



**KRAFTPAKET  
NOTAUFNAHME**

**16. DGINA Jahrestagung**

11.– 13. November 2021, Kongress Palais Kassel

[www.dgina-kongress.de](http://www.dgina-kongress.de)

Deutsche Gesellschaft Interdisziplinäre Notfall- und Akutmedizin e. V.

**ABSTRACTS**

Wissenschaftliche Organisation .....	3
Versorgungsforschung in der Notfallmedizin und Rettungsmedizin .....	4
Wissenschaftliche Beiträge zur Notfall- und Akuttherapie spezieller Erkrankungsschwerpunkte.....	11
Kasuistiken (Betrachtung von Einzelfällen) .....	13
Digitalisierung in der Notfallmedizin .....	20
Qualitätssicherung, Ökonomie und Prozesse .....	24
SARS-CoV2 .....	28

## 16. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft Interdisziplinäre Notfall- und Akutmedizin

11.–13. November 2021, Bonn

### Kongressleitung

Dr. med. Klaus Weber  
Chefarzt  
Interdisziplinäre Zentrale Notaufnahme  
Klinikum Kassel GmbH

Dr. med. Daniel Kiefl  
Chefarzt  
Klinik für interdisziplinäre Notfallmedizin  
Sana Klinikum Offenbach GmbH

### Kongresssekretariat

Patrick Müller-Nolte  
Ärztlicher Leiter der Zentralen Notaufnahmen  
Klinikum Wetzlar und Dill-Kliniken Dillenburg

### Vorstand DGINA

Martin Pin (Düsseldorf)  
Prof. Dr. med. Christoph Dodt (München)  
Dipl.-Med. Raik Schäfer (Hamburg)  
Prof. Dr. med. Christian Wrede (Berlin)  
M.Sc. Margot Dietz-Wittstock (München)  
Dr. med. Daniel Kiefl (Offenbach am Main)  
Dr. med. Isabel Lück (Itzehoe)  
Dr. med. Michael Wüning (Hamburg)  
Prof. Dr. med. Harald Dormann (Fürth)  
Dr. med. Ranka Marohl (Köln)

## P1

### Fallzahlen und Charakteristika von Notaufnahmepatient\*innen in Abhängigkeit vom Kostenträger

F. Greiner<sup>1</sup>, S. Drynda<sup>1</sup>, R. Otto<sup>1</sup>, B. Lucas<sup>1</sup>, F. Walcher<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Universitätsklinik für Unfallchirurgie, Magdeburg, Deutschland

**Einleitung:** In Notaufnahmen werden die meisten Patienten im Rahmen der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) behandelt. Weitere relevante Kostenträger sind die gesetzliche Unfallversicherung (GUV) und die private Krankenversicherung (PKV). Dennoch basieren Hochrechnungen zur Gesamtfallzahl in Notaufnahmen oft nur auf GKV-Daten, welche im Gegensatz zu GUV- und PKV-Daten *relativ* gut zugänglich sind. Ziel ist die Exploration von Fallzahlen und Charakteristika von Notaufnahmepatienten in Abhängigkeit vom Kostenträger.

**Material/Methode:** Einschlusskriterium für die Datenabfrage aus dem AKTIN-Notaufnahmeregister (Projekt-ID 2021-005) waren alle Fälle des Jahres 2019 aus Notaufnahmen, in denen regelhaft der Kostenträger dokumentiert ist. Abgefragt wurden u. a. Alter, Geschlecht, CEDIS-Vorstellungsgrund, Stufe der Ersteinschätzung, Vorliegen von kodierten Diagnosen sowie Verbleib. Berechnet wurden Häufigkeitsverteilungen dieser Parameter sowie Altersdurchschnitt bezogen auf die häufigsten Kostenträger.

**Ergebnisse:** In die Auswertung gingen 221.344 Fälle aus fünf Notaufnahmen ein. Die Kostenträger konnten in 94,6 % der Fälle eindeutig zugeordnet werden und verteilten sich auf 82,6 % GKV, 7,8 % GUV, 3,4 % PKV und 0,6 % Post- und Bundesbahnbeamte (PBK). In der GKV war das Geschlechterverhältnis ausgewogen, sonst dominierten Männer. Der Altersdurchschnitt lag insgesamt bei 49,0 Jahren. Patienten der GUV waren deutlich jünger (30,6 Jahre), gemäß Ersteinschätzung weniger dringlich und wurden überwiegend ambulant (85,4 %) versorgt. PBK-Versicherte waren deutlich älter (75,3 Jahre), meist dringlich und wurden häufiger stationär aufgenommen (68,3 %). Für über 95 % der Fälle war in allen Kollektiven ein Vorstellungsgrund dokumentiert, mindestens eine Diagnose aber nur bei den GKV-Patienten. Die Verteilung der Vorstellungsgründe war bei den Kostenträgern in Anbetracht der unterschiedlichen Altersstrukturen plausibel, beispielsweise waren Bauchschmerzen überall der häufigste Vorstellungsgrund (7,4 bis 8,7 %) abgesehen von der GUV.

**Diskussion:** Ein relevanter Anteil (17,4 %) der Notaufnahmepatienten wurde nicht im Rahmen der GKV versorgt. GUV-Patienten sind zwar deutlich jünger und weniger dringlich, benötigen aber ggf. Ressourcen, die im ambulanten Sektor nicht rund um die Uhr verfügbar sind. Da in Notaufnahmen keine direkte Pflicht zur Erfassung von kodierten Diagnosen besteht, ist eine Differenzierung der unterschiedlichen Kollektive über standardisierte Vorstellungsgründe möglich.

## P2

### **Multizentrische, kontrollierte Kohortenstudie zur strukturierten Ersteinschätzung in der Notaufnahme mittels intelligentem Assistenzdienst OPTINOFA – eine Interimsanalyse**

*E. Nyongui<sup>1</sup>, M. V. Karg<sup>2</sup>, M. Wieckenberg<sup>3</sup>, K. Esslinger<sup>1</sup>, K. Pischek-Koch<sup>4</sup>, S. Wache<sup>4</sup>, M. Schmucker<sup>5</sup>, M. Haag<sup>5</sup>, D. Krefling<sup>4</sup>, R. Somasundaram<sup>6</sup>, H. Dormann<sup>2</sup>, S. Blaschke<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Göttingen, Zentrale Notaufnahme, Göttingen, Deutschland

<sup>2</sup>Klinikum Fürth, Zentrale Notaufnahme, Fürth, Deutschland

<sup>3</sup>Evangelisches Krankenhaus Göttingen-Weende, Zentrale Notaufnahme, Göttingen, Deutschland

<sup>4</sup>Universitätsmedizin Göttingen, Institut für Medizinische Informatik, Göttingen, Deutschland

<sup>5</sup>Hochschule Heilbronn, GECKO Institut, Heilbronn, Deutschland

<sup>6</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Zentrale Notaufnahme, Berlin, Deutschland

In Deutschland besteht seit Beginn der letzten Dekade eine Über-, Unter- und Fehlversorgung von Notfällen in den Notaufnahmen der Krankenhäuser, die mit einem überproportionalen Anstieg ambulanter Notfallbehandlungen einhergeht. Eine wesentliche Ursache besteht in der bis dato fehlenden Steuerung von Notfallpatient\*innen in den ambulanten resp. stationären Sektor der Notfallversorgung.

Im Innovationsfondsprojekt OPTINOFA wurde hierzu ein intelligentes, webbasiertes 5-stufiges Triage-Instrument zur strukturierten Ersteinschätzung von Behandlungsdringlichkeit und Notfallversorgungsstufe entwickelt. In einer kontrollierten, interventionellen, multizentrischen Studie in elf Modellkliniken wurde das neue Triageverfahren eingesetzt und mit den etablierten Triagesystemen ESI und MTS verglichen. Für die vorliegende Interimsanalyse wurden die Studiendaten aus  $n = 8$  Modellkliniken in Bezug auf den primären Studienendpunkt (Reduktion des Anteils ambulanter Notfallbehandlungen) im Kontrollzeitraum (Juli-Dez 2019) im Vergleich zum Interventionszeitraum (Juli-Dez 2020) deskriptiv statistisch ausgewertet.

Im Kontrollzeitraum wurden in den Modellkliniken  $n=18.712$  und im Interventionszeitraum  $n=15.609$  Notfälle in die klinische Studie eingeschlossen. Im Vergleich der beiden Zeiträume ergab sich kein signifikanter Unterschied in Bezug auf die demographischen Daten sowie das Leitsymptomspektrum der Studienpatienten ( $p > 0.05$ ). Mittels OPTINOFA konnte in der Interventionsphase der Anteil ambulanter Notfälle von 49% auf 42% reduziert werden; korrespondierend ergab sich ein Anstieg der Zuweisung zum KV-ärztlichen Bereitschaftsdienst von 4% auf 10%. Darüber hinaus ergab sich eine gute Korrelation zwischen OPTINOFA-Stufe und Disposition (AUC 0.66) sowie der Prädiktion des Outcomes (Spearman`s Rank Correlation 0.261).

Die OPTINOFA-Studie ist die erste kontrollierte, multizentrische, interventionelle Studie in Deutschland, die die Anwendung eines neuen Triage-Systems zur strukturierten Ersteinschätzung der Behandlungsdringlichkeit und Versorgungsstufe wissenschaftlich evaluiert. In der Interimsanalyse ergibt sich im Vergleich zur Kontrollphase durch die Anwendung der OPTINOFA-Triage eine deutliche Reduktion des Anteils ambulanter Notfallbehandlungen in der Notaufnahme sowie konsekutiv ein Anstieg der Weiterleitung in den ambulanten Sektor. Die Validität von OPTINOFA ist vergleichbar mit den etablierten Triagesystemen. Die finalen Ergebnisse der Studie bleiben abzuwarten.

### P3

#### Eignung des Manchester Triage Systems zur Weiterleitung nicht-dringlicher Notaufnahmepatienten in die kassenärztliche Notfallversorgung

L. Korf<sup>1</sup>, M. Finke<sup>1</sup>, H. Pavenstädt<sup>1</sup>, P. Kämpers<sup>1</sup>, A. Rovas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Münster, Medizinische Klinik D, Münster, Deutschland

**Hintergrund:** Notaufnahmen müssen zunehmend Selbstvorsteller versorgen, die eigentlich im niedergelassenen Bereich hätten therapiert werden können. Aktuell wird neben den vielerorts etablierten Portalpraxen auch die Einrichtung sogenannter Integrierter Notfallzentren (INZ) diskutiert. Es fehlt jedoch an validierten Instrumenten zur Patientensteuerung. In dieser Studie wollten wir überprüfen, ob das fünfstufige Manchester Triage System (MTS) zur Lenkung von Notfallpatienten in den ambulanten Sektor eingesetzt werden kann.

**Methoden:** Mittels Datenbankabfrage wurden 400 konsekutive elektronische Patientenakten von nicht-dringlichen Notfallpatienten der Kategorien 4 (grün) und 5 (blau) einer universitären Notaufnahme von mindestens zwei Gutachtern strukturiert analysiert. Zusätzlich wurde der Einsatz und die mutmaßliche Eignung des MTS durch eine anonyme, Online-Umfrage im Forum Universitärer Notaufnahmeleiter\*innen (FUN) erfasst.

**Ergebnisse:** Von den 400 konsekutiven blau (n=72) und grün (n=328) triagierten Notaufnahmepatienten exkludierten wir 139 Patienten als primär nicht weiterleitbar (Vorstellung mit Einweisung (n=110) oder mit dem Rettungsdienst (n=29)). Von den übrigen 261 Patienten hätten 79,7% aufgrund der lokalen Praxisöffnungszeiten (*ex ante*) in den ambulanten Sektor weitergeleitet werden können. Aus *ex post* Perspektive, also in Kenntnis des Verlaufs, wären jedoch nur 15,3% der Patienten weiterleitbar. Nicht überlappende Gründe hierfür waren u.a.: das Vorliegen einer akut lebensbedrohlichen Situation (3,1%) oder eine akute Erkrankung die ohnehin in die Notaufnahme gehört (62,1%), eine Behandlung durch eine spezialisierte Fachabteilung (18%), sowie spezielle Diagnostik (1,5%). Zum Zeitpunkt der Online-Umfrage nutzten 88% der universitären Notaufnahmen (24 auswertbare Rückmeldungen) elektronische Triage-Systeme zur Ersteinschätzung (je 50% MTS bzw. 50% Emergency Severity Index). In 16 universitären Notaufnahmen ist eine Notfallpraxis angegliedert, wobei an 7 (44%) Standorten die Patientenlenkung auf der jeweiligen Triage-Kategorie basiert.

**Schlussfolgerung:** Zusammenfassend zeigen unsere Daten, dass, das MTS kein geeignetes Instrument für eine sichere Patientenlenkung in den ambulanten Sektor darstellt. Gleichzeitig scheint eine Triage-basierte Lenkung an vielen Standorten gängige Praxis zu sein. Geeignete Instrumente sind für den reibungslosen Betrieb von INZ jedoch obligat.



## P4

### **Immobilität als Faktor der Vorstellung in einer Krankenhausnotaufnahme? Eine Untersuchung ambulanter Patienten aus zwei Zentren**

*M. Faust<sup>1,2</sup>, G. Walter<sup>3</sup>, M. Raane<sup>4</sup>, R. M. Schmid<sup>2</sup>, A. Umgelter<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>Vivantes Humboldt Klinikum, Zentrale Notfallversorgung, Berlin, Deutschland

<sup>2</sup>Technische Universität München, II. Medizinische Klinik, München, Deutschland

<sup>3</sup>Vivantes Klinikum Spandau, Zentrale Notfallversorgung, Berlin, Deutschland

<sup>4</sup>Vivantes Humboldt Klinikum, Klinik für Interdisziplinäre Intensivmedizin, Berlin, Deutschland

**Hintergrund:** Die zunehmende Belastung von Notaufnahmen durch medizinisch wenig dringliche Patienten wirft Fragen nach Fehlsteuerungen bzw. Versorgungsdefiziten anderswo auf.

**Methode:** Retrospektiven Datenanalyse einer Zufallsstichprobe von 1500 Patienten aus allen Fällen des Jahres 2019 zweier Krankenhausnotaufnahmen in einer Metropolregion. Wir untersuchten immobile Patienten, die ambulant versorgt, aber mit einem Krankentransportmittel wieder aus der Notaufnahme abtransportiert wurden.

**Ergebnisse:** 1500 Patienten (767 (51,1%) weiblich; Alter  $56 \pm 22,7$  Jahre), aus einer Grundgesamtheit von 80845 Patienten, die sich vom 1.1.2019 0:00 bis 31.12.2019 24:00 vorgestellt hatten, wurden analysiert. Von diesen Patienten hatten sich 718 (47,9%) privat vorgestellt, die übrigen durch ein Transportmittel. Den MTS-Triagekategorien Rot, Orange, Gelb, Grün bzw. Blau wurden jeweils 9 (0,5%), 193 (12,9%), 684 (45,6%), 508 (33,9%) und 48 (3,2%) zugeordnet. 888 (59,2%) der Patienten wurden ambulant versorgt. Von 888 ambulanten Patienten wurden 731 (83,2%) selbständig und 149 (16,8%) mit einem Krankentransport entlassen.

Über die Hälfte der per Krankentransport entlassenen Patienten waren mit urologischen Problemen, Extremitätenproblemen und nach Stürzen vorgestellt worden. Im Vergleich mit den mobilen ambulanten Patienten zeigten die liegend transportierten ambulant versorgten Patienten ein höheres Alter ( $76,2 \pm 16,2$  vs.  $45,1 \pm 20,5$  Jahre;  $p < 0,001$ ), einen höheren Charlson Comorbidity Index ( $5 (3 - 6)$  vs.  $0 (0 - 2)$ ;  $p < 0,001$ ), erhielten seltener eine CT-Diagnostik und häufiger lediglich eine einfache medizinische Maßnahme ohne diagnostischen Aufwand (24,8% vs. 4,6%;  $p < 0,001$ ). Sie hatten zu einem größeren Anteil mehr als 3 Vorstellungen in den vorhergehenden 12 Monaten (28,9% vs. 8,5%;  $p < 0,001$ ). Der Anteil an Heimbewohnern war ebenfalls höher (59,5% vs. 0%;  $p < 0,001$ ). 61,7% der Vorstellungen erfolgten während der Praxisöffnungszeiten.

**Schlussfolgerung:** Etwa ein Zehntel der im Studienzeitraum in den Notaufnahmen versorgten Patienten blieb ambulant, wurde aber wegen Immobilität mit einem Krankentransportmittel entlassen. Ein Großteil erhielt einfache Leistungen und kaum Diagnostik und hatte eine niedrige Triagedringlichkeit. Mehr als die Hälfte dieser Patienten wurde aus stationären Pflegeeinrichtungen vorgestellt. Offenbar bestehen im stationären und Heimpflegebereich Versorgungsbedarfe, die über die Vorstellung in Krankenhausnotaufnahmen gedeckt werden.

## P6

### Emergency medical services' sepsis suspicions in Germany

*S. Piedmont<sup>1,2</sup>, L. Goldhahn<sup>2</sup>, E. Swart<sup>2</sup>, R. Somasundaram<sup>1</sup>, W. Bauer<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Zentralen Notaufnahme des Campus Benjamin Franklin, Berlin, Deutschland

<sup>2</sup>Universität Magdeburg, Institut für Sozialmedizin und Gesundheitssystemforschung, Magdeburg, Deutschland

**Background:** EMS provider seldom recognize sepsis (Wehler et al. 2019; Polito et al. 2015). If they indicated an impression of sepsis, patients may receive antibiotics and early goal-directed therapy earlier (Studnek 2012). Thus, it is crucial to analyze sepsis frequency and reasons for non-recognition by EMS.

**Methods:** Analyses base on data in 2016 by German health insurance companies and EMS providers in Bavaria and Baden-Wuerttemberg.

**Dataset #1 (health claims data):** EMS cases with vehicles indicating emergencies resulting in inpatient severe sepsis/septic shock (hereinafter "sepsis"; cf. Fleischmann-Struzek et al. 2018 for ICD codes ) (n= 3,514) vs. all other cases with such vehicles (n= 217,917); **Dataset #2 (health claims + EMS data):** EMS cases with linkable EMS protocol filled out by paramedics (PM) and an inpatient sepsis (n=88) vs. those without inpatient sepsis (n=5,377); **Dataset #3 (EMS data):** all acquired PM (n=106,936) and emergency physicians (EP) data (n=3,483)

We focus on EMS' preliminary diagnoses, documentation habits and possibilities for sepsis screening and recognition.

### Results:

- - 2 % of all EMS patients had sepsis according to their inpatient diagnosis. Sepsis was less frequent than an inpatient diagnosis of myocardial infarction or stroke (3 % each) (datasets #1, 2).
- - No PM coded sepsis suspicion (dataset #2, 3). 0,1 % of all cases documented by EP had the diagnosis "high fever infection/Sepsis/septic shock" (EP within dataset #3)
- - Filling rates for sepsis screening variables are high for e.g. heart rate (>81% filled) or systolic blood pressure (>78%). In one federal state, respiratory rate is coded in less than 68%, temperature in less than 34% of all patients (dataset #3).

**Discussion:** This is the first cross-regional analysis of sepsis incidence among EMS users in Germany conducted with large datasets. Sepsis frequency of 2 % is similar to other regional or international studies (Wehler et al. 2019; Tusgul et al. 2017). There is frequent sepsis non-recognition or under-coding in both EP and PM data. We focus on frequently used screening variables, well aware of an abundance of prehospital screening tools (cf. Lane et al. 2020). As EMS staff often coded less than the MIND ("minimal emergency data set" as a German standard for EMS documentation) and screening tools like qSOFA or NEWS-2 require, we recommend educational measures to improve the likeliness of EMS' vital sign documentation, sepsis screening and suspicion.



## P7

### **Ambulante Notaufnahmepatienten mit Selbstvorstellung nach vorherigem Arztkontakt**

*M. Faust<sup>1,2</sup>, M. Raane<sup>3</sup>, A. Umgelter<sup>1,2</sup>, R. M. Schmid<sup>2</sup>, G. Walter<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Vivantes Humboldt Klinikum, Zentrale Notfallversorgung, Berlin, Deutschland

<sup>2</sup>Technische Universität München, II. Medizinische Klinik, München, Deutschland

<sup>3</sup>Vivantes Humboldt Klinikum, Klinik für Interdisziplinäre Intensivmedizin, Berlin, Deutschland

<sup>4</sup>Vivantes Klinikum Spandau, Zentrale Notfallversorgung, Berlin, Deutschland

**Hintergrund:** Die zunehmende Belastung von Notaufnahmen durch medizinisch wenig dringliche Patienten wirft Fragen nach Fehlsteuerungen bzw. Versorgungsdefiziten im ambulanten Sektor auf.

**Methode:** Retrospektiven Analyse einer Zufallsstichprobe von 1500 Patienten aus zwei Krankenhausnotaufnahmen einer Metropolregion aus dem Jahr 2019. Wir untersuchten Selbstvorsteller unter den Patienten und verglichen diejenigen mit vorherigem formalem Arztkontakt mit denjenigen ohne solchen Kontakt.

**Ergebnisse:** 1500 Patienten (767 (51,1%) weiblich; Alter  $56 \pm 22,7$  Jahre), aus einer Grundgesamtheit von 80845 Patienten aus dem Jahr 2019 wurden analysiert. 769 (47,9%) der Patienten hatten sich privat vorgestellt. Von diesen Selbstvorstellern hatten 128 (18,9%) zuvor einen formalen Arztkontakt. Bei den Selbstvorstellern ohne Arztkontakt waren den MTS-Triagekategorien Rot, Orange, Gelb, Grün bzw. Blau jeweils 2 (0,4%), 39 (7,1%), 236 (42,9%), 244 (44,4%) und 29 (5,3%) zugeordnet. Kein Selbstvorsteller nach Arztkontakt war rot triagiert, die übrigen Kategorien wurden in 10 (7,8%), 60 (46,9%), 51 (39,8%), und 7 (5,5%) der Fälle gewählt.

Im Vergleich der Patienten mit Arztkontakt mit den übrigen Selbstvorstellern zeigten sich keine Unterschiede in der Behandlungsdringlichkeit oder bei Vitalparametern: MTS 3 (3-4) vs 3 (3-4),  $p = 0,460$ ; Schmerzskala 0 (0 – 0,25) vs. 0 (0 – 1),  $p = 0,765$ ; systolischer Blutdruck  $139 \pm 24$  mmHg vs.  $143 \pm 25$  mmHg,  $p = 0,158$ ; Puls  $87 \pm 19$  SpM vs  $88 \pm 18$  SpM,  $p = 0,664$ ; AF 14 (12 – 15) vs. 15 (14 – 16);  $p = 0,063$ . Patienten mit vorherigem Arztkontakt waren älter ( $57,6 \pm 20,5$  Jahre vs  $46,6 \pm 20,9$ ,  $p < 0,001$ ) und hatten mehr Komorbiditäten (Charlson Comorbidity Index: 2 (0 – 4) vs 0 (0 – 2),  $p < 0,001$ ). Der Anteil stationärer Aufnahmen war höher (61 (48%) vs (99 (18%),  $p < 0,001$ ), ebenso der Einsatz von EKG (49 (39,5%) vs 132 (24,0%)  $p < 0,001$ ), Ultraschall (38 (30,6%) vs 99 (18,0%),  $p = 0,002$ ), Computertomografie (25 (20,2% vs 38 (6,9%),  $p < 0,001$ ) und Labor (90 (72,6% vs 278 (50,5%),  $p < 0,001$ ) bei den Selbstvorstellern mit vorherigem Arztkontakt häufiger.

**Schlussfolgerung:** Der hohe Einsatz von technischen Untersuchungen bei selbstvorstellenden Patienten nach Arztkontakt gibt Anlass zur Vermutung, dass eine bessere Verfügbarkeit solcher Untersuchungen als Notfalluntersuchungen im ambulanten Bereich zu einer Entlastung von Krankenhausnotaufnahmen beitragen könnte.

**P8**

**Effect of low- and high- flow nasal therapy on aerosol drug delivery in a simulated spontaneous breathing adult**

L. Reilly<sup>1</sup>, B. Murphy<sup>1</sup>, E. Fernández Fernández<sup>2</sup>, A. O'Sullivan<sup>1</sup>, O. O'Sullivan<sup>2</sup>, R. MacLoughlin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Aerogen Ltd., R&D Science and Emerging Technologies, Galway, Ireland

<sup>2</sup>Aerogen Ltd., Medical Affairs, Galway, Ireland

**Introduction:** Supplemental oxygen therapy is a common clinical intervention for patients with respiratory distress and it can be delivered via low flow or high flow nasal therapy (1,2). In addition, there is a growing interest in delivering aerosols, such as bronchodilators, with concurrent oxygen therapy to improve patient outcomes (3).

**Objective:** To assess the effect of low flow nasal therapy (LFNT) and high flow nasal therapy (HFNT) flow rates have on aerosol drug delivery in a simulated spontaneous breathing adult model.

**Methods:** 2000µg of Salbutamol was aerosolized using a vibrating mesh nebuliser (VMN) with an aerosol chamber plus mouthpiece (Aerogen Solo & Ultra, Aerogen) with or without concurrent LFNT or HFNT. LFNT was delivered at 2LPM and 10LPM, and HFNT was delivered at 10LPM and 60LPM, using a nasal cannula positioned on a 3D-printed anatomically correct adult head model (4). The head model was connected to a breathing simulator (Ingmar ASL 5000, Ingmar Medical) via a collecting filter (RespirGard II 303, Baxter) which was placed distal to the trachea. A healthy adult breathing pattern (Vt 500ml, 15BPM, and E:I 1:1) was used. The mass of drug captured on the collecting filter was quantified using UV spectroscopy at 276nm.

**Results:** There was no significant difference in aerosol delivery between the VMN plus aerosol chamber without concurrent nasal therapy and the VMN plus aerosol chamber with concurrent LFNT at 2LPM ( $p=0.938$ ). In comparison to the VMN plus aerosol chamber without concurrent nasal therapy, there was a significant difference for LFNT at 10LPM ( $p<0.001$ ), and for HFNT at both 10LPM ( $p<0.001$ ) and 60LPM ( $p<0.001$ ).

Nebuliser	Nasal Therapy	Tracheal Dose (%)	p-value
VMN plus Aerosol Chamber	None	29.83 ± 0.96	N/A
	Low 2LPM	29.76 ± 1.06	0.938
	Low 10LPM	9.40 ± 0.89	<0.001
	High 10LPM	4.27 ± 0.90	<0.001
	High 60LPM	0.47 ± 0.04	<0.001

**Conclusions:** A decrease in aerosol drug delivery was observed as gas flow rates were increased during nasal therapy in this simulated adult spontaneous breathing patient. These results aim to provide further insight to healthcare professionals when aerosol drug delivery via VMN is concurrent to a low and high flow nasal therapy set up.

**References:**

1. 10.1186/s13063-018-2492-z
2. 10.1513/AnnalsATS.201707-548FR
3. 10.1186/s40635-019-0245-2
4. 10.4187/respcare.02903

P9

**Steigerung der Sensitivität des qSOFA durch Erweiterung um Laktat**

*J. Dickescheid<sup>1</sup>, N. Galtung<sup>1</sup>, R. Somasundaram<sup>1</sup>, W. Bauer<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Zentrale Notaufnahme am Campus Benjamin Franklin, Berlin, Deutschland

**Fragestellung:** Nach wie vor stellt die Sepsis einen lebensbedrohlichen Notfall dar. Für Patienten mit Infektionsverdacht ist der qSOFA (quick Sequential Organ Failure Assessment) ein weltweit etablierter Score, um einen komplizierten Verlauf vorherzusagen. Es wird erwartet, dass die *Surviving Sepsis Campaign 2021* (Evans et al.) die Anwendung des qSOFA Scores nicht mehr empfiehlt. Grund hierfür ist die mehrfach evaluierte, unzureichende Sensitivität. Zur Steigerung der Sensitivität wird neben alternativen Scores (z.B. *National Early Warning Score*, NEWS) eine Erweiterung des qSOFA um Laktat als Marker für Gewebshypoxie diskutiert. Die vorliegende Arbeit vergleicht die Performance eines LqSOFA (Laktat-qSOFA) mit etablierten Scores an einer prospektiv erfassten Kohorte von Patienten mit Verdacht auf akute Infektionen und Sepsis in der Notaufnahme.

**Methoden:** Im Rahmen einer prospektiven Studie wurden 365 Patienten mit dem Verdacht auf eine Infektion eingeschlossen. Primärer Endpunkte waren Mortalität (28 Tage) sowie eine intensivmedizinische Versorgung. Es erfolgte eine statistische Analyse mittels Area under Receiver Operating Characteristic (AUROC) sowie der Vergleich von Sensitivität und Spezifität.

**Ergebnisse:** Von den 365 eingeschlossenen Patienten verstarben 26 (7,1%) innerhalb von 28 Tagen. LqSOFA hatte für diesen Endpunkt eine AUROC von 0,72, im Vergleich zu 0,66 für qSOFA, und 0,73 für NEWS. Für ITS-Behandlung hatte LqSOFA eine AUROC von 0,71 im Vergleich zu 0,68 für qSOFA und 0,72 NEWS. Bezogen auf die 28-Tage Mortalität ergab sich für LqSOFA $\geq$ 2 eine Sensitivität von 73,1% und Spezifität von 66,4%. qSOFA $\geq$ 2 hatte dagegen eine Sensitivität von 50,0% und eine Spezifität von 80,2%.

**Schlussfolgerung:** An der untersuchten Kohorte zeigt der LqSOFA eine signifikant bessere Erkennung von Mortalität als der qSOFA. Mit besserer Sensitivität, bei schlechterer Spezifität eignet sich der LqSOFA besser als Screening Score um mehr potenziell vital bedrohte Patienten zu identifizieren. Die Performance des NEWS Score ist vergleichbar mit dem LqSOFA und stellt somit eine Alternative ohne Blutentnahme dar.

### P10

#### Thorakale Stichverletzung in suizidaler Absicht – Fixierungsfehler im Schockraum

J. C. Gunßer<sup>1</sup>, A. Weißleder<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Thüringen Kliniken Saalfeld, Saalfeld, Deutschland

<sup>2</sup>Bundeswehrkrankenhaus Westerstede, Westerstede, Deutschland

**Einleitung/Fragestellung:** Jedem Notfallmediziner können Fixierungsfehler unterlaufen.

Es wird eine 66-jährige instabile Patientin mit dem Stichwort "Messerstichverletzung Thorax, Perikardtamponade nicht sicher auszuschließen" im Schockraum angemeldet. Die Patientin habe sich in suizidaler Absicht mit einem scharfen Steakmesser in den Brustkorb und in beide Unterarme geschnitten. Die Patientin leide unter einer bisher nicht behandelten Depression.

Die Patientin wurde in einer kleinen Blutlache liegend vorgefunden. Die Patientin war auf Schmerzreiz erweckbar. Auf Grund der vorliegenden Tachykardie (224/min) und Hypotonie (78/52mmHg) wurde die Patientin als instabil + kritisch eingestuft. In der präklinisch durchgeführten E-FAST-Sonographie konnte kein pathologischer Befund erhoben werden. Das Team des Schockraumes übernimmt die nicht intubierte, weiterhin instabile Patientin nach einer strukturierten Übergabe.

#### **Ergebnisse:**

c-keine aktive Blutung

A-frei

B-unauffällig

C-HF 220/min, RR 78/44mmHg, Halsvenen nicht gestaut

D-GCS 11, Pupillen isokor, prompt lichtreagibel, BZ 5,6mmol/l

E-3 cm lange Stichverletzung links thorakal im Bereich der Mamma medial, Stichrichtung Herz, 4 cm lange querverlaufende Schnittverletzungen an den volaren Handgelenken bds.

Eine erneut durchgeführte FAST-Sonographie zeigt keine größere Perikardtamponade und intraabdominell keine freie Flüssigkeit.

Es wird entschieden, trotz der unklaren Kreislaufsituation eine Polytrauma-Spirale durchzuführen.

In der durchgeführten Polytrauma-Spirale finden sich sowohl thorakal als auch intraabdominell keine Blutung. Es zeigt sich links thorakal ein Stichkanal, der aber nur 3 cm in die Tiefe des M. pectoralis reicht.

Weiterhin hat die Patientin eine GCS 11 und eine SVT bis 220/min mit einem RR von 82/55mmHg.

Es werden nun die Kollegen der Inneren Medizin dazu gezogen.

Die SVT muss therapiert werden. Es werden 9mg Adenosin über den ZVK gegeben. Es zeigte sich kein Effekt auf die SVT. Erst nach Gabe von 5mg Metoprolol konvertiert die Patientin in einen Sinusrhythmus und der Gesamtzustand verbessert sich deutlich.

**Diskussion:** Diese Kasuistik zeigt, dass eine Fixierung auf ein Krankheitsbild nicht immer zielführend und sogar manchmal gefährlich ist. Fixierungsfehler in der Notfallmedizin müssen erfasst und ausgewertet werden. In der vorgestellten Kasuistik fixierte sich das Team infolge der Stichverletzung in der "cardiac box" auf das Vorliegen einer Perikardtamponade.

### P11

#### **Eine Near-total-Lazeration des Abdomens eines 12jährigen Mädchens – ein Fallbericht**

*J. Scholsching<sup>1</sup>, J. Busch<sup>1</sup>, B. Botos<sup>2</sup>, C. Rapke<sup>3</sup>, S. Schmidt<sup>4</sup>, K. Bodenschatz<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Klinikum Nürnberg Süd, Klinik für Kinderchirurgie und Kinderurologie, Nürnberg, Deutschland

<sup>2</sup>Klinikum Nürnberg Süd, Klinik für Gefäßchirurgie, Nürnberg, Deutschland

<sup>3</sup>Klinikum Nürnberg Süd, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Nürnberg, Deutschland

<sup>4</sup>Klinikum Nürnberg Süd, Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Nürnberg, Deutschland

**Einleitung:** Unfälle im Kindesalter sind die häufigste Todesursache ab dem 1. Lebensjahr. 2019 verunfallten 194.042 Kinder und 153 kam zu Tode. In den letzten 10 Jahren betrafen jedoch nur 4,2% der im Traumaregister erfassten Schockraumpatienten Kinder unter 16 Jahren, welche daher eine besondere Herausforderung für alle Behandelnden darstellen.

**Fallbericht:** Ein 12jähriges Mädchen erlitt durch einen Verkehrsunfall schwerste Verletzungen. Schutzintubierter, katecholaminpflichtiger Transport. Im CT zeigte sich eine Lazeration des Abdomens im Bereich des Gurtes mit allschichtiger Durchtrennung der Bauchwand bis zum eröffneten Retroperitoneum links reichend und eine Hernierung des Dünndarmes ins Subkutangewebe. Es fand sich eine infrarenale Aortendissektion, ein Abriss der A. ileocolica und eine Ruptur des linken Ureters mit aktiver Blutung aus dem linken Nierenparenchym. Zudem bestand eine Unterschenkelfraktur links, eine BWK-6-Kompressionsfraktur und Rippenserienfrakturen mit Pneumothorax. Operativ musste aufgrund einer breiten Lazeration der Mesenterialwurzel nekrotisches Ileum teilreseziert sowie das Colon übernäht werden. Reanastomose des Ureters und Ureterschienung unter Erhalt der Niere. Primäre Anlage eines abdominalen VAC-Verbandes. Im Second Look ischämiebedingte Resektion des ileocolischen Überganges und Anlage eines Stomas. Im Verlauf sekundärer Bauchwandverschluss mittels Patch. Aufgrund eines Kompartments des linken Unterschenkels erfolgte die Fasziotomie und Anlage eines Fixateur externe und Wechsel auf ESIN im Verlauf. Die Weichteildefekte am Unterschenkel konnten mittels Dermisersatz und sekundärer Spalthauttransplantationen gedeckt werden. Es verblieb eine Neuropathie des linken Beines. Der weitere Verlauf bedurfte einer multimodalen Behandlung mit intensivierter Schmerztherapie, psychologischer und psychiatrischer Begleitung und Physiotherapie. Nach 7 Wochen konnte das Mädchen an Gehstützen mobilisiert und kostaufgebaut in die AHB verlegt werden.

**Schlussfolgerung:** Die Behandlung verunfallter Kinder erfordert eine besondere Kenntnis der altersspezifischen Verletzungen und Verhaltensweisen für die versorgenden medizinischen Disziplinen. Die inadäquate Evaluation und insuffiziente Therapie der Kinder ist für ca. 30% der frühen Todesfälle verantwortlich. Die Schockraumversorgung polytraumatisierter Kinder ist selten und bedarf einer multidisziplinären Versorgungsstruktur mit Routine bei der Versorgung schwerverletzter Kinder.

### P12

#### **Akuter Milzinfarkt als seltene Ursache eines unklaren bzw. akuten Abdomens**

*L. R. Herda<sup>1</sup>, V. Vieth<sup>2</sup>, L. Reekers<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Klinikum Ibbenbüren, Zentrale Notaufnahme, Ibbenbüren, Deutschland

<sup>2</sup>Klinikum Ibbenbüren, Klinik für Radiologie, Ibbenbüren, Deutschland

<sup>3</sup>Klinikum Ibbenbüren, Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie, Ibbenbüren, Deutschland

**Anamnese:** Eine 39-jährige Patientin stellte sich initial mit seit mehreren Tagen bestehenden rechtsseitig lokalisierten Oberbauchschmerzen fußläufig in der Zentralen Notaufnahme vor. Die Schmerzen seien eher subakut aufgetreten und hätten sich langsam progredient entwickelt. Sie habe einmalig erbrochen, der Stuhlgang sei nunmehr von eher breiiger Konsistenz, sonst jedoch bestünde eher eine Neigung zur Obstipation. Es erfolgte bereits in der Häuslichkeit die Einnahme eines PPI, dies brachte jedoch keinerlei Erleichterung. In der Vorgeschichte der Patientin ist eine Typ-C-Gastritis, eine chronische Lumbago sowie eine Missed Abortion in der 7. SSW vor 3 Jahren bekannt. Sie nehmen aktuell Tramadol sowie intermittierend wechselnde NSAR aufgrund der Lumbago.

**Befund:** Laborchemisch zeigte sich eine ausgeprägtere Leukozytose (15,4 Gpt/l) sowie ein Anstieg des zuvor noch normwertigen CRP (5,8 mg/dl). Aufgrund der zunehmenden Symptomatik entschieden wir uns zu einer zügigen radiologischen Bildgebung des Abdomens mittels CT. Dieses zeigte eine deutliche Hypoperfusion im Bereich der Milz. Da die Schmerzen trotz der o.g. Analgesie erneut zunahmen, wurde in interdisziplinärem Austausch eine diagnostische Laparoskopie angeregt und am gleichen Tage durchgeführt.

**Diagnose:** Die am gleichen Tage durchgeführte diagnostische Laparoskopie bestätigte die Diagnose eines subakuten Milzinfarktes; es zeigte sich ein deutlich blasser Milzareal als Äquivalent der Minderdurchblutung.

**Therapie und Verlauf:** Der operative Eingriff verblieb bei einer diagnostischen Laparoskopie; eine Resektion erfolgte aufgrund des lokal begrenzten Befundes mit fehlender Beschädigung der Kapsel nicht. Die Patientin bedurfte einer relativ starken Analgesie mit Novaminsulfon als peripheres Analgetikum sowie Oxycodon/Naloxon als Opiat-Komponente. Hierunter waren die Schmerzen gut kontrollierbar; eine derartige Analgesie bzw. ausgeprägte abdominelle Schmerzen sind typisch für dieses Erkrankungsbild. Die Patientin konnte bei rückläufigen Beschwerden und mit guter Wundheilung zunächst am 5. Postoperativen Tag entlassen werden.

**Diskussion:** Der vorliegende Fall repräsentiert verschiedene Fallstricke eines "akuten Abdomens" in der Praxis. Der Bogen dieser eher unspezifischen Symptomatik reicht von gutartigen, selbst-limitierenden Verläufen bis hin zu lebensbedrohlichen Notfällen.



### P13

#### **Fallbericht: "Bissverletzung durch eine Amerikanische Wald-Klapperschlange (*Crotalus horridus horridus*)"**

*F. Wicke*<sup>1</sup>, *A. Schwaaf*<sup>2</sup>, *H. U. Bartelmeß*<sup>3</sup>, *K. Weber*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinikum Kassel, Notfallzentrum Nordhessen, Kassel, Deutschland

<sup>2</sup>Serum-Depot Berlin e.V., Berlin, Deutschland

<sup>3</sup>Klinikum Kassel, Institut für Labormedizin, Kassel, Deutschland

**Einleitung:** Wir beschreiben die Behandlung eines 52-jährigen Patienten, der sich nach dem Biss durch eine Amerikanische Wald-Klapperschlange (*Crotalus horridus horridus*) vorstellte. Neben der akutmedizinischen Versorgung, wurde die spezifische Therapie, die Identifikation eines Antivenins, dessen Bereitstellung, Risiken, Kosten und Heranführung geklärt.

#### **Material/Methode:**

##### Anamnese/klinischer Befund:

52-jähriger Patient, als zugelassener Züchter, Biss durch eine Amerikanische Wald-Klapperschlange (*Crotalus horridus horridus*) in den linken Daumen. Hier Bissspuren, lokale Rötung, Schwellung, keine systemische anaphylaktische Reaktion, sonstige körperliche Untersuchung ohne Befund.

##### Vorerkrankungen:

Art. Hypertonus, COPD, OSAS, Diabetes mellitus, Adipositas, chron. Niereninsuffizienz

##### Dauermedikation:

Olmesartan/Amlodipin/HCT 40/5/12,5 mg 1-0-0

##### Diagnose:

Schlangenbiss durch eine Amerikanische Wald-Klapperschlange (*Crotalus horridus horridus*) (Abb. 1)

##### Therapie:

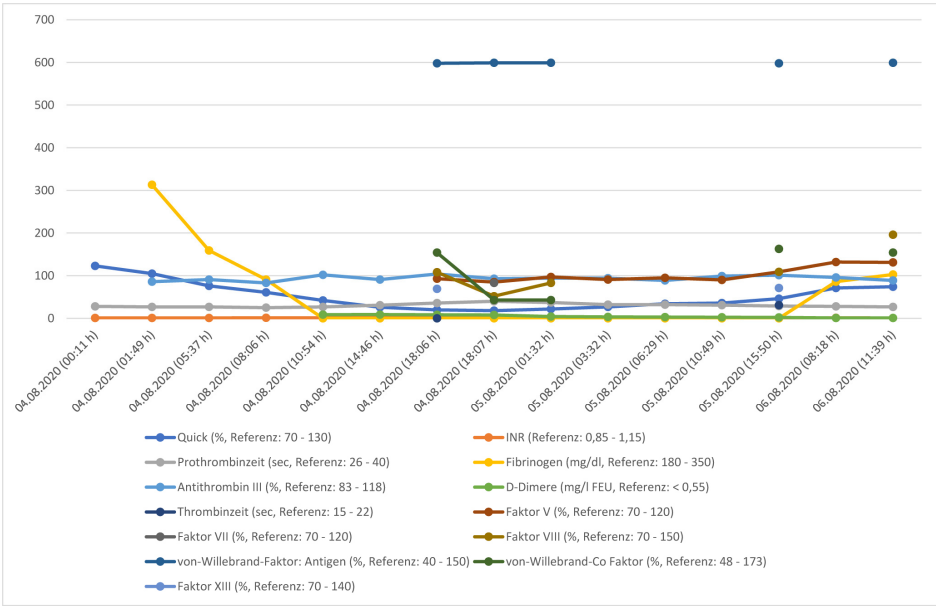
Verabreichung von Vollelektrolytlösung sowie antiallergischer Medikation, Klärung und Heranführung des für die Schlangenart spezifischen Antivenins, Analgesie, Konsil der Plastischen und Unfallchirurgie, regelmäßige Kontrolle der Gerinnungsparameter und auf klinische Blutungszeichen.

**Verlauf:** Nach initialer Behandlung auf der Notaufnahme wurde der Patient auf die IMC-Station verlegt. Hier zeigte sich im Verlauf eine massive Einschränkung der Gerinnungsparameter (s. Tab. 1). Bei fehlenden klinischen Blutungszeichen konnte auf die Gabe des Antivenins verzichtet werden und die Gerinnung stabilisierte sich im Verlauf. Der Patient konnte nach wenigen Tagen ohne Folgeschäden in die Häuslichkeit entlassen werden.

**Ergebnisse:** Aufgrund der guten Kommunikation und Zusammenarbeit aller Akteure konnte, trotz geringer Expertise im Umgang mit Vergiftungen durch exotische Tiere, der Patienten optimal versorgt werden. V.a. halfen hierbei die gute Vernetzung des Patienten sowie dessen vorliegendes persönliches Notfallmanagement.

**Diskussion:** Es hat sich gezeigt, dass zumindest beim professionellen Halter von exotischen Tieren, ein Einholen von Informationen über die Anamnese hinaus einen Benefit für alle beteiligten Parteien bietet. Auch in Kliniken größerer Städte kann im mitteleuropäischen Raum nicht von einer hohen Expertise der spezifischen Therapie ausgegangen werden.

# Kasuistiken (Betrachtung von Einzelfällen)



Tab. 1: Gerinnungsverlauf



Abb. 1: Crotalus horridus horridus (Privat, R. Braun, Serpentarium Calden, mit freundlicher Genehmigung)

### P14

#### Isolierte Pankreasverletzung Grad IV nach stumpfem Bauchtrauma

*T. Händl<sup>1</sup>, S. Schwaiger<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Klinikum Garmisch-Partenkirchen, Zentrale Notaufnahme, Garmisch-Partenkirchen, Deutschland

**Anamnese:** 12-jähriger Patient mit stumpfem Bauchtrauma nach Sturz vom Fahrrad. Mit Bauchschmerzen und Erbrechen erfolgte die Vorstellung in einem nahegelegenen KH. Dort FAST unauffällig, daraufhin erfolgt die Entlassung. Bei anhaltenden Beschwerden am Folgetag Vorstellung in unserer ZNA.

#### Befunde:

##### - Körperliche Untersuchung:

Reduzierter AZ, kardiozirkulatorisch stabil, 2x3cm große Prellmarke im OB, hier lokaler DS

##### - Sonographisch:

Geringe Menge freie Flüssigkeit am Leberunterrand, aufgelockertes Pankreas, Flüssigkeit in der Bursa omentalis

##### - Labor:

Lipase von 3945 U/l dtl erhöht, übriges Labor unauffällig

##### - Kontrastverstärkter Ultraschall (CEUS):

Die Oberbauchorgane sind regelrecht perfundiert ohne Hinweis auf ein intraparenchymatöses Hämatom. Es zeigt sich keine Aufnahme von KM-Bläschen in der freien intrabdominellen Flüssigkeit. Allerdings Perfusionsausfall am Caput-Corpus-Übergang des Pankreas

**Weiterer Verlauf:** Aufnahme in die Pädiatrie und interdisziplinäre Betreuung mit Viszeralchirurgie und Gastroenterologie. Veranlassung **MRT Abdomen**. Es zeigt sich eine proximale Transsektion am Übergang des Pankreas-caput zum Corpus mit peripankreatischer Flüssigkeit. Verdacht auf eine Pankreas-Gangruptur in der Lacerationszone.

Dementsprechend ergibt sich bildmorphologisch ein Pankreastrauma Grad 4 nach der American Association for the Surgery of Trauma (AAST).

Wegen der Gangruptur in einer **ERCP** Versuch der Anlage einer Pigtaildrainage in den D. wirungianus als Schiene. Bei zunehmend freier Flüssigkeit intraabdominell und steigenden Infektparametern erfolgt die Verlegung an ein Kinderchirurgisches Zentrum.

Im Verlauf entwickelte der Junge raumfordernde Pseudozysten, die mittels transkutaner Pigtaildrainagen entlastet wurden. Im Verlauf Befundbesserung unter konservativer Therapie mit letztendlich kompletter Erholung.

**Zusammenfassung:** Eine isolierte Pankreasverletzung bei stumpfen Bauchtraumen ist selten (ca. 0,4%) (1), allerdings mit hoher Morbidität vergesellschaftet. Als Hinweis auf eine Pankreasverletzung dient die erhöhte Lipase. Die FAST und B-Bildsonographie sind nicht ausreichend für die Erkennung einer Pankreasverletzung. CEUS beim stumpfen Bauchtrauma hilfreich zur Erkennung subkapsulärer Hämatome und könnte helfen Pankreasverletzungen zu erkennen (2).

**Abb. 1:** Dan Zhang et al BMJ Pediatrics 2021

**Abb. 2:** Miele V. et al Br J Radiol. 2016;

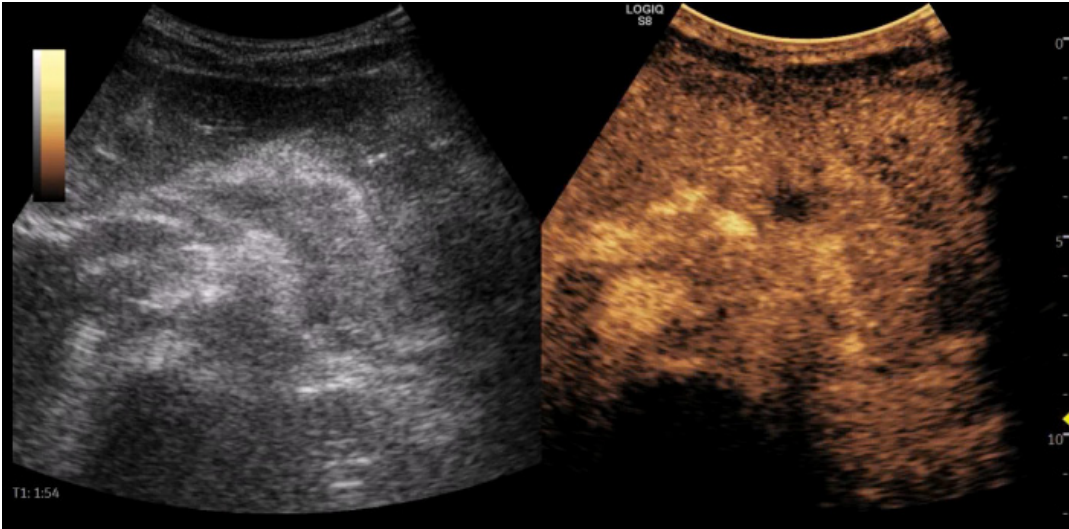


Abb. 1

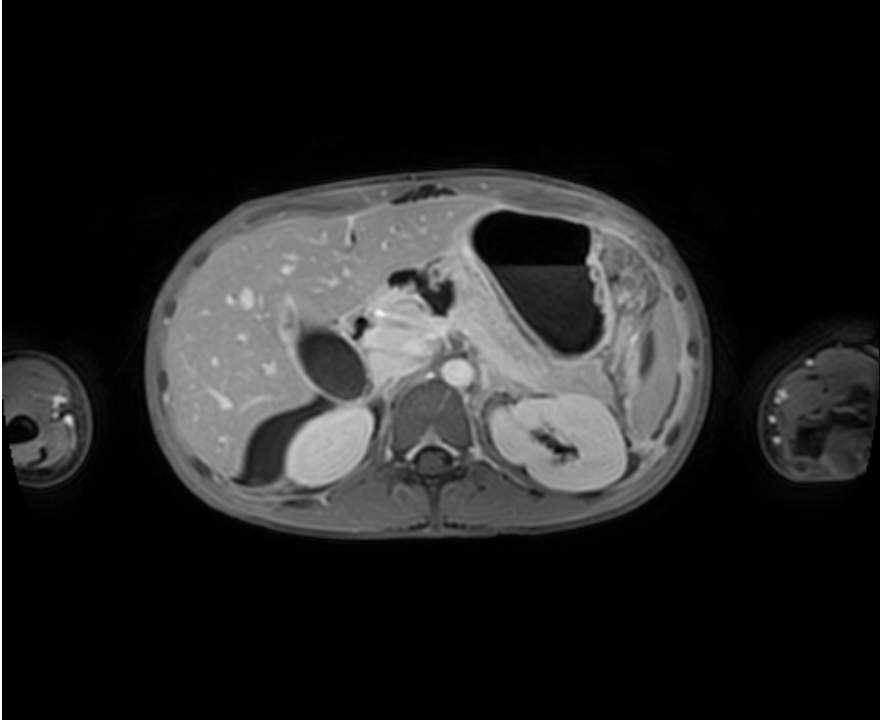


Abb. 2

### P15

#### **SIMARENA – Eine randomisierte kontrollierte Studie zu den Auswirkungen der 180° Simulationsarena SimArena Magdeburg auf das Stressempfinden und die Reanimationsqualität Medizinstudierender**

*N. Leschowski<sup>1</sup>, S. Darius<sup>2</sup>, J. Wolter<sup>3</sup>, I. Böckelmann<sup>2</sup>, K. Borucki<sup>3</sup>, D. Hempel<sup>4,1</sup>, R. C. Braun-Dullaes<sup>5</sup>*

<sup>1</sup>Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Medizinische Fakultät, MAMBA Skillslab, Magdeburg, Deutschland

<sup>2</sup>Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Medizinische Fakultät, Bereich Arbeitsmedizin, Magdeburg, Deutschland

<sup>3</sup>Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Medizinische Fakultät, Institut für Klinische Chemie und Pathobiochemie, Magdeburg, Deutschland

<sup>4</sup>Asklepios Klinik Wandsbek, Zentrale Notaufnahme, Hamburg, Deutschland

<sup>5</sup>Universitätsklinikum Magdeburg A. ö. R., Zentrum für Innere Medizin, Universitätsklinik für Kardiologie und Angiologie, Magdeburg, Deutschland

**Einleitung:** Die SimArena Magdeburg (SAM) ist die erste kostengünstige 180° Simulationsarena in Deutschland. Sie ermöglicht eine realistische, schnell austauschbare, sichere und standardisierte Umgebungsdarstellung bei notfallmedizinischen Simulationen. Die SIMARENA Studie hat untersucht, ob die realistische Umgebungsdarstellung der SAM bei Medizinstudierenden während einer fünfminütigen Laienreanimation das subjektive und objektive Stressempfinden erhöht und die subjektive und objektive Reanimationsqualität verringert.

**Methoden:** Die Medizinstudierenden wurden in eine Interventionsgruppe (IG) oder eine Kontrollgruppe (KG) randomisiert. Während der Laienreanimation einer Reanimationspuppe wurde der IG durch die SAM eine realistische Umgebungsdarstellung geboten. In der KG wurde keine realistische Umgebung dargestellt. Das subjektive Stressempfinden wurde auf einer Visuellen Analogskala (VAS-S) abgefragt. Die Herzfrequenz (HF) wurde kontinuierlich aufgezeichnet. Die kardiale Reaktivität (CR) wurde als Differenz der HF während der Reanimation und einer Baseline-Phase berechnet und als primärer Endpunkt des objektiven Stressempfindens gewählt. Als primärer Endpunkt der objektiven Reanimationsqualität diente der Gesamtscore (TOT) des Laerdal SimPad. Die subjektive Reanimationsqualität wurde auf einer weiteren Visuellen Analogskala (VAS-R) bewertet. Bei der statistischen Analyse wurde für normalverteilte Daten der Welch-Test und für nicht normalverteilte Daten der Mann-Whitney-U-Test genutzt.

**Ergebnisse:** An der Studie nahmen 46 Medizinstudierende teil (IG: 21; KG: 25). Die VAS-S unmittelbar nach der Reanimation zeigte in der Interventionsgruppe signifikant höhere Werte als in der Kontrollgruppe (IG: 44,43 mm; KG: 27,88 mm;  $p < 0,01$ ). Auch die CR war in der Interventionsgruppe signifikant höher als in der Kontrollgruppe (IG: +48,34 bpm; KG: +34,67 bpm;  $p < 0,001$ ). Der VAS-R zeigte keinen signifikanten Unterschied (IG: 67,48 mm; KG: 66,50 mm;  $p = 0,34$ ). Auch der TOT war nicht signifikant reduziert (IG: 49,71 %; CG: 49,88 %;  $p = 0,49$ ).

**Diskussion:** Die realistische Umgebungsdarstellung durch die SAM erhöhte das subjektive und objektive Stressempfinden Medizinstudierender während einer fünfminütigen Laienreanimation signifikant. Eine Verringerung der subjektiven oder objektiven Reanimationsqualität konnte nicht beobachtet werden. Der Einsatz der SAM kann notfallmedizinische Simulationen unter erhöhten Stressbedingungen bieten, ohne die Studierenden zu überfordern.



Abb. 1



### P16

#### Digitale Weiterbildung – Tools und zukünftige Trends

*N. Spitznagel<sup>1</sup>, F. Seeliger<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>München Klinik Harlaching, Anästhesie, München, Deutschland

**Fragestellung:** Im Bereich der Aus – und Weiterbildung entwickeln sich zunehmend neue digitale Lern – und Trainingsmöglichkeiten. Trotz dieser Zunahme ist Ihre Verwendung durch medizinisches Fachpersonal immer noch begrenzt, teilweise aufgrund mangelnder Kenntnis oder nicht vorhandener Zugangsmöglichkeiten.

Ziel dieser Literaturrecherche war es, neben klassischen E-Learning-Plattformen weiterführende digitale Tools zu identifizieren, die Anwendung in der Weiterbildung von Fachkräften u.a. in der Akut und Notfallmedizin finden.

**Methoden:** In medizinischen Literaturdatenbanken (PubMed, Science Direct, Cochrane Library) wurde eine Literaturrecherche durchgeführt. Suchbegriffe waren: digital health education, digital health education tools, digital health education trends, non technical skills, emergency medicine, training. Die Suche wurde durch eine allgemeine Internetsuche auf medizinischen Websites unterstützt, um Start-ups in diesem Bereich zu identifizieren. 1022 Publikationen wurden gesichtet, 64 davon abschliessend ausgewertet.

**Ergebnisse:** Neben bekannten e-learning Plattformen zeigten sich weiterentwickelte Wissensplattformen, u.a. eine auf künstlicher Intelligenz basierenden Datenbank, die eine gezielte Zusammenstellung von medizinischen Vorträgen, Fallstudien und Verfahren ermöglicht (Medlantis).

Skills Trainingsmöglichkeiten werden u.a. eröffnet durch virtuelle Klinikwelten (Serious Games, Patient Zero) und durch virtuelle Simulation (z.B. Tricat) und Augmented Reality. Diese werden regelhaft v.a. in der präklinischen Notfallmedizin genutzt.

Ein Teil dieser digitalen Tools wurden in Projekten in Kliniken entwickelt und erprobt. Es bleibt jedoch unklar ob und in welchem Umfang digitale Tools in Kliniken zur Weiterbildung eingesetzt werden.

**Schlussfolgerung:** Digitale Aus – und Weiterbildungstools scheinen neben den klassischen Wissensplattformen kaum Einzug in den klinischen Alltag zu finden.

Im Bereich der Akut – und Notfallmedizin zeigt sich, dass vor allem im präklinischen Bereich virtuelle Simulation und Augmented Reality erfolgreich als Trainingstools genutzt werden.

Es erscheint lohnenswert die aktuellen Entwicklungen zu verfolgen und digitale Weiterbildungstools im klinischen Alltag zu erproben. Es bleibt zu klären welche Vorteile digitale Weiterbildungstools ermöglichen und ob Sie langfristig eine wichtige ergänzende Rolle in der Weiterbildung spielen.



P17

### Emergency Talk Application (ETA) – Results of an ongoing simulation and usability trial (U-Sim-ETA) | Digitale Vernetzung von Sektoren in der Notfallversorgung

*S. O'Sullivan<sup>1</sup>, S. Weirich<sup>1</sup>, T. Friedl<sup>1</sup>, H. Schneider<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Technische Hochschule Mittelhessen, Fachbereich Gesundheit, Gießen, Deutschland

**Fragestellung:** Eine aktuell wachsende Nachfrage im Bereich der Notfallversorgung stellt Rettungsdienststrukturen vor Herausforderungen, die mit herkömmlichen Methoden nicht bewältigt werden können. Telemedizin bietet die Möglichkeit als weitere Versorgungsoption diesen Bedarf zu decken. Aus diesem Grund wurde im Projekt Emergency Talk Networks (ETN), die Emergency Talk Application (ETA) entwickelt, um eine niederschwellige telenotärztliche Konsultation zu ermöglichen.

**Methoden:** Anhand definierter Szenarien wurden Notfalleinsätze simuliert. Nach Einweisung in das System hatte das Rettungsdienst Personal (RDP) die Möglichkeit einen Telenotarzt (TNA) zu alarmieren. Es wurden medizinische Maßnahmen, Einsatzzeiten, sowie mögliche technische Ausfälle und deren Art erfasst. Nach jedem Einsatz wurde durch die Anwender ein Fragebogen zur Usability (SUS) beantwortet (siehe Abb. 1 Versuchsablauf). Darauf folgte eine deskriptive und explorative Datenanalyse.

**Ergebnisse:** Einsätze: Es wurden 141 Einsätze erfasst, wovon 139 (98,58%) ausgewertet werden konnten. Im Median wurden 8 Einsätze pro Szenario durchgeführt. Die Einsatzdauer betrug im Mittel 21:08 min. Von diesen war im Mittel der Telenotarzt 08:26 min (39,91%) vor Ort.

SUS: Es wurden 282 Fragebogen an das RDP ausgehändigt, wovon 268 (95,04%) ausgewertet werden konnten. An die TNAs wurden 141 Fragebögen ausgehändigt, wovon 136 ausgewertet werden konnten (96,45%). Für das RDP ergab sich ein Score von 82,3 und für die TNAs ein Score von 89,2.

Feedback: Das RDP betont, dass die Möglichkeit einer telemedizinischen ärztlichen Konsultation die Abläufe an der Einsatzstelle deutlich unterstützen. Da ein Notarzt nur phasenweise während eines Einsatzes tatsächlich benötigt wird, könnte dies die regionale Notfallversorgung deutlich entlasten. Für die TNAs ermöglichte die Option direkt mit dem Patienten zu sprechen (siehe Abb. 2) eine frühzeitigere klinische Einschätzung und Diagnosestellung im Vergleich zum herkömmlichen Vorgehen.

**Schlussfolgerungen:** Die ersten Ergebnisse zur ETA zeigen, dass solch eine Lösung im RD effektiv eingesetzt werden kann. Telemedizin kann als zusätzliche Möglichkeit in die Notfallversorgung eingebunden werden, um Versorgungskapazitäten zu entlasten, Patientenströme zu leiten und eine niederschwellige und zeitnahe erste ärztliche Sichtung zu ermöglichen. Da die ärztliche Anwesenheit und Konsultation nicht während der gesamten Einsatzdauer nötig ist, steht der TNA für weitere Einsätze zur Verfügung und steigert damit die Effektivität von RD Systemen.

## Versuchsablauf

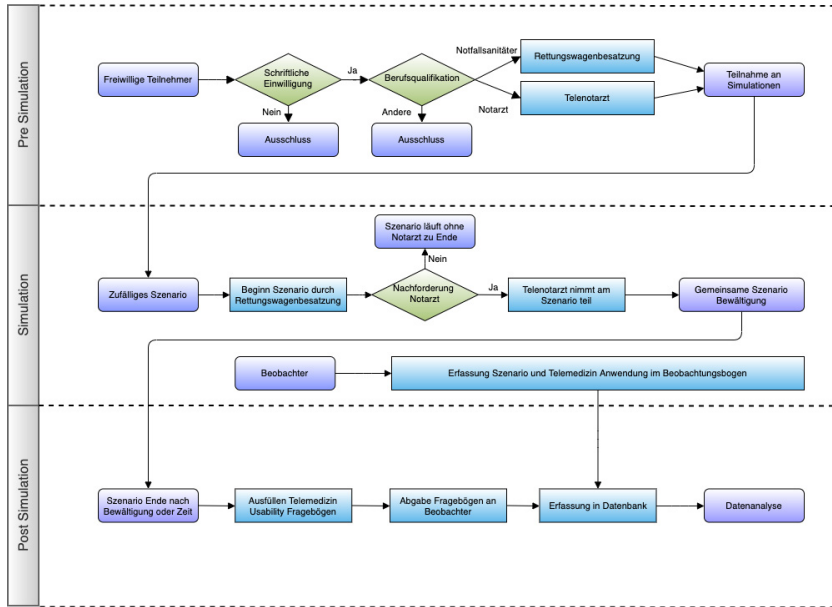


Abb. 1: Versuchsablauf

The screenshot displays the 'ETA' (Emergency Triage) interface. On the left, a chat window shows messages from 'St. Vincenz-Krankenhaus Limburg - ZNA' and 'JH Lahn-Dill 15/83-1 (RTW)'. The central part of the screen shows a 3D patient model with vital signs. On the right, there is a clinical decision support system (LDK) for 'Aktuelles Koronarsyndrom (ACS)' with a flowchart for diagnosis and treatment.

Abb. 2: Benutzeroberfläche während einer Simulation

## P18

### Blutzuckermessung im Rettungsdienst: Auswertung der elektronischen Notarztprotokolle 2018 und 2019 im Landkreis Peine

H. Voges<sup>1</sup>, T. Biester<sup>2,1</sup>, O. Kordonour<sup>2</sup>, R. Hoff<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Landkreis Peine, Peine, Deutschland

<sup>2</sup>AUF DER BULT, Hannover, Deutschland

<sup>3</sup>Universität Ulm, Institut für Epidemiologie und medizinische Biometrie, ZIBMT, Ulm, Deutschland

**Hintergrund:** Im Landkreis Peine erfolgt die Dokumentation im Rettungsdienst mit elektronischer Dokumentation (Panasonic Toughpads, Software "Medical Pad", tech2go) in Notfallprotokollen nach MIND3-Datensatz gemäß der DIVI-Empfehlung. Die Blutzuckermessung (BZ) wird im Rettungsdienst routinemäßig bei Anlage eines peripheren Venenkatheters aus venösem Blut durchgeführt und gehört zum "kompletten Standardmonitoring" nach den Ausbildungsempfehlungen.

Der NACA-Score ist eine Skala zur klinischen Einschätzung des Krankheitsgrades (1-geringfügige Störung, 7-Tod).

**Methode:** Fragestellung dieser Auswertung war die Prävalenz der Hyperglykämie (BZ >200 mg/dl) und klinisch relevanter Hypoglykämien (<54 mg/dl) bei präklinischen Notfällen sowie die anamnestiche Dokumentation eines bekannten Diabetes. Die elektronischen Notfallprotokolle der Jahre 2018 und 2019 wurden hinsichtlich des Datenfeldes des dokumentierten Blutzuckers der Patienten ausgewertet.

**Ergebnisse:** In den Jahren 2018 und 2019 wurden insgesamt 26159 Notarzteinsätze durchgeführt (mittleres Patientenalter 62.5 Jahre, 49.6% männlich); ein Blutzucker wurde bei 9690 (37%) der Patienten dokumentiert. 163x bestand ein Blutzucker <54 mg/dl; 41 dieser Patienten wurden nicht in ein Krankenhaus transportiert. Diese Fälle mit einer klinisch relevanten Hypoglykämie wurden unterschiedlich bewertet von NACA 1 (geringfügige Störung)-13x, 2-38x, 3-62x, 4-27x, bis NACA 5 (akute Lebensgefahr)-19x.

Von 1325 Fällen mit einem BZ >200 mg/dl wurden 44 Patienten nicht transportiert. Je höher der NACA-Score beim lebenden Patienten eingestuft wurde, desto höher war der Anteil der Patienten, die jeweils eine Hyperglykämie hatten: NACA 1 9,5%, 2 10%, 3 13.5%, 4 14.0 %, 5 26.5 %, 6 39.4%).

**Fazit:** Obwohl der BZ zum kompletten Standardmonitoring im Rettungsdienst gehört, wurde er in dieser Auswertung nur bei 37% der Patienten mit Notarzteinsatz dokumentiert. Die klinische Einschätzung einer klinisch relevanten Hypoglykämie divergierte erheblich in der Einschätzung und Art der Versorgung. Der Anteil der Patienten mit Hyperglykämie ist höher je schwererer die akute Erkrankung ist.

**Literatur:** Messelken, T. Schlechtriemen, H.-R. Arntz, et al Der Minimale Notfalldatensatz MIND3, DIVI | 2011; 2 (3)

Notfallsanitäter Heute, Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH; Auflage: 6 (10. Mai 2016)

Raatinemi Let al. Do pre-hospital anaesthesiologists reliably predict mortality using the NACA severity score? A retrospective cohort study. Acta Anaesthesiol Scand. 2013 Nov;57(10):1253-9

<b>NACA</b>	<b>Anteil Patienten mit Hyperglykämie &gt;200 mg/dl [%]</b>	<b>Anzahl Patienten mit Hypoglykämie &lt; 54 mg/dl [n]</b>
<b>1</b>	9.5	13
<b>2</b>	10	38
<b>3</b>	13.5	62
<b>4</b>	14.0	27
<b>5</b>	26.5	17
<b>6</b>	39.4	-

**Abb 1:** prozentualer Anteil an Patienten mit Hyperglykämie pro NACA-Stufe

### P19

#### **Latente Sicherheitsmängel in interdisziplinären, pädiatrischen Notaufnahmen: Effekte der Nutzung von In-Situ-Simulation im Zuge der Implementierung eines neuen Schockraumkonzepts**

*A. Große Lordemann<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>AKK Altonaer Kinderkrankenhaus gGmbH, ZNA, Hamburg, Deutschland

**Einleitung:** Strukturierte Schockraumkonzepte in einer Notaufnahme tragen nachweislich zur Patient\*innensicherheit bei. Bislang existierte am Altonaer Kinderkrankenhaus in Hamburg kein einheitliches Schockraumkonzept für kritisch kranke und schwerverletzte Kinder und Jugendliche in der Zentralen Notaufnahme (ZNA). Dieses wurde in interdisziplinärer Zusammenarbeit neu erstellt und sieht sowohl die Nutzung neuer Räumlichkeiten als auch neue Zuständigkeiten und Teamzusammensetzungen vor. Bei einer solchen Einführung neuer Abläufe und Räumlichkeiten in der Behandlung von Notfällen besteht die Gefahr, latente Sicherheitsmängel zu übersehen oder diese erst nach Implementation des Ablaufs zu bemerken. Dies wirkt sich unmittelbar auf die Patient\*innensicherheit aus. Vor Bezug neuer Räumlichkeiten kann eine In-Situ-Simulation hilfreich sein, um latente Sicherheitsmängel zu erkennen und bereits im Vorfeld zu beheben. Daher wurde diese Methode gewählt, um das neu erstellte Schockraumkonzept im zukünftigen Schockraum am Altonaer Kinderkrankenhaus zu testen.

**Material und Methoden:** Es wurden zwei In-Situ-Simulationen im zukünftigen Schockraum durchgeführt. Durch das Beobachtungsteam und die Teilnehmer\*innen (ärztliche und pflegerische Mitarbeiter\*innen des Altonaer Kinderkrankenhauses aus den Abteilungen für Kinderchirurgie, Traumatologie, Orthopädie, Pädiatrie, Anästhesie, Intensivmedizin, Radiologie, ZNA) beobachtete latente Sicherheitsmängel wurden im Anschluss an die Simulationen mittels Freitextnotizen gesammelt und retrospektiv ausgewertet. Z

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 51 latente Sicherheitsmängel im Rahmen der zwei In-Situ-Simulationen identifiziert. Davon wurden 22 (43,1 %) der Kategorie Arbeitsumgebung zugeordnet, 20 (39,2 %) der Kategorie Ablauf und 9 (17,7 %) der Kategorie sonstige Sicherheitsmängel. Von den identifizierten latenten Sicherheitsmängeln konnten 46 (90,2 %) vor Inbetriebnahme des Schockraums beseitigt werden. Für die nicht behebbaren Sicherheitsmängel wurden Sicherheitskonzepte entwickelt, um das Risiko für eine Patient\*innengefährdung weiter zu minimieren.

**Diskussion:** Mit Hilfe dieser Arbeit konnte gezeigt werden, dass die Durchführung einer In-situ Simulation vor Inbetriebnahme neuer Räumlichkeiten und Einführung neuer Abläufe zur Aufdeckung latenter Sicherheitsmängel in einer interdisziplinären deutschen Kinder-ZNA beitragen kann.

## P20

### Stellenwert von Soft Skills in der notfallmedizinischen Weiterbildung

*N. Spitznagel<sup>1</sup>, E. Roßbach-Wilk<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>München Klinik Harlaching, Anästhesie, München, Deutschland

<sup>2</sup>München Klinik Bogenhausen, Notaufnahme, München, Deutschland

**Fragestellung:** Werden Soft Skills nicht beherrscht, leidet selbst bei hochqualifizierten Notfallteams die Performance. Soft Skills umfassen unter anderem professionelle Kommunikation und reibungsloses Teamwork. Werden sie beherrscht, können sie stressbedingten physischen und psychischen Veränderungen des Organismus entgegenwirken. Zusätzlich können Patientensicherheit und Resilienz der Mitarbeiter gestärkt werden und damit dem Fachkräftemangel und einer hohen Personalfuktuation entgegenwirken (Riessen, 2020). Bis dato ist das Wissen und Training von Soft Skills kein fester Bestandteil der Weiterbildung von Ärzten und Pflegepersonal.

Die vorliegende Arbeit untersucht in einer Literaturrecherche, welche Fähigkeiten unter dem Begriff Soft Skills zusammengefasst werden und welche Bedeutung sie in der Akut- und Notfallmedizin haben können.

**Material/Methode:** Es erfolgte eine Medline Literaturrecherche mit den Stichworten: non-technical-skills, quality in health care, Emergency Medicine, burnout, resilience, crew resource management und Performance Enhancing Psychological Skills Training. Von 1105 Treffern wurden 58 Artikel analysiert.

**Ergebnisse:** Soft Skills umfassen die Fähigkeiten Awareness, Entscheidungsfindung, Kommunikation, Teamführung und den Umgang mit Stress und Fatigue (Peddle M., 2018). Werden diese Soft Skills beherrscht können sie neben Stressreduktion die Teamperformance und damit die Patientensicherheit verbessern (Ghazali D., 2016).

Die meisten Studiendaten zum Training von Soft Skills kommen aus der Simulation. Weiterführende Konzepte wie Performance Enhancing Psychological Skills Training, Stress Inoculation Training (Lauria M., 2017) und sog. Mikropraktiken wurden bisher nur in kleineren Studienkollektiven untersucht, konnten aber eine Steigerung der Resilienz bewirken und eine Verbesserung der Patientenversorgung zeigen (Fessell, 2020).

**Schlussfolgerungen:** Die derzeitige Evidenz ist charakterisiert durch heterogene Studiendesigns unterschiedlicher Qualität. Zwar zeigen Daten aus der Raum- und Luftfahrt, dass das Training von Crew-Ressource-Management zur Fehlerabwendung wichtig ist (Rall M. K., 2013), doch findet das Konzept außerhalb der Simulation bis dato kaum Einzug in den klinischen Alltag. Auf Basis der vorliegenden Arbeit sollten zukünftig verschiedene Methoden bei der Implementation von Soft Skills in der Weiterbildung des akutmedizinischen Personals evaluiert werden.



## P21

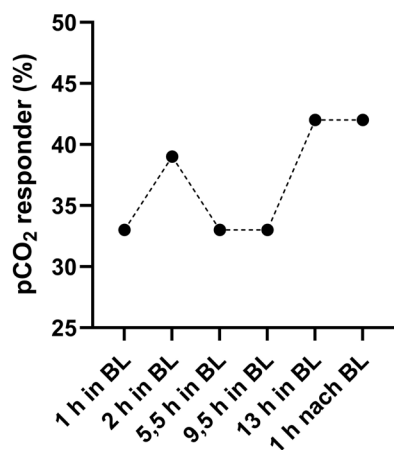
**Verbesserung der Decarboxylierung bei mechanisch ventilierten Patienten in Bauchlage: Geringeres Therapieansprechen bei COVID-19 Patienten?**R. Vollenberg<sup>1</sup>, M. Strauß<sup>2</sup>, I. Kabar<sup>1</sup>, F. Rennebaum<sup>1</sup>, P. R. Tepasse<sup>1</sup><sup>1</sup>Universitätsklinikum Münster, Medizinische Klinik B, Münster, Deutschland<sup>2</sup>Universitätsklinikum Münster, Medizinische Klinik für Kardiologie I, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Das Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) ist der Auslöser der weltweiten Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Pandemie. Bei mechanisch ventilerten COVID-19 Patienten mit einem akuten Atemnotsyndrom (ARDS) wird die Bauchlagerung zunehmend eingesetzt. Ziel dieser Studie ist den Einfluss der Bauchlage auf die Decarboxylierung und den Kohlendioxidpartialdruck (pCO<sub>2</sub>) von COVID-19 Patienten zu untersuchen und mit ARDS Patienten anderer Genese zu vergleichen.

**Methoden:** In dieser prospektiven Studie mit bizenrischem Studiendesign wurde bei beatmeten COVID-19 Patienten mit ARDS die Indikation zur Ventilation in Bauchlage ab einem Horowitz-Quotienten (Sauerstoffpartialdruck/inspiratorische Sauerstofffraktion, pO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>) < 200 mmHg gestellt. Die Patienten verblieben für 16 h in Bauchlage. Die Beatmungsdrücke und der FiO<sub>2</sub> wurden angepasst um ein pO<sub>2</sub> > 60 mmHg zu erreichen. Es erfolgten Blutgasanalysen vor (1h), während (1/2/5,5/9,5/13h) und nach der Bauchlage (1h). pCO<sub>2</sub> responder wurden im Vergleich zum Ausgangswert definiert (Abfall des pCO<sub>2</sub> ≥ 2 %).

**Ergebnisse:** In die Studie wurden 36 Bauchlagerungen (n = 13 Patienten) eingeschlossen. Nach 2 h in Bauchlage konnten bei 14/36 Bauchlagen ein pCO<sub>2</sub> Abfall ≥ 2 % nachgewiesen werden (Abbildung 1). Die meisten pCO<sub>2</sub> responder konnten nach 13 h in Bauchlage identifiziert werden (25/36). Im Median zeigten die responder eine pCO<sub>2</sub> Reduktion von 4,5 %. Unter Berücksichtigung aller Bauchlagen kam es zu keiner signifikanten Verbesserung der Decarboxylierung. Bei 15/36 (42 %) der Bauchlagen kam es eine Stunde nach erneutem Drehen in die Rückenlage zu einem anhaltenden pCO<sub>2</sub> Abfall.

**Schlussfolgerungen:** Die meisten COVID-19 Patienten mit einer Verbesserung der Decarboxylierung (pCO<sub>2</sub> Abfall > 2 %) wurden erst nach 13 h in Bauchlage identifiziert (42 %). Im Vergleich zu bisherigen Veröffentlichungen zum Einsatz der Bauchlage bei beatmeten Patienten (ARDS anderer Ätiologie) konnten jedoch weniger pCO<sub>2</sub> responder nachgewiesen werden (42 % versus 53-54%)<sup>1,2</sup>. Dies könnte einen Hinweis auf die möglicherweise differierende Pathogenese des ARDS bei COVID-19 Patienten darstellen und sollte Gegenstand zukünftiger Studien sein.

**Referenzen:**<sup>1</sup>DOI:10.1001/jama.2012.5669<sup>2</sup>DOI:10.1590/0102-311X00070120

**Abbildung 1:** Prozentualer Anteil an pCO<sub>2</sub> respondern (COVID-19 Patienten) bei Bauchlagerungen (Abfall des pCO<sub>2</sub> ≥ 2%) an den Zeitpunkten nach 1/2/5,5/9,5/13h in Bauchlage und 1h nach Drehung in die Rückenlage.

## P22

**Der frühe Einsatz der Bauchlagerung bei COVID-19 Patienten mit akutem Atemnotsyndrom (ARDS): Ein verbessertes Therapieansprechen**R. Vollenberg<sup>1</sup>, I. Kabar<sup>1</sup>, F. Rennebaum<sup>1</sup>, M. Strauß<sup>2</sup>, K. Ochs<sup>1</sup>, P. R. Teppe<sup>1</sup><sup>1</sup>Universitätsklinikum Münster, Medizinische Klinik B, Münster, Deutschland<sup>2</sup>Universitätsklinikum Münster, Medizinische Klinik für Kardiologie I, Münster, Deutschland

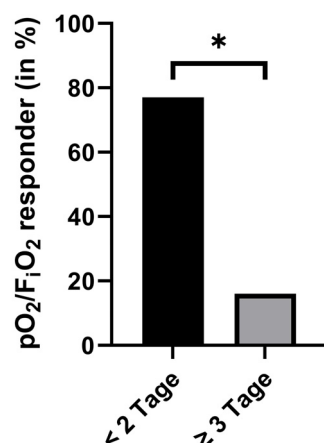
**Fragestellung:** Das Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) ist Pathogen der weltweiten Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Pandemie. Bei mechanisch ventilerten COVID-19 Patienten mit einem akuten Atemnotsyndrom (ARDS) wird eine Ventilation in Bauchlage zur Verbesserung der Oxygenierung eingesetzt<sup>1</sup>. Ziel dieser Studie ist den Einfluss der frühen mechanischen Ventilation in Bauchlage auf die Oxygenierung und den weiteren Erkrankungsverlauf zu untersuchen.

**Methoden:** In dieser bizenrischen, prospektiven Studie wurde bei mechanisch beatmeten COVID-19 Patienten mit nachgewiesenem ARDS die Indikation zur Ventilation in Bauchlage ab einem Horowitz-Quotienten (Sauerstoffpartialdruck/inspiratorische Sauerstofffraktion,  $pO_2/F_iO_2$ )  $< 200$  mmHg gestellt. Die Patienten verblieben für 16 h in Bauchlage. Die Beatmungsdrücke und der  $F_iO_2$  wurden angepasst um ein  $pO_2 > 60$  mmHg zu erreichen. Blutgasanalysen wurden vor (1 h), während (1/2/5,5/9,5/13 h) und nach Ventilation in Bauchlage (1 h) durchgeführt, die Lungen-Compliance wurde berechnet.  $pO_2$  responder wurden im Vergleich zum Ausgangswert definiert (Anstieg des  $pO_2/F_iO_2$ -Verhältnisses  $\geq 15$  %).

**Ergebnisse:** In die Studie wurden 13 Patienten mit insgesamt 36 Bauchlagerungen eingeschlossen. Unter Betrachtung aller Bauchlagen zeigte sich ein signifikanter  $pO_2/F_iO_2$  Anstieg ( $p < 0,001$ ). Die meisten  $pO_2/F_iO_2$  responder (29/36 Bauchlagen, 77 %) wurden 9,5 h nach dem Drehen in Bauchlage identifiziert. In der Untergruppe der Patienten mit einem Intervall zwischen Intubation und erster Bauchlage von  $\geq 3$  Tagen zeigten sich signifikant weniger  $pO_2/F_iO_2$  responder (16 % vs. 77 %,  $p < 0,01$ ). Die Lungencompliance (Median 1 h vor Bauchlagerung 38 ml/cmH<sub>2</sub>O) korrelierte signifikant mit dem 28-Tage-Überleben der Patienten ( $p = 0,01$ ).

**Schlussfolgerungen:** In Bauchlage ventilierte COVID-19 Patienten mit einem ARDS zeigten eine signifikante Verbesserung der Oxygenierung. Die meisten responder konnten 9,5 h nach Drehung in die Bauchlage identifiziert werden. COVID-19 Patienten scheinen von einem frühen Einsatz der Bauchlage (Abstand zwischen Intubation und Bauchlage  $< 2$  Tage) am meisten zu profitieren. Die Lungencompliance könnte ein prädiktiver Outcome-Parameter bei COVID-19 ARDS-Patienten sein und sollte Gegenstand weiterer Studien sein.

**Referenzen:** <sup>1</sup>PMID: 33085052



**Abb. 1:** Anteil der  $pO_2/F_iO_2$  responder (%) in Abhängigkeit des zeitlichen Abstandes zwischen Intubation und erster Bauchlage, \*  $p < 0,01$ .

## P23

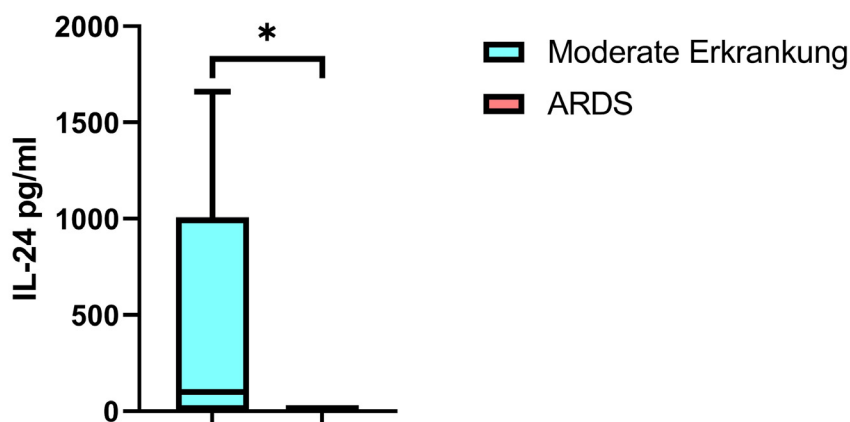
**COVID-19 Patienten mit akutem Atemnotsyndrom (ARDS): Signifikant reduzierte Interleukin-24 Spiegel**R. Vollenberg<sup>1</sup>, I. Kabar<sup>1</sup>, F. Rennebaum<sup>1</sup>, M. Strauß<sup>2</sup>, P. R. Tepasie<sup>1</sup><sup>1</sup>Universitätsklinikum Münster, Medizinische Klinik B, Münster, Deutschland<sup>2</sup>Universitätsklinikum Münster, Medizinische Klinik für Kardiologie I, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Das Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) ist Auslöser der weltweiten Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Pandemie. Die Apoptose virusinfizierter Zellen könnte eine Strategie zur Begrenzung der viralen Infektion sein. Interleukin-24 (IL-24) ist ein Protein der Interleukin-10-Familie und hat eine antivirale Wirkung auf mit Influenzavirus infizierte Zellen, die durch Toll-like Rezeptor 3 (TLR3) vermittelte Apoptosewege induziert wird<sup>1</sup>. Eine IL-24 vermittelte Apoptose von infizierten Zellen könnte auch bei SARS CoV-2 positiven Patienten auftreten. Ziel dieser Studie war einen Zusammenhang zwischen der IL-24 Expression bei Patienten mit einem schweren Erkrankungsverlauf und akutem Atemnotsyndrom (ARDS) zu untersuchen.

**Methoden:** In dieser multizentrischen (Universitätsklinikum Münster, Marienhospital Steinfurt), prospektiven Studie quantifizierten wir die IL-24-Spiegel in Serumproben von stationär behandelten COVID-19-Patienten (n = 51). Intensivmedizinisch behandelte Patienten mit einem ARDS (n = 37) wurden Patienten mit einem milden Erkrankungsverlauf ohne Oxygenierungsstörung (n = 14) gegenübergestellt. IL-24 wurde mit dem Human IL-24 DuoSet ELISA (R&D Systems, Minneapolis, USA) gemäß den Anweisungen des Herstellers gemessen (pg/ml). Die Studienteilnehmer gaben eine schriftliche Einverständniserklärung ab (Ethikkommission 2020-210-s-S).

**Ergebnisse:** Intensivmedizinisch behandelte COVID-19-Patienten (ARDS) zeigten signifikant niedrigere IL-24-Spiegel im Serum ( $p < 0,01$ ). Bezüglich der Parameter Alter und Geschlecht gab es keine signifikanten Unterschiede in den beiden Patientengruppen ( $p > 0,05$ ).

**Schlussfolgerungen:** Diese Studie zeigt eine Assoziation von erniedrigten IL-24-Spiegeln mit einem schweren Erkrankungsverlauf bei COVID-19. IL-24 wirkt als Sensibilisator für Influenza-A-Virus-vermittelte TLR3-Apoptose. Die Ergebnisse dieser Studie liefern einen Hinweis darauf, dass bei SARS-CoV-2 Infektionen die IL-24-vermittelte Apoptose von infizierten Zellen bei Patienten mit einem schweren Erkrankungsverlauf durch reduzierte IL-24 Expression inhibiert sein könnte. Die Mechanismen der IL-24-vermittelten Apoptose bei viralen Infektionen sollten Gegenstand weiterer Studien sein.

**Referenzen:**<sup>1</sup> PMID:26367324

**Abb. 1:** Boxplot der Interleukin-24 (IL-24) Werte bei COVID-19 Patienten mit einem moderaten Erkrankungsverlauf (ohne Oxygenierungsstörung) und Patienten mit einem akuten Atemnotsyndrom (ARDS); \*  $p < 0,05$ .

## P24

**Signifikant erniedrigte Selen- und Vitamin A Spiegel bei COVID-19 Patienten mit akutem Atemnotsyndrom (ARDS): Sollte eine Substitution bei kritisch kranken Patienten erfolgen?**R. Vollenberg<sup>1</sup>, I. Kabar<sup>1</sup>, K. Ochs<sup>1</sup>, F. Rennebaum<sup>1</sup>, A. Hüsing-Kabar<sup>1</sup>, M. Strauß<sup>2</sup>, P. R. Tepas<sup>1</sup><sup>1</sup>Universitätsklinikum Münster, Medizinische Klinik B, Münster, Deutschland<sup>2</sup>Universitätsklinikum Münster, Medizinische Klinik für Kardiologie I, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Das antioxidative Redoxsystem beruht auf Selenoproteinen, die die Neutralisation reaktiver Sauerstoff- und Stickstoffspezies katalysieren. Eine Anhäufung reaktiver Sauerstoffspezies oder eine Verknappung der Selenversorgung kann zu vermehrtem oxidativem Stress führen. Bei Patienten mit Influenza A oder Coxsackie-Virusinfektion konnte eine Assoziation zwischen Selenmangel und einer erhöhten Virulenz festgestellt werden. Eine Selensupplementierung kann die Resistenz gegen Atemwegsinfektionen erhöhen<sup>1</sup>. Vitamin A kommt eine wichtige Rolle bei der Entwicklung des angeborenen und des erworbenen Immunsystems zu. Vitamin A Mangel ist ein bekannter Risikofaktor für die Entwicklung schwerer Verläufe bei akuten Atemwegsinfektionen<sup>2</sup>. Der Einfluss von Selen und Vitamin A auf den Erkrankungsverlauf bei SARS CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus Type 2) positiven Patienten ist Gegenstand aktueller Forschung und bisweilen unklar, eine Supplementierung wird diskutiert. Im Rahmen dieser prospektiven Kohortenstudie soll eine Assoziation von Vitamin A-/Selenspiegeln mit dem Erkrankungsverlauf von COVID-19 Patienten untersucht werden.

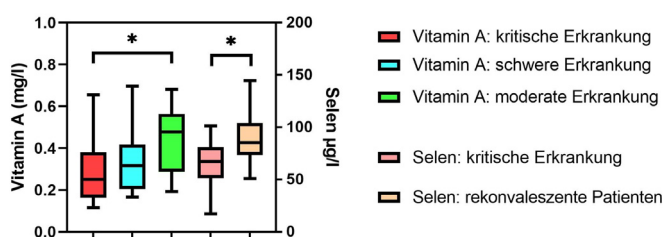
**Methoden:** In den Serumproben von 106/40 COVID-19 (Coronavirus Disease 2019) Patienten wurden die Selen/Vitamin A-Konzentrationen (gebundenes/ungebundenes Vitamin A) bestimmt. Das Kollektiv wurde in Patienten mit erfolgter Hospitalisierung auf Grund von COVID-19 mit moderatem (keine Oxygenierungsstörung, Vitamin A: n = 9), schwerem (Oxygenierungsstörung, Vitamin A: n = 9) oder kritischem Erkrankungsverlauf (intensivmedizinische Behandlung, Nachweis eines akuten Atemnotsyndroms (ARDS), Vitamin A: n = 22, Selen: n = 18) unterteilt. Bei 88 Patienten (Selen) mit mildem Erkrankungsverlauf ohne erfolgte Hospitalisierung erfolgte eine Probenentnahme unmittelbar nach Rekonvaleszenz. Eine Substitution erfolgte in keiner Studiengruppe.

**Ergebnisse:** Stationäre Patienten mit kritischem Erkrankungsverlauf zeigten im Vergleich zu rekonvaleszenten Patienten signifikant niedrigere Selenspiegel ( $p < 0,01$ ). Kritisch kranke COVID-19 Patienten hatten im Vergleich zu Patienten mit einem milden oder moderaten Verlauf signifikant reduzierte Vitamin A Spiegel ( $p < 0,05$ ). Bei kritisch kranken COVID-19 Patienten (41 %) war im Vergleich zu Patienten mit einem moderaten (11 %) oder schweren Verlauf (11 %) häufiger ein schwerer Vitamin A Mangel ( $< 0,2$  mg/dl) nachweisbar.

**Schlussfolgerungen:** Hospitalisierte COVID-19 Patienten zeigten im Vergleich zu ambulanten Patienten in Rekonvaleszenz signifikant niedrigere Selenserumspiegel. Dies könnte auf einen erhöhten Selenverbrauch oder Mangel bei kritisch kranken COVID-19 Patienten hindeuten. Vitamin A Plasmaspiegel sind bei kritisch kranken COVID-19 Patienten in der akuten Erkrankungsphase signifikant reduziert. Weitere Untersuchungen zur Auswirkung dieser deutlichen Spiegelreduktion auf die Fähigkeit zur Viruselimination und auf die Entwicklung einer Hyperinflammation sind notwendig. Eine Selen-/ Vitamin A Substitution bei kritisch kranken COVID-19 Patienten sollte bei Mangel diskutiert werden.

1 PMID:31487871

2 PMID: 30134568



**Abb. 1:** Selenspiegel und Vitamin A Spiegel von COVID-19, \*  $p < 0,05$ .

## P25

**Kein relativer Kortisonmangel bei kritisch kranken COVID-19 Patienten? Eine Pilotstudie**

*R. Vollenberg<sup>1</sup>, I. Kabar<sup>1</sup>, K. Ochs<sup>1</sup>, F. Rennebaum<sup>1</sup>, M. Strauß<sup>2</sup>, P. R. Tepassee<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Münster, Medizinische Klinik B, Münster, Deutschland

<sup>2</sup>Universitätsklinikum Münster, Medizinische Klinik für Kardiologie I, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Das Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) ist Pathogen der weltweiten Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Pandemie. Glukokortikoide haben einen positiven Einfluss auf entzündungsbedingte Lungenschäden bei COVID-19 Patienten. Bei Patienten mit einer SARS-CoV-2 Infektion und akutem Atemnotsyndrom (ARDS) oder einer Oxygenierungsstörung konnte durch den Einsatz von Dexamethason die Mortalität signifikant gesenkt werden. Im Rahmen dieser Studie soll das Vorliegen eines relativen Kortisonmangels bei COVID-19 Patienten mit leichtem, moderatem und schwerem Erkrankungsverlauf untersucht werden.

**Methoden:** In dieser multizentrischen (Universitätsklinikum Münster, Marienhospital Steinfurt), prospektiven Studie quantifizierten wir die basalen Kortison- und adrenocorticotropen Hormonspiegel (ACTH) in Serumproben von stationär behandelten COVID-19 Patienten (n = 33). Intensivmedizinisch behandelte Patienten mit einem ARDS (n = 10) wurden Patienten mit einem schwerem Erkrankungsverlauf mit Oxygenierungsstörung (n = 10) und mit einem milden Erkrankungsverlauf ohne Oxygenierungsstörung (n = 13) gegenübergestellt. Die Patienten erhielten keine Kortisonmedikation und hatten keine bekannte Nebennierenrindeninsuffizienz. Die Messung des basalen Kortisons und des ACTH erfolgten mit dem Kortison/ACTH-Assay ECLIA (Roche Diagnostics, Indianapolis, IN, USA) gemäß den Anweisungen des Herstellers. Die Studienteilnehmer gaben eine schriftliche Einverständniserklärung ab (Ethikkommission 2020-210-s-S).

**Ergebnisse:** Intensivmedizinisch behandelte COVID-19 Patienten (ARDS) zeigten im Vergleich zu Patienten mit moderatem (p = 0,5/0,4) oder mildem (p = 0,08/0,6) Erkrankungsverlauf erhöhte Kortison- und erhöhte ACTH-Spiegel. Bezüglich der Parameter Alter und Geschlecht unterschieden sich die Patientengruppen nicht signifikant (p > 0,05).

**Schlussfolgerungen:** Diese Studie konnte bei kritisch kranken COVID-19 Patienten im Vergleich zu Patienten mit einer moderaten oder milden Verlaufsform erhöhte Kortison- und ACTH-Werte nachweisen. Im Vergleich zu Patienten mit pulmonaler Infektion und ARDS anderer Genese<sup>1</sup> zeigten sich vergleichbare basale Kortisonspiegel. Hieraus lässt sich schließen, dass bei ARDS COVID-19 Patienten im Vergleich zu anderen pulmonalen Infektionen kein relativer Kortisonmangel vorliegend ist.

**Referenzen:**

<sup>1</sup> DOI:10.1111/j.1399-6576.2007.01492.x

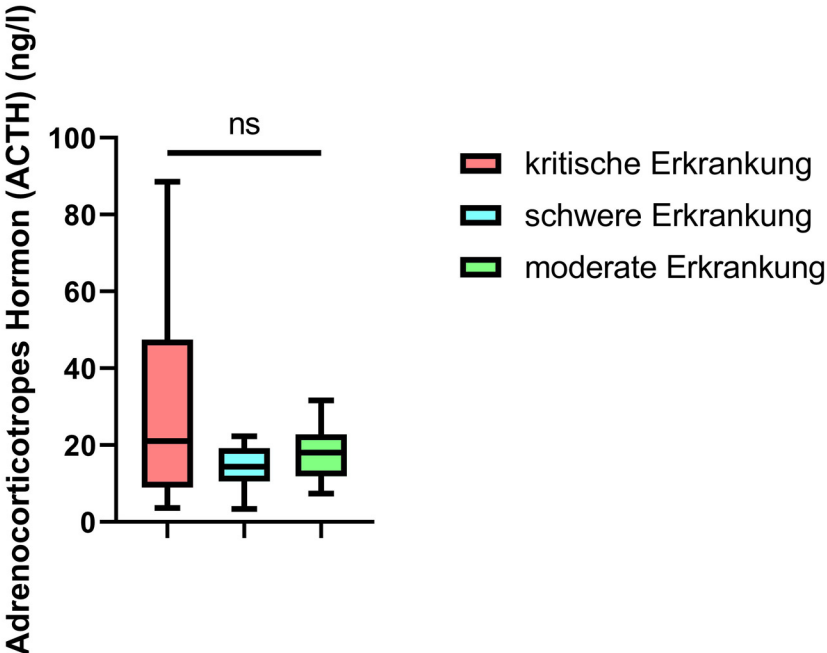


Abb. 1: ACTH bei COVID-19 Patienten.

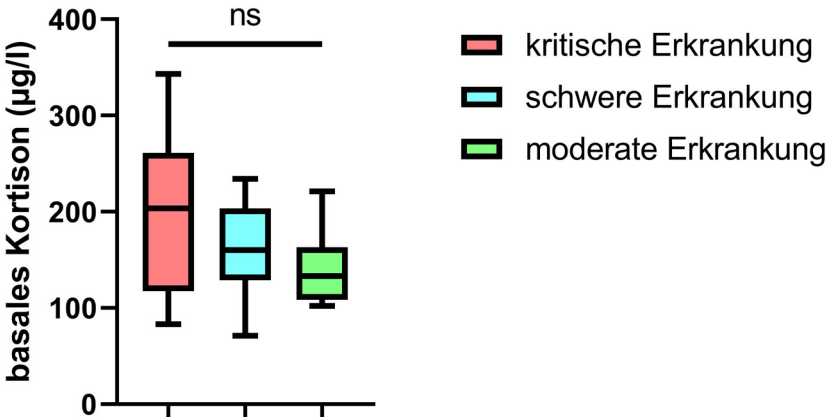


Abb. 2: Basales Kortison bei COVID-19 Patienten.

**P26****Nebenwirkungen einer Covid-19 Reihenimpfung und deren Auswirkungen auf die Arbeitsfähigkeit***M. V. Karg<sup>1</sup>, B. Pfistermeister<sup>2</sup>, V. Reiter<sup>1</sup>, H. Dormann<sup>1</sup>*<sup>1</sup>Klinikum Fürth, Zentrale Notaufnahme, Fürth, Deutschland<sup>2</sup>Klinikum Fürth, Apotheke, Fürth, Deutschland

**Fragestellung:** Laut "DGINA-Notaufnahme-Ampel" kam es mit Beginn der Impfungen gegen Covid-19 einerseits zu weniger Personalausfällen in den Notaufnahmen, andererseits zu impfbedingten Arbeitsausfällen. Diese Studie zeigt Daten einer Reihenimpfung von Klinikmitarbeitern.

**Methoden:** Allen bis 15.04.2021 2-fach gegen Covid-19 geimpften Mitarbeitern wurde ein standardisierter Fragebogen ausgehändigt. Erfasst wurde die prospektive Kohortenanalyse über die Online Plattform "Survey Monkey" oder papierbasiert anonym. Symptome wurden in Lokalreaktionen (LR), systemische Reaktionen (SR) und schwere Nebenwirkungen -"serious adverse event" (SAE) - gemäß Paul-Ehrlich-Instituts (PEI) klassifiziert. Die Auswertung erfolgte mit Microsoft Office Excel 365 ProPlus und IBM SPSS Statistics 27 deskriptiv, Signifikanzen durch t-Test bzw. univariate Analysen (ANOVA).

**Ergebnisse:** Von 1317 Mitarbeitern (72,8% Frauen, mittleres Alter  $43,6 \pm 12,8a$ ), die 2-fach mit mRNA-Impfstoff von Pfizer-BioNTech BNT162b2 oder von Moderna mRNA-1273 geimpft wurden, beantworteten 52,2% (424 BioNTech, 214 Moderna) den Fragebogen.

91,1% hatten Impfnebenwirkungen v.a. nach 2. Impfung ( $p < 0,000$ ). Sowohl LR als auch SR traten nach 2. Impfung mit Moderna häufiger auf ( $p = 0,000$ ). Bei 0,8/2,1% nach 1./2. Impfung mit BioNTech bzw. 2,8/3,7% nach Moderna wurden allergische Reaktionen beschrieben. Über Schlafstörungen berichteten 17,3% nach 2. Impfung mit Moderna und 9,7% nach BioNTech. SAE wie Sensibilitäts-/neurologische Störungen traten in 2,7/3,4% nach 1./2. Impfung mit BioNTech und in 3,3/5,6% nach Moderna auf. Nach 2. Impfung kam es in 1,9% nach BioNTech und 4,2% nach Moderna zu Kreislaufkollaps/Synkopen.

Frauen entwickelten mehr Symptome (7,3 vs. 5,6,  $p < 0,0001$ ), ebenso wie Jüngere (18-30-Jährige 9,2, >60-Jährige 4,6,  $p < 0,009$ ). 52,8 nahmen Antipyretika/-phlogistika ein. Die Symptome dauerten im Median 2 Tage an (0,5-36d), bei 6,3% sogar noch zum Erfassungszeitpunkt. 4,8% konsultierten einen Arzt, 34,2% meldeten sich arbeitsunfähig. Ein Mitarbeiter wurde für 2 Tage stationär behandelt.

**Schlussfolgerung:** LR und SR nach COVID-19 Impfung mit BioNTech und Moderna entsprach den Erwartungen aufgrund der Fachinformation. Schlafstörungen traten deutlich häufiger, anaphylaktische Reaktionen seltener als erwartet auf. Bei ca. 1/3 der Mitarbeiter führte die Impfung zu einer kurzfristigen Arbeitsunfähigkeit, bei jedem 7. zu anhaltenden Nebenwirkungen und in Einzelfällen zur stationären Therapie.