

DIVI

5 | 2025

16. JAHRGANG

Mitgliederzeitschrift der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI)

Abstractbuch zum DIVI25

25. Kongress der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin e.V.

Klug entscheiden. Achtsam handeln.

03.–05.12.2025 / CCH Hamburg

Kongresspräsident:

Prof. Dr. Christian Waydhas,
Universitätsklinikum Essen

Co-Kongresspräsident der Gesundheitsfachberufe:

Bernhard Gliwitzky FERC, MegaMed
Notfallmanagement Maikammer



Abstractbuch



This Journal is
regularly listed in
CCMED/EBSCO-
host/LIVIVO.



Deutscher
Ärzteverlag

DIVI-FORSCHUNGSPREIS

169 Experimentelle Forschung

173 Klinische Forschung

E-POSTER ABSTRACTS

177 EP/01 Ethik und Qualität / Organversagen

187 EP/02 Herz / Kreislauf

208 EP/03 Sepsis / Infektiologie 1

218 EP/04 Notfallmedizin und Trauma 1

231 EP/05 Pädiatrische Intensivmedizin 1

241 EP/06 Technik und Monitoring / Verschiedenes

255 EP/07 Notfallmedizin und Trauma 2

265 EP/08 Sepsis / Infektiologie 2

275 EP/09 Hirn und Nervensystem / Verschiedenes

285 EP/10 Notfallmedizin und Trauma 3

296 EP/11 Verschiedenes

308 EP/12 Respiratorisches Versagen 1

318 EP/13 Technik und Monitoring / Organversagen

329 EP/14 Sepsis / Infektiologie 3

340 EP/15 Notfallmedizin und Trauma 4

348 EP/16 Pädiatrische Intensivmedizin 2

355 EP/17 Respiratorisches Versagen 2

367 EP/18 Herz / Kreislauf und Verschiedenes

AUTOREN

379 Autorenindex

IMPRESSUM

391 Impressum

DIVI-Forschungspreis – Experimentelle Forschung

1. Platz EP/04/06 (Notfallmedizin und Trauma 1)

MIF-Inhibition reduziert die kardiale Apoptose nach Polytrauma

Carlotta Neef¹, Elisabeth Zechendorf¹, Deniz Özman², Klemens Horst², Markus Huber-Lang³, Frank Hildebrand², Ingo Marzi⁴, Gernot Marx¹, Sandra Kraemer¹

¹RWTH Aachen University, Klinik für Operative Intensivmedizin und Intermediate Care, Aachen, Deutschland, ² RWTH Aachen University, Klinik für Orthopädie, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Aachen, Deutschland, ³Universitätsklinikum Ulm, Klinische und Experimentelle Trauma Immunologie, Ulm, Deutschland, ⁴Goethe University Frankfurt, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Frankfurt am Main, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Ein Polytrauma (PT) führt rasch zu Organveränderungen, darunter strukturelle Schäden und mitochondriale Dysfunktion der Kardiomyozyten sowie die Aktivierung apoptotischer Signalwege, die ein Multiorganversagen (MOV) begünstigen. Ein zentraler Faktor der systemischen Inflammation ist das proinflammatorische Zytokin MIF (macrophage migration inhibitory factor), dessen erhöhte Spiegel mit schlechterem Verlauf und myokardialen Schäden assoziiert sind. In einer früheren Studie konnte gezeigt werden, dass die MIF-Inhibition durch ISO-1 nach hämorrhagischem Schock Organschäden reduziert. Daher stellt sich die Frage, ob die MIF-Inhibition durch ISO-1 die kardiale Apoptose im Polytrauma-Großtiermodell reduziert.

METHODIK:

Insgesamt wurden 24 männliche Deutsche Landrasse Schweine in drei Gruppen unterteilt: Sham-ISO-1, PT-ISO-1 und PT (je n=8). Zur Simulation eines Polytraumas erhielten die PT-Gruppen eine Femurfraktur, eine linksseitige Lungenkontusion und einen hämorrhagischen Schock. Nach erfolgreicher Operation wurden die Tiere 72 h intensivmedizinisch überwacht und behandelt. Die Tiere der PT-ISO-1 und der Sham-ISO-1 Gruppe erhielten eine einmalige intraperitoneale Injektion von ISO-1 (5 mg/kg). Nach Versuchsende wurden Gewebeproben aus dem linken Ventrikel zur RNA- und Proteinextraktion entnommen und anschließend mittels qPCR, Western Blot und Caspase 3/7 Aktivitätsassay analysiert. Die statistische Auswertung erfolgte mittels one-way ANOVA mit einem Signifikanzniveau von $p < 0,05$.

ERGEBNIS:

In der PT Gruppe konnte eine signifikant erhöhte Cytochrom C Proteinexpression sowie AKT Phosphorylierung im Vergleich zur Sham Gruppe detektiert werden

($p < 0,0001$; $p < 0,01$). Die Behandlung mit ISO-1 resultierte sowohl in einer signifikant geringeren Cytochrom C Expression als auch in einer signifikant geringeren Phosphorylierung im Vergleich zur unbehandelten PT Gruppe ($p < 0,0001$; $p < 0,0001$). Ebenfalls konnte eine signifikant höhere Caspase 3/7 Aktivität in der PT Gruppe im Vergleich zur Sham Gruppe und eine signifikant niedrigere Aktivität in der PT-ISO-1 Gruppe im Vergleich zur PT Gruppe gemessen werden ($p < 0,05$; $p < 0,01$). Zudem konnte, nach ISO-1 Behandlung, eine signifikant niedrigere relative MIF mRNA Expression im Vergleich zur unbehandelten PT Gruppe detektiert werden ($p < 0,0001$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die kardiale Apoptose nach Polytrauma über den intrinsischen Apoptose-Signalweg vermittelt wird. Zusätzlich weisen die Ergebnisse darauf hin, dass die MIF-Inhibition durch ISO-1 die kardiale Apoptose reduziert und ISO-1 möglicherweise einen protektiven Effekt auf die kardiale Funktion nach Polytrauma haben könnte.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0169-0169>

2. Platz EP/12/06 (Respiratorisches Versagen 1)

Extrazelluläre Vesikel als Frühe Biomarker bei Asymmetrischer Akuter Lungenschädigung – Ergebnisse eines experimentellen Schweinemodells

Benjamin Seybold¹, Claudine Hélène Mutschler¹, Anna Lena Jung^{2,3}, Nils Englert^{4,5}, Cleo Weis⁴, Dorothea Kehr⁶, Markus A. Weigand¹, Armin Kalenka^{1,5,7}, Mascha Fiedler-Kalenka^{1,5}

¹University Heidelberg, Medical Faculty, Heidelberg University Hospital, Department of Anesthesiology, Heidelberg, Deutschland, ²Institute for Lung Research, Universities of Giessen and Marburg Lung Center, German Center for Lung Research (DZL), Philipps-University Marburg, Marburg, Deutschland, ³Core Facility Flow Cytometry – Bacterial Vesicles, Philipps-University Marburg, Marburg, Deutschland, ⁴University Heidelberg, Medical Faculty, Department of Pathology, Heidelberg University Hospital, Heidelberg, Deutschland, ⁵Translational Lung Research Center Heidelberg (TLRC), German Center for Lung Research (DZL), Heidelberg, Deutschland, ⁶University Heidelberg, Medical Faculty, Department of Molecular and Translational Cardiology, Internal Medicine III, Heidelberg University Hospital, Department of Molecular and Translational Cardiology, Internal Medicine III, Heidelberg, Deutschland, ⁷District Hospital Bergstrasse, Heppenheim, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Extrazelluläre Vesikel (EVs) beeinflussen die Zellkommunikation und gelten als potenzielle Biomarker für Gewebestress und Entzündungsprozesse bei akuter Lungenschädigung (ALI). Ziel dieser experimentellen Studie war die Charakterisierung von EVs in bronchoalveolärer Lavageflüssigkeit (BALF) als molekulare Marker direkter und indirekter Lungenschädigung sowie deren Korrelation mit histologischen Befunden.

METHODIK:

In 12 Schweinen (51 ± 6 kg) wurde eine unilaterale Lungenschädigung durch Lavage der linken Lunge mit Triton X-100 induziert. Zwei nicht-lavagierte Tiere dienten als Sham-Kontrollen. Nach sechs Stunden lungenprotektiver Beatmung (V_T 6 ml/kg, $\Delta P < 15$ cmH₂O) erfolgte die Entnahme von BALF und Gewebeproben getrennt aus beiden Lungenflügeln. EV-Konzentration und -Größe wurden mittels Nano-Flow-Zytometrie quantifiziert; die histologische Gewebeschädigung anhand eines Lung Injury Scores (LIS) erfasst. Gruppenvergleiche erfolgten per ANOVA bzw. t-Test; EV-Metriken und histologische Merkmale wurden mittels Pearson korreliert.

ERGEBNIS:

Die EV-Konzentration in BALF war sowohl in linken, direkt geschädigten als auch in kontralateralen (indirekt durch mechanischen Stress geschädigten) Lungen signifikant höher als bei Sham-Tieren (MW $\pm$ SEM: $8,1 \pm 1,2$ bzw. $7,9 \pm 1,3$ vs. $1,9 \pm 1,2 \times 10^{10}$ Partikel/ml; $p=0,030/0,032$). Der LIS zeigte hingegen nur in direkt geschädigten Lungen signifikant höhere Werte; zwischen indirekt geschädigten und Sham-Lungen bestand auf histologischer Ebene kein Unterschied (MW $\pm$ SEM: $0,55 \pm 0,03$ vs. $0,28 \pm 0,02$ bzw. $0,31 \pm 0,03$; $p < 0,001/0,01$).

Die mittlere EV-Größe war in direkt geschädigten Lungen signifikant geringer als in indirekt geschädigten (MW $\pm$ SEM: $66,4 \pm 2,0$ vs. $75,1 \pm 2,3$ nm; $p=0,009$). Sie korrelierte dabei negativ mit dem Ausmaß der Gewebeschädigung (LIS: $r=-0,440$; $p=0,019$) und insbesondere mit der Neutrophilenzahl im Alveolarraum ($r=-0,497$; $p=0,008$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Quantifizierung von EV-Konzentration und -Größe in BALF ermöglicht die Differenzierung sowohl zwischen geschädigten (ob direkt oder indirekt) und nicht-geschädigten (Sham-)Lungen als auch zwischen direkt und indirekt geschädigten Lungen. Während der LIS nur direkte Schädigung zuverlässig erfasst, scheint die Charakterisierung von EVs aus BALF eine höhere Sensitivität zur Detektion sowohl direkter/entzündlicher als auch indirekter/mechanischer Gewebeschädigung bei asymmetrischem ALI zu besitzen. Die negative Korrelation der mittleren EV-Größe mit LIS bzw. Neutrophilenzahl könnte für einen Ursprung der kleineren EVs aus migrierenden Entzündungszellen sprechen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0169-0170>

3. Platz EP/08/04
(Sepsis / Infektiologie 2)**CysLTR1-Inhibitoren hemmen die Abspaltung vom endothelialen Tie2-Rezeptor – Ein in vitro Ansatz zur Identifizierung neuer Therapien bei Sepsis**

Mattia Müller^{1,2}, Dorothea Heuberger², Caroline John¹, Gabor Kadler¹, Sascha David^{1,2,3}

¹Universitätsspital Zürich, Institut für Intensivmedizin, Zürich, Schweiz, ²Universität Zürich, Institut für Intensivmedizin, Zürich, Schweiz, ³Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Nieren- und Hochdruckerkrankungen, Hannover, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Der Zusammenbruch der vaskulären Barriere ist ein zentraler Aspekt der pathologischen Wirtsantwort des septischen Schocks. Auf molekularer Ebene stellt die Abspaltung (Shedding) des endothelialen Oberflächenrezeptors Tie2 ein wesentliches Element in der Entstehung solcher Permeabilitätsstörungen dar. Derzeit existieren keine zugelassenen Behandlungsoptionen, die auf die Stabilisierung des Tie2-Rezeptors an der Endotheloberfläche abzielen. Dieses Projekt untersucht FDA-zugelassene Medikamente hinsichtlich ihrer zusätzlichen Effekte auf das Tie2-Shedding in einem Zellmodell mit dem Ziel, eine Therapie gegen das septische Kapillarleck zu entwickeln.

METHODIK:

Ein High-Throughput-Screening mit 770 FDA-zugelassenen Substanzen wurde durchgeführt, um Inhibitoren des Tie2-Sheddings zu identifizieren. Humane Endothelzellen der Umbilikalvenen (HUVEC) wurden für 24 h mit jeweils 10 μ M der Substanzen behandelt. Das lösliche Tie2 (sTie2) wurde in den Überständen als Surrogatmarker des Sheddings mittels Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA) quantifiziert. Die Substanzklasse mit dem stärksten Effekt auf das Tie2-Shedding wurde anschließend hinsichtlich ihres Effekts auf TNF- α -induzierte Tie2-shedding verifiziert. Zudem wurde die zugrunde liegende molekulare Signalkaskade untersucht. Unterschiede zwischen den Behandlungsgruppen wurden mittels One-Way-ANOVA analysiert.

ERGEBNIS:

Unter den 770 getesteten Substanzen fanden sich 60 hoch bzw. 60 runterregulierende Medikamente. Überraschenderweise zeigte *Montelukast*, ein Inhibitor des Leukotrienrezeptors CysLTR1, den größten Effekt. In TNF- α -stimulierten HUVECs reduzierte *Montelukast* sTie2 in den Zellüberständen von 1269 ± 302 auf 815 ± 108 pg/ml ($p=0.003$). Vergleichbare Ergebnisse wurden mit den CysLTR1-Inhibitoren *Zafirlukast* und MK-571 sowie mit *Zileuton*, einem Inhibitor der Synthese des CysLTR1-Agonisten Leukotrien D4, erzielt. Die Signalkaskade führt über eine Hemmung des CysLTR1 zu einer Unterdrückung sowohl der PI3K- als auch der ERK-Signalkaskade, was eine Reduktion der Expression und konsekutiv der Aktivität der Metalloprotease-14 (MMP14) zur Folge hat. Letztere ist ein bekanntes Schlüsselenzym für das Tie2-Shedding.

SCHLUSSFOLGERUNG:

CysLTR1-Inhibitoren reduzieren im Sinne eines Off-Target Effektes das Tie2-Shedding auf Endothelzellen durch eine Herunterregulierung der MMP14-Aktivität. Klinische Studien sind erforderlich, um den potenziellen therapeutischen Effekt von CysLTR1-Inhibitoren bei Patient:innen mit septischem Schock mit Kapillarleck zu untersuchen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0170-0171>

4. Platz EP/08/07 (Sepsis / Infektiologie 2)

Untersuchung des Proteinimports des mitochondrialen Transkriptionsfaktors A bei Sepsis: Hinweise auf eine Dysfunktion mitochondrialer Metalloproteasen

Britta Westhus¹, Patrick Thon¹, Barbara Sitek^{1,2}, Malte Bayer^{1,2}, Dominik Ziehe¹, Katharina Rump¹, Björn Koos¹, Lars Palmowski¹, Andrea Witowski¹, Michael Adamzik¹, Tim Rahmel¹

¹Knappschaft Kliniken Universitätsklinikum Bochum, Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Bochum, Deutschland, ²Ruhr-Universität Bochum, Medizinisches Proteom-Center, Bochum, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

In der Pathophysiologie der Sepsis ist die mitochondriale Dysfunktion ein bedeutendes Korrelat für das Organversagen. Sie kann im Rahmen von mitochondrialen Reparaturprozessen regeneriert werden, wobei hierfür der nukleär-kodierte mitochondriale Transkriptionsfaktor A (TFAM) unerlässlich ist. In vorherigen Arbeiten konnten wir eine in-

flammationsassoziierte mitochondriale Importstörung von TFAM in der Sepsis nachweisen, die zu einer Unterbrechung der mitochondrialen Biogenese führt. Daher war das Ziel dieser Studie, die Ursachen für die Störung des Proteinimports von TFAM zu ergründen.

METHODIK:

Für die Studie wurde die humane Zelllinie A549 mit Lipopolysacchariden (LPS) und 1-Methyl-4-phenylpyridinium (MMP⁺) behandelt, um eine sepsisähnliche mitochondriale Dysfunktion *in vitro* zu induzieren. Als Kontrolle dienten unbehandelte Zellen. Die Änderungen des mitochondrialen Membranpotenzials ($\Delta\Psi_M$) wurden mit der kationischen, zellpermeablen Sonde TMRE durchflusszytometrisch quantifiziert und fluoreszenzmikroskopisch visualisiert. Proteininteraktionen zwischen TFAM und wichtigen Transportproteinen, wie dem 75 kDa *Glucose-regulated protein* (GRP75), wurden mittels Proximity Ligation Assay (PLA) untersucht. Die Analyse des mitochondrialen Proteoms erfolgte unter Verwendung der Massenspektrometrie.

ERGEBNIS:

Es konnte keine Veränderung des mitochondrialen Membranpotenzials ($p = 0,320$) in den behandelten Zellen im Vergleich zur Kontrolle festgestellt werden (Abb. 1A). In den behandelten Zellen wurde allerdings eine Erhöhung der Proteininteraktion zwischen TFAM und GRP75 von $-0,32 \pm 0,13$ auf $0,42 \pm 0,32$ ($p = 0,001$) nachgewiesen (Abb. 1B). Die massenspektrometrische Analyse zeigt, dass die am mitochondrialen Proteinimport beteiligten Proteine weitgehend unverändert bleiben, wohingegen bei den in der mitochondrialen Matrix lokalisierten Metalloproteasen eine verminderte Abundanz vorlag: *Mitochondrial processing peptidase β subunit* (MPP β ; $p = 0,002$), *Xaa-Pro aminopeptidase 3* (XPP3; $p = 0,001$) und *mitochondrial intermediate peptidase* (MIPEP; $p = 0,025$) (Abb. 1C/D).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Unsere Ergebnisse deuten auf einen funktionierenden TFAM-Transport bis in die mitochondriale Matrix hin. Gleichzeitig scheint die reduzierte Abundanz mitochondrialer Metalloproteasen die Abspaltung der mitochondrialen Präsequenz sowie den anschließenden Reifungsprozess der mitochondrialen Proteine zu beeinträchtigen. Erstmals werden damit mögliche Ursachen eines gestörten mitochondrialen Proteintransportes von TFAM aufgezeigt, die zur mitochondrialen Dysfunktion bei Sepsis beitragen könnten.

(Siehe Abbildung auf der nächsten Seite.)

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0171-0172>

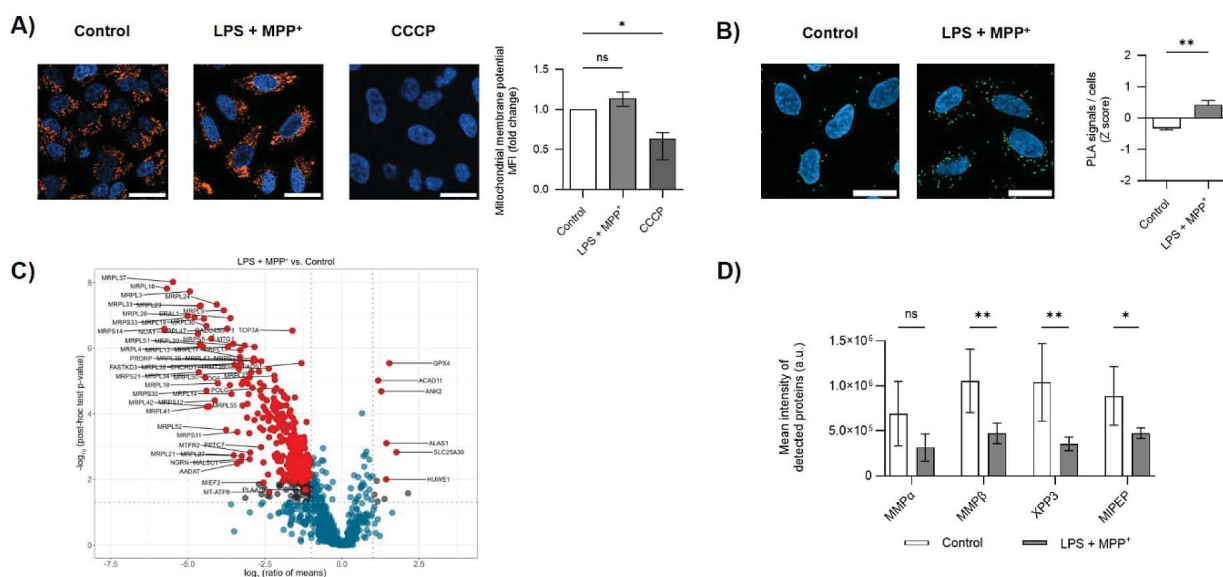


Abbildung 1: **A)** Visualisierung und Quantifizierung des mitochondrialen Membranpotentials mittels TMRE-Färbung in A549-Zellen (Kontrolle vs. Behandlung mit LPS + MPP⁺ vs. CCCP-Positivkontrolle). Die Ergebnisse sind der Median $\pm$ Spannweite von fünf unabhängigen Experimenten. Statistische Analyse: Shapiro-Wilk-Test, Kruskal-Wallis-Test und Dunn-Test; ns = nicht signifikant und $p < 0,05$ (*). **B)** Visualisierung und Quantifizierung der Proteininteraktion zwischen TFAM und GRP75 mittels PLA in A549-Zellen (Kontrolle vs. Behandlung mit LPS + MPP⁺). Die Ergebnisse sind der Mittelwert $\pm$ Standardabweichung von drei unabhängigen Experimenten. Statistische Analyse: Z-Score, Shapiro-Wilk-Test, ungepaarter t-Test; $p < 0,01$ (**). **C)** Massenspektrometrische Analyse des mitochondrialen Proteoms - Vergleich der Häufigkeit mitochondrial-assoziiierter Proteine in A549-Zellen mittels Vulkanplots (Kontrolle vs. Behandlung mit LPS + MPP⁺). Das Verhältnis der Mittelwerte ($\log_2$) wurde gegen den p-Wert ($-\log_{10}$) aufgetragen, der sich aus dem einseitigen ANOVA- und Tukey-Test ergibt. Die Signifikanzschwellen sind durch gestrichelte Linien gekennzeichnet ($p \leq 0,05$ und Verhältnis der Mittelwerte $\geq 1,50$ oder $\leq 0,50$): Proteine, die die Schwellenwerte überschreiten (rot), Proteine, die die Schwellenwerte mit einem pFDR-Wert $> 0,05$ überschreiten (grau) und Proteine, die die Schwellenwerte nicht überschreiten (blau). **D)** Vergleich der Häufigkeit von mitochondrialen Proteasen in A549 Zellen (Kontrolle vs. Behandlung mit LPS +MPP⁺). Die Ergebnisse sind der Mittelwert $\pm$ Standardabweichung der Intensität der detektierten Proteine aus der massenspektrometrischen Analyse. Statistik: einseitiger ANOVA- und Tukey-Test; ns = nicht signifikant, $p < 0,05$ (*) und $p < 0,01$ (**).

DIVI-Forschungspreis – Klinische Forschung

1. Platz EP/01/01 (Ethik und Qualität / Organversagen)

Pharmazeutische Visite in der Intensivmedizin: FASTHUG-MAIDENS reduziert Organversagen – Eine retrospektive Prä-Post-Vergleichsstudie

Johanna Watson¹, Thomas Breuer¹, Caroline Griesel¹, Gernot Marx¹, Matthias Manfred Deininger¹

¹Klinik für Operative Intensivmedizin und Intermediate Care, Universitätsklinikum der RWTH Aachen, Aachen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Organversagen stellen eine zentrale Determinante für Morbidität und Mortalität kritisch erkrankter Intensivpatient:innen dar. Neben komplexen Krankheitsverläufen und hämodynamischer Instabilität trägt die in der Intensivmedizin häufige Polypharmazie (≥ 5 Medikamente) wesentlich zu iatrogenen Organschäden bei. Arzneimittelinteraktionen, unzureichende Dosisanpassungen und potenziell nephrotoxische Substanzen erhöhen das Risiko für Organinsuffizienz. Internationale Daten belegen, dass klinische Pharmazeut:innen in interdisziplinären Teams arzneimittelbezogene Probleme wirksam reduzieren. In Deutschland ist diese strukturierte pharmazeutische Beteiligung jedoch selten und erfolgt ohne einheitliche Standards. FASTHUGMAIDENS (Abb. 1) bietet einen Checklistenansatz zur systematischen Prüfung arzneimittelrelevanter Parameter, dessen Einfluss auf klinische Endpunkte bisher nicht untersucht wurde [1]. Ziel dieser Studie war es, den Effekt pharmazeutischer Visiten gemäß FASTHUG-

MAIDENS auf die Inzidenz von akutem Nierenversagen (ANV) sowie Multiorganversagen (MOV; ≥ 2 Organsysteme) bei chirurgischen Intensivpatient:innen mit Polypharmazie zu evaluieren.

METHODIK:

Retrospektiv-monozentrische Prä-Post-Vergleichsstudie aller chirurgischen Intensivpatient:innen mit Polypharmazie zwischen 07/2019 und 12/2022. Die Datenanalyse erfolgte vollständig anonymisiert nach positivem Votum der medizinischen Ethik-Kommission der RWTH Aachen (EK 23026). Die Interventionsgruppe (IG) erhielt eine wöchentliche interdisziplinäre pharmazeutisch-ärztliche Visite mit FASTHUG-MAIDENS-Anwendung, die Kontrollgruppe (KG) keine pharmazeutische Mitbetreuung. Statistische Analyse erfolgte mittels MannWhitneyU-Test, t-Test und exaktem Fisher-Test; Signifikanzniveau $p < 0.05$.

ERGEBNIS:

117 Patient:innen wurden eingeschlossen (IG: 54, KG: 63). In der IG sank die ANV-Inzidenz um etwa ein Drittel ($p = 0.042$, Abb. 2a), die MOV-Rate um den Faktor 10 ($p < 0.001$, Abb. 2b). Mortalität, Beatmungsdauer und Aufenthaltsdauer unterschieden sich nicht signifikant zwischen den Gruppen.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Pharmazeutische Visiten auf Basis von FASTHUGMAIDENS reduzierten signifikant die Inzidenz von AKI und MOV bei chirurgischen Intensivpatient:innen mit Polypharmazie. Die Integration standardisierter pharmazeutischer Strukturen in interdisziplinäre Intensivteams könnte die Patientensicherheit steigern und sollte prospektiv multizentrisch weiter untersucht werden.

(Siehe Abbildungen auf der nächsten Seite.)

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0173-0174>

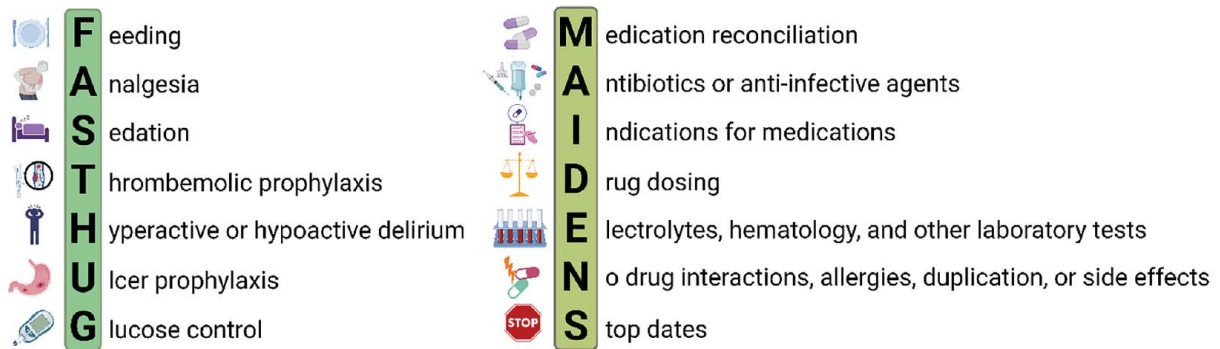


Abbildung 1: Bedeutung des Akronyms FASTHUG-MAIDENS, angelehnt an [1]
erstellt mit BioRender.com, Watson, J. (2025), <https://BioRender.com/n3k835f>

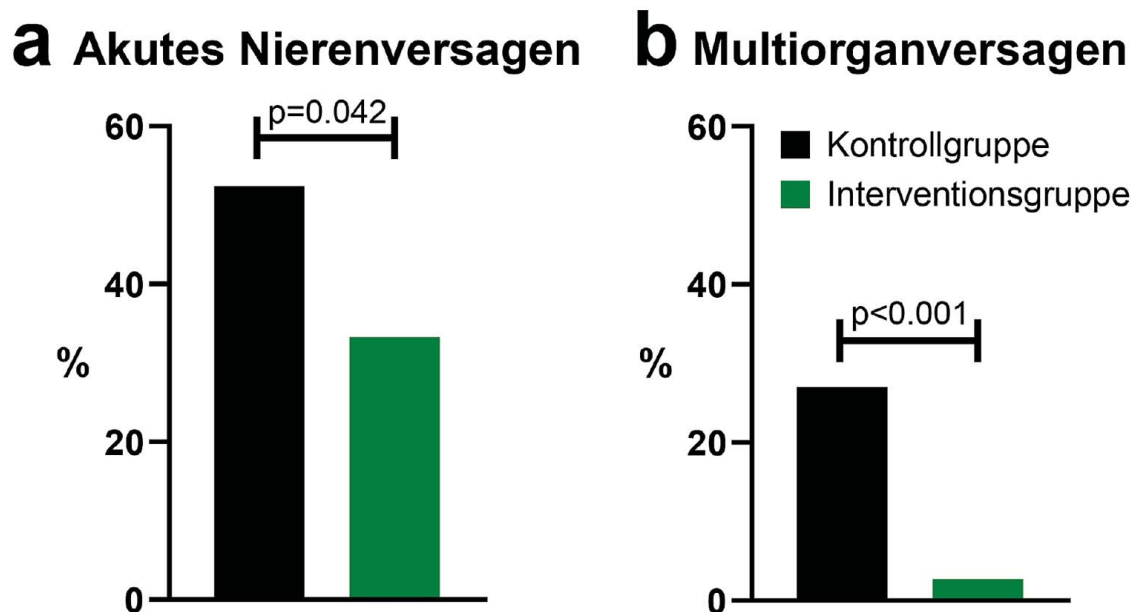


Abbildung 2: Einfluss der pharmazeutischen Visite mittels FASTHUG-MAIDENS auf ANV und MOV

Literatur:

1. Mabasa, V.H., et al., A Standardized, Structured Approach to Identifying Drug-Related Problems in the Intensive Care Unit: FASTHUG-MAIDENS. Can J Hosp Pharm, 2011. 64(5): p. 366-9.

2. Platz EP/09/02 (Hirn und Nervensystem / Verschiedenes)

Optimierung der Schlaganfallbehandlung durch Integration der krankenhaus-spezifischen Door-to-Needle-Zeiten in die präklinische Routenplanung

Simon Winzer¹, Martin Arndt¹, Claudia Wojciechowski¹, Jessica Barlinn¹, Hagen Huttner¹, Norma Diel¹

¹Klinik und Poliklinik für Neurologie Universitätsklinikum Dresden Carl Gustav Carus, Dresden, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Bei einem akuten ischämischen Schlaganfall (AIS) ist die Zeit vom Auftreten der Symptome bis zur Einleitung einer Rekanalisationstherapie, wie beispielsweise einer intravenösen Thrombolyse (IVT), entscheidend für das funktionelle Outcome. Die Door-to-Needle-Zeit (DTN) ist ein Qualitätsindikator in der Schlaganfallversorgung: kürzere DTN-Zeiten sind mit besseren Ergebnissen verbunden. Die DTN der verschiedenen Krankenhäuser variiert erheblich, jedoch sind die Informationen darüber im präklinischen Umfeld nicht verfügbar. Aktuell basiert die Wahl des Krankenhauses in erster Linie auf der kürzesten Transportzeit. Könnte die Gesamtzeit vom prähospitalen, medizinischen Erstkontakt bis zur Verabreichung der IVT verkürzt werden, wenn Zentren mit kürzeren DTN bevorzugt angefahren werden, auch wenn dies mit einer längeren Transportzeit verbunden wäre?

METHODIK:

Die Beispielregion Ostsachsen wurde auf ein Raster (INSPIRE konform 100 x 100m) projiziert. Anschließend wurde jeder Zelle anhand von Daten des Zensus 2022 eine genaue Bevölkerungszahl zugewiesen. Mithilfe einer selbst entwickelten Software, die auf OpenSourceRoutingMachine basiert, werden die schnellste Fahrzeit bis zu den versorgenden Krankenhäusern berechnet. Für alle Schlaganfallversorger standen mediane DTNs zur Verfügung. Die Einzugsgebiete wurden durch zellbasierte Minima anhand der Fahrzeit und nach Hinzufügen der entsprechenden DTNs zu den Transportzeit-Tensoren pro Krankenhaus berechnet.

ERGEBNIS:

Der simulierte Untersuchungsbereich umfasste 798.715 einzelne Zellen mit einer Gesamtpopulation von 1.582.254 Einwohnern. Die Schlaganfallversorgung wird von 22 Krankenhäusern gewährleistet, darunter neun neurologische Zentren und 13 telemedizinische Krankenhäuser, die eine DTN zwischen 30 und 90 min erreichen. Ohne Optimierung betrug die populationsgewichtete, mediane Transportzeit 10 min (IQR 6–16) mit einer simulierten medianen DTN von 54 Minuten (IQR 37–90) verglichen zu einer optimierten Fahrtzeit von 15 min (IQR 9–23), mit einer DTN von 31 min (IQR 31–37).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Benutzung einer nach DTN-optimierten Routenplanung bei der Krankenhauszuweisung von Patienten mit

AIS, führte zu einer erheblichen Zeitersparnis bis zur Initiierung einer IVT. Vor der realen Umsetzung einer solchen Strategie müssen jedoch daraus resultierenden Verschiebungen der Einzugsgebiete und die damit verbundenen Veränderungen des Patientenaufkommens je Krankenhaus abgeschätzt werden. Dies könnte Anreize für Verbesserungen in der Akutversorgung schaffen und eine effektivere Verteilung finanzieller Ressourcen ermöglichen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0175-0175>

3. Platz EP/06/07 (Technik und Monitoring / Verschiedenes)

Auswirkung eines präoperativen, teleüberwachten inspiratorischen Muskeltrainings auf den maximalen inspiratorischen Druck bei chirurgischen Patienten

Simone Döblin¹, Dominique Engel¹, Thomas Vetsch^{1 2}

¹Inselspital, Universitätsspital Bern, Klinik für Anästhesiologie und Schmerzmedizin, Bern, Schweiz, ²Inselspital, Universitätsspital Bern, Zentrum für Rehabilitation und Sportmedizin, Bern, Schweiz

FRAGESTELLUNG:

Untersuchung, ob ein kurzzeitiges, teleüberwachtes, häusliches inspiratorisches Muskeltraining (IMT) den maximalen inspiratorischen Druck (MIP) bei älteren Patient:innen mit eingeschränkter körperlicher Fitness vor grosser elektiver Operation verbessern kann

METHODIK:

Studiendesign:

Analyse von Sekundärendpunkten einer prospektiven, zweiarmligen, parallelgruppenbasierten, randomisierten kontrollierten Studie.

Setting:

Universitätsspital Bern, Inselspital Bern Schweiz (akademisches tertiäres Zentrum)

Teilnehmer:innen:

Patient:innen ≥ 65 Jahre mit geplanter elektiver kardialer oder nicht-kardialer Operation und objektiv nachgewiesenem Fitnessdefizit.

Intervention:

Teilnehmer:innen erhielten ein 2–4-wöchiges, multimodales, teleüberwachtes Prähabilitationsprogramm, das ein zweimal tägliches IMT mit einem Inspirationstrainer, individuell angepasstes Training, Ernährungstherapie und Anämie-Management beinhaltete. Das IMT begann bei 40% des initialen MIP und wurde wöchentlich telefonisch angepasst. Die Kontrollgruppe erhielt die übliche präoperative Betreuung.

Endpunkte:**Primärer Endpunkt:**

Veränderung des MIP zwischen Baseline und dem Tag vor der Operation.

Sekundärer Endpunkt:

Korrelation zwischen Baseline-MIP und physiologischen bzw. funktionellen Parametern (z.B. Handkraft, FVC, FEV₁, VEpeak, VO₂peak).

ERGEBNIS:

Von 88 eingeschlossenen Patient:innen (48 Intervention, 40 Kontrolle) zeigte die Prähab-Gruppe eine signifikante Verbesserung des MIP (+9,92 cmH₂O) im Vergleich zu einem Rückgang in der Kontrollgruppe (-4,47 cmH₂O; $P < 0,001$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Ein teleüberwachtes, präoperatives IMT stellt eine praktikable und effektive Maßnahme zur Stärkung der inspiratorischen Muskulatur bei älteren Patient:innen mit eingeschränkter kardiorespiratorischer Leistungsfähigkeit dar. Der MIP korreliert mit verschiedenen Marker der Gebrechlichkeit und könnte als Surrogat Parameter für physiologische Resilienz dienen. Die Ergebnisse sprechen für die Integration von IMT in präoperative Prähabilitationskonzepte zur Risikoreduktion.

Studienregistrierung:

ClinicalTrials.gov NCT04461301

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0175-0176>

4. Platz EP/08/01 (Sepsis / Infektiologie 2)

Routines Urinprofiling bei Sepsis-assoziiierter AKI: Ein kosteneffektives Instrument zur frühen Risikostratifizierung und gezielten Nachsorge

Bengi Tavris Göcebe¹, Daniel Göth^{1,2}, Christian Morath³, Florian Kälble¹, Felix Schmitt¹, Martin Zeier¹, Markus A. Weigand¹, Thorsten Brenner⁴, Christian Nußhag¹

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Nephrologie, Heidelberg, Deutschland, ²Fürst-Stirum-Klinik Bruchsal, Bruchsal, Deutschland, ³Klinikum Nürnberg, Nürnberg, Deutschland, ⁴Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Proteinurie ist ein etablierter Risikofaktor für das Fortschreiten chronischer Nierenerkrankungen (CKD). Die diagnostische Relevanz von Proteinurie und weiteren Urinparametern in der Frühphase der akuten Nierenschädigung (AKI) ist bislang jedoch unzureichend untersucht. Ziel dieser Studie war es, longitudinale Verläufe ausgewählter Urinparameter (Albumin-Kreatinin-Quotient [ACR], Protein-Kreatinin-Quotient [PCR], Urinosmolalität [Osmo], α 1-Mikroglobulin [α 1M], Immunglobulin G [IgG]) bei Patient:innen mit Sepsis-assoziiierter AKI (SA-AKI) hinsichtlich Nierenfunktion, Überleben sowie kurz- und langfristiger Outcomes zu analysieren.

tern in der Frühphase der akuten Nierenschädigung (AKI) ist bislang jedoch unzureichend untersucht. Ziel dieser Studie war es, longitudinale Verläufe ausgewählter Urinparameter (Albumin-Kreatinin-Quotient [ACR], Protein-Kreatinin-Quotient [PCR], Urinosmolalität [Osmo], α 1-Mikroglobulin [α 1M], Immunglobulin G [IgG]) bei Patient:innen mit Sepsis-assoziiierter AKI (SA-AKI) hinsichtlich Nierenfunktion, Überleben sowie kurz- und langfristiger Outcomes zu analysieren.

METHODIK:

In diese prospektive Studie wurden 200 Patient:innen eingeschlossen, die die Sepsis-3-Kriterien erfüllten. Die Urin-Biomarker wurden täglich in den ersten 7 Tagen nach Aufnahme auf der Intensivstation bestimmt. Der primäre Endpunkt war die Notwendigkeit einer Nierenersatztherapie (KRT) oder Tod innerhalb von 7 Tagen. Sekundäre Endpunkte umfassten AKI-Stadium 0/I, AKI-Stadium II/III ohne KRT sowie das 7-, 30-, 90- und 365-Tage-Überleben. Die AKI-Klassifikation erfolgte gemäß KDIGO-Kriterien. Zur Auswertung wurden AUROC-, Kaplan-Meier-, Log-Rank- und Cox-Regressionsanalysen durchgeführt.

ERGEBNIS:

Patient:innen, die den primären Endpunkt erreichen (n=42), wiesen die höchsten ACR-/PCR-Werte und die niedrigste Osmo über 7 Tage auf. Im Gegensatz dazu zeigten Patient:innen mit AKI II/III ohne KRT (n=96) innerhalb von 24 Stunden nach Beginn der Sepsistherapie sinkende ACR-/PCR-Werte und steigende Osmo-Werte – unabhängig vom Urinvolumen. Patient:innen mit AKI 0/I (n=62) zeigten durchgehend niedrige ACR-/PCR-Werte und hohe Osmo. Die Osmo am Tag der Aufnahme hatte die höchste prognostische Aussagekraft für den primären Endpunkt (AUROC 0,78; 95% KI: 0,71–0,84), gefolgt von PCR (0,72), ACR (0,71), IgG (0,70), und α 1M (0,56). Niedrige ACR (≤ 66 mg/g), PCR ($\leq 1,5$ g/g), IgG (≤ 27 mg/L) sowie hohe Osmo (> 450 mOsm/kg) am Aufnahmetag waren mit einer verbesserten kurz- und langfristigen Überlebensrate assoziiert, während niedrigeres α 1M nicht mit besserem Überleben assoziiert war. Nach Adjustierung für Alter, Geschlecht und prä-existierende CKD blieben ACR ≤ 66 mg/g und PCR $\leq 1,5$ g/g mit einer niedrigeren 30- und 365-Tage-Mortalität assoziiert (ACR Hazard Ratio [HR]: 0,18 [30d] und 0,51 [365d]; PCR HR: 0,31 [30d] und 0,59 [365d]).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Routinemäßiges Urinprofiling stellt ein kosteneffektives Instrument zur frühen Risikostratifizierung bei SA-AKI dar. Es ermöglicht eine frühzeitige Identifikation von Hochrisikopatient:innen und bietet somit die Grundlage für eine individualisierte Nachsorge nach AKI.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0176-0176>

E-Poster Abstracts

Ethik und Qualität / Organversagen

EP/01/02

Möglichkeiten einer automatisierten Erfassung von Qualitätsindikatoren auf der Intensivstation

Kathrin Moll^{1,2}, Reimer Riessen¹

¹Universitätsklinikum Tübingen, Internistische Intensivstation 93, Tübingen, Deutschland, ²Schwarzwald-Baar-Klinikum, Klinik für Anästhesiologie, Intensiv-, Notfall- und Schmerzmedizin, Villingen-Schwenningen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Maßnahmen zum Qualitätsmanagement haben sich in den letzten Jahren zunehmend in der Intensivmedizin etabliert. Die fortschreitende Digitalisierung bietet neue Möglichkeiten, Daten für eine regelmäßige Analyse zu verwenden. Unklar war bisher, ob sich die Qualitätsindikatoren (QI) der DIVI aus einem bereits etablierten Patientendatenmanagementsystem (PDMS) erfassen lassen und ob ein daraus generiertes monatliches Feedback zu einer Verbesserung der Prozessqualität führen kann.

METHODIK:

Die prospektive Interventionsstudie wurde auf einer Intensivstation (ITS) durchgeführt und beinhaltete eine dreimonatigen Baselinephase sowie eine sechsmonatige Interventionsphase. Im Vorfeld wurden für QI II (ICDSC), QI VI (Antibiotikaverordnung) und QI VIII (Dokumentation Angehörigengespräche) neue Prozesse eingeführt und Inhalte aller QI geschult. Zudem wurde die entsprechende IT-Infrastruktur geschaffen, um Daten aus dem PDMS in ein klinikinternes Data Warehouse zu übertragen und dort automatisiert auszuwerten. Daten aller Patienten mit einer Aufenthaltsdauer über 24 Stunden wurden hierfür eingeschlossen. Die QI wurden soweit möglich nach den Formeln der DIVI berechnet. In der Interventionsphase wurden diese Daten in einen automatisiert erstellten Report übernommen und an das ITS-Team rückgemeldet. Die statistische Analyse erfolgte mit einem Signifikanzniveau von $p = 0.05$.

ERGEBNIS:

Im Studienzeitraum konnten insgesamt Datensätze von 437 Patienten eingeschlossen werden. In Bezug auf die Behandlungs- und Beatmungsdauer, APACHE II und TISS-28 zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Baseline- und Interventionsgruppe. Auf Basis der Routinedaten konnten Erfüllungsraten für fünf Qualitätsindikatoren (I, II, IV, V, VIII) automatisiert erhoben werden. Dabei zeigte sich eine sehr hohe Adhärenz ($> 90\%$) für QI I und II in beiden Phasen. Signifikante Unterschiede zwi-

schen den Gruppen ergaben sich bei neu eingeführten Verfahren für QI VI ($p < 0,001$) und QI VIII ($p = 0,021$ bzw. $p < 0,001$). Qualitative Bewertungsansätze wurde durch eine kleine monatliche statistische Auswertung der Daten abgebildet (QI III, VII).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die QI der DIVI lassen sich größtenteils auch automatisiert aus dem PDMS erheben, wenngleich eine qualitative Auswertung erschwert ist. Die Ergebnisse bieten dabei eine weitere Erfahrungsbasis für kommende Projekte in dieser Richtung. Außerdem weisen die Daten darauf hin, dass ein monatliches Feedback auf Grundlage von QI die Etablierung neuer Prozesse unterstützen könnte.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0177-0177>

EP/01/03

Mini-M&M-Konferenzen als niedrigschwellige Alternative: Einfluss auf Patientensicherheit und Wohlbefinden des Personals

Alexander Leibold¹, Viktoria Kimmerling¹

¹Universitätsklinikum Regensburg, Anästhesiologie, Regensburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Können Mini-M&M-Konferenzen als niedrigschwellige Alternative zur klassischen M&M einen Beitrag zur Patientensicherheit und zum Wohlbefinden des Personals leisten?

METHODIK:

Die Mini-M&M-Konferenzen wurden in der Abteilung für Anästhesiologie eines großen Universitätsklinikums implementiert. Es handelt sich um eine verkürzte, niedrigschwellige Version der klassischen M&M, an der Ärzt:innen und Pflegekräfte teilnehmen. Moderiert durch zwei im CRM geschulte Ärzt:innen werden unerwünschte Ereignisse (UE), die von den Teilnehmenden anonym berichtet werden, anhand eines modifizierten London-Protokolls systematisch analysiert. Neben personenbezogenen und ereignisbezogenen Daten (z. B. Ausbildungsstand, Uhrzeit des UEs) wurde die emotionale Reaktion der Teilnehmenden mithilfe des Self-Assessment-Manikin (SAM) vor und nach jeder Konferenz erfasst. Ergänzend erfolgte eine standardisierte Feedbackbefragung.

ERGEBNIS:

Über einen Zeitraum von 18 Monaten wurden 21 Mini-M&M-Konferenzen mit insgesamt 131 Teilnehmenden durchgeführt. Es wurden 82 Fälle analysiert, darunter 49 schwerwiegende und 22 lebensbedrohliche Ereignisse. 44 % der Ereignisse wurden als leicht vermeidbar eingestuft, 24 % waren kommunikationsbedingt, 90 % traten tagsüber zwischen 07:00 und 19:00 Uhr auf. Ein Zusammenhang zwischen Ausbildungsstand und Ereignisschwere ließ sich nicht nachweisen. Aus den Konferenzen resultierten mehrere sicherheitsrelevante Verbesserungen. Sechs Teilneh-

mende berichteten, durch die Teilnahme ein unerwünschtes Ereignis vermieden zu haben. Die Analyse mit dem SAM-Modell zeigte eine signifikante Verbesserung des Stimmungsbildes in allen Dimensionen ($p < 0,0001$), was auf einen positiven Einfluss auf die emotionalen und psychologischen Zustände der Teilnehmenden hinweist.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Mini-M&M-Konferenzen erwiesen sich als niedrigschwelliges, ressourcenschonendes Instrument zur Förderung einer offenen und nicht sanktionierenden Sicherheitskultur. Sie trugen nachweislich zur Verbesserung der Patientensicherheit bei und stärkten gleichzeitig das emotionale und psychologische Wohlbefinden des Personals.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0177-0178>

EP/01/04

Von Regression zu Machine Learning: neue Ansätze der perioperativen Risikoprädiktion

Yonah Layer¹, Izdar Abulizi², Andreas Mayr², Pascal Knüfermann³, Maria Wittmann¹, Tobias Hilbert¹

¹Universitätsklinikum Bonn, Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Bonn, Deutschland, ²Philipps-Universität Marburg, Institut für Medizinische Biometrie und Statistik (IMBS), Marburg, Deutschland, ³Gemeinschaftskrankenhaus Bonn, Abteilung für Anästhesie, Intensivmedizin & Schmerzmedizin, Bonn, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Angesichts steigender Operationszahlen, zunehmender Eingriffsinvasivität und Komorbiditäten bleibt die präzise Einschätzung des individuellen perioperativen Risikos essenziell. Scoring-Systeme können zu einer Objektivierung dieses Risikos beitragen und Patient*innen sowie Ärzt*innen eine fundierte Entscheidungsgrundlage bieten. Die Nutzung von künstlicher Intelligenz (KI) kann dabei vorteilhaft sein, da sie die Verarbeitung großer Datenmengen vereinfacht. Ziel dieser Arbeit war es, die Prognosegenauigkeit moderner Machine Learning (ML)-Algorithmen im Vergleich zu dem auf einem klassischen Regressionsmodell basierenden POSPOM-Score zu untersuchen.

METHODIK:

Retrospektive Analyse aller volljährigen operativen Fälle (2007–2024) eines Universitätsklinikums ($n=372.704$) und eines Regelversorgers ($n=104.017$) mit vollständigen Datensätzen gemäß §21 KHEntgG-Datensatzes. Unabhängige Variablen: Alter, Vorerkrankungen, geplante Operation; Outcome-Variable: perioperative Mortalität. Fälle des Universitätsklinikums wurden im Verhältnis 80 % : 20 % der Entwicklungs- bzw. internen Validierungskohorte zugewiesen. Im Anschluss erfolgte eine externe Validierung anhand der Fälle des Regelversorgers. Neben der Berechnung des POSPOM erfolgte die Anwendung eines Generalized Linear

Model mit Elastic Net Regularization (GLM Elastic), eines GLM mit Boosting (GLM Boosted) und eines GLM mit eXtreme Gradient Boosting (XGBoost). Zur Modellbewertung wurden ROC-Analysen inklusive AUC sowie der Brier-Score berechnet.

ERGEBNIS:

Die Mortalität betrug 2.2% (Universitätsklinikum) bzw. 1.0% (Regelversorger). In der internen Validierungskohorte wurden die Werte des klassischen Regressionsmodells (POSPOM) mit einer AUC von 0.770 und einem Brier-Score von 0.0268 durch die ML-basierten Verfahren deutlich übertroffen: GLM Elastic: AUC 0.838, Brier 0.0218, GLM Boosted: AUC 0.825, Brier 0.0220 und XGBoost: AUC 0.853, Brier 0.0215.

SCHLUSSFOLGERUNG:

ML-basierte Modelle prognostizieren die perioperative Mortalität zuverlässig und übertreffen den klassischen POSPOM-Score deutlich. KI-gestützte Verfahren ermöglichen bereits präoperativ ein fundiertes *Shared Decision Making* und verbessern die Identifikation von Patient*innen mit potenziellem Bedarf an intensivmedizinischer Nachbetreuung.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0178-0178>

EP/01/05

Bedarf und Erwartungen an StationsapothekerInnen auf ICU: Ergebnisse einer interprofessionellen Mitarbeitendenbefragung an einem Universitätsklinikum

Laura Hille^{1,2}, Sandra Köhli², Martin Hug², Tobias Wengenmayer¹

¹Universitätsklinikum Freiburg, Interdisziplinäre Medizinische Intensivtherapie, Freiburg, Deutschland, ²Universitätsklinikum Freiburg, Apotheke, Freiburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Strukturempfehlungen der DIVI sehen den Einsatz von Stationsapotheker*innen auf Intensivstationen als festen Bestandteil des interprofessionellen Behandlungsteams vor – inklusive strukturierter Medikationsanalyse und mindestens wöchentlicher Visitenbegleitung. Ziel dieser Erhebung war es, den Bedarf sowie die Erwartungen klinisch tätiger Berufsgruppen hinsichtlich des Einsatzes von Stationsapotheker*innen zu erfassen.

METHODIK:

Im April 2024 wurde eine zweiwöchige, freiwillige und anonyme Online-Umfrage unter klinisch tätigem Personal eines Universitätsklinikums durchgeführt. Der standardisierte Fragebogen erfasste den grundsätzlichen Bedarf, Einschätzungen zu potenziellen Aufgaben von Stationsapotheker*innen sowie frühere Erfahrungen. Die Auswertung erfolgte deskriptiv.

ERGEBNIS:

Von 311 teilnehmenden Personen gehörten 46% dem ärztlichen, 49% dem pflegerischen und 5% sonstigem Personal an. Die Frage „Wünschen Sie sich auf Ihrer Station Unterstützung durch eine/n Apotheker*in?“ wurde mit 3,6 von 5 Punkten insgesamt positiv bewertet (Skala 1 = „eher nicht“ bis 5 = „unbedingt“). Die Einschätzungen lagen bei ärztlichem und pflegerischem Personal annähernd gleich hoch. Auf einer Intensivstation mit bereits etablierter Stationsapothekerin lag der Mittelwert deutlich höher bei 4,3 von 5 Punkten.

Die folgenden Tätigkeiten wurden von einem Großteil der Befragten als „sinnvoll“ bewertet: Schulungen für medizinisches Personal (82%), pharmazeutischer Konsildienst für komplexe Patient*innen (81%), Überprüfung der Aufnahme-/Entlassmedikation (66%), Mitarbeit an SOPs/Leitfäden (65%) sowie wöchentliche Visiteneteilnahme (58%). Die tägliche Visiteneteilnahme wurde seltener als sinnvoll eingeschätzt (16%). 46% der Befragten hatten bereits frühere Erfahrungen mit Stationsapotheker*innen.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Ergebnisse zeigen ein ausgeprägtes interprofessionelles Interesse am Einsatz von Stationsapotheker*innen. Auf Stationen mit bereits erfolgter Etablierung einer pharmazeutischen Betreuung wird der Nutzen besonders deutlich wahrgenommen. Die Befragung liefert eine empirische Grundlage zur Umsetzung der DIVI-Strukturempfehlungen und zur Weiterentwicklung klinisch-pharmazeutischer Konzepte auf Intensivstationen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0178-0179>

EP/01/06

Ungeplante Wiedervorstellung in der Notaufnahme – Schärfung des Qualitätsindikators durch Analyse von Erfassungszeiträumen und Vorstellungsgründen

David Weber¹, Ronny Otto¹, Felix Walcher¹, Susanne Drynda¹

¹Universitätsmedizin Magdeburg, IPHAM – Institut für Public Health in der Akutmedizin, Magdeburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Wiedervorstellungen in Notaufnahmen stellen weltweit eine Herausforderung dar. Die Häufigkeit ungeplanter Wiedervorstellungen mit gleichem oder ähnlichen Vorstellungsgrund wird als Qualitätsindikator für die Versorgung in Notaufnahmen diskutiert. Die Aussagekraft des Indikators wird jedoch durch fehlende Einigkeit über geeignete Erfassungszeiträume und das Fehlen einer Definition ähnlicher Vorstellungsgründe erheblich eingeschränkt.

Ziel des Projekts ist es, den Qualitätsindikator „ungeplante Wiedervorstellung“ durch die Bestimmung eines geeigneten Erfassungszeitraums sowie die Operationalisierung ähnlicher Vorstellungsgründe zu schärfen und dadurch die Vergleichbarkeit zu verbessern.

METHODIK:

Nach einer systematischen Literaturrecherche nach PRISMA-Richtlinien erfolgt eine Auswertung von Behandlungsdaten aus dem AKTIN Notaufnahmeregister für den Zeitraum 01/2023–01/2024 (Datenanfrage ID2024–011). Untersucht werden unterschiedliche Intervalle zwischen Indexkontakt und Wiedervorstellung (24 h, 72 h, 7 d, 30 d). Zusätzlich erfolgt ein Abgleich von Vorstellungsgründen entsprechend CEDIS „Presenting Complaint List 3.0“ mit ICD-10 Diagnosen. Basierend auf den Daten werden Cluster gebildet, um praktikable Gruppen ähnlicher Vorstellungsgründe zu definieren.

ERGEBNIS:

In einem Datensatz von ca. 1,0 Mio. Behandlungsfällen volljähriger Patienten aus 29 deutschen Notaufnahmen mit Indexkontakt im Jahr 2023 wurden 53.949 Patient:innen identifiziert, die sich innerhalb von 30 Tagen erneut vorstellten. Von 39.514 Patienten lag der Vorstellungsgrund zu beiden Kontakten vor. Erste Analysen zeigen, dass nur 31,2% der wiederholten Vorstellungen mit dem identischen Vorstellungsgrund erfolgten, bei einem kurzen Intervall von 72 h lag die Übereinstimmung mit 39,0% deutlich höher als nach 8–30 Tagen mit 25,7%. Hinsichtlich ähnlicher Vorstellungsgründe fanden wir in der internationalen Literatur keine konsistente Definition. Erste Clusteranalysen unserer Daten deuten darauf hin, dass die CEDIS-Systematik zu granular und wenig intuitiv ist. Eine Zusammenfassung in übergeordneten Gruppen, validiert über ICD-Diagnosen, erscheint praktikabel.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Das Projekt befindet sich in der laufenden Auswertung. Erwartet wird, dass evidenzbasierte Erfassungszeiträume und eine ICD-gestützte Operationalisierung ähnlicher Vorstellungsgründe die Aussagekraft des Qualitätsindikators „ungeplante Wiedervorstellung“ erhöhen, seine Vergleichbarkeit verbessern und eine Grundlage schaffen, die Qualität der Notfallversorgung gezielter zu bewerten und weiterzuentwickeln.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0179-0179>

EP/01/07

Organisationales Schweigen im Krankenhaus – Die Rolle der Führungskraft

Christoph Appelhoff¹

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Pflegedienst, Heidelberg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Organisationales Schweigen begünstigt das wiederholte und langandauernde Auftreten der Abweichung von Normen. Dies führt im Krankenhaus zu Patientengefährdungen bis zu unentdeckten bewussten Schädigungen der Patienten. Dazu zählt auch die verzögerte Entdeckung und verspätete Reaktion der Organisation Krankenhaus auf den Verdacht von Patiententötungen.

Die Bedeutung der Organisation für das Schweigen der Mitarbeiter wurde in verschiedenen Branchen untersucht. Die Führung der Mitarbeiter wird dabei immer wieder als ein Aspekt erwähnt. Diese Arbeit beschäftigte sich, aufgrund der Gefährdungen für die Patienten, gezielt mit der Fragestellung, wie der Führungsstil im besonderen Kontext des Krankenhauses das organisationale Schweigen beeinflusst?

METHODIK:

Systematische Literaturanalyse des Einflusses von Führungsstil auf das organisationale Schweigen oder die Mitteilung („speaking up“) im Krankenhaus.

Analyse von 26 Arbeiten unter den Aspekten Führung, Organisation, Schweigen oder Mitteilung der Mitarbeiter

Zehn Studien ließen sich keinem, acht Untersuchungen einem mitarbeiterorientierten Führungsstil zuordnen. Achtzehn Studien wurden an amerikanischen oder europäischen Krankenhäusern durchgeführt, während die anderen aus dem nordafrikanischen, arabischen oder asiatischen Raum stammten.

ERGEBNIS:

Die Ergebnisse zeigen, dass nicht der Führungsstil, sondern die damit verbundenen Eigenschaften eine wesentliche Rolle in der Entscheidung der Mitarbeiter spielen sich zu äußern oder zu schweigen. Wichtigste Eigenschaften sind unter anderem Vertrauen, Offenheit, Unterstützung der Mitarbeiter und die psychologische Sicherheit bzw. das Arbeitsklima. Um dies zu erreichen, müssen Leitungen erreichbar und ansprechbar sein. Dazu kommt eine Kultur, die es fördert Fehler anzusprechen und bei der, auf die Mitteilung von Missständen, eine Reaktion erfolgt. Die Grenzen der Berufsgruppen im Krankenhaus, mit zum Teil unterschiedlichen Interessen, fördern das Schweigen.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Personen mit Leitungsfunktionen müssen bewusst die Kommunikation in ihren Einheiten gestalten. Sie tragen Verantwortung dafür Gelegenheiten zu schaffen, Instrumente anzuwenden und eine Kultur zu gestalten in der die Meinungsäußerung zu Missständen normal ist und das Schweigen der Mitarbeiter reduziert wird. Der Einfluss des Verhaltens der Führungskraft auf das organisationale Schweigen muss in der Qualifikation für Leitungsfunktionen thematisiert und im Alltag gelebt werden.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0179-0180>

EP/01/08

Zwischen Fürsorge und informellem Zwang: Die Anwendung von nicht-invasiver Beatmung

Anna-H. Seidlein¹, Susanne Jöbges²

¹Universitätsmedizin Greifswald, Institut für Ethik und Geschichte der Medizin, Greifswald, Deutschland, ²Charité Universitätsmedizin, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Berlin, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Autonomie von Patient*innen gilt als zentrale medizinische und rechtliche Norm im Gesundheitswesen. In der Intensivmedizin steht dieses Prinzip jedoch vor besonderen Herausforderungen: Die Komplexität der Situation angesichts des kritischen Zustandes der Patient*innen, zeitkritische Entscheidungssituationen sowie die Vielfalt der (theoretisch) einsetzbaren, medizinisch-technischer Interventionen – wie beispielsweise die nicht-invasive Beatmung (NIV) – können die Wahrung des Anspruchs auf Respekt vor der Autonomie erschweren.

Ziel der Studie war es zu untersuchen, welche Möglichkeiten und Formen der Einflussnahme auf den Willen von Patient*innen das Fachpersonal auf Intensivstationen im Alltag erlebt und anwendet. Dabei sollten sowohl die angewendeten Strategien als auch subjektive Erfahrungen und deren Bewertungen erfasst werden.

METHODIK:

Es wurden qualitative, halbstrukturierte Online-Interviews mit Pflegefachpersonen und Mediziner*innen durchgeführt, die auf deutschen Intensivstationen tätig sind. Die transkribierten Interviews wurden mittels thematischer Analyse durch induktive Kategorienbildung ausgewertet.

ERGEBNIS:

Die NIV wurde als häufige und gleichzeitig stressige und moralisch belastende Situation beschrieben, in der der Wille des*der Patient*in bewusst beeinflusst und/oder übergangen wird. Patient*innen empfinden NIV oft als unangenehm und akzeptieren sie nur schlecht. Um NIV erfolgreich ein- und umzusetzen, sind auf Seiten des Gesundheitsfachpersonals umfangreiches Fachwissen sowie Personal- und Zeitressourcen erforderlich. Aus den Daten wurden induktiv drei Themen abgeleitet, die sich auf die Beeinflussung des Willens von Patient*innen in Bezug auf NIV beziehen: 1. Divergierende Perspektiven zur NIV zwischen Pflegefachpersonen und Ärzten, 2. Strategien zur Umsetzung der NIV und 3. Moralische Dilemmata bei der Anwendung von NIV.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Obwohl NIV eine wichtige und evidenzbasierte Intervention ist, kann ihre Anwendung sowohl zu informellem als auch formellem Zwang führen, wenn sie nicht sensibel gehandhabt wird. In der Folge kommt es zu Wissenskonflikten und moralischer Belastung des Teams sowie zu Erfahrungen von Autonomie- und Würdeverlust bei den Patient*innen, die weit über den Intensivaufenthalt hinauswirken können.

Die Förderung einer respektvollen Behandlung, gemeinsamer Entscheidungsfindung und Teamschulungen ist unerlässlich, um sicherzustellen, dass NIV unterstützend und nicht als Zwang empfunden wird.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0180-0180>

EP/01/09

QR-Code für die präklinische notfallpharmakologische Agranulozytoseaufklärung bei einer Metamizoltherapie

Axel-Joachim Parsch¹, Bert Urban², Karl Peter Ittner³, Stephan Prückner²

¹Geschäftsstelle Ärztl. Leiter Rettungsdienst, ÄLRD, Augsburg, Deutschland, ²Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement – INM, München, Deutschland, ³Universitätsklinik Regensburg, Pharmakologie, Regensburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die „Europäische Arzneimittelagentur“ (EMA) hat für Metamizol wegen der Agranulozytosegefahr kürzlich Warnhinweise herausgegeben. Um etwaige Agranulozytosen frühzeitig zu erkennen, müssen Patientinnen und Patienten aufgeklärt sein und typische Warnsymptome wie Fieber und Halsschmerzen kennen und ein Differenzialblutbild durchführen lassen. Wie aber kann diese Patienten-Wahrnehmung nach einer präklinischen Metamizoltherapie erreicht werden?

METHODIK:

Strukturierte Literaturrecherchen zu Patientenaufklärungen über die medizinische Universitätsbibliothek Regensburg zu: „patient education“, „emergencies“, „therapies“, „online“.

ERGEBNIS:

QR-Codes oder digitale Aufklärungsvideos werden zunehmend diskutiert:

- Anästhesie: QR-Code für die Aufklärung zur Anästhesie
- Onkologie: QR-Codes mit Info-Videos zu Nebenwirkungen von Chemotherapeutika.
- Chirurgie: QR-Code im Entlassbrief mit Videos zur Wundpflege, Medikamenten oder Reha-Übungen.
- Kardiologie: QR-codes zu Erklärvideos über Herzkatheter oder zur Einnahme von Gerinnungshemmern.

Für die Metamizol-Agranulozytose-Aufklärung gibt es noch keinen QR-Code.

SCHLUSSFOLGERUNG:

QR-Codes als Aufklärungstools werden von Patient:innen und Ärzt:innen sehr positiv bewertet. Sie fördern Wissen und reduzieren den Arbeitsaufwand, zum Beispiel in der Anästhesie im Prämedikationsprozess (1). Speziell bei der seltenen, potenziell lebensgefährlichen Nebenwirkung „Agranulozytose nach Metamizol“ könnte ein QR Code die praktischste Option zur Information in der präklinischen Notfallmedizin sein.

Literatur:

1. Diczbalis M, Liu YT, Young DJ et al. Development and implementation of a quick reference (QR) code linked online education tool in anaesthesiology practice. *BMJ Open Qual* 2022; 11

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0181-0181>

EP/01/10

Sekundäre Leberdysfunktion auf der Intensivstation: Hypoxie oder Cholestase?

Désirée von Bilderling¹, Christina Irlbeck¹, Jessica Tatar¹, Jannick Clemens², Markus Weigand², Christina Scharf-Janßen¹, Caroline Gräfe¹

¹LMU Klinikum Campus Großhadern, Klinik für Anästhesiologie, München, Deutschland, ²Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Anästhesiologie, Heidelberg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Ca. 20% aller Intensivpatienten entwickeln im Verlauf eine sekundäre Leberdysfunktion. Dieser liegen zumeist hypoxische (= hepatozelluläre) oder cholestatische Ursachen zu Grunde. Jedoch besteht derzeit keine einheitliche Definition der sekundären Leberdysfunktion (1).

Bei medikamentös induzierter Leberschädigung (DILI) kann zur Differenzierung der R-Wert verwendet werden:

$$R = \frac{GPD/GR=PT(ULN)}{AP/AP=PT(ULN)}$$

Ein R-Wert < 2 spricht für eine cholestatische, 2–5 für gemischte und > 5 für hepatozelluläre Schädigung (2). Fraglich ist, ob dies auch auf andere Entitäten übertragen werden kann.

METHODIK:

64 Patienten mit einer Hyperbilirubinämie (≥ 3 mg/dl) ohne hepatobiliäre Vorerkrankung wurden in eine prospektive Studie auf den Intensivstationen der Universitätskliniken München (LMU) und Heidelberg eingeschlossen (DRKS00033123). Über sieben Tage erfolgten regelmäßige laborchemische und klinische Erhebungen sowie eine ICG-Clearance-Bestimmung mittels LiMON®. Anhand des R-Werts wurden drei Gruppen gebildet: hepatisch (n = 28), cholestatisch (n = 28) und gemischt (n = 8). Die statistische Analyse erfolgte mittels t-Test bzw. Mann-Whitney-U-Test.

ERGEBNIS:

Aus den 64 Patienten konnten jeweils 28 der hepatischen bzw. der cholestatischen Gruppe zugeordnet werden (Abb. a). GOT und GPT (Median Tag 1 [IQR]) waren über den gesamten Zeitraum in der hepatischen Gruppe signifikant höher (GOT: 689,5 [118] vs. 77 [116] U/l, $p < 0,001$; GPT: 319 [210] vs. 37 [84] U/l, $p < 0,001$), wohingegen GGT in der cholestatischen Gruppe signifikant höher war (33,5 [86] vs. 213 [269] U/l, $p = 0,049$). Die alkalische Phosphatase (AP) zeigte sich in der cholestatischen Gruppe nicht signifikant höher, jedoch mit teils sehr hohen Ausreißern (117 [98] vs. 136 [358], $p = 0,593$). LDH war an den Tagen 1–5 in der hepatischen Gruppe signifikant erhöht (LDH: 713 [116,5] vs. 322 [192] U/l, $p < 0,001$). Die LiMON®-Messung sowie der MELD Score (Abb. b) (Mittelwert $\pm$ SD) zeigten ab Tag 3 in der hepatischen Gruppe signifikant schlechtere Werte (Plasmaverschwinderate: 7,15 [6,8] vs. 9,7 [11,7] %/min, $p = 0,006$; MELD: 25,2 $\pm$ 6,052 vs. 20 $\pm$ 7,559, $p = 0,025$). Die 28TageMortalität betrug in der hepatischen Gruppe 46 %, in der cholestatischen 36% ($p = 0,415$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Mittels R-Klassifikation konnten 87 % der Patienten eindeutig der hepatischen bzw. cholestatischen Gruppe zugeordnet werden. Die hepatische Gruppe wies typische Merkmale hypoxisch ischämischer Leberschäden auf (GOT, GPT), wohingegen in der cholestatischen Gruppe AP und GGT erhöht waren. Die R-Klassifikation könnte damit auch bei der sekundären Leberdysfunktion zu einer verbesserten Definition beitragen.

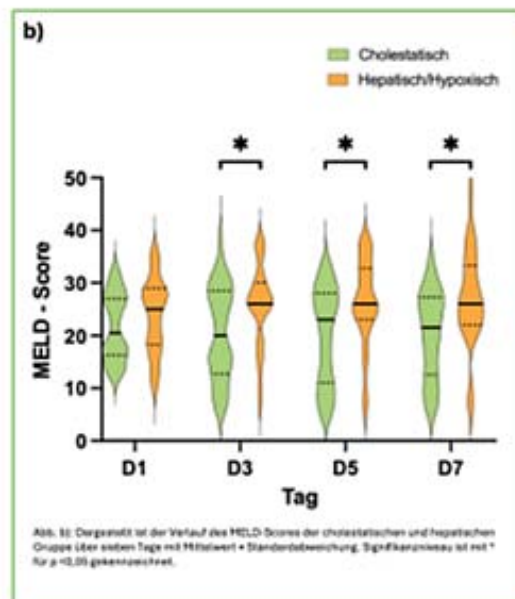
höht waren. Die R-Klassifikation könnte damit auch bei der sekundären Leberdysfunktion zu einer verbesserten Definition beitragen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0181-0182>

Klinische und laborchemische Unterschiede bei Intensivpatienten mit sekundärer Leberdysfunktion

a)	Cholestatisch (n = 28)	Hepatisch/ Hypoxisch (n = 28)
R-Wert = $\frac{GPT/GPT_{ULN}}{AP/AP_{ULN}}$	R < 2	R > 5
28-Tage-Mortalität	36%	46%
Geschlecht	Frauen: 46% Männer 54%	Frauen: 43% Männer 57%
Alter	62,8 ± 14,4	57,6 ± 15,9
GOT ***	77 (116)	689,5 (1118)
GPT ***	37 (84)	319 (210)
GGT *	213 (269)	33,5 (86)
AP	136 [358]	117 [98]
LDH ***	322 (192)	713 (1116,5)

Tabelle a): Dargestellt sind Gruppencharakteristika und Laborparameter mit Mittelwert ± Standardabweichung bzw. Median (Interquartilsabstand). Signifikanzniveau ist mit * für p < 0,05, ** für p < 0,01, und *** für p < 0,001 gekennzeichnet. Symbole mit Balken sind normal. GPT = Glutamat Pyruvat Transaminase, AP = Alkalische Phosphatase, ULN = upper limit of normal, GOT = Glutamat-Oxalacetat Transaminase, GGT = Gamma-Glutamyltransferase, LDH = Lactatdehydrogenase



1. Perez Ruiz De Garibay A, Kortgen A, Leonhardt J, Zipprich A, Bauer M. Critical care hepatology: definitions, incidence, prognosis and role of liver failure in critically ill patients. *Critical Care*. 2022;26(1).
2. Chalasani NP, Maddur H, Russo MW, Wong RJ, Reddy KR, Practice Parameters Committee of the American College of G. ACG Clinical Guideline: Diagnosis and Management of Idiosyncratic Drug-Induced Liver Injury. *Am J Gastroenterol*. 2021;116(5):878-98.

EP/01/11

TIPS als Therapieoption auf der Intensivstation – Hämodynamische Effekte und Mortalität im klinischen Alltag

Hannah Weber¹, Petra Stöckert¹, Gregor Scharf², Patricia Mester-Pavel¹, Vlad Pavel¹, Martina Müller-Schilling¹, Stephan Schmid¹

¹Klinik und Poliklinik für Innere Medizin I – Gastroenterologie, Hepatologie, Endokrinologie, Rheumatologie, Immunologie und Infektiologie, Regensburg, Deutschland, ²Institut für Röntgendiagnostik, Regensburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die transjuguläre intrahepatische portosystemische Shunt-Anlage (TIPS) ist ein etabliertes Verfahren zur Behandlung von Komplikationen der portalen Hypertension. Während ihre Wirksamkeit in der elektiven Situation gut belegt ist, existieren nur wenige Daten zur Anwendung bei kritisch kranken Patient*innen auf der Intensivstation. Ziel dieser

Studie war es, hämodynamische und laborchemische Veränderungen sowie die Mortalität nach TIPS-Anlage im intensivmedizinischen Setting zu untersuchen.

METHODIK:

In einer retrospektiven monozentrischen Analyse wurden alle Patient*innen identifiziert, die zwischen 2013 und 2023 am Universitätsklinikum Regensburg im Rahmen eines intensivstationären Aufenthaltes eine TIPS-Anlage erhielten. Eingeschlossen wurden ausschließlich Fälle mit vorangegangenen Aufenthalt auf einer internistischen oder – in Ausnahmefällen – operativen Intensivstation im selben Krankenhausverlauf. Die Auswertung erfolgte auf Basis pseudonymisierter Patientendaten unter strenger Beachtung des Datenschutzes.

ERGEBNIS:

Von 135 eingeschlossenen Patient*innen erfolgte die TIPS-Anlage in 64 % der Fälle (n = 87) notfallmäßig und in 36 % (n = 48) elektiv.

Unter den notfallmäßig durchgeführten Interventionen stellte die akute Varizenblutung mit 54 % (n = 47) die häu-

figste Indikation dar, gefolgt von der Pfortaderthrombose mit 22 % (n = 19). Bei den elektiven Eingriffen überwog der Zustand nach überstandener Varizenblutung mit 38 % (n = 18), gefolgt von therapierefraktärem Aszites mit 31 % (n = 15) sowie hydropischer Dekompensation mit 21 % (n = 10).

Postinterventionell zeigte sich ein signifikanter Anstieg der Thrombozytenzahl (Δ mean + 6,25v/nl; $p < 0,05$), eine Zunahme der Serumalbuminkonzentration (Δ mean + 3,94 g/l; $p < 0,05$) sowie ein gesteigerter portaler Blutfluss (Δ mean + 25,55 l/min; $p < 0,05$). Die Transaminasen (GOT, GPT) sanken im Verlauf signifikant. Die Mortalität während des Intensivstationsaufenthaltes betrug 19%. In der Gruppe der notfallmäßig behandelten Patient*innen verstarben 22 von 87 (25 %), wohingegen in der elektiv behandelten Kohorte 4 von 48 Patient*innen (8 %) verstarben.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die TIPS-Anlage im intensivmedizinischen Kontext führt zu messbaren hämodynamischen und laborchemischen Verbesserungen. Trotz hoher Grundmorbidität ist die Intensivstations-Mortalität geringer als in bisherigen Hochrisikokollektiven berichtet, was auf ein relevantes therapeutisches Potenzial in dieser Patient*innengruppe hinweist.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0182-0183>

EP/01/12

Effekt der ischämischen Fernpräkonditionierung auf die akute Nierenschädigung bei Patienten nach Herztransplantation (RIPCAT)

Julian Jagdfeld¹, Leila Henning¹, René M'pembe¹, Alexandra Stroda-Hartmann¹, Theresa Tenge¹, Timo Brandenburger¹, Stephan Sixt¹, Detlef Kindgen-Milles¹, Daniela Lieberz², Amin Polzin³, Hug Aubin⁴, Artur Lichtenberg⁴, Ragnar Huhn-Wientgen⁵, Giovanna Lurati Buse¹, Udo Boeken⁴, Sebastian Roth¹

¹Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Anästhesiologie, Düsseldorf, Deutschland, ²Universitätsklinikum Düsseldorf, Koordinationszentrum für klinische Studien, Düsseldorf, Deutschland, ³Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Kardiologie, Pneumologie und Angiologie, Düsseldorf, Deutschland, ⁴Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Herzchirurgie, Düsseldorf, Deutschland, ⁵Kerckhoff-Klinik, Anästhesiologie, Bad Nauheim, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die akute Nierenschädigung (AKI) ist eine häufige Komplikation nach Herztransplantation (HTX)¹, die mit einem schlechten klinischen Outcome assoziiert ist. Effektive Maßnahmen zur Vermeidung von AKI nach HTX werden dringend benötigt. Die ischämische Fernpräkonditionierung (RIPC) ist eine nichtinvasive Methode, die bereits erfolgreich zur Nephroprotektion nach herzchirurgischen Eingriffen eingesetzt wurde. Daten zum Effekt von RIPC auf

AKI nach HTX fehlen jedoch aktuell. Ziel dieser Machbarkeitsstudie war die Untersuchung des Effektes von RIPC auf renale Biomarker nach HTX.

METHODIK:

Diese monozentrische, randomisierte, kontrollierte Machbarkeitsstudie hat Patienten ≥ 18 Jahre eingeschlossen, die sich im Zeitraum 2022–2024 einer HTX am Universitätsklinikum Düsseldorf unterzogen haben (Ethikvotum: 2020–2024). Patienten mit glomerulärer Filtrationsrate < 30 ml/min, vorbestehender AKI, pAVK der oberen Extremität oder Einnahme von Sulfonamidantibiotika wurden ausgeschlossen. Nach Narkoseeinleitung erhielt die Interventionsgruppe 3 Zyklen RIPC (je 5 min Ischämie gefolgt von 5min Reperfusion), die Kontrollgruppe erhielt eine Kontrollintervention. Primärer Endpunkt der Studie war die Konzentration des Biomarkers TIMP2*IGFBP7 im Urin bei Ankunft auf der Intensivstation. Sekundäre Endpunkte waren die Konzentration weiterer Biomarker bis zu 48 h nach Transplantation, sowie renale Endpunkte bis zu 30 Tage postoperativ.

ERGEBNIS:

Insgesamt wurden 40 HTX-Patienten in die Studie eingeschlossen. Die Studiengruppen zeigten sich bezüglich der Komorbiditäten ausgeglichen. In Bezug auf den primären Endpunkt konnten keine signifikanten Unterschiede der Urinkonzentrationen von TIMP*IGFBP7 zwischen den Gruppen festgestellt werden [Intervention: 2,26 (0,06–23,68) vs. Kontrolle: 0,6 (0,12–4,93); $p=0,935$]. Weitere gemessene renale Biomarker zeigten ebenfalls keine signifikanten Unterschiede unmittelbar postoperativ, sowie zu den Zeitpunkten 24 h und 48 h nach HTX. AKI trat in beiden Gruppen mit einer Inzidenz von 85% (je 17 Patienten) auf, ohne signifikante Unterschiede der Schweregrade. Patienten der Interventionsgruppe wurden tendenziell weniger häufig dialysiert (RIPC: 25% vs. Kontrolle: 40%), der Unterschied war jedoch statistisch nicht signifikant. Es wurden keine unerwünschten Nebenwirkungen durch die RIPC Therapie beobachtet.

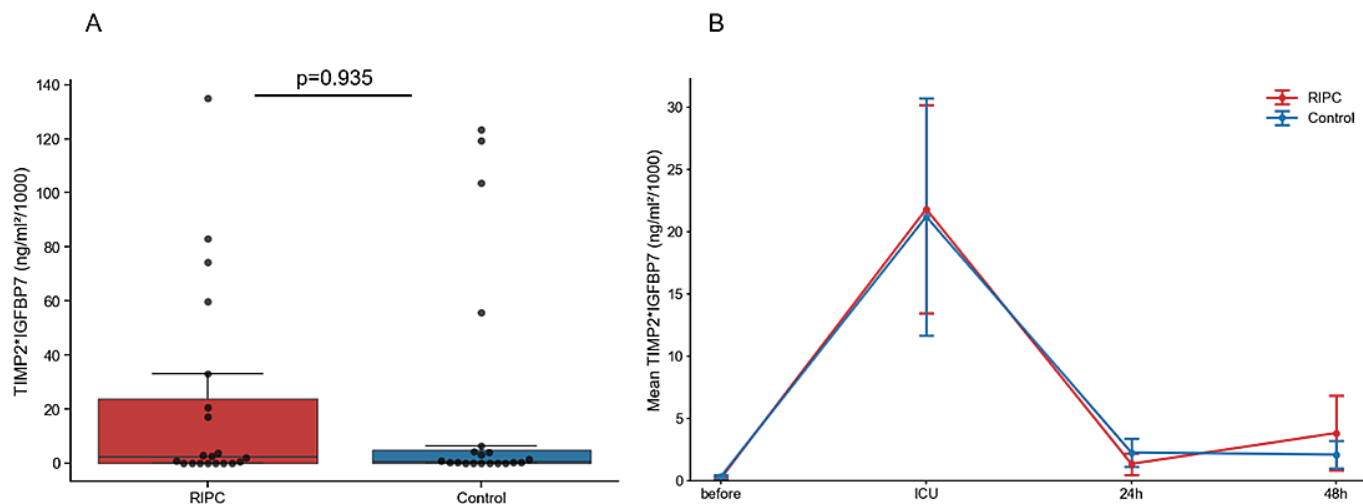
SCHLUSSFOLGERUNG:

RIPC zeigte sich als sicheres und praktikables Verfahren im Rahmen einer HTX. Wenngleich kein Effekt auf die Konzentration renaler Biomarker gezeigt werden konnte, sind größere Studien notwendig um den Effekt von RIPC auf klinische renale Effekte zu untersuchen (s. Abbildung auf der nächsten Seite).

(Siehe Abbildungen auf der nächsten Seite.)

¹ M'Pembe R, Roth S, Stroda A, Lurati Buse G, Sixt SU, Westenfeld R, Polzin A, Rellecke P, Tudorache I, Hollmann MW, Aubin H, Akhyari P, Lichtenberg A, Huhn R and Boeken U. Risk Factors for Acute Kidney Injury Requiring Renal Replacement Therapy after Orthotopic Heart Transplantation in Patients with Preserved Renal Function. Journal of Clinical Medicine. 2021;10.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0183-0184>



EP/01/13

Risikofaktoren, Outcomes und Früherkennung von herzchirurgisch assoziierter akuter Nierenschädigung: Eine Subgruppenanalyse der EPIS-AKI Studie

Christian Strauß¹, Hendrik Booke¹, Ludwig Schöne¹, Moritz Mertes¹, Thilo von Grootel¹, Alexander Zarbock¹, Mahan Sadjadi¹

¹Universitätsklinikum Münster, Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Münster, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die akute Nierenschädigung (AKI) ist eine häufige und klinisch bedeutsame Komplikation nach herzchirurgischen Eingriffen. Die aktuellen Risikofaktoren für mit herzchirurgischen Operationen assoziiertes AKI (CSA-AKI) sind bislang jedoch nur unzureichend beschrieben. Ziel dieser Studie war es mit Hilfe der EPIS-AKI Datenbank Risikofaktoren für CSA-AKI sowie die damit verbundenen klinischen Verläufe zu identifizieren. Basierend auf diesen Ergebnissen konnte im Anschluss ein Score zur Bestimmung des Risikos ein persistierendes CSA-AKI entwickelt werden.

METHODIK:

Im Rahmen der Analysen wurde CSA-AKI als innerhalb von 72h nach Operation auftretendes AKI definiert, welches die „Kidney Disease: Improving Global Outcomes“ (KDIGO) Kriterien erfüllt. Persistierendes CSA-AKI wurde als AKI definiert, welches länger als 48h anhielt. Zur Identifikation der Risikofaktoren für ein CSA-AKI und die damit verbundenen klinischen Verläufe führten wir multivariable logistische Regressionsanalysen durch. Durch die Aufteilung der Datenbank in ein Trainings- und ein Validierungsset identi-

zierten wir die sechs Variablen mit dem höchsten Signifikanzniveau und verwendeten diese zur Entwicklung eines Scores zur Bestimmung des Risikos ein persistierendes CSA-AKI zu entwickeln.

ERGEBNIS:

Insgesamt wurden 3.101 herzchirurgische Patienten in EPIS-AKI eingeschlossen. Von diesen entwickelten 802 (25,9%) ein CSA-AKI. Bei der Nachbeobachtung zeigten 279 dieser (34,8%) ein persistierendes CSA-AKI. Wir konnten mehrere unabhängige Risikofaktoren für das Auftreten von CSA-AKI, das Auftreten von moderatem und schweren CSA-AKI und das Auftreten von persistierendem CSA-AKI identifizieren. Während der Analysen fiel auf, dass Patienten mit persistierendem CSA-AKI im Vergleich zu Patienten mit transientem AKI eine deutlich höhere Mortalität auf der Intensivstation, sowie im Krankenhaus aufwiesen. Angesichts der klinischen Relevanz des persistierenden CSA-AKI entwickelten wir einen Risikoscore mit einer „Area Under the Receiver Operating Curve“ (AUROC) von 0,79 (95% Konfidenzintervall, 0,7355–0,8457) zur Vorhersage.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Ein Viertel aller untersuchter herzchirurgischer Patienten entwickelte ein CSA-AKI. Hiervon entwickelte knapp ein Drittel ein persistierendes CSA-AKI, welches mit ungünstigen klinischen Verläufen assoziiert war. Der entwickelte Risikoscore zur Vorhersage eines persistierenden AKI zeigte eine gute prognostische Leistungsfähigkeit. Nach weiterer externer Validierung könnte der Score in zukünftigen Studien zur gezielten Patientenselektion eingesetzt werden.

(Siehe Abbildung auf der nächsten Seite.)

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0184-0185>

Variabel	Punkte
Alter (Jahren):	
18 - 60	0
60 - 80	6
> 80	10
Baseline-SCr (mg dl⁻¹)	
<1,2 / [<105,6]	0
1,2 – 2,0 / [105,6 - 176]	7
>2,0 / [>176]	28
CPB-Dauer (min)	
<100	0
100 – 200	4
>200	13
Postoperative Vancomycingaben	
Nein	0
Ja	5
Postoperative hämodynamische Instabilität (=Notwendigkeit einer Therapie mit Vasopressoren)	
Nein	0
Ja	5
Postoperative systemische Inflammation	
Nein	0
Ja	11
Summe (Punkte) = XX	

Evaluation

Summe (Punkte)	Wahrscheinlichkeit eines persistent CSA-AKI (%)
≤16	≤20
17 – 22	20 - 50
23 - 27	50 - 75
28 - 32	75 – 90
>32	>90

Abkürzungen: SCr, Serumkreatinin; CPB, Kardiopulmonarer Bypass; CSA-AKI, herzchirurgisch assoziierter akuter Nierenschädigung

Abbildung 1 Darstellung des Scores zur Bestimmung des Risikos ein persistierendes CSA-AKI zu entwickeln

EP/01/14

Pilotstudie zur erstmaligen Anwendung eines Adsorptionsverfahrens während Lungentransplantation zur Verbesserung der postoperativen Lungenfunktion

Sarah Schweikart¹, Nadja Samtleben¹,
Patrick Scheiermann¹, Christine-Elena Kamla²,
Sebastian Michel², Christina Scharf-Janßen¹

¹LMU Klinikum Campus Großhadern, Klinik für Anaesthesiologie, München, Deutschland, ²LMU Klinikum Campus Großhadern, Herzchirurgische Klinik und Poliklinik, München, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Lungentransplantation (LuTx) hat ein hohes perioperatives Risiko für Komplikationen, u.a. durch immunologische Prozesse, sowie Ischämie- und Reperusionszeit. Diese führen neben dem intraoperativen Einsatz einer va-ECMO zur Zytokinfreisetzung mit potentiell dysregulierter Immunantwort, hämodynamischer Instabilität, verlängerter Beatmungsdauer und Entwicklung eines primären Transplantatversagens (PGD).^{1,2} Fraglich ist, ob eine intraoperative Zytokinadsorption mittels Cytosorb® (CS) additiv zur va-ECMO die systemische Entzündungsreaktion mindert und die postoperative Lungenfunktion verbessert.

METHODIK:

In die prospektive EPIECOL-Studie (DRKS 00034312; Ethikvotum 24-0196) werden insgesamt 60 PatientInnen mit beidseitiger LuTx ohne präoperative Extrakorporalzirkulation eingeschlossen.

In die Zwischenauswertung werden 30 PatientInnen aufgenommen (jeweils 10 (1) ohne va-ECMO als Referenzkollektiv, (2) mit va-ECMO, (3) mit va-ECMO + CS).

Primärer Endpunkt war die Bewertung der Sicherheit bestehend aus allergischen Reaktionen, Thrombozytenkonzentraten und die Häufigkeit/Ausprägung der PGD.

Sekundäre Endpunkte waren: Nachblutung mit Re-Thorakotomie innerhalb 72 h, die 28-Tages Sterblichkeit, sowie Beatmungs- und Intensivverweildauer bis Tag 28.

ERGEBNIS:

Das mediane Alter der 30 PatientInnen (53% männlich) betrug 56,5 Jahre. Im primären Endpunkt zeigten sich zwischen den drei Gruppen in keinen der Aspekte signifikante Unterschiede (0% allergische Reaktion; Thrombozytenkonzentrate Mittelwert 90 vs 270 vs 300 ml, $p > 0,05$).

Das Auftreten einer PGD war in keiner Gruppe signifikant erhöht, siehe Abb. A (Stadium 2 oder 3 bei 60% vs 50% vs 40%, $p > 0,05$), wobei (3) den höchsten Anteil (50%) ohne PGD hatte.

Auch in den sekundären Endpunkten zeigte sich kein signifikanter Unterschied (0% Sterblichkeit; 0% Nachblutung mit Re-Thorakotomie). Die mittlere Intensivverweildauer (8 vs 18,60 vs 15,10 Tage, $p > 0,05$) sowie mittlere Beatmungsdauer (3,90 vs 11,80 vs 9,80 Tage, $p > 0,05$) unterschied sich in den Gruppen nicht signifikant, tendierend zu kürzerer Dauer in (3) im Vergleich zu (2), siehe Abb. B + C.

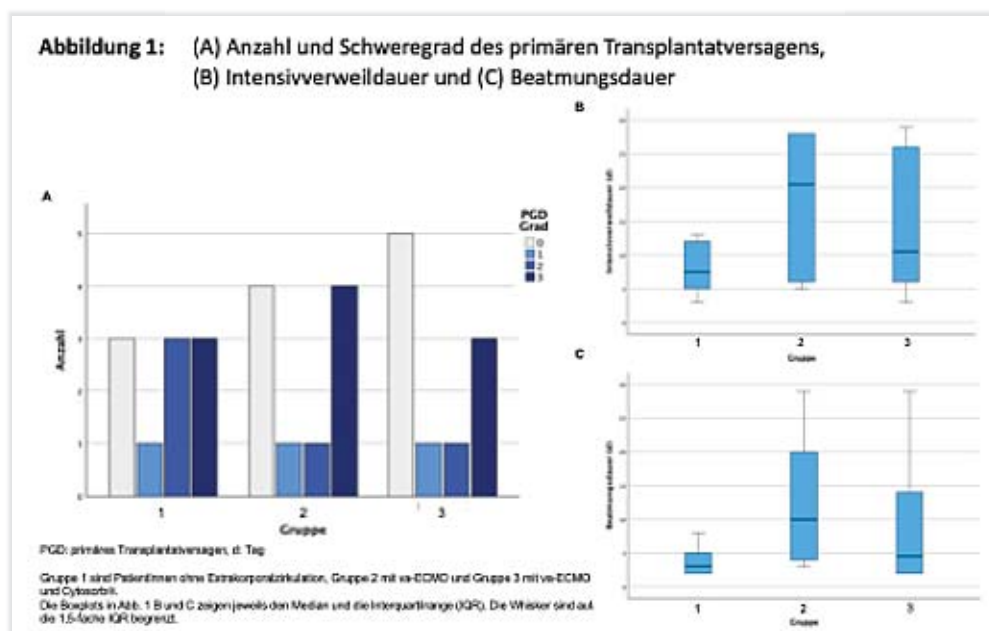
SCHLUSSFOLGERUNG:

In der Zwischenauswertung zeigten sich keine sicherheitsrelevanten Nebenwirkungen durch die Anwendung von CS während LuTx. Es deutet sich möglicherweise eine geringere Rate und Schwere der PGD an. Die finale Auswertung erfolgt nach Abschluss der Rekrutierung aller PatientInnen.

Literatur:

1. Capuzzimati M, Hough O, Liu M. Cell death and ischemia-reperfusion injury in lung transplantation. The Journal of Heart and Lung Transplantation. August 2022; 41(8):1003–13.
2. Shah RJ, Diamond JM. Primary Graft Dysfunction (PGD) Following Lung Transplantation. Semin Respir Crit Care Med. April 2018;39(2):148–54.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0186-0186>



E-Poster Abstracts Herz / Kreislauf

EP/02/01

Caveolin-1 auf extrazellulären Vesikeln: Geschlechtsspezifische Apoptose-Signatur im postmortalen Ratten-ECMO-Modell

Charlotte Bußmann^{1,2}, Sandra Kraemer¹,
Thomas Breuer¹, Gernot Marx¹, Christian Beckers²,
Jan Larmann², Christian Bleilevens²,
Matthias Manfred Deininger¹

¹Uniklinik RWTH Aachen, Klinik für Operative Intensivmedizin und Intermediate Care, Aachen, Deutschland, ²Uniklinik RWTH Aachen, Klinik für Anästhesiologie, Aachen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Prognose nach kardiopulmonaler Reanimation (CPR) bleibt trotz des zunehmenden Einsatzes von extrakorporaler Membranoxygenierung (ECMO) im Sinne einer extrakorporalen CPR (eCPR) limitiert. Eine zentrale pathophysiologische Rolle spielt die durch Re- und Hypoperfusion ausgelöste Apoptose, die zur Organdysfunktion beiträgt. Geeignete Biomarker für eine frühe Risikostratifizierung auf der Intensivstation fehlen bislang. Als vielversprechend gelten extrazelluläre Vesikel (EVs): Membranhüllte Nanopartikel, die Proteine, Lipide und microRNA transportieren. EVs dienen der interzellulären Kommunikation und können zelluläre Stressreaktionen widerspiegeln. Caveolin-1, ein zentrales EV-Protein, ist wesentlich an apoptotischen Signalwegen beteiligt und könnte somit als Biomarker dienen. Hinweise auf geschlechtsspezifische Unterschiede in EV-Profilen könnten zudem neue Ansätze für personalisierte Therapie eröffnen. Ziel dieser Studie war es daher, EVs und deren Caveolin-1-Expression im Tiermodell geschlechtsspezifisch zu analysieren.

METHODIK:

In einem, in unserer Arbeitsgruppe etablierten, post-vivo Ratten-ECMO-Modell wurden männliche und weibliche SpragueDawley-Ratten (je n=6) über 120 min postmortal perfundiert (Abb. 1, gemäß TSchG §4(3); Aktenzeichen: 90009A4) [1]. Der Ansatz vereint globale, temporäre A- mit nachfolgender Re- und prolongierter Hypoperfusion. Blutproben wurden alle 30 min entnommen. EVs wurden mittels gradueller Zentrifugation isoliert, mittels Transmissionselektronenmikroskopie validiert und durch Nanoparticle Tracking Analysis quantifiziert. Caveolin-1 wurde im Western Blot erfasst und die Werte auf die EV-Konzentration normalisiert. Statistische Vergleiche zwischen Geschlechtern und Zeitpunkten erfolgten mittels Two-Way-ANOVA (p<0.05).

ERGEBNIS:

Die EV-Konzentration blieb über die Zeit stabil, war jedoch bei männlichen Tieren abgesehen vom Ausgangswert durchgehend signifikant höher als bei weiblichen (Abb. 2a, p<0.05). Caveolin-1 nahm bei weiblichen Ratten über die 120 Minuten signifikant ab (Abb. 2b, p=0.02), während bei männlichen Ratten nur ein nicht signifikanter Abwärtstrend erkennbar war.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Abnahme von Caveolin-1 weist auf gesteigerte Apoptose während postmortalen ECMO-Zirkulation hin. Die beobachteten geschlechtsspezifischen Unterschiede in EV-Anzahl und Caveolin-1-Dynamik betonen die Relevanz geschlechtsspezifischer Mechanismen bei Organschäden. EVs könnten somit als innovative Biomarker für personalisierte Risikostratifizierung und gezielte Therapieansätze nach eCPR dienen.

(Siehe Abbildungen auf der nächsten Seite.)

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0187-0188>

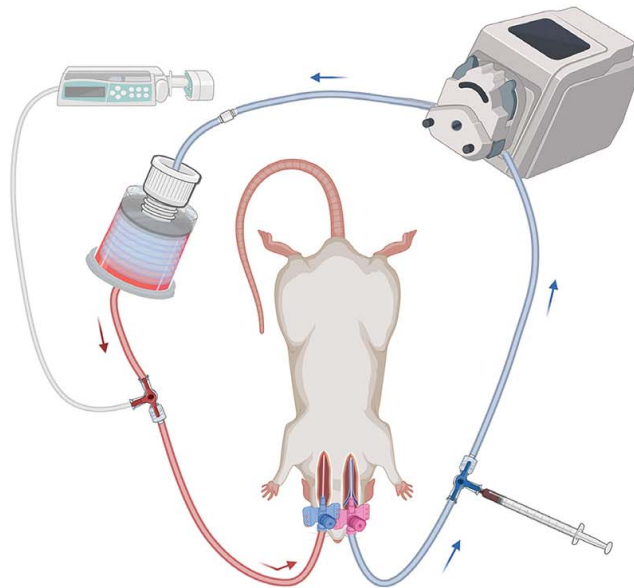


Abbildung 1: Illustration des Versuchsaufbaus

Nach Euthanasie (verifiziert u.a. per EKG) mittels Isofluranüberdosis erfolgte mit einer Latenz von fünf Minuten die Kanülierung der rechten V. jugularis (20G, Seldinger-Technik) sowie eine manuelle Perfusion zur Antikoagulation mittels 2ml Heparin (500 IE/ml). Die ECMO-Zirkulation erfolgte nach zusätzlicher Kanülierung der linken A. carotis communis (22G) mittels Rollerpumpe und speziellem Rattenoxxygenator (RatOx, Institut für Angewandte Medizintechnik, Helmholtz Institut, RWTH Aachen University). Die Entnahme der Baselineprobe erfolgte nach fünfminütiger automatisierter Zirkulation, um eine Äquilibration mit dem Primingvolumen sicherzustellen. Detailliertes Vorgehen in [1] beschrieben. Erstellt in BioRender basierend auf [1]. Bußmann, C. (2025) <https://BioRender.com/d34o2zt>

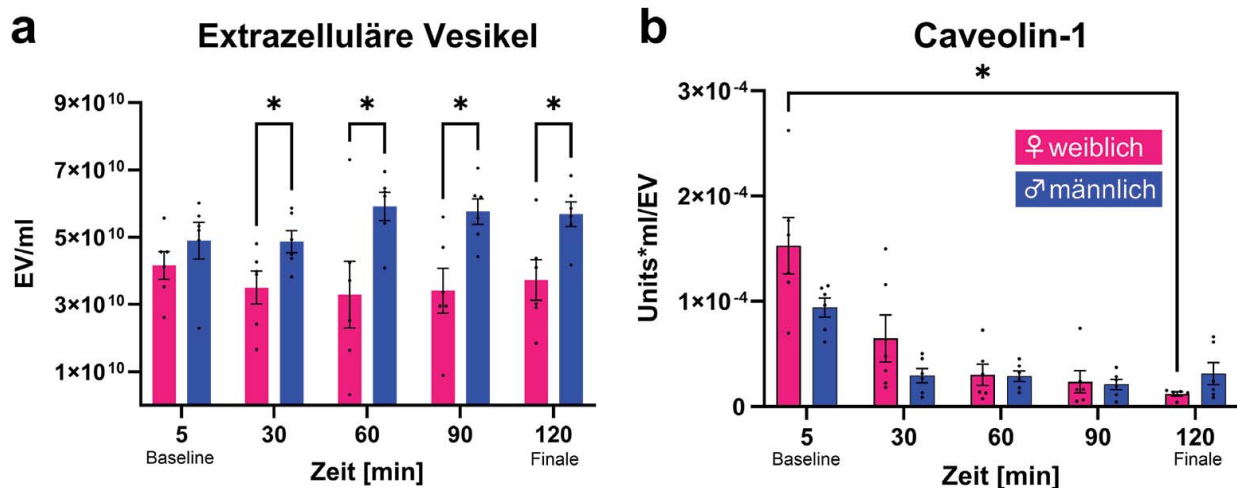


Abbildung 2: EV-Quantität und Caveolin-1-Expression im Zeitverlauf

a) Konzentrationsmessung der Extrazellulären Vesikel (EV) erfolgte mittels Nanoparticle Tracking Analysis. b) Gezeigt ist die relative Signalintensität von Caveolin-1 auf EVs mittels Western Blot Analyse normalisiert auf die EV-Anzahl. Alle statistischen Testungen erfolgten als Two-Way ANOVA, * p<0.05.

Förderung

Dieses Forschungsprojekt wurde durch das START-Programm der Medizinischen Fakultät RWTH Aachen University finanziert.

Literatur

1. Deininger MM, Benner CF, Strudthoff LJ, Leonhardt S, Bruells CS, Marx G, et al. Post-Mortem Extracorporeal Membrane Oxygenation Perfusion Rat Model: A Feasibility Study. *Animals (Basel)*. 2023;13(22).

EP/02/02

Hemodynamic changes across the transition from the operating room to the intensive care unit and association with 30-day mortality

Ben Bräuer^{1 2}, Sebastian Sahli^{1 2}, Maxime Fosset^{1 2 3}, Luca Wachtendorf^{1 2}, Béla-Simon Paschold^{1 2}, Elena Ahrens^{1 2}, Kara Liebich^{1 2}, Guanqing Chen², Carsten Marcus^{1 2 4}, Joris Pensier^{1 2 5}, Theresa Tenge^{1 2 4}, Dario von Wedel^{1 2 6}, Victor Novack⁷, Maximilian Schaefer^{1 2 4}, Todd Sarge¹

¹Department of Anesthesia, Critical Care and Pain Medicine, Beth Israel Deaconess Medical Center, Boston, Vereinigte Staaten, ²Center for Anesthesia Research Excellence, Beth Israel Deaconess Medical Center, Boston, Vereinigte Staaten, ³Medical Intensive Care Unit, Premedical Inria-Inserm Team Idesp, Montpellier University and Montpellier University Health Care Center, Montpellier, Frankreich, ⁴Department of Anesthesiology, Medical Faculty, University Hospital Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland, ⁵Anesthesiology and Intensive Care, Anesthesia and Critical Care Department B, Saint Eloi Teaching Hospital, PhyMedExp, INSERM U1046, Montpellier, Frankreich, ⁶Institute of Medical Informatics, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland, ⁷Clinical Research Center, Soroka University Medical Center and Faculty of Health Sciences, Beer-Sheva, Israel

INTRODUCTION:

Hemodynamic management is a cornerstone of patient care in the operating room (OR) and intensive care unit (ICU). The transition from the OR to the ICU represents a critical phase (von Wedel et al., AJRCCM 2024), where physiologic blood pressure control mechanisms may be compromised by hypovolemia, vasoplegia, and impaired inotropic function or other human factors involving clinician providers. We hypothesized that the change in mean arterial pressure (Δ MAP) across OR to ICU transition is associated with mortality risk.

METHODS:

A total of 12,821 adult patients undergoing surgical or interventional procedures with post-procedural transition to an ICU at Beth Israel Deaconess Medical Center (Boston, MA) between 2010 and 2024 were included. Exclusion criteria

were an American Society of Anesthesiologists physical status $> IV$, any pre-procedural admission to an ICU during the index hospital stay, and extracorporeal membrane oxygenation at ICU admission. The primary exposure was Δ MAP across OR to ICU transition, calculated as the difference between the respective median MAP in the last 30 minutes in the OR and the first 30 minutes after ICU admission. The primary outcome was 30-day mortality. Multivariable logistic regression using restricted cubic splines was applied and adjusted for a priori defined patient and procedural characteristics. Results are reported as absolute predicted risks with 95% confidence interval (CI).

RESULTS:

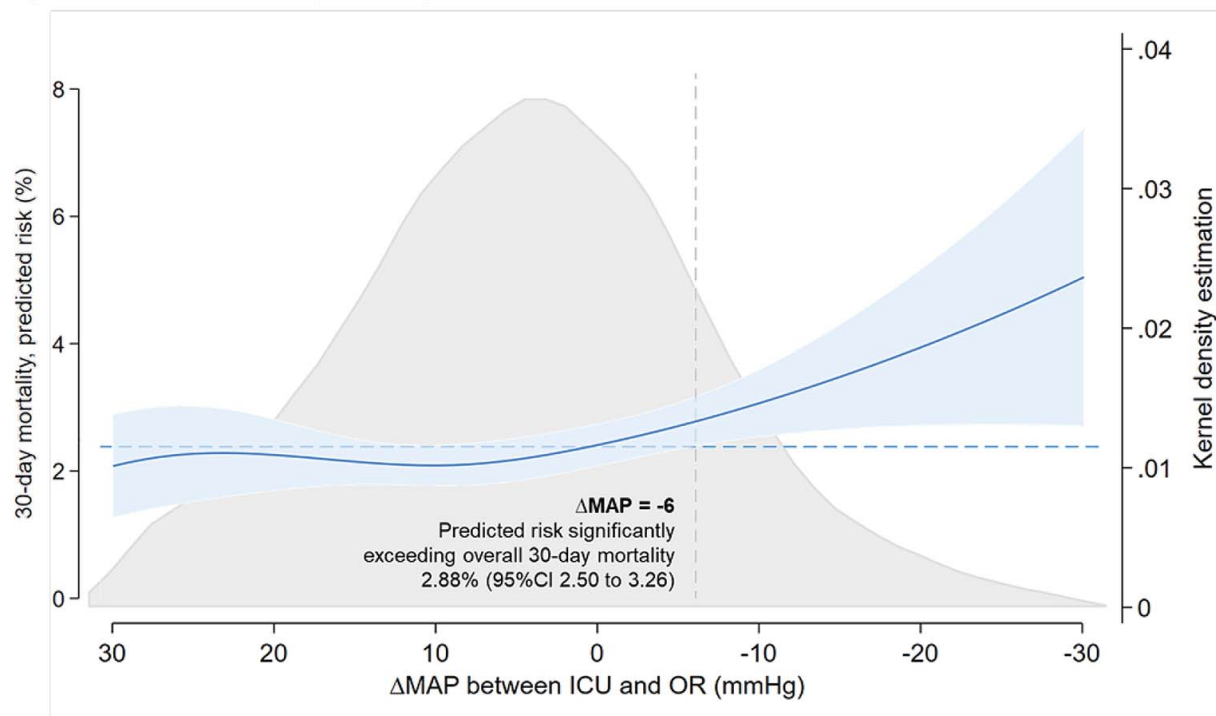
Within 30 days after ICU admission, 317 patients (2.47%) died. After adjustment, MAP decreases of at least 6 mmHg were associated with a higher risk of 30-day mortality (2.88% predicted risk at Δ MAP = -6 mmHg [95%CI 2.50 to 3.26]). This increased progressively with greater MAP decline (Figure 1a). In secondary analysis, MAP decreases of 1 mmHg or more were associated with a higher risk of acute kidney injury (23.0% predicted risk at Δ MAP = -1 mmHg [95%CI 22.18 to 23.87] versus 21.98% observed risk) and decreases of 5 mmHg or more were associated with higher risk of delirium (19.83% predicted risk at Δ MAP = -5 mmHg [95%CI 18.77 to 20.89] versus 18.73% observed risk) within seven days after ICU admission (Figure 1b). The relationship between Δ MAP and 30-day mortality was not modified by the presence of invasive arterial blood pressure monitoring, intubation status at ICU admission, or surgical service (Figure 2).

CONCLUSION:

Decreases in MAP across OR to ICU transition of 6 mmHg or more were associated with elevated 30-day mortality. Future studies should further explore hemodynamic alterations in the immediate phase between OR and ICU admission to advance individualized monitoring and management.

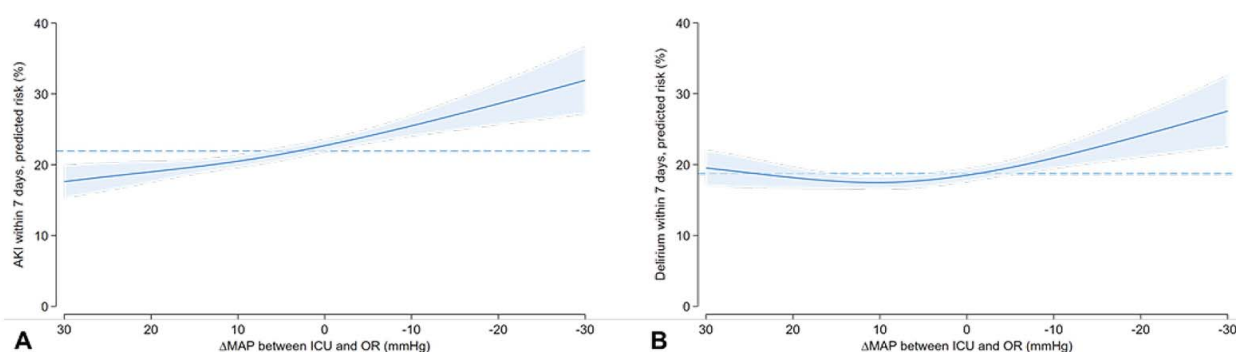
(See figures and table on the next pages.)

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0189-0192>

Figure 1a. Δ MAP and 30-day mortality

Predicted 30-day mortality (left y-axis, dependent variable) as a function of Δ MAP (x-axis, independent variable) following multivariable logistic regression using restricted cubic splines (blue line with light blue area for 95%CI). Positive values for Δ MAP indicated increasing MAP across OR to ICU transition, whereas negative values for Δ MAP reflected decreases in MAP. The kernel density estimation plot illustrates the distribution of changes in MAP across OR to ICU transition (right y-axis, gray area). The horizontal dashed line represents the overall 30-day mortality in the study cohort (2.47%). The vertical dash line represents the threshold of Δ MAP = -6 mmHg where predicted 30-day mortality exceeds observed 30-day mortality.

Abbreviations: MAP, mean arterial pressure; CI, confidence interval; ICU, intensive care unit; OR, operating room.

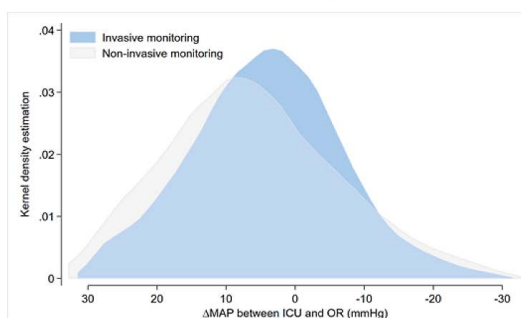
Figure 1b. Δ MAP and hypoperfusion-related adverse outcomes within seven days

Predicted risks of AKI (panel A, y axis, dependent variable) and delirium (panel B, y axis, dependent variable) within seven days after ICU admission as a function of Δ MAP (x-axes, independent variable), derived from post-estimations following multivariable logistic regression using restricted cubic splines (blue line with light blue areas for 95%CI). Baseline risks for AKI (21.98%) and delirium (18.73%) are represented by the horizontal dashed lines.

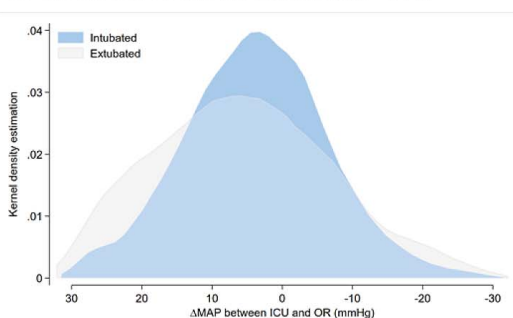
Abbreviations: AKI, acute kidney injury; MAP, mean arterial pressure; CI, confidence interval; ICU, intensive care unit; OR, operating room.

Figure 2 - Kernel density estimations for Δ MAP in subgroups

Presence of invasive arterial monitoring
(n=11,824, 92.22%, p-for-interaction=0.16)



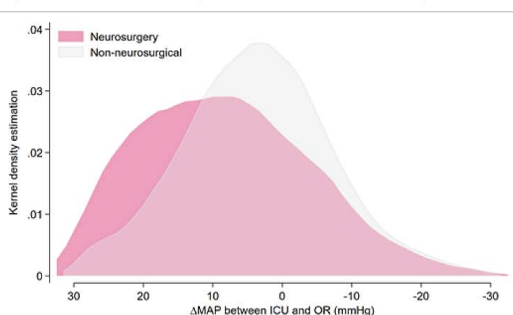
Intubation status at ICU admission
(n=8,749, 68.24%, p-for-interaction=0.44)



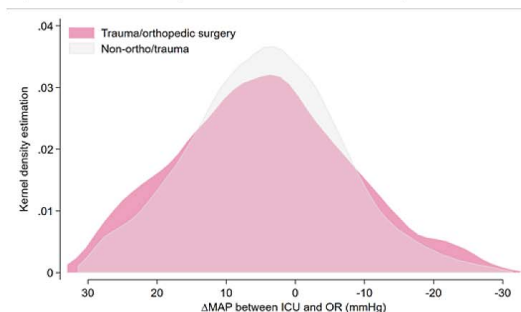
Cardiac surgery
(n=6,759, 52.72%, p-for-interaction=0.56)



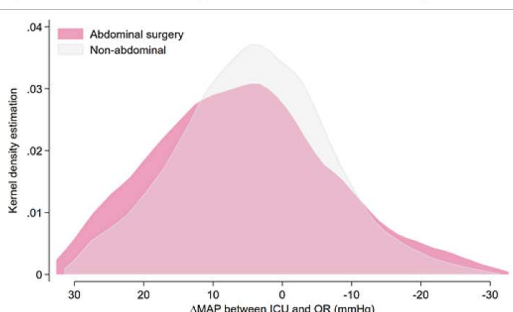
Neurosurgery
(n=1,817, 14.17%, p-for-interaction=0.30)



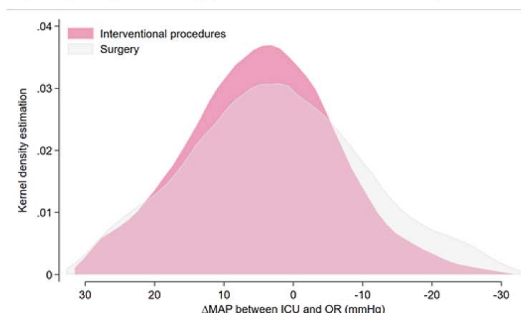
Trauma and orthopedic surgery
(n=621, 4.84%, p-for-interaction=0.34)



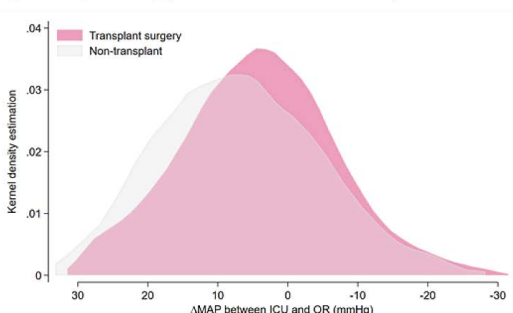
Abdominal surgery
(n=1,359, 10.60%, p-for-interaction=0.34)



Interventional procedures*
(n=1,300, 10.14%, p-for-interaction=0.65)



Transplant surgery
(n=336, 2.62%, p-for-interaction=0.49)



*Interventional procedures encompass interventional cardiology, gastroenterology, radiology, and pulmonology.

The panels illustrate the distribution of Δ MAP, derived from univariate kernel density estimation, in subgroups for invasive arterial monitoring, intubation status at ICU admission, and surgical service. For the calculation of p-for-interaction, the respective variables were implemented in an interaction term with Δ MAP in the multivariable logistic regression applied for primary analysis.

Abbreviations: MAP, mean arterial pressure; ICU, intensive care unit; OR, operating room.

Table 1. Cohort characteristics by Δ MAP

	Δ MAP > -6 mmHg	Δ MAP $\leq$ -6 mmHg	Abs. std. diff.
	N=10,611	N=2,210	
Patient characteristics			
Age, years	66 (56 - 74)	68 (60 - 76)	0.221
Sex, female	3,886 (36.6%)	911 (41.2%)	0.094
Body mass index, kg/m ²	27.8 (24.5 - 31.8)	28.5 (25.1 - 33.2)	0.159
Race/ethnicity			0.045
Asian	325 (3.1%)	47 (2.1%)	
Black	611 (5.8%)	141 (6.4%)	
Hispanic	457 (4.3%)	86 (3.9%)	
Other	1,275 (12.0%)	264 (11.9%)	
Two or more	70 (0.7%)	12 (0.5%)	
White	7,873 (74.2%)	1,660 (75.1%)	
Patient comorbidities			
ASA physical status			0.094
I	37 (0.3%)	6 (0.3%)	
II	880 (8.3%)	100 (4.5%)	
III	4,086 (38.5%)	892 (40.4%)	
IV	5,608 (52.9%)	1,212 (54.8%)	
Elixhauser Comorbidity Index	9 (3 - 18)	11 (4 - 21)	0.130
Coronary artery disease	5,640 (53.2%)	1,233 (55.8%)	0.053
Congestive heart failure	2,848 (26.8%)	699 (31.6%)	0.105
Peripheral vascular disease	2,595 (24.5%)	641 (29.0%)	0.103
Arterial hypertension	6,911 (65.1%)	1,540 (69.7%)	0.097
Surgical service			
General surgery	760 (7.2%)	188 (8.5%)	
Cardiovascular and thoracic procedures	6,881 (64.8%)	1,466 (66.3%)	
Neurosurgery	1,579 (14.9%)	238 (10.8%)	
Other	1,391 (13.1%)	318 (14.4%)	
Procedural characteristics			
Same-day admission	5,705 (53.8%)	1,077 (48.7%)	0.101
Duration of surgery, min	282 (223 - 351)	282 (205 - 356)	0.001
Work relative units	42.6 (25.2 - 48.1)	36.5 (22.9 - 47.5)	0.160
Emergency surgery	1,678 (15.8%)	362 (16.4%)	0.015
Planned ICU admission	7,835 (73.8%)	1,551 (70.2%)	0.082
Intubated at ICU admission	7,298 (68.8%)	1,451 (65.7%)	0.067
Opioid dose, mg OME	250 (76 - 275)	188 (50 - 250)	0.133
Propofol dose, mg	200 (120 - 289)	192 (114 - 270)	0.021
Vasopressor dose, mg NEE	0.3 (0.1 - 0.8)	0.3 (0.1 - 0.9)	0.011
Crystalloid and colloid infusion, ml	2,500 (1,900 - 3,300)	2,500 (1,600 - 3,325)	0.035
Packed red blood cells, any	5,210 (49.1%)	985 (44.6%)	0.008

Cohort characteristics are presented stratified by Δ MAP, with patients experiencing MAP decreases of 6 mmHg or more on the right. Data are presented as frequency (%), or median (interquartile range). The absolute standardized differences were calculated using the method of Yang and Dalton for both continuous and categorical variables; values below 0.1 indicate good balance between groups.

Abbreviations: MAP, mean arterial pressure; abs. std. diff., absolute standardized difference; ASA, American Society of Anesthesiologists; ICU, intensive care unit; OME, oral morphine equivalents; NEE, norepinephrine equivalents.

EP/02/03

Nano Drug Delivery System Using Green Solvents: A Novel Safe Promise for the Treatment of Infective Endocarditis

Mariam Louis Fathy Nazi¹, Mina Girgis^{1,2}, Marijo Parcina³, Sebastian Zimmer⁴, Fatemeh Hajikazemi¹, Andrea Steinbicker², Benedikt Bartsch⁴, Christina Weisheit^{1,2}

¹Department of Anesthesiology and Intensive Care Medicine, University Hospital Bonn, Bonn, Deutschland, ²Department of Anesthesiology and Intensive Care Medicine, University Hospital Köln, Köln, Deutschland, ³Institute of Medical Microbiology, Immunology and parasitology (IMMIP) University Hospital Bonn, Bonn, Deutschland, ⁴Department of Internal medicine-II, Heart center Bonn, University Hospital Bonn, Bonn, Deutschland

BACKGROUND:

Infective Endocarditis (IE) is a severe infection of the heart's endocardial surface, with ~25 % mortality. The Global incidence exceeded 1 million cases in 2019. Staphylococcus, Streptococcus, and Enterococcus cause approximately 80 % of cases. with S. aureus being most prevalent. Challenges in current IE treatments include antimicrobial resistance, poor biofilm penetration, and toxicity. Nanomedicine enables targeted drug delivery and addresses microbial resistance.

METHODS:

VAN-PLGA nanoparticles were synthesised via phase separation, where PLGA-COOH, PLGA-COOR, and PEG-PLGA were dissolved in Dimethyl Isosorbide (DMI) at 12 %, with 20 mg vancomycin added and stirred. An aqueous phase induced separation. Antimicrobial efficacy was tested via agar well diffusion (5–20 µg/mL), MIC/MBC, and biofilm inhibition assays (0.7–40 µg/mL). Cytotoxicity was assessed on HUVECs, hVECs, and hVICs at 0.5–160 µg/mL.

RESULTS:

VAN-PLGA nanoparticles (245.95 ± 2.05 nm, PDI 0.10 ± 0.04, Zeta Potential -4 ± 1.6 mV) were well-dispersed and spherical. Free vancomycin initially had higher antimicrobial activity, but VAN-PLGA exhibited sustained drug release, increasing inhibition zones after 72 hours, whereas free vancomycin plateaued at 48 hours. MIC and MBC values for VAN-PLGA were 2–3 times higher than those previously reported with organic solvents. VAN-PLGA inhibited biofilm formation by >80% at MBC and <50% at MIC, whereas free vancomycin inhibited >80% at MBC but <20% at MIC. Cytotoxicity assays confirmed >90% cell viability for VAN-PLGA, while free vancomycin significantly reduced viability (<50% at 20 µg/mL, <30% at 80 µg/mL). Wound healing was 90% for VAN-PLGA-treated HUVECs at 30 hours (160 µg/mL), compared to 40% for free vancomycin after 48 hours, proving VAN-PLGA's superior safety and sustained antibacterial effect.

CONCLUSION:

Vancomycin-loaded PLGA nanoparticles using green solvents are a safe, promising candidate for the management of IE and S. aureus infections. Unlike VAN-PLGA formulated

with organic solvents, which showed >90% viability in carcinoma cell lines, VAN-PLGA demonstrated 90% cell viability on HUVECs, hVECs, and hVICs. This formulation demonstrated sustained drug release over 72 hours, resulting in T1/2 increase and dose frequency reduction. The MIC and MBC values recorded were higher than previously reported, proving enhanced antibacterial effects.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0193-0193>

EP/02/04

Myocardial retinoic acid signaling promotes heart injury

Sarajo Mohanta¹, Desheng Hu², Zhenyu Kang², Mengling Yang², Andreas Habenicht¹

¹Ludwig Maximilians University (LMU) Munich, Institut für Prophylaxe und Epidemiologie der Kreislauferkrankungen, München, Deutschland, ²Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Department of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Wuhan, China

FRAGESTELLUNG:

Myocardial ischemia-reperfusion injury (MIRI) is a life-threatening complication of myocardial infarcts. The inner mitochondrial membrane protein dysfunction is known to be involved in MIRI-induced heart injury. However, the role of outer mitochondrial membrane protein mitochondrial antiviral signaling protein (MAVS) in MIRI is unclear. We hypothesized that intracellular retinoic acid-inducible gene I (RIG-I) signaling pathway as a major mechanism for detrimental outcomes of MIRI.

METHODIK:

We used detailed cardiac imaging including electron microscopy, RNA sequencing, mass spectrometry, proteomics sequencing analyses, series of in vivo and in vitro mechanistic studies to inhibit or activate distinct components of the RIG-I-triggered signaling, viral RNA transfection experiments, genetic and pharmacological interventions, and heart tissues from heart transplant patients with or without myocardial infarct.

ERGEBNIS:

We show that MAVS expression increases in infarcted myocardium mouse and human. Systemic or myocardial-specific MAVS depletion protects mice from acute and chronic outcomes of MIRI. MIRI induces double-stranded RNA in affected myocardium, activating RIG-I signaling, which leads to MAVS aggregation. MAVS aggregates recruit tumor necrosis factor- and transforming growth factor-β-activated pathways and apoptosis, whereas MAVS-deficiency reduces apoptosis. Importantly, genetic or pharmacological loss or gain of function studies reveal that disruption or activation of components of the RIG-I signaling pathway markedly alters the outcome of key – and in humans critical and clinically important – parameters of MIRI during the acute but also chronic outcomes of a myocardial infarct. RIG-I/MAVS

signaling activates subsequent non-canonical downstream signaling that induce myocardial apoptosis through TAK1/TRAF6 /JNK axis.

SCHLUSSFOLGERUNG:

In summary, we have delineated the MIRI-triggered RIG-I/MAVS signaling pathway as indispensable for heart injury. Our studies may therefore be viewed as the first comprehensive blueprint to perform translational studies to develop new therapeutic approaches in MIRI. This data therefore causally link RIG-I to the pathology of heart injury.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0193-0194>

EP/02/05

Sex-based differences in Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation for Out-Of-Hospital Cardiac Arrest in the Minneapolis Metro area

Christopher Gaisendrees¹, Deborah Jaeger¹, Garima Dahiya², Johnny Chahine³, Jason Bartos¹, Lucinda Hodgson¹, Andrea Elliott¹, Rajat Kalra¹, Demetris Yannopoulos¹

¹Center for Resuscitation Medicine, University of Minnesota School of Medicine, Minneapolis, MN 55401, United States, Minneapolis, Vereinigte Staaten, ²Department of Cardiovascular Medicine and Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Mayo Clinic Rochester, Minnesota, MN, USA, Rochester, Vereinigte Staaten, ³Albany Associates in Cardiology, St. Peter's Health Partners Medical Associates, New York, Vereinigte Staaten

FRAGESTELLUNG:

Sex-related disparities in out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) care and outcomes are well documented, with women often receiving less effective resuscitation and showing poorer survival. The extent to which advanced resuscitation strategies, such as extracorporeal cardiopulmonary resuscitation (ECPR), can mitigate these disparities remains unclear.

METHODIK:

We conducted a retrospective cohort study of OHCA patients aged 18–75 years with refractory ventricular fibrillation/tachycardia in the Minneapolis metro area from December 2015 to December 2022. Patients receiving standard advanced life support (ALS) were compared with those treated within a structured, university-based ECPR program. The ALS cohort was drawn from non-ECPR hospitals during the same period, providing a contemporary control group. The primary endpoint was neurologically favorable survival to hospital discharge, evaluated using multivariable logistic regression.

ERGEBNIS:

Among 12,722 OHCA patients in the metro area, 35% were female. In contrast, 19% of 443 patients treated with ECPR at the University of Minnesota Medical Center (UMMC) were female ($p < 0.001$). In the ALS cohort, women were ol-

der, less likely to receive mechanical CPR, and had significantly lower rates of neurologically favorable survival (7% vs. 9.2%, $p < 0.001$). Female sex was independently associated with reduced odds of favorable neurological outcome (OR 0.86, 95% CI 0.74–0.99, $p = 0.03$). In the ECPR cohort, outcomes did not differ significantly between sexes (OR 0.72, 95% CI 0.44–1.2, $p = 0.21$). Favorable outcomes were associated with witnessed arrest and bystander CPR, while increasing age, prolonged CPR, and elevated lactate predicted worse prognosis.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Sex-based disparities in OHCA care and outcomes are evident in standard prehospital care systems. However, within a highly structured ECPR program, female patients achieved outcomes comparable to male patients. These findings suggest that advanced, protocol-driven resuscitation systems may reduce or eliminate sex-based differences in cardiac arrest outcomes.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0194-0194>

EP/02/06

Einfluss einer intraoperativen Hypotonie auf das renale Outcome nach kardiochirurgischen Eingriffen bei Patienten mit vs. ohne arteriellen Hypertonus

René Delplanque¹, Nikolai Hulde¹, Astrid Bergmann¹, Vera von Dossow¹

¹Herz- und Diabeteszentrum NRW, Institut für Anästhesiologie und Schmerztherapie, Bad Oeynhausen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Führt ein präoperativ bestehender arterieller Hypertonus bei kardiochirurgischen Eingriffen ohne Herz-Lungen-Maschine zu einem erhöhten Risiko für ein akutes postoperatives Nierenversagen (AKI), insbesondere bei Vorliegen intraoperativer Hypotonie?

METHODIK:

Retrospektive monozentrische Analyse von 9.103 kardiochirurgischen Patienten (2010–2017), die ohne extrakorporale Zirkulation operiert wurden. IOH wurde als mittlerer arterieller Druck (MAP) < 60 mmHg für ≥ 2 Minuten definiert. AKI wurde gemäß KDIGO-Kriterien erfasst. Statistische Auswertung mittels χ^2 -Test, Cramer's V und multivariater logistischer Regressionsanalyse anhand von Gruppenvergleichen nach IOH-Dauer.

ERGEBNIS:

Ein arterieller Hypertonus war isoliert nicht mit einem signifikant erhöhten AKI-Risiko assoziiert ($p = 0,520$). Auch der Vergleich zwischen behandelten und unbehandelten Hypertonikern ergab keinen signifikanten Unterschied ($p = 0,012$). In der Subgruppe der Hypertoniker zeigte sich jedoch ein klarer Zusammenhang zwischen

der Dauer der IOH und dem Auftreten eines AKI ($p < 0,001$). Dieser Zusammenhang war bei normotonen Patienten auch nach längerer IOH-Dauer nicht nachweisbar. Unabhängige Prädiktoren für ein postoperatives AKI waren neben der IOH: ASA-Status ≥ 3 , Diabetes mellitus, COPD, pAVK, stattgehabter Myokardinfarkt und postoperatives Delir.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Der arterielle Hypertonus ist kein unabhängiger Risikofaktor für postoperatives AKI, zeigt jedoch in Kombination mit IOH eine klinisch relevante Interaktion. Hypertoniker mit längerer IOH-Dauer sind gefährdet. Diese Patientengruppe sollte intraoperativ besonders engmaschig hämodynamisch überwacht und eine Hypotonie konsequent vermieden werden, um das Risiko renaler Komplikationen zu senken. Für Normotoniker ergab sich auch nach längerer IOH-Dauer kein statistisch signifikanter Anstieg in Bezug auf postoperatives AKI.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0194-0195>

EP/02/07

Renaissance der Contusio cordis – Modifizierung von klinischen Kriterien anhand von Polytraumapatienten

Victoria Pfeiffer¹, Larissa Sztulman², Roberta De Rosa¹,
Ingo Marzi², David Leistner¹, Birte Weber²

¹Universitätsklinikum Frankfurt, Kardiologie, Frankfurt/Main, Deutschland,

²Universitätsklinikum Frankfurt, Unfallchirurgie, Frankfurt/Main, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Der in den 1980er Jahren etablierte Begriff der „Contusio cordis“ (CC) repräsentiert eine myokardiale Schädigung im Rahmen eines stumpfen Thoraxtraumas [2]. Basierend auf einer Metaanalyse (2023, 51 Studien) besteht ein erhöhtes Risiko für (supra-)ventrikuläre Arrhythmien, atrioventrikuläre Blöcke (AVB), Dyskinesien und Mortalität [3]. Problematisch sind die Identifikation betroffener Patienten (P) und die Diagnosestellung anhand klinischer Kriterien. Die Polytrauma-Leitlinie empfiehlt die Verwendung von Troponin und EKG [1]. Sensitivität und Spezifität von EKG, Troponin I und transthorakaler Echokardiographie (TTE) sind laut Metaanalysen als Einzelkriterien unzureichend [3]. Die vorliegende Studie prüft die prognostisch relevante Kombination diagnostischer Kriterien mit dem Ziel einer prospektiven Identifikation rhythmologisch gefährdeter P.

METHODIK:

Prospektive, nicht randomisierte, unizentrische Studie an einem deutschen Level 1 Traumazentrum, im Zeitraum Januar–Dezember 2024 durchgeführt. Erfassung von 55 Polytraumapatienten mit ISS ≥ 16 . Bestimmung des hsTrop im Schockraum, nach 24h und 48h, d5 und d10. Standardisiertes TTE während der ersten 24h und 48h nach Aufnahme. Retrospektive Auswertung vorliegender 12-Kanal-EKGs. Statistische Berechnungen mittels SPSS.

ERGEBNIS:

9 signifikant klinische Ereignisse: 3 Neudiagnosen Vorhofflimmern (5,45%), 3 intermittierend auftretende AVB III° (5,45%) 3 In-hospital-cardiac-arrests infolge einer Asystolie unklarer Genese (5,45%). 6P verstarben (10,91%). Unter Nutzung modifizierter CC-Kriterien (= MCC: erhöhtes hsTrop über der 99. Perzentile als Grundvoraussetzung in Kombination mit entweder auffälligem TTE (LVEF < 60%, Wandbewegungsstörungen, Perikarderguss) oder EKG (ST-Hebungen bzw. Senkungen in benachbarten Ableitungen > 0,1mV, Niedervoltage)) konnten 8 von 9P signifikant identifiziert werden ($p < 0,001$). Die Mortalität umfasste 5P ($p < 0,001$). Die MCC-Kohorte zeigte folgende signifikante TTE-Besonderheiten: verdicktes Septum innerhalb der ersten 24h nach Aufnahme (12,4mm vs 10,5mm; $p = 0,021$), erhöhtes E/E' im TTE nach 48h (9,18 vs 6,57; $p = 0,046$). MCC-Gruppe während des gesamten Aufenthalts mit iVgl höheren Troponinwerten (T0 $p < 0,001$; d1 $p = 0,012$; d2 $p = 0,01$), ferner im EKG verlängerte QTc-Zeiten (471,91ms vs 434,64ms; $p = 0,014$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die vorliegende Studie empfiehlt als Diagnosekriterien die Kombination des hsTrop als spezifischen kardialen Marker mit den definitorisch erfolgten Kriterien eines pathologischen EKG oder den beschriebenen morphologischen Alterationen eines TTE.

Literatur:

1. Fachgesellschaften A der WM (2022) S3-Leitlinie Polytrauma. Schwerverletzten-Behandlung AWMF Register
2. Farrokhi AR (2016) Commotio Cordis and Contusio Cordis: Possible Causes of Trauma-Related Cardiac Death. Archives of Trauma Research 5. doi: 10.5812/atr.41482
3. Kyriazidis IP, Jakob DA, Vargas JAH, Franco OH, Degiannis E, Dorn P, Pouwels S, Patel B, Johnson I, Houdlen CJ, Whiteley GS, Head M, Lala A, Mumtaz H, Soler JA, Mellor K, Rawaf D, Ahmed AR, Ahmad SJS, Exadaktylos A (2023) Accuracy of diagnostic tests in cardiac injury after blunt chest trauma: a systematic review and meta-analysis. World Journal of Emergency Surgery 18:36. doi: 10.1186/s13017-023-00504-9

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0195-0195>

EP/02/08

Geschlecht als Effektmodifikator im Zusammenhang zwischen postoperativem Troponin und Mortalität nach koronarer Bypassoperation

Nikolaus Schreiber¹, Selina Sartori¹, Stefanie Fida¹, Paul Schadler¹, Jakob Pannold¹, Alexander Pichler²¹Medizinische Universität Graz, Klinische Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin 2, Graz, Österreich, ²Medizinische Universität Graz, Klinische Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin 1, Graz, Österreich**FRAGESTELLUNG:**

Untersuchung, ob der Zusammenhang zwischen postoperativen High-sensitivity Troponin-T (hs-TnT)-Werten und der 30-Tage-Mortalität nach koronarer Bypassoperation (CABG) geschlechtsspezifische Unterschiede aufweist.

METHODIK:

Retrospektive Kohortenstudie mit 1257 Patient:innen (211 Frauen, 1046 Männer), die zwischen 2020 und 2024 in einem universitären Zentrum eine CABG erhielten. Der primäre Endpunkt war die 30-Tage-Gesamtmortalität. Postoperative hs-TnT-Werte wurden über die ersten 48 Stunden gemittelt. Zur Analyse wurden Cox-Proportional-Hazard-Modelle zur Assoziation von Geschlecht und Mortalität ver-

wendet. Der Zusammenhang zwischen hs-TnT und Mortalität wurde geschlechtsspezifisch mittels logistischer Regression untersucht; ein Interaktionsterm testete die Effektmodifikation durch das Geschlecht. Eine Bayes'sche logistische Regression diente als Sensitivitätsanalyse.

ERGEBNIS:

Frauen wiesen höhere mediane hs-TnT-Werte auf (425,1 ng/L [IQR: 211,5–750,3]) als Männer (354,4 ng/L [IQR: 204,4–631,4]; $p < 0,001$) sowie eine höhere 30-Tage-Mortalität (5,7 % vs. 1,3%; $p < 0,001$). Weibliches Geschlecht war unabhängig mit Mortalität assoziiert (HR 2,86; 95 %-KI: 1,25–6,55). Die Interaktion zwischen Geschlecht und hs-TnT war signifikant (OR 1,06; 95 %-KI: 1,04–1,09; $p < 0,001$), was auf einen stärkeren Zusammenhang zwischen hs-TnT und Mortalität bei Frauen hinweist. Die Bayes'sche Analyse bestätigte die Interaktion (posterior OR 2,31; 95 %-CrI: 1,03–5,67; posterior probability für positiven Effekt = 98,4 %).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Postoperative hs-TnT-Werte sind bei Frauen nach CABG stärker mit der kurzfristigen Mortalität assoziiert als bei Männern. Diese Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit geschlechtsspezifischer Troponin-Grenzwerte zur Verbesserung der postoperativen Risikostratifizierung.

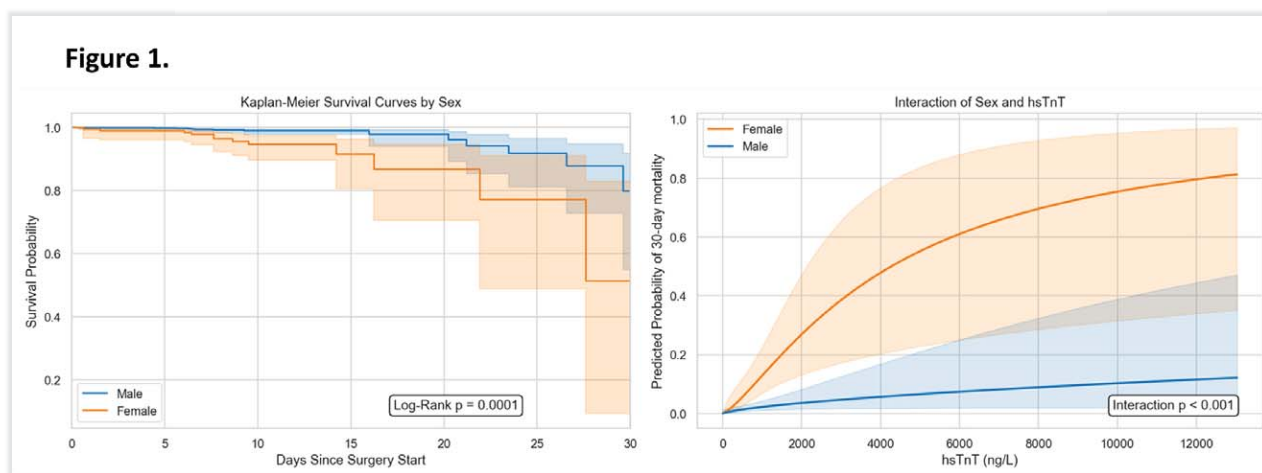
DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0196-0196>

Figure 1 a.) Kaplan-Meier survival curves stratified by sex, displaying cumulative survival probability over 30 days. Female patients show significantly lower survival compared to males (Log-Rank $p = 0.0001$). **b.)** Predicted 30-day mortality based on high-sensitivity troponin T (hsTnT) levels, modeled via logistic regression with a sex interaction term. Mortality probability increases with hsTnT in both sexes, but the association is significantly stronger in females (Interaction $p < 0.001$). Shaded areas represent 95% confidence intervals.

EP/02/09

Rekombinanter Von-Willebrand-Faktor bei ECMO-assoziiertem Von-Willebrand-Syndrom – eine bundesweite retrospektive Analyse

Lennart Wild¹, Florian Piekarski¹, Mark Coburn¹, Konrad Peukert¹, Thomas Jasny², Benjamin Friedrichson², Christian Bode¹

¹Universitätsklinikum Bonn, Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Bonn, Deutschland, ²Goethe Universität, Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Frankfurt, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die veno-arterielle (VA) ECMO ist eine lebensrettende Therapie bei kardio-zirkulatorischem Versagen, welche jedoch mit einem hohen Risiko für schwere Blutungen wie intrazerebralen Blutungen und damit Mortalität einhergeht. Besonders häufig tritt durch die ECMO-Unterstützung ein erworbenes Von-Willebrand-Syndrom (aVWS) auf, das Blutungen verursachen kann. Da eine Beendigung der ECMO-Therapie oft nicht möglich ist, werden alternative Therapien wie der Einsatz von rekombinantem Von-Willebrand-Faktor (rVWF) diskutiert. Diese Studie untersucht den Einfluss von rVWF auf Überleben, sowie Blutungs- und Thrombolierisiken bei VA-ECMO-Patienten mit aVWS.

METHODIK:

Wir haben eine retrospektive bundesweite Analyse der Abrechnungsdaten von 530 erwachsenen VA ECMO-Fällen mit aVWS aus den Jahren 2019 bis 2023 durchgeführt. Die Daten stammen aus der routinemäßigen stationären Leistungsdokumentation aller deutschen Krankenhäuser. Verglichen wurden klinische Verläufe und Überlebensraten von Patienten mit aVWS, die rVWF erhielten, mit jenen

ohne rVWF-Gabe. Der primäre Endpunkt war die intrakranielle Blutung, zu sekundären Endpunkten zählten Krankenhaus- und 90-Tage-Sterblichkeit, Hämatothorax, Perikardtamponade, Blutungen in den Atemwegen, gastrointestinale Blutungen und thromboembolische Komplikationen sowie die Gesamtmenge der transfundierten Blutprodukte. Unterschiede zwischen den Gruppen wurden mittels Wilcoxon-Rangsummentests für kontinuierliche Daten und Chi-Squared-Tests für kategoriale Variablen untersucht.

ERGEBNIS:

Patienten, die mit rVWF behandelt wurden, erlitten signifikant seltener intrakranielle Blutungen (8% vs. 15%, $p=0,0238$). Hämatothorax (37% vs. 20%, $p=0,0002$) und Blutungen der Atemwege (33% vs. 23%, $p=0,0273$) traten in der mit rVWF behandelten Gruppe hingegen häufiger auf. Bezüglich thromboembolischer Komplikationen, etwa ischämischer Schlaganfall und Lungenembolie, gab es keinen Unterschied zwischen den Gruppen. Es zeigte sich ein Trend zu verbessertem 90-Tage und Krankenhausüberleben (43,1% vs. 36,2%, n.s.) sowie einer früheren Entlassung bei den mit rVWF behandelten Patienten.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die rVWF-Gabe bei Patienten mit aVWS unter VA ECMO-Unterstützung war mit einer geringeren Inzidenz von intrakraniellen Blutungen, jedoch vermehrten anderen Blutungsereignissen assoziiert. Es zeigte sich kein erhöhtes Risiko für thromboembolische Komplikationen und ein möglicher Überlebensvorteil. Diese Ergebnisse deuten auf einen potenziellen Nutzen von rVWF zur Blutungskontrolle hin und zeigen den Bedarf an prospektiven Studien.

(Siehe Tabelle auf der nächsten Seite.)

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0197-0198>

Outcome	Gesamt (n=530)	rVWF (n=389)	kein rVWF (n=141)	p-Wert
Intrakranielle Blutung, n (%)	53 (10)	32 (8)	21 (15)	0,0238
Atemwegsblutung, n (%)	163 (31)	130 (33)	33 (23)	0,0273
Haematothorax, n (%)	173 (33)	145 (37)	28 (20)	0,0002
Perikardtamponade, n (%)	119 (22)	87 (22)	32 (23)	0,9359
Gastrointestinale Blutung, n (%)	23 (4)	15 (4)	8 (6)	0,3641
Disseminated intravasal coagulation, n (%)	42 (8)	23 (6)	19 (13)	0,0044
Hyperfibrinolyse, n (%)	19 (4)	3 (1)	16 (11)	<0,0001
Ischämischer Schlaganfall, n (%)	66 (12)	47 (12)	19 (13)	0,6678
Lungenembolie, n (%)	40 (8)	26 (7)	14 (10)	0,2114
Embolie anderer Arterien, n (%)	74 (14)	53 (14)	21 (15)	0,7096
Krankenhaussterblichkeit, n (%)	331 (59)	221 (57)	90 (64)	0,1471
LOS ICU in Tagen, Median (IQR)	15 (8-27)	14 (7-23)	18 (9-42)	0,0012
Beatmungstunden, Median (IQR)	395 (197-635)	394 (197-616)	405 (200-699)	0,4356
ECMO Stunden, Median (IQR)	216 (120-336)	216 (120-264)	216 (120-336)	0,1324
Akutes Nierenversagen, n (%)	457 (86)	339 (87)	118 (84)	0,3073

EP/02/10

Machbarkeitsstudie eines computerbasierten Aortenokklusionskatheters im nicht-traumatischem Herzstillstand

Jonas Rusnak¹, Tharusan Thevathasan²,
Carsten Skurk², Habib Frost³, Michael Preusch¹

¹Universitätsklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland, ²Deutsches Herzzentrum der Charité (DHZC), Berlin, Deutschland, ³Neurescue, Forschungs- und Entwicklungsabteilung, Kopenhagen, Dänemark

FRAGESTELLUNG:

Tierexperimentelle Studien deuten darauf hin, dass eine endovaskuläre Ballonokklusion der Aorta während der kardiopulmonalen Reanimation (CPR) die koronare und zerebrale Perfusion verbessern kann. Ziel dieser klinischen Pilotstudie war die Bewertung der Machbarkeit und Sicherheit eines computerbasierten automatisierten Aortenokklusionskatheters (NEURESCUE® Katheter & Assistent) als Ergän-

zung zum Advanced Cardiac Life Support (ACLS) bei nicht-traumatischem Herzstillstand.

METHODIK:

In dieser prospektiven Machbarkeitsstudie wurden zehn Patienten mit inner- und außerklinischem Herzstillstand an zwei deutschen Universitätskliniken eingeschlossen. Der primäre Endpunkt war die erfolgreiche Ballonokklusion nach erstem Punktionsversuch innerhalb von 10 Minuten. Als primärer Sicherheitsendpunkt wurde ein zusammengesetztes Ereignis aus gefäßbedingten Komplikationen, Thromboembolien, Amputationen, dialysepflichtigem Nierenversagen und Paraplegie definiert. Blutdruckveränderungen während der Reanimation wurden dokumentiert.

ERGEBNIS:

In allen zehn Patienten war die Implantation des Katheters erfolgreich (100%). Vollständige Daten zum primären Endpunkt lagen bei neun Patienten vor. In acht Fällen konnte die Ballonokklusion innerhalb von durchschnittlich 5,4 ± 2,5 Minuten erreicht werden. Nach zwei Minuten Aorten-

okklusion stiegen systolischer, diastolischer und mittlerer arterieller Blutdruck bei 80% der Patienten im Mittel um 24,6 mmHg, 7,3 mmHg bzw. 13,0 mmHg an. Ein Patient zeigte eine Rhythmuskonversion von nicht-schockbar zu schockbar, zwei Patienten erreichten einen Return of Spontaneous Circulation (ROSC). Eine schwerwiegende Komplikation (dialysepflichtiges Nierenversagen) wurde bei einem Patienten beobachtet.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Implantation eines computerbasierten automatisierten Aortenokklusionskatheters bei nicht-traumatischem Herzstillstand ist technisch machbar und weist ein akzeptables Sicherheitsprofil auf. Die beobachtete hämodynamische Stabilisierung unterstützt das Potenzial dieses Verfahrens als neue adjuvante Therapieoption zur Verbesserung der Reanimation im Rahmen des ACLS.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0198-0199>

EP/02/11

Klinische und inflammatorische Evaluation von ERACS mit on-table-Extubation bei geriatrischen Patienten mit (partieller) Sternotomie

Diane Bitzinger¹

¹Universitätsklinikum Regensburg, Klinik für Anästhesiologie, Regensburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Enhanced Recovery After Cardiac Surgery (ERACS) ist ein multimodales perioperatives Behandlungskonzept, welches auf eine beschleunigte Genesung nach herzchirurgischen Operationen abzielt. Angesichts des demografischen Wandels und der Epidemiologie von Herz-Kreislauferkrankungen könnten ERACS-Konzepte eine ressourcenschonende Lösung sein, die erforderlich ist, um eine adäquat sicherere operative Versorgung für eine alternde Gesellschaft sicherzustellen.

METHODIK:

Diese Studie ist eine Subgruppenanalyse der RERACS-Studie (DRKS 00031402). 64 geriatrische RERACS-Patienten wurden mit einer retrospektiven Kontrollgruppe (Alter > 65 Jahre, n = 67) verglichen, die sich einer elektiven Aortenklappen- oder koronaren Bypass-Operation mittels Sternotomie unterzogen. Das RERACS-Konzept umfasste verkürzte Fastenzeiten, präoperatives Atemtraining, multimodale Analgesie, on-table-Extubation (OTE) und die Evaluation von Inflamationsmarkern sowie der Patientenzufriedenheit. Die Kontrollgruppe erhielt eine Standardversorgung mit verzögerter Extubation auf Intensivstation.

ERGEBNIS:

Der postoperative intensivstationäre Aufenthalt war in der RERACS-Gruppe signifikant kürzer als in der Kontrollgruppe (44 h ± 40 h vs. 68 h ± 58 h; p = 0,002). Die RERACS-

Gruppe zeigte signifikant weniger nosokomiale Infektionen und postoperative Übelkeit und Erbrechen (p < 0,001). Die postoperative Entwöhnung von Katecholaminen verlief in der RERACS-Gruppe signifikant schneller (30 h ± 33 h vs. 55 h ± 59 h; p = 0,003). RERACS-Patienten wiesen 24 h postoperativ niedrigere CRP-Werte auf als Kontrollpatienten (65 ± 53 vs. 104 ± 60 mg/l, p < 0,001). Niedrige postoperative IL-6-Werte standen in Zusammenhang mit postoperativen inflammatorischen Komplikationen wie Delir (80 ± 59 ng/ml) oder nosokomialen Infektionen (51 ± 23 vs. 104 ± 43 ng/ml ohne Komplikationen, p < 0,001). RERACS-Patienten berichteten in der postoperativen Qualitätskontrolle von einer hohen Patientenzufriedenheit.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Unsere Subgruppenanalyse zeigte, dass ERACS mit OTE bei älteren Patienten, die sich einer elektiven Herzoperation mit Sternotomie unterziehen, sicher durchführbar ist und mit einem verkürzten intensivstationären Aufenthalt sowie hoher Patientenzufriedenheit einhergeht. Inflammatorische Biomarker weisen auf eine immunprotektive Wirkung von ERACS mit OTE hin. Niedrige postoperative IL-6-Spiegel könnten ein Frühindikator für postoperative inflammatorische Komplikationen sein.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0199-0199>

EP/02/12

Prognostische Aussagekraft des MIRACLE2-Scores bei eCPR-PatientInnen

Lilly Koppelkamm¹, Julius Valentin Kunz¹, Jan Kruse¹

¹Charité – Universitätsmedizin Berlin, Corporate Member der Freien Universität Berlin, Humboldt Universität zu Berlin, und Berlin Institute of Health, Medizinische Klinik mit Schwerpunkt Nephrologie und Internistische Intensivmedizin, Berlin, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Eine frühzeitige Prognose nach Reanimation kann klinische Entscheidungen unterstützen und Angehörige entlasten; der MIRACLE2-Score ermöglicht dies bereits zum Aufnahmezeitpunkt. Er umfasst sieben Items (unbeobachteter Kreislaufstillstand, initialer Rhythmus, Pupillenreaktion, Alter, wechselnder Rhythmus, pH-Wert, Adrenalingabe) und wurde bisher nicht bei eCPR-PatientInnen getestet. Ziel dieser Arbeit ist die Evaluation der prognostischen Aussagekraft des Scores bei eCPR-PatientInnen.

METHODIK:

Es wurde eine Sekundärdatenanalyse von PatientInnen durchgeführt, die mit refraktärem Herz-Kreislauf-Stillstand im Zeitraum von 01/2021 – 12/2023 im Cardiac Arrest Center der Charité mittels eCPR behandelt wurden. Die Studie wurde von der Ethikkommission der Charité genehmigt. Einschlusskriterien umfassten alle PatientInnen ≥ 18 Jahre, die unter Reanimation mit eCPR behandelt wurden. Ausschluss erfolgte bei einer initiierten eCPR außerhalb unseres Kran-

kenhauses und bei Versterben innerhalb einer Stunde nach Aufnahme. Daten zur Berechnung des MIRACLE2-Scores wurden aus dem PDMS analysiert. Der primäre Endpunkt war der CPC bei Entlassung von der Intensivstation, unterteilt in gutes (CPC 1–2) vs. schlechtes neurologisches Outcome bzw. Tod (CPC 3–5). Gruppenvergleiche erfolgten mittels geeigneter statistischer Tests, die Diskriminationsleistung wurde per ROC-Analyse (AUC, 95 %-KI) bewertet.

ERGEBNIS:

Es konnten 114 PatientInnen eingeschlossen werden. 20 % der PatientInnen hatten ein gutes neurologisches Outcome. Bei den Items des MIRACLE2-Scores unterschied sich lediglich „wechselnder Rhythmus“ signifikant in den Gruppen: Das Vorliegen von 2 oder mehr Reanimationsrhythmen war mit einem schlechten Outcome assoziiert ($p < 0,001$). Eine hohe Gesamtpunktzahl ging prozentual häufiger mit einem

schlechten Outcome einher (Abb. 1). Die diskriminatorische Fähigkeit des Scores zeigte eine AUC von 0,745 (95 %-KI 0,634 – 0,875) (Abb. 2).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Bedingt durch die Spezifika von eCPR-PatientInnen zeigten sich einige Variablen des Scores als nicht praktikabel für die Prognoseabschätzung. Obwohl insgesamt nur eine der sieben Variablen eine Signifikanz mit dem Outcome aufwies, ließ sich eine Tendenz hinsichtlich des Überlebens ableiten. Die Entwicklung eines angepassten Prognoseinstruments für eCPR-PatientInnen wäre sinnvoll. Eine frühe Therapieprognose ist für PatientInnen, Angehörige, Behandlungsteam und aus sozioökonomischen Gründen relevant und bedarf weiterer Forschung.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0199-0200>

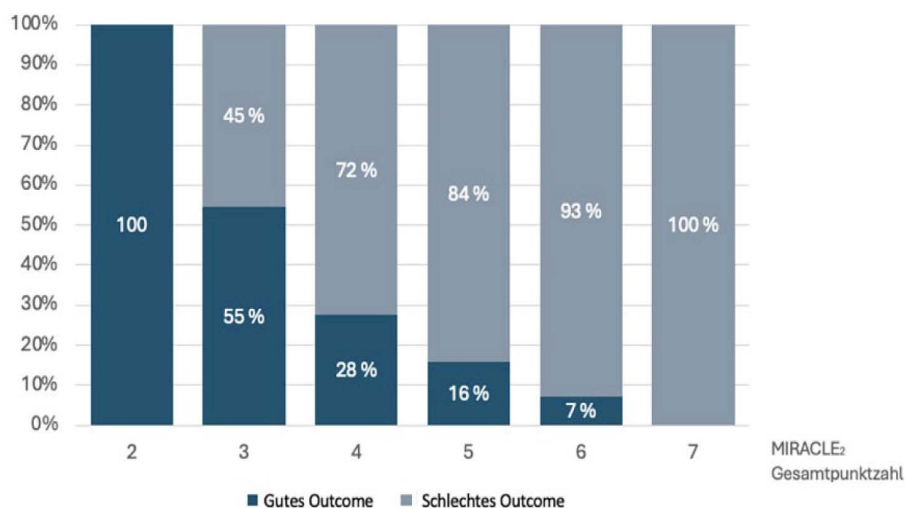


Abbildung 1 Balkendiagramm des Outcomes in relativer Häufigkeit (y-Achse) pro MIRACLE2-Gesamtpunktzahl (x-Achse)

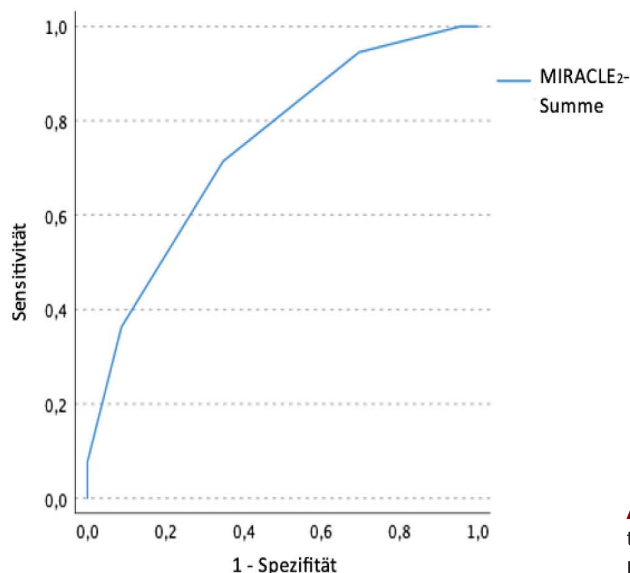


Abbildung 2 ROC-Kurve für den MIRACLE2-Score als Prädiktor für ein schlechtes neurologisches Outcome. AUC=0,745, $p < 0,001$ (95%-Konfidenzintervall: 0,634–0,857)

EP/02/13

Prädiktoren für behinderungsfreies Überleben nach va-ECMO Therapie – Pilotanalyse einer multizentrischen prospektiven Beobachtungsstudie

Lotta Rau¹, Annika Probst¹, Theresa Tenge¹, Detlef Kindgen-Milles¹, Monika Bürle², Marc Berger², Gerrit Ulrichs², Thorsten Brenner³, Simon Dubler³, Giovanna Lurati Buse¹, Sebastian Roth¹, René M'pembe¹

¹Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Anästhesiologie, Düsseldorf, Deutschland, ²RKH Kliniken Ludwigsburg, Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Ludwigsburg, Deutschland, ³Universitätsklinikum Essen, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Essen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Der Einsatz der veno-arteriellen extrakorporalen Membranoxygenierung (va-ECMO) nimmt in Deutschland stetig zu. Trotz steigender Expertise beträgt die intrahospitale Mortalität bis zu 80%. Patientenzentrierte Endpunkte beschreiben den Erfolg einer Therapie über die Mortalität hinaus. Behinderungsfreies Überleben nach va-ECMO Therapie wurde in diesem Kontext bereits charakterisiert. Assoziierte Variablen wurden jedoch unzureichend untersucht und könnten die Auswahl geeigneter Patienten verbessern. Primäres Ziel: Identifikation von Prädiktoren für behinderungsfreies Überleben nach va-ECMO Therapie.

METHODIK:

Dies ist eine Pilotanalyse der laufenden multizentrischen, prospektiven ESTRELLA Beobachtungsstudie, die seit 03/2023 in Deutschland Patienten rekrutiert (Ethik-Referenz: 2022-2263). Primärer Endpunkt war das behinderungsfreie Überleben 6 Monate nach va-ECMO Therapie,

definiert durch den World Health Organization Disability Assessment Schedule (WHODAS 2.0) < 25 Punkte. Sekundäre Endpunkte waren die Mortalität sowie das Auftreten schwerer kardialer und renaler Komplikationen 6 Monate nach va-ECMO Therapie. Zur Analyse wurden logistische Regressionsmodelle verwendet.

ERGEBNIS:

Von 154 rekrutierten Patienten wurden 106 mit vollständigen Daten in die finale Analyse eingeschlossen (mittleres Alter 60±13 Jahre, 68,8% männlich). Sechs Monate nach va-ECMO-Therapie waren 68 Patienten (64,2%) verstorben, 26 Patienten (24,6%) überlebten, aber hatten eine relevante Behinderung und 12 Patienten (11,3%) berichteten ein behinderungsfreies Überleben. Während des Krankenhausaufenthaltes traten bei 63 Patienten (59,4%) schwere kardiale Komplikation auf und 75 Patienten (70,8%) erlitten mindestens eine schwere renale Komplikation. Behinderungsfreies Überleben war univariat nicht mit Komorbiditäten der Patienten vor va-ECMO-Therapie assoziiert (Abbildung 1). Nach Adjustierung für Alter, Geschlecht und BMI zeigte die Notwendigkeit einer Nierenersatztherapie im Krankenhausaufenthalt eine unabhängige, negative Assoziation mit behinderungsfreiem Überleben (adjustierte Odds Ratio 0,09; 95% KI 0.01–0.75; p = 0.026; Abbildung 2). Andere kardiale und renale Komplikationen zeigten keine signifikante Assoziation.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Behinderungsfreies Überleben gemessen am WHODAS 2.0 Fragebogen kann bei va-ECMO Patienten nur unzureichend durch präinterventionelle Variablen vorhergesagt werden und wird durch postinterventionelle Komplikationen beeinflusst.

(Siehe Abbildungen auf der nächsten Seite.)

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0201-0202>

Abbildung 1:

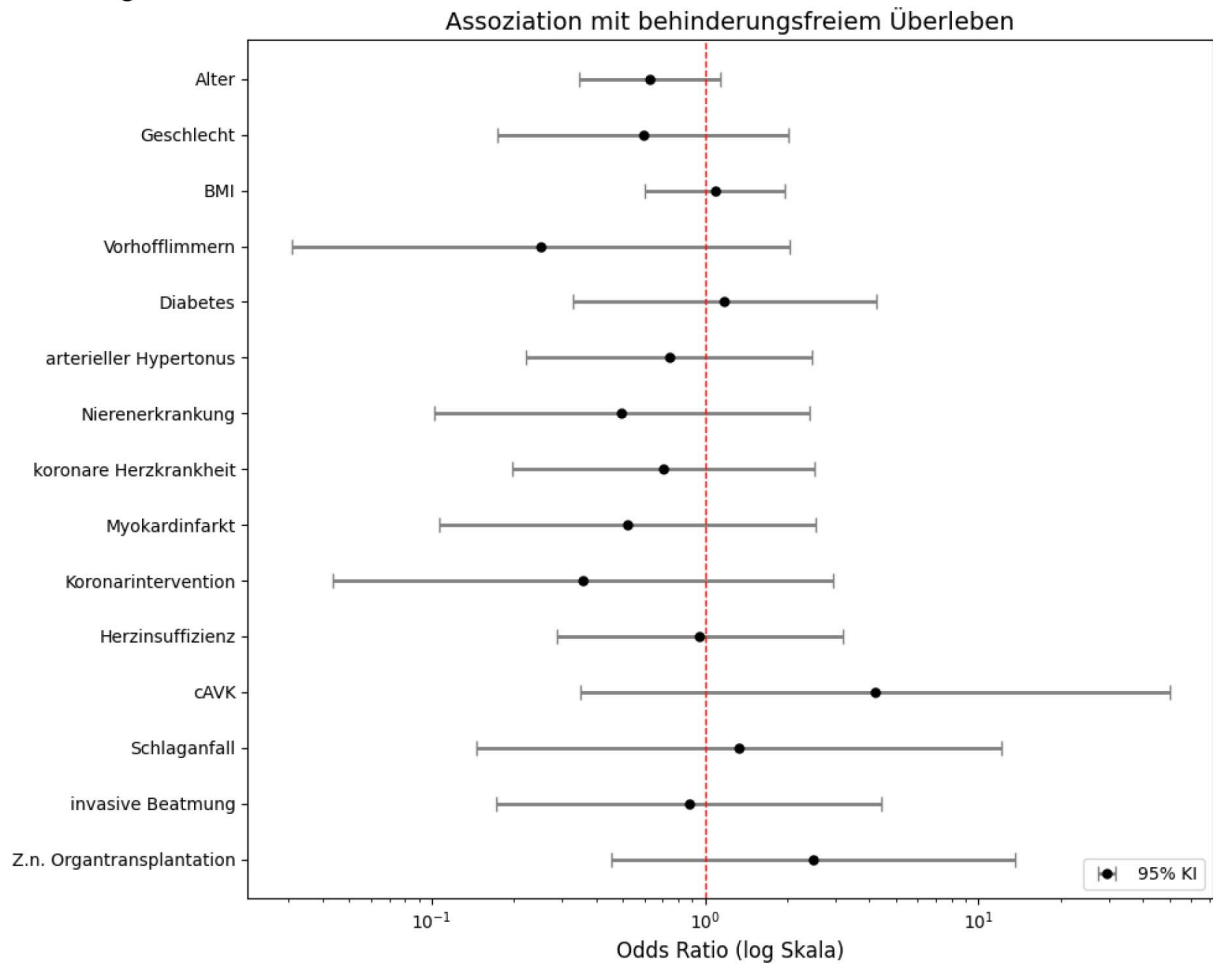
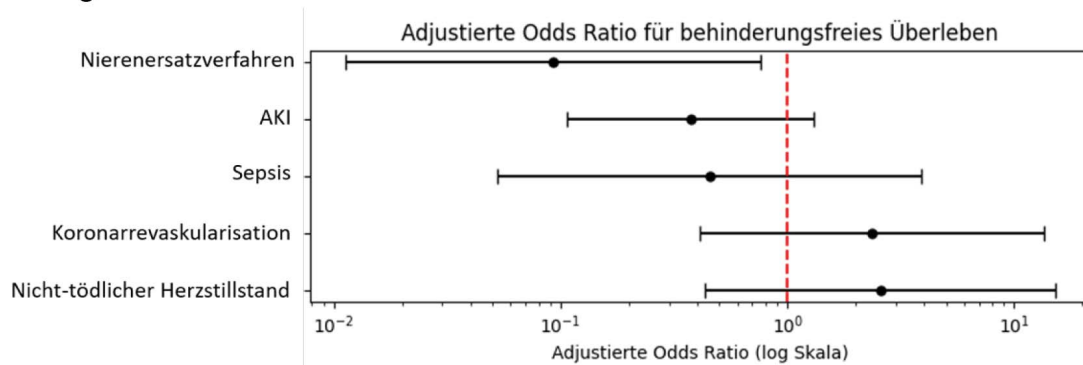


Abbildung 2:



EP/02/14

Die Aktivierung des Inflammasom-Caspase-1-Signalwegs ist mit einer höheren Infektionsinzidenz im herzchirurgischen SIRS assoziiert

Lennart Wild¹, Finn Schirmer¹, Lorena Müller¹, Mario Fox¹, Farhad Bakhtiary², Ömür Akhavuz², Mark Coburn¹, Christian Bode¹

¹Universitätsklinikum Bonn, Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Bonn, Deutschland, ²Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Herzchirurgie, Bonn, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Das Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS) nach kardiochirurgischen Operationen ist eine häufige Komplikation, bei dem ein erheblicher Anteil der Patienten eine Infektion mit hoher Mortalität und Morbidität entwickelt.¹ Zunehmende Evidenz zeigt, dass „Damage-associated Molecular Patterns“ (DAMPs), wie zellfreie DNA (cfDNA), zur Entstehung einer Immundysregulation beitragen können. Die Aktivierung des Inflammasom-Caspase-1-Signalwegs durch cfDNA kann nach Gewebeschäden eine Immunsuppression hervorrufen.² Diese Studie untersucht, ob Patienten mit Infektion nach postoperativem SIRS einen immunologischen Endotyp aufweisen, der mit einer verstärkten Aktivierung des Inflammasom-Caspase-1-Signalwegs einhergeht.

METHODIK:

Nach Genehmigung durch die Bonner Ethikkommission (313/15) wurden 100 Patienten vor elektivem herzchirurgischem Eingriff eingeschlossen. Blutentnahmen erfolgten prä- und intraoperativ sowie postoperativ an den Tagen 1, 2 und 7. Wenn mindestens 2 SIRS-Kriterien 24 Stunden postoperativ erfüllt waren, wurde ein SIRS diagnostiziert.³ Patienten mit Endokarditis, anderen präoperativen Infektionen, kardiogenem Schock (CI<2,2) oder revisionsbedürftiger Blutung wurden ausgeschlossen. Die Plasmakonzentrationen von cfDNA (Qubit dsDNA-Kit), inflammatorischen Zytokinen (Multiplex-Assay) und aktiver Caspase-1 (ELISA) wurden gemessen. Eine Immunphänotypisierung erfolgte

mittels Vollblutstimulation (LPS, Anti-CD3/CD28) und anschließender Zytokinmessung (Multiplex-Assay).

ERGEBNIS:

SIRS-Patienten (n=45) entwickelten häufiger postoperative Infektionen als Patienten ohne SIRS (47% vs. 11%, p<0,001). Innerhalb der SIRS-Kohorte zeigten Patienten mit Infektion eine reduzierte postoperative Immunantwort nach Stimulation (LPS: IL-1 β , IL-6, p<0,05; CD3/CD28: IL-2, p<0,05). Die postoperativen Plasmaspiegel inflammasomabhängiger Zytokine (IL-1 β , IL-1-RA, p<0,05), cfDNA (p<0,05) und aktiver Caspase-1 (p<0,05) waren bei SIRS-Patienten mit Infektion höher als bei Patienten mit SIRS ohne Infektion. Bei inflammasomunabhängigen Zytokinen (z.B. IL-6) zeigten sich keine Unterschiede.

SCHLUSSFOLGERUNG:

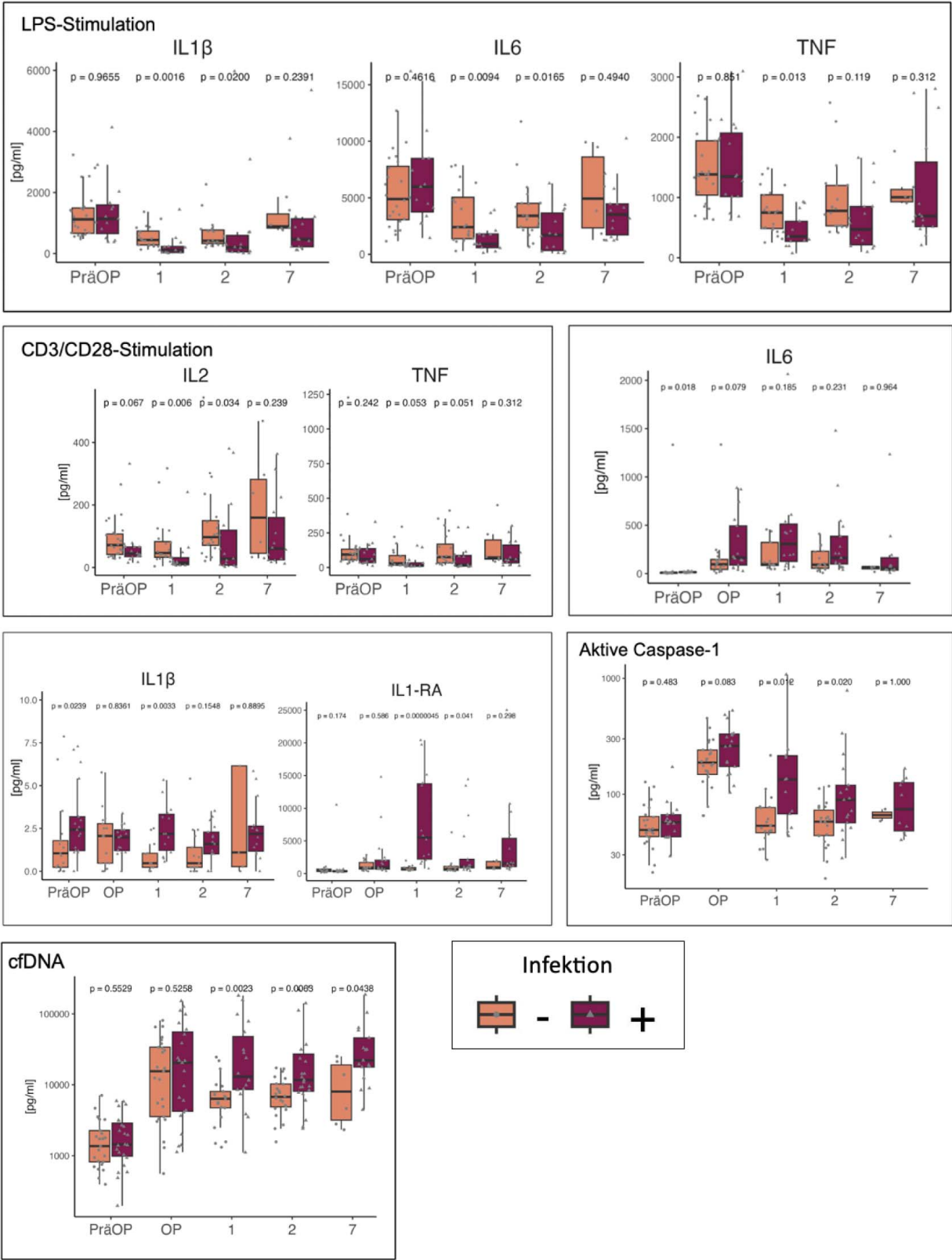
Patienten mit SIRS nach herzchirurgischen Operationen haben ein erhöhtes Risiko für Infektionen. SIRS-Patienten mit Infektion zeigen kurz nach Operation eine reduzierte Immunantwort, eine verstärkte Aktivierung des Inflammasom-Caspase-1-Signalwegs und erhöhte cfDNA-Plasmaspiegel. Künftige Studien sollten die Rolle des Inflammasoms für die Immunsuppression bei postoperativem SIRS und dessen Aktivierung durch cfDNA untersuchen.

(Siehe Abbildungen auf der nächsten Seite.)

Literatur

1. Bain CR et al. Postoperative systemic inflammatory dysregulation and corticosteroids: a narrative review. *Anaesthesia*. 2023 Mar;78(3):356–370. doi: 10.1111/anae.15896.
2. Roth S, et al. Post-injury immunosuppression and secondary infections are caused by an AIM2 inflammasome-driven signaling cascade. *Immunity*. 2021 Apr 13;54(4):648–659.e8. doi: 10.1016/j.immuni.2021.02.004.
3. Bone RC et al. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. The ACCP/SCCM Consensus Conference Committee. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine. *Chest*. 1992 Jun;101(6):1644–55. doi: 10.1378/chest.101.6.1644.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0203-0204>



EP/02/15

Einfluss eines hämodynamischen Maßnahmenbündels zur Hypotonievermeidung auf die Inzidenz intraoperativer Hypotonie und postoperativen Nierenversagens

Nils Daum^{1,2}, Dario von Wedel², Henriette Hegermann³, Oliver Hölsken³, Patrick Wagner³, Jan-Hendrik B. Hardenberg⁴, Moritz Thiele², Noel Kronenberg², Jon Barrenetxea², Elias Grünewald², Tim Neumann³, Philipp Enghard⁴, Dmytro Khadzhynov⁵, Kai-Uwe Eckardt⁴, Felix Balzer², Sascha Treskatsch³

¹Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin (CCM/CMK), Berlin, Deutschland, ²Charité – Universitätsmedizin Berlin, Institut für Medizinische Informatik, Berlin, Deutschland, ³Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin (CBF), Berlin, Deutschland, ⁴Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Nephrologie und internistische Intensivmedizin, Berlin, Deutschland, ⁵Charité – Universitätsmedizin Berlin, Max Rubner Center für kardiovaskuläre metabolische Nierenforschung, Berlin, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die intraoperative Hypotonie (IOH) gilt als relevanter Risikofaktor für postoperative Organdysfunktionen, insbesondere für akutes Nierenversagen (PO-AKI). Ob ein hämodynamisches Maßnahmenbündel im klinischen Alltag die Inzidenz von IOH und PO-AKI wirksam senken kann, ist bislang unklar. Ziel der Untersuchung war es, die Effektivität eines Maßnahmenbündels zur Vermeidung von IOH zu evaluieren.

METHODIK:

Am Campus Benjamin Franklin der Charité – Universitätsmedizin Berlin wurde am 1. Januar 2021 ein hämodynamisches Maßnahmenbündel für nicht-herzchirurgische Eingriffe in Form einer SOP implementiert (Tabelle 1). Ziel war es $\geq 90\%$ der intraoperativen mittleren arteriellen Drücke (MAD) $\geq 60\text{mmHg}$ zu halten (Hypotension-Qualitätsindikator (QI)). Für die retrospektive Analyse wurden elektronische Gesundheitsdaten von Patient:innen ≥ 18 Jahren

einbezogen, die sich zwischen 2019 und 2025 einem chirurgischen Eingriff unterzogen. Ausschlusskriterien umfassten ASA-Status $>IV$. PO-AKI wurde gemäß KDIGO-Kriterien innerhalb der ersten drei postoperativen Tage definiert.

Mittels Interrupted-Time-Series-Analyse (ITSA) wurden Zeiträume vor und nach Einführung des Maßnahmenbündels verglichen. Primärer Endpunkt war die Erfüllung des QI, sekundärer Endpunkt die PO-AKI-Inzidenz. Ergänzend erfolgte eine multivariable Regressionsanalyse nach Adjustierung für Alter, Geschlecht, ASA-Status, Elixhauser-Index, OP-Dauer, Basis-Kreatinin, Narkoseart, Fachabteilung, Vasopressoren, Blutprodukten und Propofol. Die Ethikkommission genehmigte die Studie (EA4/239/19).

ERGEBNIS:

73.437 Patient:innen wurden in die ITSA eingeschlossen; 54.290 Datensätze mit vollständigen Daten für Confounder flossen in die adjustierte Analyse ein. Das mediane Alter betrug 65 Jahre [IQR: 51–76], 43% ($n = 36.651$) waren weiblich.

Nach Implementierung des Maßnahmenbündels zeigte sich ein signifikanter sofortiger Anstieg der QI-Erfüllung um 2,8% (95%-KI: 1,3–4,2; $p < 0,001$) sowie ein wöchentlicher Zuwachs von 0,04% (95%-KI: 0,03–0,04; $p < 0,001$; Abbildung 1a). In Folge der Implementierung sank die PO-AKI-Inzidenz signifikant ($-0,004\%/Woche$; 95%-KI: $-0,007\%$ bis $-0,001\%$; $p = 0,043$; aOR 0,69; 95%-KI: 0,62–0,77; $p < 0,001$; Abbildung 1b). Der mittlere MAP blieb konstant.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Einführung eines Maßnahmenbündels zur IOH-Vermeidung war mit einer signifikanten Reduktion von IOH und PO-AKI assoziiert. Unsere Ergebnisse weisen darauf hin, dass standardisierte hämodynamische Maßnahmenbündel zur Verbesserung perioperativer Outcomes beitragen und stützen einen pathophysiologischen Zusammenhang zwischen IOH und PO-AKI.

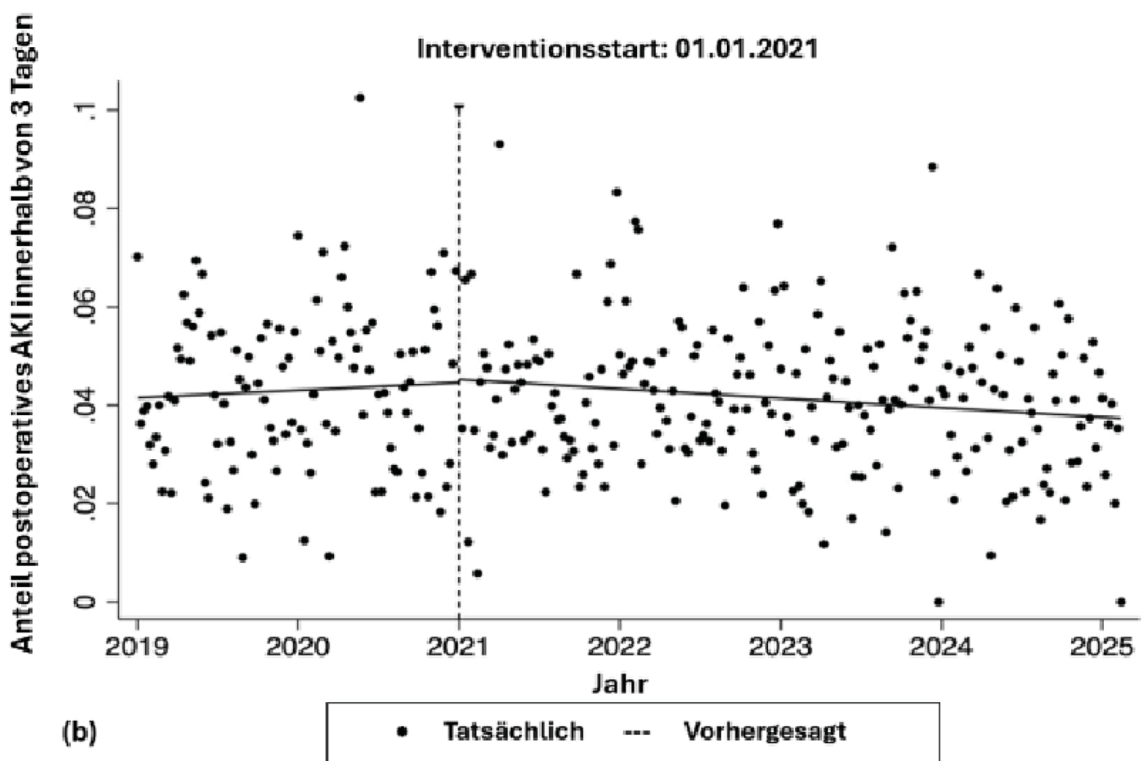
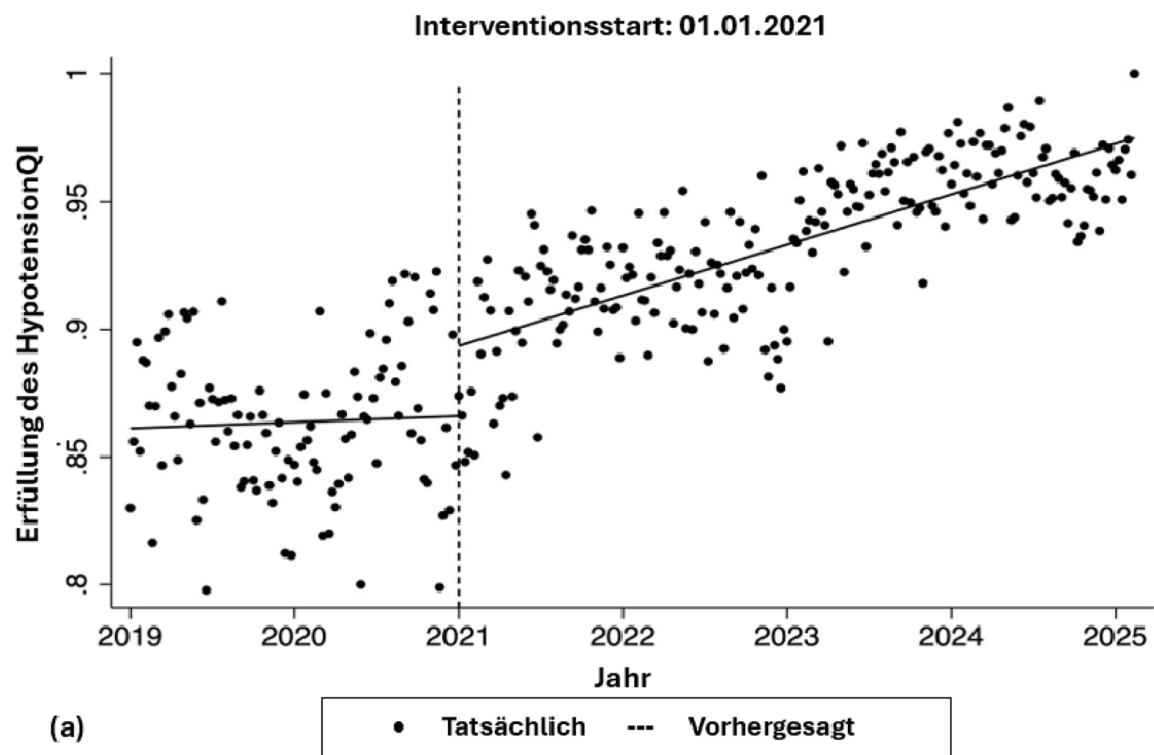
(Siehe auch Abbildung 1 a und b auf der nächsten Seite.)

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0205-0206>

Tabelle 1. Implementierte hämodynamische Maßnahmenbündel.

- Schulungen und klinikinterne Audits zur IOH-Prävention und Qualitätssicherung
- Standardisierung des Monitorings
- Messintervall für nicht-invasive Blutdruckmessungen auf 2,5 Minuten
- Festlegung der MAD-Alarmgrenze auf 65mmHg
- Bei indizierter invasiver Blutdruck-Überwachung Anlage des Katheters am wachen Patient:in in Lokalanästhesie vor Einleitung Allgemeinanästhesie
- Laufende Noradrenalin-Infusion über separaten Zugang bei Hochrisikopatient:innen vor Einleitung der Allgemeinanästhesie
- Vorbereitete, gebrauchsfertige Ephedrin-Spritzen
- EEG-gesteuerte Anästhesietiefe

IOH intraoperative Hypotonie; MAD mittlerer arterieller Druck

**Abbildung 1.**

(a) Erfüllungsrate des Hypotension-QI und (b) Inzidenz des postoperativen AKI innerhalb von 3 Tagen
 QI = Qualitätsindikator

EP/02/16

Die Impedanzkardiographie als nicht-invasive Methode zur Bestimmung hämodynamischer Zielgrößen bei Patienten mit fortgeschrittener Herzinsuffizienz

Christian Hagenauer¹, Jonas Rusnak², Claudius Speer², Michael Zumkeller², Michael Preusch², Tobias Gutting²

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Kardiologie, Angiologie und Pneumologie – Sektion Internistische Intensivmedizin, Heidelberg, Deutschland,

²Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Kardiologie, Angiologie und Pneumologie – Sektion Internistische Intensivmedizin, Heidelberg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die invasive Messung der Hämodynamik stellt für Diagnostik und Therapieplanung in vielen Fällen den Goldstandard dar. Nicht – invasive Verfahren bieten für den Patienten viele Vorteile, u.a. in Bezug auf Risiko und Wiederholung in kurzen Intervallen. Die Impedanzkardiographie (IKG) ist ein solches nicht – invasives Verfahren, welches bislang jedoch klinisch kaum genutzt wird. Die vorliegende Studie vergleicht das invasive, hämodynamische Monitoring des Rechtsherzkatheters (RHK) mit den Daten der IKG hinsichtlich der Bestimmung von Herzzeitvolumen (HZV), Cardiac Index (CI) und Schlagvolumen (SV) in einer Kohorte herzinsuffizienter Patienten. Im Rahmen dieser Studie wird getestet, ob die Methode auch bei fortgeschrittener Herzinsuffizienz unterschiedlicher Genese valide Daten liefert.

METHODIK:

Grundlage ist die pulssynchrone Änderung oberflächlich abgeleiteter Impedanzen durch den pulsatischen Blutfluss in der Aorta. Untersucht wurde ein Kollektiv stationär am

Universitätsklinikum Heidelberg betreuter Patienten mit der Diagnose einer Herzinsuffizienz unterschiedlicher Genese (ischämische Kardiomyopathie, nicht-ischämische Kardiomyopathie). Entsprechend der Klassifikation wurden Patienten mit NYHA II bis IV eingeschlossen. Alle Patienten waren spontan atmend und zum Zeitpunkt der Untersuchung katecholaminfrei. Am Tag des RHK wurden mit dem Impedanzkardiographiegerät CardioScreen 1000® der Firma medis® Medizinische Messtechnik GmbH HZV, CI und SV erhoben, mit den invasiven Messwerten des RHK abgeglichen und statistisch ausgewertet.

ERGEBNIS:

Bei n = 72 eingeschlossenen Patienten erfolgte neben der invasiven Messung mittels RHK auch die Messung mittels IKG. Hier zeigten sich sowohl für das HZV eine signifikante Korrelation zwischen RHK und IKG (Pearson's $r = 0,53$, $p < 0,0001$) wie auch für den CI (Pearson's $r = 0,48$, $p < 0,0001$) und das SV (Pearson's $r = 0,55$, $p < 0,0001$). Sieben Patienten zeigten eine Messdiskrepanz $> 1,96$ – fache SD. Diese hatten entweder ein VHF (n = 6) oder eine höchstgradige Aortenstenose (n = 1). Eine Bland-Altman-Analyse zeigte insgesamt eine gute Übereinstimmung der Messwerte ohne Verzerrungen mit diskret höheren Werten für HZV, CI und SV in der IKG ($p < 0,05$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Unsere Ergebnisse sprechen für eine signifikante Korrelation sowie gute Übereinstimmung der Parameter HZV, CI und SV zwischen RHK sowie IKG. Dies erlaubt der IKG somit möglicherweise eine breite Anwendung in der Akut- und Intensivmedizin. Die IKG sollte in weiteren Kohorten zur Überprüfung auf Einflussfaktoren wie Vorhofflimmern oder Klappenvitien untersucht werden.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0207-0207>

E-Poster Abstracts Sepsis / Infektiologie 1

EP/03/01

Erkennung bakterieller Superinfektionen bei viraler Pneumonie mit einem Multi-Protein-Algorithmus: Vorläufige Daten der RAPID-Studie

Noa Galtung¹, Johanna Höser¹,
Eva Diehl-Wiesenecker¹, Wolfgang Bauer¹

¹Charité Universitätsmedizin Berlin, Zentrale Notaufnahme Campus Benjamin Franklin, Berlin, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Eine bakterielle Superinfektion bei viralen Pneumonien wie Influenza oder SARS-CoV-2 ist mit einer erhöhten Krankheitsschwere und ungünstigen Verläufen assoziiert. Eine verlässliche und schnelle Identifikation ist entscheidend, um eine rechtzeitige und angemessene Behandlung zu ermöglichen. Ein „Host-Response“-Test, basierend auf TRAIL, IP-10 und CRP (MeMed BV oder MMBV, MeMed, Haifa, Israel), unterscheidet mithilfe eines Machine-Learning-Algorithmus zwischen viralen und bakteriellen Infektionen. Wir präsentieren vorläufige Daten aus der laufenden prospektiven RAPID-Studie, in der untersucht wird, ob der MMBV-Test bakterielle Superinfektionen bei Patient:innen mit bestätigter Influenza A/B oder SARS-CoV-2-Infektion zuverlässig identifizieren kann.

METHODIK:

Die laufende RAPID-Studie rekrutiert Patient:innen mit Verdacht auf Infektion in der Notaufnahme. In dieser vorläufigen Subgruppenanalyse wurden alle Patient:innen mit Symptomen einer akuten Atemwegsinfektion und positivem Nachweis von Influenza A/B oder SARS-CoV-2 mittels cobas® Liat PCR-System (Roche, Schweiz) im Zeitraum Januar bis Mai 2025 eingeschlossen. Der Nachweis einer bakteriellen Superinfektion erfolgte durch klinische Beurteilung durch ein Panel von Expert:innen. Die diagnostische Leistungsfähigkeit des MMBV-Tests wurde berechnet und mit Procalcitonin verglichen.

ERGEBNIS:

Insgesamt wurden 44 Patient:innen eingeschlossen (50,0 % weiblich; Durchschnittsalter 70 Jahre; 68,2 % Influenza A, 11,4 % Influenza B, 20,5 % SARS-CoV-2). Unter der Anwendung der vom Hersteller empfohlenen Grenzwerte für MMBV erhielten 21 Patient:innen einen bakteriellen Score und 23 einen viralen Score. Eine bakterielle Superinfektion wurde klinisch bei 9 Patient:innen diagnostiziert (20,5 %). MMBV identifizierte diese Fälle mit einem AUROC von 0,85, besser als Procalcitonin (0,77). Die Sensitivität betrug 88,9 %, die Spezifität 62,9 %. Bei Procalcitonin (> 0,5 ng/ mL) lag die Sensitivität bei 44 % und die Spezifität bei 100 %.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Der MMBV-Test identifiziert akkurat bakterielle Superinfektionen bei Patient:innen mit akuter Influenza oder SARS-CoV-2 Pneumonie. Der kombinierte Einsatz von viraler Point-of-Care-PCR-Testung und der MMBV-Host-Response-Analyse könnte eine rasche und verlässliche Diagnose bakterieller Superinfektionen in der Notaufnahme unterstützen. Der Studienabschluss wird bis Oktober 2025 erwartet; wir planen, beim Kongress eine vollständige Analyse der Gesamtkohorte präsentieren zu können.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0208-0208>

EP/03/02

Entwicklung einer Methode zur Quantifizierung von Protein-Interaktionen in situ mittels Enzyme-activated Proximity of Oligonucleotide Sensing (EPOS)

Birte Dyck¹, Leonie Wenson², Charlotte Kümper¹, Dominik Ziehe¹, Katharina Rump¹, Andrea Witowski¹, Michael Adamzik¹, Björn Koos¹, Johan Heldin², Ola Söderberg²

¹Knappschaft Kliniken Universitätsklinikum Bochum GmbH, Bochum, Deutschland, ²Department of Pharmaceutical Biosciences, Uppsala University, Uppsala, Schweden

FRAGESTELLUNG:

Sepsis stellt eine zentrale Herausforderung auf Intensivstationen dar, da sie mit komplexen Veränderungen des Immunsystems und der Proteinaktivitäten einhergeht. Bestehende Methoden für die Messung der Proteinaktivität wie der Proximity Ligation Assay (in situ PLA) sind zwar sensitiv, jedoch zeitintensiv und liefern oft keine ausreichende subzelluläre Auflösung. Für eine praxistaugliche Diagnostik am Point of Care werde jedoch schnellere, hochauflösende und einfach handhabbare Verfahren benötigt. Unsere Methode *Enzyme-activated Proximity of Oligonucleotide Sensing* (EPOS) adressiert diesen Bedarf und ermöglicht die effiziente Quantifizierung von Proteininteraktionen in klinischem Probenmaterial.

METHODIK:

EPOS verwendet ähnlich wie die in situ PLA „Proximity Probes“, Sekundärantikörper mit an DNA-Oligonukleotide gebundenen Haarnadelstrukturen. DNA-Reparaturenzyme (UNG, Endo IV) zerstören gezielt Haarnadelbereiche, sodass Oligonukleotide hybridisieren und eine selbstverstärkende, enzymfreie Hybridisierungskettenreaktion (HCR) startet. Das Signal entsteht nur bei proximaler Bindung der Antikörper, also nur bei tatsächlicher Proteininteraktion oder posttranslationalen Modifikationen (PTM).

ERGEBNIS:

Die Quantifizierung verschiedenen Proteininteraktionen durch EPOS zeigte vergleichbare Ergebnisse zur in situ PLA. Dies stimmte sowohl in Bezug auf Signalstärke als auch für

das zeitliche Maximum bei einer Zeitreihenuntersuchung. Signifikante Unterschiede traten nicht auf ($p > 0,05$; Mann-Whitney-U-Test). Gleichzeitig ermöglichte EPOS eine deutlich präzisere subzelluläre Lokalisation, beispielsweise der Translokation des nukleären Faktor kappa B (NF- κ B)-Heterodimers (p65/p50). Die Versuchsdauer verkürzte sich im Vergleich zur PLA um etwa zwei Stunden.

SCHLUSSFOLGERUNG:

EPOS erwies sich als leistungsfähige Methode mit höherer räumlicher Auflösung, einfachem Handling und einer signifikant kürzeren Analysezeit im Vergleich zur in situ PLA. Darüber hinaus eröffnet die Methode neue Möglichkeiten zur Analyse molekularer Signalkaskaden, wie etwa der NF- κ B-p65/p50-Translokation, und leistet damit einen Beitrag zur Weiterentwicklung diagnostischer und therapeutischer Ansätze in der Sepsis-Forschung. EPOS hat somit das Potenzial, die Lücke zwischen experimenteller Forschung und klinischer Anwendung in der Intensivmedizin zu schließen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0208-0209>

EP/03/03

Molekulare Charakterisierung von Sepsis-Proteinaktivitäten (SPARKS): Vergleich von LPS-Inflammationsmodell und *Escherichia coli*-Infektion

Charlotte Kümper¹, Birte Dyck¹, Andrea Witowski¹, Dominik Ziehe¹, Katharina Rump¹, Matthias Unterberg¹, Michael Adamzik¹, Björn Koos¹

¹Knappschaft Kliniken Universitätsklinikum Bochum GmbH, Zentrum für Perioperative Präzisionsmedizin (ZPM) – Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Bochum, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Sepsis zeichnet sich durch eine Dysbalance zwischen pro- und antiinflammatorischen Prozessen aus, die durch das Immunsystem als multizelluläres System vermittelt werden. Die Regulation erfolgt über verschiedene Signalkaskaden, weshalb die Betrachtung einzelner Biomarker (z.B. IL-6) nicht ausreicht, um deren Wechselwirkung darzustellen. Daher verfolgen wir den Ansatz der simultanen Analyse multipler Biomarker zur Rekonstruktion der dynamischen Netzwerkstrukturen. Dies erlaubt tiefere Einblicke in die gestörte Homöostase septischer Patienten und die Identifikation potenzieller therapeutischer Ansatzpunkte. Wir untersuchten, ob sich Aktivitätsunterschiede ausgewählter Stellvertreterproteine immunologischer Netzwerke im etablierten Lipopolysaccharid (LPS)-Zellkulturmodell sowie nach realitätsnäherer Infektion mit *Escherichia coli* (*E. coli*) zeigen und sepsisassoziierte metabolische Veränderungen differenzierter abbilden lassen.

METHODIK:

Differenzierte THP-1 Zellen wurden zu verschiedenen Zeitpunkten mit LPS stimuliert bzw. mit *E. coli* infiziert. Danach

analysierten wir ausgewählte Knotenpunktproteine mittels *Proximity Ligation Assays* (PLA). Als Schlüssel-moleküle wählten wir zentrale Komponenten der Toll-like Rezeptor 4 (TLR4)-vermittelten metabolischen Signaltransduktion: die Phosphorylierung der Proteinkinase B (Akt), den mechanistische Zielkomplex von Rapamycin 1 (mTORC1), die Interaktion der Hypoxie-induzierbaren Faktoren 1 α /1 β (HIF-1 α /HIF-1 β) und der mitochondrialen Transkriptionsfaktoren A/B2 (TFAM/TFB2M).

ERGEBNIS:

LPS induzierte eine frühe, anhaltende Aktivierung von Akt/pAkt (30 min, $p = 0,0030$, $n = 5$) und eine verzögerte mTORC1-Aktivierung nach 2,5 h ($p = 0,0376$, $n = 5$), jedoch keine erhöhte HIF-1 α /HIF-1 β - oder reduzierte TFAM/TFB2M-Interaktion (24 h, ns, $n = 5$). Nach *E. coli*-Infektion verzögerte sich die Akt/pAkt-Aktivierung (1 h, $p = 0,0049$, $n = 4$) und mTORC1 blieb inaktiviert (ns, $n = 4$). Nach 24 h zeigte sich eine starke HIF-1 α /HIF-1 β -Interaktion im Nukleus ($p < 0,0001$, $n = 4$), die aber nicht TFAM/TFB2M (24 h, ns, $n = 4$) deaktivierte.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Ergebnisse zeigen stimulusabhängige Unterschiede der Aktivierungsmuster und -stärken der Schlüsselproteine. Besonders HIF-1 α /HIF-1 β -Aktivierung nach *E. coli*-Infektion deutet auf eine metabolische Reprogrammierung hin, wie in der Sepsis bekannt. Künftig soll das Netzwerk erweitert, auf andere *in vitro/in vivo* Modelle übertragen und durch gezielte Perturbationen validiert werden, um kritische Knoten und potenzielle Ansatzpunkte zur Modulation der immunmetabolischen Dysregulation zu identifizieren.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0209-0209>

EP/03/04

Immunmetabolismus in der Sepsis: Analyse des mTORC1/Hif1/GLUT1-Netzwerk

Andrea Witowski¹, Birte Dyck¹, Dominik Ziehe¹, Katharina Rump¹, Christian Putensen², Alexander Zarbock³, Frank Wappler⁴, Dietrich Henzler⁵, Michael Adamzik¹, Björn Koos¹

¹Knappschaft Kliniken Universitätsklinikum Bochum, Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Bochum, Deutschland, ²Universitätsklinikum Bonn, Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Bonn, Deutschland, ³Universitätsklinikum Münster, Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Münster, Deutschland, ⁴Klinikum der Universität Witten/Herdecke – Köln, Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Köln, Deutschland, ⁵Universitätsklinikum Klinikum Herford, Klinik für Anästhesiologie, operative Intensiv-, Rettungsmedizin und Schmerztherapie, Herford, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Sepsis geht mit einer Umprogrammierung des Zellmetabolismus einher. Nach Aktivierung der Pattern Recognition Rezeptoren kommt es über mTORC1 (mechanistic target of

Rapamycin complex 1) und Hif1a (hypoxia-inducible Factor 1a) zu einer gesteigerten Expression des Glukose-transporters-1 (GLUT1). Dieser Shift zur Glykolyse dient der schnelleren Energiegewinnung und ist mit einer proinflammatorischen Immunantwort assoziiert. Immuntherapien im „one size fits all“-Prinzip zeigen bisher keinen Erfolg. Für die Präzisionsmedizin ist die Betrachtung des individuellen immunmetabolischen Zustands essenziell. Daher prüften wir die Hypothese, ob die GLUT1-Expression einen Einfluss auf das 30-Tage-Überleben hat.

METHODIK:

Diese multizentrische prospektive Beobachtungsstudie schloss 106 Sepsis-Patient*innen (Sepsis-3-Kriterien), sowie 10 postoperative Kontrollpatient*innen von 2018–2022 im Rahmen des SepsisDataNet.NRW (Ethikvotum 19–6606 3-BR) ein. Innerhalb von 24 Stunden nach Sepsisdiagnose erfolgte die Blutentnahme mit anschließender Ficoll-Isolation der PBMCs. Zur Analyse der GLUT1-Expression, mTORC1-Aktivität und HIF1 α /HIF1 β -Interaktion wurden Proximity Ligation Assays (PLA) durchgeführt. Zytokinmessungen erfolgten mittels LegendPlex-Assay. Als primären Endpunkt definierten wir den Einfluss der GLUT1-Expression auf das 30-Tage-Überleben. Dafür wurden ROC-Analysen, Kaplan-Meier-Analysen und eine multivariate Cox-Regression angewandt.

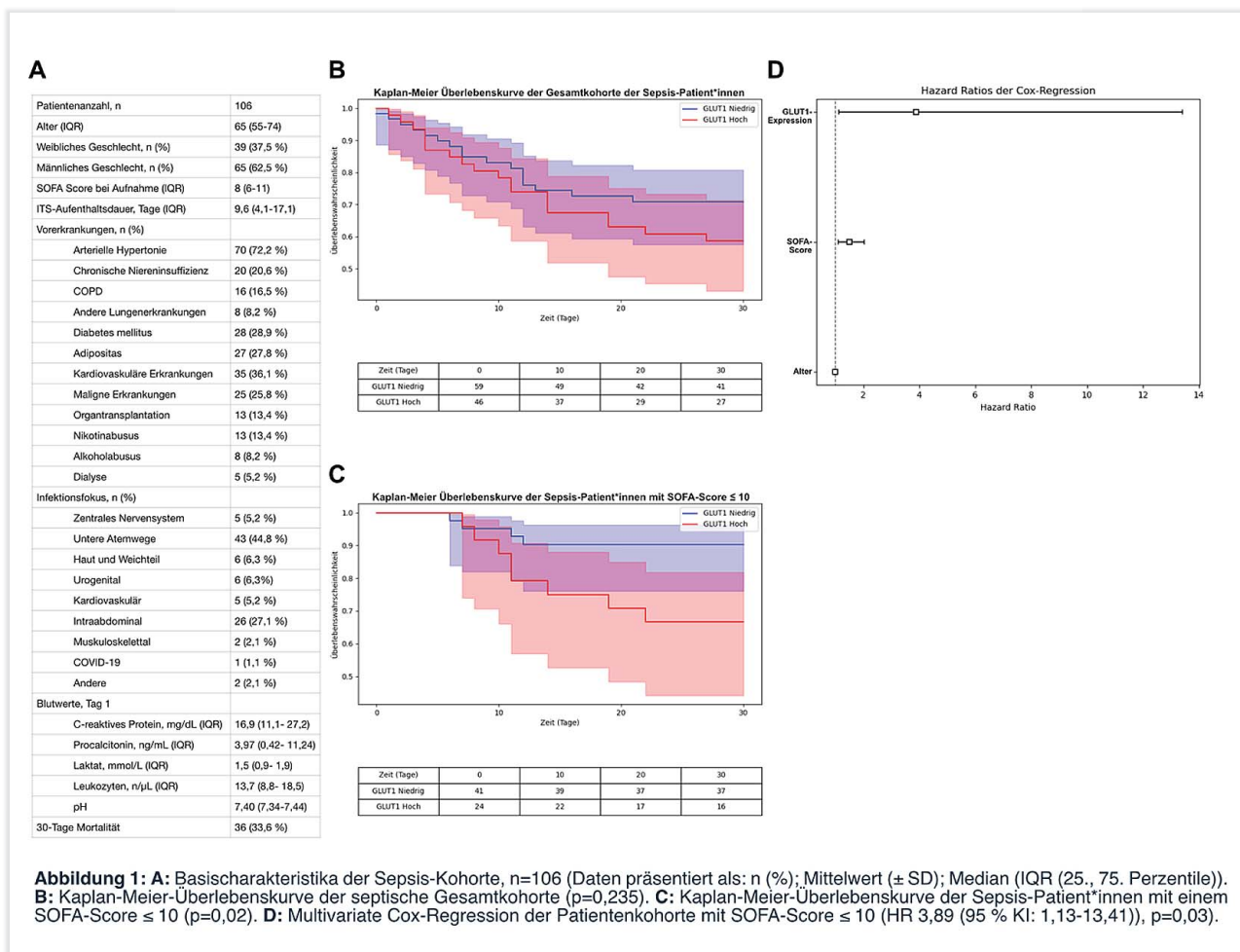
ERGEBNIS:

Die septische Kohorte bestand aus 106 Patient*innen mit einem medianen Alter von 65 Jahren (IQR: 55–74) und medianen SOFA-Score bei Studieneinschluss von 8 (IQR: 6–11) (Abb. 1a). Die 30-Tage-Mortalität lag bei 34 %. Patient*innen mit einem SOFA-Score ≤ 10 und hoher GLUT1-Expression zeigten ein um 25 % reduziertes Überleben ($p=0,016$). In der multivariaten Cox-Analyse war die GLUT1-Expression ein unabhängiger Risikofaktor (Hazard Ratio 3,89; 95 %-KI: 1,13–13,41; $p=0,03$) (Abb. 1d). Im Vergleich zur Kontrollgruppe war die GLUT1-Expression signifikant reduziert ($p=0,02$). Die mTORC1-Aktivität sowie Hif1a/Hif1 β -Interaktion zeigten in der septischen Kohorte ein heterogenes Muster.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Eine erhöhte GLUT1-Expression ist bei Patient*innen mit niedrigerem SOFA-Score mit einem verringerten 30-Tage-Überleben assoziiert. Die heterogene Aktivität von mTORC1 und HIF1 α /HIF1 β deutet auf komplexe regulatorische Unterschiede im immunmetabolischen Netzwerk hin. Dies unterstreicht die Relevanz molekularer Phänotypisierung in der Präzisionsmedizin. Weitere Analysen sind erforderlich, um diese Ergebnisse zu validieren.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0209-0210>



EP/03/05

Differenzialdiagnose der infektiösen Endokarditis mittels Proteomprofiling aus extrazellulären Vesikeln – eine prospektive Kohortenanalyse

Simon Megele¹, Benedikt Bartsch², Mariam Nazir¹, Thilo Bracht³, Barbara Sitek³, Sebastian Zimmer², Christina Weisheit⁴

¹Universitätsklinikum Bonn, Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Bonn, Deutschland, ²Universitätsklinikum Bonn, Herzzentrum, Medizinische Klinik II, Bonn, Deutschland, ³Medizinisches Proteomcenter, Universitätsklinikum Knappschaftskrankenhaus Bochum GmbH, Klinik für Anästhesiologie, Bochum, Deutschland, ⁴Universitätsklinikum Köln, Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Köln, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Infektiöse Endokarditis (IE) ist eine komplexe Erkrankung mit unspezifischer klinischer Präsentation, die sich häufig nur schwerer bakterieller Infektion und nicht-infektiöser Klappenerkrankung wie Aortenklappenstenose (AVS) abgrenzen lässt. Verzögerte Diagnosen führen zu Therapieaufschub und Komplikationen. Ziel unseres Projekts ist die Entwicklung eines spezifischen Biomarkerpanels basierend auf small Extracellular Vesicles (sEVs), um eine IE frühzeitig und differenziert diagnostizieren zu können.

METHODIK:

Es wurden 63 stationäre Patient:innen aus den Jahren 2023–2025 mit Endokarditis (n=26), Bakteriämie (n=19) und AVS (n=18) in die Studie eingeschlossen. Aus Blutplasma erfolgte die Aufreinigung der EVs und eine explorative sEV-Proteomanalyse mittels Flüssigchromatographiegekoppelter Massenspektrometrie, um differenzialdiagnostische Proteinmuster zu identifizieren.

ERGEBNIS:

Das mittlere Alter lag bei 64–67 Jahren, der Männeranteil war in den IE und Bakteriämie Gruppen > 75 %. Patienten mit IE wiesen eine signifikant längere Hospitalisierungsdauer auf ($24,7 \pm 22,2$ Tage) als Patienten mit Bakteriämie ($12,3 \pm 7,7$) oder AVS ($8,2 \pm 1,7$). Die Schlaganfallrate lag bei 19,2 % (IE), 26,3 % (Bakteriämie) und 22,2 % (AVS). Die sEV-Analyse offenbarte charakteristische Proteomprofile: Bei IE und Bakteriämie waren komplementassoziierte Proteine (C1R, CFB, C4B) sowie Akut-Phase-Proteine (SAA2, CRP, LRG1) signifikant erhöht. AVS zeigte eine davon abweichende, überwiegend nicht-entzündliche Signatur mit erhöhter Expression von Clusterin und Apolipoprotein A2.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Basierend auf unseren sEV-Proteomanalysen zeigt sich ein distinktes inflammatorisches Proteinprofil bei IE. Die Kombination klinischer Parameter mit sEV-basierten Biomarkern bietet ein innovatives Konzept zur Verbesserung der diagnostischen Präzision und Therapieentscheidung bei Klappenerkrankungen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0211-0211>

EP/03/06

Hämophagozytische Lymphohistiozytose bei kritisch kranken Intensivpatient:innen

Markus Haar¹, Alina Stadermann², Kevin Roedl¹, Fabian Gleibs¹, Stefan Kluge¹, Hanno Witte², Dominic Wichmann¹

¹UKE Hamburg-Eppendorf, Klinik für Intensivmedizin, Hamburg, Deutschland, ²Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Klinik für Hämatologie und Onkologie, Ulm, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die hämophagozytische Lymphohistiozytose (HLH) ist ein seltenes, lebensbedrohliches hyperinflammatorisches Syndrom, das bei kritisch kranken Erwachsenen zunehmend an Aufmerksamkeit gewinnt. Die Diagnose auf der Intensivstation ist aufgrund der Symptomüberschneidung mit Sepsis und Organversagen eine besondere Herausforderung. Ziel dieser Studie war es, klinische Charakteristika, den Organunterstützungsbedarf sowie den Nutzen konventioneller diagnostischer Marker zu evaluieren.

METHODIK:

Eingeschlossen wurden alle Patient:innen, die zwischen 2008 und 2024 auf der Intensivstation des UKE mit oder aufgrund einer HLH behandelt wurden. Erfasst wurden demografische Daten, Trigger der HLH, Laborparameter und Organunterstützungsverfahren. Zeitliche Verläufe routinemäßiger klinischer Parameter um den Diagnosezeitpunkt wurden untersucht. Der HScore wurde zum Diagnosezeitpunkt berechnet. Die statistische Auswertung umfasste deskriptive Analysen sowie Gruppenvergleiche.

ERGEBNIS:

Im Studienzeitraum wurden 43 Patient:innen identifiziert. Das mediane Alter betrug 45 Jahre (IQR: 33–60), 65 % waren männlich. Respiratorisches Versagen (62,8 %) und Sepsis (41,9 %) waren die häufigsten Gründe für die Aufnahme auf die Intensivstation. Der mediane SOFA-Score bei Aufnahme betrug 14 (IQR: 11–17). Die ICU-Mortalität lag bei 65,1 %. Eine invasive Beatmung war bei 83,7 % der Patient:innen erforderlich, eine Nierenersatztherapie bei 72,1 %. Die Ferritinwerte waren deutlich erhöht (Median des Spitzenwerts: 25.045 µg/l), 93 % überschritten 6.000 µg/l. Der mediane HScore betrug 245 (IQR: 210–273) und unterschied sich nicht zwischen Überlebenden und Verstorbenen ($p = 0,64$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Kritisch kranke HLH-Patientinnen und -Patienten wiesen eine hohe Mortalität und einen ausgeprägten Bedarf an Organunterstützung auf. Die meisten lagen deutlich über den gängigen HScore-Grenzwerten, sodass möglicherweise nur die fulminantesten Fälle klinisch identifiziert wurden.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0211-0212>

EP/03/07

Einfluss eines frühzeitigen Beginns von Vasopressin auf die Mortalität bei Patienten mit septischem Schock

Felix Niebhagen¹, Anna Kirsch¹, Sandra Waske¹, Kristian Kranz¹, Lars Heubner¹, Andreas Güldner¹, Ulf Bodechtel², Thea Koch¹, Peter Spieth¹, Mario Menk¹¹Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Dresden, Deutschland, ²Klinik Bavaria Kreitscha, Zentrum für fachübergreifende Intensivmedizin und Weaning, Kreitscha, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Noradrenalin ist gemäß aktueller S3-Leitlinie bei septischem Schock der Vasopressor der ersten Wahl zur Behandlung einer Kreislaufinsuffizienz. Bei unzureichender Stabilisierung wird die zusätzliche Gabe von Vasopressin vorgeschlagen. Unklar bleibt allerdings, zu welchem Zeitpunkt die Eskalation der Kreislaufunterstützung erfolgen sollte. In dieser Arbeit wurde deshalb der Einfluss des Beginns der Vasopressingabe auf die Mortalität kritisch kranker Patienten im septischen Schock untersucht.

METHODIK:

Retrospektive, monozentrische Kohortenstudie kritisch kranker Patienten mit Sepsis, behandelt im Comprehensive Sepsis Center (CSC) Dresden-Kreitscha von 02/2020 bis 06/2025. Analysiert wurden die Zeitspanne zwischen erster Noradrenalin- und zusätzlicher Vasopressingabe nach Sepsis-Diagnose, sowie die Noradrenalin-Laufrate in Bezug auf die Krankenhausmortalität. Die Auswertung erfolgte mittels ROC-Analyse (Youden-Methode) zur Bestimmung eines optimalen Cut-offs der Zeit. Der Einfluss von Noradrenalin-Laufrate und der Zeitspanne wurde mit einem logistischen Regressionsmodell untersucht. Das Überleben wurde anhand von Kaplan-Meier-Kurven dargestellt und mit dem Gehan-Breslow-Wilcoxon-Test geprüft.

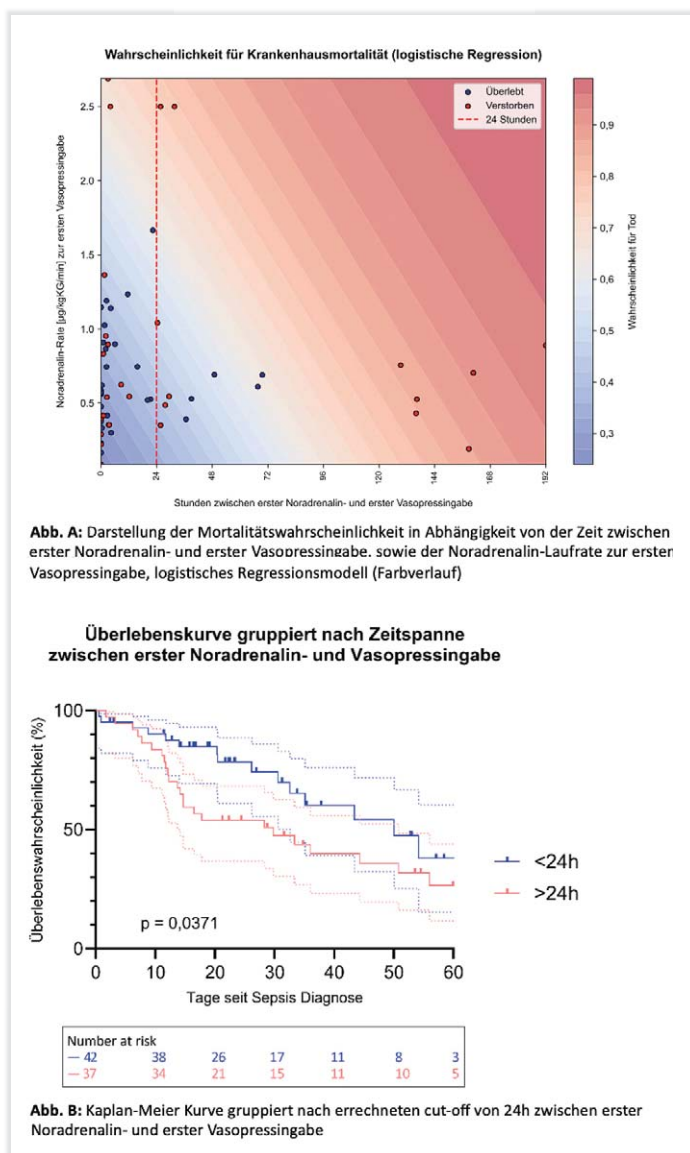
ERGEBNIS:

Von 840 eingeschlossenen Patienten erhielten 665 eine kreislaufunterstützende Therapie mit Noradrenalin. Bei 79 Patienten mit septischem Schock wurde die Therapie zusätzlich um Vasopressin ergänzt. Der optimale Cut-off für den Zeitraum zwischen Noradrenalin- und Vasopressinbeginn lag bei < 24 h (AUC 0,70; 95 %-KI 0,58–0,81; $p = 0,0026$; Youden = 0,37). Ein späterer Beginn (> 24 h) war mit einer höheren Mortalität assoziiert (72,9 % vs. 35,7 %; OR 4,86; 95 %-KI 1,78–12,08; $p = 0,0014$). Durch ein logistisches Regressionsmodell wurde der Zusammenhang zwischen Beginn von Vasopressin, der Noradrenalin-Laufrate zu diesem Zeitpunkt und der Mortalität visualisiert (Abb. A).

Patienten, bei denen frühzeitig (< 24 h) Vasopressin begonnen wurde, hatten einen signifikanten Überlebensvorteil (medianes Überleben 50 vs. 30 Tage; $p = 0,0371$) (Abb. B). Die Noradrenalin-Laufrate hatte hingegen keinen signifikanten Einfluss auf die Mortalität (AUC 0,54; 95 %-KI 0,41–0,67; $p = 0,52$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Eine frühzeitige Gabe von Vasopressin innerhalb von 24 h nach Beginn einer Kreislauftherapie mit Noradrenalin könnte mit einer verbesserten Prognose bei Patienten im septischen Schock einhergehen. Prospektive, randomisierte Studien sind erforderlich, um diese Beobachtungen zu bestätigen und den optimalen Eskalationszeitpunkt zu definieren.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0212-0212>

EP/03/08

Transsektorale Optimierung der Versorgungsprozesse bei Sepsis auf Basis von interoperablen Routinedaten (optiSEP) – Ergebnisse der Pilotstudie

Angela Fuchs¹, Alexandra Ramshorn-Zimmer², Leonard Weber¹, Manuel Feißt³, Marieke Witt⁴, Fabian Kück⁵, Rainer Röhrig⁶, Felix Walcher⁷, Thorsten Brenner⁸, Sabine Blaschke¹

¹Universitätsmedizin Göttingen, Zentrale Notaufnahme, Göttingen, Deutschland, ²Universitätsklinikum Leipzig, Bereich 6 Medizinmanagement, Leipzig, Deutschland, ³Universitätsklinik Heidelberg, Institut für Medizinische Biometrie, Heidelberg, Deutschland, ⁴Universitätsklinikum Leipzig, Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Leipzig, Deutschland, ⁵Universitätsmedizin Göttingen, Institut für Medizinische Statistik, Göttingen, Deutschland, ⁶Medizinische Fakultät der RWTH Aachen, Institut für Medizinische Informatik, Aachen, Deutschland, ⁷Universitätsmedizin Magdeburg, IPHAM – Institut für Public Health in der Akutmedizin, Magdeburg, Deutschland, ⁸Universitätsklinikum Essen, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Essen, Deutschland

Die Sepsis stellt ein vital bedrohliches Krankheitsbild mit hohem Mortalitätsrisiko dar. Zur Verbesserung der Notfallversorgung bei Sepsis soll im Innovationsfondsprojekt optiSEP (FKZ 01NVF24222) sektorenübergreifend u.a. ein Datensatz über den gesamten Behandlungsverlauf erhoben werden. Ziel dieser Pilotstudie war die Zusammenführung von Daten aus Präklinik, Zentraler Notaufnahme (ZNA) und stationärer Behandlung zur Bewertung der Machbarkeit der geplanten multizentrischen, prospektiven Interventionsstudie.

In dieser monozentrischen Pilotstudie wurde in einem 4-wöchigen Zeitraum eine retrospektive Datenerhebung zum Ist-Zustand der Versorgung von Patienten mit Sepsis durchgeführt. Primärer Endpunkt war die Vollständigkeit des Datensatzes, sekundäre Endpunkte umfassten die Umsetzung eines leitliniengerechten Vorgehens, gemessen anhand definierter Prozessindikatoren. Die strukturierte Datenerhebung erfolgte in einer RedCap-Studiendatenbank, die Evaluation mittels deskriptiver Statistik.

Der qSOFA-Score wurde in der ZNA bei 23% (9/39) der Patienten dokumentiert; präklinisch und stationär lag hier keine Dokumentation vor. Eine Lactatmessung erfolgte bei 97,4% (38/39) der Patienten in der ZNA im Median nach 31 min (IQR: 23–44). Auf Intensiv-/Intermediate Care (ITS-/IMC) Station waren an Tag 3 und 7 Lactatmessungen vollständig dokumentiert. Bei allen ZNA-Patienten wurden vor Initiierung der Antibiose durchschnittlich drei Blutkultursets entnommen. Eine antibiotische Therapie erhielten 94,9% (37/39) im Median nach 139 min (IQR: 92–243). An Tag 3 und 7 erhielten 100% (6/6) der ITS/IMC-Patienten eine antibiotische Therapie, 94,1% (16/17) der Patienten auf Normalstation (NS) an Tag 3 und 88,2% (15/17) an Tag 7. Eine Volumengabe war präklinisch für 28,2% (11/39) der Patienten, in der ZNA für 79,5% (31/39) dokumentiert, im Median nach 61 min (IQR: 38–133). Eine Volumengabe auf ITS-/IMC-Station war bei 66,7% (4/6) der Patienten an Tag 3 und 7 erfolgt, auf NS bei 17,6% (3/17) an Tag 3 und 23,5% (4/17) an Tag 7. Eine Vasopressor Therapie erhielten präklinisch

2,6% (1/39) der Patienten, in der ZNA 15,4% (6/39) und auf ITS/IMC 66,7% (4/6) an Tag 3 und 25% (1/4) an Tag 7.

Die Vollständigkeit der Dokumentation und Leitlinienadhärenz der erfolgten Maßnahmen war in den drei Versorgungsbereichen heterogen. Insgesamt ermöglicht die transsektorale Erfassung der Behandlungsdaten eine umfassende Bewertung der Versorgungsqualität und damit die Identifikation von Optimierungsbedarfen für das Outcome bei Sepsis. Die Ergebnisse der Pilotstudie liefern daher wichtige Erkenntnisse für die geplante multizentrische optiSEP Studie.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0213-0213>

EP/03/09

Metagenomische Analyse des kindlichen Darmmikrobioms im Zusammenhang mit postoperativen Komplikationen nach Herzchirurgie mit Herz-Lungen-Maschine

Kevin Tourelle¹, Chiara Heim¹, Sandra Kocher¹, Wolfgang Schönberg¹, Markus Weigand¹, Sébastien Boutin², Felix Schmitt¹

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Anästhesiologie, Klinik für Anästhesiologie, Heidelberg, Deutschland, ²Zentrum für Infektiologie und Entzündungsforschung Lübeck (ZIEL), Lübeck, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Das Darmmikrobiom spielt eine wichtige Rolle bei Immunantwort und postoperativer Erholung. Bei Kindern nach herzchirurgischen Eingriffen mit Herz-Lungen-Maschine (HLM) ist unklar, inwiefern **Veränderungen des Mikrobioms** mit Komplikationen assoziiert sind. Ziel dieser Studie war es, den Zusammenhang zwischen der **Diversität des Mikrobioms** und dem Schweregrad postoperativer Komplikationen zu untersuchen.

METHODIK:

In dieser prospektiven, monozentrischen Studie wurden von 03/2023 bis 03/2024 prä- und postoperative Stuhlproben von Kindern gesammelt, die einer Herzoperation mit HLM **unterzogen wurden**. Für die vorliegende Analyse wurden ausschließlich die präoperativen Proben berücksichtigt und gemäß Clavien-Dindo in milde (Grad I/II) und schwere Komplikationen (Grad III/IV) eingeteilt. Die Analysen umfassten eine **Mikrobiom-Sequenzierung (16S rRNA)** sowie eine **metagenomische Next-Generation Sequencing (mNGS)** Analyse. Ausgewertet wurden Alpha- und Beta-Diversität sowie Unterschiede auf Gattungsebene.

ERGEBNIS:

Insgesamt wurden 83 Kinder eingeschlossen (I/II: n = 50; III/IV: n = 33). In den **präoperativen Proben** zeigte sich eine signifikant reduzierte **Alpha-Diversität (Shannon-Index)** bei Kindern mit schwereren Komplikationen (Median 2,9 [IQR 2,5–3,2]) im Vergleich zu mil-

deren Verläufen (Median 3,6 [IQR 3,1–4,1]). Die Analyse der **Beta-Diversität** ergab einen Trend zu unterschiedlichen Mikrobiom-Profilen ($R^2 = 0,02$; $p = 0,052$). **Eine Principal Coordinates Analysis (PCoA) zeigte, dass 38,8 % der Unterschiede durch die ersten beiden Achsen beschrieben wurden.** Kinder mit Clavien-Dindo III/IV zeigten eine Zunahme potenziell pathogener (*Escherichia/Shigella*, *Clostridium sensu stricto*) und eine Abnahme kommensaler Gattungen (*Blautia*, *Roseburia*, *Faecalibacterium*). Mehrere Unterschiede erreichten nur grenzwertige Signifikanz (korrigierte p-Werte, False Discovery Rate [FDR] 0,08–0,2), deuteten jedoch konsistent auf eine Verschiebung des **Mikrobioms** bei schweren Verläufen hin.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Eine reduzierte Diversität und eine veränderte **bakterielle Zusammensetzung** sind mit schwereren Komplikationen nach kinder-kardiochirurgischen Eingriffen assoziiert. Dies deutet auf eine mögliche Rolle des **präoperativen Mikrobioms** im perioperativen Verlauf hin und sollte in größeren Kohorten weiter untersucht werden.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0213-0214>

EP/03/10

Antioxidant and Anti-inflammatory Effects of Erythropoietin Against to Oxidative Injury in the Experimental Sepsis Model Created in Rats

Serdar Öter¹, Adnan Şahin¹, Dilek Burukoğlu¹, Emine Sütken¹

¹ESOGU Medicine Faculty, Eskişehir, Türkei

FRAGESTELLUNG:

Sepsis is a systemic response that develops against infection and inflammation. These clinical tables remain the most important cause of mortality in intensive care. In this study, we used erythropoietin to treat the septic shock, oxidative stress and against to ischemia-perfusion injury and inflammation.

METHODIK:

We used an experimental model of sepsis and septic shock by cecal ligation and perforation in rats to investigate the effects of erythropoietin on hepatic functions and liver histology and oxidative stress injury.

ERGEBNIS:

After treatment, we found statistically significant improvement in AST and ALT levels and oxidative markers like as MDA, and MPO values at Erythropoietin treatment group. Also statistically significant improvements were observed in histological findings of liver in rats treated with erythropoietin

SCHLUSSFOLGERUNG:

According to these results we suggest that erythropoietin for the treatment of septic shock, oxidative stress and as well as the liver damage resulting from the septic shock and and ischemia-perfusion injury and inflammation.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0214-0214>

EP/03/11

Die Intrakavitäre Endoskopische Vakuumtherapie – eine neue Therapieoption in der Step-up-Therapie infizierter WON bei Nekrotisierender Pankreatitis?

Peter Ewald¹, Oscar Cahyadi¹, Christoph Zeidler¹, Max Tophof¹, Markus Scheppach², Sandra Nagl², Claudia Steinfort³, Kirsten Meurer³, Helmut Messmann², Waldemar Uhl³, Alanna Ebigo¹

¹Universitätsklinikum St. Josef-Hospital, Medizinische Klinik I – Innere Medizin, Bochum, Deutschland, ²Universitätsklinikum Augsburg, III. Medizinische Klinik, Augsburg, Deutschland, ³Universitätsklinikum St. Josef-Hospital, Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie, Bochum, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

In der Spätphase der moderat schweren oder schweren akuten Pankreatitis (Revised Atlanta-Classification) geht die größte Gefahr für den Patienten von der Superinfektion einer lokalen Komplikation (APFC, ANC, Pseudozyste oder WON) aus. Es kann zur Entwicklung einer Sepsis mit einer Mortalität von 15–40% kommen.

Der PANTER-Trial hat die Überlegenheit des Step-Up-Ansatzes gegenüber einer primär offenen oder minimal-invasiven chirurgischen Nekrosektomie gezeigt. Im Step-Up-Ansatz sollen primär minimal invasive Verfahren, wie die transkutane, sono- oder computertomographisch gesteuerte Anlage von Drainagen, die endoskopische Anlage von Drainagen oder die endoskopische Nekrosektomie angewendet werden.

Die endoskopische Vakuumtherapie (EVT) hat neben der endosonographisch gesteuerten Gastroenterostomie (EUS-GE) das Potential, die etablierten minimal invasiven Therapieverfahren zukünftig zu ergänzen.

METHODIK:

Im Rahmen einer multizentrischen, retrospektiven Fallanalyse aus den Jahren 2022 bis 2025 beschreiben wir den Einsatz der EVT bei 12 Patienten mit infizierter WON und beginnender/vorhandener Sepsis auf dem Boden einer schweren Pankreatitis.

ERGEBNIS:

Untersucht wurden 6 Frauen und 6 Männer im Alter von 22 bis 81 Jahren (Ø 52,9 Jahre) mit einer nekrotisierenden Pankreatitis vom moderat schweren oder schweren Verlauf (Revised Atlanta-Classification). Die Behandlungsdauer auf der Intensivstation lag zwischen 3 und 162 Tagen (Ø 63,7 Tage) bei einer Krankenhausverweildauer von 50 bis 203 Tagen (Ø 111,6 Tage).

Die EVT wurde im Laufe der Behandlung der nekrotisierenden Pankreatitis nach durchschnittlich 58,9 Tage begonnen. Es wurden bei 70 endoskopischen Eingriffen insgesamt 84 EsoSponge® und 6 Foliendrainagen (82 intrakavitär, 8 intraluminal) sowie 4 VacStent® (intraluminal) verwendet.

Bei 10 Patienten konnte eine Rückbildung der WON erreicht werden. Zwei Patienten verstarben unter der Therapie an einer persistierenden Sepsis. Ein weiterer Patient verstarb zwei Monate nach Abheilung der WON an einer Ventilatorassoziierten Pneumonie im Weaning-Prozess.

Bei 2 Patienten kam es beim Wechsel des Vakuum-Systems zu einer relevanten Blutung, die endoskopisch bzw. interventionell radiologisch gestillt werden konnte.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die EVT kann ergänzend im Step-up-Ansatz zur Behandlung einer infizierten WON und Sepsis bei Akuter Pankreatitis eingesetzt werden. Das Blutungsrisiko ist mit 2,8% pro endoskopischen Eingriff überschaubar. Größere prospektive Studien sollten zur Erfassung des Therapierisikos und zur Eingrenzung der Patientengruppe, die von der EVT maximal profitiert, folgen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0214-0215>

EP/03/12

„Endothelial Activation and Stress Index“: Ein potenzieller Indikator für Gefäßschäden und Outcomeprädiktion bei Sepsis-assoziiierter Nierenschädigung

Vivienne Theobald¹, Thomas Luft², Florian Kälble³, Christian Morath³, Felix Schmitt¹, Florian Uhle¹, Martin Zeier³, Markus A. Weigand¹, Thorsten Brenner⁴, Maximilian Dietrich¹, Christian Nußhag³

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Anästhesiologie, Heidelberg, Deutschland, ²Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Innere Medizin V, Heidelberg, Deutschland, ³Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Nephrologie, Heidelberg, Deutschland, ⁴Universitätsklinikum Essen, Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Essen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Der „Endothelial Activation and Stress Index“ (EASIX), berechnet aus: LDH (U/L) × Kreatinin (mg/dL)/Thrombozyten (pro nL), welcher unter Bedingungen wie der allogenen Stammzelltransplantation validiert wurde, spiegelt die endotheliale Vulnerabilität wider. Seine Rolle bei der Sepsis –

einem Syndrom, das durch tiefgreifende endotheliale Dysfunktion und Kapillarleckage gekennzeichnet ist – bedarf weiterer Untersuchung. Zielsetzung ist die Bewertung des Zusammenhangs zwischen EASIX und dem klinischen Schweregrad, Biomarkern für vaskuläre Dysfunktion (bioaktives Adrenomedullin) und kardiovaskuläre Instabilität (Dipeptidyl-Peptidase 3 (DPP3)), sowie der Notwendigkeit einer Nierenersatztherapie (NET) (allein oder in Kombination mit der Mortalität).

METHODIK:

Dies war eine Sekundäranalyse der Beobachtungsstudie PredARRT-Sep (DRKS00012446), in die 200 kritisch kranke Intensivpatienten mit Sepsis bei Aufnahme eingeschlossen wurden. Die statistischen Analysen umfassten nicht-parametrische Gruppenvergleiche, Korrelationsanalysen und Grenzwertoptimierungskurven (AUROC) für Prädiktionsanalysen.

ERGEBNIS:

Der mediane EASIX bei Aufnahme betrug 2,5 (IQR 1,0–6,6). EASIX war signifikant höher bei Patienten im höchsten Quartil für Vasopressor-Bedarf, Flüssigkeitsbilanz, Biomarker für vaskuläre Integrität und kardiovaskuläre Instabilität (BioADM und DPP3) und klinische Krankheitsschwere-Scores (SOFA und APACHE II). Gramnegative Infektionen waren mit dem höchsten EASIX verbunden. EASIX korrelierte mäßig mit dem SOFA-Score ($r=0,43$) und stark mit DPP3 ($r=0,76$), jedoch nicht mit BioADM. Für die Vorhersage der Notwendigkeit einer NET an Tag 7 ergaben EASIX, BioADM oder DPP3 alleine AUCs von 0,76 (95%CI: 0,66–0,85), 0,82 (95%CI: 0,74–0,90) bzw. 0,79 (95%CI: 0,71–0,86). Die Kombination von EASIX mit BioADM oder DPP3 verbesserte die Vorhersageleistung weiter (EASIX+BioADM: 0,90; 95%CI: 0,85–0,95; EASIX+DPP3: 0,81; 95%CI 0,74–0,88). Für die Vorhersage des kombinierten Endpunkts NET oder Tod innerhalb von 7 Tagen erreichte EASIX allein eine AUC von 0,7 (95%CI: 0,59–0,80), die sich mit BioADM auf 0,85 (95%CI: 0,79–0,91) und mit DPP3 auf 0,77 (95%CI: 0,70–0,84) verbesserte.

SCHLUSSFOLGERUNG:

EASIX spiegelt den vaskulären Stress wider, korreliert mit dem Schweregrad der Erkrankung und dem Behandlungsergebnis. Die Kombination mit BioADM ergab die beste Vorhersageleistung, was auf einen Zusatznutzen hindeutet. Diese Ergebnisse untermauern die klinische Relevanz der Ergänzung von EASIX durch Biomarker der vaskulären Integrität für eine frühzeitige, verbesserte Risikostratifizierung bei Patienten mit Sepsis-assoziiierter akuter Nierenschädigung.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0215-0215>

EP/03/13**Der Tie2-Agonist PMC-403 verringert das durch Exposition gegenüber nikotinhaltigem E-Zigarettenrauch oder LPS-induzierte endotheliale Kapillarleck**

Thorben Pape^{1,2}, Oleg Pak^{3,5}, Theresa Graalmann^{1,4}, Christine Ehlers⁴, Janik Deutscher^{3,5}, Paul Horn⁶, Klaus Stahl¹, Marius M. Hoeper¹, Sascha David^{1,7}, Natascha Sommer^{3,5}, Benjamin Seeliger^{1,2}

¹Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland, ²Deutsches Zentrum für Lungenforschung (DZL), Hannover, Deutschland, ³Justus Liebig Universität Gießen, Excellence Cluster Cardio-Pulmonary Institute, Gießen, Deutschland, ⁴Twincore, Zentrum für klinische und experimentelle Infektionsforschung, Hannover, Deutschland, ⁵Deutsches Zentrum für Lungenforschung (DZL), Gießen, Deutschland, ⁶Charité Berlin, Klinik für Hepatologie und Gastroenterologie, Berlin, Deutschland, ⁷Universitätsspital Zürich, Institut für Intensivmedizin, Zürich, Schweiz

FRAGESTELLUNG:

Die Verwendung von E-Zigaretten nimmt in der europäischen Bevölkerung zu. Bei einigen Personen können E-Zigaretten ein akutes Lungenversagen (EVALI) verursachen, welches eine invasive Beatmung erforderlich machen kann. Pathophysiologisch scheint ein Kapillarleck zentral zu sein. Eine kausale Therapie existiert derzeit jedoch nicht.

Es wurden die Auswirkungen von E-Zigarettenrauch-extrakten (ECVE) auf die Integrität der Endothelbarriere *in vitro* und *ex vivo* untersucht. Wir hypothesisierten, dass der Tie2-Agonist PMC-403 das Kapillarleck abschwächen kann.

METHODIK:

HUVECs wurden mit verschiedenen ECVEs und/oder LPS kultiviert. Die Endothelaktivierung wurde *in vitro* durch Messung der sekretierten Protein- und mRNA-Spiegel von Angpt-2 und dem löslichen Tie2 (sTie2) bestimmt. Mittels transendothelialer elektrischer Resistenzmessung (TER) wurde das Kapillarleck quantifiziert. *Ex vivo* wurde ein isoliertes Mauslungenmodell verwendet, wo die Auswirkungen von ECVEs und LPS auf die Endothelpermeabilität analysiert wurden. Es wurde die Wirkung des Tie2-Agonisten PMC403 auf die Endothelpermeabilität untersucht.

ERGEBNIS:

Es zeigte sich ein signifikanter Anstieg der Angpt-2-Sekretion in HUVECs nach 24-stündiger Stimulation mit nikotinhaltigem (Nic) ECVE und in geringerem Maße auch ohne Nic. Die Inkubation mit ECVE erhöhte die Angpt-2-Sekretion nach anschließender LPS-Stimulation signifikant. Das Angpt-2/Tie2-mRNA-Verhältnis stieg bei Nikotinexposition signifikant an und war nach Vorinkubation mit Nic-ECVE und LPS-Stimulation additiv erhöht. Funktionell führte Nic-ECVE zu einer höheren LPS-induzierten funktionellen Endothelpermeabilität (TER-Messung). In *ex vivo* isolierten, ventilierten und perfundierten Mauslungen erhöhte die intratracheale ECVE-Applikation oder LPS-Perfusion die Endothelpermeabilität. Der neuartige Tie2-Agonist PMC-403

konnte den LPS-induzierten Verlust der Endothelbarrierefunktion *in vitro* und *ex vivo* verringern, die ECVE-induzierte Permeabilitätsstörung *ex vivo*.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Unsere Daten deuten darauf hin, dass der Dampf von E-Zigaretten die Endothelpermeabilität erhöht. Die Anfälligkeit für LPS-Stimulation könnte erhöht sein. Der neuartige Tie2-Agonist PMC403 konnte als potenzielles Therapeutikum für Permeabilitätsstörungen des Endothels und somit auch für EVALI identifiziert werden.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0216-0216>

EP/03/14**Einfluss der Nierenersatztherapie auf Vancomycinserumspiegel unter kontinuierlicher Therapie bei extrakorporaler Membranoxygenierung**

Sebastian Passon¹, Franziska Debus¹, Hanns Christian Dinges^{1,2}, Ann-Kristin Schubert¹

¹Universitätsklinik Gießen und Marburg – Standort Marburg, Marburg, Deutschland, ²Universitätsklinik Köln, Klinik für Anästhesie und operative Intensivmedizin, Köln, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Bei kritisch kranken Patienten mit extrakorporalen Verfahren ist die Dosierung anti-infektiver Substanzen auch unter Verwendung eines TDM häufig erschwert aufgrund deutlicher Veränderungen der Pharmakokinetik der verwendeten Substanzen. Zusätzlich ist dieses Patientenkollektiv häufig vom akutem Nierenversagen betroffen. Ziel dieser Analyse war es, zu untersuchen, welchen Einfluss eine kontinuierliche Nierenersatztherapie (RRT) auf die therapeutischen Spiegel von Vancomycin unter kontinuierlicher Gabe bei Patienten unter laufender vv-/va-ECMO Therapie hat.

METHODIK:

Wir führten eine retrospektive, monozentrische Analyse aller kritisch kranken Patienten von Januar 2019 bis Dezember 2024 mit extrakorporaler Membranoxygenierung und einer kontinuierlichen Vancomycinthherapie auf unserer Intensivstation der Universitätsklinik Marburg durch. Eine Bestimmung der Plasmaspiegel von Vancomycin erfolgte täglich. Eine Anpassung der kontinuierlichen Laufraten erfolgte gemäß lokaler SOP zum Erreichen eines angestrebten Zielspiegels von 15–25 mg/dl.

ERGEBNIS:

Unsere Analyse schloss 75 Patienten mit 573 Spiegelbestimmungen ein. Hiervon waren 50 männlich, 25 weiblich. Das durchschnittliche Alter betrug 61,4 (12,1) Jahre, 50 Patienten benötigten eine va-ECMO Therapie, 25 eine vv-ECMO Therapie, 16% der Patienten waren SARS-Cov-2 positiv. Der durchschnittliche SOFA-Score bei Aufnahme lag bei 12,1 (3,3). Die mittlere kumulative Dosis von Van-

comycin lag bei 1,7g (0,6)/24h, der mittlere Spiegel bei 25,1 (7,0) mg/dl. Bei insgesamt 52,5% Patienten wurde der angestrebte Zielbereich von 15–25 mg/dl erreicht. Bei Patienten mit RRT wurde der angestrebte Zielspiegel nur bei 48,2% erreicht, bei Patienten ohne RRT bei 63,4% ($p < 0,001$). Die mittleren Vancomycinspiegel lagen unter RRT bei 25,9 (7,0) mg/dL vs. 23,2 (6,6) mg/dL ($p < 0,001$) ohne RRT. Innerhalb der Patienten unter laufender RRT hat eine binär logistische Regressionanalyse (Nagelkerke $R^2=0,365$) neben der Vancomycindosis auch Alter, Gewicht, Gesamtprotein, GFR und Harnstoff sowie die Sta-

dien einer vorbestehenden chronischen Nierenschädigung als unabhängige Risikofaktoren für eine Überdosierung (> 30 mg/dl) gezeigt.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Eine laufende kontinuierliche Nierenersatztherapie ist mit einem signifikant schlechteren Erreichen des Vancomycin Zielbereichs mit signifikant höheren Serumspiegeln von Vancomycin verbunden.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0216-0217>

E-Poster Abstracts Notfallmedizin und Trauma 1

EP/04/01

Forensische Analyse zu reversiblen Todesursachen und dem potenziellen Nutzen invasiver Notfalltechniken bei pädiatrischen Traumapatienten

Stephan Heidl¹, Leila Malolepszy², Melanie Markmann¹, Thomas Zajonz¹, Niko Schneider¹, Christian Koch¹, Sven Hartwig², Michael Sander¹, Emmanuel Schneck¹

¹Justus-Liebig-Universität Gießen, Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Gießen, Deutschland, ²Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für Rechtsmedizin, Gießen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Prähospitale Todesfälle bei schwerverletzten Kindern sind meist auf Verbluten oder schwere Schädel-Hirn-Traumata (SHT) zurückzuführen. Einige dieser Fälle könnten durch rechtzeitige erweiterte Notfallmaßnahmen potenziell vermeidbar sein. Daten zu reversiblen Todesursachen und dem Nutzen erweiterter prähospitaler Interventionen im Kindes- und Jugendlichenalter liegen allerdings kaum vor. Ziel dieser Studie war es, auf Basis rechtsmedizinischer Befunde Fälle zu identifizieren, in denen erweiterte Notfallmaßnahmen möglicherweise anwendbar gewesen wären.

METHODIK:

In dieser retrospektiven, monozentrischen Studie wurden rechtsmedizinische Akten verstorbener Kinder und Jugendlicher (< 18 Jahre) hinsichtlich des potenziellen Nutzens erweiterter Notfallverfahren (z. B. prähospitaler Transfusion, Thorakotomie, resusitative endovaskuläre Ballonokklusion der Aorta [REBOA]) ausgewertet. Drei unabhängige Gutachter beurteilten systematisch, ob eine potenziell reversible Todesursache vorlag und ob erweiterte Notfallmaßnahmen hätten angewendet werden können.

ERGEBNIS:

Es wurden 243 pädiatrische Fälle eingeschlossen. Die meisten Todesfälle traten prähospital auf (91,6%). Mit Ausnahme des schweren SHTs, welches in allen Altersgruppen prävalent war, zeigten sich alterstypische Unterschiede in den Todesursachen ($p = 0,01$). Eine kardiopulmonale Reanimation erfolgte in 68,5% der Fälle, wobei in 12,1% ein kurzfristiges Wiederherstellen eines Spontankreislaufs erreicht wurde. Im Reviewverfahren wurde nur in zwei Fällen (0,8%) erweiterte Maßnahmen als potenziell umsetzbar bzw. indiziert erachtet (beides Jugendliche, Thorakotomie [$n = 2$], REBOA [$n = 1$] und prähospitaler Transfusion [$n = 2$]).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Studie zeigt altersabhängige Muster der pädiatrischen Traumamortalität und ein sehr begrenztes, aber relevantes Potenzial für erweiterte Interventionen. Eine seltene Subgruppe, insbesondere Jugendliche ohne schweres SHT, könnte hiervon profitieren. Die Ergebnisse unterstützen den Ausbau strukturierter Traumasysteme, gezieltes Training und den selektiven Einsatz prähospitaler Transfusionen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0218-0218>

EP/04/02

Einfluss präklinisch invasiver vs. nicht-invasiver Blutdruckmessung – Messung auf den Schockindex bei Aufnahme: eine prospektive Interventionsstudie

Jakob Ule¹, Tobias Hüppe¹, Julian Thiel², Benedikt Merscher¹, Thomas Schlechtriemen³, David Conrad¹, Thomas Volk¹, Ulrich Berwanger⁴

¹Universitätsklinikum des Saarlandes, Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Homburg, Deutschland, ²Universität des Saarlandes, Homburg, Deutschland, ³Zweckverband für Rettungsdienst und Feuerwehralarmierung, Ärztlicher Leiter Rettungsdienst, Bexbach, Deutschland, ⁴Marienhäuser Klinikum St. Elisabeth, Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Saarlouis, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Hypotonie und Schock stellen bedeutende, potenziell beeinflussbare Faktoren für ein schlechtes Outcome und erhöhte Mortalität dar. Während in Kliniken die invasive Blutdruckmessung (IBP) zum Standardmonitoring gehört, wird prähospital überwiegend die nicht-invasive Blutdruckmessung (NIBP) eingesetzt. Diese Studie untersuchte, ob durch den früheren prähospitalen Einsatz von IBP der Schockindex bei Krankenhausaufnahme verbessert wird.

METHODIK:

In diese prospektive Interventionsstudie wurden Patient:innen eingeschlossen, die eine präklinische Intubation, Katecholamengaben oder Volumentherapie (> 1000 ml) erhielten. Die Einteilung in die IBP- bzw. NIBP-Gruppe erfolgte bei Krankenhausaufnahme anhand des jeweils verwendeten prähospitalen Blutdruckmessverfahrens. Die IBP-Anlage war an zwei Notarztstandorten möglich. Primärer Endpunkt war der Schockindex bei Krankenhausaufnahme. Sekundäre Endpunkte umfassten präklinische Katecholamindosen, Volumenmenge sowie arterielle Blutgasanalysewerte (pH, Laktat, Base Excess) bei Aufnahme. Mittels multipler Regressionsanalyse wurde geprüft, ob die IBP einen Einfluss auf den Schockindex bei Krankenhausaufnahme hat.

ERGEBNIS:

Es wurden 392 Patient:innen eingeschlossen. Davon erhielten 19,6% (n=77) eine prähospitaler IBP. Die IBP-Gruppe wies einen signifikant niedrigeren Schockindex bei Krankenhausaufnahme auf (Mittelwert±SD: 0,77±0,4 mit IBP vs. 0,93±0,5 mit NIBP; p=0,002). Die multiple Regressionsanalyse zeigte, dass die IBP unabhängig mit einem niedrigeren Schockindex assoziiert war. Patient:innen mit IBP-Anlage erhielten häufiger Katecholaminboli (2,1±2,5 vs. 1,2±1,8; p<0,001) und häufiger kontinuierliche Katecholamingaben (35,1% vs. 21,6%; p=0,017). Zudem wiesen IBP-Patient:innen höhere pH-Werte (7,34±0,13 vs. 7,25±0,16; p<0,001), höheren Base Excess (−3,8±5,2 vs. −6,0±7,8; p=0,004), sowie niedrigere Laktatwerte (3,6±3,2 vs. 4,4±4,2; p=0,047) auf.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die prähospitaler IBP-Messung ist mit einem niedrigeren Schockindex bei Krankenhausaufnahme assoziiert. Dies ist vermutlich auf eine frühzeitigere Erkennung von Hypotonien und eine gezieltere hämodynamische Therapie zurückzuführen. Die präklinische IBP-Messung sollte bei Patient:innen mit Katecholamintherapie, (zu erwartender) hämodynamischer Instabilität im prähospitalen Setting in Erwägung gezogen werden.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0218-0219>

EP/04/03

Die ersten 48 Stunden zählen: Persistierende Hyperglykämie als Outcome-Prädiktor nach Polytrauma auf der Intensivstation

Matthias Manfred Deininger¹, Paul Wassersteiner¹, Magdalena Ralsner¹, Nico Hähn¹, Judith Huth¹, Gernot Marx¹, Christian Weber², Tim-Philipp Simon¹, Carina Benstoem¹, Thomas Breuer¹

¹Klinik für Operative Intensivmedizin und Intermediate Care, Universitätsklinikum der RWTH Aachen, Aachen, Deutschland, ²Klinik für Orthopädie, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum der RWTH Aachen, Aachen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Trotz optimierter prä- und innerklinischer Versorgung bleibt Polytrauma eine der bedeutendsten intensivmedizinischen Erkrankungen. Betroffene sind häufig jung und haben ein hohes Risiko für Mortalität oder erhebliche Funktionseinschränkungen. Eine frühzeitige Risikostratifizierung ist daher essenziell. Ziel dieser Studie war es erst-

mals, den Einfluss prolongierter Stress-induzierter Hyperglykämie auf das funktionelle Outcome zu untersuchen – differenziert nach früher metabolischer Ebb- (≤ 48 h) und später Flow-Phase.

METHODIK:

Monozentrisch-retrospektiv wurden von 2013–2023 alle erwachsenen Polytraumapatient:innen gemäß Berlin-Definition eingeschlossen, die primär über den Schockraum der Uniklinik RWTH Aachen aufgenommen sowie intensivstationär ≥ 72 h behandelt wurden. Ausschlusskriterien waren Diabetes mellitus oder Aufnahme auf die Schwerbrandverletzten-Intensivstation. Die Daten wurden vollständig anonymisiert analysiert basierend auf einem Votum der medizinischen Ethik-Kommission der RWTH Aachen (EK23–216). Primärer Endpunkt war ein ungünstiges funktionelles Outcome (Glasgow Outcome Scale [GOS] ≤ 3) bei Krankenhausentlassung. Die zeitvereinheitlichte Hyperglykämierate (TUHyperR) wurde für Cutoffs > 140, > 160 und > 180 mg/dL für Ebb- und Flow-Phase berechnet (Abb. 1). Multivariate logistische Regressionen wurden für Alter, Geschlecht, ISS und SAPS-II adjustiert.

ERGEBNIS:

176 Patient:innen wurden eingeschlossen, 69 mit ungünstigem Outcome. In der Ebb-Phase war prolongierte moderate Hyperglykämie signifikant mit ungünstigem Outcome assoziiert. Patient:innen mit GOS ≤ 3 zeigten im Median 24 von 48 Stunden (50.0%) Hyperglykämie > 140 mg/dL, wohingegen es bei gutem funktionellem Outcome 16 Stunden (33.3%) waren (Abb. 2). Auch adjustiert blieb moderate Hyperglykämie > 140mg/dL (OR 1.014; 95 %-KI [1.003–1.025], p=0.010) sowie > 160 mg/dL (OR 1.016; 95 %-KI [1.002–1.029], p=0.021) unabhängig mit einem schlechteren funktionellen Outcome assoziiert. Der Leitlinien-konforme Therapie-Cutoff > 180 mg/dL zeigte keinen signifikanten Zusammenhang. In der Flow-Phase bestand für prolongierte Hyperglykämie für keinen der Cutoffs ein Outcome-Einfluss (Tab. 1).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Prolongierte, moderate Hyperglykämie in den ersten 48 h nach Polytrauma zeigte sich als unabhängiger Prädiktor für ungünstiges funktionelles Outcome. Dies könnte die Risikostratifizierung verbessern und legt nahe, dass striktere Blutglukosezielwerte – bei sicherer Vermeidung von Hypoglykämien, etwa mittels automatisierter Regelungssysteme – potenziell Outcome-verbessernd sein könnten.

(Siehe Abbildungen und Tabelle auf der nächsten Seite.)

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0219-0220>

Zeitvereinheitlichte Hyperglykämierate (TUHyperR)

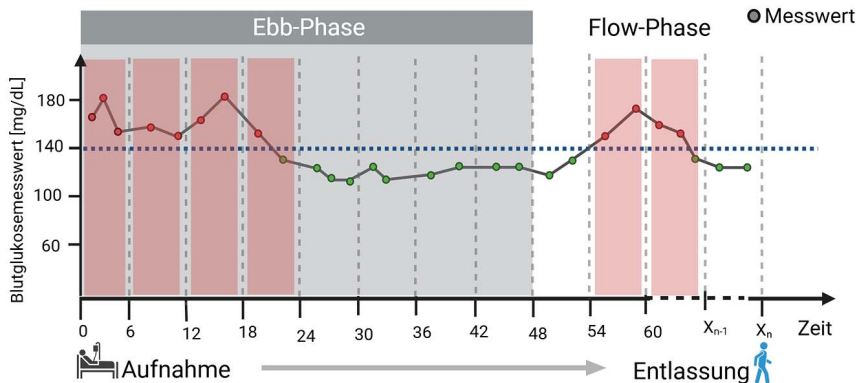


Abbildung 1: Illustration zur Berechnung der zeitvereinheitlichten Hyperglykämierate
Exemplarische Berechnung der zeitvereinheitlichten Hyperglykämierate (TUHyperR) anhand eines fiktiven Glukoseverlaufs mit einem Cutoff von 140mg/dL für eine Periodenlänge von 6 Stunden. Die Zeit in Stunden ist auf der x-Achse, der Blutglukosemesswert auf der y-Achse aufgetragen. Der grau hinterlegte Bereich illustriert die ersten 48 Stunden (Ebb-Phase). Jeder gemessene Blutglukosewert ist als Punkt im Diagramm dargestellt. Hyperglykämie Intervalle, in denen mindestens ein Messwert über dem Cutoff liegt, sind rot hervorgehoben. Für die Ebb-Phase ergibt sich in diesem Beispiel eine TUHyperR von 50%, da vier von acht Intervallen hyperglykämie Werte aufwiesen.

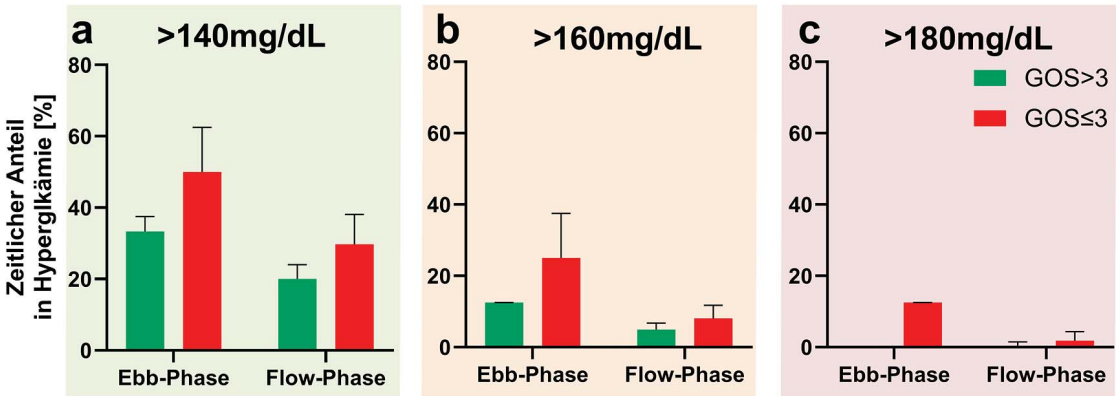


Abbildung 2: TUHyperR stratifiziert nach Glasgow Outcome Scale (GOS) und getrennt nach metabolischen Phasen
Zeitvereinheitlichte Hyperglykämierate (TUHyperR) für die Gruppen (GOS>3: Günstiges funktionelles Outcome [grün]; GOS≤3: Ungünstiges funktionelles Outcome [rot]) getrennt nach Ebb- und Flow-Phase für die drei Hyperglykämie-Cutoffs (a) >140mg/dL, (b) >160mg/dL und (c) >180mg/dL für eine Intervalldauer von 6h. Nachdem sowohl für den Gruppenvergleich als auch den Vergleich zwischen Ebb- und Flow-Phase innerhalb einer GOS-Gruppe alle gezeigten Werte signifikant ($p<0.050$) waren, wurde auf die Darstellung von Signifikanzen im Sinne der Übersichtlichkeit verzichtet.

Tabelle 1: Uni- und multivariate Regressionsanalysen zur Prädiktion eines ungünstigen Outcomes

Variablen	Univariate Regression		Multivariate Regression	
	OR [95%-KI]	p-Wert	OR [95%-KI]	p-Wert
Alter	1.004 [0.989-1.019]	0.630	1.000 [0.979-1.021]	0.998
Geschlecht	0.852 [0.420-1.725]	0.656	0.816 [0.382-1.742]	0.599
ISS	1.072 [1.033-1.113]	<0.001	1.074 [1.034-1.115]	<0.001
SAPS-II	1.020 [0.987-1.054]	0.235	1.008 [0.963-1.056]	0.718
TUHyperR >140mg/dL				
Ebb-Phase	1.014 [1.004-1.024]	0.005	1.014 [1.003-1.025]	0.010
Flow-Phase	1.016 [1.003-1.030]	0.016	1.014 [0.999-1.030]	0.076
TUHyperR >160mg/dL				
Ebb-Phase	1.018 [1.006-1.031]	0.003	1.016 [1.002-1.029]	0.021
Flow-Phase	1.015 [0.997-1.034]	0.103		
TUHyperR >180mg/dL				
Ebb-Phase	1.022 [1.002-1.042]	0.029	1.014 [0.994-1.035]	0.175
Flow-Phase	1.014 [0.985-1.044]	0.340		

Odds Ratios (OR) und 95 %-Konfidenzintervalle (95%-KI) für zeitvereinheitlichte Hyperglykämierate (TUHyperR) adjustiert für Alter, Geschlecht, ISS (Injury Severity Score) und SAPS-II (Simplified Acute Physiology Score) sind dargestellt. Fett markierte Werte kennzeichnen statistisch signifikante Prädiktoren ($p < 0.050$).

EP/04/04

Inzidenz von ECPR-Kandidaten bei außerklinischem Herz-Kreislauf-Stillstand im Raum Freiburg

Franziska Winzenburg¹, Sam Joé Brixius¹, Markus Bork¹, Paul Bieber², Tobias Wengenmayer², Georg Trummer¹, Hans-Jörg Busch¹, Jan-Steffen Pooth¹

¹Zentrum für Notfall- und Rettungsmedizin, Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät der Universität Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland,

²Zentrum für Interdisziplinäre Medizinische Intensivtherapie, Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät der Universität Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die extrakorporale kardiopulmonale Reanimation (ECPR) stellt bei therapierefraktärem Verlauf eines außerklinischen Herz-Kreislauf-Stillstandes (OHCA) eine potenzielle, jedoch ressourcenintensive Behandlungsoption dar. In der Uniklinik Freiburg ist ECPR 24/7 innerklinisch verfügbar sowie präklinisch durch ein spezielles Rea-Mobil wochentags (Mo-Fr) von 8–16 Uhr. Zur Optimierung der Vorhaltung von außer- und innerklinischen Ressourcen soll evaluiert werden, zu welchen Tageszeiten und Wochentagen für Patient:innen mit OHCA die Option einer ECPR vorgehalten werden sollte.

METHODIK:

In einer retrospektiven Analyse wurden alle Patient:innen mit OHCA aus dem Freiburger Reanimationsregister im Zeitraum vom 01.01.2016–31.12.2022 analysiert. Die Fälle wurden anhand der lokal bestehenden Pro-/Contra-Kriterien für ECPR evaluiert und hinsichtlich des Auftretens im zeitlichen Tagesverlauf und Outcome ausgewertet.

ERGEBNIS:

Im Beobachtungszeitraum wurden insgesamt N=1158 Reanimationen erfasst, davon wurden N=97 (8,4%) wegen unvollständiger Daten von der Auswertung ausgeschlossen und somit N=1061 OHCA analysiert. Davon waren 15,5% (164/1061) für präklinische ECPR geeignet. Unter diesen waren 76,2% (125/164) Männer, durchschnittlich 59,7 Jahre alt und 23,8% (39/164) Frauen mit einem Durchschnittsalter von 61,8 Jahren. 32,9% (54/164) der ECPR-geeigneten Fälle ereigneten sich innerhalb der Einsatzbereitschaft des Rea-Mobils. Es gab keinen signifikanten Unterschied in der Inzidenz bezogen auf Werktag (Mo-Fr) vs. Wochenende/Feiertag, weder im Einsatzzeitraum ($p=1$, RR 0,98, KI 95% [0,59–1,69]) noch im Zeitraum von 16–8 Uhr ($p=0,64$, RR 0,90, KI 95% [0,57–1,48]). Hinsichtlich der Inzidenz auf bestimmte Tageszeiten bezogen ergaben sich signifikante Unterschiede: nachts zwischen 0–8 Uhr haben sich weniger für ECPR-geeignete OHCA ereignet (13,4% vs. 86,6%, $p<0,001$). Dahingegen konnten in den Tageszeiten 8–10 Uhr (18,3% vs. 8,3%, $p=0,001$) und 18–20 Uhr (16,5% vs. 8,3%, $p=0,005$) an Werktagen (Mo-Fr) deutlich mehr Fälle verzeichnet werden. Insgesamt überlebten aus der für ECPR geeigneten Kohorte 27,4% (45/164) mit gutem neurologi-

ischem Outcome (CPC 1–2) und 5,5% (9/164) mit schlechtem neurologischem Outcome (CPC 3–4) bei Krankenhausentlassung.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Es gibt im Tagesverlauf deutliche Unterschiede in der Inzidenz von ECPR-geeigneten OHCA-Patient:innen. Diese Erkenntnisse sollten bei der Planung und Festlegung von Vorhaltezeiten für ECPR – insbesondere präklinisch – berücksichtigt werden, um diese ressourcenintensive Behandlungsoption patientenzentriert und effizient einzusetzen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0221-0221>

EP/04/05

Untersuchung der effektiven Atemminutenvolumen unter Cardiopulmonaler Reanimation mit maschineller Beatmung im Schweinemodell

Matthias Lehmann¹, Christian Neuhaus¹, Randi Katrin Mangeold², Joachim Risse², Andreas Wissmann³, Clemens Kill²

¹WEINMANN Emergency Medical Technology GmbH + Co. KG, Hamburg, Deutschland, ²Zentrum für Notfallmedizin, Universitätsmedizin Essen, Essen, Deutschland, ³Zentrales Tierlaboratorium, Medizinische Fakultät Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Thoraxkompressionen (Chest Compressions, CC) bei der Cardiopulmonalen Reanimation haben relevanten Einfluss auf eine maschinelle Beatmung 1). Wir untersuchten die Effekte von CC auf die effektiven Ventilationsvolumina am Schweinemodell.

METHODIK:

Der Versuch wurde an 6 Schweinen unter Narkose und endotrachealer Intubation durchgeführt. Nach Einleitung des Kreislauf-Stillstandes erfolgten kontinuierliche mechanische Kompressionen (corpulsCPR, Fa. GS, Kaufering). Jedes Tier wurde mit Intermittent Positive Pressure Ventilation (IPPV) mit einem Tidalvolumen (TV) von 10 ml/kg (AMV_{soll}), BiLevel Beatmung (BiLevel) mit einem adaptierten Inspirationsdruck zu 10 ml/kg und Chest Compression Synchronized Ventilation (CCSV) mit Beatmungsdruck von 60 mbar (CCSV60) und 40 mbar (CCSV40) beatmet (MEDUMAT Standard 2, Fa. WEINMANN, Hamburg) 2).

Mittels Flowmessung wurden die Tidalvolumen bestimmt, der technische Totraum (100 ml) subtrahiert und das effektive Atemminutenvolumen (AMV_{eff}) berechnet. Die Ergebnisse sind als Median (25%/75% Perzentile) dargestellt, statistische Auswertung mittels Wilcoxon-Test ($p < 0,05$).

ERGEBNIS:

Aus dem Gewicht der Tiere 35,2 (33,4/36,7) kg wurde das AMV_{soll} mit 3.500 ml/min festgelegt.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die effektiven Ventilationsvolumina weichen teilweise deutlich von den Werten ohne Thoraxkompressionen ab. CCSV mit Inspirationsdruck 60 mbar stellt als spezielle Reanimationsbeatmung eine adäquate pulmonale Ventilation sicher, wohingegen BiLevel im Gegensatz zu IPPV ohne Anpassung des Inspirationsdruckes ebenso wie CCSV40 ohne Modifikation ein signifikant zu geringes AMV applizieren.

Literatur:

- 1) Adv Ther 2017;34, 2333–44
- 2) Crit Care Med. 2014;42(2):e89–95.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0221-0222>

Beatmungsmodus	AMVeff / ml/min	Differenz zu AMVsoll / ml	p-Wert
IPPV	3.286 (2.677/3.543)	-214 (-823/43)	0,313
BiLevel	999 (671/1.416)	-2.501 (-2.829/-2.084)	0,031
CCSV60	3.645 (2.699/4.950)	145 (-801/1.450)	0,844
CCSV40	1.603 (-954/2.236)	-1.897 (-4.454/-1.264)	0,031

Tabelle 1 Darstellung des effektiven Atemminutenvolumen (AMVeff), Differenz zum Atemminutenvolumen (AMVsoll) und statistische Auswertung.

EP/04/07

Wie sollten Thoraxdrainagen gezogen werden? Atemruhelage vs. maximale Expiration mit Valsalva-Manöver: prospektive, randomisierte Multicenterstudie

Sam Razaean^{1,2}, Cornelia L. A. Dewald³, Corinna Carla Dobroniak⁴, Christopher Spering⁴, Jasmin Hanke⁵, Ali Saad Merzah⁵, Frederick Farias Cardenas⁵, Arjang Ruhparwar⁵, Michaela Wilhelmi², Friederike Weidemann²

¹Universitätsklinikum des Saarlandes, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Homburg, Deutschland, ²Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Unfallchirurgie, Hannover, Deutschland, ³Medizinische Hochschule Hannover, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Hannover, Deutschland, ⁴Universitätsmedizin Göttingen, Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie und Plastische Chirurgie, Göttingen, Deutschland, ⁵Medizinische Hochschule Hannover, Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie, Hannover, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Wie genau Thoraxdrainagen (TD) gezogen werden sollten, ist in der Literatur umstritten. In der Theorie wird angenommen, dass unter maximaler Expiration gefolgt von einem Valsalva-Manöver (maxEx+Val) die Differenz zwischen dem atmosphärischen und pleuralen Druck, somit auch das Risiko eines Re-Pneumothorax (Re-Pneu), am geringsten sei. Höhergradige Evidenz für diese Annahme fehlt jedoch. Wir nehmen an, dass ein solch aufwendiges Manöver (1) zu einer nur unwesentlich geringeren Re-Pneu-Bildung

führt und (2) dafür mit größeren Schmerzen verbunden ist als ein simpler Zug in Atemruhelage.

METHODIK:

In dieser prospektiven, randomisierten Multicenterstudie sind zwischen 03/2023–01/2025 Patienten (Pat.) mit TD (≥24 Charrière) an drei Zentren eingeschlossen worden. Primärer Endpunkt war ein Re-Pneu nach Zug im Röntgen gemessen in Bildmillimetern. Sekundäre Endpunkte bildeten ein Re-Pneu mit Notwendigkeit einer neuen Drainage und Schmerzen (Visuelle Analogskala) während des Zuges. Gemäß A-priori-Fallzahlkalkulation waren für eine 80%ige Power 88 Fälle erforderlich.

ERGEBNIS:

Von 104 eingeschlossenen Pat. konnten 85 in die Auswertung einfließen, die 90 vollständige Falldokumentationen generiert haben (Ø Alter: 59,2 Jahre, range: 19–94 Jahre, 71,1% (64) männlich, 5 Pat. beidseitig betroffen). 47,8% (43) wurden in Atemruhelage und 52,2% (47) in maxEx+Val gezogen. Die Indikation zur TD-Anlage war: 62,2% (56) kardio-/thoraxchirurgisch, 28,9% (26) traumatologisch (Hämato- und/oder Pneumothorax), 7,8% (7) wirbelsäulenchirurgisch und 1,1% (1) tumorchirurgisch. Die Ø TD-Verweildauer betrug 5,9 Tage (range: 1–24 Tage), das Ø Berufsjahr des Ziehenden 2,9 Jahre (range: 1–11 Jahre) und der Ø Restpneumothorax vor Zug 2,8mm (range: 0–28mm). Es bestanden keine statistisch signifikante Gruppenunterschiede in all diesen Parametern.

Ein Zug in Atemruhelage führte zu einer tendenziell geringeren Re-Pneu-Bildung (3,2mm SD±5,7 vs. 4,9mm SD±7,8, p=0,3), während maxEx+Val sogar zwei revisions-

pflichtige Re-Pneus zur Folge hatte, auch wenn der Unterschied nicht signifikant gewesen ist (4,3% [2/47] vs. 0% [0/43], $p=0,5$). Hinsichtlich Schmerzen konnte kein statistisch signifikanter Unterschied ermittelt werden (4,3 Punkte $SD\pm 1,8$ vs. 4,7 Punkte $SD\pm 2,3$, $p=0,4$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Entgegen der Arbeitshypothese ist ein Zug in maxEx+Val zwar dem in Atemruhelage hinsichtlich der Schmerzen ebenbürtig, jedoch tendenziell mit größerer Re-Pneu-Bildung und höherer Revisionsrate verbunden. Auf Grundlage dieser Ergebnisse kann auch ein für Patienten wesentlich einfacherer und sicherer Zug in Atemruhelage in Betracht gezogen werden.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0222-0223>

EP/04/08

Intra-Arrest-Ventilation mittels Intermittent-Positive-Pressure-Ventilation – eine prospektive, randomisierte Studie an menschlichen Körperspender*innen

Gerrit Jansen¹, Beate Brand-Saberi², Tamar Gelashvili¹, Annika Hoyer³, Lydia Johnson Kolaparambil Varghese¹, Vanessa Kühn⁴, Jonas Lohmann³, Christian Neuhaus⁴, Claudia Schneider², Justin Trenkel², Masha Ullrich⁴, Jochen Hinkelbein¹

¹Johannes Wesling Klinikum Minden, Minden, Deutschland, ²Institut für Anatomie Ruhr-Universität Bochum, Bochum, Deutschland, ³Medizinische Fakultät der Universität Bielefeld, Bielefeld, Deutschland, ⁴Weinmann GmbH, Hamburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Diese Studie untersucht die Auswirkungen der endotrachealen Intubation im Vergleich zur Igel-Larynxmaske auf das Tidalvolumen (V_t) während der Intra-Arrest-Ventilation (IRV) mit Intermittierend-Positive-Pressure-Ventilation (IPPV) mittels einer prospektiven randomisierten Studie an menschlichen Körperspender*innen.

METHODIK:

Nach endotrachealer Intubation wurden Thiel-fixierte adulte Körperspender*innen zunächst bronchoskopiert und ihre Lungen durch druck-kontrollierte Beatmung rekrutiert. In randomisierter Reihenfolge wurde anschließend ein Atemwegsmanagement mit IGEL-Larynxmasken und endotrachealer Intubation durchgeführt. Die Beatmung erfolgte mit IPPV ($V_t=6\text{mL/kg}$ ideales Körpergewicht, Atemfrequenz = 10/Minute, Positiv-End-Exspiratorischer-Druck = 3 mbar, Spitzendruck = 40 mbar) über den MEDUMAT-Standard², Weinmann Emergency Medical Technology. Die Thoraxkompressionen erfolgten durch den Corpuls-CPR. Der primäre Endpunkt war die Differenz zwischen dem idealen und dem tatsächlich applizierten V_t ($V_{t\text{diff}}$). Sekundäre Endpunkte waren das expiratorische V_t (V_{te}), das Leckagevolumen (V_{leak}) und der Spitzendruck (P_{Peak}).

ERGEBNIS:

Insgesamt konnten elf Körperspender*innen eingeschlossen werden. Tabelle 1 zeigt die deskriptive Statistik der gemessenen Ventilationsparameter beim Vergleich zwischen endotrachealer Intubation vs. IGEL-Larynxmaske. Der Vergleich zwischen endotrachealer Intubation vs. IGEL-Larynxmaske zeigte eine höhere $V_{t\text{diff}}$ (Regressionskoeffizient (RC) = 120,3, 95%CI: 84,4 – 156,1; $p<0.0001$) und V_{leak} (RC = -40,2; 95%CI = 31,4–48,9), sowie niedrigere V_{te} (RC = -16,50; 95%CI = -26,2 – -6,8; $p<0.0001$) und P_{Peak} (RC = -14,25; 95%CI = -17,61; -10,90) für die IGEL-Larynxmaske.

Tabelle 1: Deskriptive Statistik der erfassten Ventilationsparameter

	ETI (n=44) MW±SA	IGEL (n=44) MW±SA
Differenz V_t ideal – V_{te} (ml)	193,2±112,6	313,56±223,1
V_{te} (ml)	189,3±95,7	73,8±186,5
V_{Leak} (%)	6,4±6,4	46,5±31,5
P_{Peak} (mbar)	51,3±14,8	37,0±8,7
Legende: ETI = Endotracheale Intubation; IGEL= IGEL-Larynxmaske; MW= Mittelwert; P_{Peak} = Maximaler Atemwegsdruck; SA= Standardabweichung V_t = Tidalvolumen; V_{te} = expiratorisches Tidalvolumen; V_{Leak} = Leckage-Volumen;		

SCHLUSSFOLGERUNG:

Bei der IRV mit einer IGEL-Larynxmaske zeigten sich höhere V_{diff} und V_{leak} sowie niedrigere V_{Te} und P_{Peak} als bei der IRV mittels endotrachealer Intubation.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0223-0224>

EP/04/09

Prospektive Einschätzung des Bedarfs an telemedizinischen Konsultationen bei lebensbedrohlichen Kindernotfällen im Münchner Kindernotarztdienst

Daniel Pfeiffer¹, Florian Hey^{1,2}, Martin Olivier^{1,2}, Florian Hoffmann^{1,2,3}, Victoria Lieftüchter^{1,2}

¹Dr. von Haunersches Kinderspital, LMU Klinikum, LMU München, München, Deutschland, ²Kindernotarztdienst München, München, Deutschland, ³Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Klinikum Dritter Orden München-Nymphenburg, München, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Der prähospitaler Kindernotfall ist selten und wird in der Regel nicht von einem Notfallmediziner mit pädiatrischer Expertise versorgt. In der Versorgung kritisch kranker Kinder stehen reguläre prähospitaler Teams vor einer Vielzahl fachlich-medizinischer und emotionaler Herausforderungen, denen die aktuelle Notarztausbildung nicht in ausreichender Weise gerecht wird. Spezialisierte Rettungsmittel zur Versorgung von kritisch erkrankten oder verletzten Kindern existieren nur im Rahmen von Pilotprojekten.

METHODIK:

Prospektive Beobachtungsstudie von 10/2024 – 08/2025 mittels anonymisierter Befragung der Kindernotärzte, RTW-Teams und Regelnotärzte bei Primäreinsätzen in München, bei denen der Kindernotarztdienst (KND) vor Ort war.

ERGEBNIS:

Im Beobachtungszeitraum wurden 496 Fragebögen durch Kindernotärzte ausgefüllt. In 274 Fällen (55,2%) wurde zusätzlich die RTW-Besatzung vor Ort und in 136 Fällen (27,4%) der Regelnotarzt befragt, sofern dieser auch am Einsatz beteiligt war. 84,1% der Einsätze wurden vom Kindernotarzt als gerechtfertigt alarmiert eingestuft. 73% der Einsätze wurden vom Kindernotarzt als telemedizinisch machbar eingestuft, 45% davon nur mit einem Regelnotarzt und 54,6% nur mit einem RTW-Team vor Ort. Von diesen Einsätzen hätten sich jeweils 5,8% der Regelnotärzte und 6,6% der RTW-Teams die Abarbeitung mit ausschließlicher telemedizinischer Unterstützung durch einen Kindernotarzt nicht zugetraut. 49,9% aller transportierten Patientinnen wurden vom KND begleitet. In 60,7% wurde ein telemedizinisch-supervidierter Transport als machbar eingeschätzt. 42% davon mit dem RTW alleine, 18,7% mit Begleitung durch einen Regelnotarzt. In 11,2% war ärztliche Unterstützung beim Bettenmanagement notwendig. In 6,3% der Ein-

sätze waren fortgeschrittene Atemwegs- oder Beatmungsskills (Atemwegssicherung, Beatmung, Absaugen) notwendig. In 1% der Einsätze handelte es sich um eine kardiopulmonale Reanimation. In 15,7% aller Einsätze war ein Gefäßzugang notwendig, über den anschließend Medikamente verabreicht wurden. In 1% der Fälle war ein I.O.-Zugang notwendig. Eine Defibrillation oder Kardioversion war nicht notwendig.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Untersuchung zeigt, dass ein spezialisiertes Tele-Kindernotarzt-System in Zusammenarbeit mit einem präklinischen Team ein hohes Potenzial hat, einen erheblichen Anteil der Einsätze (rund drei Viertel) sowie einige Transporte (rund ein Drittel) zu unterstützen, ohne dabei die Versorgungsqualität oder Patientensicherheit zu beeinträchtigen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0224-0224>

EP/04/10

Detektion von Leberfunktionsstörungen bei schwerbrandverletzten Patienten mittels nichtinvasivem Monitoring (LiMON[®], FA Getinge)

Marianne Kruse¹, András Varga¹

¹BG-Klinikum Unfallkrankenhaus Berlin, Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Schmerzmedizin, Berlin, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Thermische Verletzungen mit einer Körperoberfläche (vKOF) > 20% führen zu einem ausgeprägten distributiven Schock mit konsekutiven Organversagen. Das Multiorganversagen hat eine Mortalität von bis zu 40%. Als zweithäufigstes Organ ist die Leber betroffen. Die Erfassung statischer Leberparameter (ALAT, ASAT, CHE, INR, GGT, AP, Bilirubin) zur Überwachung der Leberfunktion ist derzeit der Gold-Standard, erlaubt jedoch nur die Beurteilung bereits eingetretener Leberschäden. Die dynamische Messung der Leberfunktion über die Indocyaningrün-Clearance (LiMON[®]) stellt eine nicht-invasive Methode zur frühzeitigen Einschätzung der Perfusion und Funktion der Leber dar. Ziel der Untersuchung war es, den Verlauf von Leberfunktionsstörungen bei schwerbrandverletzten Patient:innen mittels LiMON[®] zu evaluieren und mit den konventionellen Laborparametern zu vergleichen.

METHODIK:

Im Rahmen einer Anwendungsbeobachtung erfolgte der Studieneinschluss von 23 Patienten (≥ 30% vKOF; m/w 14/9; ≥ 18 Jahre). Die Erfassung der dynamischen und statischen Leberparameter erfolgte innerhalb der ersten 24h nach Trauma, weiterhin alle 48h bis Tag 14 sowie zum Abschluss der Intensivtherapie. Untersucht wurde die Schocktherapie der ersten 24h im Zusammenhang mit der Leberfunktion im Verlauf sowie die Korrelation mit den

klassischen Laborparametern. Eine Plasmaverschwinderate des ICG (PDR) < 18% wurde als Verschlechterung der Leberfunktion gewertet.

ERGEBNIS:

Die initiale Leberfunktionsmessung gelang nur in 18/23 Fällen. Die dynamische Messung zeigte bei Ankunft in 6 Fällen eine normale Leberfunktion (PDR $30,9 \pm 7,3\%$), 12 (67%) wiesen eine Einschränkung mit einer Verringerung der Plasmaverschwinderate um 47% (PDR $14,5 \pm 2,6\%$) auf. 9 erholten sich innerhalb von 48h. In der individuellen Betrachtung ergaben sich verschiedene Verläufe der Organfunktion (Abb. 1). Die Gruppen zeigten Abweichungen im Flüssigkeits- und Katecholaminbedarf sowie der Transfusion von FFP (Abb. 2). Die Sensitivität der dynamischen gegenüber den statischen Parametern (ALAT, ASAT, CHE, INR, GGT, AP,

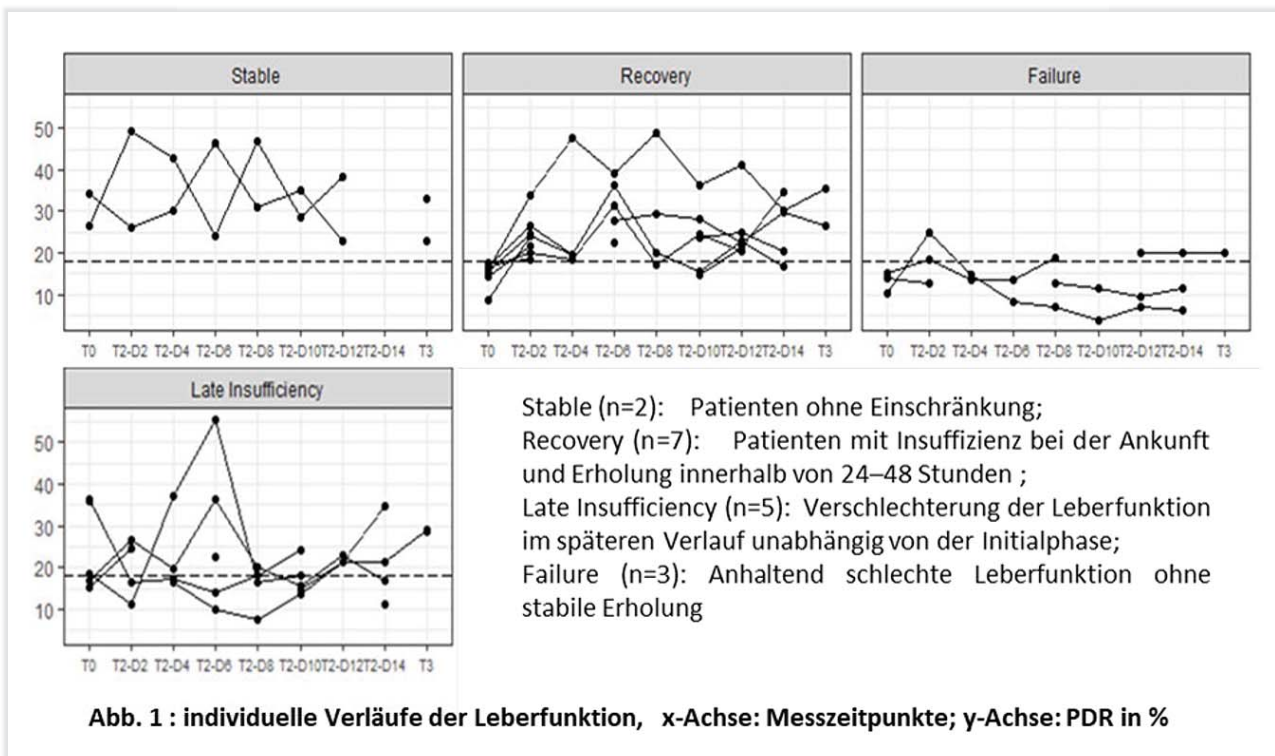
Bilirubin) lag unter 50%. Eine hohe Korrelation zeigte sich nur bei ALAT und ASAT ($r = -0.69/-0,62$, Abb. 3)

SCHLUSSFOLGERUNG:

Das Verbrennungstrauma führt zu einer deutlichen Einschränkung der Leberfunktion. Während das Leberversagen anhand laborchemischer Parameter definiert ist, fehlt eine Klassifikation für eine beginnende Leberinsuffizienz. Die LiMON®-Messung führt zu einer frühzeitigen Erkennung einer Leberdysfunktion im Verbrennungsschock. Eine rechtzeitige Therapieoptimierung und die Erholung der Organfunktion kann damit ermöglicht werden.

(Siehe auch Abb. 2 und 3 auf der nächsten Seite.)

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0224-0226>



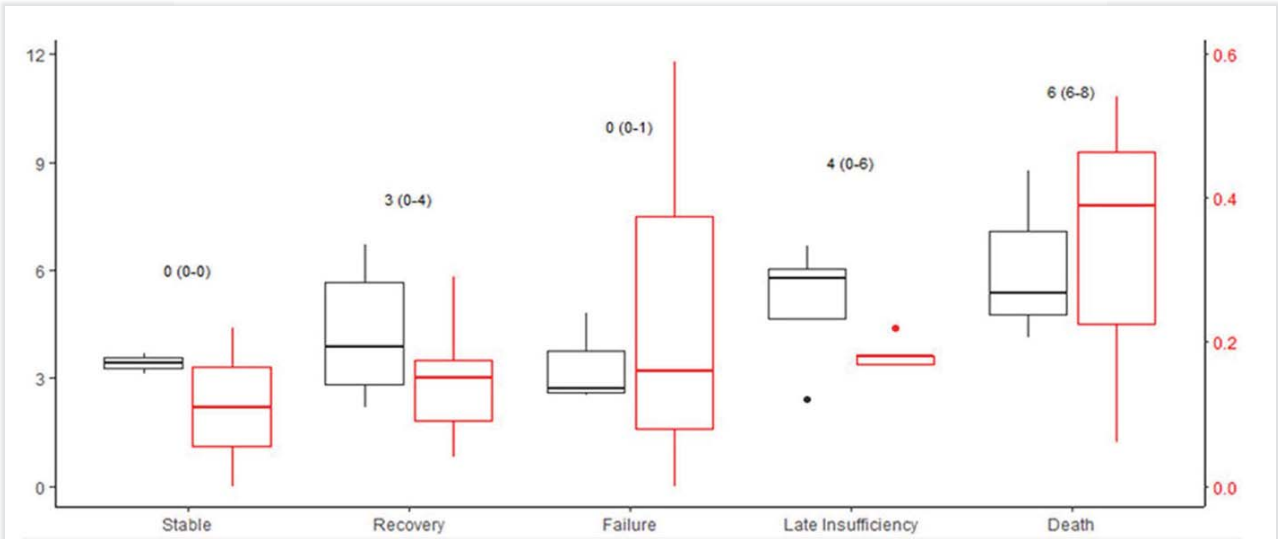


Abb.2: Schocktherapie der ersten 24h
x-Achse: Gruppen ; y-Achse (schwarz): benötigte Flüssigkeit in der Schockphase (ml/kg/%TBSA);
y-Achse (rot) : Katecholamindosis nach 24h (Noradrenalin, µg/kg/min);
Annotation: Anzahl FFP in 24h (MW ± SD)

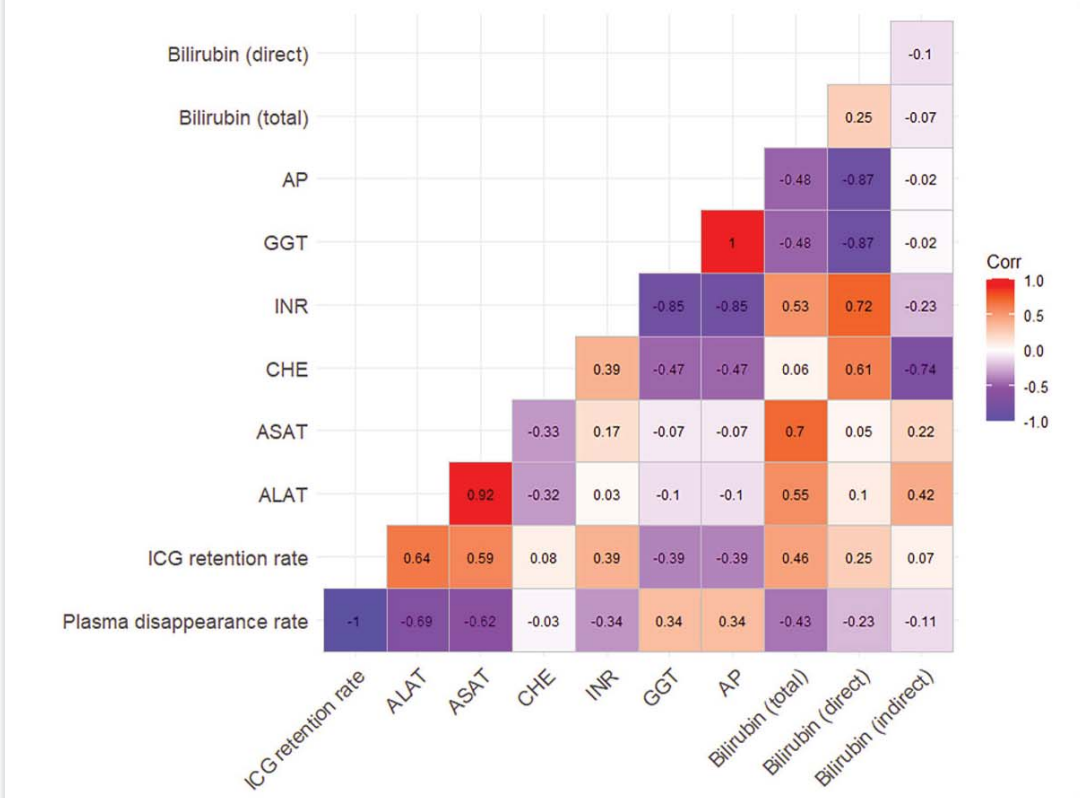


Abb.3: Heat Map, Korrelationen zwischen dynamischen und statischen Messparametern, gemittelt über alle Probanden hinweg innerhalb eines jeden Messzeitpunkts

EP/04/11

Analyse von unter Reanimationsmaßnahmen ins Krankenhaus aufgenommenen Patient*innen mit außerklinischem Herzkreislaufstillstand im Raum Freiburg

Markus Bork^{1,2}, Isis Fischer^{1,2}, Jan-Steffen Pooth^{1,2}, Georg Trummer^{1,2}, Daniel Schmitz³, Paul Biever^{1,2}, Tobias Wengenmayer^{1,2}, Hans-Jörg Busch^{1,2}

¹Universitätsklinikum Freiburg, Zentrum für Notfall- und Rettungsmedizin, Freiburg im Breisgau, Deutschland, ²Universitätsklinikum Freiburg, Cardiac Arrest Center, Freiburg im Breisgau, Deutschland, ³St. Josefskrankenhaus, Ärztlicher Verantwortlicher Rettungsdienst Freiburg, Klinik für Anästhesie, Intensiv- & Notfallmedizin, Freiburg im Breisgau, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Der außerklinische Herzkreislaufstillstand (OHCA) stellt mit 80.000–100.000 Fällen pro Jahr eine der häufigsten Todesursachen in Deutschland dar. Der Transport von Patient*innen unter Reanimation (CPR) ist hierbei besonders ressourcenintensiv und muss fallbasiert evaluiert werden. Innerhalb dieser Studie sollte eine Analyse der unter CPR aufgenommenen Patient*innen im Raum Freiburg erfolgen.

METHODIK:

In einer retrospektiven Analyse wurden alle OHCA-Fälle im Stadtgebiet Freiburg im Zeitraum vom 01.03.2022 bis 30.09.2024 ausgewertet. Eingeschlossen wurden ausschließlich Patient*innen, die unter laufenden Reanimationsmaßnahmen (CPR) transportiert wurden. Analysiert wurden demografische Merkmale sowie die Transportentscheidung anhand der Termination of Resuscitation (TOR)-Kriterien und Indikation zur extrakorporalen Reanimation (ECPR).

ERGEBNIS:

Im Beobachtungszeitraum wurden N=332 OHCA erfasst. In 42 % (139/332) konnte prähospital ein stabiler ROSC etabliert werden, 37 % (121/332) verstarben am Einsatzort und 21 % (71/332) wurden unter CPR transportiert. Davon waren 81,1 % (58/71) Männer im Altersmedian von 66 Jahren [55; 74] und 18,3 % (13/71) Frauen im Altersmedian von 66 Jahren [39; 78].

Die mediane Reanimationsdauer bis ROSC, CPR-Abbruch oder ECPR betrug 50 Minuten (IQR: 30–72). Der OHCA wurde in 51 % (36/71) durch Laien, 20 % (14/71) durch den Rettungsdienst beobachtet; 24 % (17/71) verliefen unbeobachtet. In 37 % der Fälle (26/71) wurde intrahospital eine ECPR etabliert. Kein Fall erfüllte alle TOR-Kriterien (Asystolie, unbeobachteter Kollaps, Alter > 80 Jahre, keine Laien-CPR).

In 10 % (7/71) der Fälle waren alle lokalen ECPR-Kriterien erfüllt. Bei 27 % (19/71) der Fälle lag mindestens eine relative Kontraindikation vor mit Notwendigkeit zur Einzelentscheidung. Gruppenunterschiede konnten bei geringer Fallzahl lediglich deskriptiv dargestellt werden.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Ergebnisse zeigen, dass im Raum Freiburg ein prähospital Screening hinsichtlich der TOR-Kriterien bereits leitlinienkonform etabliert ist. Die Abwägung hinsichtlich eines Transports unter CPR mit dem Ziel einer ECPR sollte bei Vorliegen von relativen Kontraindikationen kritisch geprüft und mit der Zielklinik vorab rückgesprochen werden. In zukünftigen Studien sollen die prähospital Identifikation für ECPR-Kandidat*innen und klare Entscheidungsalgorithmen für Transporte unter CPR weiter optimiert werden.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0227-0227>

EP/04/12

ISO-1 hemmt proinflammatorische Signalwege in der Lunge nach Polytrauma

Alexandra Schlycht¹, Rald Groven², Deniz Özman², Sandra Kraemer¹, Birte Weber³, Klemens Horst², Markus Huber-Lang⁴, Frank Hildebrand², Ingo Marzi³, Gernot Marx¹, Elisabeth Zechendorf¹

¹RWTH Aachen University, Klinik für Operative Intensivmedizin und Intermediate Care, Aachen, Deutschland, ²RWTH Aachen University, Klinik für Orthopädie, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Aachen, Deutschland, ³Goethe Universität Frankfurt, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Frankfurt am Main, Deutschland, ⁴Universitätsklinikum Ulm, Klinische und Experimentelle Trauma Immunologie, Ulm, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Schwere Traumata zählen zu den häufigsten Todesursachen bei Patienten < 45 Jahren und führen oft zu einer dysregulierten Immunantwort mit konsekutivem Multiorganversagen. Dabei gehört sowohl das traumatisch sowie das nicht-traumatisch bedingte Lungenversagen zu den häufigsten Komplikationen. Der *Macrophage Migration Inhibitory Factor (MIF)* ist ein multifunktionales Zytokin, das an der Immunregulation, Zellproliferation und Gewebehomöostase beteiligt ist. Hohe MIF-Serumkonzentrationen korrelieren dabei mit ungünstigen Verläufen bei Polytraumapatienten. Die zugrundeliegenden Pathomechanismen sind bislang nicht hinreichend verstanden. Das Ziel der Arbeit ist daher, den Einfluss der MIF-Inhibition mittels ISO-1 auf die im Trauma dysregulierten Signalwege im Lungengewebe zu analysieren.

METHODIK:

Männliche Deutsche Landrasse Schweine (35±5 kg) wurden in drei Gruppen [Sham, Polytrauma (PT), PT+ISO-1; n=8] eingeteilt. Das Polytrauma umfasste einen hämorrhagischen Schock, ein unilaterales Lungentrauma und Femurfrakturen. ISO-1 wurde einmalig intraperitoneal (5 mg/kg) verabreicht. Nach 72 h intensivmedizinischer Versorgung erfolgte die Organentnahme und RNA-Isolation aus der verletzten (PT-VL) sowie unverletzten Lunge (PT-UL). Mittels bulk RNA sequencing wurde die mRNA-Expression im Gewebe analysiert. Anschließend wurde für die differenziell exprimierten Gene eine Aktivitätsschätzung für unterschiedliche Signalwege mittels PROGENy (*Pathway Responsive GENes*) vorgenommen.

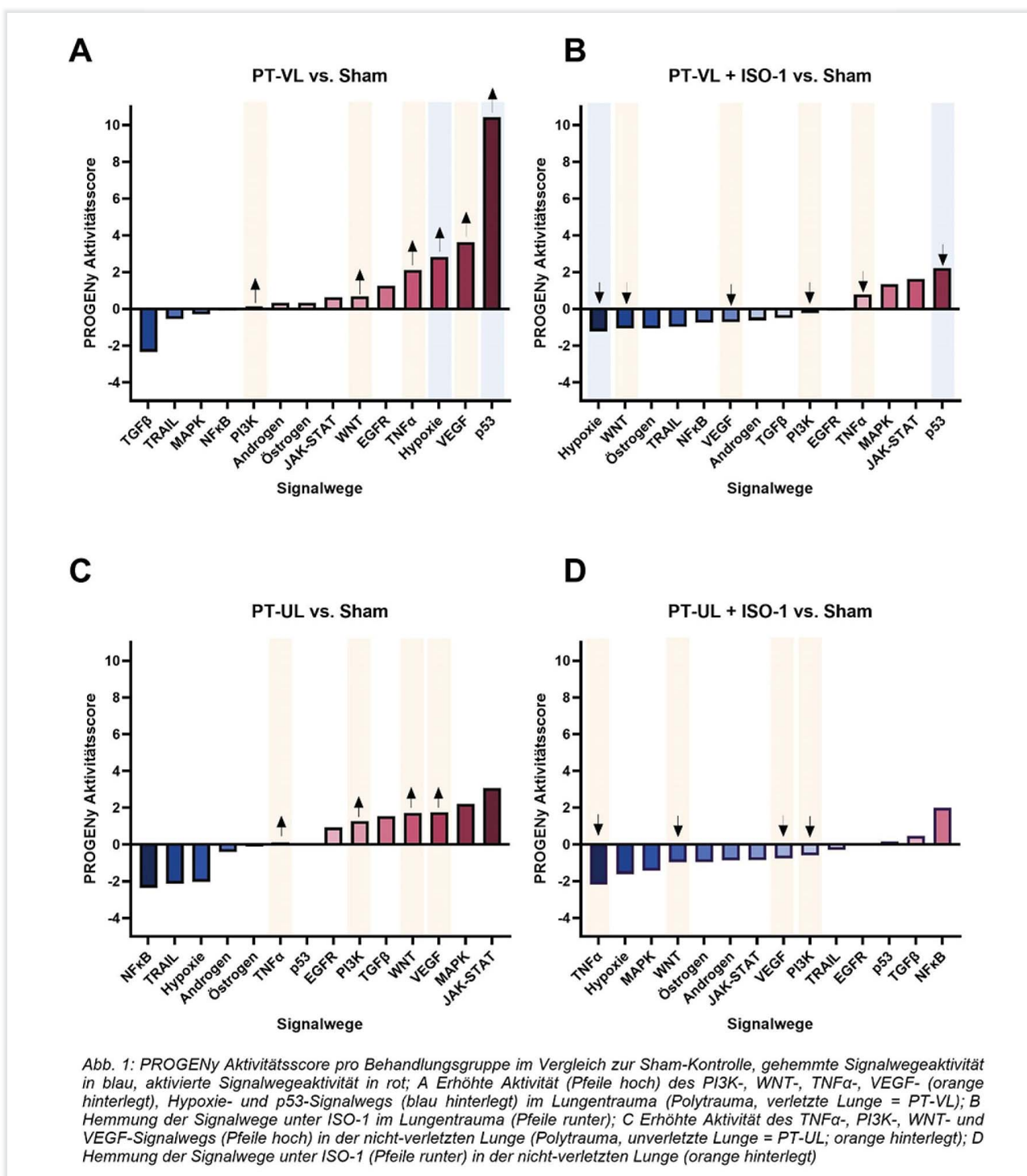
ERGEBNIS:

Im Polytrauma ließ sich sowohl in PT-VL sowie PT-UL eine Hochregulation des VEGF-, PI3K-, WNT- sowie TNF α -Signalwegs im Vergleich zu Sham nachweisen (s. Abb. 1A + C). Im Vergleich zu PT-UL konnte eine höhere Aktivität des VEGF-, PI3K- und TNF α -Signalwegs in PT-VL detektiert werden. In PT-VL zeigte sich zusätzlich eine deutlich höhere Aktivität des p53- sowie Hypoxie-Signalwegs (s. Abb. 1A). Alle dysregulierten Signalwege wurden durch die Zugabe von ISO-1 sowohl in PT-VL als auch PT-UL gehemmt (s. Abb. 1 B + D).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Ein Polytrauma führt zu einer erhöhten pulmonalen Aktivität des VEGF-, PI3K-, WNT- sowie TNF α -Signalwegs. Ein lokales Lungentrauma verstärkt diese Signalwege und führt zusätzlich zu einer erhöhten Aktivität des p53- und Hypoxiesignalwegs. Dies deutet auf eine systemische sowie lokale Dysregulation dieser Signalwege nach Polytrauma hin, wobei ISO-1 hemmend auf diese wirken und dadurch die Fibrose- und Ödembildung sowie Apoptose in der Lunge im Rahmen eines Polytraumas verringern könnte.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0227-0228>



EP/04/13

Der Kinder-Schockraum – mit oder ohne Kindermediziner? Implementierung eines interdisziplinären Konzepts zur Verbesserung der Versorgungsqualität

Mark Malota¹, Stuart Hosie¹

¹München Klinik Schwabing, Klinik für Kinderchirurgie, München, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Versorgung kritisch verletzter Kinder im Schockraum wird oftmals von Erwachsenen-Medizinern durchgeführt, da diese die hochstrukturierte, interprofessionelle Zusammenarbeit unter Zeitdruck regelmäßig durchführen und trainieren. Die Aufenthaltsdauer im Schockraum ist dabei ein zentrales Qualitätskriterium. Ziel war es, den Einfluss eines interdisziplinären, simulationsbasierten Trainingskonzepts – unter expliziter kinderchirurgischer Leitung – auf die Versorgungsqualität im pädiatrischen Schockraum zu untersuchen.

METHODIK:

An einem überregionalen Traumazentrum mit großer Kinderchirurgie wurde bedingt durch Umstrukturierung des Hauses ein regelmäßig durchgeführtes Simulationstraining implementiert, das ärztliches und pflegerisches Personal aus Notaufnahme, Kinder- und Erwachsenenmedizin, Anästhesie sowie Kinderchirurgie einbezieht. Das Training basierte auf standardisierten Algorithmen (z. B. ATLS, PALS) und lokalen SOPs. In einer retrospektiven Prä-Post-Analyse wurden alle pädiatrischen Schockraumfälle <16 Jahre mit definierten Traumakriterien über 24 Monate ausgewertet. Primärer Endpunkt war die mittlere Schockraumdauer, weitere die Anzahl der operativen Versorgungen.

ERGEBNIS:

Nach Einführung des Trainingskonzepts zeigte sich eine signifikante Reduktion der mittleren Stay-Time ($p < 0,01$). Der Anteil der Fälle mit Zielzeit < 23 Minuten stieg von 38 % auf 64 %. Qualitativ berichteten die Teams von verbesserter Rollenverteilung, klarerer Kommunikation und frühzeitiger kindgerechter Entscheidungsfindung. Die konsequente Einbindung kinderchirurgischer Expertise als Schockraumleader wirkte sich dabei nachweislich prozessbeschleunigend aus.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Das interdisziplinäre, simulationsgestützte Schockraumtraining mit systematischer Einbindung der Kinderchirurgie führte zu einer signifikanten Reduktion der Versorgungsdauer – einem relevanten Qualitätsindikator in der pädiatrischen Traumaversorgung. Die Ergebnisse unterstreichen den Stellenwert strukturierter Trainingskonzepte für eine effektive, zeiteffiziente Notfallversorgung im interdisziplinären Setting unter Einbeziehung von Kindermediziner. Die Implementierung regelmäßiger Teamtrainings sollte integraler Bestandteil qualitätsorientierter Versorgungskonzepte in der Kinderintensiv- und Notfallmedizin sein.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0229-0229>

EP/04/14

Das intensivpflichtige Kind in der Notaufnahme – eine retrospektive Analyse aus dem AKTIN-Notaufnahmeregister

Daniel Pfeiffer¹, Susanne Drynda², Ronny Otto², Denise Peters³, Domagoj Schunk³, Florian Hoffmann^{1,4}

¹Dr. von Haunersches Kinderspital, LMU Klinikum, LMU München, München, Deutschland, ²Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Public Health in der Akutmedizin, Magdeburg, Deutschland, ³Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Interdisziplinäre Notaufnahme und Kindernotaufnahme, Kiel, Deutschland, ⁴Klinikum Dritter Orden München-Nymphenburg, Klinik für Kinder und Jugendliche, München, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Analyse der intensivpflichtigen Kinder und Jugendlichen in deutschen Notaufnahmen.

METHODIK:

Retrospektive Abfrage im Rahmen des GBA-Innovationsfondsprojektes „EDCareKids“ (FKZ 01VS23042) im Zeitraum 01/2019 bis 12/2023. Inkludiert wurden Kinder und Jugendliche (Alter <18 Jahre), die laut §21 Daten aus einer Notaufnahme auf eine Intensivstation aufgenommen wurden. Die aggregierten Daten stammen aus dem AKTIN-Notaufnahmeregister (ID2024–009) und umfassen 54 293 Fälle aus 24 verschiedenen Notaufnahmen.

ERGEBNIS:

Männliche Kinder und Jugendliche werden signifikant häufiger auf Intensivstationen aufgenommen als weibliche ($p < 0.0001$). Es werden statistisch signifikant mehr Neonaten (≤ 28 Tage) auf die Intensivstation aufgenommen als andere Altersgruppen ($p < 0.0001$). Über 50.9% aller Aufnahmen auf eine Intensivstation werden vom Rettungsdienst in der Notaufnahme vorgestellt. Von jenen Patienten, die sich selbstständig in einer Notaufnahme vorstellen, muss nur jeder 40. Patient auf eine Intensivstation aufgenommen werden. Die meisten Intensivpatienten werden zwar tagsüber aufgenommen, das Risiko einer Aufnahme ist jedoch nachts am größten. Während zwischen 10 und 23 Uhr die absolute Fallzahl mit 80,2% am höchsten ist, werden zwischen 1 und 8 Uhr anteilig die meisten Patienten (6%) intensivpflichtig. In einem multivariaten Regressionsmodell ($n=26.396$) waren die Triagekategorien Rot (OR 28,2), Orange (OR 5,4) und Gelb (OR 1,31), sowie die luftgebundene Ankunft (OR 3,2) und die Altersgruppe $\geq 12 - < 18$ Jahre (OR 1,4) mit einem signifikant höheren Risiko für die Aufnahme auf eine Intensivstation verbunden. Demgegenüber reduziert die fachärztliche Einweisung in die Notaufnahme, im Sinne einer Vortriage, das Risiko der Aufnahme auf eine Intensivstation signifikant (OR 0,4). Die Einstufung nach ESI hat eine höhere Stratifizierungsfähigkeit als das MTS. Die Trennschärfe der heterogen verwendeten Kategorie „direkter Arztkontakt“ liegt im Bezug auf die Vorhersagequalität von Intensivstationsaufnahmen zwischen MTS 2–3 und ESI 1–2. Die Atemfrequenz, Herzfrequenz, Temperatur und der GCS zeigen in einer univariaten Analyse signifikante Unterschiede zwischen beiden Kollektiven.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die vorgestellten Daten liefern, gerade in Anbetracht der laufenden Diskussionen über die Neustrukturierung der Notfallversorgung, mit Blick auf die geplante Notfallreform, einen bisher nicht berichteten Blickwinkel auf die Versorgung intensivpflichtiger Kinder und Jugendlicher in Notaufnahmen in Deutschland.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0229-0230>

EP/04/15**Der Einsatz der Regionalanästhesie in der Ukraine unter Kriegsbedingungen: Daten, Erfahrungen und Herausforderungen**

Martin Schott¹, Henryk Pich², Iurii Kuchyn³,
Alina Lespuch³, Kateryna Bielka³

¹DIAKOVERE Friederikenstift, Klinik für Anästhesiologie, Intensiv-, Notfall- und Schmerzmedizin, Hannover, Deutschland, ²Klinik Vincentinum, Augsburg, Deutschland, ³Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

FRAGESTELLUNG:

Die Regionalanästhesie (RA) bietet die Möglichkeit einer effektiven Schmerzbehandlung unter Kriegsbedingungen. Exakte Daten zum Einsatz von RA im Kontext einer veränderten modernen Kriegsführung (u. a. Verbreiterung der Front durch Drohnen und deutlich verzögerten Evakuierungen) liegen bis dato nicht vor. Wir möchten den Einsatz der RA am Beispiel des Krieges in der Ukraine zeigen.

METHODIK:

Insgesamt wurden 93 Anästhesisten in der Ukraine mittels einer internetbasierten Erhebung (1. bis 30. April 2025, Google Drive Fragebogen mit 53 Fragekomplexen) befragt, welche regionalanästhesiologische Verfahren sie einsetzen.

Die Teilnehmer wurden in 2 Gruppen ihrer Einrichtungen eingeteilt (siehe Rollen-Modell der NATO): Gruppe 1 (frontnah; Level R1 / R2) und Gruppe 2 (frontfern, mind. 100 km jenseits der Front, Level R3 / R4).

ERGEBNIS:

Insgesamt arbeiten 28 Teilnehmer (30 %) frontnah (Gruppe 1) und 65 Teilnehmer (70 %) frontfern (Gruppe 2). In beiden Gruppen werden die supraklavikuläre bzw. distale Ischiadicus-Blockade als effektivste Blockadeformen für die obere bzw. untere Extremität, für abdominelle Verletzungen in Gruppe 1 die TAP-Blockade und die epidurale Analgesie in Gruppe 2 eingeschätzt. Frontnah (Gruppe 1) überwiegen die Single-Shot-RA vs. Katheter-Verfahren (96 % vs. 4 %) im Vergleich zu Gruppe 2 (78 % vs. 22 %) sowie der Einsatz von Adjuvantien (meist Dexamethason) (86 % vs. 76 %). In beiden Gruppen überwiegt die Bolus-Administration bei Verwendung von Kathetern (68 % vs. 57 %). Die kontinuierliche Administration (0 % vs. 17 %) und der Einsatz von PCA kommt deutlich seltener vor (14 % vs. 23 %). In beiden Gruppen wird die periphere RA ausschließlich bzw. nahezu per Ultraschall (100 % vs. 96 %) durchgeführt. Die Teilnehmer (Gruppe 1 vs. 2) sehen einen Mehr-Bedarf an RA-Katheter-Systemen (61 % vs. 68 %) und Ropivacain (75 % vs. 68 %), der Bedarf an Ultraschall-Geräten ist Gruppe 2 größer (36 % vs. 68 %).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Der Einsatz der RA unter Kriegsbedingungen in der Ukraine ist möglich und wird unter modernen Aspekten praktiziert (u.a. Einsatz von Ultraschall, Vielzahl unterschiedlicher Blockaden). Diese Daten sind nicht repräsentativ, aber sie geben einen ersten detaillierten Einblick in die konkrete mögliche Anwendung der RA, ermöglichen Trainingsprogramme konzeptionell zu etablieren und den Mangel an Material und Medikamenten zu identifizieren.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0230-0230>

E-Poster Abstracts Pädiatrische Intensivmedizin 1

EP/05/01

Akutes Abdomen beim Trimenonsäuglin – Analyse des Patientenguts

Ralf-Bodo Tröbs¹, Angelika Tschentscher¹,
Cho-Ming Chao¹, Matthias Nissen²,
Andreas Lipphaus², Grigore Cernaianu³

¹St Vincenz Hospital Paderborn, Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Kinderchirurgie, Sektion Kinderchirurgie, Paderborn, Deutschland, ²Marienhospital Witten, St. Elisabeth Gruppe, Universitätsklinikum Bochum, Klinik für Kinderchirurgie, Witten, Deutschland, ³Universitätsklinikum Köln, Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Thorax- und Transplantationschirurgie, Kinderchirurgie, Köln, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Der Sammelbegriff „akutes Abdomen“ bezeichnet potentiell lebensbedrohliche Erkrankungen der Bauchorgane, die meist einer dringlichen chirurgischen Behandlung bedürfen. Insbesondere Neugeborene und Trimenonsäuglinge stellen eine einschlägige Risikogruppe dar. Wir untersuchen das Krankheitsspektrum sowie Alters- und Gewichtscharakteristika.

METHODIK:

Analyse der biometrischen Parameter sowie des Krankheitspektrums von 157 Neugeborenen und Säuglingen, die wegen eines akuten Abdomens am Magen-Darm-Trakt operiert wurden. Ausschlusskriterium war das Fehlen essenzieller Angaben. Retrospektive Auswertung der Krankenunterlagen. Zustimmung des Ethikvotum vorhanden.

ERGEBNIS:

Das mittlere Gestationsalter betrug 30 Wochen (22 bis 41) und das Geburtsgewicht 1547 g (229 – 4060). Im Mittel wurden die Säuglinge vor der 40. Woche, d. h. mit 32 Wochen (23 bis 46) postkonzeptionelles (korrigiertes) Alter operiert. 41 Säuglinge (26%) waren small for gestational age (SGA) und verteilten sich über alle Krankheitsbilder. Das Diagnosespektrum umfasste 16 Hauptdiagnosen. Es dominierten die nekrotisierende Enterokolitis, spontane intestinale Perforation (58) sowie Mekoniumobstruktionen (20). Weiterhin spielten die Duodenal- (10) und Dünndarmatresie (16) eine besondere Rolle. 91% (53 von 58) der Neugeborenen mit NEC oder SIP vs. lediglich 19% (5/26) der Neugeborenen mit Duodenal- oder Dünndarm-Atresie waren *very* oder *extremely preterm*.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Entwicklungsphysiologisch handelt es sich um „Fetalchirurgie“, die in der postnatalen Phase durchgeführt wird. Die Immaturität des Darmes im Zusammenspiel mit extrinsischen perinatalen Faktoren prädestiniert für ischämisch-entzündliche Darmerkrankungen. Insbesondere Neugebo-

rene und Säuglinge mit NEC sind sehr klein („micropremies“) und unreif und tragen prognostisch ein hohes Risiko. Dagegen kamen Kinder mit Dünndarmatresie in der Regel weitgehend reif zur Welt und hatten im Vergleich zur ersten Gruppe ein besser kalkulierbares Outcome. Die Rolle einer intrauterinen Wachstumsverzögerung (SGA) als prädestinierender Faktor für ein akutes Abdomen darf der vertieften Diskussion.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0231-0231>

EP/05/02

TIMP-2 und IGFBP7 im Urin zur Differenzierung zwischen prä- und intrarenaler akuter Nierenschädigung bei kritisch kranken Neugeborenen und Kindern

Manuel Feinauer¹, Alexander Fichtner¹,
Jens H. Westhoff¹

¹Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin, Kinderheilkunde I, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die akute Nierenschädigung (Acute Kidney Injury, AKI) zählt mit Inzidenzen von bis zu 50% zu den häufigsten intensivmedizinischen Komplikationen bei kritisch kranken Neugeborenen und Kindern. Während die Volumenrepletion bei prärenal AKI indiziert ist, wirkt sie sich bei intrarenaler AKI nachteilig aus. Neue Biomarker erweisen sich als vielversprechend hinsichtlich Früherkennung und Prognoseeinschätzung der AKI, bezüglich der Differenzierung zwischen prä- und intrarenaler AKI existieren nur wenig Daten. Das Produkt der Zellzyklusinhibitoren Tissue inhibitor of metalloproteinase-2 (TIMP-2) und Insulin-like growth factor-binding protein 7 (IGFBP7) (NephroCheck®) ermöglicht die frühe Detektion einer AKI, seine Fähigkeit zur Diskriminierung ist unklar. Ziel der Studie war es daher, die Fähigkeit von [TIMP-2]•[IGFBP7] zur Differenzierung von prä- und intrarenaler AKI bei kritisch kranken Neugeborenen und Kindern zu bewerten und mit der fraktionellen Natriumexkretion (FE_{Na}), der Proteinurie sowie der Calprotectin-Konzentration im Urin zu vergleichen.

METHODIK:

Es wurden 179 Neugeborene und Kinder (0–18 Jahre) untersucht, darunter 54 mit intrarenaler AKI, 22 mit prärenal AKI, 44 ohne AKI sowie 59 gesunde Probanden. Zur Analyse diente der erste gewonnene Urin nach AKI-Diagnose entsprechend der KDIGO-Kriterien. Die Einteilung in prä- und intrarenale AKI erfolgte retrospektiv durch zwei unabhängige Experten anhand des klinischen Verlaufs, der Anamnese sowie laborchemischer und klinischer Befunde. Der Nephrocheck® Test (Astute Medical) diente zur immunenzymatischen Bestimmung von [TIMP-2]•[IGFBP7]. Zusätzlich wurden die FE_{Na} , der Protein/Kreatinin-Quotient sowie die Calprotectin-Konzentration im Urin bestimmt.

ERGEBNIS:

Für die Unterscheidung zwischen prä- und intrarenaler AKI lagen die ROC AUC-Werte für [TIMP-2]•[IGFBP7] bei 0,68 (95 % CI: 0,55–0,82), für Calprotectin bei 0,85 (95 % CI: 0,75–0,95), für FE_{Na} bei 0,72 (95 % CI: 0,60–0,85) und für den Protein/Kreatinin-Quotienten bei 0,89 (95 % CI: 0,81–0,96). Die ROC-Analyse zur Diagnose der AKI ergab für [TIMP-2]•[IGFBP7] eine AUC von 0,76 (95 % CI: 0,68–0,83), für Calprotectin eine AUC von 0,69 (95 % CI: 0,61–0,77), für FE_{Na} eine AUC von 0,75 (95 % CI: 0,66–0,84) und für den Protein/Kreatinin-Quotienten eine AUC von 0,88 (95 % CI: 0,82–0,94).

SCHLUSSFOLGERUNG:

[TIMP-2]•[IGFBP7] erwies sich in dieser Studie als guter -Biomarker für die Diagnose der AKI. Hinsichtlich der Differenzierung von prä- und intrarenaler AKI war [TIMP-2]•[IGFBP7] im Urin der FE_{Na} und der Proteinurie, insbesondere aber auch der Calprotectin-Konzentration im Urin, unterlegen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0231-0232>

EP/05/03**Pädiatrische Notfalleinsätze, ein Dual-Use-Konzept im Rahmen eines Neugeborenen-Notarzt-Systems**

Elias Klinghammer¹, Kathrin Mehl^{2,3},
Andreas Leonhardt¹, Stefanie Weber², Nadine Mand¹

¹Philipps-Universität Marburg, Fachbereich Medizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Sektion für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Marburg, Deutschland, ²Philipps-Universität Marburg, Fachbereich Medizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Marburg, Deutschland, ³Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Das Neugeborenen-Notarzt-System [BNAW] der Universitätskinderklinik Marburg wird im Dual-Use-Konzept betrieben. Neben der vorrangigen Versorgung und Sekundärverlegung von kranken Früh- und Reifgeborenen z. B. aus Geburtskliniken niedriger Versorgungsstufe, kann eine Alarmierung zu pädiatrischen Notfällen auf Anfrage durch das erstversorgende notärztliche Personal oder bei kriti-

schen pädiatrischen Notfällen initial durch die Leitstelle erfolgen. Die Besetzung des BNAW besteht aus Notfallsanitäter:innen mit Zusatzweiterbildung, einer Intensivpflegefachkraft der PICU oder der NICU und ärztlichem Personal mit der Zusatzbezeichnung Notfallmedizin, der Zusatzqualifikation Neugeborenen-Notarzt nach GNPI, sowie klinischer Erfahrung auf der PICU. In der vorliegenden Arbeit wurden die pädiatrischen Notfalleinsätze innerhalb des Dual-Use-Konzepts näher untersucht.

METHODIK:

Retrospektive monozentrische Auswertung aller BNAW-Einsätze bei Säuglingen und Kindern vom 01.01.2015 bis 30.06.2020 anhand von Rettungsdienstprotokollen und Arztbriefen. Es wurden organisatorische Transportdaten, Basisdaten und Vitalparameter der Patienten, sowie pflegerische und ärztliche Maßnahmen zu verschiedenen Zeitpunkten der Notfallversorgung erfasst.

ERGEBNIS:

Im Untersuchungszeitraum lagen 552 Alarmierungen vor, davon waren 139 (25 %) Alarmierungen bei Pat. > 28 Lebensstage. 44/139 Einsätze wurden vorzeitig abgebrochen, 95 pädiatrische Einsätze fanden statt. Der häufigste Einsatzort war mit 44 % die häusliche Umgebung, zu 26 % kam es zu Rendezvouseinsätzen mit RTW/NEF vor Ort. In 67 % erfolgte die Übernahme auf eine PICU, in 11 % auf eine NICU.

Einsätze fanden v. a. bei Säuglingen statt, der Altersmedian lag bei 10 Monaten (1–149 Monaten). Die häufigsten Einsatzgründe waren neurologische (49 %) und respiratorische (28 %) Notfälle. Der mediane NACA-Score lag bei Eintreffen des BNAW bei 4. Häufig durchgeführte Maßnahmen durch das BNAW-Team waren O₂-Gabe (43 %), periphere Zugangsanlage (33 %), Absaugen (18 %), die Gabe von Antikonvulsiva (13 %) und Beatmung (10 %). Kardiopulmonale Reanimationen waren selten (4 %).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Im Marburger Dual-Use-Konzept erfolgen zu 25 % pädiatrische Alarmierungen insb. bei Säuglingen mit neurologischer oder respiratorischer Symptomatik. Bei entsprechender Ausbildung des Personals stellt es damit eine gute Ergänzung für schwere pädiatrische Notfälle dar, ohne ein zweites spezifisches Team für Kindernotfälle (sog. Kindernotarzt-system) etablieren zu müssen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0232-0232>

EP/05/04

Kinderintensivtransporte in Deutschland – erste Ergebnisse aus dem Pädiatrischen Intensivtransport Register

Elias Klinghammer¹, Felix Dittgen², Edmondo Nii Lante Hammond³, Nele Börner⁴, Johanna Kossack⁴, Frank Eifinger⁵, Ingeborg Alijda van den Heuvel⁶, Victoria Lieftüchter⁷, Pia Paul⁸, Alba Perez Ortiz², Patricia Bimboese⁹, Richard Biedermann⁹, Andre Jakob¹⁰, Sarah Irlbeck¹¹, Stefan Winkler¹², Nadine Mand¹

¹Philipps-Universität Marburg, Fachbereich Medizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Sektion für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Marburg, Deutschland, ²Universitätsmedizin Mannheim, Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Mannheim, Deutschland, ³Diakonie Kliniken Bad Kreuznach gGmbH, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Bad Kreuznach, Deutschland, ⁴Klinik für Pädiatrie m.S. Pneumologie, Immunologie und Intensivmedizin, Charité Universitätsmedizin, Berlin, Deutschland, ⁵Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinik Köln, Köln, Deutschland, ⁶Pädiatrische Intensivmedizin, Klinik für Allgemeinpädiatrie, Universitätsklinik Münster, Münster, Deutschland, ⁷Pädiatrische Intensivmedizin, Dr. v. Hauner Kinderklinik, LMU Universitätsklinik, München, Deutschland, ⁸Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinik Würzburg, Würzburg, Deutschland, ⁹Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Sektion Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland, ¹⁰Interdisziplinäre Pädiatrische Intensivmedizin, Kinder- und Jugendklinik, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland, ¹¹Pädiatrische Intensivmedizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Magdeburg, Deutschland, ¹²Pädiatrische Intensivmedizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinik Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Struktur und Organisation von pädiatrischen Intensivtransporten variieren deutschlandweit stark, verlässliche bundesweite Zahlen zur Anzahl dieser Transporte liegen bisher nicht vor. Das Pädiatrische Intensivtransport (PIT) Register wurde im Juni 2023 initialisiert und erfasst seit November 2024 Kinderintensivtransporte auf der Basis von anonymisierten Meldungen teilnehmender Kinderintensivstationen. In einer ersten Auswertung wurden verwendete Transportmittel und das begleitende Transportteam analysiert.

METHODIK:

Die Dokumentation der Intensivtransporte erfolgt anonymisiert durch die aufnehmende Kinderklinik. Erfasst werden interhospital Transporte von Patient:innen im Alter von ≥ 28 Lebenstagen und $>41+0$ SSW bzw. <18 Jahre, die mittels interhospitaler Sekundärverlegung auf einem ärztlich begleiteten (Intensiv)Transport auf eine Intensivstation oder zu einer Notfalldiagnostik bzw. Notfallintervention in eine teilnehmende Klinik aufgenommen werden. Neben Transportzeitpunkt, -dringlichkeit und -grund werden u. a. Daten zu Form und Ausstattung des Transportmittels und zur Qualifikation der Transportbesetzung erhoben.

ERGEBNIS:

Zwischen dem 25.11.2024 und dem 11.08.2025 wurden 287 Intensivtransporte von 27 deutschen Kinderintensivstationen (PICU) im Register eingegeben. 72 % der Transporte fanden unter der Woche statt und wurden in 46 % als Notfallverlegung und in 36 % als dringliche Verlegungen durchgeführt. Eine Verlegung wurde in 86 % von der Pädiatrie initialisiert. In 40 % erfolgte die Verlegung von einer pädiatrischen Normalstation, in 25 % von einer PICU und in 20 % aus einer Notaufnahme. Zu 94 % war die PICU die Zielstation. In nur 11 % bzw. 18 % wurde ein ITW bzw. ein ITH als Transportmittel genutzt, am häufigsten (48 %) erfolgte die Verlegung mittels RTW. In 66 % der Fälle erfolgte die Verlegung mit der Stammbesetzung des Rettungsmittels, in 59 % waren Pädiater an Bord, in 28 % war eine Pflegekraft anwesend. In 49 % der Fälle wurde angegeben, dass ärztliches Personal einer anderen Fachrichtung transportbegleitend war, zu 79 % waren dies Anästhesist:innen. Die verlegten Kinder waren im Median 6 Jahre alt, 16 % der verlegten Patient:innen waren Säuglinge, der mittlere NACA lag bei 4 (= akute Lebensgefahr nicht ausschließen). Eine elterliche Begleitung erfolgte in 1/3 der Fälle.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Eine erste Auswertung von 287 Transporten im PIT-Register zeigt die erwartete heterogene Transportlandschaft. Obwohl die überwiegende Anzahl kritisch kranker Kinder auf eine PICU transportiert wurde, erfolgte die Verlegung mittels ITW bzw. ITH in weniger als einem Drittel der Fälle.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0233-0233>

EP/05/05

Katheterinterventioneller PDA Verschluss echoguided auf der neonatologischen Intensivstation

Dunja Renner¹, Stanimir Georgiev¹, Kristina Borgmann¹, Daniel Tanase¹, Peter Ewert¹

¹Deutsches Herzzentrum München, München, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Der katheterinterventionelle Verschluss des Ductus arteriosus (PDA) bei Frühgeborenen ist derzeit abhängig von einer fluoroskopischen Untersuchung und dem Transport zum Katheterlabor.

METHODIK:

Wir beschreiben eine neue Technik des PDA Verschlusses unter echokardiographischer Kontrolle. Hiermit ist es unserem Team möglich den perkutanen Verschluss des PDA bei extremen Frühgeborenen auf der der Neugeborenen-Intensivstation des überweisenden Zentrums durchzuführen.

ERGEBNIS:

Bei 83 Frühgeborenen mit einem mittleren Gewicht von 1110 g (Bereich 730–2800) und einem postnatalen Alter von 28 Tagen (Bereich 9–95) wurde ein perkutaner, echoguided PDA-Verschluss durchgeführt. Fünf von ihnen wurden in unserem Zentrum ausschließlich unter Ultraschallkontrolle behandelt, die anderen 78 in 21 verschiedenen neonatologischen Abteilungen in 18 Städten. Die mediane Dauer des Eingriffs betrug 40 Minuten (Bereich 20–195 Minuten). Es gab keine Todesfälle während des Eingriffs. Bei einem Patienten blieb drei Wochen lang ein Restshunt bestehen, bei allen anderen Patienten schloss sich der Ductus innerhalb der ersten Stunden nach dem Eingriff vollständig. Die Komplikationen unterschieden sich weder in Art als auch Häufigkeit von den in der Literatur beschriebenen Komplikationen des bisher üblichen interventionellen Ductusverschlusses unter angiographischer Kontrolle im Herzkatheterlabor.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Der percutane PDA Verschluss unter Ultraschallkontrolle auf der neonatologischen Intensivstation ist möglich. Die eingetretenen Komplikationen unterscheiden sich nicht mit denen in der Literatur beschriebenen und sind nicht mit der Methodik assoziiert. Der Transport des Frühgeborenen in ein Herzkatheterlabor und die negativen Effekte des fluoroskopischen Ductusverschlusses können vermieden werden.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0233-0234>

EP/05/06**Therapiestrategien und Outcome bei pädiatrischen Enzephalitiden auf der Intensivstation: Eine monozentrische Kohortenstudie 2019–2025**

Richard Biedermann¹, Heike de Vries², Karim Kentouche³, Claus Doerfel¹, Christine Pinkwart¹, Natja Liebers¹, Christian Schürer¹, Patricia Bimboese¹, Peter Huppke², Hans Proquitté¹

¹Universitätsklinikum Jena, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Sektion Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Jena, Deutschland, ²Universitätsklinikum Jena, Klinik für Neuropädiatrie, Jena, Deutschland, ³Universitätsklinikum Jena, Schwerpunkt Kinderhämatologie/Onkologie, Jena, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Enzephalitis stellt eine therapeutische Herausforderung in der pädiatrischen Intensivmedizin dar. Während etablierte Protokolle zwar medikamentöse Optionen (Methylprednisolon [MP], IVIG, Plasmapherese) definieren, bleiben Zeitpunkt und Sequenz der Therapieeskalation unklar. Resi-

duelle Beeinträchtigung nach Enzephalitiden sind häufig. Diese Studie analysierte die durchgeführten Therapiestrategien, Eskalationsmuster und deren Einfluss auf das neurologische Outcome intensivpflichtiger pädiatrischer Enzephalitis-Patienten.

METHODIK:

Retrospektive Auswertung aller pädiatrischen Patienten (0–18 Jahre) mit Enzephalitis und intensivmedizinischer Behandlung zwischen 2019 und 2025 am UKJ. Erfasst wurden demografische Daten, Ätiologie, Therapiestrategien (Anzahl und Sequenz), Zeit bis Therapiebeginn und -eskalation sowie das funktionelle Outcome mittels modified Rankin Scale (mRS) bei Entlassung aus dem Krankenhaus. Als schlechtes Outcome wurden mRS 4–5 oder Tod definiert.

ERGEBNIS:

28 Patienten (medianes Alter 9,7 Jahre) wurden eingeschlossen. Ätiologisch fanden sich hauptsächlich Autoimmunenzephalitiden 40% (vorwiegend Myelin-Oligodendrozyten-Glykoprotein-Antikörper), und infektiöse Enzephalitiden 25% (hauptsächlich Mykoplasmen). In 30% blieb die Ätiologie unklar. Die primäre Therapie erfolgte bei 82,1% mit einer Monotherapie (MP-Puls, mediane Dauer 5,5 Tage). Bei 64,3% (18/28) war eine Therapieeskalation erforderlich, wobei IVIG (53,6%) und Plasmapherese (46,4%) die häufigsten Zweitlinientherapien darstellten. Die mediane Eskalationszeit betrug 3 Tage. Bei Entlassungen bestanden waren 39% ohne neurologisches Defizit und bei 21,4% der Patienten bestand ein schlechtes neurologisches Outcome. Risikofaktoren für ein schlechtes Outcome waren jüngeres Alter (5,9 vs. 11,1 Jahre), niedriger Aufnahme-GCS (6,2 vs. 12,7), verzögerter Therapiebeginn (5,7 vs. 3,1 Tage), multiple Therapie (3,7 vs. 1,8). Kleinkinder (2–5 Jahre) zeigten das ungünstigste Outcome mit 82% persistierenden neurologischen Defiziten.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Notwendigkeit einer Therapieeskalation bei pädiatrischen Enzephalitiden ist ein starker negativer Prädiktor für das neurologische Outcome. Die hohe Rate persistierender Defizite trotz multimodaler Immuntherapie unterstreicht den Bedarf an alternativen Therapiekonzepten sowie einem standardisierten Prozedere bei schwer betroffenen Patienten. Besonders Kleinkinder stellen eine Hochrisikogruppe dar. Die Daten suggerieren, dass eine frühere und aggressivere Primärtherapie (z.B. Kombinationstherapie) gegenüber einer sequenziellen Eskalation evaluiert werden sollte. Prospektive Studien zur Optimierung der Therapiesequenz und -timing sind dringend erforderlich.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0234-0234>

EP/05/07

Prospektive Studie zur Personalbelastung vor und nach Etablierung eines psychosozialen Unterstützungssystems in der Kindernotfall- und Intensivmedizin

Elena Weigl¹, Tobias Ninke², Victoria Lieftüchter³

¹Kinderchirurgische Klinik im Dr. von Haunerschen Kinderspital, München, Deutschland, ²Klinik für Anästhesiologie, München, Deutschland, ³Kinderintensivstation LMU München, München, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

In der Kindernotfall- und Intensivmedizin werden Mitarbeitende regelmäßig potentiell traumatisierenden und schwerwiegenden Ereignissen ausgesetzt. Das Second Victim Phänomen kann Patientensicherheit, Personalgesundheit und personelle Ressourcen negativ beeinflussen. Ein niederschwelliges Angebot für Betroffene kann ein innerklinisches Peer-Support System sein. Als erste Kinderklinik in Deutschland haben wir ein entsprechendes Programm eingeführt und dessen Akzeptanz sowie den Einfluss auf die Mitarbeiterzufriedenheit und -belastung evaluiert. Hierzu wurden 16 Peers ausgebildet und ein funktionsfähiges Peer-Support System aufgebaut.

METHODIK:

In einer prospektiven interventionellen Studie erfolgte die Erhebung der Zufriedenheit und Belastung von Mitarbeitenden anhand von Fragebögen. Die Befragung wurde vor Einführung eines Peer-Support Systems (2024) und nach Etablierung desselben (2025) durchgeführt. Es zeigte sich eine Normalverteilung der Daten. Für die statistische Evaluation wurde der verbundene T-Test, sowie für die nominalen Daten der Chi-Quadrat Test durchgeführt.

ERGEBNIS:

Auf den Intensivstationen und in der Notfallversorgung konnten 128 Fragebögen 2024 und 81 Fragebögen 2025 ausgewertet werden. Die Befragung ergab, dass nach der Einführung das Peer-Support System von 29,6% der Mitarbeitenden in Anspruch genommen wurde. Die Akzeptanz des Peer-Support Systems lag in beiden Erfassungszeiträumen sehr hoch. So gaben jeweils 88,3% (2024) und 90,1% (2025) der Mitarbeitenden an, dass sie das System bei Bedarf in Anspruch nehmen würden. Vor Etablierung gaben 76/128 Mitarbeitende an, dass ihre KollegInnen mehr als zweimal pro Woche beruflich belastet seien, im Vergleich zu 39/81 Mitarbeitende nach Etablierung ($p < 0,001$). Eine eigene berufliche Belastung wurde 2024 von 52/128 Mitarbeitenden mehr als zweimal pro Woche beobachtet im Vergleich zu 16/81 Mitarbeitenden im zweiten Erfassungszeitraum ($p = 0,009$). Es zeigte sich kein Unterschied in der Prävalenz von Burn Out und die generelle Zufriedenheit mit dem Beruf war gleichbleibend hoch.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Etablierung eines Peer-Support Systems zur psychosozialen Unterstützung von Mitarbeitenden ist ein Bestand-

teil innerklinischer Personalfürsorge und möglicher Prävention des Second Victim Phänomens. In der vorliegenden Untersuchung zeigte sich eine sehr hohe Akzeptanz des Systems. Außerdem konnte das subjektive Belastungsniveau gesenkt werden. Die Einführung eines kollegialen psychosozialen Unterstützungsangebots kann zudem zu einer besseren Mitarbeitendenbindung und höheren Berufszufriedenheit führen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0235-0235>

EP/05/08

Veno-venöse ECMO als Therapieoption bei fetaler Nierenagenesie und funktionslosen Nierenanlagen mit nachfolgender Lungenhypoplasie

Enrico Sühling¹, Manuel Külshammer¹, Linea Ilbertz¹, Brigitte Strizek², Maximilian Hohenadel³, Indra Schulte³, Till Dresbach¹, Andreas Müller¹, Lukas Schröder¹

¹Universitätsklinikum Bonn, Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Deutschland, ²Universitätsklinikum Bonn, Gynäkologie und Geburtshilfe, Bonn, Deutschland, ³Universitätsklinikum Bonn, Pädiatrische Nephrologie, Bonn, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Ab der 10. SSW produziert der Fetus Urin und somit Fruchtwasser (FW). Ausreichende FW-Mengen bedingen das fetale Lungenwachstum, An- bzw. Oligohydramnion münden in eine Lungenhypoplasie. Neugeborenen (NG) mit einer bilateralen Nierenagenesie (NA) oder funktionslosen Nierenanlagen (FKLNA) und Lungenhypoplasie kann häufig keine kurative Therapie angeboten werden. Die Möglichkeit der veno-venösen ECMO-Therapie als postnatales Rescue-Verfahren kann diesen NG in Einzelfällen eine Überlebenschance ermöglichen. Eine Analyse der behandelten NG mit NA/ FKLNA aus den letzten 10 Jahren soll Einblicke in mögliche Therapieoptionen liefern.

METHODIK:

Monozentrische retrospektive Kohortenanalyse aller in unserer Klinik für Neonatologie behandelten NG mit bds. NA bzw. FKLNA aus dem Zeitraum 01.2014– 06.2025.

ERGEBNIS:

Wir behandelten 6 NG mit bds. NA bzw. FKLNA, ohne weitere Major-Organfehlbildungen. Alle NG wiesen eine Lungenhypoplasie auf. 3 NG mit bds. NA (2019 bis 2020) verstarben. 3 NG (1 NG mit bds. NA; 1 NG mit einseitiger NA und einseitiger FKLNA; 1 NG mit bds. FKLNA) wurden mittels vvECMO-Therapie erfolgreich behandelt. Das mediane Gewicht betrug 2.5 kg, das mediane Gestationsalter 36+2 SSW. Das NG mit bds. NA erhielt intrauterine FW-Auf-füllungen.

Zwei der behandelten NG konnten erfolgreich mit Peritonealdialyse (PD) nach einem medianen Krankenhausaufenthalt von 81 d entlassen werden, 1 NG ist aktuell mit PD

noch stationär. Die mediane ECMO-Dauer betrug 4 d, die mediane Beatmungsdauer 12 d, die mediane CVVH-Dauer 14 d. 2 NG entwickelten eine Hirnparenchymlutung ohne Interventionsbedarf. 1 NG wurde mittlerweile erfolgreich nierentransplantiert.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Das Gestationsalter, das Geburtsgewicht und die Größe der venösen Gefäße sind limitierende Faktoren der vvECMO-Therapie. Der Therapiekonsens zusammen mit den Eltern, Pränatalmedizin, Neonatologie, sowie Kindernephrologie ist essenziell. Bei Vorliegen weiterer potenziell lebenslimitierender Fehlbildungen sollte das Konzept ECMO-Bridge-to-Dialysis kritisch evaluiert werden. Zudem ist die Prognose bei Vorliegen einer bds. NA nach Daten aus dem RAFT-Trial (JAMA 2023) kritisch zu betrachten, aufgrund einer hohen Inzidenz an postnatalen Komplikationen.

Jedoch sollte Eltern in der pränatalen Beratung die Möglichkeit der Therapie an Zentren mit Möglichkeit der ECMO-Therapie und Bridge-to-Dialysis transparent angeboten werden.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0235-0236>

EP/05/09

Peer-Review in der pädiatrischen Intensivmedizin – erste Erfahrungen in Baden-Württemberg

Lutz Feldhahn¹, Stephan Neumayer², Anette Henninger³, Jochen Riedel⁴

¹Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Böblingen, Deutschland, ²Klinik für Kinder und Jugendliche, Ravensburg, Deutschland, ³Landesärztekammer Baden-Württemberg, Stuttgart, Deutschland, ⁴Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Schwäbisch-Gmünd, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Das Peer-Review-Verfahren ist in der Erwachsenenintensivmedizin seit vielen Jahren als Instrument der Qualitätssicherung und -verbesserung etabliert. Dabei treten speziell geschulte ärztliche und pflegerische Teams in einen gemeinsamen Dialog, analysieren und diskutieren Handlungsabläufe vor Ort. Es geht um einen kollegialen, gegenseitig wertschätzenden Austausch auf Augenhöhe. Ein Peer Review ist freiwillig, die Peer Teams sind unabhängig, extern sowie interprofessionell. Anhand einer SWOT-Analyse (Stärken, Schwächen, Chancen, Risiken) erhält die besuchte Einrichtung ein konkretes und unmittelbares Feedback durch

die Fachkolleginnen und -kollegen. Es stellt sich nun die Frage, ob das Peer-Review-Verfahren auch für die pädiatrische Intensivmedizin geeignet ist.

METHODIK:

Die Idee zur Einführung eines Peer Review-Verfahrens in der pädiatrischen Intensivmedizin entstand in Baden-Württemberg aus intensiven Gesprächen des VLKKD mit der Landesärztekammer. Mit Unterstützung der DIVI, die das Einverständnis zur Verwendung bestehender Dokumente gab, konnte der Verfahrensablauf rasch konzipiert werden. Kernstück des Verfahrens ist ein Bogen mit Fragen zu Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität einer pädiatrisch-intensivmedizinischen Einrichtung. Dieser wird in Vorbereitung eines Peer Reviews zunächst von der besuchten Einrichtung im Rahmen der Selbstbewertung bearbeitet und am Peer Review-Tag im Peer-Team diskutiert. Dabei steht das Finden von guten Lösungen im Vordergrund. Das Verfahren wird begleitend evaluiert, bspw. wird die Einrichtung 6 Monate nach Besuch um ein Feedback gebeten und erfragt, welche Ziele schon umgesetzt werden konnten.

ERGEBNIS:

Ein erstes Pilot Peer Review fand Anfang 2020 statt, welches dazu dienen sollte den Verfahrensablauf zu testen und zu optimieren. Auf Grund der Corona Pandemie konnte das Verfahren erst 2022 wieder aufgegriffen und stetig weiterentwickelt werden. Parallel dazu erfolgte die Schulung von ärztlichem und pflegerischem Personal zu Peers, sodass bis heute stetig weitere Einrichtungen besucht werden und vom kollegialen Austausch auf Augenhöhe profitieren.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Durch die bisherigen positiven Rückmeldungen der besuchten Kinderkliniken wie auch der Peer-Review Teams mit den für die Pädiatrie modifizierten Fragebögen erscheint das Peer-Review-Verfahren auch für die pädiatrische Intensivmedizin ein geeignetes Instrument der nachhaltigen Qualitätssicherung und -verbesserung zu sein. Die Besonderheiten des Verfahrens wie Austausch auf Augenhöhe, Kompetenz anstatt Kontrolle sowie Fokus auf medizinische Abläufe am Patientenbett, machen es besonders attraktiv. Es gilt nun genügend ärztliche und pflegerische Peers zu etablieren, um das Peer-Review-Verfahren regelmäßig 2–4 pro Jahr durchführen zu können. Somit sollte es möglich sein, dass jede interessierte Klinik für Kinder- und Jugendmedizin in Baden-Württemberg zu einem Peer Review einladen kann.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0236-0236>

EP/05/10

Weaning beatmeter Kinder: Ressourcenplanung mit Hilfe künstlicher Intelligenz

Rainer Spiegel¹

¹RKH Klinikum Ludwigsburg, DHBW Karlsruhe, Fachbereich Gesundheit, Zentrum für interdisziplinäre Notfallmedizin, Ludwigsburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Bei beatmeten Kindern stellt sich die Frage, wie lange das jeweilige Kind beatmungspflichtig ist und wann der beste Zeitpunkt für die Extubation ist. Analog zu Forschungsergebnissen bei Erwachsenen [1] werden Ansätze zur künstlichen Intelligenz (KI) evaluiert. Man erhofft sich, Ressourcen auf der pädiatrischen Intensivstation besser zu planen und den Weaning Prozess zu optimieren [2–4]. Kinder mit zu früher Extubation und notwendiger Re-Intubation haben prolongierte Intensivaufenthalte und eine höhere Mortalität [5].

METHODIK:

Eine Pubmed-Literaturrecherche wurde bis einschl. 23.07.2025 durchgeführt (d. h. 3 Wochen vor DIVI-Abstract-Annahmeschluss). Sie hatte die Suchwörter („machine learning“ OR „artificial intelligence“) AND „weaning“ AND („pediatric“ OR „paediatric“). Es fanden sich 7 Artikel, von denen 2 relevant für die Beantwortung der Fragestellung waren [2–3]. Kriterium für die Qualität der Vorhersage der KI war die area under the receiver operating curve (AUC). Um eine durchschnittliche AUC für die beiden Veröffentlichungen pro KI-Modell zu berechnen, wurden die AUCs anhand der jeweiligen Studiengröße gewichtet. Es wurden jeweils verschiedene KI-Ansätze verglichen, u.a. random forests, boosting-Verfahren, logistic regression, naïve Bayes. Die Kreuzvalidierung in den Veröffentlichungen erfolgte mit Hilfe einer Bootstrapping-Statistik, die jeweils aus der vorhandenen Stichprobe abgeleitet wurde.

ERGEBNIS:

Über die KI-Verfahren hinweg erreichten jeweils die Random Forest Modelle mit einer Stichproben-gewichteten AUC von 0.72 (0.65 [2] und 0.78 [3]) die beste Qualität in der Vorhersage bzgl. Beatmungsdauer.

SCHLUSSFOLGERUNG:

KI-Verfahren können das Weaning unterstützen, jedoch darf man sich nicht auf diese alleine verlassen. Eine durchschnittliche AUC von 0.72 ist ein moderates Ergebnis, wenn man bedenkt, dass ein Münzwurf mit der Frage nach erfolgreicher Extubation eine AUC von 0.5 hätte und die Erwachsenen-Daten eine AUC von 0.84 [1] aufwiesen. Ferner bezogen sich die Veröffentlichungen jeweils auf Daten einer Intensivstation und wurden mittels Bootstrapping aus der gleichen Stichprobe kreuzvalidiert. Es wäre ein besserer Test, multizentrische Kreuzvalidierungen in unterschiedlichen pädiatrischen Intensivstationen durchzuführen.

LITERATUR:

- [1] Spiegel R et al. *Crit Care Med* 2019;47(1): 540.
- [2] Sauthier M et al. *Front. Pediatr* 2021;9: 689190.
- [3] Rooney SR et al. *Cardiol Young* 2022;32(10): 1649–56.
- [4] Beauchamp FO et al. *Curr Opin Pediatr* 2025;37(3): 223–32.
- [5] Kurachek SC et al. *Crit Care Med* 2003;31: 2657–64.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0237-0237>

EP/05/11

Vom Wunsch nach Idealgewicht zum Überlebenskampf: Metamphetamin-Intoxikation löst fulminantes Leberversagen bei einer 14-jährigen aus

Karolina Zwinger¹, Inga Kretzschmar², Antje Redlich³, Margarete Rathert⁴, Hamoud Nasser⁴, Florian von Borell du Vernay⁵, Thomas Jack⁵, Gert Warncke¹

¹Kinderklinik des Universitätsklinikum Magdeburg, Kinderintensivstation, Magdeburg, Deutschland, ²Universitätsklinikum Magdeburg, Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Magdeburg, Deutschland, ³Kinderklinik des Universitätsklinikum Magdeburg, Pädiatrische Onkologie und Hämatologie, Hämostaseologie, Magdeburg, Deutschland, ⁴Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Pädiatrische Nieren-, Leber- und Stoffwechselerkrankungen und Neuropädiatrie, Hannover, Deutschland, ⁵Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Pädiatrische Kardiologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Hannover, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Berichtet wird über den Fall einer 14-jährigen adipösen Patientin ohne Vorerkrankungen, welche im Fitness-Studio kollabierte. Im späteren Verlauf gestand die Patientin, Metamphetamin zur Gewichtsreduktion missbraucht zu haben. Es habe sich um eine einmalige Einnahme einer geringen Menge dieser Substanz gehandelt.

Sollte man im Rahmen einer Metamphetamin-Intoxikation selbst bei erstmaliger Einnahme an das pädiatrische akute Leberversagens (pALV) denken und wie sollte es therapiert werden?

METHODIK:

Präklinisch wurden eine schwere Bewusstseinsstörung (GCS <7), Mydriasis, Hyperthermie (40,1 °C) und supraventrikuläre Tachykardie (HF > 200 bpm) festgestellt. Nach Schutzintubation, zweimaliger Kardioversion sowie Gabe von Amiodaron und Magnesium erfolgte die Aufnahme auf unsere pädiatrische Intensivstation. Bei der beschriebenen Symptomatik bestand der Verdacht auf eine akute Drogenintoxikation, welcher laborchemisch für Cannabinoide und Metamphetamine bestätigt wurde.

Paraklinisch wurde bei Aufnahme eine Rhabdomyolyse mit passagerer Niereninsuffizienz festgestellt. Bei zunächst unauffälligen Leberwerten kam es innerhalb von 30 Stunden zu einer signifikanten Verschlechterung der Gerinnung mit minimalem Quick-Wert von 9% (INR 6,11) ohne Ansprechen auf Vitamin K-Gaben und nach 50 Stunden zu einem maximalen Transaminasenanstieg mit ASAT von 164 µmol/s*1 bzw. ALAT 135 µmol/s*1 sowie Bilirubin

114 µmol/l. Die Hepatitis-Serologie sowie Autoimmun Diagnostik waren negativ. Bei formaler Erfüllung der PALF-SG-Kriterien erfolgte der Therapiestart mit N-Acetylcystein und unverzügliche Verlegung an das spezialisierte Leberzentrum MH Hannover.

ERGEBNIS:

Nach dreimaliger Plasmapherese und Fortführung der supportiven Therapie mit NAC zeigte sich ein rascher Rückgang der Transaminasen und spontane Gerinnungserholung. Die Entlassung erfolgte nach 12 Tagen bei fast normalisierten Laborwerten und gutem Allgemeinzustand.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Das pALV ist eine seltene, potenziell reversible lebensbedrohliche Erkrankung, welche bereits nach einmaliger Einnahme von geringsten Mengen dieser Droge auftreten kann und stellt eine Herausforderung mit schnellem und interdisziplinärem Handlungsbedarf dar.

Im Jugendalter ist zwar eine Intoxikation häufig, jedoch gibt es nur wenig Daten über Nicht-Paracetamol-induzierte ALV und dessen Therapie. Aufgrund der steigenden Beliebtheit von Metamphetamin und deren vereinfachter Beschaffung in der jüngeren Population steigt die Relevanz im pädiatrischen Bereich deutlich an und bedarf einer frühzeitigen intensivmedizinischen Betreuung.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0237-0238>

EP/05/12

Sunny with a pinch of salt. Schwere Hyponatriämie durch Hyperhidrosis, Fieber und ungenügende Flüssigkeitsaufnahme bei Sommerhitze

Zoe Oftring^{1,2}, Malin-Inken Matle¹, Martin Kömhoff³, Peter Seipelt³, Stefanie Weber³, Nadine Mand¹

¹Neonatalogie und pädiatrische Intensivmedizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Marburg, Marburg, Deutschland, ²Institut für digitale Medizin, Philipps Universität Marburg und Universitätsklinikum Marburg, Marburg, Deutschland, ³Allgemeinpädiatrie, Kinderneurologie und Transplantationsnephrologie, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Marburg, Marburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die schwere Hyponatriämie (Serumnatrium > 160 mmol/l) ist im Kindesalter selten, jedoch mit hoher Morbidität und Mortalität assoziiert. Häufige Ursachen sind gastrointesti-

nale Flüssigkeitsverluste, unzureichende Flüssigkeitszufuhr oder Infusionsfehler. Gefürchtet sind neurologische Komplikationen wie zerebrale Blutungen, Ödeme oder Krampfanfälle, deren Risiko von Höhe und Geschwindigkeit der Natriumkorrektur abhängt.

Wir berichten von einem 2-jährigen Kind mit Charcot-Marie-Tooth-Neuropathie Typ C2 (CMT C2), das sich im Sommer akut auf unserer Kinderintensivstation mit klinischen Zeichen eines Schocks vorstellte.

FALLBERICHT:

Bei dem Kind bestand seit 4 Tagen ein fieberhafter Infekt ohne klaren Fokus und eine zunehmende Trinkschwäche. Bei hohen Außentemperaturen bis 37 °C wurde zudem eine Hyperhidrosis beschrieben. Bei Aufnahme zeigte sich das Kind exsikiert, blass, muskulär hypoton und bewusstseinsgetrübt (GCS 4). Die initialen Vitalparameter wiesen auf einen Schock hin (HF 190/min, RR 99/52 mmHg, RKZ 3 sek, SpO₂ 91 %). Eine Sepsis ließ sich bei normalen Infektwerten und U-Status ausschließen, ebenso gab es bei fehlenden Vorlastzeichen kein Anhalt für eine kardiogene Genese. Unter dem Aspekt eines hypovolämen Schocks erfolgte die Gabe eines kristalloiden Volumenbolus mit 20 ml/kgKG. Die initiale Blutgasanalyse zeigte jedoch nicht die erwartete metabolische Azidose (pH 7,25, pCO₂ 65,2 mmHg, BE -1,2 mmol/l), sondern eine ausgeprägte Hyponatriämie (185 mmol/l) und Hyperchlorämie (139 mmol/l). Im Labor zudem erhöhte Nierenretentionsparameter und eine Pseudopolyglobulie. Die Vitalparameter besserten sich nach dem Volumenbolus, das Kind klarte rasch auf. Es erhielt über zwei Tage eine Rehydratationstherapie, die kontinuierlich an das Serumnatrium adaptiert wurde, was sich darunter normalisierte. Am 2. BT erfolgte bei passager erneut somnolentem Kind eine cMRT und EEG-Untersuchung mit jeweils unauffälligem Befund.

Die Symptomatik lässt sich als hypertone Dehydratation mit schwerer Hyponatriämie a. e. durch Hyperhidrosis, Fieber und ungenügende Flüssigkeitsaufnahme, verstärkt durch Sommerhitze interpretieren. Die Entlassung erfolgte am 5. BT klinisch neurologisch unauffällig mit normwertigen Elektrolyten.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Bei Schocksymptomatik und Bewusstseinsveränderungen sollten auch Elektrolytstörungen als Ursache in Betracht gezogen und Umwelteinflüsse wie Hitzeperioden berücksichtigt werden. Dieser Fall zeigt, dass Extremwetter und Klimawandel nicht nur alte und chronisch kranke Erwachsene gefährden, sondern auch in der Pädiatrie an Relevanz gewinnt.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0238-0238>

EP/05/13

FEES im pädiatrischen Kontext – zwischen Bronchoskopie und Kinderintensivstation

Sandra Bergmann¹, Florian Hey², Victoria Lieftüchter², Oliver Muensterer³, Karl Reiter², Carola Schön²

¹Logopädie, Kinderchirurgische Klinik, Dr. von Haunersches Kinderspital, LMU München, München, Deutschland, ²Kinderintensivmedizin, Dr. von Haunersches Kinderspital, LMU München, München, Deutschland, ³Kinderchirurgische Klinik, Dr. von Haunersches Kinderspital, LMU Klinikum München, München, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die FEES (flexible/fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing) ist bei Erwachsenen eine sichere und hinreichend validierte Schluckuntersuchung. Sie ermöglicht die nähere Klassifikation von Dysphagien sowie eine Aussage über mögliche Aspiration beim Schlucken bei Erwachsenen als auch bei Kindern. Die untersuchten Kinder sind wach, die FEES ist in jedem Alter und bedside möglich. Die FEES ermöglicht zudem eine Beurteilung der Larynxfunktion bei Phonation und Atmung. Trotz der positiven Datenlage wird FEES in der Pädiatrie weltweit, aber auch in Europa sehr unterschiedlich genutzt, sowohl hinsichtlich Verfügbarkeit als auch der praktischen Durchführung. Standards hinsichtlich der Einführung von FEES, Ausbildung der Untersuchenden und Durchführung fehlen. Ein ganzheitlicher und patientenorientierter Zugang zum Thema ist noch nicht obligatorisch.

METHODIK:

Die Untersuchung fand ausschließlich im Schlucktherapeut-Arzt-Tandem und nach interdisziplinärer Indikationsstellung statt. Nach Möglichkeit erfolgte zuvor eine klinische Schluckuntersuchung durch die Logopädie, die logopädische Anamnese erfolgte als fester Bestandteil bei jeder FEES. Hauptindikationen waren unklare Dysphagie und unbekanntes Aspirationsrisiko. Alle Untersuchungen verliefen komplikationslos.

ERGEBNIS:

Von Februar 2024 bis Juli 2025 wurden 14 Kinder und Jugendliche im Alter von 7 Monaten bis 17;7 Jahre (Median 45 Monate/3;7 Jahre) auf der Kinderintensivstation (n=4) oder im Rahmen der kinderbronchoskopischen Sprechstunde (n=10) gefeest. Davon waren 6 Kinder mit einer Trachealkanüle versorgt.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die FEES ist auch im Bereich der Kinderintensivmedizin und bei komplex kranken Kindern eine sichere Untersuchung. Diese muss für Kinder hinsichtlich Indikation bzw. Aussagekraft und Konsequenz differenziert betrachtet werden. Unsere bisherigen Erfahrungen zeigen eine hohe Aussagekraft hinsichtlich Schluckstörungen, aber auch funktionellen laryngealen Auffälligkeiten. Neben der wissenschaftlichen Datenlage sind vor allem Fachexpertise und Erfahrung im Bereich der pädiatrischen Dysphagie sowie von Fütterstörungen entscheidend. Herzstück für eine

erfolgreiche FEES in der Pädiatrie ist ein interdisziplinäres und multiprofessionelles Team mit einer patienten- und familienzentrierten Kommunikation vor der Untersuchung.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0239-0239>

EP/05/14

Verspannt oder verkannt? – ein klassischer Tetanusfall im 21. Jahrhundert

Birgit van Dooijeweert¹, Pia Kuhlmann¹, Teresa Singer¹, Victoria Lieftüchter¹, Christoph Rohde¹, Florian Hey¹, Florian Bergmann², Alexandra Wagner², Julia Konrad³, Katharina Vill³, Tanja Schwarzmeier⁴, Ulrich Von Both⁵, Tilmann Schober⁵, Martin Olivieri¹, Carola Schön¹, Karl Reiter¹

¹Kinderintensivmedizin, Dr. von Haunersches Kinderspital, LMU München, München, Deutschland, ²Kinderchirurgische Klinik, Dr. von Haunersches Kinderspital, LMU Klinikum München, München, Deutschland, ³Neuropädiatrie, Dr. von Haunersches Kinderspital, LMU München, München, Deutschland, ⁴Kinder- und Jugendchirurgie, Klinikum Ingolstadt, Ingolstadt, Deutschland, ⁵Infektiologie, Dr. von Haunersches Kinderspital, LMU München, München, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Tetanus bleibt weiterhin weltweit eine wichtige, durch eine Impfung vermeidbare Ursache von Morbidität und Mortalität, vor allem in Ländern ohne intensivmedizinische Versorgung. Die Impfquoten liegen in Deutschland mit ca. 90% abgeschlossener Grundimmunisierung im 2. Lebensjahr im internationalen Vergleich insgesamt auf einem hohen Niveau. Dennoch werden Impfserien häufig erst später durchgeführt als empfohlen, oder gar nicht abgeschlossen.

METHODIK:

Kasuistik

ERGEBNIS:

Wir berichten über einen bisher gesunden 11-jährigen ungeimpften Jungen, welcher 4 Tage nach einem Bagateltrauma (Rollersturz mit oberflächigen Schürfwunden am Oberarm) bei zunehmenden Muskelkrämpfen mit Trismus und Schluckstörung mit V. a. Tetanus auf unsere Kinderintensivstation übernommen wurde. Eine externe cCT sowie eine CT der HWS zeigten keine Pathologie, der Liquor war ebenfalls unauffällig. Bei o. g. Verdachtsdiagnose begannen wir eine antibiotische Therapie mit Metronidazol und führten sowohl eine passive (3000 IE Tetanus-Immunglobulin) als auch eine aktive Immunisierung gegen Tetanus durch. Die Wunden wurden lokal gereinigt, ein Debridement war aufgrund der Oberflächigkeit nicht angezeigt. Zusätzlich erhielt der Junge eine analgetische und symptomatische Therapie mit Piritramid (max. 0,1 mg/kg/h), Midazolam (max. 0,3 mg/kg/h), Baclofen (max. 1,5 mg/kg/d) und Magnesiumsulfat (0,3g/kg/d = 1,25mmol/kg/d). Sieben Tage nach Trauma wurde bei zunehmenden Tetanien und Thoraxrigidität eine Intubation mit invasiver Beatmung für 23 Tagen notwendig. Als Komplikation der Langzeitbeatmung, ent-

wickelte der Junge eine akute Laryngitis, die mittels Lokaltherapie sowie einer bronchoskopischen Intervention behandelt werden musste. Nach 14 Tagen konnte die analgetische und sedierende Therapie bei klinischer Besserung sukzessive reduziert werden. Nach 27 Tagen konnte der Patient auf die Normalstation verlegt werden. Die ganze Familie ließ sich im Verlauf gegen Tetanus impfen.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Obwohl Tetanus in Ländern mit hohem Einkommen eine Rarität ist, bleibt es weiterhin eine schwerwiegende Infektionserkrankung. Da der krankheitsverursachende Erreger (*Clostridium tetani*) und das für den Verlauf verantwortliche Tetanus Neurotoxin (TeNT) nur selten nachgewiesen werden können, ist Tetanus fast immer eine klinische Diagnose. In Ländern ohne intensivmedizinische Ressourcen und der Möglichkeit einer Beatmungstherapie ist die Mortalität weiterhin hoch. Der Fallbericht zeigt, dass Tetanus auch in Deutschland eine wichtige Differentialdiagnose bleibt, die bei passender Klinik frühzeitig in Betracht gezogen werden sollte und die Bedeutung der Impfanamnese in jeder Altersklasse unterstreicht. Die abgelaufene Infektion hinterlässt keine Immunität, sodass eine Impfung auch nach durchgemachter Infektion erforderlich ist.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0239-0240>

EP/05/15

Wenn die EISENbahn entgleist – Hyperammonämische Enzephalopathie unter Eisenbinder-Therapie

Pia Kuhlmann¹, Amelie Lotz-Havla², Victoria Lieftüchter¹, Eberhard Lurz³, Carola Schön¹, Karl Reiter¹

¹Dr. von Haunersches Kinderspital, LMU Klinikum, Kinderintensivmedizin, München, Deutschland, ²Dr. von Haunersches Kinderspital, LMU Klinikum, Stoffwechsel und Neurometabolik, München, Deutschland, ³Dr. von Haunersches Kinderspital, LMU Klinikum, Pädiatrische Gastroenterologie und Hepatologie, München, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Eine 5-jährige Patientin mit β -Thalassämie wurde mit Erbrechen seit 2 Tagen, zunehmender Lethargie bei Enzephalopathie mit lichtstarrten Pupillen und respiratorisch kompensierter, hyperchlorämischer, metabolischer Azidose unklarer Ursache auf die Kinderintensivstation aufgenommen. Anamnestisch erhalte die Patientin einmal monatlich

Bluttransfusionen. Bei Hämochromatose erhielt sie deshalb eine Chelatbildner-Therapie mit Deferasirox. Bei schwerer Ausprägung der β -Thalassämie befand sich die Patientin zur Zeit der Vorstellung kurz vor geplanter Stammzelltransplantation.

METHODIK:

Laborchemisch bestand eine ausgeprägte Hyperammonämie (286 $\mu\text{mol/l}$), eine Koagulopathie (INR 1,9), sowie eine Fanconi-Tubulopathie mit hyperchlorämischer metabolischer Azidose (Serum: Hypophosphatämie 2,5mg/dl, Hypokaliämie 2,8mmol/l, Tubuläre Phosphatreabsorption 66 %, FeNa 3,06 % (erhöht), FeCl 3,34 % (erhöht), Wasserrückresorption: 95,6 % (reduziert),) ohne weitere Anzeichen einer Hepatopathie. Weitere Diagnostik zum Ausschluss eines Stoffwechseldefektes (Acylcarnitine, Aminosäuren im Plasma, organische Säuren im Urin) inklusive Whole Genome Analyse war unauffällig. Es erhärtete sich der Verdacht auf eine Deferasirox-vermittelte Hyperammonämie und Fanconi-Tubulopathie.

Therapeutisch erfolgte die sofortige Anabolisierung mit Glucose und Fett intravenös, ein vorübergehender Stopp der Proteinzufuhr, sowie die intravenöse Verabreichung von Natriumbenzoat, L-Argininhydrochlorid und Carnitin. Bei rückläufiger Ammoniakkonzentration zeigte sich die Enzephalopathie der Patientin rasch rückläufig. Die Dauertherapie mit Deferasirox wurde beendet.

ERGEBNIS:

Während häufige Unerwünschte Arzneimittelwirkungen von Deferasirox ein steigendes Serum-Kreatinin und gastrointestinale Symptome beinhalten, sind in der Literatur nur wenige Fälle mit Hyperammonämie und Fanconi-Tubulopathie beschrieben, unabhängig von Dauer und Gesamtdosis der Deferasirox-Therapie. Der Mechanismus jener Deferasirox-Toxizität bei Patient:innen mit β -Thalassämie ist unklar. Potentielle Alleldefekte, welche pharmakogenetisch die Toxizität des Medikaments verstärken können, wurden in diesem Fall nicht nachgewiesen.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Bei Patient:innen mit β -Thalassämie unter Deferasirox-Therapie muss bei Erbrechen und Enzephalopathie frühzeitig an eine medikamentös induzierte Hyperammonämie gedacht werden. Eine standardmäßige Kontrolle des Ammoniaks, sowie ein pharmakogenetisches Screening zum Ausschluss eines erhöhten Toxizitätsrisikos unter Deferasirox-Dauertherapie müssen erwogen werden.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0240-0240>

E-Poster Abstracts Technik und Monitoring/ Verschiedenes

EP/06/01

QUEST: Quadrizeps-Elastographie und Muskelkraft: Evaluation von Muskelmasse und strukturellen Eigenschaften des Quadrizeps

Laura Ducqué¹, Alexandra Simons¹, Jule Adams¹, Aileen Hill¹

¹Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Zur Erfassung der Muskelmasse und -qualität sind derzeit etablierte Verfahren im klinischen Alltag nicht valide oder praktikabel. Die Scherwellenelastographie ist ein neues Verfahren zur Messung der Gewebesteifigkeit. Es wird angenommen, dass die Elastographie des M. quadriceps femoris eine geeignete und kostengünstige Methode zur Messung der Muskelmasse und Muskelqualität bei IntensivpatientInnen darstellt¹.

METHODIK:

Diese prospektive Beobachtungsstudie (DRKS00035467) evaluiert die Quadrizeps-Elastographie (QE) an 50 kritisch Kranken zweimal wöchentlich für maximal vier Wochen. Es erfolgen standardisiert durchgeführte Messungen der QE, Quadrizepsdicke (QD) mittels Sonographie, Körperzusammensetzung mittels Bioimpedanzanalyse, funktionelle Parameter (Stuhlaufstehetest, Handkraft), sowie Ernährungszustand. Zur Evaluierung der QE erfolgen Messungen an unterschiedlichen standardisierten Stellen des Oberschenkels: mittig über dem Femur, medial und lateral bei einem Drittel und der Hälfte der Oberschenkelhöhe (Abbildung 1). Der primäre Endpunkt ist die Korrelation zwischen QE und QD.

ERGEBNIS:

Bisher wurden 9 IntensivpatientInnen mit 29 Messungen eingeschlossen (56% weiblich, 61,9 ± 10,8 Jahre, BMI von 28,1 ± 3,6 kg/m²). Die stärkste Korrelation zwischen QE und QD zeigte sich an der mittigen Messposition über dem Femur im Vergleich zur medialen und lateralen Position. Die

QE bei dem Messpunkt „1/3 der Oberschenkelhöhe“ zeigte signifikante Zusammenhänge zwischen QE und QD gemessen bei 1/3 ($p = 0.019$) und der Hälfte des Oberschenkels ($p = 0.024$). Es zeigte sich eine negative Korrelation zwischen QD und QE: In der Vorauswertung zeigte sich, dass Muskeln mit geringerer Dicke, höhere Elastizitätswerte aufwiesen. Am gleichen Messpunkt zeigten die mittige und laterale Messposition vergleichbare mittlere Elastizitätswerte ($7,84 \pm 4,07$ kPa bzw. $7,50 \pm 4,13$ kPa).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Basierend auf den bereits vorliegenden Daten könnte bei IntensivpatientInnen eine reduzierte QD mit höheren QE assoziiert sein, was auf beginnende strukturelle Veränderungen der Muskulatur hinweisen würde. Elastographiemessungen könnten damit ein potenzieller Marker für die Muskelmasse und -qualität im Rahmen der intensivmedizinischen Betreuung sein. Die mittige Messung am distalen Oberschenkel erwies sich bisher als am vielversprechendsten.

Literatur:

1. Shaosong W, Jingqing S, Qingyin F, et al. Effectiveness of electroacupuncture for skeletal muscle pain in Parkinson's disease: a Clinical randomized controlled trial. *J Tradit Chin Med* 2024; 44(2):388–395.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0241-0241>



Abbildung 1 Messpositionen am Quadrizeps

EP/06/02**Vergleich der viskoelastischen Systeme ClotPro® und ROTEM® in einem humanen und porcinen Kollektiv: eine systematische Analyse**

Jonas Fricke¹, Daniel Gruneberg¹, Maik v.D. Forst¹, Max Dietrich¹, Markus A. Weigand², Felix Schmitt³

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Anästhesiologie, AG Hämostaseologie, Hämodynamik und septische Immunmodulation, Heidelberg, Deutschland,

²Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Anästhesiologie, Ärztlicher Direktor, Heidelberg, Deutschland, ³Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Anästhesiologie, Ständiger Stellvertreter des Ärztlichen Direktors – Leitender Oberarzt – Arbeitsgruppenleiter Hämostaseologie, Hämodynamik und septische Immunmodulation, Heidelberg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Viskoelastische Point-of-Care-Testungen (POC-VET) sind zentrale Instrumente im hämostaseologischen Management akuter Blutungen. Zwei häufig eingesetzte Systeme sind das ClotPro® (Haemonetics, München) und das ROTEM® delta (Werfen, Barcelona). Trotz ähnlichem Grundprinzip unterscheiden sich beide Geräte in Methodik und Reagenzien, was zu klinisch relevanten Messdifferenzen führen kann. Ziel dieser Arbeit war ein systematischer Vergleich beider Systeme in einem humanen und einem porcinen Kollektiv mit Fokus auf ihre Austauschbarkeit – insbesondere an therapieentscheidenden Schwellenwerten – sowie die Übertragbarkeit präklinisch gewonnener Daten aus dem Schweinmodell auf die Humanmedizin.

METHODIK:

In einer Sekundäranalyse wurden Messungen aus zwei Studien integriert: (1) 217 Schwangere aus dem FYPREG-Trial mit 651 gepaarten Messungen sowie (2) 26 Schweine in einem hämorrhagischen Schockmodell mit 126 Messpaaren. Beide Kollektive wurden mit ClotPro® und ROTEM® untersucht. Neben deskriptiven Analysen kamen Fit-Plots mit Korrelationsanalysen, Bland-Altman-Analysen und gemischt-lineare Regressionsmodelle zum Einsatz, um Geräteunterschiede und deren Abhängigkeit von Gerinnungsaktivität, Kollektiv und Messbereich zu bewerten.

ERGEBNIS:

Die Übereinstimmung zwischen ClotPro® und ROTEM® war stark parameterabhängig. Gerinnselfestigkeit im extrinsischen Test (EX_A10, EX_MCF) und die Clotting Time im intrinsischen Test (IN_CT) wurden weitgehend konsistent zwischen den Geräten erfasst. Dagegen zeigten fibrinspezifische Parameter (FIB_A10, FIB_MCF) sowie Clotting Times im extrinsischen und antifibrinolytischen Test (EX_CT, AP_CT) deutliche Abweichungen, im porcinen Modell noch ausgeprägter. An Therapieentscheidungsgrenzen erfüllte lediglich die EX_CT im humanen Kollektiv bei 80 s mit einer relativen Differenz von 4,6% zwischen den beiden Geräten die vordefinierte Austauschbarkeitsgrenze von < 10%.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Unterschiede zwischen ClotPro® und ROTEM® variieren sowohl gerätespezifisch als auch kollektivabhängig und betreffen besonders Messbereiche, in denen laut etablierten Algorithmen Therapieentscheidungen getroffen werden. Eine direkte Übertragung von Referenzwerten oder Entscheidungsgrenzen zwischen den Systemen und Spezies ist daher nicht möglich. Für die klinische Praxis ergibt sich die Notwendigkeit, separate, validierte Grenzwerte und gerätespezifische Algorithmen zu etablieren, um Fehleinschätzungen und daraus resultierende Über- oder Untertherapien zu vermeiden.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0242-0242>

EP/06/03**KI-basierte Prognose des Post Intensive Care Syndrom durch Large Language Modelle**

Navid Alashti¹, Andreas Schuppert¹

¹Institut für Computational Biomedicine, Aachen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die zeitnahe personalisierte Prognose von PICS hat ein hohes Potential für ein optimales Ergebnis der intensivmedizinischen Versorgung. Die heterogene Datenstruktur aus patientenbezogenen ITS – Daten, Daten aus der ambulanten Betreuung sowie individuellen App – basierten Monitoringdaten müssen in einem Modell integriert und trainiert werden. Wegen des Mangels an Datensätzen für ein Training von KI-Modellen ist ein Transfer-Learning Ansatz wenig zielführend.

METHODIK:

Wir zeigen anhand von Daten von über 200 Patienten aus der multizentrischen Studie „DISTANCE“, gefördert vom BMBF als Digital Hub Projekt innerhalb der MII1, dass Large Language Modelle (LLM) das relevante verfügbare medizinische Wissen strukturiert in Form eines quantitativen Prognosemodells bereitstellen können.

Die Daten wurden bei der Entlassung aus der ITS, während der Follow-Up Betreuung und kontinuierlich mit Hilfe der eigens dafür entwickelten PICOS-App erhoben. Zur Evaluierung des Potentials von LLM für die quantitative individuelle Prognose wurden die individuellen maximalen Schmerzscores für jeden Monat bis zu 6 Monate nach Entlassung aus der IST prognostiziert. Für die Prognose des ersten Monats wurden nur die Entlassungsdaten herangezogen, für spätere Zeitintervalle wurden zusätzlich die individuellen Schmerzscores bis zum Startpunkt der Prognose herangezogen. Mit Hilfe eines automatisierten Prompting – Algorithmus für ChatGPT4 wurde jeweils monatlich eine quantitative Prognose für jeweils den folgenden Monat erstellt. Die LLM-basierte Prognose wurde mit einer entsprechenden Alternativprognose eines XGBoost – Modells, trainiert mit denselben Daten, verglichen.

ERGEBNIS:

Unsere Ergebnisse zeigen, dass die LLM-basierte Prognose eine bessere prognostische Performance als XGBoost aufweist, insbesondere bei Integration der klinischen Daten und der Monitoringdaten. Im Gegensatz zu XGBoost tendiert die LLM-basierte Prognose nicht zu einem Unterschätzen des zukünftigen Schmerzlevels. Insbesondere ab dem 2. Monat nach Entlassung werden Risikopatienten durch LLM zuverlässiger erkannt als durch XGBoost.

SCHLUSSFOLGERUNG:

LLM können effiziente Lösungen für quantitative Prognosemodelle bei extrem heterogener Datenstruktur als auch dem Fehlen von sehr großen Trainingsdatensätzen in komplexen klinischen Anwendungen bieten. Die LLM-basierte individuelle Schmerzprognose bei PICS zeigt trotz heterogener Datenstruktur gegenüber XGBoost überlegene Ergebnisse.

¹https://www.smith.care/wp-content/uploads/2024/02/DISTANCE_Flyer-Faktenblatt_102023.pdf

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0242-0243>

EP/06/04

Neuromuskuläre Elektrostimulation zur Frühmobilisation kritisch Erkrankter: eine systematische Übersichtsarbeit zu angewandten Protokollen

Nils Daum^{1,2}, Nils Drewniok¹, Annika Bald¹, Laura Homann¹, Linus Warner¹, Flora Scheffenbichler³, Antonia Leder¹, Max Liebl⁴, Anett Reißhauer⁴, Steffen Weber-Carstens¹, Tobias Wollersheim¹, Stefan Schaller^{1,5}, Julius Grunow¹

¹Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin (CCM/CVK), Berlin, Deutschland, ²Charité – Universitätsmedizin Berlin, Institut für Medizinische Informatik, Berlin, Deutschland, ³Universität Ulm, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Ulm, Deutschland, ⁴Charité – Universitätsmedizin Berlin, Arbeitsbereich Physikalische Medizin, Berlin, Deutschland, ⁵Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Anästhesie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Klinische Abteilung für Allgemeine Anästhesie und Intensivmedizin, Wien, Österreich

FRAGESTELLUNG:

Neuromuskuläre Elektrostimulation (NMES) wird zunehmend zur Unterstützung der Frühmobilisation kritisch kranker Patient:innen eingesetzt, insbesondere bei fehlender aktiver Mobilisationsfähigkeit. Studienergebnisse sind jedoch uneinheitlich, was möglicherweise auf heterogene NMES-Protokolle zurückzuführen ist. Ziel dieser systematischen Übersichtsarbeit war es, die in diesem Kontext angewandten NMES-Protokolle zu identifizieren und zu charakterisieren.

METHODIK:

Es erfolgte eine systematische Literaturrecherche in MEDLINE, Cochrane Library, Pedro und CINAHL von Beginn bis zum 14. November 2023. Eingeschlossen wurden Studien ge-

mäß vordefinierten PICO-Kriterien zu kritisch kranken erwachsenen Intensivpatient:innen, die NMES zur Frührehabilitation erhielten. Es wurden ausschließlich randomisierte kontrollierte Studien (RCTs) und Beobachtungsstudien berücksichtigt. Daten zu Protokollparametern und Patient:innenmerkmalen wurden extrahiert und deskriptiv ausgewertet.

ERGEBNIS:

Es wurden 37 RCTs mit insgesamt 2214 Patient:innen eingeschlossen, in denen 43 verschiedene NMES-Protokolle, teils unterschiedliche innerhalb der Studien, angewandt wurden. Die Stimulation erfolgte überwiegend an den unteren Extremitäten mit biphasischen rechteckigen Wellenformen. Die Pulsdauer variierte zwischen 250–1400 µs, die Frequenz zwischen 20–121 Hz, und die Intensität zwischen 2–100 mA bzw. 20–250 V. Es zeigte sich eine erhebliche Heterogenität hinsichtlich Stimulationsparametern, Berichtsformaten und Protokolltransparenz. Teilweise wurden zentrale Parameter in nicht standardisierten Einheiten angegeben.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die untersuchten Studien verdeutlichen den Mangel an Standardisierung von NMES-Protokollen bei Intensivpatient:innen. Die Variabilität der Stimulationsparameter erschwert die Vergleichbarkeit und die klinische Umsetzung. Zukünftige Studien sollten auf eine Harmonisierung der Protokolle fokussieren.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0243-0243>

EP/06/05

Der “Man müsste doch mal...” Ideenwettbewerb – Ein Konzept zur Stärkung von interner Innovationskraft in der Krankenversorgung

Anne Rike Flint¹, Anette Ströh², Alessia Nowak¹, Mona Prendke¹, Amin Chaoui¹, Martin Bukowski^{1,3}, Benjamin Gouba⁴, Laura Vieweg⁵, Mark-Holger Konrad⁴, Colin Toscano⁴, Lina Mosch^{1,3,6}, Akira-Sebastian Poncette¹, Felix Balzer¹

¹Charité – Universitätsmedizin Berlin, Institut für Medizinische Informatik, Berlin, Deutschland, ²Charité Universitätsmedizin Berlin, CMIO Team, Berlin, Deutschland, ³Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Berlin, Deutschland, ⁴Philips Hospital Patient Monitoring, Böblingen, Deutschland, ⁵Philips Enterprise Clinical Partnerships, Berlin, Deutschland, ⁶Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin Institute of Health at Charité – Universitätsmedizin Berlin, BIH Biomedical Innovation Academy, BIH Charité Digital Clinician Scientist, Berlin, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Zwischen akademischen Innovationen und deren Umsetzung im klinischen Alltag besteht häufig eine Diskrepanz. Öffentlich-private Partnerschaften (ÖPP) und institutionsübergreifende Kooperationen gelten als Hebel erfolgreicher Translation [1]. Wir betrachten, wie das „Man müsste doch mal...“

(MMDM)-Konzept Beschäftigte im Gesundheitswesen befähigt, alltagsnahe Probleme zu identifizieren und systematisch in umsetzbare, klinikzentrierte Lösungen zu überführen.

METHODIK:

Das MMDM-Format nutzt spekulatives Design zur explorativen Konzeptentwicklung [2]. In einem Pilotprojekt an einer Universitätsklinik wurden Zwischenergebnisse zu Nutzung und Beteiligung ausgewertet. Kernelement ist eine digitale Co-Creation-Plattform zur Ideengenerierung, -bewertung und -feedback durch Mitarbeitende. Leitfrage: "Man müsste doch mal Patient:innenmonitoring neuendenken".

ERGEBNIS:

Während eines 37-tägigen Wettbewerbs (Mai–Juli 2025) nutzten >1.700 Klinikmitarbeitende (~10% der Belegschaft) die Plattform. 135 Ideen wurden eingereicht, nach formaler und patentrechtlicher Prüfung 78 veröffentlicht. Ideengeber:innen waren 62 Mitarbeitende aus Pflege, Ärztlichem Dienst, OP-Management, Psychologie, Physiotherapie und Medizintechnik. Die veröffentlichten Ideen (Zugang via Mitarbeiter-Login) erhielten >2.000 Bewertungen und 190 Kommentare. 51 erfüllten die Kriterien für das Juryvoting (≥3,5 Sterne, ≥10 Bewertungen). Die finale Bewertung basierte zu 60% auf Mitarbeitervoting und zu 40% auf einer interdisziplinären Jury aus Klinik und Industrie, die Machbarkeit und Innovationsgrad bewertete. Thematische Schwerpunkte: Infrastruktur, neue Messmethoden, Monitoringdatenanalyse, Künstliche Intelligenz. Die drei bestbewerteten Ideen werden prämiert, als Proof-of-Concept weiterentwickelt und Kliniköffentlich präsentiert.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Pilotierung des MMDM zeigt, dass partizipative, alltagsnahe Innovationsformate Mitarbeitende motivieren können, aktiv zu Problemlösungen beizutragen und klinikzentrierte Lösungsansätze zu generieren. Die Verknüpfung von Ideengenerierung und -bewertung in einem strukturierten, digital gestützten Prozess erweist sich als wirkungsvoller Ansatz. Eine nachhaltige Implementierung braucht klar definierte Rollen, Zuständigkeiten und Zielgrößen ebenso wie die Einbindung aller Hierarchieebenen, Professionen und Erfahrungsstufen der Klinik. Nur durch gemeinsames Engagement und kontinuierliches Feedback innerhalb der ÖPP können die entwickelten Lösungen langfristig wirksam an den tatsächlichen Bedarf angepasst bleiben und damit nachhaltig die digitale Transformation der Krankenversorgung gestalten.

REFERENZEN:

- [1] Draghi, M. The future of European Competitiveness. 2024. Report available at https://commission.europa.eu/topics/strengthening-european-competitiveness/eu-competitiveness-looking-ahead_en (Zuletzt geöffnet am 05. August 2025)
- [2] Gamito Caixas MJ, Matias Sanches Oliveira FJ. Speculative for Strategic Design: Theories and Contributions of Speculative for Strategic Design. In *Communication Design and Branding: A Multidisciplinary Approach 2023* (pp. 295–304). Cham: Springer Nature Switzerland.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0243-0244>

EP/06/06

reprodiCU

Finn Fassbender¹, Dario von Wedel¹, Jan-Hendrik B. Hardenberg^{1,2}, Maxime Fosset^{3,4}, Joris Pensier^{3,4}, Moritz Thiele¹, Clara Weber⁵, Pedram Ramezani¹, Amelya Keles Slovo⁶, Denys Shay⁶, Elias Grünwald¹, Mirja Mittermaier⁷, Stefan Haufe^{1,8}, Felix Balzer¹

¹Charité – Universitätsmedizin Berlin, Institut für Medizinische Informatik, Berlin, Deutschland, ²Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Nephrologie und internistische Intensivmedizin, Berlin, Deutschland, ³Université de Montpellier, Institut Desbrest D'Epidémiologie et de Santé Publique, Montpellier, Frankreich, ⁴Beth Israel Deaconess Medical Center, Center for Anesthesia Research Excellence (CARE), Boston, Vereinigte Staaten, ⁵Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland, ⁶Harvard T.H. Chan School of Public Health, Boston, Vereinigte Staaten, ⁷Charité – Universitätsmedizin Berlin, Fächerverbund Infektiologie, Pneumologie und Intensivmedizin, Berlin, Deutschland, ⁸Technische Universität Berlin, Berlin, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Reproduzierbarkeit stellt eine zentrale Herausforderung in der (intensivmedizinischen) Forschung dar [1]. Die Erzeugung belastbarer Evidenz aus Real-World-Daten erfordert qualitativ hochwertige Datensätze und internationale Kooperation. Sieben öffentlich zugängliche Intensivstation- (ITS)-Datenbanken (AmsterdamUMCdb [2], eICU-CRD [3], HiRID [4], MIMIC-III [5], MIMIC-IV [6], NWICU [7] und SICdb [8]) ermöglichen retrospektive Analysen und die Entwicklung klinischer Vorhersagemodelle. Allerdings limitiert die Heterogenität in Datenstrukturen, Terminologien und Monitoring-Praktiken die Generalisierbarkeit und externe Validierung der Ergebnisse. Bisherige Ansätze wie BlendedICU [9] und ricu [10] harmonisierten Teilbereiche, während INDICATE [11] eine europaweite Standardisierung anstrebt. Eine vollständig integrierte, harmonisierte ITS-Datenbank fehlt bislang.

METHODIK:

Für die Entwicklung der reprodiCU-Datenbank wurden 136 Zeitvariablen (Vitalparameter, Laborwerte, etc.) und 153 Wirkstoffe aus sieben ITS-Datenbanken mittels etablierter medizinischer Terminologien (SNOMED [12], LOINC [13], RxNorm [14] und OMOP [15]) harmonisiert. Die Datenarchitektur orientiert sich an Modulen der Medizin-informatik-Initiative (MII) [16, 17], um strukturelle Konsistenz und Interoperabilität zu gewährleisten. Minimales Pre-Processing sichert die Integrität der Originaldaten. Die Auswahl der Variablen ermöglicht die schnelle Umsetzung komplexer Kohortendefinitionen.

ERGEBNIS:

Die reprodiCU-Datenbank umfasst 469.822 ITS-Aufenthalte aus vier Ländern (2001–2022). Es zeigen sich erhebliche Unterschiede in Monitoring-Praktiken, Medikamentenexposition und klinischen Outcomes. Die ITS-Mortalität variiert zwischen 3,6% (SICdb) und 22,7% (NWICU). Weitere Heterogenität besteht hinsichtlich Stationstypen, Aufnahmekategorien und Case Mix. Die Monitoring-Auflösung unter-

scheidet sich deutlich: Die durchschnittliche Messrate von Vitalparametern liegt zwischen 26,1 (NWICU) und 2093,9 (HiRID) pro Tag, die Laborwert-Verfügbarkeit zwischen 14,7% (eICU-CRD) und 98,8% (AmsterdamUMCdb).

SCHLUSSFOLGERUNG:

reprodICU stellt eine offene, harmonisierte Ressource für standardisierte ITS-Daten und reproduzierbare Forschung bereit. Das Framework erhält die Originaldaten und ermöglicht schnelle Analysen durch etablierte Standards. Die dokumentierte Heterogenität zwischen den Zentren unterstreicht die Notwendigkeit externer Validierung. Potenzielle Verzerrungen durch die Harmonisierung erfordern weitere Evaluation. Code, Analyse-Tools und Dokumentation sind öffentlich verfügbar [18].

(Siehe auch Abbildung auf der nächsten Seite.)

REFERENZEN:

- [1] Open Science Collaboration, "Estimating the reproducibility of psychological science," *Science*, vol. 349, no. 6251, Aug. 2015, doi: 10.1126/science.aac4716.
- [2] P. J. Thoral et al., "Sharing ICU Patient Data Responsibly Under the Society of Critical Care Medicine/European Society of Intensive Care Medicine Joint Data Science Collaboration: The Amsterdam University Medical Centers Database (AmsterdamUMCdb) Example*," *Critical Care Medicine*, vol. 49, no. 6, pp. e563–e577, Jun. 2021, doi: 10.1097/CCM.0000000000004916.
- [3] T. J. Pollard, A. E. W. Johnson, J. Raffa, and O. Badawi, "The eICU Collaborative Research Database," *physionet.org*, 2017, doi: 10.13026/C2WM1R.
- [4] M. Faltys et al., "HiRID, a high time-resolution ICU dataset," *PhysioNet*, 2021. doi: 10.13026/NKWC-JS72.
- [5] A. Johnson, T. Pollard, and R. Mark, "MIMIC-III Clinical Database," *PhysioNet*, 2015. doi: 10.13026/C2XW26.
- [6] A. Johnson et al., "MIMIC-IV," *PhysioNet*, 2024. doi: 10.13026/KPB9-MT58.
- [7] D. Moukheiber et al., "Northwestern ICU (NWICU) database," *PhysioNet*, 2024. doi: 10.13026/S84W-1829.

- [8] N. Rodemund, A. Kokoefer, B. Wernly, and C. Cozowicz, "Salzburg Intensive Care database (SICdb), a freely accessible intensive care database," *PhysioNet*, 2024. doi: 10.13026/8M72–6J83.
- [9] M. Oliver, J. Allyn, R. Carencotte, N. Allou, and C. Ferdynus, "Introducing the BlendedICU dataset, the first harmonized, international intensive care dataset," *Journal of Biomedical Informatics*, vol. 146, p. 104502, Oct. 2023, doi: 10.1016/j.jbi.2023.104502.
- [10] N. Bennett, D. Plečko, I.-F. Ukor, N. Meinshausen, and P. Bühlmann, "ricu: R's interface to intensive care data," *GigaScience*, vol. 12, p. giad041, Dec. 2022, doi: 10.1093/gigascience/giad041.
- [11] INDICATE, "INDICATE: Connecting Data in European Intensive Care," INDICATE. Accessed: Apr. 05, 2025. [Online]. Available: <https://indicate-europe.eu/>
- [12] SNOMED International, "SNOMED." Accessed: Apr. 05, 2025. [Online]. Available: <https://www.snomed.org>
- [13] A. W. Forrey et al., "Logical observation identifier names and codes (LOINC) database: a public use set of codes and names for electronic reporting of clinical laboratory test results," *Clinical Chemistry*, vol. 42, no. 1, pp. 81–90, Jan. 1996, doi: 10.1093/clinchem/42.1.81.
- [14] S. J. Nelson, K. Zeng, J. Kilbourne, T. Powell, and R. Moore, "Normalized names for clinical drugs: RxNorm at 6 years," *J Am Med Inform Assoc*, vol. 18, no. 4, pp. 441–448, Jul. 2011, doi: 10.1136/amiajnl-2011–000116.
- [15] Observational Health Data Sciences and Informatics (OHDSI), "OMOP Common Data Model." Accessed: Apr. 05, 2025. [Online]. Available: <https://ohdsi.github.io/CommonDataModel/index.html>
- [16] Medizininformatik-Initiative, "Basic modules of the MII core data set | Medical Informatics Initiative." Accessed: Apr. 05, 2025. [Online]. Available: <https://www.medizininformatik-initiative.de/en/basic-modules-mii-core-data-set>
- [17] Medizininformatik-Initiative, "Extension modules of the MII core data set | Medical Informatics Initiative." Accessed: Apr. 05, 2025. [Online]. Available: <https://www.medizininformatik-initiative.de/en/extension-modules-mii-core-data-set>
- [18] <http://wiki.reprodicu.org>

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0244-0246>

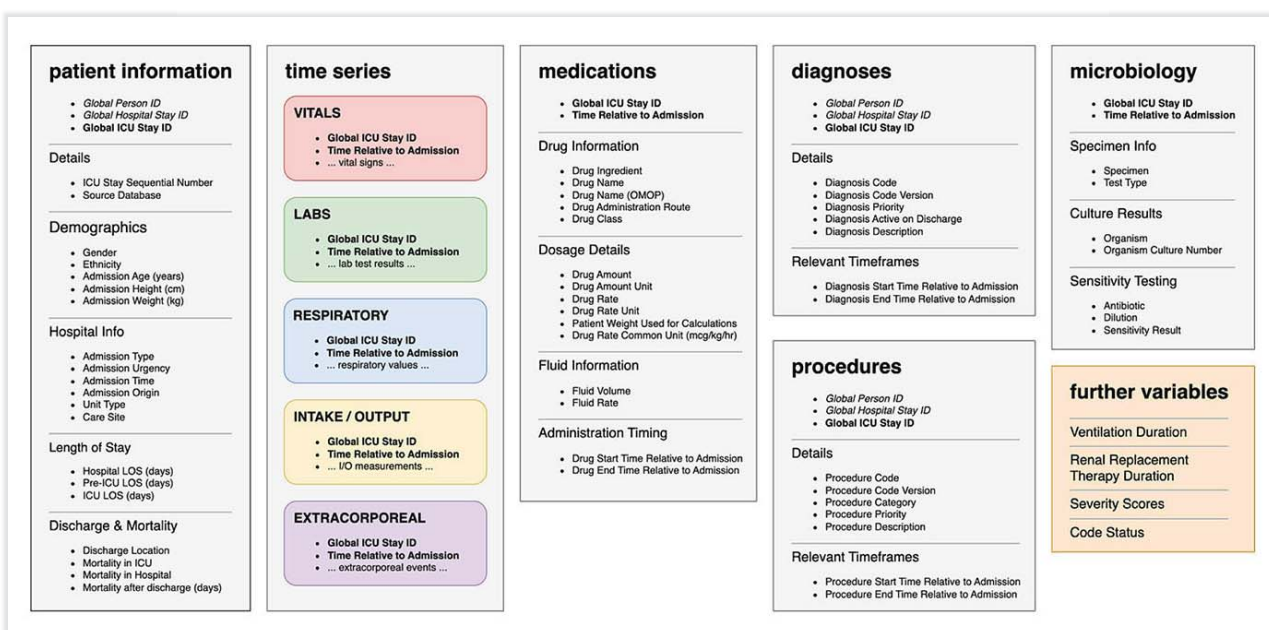


Abbildung 1 Datenbank-Übersicht der harmonisierten reprodICU-Datenbank.

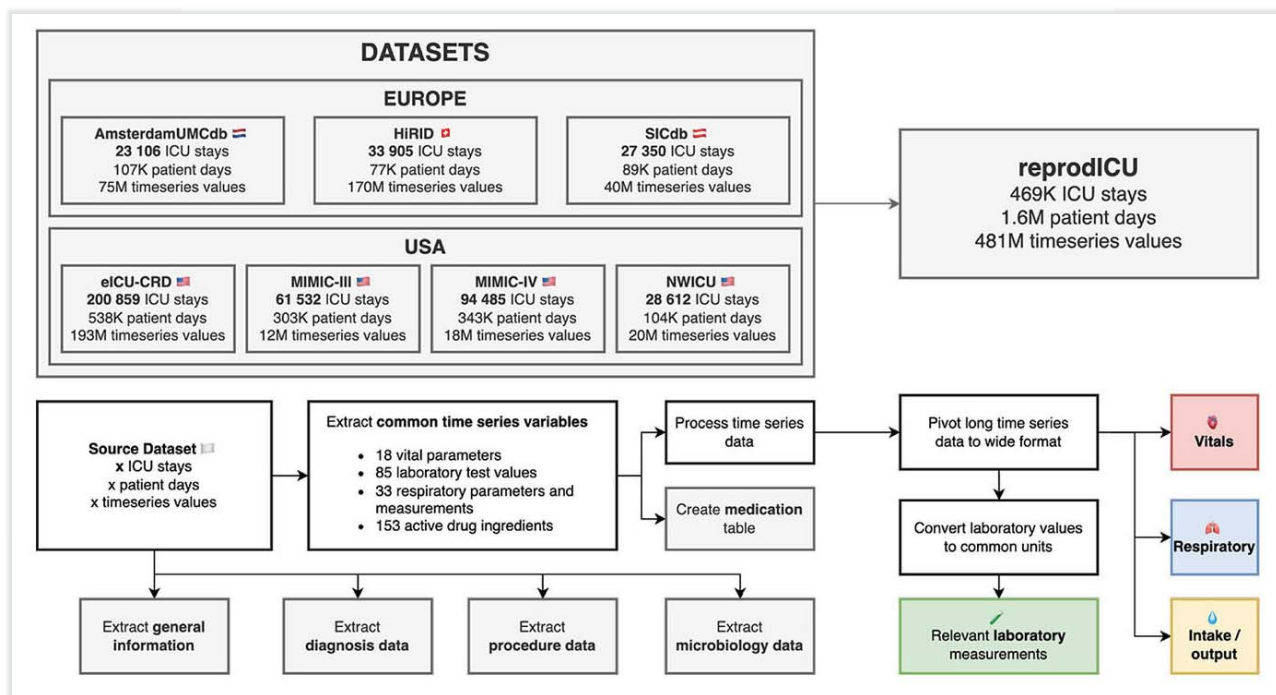


Abbildung 2 Übersicht über die Pipeline zur Erstellung der Datenbank, die die Transformation von den rohen Quell-Datenbanken zur harmonisierten reprodiCU-Datenbank zeigt.

EP/06/08

Advanced healthcare utilisation after monitored anaesthesia care versus general anaesthesia: A real-world data analysis

Kara Liebich¹, Sophia Riesemann¹, Theresa Tenge¹, Elena Ahrens¹, Béla-Simon Paschold¹, Carsten Marcus¹, Sebastian Sahli¹, Guanqing Chen¹, Luca Wachtendorf¹, Maximilian S. Schaefer¹

¹Beth Israel Deaconess Medical Center, Harvard Medical School, Boston, Vereinigte Staaten

INTRODUCTION:

While general anaesthesia (GA) is often inevitable to perform most surgeries, a variety of procedures exist where the anaesthesia provider may alternatively administer monitored anaesthesia care (MAC, i.e., propofol based sedation). This approach can avoid adverse events associated with intubation and deep sedation, but potentially increases risks of aspiration and intra-procedural respiratory complications due to lack of a definitive airway (Simons et al. Anesthesiology 2016). In cases where both MAC and GA are viable options it remains unclear how the choice for MAC versus GA affects the necessity for advanced healthcare postoperatively, especially avoiding unplanned admission to the intensive care unit (ICU).

METHODS:

We included 63,224 adult patients undergoing surgical procedures under either MAC or GA at a tertiary healthcare centre in Boston, USA, between 2010 and 2024 (**Figure 1**). To facilitate comparisons between different types of anaesthesia, only cases where at least 20% of procedures were performed using either MAC or GA were included. The primary

exposure was the initial anaesthetic approach (MAC vs GA). The primary outcome was advanced postoperative healthcare utilisation, defined as 7 day unplanned ICU admission, 30 day readmission, or discharge to a non-home facility including in-hospital death. Multivariable logistic regression analyses adjusted for a priori defined confounders including patient and procedural characteristics (**Table 1**) were applied. Results are reported as adjusted odds ratio (aOR) with 95% confidence interval (CI).

RESULTS:

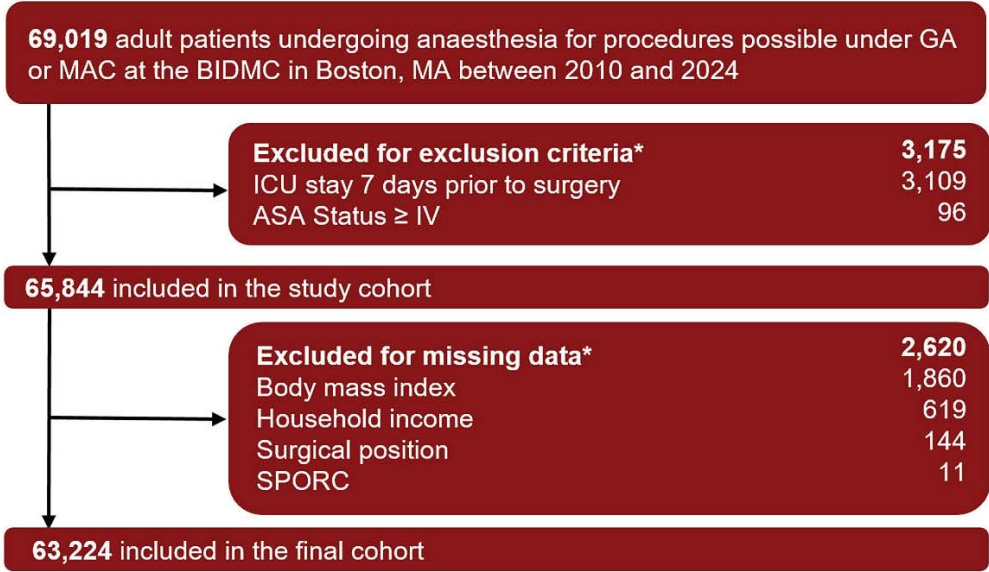
33,613 (53.2%) patients received MAC and 29,611 (46.8%) GA. 7,020 patients (11.1%) required advanced postoperative healthcare. In adjusted analysis, MAC was associated with a lower risk of advanced postoperative healthcare utilisation (aOR 0.68; 95%CI, 0.64–0.73; $P < 0.001$). This association was primarily driven by lower odds of unplanned ICU admission (aOR 0.58; 95%CI, 0.51–0.66; $P < 0.001$) (**Figure 2**). MAC was further associated with a lower risk of postoperative pneumonia (aOR 0.81; 95%CI, 0.70–0.92; $P = 0.002$). Results remained robust when including the individual provider in a mixed effects model as a random effect (aOR 0.70; 95%CI, 0.65–0.75; $P < 0.001$) (**Figure 3**).

CONCLUSION:

MAC for surgery is associated with decreased risks of advanced postoperative healthcare utilisation compared to GA. This was largely attributable to a lower risk of unplanned ICU admission, which has been shown to predict adverse outcomes in previous studies (Gillies et al. BJA 2017). Further research should aim to provide guidance on the selection of anaesthetic plans for patients undergoing procedures in which both GA and MAC are possible options.

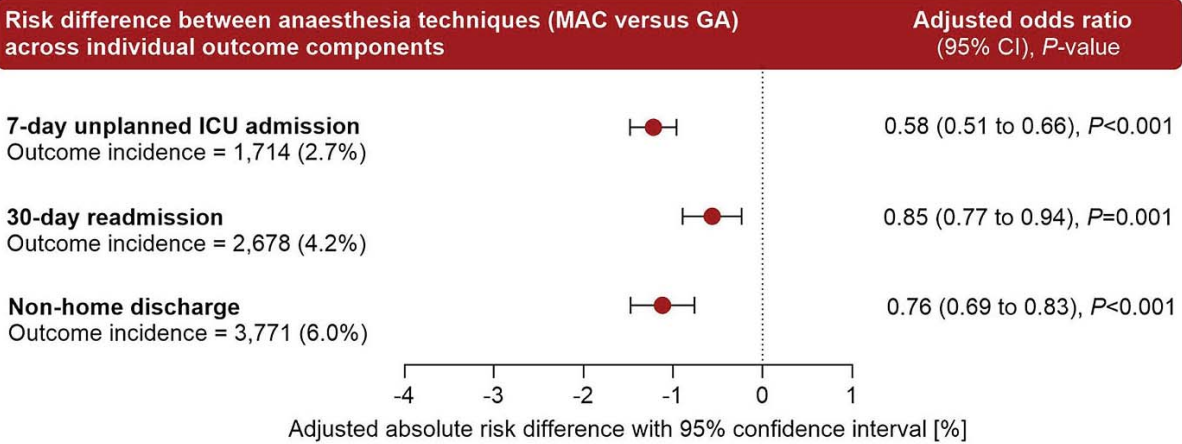
DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0246-0248>

Figure 1



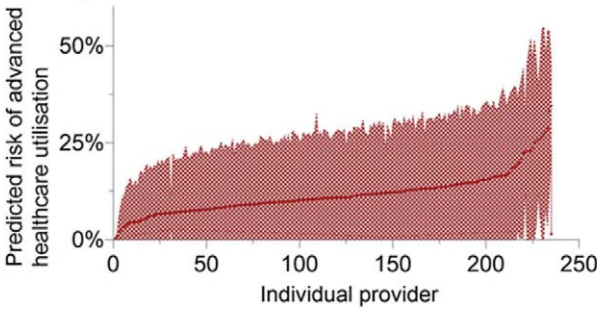
Study flow. *Multiple criteria may apply. Abbreviations: ASA: American Society of Anesthesiologists. BIDMC: Beth Israel Deaconess Medical Center. GA: General anaesthesia. ICU: Intensive care unit. MA: Massachusetts. MAC: Monitored anaesthesia care. SPORC: Score for prediction of postoperative respiratory complications.

Figure 2



Results are expressed as adjusted absolute risk differences (point estimates; red dots, horizontal bars; 95% confidence intervals (CI)) and adjusted odds ratio. Absolute numbers and frequency of outcome events are displayed.

Figure 3



Predicted probabilities for advanced postoperative healthcare utilisation (red line) with corresponding 95% confidence intervals (dotted lines). The analysis revealed substantial variability in advanced postoperative healthcare utilisation among providers, ranging from 0.3% to 35.5%.

Table 1

	General anaesthesia n=33,613	Monitored anaesthesia care n=29,611	Absolute standardised difference
Characteristics			
Age, years	56 (42 to 68)	56 (41 to 68)	0.016
Sex, female	18,489 (55.0%)	17,306 (58.4%)	0.070
BMI, kg/m ²	27.5 (23.9 – 32.5)	26.6 (23.2 – 30.9)	0.186
Preoperative factors			
Elixhauser Comorbidity Index	3 (0 to 12)	3 (0 to 12)	0.001
ASA physical status			0.136
I/II	18,768 (55.8%)	18,288 (61.8%)	
III/IV	14,845 (44.2%)	11,323 (38.2%)	
SPORC	2 (0 – 4)	1 (0 – 4)	0.178
History of any prior			
Drug abuse	2,059 (6.1%)	1,273 (4.3%)	0.082
Smoking	11,073 (32.9%)	8,621 (29.1%)	0.083
Congestive heart failure	4,442 (13.2%)	4,172 (14.1%)	0.025
Anxiety disorder	6,673 (19.9%)	5,417 (18.3%)	0.040
History of 3 months prior			
Gastro-oesophageal reflux	7,195 (21.4%)	6,126 (20.7%)	0.018
Prescription of			
Corticosteroids	1,665 (5.0%)	1,504 (5.1%)	0.006
Antibiotics	5,987 (17.8%)	5,267 (17.8%)	0.001
Opioids	15,960 (47.5%)	15,406 (52.0%)	0.091
Admission type			0.323
Ambulatory	19,985 (59.5%)	22,019 (74.4%)	
Same-day	7,270 (21.6%)	3,787 (12.8%)	
Inpatient	6,358 (18.9%)	3,805 (12.8%)	
Emergency surgery	2,995 (8.9%)	1,629 (5.5%)	0.132
Procedural factors			
Regional anaesthesia	4,966 (14.8%)	4,365 (14.7%)	0.001
Duration of surgery, min	91 (63 – 136)	59.0 (40 – 94)	0.570
Surgical position			0.560
Prone	1,127 (3.4%)	2,654 (9.0%)	
Supine	29,587 (88.0%)	19,758 (66.7%)	
Lateral	1,292 (3.8%)	1,430 (4.8%)	
Unspecified or many	1,607 (4.8%)	5,769 (19.5%)	
Surgical service			0.154
Cardiovascular system	5,301 (15.8%)	3,952 (13.3%)	
Digestive system	4,876 (14.5%)	5,481 (18.5%)	
Head and nervous system	1,600 (4.8%)	1,468 (5.0%)	
Genital and urinary system	6,674 (19.9%)	4,924 (16.6%)	
Integumentary system	6,304 (18.8%)	6,345 (21.4%)	
Musculoskeletal system	8,858 (26.4%)	7,441 (25.1%)	

Patient and procedural characteristics including key confounding variables. Data are presented as median (IQR) for continuous measures and n (%) for categorical measures. Abbreviations: ASA: American Society of Anesthesiologists. BMI: Body mass index. USD: United States Dollar. SPORC: Score for prediction of postoperative respiratory complications

EP/06/09

Schnelle Korrektur von schwerer Hyponatriämie ist nicht mit erhöhter Mortalität assoziiert

Moritz Thiele¹, Dario von Wedel¹, Finn Fassbender¹, Pedram Ramezani¹, Julian Felber¹, Nils Daum^{1,2}, Elias Grünewald¹, Sophie Piper¹, Maxime Fosset³, Mirja Mittermaier⁴, Sascha Treskatsch⁵, Martin Witzenrath⁴, Philipp Enghard⁶, Kai-Uwe Eckardt⁶, Felix Balzer¹, Jan-Hendrik B. Hardenberg^{1,6}

¹Charité – Universitätsmedizin Berlin, Institut für Medizinische Informatik, Berlin, Deutschland, ²Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin (CCM/CKV), Berlin, Deutschland, ³Institut Desbrest D'Epidémiologie et de Santé Publique, Université de Montpellier, Montpellier, Frankreich, ⁴Charité – Universitätsmedizin Berlin, Fächerverbund Infektiologie, Pneumologie und Intensivmedizin, Berlin, Deutschland, ⁵Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, CBF, Berlin, Deutschland, ⁶Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Nephrologie und internistische Intensivmedizin, Berlin, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Hyponatriämie (Na >145 mmol/L) bei Intensivpatienten ist mit erhöhter Mortalität assoziiert (1). Die Literatur zur optimalen Korrekturrate ist jedoch uneindeutig: Traditionell empfohlen wird eine maximale Korrekturrate von 10–12 mmol/L/d, um Hirnödeme und Krampfanfälle zu vermeiden (2–4). Feigin et al. fanden jedoch eine geringere Mortalität bei schneller Korrektur, allerdings bei primär nicht-intensivpflichtigen Patienten (5). Olsen et al. fanden bei Intensivpatienten wiederum eine erhöhte Mortalität bei hohen Korrekturraten (6).

Methodische Unterschiede und residuelles Confounding könnten diese Diskrepanzen erklären. Wir untersuchten die Assoziation zwischen Hyponatriämie-Korrekturrate und Krankenhausmortalität in einer großen, internationalen Kohorte, nach ausführlicher Kontrolle für Confounder.

METHODIK:

Erwachsene Intensivpatienten der Charité – Universitätsmedizin Berlin (2015–2025) und aus sieben öffentlich verfügbaren intensivmedizinischen Datensätzen mit einem Natriumwert > 155 mmol/L wurden eingeschlossen (EA2/299/23). Schnelle Korrektur wurde definiert als mittlere Veränderung > 0,5 mmol/L/h in den ersten 24 Stunden nach Feststellung der schweren Hyponatriämie, eine langsame Korrektur als ≤ 0,5 mmol/L/h. Die Assoziation mit Krankenhausmortalität wurde in einem hierarchischen mixed-effects logistischen Regressionsmodell untersucht mit Adjustierung für Alter, Geschlecht, Elixhauser-Index, SOFA-Score, Na-

triumwert bei Inklusion, Dialyse und die Dauer der Hyponatriämie vor Inklusion. Zusätzlich wurde die Assoziation zwischen Krankenhausmortalität und der maximalen Korrekturrate innerhalb von 24 Stunden analysiert.

ERGEBNIS:

Es wurden 9.799 Patienten (7.992 mit vollständigen Confounder-Daten) eingeschlossen, wobei 48,4% aus dem Charité-Datensatz stammen. Eine schnelle Korrektur wurde bei 12,5% der Patienten beobachtet. In der unadjustierten und in der adjustierten Analyse konnte keine signifikante Assoziation zwischen schneller Korrekturrate und Mortalität beobachtet werden (p=0,47 bzw. p=0,92). In der unadjustierten Analyse war eine höhere maximale Korrekturrate mit einer erhöhten Mortalität assoziiert (OR 1,10 pro 1 mmol/L/h, 95% CI 1,03–1,18, p=0,006); diese Assoziation hat nach Korrektur für Störfaktoren jedoch keinen Bestand (aOR 0,98, 95% CI 0,89–1,07, p=0,63).

SCHLUSSFOLGERUNG:

In dieser multinationalen Studie konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen schneller bzw. langsamer Hyponatriämie-Korrektur und Krankenhausmortalität festgestellt werden. Unsere Ergebnisse heben den Bedarf umfassender Kontrolle für Confounder hervor.

(Siehe Abbildung auf der nächsten Seite.)

QUELLEN

1. Darmon M, Timsit JF, Francais A, Nguile-Makao M, Adrie C, Cohen Y, et al. Association between hyponatraemia acquired in the ICU and mortality: a cohort study. *Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc – Eur Ren Assoc.* 2010 Aug;25(8):2510–5.
2. Yun G, Baek SH, Kim S. Evaluation and management of hyponatremia in adults: clinical perspectives. *Korean J Intern Med.* 2022 Dec 29;38(3):290–302.
3. Sterns RH. Disorders of plasma sodium--causes, consequences, and correction. *N Engl J Med.* 2015 Jan 1;372(1):55–65.
4. Verbalis JG. Brain volume regulation in response to changes in osmolality. *Neuroscience.* 2010 Jul 28;168(4):862–70.
5. Feigin E, Feigin L, Ingber M, Ben-Bassat OK, Shepshelovich D. Rate of Correction and All-Cause Mortality in Patients With Severe Hyponatremia. *JAMA Netw Open.* 2023 Sep 28;6(9):e2335415.
6. Olsen MH, Møller M, Romano S, Andersson J, Młodzinski E, Raines NH, et al. Association Between ICU-Acquired Hyponatremia and In-Hospital Mortality: Data From the Medical Information Mart for Intensive Care III and the Electronic ICU Collaborative Research Database. *Crit Care Explor.* 2020 Dec;2(12):e0304.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0249-0250>

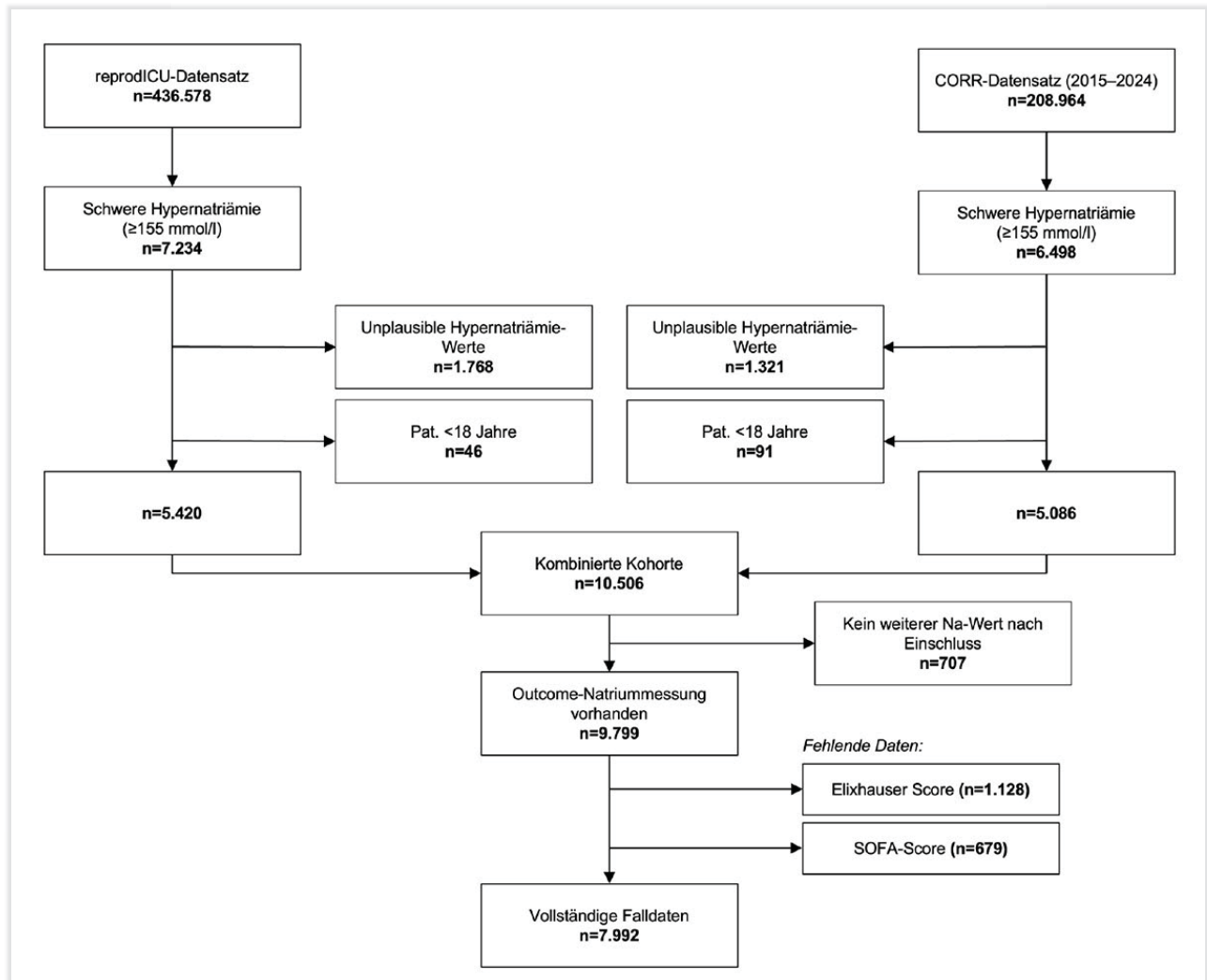


Abbildung 1 Ein- und Ausschlusskriterien

CORR = Charité Outcomes Research Repository (Datenbank mit Intensivpatienten, die an der Charité Universitätsmedizin Berlin behandelt wurden). reprodICU = harmonisierter Datensatz, der die öffentlich verfügbaren Datensätze AmsterdamUMCdb, eICU, HiRID, MIMIC-III, MIMIC-IV, NWICU und SICdb umfasst.

EP/06/10

The International, Prospective COSMOS (CytOSorb® TreatMent Of Critically Ill PatientS) Registry: Interim results from the first 300 patients

Ricard Ferrer¹, Matthias Thielmann², Moritz Unglaube³, Thomas Kirschning⁴, Andreas Baumann⁵, Julian Kreutz⁶, Andreas Kribben⁷, Bartosz Tyczynski⁸, Ulf Günther⁹, Dietrich Henzler¹⁰, Christina Scharf-Janssen¹¹, Nuno Germano¹², Martin Bellgardt¹³, Aschraf El-Essawi¹⁴, Philipp Hohlstein¹⁵, Thomas Günther¹⁶, Christian Schulze¹⁷, Filippo Aucella¹⁸, Mario Márquez¹⁹, Markus Köstenberger²⁰, Gabriella Bottari²¹, Jorge Hildago²², Jean-Louis Teboul²³, Dana Tomescu²⁴, Teresa Klaus²⁵, Jörg Scheier²⁵, Efthymios Deliargyris²⁶, Fabio Taccone²⁷

¹Vall d'Hebron University Hospital, Shock, Organ Dysfunction and Resuscitation Research Group (SODIR), Barcelona, Spanien, ²West German Heart & Vascular Center Essen, University Hospital Duisburg-Essen, Essen, Deutschland, ³Helios Dr. Horst-Schmidt Klinik Wiesbaden, Wiesbaden, Deutschland, ⁴Heart and Diabetes Center NRW, Wiesbaden, Deutschland, ⁵BG University Hospital Bergmannsheil, Medical Faculty of Ruhr University Bochum, Bochum, Deutschland, ⁶University Hospital, Philipps University of Marburg, Marburg, Deutschland, ⁷University Duisburg-Essen, University-Hospital Essen, Essen, Deutschland, ⁸University Clinic Essen, Essen, Deutschland, ⁹Klinikum Oldenburg AöR, Oldenburg, Deutschland, ¹⁰Ruhr-University Bochum, Klinikum Herford, Herford, Deutschland, ¹¹LMU, Munich, Deutschland, ¹²Hospital Curry Cabral, Unidade de Cuidados Intensivos Polivalente, Lisbon, Portugal, ¹³St Josef-Hospital Bochum, University Hospital of the Ruhr-University Bochum, Bochum, Deutschland, ¹⁴University Medical Center Goettingen, Goettingen, Deutschland, ¹⁵RWTH-University Hospital Aachen, Aachen, Deutschland, ¹⁶School of Medicine & Health, TUM University Hospital, Technical University of Munich, Munich, Deutschland, ¹⁷University of Jena, Jena, Deutschland, ¹⁸"Casa Sollievo della Sofferenza" Foundation, Scientific Institut for Reserch and Health Care, San Giovanni Rotondo (FG), Italien, ¹⁹Hospital Universitario Juan Ramón Jiménez – HJRJ, Huelva, Spanien, ²⁰Hospital Klagenfurt am Woerthersee, Klagenfurt am Woertersee, Österreich, ²¹Children Hospital Bambino Gesù, IRCCS, Rome, Italien, ²²Belize Healthcare Partners, Belize City, Belize, ²³Paris-Saclay University, Le Kremlin-Bicêtre, Paris, Frankreich, ²⁴"Carol Davila" University of Medicine and Pharmacy; Fundeni Clinical Institute, Bucharest, Rumänien, ²⁵CytoSorbents Europe GmbH, Berlin, Deutschland, ²⁶CytoSorbents Corporation and CytoSorbents Medical Inc, Princeton, Vereinigte Staaten, ²⁷Hôpital Universitaire de Bruxelles (HUB), Université Libre de Bruxelles (ULB), Brussels, Belgien

FRAGESTELLUNG:

Blood purification by adsorptive procedures may be relevant in treating critically ill patients, although more robust evidence is needed. Therefore, the international prospective COSMOS Registry (NCT05146336) captures CytoSorb® (CS) utilization patterns and outcomes.

METHODIK:

Patients underwent clinical and laboratory evaluations before, during, and after CS therapy, with follow-up to 90 days. Investigators documented any device-related adverse events. Data are mean ± standard deviation or median with interquartile range [Q1 – Q3].

ERGEBNIS:

This analysis includes 300 adult patients (30.3% female; mean age 59 ± 15 years) from 22 centers in 5 countries. CS was mainly used for septic shock (48.7%), rhabdomyolysis (12.9%), cardiogenic shock (11.6%), liver failure (11.6%) and ARDS (5.0%). Patients received a mean of 3.3 ± 3.3 adsorbers, 27.9% of patients receiving four or more. CS was administered with kidney replacement therapy in 89.0%, ECMO in 3.9% and as standalone hemoperfusion in 7.1% of patients. Baseline scores were APACHE II 24 [18, 30] and SOFA 12 [9, 15]. Among ICU survivors ICU length of stay was 22 [12, 38] days. Overall ICU mortality was 33.1% and lower than predicted by APACHE (40%) and SOFA scores (50%). In septic shock norepinephrine dropped from 0.23 [0.09, 0.43] before CS treatment to 0.07 [0.02, 0.22] µg/kg/min afterwards, fluid balance improved from +1,750 [30, 3,249] mL to +46 [-845, 1,614] mL, P/F ratio improved from 104 [70, 206] to 175 [115, 257] (all p < 0.0001) and SOFA score from 12 [10, 15] to 11 [9, 14] (p = 0.003). In cardiogenic shock norepinephrine decreased from 0.14 [0.08, 0.30] to 0.04 [0.0, 0.14] µg/kg/min (p = 0.011). In rhabdomyolysis myoglobin decreased from 17,483 [2,410, 34,275] to 3,808 [774, 9,129] µg/L (p = 0.001), in liver failure bilirubin went down from 14.5 [5, 20.3] to 8.3 [5.9, 11.5] mg/dL (p = 0.003) and in ARDS P/F ratio improved from 54 [44, 68] to 132 [106, 177] (p = 0.027). No device related deficiencies or adverse events were reported. Platelet counts dropped from 123 [76, 185] to 72 [42, 118] × 10⁹/L (p < 0.0001), however, without any associated bleeding events reported. This effect was more pronounced in septic patients (from 122 [86, 182] to 65 [36, 121] × 10⁹/L) compared to the other patients (126 [71, 185] to 88 [54, 119] × 10⁹/L, all p < 0.0001).

SCHLUSSFOLGERUNG:

CS hemoperfusion in critical care treatment protocols was associated with significant clinical benefits across a broad spectrum of critical illnesses including reduced vasopressor and fluid requirements, better oxygenation, as well as reduction of myoglobin and bilirubin. Overall, the use of the device demonstrated a favorable safety profile albeit laboratory evidence of reduced platelet counts.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0251-0251>

EP/06/11

Implementierung der Intensivpflege + –
High-Level-Wissen für FachkräfteChristian Rieke¹¹Robert Bosch Krankenhaus, Anästhesie und Intensivmedizin, Stuttgart, Deutschland**FRAGESTELLUNG:**

Wie kann ein interprofessionelles, modulares Fortbildungskonzept zur Verbesserung von Fachkompetenz, Teamkommunikation, Patientensicherheit und Versorgungsqualität auf Intensivstationen beitragen?

METHODIK:

Das Projekt „IntensivPflege+“ wurde 2023 initiiert und in fünf Phasen umgesetzt:

1. Bedarfsanalyse durch 180 Interviews und 20 Fokusgruppen mit Pflegefachkräften und Ärzt:innen,
2. Entwicklung praxisnaher Module durch ein multiprofessionelles Expertenteam,
3. Pilotierung von zwölf Modulen (u. a. hämodynamisches Monitoring, Impella, ECLS, TAVI),
4. Evaluation mittels standardisierter Feedbackbögen, Lernerfolgskontrollen und moderierter Reflexionsgespräche,
5. Integration in den Fortbildungsplan sowie digitale Bereitstellung über eine Lernplattform mit adaptiven Lernpfaden. Ergänzend wurde ein innerklinisches SkillsLab etabliert, das realitätsnahe Hands-on-Trainings ermöglicht.

ERGEBNIS:

460 Teilnehmende bewerteten die Module zu über 90% als praxisrelevant, motivierend und förderlich für die berufliche Weiterentwicklung. Besonders hervorgehoben wurden die interaktive Gestaltung, die Förderung des interprofessionellen Verständnisses und die direkte Anwendbarkeit im klinischen Alltag. Die Lernerfolgskontrollen zeigten eine durchschnittliche Wissenssteigerung von 28%. Die Teamkommunikation verbesserte sich spürbar. Das SkillsLab wurde als besonders hilfreich für die praktische Umsetzung komplexer Inhalte bewertet. Die Module wurden ab Januar 2025 in den Regelbetrieb übernommen. Die digitale Verfügbarkeit ermöglicht eine flexible, ortsunabhängige und nachhaltige Nutzung.

SCHLUSSFOLGERUNG:

„IntensivPflege+“ demonstriert eindrucksvoll, dass modulare, interprofessionelle Fortbildungskonzepte einen nachhaltigen Beitrag zur klinischen Exzellenz und Patientensicherheit leisten können. Die Kombination aus fachlicher Tiefe, methodischer Vielfalt, digitaler Integration, praxisnahen Hands-on-Elementen und strukturiertem SkillsLab wurde von den Teilnehmenden als besonders wertvoll empfunden. Die nachweisbare verbesserte Kommunikation im Team sowie die hohe Akzeptanz unterstreichen den klinischen und organisatorischen Nutzen. Die Skalierbarkeit des Konzepts macht es zu einem zukunftsweisenden Modell für die Intensivpflege und -medizin im deutschsprachigen Raum.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0252-0252>

EP/06/12

Behandlungsanlässe und Krankenhaus-
einweisungen wohnungsloser Menschen
in Hamburg: Longitudinale Analyse von
Patientendaten über zehn JahreDaniel Tajdar¹, Johanna Sophie Bobardt-Hartshorn¹,
Thomas Kloppe¹, Dagmar Lühmann¹, Martin Scherer¹,
Carolyn van der Leeden¹, Ingmar Schäfer¹¹Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Institut und Poliklinik für Allgemeinmedizin, Hamburg, Deutschland**FRAGESTELLUNG:**

In Deutschland leben über 47.000 Menschen auf der Straße, davon rund 3.800 in Hamburg. Wohnungslose Menschen nehmen die reguläre ambulante Versorgung meist nicht in Anspruch, unter anderem aufgrund fehlender Krankenversicherung, Scham, finanzieller Hürden oder erlebter Stigmatisierung. Bei gesundheitlichen Beschwerden suchen sie daher bevorzugt die Notaufnahmen der Krankenhäuser auf, da sie dort nicht abgelehnt werden dürfen. Dies verstärkt die Überlastung der Notfallversorgung und verursacht vermeidbare Kosten im Gesundheitssystem. Seit 2013 stehen in Hamburg drei spezialisierte Praxen zur Verfügung, die eine primärärztliche Versorgung wohnungsloser Menschen in Zusammenarbeit mit medizinischen Fachangestellten, Pflegekräften und Sozialarbeitenden gewährleisten. Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, welcher Anteil der Konsultationen in diesen Einrichtungen ambulant versorgt werden konnte und bei welchen Beschwerden eine Krankenhaus-einweisung erforderlich war.

METHODIK:

Die longitudinale Analyse basiert auf Routinedaten aus elektronischen Krankenakten der drei Praxen über einen Zeitraum von zehn Jahren. Konsultationsgründe wurden anhand von ICD-10-Diagnosen auf Kapitel-, Block- und Kategorieebene mit einer Mindestprävalenz von 5% ausgewertet. Die Auswertung erfolgte mittels gemischter logistischer Regressionsmodelle.

ERGEBNIS:

Der Datensatz umfasste 13.330 Konsultationen von 5.055 Patienten. Das mittlere Alter betrug $44,6 \pm 13,2$ Jahre; 4.207 (83,2%) waren männlich. Im zehnjährigen Beobachtungszeitraum konnten 89,1% der Konsultationen ($n = 11.882$) in den spezialisierten Praxen ambulant behandelt werden. Insgesamt wurden 727 Überweisungen an Facharztpraxen (5,5%) und 721 Krankenhauseinweisungen (5,4%) dokumentiert. Krankenhauseinweisungen waren signifikant assoziiert mit Alkoholmissbrauch ($OR = 1,76$; 95%-KI: 1,39–2,23; $p < 0,001$), mit Verletzungen, Vergiftungen und anderen äußeren Ursachen (1,64; 1,31–2,05; $p < 0,001$), mit Erkrankungen und Symptomen des Verdauungssystems (1,43; 1,08–1,89; $p = 0,012$ und 2,19; 1,60–3,01; $p < 0,001$) sowie mit Erkrankungen und Symptomen des Kreislauf- und Atmungssystems (2,40; 1,90–3,05; $p < 0,001$ und 1,90; 1,30–2,79; $p = 0,001$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

In neun von zehn Fällen konnten die gesundheitlichen Beschwerden wohnungsloser Menschen in spezialisierten Praxen ambulant versorgt werden. Spezialisierte medizinische Angebote für diese Zielgruppe tragen somit zu einer verlässlichen Versorgung bei, entlasten zentrale Notaufnahmen und helfen, vermeidbare Gesundheitskosten zu reduzieren.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0252-0253>

EP/06/13

Compliance mit den DIVI-Standards – Eine retrospektive Analyse pharmazeutischer Dienstleistungen in der Intensivmedizin

Alice Pevzner¹, Wencke Bellmann¹, Freya Binner¹, Hanne Galleiske¹, Julia Riebisch¹, Andreas Fischer¹, Peter Spieth², Holger Knoth¹

¹Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden, Klinik-Apotheke, Dresden, Deutschland, ²Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Dresden, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Einbindung klinischer Pharmazeut:innen in interdisziplinäre Behandlungsteams ist international ein fester Bestandteil intensivmedizinischer Versorgung und verbessert nachweislich die Arzneimitteltherapiesicherheit. In Deutschland fordert die DIVI seit 2022 die feste Integration von Pharmazeut:innen auf Intensivstationen. Der Umsetzungsgrad dieses Standards sowie die flächendeckende Implementierung pharmazeutischer Betreuung sind bislang unzureichend dokumentiert. Die strukturierte Erfassung tarifneutraler pharmazeutischer Dienstleistungen (pDL) – darunter Medikationsanalysen (MA) und das Management arzneimittelbezogener Probleme (ABP) – ist bisher nur vereinzelt etabliert.

Ziel ist die Quantifizierung pharmazeutischer Dienstleistungen auf fünf Intensivstationen eines Universitätsklinikums im Jahr 2024, mit Fokus auf Medikationsanalysen und arzneimittelbezogene Probleme.

METHODIK:

Retrospektive Analyse dokumentierter pDL bei Patient:innen mit ITS-Aufenthalt 2024. Erfasst wurden Medikationsanamnesen (MedRec, Typ 2b/3), stationäres Medikationsmanagement (MA Typ 2b/3, Visiteneteilnahme) sowie MA Typ 1. Dokumentierte Beratungen von Ärzt:innen und Pflegekräften dienen als Surrogatmarker für von Apotheker:innen adressierte ABP.

ERGEBNIS:

Von 4.524 ITS-Aufenthalten auf 5 Intensivstationen in 2024 erhielten 3.226 Patient:innen (71,3 %) mindestens eine MA, 2.629 (58,1 %) innerhalb der ersten 48 h. Bei 2.218 (49,0 %) erfolgte die erste MA auf der ITS. Pro Patientenaufenthalt (PA) wurden durchschnittlich 2,43 MA durchgeführt und

6.673 ABP dokumentiert (1,48 pro PA). Der mittlere zeitliche Aufwand pro PA für alle pDL betrug 30 min. Die MA-Rate lag bei 47,3/100 Patiententage, die ABP-Rate bei 28,8/100 Patiententage. Visiten mit pharmazeutischer Beteiligung fanden pro Station im Durchschnitt an 59 Tagen statt.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Ergebnisse belegen eine flächendeckende pharmazeutische Betreuung auf den untersuchten Intensivstationen und eine weitgehende Übereinstimmung mit den DIVI-Empfehlungen. Die ermittelten Kennzahlen zu MA- und ABP-Raten pro 100 Patiententage bieten eine belastbare Grundlage für den Vergleich mit bestehenden Qualitätsindikatoren. Ergänzende qualitative Analysen könnten künftig dazu beitragen, den Einfluss auf klinische Endpunkte zu bewerten. Eine einheitliche, strukturierte Dokumentation in elektronischen Patientensystemen kann dabei die Transparenz erhöhen und die kontinuierliche Optimierung pharmazeutischer Leistungen in der Intensivmedizin unterstützen.

Die Ergebnisse wurden bereits auf dem 50. ADKA Kongress 2025 veröffentlicht.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0253-0253>

EP/06/14

Integrierte Psychosoziale Versorgung in der Intensivmedizin (IPS-Pilot): Machbarkeitsuntersuchung einer partizipativen, komplexen Intervention

Simone Korger¹, Sophie Nickel¹, Julianna Gehrig², Heike Heytens³, Madlen Hörold³, Gironimo Krieg¹, Lorena Brenner⁴, Matthias Rose⁴, Marius Binneböse², Christian Apfelbacher³, Harald Gündel¹

¹Klinik für Psychosomatische Medizin, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland, ²Universitätsklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Universitätsklinikum Magdeburg A.ö.R., Magdeburg, Deutschland, ³Institut für Sozialmedizin und Gesundheitssystemforschung (ISMG), Magdeburg, Deutschland, ⁴Medizinische Klinik mit Schwerpunkt Psychosomatik, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Ziel des IPS-Pilot-Projekts war die Entwicklung und Überprüfung der Machbarkeit einer integrierten psychosozialen Intervention zur Entlastung von Patient:innen, Angehörigen und Mitarbeitenden auf der Intensivstation (ITS). Zudem wurde die Machbarkeit eines RCTs zur späteren Überprüfung der Wirksamkeit der Intervention untersucht.

METHODIK:

In der ersten Phase des Projekts wurden Bedarfe und Rahmenbedingungen strukturiert erhoben und ein Interventionskonzept partizipativ ausgearbeitet. In der anschließenden zweiten Phase wurde im Zeitraum Juli 2024 bis Juli 2025 ein Machbarkeits-RCT durchgeführt. Dabei wurden acht ITS drei deutscher Universitätskliniken cluster-randomisiert der Interventions- und Kontrollbedingung zuge-

teilt. Auf den Interventionsstationen stand Patient:innen, Angehörigen und Mitarbeitenden über 12 Monate hinweg eine Stationspsychologin (IPS-Intervention) zur Verfügung. Auf den Kontrollstationen war die psychosoziale Regelversorgung verfügbar. Zur Erfassung der Machbarkeit der Intervention und eines RCTs sowie Hinweisen auf die Wirksamkeit der Intervention wurde ein gemischt-methodisches Design bestehend aus einer Prozessevaluation (z. B. Studientagebücher, Interviews) sowie Online-Umfragen verwendet. In letzterer wurden Mitarbeitende, Angehörige (je zwei Messzeitpunkte) und Patient:innen (ein Messzeitpunkt) mittels validierter Skalen zu Endpunkten wie körperlichem und emotionalem Wohlbefinden befragt, welche in einem späteren RCT zur Wirksamkeitsevaluation verwendet würden. Die Machbarkeit der Intervention sowie des RCTs werden anhand a priori festgelegter Kriterien (z. B. Teilnahme-/ Abbruchrate, Akzeptanz) beurteilt. Die Fragebogenskalen werden deskriptiv auf Hinweise zur Wirksamkeit analysiert.

ERGEBNIS:

In der Baseline-Erhebung wurden die Angaben von n=159 Mitarbeitenden und n=79 Angehörigen erfasst, in der Follow-Up-Erhebung nahmen n=98 Mitarbeitende, n=28 Angehörige und n=26 Patient:innen teil. Zwischenergebnisse deuten auf die Machbarkeit der Intervention und eines RCTs hin, jedoch auch auf dabei auftretende Herausforderungen (z.B. Teilnahmeraten, Verblindung). Im Rahmen des Vortrags werden sowohl die Machbarkeitskennwerte und erklärende Befunde aus der Prozessdokumentation als auch die Ergebnisse des Pilot-RCT vorgestellt.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die bislang gewonnenen Erkenntnisse stützen Forderungen nach erweiterter psychosozialer Versorgung für Mitarbeitende, Patient:innen und Angehörige auf ITS, zeigen jedoch auch Herausforderungen hinsichtlich der Durchführbarkeit von RCTs zur Wirksamkeitsprüfung auf.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0253-0254>

EP/06/15

Risikofaktoren für einen erhöhten postoperativen Blutverlust nach kardiochirurgischen Eingriffen

Lisa Bögelein¹, Stephan Moeller¹

¹Universität Ulm, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin Uniklinik Ulm, Ulm, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Relevante Blutverluste nach herzchirurgischen Eingriffen treten häufig auf und machen in ca. 5–10% der Fälle eine Re-Operation notwendig, was Morbidität, Mortalität und Kosten erhöht. Ziel dieser retrospektiven Untersuchung war die Identifikation von Risikofaktoren für erhöhte Drainagenverluste, um künftig durch präzisere Risikostratifizierung frühzeitig gegensteuernde Maßnahmen ergreifen zu können

METHODIK:

Eingeschlossen wurden alle im Jahr 2023 operierter Patient*innen, die postoperativ auf der interdisziplinären operativen Intensivstation der Universitätsklinik Ulm behandelt wurden. Die Einteilung erfolgte in zwei Gruppen (Drainagenverluste >1000 ml/24 h vs. ≤1000 ml/24 h). Metrische Variablen wurden mittels Mann-Whitney-U-Test, kategoriale mittels Chi²-Test verglichen. Die Identifikation signifikanter Risikofaktoren erfolgte mittels logistischer Regression (Signifikanzniveau p<0,05).

ERGEBNIS:

Von 687 Patient*innen waren 168 weiblich (24,45 %). Das mediane Alter lag bei 65 Jahren. Häufigste Eingriffe: koronare Bypass-OP (49,49%), Aortenklappenersatz (31,88%), Mitralklappenrekonstruktion (13,25%), suprakoronarer Aortenersatz (11,35%). 31,58 % entwickelten Blutverluste >1000 ml/24 h (Median: 1360 ml vs. 630 ml). In dieser Gruppe zeigten sich eine signifikant verlängerte Beatmungsdauer (21 h vs. 15 h), Intensivverweildauer (6 d vs. 4 d), Krankenhausverweildauer (13 d vs. 11 d) und höhere Mortalität (16 vs. 2). Weitere Unterschiede betrafen Ischämiezeit (76 min vs. 65 min), Perfusionszeit (141 min vs. 118 min), Laktat-Peak (3,8 mmol/l vs. 2,5 mmol/l), Fibrinogen (2,14 g/l vs. 2,22 g/l), Quick (61 % vs. 66 %), PTT (40 s vs. 35 s). Kein signifikanter Unterschied bestand bei den Thrombozyten (137 G/l vs. 145 G/l). Signifikante Risikofaktoren: Euroscore (p=0,05; OR=1,05; CI=1–1,08), Laktat-Peak (p=0,01; OR=1,09; CI=1,02–1,15), Fibrinogen (p=0,01; OR=0,65; CI=0,47–0,9).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Trotz signifikanter Unterschiede zwischen den Gruppen ließen sich nur wenige eindeutige Risikofaktoren identifizieren. Weitere prospektive, multizentrische Studien sind notwendig, um die Risikostratifizierung bei kardiochirurgischen Patient*innen zu verbessern. Limitationen bestehen im retrospektiven Design, im monozyentrischen Ansatz sowie im heterogenen Patientenkollektiv.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0254-0254>

E-Poster Abstracts Notfallmedizin und Trauma 2

EP/07/01

Eignung zur ECPR bei Patienten mit Außer-klinischem Kreislaufstillstand: Eine Analyse aus dem Deutschen Reanimationsregister

Maximilian Feth¹, Julia Paul¹, Christine Eimer², Tobias Grübl³, Camilla Metelmann⁴, Gerrit Jansen⁵, Michael Bernhard⁶, Jonas Ajouri⁷, Ralf Muellenbach⁷, Philipp M. Lepper⁸, Martin Kulla¹, Matthias Fischer⁹, Björn Hossfeld¹

¹Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Department für AINS, Ulm, Deutschland, ²Universitätsklinikum Schleswig Holstein Campus Kiel, Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Kiel, Deutschland, ³Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz, Koblenz, Deutschland, ⁴Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Ulm, Deutschland, ⁵Johannes Weseling Klinikum Minden, Minden, Deutschland, ⁶Universitätsklinikum Düsseldorf, Zentrale Notaufnahme, Düsseldorf, Deutschland, ⁷Klinikum Kassel, Kassel, Deutschland, ⁸Evangelisches Klinikum Bethel, Bielefeld, Deutschland, ⁹Organisationskomitee Deutsches Reanimationsregister der DGAI, Kiel, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die extrakorporale kardiopulmonale Reanimation (ECPR) kann das Überleben sowie das neurologische Behandlungsergebnis ausgewählter Patienten mit außerklinischem Kreislaufstillstand (OHCA) verbessern. Ziel dieser Arbeit ist die Erhebung der Häufigkeit möglicher ECPR-Kandidaten unter Patienten mit OHCA in Deutschland sowie deren Überleben ohne Einsatz einer ECPR.

METHODIK:

Alle im Zeitraum vom 01.01.2007 – 31.12.2024 im Deutschen Reanimationsregister (GRR) erfassten OHCA-Patienten (Alter ≥ 18 Jahre) wurden betrachtet. Neben Datensätzen ohne Referenzstatus oder ohne reanimationsfreies Intervall wurden Fälle mit Kreislaufstillstand aufgrund eines Traumas, einer intrakraniellen oder sonstigen Blutung, mit stark limitierenden Komorbiditäten (Pre-Emergency-Status (PES) >3) oder dokumentiertem ECPR-Einsatz ausgeschlossen. Als potenziell zur ECPR geeignet wurden Fälle mit folgenden Kriterien gewertet: Alter ≤ 75 Jahren, beobachteter Kreislaufstillstand bei einem initial defibrillierbaren Herzrhythmus und einer No-Flow-Time von maximal 5 Minuten. Gruppenunterschiede nach Eignung zur ECPR wurden je nach Verteilung der Daten mittels χ^2 -Test oder einem Student's t-Test untersucht. Das Signifikanzniveau wurde auf $p < 0,05$ festgelegt.

ERGEBNIS:

2.925 (15%) der eingeschlossenen 19.626 Patienten waren potenziell zur ECPR geeignet. Potenziell zur ECPR geeignete Patienten waren mehrheitlich männlich (80 vs. 64%, $p < 0,001$) sowie vor dem OHCA im Alltag weniger stark ein-

geschränkt als ungeeignete Patienten (PES 2,0 [2,0–2,0] vs. 3,0 [2,0–3,0], $p < 0,001$). Im Vergleich zu ungeeigneten Patienten zeigten potenzielle ECPR-Kandidaten neben einer höheren Rate eines erneuten Spontankreislaufs (90 vs. 59%, $p < 0,001$) eine höhere Entlassungsrate mit gutem neurologischem Behandlungsergebnis (Cerebral Performance Category 1/2: 46 vs. 9%, $p < 0,001$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Mit 15% aller im GRR erfassten Fälle mit OHCA treten potenzielle ECPR-Kandidaten relevant häufig auf. Die Auswahl potenzieller ECPR-Patienten anhand der verwendeten Einschlusskriterien stellt eine jedoch bereits eine Positivauslese dar. Interessant ist der Vergleich der Rate an Fällen mit gutem neurologischem Behandlungsergebnis unter zur ECPR-geeigneten Patienten im GRR (46%) mit dem der tatsächlichen ECPR-Fälle in der Prague-Studie (32%; JAMA 2022; 327: 737–747). Während in etwa der Hälfte der potenziell zur ECPR geeigneten Fälle im GRR bereits ohne ECPR ein gutes neurologisches Behandlungsergebnis erzielt werden konnte, ist das Potenzial einer ECPR für geeignete Fälle ohne Überleben mit gutem neurologischem Behandlungsergebnis unklar.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0255-0255>

EP/07/02

Evaluation einer Smartphone-basierten Ersthelfenden-Alarmierung bei außerklinischem Herz-Kreislauf-Stillstand in Freiburg

Isis Fischer¹, Markus Bork¹, Jan-Steffen Pooth^{1,2}, Sam Joé Brixius¹, Daniel Schmitz³, Paul Biever⁴, Tobias Wengenmayer⁴, Georg Trummer^{1,2}, Michael Müller^{2,3}, Hans-Jörg Busch^{1,2}

¹Zentrum für Notfall- und Rettungsmedizin, Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät der Universität, Freiburg, Deutschland, ²Region der Lebensretter e.V., Freiburg, Deutschland, ³Klinik für Anästhesie, Intensiv- & Notfallmedizin, St. Josefskrankenhaus, Freiburg, Deutschland, ⁴Interdisziplinäre Medizinische Intensivtherapie, Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät der Universität, Freiburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Der außerklinische Herz-Kreislauf-Stillstand (OHCA) ist einer der häufigsten Todesursachen in Deutschland. Um die Zeit bis zum Reanimationsbeginn zu verkürzen, werden in Freiburg seit 2018 über das Ersthelfende-System „Region der Lebensretter e.V.“ (RdL) registrierte, qualifizierte Helfende per Smartphone-App zeitgleich mit dem Rettungsdienst alarmiert. Ziel war die Evaluation des Systems hinsichtlich Mortalität und neurologischem Outcome bei Patient*innen mit und ohne Ersthelfenden-Alarmierung.

METHODIK:

Retrospektiv wurden alle OHCA aus dem Freiburger Reanimationsregister (01.08.23–01.11.24) analysiert ($n=385$). Nach Ausschluss von Extremwerten der Ersthelfendenzei-

ten, RD-beobachteten Fällen und unvollständige Daten umfasste die finale Stichprobe N=159 Fälle, darunter N=51 mit und N=108 ohne Helferalarmierung. Es erfolgte eine multiple logistische Regression zur Analyse der Assoziation zwischen der Zeit bis Reanimationsbeginn und Überleben, adjustiert für Alter und initialen Erstrhythmus.

ERGEBNISSE:

Die Überlebensrate betrug 23,5 % (12/51) in der Interventionsgruppe (mit RdL) und 10,2 % (10/108) in der Kontrollgruppe (ohne RdL). In der Interventionsgruppe zeigten 17,6 % einen CPC 1–2 und 5,9 % CPC 3–4; in der Kontrollgruppe 14,5 % CPC 1–2. In 84,3 % aller Fälle mit Ersthelfenden-Alarmierung trafen Helfende vor dem Rettungsdienst ein. In diesen Fällen lag der durchschnittliche Zeitvorteil bei $4,1 \pm 2,9$ Minuten (Min: 0,1; Max: 12,7). 18,6 % der vor dem Rettungsdienst eintreffenden Helfenden führten einen AED mit. In 15,7 % der Fälle trafen Helfende im Mittel $1,6 \pm 1,5$ Minuten nach dem RD ein (Min: -0,1; Max: -4,4). In der multivariaten Analyse war eine längere Zeit bis Reanimation durch alarmierte Helfende (RdL oder Rettungsdienst) signifikant mit geringeren Überlebenschancen assoziiert (OR=0,73; 95 %-KI [0,55;0,92]; p=.018). Jede zusätzliche Minute reduzierte die Überlebenschancen um ca. 27 %. Dieser Effekt war unabhängig von Alter (OR=0,96 pro Jahr; p=.002) und Erstrhythmus (nicht-schockbar: OR=0,12; p<.001).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Ergebnisse weisen erstmals auf einen möglichen Überlebensvorteil durch die frühzeitige Intervention der Ersthelfenden durch „Region der Lebensretter e.V.“ hin. Die Alarmierung von Helfenden war in der Mehrzahl der Fälle mit einem relevanten Zeitvorteil verbunden. Die begrenzte Fallzahl schränkt jedoch die Generalisierbarkeit der Ergebnisse ein. Dennoch bieten diese Daten wichtige hypothesengenerierende Impulse für eine geplante Hauptstudie.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0255-0256>

EP/07/03

Azidose-Subtypen bei kritisch kranken, nicht-traumatologischen Schockraum-patient:innen – Mortalitätsanalyse

Asen Stefanov Georgiev¹, Tim Filla², Janina Dziegielewska¹, Katharina Bandmann¹, Philipp Mensing³, Jörg Distler², Mark Michael¹, Michael Bernhard¹

¹Universitätsklinikum Düsseldorf, Zentrale Notaufnahme, Düsseldorf, Deutschland, ²Universitätsklinikum Düsseldorf, Hiller Forschungszentrum, Klinik für Rheumatologie, Düsseldorf, Deutschland, ³Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Anästhesiologie, Düsseldorf, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Pathologische pH-Abweichungen bei Aufnahme im Schockraum (SR) werden als Prädiktoren für eine erhöhte Mortalität angenommen¹. Unklar ist jedoch, ob die prognostische Aussagekraft zwischen respiratorischer (RA), metabolischer (MA) und gemischter Azidose (GA) differiert und welche bedside Point-of-care-Testing (POCT) Parameter den höchsten prädikativen Wert in den Subgruppen haben.

METHODIK:

In dieser retrospektiven, monozentrischen Studie wurden alle erwachsenen Patienten analysiert, die im Zeitraum vom 01.03.2018 bis 28.02.2021 in den nicht-traumatologischen SR der Zentralen Notaufnahme des Universitätsklinikums Düsseldorf aufgenommen wurden (n=2.293). Als Endpunkte wurden sowohl die SR-Mortalität als auch die 30-Tagesmortalität definiert. Nach der initialen POCT, inklusive Blutgasanalyse erfolgte die Einteilung der Patienten je nach Azidoseart in Normalwertbereich (pH >7,30), RA (pH <7,30, pCO₂ >45 mmHg), MA (pH <7,30, Bikarbonat <22 mmol/l) und GA (pH <7,30, pCO₂ >45 mmHg & Bikarbonat <22 mmol/l). Für pH, Bikarbonat, Laktat, Calcium, Kalium, Natrium, pCO₂ und Hämoglobin wurden Receiver-Operating-Characteristic (ROC)-Kurven berechnet. Flächen unter der Kurve (AUC) und 95 %-Konfidenzintervalle (95%CI) (DeLong) wurden verglichen.

ERGEBNIS:

pH, Bikarbonat und Laktat zeigte gemessen an der AUC in allen Gruppen die höchste prädiktive Aussagekraft: In der GA-Gruppe (n=429) diskriminierte der pH die Mortalität am besten [AUC: 0,83 (95%CI: 0,78–0,89) für die SR-Mortalität; 0,74 (95%CI: 0,69–0,79) für 30 Tage], gefolgt von Laktat [AUC: 0,79 (95%CI: 0,73–0,86) bzw. 0,78 (95%CI: 0,73–0,83)] und Bikarbonat [0,79 (95%CI: 0,71–0,86) bzw. 0,74 (95%CI: 0,69–0,79)]. In der MA-Gruppe (n=182) lagen die AUC-Werte im moderaten Bereich (pH 0,65/0,58; Laktat 0,72/0,70; Bikarbonat 0,62/0,55). Respiratorische Azidosen (n=150) und einen normaler Säure-Base-Haushalt (n=1370) wiesen nur geringe Diskriminationsleistungen auf (AUC ≤0,65) (Abb. 1).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Bei gemischter Azidose können pH, Laktat und Bikarbonat die Mortalität mit guter Genauigkeit vorhersagen. Eine subtypspezifische Interpretation der Blutgasanalyse verbessert die frühzeitige Identifikation von Hochrisikopatient:innen.

(Siehe Abbildung auf der nächsten Seite).

Literatur:

1. Georgiev AS, Filla T, Dziegielewska J, et al. Acidosis as a promising early indicator of mortality among point-of-care parameters and vital signs in non-traumatic critically ill patients. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2025; 33: 86

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0256-0257>

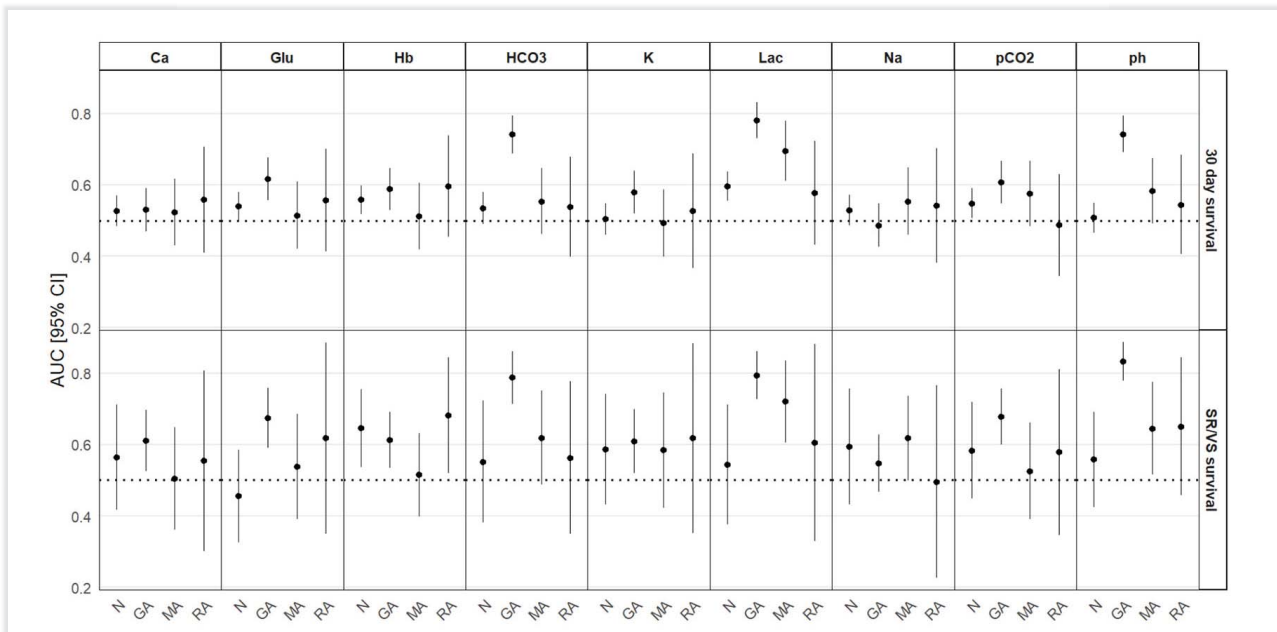


Abbildung 1 Alter- und geschlechtsadjustierte AUC-Werte (95 %-CI) mehrerer POCT Parameter zur Vorhersage der Schockraum- (unten) bzw. 30-Tage-Überleben (oben) bei kritisch kranken, nicht-traumatologischen Patient:innen, dargestellt nach Azidose-Subtyp (N, RA, MA, GA).

EP/07/04

Code Red: Eine genauere Betrachtung der nicht-traumatologischen Kindernotfälle mit MTS Kategorie rot an einer deutschen Universitätsklinik

Sarah Lampe¹, David Brandt¹, Sebastian Brenner¹

¹Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Klinik und Poliklinik für Kinder und Jugendliche, Dresden, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Wie lassen sich Kindernotfälle mit der MTS Kategorie *rot* in einer Notaufnahme einer deutschen Universitätskinderklinik charakterisieren und wie lässt sich ihr weiterer Versorungsverlauf beschreiben?

METHODIK:

Analyse von Notfallprotokollen aller Kindernotfälle von 01.06.2018–30.04.2025 mit MTS Kategorie *rot* der Kinder-notaufnahme des Universitätsklinikums Dresden. Traumatologische Notfälle (n=86) sowie Direktverlegungen auf die Kinderintensivstation wurden nicht betrachtet.¹

ERGEBNIS:

Es wurden 668 Fälle identifiziert. Rot triagierte Kinder und Jugendliche machten circa 1% der Notfallpatienten in der konservativen Kindernotaufnahme aus. Im Median betrug die Zeit bis zur Triagierung 01:14 min (IQR: 00:44–05:51 min). Die Zeit zwischen Triagierung und Arztkontakt betrug im Median 03:27 min (n=486, IQR: 00:5–11:33). In 23,8% der Fälle erfolgte der erste Arztkontakt bereits vor Abschluss der Triagierung. In 3,4% der Fälle wurde kein

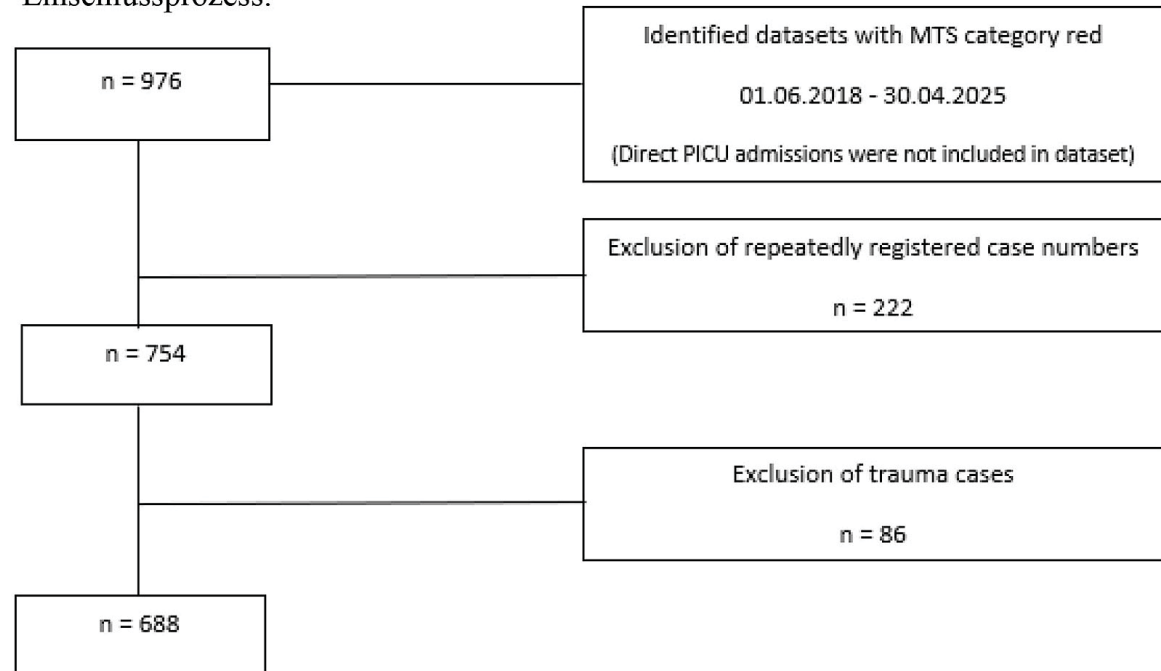
erster Arztkontakt registriert. Der Gesamtaufenthalt in der Notaufnahme betrug im Median 01:32 Std. (IQR: 01:00–02:15 Std.). Die Zuweisung erfolgte in 42,8% der Fälle durch einen Notarzt, in 31,5% der Fälle ohne einen Zuwei-ser und in 16,7% durch den Rettungsdienst. Praxen niedergelassener Ärzte (4,5%), die KV Bereitschaftspraxis (1,3%) oder Verlegungen (2,8%) machten einen geringen Anteil der Zuweisungen aus. Häufig erreichten rot triagierte Pa-tienten mittels RTW (45,3%), ohne ein Transportmittel der medizinischen Versorgung (36,9%) oder mittels NAW/ITW (15,4%) die Notaufnahme. Die zwei häufigsten Leit-symptome waren Atemprobleme (49,2%) und Krampf-anfälle (18,7%). Es folgten Vorstellungen mit Diabetes mel-litus (5,1%), auffälligem Verhalten (3,9%), Fremdkörperin-gestion/-aspiration (3,9%), Allergie (3,3%), betrunkenem Eindruck (2,8%) und Überdosierung und Vergiftung (2,7%). Anschließend an die Notaufnahme wurden 53% der Patienten auf eine Normalstation und 21,4% auf die Kinderintensivstation aufgenommen (stationäre Aufnah-men insgesamt 74,4%). In 1,7% der Fälle wurde ein Kind nach Aufnahme auf eine Normalstation auf die Kinder-intensivstation weiter verlegt.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Rot triagierte Kindernotfälle sind eine heterogene Patien-tengruppe, die eine sehr hohe Dringlichkeit aufweisen und viele Ressourcen beanspruchen. In den meisten Fällen ist ei-ne stationäre, in 21,4% eine intensivmedizinische Behand-lung erforderlich.

(Siehe Abbildung auf der nächsten Seite.)

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0257-0258>

¹Einschlussprozess:

EP/07/05

Diskrepanz der MTS-Triage von Traumapatienten zwischen Arzt, Pflege und Patient

Toni Wigge¹, Sascha Zeiger², Niels Krahn², Lin Retzlaff²,
Veronika Weichert², Marcel Dudda², André Nohl²

¹Medizinische Fakultät der Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland,

²BG Klinikum Duisburg, Duisburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Das Manchester-Triage-System (MTS) ist ein in vielen deutschen Notaufnahmen etabliertes Verfahren, dem Patienten aufkommen durch Priorisierung und Ressourcenmanagement anhand von fünf Dringlichkeitsstufen gerecht zu werden. Unsere Studie untersucht, ob spezifisch für Traumapatienten eine signifikante Diskrepanz zwischen Selbsttriage des Patienten, struktureller Triage der Pflege und ärztlicher Post-hoc-Analyse besteht.

METHODIK:

Die klinisch-prospektive Studie erhob ihre Daten vom 3. Februar–30. April 2025 in der ZNA des BG Klinikums Duisburg. Die Datenerhebung erfolgte mit standardisiertem, anonymem Fragebogen u. a. zu Selbst-, Pflege- und ärztlicher Post-hoc-Triage. Die Auswertung geschah deskriptiv mittels Chi-Quadrat-Tests und quadratisch gewichtetem Cohen's Kappa unter Verwendung von Excel, SPSS und JASP. Schockraumpatienten und Patienten <18 Jahren wurden ausgeschlossen. Die Studie wurde von der Ethik-Kommission der Medizinischen Fakultät der Universität Duisburg Essen votiert.

ERGEBNIS:

Es wurden 739 Traumapatienten erfasst, die Triagekategorien verteilten sich wie folgt:

- Patientenselbsttriage 7,2% Sofort (S), 16,4% Sehr dringend (SD), 31,1% Dringend (D), 36,7% Normal (N), 8,7% Nicht dringend (ND), 0% keine Angabe (k.A.).
- Pflegerische Triage: 0% S, 0,8% SD, 14,7% D, 75,8% N, 5,5% ND (3,1% k.A.).
- Ärztliche Post-hoc-Triage: 0,1% S, 1,8% SD, 11,9% D, 50,6% N, 32,5% ND, (3,1% k.A.).
- Alle Vergleiche waren hochsignifikant mit $p < 0,001$. Der Vergleich Patient/Pflege zeigte Cramér's $V = 0,236$ und Cohen's Kappa (gew.) = $-0,043$ mit 95%-KI: $-0,119-0,032$.
- Zwischen Patient/Arzt war Cramér's $V = 0,213$ und Cohen's Kappa (gew.) = $-0,051$ mit 95%-KI: $-0,121-0,019$.
- Zwischen Pflege/Arzt war Cramér's $V = 0,55$ und Cohen's Kappa (gew.) = $0,401$ mit 95%-KI: $0,315-0,488$.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Selbsttriage der Patienten zeigt eine signifikant höhere Dringlichkeit, die Übereinstimmung zu Arzt und Pflege ist bei negativem Kappa systematisch entgegengesetzt. Die Selbsttriage ist somit als geeigneter Triage selektor abzulehnen, auch wenn die subjektive Beurteilung des Patientenzustandes den zentralsten Aspekt des MTS widerspiegelt.

Zwischen Pflege und Arzt liegt mit Kappa 0,401 eine moderate Übereinstimmung vor bei gleichzeitiger ärztlicher Tendenz, post-hoc konsequenter „Nicht dringend“ zu triagieren.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0258-0258>

EP/07/06

Best Practice Erhebung einer Leitenden Notarzt Gestellung mittels Delphi-Verfahren

Julius Naber^{1 2}, Thomas Franke^{1 3}, Bastian Brune^{1 4 5},
Sascha Zeiger^{2 6 7}, Marcel Dudda^{1 2 4 5 7}, André Nohl^{1 2 5 7 8}

¹Universität Duisburg-Essen, Medizinische Fakultät, Essen, Deutschland, ²BG Klinikum Duisburg, Zentrum für Notfallmedizin, Duisburg, Deutschland, ³Stadt Mülheim an der Ruhr – ÄLRD, 37–4 Berufsfeuerwehr/Einsatzdienst/Rettungsdienst, Mülheim an der Ruhr, Deutschland, ⁴Stadt Essen – ÄLRD, 37–5 Einsatzsteuerung, Essen, Deutschland, ⁵Universitätsmedizin Essen, Klinik für Unfall-, Hand-, und Wiederherstellungschirurgie, Essen, Deutschland, ⁶Stadt Duisburg – ÄLRD, Abteilung 2 – Rettungsdienst, Duisburg, Deutschland, ⁷Luftrettungszentrum Christoph 9, Zentrum für Notfallmedizin, BG Klinikum Duisburg, Duisburg, Deutschland, ⁸Stadt Oberhausen – ÄLRD, Fachbereich 6–1–50/Rettungsdienst, Oberhausen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Komplexe Einsatzlagen im Rettungsdienst, wie Massenanfälle von Verletzten (MANV) stellen besondere Anforderungen an den Einsatz eines Leitenden Notarztes oder einer Leitenden Notärztin (1). Derzeit fehlt es an standardisierten Vorgaben zur LNA-Gestellung, die die Einsatzfähigkeit in solchen Szenarien gewährleisten. Die Studie zielt darauf ab, gemeinsam eine konsensbasierte Best Practice Methode für die LNA-Gestellung zu eruieren und dabei die Prägnanz eines neuen Curriculums seitens der Bundesärztekammer (BÄK) (2) für die LNA-Gestellung zu unterstützen.

METHODIK:

Mit zwei Delphi Runden (3) wurden 20 Thesen geprüft, um den Konsens (=K, Zustimmung), Enthaltung (=E) oder Dissens (=D, Ablehnung) zu definieren. Die Themenbereiche umfassten fachliche Expertise der LNA, strukturelle, materielle und organisatorische Ressourcen und Prozesse. Freiwillige Teilnehmer waren N= 56 Ärztliche Leiter Rettungsdienst (ÄLRD) auf der Jahrestagung 2024 des Bundesverbands der ÄLRD Deutschland e.V. (BV-ÄLRD).

ERGEBNIS:

Breiter Konsens besteht darüber, dass LNAs eine Facharztausbildung (K= 95%) und spezifische Fortbildungen (K= 91%) nachweisen sollten. Die regelmäßige Tätigkeit im Notarzteinsatz (K= 93%, E= 5%, D= 2%) sowie die Teilnahme an Übungen und Schulungen (K= 95%) wurden überwiegend als wichtig bis sehr wichtig erachtet. Strukturelle Anforderungen, wie feste Dienstpläne (K= 88%, E= 4%, D= 4%) und definierte Alarmierungskriterien (K= 95%), erzielten hohe Zustimmungsraten. Material- und Ausstattungsstandard, darunter Führungsinstrumente (K= 87%, E= 5%, D= 2%) und persönliche Schutzausrüstung (K= 91%), wurden ebenfalls als essenziell bewertet. Eine beratende Funktion des LNA auch außerhalb eines MANV wurde kontrovers diskutiert (K= 40%, E= 25%, D= 31%). Die Kommentare wiesen auf die Notwendigkeit spezialisierter Rollenverteilungen zwischen ÄLRD und LNA hin.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Ergebnisse bieten Daten für ein einheitliches Curriculum und organisatorische Richtlinien, um die Effizienz und Qualität der LNA-Gestellung zu steigern. Standardisierte Maßnahmen können zu einer verbesserten Vorhaltung und Qualitätssicherung des LNA-Dienstes beitragen. Die Ergebnisse unterstreichen somit die Bedeutung eines einheitlichen Curriculums und struktureller Vorgaben für die LNA-Gestellung.

Literaturhinweise:

1. Weiß S, Gräsner JT, Maurer H, Lorenz D, Rohde A, Gross B, u. a. Empfehlungen zur Qualifikation Leitender Notärztinnen und Notärzte in Deutschland: Ergebnisse eines nationalen Expertenworkshops. NOTARZT. Dezember 2024;40(06):290–5.
2. BÄK-Curriculum_Leitender Notarzt/Leitende Notärztin. [zitiert 15. Mai 2025]; Verfügbar unter: https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/BAEK/Themen/AusFortWeiterbildung/Fortbildung/BAEK-Curricula/BAEK-Curriculum_Leitender_Notarzt_Leitende_Notaerztin_neu.pdf
3. Hasson F, Keeney S, McKenna H. Research guidelines for the Delphi survey technique. J Adv Nurs. 2000;32(4):1008–15.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0259-0259>

EP/07/07

Versorgungseffizienz von Navigations- und integrierten Versorgungsmodellen für weniger dringliche Patient:innen in der Akut- und Notfallversorgung

Daniela Krüger¹, Cornelia Wäscher², Sylwia Steinke¹,
Felix Holzinger², Martin Möckel¹, Konrad Schmidt^{2 3},
Anna Slagman¹

¹Charité – Universitätsmedizin Berlin, Notfall- und Akutmedizin (CVK, CCM), Berlin, Deutschland, ²Charité – Universitätsmedizin Berlin, Institut für Allgemeinmedizin, Berlin, Deutschland, ³Medizinische Hochschule Brandenburg Theodor Fontane (MHB), Institut für Allgemeinmedizin, Brandenburg an der Havel, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Versorgung weniger dringlicher Patient:innen in integrierten ambulanten Strukturen der Akut- und Notfallversorgung soll Notaufnahmen entlasten und die Effizienz der Versorgung steigern. Verschiedene Modelle werden derzeit erprobt, jedoch fehlen bislang Daten zu ihrer Effizienz. Hier setzt das vom Innovationsfonds des G-BA geförderte Projekt „Patient:innen-Navigation in der deutschen Notfallversorgung“ (NODE) an: Ziel ist der Vergleich der Versorgungseffizienz dreier Navigations- und Versorgungsmodelle für weniger dringliche Notfallpatient:innen in der Modellregion Berlin.

METHODIK:

In einer prospektiven, multizentrischen Kohortenstudie wurden insgesamt n=1.096 Patient:innen an sechs Versorgungseinrichtungen befragt. Zusätzlich wurden Routineda-

ten aller Patient:innen der beteiligten Notaufnahmen während der Rekrutierungszeit erhoben. Der primäre Endpunkt ist der Anteil der Patient:innen, die in einem alternativen Versorgungsmodell behandelt wurden oder dort nach ärztlicher Einschätzung adäquat versorgt worden wären. Der sekundäre Effizienzepunkt untersucht, ob Patient:innen abschließend innerhalb des jeweiligen Versorgungsmodells versorgt wurden. Verglichen werden drei Modelle mit folgenden literaturbasierten Annahmen zum primären Endpunkt:

1. Notaufnahme mit klinikeigenem alternativem Versorgungsmodell: 30% der selbstständig vorstelligen Patient:innen (15% aller Notaufnahmepatient:innen);
2. Notdienstpraxis der Kassenärztlichen Vereinigung am Standort der Notaufnahme: 50% der selbstständig vorstelligen Patient:innen (25% aller Notaufnahmepatient:innen);
3. Standardversorgung mit ärztlicher Einschätzung: 70% der Patient:innen ambulant versorgbar.

ERGEBNIS:

Erste Ergebnisse zum primären und sekundären Effizienzepunkt werden deskriptiv präsentiert und im Kontext der Annahmen zur Versorgungseffizienz diskutiert. Ergänzend erfolgt eine Triangulation mit den Ergebnissen einer bundesweiten Befragung von Notaufnahmeleitungen zu Versorgungszahlen in ihren jeweiligen Versorgungsmodellen.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Ergebnisse ermöglichen erstmals einen vergleichenden, routinedatenbasierten Einblick in die primäre Versorgungseffizienz verschiedener Modelle der Navigation und integrierten Versorgung an Notaufnahme Standorten der deutschen Akut- und Notfallversorgung.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0259-0260>

EP/07/08

Eine Analyse über Stärken und Schwächen von ChatGPT bei Kindernotfall-Szenarien

Rainer Spiegel¹

¹RKH Klinikum Ludwigsburg, DHBW Karlsruhe, Fachbereich Gesundheit, Zentrum für interdisziplinäre Notfallmedizin, Ludwigsburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

ChatGPT wird zunehmend für gesundheitliche Fragen genutzt. Obwohl ChatGPT die Texteingabe von akuten pädiatrischen Notfällen in der Vergangenheit in 94% korrekt er-

kannte, hatte es den Nachteil, dass es nur in 54% der Fälle empfahl, einen Notruf abzusetzen [1]. Die aktuelle Fragestellung ist, ob ChatGPT in der aktuellen Version sicherer ist, wenn es um konkrete Handlungsempfehlungen geht.

METHODIK:

Es wurden lebensbedrohliche Notfallszenarien etabliert mit Hilfe der Literatur zum pädiatrischen Notfallmanagement [2], dem pädiatrischen Beurteilungsdreieck [3], der DIVI Kindernotfall-App [4], der PediHelp App [5] und dem Broselow Tape™. Lebensgefahr bestand aufgrund der Vitalwerte und anderen Red-Flags (fehlende Reaktion auf Ansprache, Zyanose, Anisokorie/Erbrechen nach Schädel-Hirn-Trauma). Alle Szenarien hätten einen sofortigen Notruf erfordert. Die Anfragen an ChatGPT waren kurz (pro Szenario minimal 23, maximal 41 Wörter). ChatGPT wurde in der Version vom 23.07.2025 (d. h. 3 Wochen vor DIVI-Abstract-Deadline) gezielt gefragt, was es empfehlen würde. ChatGPT wurde darauf getestet, ob es 1. den lebensbedrohlichen Notfall erkennt, 2. das Absetzen eines Notrufs empfiehlt und 3. wie kurz und prägnant die Antwort von ChatGPT anhand der Wörterzahl ist.

ERGEBNIS:

ChatGPT hat in allen 5 Szenarien den lebensbedrohlichen Notfall erkannt (100%). Allerdings empfahl die aktuelle Version von ChatGPT lediglich in 3 von 5 Fällen (60%), einen Notruf. Ferner benötigte es für die Ratschläge in den 5 Szenarien insgesamt 1473 Wörter Text.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Obwohl ChatGPT sehr gut abschneidet im Erkennen von lebensbedrohlichen pädiatrischen Notfällen (100% im Vergleich zu 94% im Jahr 2023), hat ChatGPT weiterhin Schwächen in konkreten Handlungsanweisungen zum Absetzen eines Notrufs (60% im Vergleich zu 54% im Jahr 2023). ChatGPT benötigt für die 5 Szenarien, welche die kurze Antwort „akute Lebensgefahr – sofort Notruf“ erfordern, insgesamt 1473 Wörter Text. Somit ist die Sicherheit und Praktikabilität für Eltern, die ChatGPT bei Notfällen ihrer Kinder um Rat fragen, aktuell nicht gegeben.

LITERATUR:

- [1] Bushuven et al. Journal of Medical Systems 2023;47:123.
- [2] Gernoth et al. Pädiatrisches Notfallmanagement 2025. München: Elsevier.
- [3] Dieckmann et al. Pediatr Emerg Care 2010;26:312–315.
- [4] DIVI Kindernotfall-App. DIVI e.V., Berlin.
- [5] Pedi-Help App. CreaBooSoft. P. Schuermann, Schweiz.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0260-0260>

EP/07/09

Prädiktoren für die prähospital Transfusion bei pädiatrischen Traumapatienten: Retrospektive Analyse von 11.849 Fällen aus dem TraumaRegister DGU®

Niko Schneider¹, Rolf Lefering², Ralf Kraus³, Fabian Hemm³, Davut Deniz Uzun⁴, Christian Heiss³, Andreas Hecker⁵, Michael Sander¹, Emmanuel Schneck¹

¹Justus-Liebig-Universität Gießen, Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Gießen, Deutschland, ²Fakultät für Gesundheit (Department für Humanmedizin), Institut für Forschung in der operativen Medizin (IFOM), Köln, Deutschland, ³Justus-Liebig-Universität Gießen, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Gießen, Deutschland, ⁴Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Anästhesiologie, Heidelberg, Deutschland, ⁵Justus-Liebig-Universität Gießen, Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Thorax-, Transplantation- und Kinderchirurgie, Gießen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die prähospital Gabe von Erythrozytenkonzentraten (EK) gewinnt in der Versorgung schwerverletzter Kinder zunehmend an Bedeutung. Allerdings fehlen bislang validierte prähospital Parameter zur Vorhersage eines Transfusionsbedarfs bei Kindern. Ziel dieser Studie war es, prähospital verfügbare Prädiktoren für einen frühen Transfusionsbedarf im Krankenhaus zu identifizieren, um die Entscheidungsfindung des Rettungsdienstes zu unterstützen.

METHODIK:

Es erfolgte eine retrospektive Analyse des TraumaRegister DGU® für den Zeitraum 2005–2019. Eingeschlossen wurden Kinder und Jugendliche im Alter von 1–16 Jahren aus Deutschland, Österreich und der Schweiz. Potenzielle Risikofaktoren wurden mittels Analyse von Kontingenztafeln ermittelt und anschließend in einer multivariablen logistischen Regression überprüft. Die Diskriminationsfähigkeit des Modells wurde anhand der Fläche unter der ROC-Kurve (AUC) bewertet.

ERGEBNIS:

Insgesamt wurden 11.849 Patienten eingeschlossen, davon erhielten 5,9% eine Transfusion von mindestens eines EKs. Das höchste Risiko wiesen polytraumatisierte Patienten (adjustierte Odds Ratio [adj. OR] 4,18 [95%-Konfidenzintervall 3,26–5,34]) sowie Patienten mit penetrierenden Verletzungen (adj. OR 4,32 [2,96–6,30]) oder abdominalen Traumata (adj. OR 4,18 [3,34–5,24]) auf. Reanimation (adj. OR 2,46 [1,84–3,28]), endotracheale Intubation (adj. OR 2,51 [1,93–3,28]) und ein Glasgow Coma Scale (GCS) ≤ 8 (adj. OR 2,49 [1,85–3,36]) waren ebenfalls signifikante, aber schwächere Prädiktoren. Das Modell basierend auf diesen Parametern erzielte eine AUC von 0,87 (0,85–0,88).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Polytrauma, penetrierende und abdominale Verletzungen, ein GCS ≤ 8 sowie die Notwendigkeit von Intubation oder Reanimation sind starke prähospital Prädiktoren für eine frühe EK-Transfusion. Alle Parameter sind für den Rettungs-

dienst unkompliziert zu erheben und können helfen, Kinder und Jugendliche mit hohem Risiko für eine schwere Blutung frühzeitig zu identifizieren und eine zeitgerechte Transfusion einzuleiten.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0261-0261>

EP/07/10

Videolaryngoskopische Intubation vs. i-gel® Larynxmaske durch Notfallsanitäter*innen – eine prospektiv-randomisierte Simulationsstudie

Paula Sophie Niewöhner¹, Eugen Latka², Oliver Ashworth², Tobias Bartnick², Bernd Stricmann³, Annika Hoyer⁴, Gerrit Jansen⁵, Julia Johanna Grannemann³

¹Ruhr-Universität Bochum, Medizinische Fakultät, Bochum, Deutschland, ²Fachbereich Medizin und Rettungswesen, Studieninstitut Westfalen-Lippe, Bielefeld, Deutschland, ³Rettungsdienst Kreis Gütersloh, Gütersloh, Deutschland, ⁴Universität Bielefeld, Medizinische Fakultät OWL, Biostatistik und Medizinische Biometrie, Bielefeld, Deutschland, ⁵Johannes Wesling Klinikum Minden, Universitätsklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerzmedizin, Minden, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die vorliegende Arbeit untersucht den Einfluss der videolaryngoskopischen endotrachealen Intubation (vETI) durch Notfallsanitäter*innen auf die No-Flow-Zeit bei einem Kreislaufstillstand anhand einer Simulationsstudie.

METHODIK:

Nach positivem Votum der Ethikkommission Westfalen-Lippe in Münster (AZ. 2024–712-f-N) führten Notfallsanitäter*innen im Rahmen einer prospektiv-randomisierten Studie Reanimationsszenarien eines hyperdynamen Kreislaufstillstandes in drei Gruppen durch: i-gel® Larynxmaske (i-gel®), vETI mittels eines konventionellen (VL_{konv})- bzw. eines hyperangulierten Spatels (VL_{hyper}). Primärer Endpunkt war die No-Flow-Zeit (Sek). Sekundäre Endpunkte umfassten die Zeit bis zum ersten Intubationsversuch, zur Einlage des Atemwegsdevices, sowie den First-Pass-Success.

ERGEBNIS:

Insgesamt wurden 84 Szenarien durch 28 Notfallsanitäter*innen (w = 36%) durchgeführt.

Tabelle 1 zeigt die deskriptive Statistik (Mittelwert $\pm$ Standardabweichung, Anteil [%]).

Beim Vergleich der vETI vs. i-gel®, zeigte sich für VL_{konv} (Regressionskoeffizient (RK)=2,93; 95%-Konfidenzintervall (KI)=0,34–5,52; p=0,0269) Evidenz für eine verlängerte No-Flow-Zeit im Gegensatz zu VL_{hyper} (RK=1,89; 95%-KI=-0,69–4,48; p=0,15). Während es keine Evidenz für einen Unterschied der Zeit bis zur Einlage des Atemwegsdevices bei VL_{konv} (RK=13,68; 95%-KI=-1,48–28,83; p=0,0764) im Vergleich zu i-gel® gab, zeigten sich bei VL_{hyper} (RK=26,11; 95%-KI=10,95–41,26; p=0,0009), sowie für die Zeit bis zum ersten Intubationsversuch (VL_{konv}: RK=29,71;

95%-KI=22,38–37,04; $p<0,0001$; VL_{hyper} : RK=32,21; 95%-KI=24,88–39,54; $p<0,0001$) statistisch signifikante Unterschiede im Vergleich zu i-gel®. Es zeigte sich keine Evidenz für einen Unterschied in der Chance für einen First-Pass-Success bei VL_{konv} vs. i-gel® (Odds Ratio (OR)=0,29; 95%-KI=0,07–1,28; $p=0,1014$), während bei VL_{hyper} die Chance für einen First-Pass-Success geringer war (OR=0,08; 95%-KI=0,02–0,35; $p=0,0009$).

SCHLUSSFOLGERUNG:
Im Vergleich zu i-gel® zeigte sich für die vETI durch Notfallsanitäter*innen eine statistisch signifikant verlängerte No-Flow-Zeit für VL_{konv} , während es keine Evidenz für einen Unterschied bei VL_{hyper} gab.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0261-0262>

Tabelle 1:

Parameter	i-gel® (n=28)	Konventioneller Spatel (n=28)	Hyperangulierter Spatel (n=28)
No-Flow-Zeit (Sek)	19,5 ± 6,1	22,4 ± 8,8	21,4 ± 7,1
Erster Intubationsversuch (Sek)	34,6 ± 13,2	64,4 ± 20,5	66,9 ± 20,6
Zeit bis zur Einlage Atemwegsdevice (Sek)	10,1 ± 6,6	23,8 ± 17	36,2 ± 24,5
First-Pass-Success (%)	89,3	71,4	42,9

EP/07/11

Die präklinische Verwendung der Blutgasanalyse zur Bestimmung von Kaliumentgleisungen im Rahmen der Postreanimationsbehandlung

Daniel Freidorfer¹, Markus Scheiflinger², Mathias Bader¹, Maximilian Niederer¹, Michael Eichlseder¹, Paul Zajic¹

¹Medizinische Universität Graz, Klinische Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin 1, Graz, Österreich, ²Allgemein öffentliches Krankenhaus Spittal/Drau, Spittal an der Drau, Österreich

FRAGESTELLUNG:

Da schon lange bekannt ist, dass während der Postreanimationsbehandlung schwerwiegende Elektrolytentgleisungen und Störungen des Säure-Basen-Haushaltes auftreten können, ist die Überwachung des pH-Wertes und der Elektrolyte in dieser Phase essentiell. Am Notarzt*innenstützpunkt des LKH-Universitätsklinikum Graz wird das schon seit Jahren mithilfe eines mobilen Blutgasanalysesystems praktiziert. Daher wurden in dieser retrospektiven Arbeit die Parameter „pH-Wert“ und „Kalium“ deskriptiv erhoben, um anschließend, unter Berücksichtigung der in der Literatur beschriebenen Modelle

zur pH-Wert abhängigen Korrektur des Serumkaliums eine Aussage über die Häufigkeit von Kaliumentgleisungen im Rahmen der Postreanimationsphase tätigen zu können.

METHODIK:

Von 39 präklinisch erfolgreich reanimierten Personen wurden die Parameter „pH-Wert“ und „Kalium“ ermittelt und deskriptiv dargestellt. Anschließend wurde der pH-Wert korrigierte Serumkaliumwert ($K^+\text{corr}$) für verschiedene in der Literatur beschriebene Korrekturfaktoren berechnet, um eine Aussage über die Häufigkeit von Kaliumentgleisungen in den einzelnen Gruppen treffen zu können. Außerdem wurde eine Regressionsanalyse zur Überprüfung des Zusammenhangs zwischen pH-Wert und Kaliumwert in der Studienpopulation durchgeführt.

ERGEBNIS:

Insgesamt lagen die meisten am Einsatzort gemessenen Kaliumwerte im normokaliämischen Bereich („Kalium“ $n = 21$; 53,85%). Die berechneten $K^+\text{corr}$ -Werte waren überwiegend hypokaliäm („ $K^+\text{corr}$ ($c = 0,6$)“ $n = 34$; 87,18%), („ $K^+\text{corr}$ ($c = 0,68$)“ $n = 35$; 89,74%) und („ $K^+\text{corr}$ ($c = 0,2772$)“ $n = 27$; 69,23%). Weiters konnte der Korrekturfaktor $c = 0,2772$ zur $K^+\text{corr}$ -Berechnung aus der Studienpopulation ermittelt werden. Außerdem wurde nachgewiesen, dass die Höhe des

pH-Wertes signifikant positiv mit der Höhe der K⁺corr-Werte in der Studienpopulation korrelierte.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Auch wenn in dieser Arbeit nachgewiesen werden konnte, dass es durch die in der Literatur beschriebenen Korrekturfaktoren zu einer Überkorrektur des Serumkaliumwertes kommt, ist es aufgrund der Ergebnisse dieser Arbeit möglich zu sagen, dass Hypokaliämien in der Postreanimationsphase wahrscheinlich häufiger auftreten als bisher angenommen. Aufgrund der Überkorrektur durch die Korrekturfaktoren ist allerdings zu überlegen, ob es notwendig ist, genauere Faktoren zur K⁺corr-Berechnung zu ermitteln, die den wahren Sachverhalt besser darstellen und eine Fehleinschätzung des Kaliumhaushaltes vermeidbar machen würden und somit besser für den Realeinsatz geeignet wären.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0262-0263>

EP/07/12

Das Telenotarztssystem Ostwestfalen-Lippe: Der Telenotarzt als ressourcensparender Manager im Rettungssystem

Carsten Kirchhoff¹, Carsten Obermann¹

¹ÄLRD Stadt Bielefeld, Feuerwehramt, Bielefeld, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Telenotfallmedizin ist aktuell deutschlandweit auf dem Weg in den flächendeckenden Regelbetrieb. Der „Telenotarzt OWL“ (Ostwestfalen-Lippe) ist dabei als Pilotprojekt des Landes NRW bereits seit August 2023 im 24/7-Regelbetrieb, seitdem konnten bereits über 5800 Konsultationen (Primäreinsätze und Sekundärtransportabklärungen) abgearbeitet werden.

Fokus dieser Untersuchung ist der Anteil der Sekundärabklärungen im Gesamtsystem und die Einordnung der Anforderung der Rettungsmittel durch den Telenotarzt im Vergleich zu den angeforderten Rettungsmitteln.

Zusätzlich wurde der Anteil der Konsultationen untersucht, die im Wesentlichen organisatorischer Art waren.

METHODIK:

Es wurde ein komplettes Jahr vom 01.07.2024–30.06.2025 untersucht im Hinblick auf die genannten Fragestellungen. Dabei wurden nur Einsätze berücksichtigt, deren Dokumentation vollständig vorlag.

ERGEBNIS:

Der Anteil der Intensivtransportabklärung (1076 von 3909) lag mit einem Schnitt von 27,5% deutlich höher als bisher mit etwa 20% angenommen. Von den 3909 Konsultationen konnten aufgrund vollständiger Dokumentation 1665 Primäreinsätze und 416 Sekundärabklärungen ausgewertet werden. Auffallend war dabei, dass bei den Primäreinsätzen 408 Einsätze in den Bereich „organisatorisch“ fielen (Transportverweigerung, psychische Problematik, Behandlung

vor Ort, Beratung EKG, Abklärung vermutete Intoxikation, etc.), das entspricht einem Anteil von 23,4% der Einsätze.

In der Intensivtransportabklärung wurde bisher eine Zurückstufung der Rettungsmittel von 25% erwartet. Hier zeigte sich in OWL mit einer Anzahl von 148 Zurückstufungen bei 416 angeforderten Arztbegleitungen mit 35,6% ein signifikanter Unterschied ($p < 0,001$) zum Erwartungswert.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Der Telenotarzt ist mittlerweile ein ressourcensparender Manager im Rettungssystem. Durch organisatorische Begleitung der RTW-Teams und abgeschlossene Behandlung vor Ort oder kompetenter Einordnung von Intensivverlegungen und der benötigten Rettungsmittel steigt die Verfügbarkeit von RTWs und NEFs im Rettungsdienst für lebensbedrohliche Notfälle.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0263-0263>

EP/07/13

Katastrophenmedizin als Wahlfach im Modellstudiengang iMED

Clemens Bopp¹, Malte Issleib², Parisa Moll-Khosrawi², Constanze Witzel³, André Dankert²

¹Bundeswehrkrankenhaus Hamburg, Klinik für Anästhesiologie, Intensiv-, Notfall- und Schmerzmedizin, Hamburg, Deutschland, ²Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Zentrum für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Hamburg, Deutschland, ³Bundeswehrkrankenhaus Hamburg, Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie, Hamburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Veränderungen der sicherheits- und weltpolitischen Lage, ausgelöst durch kriegerische Konflikte, Terroranschläge, Pandemien, sowie die Folgen des Klimawandels, zeigen die Vulnerabilität moderner Gesellschaften. Als Reaktion darauf, sind medizinische Standards, wissenschaftliche Arbeit und eine effektive zivil-militärische Zusammenarbeit erforderlich. Katastrophen stellen besondere Herausforderungen an die Einsatzkräfte. Das Medizinstudium beinhaltet bislang keine Aspekte der Katastrophenmedizin und bereitet Ärzt:innen nicht auf entsprechende Ereignisse vor. Wir haben uns daher zum Ziel gesetzt, Medizinstudierende umfassend in Katastrophenmedizin auszubilden und damit die Resilienz zu erhöhen.

METHODIK:

Das Fach „Katastrophenmedizin“ wurde von uns im Rahmen der Wahlpflichtfächer des Modellstudiengangs iMED am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf in Kooperation mit dem Bundeswehrkrankenhaus Hamburg neu erstellt und eingeführt. Grundlage des Curriculums ist das Konzept zur katastrophenmedizinischen Ausbildung im studentischen Unterricht an deutschen Hochschulen des Bundesministeriums des Innern. Dieses wurde unter anderem um Inhalte der Infektiologie und der humanitären Hilfe ergänzt. Zur Evaluation der ersten Einführungsmodule wurde der CSA-Gain (comparative self-assessments gain – subjektiver Lernzuwachs) über ein

Jahr zu verschiedenen Inhalten erhoben. Die Unterschiede wurden mittels Student-t-Test ausgewertet.

ERGEBNIS:

Insgesamt wurden im Rahmen des Wahlpflichtfaches 139 interdisziplinäre Seminare mit einem Umfang von 310 Unterrichtseinheiten (à 45 Minuten) durchgeführt. Der Anteil der praktischen Inhalte liegt bei 30%. Die erste Kohorte hat das Wahlfach Katastrophenmedizin im Frühjahr 2024 erfolgreich abgeschlossen. Die Studierenden bewerteten das Fach „Katastrophenmedizin“ im Durchschnitt mit über 5,0 Punkten (auf einer 6-stufigen Likert-Skala). Der CSA-Wert für das Anlegen eines Tourniquets lag vor der Lehrveranstaltung bei $3,14 \pm 1,79$ Punkten – nach der Lehrveranstaltung bei $5,66 \pm 0,58$ Punkten ($p < 0,001$). Im Durchschnitt aller abgefragten Items verbesserte sich der CSA-Wert von $2,91 \pm 1,49$ Punkten auf $4,59 \pm 1,15$ Punkte ($p < 0,001$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Das Fach „Katastrophenmedizin“ ist von uns seit dem Jahr 2020 erfolgreich etabliert worden und gehört zu den am besten bewerteten Fächern im Rahmen des Wahlpflichtprogramms.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0263-0264>

EP/07/14

Frühe Laktatbestimmung zur Risikostratifizierung in der Notaufnahme: Einfluss auf Mortalität und Intensivverlegung

Ehsan Shahverdi¹

¹Department of Cardiology, Rhythmology, Angiology and Intensive Care Medicine, Heart Center Osnabrueck, Hospital Osnabrueck, Westphalian Wilhelms University of Muenster, Osnabrueck, Germany, Osnabrück, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die schnelle Identifikation kritisch kranker Patienten in der Notaufnahme ist entscheidend für die Prognose. Die Laktatkonzentration im Serum gilt als zuverlässiger Marker für Gewebepfusion und Schweregrad kritischer Erkrankungen.

Ziel: Ziel der Studie war es, den Einfluss einer frühen Laktatbestimmung (<60 Minuten nach Aufnahme) auf die Risikostratifizierung, Therapieentscheidung und klinische Outcomes wie Mortalität und Intensivverlegung zu untersuchen.

METHODIK:

In einer retrospektiven Kohortenstudie wurden 782 Patienten eingeschlossen, die zwischen Januar 2023 und Dezember 2024 in einer universitären Notaufnahme behandelt wurden. Die Patienten wurden in zwei Gruppen eingeteilt: mit früher Laktatbestimmung (≤ 60 min) und ohne oder verspätete Laktatbestimmung (> 60 min). Primäre Endpunkte waren 30-Tage-Mortalität und die Notwendigkeit einer Verlegung auf die Intensivstation.

ERGEBNIS:

Patienten mit früher Laktatbestimmung hatten eine signifikant niedrigere 30-Tage-Mortalität (12,4% vs. 17,9%, $p = 0,03$) sowie eine höhere Rate an frühzeitiger intensivmedizinischer Versorgung. Die frühe Laktatmessung war ein unabhängiger Prädiktor für die Intensivverlegung (OR 2,1; 95% CI 1,4–3,2; $p < 0,01$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die frühzeitige Bestimmung des Laktatwertes in der Notaufnahme verbessert die Risikostratifizierung und kann zur Reduktion der Mortalität beitragen. Eine standardisierte Laktatmessung sollte fester Bestandteil des initialen Assessments kritisch kranker Patienten sein

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0264-0264>

E-Poster Abstracts Sepsis / Infektiologie 2

EP/08/02

Dynamik klinischer Sepsis-Phänotypen und Analyse des Plasmaproteoms letaler Verläufe

Britta Westhus¹, Lars Palmowski¹, Kerstin Kappler^{1 2}, Thilo Bracht^{1 3}, Andrea Witowski¹, Björn Koos¹, Tim Rahmel¹, Lars Bergmann¹, Michael Adamzik¹, Barbara Sitek^{1 3}, Hartmuth Nowak^{1 2}

¹Knappschaft Kliniken Universitätsklinikum Bochum, Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Bochum, Deutschland, ²Knappschaft Kliniken Universitätsklinikum Bochum, Zentrum für Künstliche Intelligenz, Medizininformatik und Datenwissenschaften, Bochum, Deutschland, ³Ruhr-Universität Bochum, Medizinisches Proteom-Center, Bochum, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Einteilung von Sepsis-Patienten kann dazu beitragen, die Krankheitsverläufe besser zu verstehen und personalisierter zu therapieren. Jedoch reicht die initiale Zuordnung zu einem Phänotyp bei Diagnosestellung nicht aus. Daher untersuchten wir in dieser Studie die Verläufe klinischer Sepsis-Phänotypen und analysierten die zugrunde liegenden molekularen Mechanismen bei letalen Verläufen. Schließlich testeten wir die Hypothese, dass sich über alle Sepsis-Phänotypen hinweg spezifische Veränderungen des Proteoms finden, die mit einem letalen Verlauf assoziiert sind.

METHODIK:

In einer multizentrischen Kohorte intensivmedizinisch behandelter Sepsis-Patienten (n=416, Sepsis/CovidData-Net.NRW, Ethikvotum: 18-6606-BR/ 5047-14) wurden klinische und laborchemische Daten zu vier Zeitpunkten (Tag 1, 4, 7, 14) erhoben. Es wurde ein k-Means-Clustering

zur Identifikation initialer Sepsis-Phänotypen innerhalb der ersten 48 Stunden nach Diagnosestellung und erneut zu den o.g. Zeitpunkten durchgeführt sowie der Clusterverlauf analysiert. Das Plasmaproteom wurde massenspektrometrisch (LC-MS/MS) charakterisiert und die Daten anschließend mithilfe von genontologischen Analysen biologischen Systemen zugeordnet.

ERGEBNIS:

Es konnten drei klinische Cluster (A, B und C) identifiziert werden, die sich hinsichtlich Schweregrad, Organbeteiligung und Prognose deutlich unterschieden. Cluster C zeigte die ausgeprägteste Organdysfunktion und die höchste Sterblichkeit, gefolgt von Cluster B und A. Die longitudinale Analyse offenbarte eine ausgeprägte Dynamik zwischen den Clustern, wobei Cluster B die größte Variabilität aufwies (Abb. 1A). Des Weiteren konnten alle drei Cluster letztlich in einem letalen Outcome resultieren. Interessanterweise zeigten die Verstorbenen clusterunabhängig einheitliche Regulationen zentraler Signalwege, die mit letalen Verläufen assoziiert waren: die Gerinnungskaskade, das Komplementsystem und die Glykolyse (Abb. 1B). Zudem war eine starke Dynamik im Plasmaproteom mit einem ungünstigen Outcome assoziiert (Abb. 1C).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Unsere Daten zeigen erstmals, dass Patienten dynamisch und bidirektional zwischen allen drei klinischen Clustern wechseln können – ein Ausdruck der ausgeprägten Heterogenität von Sepsisverläufen. Zudem wiesen die Verstorbenen im zeitlichen Verlauf clusterunabhängig signifikante Veränderungen insbesondere im Gerinnungs- und Komplementsystem sowie in der Glykolyse auf. Diese Systeme könnten künftig als Ansatzpunkte für gezielte diagnostische und therapeutische Strategien im Sinne einer personalisierten Sepsistherapie dienen.

(Siehe Abbildung auf der nächsten Seite.)

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0265-0266>

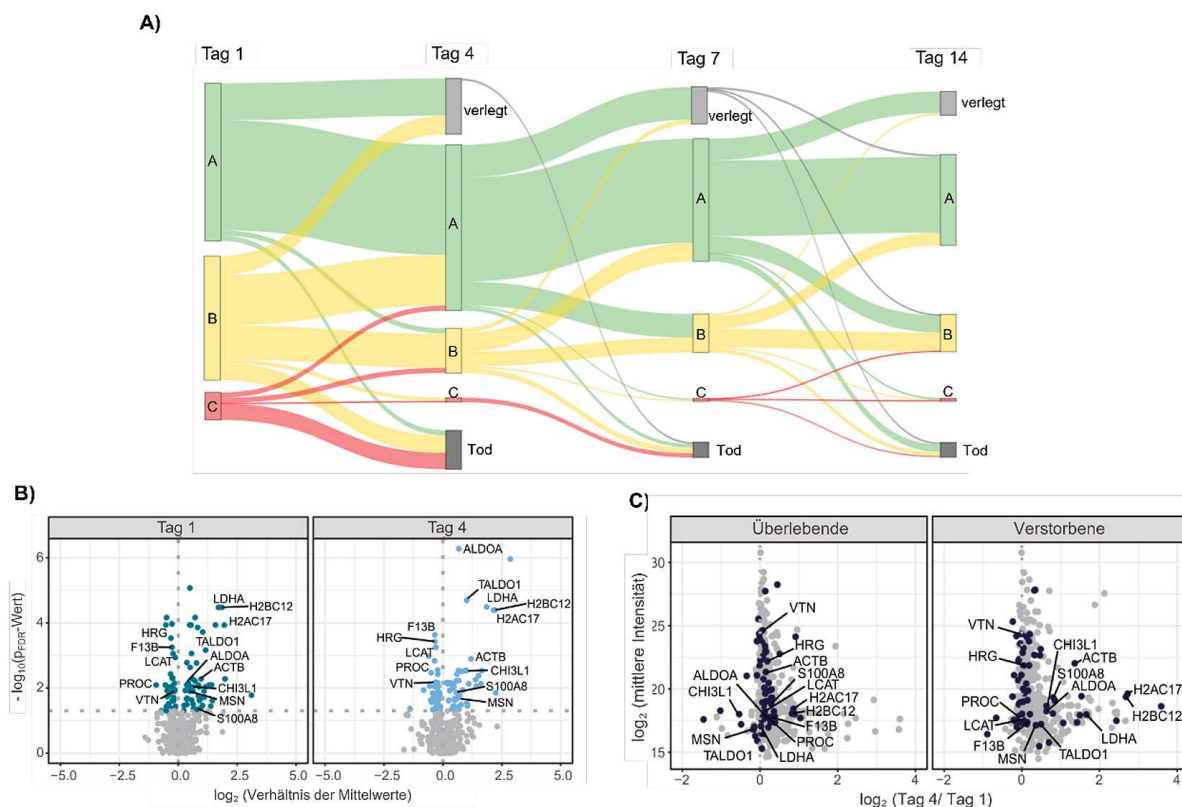


Abbildung: A) Dynamik der Sepsis-Phänotypen; B) Proteinveränderung zwischen Überlebenden und Verstorbenen an Tag 1 und Tag 4; C) Dynamik des Plasmaproteoms zwischen Überlebenden und Verstorbenen (Tag 4/ Tag 1)

A) Sankey-Diagramm zur Visualisierung der longitudinalen Dynamik zwischen den Clustern über vier Zeitpunkte hinweg (Tag 1, 4, 7 und 14). Die Pfeile verdeutlichen Übergänge zwischen den Clustern sowie den Anteil der Patienten, die versterben. Besonders Cluster B zeigt eine ausgeprägte Variabilität, wobei Patienten in die prognostisch günstigeren oder ungünstigeren Cluster wechseln oder versterben. Cluster C weist eine hohe Letalität und begrenzte Übergänge in andere Cluster auf.

B) Volcano-Plots illustrieren die Proteinveränderung zwischen Überlebende und Verstorbene an Tag 1 und an Tag 4. Alle signifikant veränderten Proteine sind farblich markiert ($pFDR\text{-Wert} \leq 0,05$, t-Test, Benjamini-Hochberg korrigiert). Insgesamt waren an Tag 1 87 Proteine und an Tag 4 95 Proteine zwischen den beiden Gruppen verändert.

C) Streudiagramme stellen die relativen Veränderungen der Proteinintensitäten zwischen Tag 1 und Tag 4 (berechnet Tag 4/Tag 1) getrennt für verstorbene und überlebende Patienten dar. Alle signifikant veränderten Proteine sind farblich markiert ($pFDR\text{-Wert} \leq 0,05$, t-Test, Benjamini-Hochberg korrigiert). Bei den Verstorbene zeigt sich zwischen Tag 1 und Tag 4 eine ausgeprägtere Dynamik im Plasmaproteom als bei den Überlebende.

EP/08/03

Clinical utility of Proenkephalin A for prediction of worsening renal failure and prognosis in patients with sepsis – a patient-level meta-analysis.

Birte Arlt¹, Oliver Hartmann¹, Matthieu Legrand², Etienne Gayat³, Pietro Caironi⁴, Roberto Latini⁵, Jennifer Meessen⁵, Pierre-François Laterre⁶, Alexandre Mebazaa³, Christian Nußhag⁷, Florian Uhle¹

¹SphingoTec GmbH, Hennigsdorf, Deutschland, ²University of California, Department of Anesthesia and Perioperative Care, Division of Critical Care Medicine, San Francisco, Vereinigte Staaten, ³Assistance Publique-Hôpitaux de Paris, Saint Louis and Lariboisière University Hospitals, Department of Anaesthesiology and Critical Care Medicine, Paris, Frankreich, ⁴University of Turin, AOU San Luigi Gonzaga, Department of Anesthesia and Critical Care, Orbassano, Italien, ⁵Institute for Pharmacological Research Mario Negri IRCCS, Laboratory of Clinical Research in Brain and Cardiovascular Injury, Mailand, Italien, ⁶Saint Luc University Hospital, Department of Intensive Care, Brüssel, Belgien, ⁷Heidelberg University Hospital, Department of Nephrology, Heidelberg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Novel tools are crucial to identify patients at risk of sepsis-associated acute kidney injury (AKI) and to create a window of opportunity for delivering treatment and prevention strategies. The Acute Disease Quality Initiative has introduced a new definition of AKI (subclinical AKI) integrating renal biomarkers alongside serum creatinine (sCr) or urine output to assess kidney integrity and the patient's risk of adverse outcomes. Recent data has shown that Proenkephalin A (penKid) is a reliable biomarker to identify patients with sepsis and septic shock who have an increased risk of developing major adverse kidney events.

To evaluate the clinical utility of penKid beyond sCr in assessing kidney function and predicting poor outcomes in patients with sepsis and septic shock on admission, using individual patient-level data from a meta-analysis of prospective studies.

METHODIK:

Database PubMed and internal resources have been searched for eligible studies. Studies were included when the following criteria were fulfilled: (i) sample size of at least of 100 patients with sepsis or septic shock on the ICU, (ii) availability of case-level data for aggregation, (iii) availability of baseline (admission) sCr and penKid measurements, data on renal replacement therapy (RRT) requirement, death within 48 hours and 28d-mortality. A total of 17 records were identified and four studies, FROG-ICU, AdrenOSS-1, ALBIOS and PredARRT-Sep, were included in the final analysis. The primary endpoint was worsening renal failure (WRF) defined as change in sCr ≥ 0.3 mg/dL, need for RRT or death within 48h from admission. The secondary endpoint was 28d all-cause mortality. penKid was measured at baseline in EDTA plasma samples using the sphingotest[®] penKid[®] assay (SphingoTec GmbH, Hennigsdorf, Germany). Upper normal reference values were applied as cut-offs (≥ 89 pmol/L for elevated penKid; males ≥ 1.22 mg/dL, females ≥ 1.0 mg/dL for elevated sCr).

ERGEBNIS:

A total of 2,203 patients were included in this analysis. Overall incidence of WRF was 29.2%. In the group of patients admitted with normal sCr, the incidence of WRF was higher in patients with elevated penKid compared to patients with normal penKid (27.1% vs. 11.1%) (Fig 1A). Remarkably, those patients with elevated penKid had the highest 28d-mortality with 38.6% despite normal sCr values (Fig 1B). Patients with elevated sCr and elevated penKid showed the highest risk for developing both WRF and 28d mortality (48.3% and 34.7%, respectively). Of the patients with elevated sCr and normal penKid, 24.0% had WRF and 18.3% had 28-mortality (Fig 1A+B).

SCHLUSSFOLGERUNG:

penKid provides additional value beyond sCr for prediction of worsening renal failure and poor outcome. Thus, penKid may support risk mitigation, prevention, and attenuation strategies in patients with sepsis and septic shock.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0267-0267>

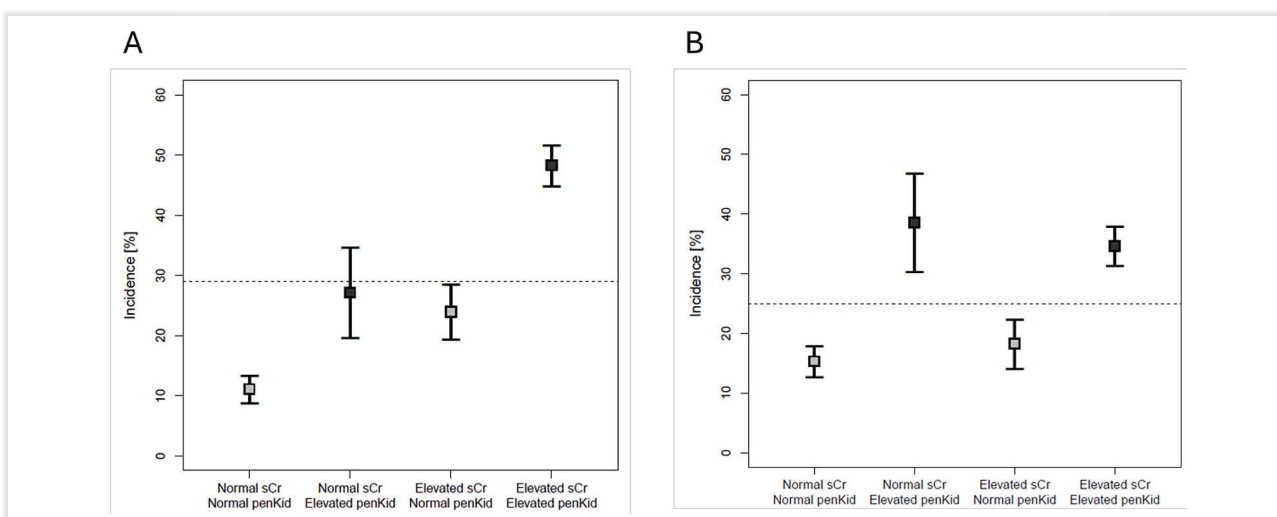


Figure 1 Incidence of worsening renal failure (A) and 28d-mortality (B) in patients with normal and elevated levels of sCr and penKid.

EP/08/05

Therapeutisches Drug Monitoring zur Erreichung von Piperacillin-Zielkonzentrationen in der klinischen Routine einer herzchirurgischen Intensivstation

Sabrina Böing^{1,2}, Torsten Dilger²,
Maximilian Günther¹, Michael Paal^{3,4},
Dietmar Wassilowsky², Uwe Liebchen²

¹Promotionsprogramm Klinische Pharmazie, LMU Klinikum, LMU München, München, Deutschland, ²Klinik für Anaesthesiologie, LMU Klinikum, LMU München, München, Deutschland, ³Synlab MVZ Augsburg GmbH, Augsburg, Deutschland, ⁴Institut für Laboratoriumsmedizin, LMU Klinikum, LMU München, München, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Das Erreichen von Piperacillin-Zielkonzentrationen ist entscheidend für den Therapieerfolg sowie zur Vermeidung von Antibiotikaresistenzen und Toxizität¹. Untersucht wurde, inwieweit verabreichte Piperacillin-Dosierungen, basierend auf einem internen Antibiotic-Stewardship-Leitfaden, Therapeutischem Drug Monitoring (TDM) und klinischer Beurteilung, bei herzchirurgischen Intensivpatienten zur Erreichung definierter Zielspiegel führten.

METHODIK:

Für eine retrospektive Beobachtungsstudie (09/2023 – 10/2024, Ethikvotum: 25–0361) wurden alle herzchirurgischen Intensivpatienten des LMU Klinikums eingeschlossen, die in diesem Zeitraum Piperacillin als kontinuierliche Infusion erhielten. Der interne Leitfaden empfahl für Piperacillin/Tazobactam eine Dosierung von 4,5 g/30 min, gefolgt von 750 mg/h (560 mg/h bei glomerulärer Filtrationsrate <20 mL/min). TDM erfolgte montags bis samstags routinemäßig täglich. Analysiert wurde das Erreichen von Piperacillin-Konzentrationen im Zielbereich laut Leitfaden (64–100 mg/L) sowie in einem erweiterten Zielbereich (32–100 mg/L, untere Grenze gemäß vorheriger Studie¹).

ERGEBNIS:

Bei 131 Patienten wurden insgesamt 552 Piperacillin-Konzentrationen gemessen (Median: 4/Patient). Bei der ersten Messung (Median (IQR): 95 (58–128) mg/L) lagen 27,5% der Patienten im Zielbereich und 54,2% im erweiterten Zielbereich, während 44,3% überdosiert waren. Bei der vierten Messung (69 (57–85) mg/L) lagen 39,7% im Zielbereich und 78,1% im erweiterten Zielbereich, während 20,5% weiterhin überdosiert waren. Patienten mit geringem Body-Mass-Index, eingeschränkter Nierenfunktion, Nierenersatzverfahren bzw. mechanischem Kreislaufunterstützungssystem wurden häufiger überdosiert. Bei Piperacillin-Konzentrationen außerhalb des erweiterten Zielbereichs erfolgten Dosisanpassungen in 27,2% der Fälle erst nach >24 h und in 25,4% der Fälle gar nicht.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Herzchirurgische Intensivpatienten werden in der klinischen Routine insbesondere in der entscheidenden Initialphase der Therapie oft inadäquat dosiert. TDM verbessert den Anteil der Patienten im Zielkonzentrationsbereich, jedoch ist der Effekt begrenzt. Ursachen hierfür sind neben der variablen Pharmakokinetik von Intensivpatienten verzögerte oder unterlassene Dosisanpassungen. Strategien zur Optimierung bieten eine modellbasierte Präzisionsdosierung sowie eine stärkere Einbindung pharmazeutischer Expertise^{2,3}.

Literatur:

1. Greppmair S. Intensive Care Med. 2023;49(8):966–76.
2. Minichmayr IK. Adv Drug Deliv Rev. 2024;215:115421.
3. Nampoothiri V. Int J Infect Dis. 2025;151:107306.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0268-0268>

EP/08/06

Viskoelastische Identifikation des Fibrinolytic Shutdowns: Ein früher Prädiktor der Letalität bei Sepsis

Paul Leon Petrick¹, Lars Heubner¹, Martin Mirus¹,
Mario Menk¹, Thea Koch¹, Peter Spieth¹

¹Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Dresden, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Sepsis-induzierte Koagulopathie (SIC) ist gekennzeichnet durch eine inflammatorisch vermittelte Aktivierung des Gerinnungssystems, eingeschränkter Fibrinolyse und konsekutiver Mikrozirkulationsstörung. Eine SIC ist mit erhöhter Letalität bei Sepsis assoziiert. Etablierte Risiko-Scores basieren primär auf Parametern der plasmatischen Gerinnung und den Thrombozyten. Eine reduzierte fibrinolytische Aktivität wird dabei nicht erfasst. Der ClotPro®-tPA-Test ist ein viskoelastometrischer Test, der hilft, die fibrinolytische Aktivität abzuschätzen. Ziel dieser Studie war die Überprüfung, ob die Quantifizierung der Fibrinolyse eine frühzeitige Identifikation von Hochrisikopatient*innen mit Sepsis erlaubt.

METHODIK:

Für diese prospektive Studie wurden alle Patient*innen mit der Diagnose Sepsis oder septischer Schock innerhalb des Comprehensive Sepsis Center Dresden-Kreischa im Zeitraum Januar 2023 bis März 2025 eingeschlossen. Am Tag der Sepsis-Diagnose (sowie an Tag 4, 8, 14 und 21 danach) erfolgte eine Testung mittels ClotPro® (EX-, IN-, FIB- und tPA-Test), ein Standard-Gerinnungslabor sowie ein Screening auf tiefe Beinvenenthrombosen (TVT). Die statistische Auswertung erfolgte mittels deskriptiver Verfahren, Kaplan-Meier-Analysen und univariabler Cox-Regression (Signifikanzniveau $p < 0,05$).

ERGEBNIS:

Es konnten 301 Patient*innen mit Sepsis eingeschlossen werden. Das Medianalter betrug 66 Jahre (IQR 58–73). 68,1 % der Patient*innen (n=205) waren männlich. Bei 26,2 % (n=79) wurde im Verlauf eine TVT diagnostiziert. Der mediane SOFA-Score betrug 10 Punkte (IQR: 8–13). Die Sterblichkeit auf Intensivstation betrug 30,2 % (n=91). Nicht-Überlebende (Median 64; IQR 49–77) wiesen zum Diagnosezeitpunkt signifikant niedrigere Antithrombinwerte als Überlebende (Tabelle 1) auf. Die Verteilung der Clotting Time im EX-Test und die Maximale Lyse (ML) im tPA-Test unterschieden sich zwischen Überlebenden und Nicht-Überlebenden zu allen Untersuchungszeitpunkten signifikant. Eine ML kleiner 85 % im tPA-Test zum Diagnosezeitpunkt war signifikant mit einer

höheren Sterblichkeit assoziiert (Abbildung 1) und ergab in der univariablen Cox-Regression eine Hazard Ratio von 1,63 (95 % KI: 1,03–2,60; $p < 0,05$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Erfassung der Fibrinolyse stellt einen wichtigen zusätzlichen Baustein in der Risikostratifizierung der Sepsis dar. Der Nachweis eines Fibrinolytic Shutdowns ist als früher Prädiktor der Letalität zu werten. Die derzeitigen Scoringssysteme sollten um funktionelle Parameter der Fibrinolyse erweitert werden, um eine personalisierte Therapie gezielter zu ermöglichen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0268-0269>

Parameter	Nicht-Überlebende		Überlebende		Signifikanz
	Median (IQR)	Min - Max	Median (IQR)	Min - Max	
CT im EX-Test [sec]	77 (64-94)	48 – 358	71 (61-86)	33 – 553	<0,05
CT im IN-Test [sec]	200 (162-283)	107 – 1425	184 (166-211)	116 – 1024	<0,05
MCF im FIB-Test [mm]	27 (21-34)	8 – 55	32 (26-38)	6 – 114	<0,05
ML im tPA-Test [%]	94 (45-97)	0 – 98	96 (89-97)	0 – 98	<0,05
Quick [%]	53 (39-64)	10 – 85	61 (48-70)	3 – 120	<0,05
aPTT[sec]	34 (29-42)	22 – 118	32 (29-36)	23 – 140	<0,05
Fibrinogen [g/L]	5,1 (3,2-6,5)	0,8 – 12,0	5,6 (4,0-6,8)	1,0 – 24,6	<0,05
Antithrombin [%]	64 (49-77)	1,6 – 108	72 (58-84)	4,9 - 130	<0,05

Tabelle 1: Gerinnungsparameter für Überlebende und Nicht-Überlebende Sepsis Patient*innen zum Diagnosezeitpunkt im Vergleich; Ergebnisse sind angegeben als Median und Interquartilrange (IQR), sowie Minimum (Min) und Maximum (Max); aPTT = aktivierte partielle Thromboplastinzeit CT = Clotting Time; MCF = Maximum Clot Firmness; ML = Maximum Lysis

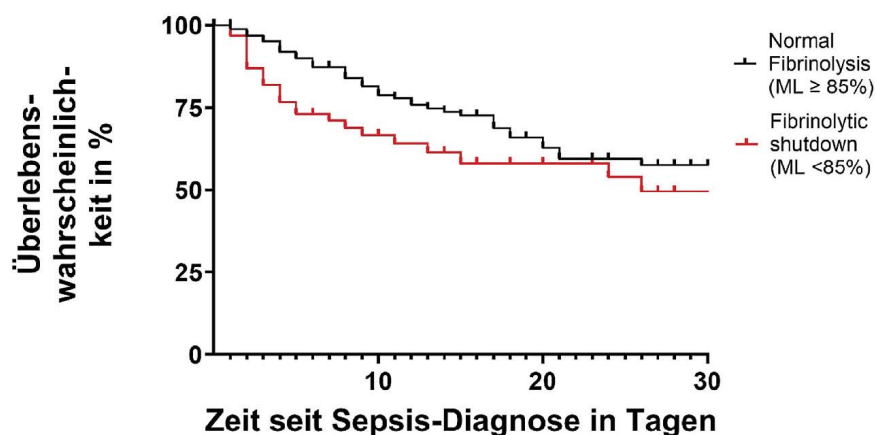


Abbildung 1: Kaplan Meier Kurve (Log-Rank: $p < 0,05$); ML = Maximum Lysis

EP/08/08**Einfluss von Hydrocortison und Fludrocortison auf das Tie2-vermittelte Capillary Leakage im in-vitro-Sepsismodell**

Caroline John¹, Mattia Müller¹, Gabor Kadler¹,
Dorothea Heuberger¹, Sascha David¹

¹Universitätsspital Zürich, Zürich, Schweiz

FRAGESTELLUNG:

Sepsis ist durch eine fehlregulierte Wirtsantwort auf eine Infektion mit systemischer Inflammation, erhöhter Gefäßpermeabilität und Gerinnungsdysfunktion gekennzeichnet. Das Endothel stellt dabei ein zentrales Zielorgan dar, dessen Integrität maßgeblich durch den Rezeptor Tie2 aufrechterhalten wird. Kortikosteroide werden in der Sepsistherapie seit Jahrzehnten, primär wegen ihrer antiinflammatorischen Wirkung, untersucht. In einem Screening bereits zugelassener Medikamente (FDA-Library) beobachteten wir überraschenderweise, dass einige Steroide auch die Expression des permeabilitätsregulierenden Rezeptors Tie2 modulieren. Daher untersuchten wir, wie Gluko- und Mineralokortikoide das Tie2-Shedding beeinflussen, um potenzielle protektive Mechanismen für die Endothelbarriere zu identifizieren.

METHODIK:

Humane Nabelvenen-Endothelzellen (HUVECs) wurden mit TNF- α (50 ng/mL) stimuliert, um eine Sepsis-bedingte Abspaltung von Tie2 zu induzieren. Anschließend erfolgte die Behandlung mit ansteigenden Konzentrationen von Hydro- bzw. Fludrocortison im Bereich von 0.1 nM bis 100 μ M. Um potenziell dosisabhängige Effekte zu untersuchen, wurde in einem ergänzenden Versuch ein Hydrocortison-Konzentrationsgradient mit konstanten Fludrocortison-Dosen von 0.5 nM, 100 nM und 1000 nM kombiniert. Nach 24 Stunden wurden die Zellüberstände zur Quantifizierung des löslichen Tie2 (sTie2) mittels ELISA analysiert. Simultan wurde die Zellvitalität durch CCK-8-Assays überprüft. Zur statistischen Auswertung wurde eine Varianzanalyse (ANOVA) mit Post-hoc-Vergleich eingesetzt.

ERGEBNIS:

Eine signifikante Reduktion des TNF- α -induzierten Tie2-Sheddings (sTie2-Konzentration) wurde durch Hydrocortison allein nicht, sondern ausschließlich in Kombination mit Fludrocortison erreicht, nämlich bei 100 μ M Hydrocortison plus 0.5 nM Fludrocortison sowie bei 100 nM bzw. 1000 nM Hydrocortison mit 1000 nM Fludrocortison (jeweils $p < 0.05$). Die Zellvitalität blieb unter allen Versuchsbedingungen unverändert, sodass zytotoxische Effekte als Off-Target-Ursache ausgeschlossen werden können.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Ergebnisse zeigen das Potenzial der Kombination von Gluko- und Mineralokortikoiden zur gezielten Modulation der vaskulären Permeabilität über Tie2. Möglicherweise könnte dies die positiven Studienresultate der Kombinati-

onstherapien gegenüber den neutralen Ergebnissen der Hydrocortison-Monotherapie erklären.

sTie2 könnte zudem als vielversprechender Biomarker für stratifizierte Therapieansätze dienen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0270-0270>

EP/08/09**Eine neue Entnahmestrategie zur Reduktion von Blutkulturkontaminationen bei ZVK-Anlagen**

Katharina Emily Marie Hellenthal¹,
Christian Porschen¹, Anica Rohrmann¹,
Matthias Lange¹

¹Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die unmittelbare Entnahme von Blutkulturen über einen frisch angelegten zentralvenösen Katheter (ZVK) stellt eine praktikable Alternative zur periphervenösen Punktion dar. Dennoch ist die Kontaminationsrate bei Blutkulturentnahme über den ZVK trotz streng steriler Kautelen mehr als doppelt so hoch wie bei der peripheren Venenpunktion^{1,2}. Möglicherweise tragen hier die Hautmanipulation durch den Seldinger-Draht sowie die Hautdilata-tion zur Translokation von Hautkeimen bei³. Ziel dieser Studie war es, zu untersuchen, inwiefern die Entnahme von Blutkulturen direkt aus der initialen Nadelpunktion im Rahmen der ZVK-Anlage die Kontaminationsrate reduzieren kann.

METHODIK:

Bei 227 Patienten auf den operativen Intensivstationen des Universitätsklinikums Münster wurde bei der ZVK-Anlage jeweils eine aerobe und anaerobe Blutkultur sowohl aus der initialen Venenpunktion als auch aus dem Drahtschenkel des ZVK entnommen (Abb. 1A). Die identifizierten Erreger wurden hinsichtlich anerkannter Kontaminationskeime sowie klinisch relevanter Erreger ausgewertet und in einer Heatmap visualisiert. Genehmigung der Ethikkommission: 2025-434-f-S.

ERGEBNIS:

Die Entnahme von Blutkulturen aus der initialen Nadelpunktion führte zu einer signifikanten Reduktion der Kontaminationsrate im Vergleich zur Entnahme über den Drahtschenkel des ZVK (3,5 % Kontaminationen bei initialer Punktion vs. 14,5 % Kontaminationen aus dem Drahtschenkel, $p < 0,001$, McNemar-Test, $n=227$). So wurde die Nachweisrate von koagulasen negativen Staphylokokken (*S. epidermidis* 7 initiale Venenpunktion vs. 27 Drahtschenkel, *S. hominis* 0 vs. 2) sowie Propionibakterien (*C. acnes* 0 vs. 2) als auch Corynebakterien (*C. striatum* 0 vs. 1) reduziert (Abb. 1B). Demgegenüber waren die Detektionsraten wahrscheinlicher Pathogene bei den Entnahme-

strategien vergleichbar (z. B. E. coli 4 vs. 5, P. aeruginosa 4 vs. 4, K. pneumoniae 1 vs. 1, S. aureus 1 vs. 1; Abb. 1B).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Blutkulturentnahme aus der initialen Nadelpunktion bei ZVK-Anlage stellt eine effektive Strategie zur Reduktion der Kontaminationsraten dar, ohne die diagnostische Aussagekraft hinsichtlich klinisch relevanter Erreger zu beeinträchtigen. Diese Methode könnte dazu beitragen, nicht

notwendige Antibiotikaexpositionen mit dem Risiko einer Resistenzentwicklung und potenzieller Medikamentennebenwirkungen zu vermeiden.

Literatur:

¹Stohl / Clin Microbiol 2011, ²Levin Chest 2013,

³Gahlot Int J Crit Illn Inj Sci 2014

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0270-0271>

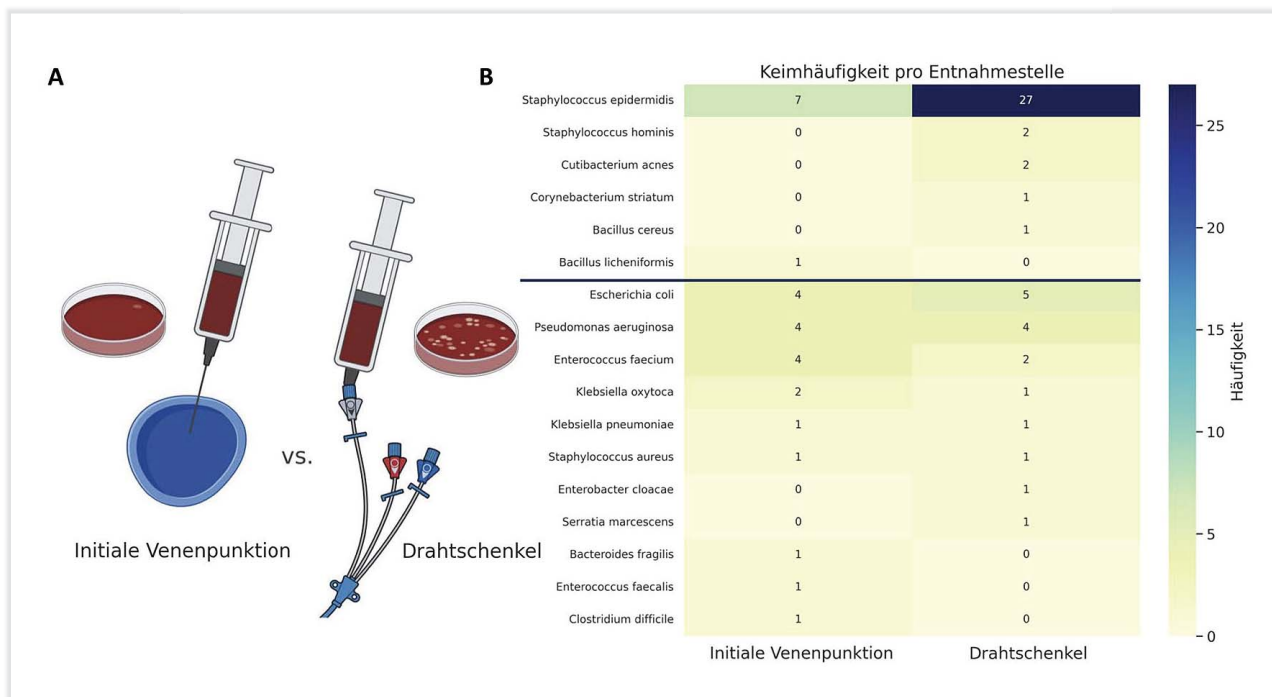


Abbildung 1 A) Studiendesign (BioRender.com). **B)** Nachweishäufigkeit typischer Kontaminationskeime (oben) sowie tatsächlich pathogener Keime (unten) pro Entnahmestelle (n=227).

EP/08/10

Validität der Sepsisidentifikation auf Basis klinischer Routinedaten: Ergebnisse einer monozentrischen Pilotstudie

Daniel Schwarzkopf¹, Mark Aurel Agricola¹

¹Universitätsklinikum Jena, KAI, Jena, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Sepsis, eine akute, lebensgefährliche Organdysfunktion, wird oft zu spät erkannt und unzureichend behandelt. Ab 2026 wird der G-BA ein Qualitätssicherungsverfahren (QSV) für Sepsis einführen. Die korrekte Identifikation von Sepsisfällen (QS-Filter) ist entscheidend für die Validität dieses QSV. Studien zeigen jedoch, dass die ICD-Kodierung, die im QSV vorgesehen ist, nur geringe Präzision bietet. In den USA verwenden die CDC einen Algorithmus zur indirekten Sepsisidentifikation mittels klinischer Daten („Adult Sepsis Event“ – ASE), der sich als besser geeignet erwiesen hat als

ICD-Codes. Die Validität und Umsetzbarkeit dieser Methodik für Deutschland ist noch nicht untersucht.

METHODIK:

Eine monozentrische Pilotstudie zur Validierung des ASE wurde am Universitätsklinikum Jena durchgeführt. Abrechnungsdaten wurden vom Datenintegrationszentrum bereitgestellt. Aus diesen wurden 240 Behandlungsfälle des Jahres 2023 in einem disproportional geschichteten Zufallssample ausgewählt (50% mit Sepsiscodes, 25% mit sonstigen Infektionscodes, 25% ohne Infektionscodes). Ein Intensivmediziner identifizierte Sepsisfälle durch Sichtung der Fallakten. Das Vorliegen des ASE wurde ebenfalls durch Aktensichtung ermittelt.

ICD- und OPS-Codes wurden aus Krankenhausabrechnungsdaten exportiert. Vergleichend wurden für die Sepsisidentifikation untersucht: ASE, Sepsiscodes und der QS-Filter. Sensitivität, Spezifität, PPV und NPV wurden mittels Survey-Methoden für komplexe Stichproben berechnet. Subgruppenanalysen erfolgten für Fälle mit und ohne Intensivbehandlung.

ERGEBNIS:

Für 230 von 240 Fällen konnten alle relevanten Informationen in Fallakten identifiziert werden. Hochgerechnet auf alle Behandlungsfälle lag die Sepsisinzidenz bei 5,3%, die Krankenhaussterblichkeit mit Sepsis bei 21,8%. Im Vergleich zu Code-basierten Methoden zeigte der ASE höhere Sensitivität (ASE: 50,6%, Sepsiscodes: 21,8%, QS-Filter: 19,9%, aber niedrigeren PPV (79,8%, 95,3%, 96,5%). Alle Methoden unterschätzten die Inzidenz (ASE: 3,3%, Sepsiscodes: 1,2%, QS-Filter: 1,1%) und überschätzten die Sterblichkeit (33,8%, 43,5%, 46,1%)

SCHLUSSFOLGERUNG:

Maßnahmen zur Verbesserung der Sepsiskodierung sind für den Erfolg des kommenden Sepsis-QSV entscheidend. Methoden im Stile des ASE sind vielversprechend, müssen aber in einer geplanten multizentrischen Validierungsstudie noch weiter evaluiert werden. Die Pilotstudie bietet Informationen für ein effizienteres Stichprobendesign. Die Umsetzbarkeit des ASE wird derzeit in einer multizentrischen Abfrage über das Forschungsdatenportal für Gesundheit erprobt.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0271-0272>

EP/08/11**Sicherheit der Deeskalation der antiinfektiven Therapie bei intensivpflichtiger Legionellen-Pneumonie**

Greta-Henrike Holtgrave¹, Till Hauße², Lennart Wild³, Bahar Nalbant¹, Mattia Müller², Rea Andermatt², Alix Buhlmann², Pedro David Wendel Garcia², Christian Putensen³, Sascha David², Christian Bode³, Klaus Stahl¹, Aline Schöni², Benjamin Seeliger¹

¹Medizinische Hochschule Hannover, Abteilung für Pneumologie und Infektiologie, Hannover, Deutschland, ²Universitätsspital Zürich, Zürich, Schweiz, ³Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Das Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, ob eine erregerspezifische antiinfektive Deeskalation für intensivpflichtige Patienten mit Legionellen-Pneumonie sicher und ohne Nachteile für den Krankheitsverlauf ist.

METHODIK:

Erfasst wurden in dieser retrospektiven, multizentrischen Kohortenstudie Patienten, die zwischen 2010 und 2023 bei Legionellen-Pneumonie intensivstationär behandelt wurden. Eingeschlossen wurden Patienten aus den Universitätskliniken in Zürich, Hannover und Bonn. Neben den demographischen Daten erfolgte die Erfassung der initialen antiinfektiven Therapie, deren Veränderung sowie die Notwendigkeit einer extrakorporalen Membranoxygenierung (ECMO). Die antiinfektive Therapie wurde zu folgenden Zeitpunkten erfasst: Aufnahme auf die Intensivstation (T1), Nachweis des Erregers (T2), Erneute Modifikation (T3), Ent-

lassung von der Intensivstation oder Tod (T4). Die Patienten wurden in 2 Kohorten eingeteilt. Kohorte 1: keine Legionellen-spezifische Monotherapie auf ICU; Kohorte 2: Legionellen-spezifische Mono-Therapie während auf ICU.

ERGEBNIS:

An den 3 Zentren erfolgte der Einschluss von 115 Patienten (75% männlich, 60 [49–67] Jahre). Die Kohorte 1 umfasste 50 (43%) und Kohorte 2 65 Patienten (57%). Diese waren in Bezug auf Alter und Geschlecht vergleichbar. Bis auf 3 waren alle Patienten invasiv beatmet, eine ECMO erhielten insgesamt 48 Patienten (41.7%) (K1: n=23 [46%], K2: n=25 [38.5%]; p=0,416). Das 90-Tage-Überleben zeigte ein signifikant höheres Überleben für die Patienten, die während des intensivstationären Aufenthaltes eine Legionellen-Monotherapie erhalten hatten (93.8% vs 72%; log rank p=0.006). Für die Patienten mit ECMO gab es keinen Unterschied im 90-Tage-Überleben abhängig von der Deeskalation (84% mit Deeskalation vs 60.9% ohne Deeskalation; log rank p=0,18). Bei Patienten in Kohorte 2 bei denen die antiinfektiven Therapie im Verlauf re-eskaliert werden musste, lag das 90-Tage-Überleben bei 83.3% im Vergleich zu 98% ohne Notwendigkeit zur Reeskalation (p=0.061).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Eine Deeskalation der antiinfektiven Therapie bei sicherer Diagnose einer Legionellen-Pneumonie ist sicher und nicht mit einer höheren Mortalität verbunden. Dies gilt auch für Patienten mit ECMO-Unterstützung.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0272-0272>

EP/08/12**Pathogenunabhängige Analyse zellfreier DNA in der Sepsis: DAMPs im Vordergrund der Immunantwort**

Katharina Hoeter¹, Elmo Neuberger², Linda Mariott³, Alfonso De Falco², Radhe Shantha Khumar Khumar⁴, Michael Schäfer¹, Perikles Simon², Marc Bodenstein¹, Maiwenn Kersaudy-Kerhoas³

¹Universitätsmedizin Mainz, Anästhesiologie, Mainz, Deutschland, ²Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Sportmedizin, Prävention und Rehabilitation, Mainz, Deutschland, ³Institute of Biological Chemistry, Biophysics and Bioengineering, Heriot-Watt University, Edinburgh Campus, Edinburgh, United Kingdom, Institute of Biological Chemistry, Biophysics and Bioengineering, Edinburgh, Vereinigtes Königreich, ⁴Department of Chemical Engineering and Biotechnology, University of Cambridge, Cambridge, Vereinigtes Königreich

FRAGESTELLUNG:

Sepsis ist eine potenziell lebensbedrohliche Erkrankung, gekennzeichnet durch eine fehlregulierte Immunantwort auf Infektionen [1]. Zellfreie DNA (cfDNA), freigesetzt aus Wirtszellen (DAMPs) oder Mikroorganismen (PAMPs), trägt zur Immunantwort bei und gilt als vielversprechender Biomarker [2]. Erste Studien zeigen eine DAMP-Dominanz bei einzelnen Erregern [3]. Eine keimunabhängige Quantifizie-

rung von PAMP- und DAMP-cfDNA wurde bislang nicht durchgeführt. Ziel dieser Studie war die quantitative Analyse humaner und mikrobieller cfDNA mittels iSEP-SEQ und deren Assoziation mit Entzündungsparametern und klinischem Verlauf.

METHODIK:

In einer prospektiven Beobachtungsstudie wurden 18 Sepsis-Patient:innen direkt nach Diagnosestellung beprobt. Nach Standard-Plasmaseparation wurde die Gesamt-cfDNA mittels iSEQ-SEQ Assays (NatantisBio) ohne Amplifikation enzymatisch angereichert, mit Nanopore-Technologie sequenziert und mittels Referenzdatenbank taxonomisch zugeordnet. Humane und mikrobielle cfDNA wurden quantifiziert und mit Entzündungsmarkern (CRP, Leukozytenzahl, LDH) über Spearman-Rangkorrelationen analysiert. Die Ethikfreigabe erfolgte durch die Landesärztekammer Rheinland-Pfalz (Az.: 2020–15535).

ERGEBNIS:

Der Großteil der cfDNA war humanen Ursprungs ($99,86 \pm 0,022\%$). Mikrobielle cfDNA machte $0,077 \pm 0,022\%$ der Sequenzen aus ($p < 0,001$). Humane cfDNA korrelierte mit LDH ($p = 0,012$) und Leukozyten ($p = 0,03$), mikrobielle cfDNA mit CRP ($p = 0,013$). Zwischen beiden cfDNA-Typen bestand eine starke Korrelation ($\rho = 0,86$; $p < 0,001$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Unsere Daten stützen präklinische Modelle einer DAMP-vermittelten Immunantwort in der frühen Sepsis und zeigen erstmals eine direkte Quantifizierung des DAMP- zu PAMP-Verhältnisses. Die stärkeren Korrelationen humaner cfDNA mit Entzündungs- und Gewebeschadensmarkern unterstreichen deren klinische Relevanz. Die Ergebnisse stützen ein Modell, in dem mikrobielle PAMPs initial wirken, aber DAMPs die Immunantwort dominieren. Das DAMP-/PAMP-Verhältnis könnte künftig zur Risikostratifizierung und Therapieplanung beitragen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0272-0273>

EP/08/13

Apoptotische Signatur zellfreier DNA bei COVID-19: Bedeutung des Integrity Index

Katharina Hoeter¹, Elmo Neuberger², Robert Kuchen³, Kira Enders², Michael Schaefer¹, Perikles Simon², Marc Bodenstein¹

¹Universitätsmedizin Mainz, Anästhesiologie, Mainz, Deutschland, ²Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Sportmedizin, Prävention und Rehabilitation, Mainz, Deutschland, ³Universitätsmedizin Mainz, IMBEI, Mainz, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Zellfreie DNA (cfDNA) gilt als vielversprechender Biomarker, da sie bei Infektionskrankheiten das Ausmaß der Gewebeschädigung und die Aktivität des Immunsystems widerspiegeln kann. Je nach Freisetzungsmechanismus – Apoptose, Nekrose oder NETose – variiert das Fragmentierungsmuster, das durch den Integrity Index beschrieben wird. Dieser ergibt sich aus dem Verhältnis von langen zu kurzen cfDNA-Fragmenten, und erlaubt eine funktionelle Einordnung [1]. Ein niedriger Index deutet auf eine stärkere Fragmentierung und apoptotische Freisetzung hin, ein höherer Index auf geringere Fragmentierung und Nekrose. Bisher wurde der Integrity Index überwiegend im onkologischen Kontext eingesetzt [2], bei COVID-19 lag der Fokus bislang auf der cfDNA-Konzentration; das Fragmentierungsmuster wurde kaum untersucht. Ziel dieser Studie war es, das cfDNA-Fragmentierungsmuster anhand zweier Fragmentlängen (90 und 222 Basenpaare (bp)) bei COVID-19-Patient:innen unterschiedlicher Schweregrade zu analysieren und mit gesunden Kontrollpersonen zu vergleichen.

METHODIK:

In einer kombinierten prospektiv-retrospektive Studie wurden 27 COVID-19-Patient:innen mit schwerem Verlauf, 42 mit moderatem Verlauf und 19 gesunde Kontrollpersonen untersucht. Mittels quantitativer Polymerase-Kettenreaktion (qPCR) wurden cfDNA-Fragmente mit Längen von 90 bp und 222 bp detektiert. Der Integrity Index wurde als Verhältnis der 222 bp- zur 90 bp-Fraktion berechnet. Gruppenvergleiche erfolgten mittels Varianzanalyse (ANOVA). Die Studie wurde von der Landesärztekammer Rheinland-Pfalz genehmigt (Ethik-Nr. 2020–15535; 2022–16830-retrospektiv; 2020–15116-retrospektiv).

ERGEBNIS:

Die cfDNA-Konzentrationen stiegen stufenweisen, entsprechend dem klinischen Schweregrad ($p < 0,001$). Gesunden Kontrollen zeigten die niedrigsten, schwer Erkrankte die höchsten Werte. Der Integrity Index war bei allen Patient:innen gegenüber Gesunden signifikant erniedrigt ($p < 0,001$; Abbildung 1). Zwischen moderatem und schwerem Verlauf bestand kein signifikanter Unterschied.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Analyse des cfDNA-Fragmentierungsmusters erlaubt Rückschlüsse auf pathophysiologische Freisetzungsmechanismen bei COVID-19. Die erniedrigten Integrity Indizes in beiden COVID-19-Gruppen sprechen für eine stadienunabhängige dominierende apoptotische cfDNA-Freisetzung. Die Kombination aus Konzentration und Fragmentierungsmuster könnte künftig zur differenzierteren Einordnung von Entzündungsprozessen beitragen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0273-0273>

EP/08/14**Monozyten regulieren die Fibrinbildung in der Sepsis**

Tonina Müller¹, Jakob Thoss², Manovriti Thakur², Patrick Scheiermann¹, Johan Duchene³, Bernd Engelmann²

¹Klinik für Anaesthesiologie, LMU Klinikum, LMU München, München, Deutschland, ²Institut für Laboratoriumsmedizin, LMU Klinikum, LMU München, München, Deutschland, ³Institut für Prophylaxe und Epidemiologie der Kreislaufkrankheiten, LMU Klinikum, LMU München, München, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Während systemischer Infektionen wird die Blutgerinnung aktiviert, um eine Ausbreitung von Pathogenen im Körper zu verhindern. Rekrutierte Immunzellen regulieren dabei die Fibrinbildung. Klassische Monozyten und Neutrophile initiieren die Fibrinbildung durch die Expression von tissue factor (TF). Klassische Monozyten differenzieren nach Freisetzung aus dem Knochenmark zu nicht-klassischen Monozyten. Die Mechanismen der Konversion von klassischen zu nicht-klassischen Monozyten und deren Bedeutung für die Koagulationsregulation in der Sepsis sind bislang unzureichend erforscht.

METHODIK:

C57Bl6/J und Nr4a1se2^{-/-} Mäuse wurden durch intravenöse Injektion von *E. coli* infiziert. Klassische Monozyten wurden mittels α CCR2-, Neutrophile mittels α Ly6G-Antikörper depletiert, sowie die Rekrutierung myeloider Zellen durch α CD11b inhibiert. Fibrinbildung wurde durch den Faktor-Xa Inhibitor Rivaroxaban gehemmt, Thrombozyten wurden mittels α GPIIb-Antikörpern depletiert. Die Rekrutierung von Immunzellen, intravaskuläre Fibrinbildung,

Thrombusbildung sowie die Expression thromboregulatorischer Proteine wurden in der Mikrozirkulation der Leber sowie in fixierten humanen arteriellen Thromben von Patienten mit pAVK mittels Immunhistochemie, Durchflusszytometrie und qPCR analysiert. Die funktionelle Bedeutung der isolierten Monozyten wurde mittels chromogenen Plasminassay untersucht.

ERGEBNIS:

Nach Infektion kommt es zu einer raschen Rekrutierung von klassischen Monozyten und Neutrophilen in die Mikrozirkulation der Leber via CD11b, welche beide die Fibrinbildung durch Expression von TF steigern. Nicht-klassische Monozyten, welche erst mit zeitlicher Latenz nachgewiesen werden können, exprimieren hingegen fibrinolytische Proteine wie Plasminogen (plg) und Urokinase (uPa). Dies konnte ebenfalls in humanen Thromben gezeigt werden. Im Plasminassay zeigen isolierte und aktivierte murine sowie humane nicht-klassische Monozyten eine verstärkte Induktion der Plasminogenaktivierung. In Nr4a1se2^{-/-} Mäusen, welche eine deutliche Reduktion der nicht-klassischen Monozyten zeigen, ist die Fibrinbildung signifikant gesteigert durch eine verminderte Fibrinolyse. Die Depletion von Thrombozyten, nicht aber von Fibrin vermindert die Entstehung nicht-klassischer Monozyten in der Mikrozirkulation.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Klassische Monozyten führen in nicht-redundanter Weise zusammen mit Neutrophilen zu einer raschen Immunantwort und Fibrinbildung, während nicht-klassische Monozyten eine wichtige Rolle in der Fibrinolyse übernehmen. Die Konversion von klassischen zu nicht-klassischen Monozyten wird dabei maßgeblich durch Thrombozyten, nicht aber durch Fibrinbildung reguliert.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0274-0274>

E-Poster Abstracts Hirn und Nervensystem/ Verschiedenes

EP/09/01

Prädiktion verzögerter zerebraler Ischämien bei Subarachnoidalblutung mittels autonomer Testung im Vergleich zur transkraniellen Dopplersonographie

Matthias Borutta¹, Chiara Vetter¹, Ludwig Singer², Kosmas MacHa³, Stefan Schwab³, Julia Köhn⁴

¹Uniklinik Erlangen, Neurologie, Erlangen, Deutschland, ²Uniklinik Erlangen, Neuroradiologie, Erlangen, Deutschland, ³Uniklinik Erlangen, Erlangen, Deutschland, ⁴Klinikum Ansbach, Anregimed, Neurologie, Ansbach, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Untersuchung möglicher Assoziationen zwischen Veränderungen der autonomen kardiovaskulären Modulation und dem zerebralen Blutfluss mit dem Auftreten verzögerter Ischämien (delayed cerebral ischemia, DCI) und dem funktionellen Outcome nach spontaner Subarachnoidalblutung (SAB).

METHODIK:

Monozentrische, prospektive Beobachtungsstudie (09/2018–09/2019) aller SAB Patienten auf der neurologischen Intensivstation und / oder Stroke Unit (n=77). Ausschlusskriterien: frühzeitige Therapielimitierung, fehlende autonome Testung binnen 24h nach SAB, traumatische Ätiologie, zerebrale Amyloidangiopathie, präpontine SAB. In den ersten 10 Behandlungstagen erfolgten bei allen Patienten (n=51) bettseitig tägliche transkranielle Dopplersonographie-Messungen zur Ermittlung möglicher Vasospasmen sowie autonome Testungen mittels Herzratenvariabilitäts-Messung (Zeit- und Frequenzdomänenparameter sympathischer, parasympathischer und totaler kardiovaskulärer Modulation). Die DCI Diagnose wurde anhand nativer kranialer CT-Bildgebung gestellt und die Patienten in die Gruppen No-DCI (n=37) und DCI (n=17) dichotomisiert. Abschließend wurde das funktionelle Outcome anhand der modified Rankin Scale (mRS) nach 3–6 Monaten erhoben (dichotomisiert 0–3 vs. 4–6). Statistischen Analysen [Zwischen- Gruppenvergleiche (No-DCI vs. DCI), Inner-Gruppenvergleiche (Veränderungen zwischen unterschiedlichen Messzeitpunkten) Assoziationsanalysen (ROC)] wurden mittels SPSS (Version 28, IBM) durchgeführt.

ERGEBNIS:

Gegenüber Non-DCI Patienten zeigte sich in der DCI Gruppe in den ersten Tagen nach SAB ein signifikant reduzierter Sympathiko- und Parasympathikotonus. Gegenüber den Parametern an Tag 1, ergab sich bei den DCI Patienten an Tag 5 ein signifikanter Abfall der sympathischen- und totalen autonomen kardiovaskulären Modulation mit einer signifikanten Assoziation bezüglich dem Auftreten von DCIs

im Verlauf. Zudem zeigte sich an Tag 5 ein signifikanter Zusammenhang zwischen reduziertem Sympathiko- und Parasympathikotonus und schlechtem funktionellen Outcome (mRS 0–3). In keiner Gruppe ergab sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen Frequenzmaxima des zerebralen Blutflusses und dem Auftreten von DCIs.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Mittels bettseitiger Untersuchung zeigten sich an Tag 5, also vor dem zu erwartenden Maximum kritischer Vasospasmen, signifikante Veränderungen der autonomen kardiovaskulären Modulation. Diese Veränderungen standen in klarem Zusammenhang sowohl mit dem Auftreten einer sekundären Hirnschädigung im Sinne von DCIs, also auch mit einem schlechteren funktionellen Outcome.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0275-0275>

EP/09/03

Einfluss der sozialen Lebenssituation auf das Delirrisiko bei Intensivpatient:innen

Maximilian Niederer¹, Mathias Bader¹, Sebastian Labenbacher¹, Sascha Hammer¹, Lioba Heuschneider¹, Daniel Freidorfer¹, Michael Eichlseder¹, Paul Zajic¹

¹Medizinische Universität Graz, Abteilung f. Anästhesiologie und Intensivmedizin 1, Graz, Österreich

FRAGESTELLUNG:

Das Delir stellt eine der häufigsten akuten neurokognitiven Komplikationen bei Intensivpatient:innen dar – mit Prävalenzen von bis zu 80% je nach Kohorte und Risikofaktoren (1). Es ist assoziiert mit erhöhter Mortalität, verlängerten Liegezeiten, Langzeitkognitionsstörungen und einem erhöhten Pflegebedarf nach Entlassung (2). In jüngerer Zeit wurde soziale Isolation mehrfach als unabhängiger Risikofaktor für die Entwicklung eines Delirs diskutiert (3, 4).

Die vorliegende Studie untersucht, ob der soziale Kontaktstatus vor Krankenhausaufnahme mit der Wahrscheinlichkeit eines Delirs auf der Intensivstation assoziiert ist.

METHODIK:

Von Oktober 2024 bis Juli 2025 wurden auf drei anästhesiologischen Intensivstationen (ICU 1–3) des LKH Graz insgesamt 152 Patient:innen in diese monozentrische prospektive Beobachtungsstudie eingeschlossen.

Die Einteilung erfolgte in drei Kategorien:

- **Intakt:** Regelmäßiger Besuch durch Angehörige oder Freunde, berufstätig, aktive Teilnahme am Sozialleben
- **Mäßig isoliert:** Begrenzte soziale Aktivität, unregelmäßiger Kontakt zur Familie, soziale Interaktion primär im Rahmen des täglichen Lebens (z. B. Einkäufe)
- **Vollständig isoliert:** Alleinlebend, keine Familie oder Besuchskontakte, keine sozialen Aktivitäten

Das Auftreten eines Delirs wurde täglich mittels der Confusion Assessment Method for the ICU (CAM-ICU) erhoben.

ERGEBNIS:

Von den insgesamt 152 eingeschlossenen Patient:innen entwickelten 30 (20%) im Verlauf ihres Intensiv Aufenthaltes ein Delir. Die statistische Analyse zeigte einen signifikanten Zusammenhang zwischen der sozialen Lebenssituation vor der Aufnahme und dem Auftreten eines Delirs ($\chi^2(2) = 8,65$; $p = 0,013$).

Patient:innen mit mäßig eingeschränkten sozialen Kontakten wiesen ein 2,8-fach erhöhtes Risiko für ein Delir auf im Vergleich zu sozial gut eingebundenen Personen ($p = 0,018$). Besonders ausgeprägt war das Risiko bei Patient:innen mit stark eingeschränktem Sozialleben: In dieser Gruppe war die Wahrscheinlichkeit, ein Delir zu entwickeln, mehr als 12-fach erhöht ($p = 0,047$).

Das Regressionsmodell erklärte etwa 9% der Varianz des Delirauftritts (Nagelkerke $R^2 = 0,089$) bei einer Gesamtklassifikationsrate von 80,7%

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die vorliegenden Daten zeigen, dass eine eingeschränkte soziale Lebenssituation vor der Krankenhausaufnahme signifikant mit einem erhöhten Delirrisiko auf der Intensivstation assoziiert ist. Besonders stark isolierte Patient:innen weisen ein deutlich höheres Risiko auf, ein Delir zu entwickeln.

Diese Ergebnisse unterstreichen die Relevanz psychosozialer Faktoren in der Delirprävention

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0275-0276>

EP/09/04

Sedierungsstrategien bei raumforderndem Schlaganfall: Oft ist ein Sedativum nicht genug

André Worm¹, Marisa Schenker², Anneke Meyer², Norma Diel¹, Omar Alhaj Omar², Christian Claudi², Hagen Huttner¹, Patrick Schramm¹

¹Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Klinik und Poliklinik für Neurologie, Dresden, Deutschland, ²Justus Liebig Universität Gießen, UKGM Gießen, Klinik und Poliklinik für Neurologie, Gießen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Bei Patient:innen mit ausgedehntem Schlaganfall, bei denen die Indikation für ein chirurgisches Vorgehen nicht gestellt, jedoch ein kurativer Therapieansatz verfolgt wird, kann eine neuroprotektive Behandlung mit Oberkörperhochlagerung, optimiertem venösen Abfluss sowie einem Normokonzept und tiefer Sedierung angewendet werden.

Die tiefe Sedierung zielt auf eine Reduktion des zerebralen Sauerstoffbedarfs und Metabolismus mit folglich verminderter arterieller Durchblutung sowie die Vermeidung von Blutdruckspitzen und ödemaggravierenden Faktoren ab. Eine Vergleichsstudie zeigte, dass inhalative Sedierung (Isofluran) im Vergleich zu intravenöser Sedierung (Propofol) eine präzisere Steuerung des Sedierungsziels ermöglicht.¹ Diese Subanalyse daraus untersucht den Bedarf an additiven Sedativa in diesem Kontext.

METHODIK:

Es handelte sich um eine offene, monozentrische Beobachtungsstudie an erwachsenen Patienten mit ausgedehntem ischämischem Schlaganfall. Die inhalative Sedierung erfolgte mit Isofluran welches über einen Mirus®-Controller (Fa. Dahlhausen, Köln) MAC (Minimale Alveoläre Konzentration) geregelt appliziert wurde. Die intravenöse Sedierung wurde mit Propofol gewichtsadaptiert durchgeführt. Alle Patienten erhielten eine Analgesie mit Sufentanil. Die Auswahl des jeweiligen Sedierungsverfahrens erfolgte zufällig nach Ausstattung des Bettplatzes. Bei nicht Erreichen des angestrebten Sedierungsziels war es den Behandlern freigestellt zusätzliche Sedativa hinzuzunehmen.

ERGEBNIS:

Es wurden 79 Patienten eingeschlossen, wovon 36 inhalativ und 43 intravenös sediert wurden. Die physiologischen Parameter, Vorerkrankungen und Infarktlokalisation waren in beiden Gruppen vergleichbar.¹ Tiefe Sedierung wurde im Median über die ersten 3 [1;7] Tage angewendet, in der Gruppe mit inhalativer an 3 [2;7] und in der Gruppe mit intravenöser Sedierung an 2 [1;5] Tagen ($p=0,12$). Die mittlere applizierte Dosis des Hauptsedativums in der jeweiligen Gruppe war bei Isofluran ein MAC von $0,8 \pm 0,3$ und bei Propofol $2,4 \pm 1,2$ mg/kg*h. Von den 36 Patienten in der Isofluran Gruppe erhielten 28 (78%) zusätzlich Propofol und 8 (22%) Patienten Ketamin. In der Propofol Gruppe wurde 13 (30%) zusätzlich Ketamin und 2 (5%) Patienten zusätzlich Midazolam appliziert.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Im Rahmen einer tiefen neuroprotektiven Sedierung bei Schlaganfallpatienten ist häufig eine Kombination mehrerer Sedativa notwendig. Dies unterscheidet dieses besondere Kollektiv von nicht-neurologischen Patienten, die unter Isofluran weniger Analgetika und keine zusätzlichen Sedativa bedürfen.²

¹Worm 2025, ²Meiser 2021

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0276-0276>

EP/09/05

Silent Validation eines KI-basierten Modells zur Vorhersage von DCI nach Subarachnoidalblutung: Einfluss und Interaktion mit dem medizinischen Personal

Sherin Nambiar¹, Jenny Schmid¹, Nadine Bienefeld², Emanuela Keller³, Jan Willms³

¹Universitätsspital Zürich, Zürich, Schweiz, ²ETH Zürich, Zürich, Schweiz,

³Universitätsspital Zürich, Institut für Intensivmedizin, Zürich, Schweiz

FRAGESTELLUNG:

Die Vorhersage und frühzeitige Detektion sekundärer Ischämien („delayed cerebral ischemia“, DCI) nach aneurysmatischer Subarachnoidalblutung (aSAH) ist von hoher klinischer Relevanz, um Morbidität und Mortalität zu senken. Zwar wurden bereits verschiedene KI-basierte Modelle zur DCI-Prädiktion entwickelt, ihre Anwendung im klinischen Alltag – insbesondere im Hinblick auf Vertrauen und die Beeinflussung der professionellen Risikoeinschätzung – ist bislang jedoch kaum untersucht. Mit unserer ICU Cockpit®1-Plattform können solche Modelle in Echtzeit validiert werden, ohne laufende Behandlungsentscheidungen zu beeinflussen. Aufbauend auf einer ersten „Silent Validation“ zur Überprüfung des prädiktiven Wertes unseres DCI-Modells 2,3, untersuchen wir in dieser Studie dessen Einfluss auf das medizinische Personal

METHODIK:

Während jeder Schicht schätzten Pflegefachpersonen und Ärzt:innen unabhängig voneinander das DCI-Risiko am Patientenbett ein – ohne Zugang zum Modell. Nach Schichtende erfolgte eine erneute Einschätzung desselben Zeit-

fensters, diesmal mit Zugriff auf den Modell-Output. Primärer Endpunkt war die Differenz der Risikobewertung vor und nach Kenntnis des Modell-Outputs. Sekundäre Endpunkte bezogen sich auf das Vertrauen in die eigene Einschätzung und den Einfluss des Modells auf die Entscheidungsfindung. Die Erhebungen erfolgten mittels standardisierter Fragebögen.

ERGEBNIS:

Es wurden 131 Beurteilungen bei 12 Patient:innen mit aSAH (davon 7 mit DCI) erhoben: 81 durch Ärzt:innen und 50 durch Pflegefachpersonen. Die durchschnittliche Risikoeinschätzung der Entwicklung einer DCI lag ohne Unterstützung des Modells bei 5,8 (Skala 0–10) und mit Modell-Output bei 6,0. Der Einfluss des Modells auf die Risikoeinschätzung wurde auf einer Skala von 0–10 mit 7,0 bewertet und war bei Frauen signifikant höher ($p < 0,05$), jedoch unabhängig von Alter, Berufserfahrung oder Berufsgruppe. Trotz durchschnittlich hohen Vertrauens in die eigene Einschätzung (7,1 auf einer Skala von 0–10) blieb der Einfluss des Modells bestehen.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Unsere Ergebnisse zeigen, dass ein KI-basiertes Modell zur Risikostratifizierung von DCI die Risikoeinschätzungen sowohl von ärztlichem Personal als auch Pflegefachpersonen signifikant beeinflusst – unabhängig von Alter, Berufserfahrung oder Berufsgruppe. Trotz hohen Vertrauens in die eigene klinische Beurteilung, blieb der Einfluss des Modells auf die Risikobeurteilung bestehen, was auf eine hohe Relevanz algorithmischer Unterstützung im klinischen Kontext hinweist.

(Siehe Abbildungen auf der nächsten Seite.)

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0277-0278>

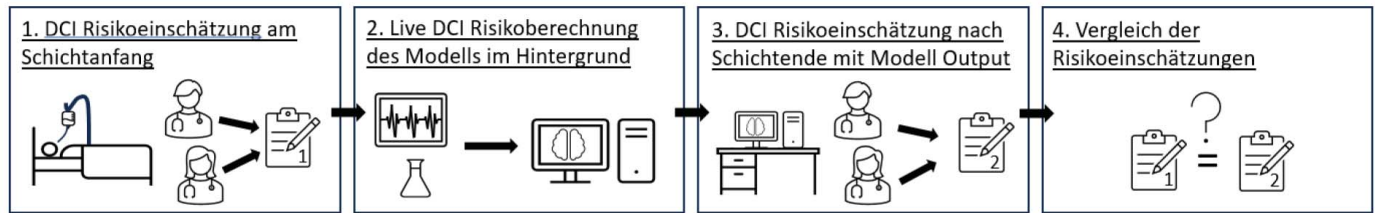


Abbildung 1 Illustration der Silent Validation

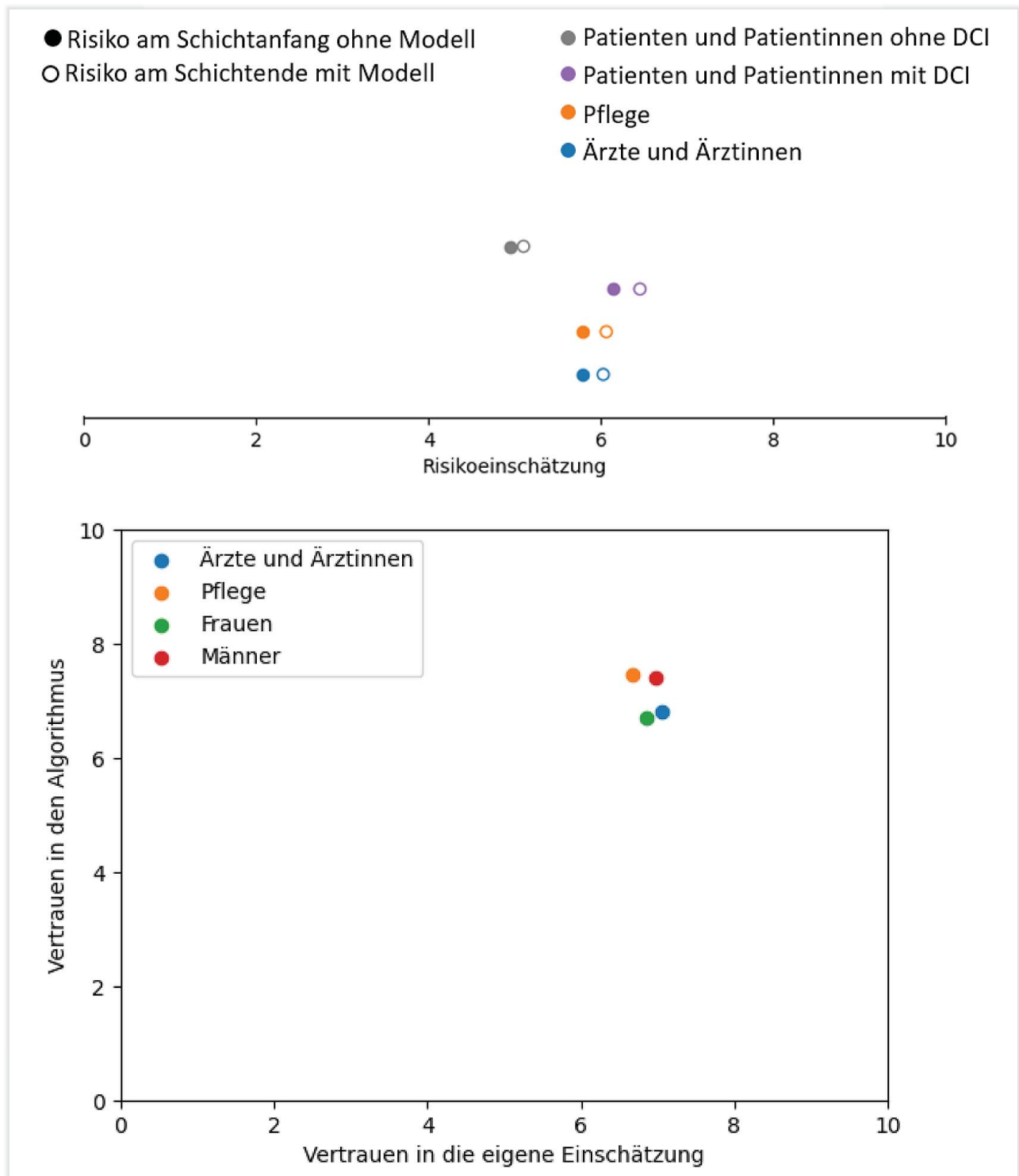


Abbildung 2

EP/09/06

Vergleichende Wirksamkeit von Tenecteplase und Alteplase beim ischämischen Schlaganfall: Reale Versorgungsdaten aus einem Schlaganfallzentrum

Toska Maxhuni¹

¹UKGM, Uniklinik Giessen, Gießen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Wie unterscheiden sich klinische Charakteristika, bildgebende Befunde, Behandlungsergebnisse und Komplikationsraten bei Patienten mit akutem ischämischen Schlaganfall (AIS), die entweder mit Tenecteplase oder mit Alteplase behandelt wurden, in einem deutschen universitären Schlaganfallzentrum?

METHODIK:

Retrospektive monozentrische Analyse von 101 AIS-Patienten, die eine intravenöse Lysetherapie mit Tenecteplase (n = 39) oder Alteplase (n = 62) erhielten. Es wurden Basisdemographie, vaskuläre Risikofaktoren, Bildgebungsergebnisse, Reperfusionstherapien und klinische Outcomes verglichen. Für statistische Analysen wurden unabhängige tTests, ChiQuadrat-Tests und Mann-WhitneyUTests verwendet.

ERGEBNIS:

Kein signifikanter Unterschied in Altersverteilung (TNK: 72,7 ± 14,4 Jahre vs. Actilyse: 70,1 ± 14,3 Jahre), Geschlechterverteilung oder prämorbidem mRS. Initiale Schlaganfall-Schwere (NIHSS) war vergleichbar (TNK: 6,0 ± 6,3 vs. Actilyse: 7,2 ± 8,2; p = 0,83). Bildgebungsdaten wie Häufigkeit von LVO (15,4% vs. 27,4%, p = 0,16), Perfusionsverzögerung und Infarktdemarkation unterschieden sich nicht signifikant. EVT wurde häufiger in der Actilyse-Gruppe durchgeführt (36,7% vs. 23,1%, p = 0,15), die Rate erfolgreicher Rekanalisation war jedoch in beiden Gruppen hoch. Funktionelles Outcome (mRS bei Entlassung: TNK 2,3 ± 1,8 vs. Actilyse 2,0 ± 1,9; p = 0,39) und Raten symptomatischer Intrakranieller Blutung (TNK 11,1% vs. Actilyse 10,3%, p = 0,91) zeigten ebenfalls keine Unterschiede.

SCHLUSSFOLGERUNG:

In dieser realworld Kohorte aus einem deutschen Stroke-Center waren Tenecteplase und Alteplase in Bezug auf Wirksamkeit und Sicherheit vergleichbar. Obwohl EVT bei Patienten mit Actilyse häufiger zum Einsatz kam, unterschieden sich funktionelle Outcomes und Komplikationsraten nicht signifikant. Diese Ergebnisse untermauern die Zulassung und den Einsatz von Tenecteplase als valide Alternative zu Alteplase in Deutschland.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0279-0279>

EP/09/07

Delirrisiko auf der Intensivstation in Abhängigkeit der Zimmerbelegung

Mathias Bader¹, Maximilian Niederer¹, Sascha Hammer¹, Sebastian Labenbacher¹, Michael Eichlseder¹, Daniel Freidorfer¹, Lioba Heuschneider¹, Paul Zajic¹

¹Medizinische Universität Graz, Klinische Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin 1, Graz, Österreich

FRAGESTELLUNG:

Delir ist eine häufige und potenziell vermeidbare Komplikation bei Intensivpatient:innen, assoziiert mit erhöhter Morbidität, Verlängerung des Krankenhausaufenthalts und erhöhter Mortalität. Neben bekannten Risikofaktoren wie Alter, Sedierung und Beatmung rückt zunehmend die Umgebungsarchitektur der Intensivstation (ICU) in den Fokus der Forschung. Mehrere Studien deuten darauf hin, dass Einzelzimmer, Tageslichtzufuhr und reduzierte Störfaktoren (z. B. Lärm, nächtliche Unterbrechungen) mit einer geringeren Delirinzidenz assoziiert sein könnten [1–2]. Ziel dieser retrospektiven Auswertung war es, zu untersuchen, ob die Zimmerarchitektur (Einzelkoje vs. Zweierkoje mit Einzel- oder Doppelbelegung) mit dem Auftreten eines Delirs auf der ICU assoziiert ist.

METHODIK:

Es wurde eine retrospektive Analyse von 147 Patient:innen auf drei anästhesiologisch geführten Intensivstationen (ICU 1, 2, 3; jeweils 10 Betten aufgeteilt in Einzel- und Doppelkojen) des LKH-Universitätsklinikums Graz durchgeführt. Eingeschlossen wurden nur Fälle mit einer Observationsdauer ≥ 1 Tag und ≤ 7 Tage. Das Auftreten eines Delirs wurde standardisiert mittels CAM-ICU dokumentiert. Als primärer Endpunkt wurde die Delirinzidenz definiert. Zusätzlich wurden Alter, Geschlecht und Observationsdauer erhoben. Die statistische Analyse erfolgte mittels Chi-Quadrat-Test und binärer logistischer Regression zur Berechnung von Odds Ratios (OR) für das Auftreten eines Delirs in Abhängigkeit der Zimmerbelegung. Die Analyse erfolgte mit SPSS (Version 30).

ERGEBNIS:

Von den eingeschlossenen 147 Patient:innen betrug bei einer durchschnittlichen Observationsdauer von 4 ± 2,2 (1–7) Tagen die Delirinzidenz 19,7%. In der logistischen Regression zeigte sich bei Patient:innen in doppelt belegten Zweierkoben im Vergleich zur Einzelkoje ein mehr als doppelt so hohes, jedoch nicht signifikant erhöhtes Risiko für die Entwicklung eines Delirs. Für Zweierkoben mit Einzelbelegung ergab sich kein signifikanter Unterschied (siehe Tab. 2). Die Ergebnisse deuten auf einen nicht signifikanten Trend zu einem erhöhten Delirrisiko bei doppelt belegten

Zweierkojen hin (siehe Abb. 1). Die breiten Konfidenzintervalle und der fehlende Signifikanznachweis sprechen jedoch für eine begrenzte Aussagekraft des Modells. Die geringe Anzahl an Delir-Fällen erschwerten eine statistisch belastbare Bewertung des Effekts

SCHLUSSFOLGERUNG:

Patient:innen in doppelt belegten Zweierkojen zeigten ein tendenziell erhöhtes Delirrisiko im Vergleich zu Einzelkojen. Der Zusammenhang war statistisch nicht signifikant, deutet jedoch auf einen möglichen Einfluss der Raumbelegung hin. Weitere Studien mit größeren Fallzahlen und multivariaten Analysen sind erforderlich, um diesen Effekt zuverlässig zu bewerten.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0279-0280>

EP/09/08

„Schwein gehabt“ – Ein Jäger mit einer (nur) auf den ersten Blick typischen Meningitis

Sina Röttger¹, Christoph Spitzer¹, Armin Buss¹,
Andrea Guyot², Kevin Pilarczyk^{3,4},
Christoph Garritzmänn⁴, Meike Stoltefaut¹

¹Alexianer Klinikum Hochsauerland, Klinik für Neurologie, Arnsberg, Deutschland, ²MVZ Labor Dortmund Dr. Niederau und Kollegen, Dortmund, Deutschland, ³Alexianer Klinikum Hochsauerland, Klinik für Intensivmedizin, Arnsberg, Deutschland, ⁴Alexianer Klinikum Hochsauerland, Klinik für Notfallmedizin, Arnsberg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Fallbeschreibung eines 56-jährigen Patienten mit Meningitis beleuchtet die Frage, inwiefern das Auftreten seltener Erreger sowohl die kalkulierte als auch die endgültige Therapie beeinflussen.

METHODIK:

Der Patient, der nicht adäquat kontaktfähig im häuslichen Umfeld vorgefunden worden war, litt seit einer Woche unter Schüttelfrost, subfebrilen Temperaturen, Abgeschlagenheit und holozephalen Kopfschmerzen.

In der ZNA präsentierte sich ein soporöser Patient mit einem Meningismus und Fieber. Nach Abnahme von Blutkulturen erfolgte unter der Annahme einer Meningitis die Gabe von Ceftriaxon. Der Liquor war trüb-eitrig und analytisch fanden sich eine ausgeprägte granulozytäre Pleozytose sowie eine Erhöhung des Laktatwerts bei einer nicht-messbaren Glucose. Wir etablierten eine kalkulierte Therapie mit Ceftriaxon und Ampicillin. Auf unserer interdisziplinären Intensivstation präsentierte sich am Folgetag ein wacher Patient, der bereits einzelne Aufforderungen umsetzen konnte.

ERGEBNIS:

Die im Grampräparat sichtbaren Kokken waren grampositiv und formierten sich zum Teil als Diplokokken. Die initiale Vermutung einer typischen Pneumokokken-Meningitis be-

stätigte sich nicht. Wir wiesen statt dessen kulturell aus dem Liquor *Streptococcus suis* nach. Ceftriaxon erwies sich als sensibel. Im Verlauf konnte der Patient berichten, dass er Jäger sei und etwa zwölf Tage vor der stationären Aufnahme ein Wildschwein erschossen und ausgenommen habe sowie teilweise in vollständig gegartem Zustand verzehrt habe. *Streptococcus suis* ist bei Schweinen und Wildschweinen endemisch und wird über Tröpfchen übertragen, sodass eine Übertragung im Rahmen des Erlegens anzunehmen ist. Den Literaturempfehlungen folgend wird bei einer Infektion mit *Streptococcus suis* eine verlängerte Gabe von Ceftriaxon und eine prolongierte Prednisolon-Therapie empfohlen, um einer häufigen Beteiligung des Nervus vestibulocochlearis gerecht zu werden. Diese war bei unserem Patienten klinisch und elektrophysiologisch nachzuvollziehen und verblieb über mehrere Wochen als einziges neurologisches Symptom bei ansonsten vollständiger Ausheilung.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Der Fall veranschaulicht einerseits eindrucksvoll, dass bei einer passenden klinischen Präsentation und entsprechendem Liquorbefund die schnellstmögliche Gabe einer leitliniengerechten kalkulierten antiinfektiven Therapie essenziell ist. Andererseits sind besondere Umstände wie anamnestische Angaben zu beachten, aufgrund derer auch seltenere Erreger in Betracht gezogen werden müssen, für die sich möglicherweise therapeutische Konsequenzen ableiten lassen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0280-0280>

EP/09/09

Serum-Natrium als frühzeitiger Serumbiomarker zur Prädiktion der intra-hospitalen Mortalität bei Patienten mit isoliertem Schädel-Hirn-Trauma

Michael Bender¹, Natascha Wallendszus¹,
Kristin Haferkorn¹, Eberhard Uhl¹

¹Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Standort Gießen, Neurochirurgie, Gießen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Alterationen des Serum-Natriumspiegels sind bekannte Komplikationen bei Patienten mit isoliertem Schädel-Hirn-Trauma (iTBI), wenngleich der Einfluss des initialen Serum-Natriumspiegels auf die intra-hospitalen Mortalität (IHM) bei Patienten auf der neurochirurgischen Intensivstation bislang nur unzureichend untersucht ist. Das Ziel der vorliegenden Studie war die Analyse des Einflusses des initialen Serum-Natriumspiegels auf die IHM bei iTBI-Patienten auf der neurochirurgischen Intensivstation.

METHODIK:

Insgesamt wurden 159 Patienten mit der Diagnose eines iTBI, welche zwischen Juni 2020 und September 2024 auf

der neurochirurgischen Intensivstation behandelt wurden und bei Aufnahme der Serum-Natriumspiegel bestimmt wurde, retrospektiv analysiert. Neben demografischen, radiologischen und laborchemischen Daten bei Aufnahme wurden verschiedene kardiopulmonale Parameter innerhalb der ersten 24 Stunden erhoben. Das Gesamtkollektiv wurde in Überlebende und Verstorbene dichotomisiert. Zur Identifikation unabhängiger prognostischer Faktoren für die IHM wurde eine binäre logistische Regressionsanalyse angewendet.

ERGEBNIS:

In der vorliegenden Studie betrug die IHM 23,9% (n=38) und war signifikant mit einer höheren Notwendigkeit zur Intubation (p=0,002), einer höheren Applikationsrate von Noradrenalin (p=0,039) sowie einem höheren Bedarf an inspiratorischer Sauerstofffraktionen (p=0,24) innerhalb der ersten 24 Stunden assoziiert. Darüber hinaus zeigte sich eine signifikante Assoziation einer verlängerten partiellen Thromboplastinzeit (p=0,004), einer verkürzten Prothrombinzeit (p=0,005), einem niedrigeren Serum-Albuminspiegel (p=0,007), einem erhöhten C-reaktiven Proteinspiegel (p=0,044) sowie einem erhöhten Fibrinogen/Albumin-Verhältnis (p=0,004) mit einer erhöhten IHM. In der multivariaten Regressionsanalyse erwiesen sich ein höheres Alter (Odds Ratio [OR] = 1,11, 95 %-Konfidenzintervall [CI] 1,06–1,16; p < 0,0001), eine niedrigere Glasgow Coma Scale (OR = 0,001; CI = 0,75–0,93; p = 0,001) sowie ein erniedrigter Serum-Natriumspiegel (OR = 0,03; CI = 0,82–0,99; p = 0,03) bei Aufnahme als unabhängige Prädiktoren für die IHM. Des Weiteren konnte für die Prädiktion einer erhöhten IHM ein initialer Serum-Natriumspiegel < 139,5 mmol/l identifiziert werden (Youdens-Index = 0,24; Sensitivität = 0,61; Spezifität = 0,63).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Ein Serum-Natriumspiegel von < 139,5 mmol/l war signifikant mit einer erhöhten IHM bei Patienten mit iTBI assoziiert und könnte somit ein hilfreicher Serumbiomarker zur frühzeitigen Identifikation von Patienten mit einer erhöhten IHM darstellen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0280-0281>

EP/09/10

Einfluss von Hämolyse auf die neuroprädiktive Aussagekraft von NSE-Serumspiegeln bei Patienten unter ECMO

Henrik Janke¹, Daniel Ebert¹, Julia Schumann¹

¹Universitätsmedizin Halle, Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Halle (Saale), Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die neuronenspezifische Enolase (NSE) wird zur Prognosebeurteilung bei Hirnschädigungen genutzt. Eine Freisetzung ist aber auch durch Erythrozyten und Thrombozyten möglich, so dass bereits eine milde Hämolyse zur Erhöhung von Serum-NSE-Werten führen kann. Die vorliegende Studie beantwortet die Frage, ob die Bestimmung von NSE-Serumspiegeln im Kontext einer möglichen Hämolyse ein verlässlicher Parameter zur Abschätzung einer potentiellen Hirnschädigung bei ECMO-Patienten ist.

METHODIK:

Retrospektive Analyse anonymer Daten volljähriger ECMO-Patienten unserer Klinik (Zeitraum 01/2020–03/2022), für welche im Rahmen einer ECMO-Therapie NSE-Werte erhoben worden sind und welche nicht reanimiert werden mussten. Primärer Endpunkt der Studie war die Gegenüberstellung der dokumentierten NSE-Werte von Patienten mit/ohne intratherapeutisch erlittener Hirnschädigung. Zudem wurde geprüft, inwiefern die Serum-NSE-Werte mit Hämolyseparametern, wie LDH, korrelierten. (Positives Ethikvotum der örtlichen Ethik-Kommission; Bearbeitungsnummer 2021–146).

ERGEBNIS:

Die erhobenen Serum-NSE-Werte lagen im Median bei 35,95 µg/l (IQR 18,50) mit ausgeprägten intraindividuellen Schwankungen im Verlauf der ECMO-Therapie (mittlerer Variationskoeffizient: 37%). Die Gegenüberstellung der Messwerte von ECMO-Patienten mit/ohne diagnostizierter Hirnschädigung ergab keine statistisch abgesicherte Unterscheidbarkeit. Die für eine Nutzbarkeit in der klinischen Praxis zu geringe Abgrenzbarkeit von Patienten mit/ohne diagnostizierter Hirnschädigung zeigte sich auch bei Stratifizierung mittels Cut-off-Werten. Immerhin 4 von 36 Personen mit NSE-Leveln > 60 µg/l (11,1%) und 1 von 15 Personen mit NSE-Leveln > 90 µg/l (6,7%) wurden schlussendlich ohne Bewusstseinsstörung (GCS 14–15) aus der ITS entlassen. Die hohen Serum-NSE-Werte bei Patienten ohne Hirnschädigung waren durch ECMO-induzierte Hämolyse begründet. Die Korrelation zeitgleich erhobener Serum-LDH- und NSE-Werte ergab einen stark positiven Zusammenhang (Spearman Rho 0,69).

SCHLUSSFOLGERUNG:

ECMO-bedingter Scherstress und die damit einhergehende Schädigung von Blutzellen schlägt sich nicht nur in erhöhten LDH- sondern auch NSE-Werten nieder. Entsprechend ist der prognostische Nutzen von NSE-Serumspiegeln bei Patienten, die sich einer ECMO unterziehen, begrenzt. Die Daten belegen zudem, dass Einzelmessungen der Serum-NSE-Werte eines ECMO-Patienten als Momentaufnahmen mit lediglich eingeschränkter Aussagekraft zu bewerten sind.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0281-0281>

EP/09/11

Prognostic value of initial blood gas lactate and glucose levels in patients presenting to the pediatric emergency department with seizures

Esra Gur¹, Sabiha Şahin¹

¹ESOGU Medicine Faculty, Eskişehir, Türkei

FRAGESTELLUNG:

There are few studies on the pathophysiological evaluation of seizures in the pediatric field. This study aimed to retrospectively evaluate patients presenting to the Pediatric Emergency Department with seizure complaints, to compare blood gas lactate and serum glucose levels with seizure types, and to show the effects of these values on prognosis.

METHODIK:

In this study, children aged 1 month to 18 years who presented to the Pediatric Emergency Department with seizures were retrospectively evaluated.

ERGEBNIS:

In this study, 69 (43.4%) of the patients were female and 90 (56.7.6%) were male. The mean age of the patients was 69.8 ± 62.8 months. When seizure type was evaluated, 73 (45.9%) patients had febrile seizures, 75 (47.2%) patients had afebrile seizures, and 11 (6.9%) patients had status epilepticus. There was a statistically significant relationship between seizure type and serum glucose at the time of admission ($p=0.015$). There was no significant difference between seizure type, blood gas lactate, seizure history, family seizure history, duration of stay in the emergency department, need for hospitalization, and seizure recurrence. The mean seizure duration of the patients was 3.8 ± 3.1 minutes. There was a negative correlation between seizure duration and blood gas pH and a positive correlation with serum glucose. 84 (52.8%) patients had a blood gas lactate value of ≥ 2 mmol / L at the time of admission. 41 patients (25.7%) had hyperglycemia at admission. There were no patients with hypoglycemia. The mean observation period of the patients in the emergency department was 8 ± 2.9 hours. It was observed that 12 (7.5%) patients were hospitalized and followed up. The mean hospital stay was 3 ± 1.8 days. There was no mortality. Seizure recurrence occurred in 27 (17%) patients.

SCHLUSSFOLGERUNG:

There was a statistically significant relationship between seizure recurrence and an increase in the mean lactate cut-off value above 1.9 mmol/L and a blood glucose cut-off value above 110 mg/dL. This study contributes to the literature in terms of explaining the factors affecting the clinical course and treatment strategy of seizures in children.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0282-0282>

EP/09/12

Prämorbid Komorbiditäten als Outcome-Prädiktoren bei Schlaganfall der hinteren Schädelgrube (aCCI-Analyse)

Francesca Culaj¹

¹Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Neurologie, Gießen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Ischämische Schlaganfälle im Bereich der hinteren Zirkulation stellen schwerwiegende neurologische Erkrankungen dar, die mit erheblichen Komplikationen einhergehen. Im Vergleich zu Infarkten der vorderen Zirkulation ist die Forschung zu Infarkten in der hinteren Zirkulation bislang begrenzt. Trotz der höheren Mortalitätsrate bei Infarkten in der hinteren Schädelgrube (posterior cranial fossa, PCF) liegen nur wenige Daten zur Assoziation dieser Ereignisse mit verschiedenen Komorbiditätsskalen vor. Inwiefern besteht ein Zusammenhang zwischen dem altersadjustierten Charlson Comorbidity Index (aCCI) und den klinischen Outcomes bei Patient:innen mit PCF-Infarkten? Kann der aCCI als prognostisches Instrument zur Vorhersage des funktionellen Outcomes nach Schlaganfall in diesem Kollektiv dienen?

METHODIK:

In dieser retrospektiven, monozentrischen Studie wurde eine deskriptive Analyse von Patientendaten über einen Zeitraum von zwei Jahren (Januar 2020 bis Dezember 2021) durchgeführt. Von insgesamt 514 Patient:innen mit ischämischen Infarkt in der hinteren Zirkulation wurden 186 in die Studie eingeschlossen. Die Kohorte wurde mittels Mediansplit in zwei Gruppen unterteilt: Patient:innen mit einem aCCI von 1–4 sowie solche mit einem aCCI von ≥ 5 . Der Schwerpunkt lag auf der Untersuchung des Zusammenhangs zwischen dem aCCI und verschiedenen klinischen Bewertungsskalen wie dem modifizierten Rankin-Score (mRS) und der National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) zum Entlassungszeitpunkt unter Anwendung von Strukturgleichungsmodellen (SEM). Ziel war es, die theoretischen Beziehungen zwischen dem prämorbidem aCCI und den mRS- bzw. NIHSS-Werten bei Entlassung zu analysieren.

ERGEBNIS:

Die Pfadkoeffizienten im SEM zeigen, dass prämorbid Komorbiditäten, gemessen am aCCI, einen signifikanten Einfluss auf die Schwere des Schlaganfalls sowie das funktionelle Outcome haben, was sich in den NIHSS- und mRS-Werten bei Entlassung widerspiegelt. Das Modell ergab für die direkte Beziehung zwischen aCCI und NIHSS einen Pfadkoeffizienten von 0,70; für den Einfluss des aCCI auf den mRS wurde ein Pfadkoeffizient von 1,43 festgestellt.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Diese retrospektive monozentrische Studie identifizierte eine signifikante Korrelation zwischen prämorbid Begleiterkrankungen – quantifiziert durch den aCCI vor dem In-

dexereignis – und sowohl dem mRS als auch dem NIHSS bei Entlassung bei Patient:innen mit Infarkten in der hinteren Schädelgrube. Die Ergebnisse sprechen für das Potenzial des aCCI als prognostisches Instrument zur Vorhersage des funktionellen Outcomes nach Schlaganfall in dieser Patientengruppe. Zukünftige Studien sollten den Einfluss von Komorbiditäten bei Patient:innen mit Schlaganfällen der hinteren Zirkulation weiter untersuchen, um gezieltere therapeutische Strategien zu entwickeln und Rehabilitationsmaßnahmen zu optimieren.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0282-0283>

EP/09/13

Messbar gut? Übertragbare Qualitätsmetriken für elektronische Gesundheitsdaten im AKTIN-Notaufnahmeregister

Ronny Otto¹, Susanne Drynda¹, Saskia Ehrentreich¹, Wiebke Schirrmeister¹, Felix Walcher¹

¹Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Universitätsmedizin Magdeburg, IPHAM – Institut für Public Health in der Akutmedizin, Magdeburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Datenqualität in medizinischen Registern bildet die Grundlage für valide wissenschaftliche Analysen und belastbare klinische Erkenntnisse. Mängel in der Datenqualität können zu verzerrten Ergebnissen führen und sowohl Versorgungsforschung als auch die evidenzbasierte Medizin beeinträchtigen. Ziel dieser Arbeit war es, die in der Literatur beschriebenen Dimensionen der Datenqualität auf elektronische Gesundheitsdaten (Electronic Health Records, EHR) zu übertragen und deren Anwendbarkeit auf das AKTIN-Notaufnahmeregister zu prüfen. Zudem wurde untersucht, wie diese Dimensionen und Metriken im AKTIN als Beispiel für ein dezentrales Register angewendet und bewertet werden können.

METHODIK:

Im Rahmen einer systematischen Literaturrecherche wurden 22 Dimensionen der Datenqualität identifiziert, darunter Vollständigkeit, Korrektheit, Konsistenz, Aktualität, Eindeutigkeit, Plausibilität und Zugänglichkeit. Diese Dimensionen wurden hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Messbarkeit auf das dezentral organisierte AKTIN-Notaufnahmeregister mit lokaler Datenhaltung in Data Warehouses analysiert. Dabei wurden sowohl technische Rahmenbedingungen (z. B. Interoperabilität, standardisierte Klassifikationen wie ICD-10-GM und LOINC) als auch organisatorische Aspekte (z. B. interdisziplinäre Zusammenarbeit) in der Bewertung berücksichtigt.

ERGEBNIS:

Die meisten Dimensionen, insbesondere Vollständigkeit, Konsistenz und Aktualität, lassen sich direkt messen. Für andere wie Korrektheit oder Plausibilität sind zusätzliche Vergleichsdaten oder der Zugriff auf Rohdaten erforderlich.

Interoperabilität und standardisierte Terminologien erwiesen sich als zentrale Erfolgsfaktoren. In dezentralen Strukturen sind kontinuierliche Prüf- und Feedbackprozesse notwendig, um die Datenqualität langfristig zu sichern.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Eine hohe Datenqualität in EHR erfordert neben technischer Interoperabilität eine enge Zusammenarbeit zwischen klinischen Experten, Datenwissenschaftlern und Medizininformatikern. Für dezentrale Systeme sind spezifische Strategien zur kontinuierlichen Überwachung und Fehlerbehebung notwendig. Übertragbare Qualitätsmetriken in Kombination mit regelmäßigen Rückmeldeschleifen können die Aussagekraft von Registerdaten nachhaltig verbessern und so Forschung und Patientenversorgung stärken.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0283-0283>

EP/09/14

Die Mesenterialischämie in der Intensivmedizin – eine retrospektive Analyse

Alina Dürr¹, Patricia Mester¹, Stephan Schmid¹, Karsten Guelow¹, Kunst Claudia¹, Martina Mueller-Schilling¹, Vlad Pavel¹

¹Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Eine Darmischämie ist ein lebensbedrohlicher Notfall mit hoher Sterblichkeitsrate auf der Intensivstation. Bei schwerkranken Patienten tritt eine Darmischämie häufig als Komplikation anderer zugrunde liegender Erkrankungen auf. Schwerstkranken Patienten mit Darmischämie entwickeln häufig einen septischen Schock und Multiorganversagen. In diesen Situationen ist eine komplexe intensivmedizinische Behandlung erforderlich. Die Diagnose einer Darmischämie ist tückisch, und bei Verdacht sind umgehende klinische Entscheidungen erforderlich. Verzögerungen bei der Diagnose und geeigneten Interventionen führen zu ungünstiger Prognose.

METHODIK:

Zwischen Januar 2012 und August 2024 wurde an der Klinik für Innere Medizin I des Universitätsklinikums Regensburg eine retrospektive, monozentrische Studie an Patienten mit Darmischämie durchgeführt.

ERGEBNIS:

103 schwerkranken Patienten mit Darmischämie wurden in der Abteilung für Innere Medizin des Universitätsklinikums Regensburg behandelt. Das mediane Alter der Patienten bei Diagnose betrug 62 Jahre, 57% waren männlich. Die Patienten wurden im Median 14,7 Tage auf der Intensivstation behandelt. 41 Patienten (40%) litten an Leberzirrhose, 40 Patienten (39%) entwickelten eine Pneumonie und 12 Patienten (12%) hatten eine Pankreatitis. 30 Patienten hatten kardiale Komorbiditäten wie Vorhofflimmern, koro-

nare Herzkrankheit oder Herzklappenvitien. In 42 Fällen (41 %) war das rechte Kolon betroffen und in 36 Fällen (35 %) der Dünndarm. In 4 Fällen wurde eine Magenwandischämie beobachtet. In 15 Fällen (15 %) wurde die Ischämie durch eine Darmperforation kompliziert. In nur 25 Fällen (25 %) wurden arteriellen Stenosen gefunden. Interessanterweise lagen in 28 Fällen (27 %) keine radiologischen Anzeichen einer Ischämie vor, und in 29 Fällen (28 %) wurde lediglich eine Verdickung der Darmwand beobachtet. 77 Patienten (75 %) starben, und in der Gruppe der Leberzirrhose überlebten nur 5 Patienten (12 %).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Darmischämie bleibt ein schweres Ereignis, deren rechtzeitige Diagnose und Behandlung entscheidend sind. Wir fanden heraus, dass schwerkranke Patienten mit Leberzirrhose ein hohes Risiko haben, eine Darmischämie zu entwickeln. Radiologische Untersuchungen konnten eine Ischämie nur bei einer kleinen Patientengruppe eindeutig diagnostizieren. Eine direkte endoskopische Visualisierung konnte die Diagnose bei Verdacht auf Darmischämie präzisieren. Die Mortalität ist hoch, nicht nur in der Zirrhosegruppe, sondern auch in der allgemeinen schwerkranken Gruppe.

Aufgrund des hohen Risikos, eine Darmischämie zu entwickeln, sollten schwerkranke Patienten mit Leberzirrhose engmaschiger überwacht und jedes Anzeichen einer Darmischämie endoskopisch untersucht werden.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0283-0284>

EP/09/15

Take-Home-Naloxon für Opioidabhängige zur Reduktion von Drogentod

Norbert Wodarz¹, Simon Fleißner²

¹Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Universität am Bezirksklinikum Regensburg, Zentrum für Suchtmedizin, Regensburg, Deutschland, ²Technische Hochschule Georg-Simon Ohm, Fakultät Sozialwissenschaften, Nürnberg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Zahl der verstorbenen drogengebrauchenden Menschen im Zusammenhang mit Opioiden ist mit 1286 Fällen im Jahr 2024 erneut gestiegen. Ca. 2/3 der Todesfälle sind auf Opioidüberdosierungen zurück zu führen. In der Mehrzahl der Fälle sind Dritte anwesend, die helfen könnten. Die Anwendung von Take-Home-Naloxon (THN) durch Laien ist sicher und effektiv. Gleichzeitig bestehen im Rettungs-

dienst immer noch verbreitet Vorbehalte gegen Take-Home-Naloxon (THN) als Nasenspray für Menschen mit Opioidabhängigkeit. Die aktuelle Studienlage weist jedoch darauf hin, dass THN die Mortalität von Menschen mit Opioidabhängigkeit wirksam senken kann. Dafür sollten möglichst viele Menschen mit Opioidabhängigkeit ein Drogennotfalltraining und im Anschluss THN erhalten. Lässt sich dieses vor allem in Nordamerika, aber auch in skandinavischen Ländern, UK und Australien verbreitete Vorgehen auch in Deutschland erfolgreich umsetzen? Dazu werden auf Grundlage der beiden deutschen Modellprojekte BayTHN und NALtrain der Stand von THN in Deutschland zusammengeführt und diskutiert, wie eine flächendeckende Versorgung mit THN erreicht werden könnte.

METHODIK:

Zwischen 2018 bis 2024 haben in zwei Beobachtungsstudien, zunächst in Bayern (BayTHN) und ab 2021 zusätzlich bundesweit in NALtrain, Menschen mit Opioidabhängigkeit eine manualisierte Drogennotfallschulung und im Anschluss THN erhalten. Es erfolgt eine deskriptive Darstellung der Ergebnisse und einiger Folgerungen für eine erfolgreiche Umsetzung.

ERGEBNIS:

In den beiden Projekten wurden 1020 Mitarbeitende befähigt Drogennotfalltrainings durchzuführen. Es wurden 2.949 Menschen mit Opioidabhängigkeit mit Drogennotfallschulungen erreicht, von welchen 2.069 THN erhalten haben.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Einer breiteren Implementation von THN stehen die Zurückhaltung von Ärzten und Ärztinnen bei der Mitwirkung und Verschreibung, eine weitgehend fehlende Finanzierung von THN-Schulungen und auch weiterhin nicht evidenzbasierte Vorbehalte, gerade auch im Rettungsdienst. Dabei wäre ein bisher in Deutschland nicht beachteter Zugang die notfallmedizinische Versorgung. Bei Notarzteinätzen steht ca. jeder 50. im Zusammenhang mit Drogen (ohne Alkohol), häufig unter Beteiligung von Opioiden. Damit werden Menschen mit Opioidabhängigkeit häufig auch in Notaufnahmen medizinisch versorgt. Besonders vulnerable Gruppe könnten nach behandelter Überdosierung in der Notaufnahme geschult oder genutztes THN durch den Rettungsdienst unmittelbar ersetzt werden. Da vergangene Überdosierungen als Risikofaktor für zukünftige gelten, könnte die Umsetzung von THN in der Notfallmedizin besonders gefährdete Menschen erreichen. International gibt es bereits entsprechende erfolgreiche Projekte.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0284-0284>

E-Poster-Abstracts Notfallmedizin und Trauma 3

EP/10/01

Metaanalyse der Unterschiede von neutrophilen Gelatinase-assoziierten Lipocalin bei Patienten mit und ohne Entwicklung akuter renaler Ereignisse

Christian Albert^{1,2}, Philipp Stieger²,
Ulrich Paul Hinkel¹, Rüdiger C. Braun-Dullaes²,
Annemarie Albert¹

¹Zentralklinik Bad Berka, Klinik für Nephrologie, Bad Berka, Deutschland,
²Otto-von-Guericke-Universität, Klinik für Kardiologie und Angiologie, Magdeburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Patienten, die in die Notaufnahme (ED), auf die Intensivstation (ICU) oder nach herzchirurgischer Operation (CS) aufgenommen werden, haben ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung adverser Ereignisse. Neutrophilen Gelatinase-assoziiertes Lipocalin (NGAL) kann die Risikoabschätzung ergänzen. Der Unterschied der NGAL-Konzentrationen bei Aufnahme zwischen Patienten, die Ereignisse entwickeln, und solchen, die dies nicht tun, ist jedoch unklar.

METHODIK:

Metaanalyse unter Verwendung neu berechneter individueller Studiendaten aus prospektiven klinischen Studien mit Erwachsenen. Vergleich von NGAL-Konzentrationen zum Zeitpunkt der Aufnahme. Als Endpunkte wurden „akute Nierenschädigung (AKI) Stadium 1–3“, schwere AKI (Stadium 2+3), und akuter Beginn einer Nierenersatztherapie (RRT) mit entweder urin- oder plasmabasiertem NGAL ausgewertet. Die AKI-Klassifikation wurde harmonisiert (RIFLE Kriterien).

Einbezogen wurden standardisierte klinische Laborplattformen. Random-Effects-Metaanalysen wurden unter Verwendung der Inverse-Variance-Methode und des DerSimonian&Laird-Heterogenitätsschätzers durchgeführt. Die Studie folgte der PRISMA-IPD-Leitlinie.

ERGEBNISSE:

Es wurden 30 Datensätze aus 26 Studien eingeschlossen. Die mittlere Differenz des Urin-NGAL betrug 125 ng/ml (57–193; 95 %-CI) für AKI, 317 ng/ml (134–499) für schweres AKI und 331 ng/ml (71–592) für RRT. Für Plasma-NGAL betrug die geschätzte mittlere Differenz 86 ng/ml (51–120) für AKI, 150 ng/ml (80–220) für schweres AKI und 129 ng/ml (79–180) für RRT. Subgruppenunterschiede bestanden je nach klinischem Setting, jedoch nicht in Bezug auf die Berücksichtigung der Urinausscheidung. Mehrere Studien zeigten erhöhte NGAL-Konzentrationen bei Patienten ohne SCr-basierter AKI, vermutlich identifizierend für AKI-Stadium 1S (subklinische AKI). Unvollständige Harmonisie-

rung der Daten zwischen den Studien aufgrund ihrer ursprünglichen Protokolle wurde als Limitation identifiziert.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Unterschiede in NGAL-Werten können helfen, Patienten mit Risiko für AKI oder mit vermutetem AKI-Stadium 1S bei Aufnahme zu identifizieren. Die Heterogenität und Variabilität zwischen Studien, Probenarten und Settings unterstreicht die Bedeutung der Interpretation von NGAL-Werten im spezifischen klinischen Kontext und in der jeweiligen Patientenkohorte.

STUDIENREGISTRIERUNG:

PROSPERO Reg.-Nr.: CRD42016042735. Version of Record 1.2

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0285-0285>

EP/10/02

Interventionen und Outcomes präklinischer Reanimation: Altersabhängige Unterschiede und mögliche Ursachen

Michael Eichinger¹, Michael Eichlseder¹,
Alexander Pichler¹, Nikolaus Schreiber¹,
Lioba Heuschneider¹, Sebastian Labenbacher¹,
Philipp Zoidl¹

¹Medizinische Universität Graz, Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin 1, Graz, Österreich

FRAGESTELLUNG:

Die Ergebnisse der kardiopulmonalen Reanimation (CPR) von älteren Personen (>60) sind stark altersabhängig, jedoch sind vielmehr Gebrechlichkeit, Begleiterkrankungen und Umstände des Kreislaufstillstands entscheidend für das Überleben. In einer Registerstudie zeigte sich, dass die Rate an neurologisch gutem Überleben mit zunehmendem Alter deutlich abnahm (Funada et al., 2021). Ein aktueller Übersichtsartikel betont deshalb, dass Alter allein kein Ausschlusskriterium für Reanimationsmaßnahmen darstellen sollte. Vielmehr sollten funktioneller Status, Komorbiditäten und die individuelle Lebenssituation berücksichtigt werden, und Entscheidungen über CPR im Rahmen eines partizipativen Prozesses getroffen werden (Einav et al., 2021). Es soll überprüft werden, wie sich Interventionshäufigkeiten und Raten des Wiedererlangens eines Spontankreislaufs (ROSC) zueinander verhalten.

METHODIK:

Für diese retrospektive Analyse wurden alle CPR-Einsätze des Notarzt-Stützpunkts Univ.-Klinikum Graz vom 01.01.2024 bis 31.12.2024 berücksichtigt. Eingeschlossen wurden nur erwachsene Patient*innen (≥ 18 Jahre), eingeteilt in die Altersgruppen. Erfasst wurden die durchgeführten Interventionen, sowie die verabreichten Medikamente und dies deskriptiv ausgewertet.

ERGEBNIS:

Insgesamt wurden 137 Reanimationseinsätze erfasst. Bei Patient*innen unter 60 Jahren konnte in rund der Hälfte ein ROSC erzielt werden (56 % bei 18–39 Jahren; 59 % bei

40–59 Jahren). Demgegenüber lagen die Erfolgsraten in den höheren Altersgruppen deutlich niedriger (24% bei 60–79-Jährigen, 26% bei über 80-Jährigen). Auch die durchgeführten Maßnahmen zeigten diesen Trend: Defibrillation, Intubation und invasive Beatmung wurden bei Jüngeren häufiger angewandt, nahmen mit steigendem Alter jedoch ab. Bei den Medikamentengaben zeigte sich ein ähnliches Muster: Adrenalin wurde bei den unter 60-Jährigen deutlich häufiger eingesetzt als bei älteren Patientinnen, Amiodaron kam insgesamt nur selten zur Anwendung.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die vorliegenden Daten zeigen eine deutliche Abnahme sowohl der Interventionshäufigkeiten als auch der Reanimationserfolge mit zunehmendem Alter. Gebrechlichkeit wird im präklinischen Setting bislang nicht regelmäßig erhoben. Dadurch bleibt unklar, ob die niedrigeren Erfolgsraten tatsächlich auf die biologische Vulnerabilität der Patient*innen zurückzuführen sind. Es könnte auch ein Age Bias dazu beitragen, dass ältere Patient*innen weniger mit invasiven Maßnahmen und Medikamenten behandelt werden.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0285-0286>

EP/10/03

Kinder und Jugendliche in deutschen Notaufnahmen – Eine Arbeit des EDCareKids-Konsortiums

Denise Peters¹, Susanne Drynda², Ronny Otto², Daniel Pfeiffer³, Florian Hoffmann^{3,4}, Domagoj Schunk¹

¹Interdisziplinäre Notaufnahme und Kindernotaufnahme, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Kiel, Deutschland, ²Institut für Public Health in der Akutmedizin, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Magdeburg, Deutschland, ³Kinderklinik und Kinderpoliklinik im Dr. von Haunerschen Kinderspital, LMU Klinikum, Ludwig-Maximilians-Universität, München, Deutschland, ⁴Klinik für Kinder und Jugendliche, Klinikum Dritter Orden München-Nymphenburg, München, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Reformen im deutschen Gesundheitswesen, insbesondere die Einrichtung integrierter Notfallzentren, erfordern valide Daten zu pädiatrischen Notfällen.

Während für erwachsene Patienten bereits zahlreiche Analysen vorliegen, existieren für Kinder und Jugendliche bislang nur wenige Studien. Erstmals wurden in Deutschland die häufigsten Vorstellungsgründe für Kinder und Jugendliche sowie einzelne Untersuchungen aus Metropolregionen (1,2) publiziert. Im Rahmen des durch den G-BA geförderten Innovationsfondsprojekts EDCareKids (FKZ 01VS23042) stellt diese multizentrische Arbeit die Kohorte der unter 18-jährigen Patienten in deutschen Notaufnahmen dar.

METHODIK:

In einer retrospektiven Querschnittsanalyse wurden Behandlungsdaten von Kindern und Jugendlichen < 18 Jah-

ren aus dem Zeitraum 01/2019–12/2023 ausgewertet. Die aggregierten Daten stammen aus dem AKTIN-Notaufnahmeregister (3) (ID2024-009) und umfassen 660.618 Notfallkontakte aus 31 deutschen Notaufnahmen.

ERGEBNIS:

Die zehn häufigsten Vorstellungsgründe nach CEDISPCL umfassten 61,2% aller Fälle. Kinder ≥6 Jahre stellten 51,6% der Kohorte. Im Kleinkindalter dominierten nichttraumatologische Krankheitsbilder wie Fieber und Atemwegsinfekte, während ab Schuleintritt vor allem traumatologische Beschwerden wie Schmerzen oder Verletzungen an den Extremitäten überwogen. Der Großteil der Kinder und Jugendlichen (86,4%) stellte sich eigeninitiativ vor; 11% gelangten mittels Rettungswagen in die Notaufnahme. Diese Subgruppe zeigte in allen Altersklassen einen höheren Anteil akuter Krankheitsbilder, wie Krampfanfälle (405), die in den allgemeinen Top10 nicht vertreten waren. Von 138.535 nach ESI und 190.072 nach MTS triagierten Fällen wurden jeweils über 60% den niedrigen Dringlichkeitsstufen 4–5 zugeordnet, während kritischste Notfälle (Stufe 1) nur ca. 0,5% ausmachten.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Ergebnisse zeigen, dass pädiatrische Notaufnahmen in Deutschland überwiegend durch nichtvitalkritische Vorstellungsgründe geprägt sind, während nur ein sehr geringer Anteil akute, lebensbedrohliche Notfälle betrifft. Mit zunehmendem Alter verschiebt sich das Spektrum von non-trauma zu traumatologischen Diagnosen, während Rettungstransporte häufiger akute Krankheitsbilder betreffen. Die Ergebnisse liefern eine erste Grundlage für die weitere Ausgestaltung der aktuell heterogenen Notfallstrukturen (4) für Kinder und Jugendliche.

(Siehe Abbildungen auf der nächsten Seite.)

References:

1. Althammer A, Trentzsch H, Prückner S, Gehring C, Hoffmann F: Pädiatrische Notfallpatienten in den Notaufnahmen einer deutschen Metropolregion Eine retrospektive Querschnittsstudie über einen 1-Jahres-Zeitraum. *Med Klin Intensivmed Notfmed* 2024; 119(6): 493–501.
2. Bergmann J, Balandin A, Drynda S, et al.: Kinder und Jugendliche in deutschen Notaufnahmen Die häufigsten Vorstellungsgründe im Tagesverlauf – aktuelle Erkenntnisse aus dem AKTIN-Notaufnahmeregister. *Med Klin Intensivmed Notfmed* 2025.
3. Brammen D, Greiner F, Kulla M, et al.: Das AKTIN-Notaufnahmeregister – kontinuierlich aktuelle Daten aus der Akutmedizin Ergebnisse des Registeraufbaus und erste Datenauswertungen aus 15 Notaufnahmen unter besonderer Berücksichtigung der Vorgaben des Gemeinsamen Bundesausschusses zur Ersteinschätzung. *Med Klin Intensivmed Notfmed* 2022; 117(1): 24–33.
4. Schunk D, Bölke C, Juskeviciute A, et al.: Versorgungsrealität kritisch kranker Kinder und Jugendlicher in deutschen Notaufnahmen: Ergebnisse einer bundesweiten Umfrage. *Notfall Rettungsmed* 2025; 29(1): 160.
5. Althammer A, Prückner S, Gehring GC, Lieftüchter V, Trentzsch H, Hoffmann F: Correction: Systemic review of age brackets in pediatric emergency medicine literature and the development of a universal age classification for pediatric emergency patients – the Munich Age Classification System (MACS). *BMC Emerg Med* 2024; 24(1): 145.

Acknowledgement:

Das EDCareKids-Projekt (FKZ 01VS23042) wird durch den G-BA gefördert.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0286-0287>

Alter	Top	CEDIS	Fälle (%) ¹
Neonate	1	869 (Neugeborenes)	1223 (17%)
(≤ 28 Tage)	2	267 (Neugeborenenikterus)	845 (12%)
	3	852 (Fieber)	549 (8%)
Infant	1	852 (Fieber)	9135 (23%)
(≥ 29 Tage - <1 Jahr)	2	653 (Husten/Verschleimung)	4298 (11%)
	3	407 (Kopfverletzung)	3319 (8%)
Toddler	1	852 (Fieber)	13499 (15%)
(≥ 1 Jahr - <3 Jahre)	2	407 (Kopfverletzung)	9718 (11%)
	3	554 (Schmerzen obere Extremität)	5928 (7%)
Early Childhood	1	407 (Kopfverletzung)	9587 (10%)
(≥3 Jahre - <6 Jahre)	2	852 (Fieber)	8763 (9%)
	3	554 (Schmerzen obere Extremität)	7831 (8%)
Late Childhood	1	554 (Schmerzen obere Extremität)	16960 (13%)
(≥6 Jahre - <12 Jahre)	2	556 (Verletzung obere Extremität)	15741 (12%)
	3	251 (Bauchschmerzen)	11139 (8%)
Adolecent	1	554 (Schmerzen obere Extremität)	15807 (12%)
(≥12 Jahre - <18 Jahre)	2	556 (Verletzung obere Extremität)	15739 (12%)
	3	555 (Schmerzen untere Extremität)	14335 (11%)

Abbildung 1 Die häufigsten Vorstellungsgründe nach CEDIS und Altersgruppe (5)

¹ Anteil in % aller Vorstellungsgründe innerhalb der Altersgruppe

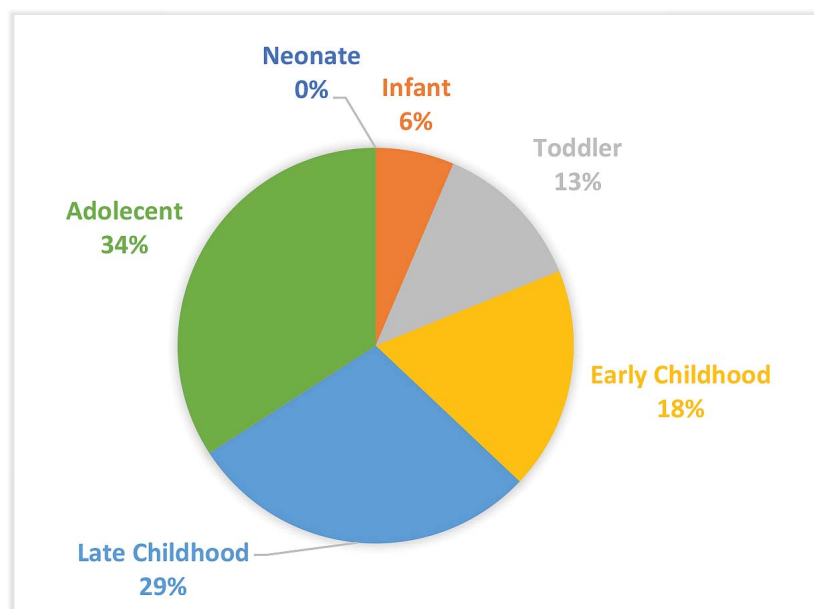


Abbildung 2 Anteil in % traumatischer Vorstellungsgründe in den Top Zehn CEDIS nach Altersgruppe

EP/10/04

Das Präsentationsdiagramm
„Generelle Indikatoren“ des Manchester
Triage System – Eine wissenschaftliche
Untersuchung zur GenauigkeitJohanna Heinisch¹, Larissa Wester², Ingo Gräff²¹Universitätsklinikum Bonn, Klinische Akut- und Notfallmedizin, Bonn, Deutschland, ²Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland**FRAGESTELLUNG:**

Der korrekten Dringlichkeitseinstufung an der Prozessspitze in der Zentralen Notaufnahme (ZNA) fällt eine enorme Bedeutung zu. Im Manchester Triage System (MTS) werden die Hauptbeschwerden des Patienten einem von 52 Präsentationsdiagrammen (PD) zugeordnet. Ein zusätzliches PD „Generelle Indikatoren“ (PD-GI) soll nur in Ausnahmefällen angewendet werden.

Ziel dieser Arbeit ist es, erstmalig die klinische Relevanz der generellen Indikatoren sowie deren Genauigkeit (Accuracy) zu untersuchen und somit einen wissenschaftlichen Beitrag zur Qualitätsverbesserung der Ersteinschätzung zu leisten.

METHODIK:

Monozentrisch retrospektive mixed-methods Studie (2022–2024) in einer universitären ZNA. Verglichen wurde die Performance des PD-GI mit den übrigen 52 PDs. Zusätzlich wurden Pflegekräfte im Rahmen des etablierten Audit-Prozesses zur Qualitätssicherung mit Fragebögen zu ihrem Nutzungsverhalten des MTS befragt.

ERGEBNIS:

Im beobachteten Zeitraum wurde das PD-GI in 2,89% (n = 3.536) von insgesamt 122.221 Ersteinschätzungen angewandt. Die 3 häufigsten ICD-10 Aufnahme-/Behandlungsdiagnosen waren in beiden Gruppen identisch: XIX (Verletzungen, Vergiftungen), XVIII (andernorts nicht klassifizierte Symptome/Laborbefunde) und IX (Krankheiten Kreislaufsystem).

Statistisch signifikante Unterschiede zeigten sich bei der Zuordnung der fünf Dringlichkeitsstufen: Über 87% der PD-GI-Gruppe wurden als weniger dringlich eingestuft (grün/blau), in der Vergleichsgruppe hingegen fielen nur 52,5% in diese Dringlichkeitsstufen ($p < 0,001$). ROC-Analysen (Aufnahme auf ICU/IMC vs. stationäre Aufnahme insgesamt), als Surrogat-Parameter für die Genauigkeit der Ersteinschätzung, zeigten für die Aufnahme auf die Intensivstation in der Gruppe der generellen Indikatoren eine AUC von 0,788 (95% KI: 0,753–0,823); bei der Vergleichsgruppe hingegen 0,830 (95% KI: 0,826–0,835). Die stationäre Aufnahme insgesamt zeigte ebenfalls statistisch relevante Unterschiede: PD-GI 0,672 (95% KI 0,652–0,692) vs. alle anderen 0,720 (95% KI: 0,717–0,723).

Die Auswertung des Audit-Prozesses zeigte, dass die Pflegekräfte insb. bei unklarem Leitsymptom (38,2%) und sofern kein anderes PD passend erschien (40%) auf das PD-GI

zurückgriffen. Fehlende PDs wurden bspw. für Schwindel (n=10) und Epistaxis (n=5) genannt.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Das PD-GI wird entgegen der Empfehlung in einem relevanten Teil der Ersteinschätzungen verwendet. Die Genauigkeit der Ersteinschätzung war in der Gruppe der PD-GI schlechter als in der Vergleichsgruppe. Unsere Ergebnisse zeigen die Notwendigkeit der Einführung weiterer spezifischer Präsentationsdiagramme (z. B. Schwindel/Schlaganfall und Epistaxis).

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0288-0288>

EP/10/05

Gründe für das Nichtdurchführen
einer Notfallnarkose bei bewusstlosen
Patient*innen im Notarztdienst –
eine retrospektive AnalyseLioba Heuschneider¹, Michael Eichlseder²,
Michael Eichinger³, Alexander Pichler³,
Mathias Bader⁴, Daniela Graziani⁵,
Sebastian Labenbacher³, Sascha Hammer⁶,
Nikolaus Schreiber⁷, Philipp Zoidl⁶,
Daniel Freidorfer⁶, Maximilian Niederer⁶

¹Medizinische Universität Graz, Abteilung f. Anästhesiologie und Intensivmedizin 1, Graz, Österreich, ²Medizinische Universität Graz, Abteilung f. Anästhesiologie und Intensivmedizin 1, Abteilung f. Anästhesiologie und Intensivmedizin 1, Graz, Österreich, ³Medizinische Universität Graz, Abteilung f. Anästhesiologie und Intensivmedizin 1, Graz, Österreich, ⁴Medizinische Universität Graz, Abteilung f. Anästhesiologie und Intensivmedizin 1, Graz, Österreich, ⁵Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich, ⁶Medizinische Universität Graz, Abteilung f. Anästhesiologie und Intensivmedizin 1, Graz, Österreich, ⁷Medizinische Universität Graz, Abteilung f. Anästhesiologie und Intensivmedizin 2, Graz, Österreich

FRAGESTELLUNG:

Die akute Vigilanzminderung mit weniger als 9 Punkten auf der Glasgow Coma Scale (GCS)¹ stellt eine wichtige Indikation für die präklinische Narkoseeinleitung und Atemwegsicherung dar.² Diese Maßnahmen gehen immer mit verfahrensimmanenten Risiken und Gefahren für die Patient*innen einher. Eine strenge Indikationsstellung mit Nutzen-Risiko-Abwägung ist daher auch unter erschwerten Bedingungen im Notfall sinnvoll. In einer retrospektiven Analyse war es daher das Ziel, die Gründe zu evaluieren warum Notfallmediziner*innen sich dafür entschieden, bewusstlosen Patient*innen mit GCS < 9 keine Notfallnarkose zukommen zu lassen.

METHODIK:

Design: Retrospektive Untersuchung von Notfalleinsatzprotokollen

Kohorte: PatientInnen, die zwischen dem 01.01.2024 und dem 31.12.2024 von Notfallmediziner*innen des Notarzts-

einsatzfahrzeugs des LKH Univ. Klinikums Graz mit akuter Vigilanzminderung (< 9 Punkten GCS) behandelt wurden. PatientInnen unter 18 Jahre, Sekundärtransporte, sowie prähospital Reanimationen und unvollständige Datensätze wurden ausgeschlossen.

Statistik: Deskriptiv

ERGEBNIS:

Von 1542 analysierten Primäreinsatzprotokollen wiesen 110 Patient*innen < 9 GCS-Punkte auf. Diese Patient*innen wiesen ein Durchschnittsalter von 68 Jahren auf (52,9% weiblich/47,1% männlich). Bei 69 dieser Patient*innen wurde die Durchführung einer Notfallnarkose mit Atemwegssicherung nicht vorgenommen. Bei 35 Protokollen war eine explizite Begründung für diesen Verzicht aufgeführt. Bei weiteren 12 Protokollen war der Verzicht Grund aus dem Protokoll ersichtlich. Bei 21 Protokollen war keine Begründung für das Unterlassen der Durchführung einer Notfallnarkose ersichtlich.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Aus den untersuchten Notfallprotokollen geht hervor, dass 63 % der bewusstlosen Patient*innen mit GCS-Punkte < 9 präklinisch keine Notfallnarkose und Atemwegssicherung erhielten. Über die Hälfte dieser Entscheidung (55 %) wurden aufgrund palliativmedizinischer Indikationen getroffen. Es wurden außerdem die vermutete psychogene Bewusstlosigkeit, sowie vorbekannte und wechselnde Vigilanzniveaus und eine schnelle Zuführung zur Atemwegssicherung im Schockraum als Gründe für einen Verzicht angeführt.

Literatur:

1. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. The Lancet. 1974;2(7872):81–84.
2. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e. V.; Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e. V. (2022). S3Leitlinie Polytrauma/Schwerverletztenbehandlung (Version 4.0, Stand 31. Dezember 2022, gültig bis 30. Dezember 2027). AWMF-Registernummer 187023. Verfügbar unter AWMFLeitlinienregister

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0288-0289>

EP/10/06

Erste Ergebnisse einer Fallserie zur endotrachealen Intubation durch Notfallsanitäter:innen bei Reanimation

Julia Grannemann¹, Bernd Strickmann¹, Gerrit Jansen²

¹Kreis Gütersloh, Ärztliche Leitung Rettungsdienst, Gütersloh, Deutschland,

²Johannes Wesling Klinikum Minden, Universitätsklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerzmedizin, Minden, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die endotracheale Intubation (ETI) unter Reanimation primär oder als Umintubation bei liegendem extraglottischem Atemweg (EGA) erfolgt prähospital in Deutschland durch Ärzt:innen. Obwohl die Vorteile einer ETI für reanimationspflichtige Patient:innen überwiegen, ist diese nicht Gegenstand der Notfallsanitäter:innen- (NotSan-)Ausbildung. Wir berichteten auf dem DIVI24 über die erfolgreiche ETI mit Videolaryngoskop (VL) durch einen NotSan bei Reanimation und die geplante Etablierung der ETI mit VL unter Reanimation für NotSan im eigenen Rettungsdienstbereich.

METHODIK:

Nach Schulung der Durchführung der ETI mit VL im Rahmen der verpflichtenden jährlichen Rettungsdienstfortbildung (RDF) wurde die ETI mit VL zur Anwendung in Reanimationssituationen durch NotSan im eigenen Rettungsdienstbereich freigegeben. Die bis dato durchgeführten ETI durch NotSan wurden deskriptiv ausgewertet.

ERGEBNIS:

Im Zeitraum 7/2024 bis 4/2025 erfolgten insgesamt 14 ETI mit VL durch NotSan. Tabelle 1 zeigt die deskriptive Auswertung.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die gezeigten Fälle lassen vermuten, dass eine ETI mit VL durch NotSan in Reanimationssituationen möglich und überwiegend erfolgreich ist. Sie zeigen aber auch, dass weiterer Schulungsbedarf besteht. NotSan haben sich überwiegend für die Nutzung eines MacIntosh-like Spatel und eines Führungsstabs entschieden. Bei Nutzung eines Bougie konnte in keinem Fall ein First Pass Success erreicht werden. Im Kreis Gütersloh wird ein Konzept etabliert, das jährlich die Durchführung der ETI mit VL schult. Weitere Untersuchungen sind erforderlich, um Aussagen über Praktikabilität einer ETI mit VL unter Reanimation durch NotSan treffen zu können.

(Siehe Tabelle auf der nächsten Seite.)

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0289-0290>

Tabelle 1

Nr	Alter (Jahre)	Geschlecht	Initialer Rhythmus	Ausgang Reanimation	Spatel	Intubationshilfe	Besonderheiten
1	63	m	KF	KH Aufnahme mit ROSC	Mac	FS	
2	22	m	PEA	KH Aufnahme mit ROSC	n.d.	n.d.	Traumareanimation
3	79	w	Asy	abgebrochen	n.d.	FS	
4	84	w	Asy	abgebrochen	n.d.	n.d.	ETI schlägt fehl, Wechsel auf EGA
5	75	m	KF	KH Aufnahme unter Reanimation	Mac	Bougie	ETI schlägt fehl, Wechsel auf EGA
6	73	m	KF	KH Aufnahme unter Reanimation	Mac	FS	ETI schlägt fehl, Wechsel auf EGA
7	81	w	Asy	KH Aufnahme mit ROSC	Mac	FS	
8	80	w	Asy	abgebrochen	Mac	FS	
9	80	m	Asy	abgebrochen	n.d.	n.d.	
10	70	m	Asy	abgebrochen	Mac	Bougie	Erfolgreich im 2. Versuch
11	64	m	Asy	KH Aufnahme mit ROSC	Mac	FS	
12	58	m	Asy	abgebrochen	Mac	FS	
13	59	m	PEA	abgebrochen	Mac	Bougie	Erfolgreich im 2. Versuch
14	87	m	Asy	abgebrochen	Mac	FS	

KF: Kammerflimmern, Asy: Asystolie, PEA: Pulslose elektrische Aktivität, m: männlich, w: weiblich, KH: Krankenhaus, ROSC: Wiederkehr Spontankreislauf, Mac: MacIntosh-like, FS: Führungsstab

EP/10/07

Effekte von extrakorporalem Reanimations-Simulationstraining auf Teamleistung und Entscheidungsfindung – erste Daten einer multizentrischen Studie

Annalena Heisel¹, Beth Vandenbroucke², Sam Joé Brixius¹, Timo Künzle¹, Annelien De Vos², Tobias Wengenmayer³, Jörg Braun⁴, Hans-Jörg Busch¹, Harlinde Peperstraete², Jan-Steffen Pooth¹

¹Zentrum für Notfall- und Rettungsmedizin, Universitätsnotfallzentrum, Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät, Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg, Deutschland, ²Intensivstation, Universitätsklinikum Gent, Gent, Belgien, ³Interdisziplinäre Medizinische Intensivtherapie, Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät, Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg, Deutschland, ⁴DRF Stiftung Luftrettung gemeinnützige GmbH, Filderstadt, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Anwendung von ECPR (extrakorporale kardiopulmonale Reanimation) bei refraktärem Herz-Kreislauf-Stillstand erfordert schnelle Entscheidungen, technische Expertise und effektive Teamarbeit. Simulationstrainings gelten als effektives Mittel zur Vorbereitung auf solche niedriginzidenten Hochrisikosituationen. Ziel dieser Studie ist es, den Einfluss

ein- und zweitägiger Simulationstrainings auf Wissen, Entscheidungsverhalten und Teamleistung zu untersuchen.

METHODIK:

In einer prospektiven, multizentrischen Beobachtungsstudie an den Unikliniken Freiburg und Gent (Belgien) wurde der Effekt eines strukturierten ein- versus zweitägigen ECPR-Simulationstrainings für Notfallmediziner und Rettungsdienstpersonal mit begrenzter ECPR-Erfahrung untersucht. Die Simulationen umfassten prä- und innerklinische Szenarien; Teilnehmende des zweitägigen Kurses durchliefen doppelt so viele Simulationen. Primäre Endpunkte waren die Zeiten bis zur ECPR-Entscheidung, femoralen Kanülierung und ECMO-Start. Die Teamleistung und Kommunikation wurden mit dem T-NOTECHS-Score bewertet, theoretisches Wissen vor und nach dem Training getestet. Die statistische Analyse erfolgte mit Student's t-Test bzw. Mann-Whitney-U-Test.

ERGEBNISSE:

Bisher wurden fünf ein- bzw. zweitägige Kurse durchgeführt, mit jeweils 3–5 bzw. 5–9 Szenarien nach theoretischen Lerneinheiten. Insgesamt nahmen N=35 Personen teil. Teilnehmer zeigten einen signifikanten Wissenszuwachs im theoretischen Test ($p<0,05$), ohne signifikanten Unterschied zwischen ein- und zweitägigem Kurs ($p=0,91$). Am zweiten Kurs

tag traten tendenzielle Zeitvorteile in der Entscheidungsfindung ($-00:19 \pm 01:19$ min, $p=0,95$), der femoralen Kanülierung ($-04:10 \pm 00:40$ min, $p=0,28$) und bis zur ECMO-Installation ($-04:22 \pm 01:12$ min; $p=0,24$) auf, jedoch ohne statistische Signifikanz. Der T-NOTECHS-Score zeigte eine leichte Verbesserung der Teamleistung am zweiten Kurstag ($+0,3 \pm 0,3$ Punkte; $p=0,78$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Strukturiertes ECPR-Simulationstraining führt zu einem signifikanten Wissenszuwachs. Ein zusätzlicher Kurstag scheint die Entscheidungsfindung und die Geschwindigkeit des Kanülierungsprozesses zu verbessern, bislang zeigt sich keine statistische Signifikanz in dieser kleinen Stichprobe. Weitere Datenerhebungen, insbesondere zur Messung der Nachhaltigkeit des Trainingseffekts nach sechs Monaten, sowie weitere Kurse, sind geplant. Ziel ist es, auf Grundlage dieser Ergebnisse evidenzbasierte Empfehlungen zu Trainingsinhalten und -dauer betreffend niedriginzidenten risikoreichen Durchführung von ECPR zu formulieren.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0290-0291>

EP/10/08

„Alexa, hilf mir beim Notfalleinsatz!“: Europäische Befragungsergebnisse zur Nutzung KI-gestützter Sprachassistenten im Notarzt- und Rettungsdienst

Clemens Möllenhoff¹, Tobias Pabst¹,
Thomas Neumuth¹, Max Rockstroh¹

¹Universität Leipzig, Innovation Center Computer Assisted Surgery (ICCAS), Leipzig, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Der Rettungsdienst in vielen europäischen Ländern steht durch steigende Patientenzahlen und sinkende Personalressourcen unter Effizienzdruck. Künstliche Intelligenz (KI) bietet vielfältige Ansätze zur Optimierung der präklinischen Notfallversorgung, unter anderem durch automatische Spracherkennung (ASR).

Obwohl smarte Sprachassistenten wie Alexa, Siri oder Dragon Medical One seit über zehn Jahren im Alltag vieler Menschen etabliert sind, bleibt die sprachgestützte Mensch-Maschine-Schnittstelle im Rettungsdienst – trotz ihrer Eignung unter mobilen, stressreichen und hygienisch anspruchsvollen Bedingungen – bislang weitgehend ungenutzt.

Die vorliegende Arbeit untersucht Anwendungsmöglichkeiten von Sprachassistenzsystemen (SAS) im präklinischen Notfalleinsatz und evaluiert diese in einer Befragung unter Einsatzkräften in mehreren europäischen Ländern. Außerdem werden Wünsche, Nutzungsbereitschaft und Sorgen der potenziellen Nutzer zu SAS erfragt.

METHODIK:

Im Sommer 2024 wurde eine quantitative Querschnittsstudie mittels Online-Fragebogen unter Notärzten und Sani-

tärtern in Deutschland, Norwegen und der Schweiz durchgeführt. Erfragt wurden in 34 Fragen neben demografischen Angaben unter anderem die Nutzungsbereitschaft möglicher Funktionen und Hardware sowie aktuelle Herausforderungen im Rettungsdienst. Die anschließende Analyse erfolgte mittels deskriptiver Statistikmethoden.

ERGEBNIS:

Von 587 Antwortbögen konnten $n=401$ in die Auswertung inkludiert werden, darunter 59% aus D, 33% aus CH und 8% aus NO. Keinem der Teilnehmer war ein bereits verfügbares, speziell für den Rettungsdienst entwickeltes Sprachassistenzsystem (SAS) bekannt. Die Mehrheit der Teilnehmer würde ein solches SAS verwenden wollen und glaubt, dadurch eine Verbesserung der Versorgung erzielen zu können. Gleichwohl könnte damit den von den Teilnehmern als zentral beschriebenen derzeitigen Herausforderungen der Notfallversorgung wie Overcrowding und Mangel an Personal und Gesundheitskompetenz begegnet werden. Beliebte Funktionen umfassen die Übersetzung von Fremdsprachen, das Zusammenfassen der Patientenhistorie, die Voranmeldung in der Notaufnahme und das Abfragen von Fachinformationen. Für eine gewinnbringende Implementierung sind Verlässlichkeit, Benutzerfreundlichkeit und Reaktionsgeschwindigkeit für die Anwender von zentraler Bedeutung.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Sprachassistenzsysteme können Einsatzkräfte während der Notfallversorgung auf unterschiedliche Weise entlasten. Voraussetzung für ihre Akzeptanz der Nutzer ist die Berücksichtigung ihrer Anforderungen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0291-0291>

EP/10/09

Prähospitaler Transport unter prolongierter Reanimation- Eine Umfrage über Ziele und Faktoren der Entscheidungsfindung

Quinten Schoenwandt^{1 2}, Julian Kreutz³, Deniz Uzun⁴,
Maximilian Feth⁵, Christoph Jaenig⁶, Andreas Jerrentrup¹,
Susanne Betz¹, Christian Volberg⁷, Tobias Gruebl^{6 7}

¹Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Zentrum für Notfallmedizin, Marburg, Deutschland, ²Medizinische Hochschule Brandenburg Theodor Fontane, Fachbereich Medizin, Brandenburg, Deutschland, ³Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Klinik für Kardiologie, Angiologie und internistische Intensivmedizin, Marburg, Deutschland, ⁴Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Anästhesiologie, Heidelberg, Deutschland, ⁵Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Department für Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Ulm, Deutschland, ⁶Bundeswehrzentral Krankenhaus, Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Koblenz, Deutschland, ⁷Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Klinik für Anästhesie und Intensivtherapie, Marburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

In Deutschland erreichen ca. 40% der Patienten nach prähospitalem Kreislaufstillstand zumindest phasenweise

wieder eine eigene Kreislauffunktion. Etwa 30% der Patienten werden dennoch unter fortgesetzter Reanimation in ein Krankenhaus transportiert. Ziele und Intentionen von Transporten unter Reanimation sind derzeit noch nicht definitiv bekannt und es existieren keine klaren Empfehlungen.

METHODIK:

In einer Onlineumfrage werden Rettungsdienstfachpersonal und Notärzte in Deutschland zum Transport unter Reanimation befragt. Neben personenbezogenen Daten der Befragten wurden Erfahrungen und Vorstellungen über die zielgerichtete Indikationsstellung zum Transport unter Reanimation anonymisiert erhoben. Hier werden vorläufige Ergebnisse über die angegebenen Indikationen und Grundlagen der Entscheidungsfindung präsentiert.

ERGEBNIS:

Von den ersten n=750 Antwortbögen waren n=555 (74%) vollständig und konnten ausgewertet werden. Die Befragung wurde zu 42% von Notärzten, zu 40% von Notfallsanitätern und zu 17% von Rettungssanitätern beantwortet. Mit 38% wurde der vermutete Bedarf einer akuten Intervention als Hauptgrund für einen Transport in ein Krankenhaus unter fortgesetzter Reanimation angegeben. Mit 37,6% wurde dabei am häufigsten eine Coronarangiographie mit Reperfusion angestrebt, gefolgt von einer Intensivbehandlung in 18,2%, eine Thrombektomie in 16%, eine Operation in 13,1% und in 6,1% eine Transfusion. Als weitere Gründe für den Transport unter fortgesetzter Reanimation wurde eine unklare Ursache des Kreislaufstillstands (25,7%), Einsatzbedingungen die einen Transport erforderlich machten (21,3%) und der Wunsch dazu von Angehörigen (7,5%) angegeben. Als sonstige Gründe in einer Freitextoption wurden wiederkehrende Kreislaufstillstände (25%), der Transport zur extracorporalen Kreislauftherapie (20%), Unsicherheit vor Ort (15,5%), die gezielte Behandlung reversibler Ursachen im Krankenhaus (14,5%), eine begonnene Thrombolyse (12%), das Alter (10,9%) und speziell die Kinderreanimation (5%) angegeben. 75% der Befragten befürworteten ein Tool zur objektiven Entscheidung über den Transport unter Reanimation.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die vorläufigen Teilergebnisse der Umfrage zeigen die häufige Verknüpfung der Indikation zum prähospitalen Transport unter fortgesetzter Reanimation mit einem klaren Behandlungsziel. Häufig wurde jedoch auch eine unklare Ursache oder der Angehörigenwunsch als Transportindikation bewertet. Die meisten Befragten unterstützen die Etablierung eines Entscheidungstools für den Transport unter Reanimation.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0291-0292>

EP/10/10

Umfrage zur subjektiven Selbsteinschätzung von Notärztinnen und Notärzten bezüglich invasiver Techniken

Harald Genzwürker^{1, 2}, Nicolai Thomas¹,
Christian Strunz¹

¹NotfallConnect e.V., Eppingen, Deutschland, ²Medizinische Fakultät, Universität Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Neben festgelegten curricularen Inhalten sollte bei der Planung von Schulungsmaßnahmen dem subjektiven Fortbildungsbedarf der Zielgruppe Rechnung getragen werden. Im Rahmen einer Bedarfsanalyse zum Fortbildungsangebot wurden die bei einem Notarztdienstleister registrierten Notärztinnen und Notärzte gebeten, ihre Kompetenzen bezüglich verschiedener invasiver Techniken einzuschätzen.

METHODIK:

Anhand eines standardisierten Online-Fragebogens (Microsoft Forms), den 686 Notärztinnen und Notärzte erhielten, wurden Informationen zu Geschlecht, Facharztstatus, Fachgebiet und der Dauer der notärztlichen Tätigkeit erfasst. Anhand von Schulnoten sollten die Umfrageteilnehmer ihre subjektive Einschätzung zu verschiedenen Maßnahmen und Techniken abgeben: 1 = Experte, kann anleiten/lehren, 2 = sicher beherrscht, 3 = durchgeführt, aber fehlende Sicherheit, 4 = unter Anleitung trainiert, 5 = theoretisch bekannt, 6 = nicht oder nur als Begriff bekannt.

ERGEBNIS:

437 Notärztinnen und Notärzte (121 weiblich, 315 männlich, 1 divers) beantworteten den Fragebogen bis zum Stichtag, Rücklaufquote 63,7%. 378 (86,5%) verfügten über eine oder mehrere Facharztqualifikationen [Anästhesie 255 (58,4%), Innere Medizin 108 (24,7%), chirurgische Fächer 53 (12,1%), Allgemeinmedizin 54 (12,4%), Sonstige 30 (6,9%)]. Notärztliche Tätigkeiten wurden ausgeübt seit 0–2 Jahren 53 (12,1%), 3–5 Jahren 79 (18,1%), 5–10 Jahren 93 (21,3%), 10–20 Jahren 116 (26,5%) und > 20 Jahren 96 (22,0%).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Notärzte und Notärztinnen fühlen sich bei selten angewandten invasiven Techniken deutlich unsicherer als bei relativ häufigen Maßnahmen, mit allerdings erheblichen interindividuellen Unterschieden. Fortbildungen sollten den unterschiedlichen Kompetenzniveaus Rechnung tragen und auf den individuellen Bedarf fokussieren.

(Siehe Tabelle auf der nächsten Seite.)

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0292-0293>

	Gesamt	FA	WB
Schwierige Venenpunktion	1,27 (1; 1–3)	1,24 (1; 1–3)	1,46 (1; 1–3)
Punktion Vena jugularis externa	1,69 (1; 1–6)	1,66 (1; 1–6)	1,92 (2; 1–5)
Intraossärer Zugang	1,79 (2; 1–5)	1,75 (2; 1–5)	2,08 (2; 1–5)
Venenzugang Kleinkind	2,39 (2; 1–6)	2,33 (2; 1–6)	2,83 (3; 1–6)
Intubation	1,36 (1; 1–6)	1,37 (1; 1–3)	1,31 (1; 1–3)
Chirurgischer Atemweg	3,06 (3; 1–6)	3,03 (3; 1–6)	3,25 (4; 1–5)
Thoraxdrainage/Minithorakotomie	2,12 (2; 1–5)	2,08 (2; 1–5)	2,36 (2; 1–5)
Clamshell-Thorakotomie	4,68 (5; 1–6)	4,65 (5; 1–6)	4,81 (5; 1–6)

Tabelle 1 Deskriptive Ergebnisse – Mittelwert (Median; Min-Max)

EP/10/11

Zufriedenheit mit der Kindernotaufnahme – ein Blitzlicht aus der EDCareKids-Studie

Angela Ulrich¹, Enno Swart¹, Denis Schewe²,
Jacqueline Bauer³, Susanne Drynda⁴, Ruben Ulbrich¹

¹Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Medizinische Fakultät, Institut für Sozialmedizin und Gesundheitssystemforschung, Magdeburg, Deutschland, ²Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der TU Dresden, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Dresden, Deutschland, ³Klinikum Wolfsburg, Kinder- und Jugendklinik und Psychosomatik, Wolfsburg, Deutschland, ⁴Universitätsmedizin Magdeburg, IPHAM – Institut für Public Health in der Akutmedizin, Fachbereich AKTIN | Fachbereich Versorgungsforschung, Magdeburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die stationäre Notfallversorgung von Kindern und Jugendlichen ist ein zentraler des deutschen Gesundheitssystems. Bisher fehlen bundesweite, systematische Daten zur Wahrnehmung dieser Versorgung aus Sicht der Betroffenen. Im Rahmen des G-BA geförderten Projekts EDCareKids (FKZ 01VSF23042, 2024–2026) werden Erfahrungen, Bedürfnissen und Motive der Familien in der Notfallversorgung untersucht.

METHODIK:

Für Eltern sowie für Kinder und Jugendliche ab acht Jahren wurde ein standardisierter Fragebogen (20 bzw. 18 Items) entwickelt. Abgefragt werden u.a. Besuchsdatum und Vorgeschichte, Wartezeit, medizinische Versorgung, Zufriedenheit sowie demografische Angaben. Die Erhebung läuft von April 2025 bis Juni 2026. Bis 20. August 2025 lagen 789 auswertbare Fragebögen aus sieben Einrichtungen vor; weitere Standorte folgen. Die Datenerhebung erfolgt in Papierform vor Ort oder nach dem Besuch sowie online per QR Code.

In einer Zwischenauswertung wurden das Einzel Item „Zufriedenheit“ quantitativ, sowie positive Freitextantworten qualitativ mittels Bigramm Wortwolke analysiert (Tokenisierung, Bigrame, Visualisierung in R).

ERGEBNIS:

Bis zum Stichtag enthielt der Datensatz 789 Fälle, davon 150 ohne Angaben zur Zufriedenheit. Von allen Fällen gaben 501 (63,5%) freiwillig eine Freitextantwort auf die Frage „Was hat Ihnen in der Notaufnahme besonders gut gefallen?“.

Von 639 Teilnehmenden mit Zufriedenheitsangaben (Eltern: n = 495; Kinder/Jugendliche: n = 144) waren 87% zufrieden, 6% weder zufrieden noch unzufrieden und 7% unzufrieden.

In den qualitativen Antworten wurde häufig das freundliche und engagierte Personal genannt. Die häufigsten Wortkombinationen in den positiven Freitexten waren „sehr freundlich“ (48), „freundliches Personal“ (34) und „nettes Personal“ (26).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Erste Ergebnisse zeigen eine überwiegend hohe Zufriedenheit mit der Kindernotaufnahme, wobei eine empathische und zugewandte Betreuung eine zentrale Bedeutung für die Zufriedenheit in der Kindernotaufnahme hat. Neben positiven Rückmeldungen äußerten Teilnehmende auch Hinweise auf Verbesserungspotential, deren Analyse im Rahmen weiterführender Auswertungen erfolgen wird. Mit einer angestrebten Stichprobengröße von rund 4000 Fragebögen liefert das Projekt erstmals bundesweit systematisch erhobene Daten aus Sicht Betroffener und damit eine belastbare Grundlage für gezielte, patientenorientierte Verbesserungsmaßnahmen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0293-0293>

EP/10/12

Traumatisch bedingte Reanimationen bei Kindern und Jugendlichen – was wissen wir über Verletzungsmuster und Risikofaktoren?

Mariam Burmester¹, Christine Eimer¹, Ole Sattler¹,
Rolf Lefering², Georg Maximilian Franke¹,
Stephan Seewald¹

¹Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel, Deutschland, ²Universität Witten/Herdecke, Institut für Forschung in der Operativen Medizin, Witten, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Aktuell besteht eine nur unzureichende und heterogene Datenlage über pädiatrische Patient:innen mit außerklinischem Herz-Kreislauf-Stillstand, der auf eine traumatische Ursache zurückzuführen ist.

Erkenntnisse zu traumatischen Reanimationen im Erwachsenenalter können nur begrenzt auf Kinder und Jugendliche übertragen werden.

In dieser Arbeit werden Daten des TraumaRegister DGU® ausgewertet, mit dem Ziel, Einflussfaktoren für das Überleben nach pädiatrischem Herz-Kreislauf-Stillstand traumatischer Ursache zu identifizieren.

METHODIK:

In die Studie eingeschlossen wurden Patient:innen im Alter von 0–17 Jahren, welche im Zeitraum 01.01.2013 bis 31.12.2023 im TraumaRegister DGU® erfasst wurden.

Zunächst erfolgte eine deskriptive Datenanalyse, anschließend wurden die Subgruppen mit bzw. ohne Herz-Kreislauf-Stillstand miteinander verglichen.

Mithilfe einer logistischen Regressionsanalyse wurden in der Subgruppe der Patient:innen mit Reanimation Risikofaktoren für das Versterben untersucht.

ERGEBNIS:

Von 15.727 erfassten Fällen, wurden 3,5% reanimiert. In der Subgruppe mit reanimierten Patient:innen waren die Altersgruppen 2 bis 5 Jahren (21,0%) und 14 bis 17 Jahren (41,4%) am häufigsten vertreten. Das mittlere Alter lag bei den Reanimierten bei 10 ± 6 Jahre vs. 12 ± 5 Jahre bei den Nichtreanimierten.

Unfälle als Fußgänger, Schläge oder Stichverletzungen waren bei den reanimierten Patient:innen im Vergleich zur nicht-reanimierten Subgruppe häufiger.

In der Subgruppe der reanimierten Patient:innen lag der Injury Severity Score (ISS) bei 91,5% der Fälle bei ≥ 16 , in der Vergleichsgruppe waren es 42,3%.

Die häufigsten Verletzungen mit einem Abbreviated Injury Score (AIS) ≥ 3 waren für die Reanimierten im Bereich des Kopfes (75,4%) und des Thorax (50,7%).

Das Vorliegen eines Herz-Kreislauf-Stillstandes bei Aufnahme sowie eine weitere Reanimation im Schockraum erwiesen sich als signifikante Risikofaktoren für ein schlechtes Outcome. Das Lebensalter hatte keinen Einfluss auf das Überleben.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Kinder und Jugendlichen, bei denen präklinisch eine Reanimation durchgeführt wurde, waren im Durchschnitt

jünger und wiesen einen höheren ISS auf, was auf ein schwereres Verletzungsmuster hindeutet.

In der multivariaten Regressionsanalyse zeigte die Aufnahme im Schockraum unter laufender Reanimation oder eine wiederholte Reanimationspflichtigkeit im weiteren Behandlungsverlauf eine höhere Mortalität

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0294-0294>

EP/10/13

Potenzial immersiver VR-Notfallsimulationen zur Optimierung des Crew Resource Managements in der Notfallmedizin

Mareen Machner¹

¹Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Vermittlung notfallmedizinischer Handlungskompetenz erfordert Trainingsformate, die praxisnah, realitätsgetreu und zugleich skalierbar sind, um die Lücke zwischen theoretischem Wissen und klinischem Handeln in komplexen Szenarien zu schließen (1). Analoge Simulationen gelten als Goldstandard, sind jedoch ressourcenintensiv und nur begrenzt reproduzierbar. Immersive Virtual-Reality-(VR)-Technologie bietet mit interaktiven, ortsunabhängigen und personalisierbaren Fallsimulationen eine vielversprechende Alternative, die sowohl kognitive als auch praktische, schwer zu verbalisierende Fertigkeiten („tacit knowledge“) fördern kann (2). Dieses Forschungsprojekt untersucht, wie Lernende unterschiedlicher Gesundheitsprofessionen VR-basierte Fallsimulationen bewerten und in welchem Umfang diese Trainingsform zentrale Kompetenzen – insbesondere im Crew Resource Management (CRM) sowie im Clinical Reasoning – in der Notfallmedizin unterstützen kann.

METHODIK:

In drei Durchgängen trainierten 42 Medizinstudierende und 32 Notfallpflegende in einer VR-Umgebung elf akutmedizinische Szenarien (vgl. Abb. 1). Die Teilnehmenden arbeiteten in Kleingruppen unter Zeitdruck, erhielten automatisiertes Feedback und eine digitale Fallauswertung. In den ersten Durchläufen wurden Interesse, Lernerfahrung und Immersionserleben auf einer dreistufigen Skala (1 = Nein, 3 = Ja) erfasst. Im zweiten Durchlauf kamen acht weitere Dimensionen hinzu (z. B. Anwendung, Zielerreichung, Freude, Problemlösungsförderung, interprofessionelles Verständnis; fünfstufige Likert-Skala: 1 = stimme überhaupt nicht zu, 5 = stimme voll zu). Unterschiede zwischen Durchläufen und Professionen wurden mittels deskriptiver Analysen und Mann-Whitney-U-Tests geprüft.

ERGEBNIS:

Im Juli 2024 lag das Interesse an der VR-Simulation bei $M = 1,94$ ($SD = 0,85$). Im Januar 2025 bewerteten die Teilnehmenden die Lernerfahrung ($M = 2,26$; $SD = 0,79$) und das Immersionserleben ($M = 2,16$; $SD = 0,69$) überdurch-

schnittlich. Im Juli 2025 zeigten sich hohe Zustimmungswerte in allen VR-Dimensionen (vgl. Abb. 2). Es ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Durchläufen und Professionen ($p > .05$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

VR-gestützte Notfalltrainings werden von Lernenden unterschiedlicher Gesundheitsprofessionen positiv bewertet und adressieren zentrale Kompetenzdimensionen wie Aspekte des CRM und Clinical Reasoning. Die flexible Einsetzbarkeit mobiler Standalone-Headsets ermöglicht ein skalierbares, wiederholbares und ressourcenschonendes Training, das analoge Simulationen sinnvoll ergänzt. Trotz fehlender signifikanter Unterschiede zwischen Durchläufen und Professionen verdeutlichen die hohen Zustimmungswerte das

Potenzial immersiver VR-Umgebungen zur Erweiterung notfallmedizinischer Trainingsformate.

Referenzen:

- (1) Lindner M. et al. (2025). Knowledge Gain and the Impact of Stress in a Fully Immersive Virtual Reality–Based Medical Emergencies Training With Automated Feedback. J Med Internet Res; 27:e67412. <https://www.jmir.org/2025/1/e67412>.
- (2) Kozhevnikov, M., Garcia, A., & Kornilova, L. N. (2022). Embodied learning in virtual reality: Multisensory integration and the sense of presence enhance knowledge retention. npj Science of Learning, 7(1), Article 31. <https://doi.org/10.1038/s41539-022-00126-3>.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0294-0295>

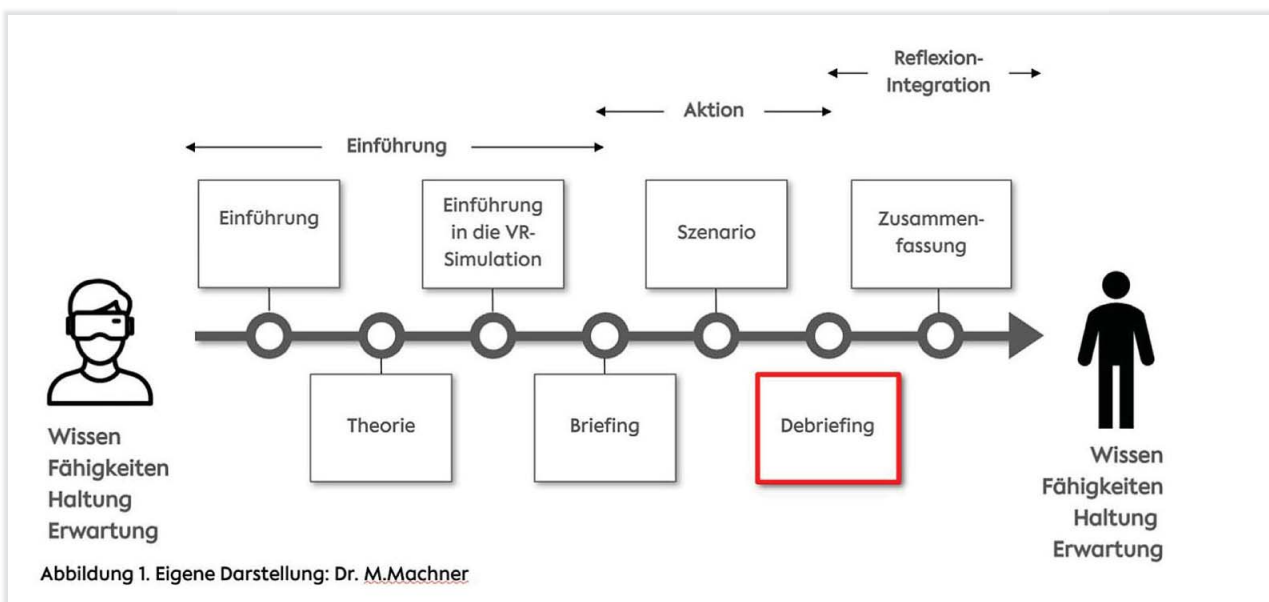


Abbildung 1 Falldurchlauf einer VR- Simulation

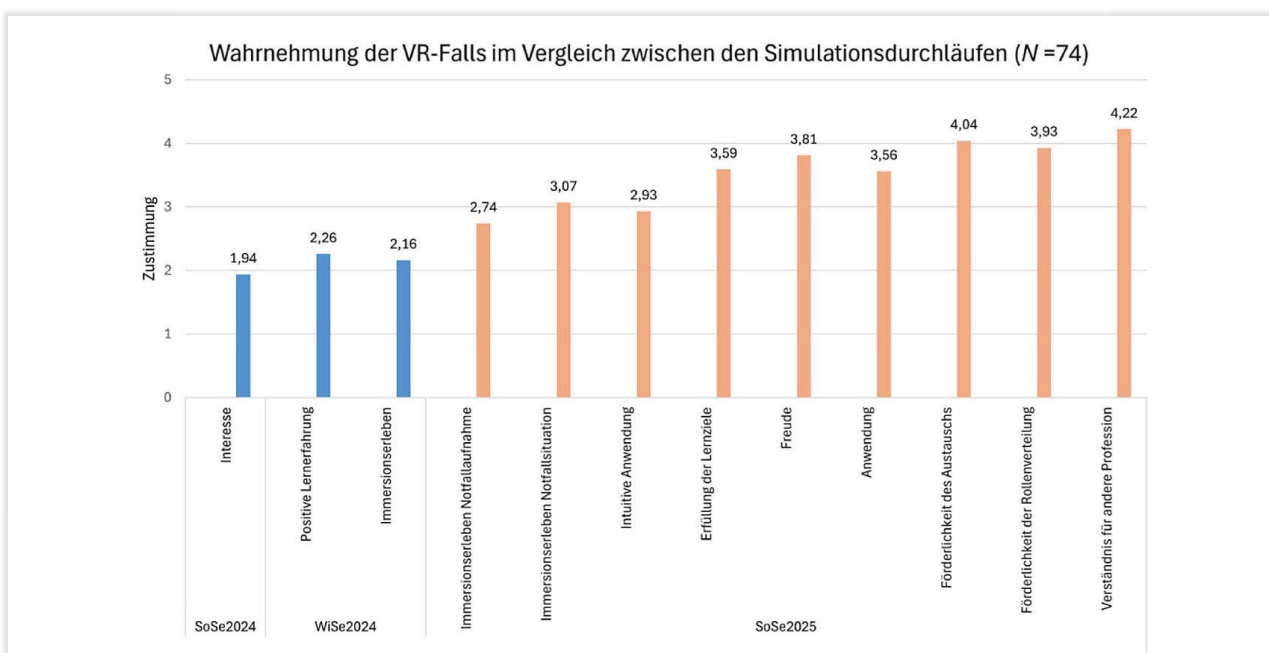


Abbildung 2 Durchschnittliche Bewertungen der VR-Simulation über alle Berufsgruppen und Durchläufe (N = 74).

E-Poster-Abstracts

Verschiedenes

EP/11/01

Umfrage zur Flexiblen Bronchoskopie (FB) auf Intensivstation

Nina Sicker¹, Christoph Fisser², Ana Cysneiros³, Ignacio Martin-Loeches⁴

¹Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland, ²Klinik für Pneumologie, Fachklinik Donaustauf, Donaustauf, Deutschland, ³Unidade de Urgência Médica, Hospital de São José, Lisboa, Portugal, ⁴James's Hospital, Dublin, Dublin, Irland

FRAGESTELLUNG:

Die flexible Bronchoskopie (FB) stellt ein zentrales diagnostisches und therapeutisches Verfahren auf Intensivstationen (ICU) dar. Allerdings ist wenig über die tägliche Praxis auf Intensivstationen in Europa bekannt. Ziel der Studie war es, die internationalen Praktiken hinsichtlich Indikationen, Management, Training und Komplikationen der FB zu erfassen und bestehende Unterschiede aufzuzeigen.

METHODIK:

Von 05/2023 bis 12/2023 führte die Acute Critical Care Group der ERS eine internet-basierte Umfrage mittels standardisiertem Fragebogen (CROSS-/ACCADEMY-konform) durch, um die Bronchoskopie-Praxis auf Intensivstationen vorrangig in Europa zu analysieren. Die Umfrage wurde von den Assembly Heads der ERS verbreitet und umfasste demografische Daten sowie Bronchoskopie-Daten.

ERGEBNIS:

Daten von 266 Teilnehmenden aus 73 Ländern wurden analysiert. Die meisten Teilnehmer waren männlich (64%), zwischen 35 und 44 Jahre alt (43%) und arbeiteten als Oberarzt (55%) in einem Universitätskrankenhaus (63%). 41% der Befragten gaben an, keine formale FB-Schulung erhalten zu haben; nur 61% verfügten über einen 24/7-Bronchoskopie-Service. Die Bronchoskopien (fiberoptische Bronchoskope in 61%) wurden in 54% der Fälle von einer ausgebildeten Assistenz unterstützt. 11% der Teilnehmer gaben an, Bronchoskopien aus wirtschaftlichen Gründen abzulehnen. Neben EKG, Oximetrie und Blutdruckmessungen wurden vor der Bronchoskopie Informationen über Bildung, Thrombozytenzahl und Prothrombinzeit in 90%, 82% bzw. 69% der Fälle gefordert. Beatmungsgeräte wurden zu jeweils 34% auf einen druck- oder volumenkontrollierten Modus eingestellt, der FiO₂ während der Bronchoskopien wurde bei fast allen Patienten (94%) erhöht. Der PEEP wurde von 48% der Teilnehmer während der Bronchoskopien reduziert; Intensivmediziner:innen reduzierten signifikant häufiger den PEEP während FB (55% vs. 42%; p=0,031). Die Hauptindikation zur Bronchoskopie waren

Sekretverhalte mit anschließender mikrobiologischer Untersuchung. Die bronchoalveoläre Lavage (BAL) war die häufigste Entnahmemethode (Medianvolumen: 60–120ml; Rückgewinnung 48 ± 18%). Die mikrobiologische Untersuchung umfasste die bakterielle Beurteilung (100%), die virale Beurteilung (68%, Multiplex-PCR) oder das Aspergillus-Antigen (73%). Die mikrobiologische Beurteilung änderte das therapeutische Regime in 48 ± 21% der Fälle. In nur 56% wurde die FB bei perkutaner Tracheotomie eingesetzt.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Ergebnisse belegen eine erhebliche Heterogenität der FB-Anwendung auf Intensivstationen, insbesondere in Bezug auf Schulung, Sedierung, Beatungsmanagement und mikrobiologische Diagnostik. Trotz häufiger therapeutischer Konsequenzen fehlen standardisierte Vorgehensweisen. Die Daten unterstreichen die Notwendigkeit internationaler Konsensleitlinien und strukturierter Trainingsprogramme zur Harmonisierung der FB-Praxis im intensivmedizinischen Kontext.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0296-0296>

EP/11/02

Faktoren für eine bessere Team-Resilienz – Empirische Mixed-Method Analyse im Gesundheitswesen

Michaela Bartmann-Daum¹, Mirjam Merkel-Kiss¹, Sonja Güthoff¹

¹AKAD Hochschule Stuttgart, Fakultät Gesundheits- und Sozialwissenschaften, Stuttgart, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Mitarbeitende im Gesundheitswesen sind hohen Belastungen ausgesetzt, die zu physischen und psychischen Beschwerden bis hin zum Burnout führen können. Aktuelle Übersichtsarbeiten zeigen, dass die Förderung von Resilienz bei Pflegefachpersonen und ärztlichen Mitarbeitenden einen positiven Effekt haben können. Die vorliegende Untersuchung klärt die Frage, ob eine neue, interdisziplinäre Ausbildung zur/m Peer-Group Resilienz Trainer/in Effekte auf die individuelle Resilienz sowie auf die Team-Resilienz von im Gesundheitswesen Arbeitenden hat und welche Ausbildungsinhalte als hilfreich bei der Umsetzung gelten.

METHODIK:

In den ersten beiden Pilotgruppen mit 19 Teilnehmenden wurden quantitative, anonyme Online-Abfragen vor, während und nach der Ausbildung mittels MS Forms erfasst. Numerische Ergebnisse werden als Mittelwerte ± Standardabweichung angegeben. Zusätzlich wurden nach Mayring unter Nutzung von MAXQDA fünf anonymisierte, dokumentierte, standardisierte Interviews sowie sechzehn Team-Resilienz-Konzepte der Teilnehmenden qualitativ ausgewertet.

ERGEBNIS:

Im validierten Resilience Scale for Adults zeigte die Kohorte hohe Werte bei den sozialen Ressourcen (SR, 40,9±9,1), familiärer Zusammenhalt (FC, 33,6± 16,4) und soziale Kompetenz (SC, 30,8± 19,2), während die geringsten Scores bei der Zukunftsplanung (PF, 19,3± 30,8) und der Strukturiertheit (SS, 20,9± 29,1) zu verzeichnen waren. Nach Kahler waren die Inneren Antreiber „Sei perfekt!“ (37,9±12,1) und „Mach es allen recht!“ (38,8±11,2) am höchsten ausgeprägt. In 100% war die Rückmeldung der Teilnehmenden, dass die Ausbildung zur persönlichen Resilienz und die des Teams in der Klinik, Praxis oder Einrichtung beitragen wird. Die Vermeidung von Multitasking und Unterbrechungen, Zeitoptimierungs-Tools, „Innere Antreiber“ und das Verständnis von Burnout-Gefährdung sind sowohl in der quantitativen als auch in der qualitativen Analyse der Interviews und Team-Konzepte als wichtigste bzw. hilfreichste Themenbereiche der Ausbildung genannt worden.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die analysierte Peer-Group Resilienz Trainer/in Ausbildung wurde in allen Fällen subjektiv mit positivem Effekt evaluiert. Auf der Basis der Ergebnisse ist es empfohlen, Teams für eine mögliche Burnout-Gefährdung zu sensibilisieren, Methoden zur Zeitoptimierung und Vermeidung von Multitasking sowie Unterbrechungen zu etablieren. Die Bereiche Strukturierung und Zukunftsplanung sollten zudem als Resilienzfaktoren gestärkt werden, wobei auch die Organisation und Führungsebene mit entsprechenden Rahmenbedingungen unterstützen sollte.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0296-0297>

EP/11/03

Faktor X(III) – Erfahrungen aus der klinischen Anwendung von Faktor XIII-Konzentrat zur Behandlung des erworbenen Faktor XIII-Mangel

Chiara Heim¹, Maik v.D. Forst¹, Philip Redl², Markus Weigand¹, Felix Schmitt¹

¹Universität Heidelberg, Medizinische Fakultät Heidelberg, Klinik für Anästhesiologie, Heidelberg, Deutschland, ²Anästhesie, Intensiv- und Schmerzmedizin / OP-Abteilung (AISO), BG Klinik Ludwigshafen, Ludwigshafen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Faktor XIII spielt als fibrinstabilisierender Faktor eine Schlüsselrolle in der Blutgerinnung. In den letzten Jahren wurden zunehmend Studien veröffentlicht, die darauf hinweisen, dass der erworbene Faktor XIII-Mangel im perioperativen Setting einen Einfluss auf das Auftreten perioperativer Komplikationen haben könnte. Entsprechend wird seit einiger Zeit Faktor XIII-Konzentrat beim perioperativen Nachweis eines Faktor XIII-Mangel verabreicht. In dieser retrospektiven Studie sollte untersucht werden, wann Kliniker*innen Faktor XIII-Konzentrat verabreichen und welchen Effekt die Gabe hat.

METHODIK:

In einer retrospektiven monozentrischen Studie wurden die perioperativen Daten von Patient*innen, die zwischen 2017 und 2022 Faktor XIII-Konzentrat erhalten haben, ausgewertet. Hierbei wurde unter anderem untersucht, wie viel Faktor XIII-Konzentrat verabreicht wurden, bei welchem laborchemischen Faktor XIII-Spiegel substituiert wurde und welchen Anstieg eine Gabe verursachen konnte. Des Weiteren wurden die demographischen Daten sowie der klinische Verlauf der Patient*innen untersucht.

ERGEBNIS:

Im Untersuchungszeitraum erfolgten insgesamt 311 Gaben von Faktor XIII-Konzentrat bei 214 Patient*innen. Bei 37 Patient*innen erfolgte die erste Gabe bereits während der Primär-OP, bei 177 Patient*innen erst im weiteren Verlauf des Klinikaufenthaltes. Die häufigsten Komplikationen waren Nachblutungen und Wundheilungsstörungen. Faktor XIII wurde sowohl bei nachgewiesenem Faktor XIII-Mangel (Faktor XIII-Spiegel <70%) als auch auf Verdacht bei Blutungskomplikationen verabreicht. Bei 59 Substitutionen erfolgte die Gabe, ohne dass vorher ein Faktor XIII-Spiegel bestimmt wurde. Am häufigsten wurden 1250IE als Substitutionsdosis ausgewählt, wobei die Substitutionsdosis zwischen 750IE/Gabe bis 5000IE/Gabe variierte. Unabhängig von der verabreichten Dosis stieg der Faktor XIII-Spiegel nach Substitution um 15–20% an.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Gabe von Faktor XIII wird zunehmend als Therapieoption bei Komplikationen im perioperativen Verlauf, insbesondere bei Blutungskomplikationen, anerkannt. Anhand der vorliegenden Daten zeigt sich, dass die Substitution bisher keinen klaren Strukturen folgt. Prospektive Studien werden benötigt, um zu identifizieren, welche Patient*innen von einer Substitution profitieren.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0297-0297>

EP/11/04

Das Erleben der Triage im multiprofessionellen Team der Zentralen Notaufnahme: Ergebnisse einer qualitativen phänomenologischen Analyse

Dorina Sieker¹, Adina Dreier-Wolfgramm², Regina Schmeer-Oetjen³

¹Deutsches Institut für angewandte Pflegeforschung e.V., Köln, Deutschland, ²Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Hamburg, Deutschland, ³Medizinische Hochschule Hannover, Pflegewissenschaft, Hannover, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Deutschlandweit kommen täglich 34.000 Patient:innen in deutsche Notaufnahmen¹. Um eine Priorisierung der Behandlung vorzunehmen, wird eine strukturierte Ersteinschätzung (Triage) vorgenommen². Eine effiziente Triage er-

fordert eine adäquate Zusammenarbeit im multiprofessionellen Team. Jedoch bestehen Faktoren, die eine Umsetzung erschweren^{3,4}. Analysiert wird das aktuelle Erleben der Triage im multiprofessionellen Team eines Maximalversorgers.

METHODIK:

Dazu wurden qualitative Interviews gemäß phänomenologischem Ansatz durchgeführt. Teilnehmende waren Pflegefachpersonen (n = 4), Notfallsanitäter:innen (n = 2) und Notfallmediziner:innen (n = 2). Die Interviews wurden auditiv erfasst, transkribiert und anhand der qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz⁵ ausgewertet.

ERGEBNIS:

Fördernde Faktoren der multiprofessionellen Triage sind: Fundiertes Fachwissen, intrinsische Motivation, zeitliche Ressourcen und geeignete infrastrukturelle Bedingungen. Die Qualität ebendieser wird maßgeblich durch folgende Aspekte gefördert: Gute Kommunikation, Akzeptanz der Triageergebnisse durch ärztliches Personal, eine gelebte Willkommenskultur sowie die kollegiale Zusammenarbeit. Herausforderungen bestehen in der: Fehlenden Einarbeitung, dem Personalmangel, Doppelbelastungen (z. B. Triage- und Schichtleitung), fehlender Teamzusammenhalt, mangelnder interdisziplinärer Abstimmung sowie dem ungesteuerten Zu- und Abfluss von Patient:innen. Zur künftigen Optimierung und Qualitätssicherung der Triage konnten folgende Maßnahmen identifiziert werden: Kontinuierliche Fortbildung, Supervision und interdisziplinäre Fallbesprechung.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Eine gelingende Triage erfordert klare Rollenverteilungen, erweiterte Kompetenzen und geeignete Rahmenbedingungen. Dabei übernehmen Pflegefachpersonen eine zentrale Rolle. Sie wenden standardisierte Assessmentinstrumente an und treffen fundierte Entscheidungen auf Basis aktueller Evidenz. Zur Weiterentwicklung wäre der Einsatz von Advanced Practice Nurses (APNs) denkbar. Sie verfügen über spezifische Fachkompetenz (u.a. Anleitung und Schulung von Fachpersonal, Reflexion komplexer ethischer Fragestellungen, Förderung individueller Entscheidungsfindung), um eine patientenzentrierte und bedarfsgerechte Triage im multiprofessionellen Team zu realisieren. Herausforderungen bestehen vor allem in fehlender Einarbeitung und mangelnder Abstimmung im multiprofessionellen Team. Die Weiterentwicklung sollte bestehende Barrieren identifizieren, um darauf basierend gezielte Handlungsempfehlungen zur Verbesserung der Patientenversorgung ableiten zu können.

Literatur:

- (1) Statistisches Bundesamt, D. (2024). Ambulante Behandlungen von Notfällen [Pressemitteilung]. Statistisches Bundesamt. Online: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/12/PD24_N061_23.html (25.04.2025).
- (2) Gräff, I., Glien, P., Von Contzen, B., & Bernhard, M. (2018). Ersteinschätzung in der Zentralen Notaufnahme. Notfallmedizin up2date, 13(03), 271–289.

- (3) Moxham, L., & McMahon-Parkes, K. (2020). An evaluation of the impact of advanced nurse practitioner triage and clinical intervention for medically expected patients referred to an acute National Health Service hospital. *Journal of Clinical Nursing*, 29(19–20), 3679–3686. Online: <https://doi.org/10.1111/jocn.15392> (25.04.2025).
- (4) Grossmann, F. F., Zumbrunn, T., Ciprian, S., Stephan, F.-P., Woy, N., Bingisser, R., & Nickel, C. H. (2014). Undertriage in Older Emergency Department Patients – Tilting against Windmills? *PLoS ONE*, 9(8), e106203. Online: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0106203> (25.04.2025).
- (5) Kuckartz, U., & Rädiker, S. (2022). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (5. Auflage). Beltz Juventa.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0297-0298>

EP/11/05

Verwurf von Pflegematerialien nach Entlassung oder Aufhebung einer Isolationsmaßnahme auf der Intensivstation

Eva-Maria Klupp¹, Gefion C. Franke¹,
Tanja Borchert¹, Andrea Kollotzek¹,
Wiebke Fischer¹, Knut Kurt William Kampe²,
Stefan Kluge², Johannes Karl-Mark Knobloch¹

¹Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf, Institut für Mikrobiologie, Virologie und Hygiene; Arbeitsbereich Krankenhaushygiene, Hamburg, Deutschland,

²Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf, Klinik für Intensivmedizin, Hamburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Im Rahmen von Isolationsmaßnahmen auf Intensivstationen wird allgemein empfohlen, nur den Tagesbedarf von Verbrauchsmaterialien und Medizinprodukten im Zimmer zu lagern. Diese Produkte werden nach Entlassung in der Regel verworfen, um eine Weiterverbreitung der Erreger über potentiell kontaminierte Oberflächen zu verhindern. Dies führt zu sehr viel Müll und hohen Kosten und ist dagegen wenig Ressourcen schonend und nachhaltig. Krankheitserreger können unterschiedlich lange auf Oberflächen vermehrungs- und infektionsfähig bleiben. Je nach vorrangigem Transmissionsweg des Erregers ist dies für das Ergreifen und Umsetzen von Maßnahmen der Infektionsprävention zu berücksichtigen. In einem Zeitalter, in dem sich zunehmend auch die Medizin mit dem Thema Nachhaltigkeit auseinandersetzt, war es das Ziel eine evidenzbasierte einheitliche Regelung im Sinne eines QM Dokumentes zum Thema Verwurf von Materialien bei gleicher Patientensicherheit zu erarbeiten, die erregerspezifisch die Übertragungswahrscheinlichkeit über Oberflächen berücksichtigt. Außerdem sollte das Ausmaß der Ersparnis in Kosten eruiert werden.

METHODIK:

Um bewerten zu können, bei welchen Erregern aufgrund ihrer Eigenschaften eine hohe Wahrscheinlichkeit der Weiterverbreitung über kontaminierte Medizinprodukte und Verbrauchsmaterialien angenommen werden kann,

wurde zunächst zu den häufigsten isolationspflichtigen Erregern eine Literaturrecherche zu deren Persistenz auf verschiedenen Oberflächen und zu deren Transmissionswahrscheinlichkeit über Oberflächen auf weitere Patienten (mit der Folge einer potentiellen Infektion/Kolonisierung) durchgeführt. Jeder Erreger wurde hinsichtlich seiner Fähigkeit zur Persistenz auf trockenen Oberflächen und seinem bevorzugten Transmissionsweg mit Hilfe eines Punkte-Schemas bewertet. Bei Erreichen eines festgelegten Punktwertes wurde der Verwurf der Materialien aus infektionspräventiver Sicht als sinnvoll bewertet. In einem zweiten Schritt wurde die mögliche Kosteneinsparung durch Verwendung des neuen Standards zum Verwurf von Pflegematerialien ermittelt. Dafür wurden alle im Jahr 2024 isolierten Fälle der Kinder – und Erwachsenenintensivstationen und der zugrundeliegende Isolationsgrund ermittelt. Nach Berechnung der durchschnittlichen Kosten für den Inhalt eines Pflegewagens konnte dann die potentielle Ersparnis durch Verwendung des neuen Standards kalkuliert werden.

ERGEBNIS:

Mehr als 25 verschiedene Erreger (Bakterien, Viren und Hefen) wurden hinsichtlich ihrer Persistenz und Transmissionswahrscheinlichkeit bewertet. Für Erreger mit nur kurzzeitiger Persistenz auf Oberflächen und bevorzugtem Transmissionsweg über Tröpfchen oder Aerosole wurde der Nutzen eines Materialverwurfs für die Infektionsprävention als gering angenommen. Ausgehend von der Bewertung des infektionspräventiven Effektes eines Materialverwurfs wurde bewertet, in wie vielen Fällen die Materialien hätten weiterverwendet werden können. Für das Jahr 2024 wurden für die Kinderintensivstationen 137 und für die Erwachsenenintensivstationen 722 Isolationen ermittelt. Bei 467/722 Fällen bei Erwachsenen im Jahr 2024 erfolgte die Isolierung aufgrund eines Erregernachweises. Bei Anwendung des neuen Standards hätte in 328 Fällen (entspricht 70,2%) auf den Verwurf verzichtet werden können. Von den 137 Isolierungen in 2024 bei Kindern erfolgte ein Verwurf aller Materialien der Pflegewagen bei 123 Fällen. Nach neu erarbeitetem Verfahren wäre ein Verwurf nur bei 12 Fällen notwendig gewesen. Der durchschnittliche Wert des Inhalts eines Pflegewagens in der Erwachsenenmedizin betrug 172,25€ und für die Kinder 53,17€. Somit ergibt sich bei den Erwachsenen eine Einsparpotential von 56.498,00€ und bei den Kindern von 5.961,81€ im Vergleich zum bisherigem Vorgehen.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Mit der Erreger bezogenen und evidenzbasierten Regelung zum Verwurf von Pflegematerialien nach Entlassung oder Aufhebung einer Isolationsmaßnahme in der Intensivmedizin könnte nicht nur eine deutliche Kostenreduktion, sondern auch eine deutliche Müllvermeidung und Ressourcenschonung bei gleicher Patientensicherheit erreicht werden. Hier wird deutlich, dass auch die Krankenhaushygiene einen wesentlichen Beitrag zum Thema Klimaschutz, Nachhaltigkeit und Green Hospital leisten kann.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0298-0299>

EP/11/06

CytoSorb® Hemoadsorption in VA-ECMO Patients: Interim Results from the International, Prospective COSMOS Registry

Thomas Kirschning¹, Matthias Thielmann², Julian Kreutz³, Moritz Unglaube⁴, Ulf Günther⁵, Thomas Günther⁶, Andreas Baumann⁷, Aschraf El-Essawi⁸, Christian Schulze⁹, Teresa Klaus¹⁰, Jörg Scheier¹⁰, Efthymios Deliargyris¹¹, Ricard Ferrer¹²

¹Heart and Diabetes Center NRW, Department of Cardiothoracic Surgery, Bad Oeynhausen, Deutschland, ²West German Heart & Vascular Center Essen, University Hospital Duisburg-Essen, Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Essen, Deutschland, ³University Hospital, Philipps University of Marburg, Department of Cardiology, Angiology, and Intensive Care Medicine, Marburg, Deutschland, ⁴Helios Dr. Horst-Schmidt Klinik Wiesbaden, Department of Intensive Care, Wiesbaden, Deutschland, ⁵Klinikum Oldenburg, University Hospital of Anesthesiology and Intensive Care, Oldenburg, Deutschland, ⁶German Heart Center Munich, School of Medicine & Health, Technical University of Munich, Department of Cardiovascular Surgery, Munich, Deutschland, ⁷Medical Faculty of Ruhr University Bochum, Bochum, Deutschland, ⁸University Medical Center Goettingen, Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Goettingen, Deutschland, ⁹University Hospital of Jena, Department of Internal Medicine and Cardiology, Jena, Deutschland, ¹⁰CytoSorbents Europe GmbH, Berlin, Deutschland, ¹¹CytoSorbents Corporation, Medical Affairs, Princeton, Vereinigte Staaten, ¹²Vall d'Hebron University Hospital, Barcelona, Spanien

FRAGESTELLUNG:

The International COSMOS Registry (NCT05146336) documents real-world applications of CytoSorb® (CS) therapy in critically ill patients. This analysis focuses specifically on patients receiving venoarterial extracorporeal membrane oxygenation (VA-ECMO), examining the timing of CS initiation, associated clinical outcomes, and safety profile.

METHODIK:

Prospective data collection occurred at several timepoints: screening, 24 hours pre-treatment, during treatment, 24 hours post-treatment, at ICU discharge, and at 90-day follow-up. Results are expressed as mean ± standard deviation (SD) or median with interquartile range [IQR].

ERGEBNIS:

A total of 45 VA-ECMO patients were included, with a mean age of 59.5 ± 13.13 years; 24.4% were female. The median APACHE II score was 26.0 [19.0, 32.0]. Patients received an average of 4.2 ± 3.63 CS adsorbers, and 44.4% were treated with four or more. The mean duration of CS treatment was 72 hours. CS was administered via integration into ECMO (11.1%), renal replacement therapy (75.6%), or as stand-alone hemoperfusion (13.3%). CS therapy was initiated prior to ECMO in 3 cases, simultaneously in 15 cases, and after ECMO initiation in 27 cases (17 within ≤ 5 days, 10 after > 5 days).

During CS treatment, norepinephrine requirements were reduced resulting in a significant increase of the MAP/NE index from 453 [200, 652] to 528 [304, 2,286]

mmHg min/(µg/kg), p=0.008. Patients who received early CS treatment (≤ 5 days from ECMO initiation) had shorter median ECMO support durations (7 vs. 18 days; p < 0.001) and reduced ICU-stays among survivors (20 vs. 57 days; p=0.004). ICU mortality was 38.6%, and 90-day mortality was 46.3%. No device-related adverse events or deficiencies were reported during CS treatment, although platelet counts were numerically reduced (81 [56, 110] to 68 [37, 97] × 10⁹/L, p=0.074).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Data from the COSMOS Registry indicate that CytoSorb® use in VA-ECMO patients may contribute to enhanced hemodynamic stability with no major safety concerns. Early initiation of CS therapy was associated with reduced ECMO duration and shorter ICU-stays among survivors.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0299-0300>

EP/11/07

Die Kombination von Soluble Urokinase Plasminogen-Aktivator-Rezeptor (suPAR) und Laktat ist ein Biomarker für das Versterben auf der Intensivstation

Ricardo Apolinário Oliveira¹, Thomas Gecks¹,
Christiane Brüning¹, Christian Schulze¹,
Rüdiger Pfeiffer¹, Michael Fritzenwanger¹

¹Universitätsklinikum Jena, Klinik für Innere Medizin I, Jena, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Der lösliche Urokinase-Plasminogen-Aktivator-Rezeptor (suPAR) wird u.a. bei Entzündungen oder Immunaktivierung freigesetzt. Seine Konzentration ist assoziiert mit Morbidität und Mortalität auch bei kritisch Kranken. Auch Laktat bei Aufnahme gilt als Prädiktor für die Sterblichkeit auf der Intensivstation (ITS). Wir untersuchten bei kritisch Kranken, ob die Kombination beider Marker das Outcome besser abschätzen kann als jeweils ein Marker allein.

METHODIK:

Retrospektive Studie routinemäßig erhobener Daten (demographische Daten, Laborparameter bei Aufnahme auf die ITS, Aufenthaltsdauer, ITS-Mortalität) von 305 kritisch kranken Patienten, die zwischen dem 23.01. – 31.12.2023 auf der internistischen Intensivstation des Universitätsklinikums Jena behandelt wurden. Die suPAR-Stratifizierung erfolgte in fünf Gruppen: <4; 4–7,9; 8–11,9; 12–15,9 und ≥16 ng/ml. Via ROC-Analyse wurde ein optimaler Laktat-Cut-off für die ITS-Mortalität von 1,75 mmol/l berechnet. Odds Ratios wurden mithilfe binär logistischer Regressionen bestimmt.

ERGEBNIS:

Das mediane Alter lag bei 70 Jahren (IQR 50,0–79,0). 118 (38,7%) Patienten waren weiblich. Die Gesamtmortalität auf der Intensivstation lag bei 30,0%.

Die Mortalität stieg mit zunehmender suPAR-Konzentration an. Während sowohl suPAR (OR 1,37 [CI95%=1,15–1,63]; p<0,001) als auch Laktat (OR 1,24 [CI95%=1,13–1,35]; p<0,001) einzeln signifikant mit der ITS-Mortalität assoziiert waren, blieben beide Parameter auch in der multivariaten Regressionsanalyse signifikant (p<0,001). In der ROC-Analyse erzielte die Kombination der beiden Biomarker die höchste Area under the Curve (AUC).

Patienten in den Subgruppen mit niedrigeren suPAR-Konzentrationen (≤8ng/ml) und Laktat unter dem ITS-spezifischen Cut-off wiesen die geringste Mortalität auf. In denselben suPAR Subgruppen war die Mortalität bei Patienten über dem Laktat-Cut-off signifikant höher. Gruppen mit hohen suPAR-Konzentrationen zeigten auch bei niedrigem Laktat eine hohe Mortalität (Tab. 1).

SCHLUSSFOLGERUNG:

suPAR zusammen mit Lactat sind in der Kombination ein besserer Biomarker für die ITS-Mortalität als die suPAR- und Laktat-Konzentration bei Aufnahme alleine.

(Siehe auch Abbildung auf der nächsten Seite.)

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0300-0301>

suPAR Subgruppen ng/ml (n)	Laktat < 1,75mmol/l n (%)	Laktat ≥ 1,75mmol/l n (%)	p
0-3,9 (50)	1 (2,0)	9 (18,0)	<0,001
4-7,9 (96)	6 (6,3)	17 (17,7)	<0,001
8-11,9 (44)	5 (11,4)	10 (22,7)	0,023
12-15,9 (34)	6 (17,6)	3 (8,8)	1
≥16 (71)	12 (16,9)	21 (29,6)	0,033

Tabelle 1 Mortalität in den Subgruppen in Abhängigkeit vom Laktatwert

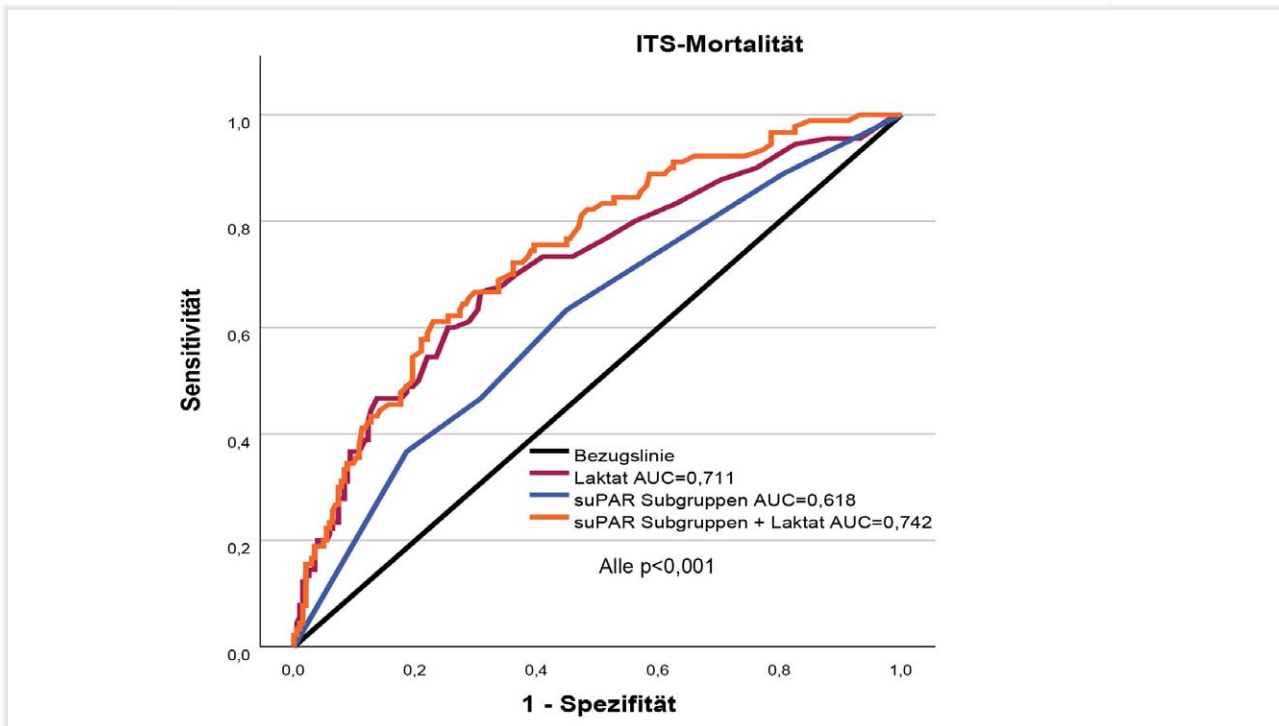


Abbildung 1 ROC-Analyse ITS-Mortalität für Laktat, suPAR und die Kombination suPAR zusammen mit Laktat

EP/11/08

Interprofessionelles TDM zur individualisierten Linezolid-Therapie bei Patienten mit ACLF auf der Intensivstation

Georgios Athanasoulas¹, Stephan Schmid¹, Alexander Kratzer¹, Sophia Rusch¹, Patricia Mester-Pavel¹, Sophie Schlosser-Hupf¹, Vlad Pavel¹, Martina Müller-Schilling¹

¹Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Ziel dieser Studie war die Evaluation einer interprofessionellen Strategie des Therapeutic Drug Monitoring (TDM) zur Optimierung der Linezolid-Therapie bei kritisch kranken Patient:innen mit ACLF auf einer universitären Intensivstation mit hepatologischem Schwerpunkt.

METHODIK:

Im Rahmen einer prospektiven Beobachtungsstudie wurden 27 intensivpflichtige Patient:innen mit ACLF und Linezolid-Therapie eingeschlossen. Die Serumkonzentrationen wurden im Rahmen des routinemäßigen TDM mittels Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC) bestimmt. Ein interprofessionelles Team aus Gastroenterolog:innen, klinischen Pharmazeut:innen, Infektiolog:innen sowie Medizin- und Pharmaziestudierenden bewertete die Ergebnisse unter Berücksichtigung der Leber- und Nierenfunktion sowie des klinischen Verlaufs. Auf dieser

Grundlage wurden individuelle Therapieanpassungen empfohlen.

ERGEBNIS:

Die initiale TDM-Messung zeigte eine erhebliche Variabilität der Linezolid-Exposition: 33 % der Patient:innen lagen im therapeutischen Zielbereich (2–10 mg/L), 26 % unterschritten diesen (<2 mg/L), und 41 % lagen deutlich darüber (>10 mg/L), einschließlich Extremwerten >20 mg/L. In 20 Fällen erfolgten Therapieanpassungen. Sämtliche Empfehlungen wurden durch das Behandlungsteam umgesetzt. Folgeanalysen bestätigten ein besseres Erreichen des Zielwertes. Unter der TDM-gesteuerten Therapie traten keine hämatologischen oder anderweitigen Nebenwirkungen auf. Die strukturierte Beteiligung von Studierenden förderte interprofessionelles Lernen sowie die Umsetzung von Antibiotic Stewardship in der Intensivmedizin.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Implementierung einer interprofessionellen TDM-Strategie auf einer spezialisierten Intensivstation ermöglichte eine individualisierte und sichere Linezolid-Therapie bei Patient:innen mit ACLF. Durch die enge Zusammenarbeit verschiedener Fachdisziplinen konnte die Patientensicherheit erhöht und der rationale Einsatz eines kritischen Reserveantibiotikums gefördert werden. Die aktive Einbindung von Studierenden stellte zudem einen innovativen Ansatz zur Verknüpfung klinischer Ausbildung mit evidenzbasierter Intensivmedizin dar.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0301-0301>

EP/11/09

Planung und Durchführung einer interprofessionellen Ausbildungsstation auf der chirurgischen Transplant Intermediate Care in Freiburg

Sandra Thiel¹, Vincent von Heynitz²¹Universitätsklinikum Freiburg, Hauptpraxisanleiter Intensiv, Freiburg, Deutschland, ²Universitätsklinikum Freiburg, Hauptpraxisanleiter Intensivstation, Freiburg, Deutschland**FRAGESTELLUNG:**

Die chirurgische Transplant Intermediate Care Station (T-IMC) ist ein wichtiger Bereich in der postoperativen Versorgung und Überwachung von Patient*innen aus allen chirurgischen Bereichen sowie von Nieren- und Pankreastretransplantationspatient*innen. Eine interprofessionelle Ausbildung in diesem Bereich fördert die Lernentwicklung und die Zusammenarbeit verschiedener Berufsgruppen.

Ziel der interprofessionellen Ausbildungsstation war es die jeweilige Kompetenzentwicklung von Auszubildenden der Pflege, der Physiotherapie und Medizinstudierenden zu fördern. Dabei sollte die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Berufsgruppen gestärkt werden. Die Ausbildungsstation bietet den Teilnehmenden die Möglichkeit, ihre theoretischen Kenntnisse in der Versorgung von monitorpflichtigen Patient*innen in der Praxis anzuwenden und zu vertiefen.

METHODIK:

Die interprofessionelle Ausbildungsstation wurde für einen vierwöchigen Zeitraum konzipiert. Die erste Woche diente der theoretischen Vorbereitung und wurde durch strukturierte Schulungen mit interprofessionellen Inhalten und einem kontinuierlichen Theorie-Praxis-Transfer gestaltet. In der zweiten Woche erfolgte eine gezielte Einarbeitung, durch die jeweilige Berufsgruppe. In den darauffolgenden Wochen übernahmen die Teilnehmenden die Betreuung und Überwachung zunehmend eigenständig in Begleitung und täglicher Reflexion des eigenen Handelns.

ERGEBNIS:

Es konnte bei allen beteiligten Personen des Projektes eine hohe Kompetenzentwicklung sowohl im fachlichen, personellen, sozialen und methodischen Bereich beobachtet werden. Ein hohes Maß an Motivation und Engagement prägten das vierwöchige Projekt. Positive Effekte waren eine große Mitarbeiter- und Patient*innenzufriedenheit.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die interprofessionelle Ausbildungsstation auf der T-IMC erwies sich als effektives Instrument zur Förderung der Zusammenarbeit und Qualitätssicherung. Die standardisierten Evaluationsbögen erbrachten ein überdurchschnittlich positives Ergebnis der Teilnehmenden. Eine Weiterführung der interprofessionellen Ausbildungsstation ist geplant.

EP/11/10

Einfluss von präexistierenden Komorbiditäten auf die Wahl des Anästhesieverfahrens

Alexander Pichler¹, Michael Eichlseder¹, Nikolaus Schreiber², Michael Eichinger¹, Simon Orlob^{2,3}, Lioba Heuschneider¹, Sophie Schelch¹, Sebastian Labenbacher¹¹Klinische Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin 1, Universitätsklinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich, ²Klinische Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin 2, Universitätsklinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich, ³Institut für Rettungs- und Notfallmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel, Deutschland**FRAGESTELLUNG:**

Präexistente Komorbiditäten könnten einen Einfluss auf die Wahl des Narkoseverfahrens haben, was wiederum eine Auswirkung auf das postoperative Outcome haben könnte. Erwartet wird, dass Patient_innen mit Vorerkrankungen eher unter Allgemeinanästhesie operiert werden als unter Spinalanästhesie.

METHODIK:

Untersucht wurden Patient_innen die zwischen 1. Jänner 2018 bis inklusive 31. Dezember 2021 am LKH Univ.-Klinikum Graz sich einer transurethralen oder orthopädisch-prothetischen Operation oder einer vaginalen Hysterektomie unterzogen haben. Logistische Regressionsmodelle wurden angewandt um Faktoren für Allgemeinanästhesie zu identifizieren. Zu den in Frage kommenden Prädiktoren gehörten das Fachgebiet, Alter, Geschlecht, Body-Mass-Index (BMI) und Begleiterkrankungen (stattgehabter Insult, Herzinsuffizienz, Vorhofflimmern, Bluthochdruck, koronare Herzkrankheit, COPD/Asthma, chronische Nierenerkrankung, periphere arterielle Verschlusskrankheit und Diabetes mellitus). Die Modellauswahl erfolgte anhand eines schrittweisen Verfahrens auf Basis des Akaike-Informationskriteriums (AIC). Das endgültige Modell umfasste das Fachgebiet, Vorhofflimmern, COPD/Asthma, Herzinsuffizienz, BMI, Geschlecht und stattgehabter Insult. Die Ergebnisse werden als Odds Ratios (OR) mit 95%-Konfidenzintervallen (KI) angegeben, wobei p-Werte <0,05 als statistisch signifikant angesehen werden. Die statistische Analysen wurden in R (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria) durchgeführt.

ERGEBNIS:

Die Chance eine Allgemeinanästhesie zu erhalten war lediglich bei präexistierendem Vorhofflimmern signifikant erhöht (OR 1,59; p<0,001). Umgekehrt war die Chance eine Spinalanästhesie zu erhalten signifikant erhöht bei COPD/Asthma (OR 0,73; p=0,007), aber auch bei Operationen die auf der Orthopädie durchgeführt wurden (OR 0,52; p=0,033). Die Ergebnisse aller Prädiktoren des Modells sind in Abbildung 1 dargestellt.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Vorhofflimmern war der einzig signifikante Prädiktor für das Durchführen einer Allgemeinanästhesie. Ein Grund hierfür könnte die hierbei meist notwendige Antikoagulation sein, obwohl bei zeitgerechtem Absetzen eine Spinalanästhesie möglich gewesen wäre. Ein Prädiktor für Spinal-

anästhesien waren Lungenerkrankungen. Da eine mandatorische Ventilation bei Lungenvorerkrankten Risiken birgt, könnte dies ein Beweggrund für die Durchführung von Spinalanästhesien gewesen sein.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0302-0303>

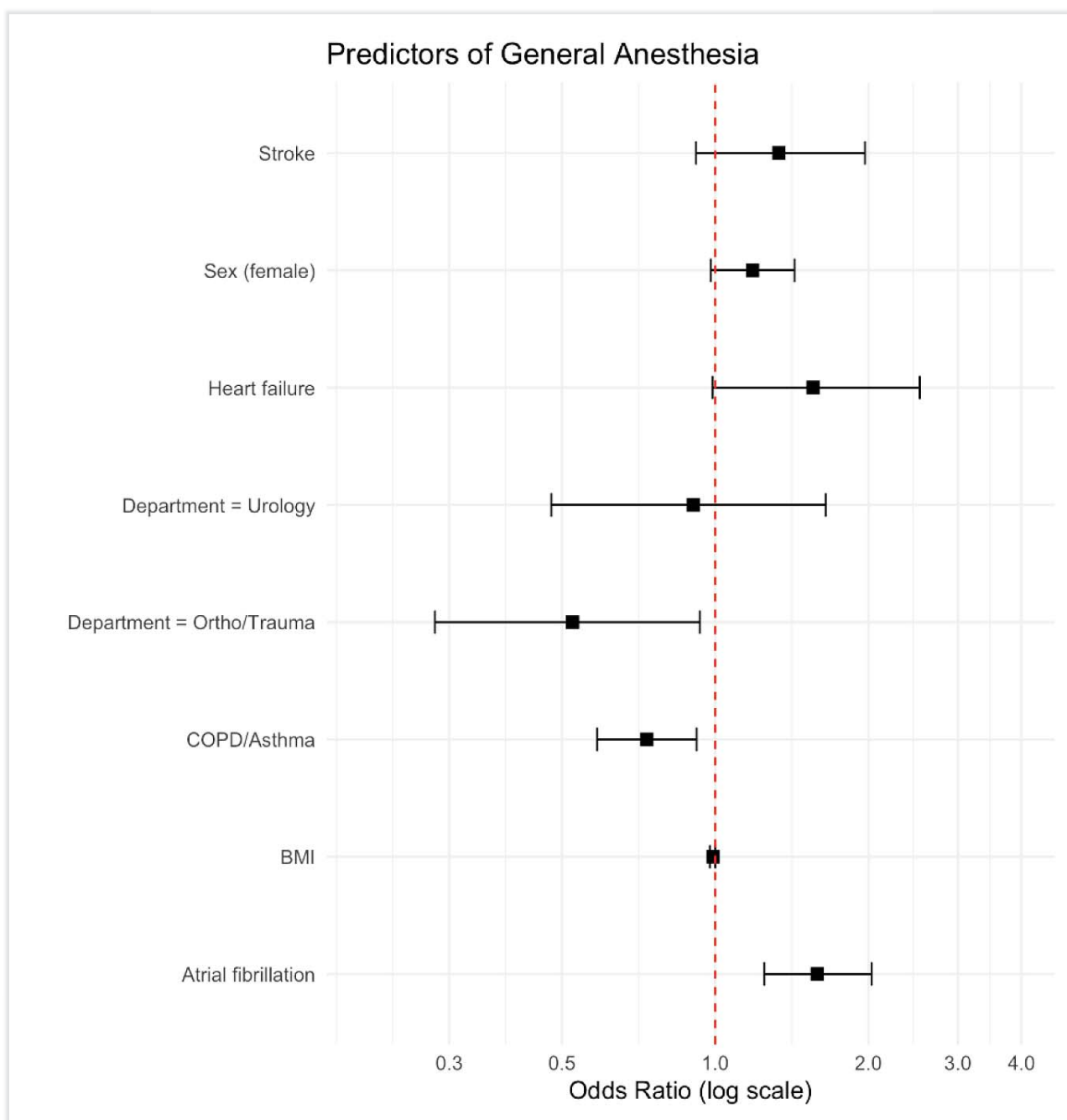


Abbildung 1 Forest plot der Prädiktoren für eine Allgemeinanästhesie

EP/11/11

Konzeption und Evaluation eines simulationsbasierten Kurses für Fiberoptische Techniken in der Facharztweiterbildung AnästhesiologieStephan Düsterwald¹, Roman Wehry²¹Helios Klinikum Hildesheim, Simulations- und Notfallakademie, Hildesheim, Deutschland, ²Medical College of Wisconsin, Dept. of Anesthesiology, Wisconsin, Vereinigte Staaten**FRAGESTELLUNG:**

Mit Umsetzung der neuen Musterweiterbildungsordnung 2018 ergibt sich erstmals die Möglichkeit, kompetenzbasierte Weiterbildungsinhalte im Format eines strukturierten Simulationstrainings durchzuführen und als Pflichtinhalte für die ärztliche Weiterbildung anerkennen zu lassen. Ziel war die fachlich fundierte Konzeption eines neuen bedarfsgerechten, simulationsbasierten Kursformats.

METHODIK:

Um den Bedarf für ein geeignetes Kursformat zu erfassen, wurden im März 2021 49 weiterbildungsermächtigte Ärzt:innen mit einem Online-Fragebogen befragt. Der Kurs wurde zwischen Dezember 2021 und August 2025 sechs Mal mit insgesamt 47 Teilnehmer:innen durchgeführt und mit einem schriftlichen Fragebogen nach vollständiger Kursteilnahme evaluiert. Dabei kamen konventionelle Atemwegstrainer mit realistischem Bronchialbaum, ein Tiermodell zur Koniotomie, ein Virtual-Reality-Trainer sowie Full-Scale-Patientensimulatoren zum Einsatz.

ERGEBNIS:

Die weiterbildungsermächtigten Ärzt:innen sehen die Weiterbildungsmöglichkeiten in fiberoptischen Verfahren in Ihrer Klinik nur teilweise gegeben: Mittelwert (MW) 2,5 (Likert-like-scale, Dimension 1–5, „Trifft vollständig zu“ = 1, „Trifft überhaupt nicht zu“ = 5) und sehen Handlungsbedarf zur Verbesserung der Weiterbildung bezüglich fiberoptischer Techniken: MW 2,1. Bei der Bewertung spezifischer Techniken wurde nach Relevanz, Anwendungskompetenz der ÄiW sowie nach Weiterbildungsmöglichkeiten gefragt. Es zeigen sich bei allen Methoden eine hohe Relevanz, jedoch eine Diskrepanz bei den wahrgenommenen Kompetenzen: Fiberoptische Wachintubation (MW 2,5/ 3,5/ 3,8), Dilatationstracheotomie (MW 2,1/ 3/ 3,2), Platzierung von Doppellumentuben (MW 2,8/ 3,1/ 3,2), Bronchoskopie (MW 1,9/ 2,4/ 2,6) und Videolaryngoskopie (MW 1,1/ 1,6/ 1,4).

Die erstmalige Anerkennung unseres Kurses „Weiterbildungskurs Anästhesiologie: Fiberoptische Techniken“ erfolgte durch die Landesärztekammer Niedersachsen (ÄKN) im August 2021.

Von der 47 Teilnehmenden haben 44 den Fragebogen komplett ausgefüllt (Rücklaufquote 94%). Davon waren 47% weiblich und 53% männlich und 96% Ärztinnen und Ärzte in der Facharztweiterbildung Anästhesiologie (Weiterbildungsjahre: 1 = 4,4%, 2 = 4,4%, 3 = 6,7%, 4 = 31,1% und

5+ = 48,9%). 2 Teilnehmende waren bereits approbierte Fachärzt:innen (4,4%).

Die persönliche Bewertung der Relevanz und Effektivität der Lehrinhalte wird global sehr gut bewertet: mW 1,48 (1–5, 628 Antworten bei 14 Items). Die Zufriedenheit mit der Weiterbildung insgesamt war sehr hoch: MW 1,2, die Anteile an Theorie und Praxis wurden als sehr ausgewogen bewertet: MW 1,3 und die Teilnehmer:innen fühlten sich durch das Seminar auf reale Einsätze gut vorbereitet: MW 1,4.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die verlässliche Weiterbildung in der anästhesiologischen Routine ist in Teilbereichen unbefriedigend. Die Etablierung eines bedarfsorientierten und simulationsbasierten Weiterbildungskurses ist gelungen. Die Teilnehmer:innen besuchen den Kurs zum überwiegenden Anteil in den beiden letzten Weiterbildungsjahren. Eine strukturierte Kursweiterbildung an Simulationstrainern erscheint geeignet, klinisch selten vorkommende Techniken oder unzureichende Weiterbildungsmöglichkeiten sinnvoll zu ergänzen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0304-0304>

EP/11/12

Entbindung oder Prolongation einer Schwangerschaft – eine kritische Frage bei schwerer COVID-19. Wann ist der richtige Zeitpunkt?Magdalena Sitter¹, Nadine Mand², Peter Kranke¹, Patrick Meybohm¹, Ulrich Pecks³¹Universitätsklinikum Würzburg, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Würzburg, Deutschland,²Universitätsklinikum Marburg, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Marburg, Deutschland, ³Universitätsklinikum Würzburg, Frauenklinik und Poliklinik, Würzburg, Deutschland**FRAGESTELLUNG:**

Die peripartale Betreuung von Schwangeren mit schwerer COVID-19 ist wesentlich vom Schweregrad der Erkrankung und der Schwangerschaftswoche (SSW) abhängig. Eine Schwangerschaftsprolongation kann positive Effekte auf die fetale Reife haben, birgt aber ein schwer zu kalkulierendes Risiko der Exazerbation der Erkrankung mit potenziellen materno-fetalen Auswirkungen. Wir untersuchten, ob die Entbindung einer Schwangeren mit schwerer COVID-19 vor oder nach Beginn einer invasiven Beatmung Einfluss auf das peripartale Outcome hat.

METHODIK:

Es wurden 83 schwangere Frauen aus dem COVID-19 Related Obstetric and Neonatal Outcome Study (CRONOS) Register eingeschlossen, die nach der 24. SSW mit schwerer COVID-19 stationär aufgenommen und im Verlauf invasiv beatmet wurden, und innerhalb von 4 Wochen nach Infektionsnachweis entbunden haben. Wir unterteilten die

Kohorte in Patientinnen, die mit dem Ziel die Schwangerschaft zu prolongieren präpartal invasiv beatmet wurden und in Patientinnen, die postpartal invasiv beatmet wurden und verglichen sie hinsichtlich des peripartalen Outcomes.

ERGEBNIS:

Es zeigten sich keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen hinsichtlich Risikofaktoren für eine schwere COVID-19. Präpartal wurden 40 Patientinnen invasiv beatmet: 4 Frauen verstarben (10 %), es gab 4 Totgeburten (10%). 43 Patientinnen wurden postpartal invasiv beatmet: es gab 6 maternale Todesfälle (13 %) und eine Totgeburt (2 %). Die Outcomeparameter mütterliche und erweiterte perinatale Mortalität, sowie kombinierter fataler Endpunkt von Mutter und Kind, zeigten keine statistisch signifikanten Unterschiede. In der präpartal invasiv beatmeten Gruppe wurden häufiger Frühgeborene (FG) entbunden (38 FG, 95% vs 30 FG, 70%). Entsprechend häufiger erfolgte die Aufnahme auf die Neugeborenenintensivstation (NICU) (33 NICU, 94% vs 30 NICU, 71%). Im Median erfolgte die stationäre Aufnahme dieser Gruppe in früheren SSW (29 SSW vs 34 SSW).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Bezüglich des Überlebens von Mutter und Kind lässt sich in dieser Untersuchung kein messbarer Zusammenhang zwischen dem Zeitpunkt des Beginns einer invasiven Beatmung und der Entbindung herstellen. Statistisch signifikante Unterschiede im neonatalen Versorgungsbedarf geben jedoch Hinweise darauf, dass eine Prolongation der Schwangerschaft das erhöhte Risiko eines intrauterinen Fruchttods birgt. Dies ist gegen die fetale Reife und dadurch verringerte Frühgeburt-assoziierte Morbidität abzuwägen. Die Entscheidungsfindung ist eine Einzelfallentscheidung, die in interdisziplinärer Zusammenarbeit mit der Patientin oder den Angehörigen erfolgen muss.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0304-0305>

EP/11/13

Vergleich des Managements einer elektiven Sectio caesarea zu einer Notsectio

Philipp Helmer¹, Benedikt Siegler², Vanessa Neef³, Patrick Meybohm¹, Michael Sammeth¹, Peter Kranke¹

¹Universitätsklinikum Würzburg, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Würzburg, Deutschland,

²Medizinische Fakultät Heidelberg, Klinik für Anästhesiologie, Heidelberg, Deutschland, ³Universitätsklinikum Frankfurt, Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Frankfurt, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Notsectio stellt eine akut lebensbedrohliche Situation für Mutter und Kind dar und erfordert schnelle Entscheidungen unter hohem Zeitdruck. Das perioperative Management basiert oft auf einer individuellen Nutzen-Risiko-Abwägung, was die Umsetzung standardisierter Leitlinien

erschwert. Für viele Aspekte, wie die Auswahl von Medikamenten, das Monitoring unter Zeitdruck oder das Management hämodynamischer Veränderungen, liegen nur begrenzte Evidenz und klinische Daten vor. Da kontrollierte Studien in akuten geburtshilflichen Situationen ethisch und organisatorisch schwierig sind, ist die Erfassung aktueller Praxis ein wichtiger Schritt zur Identifikation von Faktoren, die zukünftig verbessert werden könnten. Ziel dieser Umfrage war es, Unterschiede zwischen elektiver und Notsectio zu beschreiben, hinsichtlich Medikamentenwahl, Narkoseinduktion und zentraler Aspekte des intraoperativen Managements.

METHODIK:

In einer deutschlandweiten, anonymisierten Querschnittsbefragung unter in der geburtshilflichen Versorgung tätigen Anästhesist:innen wurde das Management einer Vollnarkose zur elektiven Sectio mit dem einer Notsectio verglichen. Der Fragebogen umfasste 56 Items zu Entscheidungswegen, Medikamentenwahl und intraoperativem Management.

ERGEBNIS:

Es wurden 567 ausgefüllte Fragebögen ausgewertet, die 171 Postleitzahlregionen abdeckten. 28,6% der Befragten waren an Universitätskliniken tätig, 39,8% an Häusern der Maximalversorgung und 30,4% an Grund- und Regelversorgern. 92,4% der Befragten hatten mehr als 50 Kaiserschnitte begleitet. Die geschätzte Häufigkeit einer Vollnarkose zur elektiven Sectio betrug 5,0% (IQR 5;10%). Propofol war das am häufigsten eingesetzte Hypnotikum zur Einleitung einer Vollnarkose (immer/häufig: 58% elektiv vs. 69% Notsectio), gefolgt von Thiopental (35% vs 26%) und Ketanest (12% vs. 22%). Benzodiazepine und Etomidat spielten keine Rolle. Bei den Muskelrelaxanzien dominierte Succinylcholin (68% vs. 72%), gefolgt von Rocuronium (29% vs. 24%). Opioide wurden vor Abnabelung selten gegeben, nach Abnabelung dominierten Sufentanil (73%) und Fentanyl (30 %). Das Atemwegsmanagement erfolgte fast immer per endotrachealer Intubation (99,8%), mit einer Rapid-Sequence-Induction in 86,6%. Bei nicht-Notsectio hielten >90 % der Befragten SpO₂, EKG, Blutdruckmessung und Kapnometrie für obligat. Bei Notsectio wurde SpO₂ nahezu universell (99%) gefordert, Kapnometrie (81%), Blutdruckmessung (74%) und EKG (66%) seltener. Die Aufrechterhaltung der Allgemeinanästhesie erfolgte überwiegend inhalativ (86 %, fast ausschließlich Sevofluran), seltener intravenös (9,9%). Lachgas spielte kaum eine Rolle (2,1%). Zur Hypotoniebehandlung bevorzugten die meisten Cafedrin/Theodrenalin (78,1%), gefolgt von Phenylephrin (8,8%) und Ephedrin (6,9%). Aktive Wärmertherapie wurde von 47,5 % routinemäßig eingesetzt.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Ergebnisse zeigen deutliche Unterschiede in der Wahl der Hypnotika und Muskelrelaxanzien zwischen elektiver Sectio und Notsectio. Propofol ist in beiden Situationen das bevorzugte Hypnotikum und hat Thiopental in seiner Vorreiterrolle abgelöst. Die Anwendung von Lachgas ist nahezu vollständig zurückgegangen, und die Aufrechterhaltung der Narkose erfolgt überwiegend inhalativ. Trotz des hohen

Zeitdrucks bei Notsectio wird ein umfangreiches Monitoring in der Mehrzahl der Fälle als obligat vorausgesetzt. Das Atemwegsmanagement ist in beiden Gruppen klar standardisiert als endotracheale Intubation.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0305-0306>

EP/11/14

Einfluss von Intensivtagebüchern auf die Entstehung eines PICS: Registerbasierte Fall-Kontroll-Studie bei Patient:innen nach OHCA/kardiogenem Schock

Lena Krille¹, Lisa Schulze¹, Julia Fischer¹, Alexander Lange¹, Yvonne Thomsen¹, Melanie Stumme², Jonathan Biedermann¹, Anabelle Malcharek¹, Martin Schönberg¹, Felix Heidrich¹, Stefanie Jellinghaus¹, Kerstin Steiding¹, Axel Linke¹, Johannes Mierke¹

¹Technische Universität Dresden, Klinik für Innere Medizin und Kardiologie, Herzzentrum Dresden, Dresden, Deutschland, ²Technische Universität Dresden, Poliklinik für Psychotherapie und Psychosomatik, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Dresden, Deutschland, Dresden, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Das Post-Intensive-Care-Syndrom (PICS) ist ein Krankheitsbild, das durch neue oder verstärkte Einschränkungen in Kognition, Motorik und Psyche nach intensivstationärer Behandlung charakterisiert ist. Es besitzt eine Prävalenz von bis zu 50% nach einem Jahr. Es gibt Hinweise, dass das Auftreten eines PICS durch die Verwendung eines Intensivtagebuches (ITB) reduziert werden kann. Daten zum out-of-hospital Cardiac Arrest (OHCA) oder kardiogenen Schock (CS) liegen nicht vor. Ziel der Arbeit ist es, den Einfluss des ITB auf diese Kohorten zu untersuchen.

METHODIK:

Zu Patient:innen mit OHCA oder CS und ITB wurden nach Alter, Geschlecht, Aufnahmegrund, Beatmungsdauer und psychischen Erkrankungen entsprechende Kontrollen ohne ITB gesucht. Das Auftreten des PICS wurde mit Hilfe des

PICS-Questionnaire (PICSQ) analysiert, der die Ausprägung von 18 Sub-Items aus den 3 PICS-Bereichen mittels einer 4-stufigen Likert-Skala erfasst. Metrische und kategoriale Parameter wurden mit dem Wilcoxon-Test, nominale Daten mit dem Chi²-Test bzw. dem exakten Test nach Fisher ($n \leq 5$) analysiert. Nicht-nominale Daten werden als Median [IQR] dargestellt. Ein p-Wert $< 0,05$ galt als signifikant.

ERGEBNIS:

Nach Matching zeigten sich 2 hinsichtlich demografischer und klinischer Parameter vergleichbare Gruppen (ITB, $n=13$; non ITB, $n=13$; Tab. 1). Das mediane Alter betrug 58 a [46–62 a] in der ITB-Gruppe und 59 a [52–70 a] in der Gruppe ohne ITB. In beiden Kohorten waren männliche Patient:innen prädominant vertreten (ITB 92,3%; non ITB 84,6%). Die Patient:innen wurden im Median 5 d beatmet (ITB [3–9 d]; non ITB [3–8 d]). Ein OHCA stellte den häufigsten Aufnahmegrund (ITB 76,9 %; non ITB 69,2 %) dar. Je ein Patient in beiden Gruppen wies eine vorbestehende Depression auf. Bei den non-ITB-Patient:innen lag die intensivstationäre Behandlung bei Erhalt des PICSQ durchschnittlich 295 d länger zurück.

Es ergab sich kein signifikanter Unterschied im PICSQ, weder im Gesamtscore (ITB 10 [4–19]; non ITB 4 [1–12]; $p=0,374$) noch für Sub-Items und die Bereiche Kognition (ITB 3 [1–5]; non ITB 1 [0–3]; $p=0,495$), Motorik (ITB 3 [2–12]; non ITB 3 [1–6]; $p=0,482$) und Psyche (ITB 2 [1–5]; non ITB 1 [0–4]; $p=0,121$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Trotz adäquatem Matching der Fall-Kontrollen sahen wir keinen signifikanten Einfluss des ITB auf das Ergebnis des PICSQ. Eine annehmbare Ursache könnte die zeitliche Differenz zwischen Entlassung und Kontaktaufnahme in den beiden Kohorten sein. Die Prävalenz des PICS sinkt mit zunehmendem Abstand zur intensivstationären Behandlung. Um diesen und andere Einflussfaktoren zu kontrollieren ist eine randomisierte Studie nötig und in unserem Zentrum geplant.

(Siehe Abbildung auf der nächsten Seite.)

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0306-0307>

Baseline-Charakteristika			
	ITB (n=13)	Non-ITB (n=13)	p-Wert
Alter (a)	58 (46-62)	59 (52-70)	0,390
Männliches Geschlecht	12 (92,3)	11 (84,6)	1,000
Beatmungsdauer (d)	5 (3-9)	5 (3-8)	1,000
ITS-Verweildauer (d)	11 (7-13)	8 (7-14)	0,687
Aufnahmeindikation			
• OHCA	10 (76,9)	9 (69,2)	1,000
• IHCA	1 (7,7)	1 (7,7)	1,000
• CS	2 (15,4)	3 (23,1)	1,000
OHCA			
• low-flow-time (min)	20 (10-22)	15 (10-20)	0,519
• Laktat initial (mmol/l)	5,65 (2,20-6,80)	4,90 (3,40-6,00)	0,842
• initialer Rhythmus Vfib	10 (90,9)	8 (72,7)	0,587
• NSE _{max} (ng/ml)	24 (18-30)	19 (0-24)	0,376
Art der pMCS			
• Impella CP	0 (0,0)	2 (15,4)	0,467
• VA-ECMO	1 (7,7)	1 (7,7)	1,000
• ECMELLA	1 (7,7)	1 (7,7)	1,000
Vorerkrankungen			
• Z.n. AMI	3 (23,1)	2 (15,4)	1,000
• aHT	6 (46,2)	5 (38,5)	1,000
• Nikotinabusus	6 (46,2)	4 (30,8)	0,688
• Depressionen	1 (7,7)	1 (7,7)	1,000
CPC bei Entlassung			
• 1	10 (76,9)	8 (61,5)	0,673
• 2	3 (23,1)	5 (38,5)	0,673
• 3-5	0 (0)	0 (0)	1,000
<i>Angaben als Median (IQR) und n (%)</i>			
<i>Abkürzungen: ITB – Intensivtagebuch, ITS – Intensivtherapiestation, OHCA – out-of-hospital Cardiac Arrest, IHCA – intra-hospital Cardiac Arrest, CS – kardiogener Schock, Vfib – Kammerflimmern, pMCS – perkutane mechanische Kreislaufunterstützung, AMI – akuter Myokardinfarkt, aHT – arterielle Hypertonie, CPC – Cerebral Performance Scale, IQR – Interquartilsabstand</i>			

Abb. 1

E-Poster-Abstracts

Respiratorisches Versagen 1

EP/12/01

Einfluss eines Endotrachealtubus mit kontinuierlicher Cuff-Druck-Messung und subglottischer Absaugung auf das respiratorische Mikrobiom

Anna Pilkowski¹, Patrick Schaal², Bachar Cheaib^{2,3}, Sebastien Boutin^{4,5}, Lienhard Leibolt², Judith Schnenz¹, Markus A. Weigand¹, Mascha Fiedler-Kalenka^{1,3}

¹Universität Heidelberg, Medizinische Fakultät Heidelberg, Fachbereich Anästhesiologie, Heidelberg, Deutschland, ²Universität Heidelberg, Medizinische Fakultät Heidelberg, Fachbereich Medizinische Mikrobiologie und Hygiene des Zentrum für Infektiologie, Heidelberg, Deutschland, ³Universität Heidelberg, Translational Lung Research Center Heidelberg (TLRC-H), Mitglied des Deutschen Zentrum für Lungenforschung (DZL), Heidelberg, Deutschland, ⁴Universitätsklinikum Schleswig Holstein/ Campus, Fachbereich für Infektionskrankheiten und Mikrobiologie, Lübeck, Deutschland, ⁵Airway Research Center North (ARCN), Deutsches Zentrum für Lungenforschung (DZL), Lübeck, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die ventilatorassoziierte Pneumonie (VAP) ist mit erhöhter Morbidität und Mortalität verbunden und geht häufig mit einem dysbiotischen Mikrobiomspektrum der unteren Atemwege einher, das überwiegend durch Mikroaspiration gastrointestinaler Sekrete entsteht [1, 2]. Zur Prävention empfehlen Leitlinien den Einsatz von Endotrachealtuben mit subglottischer Sekretabsaugung als Maßnahme mit der höchsten Evidenzstufe [3]. Das Venner PneuX®-Tubensystem (VT) kombiniert eine subglottische Absaugung mit kontinuierlicher Cuff-Druck-Messung und könnte dadurch das Risiko einer Mikroaspiration reduzieren [4]. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss des VT-Systems auf das Mikrobiom der unteren Atemwege zu untersuchen.

METHODIK:

In einer prospektiven, randomisierten Studie wurden 50 Patienten mit akutem respiratorischem Versagen eingeschlossen. Davon erhielten 25 Patienten einen Standardtubus (ST), 25 wurden mit dem VT-System intubiert. Am Tag der Intubation (T1) sowie nach 72–96 Stunden (T2) erfolgte eine standardisierte bronchoalveoläre Lavage (BAL) mit Probenentnahme aus verschiedenen Lungenlappen. Zusätzlich wurden Trachealsekrete, Rachenabstriche sowie Tubusabstriche gewonnen. Die Analyse des Mikrobioms erfolgte mittels 16S-rDNA-Amplikon-Sequenzierung.

ERGEBNIS:

Ein vollständiger Probensatz konnte bei 9 Patienten (36 %) der ST-Gruppe und 12 Patienten (48 %) der VT-Gruppe ausgewertet werden. Die deskriptive Analyse und der klinische Verlauf zeigten keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen. Zur Analyse des Mikrobioms wurde die Alpha- oder Beta-Diversität bestimmt. Hierbei zeigten sich kein signifikanter Einfluss des VT-Systems auf die mikrobielle Zusammensetzung der Proben. Allerdings wiesen Proben der unteren Atemwege und des Tubus in der ST-Gruppe zum Zeitpunkt T2 eine höhere mikrobielle Ähnlichkeit auf. Dies ist ein Hinweis auf eine mögliche mikroaspirationsbedingte Übertragung. Dieser Effekt wurde in der VT-Gruppe nicht beobachtet. Zudem zeigte sich in der ST-Gruppe eine erhöhte mikrobielle Biomasse und damit verbunden eine ausgeprägtere Biofilmbildung am Tubus. Diese Befunde deuten darauf hin, dass das VT-System eine effektivere Barriere gegenüber Mikroaspirationen bietet.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Das VT-System zeigte einen moderaten Vorteil hinsichtlich der Reduktion von Biofilmbildung und einer geringeren mikrobiellen Übertragung vom Tubus in die unteren Atemwege. Eine signifikante Verbesserung klinischer Endpunkte ließ sich jedoch nicht nachweisen. Aufgrund der komplexeren Handhabung erscheint ein routinemäßiger Einsatz derzeit nicht gerechtfertigt.

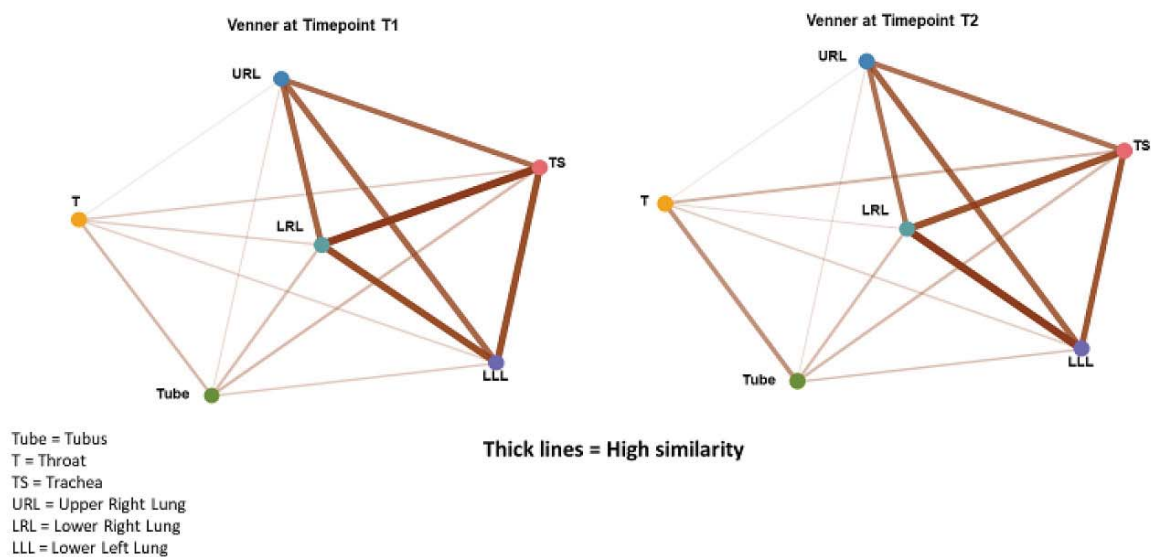
(Siehe Abbildung auf der nächsten Seite.)

Quellen:

1. Kaier K, Heister T, Motschall E, Hehn P, Bluhmki T, Wolkewitz M Impact of mechanical ventilation on the daily costs of ICU care: a systematic review and meta regression. *Epidemiol Infect.* 2019 Dec 5;147
2. Torres A, Niederman MS, Chastre J, et al. International ERS/ESICM/ESCMID/ALAT guidelines for the management of hospital- and ventilator-associated pneumonia. (VAP) of the European Respiratory Society (ERS), European Society of Intensive Care Medicine (ESICM), European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) and Asociación Latinoamericana del Tórax (ALAT). *Eur Respir J.* 2017 Sep 10; 50(3)
3. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee; Centers for Disease Control and Prevention (U.S.). Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia, 2003 recommendations of the CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *Respir Care.* 2004 Aug; 49(8):926–39
4. Gopal S, Luckraz H, Giri R et al.: Significant reduction in ventilator-associated pneumonia with the Venner-PneuX System in high-risk patients undergoing cardiac surgery: the Low Ventilator-Associated-Pneumonia study. *Eu J Cardiothorac Surg* 2015, 47(3):e92–96

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0308-0309>

No difference in microbial community composition in **Venner** intubated patients between T1 and T2



Significant differences in microbial community composition in **Standard** intubated patients between T1 and T2

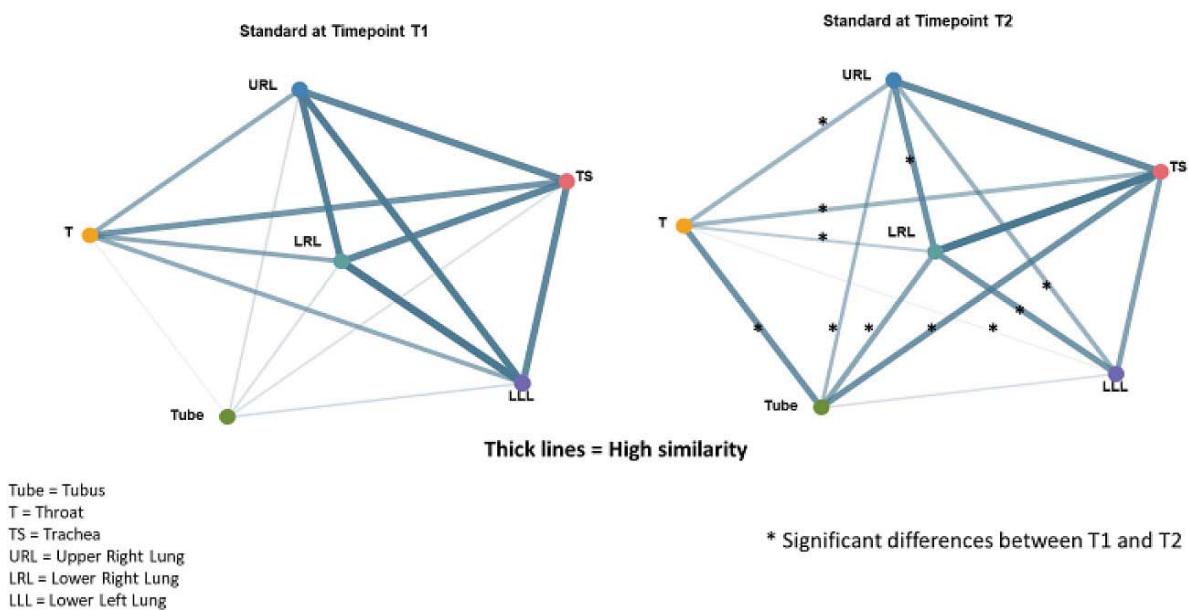


Abbildung 1 Mikrobiom Netzwerke

EP/12/02

Bauchlage ≥ 16 Stunden ist mit einem anhaltenden Überlebensvorteil bei ARDS ohne vv-ECMO assoziiert

Nele Röhl¹, Fabian Gleibs¹, Anna Carola Hertrich¹, Christoph Burdelski¹, Kevin Roedl¹, Stefan Kluge¹, Markus Haar¹

¹UKE, Intensivmedizin, Hamburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Bauchlage (Prone Position, PP) stellt eine zentrale Therapie beim ARDS dar. Die aktuellen ARDS-Leitlinien der ESICM empfehlen ≥ 16 Stunden pro PP-Zyklus, jedoch bleibt ein potenzieller Nutzen einer längeren PP unklar.

METHODIK:

Wir führten eine retrospektive Kohortenstudie aller erwachsenen ARDS-Patient:innen (≥ 18 Jahre) durch, die zwischen 2007 und 2024 mindestens einen PP-Zyklus im Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (Klinik für Intensivmedizin) erhielten. Patient:innen mit ECMO oder Wach-Bauchlagerung wurden ausgeschlossen. Die Daten wurden aus der elektronischen Krankenakte extrahiert. Die Kohorte wurde nach medianer PP-Dauer (< 16 h vs. ≥ 16 h) stratifiziert. Endpunkte waren die ICU- und 6-Monats-Mortalität. Die Analysen umfassten deskriptive Statistik, Kaplan-Meier-Überlebenskurven und Cox-Regression.

ERGEBNIS:

Von 1.261 Patient:innen mit moderatem bis schwerem ARDS wurden 983 Patient:innen (78%) berücksichtigt. Die mediane PP-Dauer betrug 17,6 h (IQR 15,6–19,6) in der Gesamtkohorte. Patient:innen mit ≥ 16 h PP ($n = 564$) wiesen längere ICU-Aufenthalte, höhere SOFA-Scores bei Aufnahme und häufigeren Einsatz von inhalativem Stickstoffmonoxid (iNO) auf. Die ICU-Mortalität war bei ≥ 16 h PP (18,9 h, 95%-KI 17,6–20,6) signifikant niedriger als bei < 16 h PP (53,7 % vs. 63,2 %, $p = 0,003$). Auch die 6-Monats-Mortalität war reduziert (60 % vs. 70 %, $p = 0,001$). Kaplan-Meier-Analysen zeigten einen anhaltenden Überlebensvorteil über 1 Jahr ($p < 0,0001$). In der multivariaten Cox-Regression war ≥ 16 h PP mit einer geringeren Mortalität assoziiert (HR 0,72, 95%-KI 0,62–0,84, $p < 0,001$). Alter, SAPS-II, Komorbiditätslast und Sepsis zeigten sich als negative Prädiktoren. Virale Ätiologie, wie COVID-19 und Influenza, waren bei diesen (nicht-ECMO-) Patient:innen mit verbessertem Überleben assoziiert.

SCHLUSSFOLGERUNG:

In dieser großen Nicht-ECMO-ARDS-Kohorte war eine mediane PP-Dauer ≥ 16 h mit einem signifikanten und anhaltenden Überlebensvorteil verbunden. Möglicherweise könnte eine prolongierte Bauchlage (≥ 16 Stunden) zu einem verbesserten Outcome von Subgruppen führen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0310-0310>

EP/12/03

Frühe Oxygenierungsantwort auf die Bauchlagerungstherapie beim ARDS und ihr Zusammenhang mit der ICU-Mortalität

Fabian Gleibs¹, Nele Röhl¹, Kevin Roedl¹, Anna Carola Hertrich¹, Christoph Burdelski¹, Stefan Kluge¹, Markus Haar¹

¹Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik für Intensivmedizin, Hamburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Bauchlagerungstherapie (Prone Positioning, PP) ist eine etablierte Therapie bei mittelgradig bis schwerem ARDS (Acute Respiratory Distress Syndrome). Jedoch variiert das Ausmaß der Oxygenierungsantwort erheblich zwischen den Patient:innen. Eine frühzeitige Identifikation von Respondern und Non-Respondern könnte eventuell die frühzeitige Prognoseeinschätzung verbessern und Therapieentscheidungen unterstützen.

METHODIK:

Es erfolgte die retrospektive Analyse von erwachsenen Patient:innen, die zwischen 2007 und 2024 auf einer der zehn Intensivstationen des Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf aufgrund eines ARDS behandelt wurden und mindestens einen PP-Zyklus erhielten. Routinedaten wurden aus der elektronischen Patientenakte extrahiert und den vordefinierten Zeitfenstern des ersten PP-Zyklus zugeordnet (pre, start, end, post). Die Oxygenierungsantwort wurde als Veränderung des $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ -Verhältnisses (ΔPF) zwischen dem Beginn (pre) und Ende (end) des ersten PP-Zyklus definiert. Patient:innen wurden in Responder ($\Delta\text{PF} \geq 75$ mmHg) und Non-Responder ($\Delta\text{PF} < 75$ mmHg) unterteilt. Basischarakteristika, Blutgasanalysen und Outcomes wurden zwischen den Gruppen verglichen.

ERGEBNIS:

Insgesamt wurden 812 Patient:innen eingeschlossen (Median-Alter 60 Jahre [IQR 48–70]; 35 % weiblich; medianer SOFA bei Aufnahme 7 [IQR 2–12]). Der erste PP-Zyklus dauerte im Median 16,5 Stunden (IQR 15,5 – 17,5), pro Patient wurden median zwei Zyklen durchgeführt. Responder ($n = 262$; 32 %) zeigten eine mediane ΔPF von 113 mmHg im Vergleich zu 26 mmHg bei Non-Respondern ($n = 550$; 68 %). Während der PP verbesserten sich bei Respondern im Vergleich zu den Non-Respondern der FiO_2 -Bedarf, PF-Ratio und AaDO_2 deutlich, während Änderungen in pH, PaCO_2 und Laktat moderat blieben. Responder benötigten seltener Rescue-Therapien (ECMO 9 % vs. 21 %; iNO 33 % vs. 47 %; beide $p < 0,001$). Die ICU-Mortalität war bei Respondern niedriger (46 % vs. 67 %; $p < 0,001$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

In dieser großen Kohorte von intensivpflichtigen ARDS-Patient:innen zeigte etwa ein Drittel der ARDS-Patient:innen eine deutliche Oxygenierungsantwort auf die Bauch-

lagerungstherapie ($\Delta P_F \geq 75$ mmHg). Diese war mit einer geringeren Nutzung von Rescue-Therapien und einer verbesserten Überlebensrate assoziiert.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0310-0311>

EP/12/04

Auswirkungen eines durch den transpulmonalen Druck gesteuerten PEEP-Managements in der Frühphase des einseitigen ALI im Schweinemodell

Claudine Hélène Mutschler¹, Benjamin Seybold¹, Nils Englert^{2,3}, Cleo Weis², Tanja Poth⁴, Defne Cetiner^{3,5}, Mark Wielpütz^{3,6}, Dorothea Kehr⁷, Markus A. Weigand^{1,3}, Armin Kalenka^{1,3,8}, Mascha Fiedler-Kalenka^{1,3}

¹University Heidelberg, Medical Faculty, Department of Anesthesiology, Heidelberg University Hospital, Heidelberg, Deutschland, ²University Heidelberg, Medical Faculty, Department of Pathology, Heidelberg University Hospital, Heidelberg, Deutschland, ³German Center for Lung Research (DZL), Translational Lung Research Center Heidelberg (TLRC), Heidelberg, Deutschland, ⁴Center for Model System and Comparative Pathology (CMCP), University Hospital Heidelberg, Heidelberg, Deutschland, ⁵University Heidelberg, Medical Faculty, Department of Diagnostic and Interventional Radiology, Heidelberg University Hospital, Heidelberg, Deutschland, ⁶University of Greifswald, Institute of Diagnostic Radiology and Neuroradiology, University Medicine Greifswald, Heidelberg, Deutschland, ⁷University Heidelberg, Medical Faculty, Department of Molecular and Translational Cardiology, Internal Medicine III, Heidelberg University Hospital, Heidelberg, Deutschland, ⁸District Hospital Bergstrasse, Heppenheim, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Eine lungenprotektive Beatmung mit niedrigem Tidalvolumen (V_T), reduziertem Driving Pressure (ΔP) und Mechanical Power (MP) gilt als Goldstandard bei akutem Lungenversagen. Der optimale positive endexpiratorische Druck (PEEP) sowie Kriterien zur individuellen Anpassung sind weiterhin unklar. Bei asymmetrischer akuter Lungenschädigung (ALI) kann eine ungleichmäßige V_T -Verteilung die Schädigung verstärken. Ein PEEP-Management mit einem leicht positiven transpulmonalen endexpiratorischen Druck (TPP_{exp}) konnte im Rahmen eines PEEP-Trials Alveolarkollaps verhindern und die Compliance sowie V_T -Verteilung verbessern. Ziel der Studie war es, die Effekte einer TPP_{exp}-gesteuerten PEEP-Strategie bei einseitigem ALI im Schweinemodell in der Frühphase zu untersuchen.

METHODIK:

Bei zwölf Schweinen wurde durch Triton-X-100-Lavage ein linksseitiges ALI induziert. Es erfolgte die Randomisierung in eine sechsstündige Beatmung mit einem PEEP von 5 cmH₂O (ALI_PEEP5) oder einem an einen TPP_{exp} von 0–3 cmH₂O angepassten PEEP (ALI_PEEP_TPP_{exp}). Lungenmechanik, HRCT-Aufnahmen, plasmabasierte Biomarker und der histologische Lung Injury Score (LIS) wurden analysiert.

ERGEBNIS:

Nach sechs Stunden gab es keinen signifikanten Unterschied in der MP. In ALI_PEEP_TPP_{exp} war die Compliance signifikant höher (32 ± 1 vs. 23 ± 2 ml/cmH₂O, $p=0,009$) und der ΔP signifikant niedriger ($9,0 \pm 0,6$ vs. $12,3 \pm 0,7$ cmH₂O, $p=0,004$). Die linken Lungen zeigten einen höheren HRCT-Score als die rechten Lungen ($p<0,001$). In Gruppe ALI_PEEP5 war der HRCT-Score der rechten Lungen signifikant höher als in ALI_PEEP_TPP_{exp} ($p=0,016$). Der LIS war in beiden Gruppen in den linken Lungen höher (ALI_PEEP5: links $0,58 \pm 0,16$, rechts $0,30 \pm 0,09$; ALI_PEEP_TPP_{exp}: links $0,52 \pm 0,17$, rechts $0,27 \pm 0,09$; $p<0,001$). Im Gegensatz zu ALI_PEEP5 zeigte sich bei ALI_PEEP_TPP_{exp} nach sechs Stunden eine systemische inflammatorische Immunantwort mit Hochregulation von fünf Zytokinen (IL18, MIF, ONCM, CEAM1, TNF8) ($|\log FC| > 0,5$, adj. $p<0,05$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die TPP_{exp}-gesteuerte Strategie verbesserte die Compliance und reduzierte den ΔP . Die HRCT deutet auf eine geringere Kollateralschädigung der initial gesunden Lunge hin. Es zeigte sich nur in ALI_PEEP_TPP_{exp} nach sechs Stunden eine erhöhte systemische Zytokinexpression, was Ausdruck einer Immunaktivierung in der Frühphase infolge höherer Atemwegsdrücke und konsekutiver mechanischer Beanspruchung sein könnte, während sie in ALI_PEEP5 möglicherweise aufgrund atelektasebedingter Minderperfusion ausblieb. Trotz dieser systemischen Unterschiede gab es keine signifikanten Gruppenunterschiede im LIS.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0311-0311>

EP/12/05

Fluss- versus druckkontrollierte Beatmung: Effekte auf die humorale und zelluläre Immunantwort in der Kardiochirurgie

Jonas Pöpping¹, Romina Schnitzler¹, Celine Widera², Shih-Tzu Chang¹, Peter K. Zahn¹, Simon Becker¹

¹BG Universitätsklinikum Bergmannsheil, Ruhr-Universität Bochum, Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Schmerzmedizin, Bochum, Deutschland, ²Ruhr-Universität Bochum, Abteilung für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, Bochum, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Bei der randomisierten kontrollierten Studie FLOWVENTIN HEARTSURG wurden die alternative flusskontrollierte Beatmung (FVC) und die konventionelle druckkontrollierte Beatmung (PCV) bei herzchirurgischen Eingriffen mit kardiopulmonalem Bypass (CPB) verglichen. Die perioperative FCV-Anwendung war postoperativ mit einer besseren Lungenfunktion, weniger pulmonalen Komplikationen und einem kürzeren Krankenhausaufenthalt assoziiert. Die Fragestellung der vorliegenden explorativen Substudie ist, ob die Beatmungsformen einen unterschiedlichen Effekt auf humorale und zelluläre Inflamationsmechanismen hatten.

METHODIK:

Die Konzentrationen von Interleukin-1-Rezeptorantagonist (IL-1 RA) und Surfactant Protein D (SP-D) wurden an 7 Zeitpunkten bis 24 Stunden nach CPB im Plasma durch ELISA-Verfahren gemessen (FCV/PCV n=35). Bis zum 7. postoperativen Tag wurden CRP-Werte im Serum ausgewertet (FCV n=65, PCV n=66).

In Bezug auf die zelluläre Immunantwort wurden die Zellzahlen von Leuko-, Granulo-, Lympho- und Monozyten bis zum 5. postoperativen Tag bestimmt (FCV n=63, PCV n=64). Zudem wurde die Aktivierung CD11b-/CD18-positiver Leukozyten durch die Durchflusszytometrie untersucht (FCV/PCV n=34). Die Auswertung der Rohdatensätze oder logarithmierten Werte (IL-1 RA) erfolgte mittels einfacher linearer Regressionen mit der Gruppenzugehörigkeit als einzige unabhängige Variable. Dabei war der jeweilige Parameter zu den einzelnen Messzeitpunkten als Outcome definiert.

ERGEBNIS:

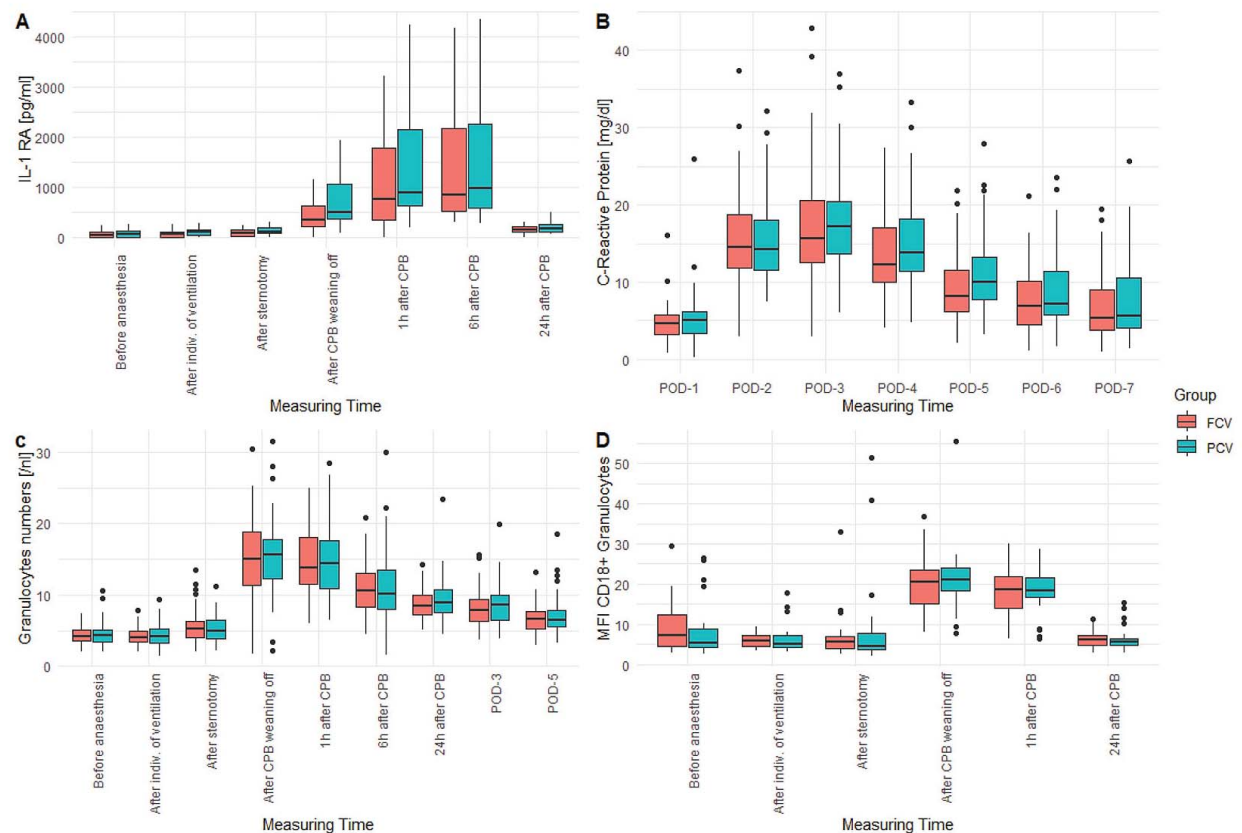
In der PCV-Gruppe waren die IL-1 RA-Konzentrationen sowohl direkt (β -Koeffizient 0,68 pg/ml, 95%VCI 0,11–1,3,

p=0,02) als auch eine Stunde nach CPB signifikant höher (β 0,6 pg/ml, 95% CI 0,06–1,1, p=0,03). Der CRP-Wert war am 5. postoperativen Tag nach PCV größer (β 1,7 mg/dl, 95% CI 0,03–3,4, p=0,046). Sowohl die SP-D-Konzentrationen als auch die untersuchten zellulären Inflammationsparameter unterschieden sich nicht zwischen den Beatmungsinterventionen. Bis auf den refraktären CRP-Anstieg verursachte der CPB bei allen Parametern einen direkten und ausgeprägten Inflammationsstimulus (Abb. 1).

SCHLUSSEFOLGERUNG:

In der on-pump Kardiouchirurgie war die flusskontrollierte Beatmung zu einzelnen Zeitpunkten mit einer geringeren humoralen Immunantwort assoziiert. Ein Effekt auf die untersuchten Parameter der zellulären Inflammation lag nicht vor. Diese Ergebnisse erklären nicht ausreichend die Assoziation von perioperativer FCV mit einem verbesserten postoperativen Outcome. Deshalb sind weitere Studien nötig, um die Mechanismen der Lungenprotektion durch die alternative Beatmungsform FCV zu untersuchen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0311-0312>

ABBILDUNG 1:

EP/12/07

Der Einfluss quantitativer CT-Parameter auf den Weaning-Verlauf bei invasiv beatmeten Patient:innen im prolongierten Weaning

Molham Bahrami^{1,2}, Max Barre³, Oliver Weinheimer⁴, Mark Wielpütz⁵, Claus Peter Heußel⁷, Arved Bischoff⁶, Philipp Höger³, Benjamin Neetz³, Ann-Sophie Unterschmann³, Sebastian Fähndrich⁸, Ralf Eberhardt⁹, Felix J. F. Herth³, Franziska Trudzinski³

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Unfallchirurgie und Orthopädie, Hochwaldkrankenhaus, Bad Nauheim, Pneumologie und Beatmungsmedizin, Heidelberg, Deutschland, ²Hochwaldkrankenhaus, Orthopädie und Unfallchirurgie, Bad Nauheim, Deutschland, ³Thoraxklinik, Universitätsklinikum Heidelberg, Pneumologie und Beatmungsmedizin Einrichtung, Heidelberg, Deutschland, ⁴Universitätsklinikum Heidelberg, Diagnostische und Interventionelle Radiologie Einrichtung, Heidelberg, Deutschland, ⁵Universitätsmedizin Greifswald, Diagnostische Radiologie und Neuroradiologie Einrichtung, Greifswald, Deutschland, ⁶Universitätsklinikum Heidelberg, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Heidelberg, Deutschland, ⁷Thoraxklinik, Universitätsklinikum Heidelberg, Diagnostische und Interventionelle Radiologie mit Nuklearmedizin, Heidelberg, Deutschland, ⁸Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Pneumologie, Freiburg, Deutschland, ⁹Asklepios Klinik Barmbek, Pneumologie und Internistische Intensivmedizin, Hamburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Das Outcome im prolongierten Weaning variiert erheblich – von der erfolgreichen Entlassung ohne Beatmung bis hin zum Versterben während des Weaningprozesses. Bislang ist unklar, ob die quantitative Computertomographie (QCT) einen Beitrag zur Vorhersage dieser unterschiedlichen Verläufe leisten kann. Ziel dieser Studie war es, das prognostische Potenzial der QCT im Rahmen des prolongierten Weanings zu untersuchen und bildgebungsbasierte Prädiktoren für den klinischen Verlauf zu identifizieren.

METHODIK:

In dieser retrospektiven Analyse wurden insgesamt 102 Patient:innen untersucht, die sich von 01/18–12/24 im prolongierten Weaning (Kategorie 3) an der Thoraxklinik der Universitätsklinik Heidelberg befanden und thorakale CT-Daten vorlagen. Die Patient:innen wurden basierend auf ihrem Outcome in vier Gruppen unterteilt: Kategorie 3a (n = 51; Entlassung ohne Beatmung), Kategorie 3b (n = 23; Entlassung mit NIV) und Kategorie 3cI (n = 22; Entlassung mit invasiver Beatmung) und 3cII (n = 16; Versterben während des Weaningprozesses). Die QCT-Analysen wurden mit einer vollautomatischen quantitativen CT-Software (YACTA Version 2.4.3.1) durchgeführt.

ERGEBNIS:

Das durchschnittliche Alter der Patient:innen lag bei 63,6 Jahren, der mittlere BMI betrug 26,4 kg/m². Die mittlere Dauer der invasiven Beatmung vor Verlegung betrug 32,1 ± 45,5 Tage. Die häufigsten Ursachen für die invasive Beatmung waren Pneumonie (33,3 %), ALI/ARDS (18,6 %) und AECOPD (16,7 %). Zwischen den vier Outcome-Gruppen (3a, 3b, 3cI und 3cII) zeigten sich signifikante Unter-

schiede in mehreren QCT-Parametern. Die Lungenvolumina wichen signifikant voneinander ab (p = 0,008), wobei Patient:innen der Gruppe 3b größere Volumina aufwiesen, ohne dass sich Unterschiede im Emphysem-Index zwischen den Gruppen zeigten. Auch bei den vaskulären Parametern zeigten sich signifikante Unterschiede, insbesondere bei VesselVolume/Körpergröße (m) und VesselVolumePeripher/Körpergröße (m) (p = 0,006 bzw. 0,007). Die Gruppe 3b wies im Vergleich zu den anderen Gruppen signifikant höhere Werte auf.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Ergebnisse legen nahe, dass QCT-Parameter – insbesondere Lungenvolumen und Gefäßvolumen – potenzielle Prädiktoren für das Outcome im prolongierten Weaning darstellen könnten.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0313-0313>

EP/12/08

Co-Infektionen unter COVID-19 ECMO – Eine retrospektive Analyse des deutschen ECMO COVID-19 Registers

Noah Paschke¹, Janno Schade¹, Quirin Notz¹, Christian Karagiannidis², Peter Heuschmann³, Christopher Lotz¹, Patrick Meybohm¹, Johannes Herrmann für Die Deutsche ECMO COVID Studiengruppe¹

¹Universitätsklinikum Würzburg, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Würzburg, Würzburg, Deutschland, ²Lungenklinik Köln-Merheim, Kliniken der Stadt Köln, ARDS und ECMO-Zentrum, Uniklinikum Witten/Herdecke, Köln, Deutschland, ³Institut für Klinische Epidemiologie und Biometrie, Universität Würzburg, Würzburg, Würzburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die vorangegangene Analyse des deutschlandweiten ECMO COVID-19 Registers zeigte eine hohe Rate von sekundären Co-Infektionen bei 65 % der Patienten [1]. Internationale Daten weisen auf einen Zusammenhang zwischen Co-Infektion und längerer Dauer von ECMO-Therapie und Intensivaufenthalt hin [2]. Die Bedeutung des Infektionsfokus und Erregerspektrums blieb bisher unbekannt. Ziel der aktuellen Analyse war es, Co-Infektionen nach dem Fokus aufzutrennen und die Auswirkungen auf die Endpunkte Mortalität, Beatmungs-, ECMO- und Intensivdauer zu identifizieren.

METHODIK:

Es wurden deutschlandweite Daten des ECMO COVID-19 Registers von 1379 Patienten aus 29 Kliniken analysiert. Alle Patienten zeigten ein COVID-19 induziertes Lungenversagen und wurden zwischen 01/2020 – 01/2024 mit ECMO therapiert. Das Auftreten und der Fokus von Co-Infektionen wurde erfasst der Einfluss auf o.g. Endpunkte wurde per χ^2 -Test mit Post-Hoc-Analyse für Gruppenvergleiche untersucht.

ERGEBNIS:

Unabhängig von SARS-CoV-2 wurden 5337 positive mikrobiologische Nachweise in 1106 von 1379 Patienten registriert. Davon waren 50,8% aus dem Respirationstrakt, 26,6% aus dem Blutstrom, 9,8% aus Urin und 3,5% Katheter-assoziiert. Die Überlebensrate in der Gesamtpopulation betrug 34,9% bzw. 39,9% ohne Infektion und sank bei Vorliegen einer Blutstrom-Infektion signifikant auf 25,4% ab ($p < 0.05$). Der mikrobiologische Nachweis im Respirationstrakt zeigte keine signifikante Auswirkung auf die Überlebensrate. Die Dauer der Intensivtherapie betrug ohne mikrobiologischen Nachweis 21 (IQR: 19–23) Tage und verlängerte sich in allen Gruppen mit Erregernachweis signifikant ($p < 0.05$). Sie war 33 (IQR: 30–35) Tage bei Nachweis im Respirationstrakt, 30 (IQR: 25–34) Tage bei Nachweis im Blutstrom und 38 (IQR: 36–40) Tage bei Nachweis im Respirationstrakt und Blutstrom. Unabhängig vom Fokus verlängerte sich bei positivem Erregernachweis auch die Dauer der mechanischen Beatmung signifikant. Parallel dazu stieg die Dauer der ECMO-Therapie von 257 (IQR: 223–291) h ohne Erregernachweis signifikant auf 462 (IQR: 415–509) h bei Nachweis im Respirationstrakt, 421 (IQR: 343–499) h bei Nachweis im Blutstrom und 566 (IQR: 520–612) h bei Nachweis im Respirationstrakt und Blutstrom ($p < 0.05$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Bei einem Großteil der Patienten mit COVID-19 ECMO lagen Co-Infektionen vor. Der Häufigste Fokus war der Respirationstrakt. Der mikrobiologische Erregernachweis im Blutstrom war mit einer signifikant niedrigeren Überlebensrate verbunden. Unabhängig vom Fokus war das Vorliegen einer Infektion mit einer signifikanten Verlängerung der Beatmungsdauer, der ECMO-Therapie und des Intensiv Aufenthalts assoziiert.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0313-0314>

EP/12/09

Mortalität bei invasiver Beatmung von kritisch kranken Intensivpatient:innen ≥ 90 Jahren: Eine retrospektive Kohortenanalyse

Markus Haar¹, Fabian Gleibs¹, Anna Carola Hertrich¹, Jakob Müller², Rikus Daniels¹, Pauline Theile^{1,2}, Stefan Kluge¹, Kevin Roedl¹

¹UKE Hamburg-Eppendorf, Klinik für Intensivmedizin, Hamburg, Deutschland,

²Tabea Krankenhaus, Hamburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Zahl der Intensivaufnahmen bei sehr alten Patientinnen und Patienten nimmt zu. Invasive Beatmung (IV, invasive ventilation) ist ein häufiges Verfahren auf Intensivstationen, ihr Nutzen bei ≥ 90 -Jährigen ist jedoch angesichts hoher Mortalität und ethischer Bedenken weitestgehend unklar.

METHODIK:

In dieser retrospektiven Kohortenstudie wurden alle konsekutiven Intensivpatient:innen mit einem Alter von ≥ 90 Jahren analysiert, die zwischen 2008 und 2023 auf der Intensivstation des UKE behandelt wurden. Demografische, klinische und Outcome-Daten wurden aus der elektronischen Krankenakte extrahiert und hinsichtlich des Erfordernisses einer invasiven Beatmung stratifiziert. Mittels multivariabler logistischer Regression wurden Prädiktoren der Krankenhausmortalität identifiziert. Zur Untersuchung der Prädiktoren der Ein-Jahres-Mortalität wurden Kaplan-Meier-Analyse und Cox-Regressionen durchgeführt.

ERGEBNIS:

Von insgesamt 113.950 Patient:innen im Beobachtungszeitraum waren 1.422 (1,25%) ≥ 90 Jahre alt (Median: 92 Jahre, IQR: 91–94; 66% weiblich). Eine IV erfolgte bei 31% ($n = 434$) und war mit einer höheren Erkrankungsschwere bei Aufnahme (SOFA-Score 9 [IQR: 7–11] vs. 2 [IQR: 1–4], $p < 0,001$), längeren Intensivaufenthalten (2,9 Tage [IQR: 1,1–7,4] vs. 1,5 Tage [IQR: 0,9–3,1], $p < 0,001$) sowie einem höheren Noradrenalinbedarf bei Aufnahme (0,112 $\mu\text{g/kg/min}$ [0,056–0,278] vs. 0,072 $\mu\text{g/kg/min}$ [0,038–0,133], $p < 0,001$) und einer höheren Rate an Nierenersatztherapie (3,5% [$n = 15$] vs. 1,7% [$n = 17$], $p = 0,042$) assoziiert. Die ICU- und Krankenhausmortalität betrugen 35,7% ($n = 155$) bzw. 49,3% ($n = 214$) bei invasiv beatmeten gegenüber 11,5% ($n = 114$) bzw. 21,5% ($n = 212$) bei denen, die nicht beatmet wurden (beide $p < 0,001$). Unabhängige und signifikante Prädiktoren der Krankenhausmortalität waren eine verlängerte Beatmungsdauer (> 72 Stunden: OR 4,01), ein Laktatspitzenwert ≥ 4 mmol/l innerhalb von 72 Stunden (OR 6,67) sowie ein erhöhter SOFA-Score (4–7: OR 1,96, ≥ 8 : OR 3,46) und ein CCI ≥ 3 (OR 1,74) bei Aufnahme. Das Ein-Jahres-Sterberisiko betrug 73,2% (95%-KI: 68,5–77,3%) für invasive Beatmete und 53,4% (95%-KI: 50,0–56,6%) für nicht Beatmete ($p < 0,001$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Invasive Beatmung bei ≥ 90 -Jährigen ist mit einer erhöhten ICU- und Krankenhausmortalität verbunden, insbesondere bei prolongierter Beatmungsdauer.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0314-0314>

EP/12/10

Evaluation eines Akutrehabilitationskonzepts bei tracheotomierten Patienten in der perioperativen Intensivmedizin

Marc Bodenstein¹, Jürgen Konradi², Robert Kuchen³, Isabella Neef¹, Christian Werner¹, Ulrich Betz²

¹Universitätsmedizin Mainz, Klinik für Anästhesiologie, Mainz, Deutschland,

²Universitätsmedizin Mainz, Institut für Physikalische Therapie, Prävention und Rehabilitation, Mainz, Deutschland, ³Universitätsmedizin Mainz, Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Mainz, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Rehabilitation mittels Physio- und Ergotherapie, sowie Logopädie ist in der Akutphase einer kritischen Erkrankung unverzichtbarer Teil der Intensivtherapie. Der Erfolg einer intensivierten Akutrehabilitation auf den perioperativen Intensivstationen in der Universitätsmedizin Mainz wurde in der Gruppe der tracheotomierten Patienten evaluiert. Der Personaleinsatz im Therapiebereich wurde verdoppelt, so dass zweimal täglich Therapieeinheiten stattfinden konnten. Interprofessionelle SOPs (Mobilisation, Dysphagie und Trachealkanülenmanagement) wurden erstellt, eine tägliche interprofessionelle Therapiekonferenz und Wochenzielbesprechungen wurden eingeführt. Family Engagement wurde gefördert.

METHODIK:

In einem Vorher-/Nachher-Design wurden alle Patienten der perioperativen Intensivstationen der Universitätsmedizin Mainz mit Tracheotomie im Jahr 2023 (historische Vergleichsgruppe, n=56) und von März 2024 bis Februar 2025 (Interventionsgruppe mit intensivierter Akutrehabilitation, n=59) analysiert. Der primäre Endpunkt war ein Composite-Endpunkt aus Verweildauer auf der Intensivstation und Barthel-Index bei Entlassung bei den überlebenden Patienten. Dazu wurde ein Summenscore der Ränge der beiden Variablen gebildet. Höhere Werte zwischen 0 und 1 entsprechen dabei einem besseren Barthel Index und kürzeren Intensivverweildauern. Die Summenscores wurden anschließend mittels linearer Regression zwischen den beiden Patientenkollektiven verglichen, wobei für den Gesundheitszustand bei Aufnahme – ausgedrückt durch SOFA-, SAPS- und TISS-Score – kontrolliert wurde.

ERGEBNIS:

Die Intervention war mit einem signifikant höheren Summenscore assoziiert (adj. Cohen's d = 0.54; 95%-KI [0.07, 1.01]; p ≈ 0.03). Es kam zu einer relevanten Reduktion der Mortalität (von 28,6% auf 20,3%), der Liegezeit (im Mittel von 33,4 auf 21,6 Tage) und einem Anstieg des Barthel-Index (von –80,2 auf –36,9) jeweils im Vergleich der historischen Vergleichs- mit der Interventionsgruppe.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Bei tracheotomierten Patienten in der perioperativen Intensivmedizin verbessert in unserem Projekt ein mit Personal hinterlegtes Akutrehabilitationskonzept Morbidität und

Mortalität. Durch die Liegezeitreduktion können zudem vorhandene Ressourcen für mehr Patienten genutzt werden. Ob der verbesserte Funktionszustand bei Verlegung von der Intensivstation auch langfristig Häufigkeit und Ausmaß eines Post-Intensive-Care Syndroms reduziert, muss in weiteren Studien untersucht werden.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0315-0315>

EP/12/11

Chirurgische versus perkutane Tracheotomie-Anlage bei Intensivpatienten: Lebensqualität und Komplikationen – eine Sekundäranalyse der ERIC-Studie

Julian Herm¹, Julius Grunow¹, James Anthony Hilton¹, Nicolas Paul¹, Björn Weiß¹

¹Charité Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, CVK, Berlin, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die prolongierte invasive Beatmung erfolgt häufig über eine Tracheotomie (Tr). Die Anlage einer Tr kann chirurgisch (ChirTr) oder perkutan (PerkTr) erfolgen. Ob es Unterschiede in der Rate von Spätfolgen zwischen den beiden Verfahren gibt, ist aktuell unbekannt. In dieser Sekundäranalyse untersuchen wir Unterschiede zwischen ChirTr und PerkTr in Bezug auf Mortalität, Lebensqualität (LQ) und Schluckstörungen.

METHODIK:

Wir berichten über eine Sekundäranalyse der ERIC-Studie, einer multizentrischen Cluster-randomisierten Studie im Stepped-Wedge-Design in Berlin/Brandenburg zwischen September 2018 und März 2020 (Spies 2023). Bei ERIC wurden Intensivstationen in Berlin und Brandenburg zeitversetzt nach einer Beobachtungsphase in ein Telemedizinprogramm übergeleitet, in dem Patient:innen täglich telemedizinische Visiten, fokussiert auf die DIVI-Qualitätsindikatoren, erhielten.

Alle Patient:innen mit Tr wurden 3–6 Monate nach Entlassung nachverfolgt. Mortalität wurde mittels Melderegisteranfrage bei 6 Monaten nach Entlassung erfasst. Fragebögen zur Beurteilung der LQ (EQ5D-5L), Dysphagie und Beeinträchtigung bei der Durchführung von Tätigkeiten des täglichen Lebens wurden von Patient:innen und Hausärzt:innen beantwortet.

ERGEBNIS:

Es wurden 132 Patient:innen eingeschlossen (ChirTr 63, PerkTr 69), von denen 45 (34%) vor dem Nachverfolgungstermin 3–6 Monate nach Entlassung verstarben. 19 Patient:innen waren Lost-to-Follow-Up. Beide Gruppen zeigten eine reduzierte LQ (visuelle Analogskala VAS Mittelwert 52.3±23.6, Median EQ5D-5L-Indexwert: 0.59). Beeinträchtigungen bei der Durchführung von Aktivitäten des täglichen Lebens wurden bei 79% berichtet (54/68). Schluckstörungen wurden von 66% (45/68) berichtet. Die Sterblich-

keit bei 6 Monaten nach Entlassung betrug 55% (72/132). Es gab eine geringe Übereinstimmung der Angaben der Patient:innen und der behandelnden Hausärzt:innen (59%).

Es gab keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen ChiTr- und PerkTr-Gruppen in allen Untersuchungen ($p > 0,05$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Mehrheit der Überlebenden litt an relevanten Spätfolgen nach der Erkrankung, unabhängig vom Tracheotomieverfahren. Eine Tracheotomie ist mit erhöhter Morbidität und reduzierter Lebensqualität assoziiert.

Diese Sekundäranalyse unterstützt PerkT und ChirR als gleichermaßen sichere Verfahren für die Anlage einer Tr. Sie unterstreicht die Notwendigkeit der strukturierten Nachversorgung dieser kritisch kranken Intensivpatient:innen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0315-0316>

EP/12/12

Kohlendioxidpartialdruck und zerebrovaskuläre Autoregulation während extrakorporaler Membranoxygenierung und extrakorporaler Zirkulation

Onur Karakut¹, Isabeau Riechers¹, Lukas Steger², Markus Haar¹, Christoph Burdelski¹, Gerold Söffker¹, Benedikt Schrage³, Stefan Kluge¹, Marlene Fischer¹

¹Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik für Intensivmedizin, Hamburg, Deutschland, ²Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Hamburg, Deutschland, ³Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik für Kardiologie, Hamburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Als Risikofaktor für intrakranielle Blutungen während extrakorporaler Membranoxygenierung (ECMO) oder extrakorporaler Zirkulation (ECLS) wird ein hoher Abfall des arteriellen Kohlendioxidpartialdrucks (PaCO_2) zu Beginn einer ECMO/ECLS diskutiert. Der pathophysiologische Zusammenhang hierbei ist unklar. Ein Erklärungsansatz liegt in der Störung der zerebrovaskulären Autoregulation (CVA), die durch PaCO_2 -Schwankungen begünstigt wird. Ziel dieser Studie war die Untersuchung der PaCO_2 -Differenz zu Beginn einer ECMO/ECLS-Therapie, PaCO_2 -Fluktuationen in den ersten Tagen nach ECMO/ECLS und Störungen der CVA.

METHODIK:

Eingeschlossen wurden erwachsene Patienten, die aufgrund einer schweren Gasaustauschstörung oder kardiozirkulatorischem Versagen eine ECMO/ECLS erhielten. Bei allen Studienteilnehmern wurde, basierend auf Korrelationen zwischen der zerebralen Oxygenierung und dem mittleren arteriellen Druck, die CVA gemessen. Die Korrelationen wurden in sich überlappenden Zeitintervallen berechnet, wodurch sich ein Index (COx) ergibt, der von -1 bis +1 reicht und der ab einem Wert von 0.3 oder höher auf eine Einschränkung der CVA hinweist.

Die Messungen wurden während der ersten 7 Tage nach ECMO/ECLS-Anlage täglich für die Dauer von 2 h durchgeführt. Für jeden Patienten wurden Flächen oberhalb der COx-Kurve von 0.3 berechnet und auf die jeweilige Messdauer bezogen. Die daraus resultierenden Zeit-gewichteten Werte wurden mit dem PaCO_2 -Abfall zu Beginn der ECMO/ECLS und den PaCO_2 -Werten während der ersten 7 Tage korreliert.

ERGEBNIS:

Von 49 eingeschlossenen Patienten erhielten 42 ein venovenöses und 7 ein venoarterielles Verfahren. Indikationen für die ECMO/ECLS waren respiratorisches Versagen ($n = 42$; 85.7%), kardiozirkulatorisches Versagen ($n = 2$; 4.1%) und extrakorporale kardiopulmonale Reanimation ($n = 5$; 10.2%). Weder die PaCO_2 -Differenz zu Beginn ($\rho = -0.069$; $p = 0.709$) der ECMO/ECLS noch die PaCO_2 -Werte innerhalb der ersten 7 Tage (PaCO_2 -Mittelwert Tag 1–7: $\rho = -0.186$, $p = 0.202$; PaCO_2 -Varianz Tag 1–7: $\rho = -0.088$, $p = 0.546$) korrelierten signifikant mit den Zeit-gewichteten Werten eingeschränkter CVA.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die präliminären Ergebnisse dieser Studie weisen darauf hin, dass der Zusammenhang zwischen PaCO_2 -Differenz bzw. PaCO_2 im Verlauf einer ECMO/ECLS nicht mit Störungen der CVA assoziiert ist. Für die differenzierte Betrachtung der Ergebnisse sind vertiefte statistische Modellierungen unter Berücksichtigung von Messwiederholungen, weiterer klinisch relevanter Einflussgrößen und Confounder erforderlich.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0316-0316>

EP/12/13

KI-gestütztes CT-Segmentierungsmodell zur Vorhersage der Notwendigkeit einer veno-venösen ECMO bei ARDS: Retrospektive Kohortenstudie

Martin Mirus¹, Lars Heubner¹, Eric Leitert¹, Steffen Löck², Jonas Biehler³, Marie Brei³, Thea Koch¹, Peter Spieth¹

¹Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Klinik Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Dresden, Deutschland,

²Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Onco-Ray – National Center for Radiation Research in Oncology, Dresden, Deutschland,

³Technische Universität München, Institute for Computational Mechanics, München, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Indikation der veno-venösen extrakorporalen Membranoxygenierung (vv-ECMO) beim ARDS, ist komplex und zeitkritisch. KI-gestützte Modelle könnten die frühe Risikostratifizierung und zeitgerechten Patienten-Verlegung unterstützen. Ziel dieser Studie war die Entwicklung und Validierung von Machine-Learning-basierten Modellen – unter Verwendung klinischer Daten und quantitativer CT-Merkmale – zur Vorhersage einer vv-ECMO-Therapie bei ARDS-Patienten zum Zeitpunkt der Aufnahme auf die Intensivstation.

METHODIK:

Retrospektive, monozentrische Studie mit 172 bzw. 203 Covid-ARDS Patienten einer Trainings- bzw. Validierungskohorte. Die Lungensegmentierung thorakaler CTs erfolgte mittels Convolutional Neural Networks mit anschließender Extraktion von 592 quantitativen Merkmalen. Vier klinische Parameter wurden genutzt: Alter, mittlerer Atemwegsdruck (Pmean), Laktat, C-reaktives Protein (CRP). Drei logistische Regressionsmodelle wurden entwickelt: (1) Imaging-Modell; (2) Klinisches Modell; (3) Kombiniertes Modell. Die Modellleistung zur ECMO-Vorhersage wurde anhand der Fläche unter der Receiver-Operating-Kurve (ROC), der Genauigkeit, Sensitivität und Spezifität bewertet. Kaplan-Meier-Kurven wurden zur Beurteilung kumulativer Ereignisunterschiede genutzt.

ERGEBNIS:

In der Trainingskohorte lagen die ROC-Werte bei 0.743 (Imaging-Modell), 0.828 (Klinisches Modell) und 0.842 (Kombiniertes Modell). In der Validierungskohorte erzielte das Kombinierte Modell (ROC 0.705) das beste Ergebnis vor dem Klinischen Modell (0.674) und dem Imaging-Modell (0.639). Die Gesamtgenauigkeit in der Validierungskohorte betrug 64.0% für das Kombinierte Modell, 66.5% für das Klinische Modell und 59.1% für das Imaging-Modell. Sensitivität und Spezifität des Kombinierten Modells lagen bei 68.1% bzw. 58.9%. Die Kaplan-Meier-Analyse zeigte eine signifikant höhere kumulative Inzidenz einer ECMO-Therapie bei Patienten, die vom Modell als ECMO-positiv vorhergesagt wurden ($p < 0.001$). In der Validierungskohorte identifizierte das Kombinierte Modell 77 von 113 ECMO-Patienten korrekt (positiver prädiktiver Wert: 67,5%).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Ein Machine-Learning-Ansatz, der klinische und radiologische Parameter integriert, unterstützt die frühe Vorhersage des ECMO-Bedarfs bei ARDS-Patienten bei Aufnahme auf die Intensivstation. Das Kombinierte Modell zeigte die beste Vorhersageleistung und könnte als Entscheidungshilfe bei der Verlegung von Patienten in Zentren dienen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0316-0317>

EP/12/14

Assoziation von Zentrumsgröße und Erfahrung mit dem Outcome im prolongierten Weaning – Daten aus dem WeanNet-Register

Maria Bombrich¹, Christian Karagiannidis¹,
Wolfram Windisch¹, Michael Westhoff², Jens Geiseler³

¹Kliniken der Stadt Köln, Lungenklinik, Köln, Deutschland, ²Lungenklinik Hemer – Zentrum für Pneumologie und Thoraxchirurgie Hemer, Hemer, Deutschland,

³Medizinische Klinik IV – Pneumologie, Beatmungs- und Schlafmedizin Paracelsus-Klinik Marl, on behalf of WeanNet Study Group, Marl, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Bei über 10% der beatmeten Patienten in Deutschland verläuft das Weaning prolongiert. Das WeanNet-Register (2009–2023) analysiert die Daten von 47.008 Patienten aus 65 Zentren. Der Weaning-Erfolg hängt sowohl von zentrumsbezogenen Faktoren (Größe, Fallzahl, Erfahrung, interdisziplinäre Strukturen) als auch von Patientenmerkmalen wie Alter, Komorbiditäten (z. B. Hypertonie, COPD, KHK) und intensivmedizinischen Komplikationen (z. B. *Critical-Illness-Polyneuropathie*, Sepsis, Delir) ab. Internationale und nationale Daten zeigen, dass Struktur- und Prozessqualität, insbesondere Fallzahl und Erfahrung eines Zentrums, entscheidend für den Behandlungserfolg sind. Für das prolongierte Weaning ist dies bisher nur begrenzt untersucht. Ziel dieser Analyse war die Bewertung des Zusammenhangs von Zentrumsgröße, Outcome und möglichen Lerneffekten.

METHODIK:

Retrospektive Analyse von 47.008 Patienten (65 WeanNet-Zentren, 2009–2023). Ausgeschlossen wurden kleine Zentren (<10 Patienten/Jahr) und das erste Teilnahmejahr. Verglichen wurden Baseline (Jahre 2–3) und spätere Entwicklungen. Primärer Endpunkt: Weaning-Erfolg (Entlassung ohne invasive Beatmung). Sekundäre Endpunkte: Mortalität und ventilatorfreie Tage (VFD) nach 28/60/90/180 Tagen. Berechnung: $VFD = 28 - IMV\text{-Tage}$, sofern Patient an Tag 28 lebt und < 28 IMV-Tage vorliegen, sonst $VFD = 0$. Analysen mittels Regressionsmodellen, Scatter-/Boxplots. Zentrumsgröße nach jährlicher Fallzahl in Quartile eingeteilt. Zusätzlich erfolgten Subgruppenanalysen u.a. nach PaO₂, PaCO₂ und Hb zum Zeitpunkt des ersten SBT.

ERGEBNIS:

Das mittlere Alter betrug 74 Jahre, 38% Frauen; die mittlere Rauchlast 42 Pack-Years. Häufige Komorbiditäten waren COPD (48%), Hypertonie (61%) und Niereninsuffizienz (35%). Hauptursachen für den Intensivaufenthalt waren Pneumonie (26%), postoperative Insuffizienz (15%) und COPD (22%). Der Weaning-Erfolg lag bei 51,4%, 17,5% NIV 31,1% verstarben/ schwer beeinträchtigt. Die Zentrumsgrößenstruktur lag bei 25–30 Patienten/Jahr; große Zentren erreichten Erfolgsraten bis 80%, kleine etwa 60%. Der Medianerfolg stieg von 60% (2009) auf ≥75% (2023). An Tag 28 hatten 83,6% 0 VFD, an Tag 60 noch 47,7%. Die mediane Zeit bis zur Beatmungsfreiheit betrug 25–30 Tage, nach 120 Tagen lag das Plateau bei ~70%.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Höhere Zentrumsfallzahlen und längere Erfahrung sind mit einem etwas besseren Weaning-Outcome und stabilen Erfolgszahlen assoziiert, allerdings auf einem insgesamt hohen Niveau. Dies unterstreicht die Bedeutung spezialisierter Strukturen und kontinuierlicher Qualitätssicherung.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0317-0317>

E-Poster-Abstracts

Technik und Monitoring / Organversagen

EP/13/01

Wie verändern sich bei herzchirurgischen Patient*innen der Durchmesser der VCI und der VExUS-Grad perioperativ?

Henrieke Hübner¹, Silas Schwencke²,
Tobias Warnecke², Andreas Martens³,
Simon Schäfer², Ulf Günther⁴

¹Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Oldenburg, Deutschland,

²Universitätsklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Klinikum Oldenburg AöR, Oldenburg, Deutschland,

³Universitätsklinik für Herzchirurgie, Klinikum Oldenburg AöR, Oldenburg, Deutschland, ⁴Intensive Care Volwassenen, UMCG, Groningen, Niederlande

FRAGESTELLUNG:

Der Venous Excess Ultrasound (VExUS) misst als Maßnahme des nicht-invasiven hämodynamischen Monitorings den Durchmesser der VCI per Ultraschall und ermittelt mithilfe von Flussmustern von Leber-, Portal- und Nierenvenen einen Grad für venöse Stauung (0 = kein Stau, 1, 2 und 3 = milde, moderate und schwere Stauung). Bisher liegen keine Studien vor, wie sich der VExUS Score perioperativ und unter dem Einfluss von maschineller Beatmung verändert. Ziel dieser Studie war es deshalb, die perioperative Veränderung (1) der VCI und (2) des VExUS Scores bei herzchirurgischen Patient*innen zu beschreiben.

METHODIK:

Die Patientenrekrutierung dieser prospektiven Kohortenstudie (DRKS00035073) fand nach Zustimmung durch die Med. Ethikkommission der Universität Oldenburg (2024–152) und Patienteneinwilligung im Klinikum Oldenburg AöR vom 28.10.24 bis zum 12.04.25 statt. VExUS wurde präoperativ spontanatmend sowie postoperativ intubiert und später extubiert bestimmt. Patientencharakteristika, hämodynamische und respiratorische Parameter, postoperative Bilanz etc. wurden mittels PDMS, die sonographischen Daten mittels RedCap erfasst. Statistische Auswertungen erfolgten mit SPSS 30, ein $P < 0,05$ wurde als statistisch signifikant gewertet.

ERGEBNIS:

Insgesamt konnten 39 Patient*innen zu allen drei vorgesehenen Messzeitpunkten gemessen werden. Der durchschnittliche expiratorische Durchmesser der VCI war unter maschineller Beatmung mit $1,8 \pm 0,6$ cm signifikant ($p < 0,001$) schmaler als im extubierten Zustand (präoperativ $2,1 \pm 0,4$ cm, postoperativ $2,3 \pm 0,3$ cm). Der mittlere Beatmungsdruck, nicht aber der PEEP, zeigte eine signifikante negative Korrelation mit der VCI (Pmean ($r = -0,35$, $p = 0,03$)).

Perioperativ kam es zu einem Anstieg des VExUS Scores: Kein Pat. hatte präoperativ sonographisch Zeichen einer ausgeprägten venösen Stauung, hingegen zeigten 10 (25,6%) postoperative extubierte Pat. einen VExUS Grad 3 auf. Die mittlere Flüssigkeitsbilanz von Ankunft auf der Intensivstation bis zur extubierten Messung lag bei 2558 ml. Es fand sich eine deutliche Trennschärfe, die ANOVA zwischen den Scores wiesen signifikante Unterschiede auf ($F_{(2,76)} = 10,4$, $p < 0,001$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass der VExUS Score die perioperative positive Flüssigkeitsbilanz in der HCHI widerspiegelt. Da, wie gezeigt, der expiratorische Durchmesser der VCI unter der Beatmung abnimmt, ist der VExUS nicht ohne Weiteres auf beatmete Patient*innen übertragbar. Der Einfluss des Beatmungsdrucks muss bei der sonographischen Bewertung des Volumenstatus berücksichtigt werden.

Literatur:

Beaubien-Souligny et al. Ultrasound J (2020) 20:16

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0318-0318>

EP/13/02

Vergleich der indirekten Kalorimeter Q-NRG+® und LeoMetry® zur Messung des Ruheenergieumsatzes bei kritisch kranken PatientInnen (LeoNRG-Studie)

Tobias Körbe¹, Anna Lulu Homayr¹, Matthias Lindner¹,
Gunnar Elke¹, David I. Radke¹

¹Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Kiel, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die patientInnenadaptierte Ernährung mit individuellen Ernährungszielen unter Berücksichtigung des metabolischen Status, des Erkrankungsstadiums und des Substratbedarfs ist zentrales Element in der Intensivmedizin (DIVI-Qualitätsindikatoren). Die Messung des Ruheenergieumsatzes (REE) mittels indirekter Kalorimetrie (IC) kann zur Individualisierung der Ernährungstherapie beitragen und soll gemäß Positionspapier der DIVI-Sektion *Metabolismus und Ernährung* bei bestehendem Risiko für Malnutrition einmal täglich durchgeführt werden. Schnelle Verfügbarkeit und leichte Handhabung der Geräte könnten bei der Anwendung helfen. Die vorliegende Studie vergleicht den Standard der IC (Q-NRG+®) mit einem neuen Gerät (LeoMetry®), das in den Intensivrespirator integriert ist und die Kalorimetrie dauerhaft während der Beatmungstherapie durchführt. Die Studie soll die Frage klären, ob die beiden Kalorimeter vergleichbare Ergebnisse in einem intensivmedizinischen Kollektiv liefern.

METHODIK:

In einer prospektiven, nicht-invasiven, nicht-randomisierten klinischen Beobachtungsstudie (DRKS00033226) wurden zum intraindividuellen Vergleich zweier Messmethoden des REE kalorimetrische Messungen jeweils bei inspiratorischen Sauerstofffraktionen (FiO_2) von 0,21, 0,5 und 0,7 durchgeführt. Beatmete volljährige PatientInnen ohne Organersatztherapie, schwere Hypoxämie oder ARDS wurden eingeschlossen und eine Bland-Altman-Analyse durchgeführt.

ERGEBNIS:

Insgesamt wurden 270 PatientInnen gescreent und die Datensätze von 99 PatientInnen für FiO_2 0,7, 98 PatientInnen für FiO_2 0,5 und 50 PatientInnen für FiO_2 0,21 analysiert. Die genaueste Übereinstimmung zwischen den Messergebnissen bestand bei einer FiO_2 von 0,21 (Δ 30,78 kcal/d). Die Abweichung bei einer FiO_2 von 0,5 lag bei Δ 203,99 kcal/d und bei einer FiO_2 von 0,7 bei Δ 115,94 kcal/d. Der mittels Q-NRG+® gemessene REE war bei einer FiO_2 von 0,21 und 0,7 ähnlich, zeigte aber einen um ca. 180 kcal/d höheren REE bei einer FiO_2 von 0,5. LeoMetry® maß bei einer FiO_2 von 0,21 und 0,5 konstant, bei 0,7 hingegen um ca. 85 kcal/d niedriger. Unabhängig von der FiO_2 lieferte die Messung mit Q-NRG+® höhere Werte für den REE als mit LeoMetry® (MW: 1841 kcal/d vs. 1720 kcal/d).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Abhängig von der FiO_2 zeigten die beiden Kalorimetrie-Module sowohl intraindividuell als auch methodenimmanent, möglicherweise messtechnisch bedingt, einen Bias bei der Bestimmung des REE. Aus klinischer Sicht ist dieser systematische Fehler jedoch akzeptabel, sodass beide Geräte in der praktischen Anwendung zur zuverlässigen Bestimmung des REE bis zu einer FiO_2 von 0,7 geeignet sind.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0318-0319>

EP/13/03

Einfluss intraoperativer Flüssigkeitstherapie auf Komplikationen nach robotisch-assistierter minimal-invasiver Ösophagektomie

Saeed Torabi¹, Dolores Krauss¹, Sandra Stoll¹, Philipp Omuro¹, Tobias Kammerer¹, Thomas Schmidt¹, Fabian Duse¹, Hans Schlößer¹, Elisabeth Adam¹, Andrea Steinbicker¹, Christiane Bruns¹, Lars Schiffmann¹, Hans Fuchs¹

¹Uniklinik Köln, Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Köln, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die intraoperative Flüssigkeitstherapie beeinflusst postoperative Komplikationen. Für die robotisch-assistierte minimal-invasive Ösophagektomie fehlen hierzu spezifische Daten. Ziel dieser Studie war die Analyse des Zusammenhangs zwischen intraoperativer Flüssigkeitsbilanz und dem Risiko für pulmonale Komplikationen, Anastomoseninsuffizienz, postoperatives Vorhofflimmern und akutes Nierenversagen.

METHODIK:

Retrospektive monozentrische Kohortenanalyse von 254 konsekutiven RAMIE-Patient:innen (2019–2024). Die intraoperative Flüssigkeitsbilanz (ml/kg/h) wurde als kontinuierliche Variable erfasst. Primäre Endpunkte: pulmonale Komplikationen, Anastomoseninsuffizienz, postoperatives Vorhofflimmern (POAF), akutes Nierenversagen (AKI). Sekundäre Endpunkte: Delir, ICU-Verweildauer, delayed gastric emptying (DGE), Komplikationsschwere (Clavien-Dindo $\geq$ IIIa). Multivariable Regressionsanalysen wurden adjustiert für Alter, Geschlecht, BMI und ASA-Klasse.

ERGEBNIS:

Höhere intraoperative Flüssigkeitsgaben waren signifikant mit einem erhöhten Risiko für pulmonale Komplikationen assoziiert (5,2 vs. 4,4 ml/kg/h; OR 1,24 pro ml/kg/h; $p=0,012$). Für anastomotische Leckagen zeigte sich eine umgekehrt U-förmige Beziehung mit dem höchsten Risiko bei moderaten Fluidmengen (4,7–8,1 ml/kg/h). Niedrige Volumina (<4 ml/kg/h) waren mit einer erhöhten POAF-Inzidenz verbunden. Akute Niereninsuffizienz trat unabhängig von der Flüssigkeitsmenge auf. Die Wahrscheinlichkeit für pulmonale Komplikationen vergrößerte sich über das Volumenspektrum hinweg um das Fünffache, während das POAF-Risiko bei zu restriktiven Strategien signifikant anstieg. Subgruppenanalysen bestätigten einen stärkeren Volumeneffekt auf pulmonale Komplikationen bei älteren Patienten.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die intraoperative Volumentherapie bei RAMIE zeigt differenzielle, teils nicht-lineare Zusammenhänge mit spezifischen Komplikationen. Eine „one-size-fits-all“-Strategie ist inadäquat. Höhere Volumina erhöhen das Risiko für pulmonale Komplikationen signifikant, während restriktive Strategien möglicherweise POAF begünstigen. Anastomoseninsuffizienz tritt besonders bei moderaten Volumina auf. Dieser Zusammenhang erscheint pathophysiologisch unklar und könnte andere Ursachen haben. Unsere Daten sprechen für ein individualisiertes, komplikationsorientiertes Volumenmanagement. Prospektive Studien zur Definition optimaler Zielwerte sind dringend erforderlich.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0319-0319>

EP/13/04**Ultraschall-Tomographie zur bettseitigen Schnittbildgebung intrakranieller Pathologien**Johanna Prokesch¹, Konstantinos Dimitriadis¹,
Moritz Schmidbauer¹¹LMU Klinikum, Neurologische Klinik und Poliklinik, München, Deutschland**FRAGESTELLUNG:**

Ultraschall (US) zum Monitoring intrakranieller Pathologien hat aufgrund der schnellen Verfügbarkeit, der bettseitigen Anwendbarkeit und kurzen Untersuchungsdauer zahlreiche Vorteile. Gleichzeitig bestehen jedoch diagnostische Unsicherheiten, insbesondere da Pathologien bis dato nur zweidimensional aufgelöst werden können. Ziel dieser Arbeit ist die Beurteilung der Umsetzbarkeit und diagnostischen Wertigkeit der Messung intrakranieller Strukturen mittels tomographischen Ultraschalls (tUS) im Vergleich zur radiologischen Schnittbildgebung.

METHODIK:

Die Kohortenstudie (DRKS00033200) beinhaltet Neurointensivpatienten mit Indikation zur Schnittbildgebung und eines möglichen US innerhalb von 2 Stunden relativ zur radiologischen Schnittbildgebung. Der tUS erfolgt (Venue Go, GE, USA) mit einem am Schallkopf angebrachten Gyrometer und software-gestützter Integration der dadurch generierten dritten Raumbene (PIUR, Deutschland). Als Zielstrukturen wurden intrazerebrale Blutungen (ICBs) sowie der III. Ventrikel ausgewertet. Zur Evaluation der diagnostischen Wertigkeit wurden die systematischen Messabweichung (Bias), die Messkonsistenz bei wiederholter Messung (Repeatability Coefficient, RC), die intermodale Übereinstimmung (Concordance Correlation Coefficient, CCC) und die Reliabilität (Intraclass Correlation Coefficient, ICC) erhoben.

ERGEBNIS:

56 Ultraschalluntersuchungen wurden erfasst. Hinsichtlich der Volumetrie der ICBs zeigte die tUS eine ausreichende Messkonsistenz von RC=4,8ml bei geringer systematischer Messabweichung (Bias=3,2ml) und hoher Reliabilität (ICC=0,99). Der Vergleich zum schnittbildgebenden Goldstandard ergab eine hohe intermodale Übereinstimmung (CCC= 0.93 (95% KI 0.78–0.98)). Die Messung des Volumens des III. Ventrikels mittels tUS zeigt im Vergleich zum konventionellen US (kUS) mit Messung des Durchmessers des III. Ventrikels eine vergleichbare systematische Messabweichung, Messkonsistenz und Reliabilität (z-normalisiert, Bias tUS $8,0 \times 10^{-16}$ versus Bias $4,7 \times 10^{-16}$ kUS; RC tUS 0,78ml versus RC 1,0mm kUS; ICC tUS 0,99 versus ICC kUS 0,99). Gleichzeitig ergibt sich aber eine deutliche Überlegenheit in der intermodalen Übereinstimmung von tUS gegenüber der kUS (CCC tUS 0.98 (95% KI 0.97–0.99) vs. CCC kUS 0.69 (95% KI 0.51–0.81)).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Das Monitoring mittels dreidimensionaler tUS von intrakraniellen Pathologien ist bettseitig machbar und zeigt eine ausreichende Validität und Reliabilität.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0320-0320>**EP/13/05****XCardiacBleed I: Einsatz eines digitalen Biomarkers zum Monitoring von postoperativen Blutungen nach herz-, thorax- oder gefäßchirurgischen Eingriffen**Luise Roehrich^{1 2 3}, Florian Hellmeier⁴,
Sascha Ott^{1 2 5}, Laurenz Kopp Fernandes^{1 2},
Isabell Just^{1 2 3}, Frank Konietzschke^{2 6},
Matthias Becher^{2 6}, Volkmar Falk^{1 2 3 4 7},
Alexander Meyer^{1 2 3 4 8}, Felix Schoenrath^{1 2 3}

¹Deutsches Herzzentrum der Charité, Klinik für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Augustenburger Platz 1, 13353 Berlin, Germany., Berlin, Deutschland, ²Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin and Humboldt-Universität zu Berlin, Charitéplatz 1, 10117 Berlin, Germany., Berlin, Deutschland, ³DZHK (German Centre for Cardiovascular Research), partner site Berlin, Berlin, Germany, Berlin, Deutschland, ⁴x-cardiac GmbH, Kurfürstendamm 57, 10707 Berlin, Berlin, Deutschland, ⁵Deutsches Herzzentrum der Charité, Klinik für Kardiologie und Intensivmedizin, Augustenburger Platz 1, 13353 Berlin, Germany., Berlin, Deutschland, ⁶Institut für Biometrie und klinische Epidemiologie, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Germany, Berlin, Deutschland, ⁷ETH Zürich, Department of Health Sciences and Technology, Zürich, Switzerland, Zürich, Schweiz, ⁸Berlin Institute for the Foundations of Learning and Data (BIFOLD), Berlin, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

In Deutschland erfolgen jährlich ca. 118 herz-, thorax- oder gefäßchirurgische Eingriffe/100.000 Einwohner. Die postoperative Nachblutung, eine der häufigsten Komplikationen (Inzidenz 2–6%), ist mit einer erhöhten Mortalität und Morbidität assoziiert. Ein frühzeitiges Erkennen dieser inneren Blutungen bleibt eine intensivmedizinische Herausforderung. Ein digitales Monitoring könnte zur frühzeitigen Diagnose und evidenzbasierten Behandlung beitragen: Hierfür extrahiert *x-c-bleeding* 54 Parameter aus dem Krankenhausinformationssystem und interpretiert diese fortlaufend. Als Ausgabewert wird die Blutungswahrscheinlichkeit kontinuierlich über die Zeit angegeben. Ziel der Studie ist die Validierung dieses Systems im klinischen Einsatz.

METHODIK:

Zwischen 05/2023 und 02/2024 wurden in einer monozen-trischen Studie 1167 herz-, thorax- und gefäßchirurgische Patient:innen mittels *x-c-bleeding* überwacht. Der kombinierte Endpunkt ist definiert durch eine Rethorakotomie wegen Blutung innerhalb von 30h postoperativ und/oder Tod durch hämorrhagischen Schock innerhalb von 3 Tagen. Es werden Sensitivität und Spezifität für einen Cut-off von 50% Blutungswahrscheinlichkeit sowie die Fläche unter der Receiver-Operating-Characteristics (ROC)-Kurve

(AUC) des letzten *x-c-bleeding*-Ausgabewertes berechnet. Ethikvotum: EA1/166/23 (Charité Berlin).

ERGEBNIS:

Die Kohorte umfasste 1167 Patient:innen (Bypass- (n = 337 (29%)), Klappen- (n = 393 (34%)), Aorteneingriffe (n = 73 (6%)), Organtransplantation (n = 20 (2%)), Kreislaufunterstützung (n = 57 (5%)) und weiteren Eingriffen (n = 53 (4%)), kombinierte Operationen (n = 234 (20%)). Das mediane Alter betrug 64 (IQR 57 – 72) Jahre; 73 % (n = 854) der Patient:innen waren männlich. Der kombinierte Endpunkt trat bei 55 Patient:innen (4.7%) auf. Diese wiesen signifikant höhere EuroSCORE II-Werte (6.73% (IQR 2.52%–17.36%) vs. 2.31% (IQR 1.10%–5.93%); $p < 0.001$), längere Herz-Lungen-Maschinen-Zeiten (184 min (IQR 105 min–248 min) vs. 110min (IQR 83 min–150 min); $p < 0.001$) und höhere *x-c-bleeding*-Ausgabewerte (61.71% (IQR 11.03%–78.42%) vs. 0.69% (IQR 0.17%–3.43%); $p < 0.001$) auf. Die AUC betrug 0.86 (95%-KI: 0.79–0.92). Sensitivität 0.56 (95% KI: 0.44–0.69); Spezifität 0.95 (95% KI: 0.94–0.96).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Postoperative Blutungen sind eine relevante Komplikation in der Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie. *X-c-bleeding* erkennt Blutungsereignisse zuverlässig und könnte durch frühzeitige Risikodetektion zur Patient:innensicherheit in der postoperativen Phase beitragen. Im nächsten Schritt ist eine Interventionsstudie zum Wirkungsnachweis geplant.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0320-0321>

EP/13/06

Genauigkeit des erweiterten hämodynamischen Monitorings mittels Elektrokardiometrie vs. Pulskonturanalyse bei großen viszeralchirurgischen Eingriffen

Philipp Kazuo Omuro¹, Claudia Kapp¹, Julia Rörig¹, Annika Meyer¹, Tobias Kammerer¹

¹Medizinische Fakultät der Universität zu Köln, Uniklinik Köln, Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Köln, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Eine stabile Hämodynamik ist essenziell für den perioperativen Verlauf bei großen viszeralchirurgischen Eingriffen. Für das erweiterte hämodynamische Monitoring stehen u.a. die nicht-invasive Elektrokardiometrie (ECM) zur Verfügung. Es ist unklar, ob ECM eine vergleichbare Messgenauigkeit wie die Pulskonturanalyse (PCA) für den perioperativen Cardiac Index (CI) liefert. Wir überprüften die Hypothese, dass eine perioperative ECM eine ausreichende Übereinstimmung mit der PCA zur Bestimmung des CI zeigt.

METHODIK:

Nach Zustimmung der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät Köln (13.11.2023, 23–1310) wurden in der prospektiven Beobachtungsstudie n = 54 erwachsene Patient*innen

eingeschlossen, die sich zwischen 06/2024 und 04/2025 elektiven viszeralchirurgischen Eingriffen mit Indikation zum erweiterten hämodynamischen Monitoring unterzogen. Der CI wurde parallel mittels ECM (ICON, Osypka Medical, Berlin, Deutschland) und PCA (FloTrac/Acumen IQ, BD, Franklin Lakes, USA) erfasst. Primärer Endpunkt war die Übereinstimmung beider Verfahren, gemessen anhand des CI. Sekundäre Endpunkte umfassten weitere hämodynamische Parameter, Signalqualitätsindex (SQI), intraoperative Hypotonie- und Low-CI-Phasen sowie postoperative Komplikationen. Ergebnisse als % [Fallzahl] bzw. Median (IQR) dargestellt. Statistische Auswertung mittels Kruskal-Wallis-Test und Bland-Altman-Analyse, Signifikanzniveau $p < 0,05$.

ERGEBNIS:

52,4% [33] weiblich; Alter 66,5 [60,0–72,5] Jahre; ASA I: 6,3% [4], II: 47,6% [30], III: 39,7% [25]; kardiovaskuläre Vorerkrankungen 47,6% [30]. Es wurden insgesamt 201,6 h simultane perioperative ECM-/PCA-Messungen aufgezeichnet (OP-Dauer: 4,5 [3,0–5,5] h). ECM lieferte in 63,7 [27,4–77,7] % der Zeit CI-Werte hiervon mit SQI > 70 in 90,1 [86,1–93,2] %. Die Bland-Altman-Analyse auf Basis von 18 588 gepaarten Messpunkten ergab einen Bias von +0,24 L/min/m² mit Limits of Agreement von –1,39 bis +1,87 L/min/m². Time weighted averages betrugen ,17 [0,08–,17] für MAP < 65 mmHg und ,04 [0,01–,11] % für CI < 2,2 L/min/m² gemessen per PCA. Postoperative Komplikationen traten bei 50,8% [32] und schwere unerwünschte kardiale Ereignisse (MACE) bei 14,3% [9] auf; weder Hypotonie noch Low-CI-Phasen waren mit Komplikationen assoziiert (MAP: H = ,64; CI: H = 2,87; je $p > 0,05$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Im Vergleich zur PCA zeigt die ECM bei viszeralchirurgischen Eingriffen eine eingeschränkte Messverfügbarkeit und CI-relevante Abweichungen. Die Ergebnisse sprechen gegen eine alleinige Verwendung der ECM für das erweiterte perioperative hämodynamische Monitoring.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0321-0321>

EP/13/07

Verfahren des erweiterten hämodynamischen Monitorings zur individualisierten Steuerung und Optimierung der Volumentherapie bei Intensivpatienten

Stephanie-Susanne Stecher¹, Teresa Lutz¹, Michaela Barnikel¹

¹LMU Klinikum München, Medizinische Klinik und Poliklinik II, Interdisziplinär internistische Intensivstation, München, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Das Volumen- und Flüssigkeitsmanagement bei kritisch kranken Intensivpatienten stellt eine komplexe Herausforderung dar und erfordert individualisierte diagnostische Verfahren zur Evaluation des intravasalen Volumenstatus

sowie der hämodynamischen Auswirkungen. Ziel dieser Studie war die Validierung des Ultrasound Cardiac Output Monitors (USCOM) im Vergleich zu etablierten Verfahren wie der transthorakalen Echokardiographie (TTE) und dem Pulse Contour Cardiac Output (PiCCO)-Monitoring sowie die Analyse ihrer Eignung zur Vorhersage der Flüssigkeitsresponsivität mittels passiver Beinhebe-Manöver (PLR).

METHODIK:

In diese prospektive Studie wurden Patienten mit Sepsis (qSOFA-Score ≥ 2) oder septischem Schock (MAP < 65 mmHg und Serumlaktat > 2 mmol/L) eingeschlossen. Die Rekrutierung erfolgte zwischen Oktober 2018 und September 2024 auf der Internistischen Intensivstation des Klinikums der LMU München. Die hämodynamischen Parameter wurden zu definierten Zeitpunkten erhoben: zu Studienbeginn, während der Durchführung des PLR in Rückenlage, nach Rückkehr in die Ausgangsposition sowie nach einer standardisierten Volumenbelastung. Die Messungen erfolgten parallel mittels USCOM, TTE und PiCCO.

ERGEBNIS:

Es wurden 23 invasiv beatmete Patienten eingeschlossen (medianer qSOFA-Score: 3 Punkte). Alle drei Verfahren zeigten eine vergleichbare Vorhersagekraft hinsichtlich der Flüssigkeitsresponsivität im Rahmen des PLR.

- USCOM: Positive Korrelation zwischen PLR und Volumenbelastung (CO: $r=0,7292$, $p=0,0001$; SV: $r=0,6354$, $p=0,0015$; CI: $r=0,7061$, $p=0,0002$). SVPLR erwies sich als signifikanter Prädiktor für Volumenansprechbarkeit (95% CI: 0,1017–2,583; $p=0,0355$), AUC 0,74 (95% CI: 0,5291–0,9557).
- PiCCO: Δ CIPLR korrelierte positiv mit Δ CIvolume challenge ($r=0,6560$, $p=0,0052$). COPLR und CIPLR fungierten als Prädiktoren (95% CI: 0,005689–3,156; $p=0,0414$ bzw. 95% CI: –2,417 bis –0,6892; $p=0,0038$), AUC 0,71 (95% CI: 0,4455–0,9795).
- TTE: SVPLR und SVIPLR zeigten prädiktiven Wert (95% CI: 0,5239–17,32; $p=0,0395$ bzw. 95% CI: –25,08 bis –0,9032; $p=0,0377$), AUC 0,77 (95% CI: 0,4984–1,000).

In der Bland-Altman-Analyse zeigten sich initial bei USCOM im Vergleich zu PiCCO und TTE niedrigere Werte (CI: mittlere Abweichung 1,5 L/min bzw. 1,3 L/min; SV: mittlere Abweichung 12 mL bzw. 8 mL). Nur wenige Parameter erfüllten die Kriterien des Äquivalenztests, was auf eine eingeschränkte, aber klinisch relevante Vergleichbarkeit der Verfahren hinweist.

SCHLUSSFOLGERUNG:

In dieser Kohorte zeigten USCOM, PiCCO und TTE trotz methodischer Unterschiede eine vergleichbare Effektivität zur Vorhersage der Volumenresponsivität bei kritisch kranken Patienten mit Sepsis und septischem Schock.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0321-0322>

EP/13/08

Präanalytische Validität arterieller Blutgasanalysen

Johannes Prottengeier^{1,2}, Harald Ihmsen², Frederick Krischke², Andreas Moritz², Max Gutermuth²

¹Klinikum Klagenfurt a.W., Anästhesiologie und Intensivmedizin, Klagenfurt am Wörthersee, Österreich, ²Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, Medizinische Fakultät, Lehrstuhl für Anästhesiologie, Erlangen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Sind zentrale Parameter der arteriellen Blutgasanalyse unter typischen präanalytischen Stressoren auf der Intensivstation – namentlich Zeitverzug (60 min bei Raumtemperatur) und mechanische Belastung (Fallhöhe, Schütteln) – verlässlich im Sinne evidenzbasierter Entscheidungen?

METHODIK:

In einer prospektiven experimentellen Studie (klinische Forschung, Ethikvotum 22–124-B) wurden bei 240 Intensivpatient:innen arterielle Blutgasproben unmittelbar standardanalysiert. Anschließend erfolgte eine simulierte Lagerung (60 min bei 20 °C) und mechanische Beanspruchung (10× Fall aus 1 m, 10× kräftiges Schütteln). Danach wurde eine zweite Analyse durchgeführt. In 13 relevanten Parametern (u. a. pH, pCO₂, pO₂, Elektrolyte, Laktat) wurden Differenzen mittels BlandAltmanAnalyse mit RiliBÄKToleranzgrenzen verglichen.

ERGEBNIS:

Hämoglobin, Kreatinin, Glukose und Elektrolyte (Na⁺, Ca²⁺, Cl⁻, HCO₃⁻) zeigten Abweichungen stets innerhalb der RiliBÄKToleranzgrenzen. pCO₂, pH und Kalium zeigten moderate Abweichung ($< \pm 10\%$). pO₂ und Laktat hingegen waren signifikant gestört (nur 5,4% bzw. 0,4% innerhalb RiliBÄK) und angesichts der Größe der Abweichungen klinisch nicht mehr zuverlässig.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Selbst unter extremen präanalytischen Bedingungen sind wichtige Blutgasparameter weitgehend stabil und erlauben fundierte, evidenzbasierte klinische Entscheidungen. Für Kalium und pCO₂ ist eine Näherung akzeptabel. Werte zu pO₂ und Laktat jedoch verlieren ihre Aussagekraft und könnten zu Fehlinterpretationen führen.

Im Sinne von „klug entscheiden“, können unsere Erkenntnisse helfen, unnötige ReBlutentnahmen vermeiden; im Sinne von „achtsam handeln“ werden Patient:innen vor unnötiger Belastung bewahrt.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0322-0322>

EP/13/09

Einsetzbarkeit eines Mixed-Reality-Telekonsultationssystems auf der Intensivstation – Eine randomisierte Simulationsstudie aus Sicht der AR-Nutzer

Nadine Liebchen^{1,2}, Julia Schrader-Reichling¹, Frieder Pankratz¹, Selina Kim¹, Jennifer Tempfli¹, Ulrich Eck³, Marc Lazarovici¹

¹Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement, LMU Klinikum, LMU München, München, Deutschland, ²Klinik für Anästhesiologie, LMU Klinikum, LMU München, München, Deutschland, ³Lehrstuhl für Informatikanwendungen in der Medizin & Augmented Reality, Fakultät für Informatik, Technische Universität München, München, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Telemedizin wird auf Intensivstationen (ITS) zunehmend für die interdisziplinäre Zusammenarbeit eingesetzt. Das Verbundprojekt ArtekMed entwickelte ein Mixed-Reality (MR)-Telekonsultationssystem, das die Zusammenarbeit auf der ITS mit Hilfe einer virtuellen Rekonstruktion des Arbeitsplatzes und Augmented Reality (AR) in Echtzeit am Patientenbett ermöglicht (1). Nach 4 vorangegangenen Studien (2–4) untersucht diese randomisierte Crossover-Studie die Gebrauchstauglichkeit zur Unterstützung der interprofessionellen Entscheidungsfindung auf ITS aus Sicht der AR-Nutzer.

METHODIK:

12 Intensivpflegekräfte (IPF) nahmen an je vier Simulationen teil, bei denen entweder das MR-System oder ein Videoanruf für die Zusammenarbeit mit einem zugeschalteten Experten zur Behandlung kardiopulmonaler Komplikationen bei einem ARDS-Patienten eingesetzt wurde. Es wurde ein Mixed-Methods-Ansatz mit strukturierten Interviews und quantitativen Usability-Messungen (System Usability Scale, NASA Task Load Index, Task-Completion-Time) gewählt.

ERGEBNIS:

48 Simulationen wurden durchgeführt. Der Videoanruf erreichte einen SUS-Wert von 75 (gut) und wurde als vertraut bewertet. Das MR-System wurde als leicht erlernbar wahrgenommen und erreichte einen SUS-Wert von 68 (durchschnittlich). In drei von vier Szenarien gab es keine signifikanten Unterschiede bezüglich Arbeitsbelastung (NASA-TLX) oder Task-Completion-Time. Die IPF schätzten die in-

teraktiven Funktionen des MR-Systems, wie virtuelle Anmerkungen und Zeigemöglichkeit, kritisierten jedoch räumliche Ungenauigkeiten der virtuellen Zeichnungen. Das Sicherheitsempfinden war mit dem MR-System höher, insbesondere aufgrund der virtuellen Anwesenheit des klinischen Experten. Die Avatar-Darstellung wurde jedoch als nicht zwingend notwendig und mitunter ablenkend empfunden. Die Mehrheit der IPF bewertete die MR-Technologie vor (92%) und nach Nutzung (73%) als eine Verbesserung der zukünftigen Versorgung. Für eine Integration in den klinischen Alltag sprachen sich 8 % aus, insbesondere für die Versorgung infektiöser Patienten und zur Anleitung unerfahrenen Personals.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Das ArtekMed-MR-System erwies sich in einer simulierten intensivmedizinischen Umgebung als praktikabel. 82 % der Probanden können sich den Einsatz im klinischen Alltag vorstellen. In Kombination mit den Ergebnissen vorangegangener Studien liefern wir wichtige Erkenntnisse für die Weiterentwicklung MR-gestützter Telekonsultationssysteme auf dem Weg zu ihrer klinischen Einsetzbarkeit am Patienten.

Referenzen:

1. Roth D, Yu K, Pankratz F, Gorbachev G, Keller A, Lazarovici M, et al. Real-time Mixed Reality Teleconsultation for Intensive Care Units in Pandemic Situations. In Lisbon, Portugal; 2021 [cited 2023 Feb 20]. Available from: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9419320&isnumber=9419088>
2. Strak R, Yu K, Pankratz F, Lazarovici M, Sandmeyer B, Reichling J, et al. Comparison Between Video-mediated and Asymmetric 3D Teleconsultation During a Preclinical Scenario. In: Mensch und Computer 2021 [Internet]. Ingolstadt Germany: ACM; 2021 [cited 2024 Nov 29]. p. 227–35. Available from: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3473856.3473883>
3. Yu K, Roth D, Strak R, Pankratz F, Reichling J, Kraetsch C, et al. Mixed Reality 3D Teleconsultation for Emergency Decompressive Craniotomy: An Evaluation with Medical Residents. In: 2023 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR) [Internet]. 2023 [cited 2024 Jun 3]. p. 662–71. Available from: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10316516>
4. Liebchen N, Schrader-Reichling J, Pankratz F, Lazarovici M, Kim S, Tempfli J, et al. Comparison of the ArtekMed mixed reality teleconsultation system with a standard video call system in critical care: user acceptance and feasibility analysis. Intensive Care Med Exp. 2025 May 8;13(1):49.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0323-0323>

EP/13/10**Ressourcenallokation und Kapazitätsplanung in der Intensivmedizin – eine fragebogenbasierte Analyse**

Lucas Proell¹, Yevgeniia Ignatenko², Till Baldenius³, Patrik Dröge³, Pablo F F Escrhuella-Branz¹, Christian Günster³, Elke Hertig⁴, Ludwig C Hinske², Michael Johler⁴, Christian Merckenschlager⁴, Philip Meyer², Philip W J Raake¹, Thomas Ruhnke³, Katharina Sasse⁴, Marie Schaumann², Iñaki Soto-Rey², Bastian Wein¹

¹Universitätsklinikum Augsburg, 1. Medizinische Klinik, Augsburg, Deutschland,

²Universitätsklinikum Augsburg, Institut für Digitale Medizin, Augsburg, Deutschland, ³Wissenschaftliches Institut der AOK, Berlin, Deutschland,

⁴Universität Augsburg, Institut für Regionalen Klimawandel und Gesundheit, Augsburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Angesichts anhaltender Personalengpässe im deutschen Gesundheitswesen rückt die vorausschauende und effiziente Ressourcenallokation auch in der Intensivmedizin zunehmend in den Fokus. Digitale Lösungen können dabei helfen, aktuelle Kapazitäten transparent darzustellen und drohende Überlastungen frühzeitig zu erkennen.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, welche Anforderungen intensivmedizinische Stakeholder an ein digitales System zur Kapazitätsprognose und zum Bettenmanagement stellen.

METHODIK:

Basierend auf vorangegangenen Befragungen und explorativen Interviews wurde ein strukturierter Fragebogen mithilfe von REDCap® entwickelt. Der Versand erfolgte über die E-Mail-Verteiler der Deutschen Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin und Notfallmedizin (DGIIN) sowie der Deutschen Gesellschaft für Fachkrankenpflege (DGF). Die anonym erhobenen Daten wurden mit Hilfe der Statistiksoftware R systematisch ausgewertet.

ERGEBNIS:

Insgesamt nahmen 260 Personen an der Befragung teil, darunter 168 Intensivmediziner:innen und 57 Pflegefachpersonen. 79,8% berichteten von Bettensperrungen, überwiegend infolge von Pflegepersonalmangel (64,0%).

Ein digitales Prognosetool sollte nach Einschätzung der Befragten sowohl interne (34,6%) als auch externe (66,5%) Kapazitätsdaten berücksichtigen und mindestens alle 8 bis 12 Stunden aktualisiert werden. Sowohl generelle (63,8%) als auch krankheitsspezifische (46,8%) Vorhersagemodelle wurden als hilfreich bewertet, sofern sie eine Eintrittswahrscheinlichkeit von über 80% (71,2%) liefern. Als geeigneter Prognosezeitraum wurden mehrheitlich 24 (27,8%), 36 (13,9%) oder 48 Stunden (35,6%) genannt. 59,9% der Teilnehmenden äußerten den Wunsch nach einer solchen Anwendung, bevorzugt mit täglicher (53,2%) oder mehrfach täglicher (29,3%) Nutzung. Zwischen Berufsgruppen und Versorgungstufen zeigten sich dabei keine signifikanten Unterschiede.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Befragungsergebnisse verdeutlichen einen ausgeprägten Bedarf an digitalen Lösungen zur Steuerung intensivmedizinischer Ressourcen. Die Einbindung valider Prognosemodelle und aktueller Kapazitätsdaten bietet ein hohes Potenzial zur Stärkung der Versorgungssicherheit und zur effektiveren Allokation personeller Ressourcen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0324-0324>

EP/13/11**Datenbasiertes Alarmmanagement auf einer (Neuro-)Intensivstation: Maßnahmenentwicklung durch eine partizipative und interdisziplinäre Fokusgruppe**

Jasper Wagnitz¹, Akira-Sebastian Poncette¹, Maximilian Wunderlich¹, Anne Rike Flint¹, Julia Herzig-Nichtweiß², Tom Amende², Felix Balzer¹, Lina Mosch^{1 3 4}

¹Charité – Universitätsmedizin Berlin, Institut für Medizinische Informatik, Berlin,

Deutschland, ²Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Neurologie mit Experimenteller Neurologie, Berlin, Deutschland, ³Charité – Universitätsmedizin

Berlin, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Berlin, Deutschland,

⁴Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin Institute of Health at Charité – Universitätsmedizin Berlin, BIH Biomedical Innovation Academy, BIH Charité Digital Clinician Scientist, Berlin, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Desensibilisierung des Personals auf Intensivstationen gegenüber (Monitoring-)Alarmen durch eine hohe Anzahl nicht-aktionsrelevanter Alarme (Alarm Fatigue) gefährdet die Sicherheit der Patient:innen (1). Eine Alarmdatenanalyse kann wertvolle Erkenntnisse und objektive Ansatzpunkte für Gegenmaßnahmen liefern wie Poncette et al. (2021) zeigten (2). Eine vollständige Erprobung und systematische Analyse des vorgeschlagenen Vorgehens standen noch aus. Die Studie untersuchte, wie datenbasierte, stationsspezifische Alarmanalysen und partizipative Design-Prozesse zur Entwicklung umsetzbarer und adaptierter Alarmmanagement-Maßnahmen auf einer Intensivstation beitragen können.

METHODIK:

Die Studie wurde auf einer interdisziplinären (neurologisch-neurochirurgisch-anästhesiologischen) Intensivstation einer deutschen Universitätsklinik durchgeführt und erhielt ein positives Votum der zuständigen Ethikkommission. Über einen Zeitraum von 90 Tagen erfolgte mithilfe eines speziell entwickelten Dashboards (2) die retrospektive deskriptive Analyse von ca. 4,2 Millionen Alarmereignissen. Die Ergebnisse (u.a. Alarmquellen, zeitliche Verteilung) wurden in einer interprofessionellen und interdisziplinären Fokusgruppe mit Stationspersonal (N=5) diskutiert. Mittels strukturierter Clustereinordnung mit priorisierendem Charakter wurden Maßnahmen zur Alarmreduktion entwickelt (3).

ERGEBNIS:

Führende Alarmquellen waren die invasive Blutdruckmessung, das Elektrokardiogramm und die intrakranielle Druckmessung. Die durchschnittliche Verteilung der Alarme zeigte zwei Spitzenzeiten: zwischen 7 und 9 Uhr sowie zwischen 18 und 21 Uhr. Basierend auf der Analyse und der Diskussion in der Fokusgruppe wurden sechs Maßnahmen abgeleitet: Ermöglichung 5 und 10 Minuten langer Alarmpausen; Deaktivierung irrelevanter Alarme für PtO₂ (Hirngewebeoxygenierung); Entwicklung von Alarm Standard Operating Procedures (SOP); stärkere Nutzung der Pause-Funktion; Einführung von Patient:innen-Profilen; eine berufsgruppenübergreifende Alarmmanagement-Fortbildung.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Kombination aus datengetriebener Analyse und partizipativer Fokusgruppe ermöglichte die Entwicklung praxisnaher Maßnahmen zur Verbesserung des Alarmmanagements auf einer interdisziplinären Intensivstation. Die Nutzung objektiver Daten und der im interprofessionellen Austausch initiierte Co-Design-Prozess ermöglichten u.a. die Entwicklung von SOPs zum Alarm Management. Dies kann die Akzeptanz und die Umsetzungswahrscheinlichkeit erhöhen. Der Nachweis einer nachhaltigen Wirkung dieser Maßnahmen bedarf einer erneuten Alarmedatenanalyse.

Quellenverzeichnis:

- (1) Kimberly Albanowski, Kendall J. Burdick, Christopher P. Bonafide, Ruth Kleinpell, Joseph J. Schlesinger; Ten Years Later, Alarm Fatigue Is Still a Safety Concern. AACN Adv Crit Care 15 September 2023; 34 (3): 189–197. doi: <https://doi.org/10.4037/aacnacc2023662>.
- (2) Poncette AS, Wunderlich MM, Spies C, Heeren P, Vorderwülbecke G, Salgado E, Kastrup M, Feufel MA, Balzer F. Patient Monitoring Alarms in an Intensive Care Unit: Observational Study With Do-It-Yourself Instructions. J Med Internet Res. 2021 May 28;23(5):e26494. doi: 10.2196/26494. PMID: 34047701; PMCID: PMC8196351.
- (3) Georgetown University. Beeck Center for Social Impact + Innovation. Foundation of a Successful Data Project: Creating Space for Solution Mapping. Beeck Center; 2022. Verfügbar unter: <https://beeckcenter.georgetown.edu/foundation-of-a-successful-data-project-creating-space-for-solution-mapping/>; Zugriff am 11.08.2025; 16:20 Uhr.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0324-0325>

EP/13/12

Atemwegsmanagement durch Anästhesiepflegekräfte: LT® evo vs. Beutel-Masken-Beatmung in einer Reanimations-Simulation

Mathini Vaseekaran¹, Harald Genzwürker², Jochen Hinkelbein¹, Annika Hoyer³, Lydia Johnson Kolaparambil Varghese¹, Tobias Vollmer¹, Gerrit Jansen¹

¹Johannes Wesling Klinikum Minden, Universitätsklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerzmedizin, Minden, Deutschland,

²Medizinische Fakultät, Universität Heidelberg, Heidelberg, Deutschland,

³Universität Bielefeld, Medizinische Fakultät OWL, Biostatistik und Medizinische Biometrie, Bielefeld, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Ein optimales Atemwegsmanagement während der Reanimation ist weiterhin Gegenstand intensiver Diskussion – insbesondere bei Berufsgruppen ohne Routine in der Atemwegssicherung. In dieser prospektiven, randomisierten Studie wurde der neue Larynxtubus LT® evo (VBM Medizintechnik, Deutschland) – eine Weiterentwicklung des LTS-D – mit der Beutel-Masken-Ventilation (BMV) durch Anästhesiepflegekräfte in einem standardisierten Reanimationsszenario am Modell verglichen. Ziel war es, die Frage zu beantworten, ob der LT® evo die „no-flow time“ (NFT) im Vergleich zur BMV verkürzen kann.

METHODIK:

Nach Zustimmung der Ethikkommission wurde eine prospektive, randomisierte Studie an einem Reanimationsphantom im Simulationszentrum des Universitätsklinikums Minden durchgeführt. Anästhesiepflegekräfte arbeiteten in Zweierteams in einem standardisierten fünfminütigen Reanimationsszenario (30:2 in beiden Gruppen, mit Helferwechsel) bei simuliertem hyperdynamem Herz-Kreislauf-Stillstand. Je nach Randomisierung führten sie entweder eine Beutel-Masken-Ventilation (BMV) oder die Anwendung des Larynxtubus LT® evo durch. Der primäre Endpunkt war die gesamte „No-Flow-Zeit“ (kumulierte Zeit ohne Thoraxkompressionen). Sekundäre Endpunkte waren die Zeit bis zur ersten effektiven Beatmung, das Tidalvolumen (Vt), Anzahl an Beatmungen sowie der Anteil unzureichender Beatmungen (Vt < 400 ml).

ERGEBNIS:

20 Anästhesiepflegekräfte nahmen teil (Alter: 39,4 ± 11,3 Jahre; Berufserfahrung: 7,8 ± 8,9 Jahre). Die mittlere No-Flow-Zeit während der 5-minütigen Reanimationssequenzen war in der BMV-Gruppe im Vergleich zur LT® evo-Gruppe um durchschnittlich 22,3 Sekunden länger (95 %-Konfidenzintervall: -4,7 bis 49,3 s; *p* = 0,0998). Die erste Beatmung erfolgte mit der Maske im Mittel früher, aber die Anzahl der suffizienten Beatmungen und das mittlere Tidalvolumen waren mit dem LT® evo höher.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Der LT® evo führte im Reanimationsszenario durch Anästhesiepflegekräften zu einer kürzeren No-Flow-Zeit als die BMV. Dieser supraglottische Atemweg stellt somit eine effektive Option für das Atemwegsmanagement im Rah-

men der Reanimation durch nicht-ärztliches Anästhesiepersonal dar.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0325-0326>

Variable	Gesamt (n=20)	BMV (n=10)	LT® evo (n=10)
No-Flow-Zeit (s)	93,9 ± 30,2	105,1 ± 35,5	82,8 ± 19,8
Zeit bis erste Beatmung (s)	57,8 ± 35,4	50,9 ± 35,7	64,6 ± 35,6
Beatmungen (Anzahl)	30,7 ± 29,4	26,1 ± 28,5	35,3 ± 31,1
Beatmungen <400 ml (Anzahl)	11,9 ± 21,6	15,2 ± 27,1	8,7 ± 15,0
Tidalvolumen (ml)	519,7 ± 178,6	440,1 ± 108,9	599,2 ± 203,4

Tabelle 1 Deskriptive Ergebnisse (Mittelwert ± Standardabweichung)

EP/13/13

NEPHROCLEAR™ CCL14 und mitochondriale DNA zur Vorhersage persistierender Nierenschädigung bei operativen Intensivpatienten

Manuel Kenz¹, Melanie Markmann¹,
Emmanuel Schneck¹, Michael Sander¹,
Christian Koch¹

¹Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Standort Gießen, Justus-Liebig-Universität Gießen, Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Gießen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Akute Nierenschädigung (AKI) erhöht bei Intensivpatienten Morbidität und Mortalität, insbesondere bei persistierendem Verlauf (pAKI > 48 h) oder fortbestehender Schädigung (AKD ≥ Tag 7). Chemokine Ligand 14 (CCL14) im Urin gilt als starker Prädiktor für pAKI, freie mitochondriale DNA (mtDNA) als Marker zellulärer Schädigung. Ziel war es, bei operativen Intensivpatienten mit AKI-Stadium 2 oder 3 den Zusammenhang zwischen CCL14 und mtDNA zu prüfen und deren Eignung zur Vorhersage von pAKI und AKD zu bewerten.

METHODIK:

In dieser monozentrischen, prospektiven Beobachtungsstudie wurden 51 intensivmedizinisch behandelte Patienten

eingeschlossen. Einschlusskriterien waren: Alter > 18 J., AKI ≥ Stadium 2 (KDIGO), keine CKD > G2. Bestimmt wurde CCL14 (NEPHROCLEAR™) und mtDNA (qPCR) im Urin am Tag der Diagnose (Tag 1) und am Folgetag (Tag 2). Endpunkte waren: persistierendes AKI (pAKI > 48 h) und AKD (Stadium 2 oder 3 an Tag 7).

ERGEBNIS:

Analysiert wurden die Daten von 49 Patienten (Tag 1) bzw. 42 Patienten (Tag 2). CCL14 und mtDNA korrelierten signifikant (Tag 1: adjR² = 0,28; p < 0,0001; Tag 2: adjR² = 0,10; p = 0,02). Die CCL14-Spiegel lagen bei 2,5 ± 2,47 ng/ml (Tag 1) und 2,46 ± 2,85 ng/ml (Tag 2). Höhere CCL14-Werte sagten pAKI (Tag 1 & Tag 2: p = 0,03) und AKD (Tagv1: p = 0,01; Tagv2: p = 0,002) zuverlässig voraus. In der ROC-Analyse zeigte CCL14 an Tag 2 den besten Vorhersagewert für AKD (Cut-off 4,61 ng/ml; AUC 0,79).

SCHLUSSFOLGERUNG:

CCL14 und mtDNA korrelieren bei operativen Intensivpatienten mit AKI ≥ Stadium 2 signifikant. CCL14 erwies sich als robuster Prädiktor für pAKI und AKD, insbesondere an Tag 2, mit höherer Genauigkeit als an Tag 1. Die CCL14 Werte und der Cut-Off lagen deutlich unter Literaturangaben. Dies könnte patienten- oder prozedurenspezifische Ursachen haben und sollte in größeren Kohorten validiert werden.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0326-0326>

EP/13/14

Organspende nach kontrolliertem Herz-Kreislauf-Tod (cDCD): Wissen und Einstellung intensivmedizinischen Fachpersonals

Anke Hierundar¹

¹Universitätsmedizin Rostock, Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Rostock, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

In Deutschland ist die Organspende derzeit auf die Spende nach „Hirntod“ (Donation after Brain Death, DBD) beschränkt. In zahlreichen europäischen Ländern ist auch die Organspende nach kontrolliertem Herz-Kreislauf-Stillstand (controlled Donation after Circulatory Death, cDCD) zulässig. Die explorative Fragebogenstudie erfasst die Einstellungen, Erfahrungen und ethischen Einschätzungen von intensivmedizinischem Fachpersonal zur cDCD-Organspende.

METHODIK:

Anonymisierte Befragung des auf einer universitären perioperativen Intensivstation tätigen ärztlichen und pflegerischen Personals mittels quantitativem Fragebogen zu demografischen Angaben sowie Einstellungen zur Organspende allgemein, Kenntnisse und Haltung zur cDCD-Organspende (Sinnhaftigkeit, ethische Bewertung, Vorteile, Bedenken), berufliche Erfahrungen mit Organspende und Beteiligungsbereitschaft bei möglicher Einführung von cDCD.

ERGEBNIS:

39 Mitarbeitende (3 CÄ, 3 OÄ, 7 ÄiW, 25 Pflegende, 1 Pflegeleitung) nahmen teil (31 % männlich), 56 % mit ≥ 10 Jahren Berufserfahrung. 84 % befürworteten grundsätzlich Organspende, 63 % würden selbst spenden, 89 % besitzen einen Organspendeausweis, aber nur 26 % sind im Register eingetragen. Erfahrung mit DBD haben 85 %. 57 % befürworten die Einführung der cDCD, 11 % lehnen sie ab, 31 % äußern sich unentschieden. Nur 20 % fühlen sich gut zur cDCD informiert, 31 % haben keine Kenntnisse. 56 % erwarten von cDCD einen Beitrag zur Lösung des Organspendemangels. 86 % erwarten mehr Spenderorgane, 63 % bessere Überlebenschancen der Wartelistenpatienten, 43 % verbesserte Erfüllung des Patientenwillens. Ethisch stimmen 63 % zu, 14 % sind unsicher, 23 % lehnen ab. Hauptsorgen: unklarer Todeszeitpunkt (37 %), rechtliche/ethische Unsicherheiten (46 %), Qualität der Organe (49 %), psychische Belastung von Team und Angehörigen (43 %). 79 % würden künftig an cDCD teilnehmen; Voraussetzung sind v. a. rechtliche Klarheit (84 %), Patientenverfügung mit expliziter cDCD-Bereitschaft (69 %), Angehörigeneinwilligung (59 %). 100 % befürworten Fort- und Weiterbildung zum Thema.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Für die Einführung eines strukturierten cDCD-Programms in Deutschland ist ein breiter wissenschaftlicher Diskurs

unter Einbeziehung relevanter Stakeholder erforderlich. Zugleich bedarf es fundierter gesellschaftlicher Aufklärung, um bestehende Unsicherheiten, Ängste und Hürden für eine gesetzliche Einführung besser zu verstehen und zu adressieren, um so langfristig Akzeptanz und Bereitschaft sowohl innerhalb der Fachkreise als auch in der Bevölkerung für die cDCD zu fördern.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0327-0327>

EP/13/15

Dynamische Milzsteifigkeitsmessung als prognostisches Tool bei Leberzirrhose und ACLF in der Intensivmedizin

Stephan Schmid¹, Philipp Kalus¹, Sophia Rusch¹, Katharina Zimmermann¹, Patricia Mester-Pavel¹, Vlad Pavel¹, Martina Müller-Schilling¹

¹Universitätsklinikum Regensburg, Klinik und Poliklinik für Innere Medizin I, Regensburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Nicht-invasive Elastographieverfahren sind etablierte Instrumente zur Beurteilung von Leberfibrose und portaler Hypertension. Während die Lebersteifigkeit oft bereits gemessen wird, rückt die Milzsteifigkeit zunehmend als Marker der portalen Hypertension in den Fokus. Daten zur Anwendung auf der Intensivstation – insbesondere bei Patient:innen mit Leberzirrhose und akut-auf-chronischem Leberversagen (ACLF) – sind jedoch rar. Ziel dieser prospektiven Studie war es, die Durchführbarkeit serieller Milzsteifigkeitsmessungen mittels Acoustic Radiation Force Impulse (ARFI)-Elastographie bei kritisch kranken Patient:innen zu prüfen und deren prognostische Aussagekraft zu evaluieren.

METHODIK:

Es wurden 44 Intensivpatient:innen mit chronischer Lebererkrankung eingeschlossen. Die Milzsteifigkeit wurde alle 2 Tage mittels ARFI-Elastographie gemessen. Erfasst wurden klinische Parameter Organersatztherapien sowie Outcome-Daten.

ERGEBNIS:

Die ARFI-Messung war bei allen Patient:innen durchführbar. Höhere Milzsteifigkeitswerte waren signifikant mit dem Einsatz einer Nierenersatztherapie ($p < 0,001$) und der Notwendigkeit invasiver Beatmung ($p < 0,001$) assoziiert. Es zeigte sich eine inverse Korrelation zwischen Beatmungsdrücken und Milzsteifigkeit ($p = 0,017$). Alter, BMI und Katecholaminbedarf zeigten keine Assoziationen.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die seriell durchgeführte ARFI-basierte Milzsteifigkeitsmessung ist bei kritisch kranken Patient:innen mit Leberzirrhose auf der Intensivstation zuverlässig umsetzbar. Neben der Abbildung der portalen Hypertension spiegeln die Werte auch extrahepatische Organdysfunktionen wider und kor-

relieren mit Organversagen. Damit bietet sich die Milzsteifigkeit als nicht-invasiver, bedside-tauglicher Biomarker zur dynamischen Risikostratifizierung und Therapieentscheidung in der Intensivmedizin an.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0327-0328>

EP/13/16

Sepsis als Haupttrigger und Prognosefaktor beim akut-auf-chronischem Leberversagen aufgrund alkoholassoziierter Zirrhose

Elena von Maldeghem¹, Katharina Zimmermann¹, Patricia Mester-Pavel¹, Vlad Pavel¹, Georgios Athanasoulas¹, Sophia Rusch¹, Sophie Schlosser-Hupf¹, Martina Mueller-Schilling¹, Stephan Schmid¹

¹Universitätsklinikum Regensburg, Klinik und Poliklinik für Innere Medizin I, Regensburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Das akut-auf-chronische Leberversagen (ACLF) stellt eine lebensbedrohliche Komplikation der Leberzirrhose dar, die durch Multiorganversagen und eine hohe Kurzzeitmortalität gekennzeichnet ist. In Europa ist die alkoholassozierte Zirrhose die häufigste Grunderkrankung. Infektionen, insbesondere Sepsis, gelten als zentrale Auslöser, doch deren relative Bedeutung, klinische Charakteristika und prognostische Relevanz bei kritisch kranken Patienten sind bislang unzureichend untersucht. Ziel dieser Arbeit war es, die präzipitierenden Ereignisse bei alkoholassoziertem ACLF systematisch zu erfassen und Unterschiede im Krankheitsverlauf sowie in den Outcomes zwischen Sepsis- und Nicht-Sepsis-assoziierten Fällen darzustellen.

METHODIK:

In einer retrospektiven Kohortenstudie wurden 188 Patient:innen mit alkoholassoziierter Zirrhose und ACLF, die auf einer internistischen Intensivstation eines universitären Zentrums behandelt wurden, analysiert. Die Diagnose und Graduierung des ACLF erfolgte nach den EASL-CLIF-Kriterien, Sepsis wurde nach den Sepsis-3-Definitionen klassifiziert. Erfasst wurden demographische Daten, präzipitierende Ereignisse, mikrobiologische Befunde, Organunterstützungsmaßnahmen und klinische Outcomes.

ERGEBNIS:

Sepsis war der häufigste Auslöser eines ACLF (n=118; 62,8%), während 70 Patient:innen (37,2%) nicht-septische Trigger wie gastrointestinale Blutungen oder hepatische Enzephalopathie aufwiesen. Sepsis-assoziiertes ACLF zeigte ein fortgeschritteneres Krankheitsbild (Grad 2–3: 80,5% vs. 57,1%; p=0,004), höhere CLIF-C ACLF-Scores (Median 55 vs. 50; p=0,04), längere Intensivaufenthalte (Median 11 vs. 4,5 Tage; p<0,001) sowie eine deutlich höhere Krankenhausmortalität (60,2% vs. 20,0%; p<0,001). Häufigste Infektionsfoci waren Pneumonie (48,3%), Urosepsis (17,8%) und spontane bakterielle Peritonitis (16,1%). In 82,2% der Sepsisfälle konnte ein mikrobiologischer Erregernachweis geführt werden, mit gehäuft polymikrobiellen Infektionen und opportunistischen Pathogenen wie *Enterococcus faecium* und *Candida albicans*.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Sepsis ist der dominierende präzipitierende Faktor für ACLF bei alkoholassoziierter Zirrhose und bestimmt maßgeblich Schweregrad, Behandlungsbedarf und Mortalität. Die Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit einer konsequenten Früherkennung, eines schnellen sepsisorientierten Diagnostikpfades und einer optimierten antiinfektiven Therapie, um die Prognose dieser Hochrisikopatient:innen zu verbessern.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0328-0328>

E-Poster Abstracts

Sepsis / Infektiologie 3

EP/14/01

Large Language Models zur Identifizierung klinischer Parameter: Verbesserung der Sepsis-Erkennung durch automatisierte Parameterzuordnung

Falk Meyer-Eschenbach^{1,2}, Claudia Spies³,
Jon Barrenetxea¹, Rene Schmiedler¹, Stefan Haufe¹,
Christof von Kalle², Elias Grünewald¹, Felix Balzer¹,
Andreas Edel³, Oliver Kumpf³

¹Charité – Universitätsmedizin Berlin, Institut für Medizinische Informatik, Berlin, Deutschland, ²Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin Institute of Health, Klinisches Studienzentrum, Berlin, Deutschland, ³Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin (CCM/CMK), Berlin, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die leitlinienbasierte Definition der Sepsis stützt sich auf Scoresysteme (z. B. SOFA-Score). In klinischen Datensätzen (Repositorien) kann die Erkennungsrate von Sepsisfällen durch heterogene Namensgebung klinischer Parameter variieren. Um das Potenzial von Large Language Models (LLMs) für die Parameteridentifizierung zu untersuchen, haben wir deren Einfluss auf die Genauigkeit der score-basierten Sepsis-Erkennung in einem klinischen Datensatz bewertet.

METHODIK:

Wir verglichen drei Methoden (M) zur Identifizierung von relevanten Parametern im Open-Source-Datensatz MIMIC-III: M1 (LLM-basiertes automatisiertes Mapping), M2 (Extraktion aus publiziertem Quellcode) und M3 (Übereinstimmung von Zeichenketten). Diese wurden gegen drei unterschiedliche Kombinationsmethoden (CM1-CM3) bewertet. Die daraus resultierenden Zuordnungen wurden von klinischen Experten validiert. Dies führte zu einer Referenzmethode (CM2) für die weitere Bewertung. Damit wurden Auswirkungen der Parameteridentifizierung auf die Häufigkeit der Sepsiserkennung sowie auf Outcomeparameter im MIMIC-III-Datensatz getestet.

ERGEBNIS:

Die Validierung durch Experten bestätigte 298 von 405 Parameterzuordnungen (73,6%) als plausibel, 81 (20,0%) als unplausibel und 26 (6,4%) als mehrdeutig identifiziert. Die LLM-basierte Methode (M1) identifizierte vergleichbar viele oder mehr Parameter als andere Ansätze. Dies führte zu verbesserter Datenerfassung und zu reduzierten Imputationsanforderungen für SOFA-Score-Berechnungen. M1 erreichte eine Übereinstimmung des SOFA-Scores von 99,4% mit der gefundenen Referenzmethode (CM2). Die Sepsishäufigkeit im Datensatz hing von der verwendeten Methode ab

und variierte zwischen 8,8% und 44,2%. Die mit M1, M2 und M3 ermittelten täglichen SOFA-Scores ergaben unterschiedliche Korrelationskoeffizienten mit der Referenzmethode (M3: 0,29, M2: 0,88 und M1: 1,00).

SCHLUSSFOLGERUNG:

LLMs sind vielversprechende Werkzeuge für die automatisierte Parameteridentifizierung. Sie unterstützen bei der Erstellung von Datensätzen die leicht von klinischen Experten kuratierbar sind. Die von uns gesehenen Unterschiede in den Sepsis-Erkennungsraten in MIMIC-III verdeutlichen ein Problem der Reproduzierbarkeit in solchen Datenbanken. LLMs könnten zu standardisierter, reproduzierbarer Forschung beitragen. Eine automatisierte Parameteridentifizierung kann in Zukunft die Zuverlässigkeit der Sepsis-Erkennung aus klinischen Monitoringsystemen verbessern und zum Aufbau von Entscheidungshilfetools beitragen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0329-0329>

EP/14/02

Das kindliche Mikrobiom im perioperativen Setting herzchirurgischer Operationen

Kevin M. Tourelle¹, Chiara S. Heim¹,
Wolfgang J. Schönberg¹, Sandra Kocher¹,
Victoria C. Ziesenitz², Markus A. Weigand¹,
Matthias Gorenflo², Sébastien Boutin³, Ute Krauser¹,
Thomas Bruckner⁴, Felix C. F. Schmitt¹

¹Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland, ²Klinik für Kinderkardiologie und angeborene Herzfehler, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland, ³Institut für Medizinische Mikrobiologie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel, Deutschland, ⁴Institut für Medizinische Biometrie und Informatik, Universität Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Das gastrointestinale Mikrobiom wird durch äußere Faktoren wie Ernährung oder Medikamente beeinflusst. Ein gesundes Mikrobiom wirkt sich wiederum positiv auf Immunsystem und Stoffwechsel aus (1). Studien zeigen, dass sich die mikrobielle Diversität bereits in den ersten Lebensmonaten erhöht und die Reifung des oralen Mikrobioms weitgehend in den ersten zwei Lebensjahren erfolgt. Diese Entwicklung kann durch frühe Lebensumstände, etwa Antibiotika, beeinflusst werden (2). Zudem ist bekannt, dass das Mikrobiom bei postoperativen Komplikationen eine Rolle spielt, da der breite Antibiotikaeinsatz das Risiko für nosokomiale und opportunistische Infektionen erhöht (1–2). Eine Studie (n=32) wies auf einen Zusammenhang zwischen Mikrobiomveränderungen und einem erhöhten Risiko für postoperative Komplikationen hin (3). Ziel der vorliegenden Studie ist es, den langfristigen Einfluss frühkindlicher Antibiotikagabe auf das intestinale Mikrobiom sowie auf perioperative Komplikationen zu untersuchen.

METHODIK:

Im Rahmen einer prospektiven monozentrischen Beobachtungsstudie wurden von 03/2023 bis 03/2024 insgesamt 85 kardiochirurgisch behandelte Kinder bis 12 Jahre eingeschlossen. Die Einteilung erfolgte in zwei Altersgruppen (0–4 Jahre, 5–12 Jahre). Es wurden präoperative 16S-rRNA-Sequenzierungen sowie klinische und ernährungsbezogene Daten erhoben. Follow-ups erfolgten stationär und bei 3, 6–9 sowie 9–12 Monaten postoperativ.

ERGEBNIS:

Die Analyse der präoperativen Stuhlproben zeigte eine signifikant höhere Alphadiversität in der Altersgruppe 5–12 Jahre. Die PCoA auf Basis der Morisita-Horn-Distanz ergab eine signifikante altersabhängige Strukturierung der mikrobiellen Gemeinschaften ($R^2=0,05$; $P=0,001$). Die ältere Gruppe zeigte ein engeres Clustering. Barplots zeigten bei Kindern von 0–4 Jahren ein erhöhtes Vorkommen von Actinobacteriota und Verrucomicrobiota. In Boxplots waren Veillonella, Enterococcus, Ruminococcus, Erysipelotoclostridium ramosum und Bifidobakterien in dieser Gruppe verstärkt vertreten.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Ergebnisse zeigen eine altersabhängige Reifung der Darmmikrobiota. Kinder zwischen 5–12 Jahren wiesen eine höhere mikrobielle Vielfalt und stabilere Zusammensetzungen auf. Die erhöhte Präsenz bestimmter Keime bei jüngeren Kindern deutet auf funktionelle Unterschiede und die Bedeutung früher Entwicklungseinflüsse auf die Mikrobiota hin.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0329-0330>

EP/14/03**Untersuchung hämodynamischer Effekte von Hydrocortison und Vasopressin bei septischem Schock – Auswertung von Routinedaten aus dem PDMS**

Dominique Quart¹, Michael Bauer¹,
Daniel Schwarzkopf¹, Daniel Thomas-Rüddel²

¹Universitätsklinikum Jena, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Jena, Deutschland, ²Montefiore Medical Center Bronx NY, Departement of Anesthesiology, New York, Vereinigte Staaten

FRAGESTELLUNG:

Noradrenalin (NA) ist der Vasopressor der ersten Wahl im septischen Schock. Es ist bekannt, dass hochdosierte NA-Gaben zu einem „high adrenergic load“ mit negativen Auswirkungen auf den Organismus (Immunsuppression, Herzrhythmusstörungen, erhöhter myokardialer Sauerstoffbedarf [1, 2]) führen. In diesen Fällen ist die additive Gabe

von Hydrokortison (HC) und/oder Vasopressin (VP) empfohlen [1, 2]. Bislang sind kaum detaillierte Daten zu den unmittelbaren hämodynamischen Effekten dieser Kombinationstherapien publiziert.

METHODIK:

Wir extrahierten alle Sepsisfälle aus dem PDMS (COPRA 5, Copra Sys. Berlin) der chirurgischen Intensivstationen des Studienzentrums der Jahre 2008 bis 2019.

Eingeschlossen wurden alle Patienten mit nur einem ITS-Aufenthalt sowie Beginn der HC/VP-Therapie innerhalb von 72h nach ITS-Verlegung. Ausgeschlossen wurden alle Fälle mit HC/VP-Gabe <6h vor Entlassung oder Versterben in <12h nach Start HC/VP, alle Fälle HC/VP bei NA-Dosen <0.1µg/kg/min sowie Fälle ohne Patientengewicht.

Es erfolgte die zeitliche Zuordnung der Medikamentengaben, Laborergebnisse sowie Vitalwerte. Abschließend errechneten wir den „vasopressor dependency index“ (VDI) [3].

ERGEBNIS:

Es zeigten sich positive hämodynamische Effekte über eine große NA-Dosierungsbandbreite. Diese bestanden in der Reduktion der benötigten NA-Dosierung und Herzfrequenzabfall bei Anstieg des MAP. Ein Abfall des Laktats folgte verzögert. VP zeigte eine sofortige Wirkung mit voller Effektstärke nach ca. 3h. Bei Einsatz von HC sahen wir eine leicht verzögerte Wirkung. Das Maximum wurde nach ca. 9h erreicht und war anschließend wieder regredient.

SCHLUSSFOLGERUNG:

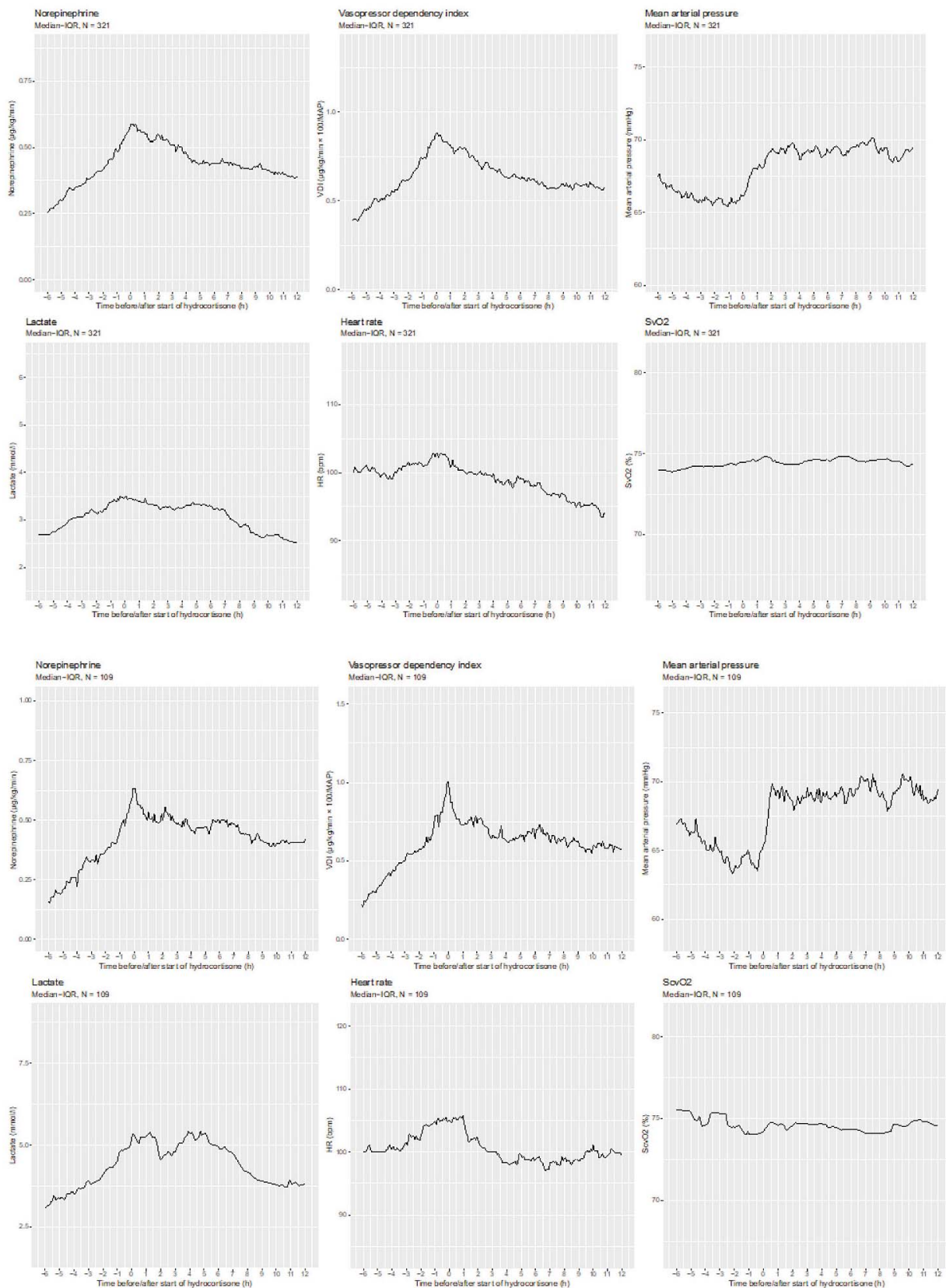
Sowohl HC als auch VP haben positive Effekte auf die Hämodynamik im septischen Schock. Ihr Einsatz verringert den NA-Bedarf. Die abfallenden Laktatspiegel könnten für eine Verbesserung der Mikrozirkulation sprechen, wobei die Sauerstoffausschöpfung unverändert bleibt. Die rasche Wirkung von HC scheint initial auf nongenomischen und die Wirkzunahme bis 9 Stunden nach Gabe auf transkriptionshemmenden Effekten zu beruhen (4). Weitere Untersuchungen müssen zeigen, ob diese kurzfristigen hämodynamischen Effekte auch das Langzeit-Outcome beeinflussen.

(Siehe Abbildung auf der nächsten Seite.)

Referenzen:

- [1] Scheeren et al: Current use of vasopressors in septic shock. Ann Intensive Care 2019.
- [2] Evans et al: Surviving sepsis campaign guidelines. Intensive Care Med 2021.
- [3] Cruz et al.: Early use of polymyxin B hemoperfusion in abdominal septic shock: the EUPHAS randomized controlled trial. JAMA 2009.
- [4] Annane: Corticosteroids for severe sepsis: an evidence-based guide for physicians. Ann Intensive Care 2011.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0330-0331>



EP/14/04

High Prevalence of Toxic Gentamicin Levels in Critically Ill ECMO Patients: A Retrospective Study

Alix Buhlmann¹, Lena Graser¹, Rolf Erlebach¹, Sascha David¹, Daniel Hofmaenner¹¹Universitätsspital Zürich, Institut für Intensivmedizin, Zürich, Schweiz**FRAGESTELLUNG:**

Pharmacokinetics of antimicrobials are often altered in critically ill patients, particularly with extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) or renal replacement therapy (RRT). Therapeutic drug monitoring (TDM) helps ensure efficacy while limiting toxicity. Gentamicin, an aminoglycoside active against aerobic gram-negative bacteria, requires higher loading doses at 6–7 mg/kg per day in critical illness due to increased volume of distribution, but trough levels should remain <0.5–1 mg/L to reduce nephrotoxicity [1, 2]. We aimed to assess the prevalence of potentially toxic gentamicin levels in ECMO patient.

METHODIK:

We conducted a retrospective single-center study of adult vv- and va-ECMO patients treated at the University Hospital Zurich ICU (01/2020–07/2023). At our hospital, standard gentamicin dosing was 5 mg/kg/day with normal renal function and 3.5 mg/kg/day during RRT, without ECMO-specific adjustment. Trough levels were obtained before the second dose (target ≤1 mg/L). Data were analyzed in R, with two-sided $p < 0.05$ considered significant.

ERGEBNIS:

We included 42 patients (median age 54 [38–62] years, 40% female, median BMI 26 [23–35] kg/m²); half were on vv- and half on va-ECMO. Median ICU stay was 19 [11–36] days with 57% mortality; 43% required RRT at gentamicin initiation. Gentamicin was given for a median of 6 [4–14] days, starting at 4.03 mg/kg adjusted body weight, resulting in 55% of trough levels >1 mg/L. After dose reduction (mean 3 mg/kg), 38% remained above target. Obesity (BMI > 30) was significantly associated with elevated trough levels.

SCHLUSSFOLGERUNG:

In this retrospective analysis we found that in patients on ECMO, gentamicin trough levels often were higher than the targeted level and therefore potentially nephrotoxic. Our findings are surprising, as mean dosage was below the commonly recommended dosage for critically ill patients. As a specific risk factor, we identified obesity. This data stresses the importance to rethink drug dosing in extracorporeal circuits such as ECMO and calls for further prospective studies.

Literatur:

1. Hodiamont, C.J., et al., Therapeutic Drug Monitoring of Gentamicin Peak Concentrations in Critically Ill Patients. Therapeutic Drug Monitoring, 2017. 39(5): p. 522–530.

2. Hodiamont, C.J., et al., Clinical Pharmacokinetics of Gentamicin in Various Patient Populations and Consequences for Optimal Dosing for Gram-Negative Infections: An Updated Review. Clin Pharmacokinet, 2022. 61(8): p. 1075–1094.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0332-0332>

EP/14/05

Veränderung des Gewebewasserindex in der Sepsis verglichen mit Vascular Leak Index, Bilanz und Sterblichkeit: Subgruppenanalyse der HYSPEC-ICU-Studie

Hans Thomas Hölzer¹, Patrick Rehn¹, Silvia Seidlitz^{2 3 4 5}, Katharina Hölzl¹, Ayca von Garrel¹, Benjamin Niehaus¹, Stephan Katzenschlager¹, Carolin Vekla¹, Vivienne Theobald¹, Robert Többe-Hunfeld¹, Felix Schmitt¹, Lena Maier-Hein^{2 3 4 5}, Markus A. Weigand¹, Maximilian Dietrich¹

¹Universität Heidelberg, Medizinische Fakultät Heidelberg, Klinik für Anästhesiologie, Heidelberg, Deutschland, ²Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ), Intelligente Medizinische Systeme (IMSY), Heidelberg, Deutschland, ³Helmholtz Information and Data Science School for Health (HiDS4HEALTH), Heidelberg/Karlsruhe, Deutschland, ⁴Universität Heidelberg, Fakultät für Mathematik und Informatik, Heidelberg, Deutschland, ⁵Nationales Centrum für Tumorerkrankungen (NCT), NCT Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Das vaskuläre Lecksyndrom (VLS) kann bei einer Sepsis durch eine erhöhte Gefäßpermeabilität zu Ödemen und Organfunktionsstörungen führen. Eine Quantifizierung des VLS ist aufwendig. Mittels hyperspektraler Bildgebung (HSI) kann die Gewebelichtabsorption innerhalb von 30 Sekunden analysiert werden (Abb. 1A). Aus den Spektraldaten können Parameter wie der Gewebewasserindex (TWI) abgeleitet werden, der noch nicht für das VLS untersucht wurde [1]. Der „Vascular Leak Index“ (VLI) wurde basierend auf Analysen von vier Datenbanken zur einfacheren Prognosebeurteilung entwickelt [2]. Er wird berechnet, indem die Veränderung des Hämatokrits durch die Flüssigkeitsbilanz geteilt und auf die Körperoberfläche normiert wird. Es soll untersucht werden, ob Veränderungen des TWI mit VLI, Flüssigkeitsbilanz und Sterblichkeit assoziiert sind.

METHODIK:

Die HYSPEC-ICU-Studie (Ethik: S-288/2022, Register: DRKS00029709) ist eine prospektive Beobachtungsstudie, die vom 24.10.2022 bis zum 15.12.2023 auf der interdisziplinären Intensivstation des Universitätsklinikums Heidelberg durchgeführt wurde [3]. HSI-Aufnahmen der Handinnenfläche wurden zusammen mit klinischen Daten aufgezeichnet, und die Unterschiede im medianen TWI (dTWI) zwischen Tag eins und drei wurden berechnet. Diese Subgruppenanalyse umfasst die anonymisierten Daten aller septischen Patienten, die an Tag eins, zwei und drei nach Aufnahme auf die Intensivstation gemessen wurden und vollständige End-

punktdaten hatten. Die statistische Analyse erfolgte unter Verwendung generalisierter additiver Modelle zur Berücksichtigung nichtlinearer Zusammenhänge und des Rangkorrelationskoeffizienten nach Spearman mit R (Version 4.5.0).

ERGEBNIS:

Von den 514 Patienten erfüllen 79 die Subgruppenkriterien. Von diesen sind 29% weiblich, das Durchschnittsalter beträgt 67 Jahre (SD 14) und der mittlere SOFA-Score liegt bei 11 (SD 3,59). Die 30-Tage-Sterblichkeit beträgt 21,5%. Die mittlere Bilanz liegt bei +4,8 l. Der VLI reicht von -37,87 bis 14,66 und der TWI von 0,60 bis 0,85. Der dTWI zeigt einen signifikanten Zusammenhang mit der Bilanz (erklärte Varianz = 20,6%, $p = 0,0015$, Abb. 1B) und der Sterblichkeit (erklärte Varianz = 21,7%, $p = 0,0386$, Abb. 1C). dTWI und VLI weisen eine moderate inverse Korrelation von -0,27 ($p = 0,019$) auf.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Ein positiver dTWI ist mit einer positiven Bilanz und einer höheren Sterblichkeit assoziiert, zeigt jedoch unerwartet

eine inverse Korrelation zum VLI. Weitere Studien sind erforderlich, um zu evaluieren, welcher Parameter sich besser zur Quantifizierung des VLS eignet.

Referenzen:

1. Holmer A., Marotz J., Wahl P., et al.; Hyperspectral imaging in perfusion and wound diagnostics – methods and algorithms for the determination of tissue parameters; Biomed Tech (Berl), 2018 Oct 25;63(5):547–556; <https://doi.org/10.1515/bmt-2017-0155>
2. Chandra J., Armengol de la Hoz M.A., Lee G. et al.; A novel Vascular Leak Index identifies sepsis patients with a higher risk for in-hospital death and fluid accumulation; Crit Care 26, 103 (2022); <https://doi.org/10.1186/s13054-022-03968-4>
3. Seidlitz S., Hölzl K., von Garrel A., et al.; AI-powered skin spectral imaging enables instant sepsis diagnosis and outcome prediction in critically ill patients; Sci Adv 2025 Jul 18;11(29):eadw1968; <https://doi.org/10.1126/sciadv.adw1968>.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0332-0333>

Abbildung

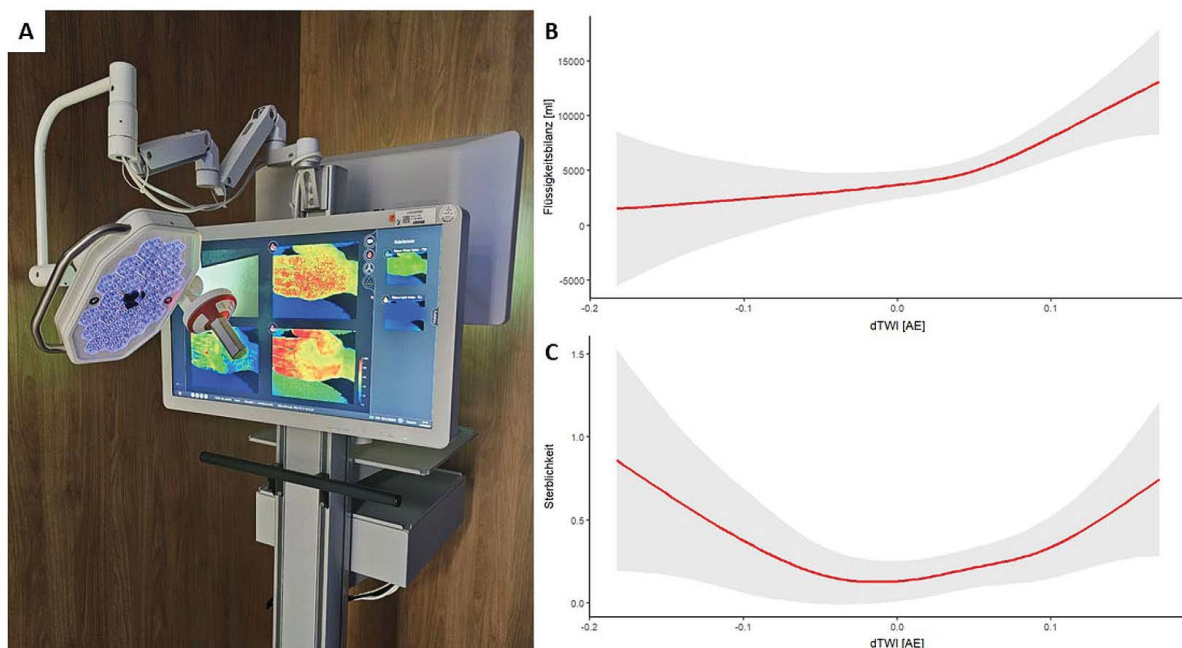


Abbildung 1: Der Gewebewasserindex kann mit einer Hyperspektralkamera bestimmt werden (A). Eine positive Flüssigkeitsbilanz geht mit einer Zunahme des Gewebewasserindex einher (B). Eine stärkere Veränderung des Gewebewasserindex ist mit einer Steigerung der Sterblichkeit assoziiert (C).

EP/14/06**Vergleich von Inflammationsparametern bei Patienten mit Sepsis gemäß der Definitionen nach Sepsis-2 und Sepsis-3**Sebastian Gestrich¹, Gustav Schelling¹,
Patrick Scheiermann¹, Ines Kaufmann²¹Klinik für Anaesthesiologie, LMU Klinikum, LMU München, München, Deutschland, ²Klinik für Anästhesiologie, Operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, München Klinik Neuperlach, München, München, Deutschland**FRAGESTELLUNG:**

Mit der Sepsis-3-Definition von 2016 sollen septische Patienten mit einem hohen Risiko für Organversagen und Versterben besser identifiziert werden. Neben der Pathophysiologie wurden Scores zur Erkennung von Organdysfunktionen implementiert. Mit Laktat wurde erstmals ein Biomarker in die Definition des septischen Schocks integriert. Das Ziel dieser Untersuchung war es, Unterschiede klinischer und inflammatorischer Parameter bei Patienten klassifiziert nach Sepsis-2 und Sepsis-3-Definition aufzuzeigen.

METHODIK:

195 Patienten wurden nach klinischen und laborchemischen Parametern analysiert. Die Klassifizierung erfolgte nach Sepsis-2 in die Schweregrade einfache Sepsis, schwere Sepsis und septischer Schock sowie gemäß Sepsis-3 in lokalisierte Infektion, Sepsis und septischen Schock. Ausgewertet wurden retrospektiv klinische und infektiologische Parameter sowie die inflammatorischen Biomarker Leukozytenzahl, CRP, PCT, IL-6 und das Laktat. Die statistische Signifikanz wurde mittels Mann-Whitney-U Test zwischen den korrespondierenden Schweregraden bestimmt.

ERGEBNIS:

Die Häufigkeit der Diagnose „septischer Schock“ nach Sepsis-3 war gegenüber Sepsis-2 geringer (41,5% vs. 66,6%). Die Patienten mit septischem Schock nach Sepsis-3 wiesen eine höhere Mortalität (35,8% vs. 26,2%; $p=0,277$) und vermehrt Organversagen auf (max. SOFA 13,9 vs. 12,5; $p=0,290$).

Weder die Leukozytenzahl noch das CRP unterschieden sich signifikant zwischen den beiden schweren Verlaufsformen der Sepsis gemäß Sepsis-2- und Sepsis-3-Definition. PCT zeigte die höchsten Spiegel im septischen Schock nach Sepsis-3 und unterschied sich damit klar vom septischen Schock nach Sepsis-2 ($p=0,079$). Keinerlei Trend konnte für das IL-6 aufgezeigt werden.

Auch unter der Beachtung der Selektions-Bias war das Laktat im septischen Schock nach der Sepsis-3-Definition signifikant höher als bei den Patienten mit septischen Schock nach Sepsis-2 (3,30 vs 2,60 mmol/l; $p<0,001$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Integration des Laktats in die Definition des septischen Schocks nach der im Jahr 2016 eingeführten Sepsis-3 Definition erhöht die diagnostische Spezifität und weist auf ei-

ne relevant erhöhte Mortalität und vermehrtes Organversagen hin. Andere Biomarker sind hilfreich, Unterschiede zwischen den jeweiligen Schweregraden der Sepsis unabhängig von der Definition zu detektieren. Für die Interpretation der zahlreichen klinischen Studien ist es folglich essenziell, klar zu definieren, mit welcher Sepsis-Definition gearbeitet wurde, um eine korrekte Interpretation der Ergebnisse vornehmen zu können.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0334-0334>**EP/14/07****Status quo der Diagnostik & Therapie von Herpes Virus Infektionen bei primär immunsupprimierten Patient:innen auf der Intensivstation**Stefanie Michel¹, Ivana Radisic¹, Stefan Hagel²,
Thorsten Brenner¹, Simon Dubler³¹Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland, ²Institut für Infektionsmedizin und Krankenhaushygiene, Universitätsklinikum Jena, Friedrich-Schiller Universität Jena, Jena, Deutschland, ³Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland, Essen, Deutschland**FRAGESTELLUNG:**

Bei intensivmedizinisch behandelten Patient:innen tritt häufig eine Reaktivierung humaner Herpesviren, v. a. Herpes simplex-Virus (HSV) und Cytomegalievirus (CMV) auf. Bislang fehlen standardisierte Empfehlungen zur Diagnostik bei nicht-immunsupprimierten Patient:innen. Ziel der Studie war eine Erhebung des intensivmedizinischen Managements von CMV- und HSV-Reaktivierungen auf deutschen Intensivstationen.

METHODIK:

Im Zeitraum vom 24.01.2025–05.03.2025 erhielten 1.642 Leiter:innen von Intensivstationen in Deutschland einen Online-Fragebogen mit 134 Fragen zur Diagnostik und Therapie von CMV- und HSV-Reaktivierungen bei kritisch Kranken.

ERGEBNIS:

Insgesamt 400 Teilnehmende füllten den Fragebogen teilweise und 47 vollständig aus. 61 % der Kliniken verfügten über eine eigene Virologie. Eine schriftlich fixierte Verfahrensweisung zur CMV-/HSV-Diagnostik lag in 33 % der befragten Intensivstationen vor.

Patient:innen nach Transplantation solider Organe, erhielten in 40,7 % (HSV) bzw. 44,4 % (CMV) der Fälle eine serologische Virusdiagnostik. Nach autologer-, bzw. allogener Stammzelltransplantation traf dies in 44,4 % (HSV) und 50 % (CMV), bzw. in 37,5 % (HSV) und 37,5 % (CMV) der Fälle zu. Patient:innen mit anderweitiger Immunsuppression erhielten in 48,9 % (HSV) bzw. 51,1 % (CMV) eine serologische Virusdiagnostik.

Patient:innen nach Transplantation solider Organe erhielten eine PCR-basierte Virusdiagnostik für HSV (66,7%) und CMV (83,3%). Nach autologer-, bzw. allogener Stammzelltransplantation wurde dies in 76,2% (HSV) und 85,7% (CMV), bzw. bei 94,1% (HSV) und 100% (CMV) der Patient:innen eingesetzt. Nach anderweitiger Immunsuppression traf dies auf 63,6% (HSV) und 65,4% (CMV) der Patient:innen zu.

Virologische Untersuchungen (PCR und Serologie) konnten in den meisten Einrichtungen mehrfach pro Woche durchgeführt werden; die Befunderhebung dauerte im Schnitt 2 (2–3) Tage.

50% bei Organtransplantatierten erhielten eine gezielte virostatische Therapie, 36% der autolog Stammzelltransplantatierten und 40% der allogenen Stammzelltransplantatierten. Bei anderweitig Immunsupprimierten Patient:innen lag die Rate der gezielten Therapien bei 59%.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass Diagnostik und Therapie von Herpesviren auf deutschen Intensivstationen bei Patient:innen mit Immunsuppression sehr unterschiedlich gehandhabt werden. Um Übertherapie sowie organschädigende Nebenwirkungen virostatischer Medikamente zu verhindern und die Abläufe zu vereinheitlichen, besteht ein dringender Bedarf an standardisierten, evidenzbasierten Leitlinien

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0334-0335>

EP/14/08

Risikofaktor Herpesvirus: Reaktivierungen bei kritisch kranken COVID-19-Patient:innen

Stefanie Michel¹, Cilian Kempf¹, Bettina Budeus², Sebastian Voigt³, Thorsten Brenner¹, Simon Dubler¹

¹Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland, ²Institut für Zellbiologie (Cancer Research), Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland, ³Institut für Virologie, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Kritisch kranke Patient*innen mit COVID-19 auf der Intensivstation zeigen häufig eine Reaktivierung mit Herpesviren, v.a. mit Herpes Simplex Viren (HSV) und Cytomegalievirus (CMV). Die klinische Beurteilung einer solchen Reaktivierung ist herausfordernd. In welchen Fällen betroffene Patient*innen von einer virostatischen Therapie profitieren ist nicht abschliessend geklärt.

METHODIK:

Zwischen März 2020 und Dezember 2021 wurden 455 Patient*innen mit COVID-19-Pneumonie, die intensivmedizinisch behandelt wurden, retrospektiv untersucht. Der Einfluss einer virostatischen Therapie und mortalitätsrelevante Risikofaktoren wurden untersucht

ERGEBNIS:

Von den 455 Patient*innen reaktivierten 167 (36.7%) entweder nur HSV (n=53), nur CMV (n=55) oder beides (n=59).

Diese Patientengruppe präsentierte sich insgesamt kränker, mit einem signifikant höheren Bedarf an Extracorporealverfahren, wie ECMO (57% vs. 18%, p<0.001) und Dialyse (54% vs. 25%, p<0.001). Herpesvirus positive zeigten initial signifikant tiefere Lymphozytenzahlen (7 vs. 10 Lymphozyten (absolut) /nl, p<0.001). Herpesvirus Reaktivierte zeigten insgesamt eine höhere Sterblichkeit während dem Aufenthalt auf der Intensivstation (64% bei Herpesvirus reaktivierten vs. 37% bei Herpesvirus negativen Patient*innen, p<0.001).

Bei Patient*innen mit einer Reaktivierung von Herpesviren führte eine virostatische Therapie zu einer signifikanten Reduktion der Beatmungsdauer (von 618 auf 427 Stunden, p<0.005) und kürzeren Aufenthaltsdauer auf der Intensivstation (von 25 auf 15 Tagen, p<0.005). Ein Unterschied in der Mortalität zwischen Therapierten und Nicht-Therapierten zeigte sich nicht (p=0.6).

Unabhängige Risikofaktoren um während des Intensivaufenthaltes zu versterben waren ein hohes Alter (p<0.001), den Gebrauch einer Dialyse (p<0.001) sowie ein längere Beatmungsdauer (p<0.001). Eine Reaktivierung mit Herpesviren (HSV oder CMV oder beides) war kein unabhängiger Mortalitätsfaktor (p=0.089).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Bei kritisch kranken COVID-19-Patient:innen ist eine Herpesvirus-Reaktivierung mit einem schwereren Krankheitsverlauf assoziiert. Ob Herpesviren in diesem Kontext lediglich als Bystander auftreten oder eine direkte pathogene Rolle spielen, ist bislang unklar. Ebenso bleibt offen, ob eine virostatische Therapie einen therapeutischen Nutzen bietet. Darüber hinaus ist der Einfluss der Lymphozyten auf die Pathogenese der Herpesvirus-Reaktivierung bei kritisch Kranken weiter zu untersuchen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0335-0335>

EP/14/09

Fehlender Einfluss extrakorporaler Hämoabsorption auf die humorale und zelluläre Immunantwort bei Patienten im septischen Schock

Johannes Heckelmann¹, Clara Müller¹, Johannes Herrmann für Die Deutsche Ecmo Covid Studiengruppe¹, Jörg Wischhusen², Nicolas Schlegel³, Patrick Meybohm¹, Christopher Lotz¹, Quirin Notz¹

¹Universitätsklinikum Würzburg, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Würzburg, Deutschland,

²Universitätsklinikum Würzburg, Frauenklinik und Poliklinik, Sektion Tumormmunologie, Würzburg, Deutschland, ³Universitätsklinikum Würzburg, Klinik und Poliklinik für Allgemein-, Viszeral-, Transplantations-, Gefäß- und Kinderchirurgie, Würzburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die dysregulierte Immunantwort charakterisiert die Pathophysiologie in der frühen Phase des septischen Schocks. Neben einer überschießenden Freisetzung pro-inflammatorischer Mediatoren durch Zellen der natürlichen Immunität trägt eine relevante Immunsuppression durch anti-inflammatorische Mechanismen und Apoptose zu einer hohen Morbidität und Mortalität bei^{1,2}. Aktuell ist weitgehend ungeklärt, ob der Einsatz extrakorporaler Hämoabsorption bei der Wiederherstellung der immunologischen Homöostase einen Mehrwert bietet³.

METHODIK:

In einer monozentrischen RCT wurden n = 31 Patienten mit septischem Schock, extrakorporalem Kreislauf (kontinuierliche Hämodialyse oder extrakorporale Membranoxygenierung) und Hyperinflammation (IL-6 > 500 pg/ml) in zwei Gruppen randomisiert. 17 Patienten erhielten eine leitliniengerechte Sepsistherapie (Kontrolle), 14 Patienten wurden zusätzlich mit extrakorporaler Hämoabsorption mittels CytoSorb®-Filter behandelt (Intervention). Immunologische Daten wurden longitudinal an den Tagen 1, 3, 5 und 7 nach septischem Schock erhoben und umfassten umfangreiche Zytokinbestimmungen mittels Luminex®-Technologie und ELISA, sowie durchflusszytometrische Zellanalysen.

ERGEBNIS:

Patienten der Interventionsgruppe wurden im Median 29.5 h (16.5–70.5 h) mit extrakorporaler Hämoabsorption behandelt. In beiden Gruppen waren die pro- und anti-inflammatorischen Zytokine CRP, IFN γ , IP-10, TNF α , IL-6, IL-7, IL-10, IL-17a und GDF-15 im septischen Schock deutlich erhöht, wohingegen die Spiegel von IL-1 β , IL-2 und GM-CSF im Referenzbereich lagen. Zu keinem Zeitpunkt unterschieden sich die beiden Gruppen signifikant. Beide Gruppen wiesen eine ausgeprägte Neutrophilie und Lymphopenie auf. Der Anteil an natürlichen Killer (NK-) Zellen war erniedrigt, während der Anteil der B- und T-Zellen sowie deren Subpopulationen im Referenzbereich lag. In den ersten drei Tagen zeigten Patienten der Interventionsgruppe einen geringeren Lymphozytenanteil (2.5 %, 2.1–5.6 % versus 6.2 %, 5.0–17.4 %; p = 0.04). Darüber hinaus bestanden keine signifikanten Unterschiede im zellulären Kompartiment. Der Anteil an Granzym B-/Perforin-positiven zytotoxischen T- und NK-Zellen als Surrogat der Zellfunktion war ebenfalls über alle Zeitpunkte vergleichbar.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Extrakorporale Hämoabsorption blieb ohne Einfluss auf humorale und zelluläre Bestandteile der angeborenen und erworbenen Immunität im septischen Schock.

Literatur:

1. Vincent JL, Jones G, David S, Olariu E, Cadwell KK. Frequency and mortality of septic shock in Europe and North America: a systematic review and meta-analysis. *Critical care* (London, England). 2019;23(1):196.
2. Cecconi M, Evans L, Levy M, Rhodes A. Sepsis and septic shock. *Lancet* (London, England). 2018;392(10141):75–87.

3. Becker S, Lang H, Vollmer Barbosa C, Tian Z, Melk A, Schmidt BMW. Efficacy of CytoSorb®: a systematic review and meta-analysis. *Critical care* (London, England). 2023;27(1):215.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0335-0336>

EP/14/10**Modellbasierte Dosierungsoptimierung von Antibiotika auf Intensivstationen: Evaluation des Dosierungstools TDMx**

Johanna Sedlmeyr¹, Balázs Poros², Martin Dunker², Sarah Koudaimi², Johannes Starp¹, Sabrina Böing^{1,3}, Andreas Bauer², Michael Paal^{4,5}, Uwe Liebchen¹

¹Klinik für Anaesthesiologie, LMU Klinikum, LMU München, München, Deutschland, ²Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, RoMed Klinikum Rosenheim, Rosenheim, Deutschland, ³Promotionsprogramm Klinische Pharmazie, LMU München, München, Deutschland, ⁴Synlab MVZ Augsburg GmbH, Augsburg, Deutschland, ⁵Institut für Laboratoriumsmedizin, LMU Klinikum, LMU München, München, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Schwere Infektionen sind bei kritisch kranken Patient:innen trotz stetiger Weiterentwicklung antiinfektiver Strategien mit einer hohen Sterblichkeit assoziiert [1]. Um effektive und sichere Antibiotikakonzentrationen zu erreichen, ist Therapeutisches Drug Monitoring (TDM) ein etabliertes Verfahren. Zur Unterstützung der Dosisfindung können außerdem moderne Dosierungstools wie TDMx herangezogen werden, die auf Basis pharmakokinetischer Modelle und TDM-Daten patientenindividuelle Dosierungsvorschläge generieren. Im Rahmen dieser Studie soll untersucht werden, inwieweit der edukative Einsatz von TDMx bei der Vancomycin-Therapie von Intensivpatient:innen das Erreichen von Zielkonzentrationen optimieren kann.

METHODIK:

In einer prospektiven Beobachtungsstudie wurden im Zeitraum 07/2023 bis 05/2025 insgesamt 22 Patient:innen der operativen Intensivstation des RoMed Klinikums Rosenheim eingeschlossen (Ethikvotum: 22-0490). Berücksichtigt wurden alle Patient:innen, die Vancomycin als kontinuierliche Infusion erhielten und bei deren Dosierung die Ärzt:innen TDMx unterstützend als edukatives Tool verwendeten. Der Konzentrationszielbereich wurde durch die behandelnden Ärzt:innen in Anlehnung an vorhandene Leitlinien [2, 3] definiert und betrug bei 20 Patient:innen 20–30 mg/L sowie bei 2 Patient:innen 20–25 mg/L. TDM-Messungen erfolgten in der Regel täglich. Primärer Endpunkt ist der Anteil der TDM-Messungen im Zielbereich.

ERGEBNIS:

Insgesamt wurden bei den 22 Patient:innen 141 Vancomycin-Messungen durchgeführt. Davon lagen 108 (76,6 %) im therapeutischen Zielbereich (Median: 24,4 mg/L).

Zum Zeitpunkt der jeweils ersten TDM-Messung wurde der Zielbereich bei 10 (45,5 %) von 22 Patient:innen er-

reicht, während 10 im subtherapeutischen und 2 im supra-therapeutischen Bereich lagen (Median der ersten Messungen: 20,9 mg/L).

Im Verlauf der Therapie zeigte sich eine Verbesserung: Von den nachfolgenden 119 Messungen lagen 98 (82,4%) im Zielbereich, 8 darunter, 13 darüber (Median: 24,8 mg/L).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Der edukative Einsatz von TDMx als Tool zur modellbasierten Dosierung kann unter Einbezug von TDM-Messungen zu einer guten Einhaltung des Zielbereichs beitragen. Die initiale Zielerreichungsrate von 45,5% unterstreicht jedoch die Bedeutung frühzeitiger Dosisanpassungen. Um den konkreten Einfluss von TDMx auf die Zielerreichung zu bewerten, wird in einem nächsten Schritt eine retrospektive Vergleichskohorte aus den Jahren 2020 bis 2023 erhoben, bei der klassisches TDM ohne Dosierungstool zum Einsatz kam.

Literatur:

- [1] Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, Antonelli M, Coopersmith CM, French C, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med* 2021;47:1181–1247. <https://doi.org/10.1007/s00134-021-06506-y>.
- [2] Bodmann KF, Grabein B, Kresken M, Derendorf H, Stahlmann R, Ott SR, et al. Kalkulierte parenterale Initialtherapie bakterieller Erkrankungen bei Erwachsenen – Update 2018. S2k-Leitlinie AWMF Registernr. 082–006; 2. aktualisierte Auflage, 25. Juli 2019. Rheinbach: PEG; 2019.
- [3] Abdul-Aziz MH, Alfenaar J-WC, Bassetti M, Bracht H, Dimopoulos G, Marriott D, et al. Antimicrobial therapeutic drug monitoring in critically ill adult patients: a Position Paper. *Intensive Care Med* 2020;46:1127–53. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06050-1>.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0336-0337>

EP/14/11

Populations Pharmakokinetik (PK) von Posaconazol in kritisch kranken Patient:innen

Christina König¹, Stefan Kluge¹, Melanie Göpfert¹, Dominic Wichmann¹

¹Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik für Intensivmedizin, Hamburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Posaconazol ist ein häufig eingesetztes Antimykotikum für die Prophylaxe oder Behandlung der invasiven pulmonalen

Aspergillose (IPA). Auf Grund metabolischer Veränderungen weisen kritisch Kranke häufig eine veränderte Pharmakokinetik (PK) auf, die Dosisanpassungen zur Erreichung des therapeutischen Ziels notwendig machen können. In dieser Studie beschreiben wir erstmalig die PK von Posaconazol bei Intensivpatient:innen.

METHODIK:

Erwachsene Intensivpatient:innen erhielten Posaconazol in einer Startdosis von 300mg q12h an Tag 1, gefolgt von 300mg q24h als Infusion über 1,5h. Blutentnahmen erfolgten –1, 2, 10, 12 und 23h nach Infusionsstart und demographische sowie Laborparameter wurden aus der Patientenakte erhoben. Die Posaconazol Konzentrationen (gesamt und frei) wurden mittels einer validierten LC/MS-MS Methode quantifiziert. Gesamt Plasma-Konzentrations-Zeit Verläufe wurden mittels *non-parametric adaptive grid algorithm* in Pmetrics für R modelliert. Monte Carlo Simulationen (MCS) (n=1000) erfolgten zur Evaluation des pharmakodynamischen Ziels von $AUC_{96-120h}/MHK > 167$. Darüber hinaus wurde die erreichte $AUC_{96-120h}$ sowie die Tal-Konzentration (C_{min}) analysiert.

ERGEBNIS:

Zwölf Patient:innen mit einem mittleren Alter, Gewicht und SAPS-Score von 61 (32–71) Jahren, 78 (50–102) kg und 50 (30–66) wurden in die Studie eingeschlossen. Insgesamt sechs Patient:innen erhielten Posaconazol in therapeutischer Indikation für die IPA Behandlung. Ein zwei-Kompartiment Modell zeigte den besten Fit (AIC 65) mit mittleren Werten für Clearance, Verteilungsvolumen und inter-Kompartiment Transferkonstanten von $13,4 \pm 8,9 L/h$, $137,1 \pm 80,6 L$, $2,07 \pm 2,46 h^{-1}$ und $0,28 \pm 0,13 h^{-1}$. Der freie Anteil lag bei 6% (4–6). MCS von 300mg q24h erreichten eine $AUC_{96-120h}$ und C_{min} von $19,8 \pm 8,8 mg/L \cdot h$ und $0,72 \pm 0,39 mg/L$ (Abb. 1). Für Minimale-Hemmkonzentrationen (MHK) bis zu 0,06mg/L lag die Wahrscheinlichkeit das Ziel $AUC_{96-120h}/MHK > 167$ zu erreichen bei >90% und bei 30% für MHKs von 0,25mg/L.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Standarddosierung von Posaconazol erreichte eine optimale $AUC_{96-120h}/MHK$ Exposition für Erreger mit einer MHK von bis zu 0,06mg/L sowie ausreichende C_{min} für die prophylaktische Indikation. Jedoch zeigte sich im Vergleich zu bereits publizierten Daten eine niedrigere $AUC_{96-120h}$ sowie eine verringerte Wahrscheinlichkeit das pharmakodynamische Ziel bei MHKs von 0,25 mg/L (EUCAST Grenzwert für *Aspergillus spec.*) zu erreichen. Ein therapeutisches Drug Monitoring zur Sicherung der Exposition erscheint sinnvoll.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0337-0337>

EP/14/12

Identifikation eines koagulopathischen Subphänotypen bei Sepsis mittels Latent Profile Analysis von ClotPro-Parametern

Paul Leon Petrick¹, Lars Heubner¹, Martin Mirus¹, Mario Menk¹, Thea Koch¹, Peter Spieth¹

¹Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Dresden, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Gerinnungsstörungen sind ein zentrales Merkmal der Sepsispathophysiologie. Viskoelastische Methoden wie ClotPro[®] ermöglichen eine differenzierte Analyse der funktionellen Hämostase. Ziel dieser Studie war die Identifikation von Sepsis-Subphänotypen basierend auf ClotPro[®]-Parametern.

METHODIK:

In dieser prospektiven Studie wurden alle Patient*innen mit der Diagnose Sepsis oder septischer Schock innerhalb des Comprehensive Sepsis Center Dresden-Kreischa im Zeitraum 01/2023 bis 03/2025 eingeschlossen. Am Tag der Sepsis-Diagnose erfolgte eine viskoelastische Testung mittels ClotPro[®] (EX-, IN-, FIB- und TPA-Test). Fehlende Werte wurden durch multiple Imputation auf Basis verketteter Regressionsmodelle geschätzt. Zur Identifikation der Subphänotypen wurde eine Latent Profile Analysis durchgeführt. Es wurden Modelle mit 1 bis 4 Klassen berechnet. Die Auswahl des optimalen Modells basierte auf dem Bayesian Information Criterion und der Entropie. Die Subphänotypen wurden mithilfe deskriptiver Statistik verglichen, das Überleben mittels Kaplan-Meier-Analyse dargestellt.

ERGEBNIS:

Es konnten 301 Sepsis-Patient*innen eingeschlossen werden. Innerhalb der Kohorte wurden zwei latente Subphänotypen identifiziert. Subphänotyp 1 war im Vergleich zu Subphänotyp 2 durch signifikant verlängerte Clotting Times im EX- (Median: 82s vs. 71s) und IN-Test (Median: 200s vs. 184s), eine signifikant höhere maximale Clot-Festigkeit im FIB-Test (Median: 49 mm vs. 43 mm) und eine reduzierte maximale Lyse im TPA-Test (Median: 5% vs. 96%) charakterisiert (Abb. 1). 62 Patient*innen (20,6%) wurden dem Subphänotyp 1 zugeordnet. Patient*innen mit Subphänotyp 2 waren signifikant älter (Median: 67 Jahre; IQR: 60–75 vs. 62 Jahre; IQR: 56–68). Zudem wiesen Patient*innen mit Subphänotyp 2 zur Diagnosestellung einen signifikant niedrigeren SOFA-Score auf (Median: 10 Punkte; IQR: 8–13 vs. 12vPunkte; IQR: 10–14). Die Letalität auf der Intensivstation unterschied sich nicht signifikant zwischen den Gruppen (Subphänotyp 1: 37,1%; Subphänotyp 2: 28,5%). Allerdings zeigte das Kaplan-Meier-Diagramm (Abb. 2) eine zeitabhängige Divergenz im Überleben der Subphänotypen.

SCHLUSSFOLGERUNG:

In dieser Studie konnten zwei Subphänotypen bei Sepsis anhand von ClotPro[®]-Parametern identifiziert werden. Subphänotyp 1 weist ein koagulopathisches Muster mit verlängerter Gerinnungsinitiierung, supprimierter Fibrinolyse und einem erhöhten Risiko für Frühletalität auf. Die frühe Identifikation solcher Muster kann zukünftig die Grundlage für eine personalisierte Therapiesteuerung bei Sepsis-Patient*innen bilden.

(Siehe Abbildungen auf der nächsten Seite.)

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0338-0339>

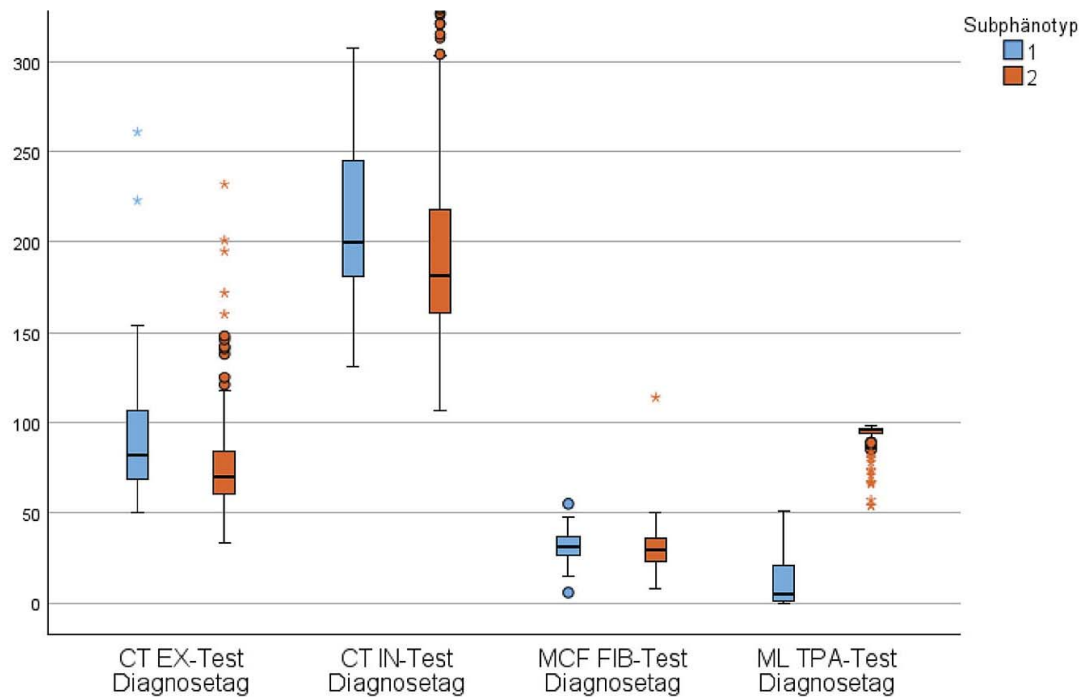


Abbildung 1: BoxPlots zum Vergleich der in die Latent Profile Analysis eingeschlossenen ClotPro-Parametern zwischen den detektierten Subphänotypen. CT – Clotting Time; MCF – Maximum Clot Firmness; ML – Maximum Lysis

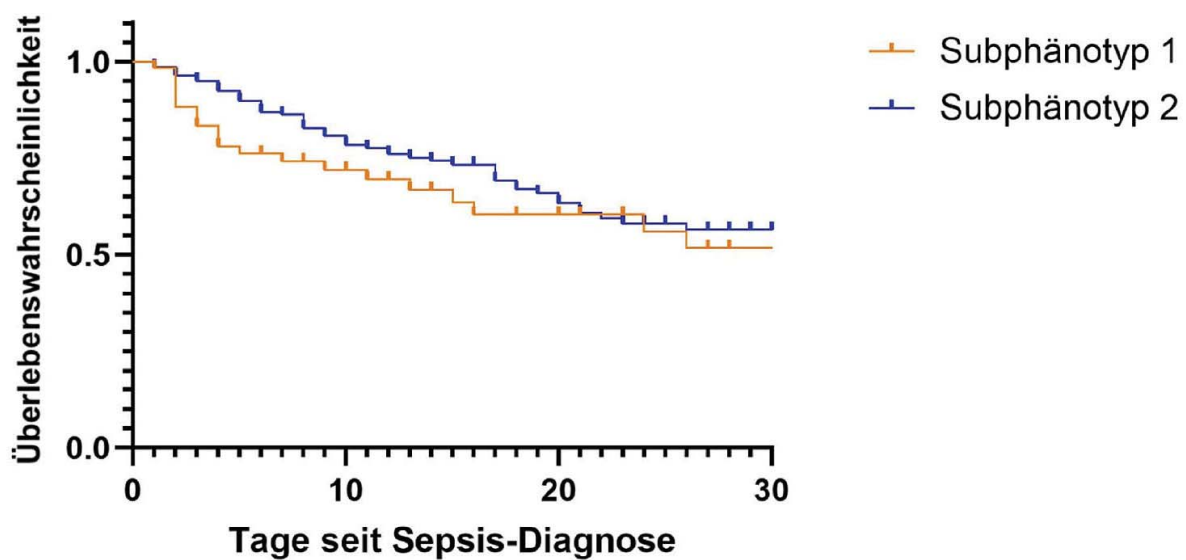


Abbildung 2: Kaplan-Meier-Diagramm

E-Poster Abstracts

Notfallmedizin und Trauma 4

EP/15/01

Die invasive Blutdruckmessung in der Präklinik – eine Literaturübersicht

Michael Eichlseder¹, Sebastian Labenbacher¹, Gabriel Honnef¹, Lioba Heuschneider¹, Mathias Bader¹, Maximilian Niederer¹, Nikolaus Schreiber², Daniel Freidorfer¹, Sascha Hammer¹, Alexander Pichler¹

¹Universitätsklinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Medizinische Universität Graz, Klinische Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin 1, Graz, Österreich, ²Universitätsklinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Medizinische Universität Graz, Klinische Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin 2, Graz, Österreich

FRAGESTELLUNG:

Die invasive, intraarterielle Blutdruckmessung in der Präklinik ist umstritten. Sie wird nur von einigen wenigen präklinischen Systemen angewendet, wobei hier sowohl die Indikationsstellung als auch die Durchführung selbst variiert. Ziel dieser Arbeit ist es, die vorhandene Literatur in Bezug auf Indikationsstellung, Punktionsort, Punktionserfolg sowie Komplikationen systematisch zu untersuchen und zusammenzufassen

METHODIK:

Die Datenbanken PubMed, EMBASE, MEDLINE, Cochrane Central und CINAHL wurden anhand der PRISMA Scoping Review Guidelines durchsucht. Studien, die im Untersuchungszeitraum vom 1.1.2010 bis zum 30.6.2025 publiziert und Daten zu invasiver Blutdruckmessung bei Erwachsenen (18 Jahre oder älter) in der Präklinik beinhalten, wurden inkludiert.

ERGEBNIS:

Es konnten 19 Studien eingeschlossen werden. In allen Arbeiten wurde die Indikation für die prähospital invasive Blutdruckmessung angegeben, wobei dies in neun Studien rein zu akademischen Zwecken bei Reanimationsuntersuchungen durchgeführt wurde. In den restlichen zehn Studien wurde ein breiteres Indikationsspektrum, insbesondere die Reanimationsversorgung, traumatische und nicht-traumatische neurologische Notfälle, Polytraumen, Narkoseinduktion, Schock, respiratorische Insuffizienz und Sekundärtransporte, berichtet. Elf Studien berichteten den Punktionsort, wobei der häufigste die Arterie Radialis (1487/2068 Punktionen; 72%), gefolgt von der Arterie Femoralis (485/2068 Punktionen; 23%) und der Arterie Brachialis (96/2068 Punktionen; 5%), war. Der Punktionserfolg wurde in zwei Studien angegeben und lag im gewichteten Mittel

bei 83%. Drei Studien berichteten über Komplikationen, wobei in Summe zwei schwere Komplikationen (Verschluss der Arterie Brachialis; 2/1542 Punktionen; 0,1%) und neun leichte Komplikationen (Infektion, Störung des prähospitalen Versorgungsprozesses, reversible Minderperfusion; 9/1542; 0,6%) berichtet wurden.

SCHLUSSFOLGERUNG:

In den eingeschlossenen Studien erfolgte die prähospital invasive Blutdruckmessung hauptsächlich im Rahmen der Reanimationsversorgung sowie bei narkotisierten Patient:innen mit traumatischen und nichttraumatischen neurologischen Notfällen. Am häufigsten erfolgte die Punktion der Arterie Radialis mit einer hohen Erfolgsrate. Schwere Komplikationen waren selten. Da die eingeschlossenen Untersuchungen hauptsächlich Observationsstudien waren, sind weitere – insbesondere prospektiv randomisierte – Studien notwendig.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0340-0340>

EP/15/02

Medizinische Turbulenzen: Notfälle in der Luft meistern

Lydia Johnson Kolaparambil Varghese¹, Jochen Hinkelbein¹

¹Universitätsklinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin Johannes Wesling Klinikum Minden Universitätsklinikum der Ruhr-Universität Bochum, Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, Minden, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Mit dem exponentiellen Anstieg der Passagierzahlen im Luftverkehr nimmt auch die Häufigkeit medizinischer Notfälle an Bord zu. Diese sogenannten In-Flight Medical Emergencies (IFME) stellen für medizinisches Fachpersonal eine besondere Herausforderung dar. Ziel dieser Arbeit ist es, die häufigsten IFME, deren Management sowie zukünftige Entwicklungen in der Luftrettung darzustellen.

METHODIK:

Basierend auf einer selektiven Literaturübersicht und aktuellen epidemiologischen Daten wurden die häufigsten medizinischen Notfälle im Flugverkehr klassifiziert. Zusätzlich wurden gesetzliche Rahmenbedingungen, flugphysiologische Besonderheiten und technische Limitationen analysiert. Die Auswertung erfolgte in narrativer Form unter besonderer Berücksichtigung des luftfahrtspezifischen Settings.

ERGEBNIS:

IFME treten in etwa einem von 604 Flügen auf. Zu den häufigsten Vorfällen zählen Synkopen, epileptische Anfälle, Brustschmerzen, Atemnot, allergische Reaktionen, gastrointestinale Beschwerden, diabetische Entgleisungen, psychiatrische Krisen sowie Verletzungen durch Turbulenzen. Die besondere Umgebung an Bord – Hypoxie, Lärm,

Vibration, begrenzter Raum – erschwert Diagnostik und Therapie erheblich. In ca. 10% der Fälle ist eine Flugumleitung (Diversion) erforderlich. Rechtlich besteht in Deutschland eine Hilfspflicht (§ 323c StGB), während in anderen Ländern Good-Samaritan-Gesetze greifen. Die Einführung telemedizinischer Unterstützungssysteme wird als relevante zukünftige Option diskutiert.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Versorgung medizinischer Notfälle an Bord erfordert spezifische Expertise, strukturelle Vorbereitung und interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Kabinenbesatzung, medizinischem Personal und Bodenunterstützung. Die Standardisierung von Notfallkits, kontinuierliche Schulung und technische Innovationen – insbesondere Telemedizin – könnten das Outcome für betroffene Passagiere signifikant verbessern.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0340-0341>

EP/15/03

„Wie erleben Notärzt:innen, Notfallsanitäter:innen und Rettungssanitäter:innen psychiatrische Notfälle im Vergleich zu somatischen Notfällen?“

Lisa Hellmann¹, Patrick Brzoska¹, Heribert Kirchner¹

¹Universität Witten/Herdecke, Lehrstuhl für Versorgungsforschung, Witten, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Wie erleben Notärzt:innen, Notfallsanitäter:innen und Rettungssanitäter:innen psychiatrische Notfälle im Vergleich zu somatischen Notfällen? – Eine qualitative Untersuchung der Wahrnehmungen und Handlungsmuster im Rettungsdienst.

Psychiatrische Notfälle stellen im präklinischen Setting eine besondere Herausforderung für das Rettungsdienstpersonal dar. Während sich in internistischen und chirurgischen Akutsituationen rasch diagnostische und therapeutische Maßnahmen ableiten lassen, erfordern psychische Krisenlagen eine differenziertere und oft zeitintensivere Herangehensweise. Obwohl psychiatrische Notfälle für viele Notärzt:innen, Notfallsanitäter:innen und Rettungssanitäter:innen zum Berufsalltag gehören und im Notarztsetting häufig an dritter oder vierter Stelle stehen, wurde ihre subjektive Perspektive bisher kaum systematisch untersucht. Die vorliegende Studie soll dazu beitragen die Forschungslücke zu schließen. Auf Basis dieser Erkenntnisse sollen erste praxisrelevante Empfehlungen für die präklinische Versorgung psychiatrischer Patient:innen entwickelt und die Aus- bzw. Weiterbildung von Rettungsdienstpersonal praxisorientierter gestaltet werden.

METHODIK:

Die Untersuchung basiert auf qualitativen leitfadengestützten Interviews mit insgesamt zehn Mitarbeiter:innen unter-

schiedlicher Berufsgruppen im Rettungsdienst. Die Interviews wurden im Zeitraum von Mai bis Juni 2025 durchgeführt, aufgezeichnet und vollständig transkribiert. Die Auswertung erfolgte mithilfe der qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2022). Unterstützend wurde die Software CASQUADA eingesetzt. Das Kategoriensystem wurde anhand des Interviewleitfadens entwickelt und nachfolgend durch induktive Kategorien aus dem Material ergänzt.

ERGEBNIS:

Die Teilnehmenden erleben psychiatrische Notfälle als häufiges, jedoch schwer kalkulierbares Einsatzgeschehen, das mit hoher Unsicherheit und fehlenden strukturierten Handlungsabläufen verbunden ist. Standardisierte Algorithmen kommen selten zum Einsatz, stattdessen dominieren individuelle Routinen und erfahrungsbasiertes Vorgehen. Herausforderungen zeigen sich u.a. im Umgang mit aggressivem Verhalten, komplexen Krankheitsbildern sowie unzureichender Vorbereitung in Aus- und Fortbildung. Auch strukturelle Probleme werden benannt, insbesondere im Hinblick auf festgelegte Einweisungsbezirke und unklare Zuständigkeit bei Doppeldiagnosen zwischen somatischen und psychiatrischen Kliniken.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Ergebnisse unterstreichen den Bedarf nach einer systematischeren Integration psychiatrischer Einsatzsituationen in die Aus- und Fortbildung des Rettungsdienstes. Neben spezifischem Fachwissen sind vor allem kommunikationsbezogene Kompetenzen und rechtliche Grundlagen zu stärken. Zugleich zeigen die Befragungen strukturelle Schwächen im Übergang zur klinischen Versorgung auf, die eine bessere Verzahnung zwischen präklinischen und stationären Akteuren erfordern. Praxisnahe Fortbildungsformate und klare Aufnahmekriterien könnten die Handlungssicherheit und Versorgungsqualität im Umgang mit psychiatrischen Notfällen nachhaltig verbessern.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0341-0341>

EP/15/04

Das Telenotarztssystem Ostwestfalen-Lippe – Diagnose- und Therapiemöglichkeiten aus Sicht der Mitarbeitenden vor und nach Start des Regelbetriebs

Carsten Obermann¹, Carsten Kirchhoff¹

¹Stadt Bielefeld, Feuerwehramt, Bielefeld, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Telenotfallmedizin entwickelt sich in Deutschland aus ersten Pilotprojekten in den flächendeckenden Regelbetrieb. Das Telenotarztssystem Ostwestfalen-Lippe (TNA-OWL) startete im Jahr 2023 in den Regelbetrieb, hierbei entstanden bei Mitarbeitenden im Rettungsdienst Erwartungshaltungen bezüglich der Diagnose- und Therapiemöglichkeiten.

Wie wurden die theoretischen Erwartungen im Vorfeld und das praktische Erleben ein Jahr nach dem Systemstart wahrgenommen?

Gab es Unterschiede in den Wahrnehmungen zwischen den einzelnen Berufsgruppen und hatte die Berufserfahrung einen Einfluss auf die Erwartungshaltung?

METHODIK:

Freiwillige Online-Befragung (GoogleForms) über jeweils einen Monat bezüglich der Erwartungen zu Diagnose- und Therapiemöglichkeiten vor Start in 2023 und ein Jahr nach Start des TNA-OWL in 2024 des Rettungsfachpersonals und der Notärzt/innen.

ERGEBNIS:

Insgesamt beteiligten sich 273 Personen vor Start und 299 Personen nach Start des TNA-OWL an der Online-Befragung.

Eine signifikant schnellere Diagnosefindung wurde durch beide Berufsgruppen nicht festgestellt, jedoch eine signifikante Verbesserung der Diagnosequalität ($p=0,0237$). Diese Verbesserung wurde überwiegend durch das Rettungsfachpersonal wahrgenommen ($p=0,0165$). Genauso wurde durch beide Berufsgruppen keine schnellere Therapie, jedoch eine verbesserte Therapie wahrgenommen ($p=0,0088$). Eine Verbesserung der Therapie wurde vor allem beim Rettungsfachpersonal erlebt ($p=0,0064$).

Für die Einschätzungen war die Berufserfahrung der einzelnen Berufsgruppen nur von untergeordneter Bedeutung.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Einführung des Telenotarztsystems OWL bewirkte sowohl beim Rettungsfachpersonal als auch bei den Notärztinnen und Notärzten in der Region eine positive Veränderung in den Erwartungen bzw. Wahrnehmungen der Diagnose- und Therapiemöglichkeiten. Dies wurde signifikant mit einer verbesserten Diagnose- und Therapiequalität verbunden.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0341-0342>

EP/15/05

Vom Symptom zum System: Wie Beschwerden in der Notfallversorgung dokumentiert werden – Eine systematische Übersicht

Saskia Ehrentreich¹, Susanne Drynda¹, Ronny Otto¹, Felix Walcher¹

¹Institut für Public Health in der Akutmedizin, Universitätsmedizin Magdeburg, Magdeburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die strukturierte Erfassung des Vorstellungsgrundes ist ein zentrales Element der Notaufnahmedokumentation. Sie unterstützt Triage, Ressourcensteuerung sowie Versorgungs- und Qualitätsplanung. International werden unterschiedliche Methoden genutzt – von unstrukturierten Freitextangaben bis zu hochstandardisierten Klassifikationssystemen. Diese Heterogenität beeinträchtigt die Vergleichbarkeit und die Möglichkeiten der Sekundärdatennutzung.

Ziel war es, etablierte Systeme zur Dokumentation von Vorstellungsgründen in Notaufnahmen systematisch zu identifizieren, zu beschreiben und zu vergleichen.

METHODIK:

Das systematische Review wurde gemäß den PRISMA-2020-Leitlinien durchgeführt. Die Literaturrecherche erfolgte in PubMed, Scopus, Web of Science und der Cochrane Library (1. Januar 2010 bis 30. Juni 2025) mit Begriffen zu „presenting complaint“, „emergency department“, „documentation system“ sowie spezifischen Systemnamen. Zusätzlich wurden die Literaturverzeichnisse relevanter Arbeiten gescreent. Die Datenextraktion erfolgte mit einem standardisierten Formular und die Ergebnisse wurden inhaltlich strukturiert zusammengefasst und vergleichend dargestellt.

ERGEBNIS:

Insgesamt wurden 1.264 Publikationen identifiziert. Nach Entfernung von Duplikaten verblieben 757 Artikel zum Titel- und Abstract-Screening. Für 37 Publikationen erfolgte eine Volltextanalyse. Ergänzend wurden durch Screening der Referenzlisten elf weitere Publikationen gefunden und im Volltext bewertet. Ausschlussgründe waren ein Triage-Fokus, nicht relevante Populationen/Settings oder Leserbriefe. Schließlich erfüllten 12 Studien die Einschlusskriterien. Daraus wurden weltweit sechs Systeme zur Dokumentation von Vorstellungsgründen in Notaufnahmen identifiziert. Beispielsweise wird in 80% aller schwedischen Notaufnahmen das Rapid Emergency Triage and Treatment System eingesetzt. In Deutschland nutzen Notaufnahmen die Canadian Emergency Department Information System – Presenting Complaint List oder die Präsentationsdiagramme des Manchester Triage Systems.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Es existieren mehrere strukturierte Systeme, die sich in Umfang, inhaltlicher Aufteilung, klinischer Integration und Validierungsstand unterscheiden. Alle Systeme bieten Potenzial für Standardisierung und Sekundärdatennutzung, weisen jedoch kontextspezifische Einschränkungen auf. Die Auswahl sollte sich an lokalen Abläufen, der Interoperabilität und der angestrebten Datennutzung orientieren. Weitere vergleichende Studien sind notwendig, um eine internationale Harmonisierung zu unterstützen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0342-0342>

EP/15/06

Doppelschockraum in der Traumaversorgung – Analyse von Nutzungsmustern

Lena Reese¹, Chris Speicher¹, Laura Fleischmann¹, Mila Paul², Henner Huflage³, Patrick Meybohm¹, Thomas Wurmb¹, Maximilian Kippnich¹

¹Universitätsklinikum Würzburg, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Würzburg, Deutschland,

²Universitätsklinikum Würzburg, Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand-, Plastische und Wiederherstellungschirurgie, Würzburg, Deutschland, ³Universitätsklinikum Würzburg, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Würzburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Bei steigenden Fallzahlen in der Schwerverletztenversorgung und Krankenhausschließungen kann es in überregionalen Traumazentren zu mehreren Schockraumanfragen gleichzeitig kommen. Um diesen Herausforderungen zu begegnen, wurde am Universitätsklinikum Würzburg ein sog. Doppelschockraumkonzept etabliert, das eine simultane Versorgung von zwei Schwerverletzten auf individualmedizinischem Niveau ermöglichen soll. Ziel der vorliegenden retrospektiven Analyse war es, Nutzungsmuster und Ursachen für Doppelbelegungen des Schockraums systematisch zu beschreiben.

METHODIK:

In der monozentrischen retrospektiven Datenanalyse wurden alle Patienten mit Trauma, die zwischen Juli 2020 und Juni 2023 im Schockraum behandelt wurden, eingeschlossen. Die Datenextraktion erfolgte auf Basis der Routinedokumentation. Zum Vergleich der Doppelschockraumbelegung (definiert als zeitliche Überschneidung von mindestens einer Minute) mit einer Einzelschockraumbelegung wurden zwei Gruppen definiert.

ERGEBNIS:

In die Datenanalyse wurden 1285 von insgesamt 1571 Patienten eingeschlossen (ausgeschlossen wurden Sekundärverletzungen und nicht-traumatologische Krankheitsbilder). In insgesamt 154 Fällen (11,9%) erfolgte eine Simultanbelegung des Schockraums. 20,7% der Doppelschockraumpaare stammten vom gleichen Unfallort. Doppelbelegungen traten nach einem definierten Nutzungsmuster besonders an Werktagen (98,7%), primär tagsüber zwischen 6 und 22 Uhr (98,1%) und davon überwiegend am Nachmittag zwischen 14 und 18 Uhr auf (36,3%). Zwischen 18 und 22 Uhr traten Doppelschockraumbelegungen im Vergleich zu Einzelschockraumbelegungen signifikant häufiger auf ($p < 0,05$). Im Winter war die Doppelschockraumbelegung im Vergleich zur Einzelschockraumbelegung signifikant seltener ($p < 0,05$).

Die Patientencharakteristika bzgl. Alter und Geschlecht unterschieden sich in beiden Gruppen nicht signifikant. Auch die Verletzungsschwere war in den Gruppen Einzel- und Doppelschockraum vergleichbar (ISS 10 in beiden Gruppen). Bei den innerklinischen Untersuchungsintervallen (Zeit bis CT und Zeit bis Notfalloperation) konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die vorliegende Studie gibt weitere Hinweise, dass in einem Doppelschockraum eine sichere und effiziente Versorgung Schwerverletzter auf individualmedizinischem Niveau erfolgen kann. Basierend auf unseren Daten kann hypothesengenerierend postuliert werden, dass die Wahrscheinlichkeit einer Doppelschockraumbelegung tageszeit- und wochentagsabhängig ist.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0343-0343>

EP/15/07

Einfluss von Hitze auf die Vorstellung von Kindern und Jugendlichen in Notaufnahmen

Nikolai Stender¹, Kai Heimrath¹, Susanne Drynda¹, Wiebke Schirrmeister¹, Felix Walcher¹

¹IPHAM – Institut für Public Health in der Akutmedizin, Magdeburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Mit der Zunahme von Extremwetterereignissen im Zuge des Klimawandels steigt das Gesundheitsrisiko für die Bevölkerung. Ein Ziel der KlimaNot Studie ist es zu untersuchen, wie sich Hitze auf die Vorstellung von Kindern und Jugendlichen in der Notaufnahme auswirkt. Es wird analysiert, wie sich akute Hitzeperioden auf die Inanspruchnahme von Notaufnahmen auswirken und welche Diagnosen dabei besonders häufig gestellt werden.

METHODIK:

In der retrospektiven Registerstudie werden Routinedaten des AKTIN-Notaufnahmeregisters aus den Jahren 2019–2023 mit Wetterdaten des Deutschen Wetterdienstes verknüpft. Anhand der Durchschnittstemperatur wird ein Vergleich von Hitzetagen (über dem 95. Perzentil der Durchschnittstemperatur) und Komforttagen (unter dem 95. Perzentil) durchgeführt. Mittels logistischer Regression, adjustiert auf Klinik, Jahr, Monat und Wochentag, wird anhand der Odds Ratio (OR, 95%-KI) untersucht, wie sich die Wahrscheinlichkeit bestimmter Diagnosen (z.B. hitzeassoziierte Diagnosen, Gastroenteritis, Fieber) an einzelnen Hitzetagen und bei Hitzewellen verändert.

ERGEBNIS:

Die Analyse umfasst 183.112 Patient*innen im Alter von 0 bis 17 Jahren, die im Beobachtungszeitraum eine der 34 teilnehmenden Notaufnahmen besuchten. Es zeigen sich während kurzer Hitzewellen von bis zu zwei Tagen erhöhte Wahrscheinlichkeiten für pädiatrische Patient*innen mit hitzeassoziierten Diagnosen (Volumenmangel, Elektrolytstörungen, Schäden durch Sonnenlicht; OR = 2.15, 95%-KI: 1.10, 3.76) und Fieber (OR = 1.38; 95%-KI: 1.06, 1.79). Während Hitzewellen von bis zu 4 Tagen sind erhöhte Wahrscheinlichkeiten für infektiöse Gastroenteritis (OR = 1.39; 95%-KI: 1.04, 1.38) festzustellen. Vorläufige Ergebnisse weisen auf einen Anstieg der Notaufnahmebesuche von Kindern und Jugendlichen während Hitze im

Vergleich zu Komforttagen hin. Während 3-tägiger Hitzeperioden waren die Fallzahlen im Mittel um ca. 9% höher (RR = 1.09; 95%-KI: 1.02, 1.17).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Als Bestandteil medizinischer Versorgung der Kinder und Jugendlichen während und unmittelbar nach kurzen Hitzeperioden sollten akute hitzeassoziierte Diagnosen in Triage-Algorithmen und im medizinisch-therapeutischen Setting der Notaufnahmen berücksichtigt werden. Zudem sollte die Diagnostik und Therapie weiterer Erkrankungen, z.B. von Infektionskrankheiten wie Gastroenteritis oder Fieber bei längeren Hitzewellen in die Versorgung pädiatrischer Patient*innen integriert werden. Auswirkungen hoher Temperaturen auf die Verweildauer und stationäre Aufnahmen pädiatrischer Patient*innen sind Gegenstand laufender Analysen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0343-0344>

EP/15/08

Pass uf – not cleared! Evidenzbasiertes neues Konzept für die HWS-Verletzung im Kindesalter

Iris Bachmann Holzinger¹, Steffen Geuss²,
Philipp Szavay³, Markus Lehner³

¹Kinderspital Zentralschweiz (KidZ), Kinder- und Jugend Notfallzentrum (KJNO), Luzern, Schweiz, ²Luzerner Kantonsspital, Notfallzentrum, Luzern, Schweiz,

³Kinderspital Zentralschweiz (KidZ), Kinderchirurgie, Luzern, Schweiz

FRAGESTELLUNG:

Seit Jahren wird bei (Verdacht auf) HWS-Verletzungen im Kindes- und Jugendalter eine «Immobilisierung» mit hartem Halskragen durchgeführt – sofern dies aufgrund der Körpergröße überhaupt möglich ist –, obwohl eine vollständige Immobilisierung praktisch nicht erreichbar ist und es keine überzeugende Evidenz für deren Nutzen gibt.

Ziel dieser Arbeit war es daher, ein praxisnahes Konzept zur sicheren «*motion restriction*» zu entwickeln, das Komplikationen vermeidet und die Patientensicherheit verbessert.

METHODIK:

Überarbeitung der bestehenden Leitlinie unter Berücksichtigung aktueller Literatur zur Immobilisation, «*motion restriction*» und Devices sowie Kriterien für eine HWS-Verletzung (NEXUS, Canadian C-Spine Rule, Algorithmus Queensland) sowie Adaption auf die Besonderheiten der Pädiatrie im Notfallkontext. Entwicklung eines klar strukturierten Algorithmus für die präklinische, Schockraum- und Bildgebungs-Phase inkl. praktischer Handlungsempfehlungen zur «*motion restriction*».

ERGEBNIS:

Einführung des Konzepts «*motion restriction*» anstelle von genereller HWS-Immobilisierung.

Klinische Entscheidungshilfen (NEXUS, Canadian C-Spine Rule) werden pragmatisch angewandt.

Der harte Halskragen wurde abgeschafft; stattdessen kommt ein weicher Halskragen oder übergangsweise die manuelle Stabilisierung zum Einsatz, unterstützt durch Sandsäcke oder Vakuum-Matratze bei Bedarf.

Klare Indikationen für Bildgebung, abgestuft nach Risikofaktoren.

Der Algorithmus unterstützt die differenzierte Entscheidungsfindung und Standardisierung der Abläufe

SCHLUSSFOLGERUNG:

Das überarbeitete Konzept ermöglicht eine kindgerechte, evidenzbasierte Diagnostik und reduziert potenzielle Komplikationen durch übermäßige Immobilisation. Gleichzeitig wird die Awareness für spezifische Risikokonstellationen wie SCIWORA geschärft. Der Algorithmus dient als praxistaugliches Instrument für das interdisziplinäre Team und fördert die Sicherheit bei der Versorgung von Kindern mit (V. a.) HWS-Verletzungen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0344-0344>

EP/15/09

HWS-Verletzungen im Kindesalter: Der Weg bis zur Implementierung des neuen Konzeptes

Iris Bachmann Holzinger¹, Steffen Geuss²,
Markus Lehner³, Philipp Szavay³

¹Kinderspital Zentralschweiz (KidZ), Kinder- und Jugend Notfallzentrum (KJNO), Luzern, Schweiz, ²Luzerner Kantonsspital, Notfallzentrum, Luzern, Schweiz,

³Kinderspital Zentralschweiz (KidZ), Kinderchirurgie, Luzern, Schweiz

FRAGESTELLUNG:

HWS-Verletzungen im Kindes- und Jugendalter sind selten, jedoch potenziell folgeschwer. Das bisherige Vorgehen mit genereller Immobilisierung durch harte Halskrägen ist weder evidenzbasiert noch in der kindermedizinischen Praxis sinnvoll umsetzbar. Ziel war es daher, ein praxistaugliches, kindgerechtes Konzept für die sichere Beurteilung und «*Motion Restriction*» bei Verdacht auf HWS-Verletzung zu entwickeln – und dessen nachhaltige Implementierung interdisziplinär abzusichern.

METHODIK:

Entwicklung einer evidenzbasierten Handlungsanweisung mit integriertem Algorithmus (adaptiert nach NEXUS, Canadian C-Spine Rule und internationalen Kinder-Standards). Frühzeitige Einbindung relevanter Stakeholder (z. B. Rettungsdienste, Kinderchirurgie, Erwachsenen Chirurgie) und Abstimmung mit assoziierten Diensten. Auswahl eines geeigneten *Motion-Restriction-Devices* (weicher Halskragen mit seitlichem Verschluss) in Kooperation mit Einkauf bzw. durch Neuentwicklung mit Industriepartner. Parallel erfolgte die Erarbeitung eines strukturierten Schulungskonzepts für ärztliches und pflegerisches Personal inkl. praktischer Trainings. Planung einer Implementierungsphase mit begleitender Erfolgskontrolle und regelmässiger Evaluation.

ERGEBNIS:

- Einführung eines evidenzbasierten «*Motion Restriction*»-Ansatzes anstelle der klassischen Immobilisierung.
- Entwicklung und Bereitstellung eines passenden Devices (seitlich schliessender weicher Halskragen).
- Schulungskonzept mit praktischen Simulationen, interdisziplinären Workshops und E-Learning-Elementen.
- Pilotphase mit begleitender Implementierungsstudie, um Akzeptanz, Sicherheit und Anwendbarkeit zu evaluieren.
- Regelmäßige Rückmeldeschlaufen mit Stakeholdern, um Anpassungen praxisnah vorzunehmen.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Ein innovatives Konzept allein reicht nicht — erst durch strukturierte Schulung, abgestimmte Materialbeschaffung und enge Zusammenarbeit mit allen beteiligten Diensten kann die sichere Versorgung von Kindern und Jugendlichen mit (V. a.) HWS-Verletzungen gewährleistet werden. Die begleitende Evaluation stellt sicher, dass das neue Vorgehen wirksam ist, gut angenommen wird und bei Bedarf weiterentwickelt werden kann.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0344-0345>

EP/15/10

Fallbericht: Präklinische Perikardiozentese bei einer 41-jährigen Patientin im obstruktiven Schock mit Hilfe eines Handheld-Ultraschallgeräts

Rebecca Sahner¹, Fernando Gatto¹, Ulrich Schmitt¹, Carlos Metz¹

¹SHG Klinik Völklingen, Völklingen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Der obstruktive Schock stellt eine seltene, jedoch prinzipiell reversible Ursache aller Schockformen dar. Wir berichten über eine erfolgreiche präklinische Perikardiozentese mittels Handheld-Ultraschallgerät (Vscan Air™ SL der Firma GE Healthcare) bei einer 41-jährigen Patientin im schweren obstruktiven Schock.

METHODIK:

Fallbericht

ERGEBNIS:

Die unter dem Einsatzstichwort „AZ-Verschlechterung“ alarmierten Notfallsanitäter trafen auf eine 41-jährige Patientin, die über starke Übelkeit klagte. Dem Ereignis kürzlich vorausgegangen war ein stationärer Aufenthalt zur Resektion einer parieto-occipitalen Hirnmetastase eines diffus-großzelligen Carcinoms mit pulmonalem Primarius. Ein Beschluss der Tumorkonferenz stand zu diesem Zeitpunkt noch aus. Bei Ankunft des Rettungsdienstes zeigte sich bereits ein signifikantes C-Problem, weshalb eine Noradrenalingabe begonnen wurde (Initialdosis

0,09µg/kg/min). Im E-Fast zeigte sich ein hämodynamisch relevanter Perikarderguss mit Tamponade des rechten Herzens.

Trotz konservativer Therapie kam es zu einer massiven Verschlechterung der Hämodynamik (Noradrenalindosis 1,0µg/kg/min), sodass der Transport unterbrochen und die Indikation zur Perikardiozentese gestellt wurde. Diese musste von subxiphoidal mittels einer Thoraxdekompressionsnadel (TPAK®, Größe: 14 G, Stichlänge ca. 8,25 cm) vorgenommen werden.

Nach Aspiration von ca. 200 ml Erguss stabilisierte sich der Kreislauf rasch. Die einliegende Nadel wurde entfernt, die Fahrt konnte fortgesetzt werden.

Nach Ankunft in der Zielklinik und Übergabe im Schockraum konnte CT-morphologisch ein residueller Perikarderguss nachgewiesen werden. Die Sauerstoff- und Katecholamingabe konnten deutlich reduziert werden, zwei Stunden nach Aufnahme war die Patientin anhaltend katecholaminfrei.

Im weiteren Verlauf bestätigte sich die Verdachtsdiagnose eines nicht-kleinzelligen Lungenkarzinoms. Eine ambulante, palliative Therapie mit Repotrectinib wurde eingeleitet, die Patientin konnte in das häusliche Umfeld entlassen werden und ist unter der zielgerichteten onkologischen Therapie aktuell progressionsfrei.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Einheitliche Sonographie-Protokolle, auch für den nicht-traumatologischen Patienten, sowie die Schulung des Personals im Rettungsdienst sollten als wichtige Determinanten für den Nutzen und Gewinn durch Point-of-Care-Diagnostik gesehen werden. Die therapeutische Perikardiozentese sollte aufgrund der hohen Komplikationsrate nur als Ultima Ratio durch geschultes Personal erfolgen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0345-0345>

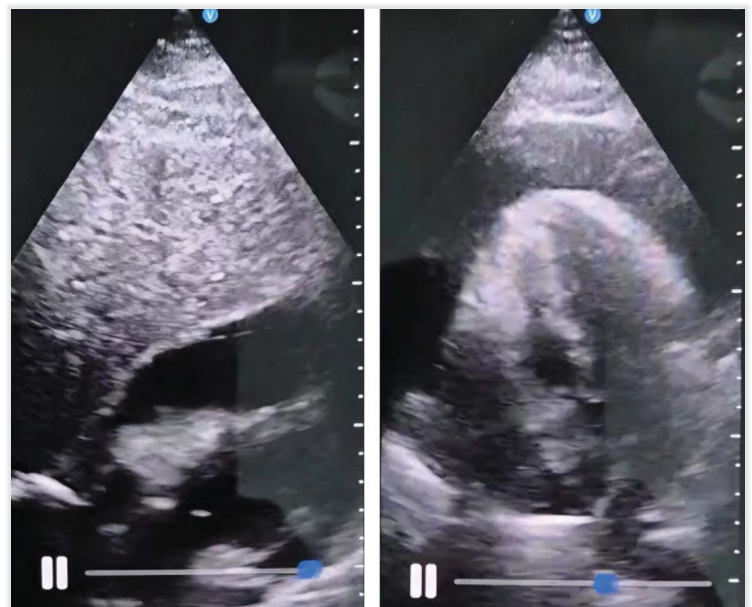


Abbildung 1a
Perikarderguss von subxiphoidal

Abbildung 1b
Perikarderguss von parasternal

EP/15/11

Hochgradige Kreislaufinstabilität mit rezidivierendem Kammerflimmern nach Tablettenintoxikation (Koffein)

Marie Kuschnereit¹¹ Asklepios Klinik Wandsbek, Zentrum für Klinische Notfall- und Akutmedizin, Hamburg, Deutschland**EINLEITUNG:**

Intoxikationen zählen bei jüngeren Erwachsenen zu den häufigeren Todesursachen. 5–10% aller Notarzteinsetze sind auf akute Intoxikationen zurückzuführen (1, 2).

Koffein zählt zu den Psychostimulanzien, welche hauptsächlich sympathomimetisch wirken. Ab einer Einnahme von 1g Koffein spricht man von einer schweren Vergiftung.

Bei einer Intoxikation kann die sympathomimetische Überstimulation zu Symptomen wie psychomotorischer Unruhe, Übelkeit, epileptischen Anfällen und Herzrhythmusstörungen bis zum Kammerflimmern führen (3). Ebenfalls ist eine Elektrolytentgleisung und metabolische Azidose möglich.

Das Wirkmaximum liegt zwischen 0,5–2 Stunden. Ein 12–24 stündiges Monitoring wird empfohlen.

Komplikationen sollten symptomorientiert behandelt werden. Im Vordergrund stehen supportive Maßnahmen.

FALLDARSTELLUNG:

Wir berichten von einer 18-jährigen Patientin mit einer hochgradigen Kreislaufinstabilität mit rezidivierendem Kammerflimmern nach Tablettenintoxikation.

Die Vorstellung erfolgte aufgrund von starker Übelkeit und Tachyarrhythmie nach der Einnahme von (anamnestisch) 200 Koffein Tabletten in suizidaler Absicht. In Anwesenheit des Rettungsdienstes habe die Patientin dreimalig generalisiert (jeweils selbstlimitierend nach ca. einer Minute) gekrampft.

Beim Eintreffen in unserer Notaufnahme präsentierte sich eine wache, kreislaufinstabile Patientin mit hypotennem Blutdruck bei einer TAA um 130 bpm. Die Patientin beklagte anhaltenden Schwindel und starke Übelkeit. In der körperlichen Untersuchung zeigte die Patientin kein fokalneurologisches Defizit. In der Blutgasanalyse zeigte sich eine metabolische Azidose mit einem pH von 7,218 mit einem erhöhten Laktat (12 mmol/l) sowie eine Hypokaliämie von 2,7 mmol/l. Laborchemisch zeigte sich das Bild einer Leukozytose.

Nach Kontaktaufnahme mit der Giftnotrufzentrale erfolgte zunächst die symptomatische Therapie mittels Volumen, β -Blocker Gabe und Kalium Substitution. Kurz nach dem Durchbrechen eines weiteren generalisierten Krampfanfalls mittels Midazolam kam es zum Kammerflimmern.

Nach vier Reanimationszyklen mit mehreren Defibrillationen und Amiodaron Gabe konnte ein ROSC erzielt werden. Weitere mögliche Ursachen des Herzkreislaufstillstands konnten mittels Sonographie ausgeschlossen werden.

Im Verlauf erhielt die Patientin Natriumbicarbonat bei zunehmender Laktatazidose und steigendem Katecholaminbedarf. Bei anhaltender Tachyarrhythmie und Hypokaliämie wurde ebenfalls Magnesium substituiert.

Bis zur intensivmedizinischen Übernahme kam es zu zwei weiteren kurzen Reanimationsphasen, welche durch Defibrillation und erneuter Amiodaron Gabe sistierten.

Nach Übernahme zeigt die Patientin weiterhin eine hochgradige Kreislaufinstabilität mit rezidivierendem Kammerflimmern/Torsaden und diversen Defibrillationen. Wenige Stunden später wurde die Patientin in die Universitätsklinik zur ECMO-Anlage verlegt.

SCHLUSSFOLGERUNG:

„Die Dosis macht das Gift“ (Paracelsus vor ca. 500 Jahren) Um die Schwere einer Intoxikation einschätzen und diese möglichst gut behandeln zu können ist eine gute Anamnese (v.a. Substanz, Menge und Zeitpunkt), eine genaue körperliche Untersuchung (Einstichstellen, Zeichen eines Krampfanfall) und sofern möglich eine aufmerksame Inspektion der Umgebung hilfreich (4). Eine frühzeitige Rücksprache mit der Giftnotrufzentrale ist indiziert.

In dem vorgestellten Fall kann man den Einsatz von Amiodaron diskutieren, da QTc-Zeit Verlängerungen möglich sind. Die Datenlage ist noch unzureichend. Alternativ kann man den Einsatz von Lidocain erwägen (5, 6).

Koffein zählt zu den legalen Substanzen der Psychostimulanzien und ist u.a. in Form von Tabletten oder Energy Drinks erhältlich.

In den letzten Jahren zeigten einige Studien den Zusammenhang zwischen Koffeineinnahme und bestimmten psychiatrischen Vorerkrankungen wie Angststörungen, Essstörungen und Psychosen auf. Koffein kann nicht nur eine psychiatrische Erkrankung bedingen oder verschlimmern, sondern auch potentiell mit vielen Psychopharmaka interagieren. Diese Interaktionen können zu schweren Nebenwirkungen bis zum Tod führen (7).

Literatur:

- (1) Camidge DR, Wood RJ, Bateman DN. The epidemiology of self poisoning in the UK.
- (2) Wiegand T et al. The Toxicology Investigators Consortium Case Registry – the 2011 experience.
- (3) Brian J Wolk, Michael Ganetsky, Kavita M Babu – Toxicity of energy drinks
- (4) Carsten Hafer, Jan T. Kielstein – Therapie akuter Intoxikationen
- (5) Albertson TE et al. TOX-ACLS: toxicologic-oriented advanced cardiac life support.
- (6) Hoffman RS. Treatment of patients with cocaine-induced arrhythmias: bringing the bench to the bedside. Br J Clin Pharmacol 2010
- (7) Simone Cappelletti, Daria Piacentino, Vittorio Fineschi, Paola Frati, Luigi Cipolloni and Mariarosaria Aromatario – Caffeine-Related Deaths: Manner of Deaths and Categories at Risk

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0346-0346>

EP/15/12

Anwendungssicherheit von Fentanyl durch Rettungsfachpersonal – Kann eine standardisierte Einweisung die Einhaltung der Maximaldosis sicherstellen?

Carsten Obermann¹, Carsten Kirchhoff¹

¹Stadt Bielefeld, Feuerwehramt, Bielefeld, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Nach Änderung des §13 BtMG können Opioide durch Notfallsanitäter/innen angewendet werden. Die Einweisungen zur Anwendung und der Dosierung werden lokal sehr heterogen umgesetzt.

Um eine größtmögliche Patientensicherheit zu gewährleisten ist die Einhaltung der körperlsgewichtsbezogenen Maximaldosis entscheidend. Ist in diesem Sinn eine sichere Anwendung von Fentanyl durch Rettungsfachpersonal nach theoretischer Einweisung anhand einer standardisierter Präsentation und folgender Bearbeitung von Fallbeispielen umsetzbar?

METHODIK:

Im Rahmen der Implementierung von Opioiden wurde das Rettungsfachpersonal in Gruppen von 10–18 Teilnehmenden theoretisch mit einem standardisierten Vortrag von ca. 90 min Dauer in der Handhabung, Indikationen, Kontraindikationen und Dosierung von Opioiden (u.a. Fentanyl) im Zeitraum Januar bis Dezember 2024 unterwiesen. Die lokalen Protokolle entsprachen den Standard-Arbeitsanweisungen und Behandlungspfaden Rettungsdienst inkl. Notfallmanagement bei Überdosierung von Opioiden der 6-Länder-Arbeitsgruppe aus dem Jahr 2023.

Im Anschluss wurden Fallbeispiele mit verschiedenen Erkrankungen, Verletzungen, Indikationen, Kontraindikationen, Alter, Geschlecht und Körpergewicht in der Gruppe für ca. 45 min bearbeitet. 5 Multiple-Choice-Fragen zur Maximaldosis von Fentanyl wurden bei freiwilliger Teilnahme anhand dieser Fallbeispiele mit Hilfe eines Online-Fragebogens (Mentimeter) beantwortet. Es bestanden 5 Antwortmöglichkeiten, aus denen innerhalb von 60 s die korrekte Lösung ausgewählt werden sollte.

ERGEBNIS:

Trotz gleicher Schulung zeigte sich eine signifikant unterschiedliche Einhaltungstreue der Maximaldosierung von Fentanyl zwischen Notfallsanitäter/innen (200) im Vergleich zum restlichen Rettungsfachpersonal (229).

Abweichungen der Maximaldosierung von Fentanyl nach oben bzw. unten waren qualifikationsbezogen nicht signifikant in die eine oder andere Richtung erkennbar.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Eine standardisierte Einweisung und Erarbeitung von Fallbeispielen für Rettungsfachpersonal kann erfolgreich zur Einhaltung von Maximaldosen von Fentanyl beitragen. In dieser Untersuchung zeigten sich qualifikationsbezogene Unterschiede in der Einhaltungstreue von Dosierungen.

In der folgenden praktischen Umsetzung sollten vermutlich weniger Überdosierungen und damit Komplikationen und Zwischenfälle bei eigenständiger Durchführung der Analgesie mittels Fentanyl auftreten. Die eigenständige Anwendung von Betäubungsmitteln nach Vorgaben der Ärztlichen Leitungen Rettungsdienst ist folgerichtig auf Notfallsanitäter/innen beschränkt.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0347-0347>

E-Poster Abstracts

Pädiatrische Intensivmedizin 2

EP/16/01

Hinderungsgründe für die Nutzung videobasierter Telemedizin

Franziska Waurig¹, Sarah Lampe¹, Sebastian Brenner¹, Stefan Winkler¹

¹Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Dresden, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Beschreibung von Hinderungsgründen der Anwendung videobasierter Telemedizin.

Obwohl die klinische Beratung von Partnerkliniken mittels videobasierter Telemedizin eine gute klinische Einschätzung der Patient*innen ermöglicht, werden im Kinder Tele-Intensivnetzwerk Sachsen auch rein telefonische Konsile durchgeführt.

METHODIK:

Digital durchgeführte, anonyme Umfrage unter allen Konsiliar*innen des Projektes „Kinder Tele-Intensiv Netzwerk Sachsen“ (n=10).

ERGEBNIS:

Technische Probleme der Partnerklinik (100%) oder des Zentrums (70%) waren die häufigsten genannten Gründe, die von einem Videokonsil abhalten. Weitere Gründe kein Videokonsil durchzuführen, sind Dauer/Aufwand des Konsils (60%), der Wunsch der Partnerklinik zu telefonieren (60%) oder eine eindeutige Transportindikation (30%). Fehlende Einweisungen in Hard- und Software auf Seiten der Partnerkliniken wurden von 40% der Befragten als Hinderungsgrund für ein Videokonsil angegeben, während das auf Seiten des Zentrums nicht als Grund angegeben wurde.

80% der Befragten würden Partnerkliniken im Alltag bitten, von einem Telefonat auf ein Videokonsil zu wechseln. Als Vorteile des Videokonsils werden die strukturierte digitale Dokumentation (70%) sowie die verbesserte klinische Einschätzung des Patienten (60%) angegeben. Die Dauer des Konsils (20%), der Aufwand der digitalen Konsildokumentation (10%) und das steigende Verantwortungsgefühl (10%) sind vorrangige Argumente nicht auf ein Videokonsil zu wechseln.

Alle Befragten sehen Verbesserungsbedarfe für das Telemedizinprojekt.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Adäquate Schulung des Personals und hohe technische Funktionalität ist die Voraussetzung zu Akzeptanz und Sicherheit im Umgang mit Telemedizin-Technik im klinischen Alltag.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0348-0348>

EP/16/02

Interdisziplinäres Teleintensiv-Netzwerk in Thüringen für Kinder (InTeliNeT Kids) – Erste Datenauswertung 01/2024 – 07/2025

Patricia Bimboese¹, Richard Biedermann¹, Claus Doerfel¹, Natja Liebers¹, Christine Pinkwart¹, Christian Schürer¹, Hans Proquitté¹

¹Universitätsklinikum Jena, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Sektion Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Jena, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Parallel zum teleintensivmedizinischen Netzwerk für Erwachsene wurde 2024 am Universitätsklinikum Jena (UKJ) das „Interdisziplinäre Teleintensiv-Netzwerk in Thüringen für Kinder“ (InTeliNeT Kids) aufgebaut.

Fachschwerpunkt ist die Sektion Neonatologie/pädiatrische Intensivmedizin der Klinik für Kinder- und Jugendmedizin. Bei Bedarf können weitere Spezialisten der Klinik für Kinder- und Jugendmedizin und anderer Fachdisziplinen konsultiert werden.

Ziel der Konsile ist die Optimierung der Akuttherapie und wenn notwendig die Mitbeurteilung durch weitere Subspezialitäten. Inwieweit die Therapie vor Ort fortgesetzt werden kann, oder ob ein Transport an das UKJ oder ein anderes kinderintensivmedizinisches Zentrum vorbereitet und organisiert werden muss, wird im Konsil festgelegt.

Aktuell sind (inklusive UKJ) 10 von insgesamt 16 Thüringer Kinderkliniken an das Netzwerk angeschlossen, die Koordination erfolgt am UKJ (Sektion Neonatologie/pädiatrische Intensivmedizin).

METHODIK:

Konsile im Zeitraum vom 01.01.2024–31.07.2025 wurden gemäß ihrer Fragestellung und klinischen Konsequenz ausgewertet.

ERGEBNIS:

Insgesamt wurden im genannten Zeitraum 105 Konsile über das Netzwerk initiiert. 55% (58/105) betrafen Kinder von 5 Jahren oder jünger. Die führende Fragestellung war mit 34% infektiologisch geprägt, gefolgt von 14% neurologischen und traumatologischen Konsilindikationen. Intoxikationen und endokrinologische Probleme waren mit jeweils 10% geringer vertreten. Onkologische, kardiologische, metabolische, chirurgische und gastroenterologische Fragestellungen waren mit 2–5% für ein Konsil indizierend.

Bislang führten die meisten (95%) der Konsile zur Verlegung des Patienten/der Patientin an das UKJ, lediglich bei 5/105 Konsilen verblieben der Patient/die Patientin heimatnah.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Mit zunehmender Zentralisierung ist der Bedarf an pädiatrisch intensivmedizinischen und neonatologischen Konsilen mutmaßlich steigend. Wir konnten nur wenige Patienten heimatnah gemeinsam versorgen, ob frühzeitigere Kon-

taktaufnahme und steigende Akzeptanz dieses Systems diesen Trend umkehren, muss sich zeigen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0348-0349>

EP/16/03

Mind the basics: Kardiogener Schock im Kindesalter

Karl Jakob Vörckel¹, Rahel Aeschmann-Huhn¹, Claire Klein¹, Helmit Barth², Kai Thorsten Laser², Stefanie Weber², Nadine Mand¹

¹Philipps-Universität Marburg, FB Medizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Sektion für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Marburg, Deutschland, ²Philipps-Universität Marburg, FB Medizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Marburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Ein kardiogener Schock ist im Kindesalter eine seltene Ursache für einen Herz-Kreislauf-Stillstand (cardiac arrest, CA). Eine leitliniengerechte kardiopulmonale Reanimation (CPR) verbessert die Überlebenschancen. Wir berichten über ein 6-jähriges Kind, das mit Vigilanzminderung und unklarem Abdomen auf unserer Kinderintensivstation vorgestellt wurde.

METHODIK:

Fallbericht

ERGEBNIS:

Anamnestisch bestand seit 2 Wochen ein Atemwegsinfekt unter wechselnder antibiotischer Therapie, zudem anhaltende Bauchschmerzen, zuletzt breiiger Stuhlgang. Seit dem Morgen zunehmend schläfriges Kind, noch regelmäßige Urinausscheidung. Durch den Notarzt erfolgte eine Sauerstoff- und kontinuierliche Volumengabe. Im initialen Assessment vigilanzgemindertes, zentralisiertes Kind, RKZ 5 sek, Tachypnoe, SpO₂ nicht messbar. Initiale Blutgasanalyse mit pH 6,81, pCO₂ 65,1 mmHg, pO₂ 26,9 mmHg, HCO₃⁻ 7,0 mmol/l, BE -23 mmol/l, Lac 16 mmol/l. Unter dem Aspekt eines septischen Schocks Gabe von insg. 20 ml/kgKG Kristalloiden. Beginn einer Maskenbeutelbeatmung, im Rahmen der Intubationsvorbereitung CA mit pulsloser elektrischer Aktivität (PEA). Nach CPR über 20min mit Epinephrin, kristalloidem Volumen und Bikarbonat passagere Stabilisierung des Kreislaufs. Klinisch Nachweis einer massiven Hepatomegalie, echokardiografisch zeigte sich das Herz im low cardiac output mit massiv vergrößertem LV (LVd 51,2 mm) und RV mit sehr schlechter Funktion (FS 7%, EFR Teich 15%). Bei erneuter PEA, CPR mit im Verlauf Wechsel von Epinephrin-Einzelgaben auf Dauerinfusion, Mehrfachgabe von Bikarbonat, darunter Erreichen eines pH von 7,0. Reversible Ursachen wurden regelmäßig evaluiert, ebenso wie die Durchführung einer kontinuierlichen high quality CPR. Nach insgesamt 90 min stabiler ROSC, Fortsetzen der hochdosierten Epinephringabe, jetzt Beginn mit Milrinon möglich. Verlegung ins Kinderherzzentrum, Therapie

zunächst mit VA-ECMO, dann Implantation eines biventrikulären mechanischen Kreislaufunterstützungssystems (BiVAD). Nach 108 Tagen HTx, 21 Tage später Entlassung in gutem Allgemeinzustand ohne größere neurologische Defizite. Ursächlich war eine Parvovirus B19-assoziierte Myokarditis.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Ein kardiogener Schock aufgrund einer erworbenen Herzkrankung ist im Kindesalter selten. Symptome der Herzinsuffizienz sind anamnestisch eher unspezifisch und protrahierten die Diagnose. Die Differentialdiagnose, unterstützt durch Echokardiografie, ist in der Erstversorgung zentral, um kontraindizierte Volumentherapie zu vermeiden. Eine high quality CPR kann auch nach langer Reanimationsdauer erfolgreich sein.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0349-0349>

EP/16/04

Change begleiten, Wissen vermitteln?! – Die Rolle klinischer Champions in der pädiatrischen Intensivmedizin

Tevin Harris¹, Nina Baier², Juliane Engel², Felix Neunhoffer², Johannes Nordmeyer², Anne Herrmann-Werner¹

¹TIME – Tübingen Institute for Medical Education, Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Tübingen, Deutschland, ²Universitätsklinikum Tübingen, Kinderkardiologie, Intensivmedizin und Pulmologie, Tübingen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Das vom Innovationsausschuss des Gemeinsamen Bundesausschusses geförderte Projekt „NoPICS-Kids“ zielt darauf ab, das *Post-Intensive-Care-Syndrom* (PICS) in der pädiatrischen Intensivmedizin zu vermeiden. Im Rahmen dieses Projekts werden klinische Champions eingesetzt um die nachhaltige Implementierung der neuen Versorgungsform zu gewährleisten. Diese Arbeit untersucht, welche Aufgaben und Rollen klinische Champions dabei übernehmen und welchen Herausforderungen sie im Arbeitssalltag begegnen.

METHODIK:

Zur Beantwortung der Fragestellung wurden semistrukturierte Interviews mit klinischen Champions geführt. Die Auswertung erfolgte mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Kuckartz. Ziel war es, aus didaktischer Perspektive ein differenziertes Verständnis der Aufgaben und Rollen der Champions zu gewinnen, um Handlungsempfehlungen für ein strukturiertes Onboarding zu generieren.

ERGEBNIS:

Die Analyse zeigt ein breites Spektrum an Aufgaben, das stark vom jeweiligen beruflichen Hintergrund abhängt. Dabei besteht häufig eine Diskrepanz zwischen der intendierten und der tatsächlich ausgeübten Rolle: Insbesondere im

Bereich des Lehrens und der Schulung zeigen sich Herausforderungen. Diese liegen vorrangig in unklaren Rollenzuschreibungen sowie in Schwierigkeiten bei der aktiven Gestaltung und Moderation des Veränderungsprozesses. Barrieren wie eigene Wissenslücken und damit einhergehende Unsicherheiten wirken hemmend auf die Wirksamkeit der Champions.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Eine strukturierte Einarbeitung sowie gezielte didaktische und inhaltliche Unterstützung sind entscheidend für den erfolgreichen Einsatz klinischer Champions. Neben Maßnahmen zur Wissensvermittlung sind auch der kollegiale Austausch und regelmäßige Supervision als Instrumente der Personalentwicklung sinnvoll. Auf Basis der Ergebnisse wurden praxisnahe Handlungsempfehlungen formuliert. Weitere Forschung ist notwendig, um die Rolle klinischer Champions in Veränderungsprozessen im Gesundheitswesen langfristig zu stärken und zu professionalisieren.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0349-0350>

EP/16/05

Von harmlos zu hochkritisch – wenn Übelkeit, Erbrechen und Bauchschmerz eine diabetische Katastrophe ankündigen

Susann Wipper¹, Antje Redlich², Gert Warncke³

¹Kinder-ITS des Universitätsklinikums Magdeburg, Magdeburg, Deutschland,

²Universitätskinderklinik Magdeburg, Hämatologie/ Onkologie, Magdeburg, Deutschland, ³Universitätskinderklinik Magdeburg, Kinderintensivstation, Magdeburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Wie kann eine fulminante diabetische Ketoazidose bei Manifestation eines Typ-1-Diabetes im Kindesalter früh erkannt und intensivmedizinisch optimal versorgt werden?

METHODIK:

Ein 11-jähriger Junge stellte sich mit Übelkeit, Erbrechen, Bauchschmerzen, Blässe und Müdigkeit in einer Hausarztpraxis vor. Es wurde die Diagnose einer Gastroenteritis gestellt. Am Folgetag kam es zu Polydipsie, Polyurie, Inappetenz und Vigilanzminderung. Bereits am nächsten Tag war der Junge nicht mehr erweckbar, so dass der RTW alarmiert wurde.

Nach notärztlicher Erstversorgung erfolgte der Transport in unsere Klinik. Im Schockraum zeigte sich eine schwere Hypothermie (27,6 °C), eine schwere Ketoazidose (pH nicht messbar, BE –31 mmol/l), Glucose 31 mmol/l, Elektrolytentgleisung und beginnendes Nierenversagen.

Nach Etablierung zentraler Zugänge, erfolgte der sofortige Beginn einer bilanzierten Volumen- und Insulintherapie sowie Kaliumsubstitution nach hausinterner SOP. Eine begleitende Katecholamintherapie war notwendig.

Im Verlauf konnte durch ein Temperaturmanagementsystem ein kontrollierter Temperaturanstieg erzielt werden. Ein Elektrolytausgleich erfolgte und der Rückgang der Azidose.

Die Vigilanz blieb initial eingeschränkt. Ein cMRT zeigte eine kortikale Schwellung als Folge der schweren Hyperglykämie. Der neurologische Zustand besserte sich, sodass erfolgreich extubiert werden konnten. Die neurologische Erholung war progredient. Nach Stabilisierung erfolgte die Verlegung auf die Normalstation.

ERGEBNIS:

Durch frühzeitige präklinische Eskalation, strukturierte Schockraumversorgung und interdisziplinäre Intensivbehandlung (Insulintherapie, Volumenmanagement, Elektrolytausgleich, Temperaturmanagementsystem, neurologische Überwachung) konnte der akut lebensbedrohlich erkrankte Junge erfolgreich stabilisiert werden.

Trotz initialer schwerster Azidose, Hypothermie und beginnendem Multiorganversagen kam es zu einem erfreulichen Outcome.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Unspezifische Symptome, wie Übelkeit, Erbrechen, Bauchschmerzen und Blässe können bei Kindern erste Hinweise einer manifesten diabetischen Ketoazidose sein. Einedifferentialdiagnostische Einordnung in der Primärversorgung und schnelle intensivmedizinische Maßnahmen sind essenziell für das Überleben und die Prognose.

Der Fall betont die Bedeutung klinischer Wachsamkeit und der exzellenten interdisziplinären Zusammenarbeit.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0350-0350>

EP/16/06

Fallbericht: Schwerer Verlauf einer Enzephalitis durch das Humane Parechovirus beim Neugeborenen

Anna Merle Grimm¹

¹Elisabeth Kinderkrankenhaus Klinikum Oldenburg, Kinderintensivstation, Oldenburg, Deutschland

EINLEITUNG:

Das humane Parechovirus ist ein bekannter Erreger, der respiratorische und gastroenterologische Symptome verursacht [1, 2]. Die klinische Präsentation reicht von asymptomatischen Verläufen bis hin zur seltenen Parechovirus-Enzephalitis [3, 4].

In diesem Fallbericht beschreiben wir einen besonders schweren Verlauf einer Infektion mit dem humanen Parechovirus bei einem Neugeborenen.

FALLBESCHREIBUNG:

Es stellte sich ein zwei Wochen alter Säugling mit Fieber unklarer Ursache vor. Dieser entwickelte während des

Krankenhausaufenthalts Krampfanfälle und rezidivierende Apnoen. Laborchemisch ergab sich bis auf eine Leukopenie kein wegweisender Befund. Eine Lumbalpunktion ergab eine positive Parechovirus-PCR. Trotz antikonvulsiver Therapie kam es zu wiederkehrenden Krampfanfällen und Apnoen, die eine viertägige Beatmung erforderten. Eine cMRT zeigte eine Beteiligung der weißen Substanz.

DISKUSSION/ SCHLUSSFOLGERUNG:

Das sepsisähnliche Krankheitsbild mit weitgehend unauffälligen Labor- und Liquorparametern ist typisch für eine Parechovirus-Enzephalitis. Diese sollte differenzialdiagnostisch bei Neugeborenen/ Kleinkindern mit Fieber unbekannter Ursache, Apnoen und Krampfanfällen erwogen werden. Eine langfristige neurokognitive Überwachung ist insbesondere bei schwerem Verlauf mit Apnoen, Krampfanfällen und pathologischem cMRT notwendig.

QUELLEN:

- [1] Jong EP de, van den Beuken MGA, van Elzakker EPM, et al. Epidemiology of Sepsis-like Illness in Young Infants: Major Role of Enterovirus and Human Parechovirus. *Pediatr Infect Dis J* 2018; 37(2): 113–8 [https://doi.org/10.1097/INF.0000000000001718][PMID: 28763426]
- [2] L'Huillier AG, Mardegan C, Cordey S, et al. 2569. High Incidence of Enterovirus, HHV6, Parechovirus and Adenovirus Blood Viremia in Children 0 to 3 Years Old Presenting With Fever Without Source. *Open Forum Infectious Diseases* 2018; 5(suppl_1): S74–S74 [https://doi.org/10.1093/ofid/ofy209.177]
- [3] Daccache A, Waldeck K, Kilgore JT, Lanata M, Wittler RR, Agasthya N. Human Parechovirus Associated Critical Illness in Neonates and Infants: Case Series and Review of Literature. *Kans J Med* 2023; 16(3): 289–93 [https://doi.org/10.17161/kjm.vol16.21190][PMID: 38076609]
- [4] Bozzola E, Barni S, Barone C, Perno CF, Maggioni A, Villani A. Human parechovirus meningitis in children: state of the art. *Ital J Pediatr* 2023; 49(1): 144 [https://doi.org/10.1186/s13052-023-01550-4][PMID: 37880789]

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0350-0351>

EP/16/07

Pädiatrischer generalisierter Tetanus – intensivmedizinische Herausforderungen einer fast vergessenen Erkrankung

Lukas Häger¹, Andrea Bevo², Sven Oberwegner³, Felix Neunhoeffer¹, Ellen Heimberg¹

¹Universitätsklinikum Tübingen, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Kinderheilkunde II: Kinderkardiologie, Intensivmedizin und Pulmologie, Tübingen, Deutschland, ²Universitätsklinikum Tübingen, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Kinderheilkunde III – Neuropädiatrie, Allgemeinpädiatrie, Diabetologie, Endokrinologie, Sozialpädiatrie, Tübingen, Deutschland, ³Universitätsklinikum Tübingen, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Kinderheilkunde I – Abteilung für Hämatologie, Onkologie, Gastroenterologie, Nephrologie, Rheumatologie, Tübingen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Pädiatrischer generalisierter Tetanus ist aufgrund der Verfügbarkeit einer effektiven Vakzine sowie der hohen Durchimpfungsraten eine seltene und in Industrienationen weitgehend vergessene Erkrankung. Das fehlende klinische Erfahrungswissen erschwert sowohl die Diagnosestellung als auch das komplexe intensivmedizinische Management. Dieses umfasst die Kontrolle des Toxins, eine adäquate antiinfektive Therapie, die Behandlung muskulärer Spasmen und vegetativer Dysregulation sowie das Management auftretender Komplikationen wie Superinfektionen, Wirbelkörperfrakturen oder Delirien.

METHODIK:

Wir berichten über den intensivmedizinischen Verlauf eines generalisierten Tetanus bei einem ungeimpften 9-jährigen Jungen und stellen die spezifischen Herausforderungen und Komplikationen in der Behandlung dar.

ERGEBNIS:

Beim klinischen Vollbild eines generalisierten Tetanus mit Ophistotonus, Trismus und Risus sardonicus erfolgte die aktive Immunisierung, die intramuskuläre und intraläsionale Applikation von humanem Tetanusimmunoglobulin sowie die chirurgische Fokussanierung. Antiinfektiv wurde Metronidazol verabreicht. Aufgrund therapieresistanter muskulärer Spasmen und ausgeprägter autonomer Dysregulation waren eine tiefe Sedierung, lungenprotektive Beatmung, intravenöse Magnesiumtherapie sowie die intrathekale Applikation von Baclofen erforderlich. Infolge der massiven Kontraktionen kam es zu Wirbelkörperfrakturen, die operativ versorgt wurden. Der Patient überlebte und konnte in die Rehabilitation verlegt werden.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Trotz wirksamer Prävention durch Impfungen bleibt der generalisierte Tetanus eine potenziell lebensbedrohliche Erkrankung mit hoher Morbidität. Das intensivmedizinische Management ist komplex und erfordert ein erfahrenes, interdisziplinäres Behandlungsteam. Eine frühzeitige klinische Verdachtsdiagnose sowie ein schneller, strukturierter Therapiebeginn sind essenziell für das Überleben und die funktionelle Erholung der betroffenen Patienten – auch in hochentwickelten Gesundheitssystemen wie dem deutschen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0351-0351>

EP/16/08**ACP auf der pädiatrischen Intensivstation**Lea Troelenberg¹¹Klinikum Oldenburg, pädiatrische Intensivstation, 26127 Oldenburg, Deutschland**FRAGESTELLUNG:**

Auf unsere pädiatrische Intensivstation ist durch Gespräche und Praxisbegleitungen aufgefallen, dass bei Gesprächsthemen in Bezug auf Leben, Sterben und Behandlungen im Voraus planen, wenig Strukturen vorliegen. Zum Teil findet beschränkte Kommunikation mit Angehörigen statt. Pflegefachpersonen sind unsicher, wann mit den Medizinern ein Gespräch über eine Patientensituation stattfinden muss oder sollte. Den Medizinern ist ebenfalls durch die Morbidität & Mortalität Konferenzen aufgefallen, dass wir früher über Therapieeinstellung und Therapiebegrenzung sprechen müssen. In Folge dessen ergibt sich die Frage inwiefern die neu eingeführten ACP-Dokumente auf Station 162 zur Steigerung der Sicherheit und zur Förderung der aktiven Teilhabe aller Beteiligten am Behandlungsprozess beitragen.

METHODIK:

Erfassung der Ist-Situation in Bezug auf ACP der Pflegenden und Mediziner. Im Anschluss wird ein Fragebogen für die Pflegenden, mit anschließendem Behandlungsplan implementiert. Mit dem Fragebogen wird zuerst mittels Fremdbeobachtung erfasst, ob ein Bedarf zur weiteren Beurteilung bei einem Patienten besteht. Im nächsten Schritt folgt eine Beurteilung der Situation des Patienten. Daraus ergibt sich eins von drei Ergebnissen, welche Intervention für den Patienten und das Behandlungsteam benötigt wird. Mithilfe des Fragebogens entsteht ein Ergebnis, über dieses mit dem medizinischen Personal gesprochen wird. In Folge dessen wird der Behandlungsplan seitens der Medizin mit den Patienten bzw. Angehörigen und den Pflegefachpersonen partizipativ besprochen, ausgefüllt und in der Patientenakte hinterlegt.

ERGEBNIS:

Datenerhebungen laufen seit August 2025. Unsere Erwartung ist, dass die eingeführte ACP-Dokumente dazu beitragen, die Sicherheit zu erhöhen und die Teilhabe aller Beteiligten am Behandlungsprozess zu verbessern.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Auf der pädiatrischen Intensivstation werden Advance Care Planning (ACP) Strukturen eingeführt. Ziel ist es, mit den Patienten bzw. seinen Angehörigen über das Thema der Erkrankung oder des aktuellen Zustandes in Bezug auf Leben, Sterben und Behandlung im Voraus planen gesprochen wird. Mit der gewonnenen Transparenz erwarten wir eine größtmögliche Auflösung von Unsicherheiten im Behandlungsteam und bei den Patienten bzw. Angehörigen. Gleichzeitig stärken wir den Kompetenzbereich der Fachlichkeit sozial kommunikativen Kompetenz.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0351-0352>**EP/16/09****Komplikationen im Zusammenhang mit der Anlage eines zentralvenösen Katheters bei Neugeborenen auf der neonatologischen Intensivstation (NICU)**Ehsan Shahverdi¹¹Department of Cardiology, Rhythmology, Angiology and Intensive Care Medicine, Heart Center Osnabrueck, Hospital Osnabrueck, Westphalian Wilhelms University of Muenster, Osnabrueck, Germany, Osnabrück, Deutschland**FRAGESTELLUNG:**

Ziel dieser retrospektiven Studie war es, die Häufigkeit von katheterbezogenen Komplikationen und damit verbundenen Risikofaktoren bei Neugeborenen zu bewerten

METHODIK:

Diese Querschnittsstudie evaluierte 60 Säuglinge, die aufgrund von Indikationen für zentralvenöse Katheter von 2017 bis 2024 in Teheran, Iran, ausgewählt wurden. Die verwendeten Katheter waren Broviac-Katheter der Größen 14 bis 16.

ERGEBNIS:

Insgesamt wurden 60 Fälle (17 männlich und 43 weiblich) mit einem Durchschnittsalter von $26,25 \pm 20,09$ Tagen (Min = 1 Tag, Max = 153 Tage) analysiert. Die häufigsten Gründe für die Platzierung eines Venenkatheters (98,3%) waren verlängerte Krankenhausaufenthalte und das Fehlen peripherer Gefäße. Die häufigste Komplikation war eine katheterbedingte Infektion, die bei 20 Patienten (33,3%) auftrat. 24 Patienten (40,0%) starben, jedoch war nur bei 3 Todesfällen (5%) die Ursache die Komplikation des zentralvenösen Katheters. Es wurde eine signifikante Beziehung zwischen der Infektion und der Katheterisierungsdauer festgestellt ($P = 0,02$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die meisten katheterbedingten Todesfälle waren auf schwere Sepsis und Hämatothorax zurückzuführen. Eine signifikante Beziehung wurde zwischen der Infektion, der Sterblichkeitsrate und der Katheterisierungsdauer festgestellt. Auch eine signifikante Beziehung zwischen Geburtsgewicht und Infektionsraten war erkennbar.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0352-0352>

EP/16/10

Wach-Kanülierung für vv-ECMO bei Mediastinaltumor mit drohender Atemwegsobstruktion – interdisziplinäres Vorgehen bei hohem Intubationsrisiko

Ellen Heimberg¹, Felix Neunhoffer¹, Rafal Berger², Maximilian Groß¹, Jörg Michel¹

¹Universitätsklinikum Tübingen, Kinderheilkunde II – Kinderkardiologie, Pulmologie, Intensivmedizin, Tübingen, Deutschland, ²Universitätsklinikum Tübingen, Klinik für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie, Tübingen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Große vordere Mediastinaltumoren bei Jugendlichen können durch Atemwegsverlagerung und zentrale Gefäßkompression zu akuter respiratorischer Insuffizienz führen. Die Intubation ist in diesen Fällen mit einem hohen Risiko für eine kardiopulmonale Dekompensation verbunden. Eine wache Anlage einer veno-venösen ECMO (vv-ECMO) kann eine sichere Überbrückung bis zum Ansprechen der Tumorthherapie ermöglichen.

METHODIK (Fallbericht):

Ein 17-jähriger Patient stellte sich mit schwerer Tachydyspnoe vor. Die Bildgebung zeigte einen großen mediastinalen Tumor mit vollständiger Verlegung der rechten Thoraxhälfte, ausgeprägtem Mediastinalshift nach links, Einengung beider Vorhöfe, Kompression der Vena cava superior, beginnender Einflusstauung und nahezu kompletter Obstruktion des rechten Hauptbronchus. Unter High-Flow-Sauerstofftherapie wurde eine Chemotherapie mit Cyclophosphamid, Etoposid und Cisplatin begonnen. Aufgrund progredienter Hypoxie und Hyperkapnie wurde nach interdisziplinärer Absprache zwischen Intensivmedizin, Onkologie, Anästhesie und Herzchirurgie die wache Kanülierung zur vv-ECMO in Lokalanästhesie durchgeführt.

ERGEBNIS:

Die ECMO-Anlage verlief komplikationslos. Der Patient blieb über den gesamten Verlauf wach, mobilisierbar, kardial stabil und oral aufnahmefähig. Zur Dystelektasenprophylaxe wurde intermittierend nicht-invasive Beatmung eingesetzt. Bereits nach elf Tagen zeigte sich ein Ansprechen der Chemotherapie mit Rückbildung des Mediastinalshifts und Größenregredienz der Raumforderungen (z. B. von 18,1 × 13,4 cm auf 16,5 × 12,7 cm). Die ECMO konnte problemlos explantiert und der Patient auf die Normalstation verlegt werden.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die frühzeitig interdisziplinär geplante Anlage einer vv-ECMO im wachen Zustand stellte in diesem Hochrisikofall eine sichere Alternative zur Intubation dar und ermöglichte den komplikationsfreien Beginn der Tumorthherapie. Dieses Vorgehen sollte bei vergleichbarer Risikokonstellation erwogen werden.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0352-0353>

EP/16/11

ECMO beim pädiatrischen ARDS: Keine leichte Entscheidung

Andrea Aurin¹, Cord Behne¹, Philipp Nagel¹, Mario Lange¹, Frithjof Lemme¹, Irwin Reiss¹, Sofia Apostolidou¹

¹UKE, Hamburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Extracorporale Membranoxygenierung (ECMO) ist ein etabliertes Verfahren in ausgewiesenen Zentren, um eine Überbrückung von schwerem Lungenversagen

(PARDS) zu ermöglichen. Die zunehmende Multimorbidität bei pädiatrischen Patienten erfordert medizinisches Fachwissen und einen strukturierten Einsatz der ECMO. Dabei sollten klare Therapieziele sowie multidisziplinäre, ethisch fundierte Entscheidungen berücksichtigt werden

METHODIK und ERGEBNISSE:

Die ECMO wird als temporäre Unterstützung eingesetzt, um einen Erholungseffekt bei schweren Lungenversagen zu erreichen. Es gibt unterschiedliche Therapieziele: von bridge to recovery, bridge to decision, bridge to transplant, aber auch bridge to palliative care. Dabei steht der Patient mit seiner Familie und seinem mutmaßlichen Willen im Zentrum unserer Medizin. Im Rahmen der täglichen ECMO-Visite führen wir eine regelmäßige Evaluation prognosebeeinflussender Faktoren durch und reevaluieren fortwährend das Therapieziel. Multidisziplinäre medizinethische Gesichtspunkte nehmen eine zentrale Stellung in der Entscheidungsfindung des Teams ein.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Behandlung von ECMO Patienten bedarf einer enormen interprofessionellen Expertise und Zusammenarbeit im gesamten ECMO-Team. Der verantwortungsvolle Einsatz der ECMO erfordert multidisziplinäre Teamarbeit, klare Kommunikationsstrukturen und medizinisch-ethische Expertise.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0353-0353>

EP/16/12

Hämostaseologie meets Gendermedizin:
Lungenarterienembolien bei Mädchen

Tanja Greimel¹, Marcus Krüger², Nils Gauger²,
Daniela Reber², Karin Beutel², Julia Hauer²,
Martin Olivieri³

¹München Klinik Schwabing, Kinderklinik, Dr von Haunersches Kinderspital, Klinikum der LMU München, München, Deutschland, ²München Klinik Schwabing, München, Deutschland, ³Dr von Haunersches Kinderspital, Klinik der LMU München, München, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Prävalenz der LAE im Kindes- und Jugendalter liegt bei 0,4–0,9/100.000. In einer kürzlich erschienen Peer-reviewed Arbeit der American Thoracic Society zeigte sich eine deutlich höhere Inzidenz im Kindes- und Jugendalter als zuvor angenommen. Binnen drei Monaten behandelten wir auf unserer interdisziplinären, pädiatrischen Intensivstation drei Mädchen mit ausgeprägter (intermediär hohes bis hohes Risiko nach Risikostratifizierung der AWMF Leitlinie, beidseitiger Lungenarterienembolie (LAE).

METHODIK:

Wir präsentieren eine Fallserie von drei Mädchen im Alter zwischen 12 und 16 Jahren mit einer beidseitigen LAE, die im Zeitraum zwischen Dezember 2024 und März 2025 auf unserer interdisziplinären Intensivstation behandelt wurden. Im Kontext der 2024 erschienen ASH-Leitlinie zur Therapie der LAE werden die unterschiedlichen Verläufe diskutiert.

ERGEBNIS:

Alle Mädchen wiesen bei Vorstellung eine ausgeprägte Belastungsdyspnoe (mit einer Oxygenierungsstörung), Thorax- oder teils auch Beinschmerzen und eine deutliche Leistungsminderung auf. Die Diagnose der LAE wurde bei allen Patientinnen mittels Thorax-CT gestellt. Echokardiographisch zeigte sich bei allen eine Rechtsherzbelastung. Bei den beiden älteren (14 und 16 Jahre, Tannerstadium B5/P6) Mädchen konnte weder eine tiefe Beinvenenthrombose (TVT) noch eine hereditäre Thrombophilie als

Ursache der LAE gefunden werden. Beide Mädchen hatten ein Östrogenhaltiges Kontrazeptivum eingenommen. Eines der Mädchen war adipös (BMI 33) und vor Auftreten der LAE zwei Wochen immobilisiert gewesen und hatte eine Gastroenteritis durchgemacht. Beide Patientinnen wurden in der Initialphase mit niedermolekularem Heparin (NMH, Enoxaparin) behandelt und im Verlauf auf Rivaroxaban umgestellt. Unter der Therapie trat kein Rezidiv auf, es zeigte sich eine gute Rekanalisation und keinerlei Folgen der LAE. Die jüngste Patientin wies eine ausgedehnte TVT mit beidseitiger LAE auf. Sie hatte ein Tannerstadium B2/P2 und im Verlauf konnte ein Polymorphismus im Protein C Gen nachgewiesen werden, passend zu den erniedrigten Protein C Spiegeln (37%). Andere Risikofaktoren ergaben sich nicht. In der Initialphase erfolgte aufgrund des ausgeprägten schlechten Allgemeinzustandes, der Rechtsherzbelastung und der ausgedehnten LAE eine Akutlysetherapie mit rtPA. Bei rezidivierenden Re-thrombosierungen erhielt die Patientin verschiedene, medikamentöse als auch interventionelle Therapien um eine erneute Rekanalisation zu erreichen und den Thromboseprogress zu verhindern. Letztlich gelang dies mit kombinierter Antikoagulation mit NMH und ASS. Im Verlauf erfolgte die Umstellung von Enoxaparin auf Rivaroxaban. Unter den durchgeführten Lysetherapien trat bei der Patientin eine Parenchymblutung im Bereich der Kleinhirntonsille auf, die allerdings nicht zu einer neurologischen Beeinträchtigung führte. Aufgrund der ausgeprägten TVT leidet die Patientin aktuell unter einem ausgeprägtem Postthrombotischen Syndrom.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Fallserie bestätigt die publizierten Daten, dass LAEs im Kindes- und Jugendalter zunehmend häufiger auftreten. Es scheint als wären Mädchen häufiger betroffen.

Dyspnoe und Thoraxschmerzen müssen auch im Kindesalter zur raschen Diagnostik zum Ausschluss einer LAE führen. Die Behandlung der akuten LAE sollte in Anlehnung an die AWMF Leitlinie der Erwachsenen und ASH Leitlinien erfolgen und ggf. individualisiert angepasst werden. Akute Lysetherapien oder Thrombektomien müssen in strenger Abwägung des Nutzen-Risikos erfolgen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0353-0354>

E-Poster Abstracts

Respiratorisches Versagen 2

EP/17/01

WeanNet Analyse: Outcome zwischen Hämoglobin beim ersten SBT und dem Ventilator free survival

Lena Maria Klünsch¹, Christian Karagiannidis¹,
Wolfram Windisch¹, Michael Westhoff², Jens Geiseler³

¹Lungenklinik Köln, Krankenhaus Merheim Kliniken der Stadt Köln gGmbH, Universität Witten/Herdecke, Köln, Deutschland, ²Lungenklinik Hemer – Zentrum für Pneumologie und Thoraxchirurgie Hemer, Hemer, Deutschland, ³on behalf of WeanNet Study Group, Medizinische Klinik IV – Pneumologie, Beatmungs- und Schlafmedizin Paracelsus-Klinik Marl, Medizinische Klinik IV: Pneumologie, Beatmungs- und Schlafmedizin, Marl, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Bei über 10% der beatmeten Patienten in Deutschland verläuft das Weaning prolongiert. Das WeanNet-Register (2009–2023) umfasst die Daten von 47.008 Patienten aus 65 Zentren. Der Weaning-Erfolg wird sowohl durch zentrumsbezogene Faktoren (Größe, Fallzahl, Erfahrung, interdisziplinäre Strukturen) als auch durch Patientenmerkmale wie Alter, Komorbiditäten (z. B. Hypertonie, COPD, KHK) sowie intensivmedizinische Komplikationen (z. B. *Critical-Illness-Polyneuropathie*, Sepsis, Delir) beeinflusst. Anämien gelten als ungünstiger Prognosefaktor, da sie Sauerstoffangebot und Gewebeoxygenierung reduzieren. Während der Beatmung besteht meist ein adäquater Gasaustausch, doch unter Spontanatmung treten häufiger Probleme auf: Die geschwächte Atemmuskulatur wird durch gesteigerte kardiale Belastung und erhöhten O₂-Verbrauch zusätzlich beansprucht. Ziel dieser Arbeit war die Analyse des Hb-Werts beim ersten Spontanatmungsversuch (SBT) und dessen Einfluss auf den Weaning-Erfolg.

METHODIK:

Retrospektive Analyse von 47.008 Patienten (65 WEANet-Zentren, 2009–2023). Kleine Zentren (<10 Fälle/Jahr) und das Erstjahr wurden ausgeschlossen. Verglichen wurden Baseline (Jahre 2–3) und spätere Entwicklungen. Primärer Endpunkt: Weaning-Erfolg (Entlassung ohne invasive Beatmung). Sekundäre Endpunkte: Mortalität sowie ventilatorfreie Tage (VFD) nach 28/60/90/180 Tagen. VFD-Berechnung: 28-IMV-Tage, sofern Patient:in an Tag 28 lebt und <28 IMV-Tage vorliegen, sonst VFD=0. Analysen erfolgten mit Regressionsmodellen, Scatterplots und Boxplots. Zentren wurden nach Fallzahl in Quartilen verglichen. Zusätzlich erfolgten Subgruppenanalysen u.a. nach PaO₂, PaCO₂ und Hb ($\geq$ / $<$ 9 g/dl) zum Zeitpunkt des ersten SBT.

ERGEBNIS:

Das mittlere Alter betrug 74 Jahre, 38 % Frauen; mittlere Rauchlast 42 Pack-Years. Häufige Komorbiditäten waren COPD (48 %), Hypertonie (61 %) und Niereninsuffizienz (35 %). Hauptursachen für den Intensivaufenthalt waren Pneumonie (26 %), postoperative Insuffizienz (15 %) und COPD (22 %). Der Weaning-Erfolg lag bei 51,4 %, 17,5 % NIV, 31,1 % verstarben/ schwer beeinträchtigt. An Tag 28 hatten 83,6 % keine VFD, an Tag 60 noch 47,7 %. Die mediane Zeit bis zur Beatmungsfreiheit betrug 25–30 Tage, nach 120 Tagen lag das Plateau bei ~70 %. Der durchschnittliche Hb beim SBT war 9,9 g/dl. Patienten mit Hb >9 g/dl hatten an Tag 90 im Median 39 VFD, bei Hb <9 g/dl nur 34.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Ein Hb-Wert >9 g/dl beim ersten SBT war mit besserem ventilatorfreiem Überleben assoziiert. Eine randomisiert-kontrollierte Studie mit unterschiedlichen Hb-Zielbereichen in adaptivem Design ist dringend notwendig.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0355-0355>

EP/17/02

Nasotracheale Intubation vs. orotracheale Intubation bei kritisch kranken Patienten – eine randomisierte kontrollierte Studie (NaTra-P-Studie)

Tim Hardel¹, Adel Tariparast¹, Greta Gall¹,
Dominik Jarczak¹, Stefan Kluge¹, Jörn Grensemann¹

¹UKE – Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik für Intensivmedizin, Hamburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Auf der Intensivstation wird die endotracheale Intubation zur Sicherung der Atemwege eingesetzt. In der Regel wird die Intubation orotracheal (OTI) durchgeführt. Im Anschluss ist häufig eine Sedierung notwendig, damit die Verträglichkeit des Orotrachealtubus sichergestellt ist. Um die Nebenwirkungen der Sedierung zu vermeiden, kann eine nasotracheale Intubation (NTI) vorteilhaft sein, da weniger Sedativa und Vasopressoren erforderlich sind und die Patient:innen häufiger spontan atmen können. Das Ziel der vorliegenden Studie ist der Vergleich von NTI und OTI hinsichtlich der Sedierungstiefe und der Dauer der Spontanatmung in einer prospektiven randomisierten Studie.

METHODIK:

Die vorliegende Studie wurde in der Klinik für Intensivmedizin des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf durchgeführt. Die Patient:innen wurden 1:1 randomisiert der NTI- oder OTI-Gruppe zugewiesen. Eingeschlossen wurden erwachsene Patient:innen und aus medizinischem Grund eine endotracheale Intubation benötigten. Patient:innen mit einer Beatmungsdauer von weniger als 48 Stunden, einer Indikation für eine tiefe Sedierung oder Risikofaktoren für Blutungskomplikationen sowie Kontraindika-

tionen für die NTI wurden ausgeschlossen. Der primäre Endpunkt war die Sedierungstiefe, gemessen anhand des prozentualen Anteils der Zeit mit einem Richmond-Agitation-Sedation-Scale (RASS)-Wert von 0 oder –1 während 10 Tagen nach der Intubation. Sekundäre Endpunkte waren die Dauer der assistierten Spontanatmung (ASB), die benötigte Menge an Vasopressoren und Komplikationen, d. h. Sinusitis und beatmungsassoziierte Pneumonie.

ERGEBNIS:

Zwischen März 2023 und Oktober 2024 schlossen wir 126 Patient:innen in die Studie ein. 65 Patient:innen wurden in die OTI-Gruppe und 61 in die NTI-Gruppe randomisiert. Weder die Zeit mit einem RASS 0 bis –1, der durchschnittliche RASS, noch die ASB-Rate unterschieden sich signifikant. Sinusitis trat in 3 Fällen bei OTI und in 6 Fällen bei NTI auf. Die Menge an benötigten Vasopressoren unterschied sich nicht signifikant zwischen den beiden Gruppen.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Es wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen OTI und NTI hinsichtlich Sedierungstiefe, ASB, Vasopressorbedarf und Komplikationsrate festgestellt. Die nasotracheale Intubation kann eine praktikable Alternative zur OTI darstellen. Sie scheint der OTI nicht unterlegen. Weitere Studien sind erforderlich, um die Ergebnisse in einer größeren Kohorte zu verifizieren und die Auswirkungen der NTI auf andere Ergebnisparameter wie Rate an Tracheotomien, Mobilisation auf der ICU oder den Komfort für die Patient:innen zu untersuchen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0355-0356>

EP/17/03

Entwicklung und Anwendung des Tracheostoma Well-Being Scores (TWBS) zur Erfassung subjektiver Beeinträchtigungen tracheotomierter Intensivpatienten

Alexander Heimes¹, Christina Ingwald², Uwe Hamsen¹, Oliver Cruciger¹, Aileen Spieckermann¹, Thomas A. Schildhauer¹, Robert Gaschler², Christian Waydhas^{1,3}, Christopher Ull¹

¹Klinik für Allgemein- und Unfallchirurgie, BG Universitätsklinikum Bergmannsheil, Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, Bochum, Deutschland, ²Fakultät für Psychologie, FernUniversität in Hagen, Universitätsstraße 47, Hagen, Deutschland, ³Klinik für Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Essen, Hufelandstraße 55, Essen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Eine Tracheotomie stellt für kritisch kranke Patienten eine essenzielle Maßnahme zur langfristigen Atemwegssicherung dar, ist jedoch mit erheblichen Einschränkungen in der Lebensqualität und Kommunikation verbunden. Bislang existieren kaum Ansätze zur patientenzentrierten Erfassung des subjektiven Wohlbefindens unter einer Tracheotomie – insbesondere bei Patienten mit akuter (aSCI) oder chronischer (cSCI) Querschnittslähmung. Ziel der Studienreihe war die Entwicklung, Validierung und Anwendung eines standardisierten Messinstruments zur Erfassung subjektiver tracheotomieassoziierter Beeinträchtigungen.

METHODIK:

Zunächst wurde der Tracheostoma Well-Being Score (TWBS) entwickelt, bei dem sich 12 Items als relevant erwiesen. Die Skala umfasst sechs Dimensionen (Atmung, Husten, Schmerz, Sprechen, Schlucken und Passkomfort), die auf einer 4-stufigen Likert-Skala beurteilt werden. Zudem wurde die Test-Retest-Reliabilität sowie die Kriteriumsvalidität (Vergleich mit Einschätzung durch das medizinische Pflegepersonal) des Instruments anhand von N = 65 Patienten überprüft. Des Weiteren wurde der TWBS bei Patienten mit aSCI (n = 31) und cSCI (n = 20) eingesetzt, um Unterschiede in deren individuellen Wahrnehmung zu identifizieren.

ERGEBNIS:

Der TWBS erwies sich als reliabel (Test-Retest: $r = .86$) und praktikabel in der klinischen Anwendung. Die Kriteriumsvalidität zeigte teils deutliche Diskrepanzen zwischen Fremd- und Selbsteinschätzung (beispielsweise Schmerz: $r = .29$, $p = .019$). Im Gruppenvergleich berichteten aSCI-Patienten signifikant häufiger über Schmerz- und Schluckbeschwerden ($p < .014$ bzw. $p < .002$), während keine Unterschiede in den Bereichen Sprechen und Komfort festgestellt wurden.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Anwendung des TWBS ermöglicht eine strukturierte und valide Erfassung subjektiver Einschränkungen tracheotomierter Intensivpatienten. Die Ergebnisse unterstreichen die Relevanz patientenzentrierter Outcomes in der intensivmedizinischen Versorgung, insbesondere bei Patienten mit eingeschränkter oder gar nicht vorhandener Kommunikationsfähigkeit. Seine klinische Anwendung kann zur Verbesserung der Versorgungsqualität beitragen und ermöglicht eine frühzeitige Identifikation individueller Einschränkungen – unabhängig von der Grunderkrankung.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0356-0356>

EP/17/04

Die PRiVENT-Studie – eine multizentrische Studie zur Prävention invasiver Langzeitbeatmung: Bewertung und Ausblick anhand vorläufiger Baselinedaten

Benjamin Neetz¹, Jana Christina Dahlhoff¹, Joves Biljana², Philipp Höger¹, Elena Biehler³, Thomas Fleischhauer³, Michel Wensing³, Axel Kempa², Claus Neurohr⁴, Armin Schneider⁵, Joachim Szecsenyi³, Felix J. F. Herth¹, Franziska Trudzinski¹

¹Thoraxklinik des Universitätsklinikums, Pneumologie und Beatmungsmedizin, Heidelberg, Deutschland, ²SLK-Lungenklinik Löwenstein, Abteilung für Pneumologie, Intensiv- und Beatmungsmedizin, Löwenstein, Deutschland, ³Abteilung Allgemeinmedizin und Versorgungsforschung, Universitätsklinikum Heidelberg, Abteilung Allgemeinmedizin und Versorgungsforschung, Heidelberg, Deutschland, ⁴Robert-Bosch-Krankenhaus Klinik Schillerhöhe, Pneumologie und Beatmungsmedizin, Lungenzentrum, Stuttgart, Deutschland, ⁵Waldburg-Zeil Kliniken GmbH und Co KG, Anästhesie und Intensivmedizin, Isny, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die invasive mechanische Beatmung (IMV) ist eine lebensrettende Behandlung für Patient:innen mit akutem respiratorischem Versagen. Allerdings stellt das Weaning-Versagen in Deutschland eine zunehmende Herausforderung dar. Das PRiVENT-Projekt evaluiert, ob eine frühe Intervention durch spezialisierte Weaning-Teams die Rate der Patient:innen reduziert, die nach einer akuten Phase invasiver Beatmung langfristig invasiv beatmungspflichtig bleiben.

METHODIK:

Das PRiVENT-Projekt ist eine prospektive, multizentrische Interventionsstudie in 4 Weaning-Zentren und 40 Kooperationskliniken in Baden-Württemberg. Als Vergleich dienen parallele Routinedaten der AOK Baden-Württemberg. Eingeschlossen wurden Patient:innen, die durch ein Prognosemodell mit einem hohen Risiko für eine invasive Langzeitbeatmung identifiziert wurden oder an COVID-19 erkrankt waren. Die Intervention umfasst interprofessionelle Weaning-Boards, -Konsile und -Schulungen für das Gesundheitspersonal. Der primäre Endpunkt ist die erfolgreiche Entwöhnung von der invasiven Beatmung. Vorläufige Baseline-Daten werden hier vorgestellt und diskutiert.

ERGEBNIS:

Im Zeitraum von 08/2021 bis 12/2024 wurden insgesamt 375 invasiv beatmete Hochrisikopatient:innen in die Studie eingeschlossen. Bei 256 (67,9%) der Patient:innen zeigte sich eine klinische Verbesserung im Vergleich zu den vorherigen 3 Tagen und bei 171 (45,6%) wurde bereits ein Spontanatemversuch (SBT) durchgeführt, wovon 109 (63%) erfolgreich waren. Bei den 101 (26,9%) COVID-19-Patient:innen war der Anteil durchgeführter SBTs signifikant niedriger (33% vs. 50%, $p=0,003$) als bei den restlichen Hochrisikopatient:innen. COVID-19-Patient:innen wiesen

eine höhere Beatmungsinvasivität (PEEP $11,6\pm3,6$ vs. $9,5\pm3,5$ mbar, $p<0,001$; Inspirationsdruck $23,5\pm7,3$ vs. $20,7\pm6,5$ mbar, $p<0,001$) und eine höhere Krankheitsschwere, gemessen am Simplified Acute Physiology Score ($117,1\pm183,9$ vs. $54,45\pm83,2$, $p<0,001$), auf.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Trotz erfolgreicher SBTs verblieben viele Patient:innen weiterhin invasiv beatmet, was die Bedeutung der Intervention unterstreicht. Der Start der Intervention fiel mit der Hochphase der COVID-19 Pandemie zusammen, sodass etwa ein Viertel der Patient:innen an COVID-19 erkrankt waren, was sich auf den Entwöhnungsprozess ausgewirkt haben könnte. Die Auswertung der Interventionsdaten sowie der Routinedaten der Vergleichsgruppe wird voraussichtlich bis zum Ende des Jahres 2025 abgeschlossen sein. Die Ergebnisse werden Aufschluss über den Einfluss und den Effekt der Intervention sowie die Zusammensetzung des Patient:innen-Klientels geben.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0357-0357>

EP/17/05

Die Relevanz eines übergroßen Tracheostomas im prolongierten Weaning: Eine Umfrage unter Fachkräften im Gesundheitswesen

Gabriele Iberl¹, Benjamin Neetz¹, Sabine Wege¹, Max Barre¹, Peter Wolf¹, Michael Müller¹, Bodil Wilkens², Biljana Joves³, Jana Dahlhoff¹, Felix J. F. Herth^{1,4}, Franziska Trudzinski^{1,4}

¹Thoraxklinik Universitätsklinikum Heidelberg, Pneumologie und Beatmungsmedizin, Heidelberg, Deutschland, ²Asklepios Klinikum Harburg, Pneumologie und Beatmungsmedizin, Hamburg, Deutschland, ³SLK – Kliniken Heilbronn GmbH Fachklinik Löwenstein, Pneumologie, Intensiv- und Beatmungsmedizin, Löwenstein, Deutschland, ⁴Translational Lung Research Center, Mitglied im Deutschen Zentrum für Lungenforschung (DZL), Heidelberg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Ein übergroßes Tracheostoma (TS) kann das prolongierte Weaning erschweren, jedoch fehlen bislang systematische Erhebungen. Ziel dieser Studie war es, Fachkräfte mit praktischer Erfahrung im Weaning und in der außerklinischen Intensivpflege (AKI) zu Problemen durch übergroße TS und möglichen Lösungsansätzen zu befragen.

METHODIK:

Ein teilstandardisierter LimeSurvey-Fragebogen wurde an Atmungstherapeut:innen (ATs), Pflegekräfte, Ärzt:innen und weitere Berufsgruppen verteilt. Die Erhebung erfolgte über E-Mail-Verteiler relevanter Interessensgruppen sowie beim AT-Symposium in Heidelberg vom 13. Februar bis 14. März 2025. Zwei Fragen zu Problemen und Strategien bei großen TS wurden mittels 5-stufiger Likert-Skala bewertet (1=trifft überhaupt nicht zu bis 5=trifft voll und ganz zu), ergänzt durch eine offene 3. Frage zur bevorzugten Therapieoption.

ERGEBNIS:

411 Personen nahmen teil: 267 ATs, 123 Pflegepersonen, 20 Ärzt:innen, 8 Logopäd:innen, 5 Physiotherapeut:innen und 3 Sonstige (Mehrfachnennungen möglich). 362 Fragebögen wurden ausgewertet. Alle Berufsgruppen bewerteten übergroße TS als problematisch [Mittelwert (MW) $4,06 \pm 0,99$]. ATs schätzten die Herausforderungen beim Weaning ($p=0,011$), Feuchtigkeitsaustritt ($p=0,026$), Einsatz von Sprechventilen ($p=0,001$), atemtherapeutischen Hilfsmitteln ($p=0,001$) und post-akutem NIV-Versagen ($p<0,001$) signifikant kritischer ein als Nicht-ATs. Die Bewertung therapeutischer Optionen zeigte eine hohe Heterogenität: geblockte Trachealkanüle (TK) mit subglottischer Absaugung (MW $2,54 \pm 1,32$), größere TK zur Abdichtung (MW $2,81 \pm 1,27$), Epithese (MW $3,58 \pm 1,01$), kleinere TK zur Schrumpfung (MW $3,06 \pm 1,19$), intermittierende Dekanülierung (MW $3,22 \pm 1,23$), chirurgische Verkleinerung des TS (MW $3,48 \pm 1,02$). Der Unterschied beim Einsatz größerer TKs war signifikant (AT MW $2,69 \pm 1,26$ vs. Nicht-AT MW $3,12 \pm 1,24$; $p=0,013$). Bei den favorisierten Behandlungsmethoden bevorzugten ATs häufiger bestimmte Maßnahmen als Nicht-ATs: geblockte Trachealkanüle (TK) mit subglottischer Absaugung (22,6% vs. 19,7%), größere TK (24,3% vs. 12,7%), Epithese (35,0% vs. 22,4%), kleinere TK (37,3% vs. 14,1%), intermittierende Dekanülierung (35,6% vs. 22,5%) und chirurgische Maßnahmen (41,8% vs. 21,1%).

SCHLUSSFOLGERUNG:

ATs bewerteten große TS im Weaning als relevanteres Problem als andere Berufsgruppen und bevorzugten teils andere therapeutische Ansätze.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0357-0358>

EP/17/06**Einflussfaktoren auf die Physiotherapie im klinischen Alltag – Facts oder Fiction?**

Frieder Kiefer¹

¹Universitätsklinikum Tübingen, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Tübingen, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Im intensivmedizinischen Alltag kommt der frühzeitigen Physiotherapie von ARDS-Patienten als Bindeglied zwischen medizinischer Therapie und dem Ziel einer hohen Quality of Life nach Entlassung eine entscheidende Rolle zu. Welche Faktoren auf den Erfolg der Physiotherapie Einfluss nehmen, ist bisher nur unzureichend untersucht. Ziel der vorliegenden Arbeit war es, diese Faktoren und deren Einfluss zu quantifizieren.

METHODIK:

Hierzu wurden klinische Daten von 481 ARDS-Patienten (326 männlich, 155 weiblich) mit einem mittleren Alter von 58 Jahren im Zeitraum von 2019 bis 2023 retrospektiv analysiert, die einen Intensivaufenthalt von > 72 Stunden

mit einer Beatmungsdauer > 24 Stunden aufweisen konnten. Für die univariaten Analysen wurden parametrische (t-Test, lineare und logistische Regressionen) und nicht-parametrische Tests (Chi², Mann-Whitney-U-Test und Spearman-Korrelationen) verwendet. Die multivariaten Analysen wurden mittels logistischer Regression und ANOVA durchgeführt. Als zu untersuchende Einflussfaktoren wurden infektiologische (Procalcitonin, Leukozytenzahl, Katheterinfektion, septischer Schock) wie auch weitere klinische Faktoren (Delir, DIC, Transfusionsvolumen, Dialysepflicht und Nierenversagen) ausgewählt.

ERGEBNIS:

Die Analyse zeigte, dass sich höhere Inflammationszeichen wie Procalcitonin und Leukozytenzahl sowie ein septischer Schock mit hoher Signifikanz negativ auf die Durchführung der Physiotherapie auswirkten. Ebenso waren ein dialysepflichtiges Nierenversagen und eine hohe Anzahl an transfundierten Erythrozytenkonzentraten mit einem signifikant geringeren Physiotherapievolumen assoziiert. Im Kontrast zu bisherigen Annahmen zeigte sich, dass das Vorliegen einer SARS-CoV-2-Infektion wie auch eines Delirs zu signifikant mehr physiotherapeutischer Zuwendung führte.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Daten zeigen, dass das Volumen physiotherapeutischer Maßnahmen im intensivmedizinischen Setting dem Einfluss zahlreicher Faktoren signifikant unterworfen ist, welche per se keine Kontraindikation für Physiotherapie darstellen müssen. Jedoch wird auch deutlich, dass das Auftreten von Delir und COVID den physiotherapeutischen Fokus maßgeblich zugunsten der betroffenen Patienten verschiebt. Worin die Ursachen hierfür liegen und welchen Einfluss die Physiotherapie bei diesen Patienten auf das Outcome hat, ist Gegenstand aktueller Untersuchungen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0358-0358>

EP/17/07**„Weannet Analyse: Outcome zwischen PaO₂ und PaCO₂ beim ersten SBT und dem Ventilator free survival“**

Niklas Ploenes¹, Christian Karagiannidis¹,
Wolfram Windisch¹, Michael Westhoff²,
Jens Geiseler³

¹Lungenklinik Krankenhaus Köln-Merheim, Kliniken der Stadt Köln gGmbH, Universität Witten/Herdecke, Köln, Deutschland, ²Lungenklinik Hemer – Zentrum für Pneumologie und Thoraxchirurgie, Hemer, Deutschland, ³Medizinische Klinik IV – Pneumologie, Beatmungs- und Schlafmedizin, Paracelsus-Klinik Marl, Marl, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Entwöhnung von der mechanischen Beatmung verläuft bei mehr als 10% der beatmeten Patienten in Deutschland prolongiert.

Im Weaning-Prozess nimmt der erste Spontanatemversuch (SBT – *Spontaneous Breathing Trial*) eine besondere Rolle ein und ist ein wichtiger Prädiktor der Entwöhnbarkeit.

Systematische Vergleiche unterschiedlicher PaO₂ bzw. PaCO₂-Werte auf die Erfolgsrate des ersten SBTs sowie den weiteren Weaning-Erfolg fehlen bislang. Ziel der Arbeit ist es daher, anhand der WeanNet-Daten den Einfluss unterschiedlicher PaO₂-bzw. PaCO₂-Werte auf das Weaning-Outcome zu untersuchen.

METHODIK:

Es wurden retrospektiv die Daten von 47.008 Weaning-Patienten aus dem WeanNet-Register analysiert (65 Zentren, Zeitraum 2009–2023). Ausgeschlossen wurden kleine Zentren (<10 Patienten/Jahr) und das erste Teilnahmejahr. Primärer Endpunkt war der Weaning Erfolg (Entlassung ohne invasiv Beatmung), sekundärer Endpunkt waren Mortalität und *Ventilation-Free Days* (VFD) nach 28/60/90/180 Tagen. Berechnung VFD: VFD=28–IMV-Tage, sofern Patient an Tag 28 lebt und <28 IMV-Tage vorliegen, sonst VFD=0. Zum Vergleich unterschiedlicher PaO₂- und PaCO₂-Werte vor dem ersten SBT wurde ein Cut-off von PaO₂ (≥/ <80 mmHg) bzw. PaCO₂ (≥/ <45 mmHg) gewählt. Die Analyse erfolgte mittels Regressionsmodellen.

ERGEBNIS:

Insgesamt 47.008 Patientin wurden im Zeitraum von 2009 bis 2023 behandelt. Das durchschnittliche Alter betrug

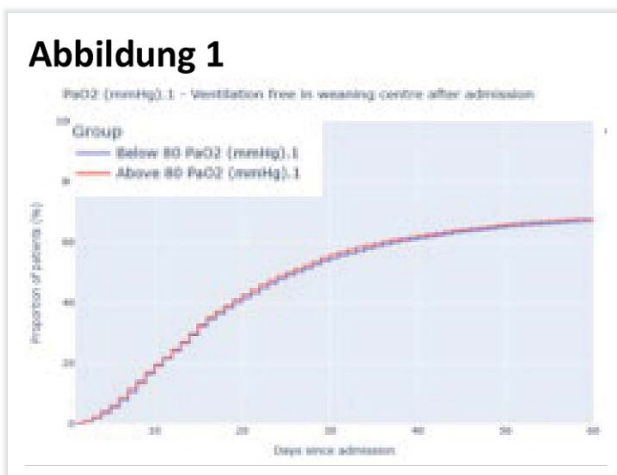
74 Jahre, 17.7171 Patienten waren weiblich (38%), 29.290 männlich (62%). Eine Pneumonie (26%), postoperative Ateminsuffizienz (15%) und COPD (22%) waren die häufigsten Ursachen für eine akute Ateminsuffizienz. Häufigste Komorbiditäten waren eine COPD (48%), CKD (35%), DM Typ II (33%), KHK (32%), Adipositas (30%) und Linksherzinsuffizienz (25%).

51% konnten erfolgreich vom Beatmungsgerät entwöhnt werden, 18% benötigten eine außerklinische NIV-Therapie während 31% verstarben oder mit schweren Beeinträchtigungen entlassen wurden. Abbildung 1 zeigt keinen Unterschied in den VFD für ein PaO₂ kleiner oder größer 80 mmHg beim ersten SBT, während ein PaCO₂ unter 45 mmHg mit einer signifikant erhöhten Zahl von VFD verbunden war (Abb. 2).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Ein PaO₂ größer oder kleiner 80 mmHg hatte in einer großen Weaningkohorte von 47.008 Patienten keinen Einfluss auf das Outcome, während bereits eine milde Hyperkapnie mit einem PaCO₂ zu einer signifikant längeren Beatmungszeit und einer schlechteren Prognose führte. Dies kann Ausdruck der Grunderkrankung sein, erfordert aber weitergehende Analysen, welche modifizierbaren Faktoren hier einen günstigen Einfluss haben könnten.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0358-0359>



EP/17/08

Phänotypen des schweren, refraktären ARDS unter ECMO und ihr Einfluss auf die Wirksamkeit von Kortikosteroiden

Pedro David Wendel Garcia^{1,2}, Benjamin Seeliger³, Konrad Peukert⁴, Lennart Wild⁴, Caroline Feuerborn⁴, Jannik Ruwisch³, Thorben Pape³, Daniel Hofmaenner², Rea Andermatt², Rolf Erlebach², Onur Sazpinar², Mattia Müller², Reto Schüpbach², Christian Putensen⁴, Marius M. Hoepfer³, Klaus Stahl³, Sascha David², Christian Bode⁴

¹Medizinische Universität Wien, Klinische Abteilung für Herz-Thorax-Gefäßchirurgische Anästhesie & Intensivmedizin, Wien, Österreich, ²Universitätsklinikum Zürich, Institut für Intensivmedizin, Zürich, Schweiz, ³Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland, ⁴Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Hyper- und hypoinflammatorische Subphänotypen prägen die personalisierte Therapie beim akuten Atemnotsyndrom (ARDS). Dennoch sind die Prävalenz und Auswirkungen auf immunmodulierende Therapien, wie den Einsatz von Kortikosteroiden, dieser Phänotypen beim schweren, refraktären ARDS, unter extrakorporaler Membranoxygenierung (vv-ECMO), unklar.

METHODIK:

Retrospektive Multicenter-Analyse aller Patienten mit vv-ECMO-pflichtigem, schwerem, refraktärem ARDS (2010–2021) aus drei tertiären Zentren in Deutschland und der Schweiz. Subphänotypen wurden mittels latenter Klassenanalyse aus klinischen und biologischen Variablen zum Zeitpunkt der ECMO-Kanülierung gebildet. Der differenzielle Steroideffekt wurde mittels generalisierter „Mixed-Effects“-Modellen untersucht.

ERGEBNIS:

Insgesamt wurden 672 Patienten mit schwerem, refraktärem ARDS und vv-ECMO in die Studie eingeschlossen. Die Hauptursachen für das ARDS waren virale (n = 263, 39%) und bakterielle Pneumonien (n = 169, 25%). Die Patienten hatten ein Durchschnittsalter von 52 [40–61] Jahren, einen SOFA-Score von 10 [8–13], benötigten Noradrenalin-Dosen von 0.23 [0.09–0.51] µg/kg/min und hatten einen arteriellen Laktatwert von 2.5 [1.6–4.8] mmol/l bei ECMO-Kanülierung. Das latente Klassenmodell identifizierte ein Zweiklassen-Modell als am geeignetsten. Der erste Phänotyp war gekennzeichnet durch ausgeprägte Hyperinflammation (IL-6: 1'000 [445–12'223] pg/ml; Procalcitonin: 9.3 [2.5–79.8] ng/ml) und starke Organdysfunktion (SOFA-Score: 14.0 [11.0–16.0]; Laktat: 5.2 [2.3–10.2] mmol/l). Der zweite Phänotyp zeigte eine weniger ausgeprägte Inflammation (IL-6: 258 [77–1'747] pg/ml; Procalcitonin: 2.1 [0.6–12.4] ng/ml) und Organdysfunktion (SOFA-Score: 10.0 [8.0–12.0]; Laktat: 2.2 [1.5–3.3] mmol/l). Patienten mit hyperinflammatorischem Subphänotyp hatten eine höhere Sterblichkeit (57% vs. 39%, p < 0.001) und benötigten mehr Tage Organ-

unterstützung als solche mit hypoinflammatorischem Phänotyp. Bemerkenswert war ein paradoxer Anstieg der Sterblichkeit bei Anwendung von Kortikosteroiden im hypoinflammatorischen Phänotyp (Interaktionsterm: 2.25 [95% KI: 1.03–4.96], p = 0.043) im Vergleich zum hyperinflammatorischen Phänotyp.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Beim refraktärem, vv-ECMO-pflichtigem, schwerem ARDS lassen sich mittels latenter Klassenanalyse hyper- und hypoinflammatorische Subphänotypen identifizieren. Die Wirkung von Kortikosteroiden zeigte eine Subphänotypabhängigkeit, wobei Ihre Anwendung im hypoinflammatorischen Phänotyp mit einer erhöhten Mortalität assoziiert war.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0360-0360>

EP/17/09

„The Volcano-Method“ Implementation of a new technique to improve subglottic secretion mobilization in tracheotomized ICU patients

Birat Bikram Niraula¹

¹Intensivstation, Schweizer Paraplegiker Zentrum, Nottwil, Schweiz

FRAGESTELLUNG:

To describe the clinical implementation process of the volcano method, including patient allocation according to a defined decision tree. A second objective was to assess ICU health care professionals' knowledge and opinion about the newly implemented volcano method.

METHODIK:

Mixed-methods implementation study, consisting of a three-step procedure.

1. Preparatory phase with development of educational material, training video and processes.
2. Three-months pilot-testing phase with description of patient selection and conduction of the volcano method
3. Survey on health care professionals' knowledge and opinion about the volcano method, using a Likert-scale questionnaire.

ERGEBNIS:

Key aspects of the preparatory phase were the development of a standardized operating procedure and an educational video on the volcano method. During the three-month pilot-testing phase, 56 patients were admitted to the ICU, and 10 (18%) were finally treated using the volcano method. Out of the 85 employees of the ICU, 36 (42%) filled out and returned the questionnaire. Most health care professionals strongly agreed on the feasibility and effectiveness of this method, felt confident with the maneuver, while most of them had no knowledge about this method before implementation.

SCHLUSSFOLGERUNG:

This study successfully shows how a new method in draining the subglottic secretion can be established in a multi-disciplinary ICU team within a short period of time. Further research is needed to evaluate concrete effects on secretion clearance and associated ventilator associated pneumonia.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0360-0361>

EP/17/10

Verlauf der Mechanical Power nach Initiierung einer vvECMO unter Berücksichtigung des Einflusses ventilatorischer Parameter

Julian Felber¹, Dario von Wedel¹, Aline Grimm¹, Jan-Hendrik B. Hardenberg^{1,2}, Moritz Thiele¹, Nils Daum^{1,3}, Maxime Fosset⁴, Noel Kronenberg¹, Sophie Hollerbach¹, Martin Ruß³, Kai-Uwe Eckardt², Sascha Treskatsch⁵, Holger Müller-Redetzky⁶, Claudia Spies³, Steffen Weber-Carstens³, Martin Witzenrath⁶, Mirja Mittermaier⁶, Felix Balzer¹

¹Institut für Medizinische Informatik, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Charitéplatz, Berlin, Deutschland, Berlin, Deutschland, ²Medizinische Klinik mit Schwerpunkt Nephrologie und Internistische Intensivmedizin, Charité Universitätsmedizin Berlin, Deutschland, Berlin, Deutschland, ³Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, CCM | CVK, Charité – Universitätsmedizin Berlin Deutschland, Berlin, Deutschland, ⁴Institut Desbrest D'Epidémiologie et de Santé Publique, Université de Montpellier, Montpellier, Frankreich, ⁵Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, CBF, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland, ⁶Fächerverbund Infektiologie, Pneumologie und Intensivmedizin, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Nach Initiierung einer venovenösen extrakorporalen Membranoxygenierung (vvECMO) wird die Intensität der mechanischen Beatmung in der Regel reduziert. Die Frage nach der optimalen Beatmungsstrategie in dieser Phase ist nicht abschließend geklärt [1]. Wir untersuchten unmittelbare Veränderungen der Beatmungsintensität nach vvECMO-Initiation, gemessen anhand des Gesamtparameters Mechanical Power (MP).

METHODIK:

In dieser retrospektive Studie (EA2/139/20) wurden erwachsene vvECMO-Patienten der Charité – Universitätsmedizin Berlin zwischen 2019 und 2025 eingeschlossen, sofern Beatmungsparameter verfügbar waren. Mediane Beatmungsparameter und Blutgase im Zeitfenster ± 4 h vor/nach vvECMO-Initiierung wurden verwendet. MP wurde anhand einer vereinfachten Formel berechnet: $MP = 0,098 \times \text{Atemfrequenz (AF)} \times \text{Tidalvolumen (Vt)} \times \text{Spitzendruck (Ppeak)} -$

$0,5 \times (\text{Ppeak} - \text{Positiver endexpiratorischer Druck (PEEP)})$ [2, 3]. Der dynamische Driving Pressure (DP) wurde anhand der Formel ($DP = \text{Ppeak} - \text{PEEP}$) berechnet.

ERGEBNIS:

417 Patienten (27,3% weiblich, medianes Alter [IQR] 57,8 [50,1 bis 63,8] Jahre) wurden eingeschlossen. Im Krankenhaus verstarben 186 Patienten (44,6%).

Die MP vor vvECMO war bei den Überlebenden geringer als bei Verstorbenen (16,8 J/min [10,6 bis 23,6] vs. 21,6 J/min [16,0 bis 27,4], $p < 0,001$). Vor vvECMO zeigten die AF ($p = 0,034$) und der PEEP ($p < 0,001$) signifikante Unterschiede zwischen Überlebenden und Verstorbenen, wohingegen Vt ($p = 0,10$) und DP ($p = 0,06$) sich nicht signifikant unterschieden (Abb. 1).

Nach vvECMO-Initiierung sank die mediane MP um $-8,4$ J/min [$-13,5$ bis $-4,1$] bei Überlebenden und $-11,8$ J/min [$-17,4$ bis $-6,7$] bei Verstorbenen ($p < 0,001$, Abb. 1). Dies war hauptsächlich auf Veränderungen des DP, der AF und des Vt zurückzuführen, während der PEEP unverändert blieb (Abb. 1, Abb. 2).

Ein Großteil (96,7% in Überlebenden und 94,0% in Verstorbenen, $p = 0,025$) der MP-Reduktion erfolgte innerhalb der ersten zwei Stunden nach vvECMO Initiierung.

Vor Beginn der vvECMO war der Horovitz-Index bei Überlebenden höher als bei Verstorbenen ($p < 0,001$, Abb. 3). Nach Initiation der vvECMO stieg der Horovitz-Index an, primär bedingt durch eine reduzierte inspiratorische Sauerstofffraktion (FiO_2), wobei nach vvECMO keine signifikanten Unterschiede zwischen Überlebenden und Verstorbenen verblieben ($p = 0,06$, Abb. 3).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Innerhalb der ersten zwei Stunden nach vvECMO-Initiierung wurde eine drastische Reduktion der MP beobachtet, hauptsächlich erklärt durch DP, Vt und AF. Die Reduktion der MP war bei Verstorbenen ausgeprägter.

(Siehe Abbildungen auf den nächsten Seiten.)

Quellen:

- [1] Belliato M, Epis F, Cremascoli L, Ferrari F, Quattrone MG, Fisser C, u. a. Mechanical Power during Veno-Venous Extracorporeal Membrane Oxygenation Initiation: A Pilot-Study. *Membranes*. 2. Januar 2021;11(1):30.
- [2] Von Wedel D, Redaelli S, Suleiman A, Wachtendorf LJ, Fosset M, Santer P, u. a. Adjustments of Ventilator Parameters during Operating Room-to-ICU Transition and 28-Day Mortality. *Am J Respir Crit Care Med*. 1. März 2024;209(5):553–62.
- [3] Chiumello D, Gotti M, Guanziroli M, Formenti P, Umbrello M, Pasticci I, u. a. Bedside calculation of mechanical power during volume- and pressure-controlled mechanical ventilation. *Crit Care*. Dezember 2020;24(1):417.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0361-0363>

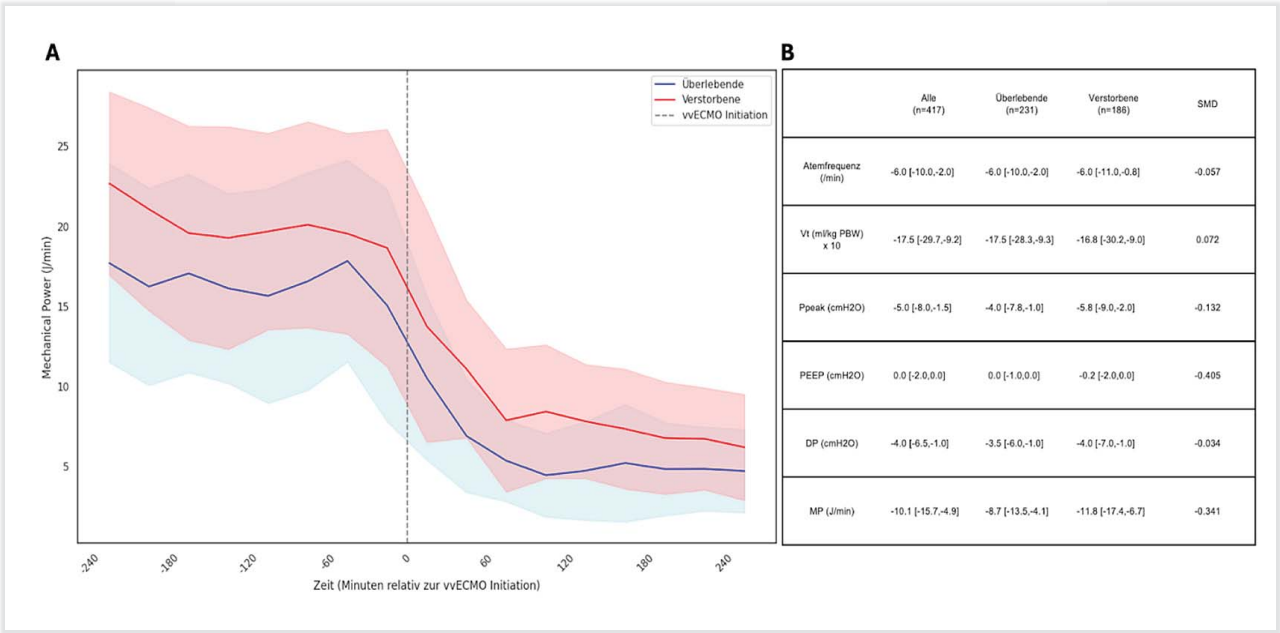


Abbildung 1 Anpassung der Beatmungsparameter während der vVECMO Initiierung.
(A) MP-Verlauf bei Überlebenden vs. Verstorbenen von 4 h vor bis 4 h nach vVECMO-Initiierung. X-Achse: Zeit (min), Y-Achse: mediane MP (J/min) ± IQR, berechnet alle 30 min.
(B) Veränderungen der Beatmungsparameter von 4 h vor bis 4 h nach vVECMO-Beginn. Median ± IQR für je 4-h-Zeitraum berechnet.
Abkürzungen: Vt = Tidalvolumen, PBW = vorhergesagtes Körpergewicht, Peak = Spitzendruck bei Inspiration, DP = dynamischer Driving Pressure, MP = Mechanical Power, SMD = standardisierte mittlere Differenz.

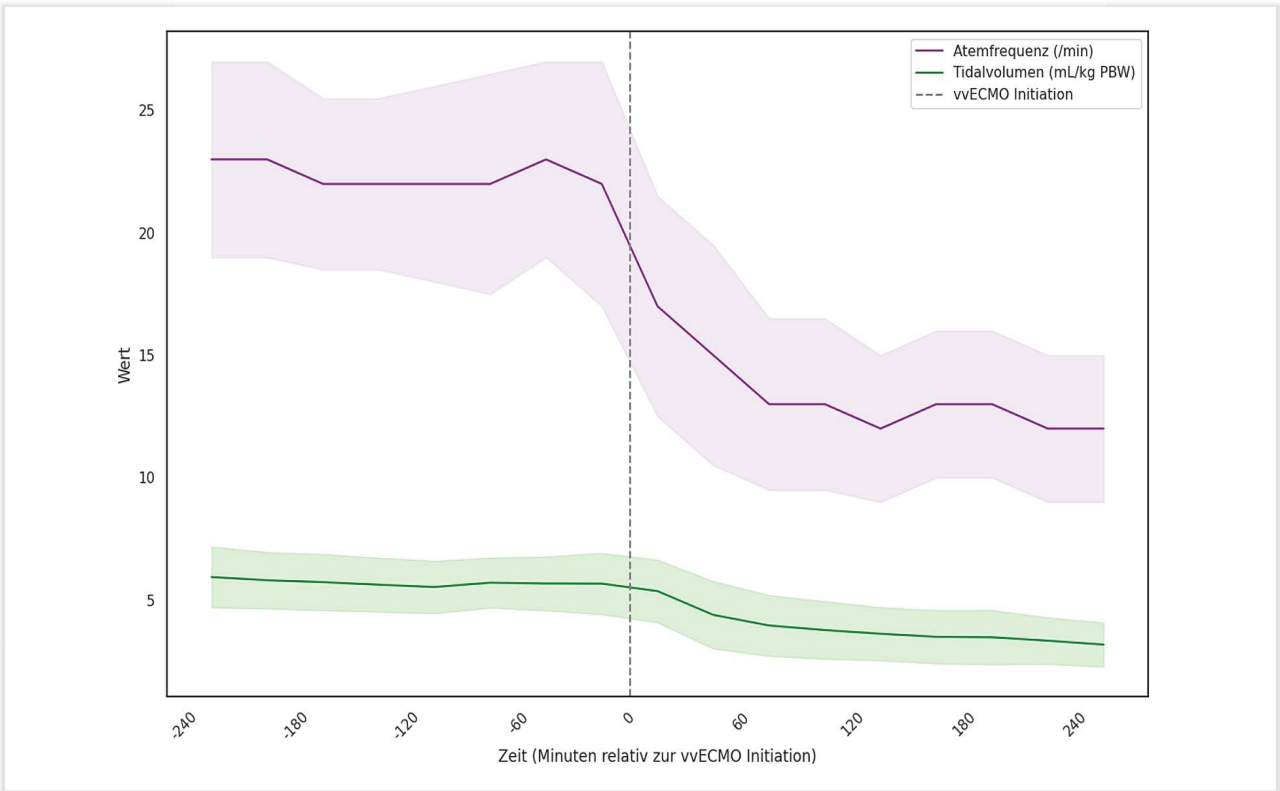


Abbildung 2 Anpassung von Tidalvolumen (Vt) und Atemfrequenz während der vVECMO Initiierung.
Verlauf der Beatmungsparameter 4 h vor bis 4 h nach vVECMO-Initiierung. X-Achse: Zeit (min), Y-Achse: Median (Vt in ml/kg PBW, Atemfrequenz) ± IQR, alle 30 min berechnet.
Abkürzungen: PBW = vorhergesagtes Körpergewicht.

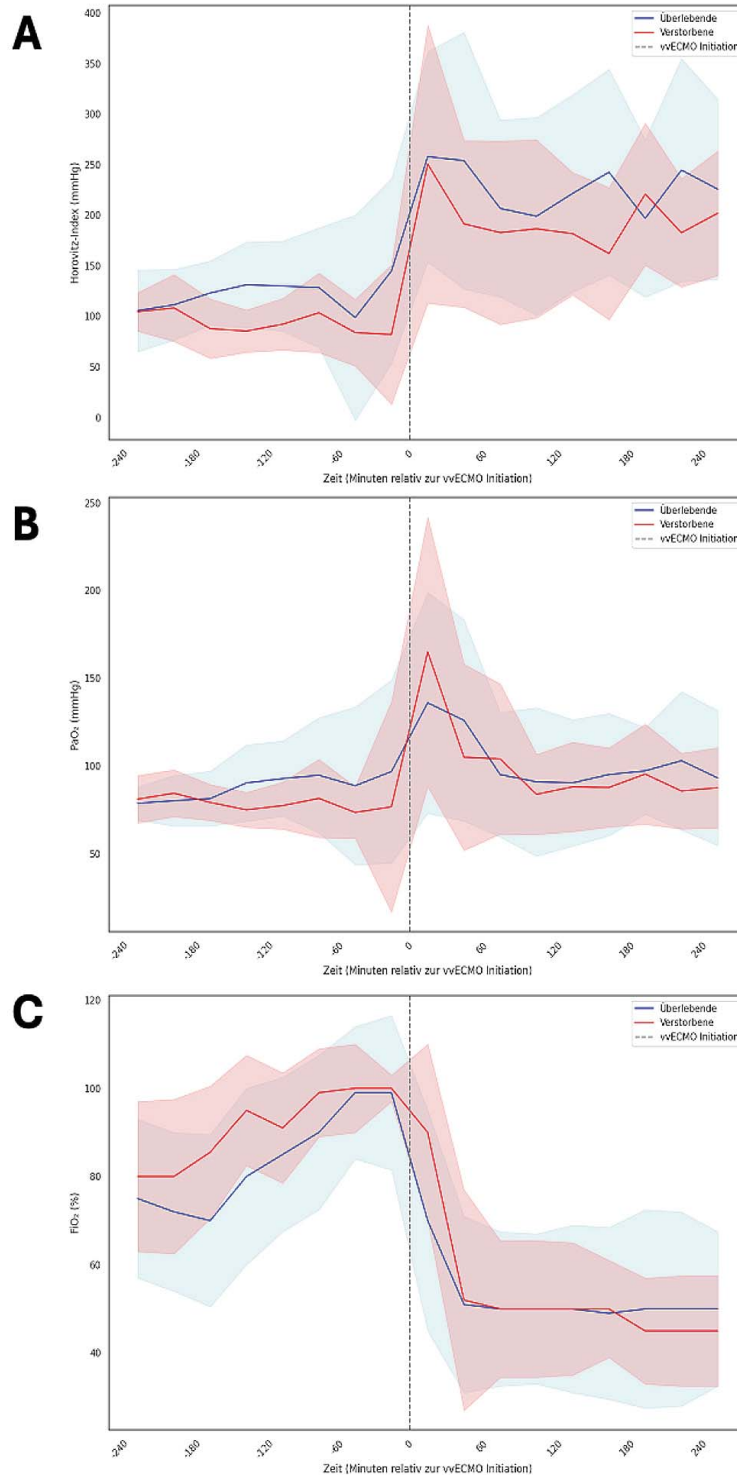


Abbildung 3 Gasaustausch während der vvECMO-Initiierung.

(A) Verlauf des Horowitz-Index bei Überlebenden vs. Verstorbenen 4 h vor bis 4 h nach vvECMO-Beginn. Vor vvECMO: 125,5 mmHg (91,8 bis 180,4) vs. 95,6 mmHg (73,9 bis 130,4), $p < 0,001$. Nach vvECMO: 213 mmHg (142,0 bis 302,6), kein signifikanter Unterschied ($p = 0,06$).

(B) Verlauf des Sauerstoffpartialdrucks (PaO₂) bei Überlebenden vs. Verstorbenen 4 h vor bis 4 h nach vvECMO-Beginn. Vor vvECMO: 87,8 mmHg (74,1 bis 116,7) vs. 80,3 mmHg (68,8 bis 92,3), $p < 0,001$. Nach vvECMO: 99,6 mmHg (76,2 bis 144,2), kein signifikanter Unterschied ($p = 0,22$).

(C) Verlauf des FiO₂ bei Überlebenden vs. Verstorbenen 4 h vor bis 4 h nach vvECMO-Beginn. Vor vvECMO: 80,0 % (55,5 bis 99,2) vs. 88,5 % (70,2 bis 100,0), $p = 0,001$. Nach vvECMO: 50,0 % (40,0 bis 70,0), kein signifikanter Unterschied ($p = 0,92$).

X-Achse: Zeit (min), Y-Achse: Median $\pm$ IQR für (A) Horowitz-Index (mmHg), (B) PaO₂ (mmHg), (C) FiO₂ (%), berechnet alle 30 min.

EP/17/11

Wirksamkeit der Merkhilfe 2-4-6-8-10 zur Einstellung von Beatmungsgeräten durch nichtärztliches Personal – Preliminary Results

Nadine Liebchen^{1,2}, Sebastian Brockt^{1,2}, Anna Horrer³

¹Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement, LMU Klinikum, LMU München, München, Deutschland, ²Klinik für Anästhesiologie, LMU Klinikum, LMU München, München, Deutschland, ³Institut für Didaktik und Ausbildungsforschung in der Medizin, LMU Klinikum, LMU München, München, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Einstellung von Beatmungsparametern ist eine komplexe Tätigkeit mit hoher Relevanz für die Patientensicherheit. Obwohl sie ärztlichem Personal obliegt, ist für eine gelingende interprofessionelle Zusammenarbeit auch bei Pflegefachpersonen und Notfallsanitätern Anwendungssicherheit erforderlich (Blackwood et al. 2013). In der Ausbildung fehlen jedoch geeignete Lernhilfen zur Vermittlung der komplexen Inhalte – mit der Folge, dass sich Berufsanfänger im Umgang mit Beatmungsgeräten unsicher fühlen. Die Merkhilfe „2-4-6-8-10“ wurde entwickelt, um dieser Unsicherheit zu begegnen und die Lernprozesse in der Ausbildung zu unterstützen (Anhang 1). Ziel der Studie ist die Überprüfung, inwiefern die Merkhilfe „2-4-6-8-10“ zur Qualität der Beatmungseinstellungen beiträgt und sich auf kognitive Belastung (Sweller 2010) der Lernenden auswirkt.

METHODIK:

In einer prospektiven, quasi-randomisierten Interventionsstudie wurden Qualität der Beatmung und kognitive Belastung bei nichtärztlichem Personal (Tabelle 1) untersucht. Sowohl Interventions- (EG) als auch Kontrollgruppe (KG) erhielten standardisierten Unterricht (60 min) über Grundlagen der invasiven Beatmung. Die EG erhielt zusätzlich die Merkhilfe. In einem realitätsnahen Szenario am Patientensimulator stellten die Teilnehmenden anschließend Beatmungsparameter an Beatmungsgeräten selbstständig ein. Erfasst wurden die Qualität der Beatmung mit einem standardisierten Beobachtungsbogen und kognitive Belastung

direkt sowie vier Wochen nach der Simulation (Fragebogen Klepsch et al. 2017).

ERGEBNIS:

Die vorläufigen Ergebnisse einer Messwiederholungs-ANOVA zeigen eine signifikant höhere Qualität der Beatmung, $F(1,27) = 18.77$, $p < .001$, wobei die EG in 5 von 7 Bewertungskriterien signifikant besser abscheidet als die KG (Tabelle 2) und häufiger das Kriterium Totraumventilation beachten ($M = 2.00$ vs. $M = 1.07$; $F(1,26) = 182.48$, $p < .001$, $\eta^2 = .872$) erfüllt. Die Interventionsgruppe berichtet eine signifikant geringere extrinsische kognitive Belastung (ECL: $M = 2.50$ vs. $M = 3.60$; $F(1,26) = 6.74$, $p = .015$, $\eta^2 = .200$) und eine höhere lernförderliche Belastung (Germane Cognitive Load: $M = 4.93$ vs. $M = 3.20$; $F(1,26) = 10.96$, $p = .003$, $\eta^2 = .289$), die auch im Delayed-Post-Test nach vier Wochen bestehen bleibt (GCL: $M = 4.43$ vs. $M = 3.31$; $F(1,26) = 5.54$, $p = .027$, $\eta^2 = .181$).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Merkhilfe „2-4-6-8-10“ wirkt sich positiv auf kognitive Belastung und die Fähigkeit Beatmungsgeräte korrekt einzustellen, aus. Die Aussagen sind vor dem Hintergrund der begrenzten Stichprobengröße mit Zurückhaltung zu interpretieren; die Datenerhebung wird derzeit fortgesetzt.

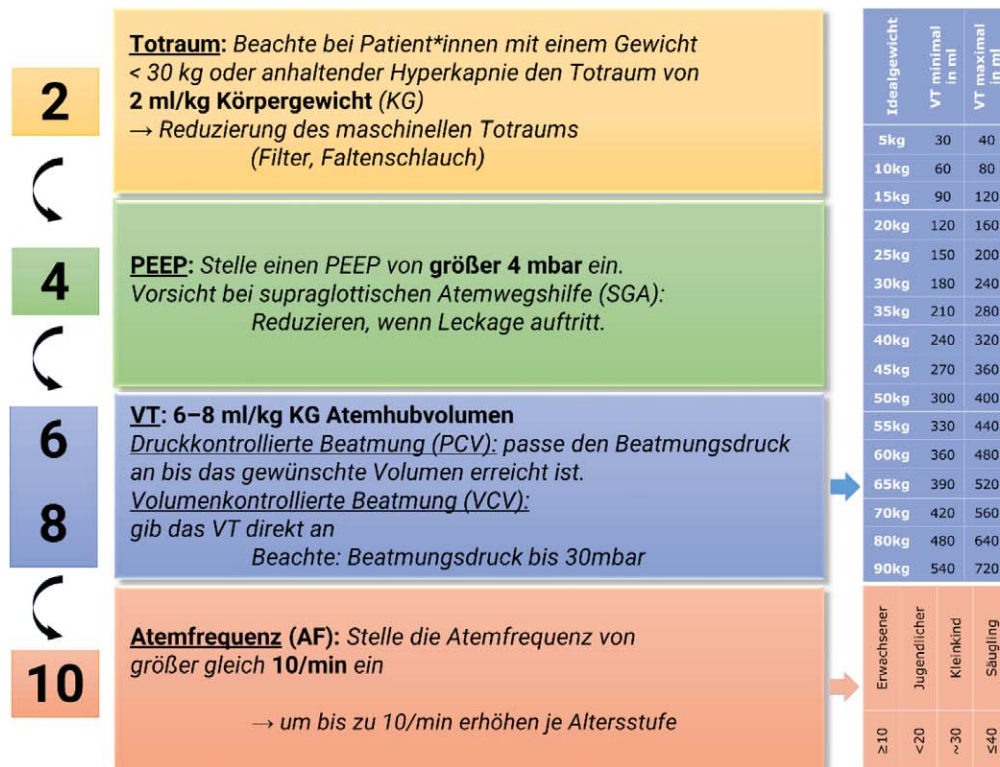
(Siehe Anhang und Tabellen auf den nächsten Seiten.)

Referenzen:

- Blackwood B, Junk C, Lyons JDM, McAuley DF, Rose L (2013) Role responsibilities in mechanical ventilation and weaning in pediatric intensive care units: a national survey. *Am J Crit Care Off Publ Am Assoc Crit-Care Nurses* 22:189–197. <https://doi.org/10.4037/ajcc2013784>
- Klepsch M, Schmitz F, Seufert T (2017) Development and Validation of Two Instruments Measuring Intrinsic, Extraneous, and Germane Cognitive Load. *Front Psychol* 8:1997. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01997>
- Sweller J (2010) Element Interactivity and Intrinsic, Extraneous, and Germane Cognitive Load. *Educ Psychol Rev* 22:123–138. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9128-5>

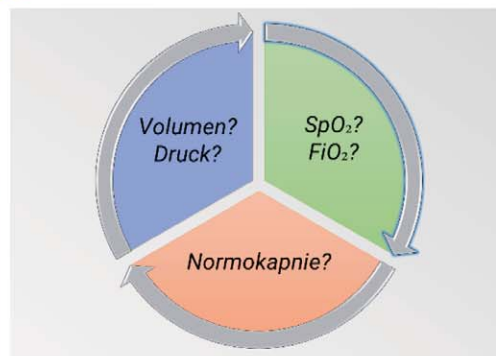
DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0364-0366>

Merkhilfe Beatmungsparameter „2 4 6 8 10“



EVALUATION

- PCV: Volumen im Zielbereich?
- VCV: Druck im Normbereich?
- SpO₂: 93–100%?
→ FiO₂, PEEP & evtl. Flow anpassen
- Normokapnie?
< 35 mmHg = AF / VT reduzieren
> 45 mmHg = AF / VT erhöhen
& wenn möglich maschinellen Totraum reduzieren



© 2023, S. Brockt sebastian.brockt@med.uni-muenchen.de

Haftungsausschluss: Der Autor übernimmt keinerlei Gewähr für die Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Haftungsansprüche gegen den Autor, welche sich auf Schäden aller Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen bzw. durch die Nutzung fehlerhafter und unvollständiger Informationen verursacht wurden, sind grundsätzlich ausgeschlossen.

Anhang 1 Merkhilfe „2-4-6-8-10“

	N	Alter Min - Max Mittelwert (SD)	Berufserfahrung Min - Max Mittelwert (SD)
Interventionsgruppe	14	20-30 Jahre 24.07 (3.50)	2-12 Jahre 4.29 (2.87)
weiblich	5		
männlich	9		
Kontrollgruppe	15	21-37 Jahre 25.40 (4.61)	3-9 Jahre 4.60 (1.88)
weiblich	5		
männlich	10		

Tabelle 1 Stichprobenbeschreibung der Auszubildenden im Beruf Notfallsanitäter

	M	F	p	Std-Abweichung	η^2
Qualität der Beatmung gesamt					
Interventionsgruppe	5.43	18.77	<0.001	0.938	0.419
Kontrollgruppe	3.00			1.890	
etCO ₂ = 35-45 mmHg					
Interventionsgruppe	1.86	10.63	0.003	0.363	0.290
Kontrollgruppe	1.33			0.488	
Spitzendruck < 30 mbar					
Interventionsgruppe	2.00	3.26	0.082	0.000	
Kontrollgruppe	1.80			0.414	
Ein Abfall der SP02 ist ausgeblieben					
Interventionsgruppe	2.00	3.26	0.082	0.000	
Kontrollgruppe	1.80			0.414	
Reevaluation wurde durchgeführt					
Interventionsgruppe	2.00	11.41	0.002	0.000	0.305
Kontrollgruppe	2.53			0.516	
Alarmgrenzen angepasst					
Interventionsgruppe	1.93	22.18	<0.001	0.267	0.460
Kontrollgruppe	1.27			0.458	
Beatmung nicht nach voreingestellten Alarmgrenzen eingestellt					
Interventionsgruppe	1.64	4.50	0.043	0.497	0.148
Kontrollgruppe	1.27			0.458	

Tabelle 2 Signifikante Unterschiede in der Qualität der Beatmung unter Zuhilfenahme der Merkhilfe

E-Poster Abstracts

Herz / Kreislauf und Verschiedenes

EP/18/01

Is there a stable ROSC? – Outcome in patients admitted to the emergency department after out-of-hospital cardiac arrest

Robert Gramlich¹, Peter Wohlmuth²,
Stephan Willems², Sara Sheikhzadeh²,
Berthold Bein², Nele Gessler², Eike Tigges²

¹Asklepios Klinik St. Georg, Universitätsmedizin Rostock, Kardiologie und inter-nistische Intensivmedizin, Hamburg, Deutschland, ²Asklepios Klinik St. Georg, Hamburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

In bisherigen Studien bei Patient:innen (Pts), die nach einem Herz-Kreislauf-Stillstand außerhalb des Krankenhauses (OHCA) erfolgreich wiederbelebt wurden, hat eine sofortige Koronarangiographie zu keinem Überlebensvorteil geführt. Nun wurden die Behandlungsmöglichkeiten des Herzstillstands um die extrakorporale CPR (eCPR) erweitert. Daher ist es notwendig, die Ergebnisse dieser Studien zu überdenken. Das Ziel ist es, Patientenmerkmale zu identifizieren, die das Auftreten eines zweiten Herzstillstands während des Aufenthalts in der Notaufnahme vorhersagen, und den Einfluss dieser zweiten Reanimation auf das Überleben zu untersuchen.

METHODIK:

Retrospektive, deskriptive Datenanalyse von Pts mit den ICD-Codes I46, I46.1, I46.9, U69.13, R96 und R99 aus dem Jahr 2022 aus dem Data Warehouse des AK St. Georg – Hamburg, die die Kriterien für einen OHCA mit stabilem ROSC (definiert als > 20 min ohne Herzdruckmassage und anhaltender Kreislauf) vor der Aufnahme erfüllten. Der primäre Endpunkt wurde definiert als Überleben der primären Krankenhauseinweisung mit günstigem neurologischem Ergebnis (Cerebral Performance Category [CPC]-Score ≤ 2).

ERGEBNIS:

In 2022 wurden 149 Pts mit OHCA in unserer ZNA aufgenommen. 75 Pts erfüllten bei Erstkontakt die Kriterien für einen stabilen ROSC – Alter 63 Jahren, 33 % Frauen, 67 % beobachteter Kollaps, präklinische CPR 18 min, 71 % kardiale Ursache vermutet, 44 % ST-Hebungen. 39 % wurden unmittelbar ins HKL verlegt. Insgesamt wurden 18 Pts (24 %) mit einem CPC ≤ 2 entlassen. Von den 10 Pts (13 %), die einen zweiten Herzstillstand erlitten, erhielten 6 eine eCPR – davon wurden 2 mit einem CPC ≤ 2 (20 %) entlassen. Diese beiden Pts hatten einen STEMI und der zweite Herzstillstand ereignete sich im HKL. Alle 5 Pts (12 %) mit einem zweiten Herzstillstand und ohne ST-Hebungen verstarben,

sie waren überwiegend weiblich (60%). Ihre BGA zeigte einen pH von 6,8 (vs 7,2), ein Laktat von 23 mmol/l (vs 6) und ein Kalium von 6,5 mmol/l (vs 4,5).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Unsere Analyse zeigt, dass Pts nach OHCA und mit STEMI ein besseres Ergebnis erzielen als Pts ohne ST-Hebungen. Es ist auffällig, dass dies offenbar nicht durch das Auftreten eines zweiten Herzstillstands in der eCPR-Ära beeinflusst wird. Im Gegensatz dazu haben Pts ohne ST-Hebungen ein deutlich schlechteres Ergebnis, wenn ein zweiter Herzstillstand auftritt – interessanterweise war der Anteil der Frauen in dieser Gruppe deutlich höher. Die BGA scheint das Risiko eines zweiten Herzstillstands vorherzusagen. Angesichts der hohen Laktatwerte ist es jedoch zweifelhaft, ob eine Strategie der sofortigen Koronarangiographie mit vaECMO-Standby zu einem besseren Ergebnis führen würde.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0367-0367>

EP/18/02

Einfluss unterschiedlicher MAD-Zielwerte (>65mmHg vs. >80mmHg) auf das Outcome nach konventioneller kardiopulmonaler Reanimation

Annemarie Busse¹

¹Kliniken des Landkreises Lörrach, Anästhesie, Lörrach, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Der optimale mittlere arterielle Druck (MAD) in der post-reanimationsmedizinischen Phase ist Gegenstand intensiver Diskussion. Aktuelle Leitlinien empfehlen einen Ziel-MAD von 65 mmHg. Ziel dieser Arbeit war es, zu untersuchen, ob der MAD einen Einfluss auf das Outcome der PatientInnen nach Reanimation hat.

METHODIK:

Es wurde eine retrospektive Analyse aller PatientInnen durchgeführt, die zwischen 03/2017 und 03/2021 nach außerklinischem oder innerklinischem Herz-Kreislauf-Stillstand mit dokumentierter TTM auf der medizinischen Intensivstation des Universitätsklinikums Freiburg behandelt wurden. Am 01.04.2019 änderten wir den MAD-Zielwert von 80 mmHg auf 65mmHg. Verglichen wurde die MAD80-Gruppe (Ziel-MAD 80 mmHg) mit der MAD65-Gruppe (Ziel MAD 65 mmHg). Primäre Endpunkte waren die ICU-Mortalität sowie das neurologische Outcome bei Entlassung von der Intensivstation, gemessen anhand des CPC 1–2. Sekundäre Endpunkte umfassten das Erreichen der MAD- Zielwerte und der Inotrope-Score.

ERGEBNIS:

Insgesamt wurden 353 PatientInnen in die Analyse eingeschlossen (Alter 66,1 ± 14 Jahre; 72,8 % männlich; ICU-Mortalität 48,2%; CPC 1–2 bei Entlassung 39,7 %). Davon entfielen 187 PatientInnen auf die MAD80-Gruppe und 166

auf die MAD65-Gruppe. Die statistische Analyse ergab über den gesamten Beobachtungszeitraum (von Aufnahme auf der Intensivstation bis 120 Stunden nach Reanimationsbeginn) einen signifikanten Unterschied im mittleren arteriellen Druck zwischen beiden Gruppen. Der Inotrope Score in der MAD80-Gruppe war signifikant höher (z. B. 12 h: 28,8 vs. 16,8; $p < 0,001$). Noradrenalin war das am häufigsten eingesetzte vasoaktive Medikament und wurde in der MAD80-Gruppe in höherer Dosierung verabreicht (z. B. 24 h: 0,34 [0,17– 0,54] vs. 0,15 [0,07– 0,30] $\mu\text{g/kgKG/min}$; $p < 0,0001$). Auch Suprarenin kam dort signifikant häufiger zum Einsatz (z. B. nach 24 h: 10,7% vs. 2,7%, $p = 0,002$). Zwischen der MAD80- und der MAD65-Gruppe zeigten sich weder hinsichtlich der ICU-Mortalität (50,3 % vs. 45,8%; $p = 0,40$) noch im neurologischen Outcome (CPC 1–2: 39 % vs. 40,4 %; $p = 0,799$) ein signifikanter Unterschied.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Eine Änderung des MAD-Zielwerts nach Reanimation von 80 auf 65 mmHg war in dieser Kohorte nicht mit einer Veränderung des ICU-Überlebens oder des neurologischen Outcomes bei Entlassung (CPC) verbunden, jedoch mit einem reduzierten Einsatz vasoaktiver Medikamente assoziiert. Die Ergebnisse sprechen gegen eine generelle Empfehlung hoher MAD-Zielwerte nach CPR.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0367-0368>

EP/18/03

Interne und externe Validierung eines neuen Scores für Patient:innen im kardiogenen Schock unter Behandlung mit einem mikroaxialen pLVAD

Johannes Mierke¹, Benedikt Schrage², Dominik Baron¹, Jonas Sundermeyer², Benedikt Beer², Nils Ortgiese¹, Robert Hoellriegel¹, Ephraim Winzer¹, Stefanie Jellinghaus¹, Felix Woitek¹, Stephan Haussig¹, Axel Linke¹, Norman Mangner¹

¹Technische Universität Dresden, Klinik für Innere Medizin und Kardiologie, Herzzentrum Dresden, Universitätsklinikum, Dresden, Deutschland, ²Klinik für Kardiologie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

In der DanGer shock Studie konnte der Einsatz mikroaxialer perkutaner linksventrikulärer Unterstützungssysteme (ma-pLVAD) das Überleben von Patient:innen mit infarktbedingtem kardiogenem Schock (CS) verbessern. Nichtsdestotrotz werden diese Systeme auch bei Patienten mit CS anderer Genese eingesetzt. Ihre Verwendung ist mit hohen Material- und Personalkosten verbunden. Daher ist eine präzise Abschätzung der Prognose weiterhin von großer Bedeutung.

Anhand eines hierarchisch-statistischen Modells entwickelten wir hierfür einen spezifischen Risikoscore (Abb. 1).

Interne und externe Validierung des neuen Risikoscores zur Vorhersage der 30-Tages-Gesamt mortalität bei Patient:innen im kardiogenen Schock.

METHODIK:

Die interne Validierung erfolgte mit Hilfe des Dresden Impella Register, das bereits zur Entwicklung des Scores genutzt wurde. Patient:innen mit CS und ma-pLVAD, die nach Abschluss der Score-Entwicklung ins Register eingeschlossen wurden, dienten als interne Validierungskohorte (IVC, $n=73$). Die zur Score-Entwicklung genutzte Kohorte wird im Folgenden als Derivationskohorte (DC, $n=460$) bezeichnet. Zur externen Validierung (EVC) wurde ein großes multizentrisches Register von CS-Patienten ($n=888$) verwendet. Die Gesamt mortalität wurde mithilfe des Kaplan-Meier-Verfahrens beschrieben. Receiver Operating Characteristic (ROC) Analysen wurden zur Ermittlung der Genauigkeit des Scores benutzt.

ERGEBNIS:

Das Durchschnittsalter betrug 68 ± 12 a in der DC, 67 ± 21 a in der IVC und 67 ± 15 a in der EVC. In allen Kohorten überwogen männliche Patienten (DC 74,3 % [$n=342$], IVC 76,1 % [$n=54$], EVC 71,1 % [$n=631$]). Eine kardiopulmonale Reanimation vor Einsatz des ma-pLVAD erfolgte bei 49,8 % [$n=229$] in der DC, bei 45,1 % [$n=32$] in der IVC und bei 58,3 % [$n=516$] in der EVC. Das initiale Serumlaktat lag bei $7,6 \pm 5,4$ mmol/l in der DC, bei $6,2 \pm 5,7$ mmol/l in der IVC und bei $6,0 \pm 5,0$ mmol/l in der EVC. Alle Patienten der DC und der IVC erhielten eine mechanische Kreislaufunterstützung mittels ma-pLVAD, während in der EVC nur 51,1 % ($n=454$) mit einem pLVAD behandelt wurden. Die 30-Tage-Gesamt mortalität betrug $65 \pm 2\%$ in der DC, $68 \pm 5\%$ in der IVC und $55 \pm 5\%$ in der EVC. Die ROC-Analyse zeigte eine gute Vorhersagekraft des neuen Scores für die 30-Tage-Mortalität in der DC (ROC-AUC 0,767) und in der IVC (ROC-AUC 0,736). In der externen Validierung war die Vorhersagekraft jedoch geringer (ROC-AUC 0,646; Abb. 2).

(Siehe Abbildungen auf der nächsten Seite.)

SCHLUSSFOLGERUNG:

Wir entwickelten ein klinisch anwendbaren Risikoscore zur Abschätzung der 30-Tage-Mortalität bei Patient:innen mit CS und ma-pLVAD mit guter interner Validität. Die geringere Vorhersagekraft in der externen Validierung könnte auf Unterschiede in den Basischarakteristika und Behandlung zurückzuführen sein und unterstreicht die Komplexität der Prognoseabschätzung bei unselektierten Patient:innen mit CS.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0368-0369>

Risikoscore		
Kategorie		Punkte
Alter	≥68 a	2.0
Myokardinfarkt in der Vergangenheit	ja	3.5
Katecholamingabe vor pLVAD	ja	3.0
Serumlaktat (0h)	≥6,5 mmol/l	2.5
Thrombozyten	≤210 Gpt/ l	2.0
Mittlerer arterieller Druck	<70 mmHg	4.0
	70- <90 mmHg	2.0

Abb. 1

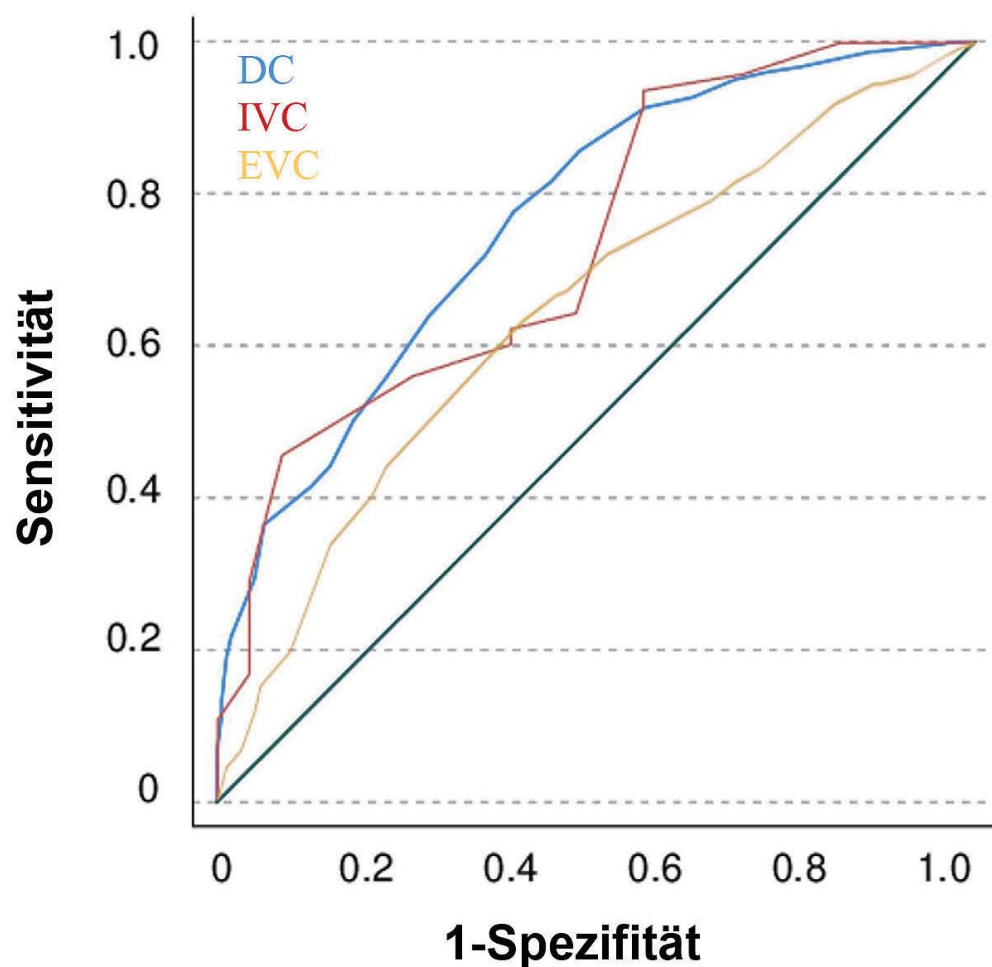


Abb. 2

EP/18/04

Einfluss einer SGLT2-Inhibitor Therapie auf die Ketonkonzentration im Kapillarblut bei Patienten mit herzchirurgischer Operation

Tobias Bruns¹, Anthony Nucaro¹, Theresa Tenge¹, Alexandra Stroda¹, Johannes Nienhaus¹, Giovanna Lurati Buse¹, Detlef Kindgen-Milles¹, René M. pembele¹, Sebastian Roth¹

¹Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Basierend auf den Ergebnissen aus großen randomisiert-kontrollierten Studien nimmt die Verschreibung von SGLT2-Inhibitoren (SGLT2i) in den letzten Jahren stetig zu. Dementsprechend ist auch perioperativ eine Zunahme der Patienten mit SGLT2i Therapie zu verzeichnen. SGLT2i können durch eine Verschiebung der Stoffwechsellage zu einer vermehrten Produktion von Ketonen mit einem folglich erhöhten Risiko für die Entstehung einer Ketoazidose führen. Die primäre Hypothese dieser Studie lautete, dass herzchirurgische Patienten mit einer SGLT2i Therapie postoperativ eine höhere Ketonkonzentration im Blut haben als Patienten ohne SGLT2i.

METHODIK:

Es wurden retrospektiv Patienten ≥ 18 Jahre analysiert, die am Universitätsklinikum Düsseldorf kardiochirurgisch operiert wurden. Die primär untersuchte Variable war eine dokumentierte Therapie mit einem SGLT2i. Primärer Endpunkt war die Ketonkonzentration bei Ankunft auf der Intensivstation (ICU), die mittels „Point of Care“-Test im

Rahmen einer Einführung der Ketonmessung in die klinische Routine zu drei Messzeitpunkten im Kapillarblut gemessen wurde. Sekundäre Endpunkte waren die Ketonkonzentrationen nach 6 Stunden sowie am ersten postoperativen Morgen. Außerdem wurden der pH-Wert und der base excess untersucht.

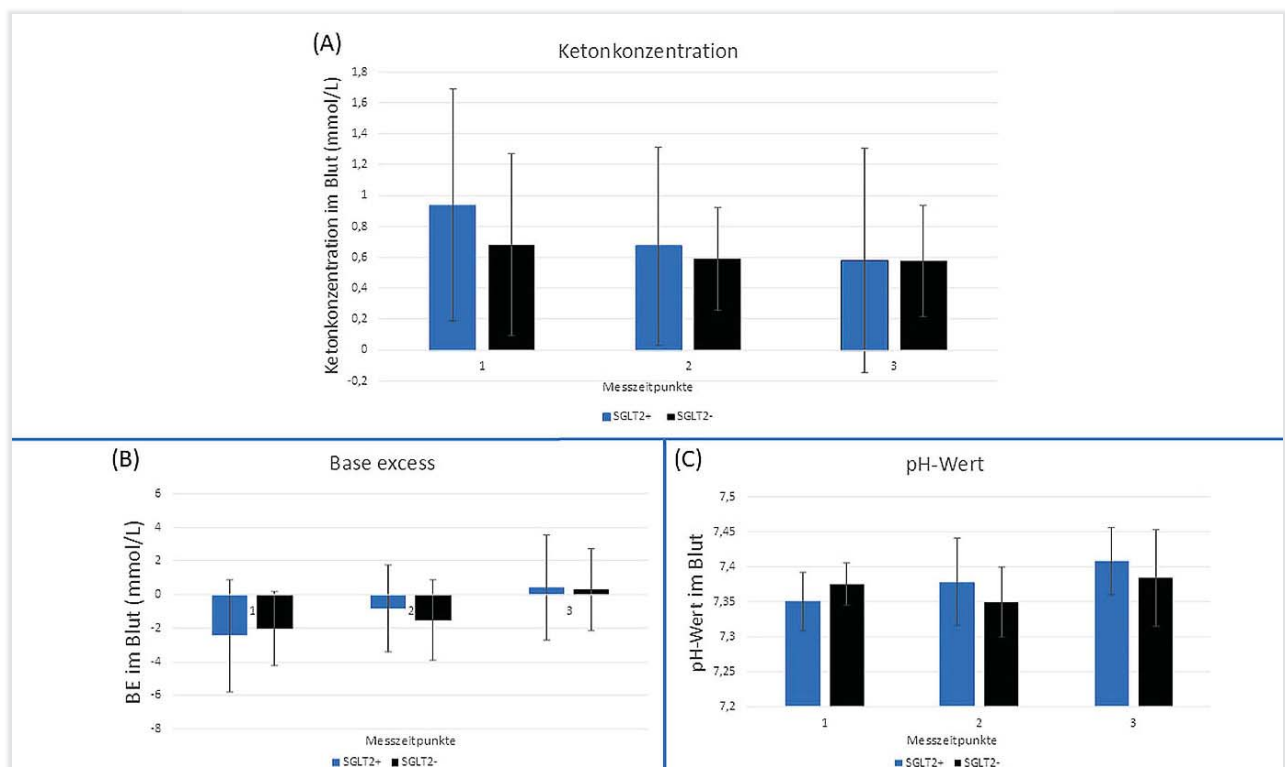
ERGEBNIS:

Es wurden insgesamt 50 Patienten in die Analyse eingeschlossen, davon 15 (30%) Frauen. Das durchschnittliche Alter war 66 ± 12 Jahre; 21 Patienten (42%) hatten SGLT2i eingenommen. Bei Ankunft ICU lag eine Ketonämie $> 0,1$ mmol/L bei 47 Patienten (94%) vor, 3 Patienten (6%) hatten eine metabolische Azidose mit einem pH-Wert $< 7,3$. Die Ketonkonzentration für die gesamte Kohorte lag zu diesem Zeitpunkt bei $0,79 \pm 0,67$ mmol/L (SGLT2+: $0,94$ mmol/L vs. SGLT2-: $0,68$ mmol/L; $p = 0,178$), nach 6 h war diese $0,63 \pm 0,48$ mmol/L (SGLT2+: $0,67$ mmol/L vs. SGLT2-: $0,59$ mmol/L; $p = 0,639$), und am ersten postoperativen Morgen $0,58 \pm 0,52$ mmol/L (SGLT2+: $0,58$ mmol/L vs. SGLT2-: $0,58$ mmol/L; $p = 0,994$). Der durchschnittliche pH-Wert sowie der base excess waren zu keinem der 3 Zeitpunkte signifikant unterschiedlich (siehe Abb. A, B und C).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Eine Ketonämie liegt unabhängig von der Einnahme von SGLT2i bei fast allen Patienten nach herzchirurgischen Eingriffen vor. Patienten mit SGLT2-Hemmern haben tendenziell höhere Ketonkonzentrationen im Blut. Der Unterschied war in dieser kleinen retrospektiven Kohortenstudie jedoch nicht signifikant. Prospektive Studien sollten die Inzidenz und Prognose der SGLT2i-assoziierten Ketoazidose untersuchen.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0370-0370>



EP/18/05

Multimodal phenotyping in patients referred with acute cardiac failure (MIRACLE): Rationale, Design & Einblicke der kardiogenen Schock Kohortenstudie

Adrian Heidenreich¹, Annette Büllsbach¹, Luca Rappold¹, Philipp Domke¹, Leonie Walz¹, Jakob Madlinger¹, Tobias Wengenmayer², Roland Schmitz¹, Dirk Westermann¹, Lucas Bacmeister¹

¹Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Kardiologie und Angiologie, Freiburg, Deutschland, ²Universitätsklinikum Freiburg, Zentrum für Interdisziplinäre Medizinische Intensivtherapie, Freiburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Der kardiogene Schock weist eine hohe Mortalität von teils über 40% auf. Invasive und nicht-invasive Verfahren der letzten Jahre konnten die Sterblichkeit nicht wesentlich verbessern.

MIRACLE (Multimodal phenotyping in patients referred with acute cardiac failure) als Beobachtungsstudie soll dazu beitragen, das Krankheitsbild kardiogener Schock genauer zu charakterisieren. Hiermit möchten wir das Studiendesign und erste Ergebnisse darstellen.

METHODIK:

MIRACLE besteht aus einer prospektiven Kohorte von Patienten, die mit kardiogenem Schock auf Intensivstation aufgenommen werden mit Visiten an Tag 1, 3, 5, bei Entlassung von Intensivstation sowie einem ambulanten Follow-up nach 6 Monaten. Es wird jeweils Blut und Urin als Biobanking entnommen, ein EKG und eine Echokardiographie durchgeführt. Klinische Endpunkte werden zudem nach 28 Tagen und einem Jahr nachverfolgt. An der prospektiven Kohorte nehmen derzeit die Standorte Freiburg, Bad Krozingen und Villingen-Schwenningen teil.

Zudem wird eine retrospektive Kohorte an Patienten im kardiogenen Schock an den Standorten Freiburg und Bad Krozingen für die Jahre 2018–2023 aufgebaut.

ERGEBNIS:

Die prospektive Rekrutierung begann im August 2024. Innerhalb der ersten 12,5 Monate wurden 282 Patienten eingeschlossen. Es erfolgten dabei 675 Visiten. Parallel wurden 306 Patienten in der retrospektiven Kohorte erfasst.

Die prospektiv eingeschlossenen Patienten sind im Mittel 66,1 Jahre alt, 29% sind Frauen; verglichen zu 69,5 Jahren und 28,3% retrospektiv. Die Hauptursache für den kardiogenen Schock stellt der akute Myokardinfarkt (AMI) mit 50,6% prospektiv und 47,1% retrospektiv dar, gefolgt von akut dekompensierter Herzinsuffizienz (13,9% prospektiv und 18,3% retrospektiv). Zwischen den beiden Kohorten zeigt sich eine recht homogene Verteilung der Schockschwere bei Aufnahme mit SCAI B 36% vs. 31% (prospektiv vs. retrospektiv), SCAI C 22% vs. 18%, SCAI D 20% vs. 35% und SCAI E 22% vs. 15%.

Die Krankenhaussterblichkeit liegt prospektiv bei 32,7% (36,3% der AMI-Patienten versus 30,2% der non-AMI Patienten), retrospektiv bei 44,4%.

Prospektiv lag das initiale Laktat im Mittel bei 5,7 mmol/l ($\pm$ 4,7 mmol/l), 34,3% der Patienten wurden außerklinisch reanimiert.

Bei 50 prospektiv erfassten Patienten kam eine ECMO, bei 36 eine Impella und bei 6 eine IABP zum Einsatz.

SCHLUSSFOLGERUNG:

MIRACLE weist als multizentrische Beobachtungsstudie im kardiogenen Schock vergleichbare Patientencharakteristika im prospektiven und retrospektiven Arm auf und wird helfen, die Mechanismen dieses schweren Krankheitsbildes besser zu verstehen und künftige Therapieansätze zu entwickeln.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0371-0371>

EP/18/06

Akutes biventrikuläres Herzversagen einer 26-jährigen Patientin mit peripartaler Kardiomyopathie und Clivus-Chordom

Sabrina Kopp^{1 2}, Gerald Laux¹, Tilman Emrich³, Philipp Lurz¹, Susanne Karbach^{1 2 4}

¹Zentrum für Kardiologie – Kardiologie I – Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland, ²Deutsches Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung e.V., RheinMain, Deutschland, ³Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie – Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland, ⁴Centrum für Thrombose und Hämostase (CTH) – Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die peripartale Kardiomyopathie (PPCM) ist eine potenziell lebensbedrohliche Erkrankung, die durch klinische Symptome einer akuten Herzinsuffizienz mit reduzierter Ejektionsfraktion am Ende der Schwangerschaft oder in den ersten Monaten nach der Entbindung gekennzeichnet ist. Die klinischen Manifestationen reichen von milden Symptomen einer kardialen Dekompensation bis hin zu potenziell lebensbedrohlichen Komplikationen mit akuter Herzinsuffizienz [1–4]. Aufgrund des häufig unspezifischen klinischen Bildes und der Überlappung typischer Symptome wie Müdigkeit, Beinödeme oder Dyspnoe mit den hämodynamischen Anpassungsprozessen einer normalen Schwangerschaft ist ein erhöhtes Bewusstsein für diese mögliche Diagnose bei schwangeren sowie peri- und postpartalen Patientinnen essenziell für eine frühzeitige Erkennung und Therapie [1, 2].

METHODIK:

Eine 26-jährige Patientin wurde in der 29. Schwangerschaftswoche aufgrund eines neu diagnostizierten, langsam wachsenden und lokal aggressiven Clivus-Chordoms mit zunehmendem intrakraniell Druck per Kaiserschnitt entbunden. Im postoperativen Verlauf entwickelte die Patientin Fieber und Zeichen der Kreislaufinstabilität im Rah-

men eines septischen Schockgeschehens. Die echokardiographischen Befunde zeigten zudem einen Perikarderguss, ein septales myokardiales Ödem sowie Zeichen einer kardialen Dekompensation mit signifikanter Einschränkung der links- und rechtsventrikulären Funktion (LVEF 30–35 %, FAC 30 %). Besonders auffällig war das septale Myokardödem (Septumdicke 15 mm). Klinisch präsentierte sich eine invasiv beatmete, hoch katecholaminpflichtige und kardial dekompensierte Patientin mit Pleuraergüssen, Perikarderguss und Beinödemen. Die Laboruntersuchungen zeigten deutlich erhöhte Entzündungsparameter sowie deutlich erhöhte kardiale Biomarker mit einem NT-proBNP von 26.369 pg/ml. Die kardiale Funktion beider Ventrikel besserte sich schrittweise nach dem Abstillen, der Beginn einer leitliniengerechten Herzinsuffizienzmedikation sowie Einleitung einer Therapie mit Bromocriptin. Trotz der initialen Beeinträchtigung der rechtsventrikulären Funktion, ein prognostisch ungünstiger Marker, zeigte sich echokardiographisch und MR-morphologisch eine rasche funktionelle Erholung.

ERGEBNIS:

Mehrere Aspekte des Krankheitsverlaufs müssen kritisch diskutiert werden: Die initiale kardiale Dekompensation und die Diagnose der eingeschränkten Ejektionsfraktion traten zeitgleich mit einem septischen Krankheitsbild auf. Häufige Differentialdiagnosen wie eine Myokarditis oder Tako-Tsubo-Kardiomyopathie konnten ausgeschlossen werden. Das schnelle Therapieansprechen nach Beendigung des Stillens sowie Einleitung einer adäquaten medikamentösen Therapie unterstützen den Verdacht auf eine peripartale Kardiomyopathie. Nach unserem Kenntnisstand handelt es sich um den ersten publizierten Fall einer PPCM bei gleichzeitiger maligner Tumorerkrankung und zusätzlich septischem Verlauf.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Dieser Fall verdeutlicht, dass selbst bei komplexen intensivmedizinischen Verläufen im Wochenbett stets eine kardiale Genese der hämodynamischen Instabilität in Betracht gezogen und frühzeitig diagnostisch abgeklärt werden sollte, um eine gezielte Therapie der PPCM und eine Steuerung des kardialen Verlaufs zu ermöglichen.

Literatur:

1. Bauersachs, J., König, T., van der Meer, P., Petrie, M. C., Hilfiker-Kleiner, D., Mbakwem, A., et al. (2019). Pathophysiology, diagnosis and management of peripartum cardiomyopathy: a position statement from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology Study Group on peripartum cardiomyopathy. *Eur J Heart Fail*, 21(7), 827–843. <https://doi.org/10.1002/ehjhf.1493>.
2. Bauersachs, J., Arrigo, M., Hilfiker-Kleiner, D., Veltmann, C., Coats, A. J., Crespo-Leiro, M. G., et al. (2016). Current management of patients with severe acute peripartum cardiomyopathy: practical guidance from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology Study Group on peripartum cardiomyopathy. *Eur J Heart Fail*, 18(9), 1096–1105. <https://doi.org/10.1002/ehjhf.586>.
3. Hilfiker-Kleiner, D., Haghikia, A., Nonhoff, J., & Bauersachs, J. (2015). Peripartum cardiomyopathy: current management and future perspectives. *Eur Heart J*, 36(18), 1090–1097. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv009>.
4. Regitz-Zagrosek, V., Roos-Hesselink, J. W., Bauersachs, J., Blomstrom-Lundqvist, C., Cifkova, R., De Bonis, M., et al. (2019). 2018 ESC Guidelines for the management of cardiovascular diseases during pregnancy. *Kardiol Pol*, 77(3), 245–326. <https://doi.org/10.5603/kp.2019.0049>.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0371-0372>

EP/18/07

Komplikationen des erweiterten hämodynamischen Monitorings mittels PiCCO-Katheter bei kritisch kranken Patienten

Susan Abu-Laila¹, Samir Sakka¹

¹GKM ev. Stift, Klinik für AINS/ Intensivstation, 56068 Koblenz, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die transpulmonale Thermodilution mit integrierter Puls-konturanalyse stellt ein etabliertes Verfahren zur erweiterten hämodynamischen Überwachung kritisch kranker Patienten dar. Es ermöglicht eine differenzierte Beurteilung des Volumenstatus, der kardialen Funktion und pulmonaler Parameter.

Sowohl bei der Anlage als auch der Entfernung des für dieses Verfahren notwendigen arteriellen Thermistor-Katheters kann es zu Komplikationen kommen.

Daten legen nahe, dass die Rate schwerwiegender Komplikationen sehr gering ist [1].

Das Ziel dieser Arbeit war es, die Bedingungen bei Anlage und Entfernung sowie die Komplikationsrate anhand von Daten aus der klinischen Routine zu erfassen.

PATIENTEN UND METHODEN:

Nach positivem Votum der Ethik- Kommission wurden in diese prospektive Beobachtungsstudie 100 Patient/-innen (Alter > 18) der Interdisziplinären Intensivstation mit klinischer Indikation für das Überwachungsverfahren im Zeitraum von 02/2022 bis 06/2025 eingeschlossen.

Es handelte sich um 32 Frauen und 68 Männer, die durch folgende Parameter beschrieben werden können (Mittelwert): Alter 63 Jahre, Body-Mass-Index (BMI) 28,5 kg/m², SAPS-II- Score 43, SOFA-Score 9.

Zu den klinischen Indikationen zählten Schock (n=76), ARDS (n=13) und ein unklarer Volumenstatus (n=11).

Die Anlage des arteriellen Katheters erfolgte standardisiert mit einem 5F Katheter femoral (n=50) bzw. 4F brachial/ axillär (n=50) (PiCCO- Katheter, Fa. Maquet Getinge).

Die Katheteranlage erfolgte in 66 Fällen durch Fachärzte, 29 mal durch Assistenzärzte und in 5 Fällen durch Studenten unter ärztlicher Aufsicht.

In 82 Fällen wurde die Anlage sonographisch kontrolliert durchgeführt. In 18 Fällen erfolgte sie ohne Einsatz eines Ultraschallverfahrens.

Bei 71 Patient/-innen gelang die Anlage beim ersten Versuch, in 29 Fällen wurde zwei- oder mehrfach punktiert.

ERGEBNIS:

Zum Zeitpunkt der Anlage waren 88 Patienten intubiert und 89 analgosediert. Das Kollektiv wies einen mittleren GCS von 4 auf.

Die Patienten waren durch folgende Parameter (Mittelwert; Min-Max) charakterisiert: Oxygenierungsindex Index (248; 79–633 mmHg), Laktat (2,7; 0,5–17 mmol/l), Kreatinin i.S. (1,8; 0,3–6,9 mg/dl), Thrombozyten (231; 11–908/nl), PTT (46; 20–180s), Quick (76; 26–127%), INR (1,18; 0,8–2,39).

95% erhielten Noradrenalin (0,41; 0,02–2,31 µg/kg/min), 18% zusätzlich Argipressin, 3% Noradrenalin, Argipressin und Dobutamin.

Insgesamt traten bei 17 von 100 Patient/-innen (17%) klinisch nicht relevante Komplikationen im Zusammenhang mit der PiCCO-Katheteranlage auf. Am häufigsten wurde ein lokales Hämatom ohne funktionelle Beeinträchtigung beobachtet (n=14). Bei 3 Patient/-innen kam es zu einer Blutung mit einem geschätzten Volumen <50ml.

Zum Zeitpunkt der Katheterentfernung waren 59 von 100 Patient/-innen (59%) am Leben. Die Katheterentfernung erfolgte im Mittel am 10. Tag. Die früheste Entfernung fand am 1. Tag statt, die späteste nach 28 Tagen. Zum Zeitpunkt der Entfernung des Katheters waren 41 Patienten intubiert und 26 analgosediert. Der mittlere GCS betrug 9.

Weitere Parameter waren (Mittelwert; Min/Max): Oxygenierungsindex (289; 124–600 mmHg), Laktat (1,0; 0,3–5,4 mmol/l), Kreatinin i.S. (1,2; 0,2–3,6 mg/dl), Thrombozyten (285; 30–1287/nl), PTT (41,7; 23–165s), Quick; 16–127%), INR (1,1; 0,9–3,7).

25 Patient/-innen erhielten Noradrenalin (0,10; 0,01–0,36 µg/kg/min), ein Patient zusätzlich Argipressin, einer Noradrenalin, Argipressin und Dobutamin.

Bei 10 dieser 59 Patient/-innen (17%) traten Komplikationen auf. Es fanden sich eine Blutung <50ml (n=2) bzw. >50ml (n=1), in 4 Fällen ein lokales Hämatom (n=4), 2 mal Sekretabsonderungen an der Einstichstelle (n=2). Bei einem Patienten kam es zu einem thrombotischen Verschluss mit der Notwendigkeit zur chirurgischen Intervention.

In zwölf Fällen bestand ein Infektionsverdacht ohne mikrobiologischen Erregernachweis in der Blutkultur, basierend auf Fieber und/oder erhöhten Entzündungsparametern. Bei 2 Patient/-innen wurde ein positiver Blutkulturnachweis erbracht. In keinem dieser Fälle ließ sich der Verdacht auf den arteriellen Katheter zurückführen.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Sowohl bei der Anlage als auch Entfernung des PiCCO-Katheters konnten Komplikationen festgestellt werden. Die Mehrzahl dieser Ereignisse war jedoch von begrenzter klinischer Relevanz, schwerwiegende Komplikationen, unter anderem mit der Notwendigkeit einer operativen Intervention, waren selten.

Es bedarf größerer Interventionsstudien, um potentielle Zusammenhänge zwischen dem Auftreten von Komplikationen und den Voraussetzungen des Patienten oder dem Anwender des Verfahrens aufzeigen zu können.

Literatur:

- [1] Belda FJ et al. Complications related to less-invasive haemodynamic monitoring: a prospective multicentre observational study. *Br J Anaesth.*2011;106(4):482–486

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0372-0373>

EP/18/08

Diagnostik, Management und Therapie der SGLT Inhibitor assoziierten Ketoazidose in der Intensivmedizin – Ein Fallbericht

Johannes Nienhaus¹, Hannan Dalyanoglu², Detlef Kindgen-Milles¹, Sebastian Roth¹

¹Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Anästhesiologie, Düsseldorf, Deutschland, ²Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Herzchirurgie, Düsseldorf, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

SGLT2 Inhibitoren (SGLT2i) werden zunehmend verschrieben. In den letzten Jahren konnten multizentrische, randomisierte Studien die positiven Effekte dieser Substanzen nicht nur bei Diabetes mellitus, sondern auch bei chronischer Herzinsuffizienz und chronischer Niereninsuffizienz nachweisen. Dem gegenüber stehen potentielle Risiken, insbesondere die SGLT2i assoziierte Ketoazidose, die im intensivmedizinischen Kontext gehäuft auftreten konnte. Wir stellen einen Fall vor, der verschiedene Aspekte bezüglich des Umgangs mit SGLT2i in der Intensivmedizin beleuchtet.

METHODIK:

Ein 63-jähriger Mann stellt sich mit Dyspnoe NYHA IV über die zentrale Notaufnahme des Universitätsklinikums Düsseldorf vor. Im Rahmen der Diagnostik zeigt sich eine schwere präkapilläre pulmonalerterielle Hypertonie mit hochgradig reduzierter Rechtsherzfunktion. Dauermedikation: u.a. Dapagliflozin. Im Laufe des intensivmedizinischen Aufenthaltes verschlechtert sich der Zustand des Patienten zunehmend. Insbesondere entwickelt sich eine schwere metabolische Azidose mit einem *Base Excess* bis –14,5 mmol/l mit ausgeprägter respiratorischer Kompensation (arterielles CO₂: 15,7, pH-Wert: 7,43). Es erfolgt die mehrfache Gabe von Natriumbicarbonat ohne nachhaltige Verbesserung der metabolischen Situation. Bei respiratorischer Erschöpfung muss der Patient intubiert werden. Nach zunächst erfolgreicher Intubation mit stabiler Hämodynamik und Etablierung einer Beatmung mit Normoventilation verschlechtert sich der Zustand in den nächsten Minuten rapide und der Patient wird kurz darauf reanimationspflichtig. Die kurz zuvor durchgeführte BGA zeigte eine schwere metabolische Azidose mit jetzt nicht mehr vorhandener respiratorischer Kompensation (s. Tab. 1). Es erfolgt die Anlage einer veno-arteriellen extrakorporalen Membranoxygenierung zur Stabilisierung des Patienten. Eine schließlich durchgeführte Ketonmessung im Kapillarblut ergibt einen Wert von 3,1 mmol/l und führt zur Diagnose einer SGLT2i assoziierten Ketoazidose.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Der vorgestellte Fall liefert mehrere wichtige Erkenntnisse bezüglich des Umgangs mit SGLT2i in der Intensivmedizin:

- 1) Bei jeder metabolischen Azidose sollte an das Vorliegen einer Ketoazidose gedacht werden.
- 2) Die Therapie der Ketoazidose sollte primär kausal mit Glucose und Insulin statt mit Natriumbicarbonat erfolgen.

- 3) Im Falle einer Intubation muss das Ausmaß der respiratorischen Kompensation mitberücksichtigt werden, um die akute Demaskierung einer schweren metabolischen Azidose zu vermeiden.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0373-0374>

		Vor Reanimation		Nach Reanimation & ECLS Implantation		
		1.	2.	3.	5.	6.
pO₂	<i>mmHg</i>	57,5	102	112	172	161
sO₂	<i>%</i>	90	94	98	100	100
pCO₂	<i>mmHg</i>	17,7	44,8	27,4	41,7	36
pH		7,459	7,130	7,277	7,310	7,432
HCO₃⁻	<i>mmol/L</i>	12,4	14,5	14,3	21,7	24,5
BE	<i>mmol/L</i>	-9,1	-14,5	-17,1	-4,3	-0,2
Lac	<i>mmol/L</i>	2,1	3,1	8,8	10,8	13,2
Na⁺	<i>mmol/L</i>	136	139	135	144	144
K⁺	<i>mmol/L</i>	4,6	4,8	5,0	3,6	3,8
Ca²⁺	<i>mmol/L</i>	1,15	1,31	1,24	1,19	1,14
Glu	<i>mg/dL</i>	209	255	318	333	345
Hb	<i>mg/dL</i>	13,6	13,9	9,3	10,3	10,8
Ketone	<i>mmol/L</i>			3,1		

Tabelle 1 BGA Verlauf vor und nach der Reanimation

EP/18/09

Die Alkalose tritt zweimal häufiger auf als Azidose auf einer internistischen Intensivstation – eine Lütgendortmunder BGA-Querschnittsstudie

Natalia Polenova¹

¹Knappschaft Kliniken Lütgendortmund, Dortmund, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Die Beurteilung des pH-Wertes und der Blutgase stellt einen der zentralen Parameter der Homöostase dar, insbesondere auf Intensivstationen. Über lange Zeit galt die Annahme, dass Azidose die häufigste Störung bei kritisch kranken Patientinnen und Patienten ist. Allerdings liegen nur wenige Daten zur tatsächlichen Prävalenz der verschiedenen

Störungen des Säure-Basen-Haushalts in der klinischen Praxis vor.

Im Rahmen einer Querschnittsstudie soll die tatsächliche Häufigkeit verschiedener Formen von Azidosen und Alkalosen bei Patientinnen und Patienten, die auf die internistische Intensivstation unseres Krankenhauses aufgenommen werden, erfasst und bewertet werden.

METHODIK:

Über einen Zeitraum von 2 Monaten (Juni–Juli 2025) wurden alle Patientinnen und Patienten, die auf die Intensivstation aufgenommen wurden, fortlaufend in die Studie eingeschlossen (N=50). Die folgenden Parameter wurden bewertet: pH, pCO₂, pO₂, Alter, Geschlecht, BMI, Komorbidität, laborchemische Parameter, Katecholamine Bedarf u.s.w. In der nachfolgenden Analyse wurden Patienten mit Alkalose und Azidose im Vergleich zu den übrigen Studienteilnehmern hinsichtlich zentraler klinischer und demo-

grafischer Merkmale unter Anwendung einer einfaktoriellen Analyse untersucht.

ERGEBNIS:

Die häufigste Störung des Säure-Basen-Haushalts war eine Alkalose, pH > 7,45 (N=18, 36%). Unerwartet selten trat eine Azidose pH < 7,35 (N=8, 12%). Etwa die Hälfte der Patientinnen und Patienten (N=24, 50%) zeigte einen normwertigen pH-Wert. Bei Patienten mit Azidose wurden signifikant niedrigere Werte von pCO₂ (37,33 mmHg vs 50,01 mmHg, p=0,004); höhere Kreatinin Wert (3,27 mmol/l vs 1,22 mmol/l, p=0,003) und höhere Folsäure Wert (24,67 ng/ml vs 7,67 ng/ml, p=0,026) zu den übrigen Studienteilnehmern beobachtet.

Alkalose zeigte eine Assoziation mit einem höheren Körpergewicht (BMI 28,26 kg/m² vs 24,42 kg/m², p=0,0182); für alle übrigen untersuchten Parameter konnten jedoch keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Entgegen der Annahme, dass Azidose die häufigste Säure-Basen-Störung auf der Intensivstation ist, zeigte unsere Querschnittsstudie am häufigsten Alkalose. Daher sollte die klinische Aufmerksamkeit auf frühzeitige Erkennung und Korrektur gerichtet werden.

Die beobachtete Korrelation von Azidose mit Kreatinin stimmt mit größeren Studien überein, während der Zusammenhang zwischen Alkalose und Körpergewicht weiterer Untersuchungen, idealerweise in einer größeren Patientenkohorte, bedarf.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0374-0375>

EP/18/10

Intrahospitale Implementierung eines Stufenmobilisierungsplans für kritisch erkrankte Menschen auf der Intensivstation (ICU)

Jochem Bräunig¹, Christian Hackmann¹

¹Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Mit der neuen S3-Leitlinie „Lagerungstherapie und Mobilisation von kritisch Erkrankten auf Intensivstationen“ haben sich moderne Behandlungsprinzipien in der Lagerungs- und Frühmobilisationstherapie etabliert, auf deren Basis neue Evidenz entstanden ist. Neben der endlich benannten Definition zu dem Begriff „Frühmobilisation“ wird nicht nur der beste Zeitpunkt zum Beginn geeigneter Interventionen festgelegt, sondern auch interprofessionell strukturiertes Vorgehen in Form von Plänen oder Protokollen ausdrücklich empfohlen. Am Universitätsklinikum Münster (UKM) stellte sich die Frage, wie dieser Theorie-Praxis-Transfer auf allen Intensivstationen (ICU) professionell umzusetzen ist.

METHODIK:

Die Arbeitsgruppe „ICUnetwork“, bestehend aus Fachpflegenden aller Erwachsenen-Intensivstationen des UKM, entwickelt gemeinsam mit den therapeutischen Gesundheitsberufen bereichsübergreifende, einheitliche Maßnahmen zur Verbesserung der interprofessionellen Zusammenarbeit und zur Steigerung der Versorgungsqualität. In einem gemeinsamen Projekt wurde ein Stufenmobilisierungsplan (SMP) für kritisch Erkrankte entwickelt und in allen relevanten stationären Bereichen des UKM eingeführt.

ERGEBNIS:

Der SMP umfasst insgesamt fünf Mobilisierungsstufen (0 bis 4) und Sicherheitskriterien für relevante Vitalparameter. Bei Abweichungen der Grenzwerte führt dies zu Pausen und dem Abbruch der Intervention. Mobilisierungsmaßnahmen werden durch das interprofessionelle Behandlungsteam, gemäß dem vorliegenden SMP unter Berücksichtigung der Sicherheitskriterien und der tagesaktuellen, patientenindividuellen klinischen Datenlage eigenständig geplant, eingeleitet und koordiniert.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Mit Einführung des SMP Mitte Oktober 2024 ist ein intrahospital geeignetes Arbeitsinstrument auf allen Erwachsenen-ICU's zur Unterstützung von geeigneten Mobilisationsmaßnahmen bereichsübergreifend und vereinheitlicht umgesetzt worden. Er leistet einen Beitrag zur Förderung der interprofessionellen Zusammenarbeit und zur nachhaltigen Verbesserung der Versorgungsqualität auf den ICU's des UKM. Dies ist das vorläufige Fazit der verantwortlichen Arbeitsgruppe „ICUnetwork“ auf Basis erster Rückmeldungen aus den geschulten Stationsteams.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0375-0375>

EP/18/11

Messinstrument zur Erfassung von Kompetenzen bei Pflegenden im Bereich Clinical Reasoning

Sabrina Blomeier-Schaffran¹

¹Institut für Klinische Pflegewissenschaft, Berlin, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Das Ziel der Arbeit ist die Auswahl und Anpassung einer geeigneten Skala zur Kompetenzentwicklung im Bereich Clinical Reasoning (CR) bei Pflegenden für den deutschsprachigen Raum. Dabei soll ermittelt werden, welche Skala am besten geeignet ist, um die Kompetenzen im CR zu messen und diese kulturell sowie sprachlich anzupassen

METHODIK:

Die Literaturrecherche zu den bestehenden Skalen im Bereich CR wird durchgeführt, um den theoretischen Hintergrund und den aktuellen Forschungsstand darzustellen. Ba-

sierend darauf erfolgt die Auswahl einer geeigneten Skala. Im nächsten Schritt wird die Skala nach der TRAPD-Methode (translation, review, adjudication, pre-testing and documentation) übersetzt und an die Besonderheiten des deutschsprachigen Raumes angepasst. Die qualitative Pre-Testung erfolgt mittels Expert:innen-Reviews in Form von mündlichen Interviews. Diese dienen der Überprüfung der entwickelten Skala, werden aufgezeichnet und transkribiert. Bei Bedarf werden die Review- und Adjudikationsphasen wiederholt, um die Qualität sicherzustellen. Für die Expert:innen-Reviews werden ein bis zwei bilinguale akademisierte Pflegefachpersonen rekrutiert, da durch die Rahmung als Qualifikationsarbeit (Master) keine Teamübersetzung durchgeführt wird [1].

ERGEBNIS:

Es wird eine validierte, kulturell angepasste Skala zur Messung des CR bei Pflegenden im deutschsprachigen Raum erwartet, die sowohl theoretisch fundiert als auch praktisch in qualitativen Testungen anwendbar ist. Die Einbindung von Expert:innen soll die Relevanz und Passgenauigkeit der Items sicherstellen.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Arbeit stellt ein geeignetes Messinstrument für die Kompetenzentwicklung von Pflegepersonen im deutschsprachigen Raum für CR bereit. Die methodische Vorgehensweise ist wissenschaftlich fundiert und die Qualität ist gesichert. Die Ergebnisse können die pflegewissenschaftliche Forschung als auch die Ausbildung von Pflegefachpersonen verbessern. Weitere quantitative Studien zur Testung der Skala sind notwendig.

Literatur:

- [1] Zavala-Rojas, D., Behr, D., Dorer, B., Sorato, D., & Keck, V. (2024). Using Machine Translation and Post-Editing in the TRAPD approach: Effects on the Quality of Translated survey Texts. *Public Opinion Quarterly*, 88(1), 123–148. <https://doi.org/10.1093/poq/nfad060>

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0375-0376>

EP/18/12

Frühmobilisation als Behandlungskonzept neurologischer Intensivpatient*innen

Susanne Restle-Scholz¹, Jana Zimmermann²,
Wolf-Dirk Niesen¹

¹Universitätsklinikum Freiburg, Neurozentrum, Klinik für Neurologie und Neurophysiologie, Neurologische Intensivstation, Freiburg, Deutschland, ²Universitätsklinikum Freiburg, Neurozentrum, Klinik für Neurologie und Neurophysiologie, Physiotherapie, Freiburg, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Wie kann Frühmobilisation auf einer Neurologischen Intensivstation zur Unterstützung der Rekonvaleszenz der Patient*innen umgesetzt werden?

METHODIK:

Eine interprofessionelle Arbeitsgruppe, bestehend aus Pflegenden, Physiotherapeut*innen und Ärzt*innen, führte eine Literaturrecherche durch, um unterstützende und hemmende Faktoren für die (neurologischen) Rekonvaleszenz der Patient*innen durch Frühmobilisation zu ermitteln. Auf der Basis dieser Erkenntnisse wurde ein Mobilisationskonzept (MK) für neurologische Intensivpatient*innen erstellt.

ERGEBNIS:

Bei Patient*innen die innerhalb von 48 h mobilisiert wurden, konnte ein positiver Effekt auf Komplikationen wie Pneumonie-, Dekubitus- und Thromboseinzidenz¹, ebenso auf Kognition, Mobilität, Delir-freie Tage und Krankenhausverweildauer² festgestellt werden. Zusätzlich geben die Empfehlungen der S3 Leitlinie zur Lagerungstherapie und Mobilisation von kritisch Erkrankten auf Intensivstationen³ die Hauptgrundlage für das erstellte MK.

Orientierend an den Kriterien der Leitlinie³ entstand ein stationsspezifisches MK. Dieses beinhaltet ein eigens entwickeltes fünfstufiges Schema, welches den Patientenstatus betrachtet und entsprechend die Art und die Intensität der Mobilisation bestimmt. Eine festgelegte Aufgabenverteilung (Pflegenden, Physiotherapeut*innen, Ärzt*innen) mit einem strukturiertem Freigabeplan, definierten Kontraindikationen und Abbruchkriterien komplettieren das MK.

Durch die Umsetzung des MKs wurde eine tägliche Mobilisationsrate (Out-of-Bed Aktivität) von 88,47% erreicht (Erhebung über einen Monat).

SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Entwicklung und Implementierung des MKs zeigt vielversprechende Ergebnisse. Die Mobilisationsrate von 88,47 deutet auf eine entsprechende Akzeptanz hin. In der Anwendungspraxis zeigt sich, dass sich der interprofessionelle Ansatz des MKs positiv auf die Effektivität der Mobilisation auszuwirken scheint. Eine Evaluation ist anzustreben.

Literatur:

1. Jiani Wang et al. (2020): Effects of early mobilization on the prognosis of critically ill patients: A sytemic review and meta-anatysis: PMID: 32736250
2. Lan Zhang et al. (2019): Early mobilization of critically ill patients in the intensive care unit: A systematic review and meta-analysis: PMID: 31581205
3. Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. (DGAI) (2024): S3 Leitlinie zur Lagerungstherapie und Mobilisation von kritisch Erkrankten auf Intensivstationen: R 001 – 015

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0376-0376>

EP/18/13

Arbeitszufriedenheit von intensivmedizinischen Fachkräften einer chirurgischen Intensivstation

Mascha Fiedler-Kalenka¹, Cassandra Derreza-Greeven¹, Eva Jabinger², Harald Stummer², Markus A. Weigand¹, Kirsten Bikowski¹

¹Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland, ²fhg – Zentrum für Gesundheitsberufe Tirol GmbH, Innsbruck, Österreich

FRAGESTELLUNG:

Führt die Teilnahme an einer praxisrelevanten Lehrveranstaltung zu einer gesteigerten interdisziplinären Arbeitszufriedenheit in der pflegerischen und ärztlichen intensivmedizinischen Arbeitseinheit?

METHODIK:

Im Juli und im November 2022 fand an zwei Tagen eine interdisziplinäre Lehrveranstaltung unter dem Titel „Teamtraining Intensivmedizin“ in Heidelberg statt, je Veranstaltung gab es 12 Teilnehmer: innen (6 Ärzte:innen, 6 Pflegekräfte). Im April 2023 wurde ein strukturiertes Leitfadenterview durch eine Psychologiestudentin mit insgesamt 10 Personen der intensivmedizinischen chirurgischen Station durchgeführt. Das Interview setzte sich aus insgesamt 8 offenen Fragen zusammen. Die Auswertung erfolgte nach Transkription mit der qualitativen Inhaltsanalyse nach Udo Kuckartz, unterstützt wurde die Auswertung mit dem Programm MAXQDA (MAXQDA Analytics Pro 2022, VERBI GmbH Berlin, Deutschland).

ERGEBNIS:

Ein strukturiertes Leitfadenterview konnte im April 2023 mit 10 Mitarbeiter: innen der chirurgischen Intensivstation der Universitätsklinik Heidelberg durchgeführt werden. Es willigten alle schriftlich vor Durchführung ein. 5 Personen hatten an dem „Teamtraining Intensiv“ teilgenommen (3 Pflegekräfte, 2 Ärzte:innen); 5 Personen hatten nicht an dem „Teamtraining Intensiv“ teilgenommen (2 Pflegekräfte, 3 Ärzte:innen). Von den 5 Teilnehmer:innen gab eine Person (Interview 2) an, dass sich die Zusammenarbeit im Team nach der interdisziplinären Veranstaltung nicht verändert hatte, zwei Personen gaben an, dass es zu Veränderungen kam (Interview 6 und 8) und zwei weitere konnten sich dazu nicht positionieren und antworteten mit „weiß nicht“

SCHLUSSFOLGERUNG:

Eine interprofessionelle Lehrveranstaltung für Mitarbeiter: innen der Intensivstation kann durchaus positive Auswirkungen auf die Arbeitszufriedenheit haben. Ein möglicher positiver Langzeiteffekt auf die interdisziplinäre Kommunikation und gegenseitige Wertschätzung konnte beobachtet werden, allerdings bleibt unklar, wie lang solch ein Effekt anhält. Zudem sollten weitere Studien eruieren, wie oft Lehrveranstaltungen für interdisziplinäre

Teams angeboten werden müssten, um ein positives Miteinander aufrecht zu erhalten. Eine aufbauende und transparente Kommunikationskultur kann die Teamfähigkeit optimieren.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0377-0377>

EP/18/14

Radionutzung in der Intensivmedizin

Peter Appelt¹, Sirak Petros¹

¹Universitätsklinikum Leipzig, Interdisziplinäre Internistische Intensivmedizin, Leipzig, Deutschland

FRAGESTELLUNG:

Musik stellt als zentrale menschliche Kompetenz ein Produkt aus Biologie und sozialer Interaktion dar. Sie wirkt im Setting einer Intensivstation auf kritisch Kranke, das Personal selbst und auf die Interaktion untereinander. Einen großen Anteil daran haben die Entwicklung des Radios sowie des Audiostreamings als Massenmedien. Im Rahmen einer Neuanschaffung eines Radiogerätes mit DAB+-Empfang gingen wir der Frage nach, inwieweit Radio auf einer Intensivstation genutzt wird.

METHODIK:

Papierbasierte Umfrage mit teilstandardisierten Fragen (27 Fragen, 61 Items) im Mai und Juni 2023 auf der Interdisziplinären Internistischen Intensivstation des Universitätsklinikums Leipzig. Die deskriptive statistische Auswertung erfolgte mit dem Statistikprogramm R.

ERGEBNIS:

Mit 58 beantworteten Datensätzen wurde eine Rückläuferquote von 59% erzielt. Für 67% aller Befragten spielt Musik eine sehr, für 26% eine wichtige Rolle. Im beruflichen Umfeld nutzen 74% das Radio: 35% täglich, 42% ein- bis zweimal wöchentlich. Dabei wird das Radio vorrangig im Früh- und Spätdienst genutzt. Verwendet wird es meist zur Patientenunterhaltung sowie zur Pflege und zur Eigenmotivation. 81% gaben an, dass es ihnen wichtig ist, die Hörgewohnheiten von Patienten zu kennen; jedoch evaluierten dies lediglich 63%. Die Auswahl des Radioprogramms erfolgt bei 60% nach dem eigenen sowie dem Patientengeschmack, bei 32% allein nach dem Patienten- und bei 8% allein nach dem eigenen Geschmack. Vorrangig eingesetztes Audioformat ist Musik. Auffällig häufig wird dabei der DAB+-Empfang genutzt, seltener UKW-Empfang und Bluetooth. Ihr Audiostreaming verwenden 52% auch im beruflichen Umfeld.

SCHLUSSFOLGERUNG:

Musik spielt für die überwiegende Mehrheit der Befragten im Alltag der Intensivmedizin eine wichtige Rolle. Mehr als Zwei-Drittel der Befragten setzen Musik bewusst im Arbeitssalltag ein. Entsprechend der Intention – Unterhaltung, Pflege und Eigenmotivation – dominiert die Radionutzung

im Früh- und Spätdienst mit Musikformaten. Die fehlende Nutzung von Sprachformaten (z.B. Hörbücher) oder Funktionsgeräuschen (z.B. white noise) lässt sich ebenfalls damit erklären. Zur Abdeckung eigener und Patientenwünsche scheint DAB+ das geeignetste Format zu sein. Aber auch UKW und Bluetooth in Verbindung mit Audiostreaming spielen eine wichtige Rolle.

Radiogeräte auf Intensivstationen sollten daher aus unserer Sicht neben UKW auch unbedingt DAB+-Empfang sowie die Möglichkeit zum Bluetooth- Streaming bieten. Der Einsatz von Sprache und Funktionsgeräuschen sollte mit Fokus auf Patientenwünsche individuell gesteigert werden.

DOI <https://doi.org/10.53180/DIVI.2025.0377-0378>

Abstract-Nr.	Vorname	Nachname	Abstract-Titel
EP/18/07	Susan	Abu-Laila	Komplikationen des erweiterten hämodynamischen Monitorings mittels PiCCO- Katheter bei kritisch kranken Patienten
EP/08/10	Mark Aurel	Agricola	Validität der Sepsisidentifikation auf Basis klinischer Routinedaten: Ergebnisse einer monozentrischen Pilotstudie
EP/10/01	Christian	Albert	Metaanalyse der Unterschiede von neutrophilen Gelatinase-assoziierten Lipocalin bei Patienten mit und ohne Entwicklung akuter renaler Ereignisse
EP/11/07	Ricardo	Apolinário Oliveira	Die Kombination von Soluble Urokinase Plasminogen-Aktivator-Rezeptor (suPAR) und Laktat ist ein Biomarker für das Versterben auf der Intensivstation
EP/16/11	Sofia	Apostolidou	ECMO beim pädiatrischen ARDS: Keine leichte Entscheidung
EP/01/07	Christoph	Appelhoff	Organisationales Schweigen im Krankenhaus - Die Rolle der Führungskraft
EP/18/14	Peter	Appelt	Radionutzung in der Intensivmedizin
EP/08/03	Birte	Arlt	Clinical utility of Proenkephalin A for prediction of worsening renal failure and prognosis in patients with sepsis – a patient-level meta-analysis.
EP/11/08	Georgios	Athanasoulas	Interprofessionelles TDM zur individualisierten Linezolid-Therapie bei Patienten mit ACLF auf der Intensivstation
EP/15/08	Iris	Bachmann Holzinger	Pass uf – not cleared! Evidenzbasiertes neues Konzept für die HWS-Verletzung im Kindesalter.
EP/15/09	Iris	Bachmann Holzinger	HWS-Verletzungen im Kindesalter: Der Weg bis zur Implementierung des neuen Konzeptes.
EP/09/07	Mathias	Bader	Delirrisiko auf der Intensivstation in Abhängigkeit der Zimmerbelegung
EP/12/07	Molham	Bahrami	Der Einfluss quantitativer CT-Parameter auf den Weaning-Verlauf bei invasiv beatmeten Patient:innen im prolongierten Weaning
EP/09/09	Michael	Bender	Serum-Natrium als frühzeitiger Serumbiomarker zur Prädiktion der intra-hospitalen Mortalität bei Patienten mit isoliertem Schädel-Hirn-Trauma
EP/05/13	Sandra	Bergmann	FEES im pädiatrischen Kontext – zwischen Bronchoskopie und Kinderintensivstation
EP/05/06	Richard	Biedermann	Therapiestrategien und Outcome bei pädiatrischen Enzephalitiden auf der Intensivstation: Eine monozentrische Kohortenstudie 2019-2025
EP/16/02	Richard	Biedermann	Interdisziplinäres Teleintensiv-Netzwerk in Thüringen für Kinder (InTeliNeT Kids) – Erste Datenauswertung 01/2024 – 07/2025
EP/02/11	Diane	Bitzinger	Klinische und inflammatorische Evaluation von ERACS mit on-table-Extubation bei geriatrischen Patienten mit (partieller) Sternotomie
EP/18/11	Sabrina	Blomeier-Schaffran	Messinstrument zur Erfassung von Kompetenzen bei Pflegenden im Bereich Clinical Reasoning
EP/12/10	Marc	Bodenstein	Evaluation eines Akutrehabilitationskonzepts bei tracheotomierten Patienten in der perioperativen Intensivmedizin
EP/06/15	Lisa	Bögelein	Risikofaktoren für einen erhöhten postoperativen Blutverlust nach kardiochirurgischen Eingriffen

EP/08/05	Sabrina	Böing	Therapeutisches Drug Monitoring zur Erreichung von Piperacillin-Zielkonzentrationen in der klinischen Routine einer herzchirurgischen Intensivstation
EP/12/14	Maria	Bombrich	Assoziation von Zentrumsgröße und Erfahrung mit dem Outcome im prolongierten Weaning – Daten aus dem WeanNet-Register
EP/04/11	Markus	Bork	Analyse von unter Reanimationsmaßnahmen ins Krankenhaus aufgenommenen Patient*Innen mit außerklinischem Herzkreislaufstillstand im Raum Freiburg
EP/09/01	Matthias	Borutta	Prädiktion verzögerter zerebraler Ischämien bei Subarachnoidalblutung mittels autonomer Testung im Vergleich zur transkranialen Dopplersonographie
EP/02/02	Ben	Bräuer	Hemodynamic changes across the transition from the operating room to the intensive care unit and association with 30-day mortality
EP/18/10	Jochen	Bräunig	Intrahospitale Implementierung eines Stufenmobilisierungsplans für kritisch erkrankte Menschen auf der Intensivstation (ICU)
EP/18/04	Tobias	Bruns	Einfluss einer SGLT2-Inhibitor Therapie auf die Ketonkonzentration im Kapillarblut bei Patienten mit herzchirurgischer Operation
EP/14/04	Alix	Buhlmann	High Prevalence of Toxic Gentamicin Levels in Critically Ill ECMO Patients: A Retrospective Study
EP/10/12	Mariam	Burmester	Traumatisch bedingte Reanimationen bei Kindern und Jugendlichen – was wissen wir über Verletzungsmuster und Risikofaktoren?
EP/18/02	Annemarie	Busse	Einfluss unterschiedlicher MAD- Zielwerte (>65mmHg vs. >80mmHg) auf das Outcome nach konventioneller kardiopulmonaler Reanimation
EP/02/01	Charlotte	Bußmann	Caveolin1 auf extrazellulären Vesikeln: Geschlechtsspezifische Apoptose-Signatur im postmortalen Ratten-ECMO-Modell
EP/09/12	Francesca	Culaj	Prä-morbide Komorbiditäten als Outcome-Prädiktoren bei Schlaganfall der hinteren Schädelgrube (aCCI-Analyse)
EP/07/13	André	Dankert	Katastrophenmedizin als Wahlfach im Modellstudiengang iMED
EP/02/15	Nils	Daum	Einfluss eines hämodynamischen Maßnahmenbündels zur Hypotonievermeidung auf die Inzidenz intraoperativer Hypotonie und postoperativen Nierenversagens
EP/06/04	Nils	Daum	Neuromuskuläre Elektrostimulation zur Frühmobilisation kritisch Erkrankter: eine systematische Übersichtsarbeit zu angewandten Protokollen
EP/04/03	Matthias Manfred	Deininger	Die ersten 48 Stunden zählen: Persistierende Hyperglykämie als Outcome-Prädiktor nach Polytrauma auf der Intensivstation
EP/02/06	René	Delplanque	Einfluss einer intraoperativen Hypotonie auf das renale Outcome nach kardiochirurgischen Eingriffen bei Patienten mit vs. ohne arteriellen Hypertonus
EP/14/07	Simon	Dubler	Status quo der Diagnostik & Therapie von Herpes Virus Infektionen bei primär immunsupprimierten Patient:innen auf der Intensivstation
EP/14/08	Simon	Dubler	Risikofaktor Herpesvirus: Reaktivierungen bei kritisch kranken COVID-19-Patient:innen
EP/06/01	Laura	Ducqué	QUEST: Quadrizeps-Elastographie und Muskelkraft: Evaluation von Muskelmasse und strukturellen Eigenschaften des Quadrizeps

EP/11/11	Stephan	Düsterwald	Konzeption und Evaluation eines simulationsbasierten Kurses für Fiberoptische Techniken in der Facharztweiterbildung Anästhesiologie
EP/03/02	Birte	Dyck	Entwicklung einer Methode zur Quantifizierung von Protein-Interaktionen in situ mittels Enzyme-activated Proximity of Oligonucleotide Sensing (EPOS)
EP/15/05	Saskia	Ehrentreich	Vom Symptom zum System: Wie Beschwerden in der Notfallversorgung dokumentiert werden – Eine systematische Übersicht
EP/10/02	Michael	Eichinger	Interventionen und Outcomes präklinischer Reanimation: Altersabhängige Unterschiede und mögliche Ursachen
EP/15/01	Michael	Eichseder	Die invasive Blutdruckmessung in der Präklinik – eine Literaturübersicht
EP/06/07	Dominique	Engel	Auswirkung eines präoperativen, teleüberwachten inspiratorischen Muskeltrainings auf den maximalen inspiratorischen Druck bei chirurgischen Patienten
EP/03/11	Peter	Ewald	Die Intrakavitäre Endoskopische Vakuumtherapie – eine neue Therapieoption in der Step-up-Therapie infizierter WON bei Nekrotisierender Pankreatitis?
EP/06/06	Finn	Fassbender	reprodICU
EP/17/10	Julian	Felber	Verlauf der Mechanical Power nach Initiierung einer vvECMO unter Berücksichtigung des Einflusses ventilatorischer Parameter
EP/05/09	Lutz	Feldhahn	Peer-Review in der pädiatrischen Intensivmedizin- erste Erfahrungen in Baden-Württemberg
EP/07/01	Maximilian	Feth	Eignung zur ECPR bei Patienten mit Außerklinischem Kreislaufstillstand: Eine Analyse aus dem Deutschen Reanimationsregister
EP/18/13	Mascha	Fiedler-Kalenka	Arbeitszufriedenheit von intensivmedizinischen Fachkräften einer chirurgischen Intensivstation
EP/07/02	Isis	Fischer	Evaluation einer Smartphone-basierten Ersthelfenden-Alarmierung bei außerklinischem Herz-Kreislauf-Stillstand in Freiburg
EP/06/05	Anne Rike	Flint	Der “Man müsste doch mal...” Ideenwettbewerb – Ein Konzept zur Stärkung von interner Innovationskraft in der Krankenversorgung
EP/07/11	Daniel	Freidorfer	Die präklinische Verwendung der Blutgasanalyse zur Bestimmung von Kaliumentgleisungen im Rahmen der Postreanimationsbehandlung
EP/06/02	Jonas	Fricke	Vergleich der viskoelastischen Systeme ClotPro® und ROTEM® in einem humanen und porcinen Kollektiv: eine systematische Analyse
EP/03/08	Angela	Fuchs	Transsektorale Optimierung der Versorgungsprozesse bei Sepsis auf Basis von interoperablen Routinedaten (optiSEP) – Ergebnisse der Pilotstudie
EP/02/05	Christopher	Gaisendrees	Sex-based differences in Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation for Out-Of-Hospital Cardiac Arrest in the Minneapolis Metro area
EP/10/10	Harald	Genzwürker	Umfrage zur subjektiven Selbsteinschätzung von Notärztinnen und Notärzten bezüglich invasiver Techniken
EP/07/03	Asen Stefanov	Georgiev	Azidose-Subtypen bei kritisch kranken, nicht-traumatologischen Schockraumpatient:innen – Mortalitätsanalyse
EP/14/06	Sebastian	Gestrich	Vergleich von Inflammationsparametern bei Patienten mit Sepsis gemäß der Definitionen nach Sepsis-2 und Sepsis-3
EP/12/03	Fabian	Gleibs	Frühe Oxygenierungsantwort auf die Bauchlagerungstherapie beim ARDS und ihr Zusammenhang mit der ICU-Mortalität

EP/18/01	Robert	Gramlich	Is there a stable ROSC? - Outcome in patients admitted to the emergency department after out-of-hospital cardiac arrest
EP/10/06	Julia	Grannemann	Erste Ergebnisse einer Fallserie zur endotrachealen Intubation durch Notfallsanitäter:innen bei Reanimation
EP/16/12	Tanja	Greimel	Hämostaseologie meets Gendermedizin: Lungenarterienembolien bei Mädchen
EP/16/06	Anna Merle	Grimm	Fallbericht: Schwerer Verlauf einer Enzephalitis durch das Humane Parechovirus beim Neugeborenen
EP/16/10	Maximilian	Groß	Wach-Kanülierung für vv-ECMO bei Mediastinaltumor mit drohender Atemwegsobstruktion – interdisziplinäres Vorgehen bei hohem Intubationsrisiko
EP/11/02	Sonja	Güthoff	Faktoren für eine bessere Team-Resilienz - Empirische Mixed-Method Analyse im Gesundheitswesen
EP/03/06	Markus	Haar	Hämophagozytische Lymphohistiozytose bei kritisch kranken Intensivpatient:innen
EP/12/09	Markus	Haar	Mortalität bei invasiver Beatmung von kritisch kranken Intensivpatient:innen ≥ 90 Jahren: Eine retrospektive Kohortenanalyse.
EP/02/16	Christian	Hagenauer	Die Impedanzkardiographie als nicht - invasive Methode zur Bestimmung hämodynamischer Zielgrößen bei Patienten mit fortgeschrittener Herzinsuffizienz
EP/16/07	Lukas	Häger	Pädiatrischer generalisierter Tetanus – intensivmedizinische Herausforderungen einer fast vergessenen Erkrankung
EP/17/02	Tim	Hardel	Nasotracheale Intubation vs. orotracheale Intubation bei kritisch kranken Patienten – eine randomisierte kontrollierte Studie (NaTra-P-Studie)
EP/16/04	Tevin	Harris	Change begleiten, Wissen vermitteln?! - Die Rolle klinischer Champions in der pädiatrischen Intensivmedizin
EP/14/09	Johannes	Heckelmann	Fehlender Einfluss extrakorporaler Hämoabsorption auf die humorale und zelluläre Immunantwort bei Patienten im septischen Schock
EP/18/05	Adrian	Heidenreich	Multimodal phenotyping in patients referred with acute cardiac failure (MIRACLE): Rationale, Design & Einblicke der kardiogenen Schock Kohortenstudie
EP/04/01	Stephan	Heidl	Forensische Analyse zu reversiblen Todesursachen und dem potenziellen Nutzen invasiver Notfalltechniken bei pädiatrischen Traumatopatienten
EP/11/03	Chiara	Heim	Faktor X(III) – Erfahrungen aus der klinischen Anwendung von Faktor XIII-Konzentrat zur Behandlung des erworbenen Faktor XIII-Mangel
EP/17/03	Alexander	Heimes	Entwicklung und Anwendung des Tracheostoma Well-Being Scores (TWBS) zur Erfassung subjektiver Beeinträchtigungen tracheotomierter Intensivpatienten
EP/10/04	Johanna	Heinisch	Das Präsentationsdiagramm "Generelle Indikatoren" des Manchester Triage System - Eine wissenschaftliche Untersuchung zur Genauigkeit
EP/10/07	Annalena	Heisel	Effekte von extrakorporalem Reanimations-Simulationstraining auf Teamleistung und Entscheidungsfindung – erste Daten einer multizentrischen Studie
EP/08/09	Katharina Emily Marie	Hellenthal	Eine neue Entnahmestrategie zur Reduktion von Blutkulturkontaminationen bei ZVK-Anlagen
EP/15/03	Lisa	Hellmann	„Wie erleben Notärzt:innen, Notfallsanitäter:innen und Rettungssanitäter:innen psychiatrische Notfälle im Vergleich zu somatischen Notfällen?“

EP/11/13	Philipp	Helmer	Vergleich des Managements einer elektiven Sectio caesarea zu einer Notsectio
EP/12/11	Julian	Herm	Chirurgische versus perkutane Tracheotomie-Anlage bei Intensivpatienten: Lebensqualität und Komplikationen – eine Sekundäranalyse der ERIC-Studie
EP/12/08	Johannes	Herrmann	Co-Infektionen unter COVID-19 ECMO - Eine retrospektive Analyse des deutschen ECMO COVID-19 Registers
EP/10/05	Lioba	Heuschneider	Gründe für das Nichtdurchführen einer Notfallnarkose bei bewusstlosen Patient*innen im Notarztdienst– eine retrospektive Analyse
EP/13/14	Anke	Hierundar	Organspende nach kontrolliertem Herz-Kreislauf-Tod (cDCD): Wissen und Einstellung intensivmedizinischen Fachpersonals
EP/01/05	Laura	Hille	Bedarf und Erwartungen an StationsapothekerInnen auf ICU: Ergebnisse einer interprofessionellen Mitarbeitendenbefragung an einem Universitätsklinikum
EP/08/12	Katharina	Hoeter	Pathogenunabhängige Analyse zellfreier DNA in der Sepsis: DAMPs im Vordergrund der Immunantwort
EP/08/13	Katharina	Hoeter	Apoptotische Signatur zellfreier DNA bei COVID-19: Bedeutung des Integrity Index
EP/08/11	Greta-Henrike	Holtgrave	Sicherheit der Deeskalation der antiinfektiven Therapie bei intensivpflichtiger Legionellen-Pneumonie
EP/14/05	Hans Thomas	Hölzer	Veränderung des Gewebewasserindex in der Sepsis verglichen mit Vascular Leak Index, Bilanz und Sterblichkeit: Subgruppenanalyse der HYSPEC-ICU-Studie
EP/03/01	Johanna	Höser	Erkennung bakterieller Superinfektionen bei viraler Pneumonie mit einem Multi-Protein-Algorithmus: Vorläufige Daten der RAPID-Studie
EP/13/01	Henrieke	Hübner	Wie verändern sich bei herzchirurgischen Patient*innen der Durchmesser der VCI und der VExUS-Grad perioperativ?
EP/17/05	Gabriele	Iberl	Die Relevanz eines übergroßen Tracheostomas im prolongierten Weaning: Eine Umfrage unter Fachkräften im Gesundheitswesen
EP/01/12	Julian	Jagdfeld	Effekt der ischämischen Fernpräkonditionierung auf die akute Nierenschädigung bei Patienten nach Herztransplantation (RIPCAT)
EP/01/08	Susanne	Jöbges	Zwischen Fürsorge und informellem Zwang: Die Anwendung von nicht-invasiver Beatmung.
EP/08/08	Caroline	John	Einfluss von Hydrocortison und Fludrocortison auf das Tie2-vermittelte Capillary Leakage im in-vitro-Sepsismodell
EP/12/12	Onur	Karakut	Kohlendioxidpartialdruck und zerebrovaskuläre Autoregulation während extrakorporaler Membranoxygenierung und extrakorporaler Zirkulation
EP/13/13	Manuel	Kenz	NEPHROCLEAR™ CCL14 und mitochondriale DNA zur Vorhersage persistierender Nierenschädigung bei operativen Intensivpatienten
EP/17/06	Frieder	Kiefer	Einflussfaktoren auf die Physiotherapie im klinischen Alltag - Facts oder Fiction?
EP/07/12	Carsten	Kirchhoff	Das Telenotarztssystem Ostwestfalen-Lippe: Der Telenotarzt als ressourcensparender Manager im Rettungssystem
EP/06/10	Thomas	Kirschning	The International, Prospective COSMOS (CytoSorb® TreatMent Of Critically Ill Patients) Registry: Interim results from the first 300 patients
EP/11/06	Thomas	Kirschning	CytoSorb® Hemoabsorption in VA-ECMO Patients: Interim Results from the International, Prospective COSMOS Registry

EP/05/03	Elias	Klinghammer	Pädiatrische Notfalleinsätze, ein Dual-Use-Konzept im Rahmen eines Neugeborenen-Notarzt-Systems
EP/05/04	Elias	Klinghammer	Kinderintensivtransporte in Deutschland – erste Ergebnisse aus dem Pädiatrischen Intensivtransport Register
EP/17/01	Lena Maria	Klünsch	Weannet Analyse: Outcome zwischen Hämoglobin beim ersten SBT und dem Ventilator free survival
EP/11/05	Eva-Maria	Klupp	Verwurf von Pflegematerialien nach Entlassung oder Aufhebung einer Isolationsmaßnahme auf der Intensivstation
EP/03/09	Sandra	Kocher	Metagenomische Analyse des kindlichen Darmmikrobioms im Zusammenhang mit postoperativen Komplikationen nach Herzchirurgie mit Herz-Lungen-Maschine
EP/15/02	Lydia Johnson	Kolaparambil Varghese	Medizinische Turbulenzen: Notfälle in der Luft meistern
EP/14/11	Christina	König	Populations Pharmakokinetik (PK) von Posaconazol in kritisch kranken Patient:innen
EP/18/06	Sabrina	Kopp	Akutes biventrikuläres Herzversagen einer 26-jährigen Patientin mit peripartaler Kardiomyopathie und Clivus-Chordom
EP/02/12	Lilly	Koppelkamm	Prognostische Aussagekraft des MIRACLE2-Scores bei eCPR-Patient:innen
EP/13/02	Tobias	Körbe	Vergleich der indirekten Kalorimeter Q-NRG ⁺ und LeoMetry [®] zur Messung des Ruheenergieumsatzes bei kritisch kranken Patient:innen (LeoNRG-Studie)
EP/06/14	Simone	Korger	Integrierte Psychosoziale Versorgung in der Intensivmedizin (IPS-Pilot): Machbarkeitsuntersuchung einer partizipativen, komplexen Intervention
EP/11/14	Lena	Krille	Einfluss von Intensivtagebüchern auf die Entstehung eines PICS: Registerbasierte Fall-Kontroll-Studie bei Patient:innen nach OHCA/kardiogenem Schock
EP/07/07	Daniela	Krüger	Versorgungseffizienz von Navigations- und integrierten Versorgungsmodellen für weniger dringliche Patient:innen in der Akut- und Notfallversorgung
EP/05/15	Pia	Kuhlmann	Wenn die EISENbahn entgleist- Hyperammonämische Enzephalopathie unter Eisenbinder-Therapie
EP/03/03	Charlotte	Kümper	Molekulare Charakterisierung von Sepsis-Proteinaktivitäten (SPARKS): Vergleich von LPS-Inflamationsmodell und Escherichia coli-Infektion
EP/15/11	Marie	Kuschnereit	Hochgradige Kreislaufinstabilität mit rezidivierendem Kammerflimmern nach Tablettenintoxikation (Koffein)
EP/07/04	Sarah	Lampe	Code Red: Eine genauere Betrachtung der nicht-traumatologischen Kindernotfälle mit MTS Kategorie rot an einer deutschen Universitätsklinik
EP/01/04	Yonah	Layer	Von Regression zu Machine Learning: neue Ansätze der perioperativen Risikoprädiktion
EP/04/05	Matthias	Lehmann	Untersuchung der effektiven Atemminutenvolumen unter Cardiopulmonaler Reanimation mit maschineller Beatmung im Schweinemodell
EP/01/03	Alexander	Leibold	Mini-M&M-Konferenzen als niedrigschwellige Alternative: Einfluss auf Patientensicherheit und Wohlbefinden des Personals
EP/13/09	Nadine	Liebchen	Einsetzbarkeit eines Mixed-Reality-Telekonsultationssystems auf der Intensivstation – Eine randomisierte Simulationsstudie aus Sicht der AR-Nutzer

EP/17/11	Nadine	Liebchen	Wirksamkeit der Merkhilfe 2-4-6-8-10 zur Einstellung von Beatmungsgeräten durch nichtärztliches Personal – Preliminary Results
EP/06/08	Kara	Liebich	Advanced healthcare utilisation after monitored anaesthesia care versus general anaesthesia: A real-world data analysis
EP/10/13	Mareen	Machner	Potenzial immersiver VR-Notfallsimulationen zur Optimierung des Crew Ressource Managements in der Notfallmedizin
EP/04/13	Mark	Malota	Der Kinder-Schockraum – mit oder ohne Kindermediziner? Implementierung eines interdisziplinären Konzepts zur Verbesserung der Versorgungsqualität
EP/09/06	Toska	Maxhuni	Vergleichende Wirksamkeit von Tenecteplase und Alteplase beim ischämischen Schlaganfall: Reale Versorgungsdaten aus einem Schlaganfallzentrum
EP/03/05	Simon	Megele	Differenzialdiagnose der infektiösen Endokarditis mittels Proteom-profiling aus extrazellulären Vesikeln – eine prospektive Kohorten-analyse
EP/14/01	Falk	Meyer-Eschenbach	Large Language Models zur Identifizierung klinischer Parameter: Verbesserung der Sepsis-Erkennung durch automatisierte Parameterzuordnung
EP/18/03	Johannes	Mierke	Interne und externe Validierung eines neuen Scores für Patient:innen im kardiogenen Schock unter Behandlung mit einem mikroa-xialen pLVAD
EP/12/13	Martin	Mirus	KI-gestütztes CT-Segmentierungsmodell zur Vorhersage der Notwendigkeit einer veno-venösen ECMO bei ARDS: Retrospektive Kohortenstudie
EP/02/04	Sarajo	Mohanta	Myocardial retinoic acid signaling promotes heart injury
EP/01/02	Kathrin	Moll	Möglichkeiten einer automatisierten Erfassung von Qualitäts-indikatoren auf der Intensivstation
EP/10/08	Clemens	Möllenhoff	„Alexa, hilf mir beim Notfalleinsatz!“. Europäische Befragungsergebnisse zur Nutzung KI-gestützter Sprachassistenten im Notarzt- und Rettungsdienst
EP/08/04	Mattia	Müller	CysLTR1-Inhibitoren hemmen die Abspaltung vom endothelialen Tie2-Rezeptor – Ein in vitro Ansatz zur Identifizierung neuer Therapien bei Sepsis
EP/08/14	Tonina	Müller	Monozyten regulieren die Fibrinbildung in der Sepsis
EP/12/04	Claudine Hélène	Mutschler	Auswirkungen eines durch den transpulmonalen Druck gesteuerten PEEP-Managements in der Frühphase des einseitigen ALI im Schweinemodell
EP/07/06	Julius	Naber	Best Practice Erhebung einer Leitenden Notarzt-Gestellung mittels Delphi-Verfahren
EP/02/03	Mariam Louis Fa-thy	Nazir	Nano Drug Delivery System Using Green Solvents: A Novel Safe Promise for the Treatment of Infective Endocarditis
EP/04/06	Carlotta	Neef	MIF-Inhibition reduziert die kardiale Apoptose nach Polytrauma
EP/17/04	Benjamin	Neetz	Die PRiVENT-Studie - eine multizentrische Studie zur Prävention invasiver Langzeitbeatmung: Bewertung und Ausblick anhand vorläufiger Baselinedaten
EP/03/07	Felix	Niebhagen	Einfluss eines frühzeitigen Beginns von Vasopressin auf die Mortalität bei Patienten mit septischem Schock
EP/09/03	Maximilian	Niederer	Einfluss der sozialen Lebenssituation auf das Delirrisiko bei Intensivpatient:innen

EP/18/08	Johannes	Nienhaus	Diagnostik, Management und Therapie der SGLT Inhibitor assoziierten Ketoazidose in der Intensivmedizin – Ein Fallbericht
EP/07/10	Paula Sophie	Niewöhner	Videolaryngoskopische Intubation vs. i-gel®Larynxmaske durch Notfallsanitäter*innen – eine prospektiv-randomisierte Simulationsstudie
EP/17/09	Birat Bikram	Niraula	"The Volcano-Method" Implementation of a new technique to improve subglottic secretion mobilization in tracheotomized ICU patients
EP/15/04	Carsten	Obermann	Das Telenotarztssystem Ostwestfalen-Lippe – Diagnose- und Therapiemöglichkeiten aus Sicht der Mitarbeitenden vor und nach Start des Regelbetriebs
EP/15/12	Carsten	Obermann	Anwendungssicherheit von Fentanyl durch Rettungsfachpersonal - Kann eine standardisierte Einweisung die Einhaltung der Maximaldosis sicherstellen?
EP/05/12	Zoe	Oftring	Sunny with a pinch of salt. Schwere Hypernatriämie durch Hyperhidrosis, Fieber und ungenügende Flüssigkeitsaufnahme bei Sommerhitze
EP/13/06	Philipp Kazuo	Omuro	Genauigkeit des erweiterten hämodynamischen Monitorings mittels Elektrokardiometrie vs. Pulskonturanalyse bei großen viszeralkirurgischen Eingriffen
EP/09/13	Ronny	Otto	Messbar gut? Übertragbare Qualitätsmetriken für elektronische Gesundheitsdaten im AKTIN-Notaufnahmeregister
EP/14/03	Dominique	Ouart	Untersuchung hämodynamischer Effekte von Hydrocortison und Vasopressin bei septischem Schock – Auswertung von Routinedaten aus dem PDMS
EP/03/13	Thorben	Pape	Der Tie2-Agonist PMC-403 verringert das durch Exposition gegenüber nikotinartigem E-Zigarettenrauch oder LPS-induzierte endotheliale Kapillarleck
EP/01/09	Axel-Joachim	Parsch	QR-Code für die präklinische notfallpharmakologische Agranulozytoseaufklärung bei einer Metamizoltherapie
EP/03/14	Sebastian	Passon	Einfluss der Nierenersatztherapie auf Vancomycinserumspiegel unter kontinuierlicher Therapie bei extrakorporaler Membranoxygenierung
EP/09/14	Vlad	Pavel	Die Mesenterialischämie in der Intensivmedizin – eine retrospektive Analyse
EP/10/03	Denise	Peters	Kinder und Jugendliche in deutschen Notaufnahmen- Eine Arbeit des EDCareKids-Konsortiums
EP/08/06	Paul Leon	Petrick	Viskoelastische Identifikation des Fibrinolytic Shutdowns: Ein früher Prädiktor der Letalität bei Sepsis
EP/14/12	Paul Leon	Petrick	Identifikation eines koagulopathischen Subphänotypen bei Sepsis mittels Latent Profile Analysis von ClotPro-Parametern
EP/06/13	Alice	Pevzner	Compliance mit den DIVI-Standards – Eine retrospektive Analyse pharmazeutischer Dienstleistungen in der Intensivmedizin
EP/02/07	Victoria	Pfeiffer	Renaissance der Contusio cordis – Modifizierung von klinischen Kriterien anhand von Polytraumapatienten
EP/04/09	Daniel	Pfeiffer	Prospektive Einschätzung des Bedarfs an telemedizinischen Konsultationen bei lebensbedrohlichen Kindernotfällen im Münchner Kindernotarzteinsatz
EP/04/14	Daniel	Pfeiffer	Das intensivpflichtige Kind in der Notaufnahme – eine retrospektive Analyse aus dem AKTIN-Notaufnahmeregister
EP/11/10	Alexander	Pichler	Einfluss von präexistenten Komorbiditäten auf die Wahl des Anästhesieverfahrens

EP/12/01	Anna	Pilkowski	Einfluss eines Endotrachealtubus mit kontinuierlicher Cuff-Druck-Messung und subglottischer Absaugung auf das respiratorische Mikrobiom
EP/17/07	Niklas	Ploenes	„Weannet Analyse: Outcome zwischen PaO ₂ und PaCO ₂ beim ersten SBT und dem Ventilator free survival“
EP/18/09	Natalia	Polenova	Die Alkalose tritt zweimal häufiger auf als Azidose auf einer internistischen Intensivstation – eine Lütgendortmunder BGA-Querschnittsstudie
EP/12/05	Jonas	Pöpping	Fluss- versus druckkontrollierte Beatmung: Effekte auf die humorale und zelluläre Immunantwort in der Kardiochirurgie
EP/13/10	Lucas	Proell	Ressourcenallokation und Kapazitätsplanung in der Intensivmedizin - eine fragebogenbasierte Analyse
EP/13/08	Johannes	Prottengeier	Präanalytische Validität arterieller Blutgasanalysen
EP/02/13	Lotta	Rau	Prädiktoren für behinderungsfreies Überleben nach va-ECMO Therapie – Pilotanalyse einer multizentrischen prospektiven Beobachtungsstudie
EP/04/07	Sam	Razaeian	Wie sollten Thoraxdrainagen gezogen werden? Atemruhelage vs. maximale Expiration mit Valsalva-Manöver: prospektive, randomisierte Multicenterstudie
EP/15/06	Lena	Reese	Doppelschockraum in der Traumaversorgung – Analyse von Nutzungsmustern
EP/05/05	Dunja	Renner	Katheterinterventioneller PDA Verschluss echoguidet auf der neonatologischen Intensivstation
EP/18/12	Susanne	Restle-Scholz	Frühmobilisation als Behandlungskonzept neurologischer Intensivpatient*innen
EP/06/11	Christian	Rieke	Implementierung der IntensivPflege+ - High-Level-Wissen für Fachkräfte
EP/13/05	Luise	Roehrich	XCardiacBleed I: Einsatz eines digitalen Biomarkers zum Monitoring von postoperativen Blutungen nach herz-, thorax- oder gefäßchirurgischen Eingriffen
EP/12/02	Nele	Röhl	Bauchlage $\geq$ 16 Stunden ist mit einem anhaltenden Überlebensvorteil bei ARDS ohne vv-ECMO assoziiert
EP/09/08	Sina	Röttger	„Schwein gehabt“ - Ein Jäger mit einer (nur) auf den ersten Blick typischen Meningitis
EP/02/10	Jonas	Rusnak	Machbarkeitsstudie eines computerbasierten Aortenokklusionskatheters im nicht-traumatischem Herzstillstand
EP/03/10	Adnan	Şahin	Antioxidant and Anti-inflammatory Effects of Erythropoietin Against to Oxidative Injury in the Experimental Sepsis Model Created in Rats
EP/09/11	Sabiha	Şahin	Prognostic value of initial blood gas lactate and glucose levels in patients presenting to the pediatric emergency department with seizures
EP/15/10	Rebecca	Sahner	Fallbericht: Präklinische Perikardiozentese bei einer 41-jährigen Patientin im obstruktiven Schock mit Hilfe eines Handheld-Ultraschallgeräts
EP/04/12	Alexandra	Schlycht	ISO-1 hemmt proinflammatorische Signalwege in der Lunge nach Polytrauma
EP/13/15	Stephan	Schmid	Dynamische Milzsteifigkeitsmessung als prognostisches Tool bei Leberzirrhose und ACLF in der Intensivmedizin
EP/13/04	Moritz	Schmidbauer	Ultraschall-Tomographie zur bettseitigen Schnittbildgebung intrakranieller Pathologien

EP/07/09	Emmanuel	Schneck	Prädiktoren für die prähospitale Transfusion bei pädiatrischen Traumapatienten: Retrospektive Analyse von 11.849 Fällen aus dem TraumaRegister DGU®
EP/10/09	Quinten	Schoenwandt	Prähospitaler Transport unter prolongierter Reanimation- Eine Umfrage über Ziele und Faktoren der Entscheidungsfindung
EP/14/02	Wolfgang J.	Schönberg	Das kindliche Mikrobiom im perioperativen Setting herzchirurgischer Operationen
EP/04/15	Martin	Schott	Der Einsatz der Regionalanästhesie in der Ukraine unter Kriegsbedingungen: Daten, Erfahrungen und Herausforderungen
EP/09/04	Patrick	Schramm	Sedierungsstrategien bei raumforderndem Schlaganfall: Oft ist ein Sedativum nicht genug
EP/02/08	Nikolaus	Schreiber	Geschlecht als Effektmodifikator im Zusammenhang zwischen postoperativem Troponin und Mortalität nach koronarer Bypassoperation
EP/09/10	Julia	Schumann	Einfluss von Hämolyse auf die neuroprädiktive Aussagekraft von NSE-Serumspiegeln bei Patienten unter ECMO
EP/06/03	Andreas	Schuppert	KI – basierte Prognose des Post Intensive Care Syndrom durch Large Language Modelle
EP/01/14	Sarah	Schweikart	Pilotstudie zur erstmaligen Anwendung eines Adsorptionsverfahrens während Lungentransplantation zur Verbesserung der postoperativen Lungenfunktion
EP/14/10	Johanna	Sedlmeyr	Modellbasierte Dosierungsoptimierung von Antibiotika auf Intensivstationen: Evaluation des Dosierungstools TDMx
EP/12/06	Benjamin	Seybold	Extrazelluläre Vesikel als Frühe Biomarker bei Asymmetrischer Akuter Lungenschädigung – Ergebnisse eines experimentellen Schweinemodells
EP/07/14	Ehsan	Shahverdi	Frühe Laktatbestimmung zur Risikostratifizierung in der Notaufnahme: Einfluss auf Mortalität und Intensivverlegung
EP/16/09	Ehsan	Shahverdi	Komplikationen im Zusammenhang mit der Anlage eines zentralvenösen Katheters bei Neugeborenen auf der neonatologischen Intensivstation (NICU)
EP/11/01	Nina	Sicker	Umfrage zur Flexiblen Bronchoskopie (FB) auf Intensivstation
EP/11/04	Dorina	Sieker	Das Erleben der Triage im multiprofessionellen Team der Zentralen Notaufnahme: Ergebnisse einer qualitativen phänomenologischen Analyse
EP/11/12	Magdalena	Sitter	Entbindung oder Prolongation einer Schwangerschaft – eine kritische Frage bei schwerer COVID-19. Wann ist der richtige Zeitpunkt?
EP/05/10	Rainer	Spiegel	Weaning beatmeter Kinder: Ressourcenplanung mit Hilfe künstlicher Intelligenz
EP/07/08	Rainer	Spiegel	Eine Analyse über Stärken und Schwächen von ChatGPT bei Kindernotfall-Szenarien
EP/13/07	Stephanie-Susanne	Stecher	Verfahren des erweiterten hämodynamischen Monitorings zur individualisierten Steuerung und Optimierung der Volumentherapie bei Intensivpatienten
EP/15/07	Nikolai	Stender	Einfluss von Hitze auf die Vorstellung von Kindern und Jugendlichen in Notaufnahmen
EP/01/13	Christian	Strauß	Risikofaktoren, Outcomes und Früherkennung von herzchirurgisch assoziierter akuter Nierenschädigung: Eine Subgruppenanalyse der EPIS-AKI Studie

EP/05/08	Enrico	Sühling	Veno-venöse ECMO als Therapieoption bei fetaler Nierenagenesie und funktionslosen Nierenanlagen mit nachfolgender Lungenhypoplasie
EP/06/12	Daniel	Tajdar	Behandlungsanlässe und Krankenhauseinweisungen wohnungsloser Menschen in Hamburg: Longitudinale Analyse von Patientendaten über zehn Jahre
EP/08/01	Bengi	Tavris Göcebe	Routines Urinprofiling bei Sepsis-assoziiertter AKI: Ein kosteneffektives Instrument zur frühen Risikostratifizierung und gezielten Nachsorge
EP/03/12	Vivienne	Theobald	„Endothelial Activation and Stress Index“: Ein potenzieller Indikator für Gefäßschäden und Outcomeprädiktion bei Sepsis-assoziiertter Nierenschädigung
EP/06/09	Moritz	Thiele	Schnelle Korrektur von schwerer Hyponatriämie ist nicht mit erhöhter Mortalität assoziiert
EP/13/03	Saeed	Torabi	Einfluss intraoperativer Flüssigkeitstherapie auf Komplikationen nach robotisch-assistierter minimal-invasiver Ösophagektomie
EP/04/08	Justin	Trenkel	Intra-Arrest-Ventilation mittels Intermittent-Positive-Pressure-Ventilation – eine prospektive, randomisierte Studie an menschlichen Körperspender*innen
EP/16/08	Lea	Troelenberg	ACP Auf der pädiatrischen Intensivstation
EP/05/01	Angelika	Tschentscher	Akutes Abdomen beim Trimenonsäuglin - Analyse des Patientenguts
EP/04/02	Jakob	Ule	Einfluss präklinisch invasiver vs. nicht-invasiver Blutdruckmessung auf den Schockindex bei Aufnahme: eine prospektive Interventionsstudie
EP/10/11	Angela	Ulrich	Zufriedenheit mit der Kindernotaufnahme – ein Blitzlicht aus der EDCareKids-Studie
EP/05/14	Birgit	van Doijeweert	Verspannt oder verkannt? – ein klassischer Tetanusfall im 21. Jahrhundert
EP/04/10	András	Varga	Detektion von Leberfunktionsstörungen bei schwerbrandverletzten Patienten mittels nichtinvasivem Monitoring (LiMON®, FA Gettinge)
EP/13/12	Mathini	Vaseekaran	Atemwegsmanagement durch Anästhesiepflegekräfte: LT®Bevo vs. Beutel-Masken-Beatmung in einer Reanimations-Simulation
EP/01/10	Désirée	von Bilderling	Sekundäre Leberdysfunktion auf der Intensivstation: Hypoxie oder Cholestase?
EP/11/09	Vincent	von Heynitz	Planung und Durchführung einer interprofessionellen Ausbildungsstation auf der chirurgischen Transplant Intermediate Care in Freiburg
EP/13/16	Elena	von Maldeghem	Sepsis als Haupttrigger und Prognosefaktor beim akut-auf-chronischem Leberversagen aufgrund alkoholassoziierter Zirrhose
EP/16/03	Karl Jakob	Vörckel	Mind the basics: Kardiogener Schock im Kindesalter
EP/13/11	Jasper	Wagnitz	Datenbasiertes Alarmmanagement auf einer (Neuro-)Intensivstation: Maßnahmenentwicklung durch eine partizipative und interdisziplinäre Fokusgruppe
EP/01/01	Johanna	Watson	Pharmazeutische Visite in der Intensivmedizin: FASTHUG-MAIDENS reduziert Organversagen – Eine retrospektive Prä-Post-Vergleichsstudie
EP/16/01	Franziska	Waurig	Hinderungsgründe für die Nutzung videobasierter Telemedizin
EP/01/06	David	Weber	Ungeplante Wiedervorstellung in der Notaufnahme – Schärfung des Qualitätsindikators durch Analyse von Erfassungszeiträumen und Vorstellungsgründen

EP/01/11	Hannah	Weber	TIPS als Therapieoption auf der Intensivstation – Hämodynamische Effekte und Mortalität im klinischen Alltag
EP/05/07	Elena	Weigl	Prospektive Studie zur Personalbelastung vor und nach Etablierung eines psychosozialen Unterstützungssystems in der Kinder- notfall- und Intensivmedizin
EP/17/08	Pedro David	Wendel Garcia	Phänotypen des schweren, refraktären ARDS unter ECMO und ihr Einfluss auf die Wirksamkeit von Kortikosteroiden
EP/05/02	Jens H.	Westhoff	TIMP-2 und IGFBP7 im Urin zur Differenzierung zwischen prä- und intrarenaler akuter Nierenschädigung bei kritisch kranken Neugeborenen und Kindern
EP/08/02	Britta	Westhus	Dynamik klinischer Sepsis-Phänotypen und Analyse des Plasma- proteoms letaler Verläufe
EP/08/07	Britta	Westhus	Untersuchung des Proteinimports des mitochondrialen Transkriptionsfaktors A bei Sepsis: Hinweise auf eine Dysfunktion mitochondrialer Metalloproteasen
EP/07/05	Toni	Wigge	Diskrepanz der MTS-Triage von Traumapatienten zwischen Arzt, Pflege und Patient
EP/02/09	Lennart	Wild	Rekombinanter Von-Willebrand-Faktor bei ECMO-assoziiertem Von-Willebrand-Syndrom - eine bundesweite retrospektive Analyse
EP/02/14	Lennart	Wild	Die Aktivierung des Inflammasom-Caspase-1-Signalwegs ist mit einer höheren Infektionsinzidenz im herzchirurgischen SIRS assoziiert
EP/09/05	Jan	Willms	Silent Validation eines KI-basierten Modells zur Vorhersage von DCI nach Subarachnoidalblutung: Einfluss und Interaktion mit dem medizinischen Personal
EP/04/04	Franziska	Winzenburg	Inzidenz von ECPR-Kandidaten bei außerklinischem Herz-Kreislauf-Stillstand im Raum Freiburg
EP/09/02	Simon	Winzer	Optimierung der Schlaganfallbehandlung durch Integration der krankenhausspezifischen Door-to-Needle-Zeiten in die präklinische Routenplanung
EP/16/05	Susann	Wipper	Von harmlos zu hochkritisch – wenn Übelkeit, Erbrechen und Bauchschmerz eine diabetische Katastrophe ankündigen
EP/03/04	Andrea	Witowski	Immunmetabolismus in der Sepsis: Analyse des mTORC1/Hif1/GLUT1-Netzwerk
EP/09/15	Norbert	Wodarz	Take-Home-Naloxon für Opioidabhängige zur Reduktion von Drogentod
EP/05/11	Karolina	Zwinger	Vom Wunsch nach Idealgewicht zum Überlebenskampf: Metamphetamin-Intoxikation löst fulminantes Leberversagen bei einer 14-jährigen aus

**Herausgebende Gesellschaft /
Publishing Institution**

Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung
für Intensiv- und Notfallmedizin e. V.
DIVI-Geschäftsstelle
Schuhmannstr. 2, 10117 Berlin
Tel.: +49 30 4000 5607
Fax: +49 30 4000 5637
www.divi.de

**Verantwortlicher Hauptherausgeber i. S. d. P.
(für die Ausgaben 1 bis 4) / Editor in Chief (for
issues 1 to 4)**

Prof. Dr. med. Gerhard Jorch
Medizinische Fakultät Universitätsklinikum
Magdeburg A.ö.R.
Gerhart-Hauptmann-Str. 35, 39108 Magdeburg
gerhard.jorch@med.ovgu.de

**Mitherausgeber (für die Ausgaben 1 bis 4) /
Editorial Board (for issues 1 to 4)**

Rolf Dubb B.Sc. M.A.
Fachbereichsleitung Weiterbildung
Kreiskliniken Reutlingen GmbH
Steinenbergstr. 31, 72764 Reutlingen
dubb_r@klin-rt.de

Silke Filipovic
Universitätsklinikum Gießen und Marburg,
Abteilung Physiotherapie
Baldinger Straße, 35033 Marburg
Filipovic.fkfortbildung@gmail.com

Priv.-Doz. Dr. med. Uwe Hamsen
Oberarzt / Chirurgische Intensivmedizin
BG Universitätsklinikum Bergmannsheil Bochum
Bürkle de la Camp-Platz 1, 44789 Bochum
uwe.hamsen@bergmannsheil.de

Prof. Dr. med. Wolfgang Hartl
Akademischer Direktor / Bereichsleitung Chirurgi-
sche Intensivmedizin, Chirurgische Klinik und Poli-
klinik, Klinikum Großhadern der LMU München
Marchioninstr. 15, 81377 München
Wolfgang.Hartl@med.uni-muenchen.de

Prof. Dr. med. Rainer Kollmar
Direktor der Klinik für Neurologie und Neurogeriatrie
Klinik für Neurologie und Neurogeriatrie
Grafenstraße 9, 64283 Darmstadt
Rainer.kollmar@mail.klinikum-darmstadt.de

Dr. med. Victoria Lieftüchter
Kinderintensivmedizin und Notfallmedizin
Dr. von Haunersches Kinderspital
LMU München
Lindwurmstr. 4, 80377 München
victoria.lieftuechter@med.uni-muenchen.de

Univ.-Prof. Dr. med. Gernot Marx
Direktor Klinik für Operative Intensivmedizin und
Intermediate Care Universitätsklinikum der RWTH
Aachen; Pauwelstr. 30, 52074 Aachen
gmarx@ukaachen.de

Prof. Dr. med. Konstantin Mayer
Direktor der Klinik für Pneumologie und Schlafme-
dizin, ViDia Christliche Kliniken Karlsruhe,
St. Vincentius-Kliniken,
Südenstr. 32, 76137 Karlsruhe

konstantin.mayer@vincentius-ka.de
Dr. Tilmann Müller-Wolff, DNP, MA, RN
Leitung der RKH-Akademie
Regionale Kliniken Holding und Services GmbH
Posilipostraße 4
71640 Ludwigsburg
tilmann.mueller-wolff@rkh-gesundheit.de

Prof. Dr. med. Reimer Riessen
Leitender Oberarzt
Internistische Intensivstation 93
Dept. für Innere Medizin
Universitätsklinikum Tübingen
Otfried-Müller-Straße 10, 72076 Tübingen
reimer.riessen@med.uni-tuebingen.de

Oliver Rothaug, M.A.
Leitung Weiterbildung zur Fachkraft für Intensiv-
und Anästhesiepflege / Weiterbildung zur Inter-
mediate Care (DKG)
Universitätsmedizin Göttingen
Georg-August-Universität
Bildungsakademie
Humboldtallee 11, 37099 Göttingen
oliver.rothaug@med.uni-goettingen.de

Prof. Dr. med. Thorsten Steiner, MME
Chefarzt der Klinik für Neurologie
Klinikum Frankfurt Höchst GmbH
Gotenstraße 6–8, 65929 Frankfurt a. M.
Thorsten.Steiner@klinikumfrankfurt.de

Univ.-Prof. Dr. med. Alexander Zarbock
Direktor der Klinik für Anästhesiologie,
operative Intensivmedizin und Schmerztherapie
Universitätsklinikum Münster
Albert-Schweitzer-Campus 1
Gebäude A1, 48149 Münster
zarbock@uni-muenster.de

**Verantwortlicher Herausgeber der Ausgabe 5
(Abstractbuch) / Responsible editor for issue 5
(abstract book)**

Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung
für Intensiv- und Notfallmedizin e. V.
DIVI-Geschäftsstelle
Schuhmannstr. 2, 10117 Berlin
Tel.: +49 30 4000 5607
Fax: +49 30 4000 5637
www.divi.de

Verlag / Publisher

Deutscher Ärzteverlag GmbH
Dieselstr. 2, 50859 Köln;
Postfach 40 02 65, 50832 Köln,
Tel. +49 2234 7011-0
www.aerzteverlag.de

Geschäftsführung / Board of Directors

Joachim Herbst

Produktmanagement / Product Management

Marie-Luise Bertram, M.A.
Tel. +49 2234 7011-389, Fax: -6389,
ML.Bertram@aerzteverlag.de

Lektorat / Editorial Office

Alessandra Provenzano, M.A.
Tel.: +49 2234 7011-374, Fax: -6374
provenzano@aerzteverlag.de

Internet

www.divi.de

Herstellung / Production Department

Martina Heppner
Tel. +49 2234 7011-278,
heppner@aerzteverlag.de

Layout / Layout

Petra Möller

Konten / Account

Deutsche Apotheker- und Ärztebank, Köln,
Kto. 010 1107410 (BLZ 300 606 01)
IBAN: DE 2830 0606 0101 0110 7410
BIC: DAAEDED3
Postbank Köln 192 50-506 (BLZ 370 100 50)
IBAN: DE 8337 0100 5000 1925 0506
BIC: PBNKDE33
Der Verlag ist Mitglied der Arbeitsgemeinschaft
LA-MED Kommunikationsforschung im
Gesundheitswesen e. V.
16. Jahrgang
ISSN online 2190-801X
This journal is regularly listed in CCMED/-
EBSCOhost/LIVIVO.

Urheber- und Verlagsrecht /

Copyright and Right of Publication

Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt
und alle Rechte sind vorbehalten. Diese Publikation
darf daher außerhalb der Grenzen des Urheber-
rechts ohne vorherige, ausdrückliche, schriftliche
Genehmigung des Verlages weder vervielfältigt
noch übersetzt oder transferiert werden, sei es im
Ganzen, in Teilen oder irgendeiner anderen Form.
Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen, Han-
delsnamen und sonstigen Kennzeichen in dieser
Publikation berechtigt nicht zu der Annahme, dass
diese frei benutzt werden dürfen. Zumeist handelt
es sich dabei um Marken und sonstige geschützte
Kennzeichen, auch wenn sie nicht als solche be-
zeichnet sind.

Haftungsausschluss / Disclaimer

Die in dieser Publikation dargestellten Inhalte die-
nen ausschließlich der allgemeinen Information
und stellen weder Empfehlungen noch Handlungs-
anleitungen dar. Sie dürfen daher keinesfalls unge-
prüft zur Grundlage eigenständiger Behandlungen
oder medizinischer Eingriffe gemacht werden. Der
Benutzer ist ausdrücklich aufgefordert, selbst die in
dieser Publikation dargestellten Inhalte zu prüfen,
um sich in eigener Verantwortung zu versichern,
dass diese vollständig sind sowie dem aktuellen Er-
kenntnisstand entsprechen und im Zweifel einen
Spezialisten zu konsultieren.
Verfasser und Verlag übernehmen keinerlei Verant-
wortung oder Gewährleistung für die Vollständig-
keit, Richtigkeit und Aktualität der in dieser Publika-
tion dargestellten Informationen. Haftungsansprü-
che, die sich auf Schäden materieller oder ideeller
Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nicht-
nutzung der in dieser Publikation dargestellten In-
halte oder Teilen davon verursacht werden, sind
ausgeschlossen, sofern kein nachweislich vorsätzli-
ches oder grob fahrlässiges Verschulden von Ver-
fasser und/oder Verlag vorliegt.

© Copyright by

Deutscher Ärzteverlag GmbH, Köln

