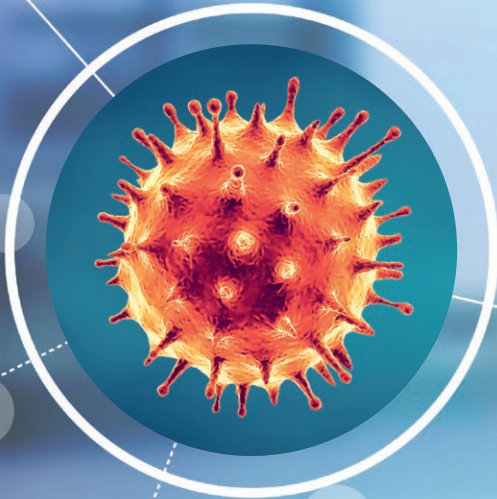




DIVI20 VIRTUELL

Wissen schafft Vertrauen
02. – 04.12.2020



Abstractbuch

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

Wissen schafft Vertrauen

Live: 02.–04.12.2020

On demand: bis 01.12.2021

www.divizo.de

DIVI-Forschungspreis

Klinische Forschung	3
Experimentelle Forschung	10

E-Poster Abstracts

Ethik und Qualität	16
Herz/Kreislauf	31
Hirn und Nervensystem	39
Notfallmedizin und Trauma	46
Pädiatrische Intensivmedizin	61
Respiratorisches Versagen	72
Sepsis/Infektiologie	84
Technik und Monitoring	99
Verschiedenes	110

Autorenindex

Autorenindex	124
--------------------	-----

DIVI-Forschungspreis Klinische Forschung

DIVI-Forschungspreis – Klinische Forschung: 1. Platz PS01-K01 (Ethik und Qualität)

Anwesenheit eines Familienmitglieds während einer simulierten Reanimation – stressig und frustrierend, aber nicht distrahierend

Mareike Willmes-Pflüger¹, Timur Sellmann², Norbert K. Semmer³, Franziska Tschan⁴, Dietmar Wetzchewald¹, Heidrun Schwager¹, Sebastian Russo⁵, Stephan Marsch⁶

¹Institut für Notfallmedizin, Arnsberg, Deutschland; ²Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Ev. Krankenhaus BETHESDA zu Duisburg, GmbH, Duisburg, Deutschland, Duisburg, Deutschland; ³Universität Bern, Schweiz, c Institut für Psychologie, Universität Bern, Schweiz, Bern, Schweiz; ⁴Université de Neuchâtel, Institut de Psychologie du travail et des organisations, Neuchâtel, Schweiz; ⁵Universität Witten/ Herdecke, Lehrstuhl für Anästhesie, Witten, Deutschland; ⁶Universitätsspital Basel, Department of Intensivecare, Basel, Schweiz

Fragestellung

Aktuelle internationale Leitlinien empfehlen, Familienangehörige während einer CPR zuzulassen, da dies für diese mit positiven psychologischen Effekten assoziiert ist. Im Gegensatz dazu existieren bislang nur wenig Daten über Effekte der Präsenz von Familienangehörigen auf Teamleistung und psychologisches Befinden der Reanimierenden. Ziel der prospektiv randomisierten Studie ist, Effekte auf die Gesamtteamleistung und das empfundene Stresslevel Reanimierender während einer simulierten CPR mit oder ohne Familienangehörigen zu untersuchen.

Methodik

Insgesamt 325 Teams wurden randomisiert, eine simulierte CPR entweder mit oder ohne Familienangehörigen (trainierte Schauspieler) unter designierter oder spontaner Teamführung durchzuführen. Die Datenauswertung erfolgte anhand von Videoaufzeichnung. Die subjektive Arbeitsbelastung

der Reanimierenden wurde mit dem NASA Task Load Index (TLX) erhoben. Primärer Endpunkt war die „Hands-on“ Zeit (in % der idealerweise für Thoraxkompressionen vorgesehenen Zeit). Sekundäre Endpunkte waren Leitliniencompliance, subjektive Arbeitsbelastung und Effekte designierter oder spontaner Teamführung auf primäre und sekundäre Endpunkte.

Ergebnis

In Teams mit Familienangehörigem betrug die kumulative verbale Interaktion 105 (±66) Sek., analog 27 (±16%) der Gesamtstudienzeit. Die „Hands-on“ Zeit betrug 87,3 (±5,6%) in der Kontrollgruppe und 86,6 (±6,3%) in der Gruppe mit Angehörigem ($p=0,25$). Die Zeit zur ersten Defibrillation betrug 77 (±41) Sek. in der Kontrollgruppe und 81 (±38) Sek. in der Gruppe mit Familienangehörigem ($p=0,49$). Designierte Teamführung hatte keinen Effekt auf medizinische Performancemarker. Teams ohne Teamleiter hatten signifikant mehr verbale Interaktion mit dem Familienangehörigen (123 ± 75

Sek. vs. 96 ± 58 Sek., $p=0,014$), entsprechend $33 \pm 20\%$ vs. $24 \pm 14\%$ ($p=0,001$) der Studienzeit. Die Anwesenheit eines Familienangehörigen war mit signifikant höheren Einschätzungen in den Domänen „zeitliche Anforderungen“ und „Frustration“ (beide $p<0,001$) des NASA-TLX assoziiert. Designierte Teamführung hatte keinen signifikanten Effekt auf die NASA-TLX Bewertungen.

Schlussfolgerung

Anwesende Familienangehörige führten zu einer signifikant erhöht empfundenen Arbeitsbelastung ohne die medizinische Teamleistung negativ zu beeinflussen. Designierte Teamleitung führte zu einer geringeren verbalen Interaktion mit dem Familienangehörigen ohne die empfundene Arbeitsbelastung oder die Teamleistung zu beeinflussen.

DIVI-Forschungspreis – Klinische Forschung: 2. Platz PSo4-Ko2 (Notfallmedizin und Trauma)

OPTINOFA – Validierung eines innovativen Triage-Instrumentes zur strukturierten Ersteinschätzung von Behandlungsdringlichkeit und Versorgungsstufe in der Notaufnahme

Elisabeth Nyoungui¹, Marina Karg², Marc Wieckenberg³, Katrin Esslinger⁴, Sebastian Pfeiffer⁵, Kerstin Pischek-Koch⁴, Stefanie Wache⁴, Michael Schmucker⁶, Michael Dietrich⁷, Harald Dormann², Sabine Blaschke¹

¹Interdisziplinäre Notaufnahme, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland; ²Zentrale Notaufnahme, Klinikum Fürth, Deutschland; ³Zentrale Notaufnahme, Evangelisches Krankenhaus Göttingen-Weende, Göttingen, Deutschland; ⁴Institut für Medizinische Informatik, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland; ⁵Institut für Medizinische Statistik, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland; ⁶GECKO-Institut, Hochschule Heilbronn, Heilbronn, Deutschland; ⁷Educational Technology Lab, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI), Berlin, Deutschland

Fragestellung

In Deutschland ist seit Beginn der letzten Dekade ein rasanter Anstieg der Fallzahlen in den Notaufnahmen der Krankenhäuser zu verzeichnen. Dabei hat insbesondere der Anteil ambulanter Notfallbehandlungen, die auch hausärztlich versorgt werden könnten, überproportional zugenommen. Folgen dieser Entwicklung umfassen Overcrowding-Szenarien, Erhöhung der Risiken der Notfallbehandlung sowie steigende Behandlungskosten. Das Innovationsfondsprojekt OPTINOFA verfolgt das Ziel, durch eine strukturierte Ersteinschätzung von Behandlungsdringlichkeit und erforderlicher Notfallversorgungsstufe eine stringente Steuerung von Notfallpatienten in die verschiedenen Sektoren der ambulanten und stationären Behandlung einzuführen.

Methodik

Auf Basis etablierter Triage-Systeme (ESI, MTS) wurden für die 20 häufigsten Leitsymptome neue Notfall-Algorithmen entwickelt und webbasiert als intelligenter Assistenzdienst auf mobilen Endgeräten zur Verfügung gestellt. Nach einer technischen Validierung

erfolgte in drei Modellkliniken in einer zwei-monatigen Pilotstudie eine inhaltliche Validierung in Bezug auf Validität, Reliabilität und Sicherheit des neuen Triage-Instruments im Vergleich zu ESI und MTS.

Ergebnisse

In die Pilotstudie wurden insgesamt n=718 Patienten (mittleres Alter 59.1 LJ; m:w 349:369) eingeschlossen. In Bezug auf die Disposition ergab sich mit OPTINOFA eine Sensitivität von 92.1% und eine gute Korrelation zur OPTINOFA Triagestufe (Spearman's Rank Correlation=0.41). In Bezug auf die Prädiktion der Disposition gemäß OPTINOFA Triage Stufe lag die AUC bei 0.73. Die Assoziation zwischen Krankenhausverweildauer und OPTINOFA Triage war signifikant (log rank $\chi^2=1.83$, DF=4, $p<0.001$). In fast zwei Drittel der Fälle stimmte die Einschätzung von ESI und OPTINOFA überein (341/529; 63.1%), während in 52.6% MTS und OPTINOFA zum gleichen Ergebnis kamen (100/190). Mit ESI wurden in 63.8%, mit MTS nur in 13.0% und mit OPTINOFA in 66.3% der Fälle Patienten zurecht als hochdringlich triagiert. Die Sensitivität der Triage-Systeme lag bei 95.3% (ESI), 61.9% (MTS) und 92.0% (OPTINOFA).

Schlussfolgerung

Die Daten belegen eine sichere und valide Anwendung der OPTINOFA-Triage in der Notaufnahme. Durch die strukturierte Ersteinschätzung von Behandlungsdringlichkeit und Versorgungsstufe ergeben sich Perspektiven zur Optimierung der stationären Notfallversorgung; hierzu evaluiert die aktuell laufende Interventionsstudie die sektorenspezifischen und ökonomischen Effekte der OPTINOFA-Triage in 11 Modellkliniken bundesweit.

DIVI-Forschungspreis – Klinische Forschung: 3. Platz PS05-K02 (Pädiatrische Intensivmedizin)

Einfluss von endotrachealem Absaugen auf Belüftungsverteilung und -verlauf bei Kleinkindern und Neugeborenen gemessen mit elektrischer Impedanztomographie

Claas Strodthoff¹, Tobias Becher¹, Martijn Miedema², Merja Kallio³, Thalia Papadouri⁴, Andreas Waldmann⁵, Louiza Sophocleous⁶, Christina Karaoli⁴, Rebecca Yerworth⁷, Richard Bayford⁸, Peter Riemensberger⁹, Anton van Kaam², Inèz Frerichs¹

¹Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Kiel, Deutschland; ²Academisch Medisch Centrum, Department of Neonatology, Emma Children's Hospital, Amsterdam, Netherlands; ³Oulu University Hospital, PEDEGO Research Unit, Department of Children and Adolescents, Oulu, Finland; ⁴Makario Children's Hospital, Neonatal Intensive Care Unit, Arch. Makarios III Hospital, Strovolos, Cyprus; ⁵SenTec AG, EIT Branch, Landquart, Schweiz; ⁶KIOS Research Centre, Department of Electrical and Computer Engineering, University of Cyprus, Aglantzia, Cyprus; ⁷Medical Physics and Biomedical Engineering Department, University College London, United Kingdom; ⁸Department of Natural Sciences, Middlesex University, United Kingdom; ⁹Division of Neonatology and Pediatric Intensive Care, UH Geneva Medical Center, Geneva, USA

Fragestellung

Endotracheales Absaugen ist ein häufiges Ereignis in der Intensivmedizin. Die Effekte auf Belüftungsverteilung und insbesondere -verlauf der Lunge sind bei intensivmedizinisch betreuten Neugeborenen und Kindern aufgrund der mangelnden Untersuchungsmethoden wenig erforscht. Die elektrische Impedanztomographie (EIT) ermöglicht eine bettseitige funktionelle Bildgebung der Lunge in dieser Patientenpopulation, da sie auf der Erfassung von Wechselstromwiderständen ohne den Einsatz ionisierender Strahlung basiert. Das Ziel unserer Studie war mittels EIT die regionalen Effekte des endotrachealen Absaugens in einer großen Zahl von Ereignissen zu untersuchen.

Methodik

Im Rahmen der multizentrischen Beobachtungsstudie Continuous Regional Analysis Device for neonate Lung (CRADL) wurden kritisch kranke Neugeborene und Kleinkinder für bis zu 72 Stunden mittels EIT (BB2, SenTec, Landquart, Schweiz) kontinuierlich überwacht. Der

Datensatz umfasst 200 Patienten mit über 1,5 Milliarden EIT-Bildern. Bei 51 Patienten wurden endotracheale Absaugungen dokumentiert. Insgesamt 344 Absaugereignisse konnten analysiert werden, die allesamt mit einem Video Log validiert wurden. Wir verglichen jeweils den Zustand fünf Minuten vor mit fünf Minuten nach Ende der Absaugung. Die Belüftungsverteilung der Lunge wurde anhand der tidalen EIT-Bilder und daraus errechneter Kenngrößen beurteilt. Um den regionalen Belüftungsverlauf zu untersuchen, führten wir bei 11 Patienten und 71 Ereignissen atemzugsweise exponentielle Regressionen an der Expiration durch, um die regionalen Zeitkonstanten zu ermitteln. Zur statistischen Analyse wurde der Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test verwendet, das Signifikanzniveau betrug 5%.

Ergebnis

Die Analyse der tidalen EIT-Parameter ergab eine signifikante Verschiebung des Belüftungsschwerpunkts nach dorsal ($p < 0,01$) sowie eine Verringerung der tidalen Impedanzvariation ($p < 0,01$), die als eine dorsale

Ventilationsumverteilung und Abnahme des Atemzugvolumens interpretiert werden können. Weitere Parameter zur Belüftungsverteilung und -homogenität änderten sich nicht signifikant.

Bezüglich des Belüftungsverlaufs gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen der Verteilung von Zeitkonstanten vor und nach Absaugung.

Schlussfolgerung

Routinemäßiges endotracheales Absaugen bei Neugeborenen und Kleinkindern hat einen begrenzten Einfluss auf mit EIT gemessene Belüftungsverteilung und -verlauf.

Dieses Projekt wurde im Rahmen des Horizont 2020 Programms der Europäischen Union gefördert (Grant Nr. 668259).

DIVI-Forschungspreis – Klinische Forschung: 4. Platz PSO2-KO2 (Herz/Kreislauf)

Sicherheit und Wirksamkeit der prophylaktischen de-novo Antikoagulation bei infektiöser Endokarditis – Ergebnisse der Safe-IE-1 Studie

Alexandru Ogica¹, Rastin Hoveida², Geraldine de Heer¹, Lenard Conradi³, Stefan Kluge¹, Mahir Karakas⁴

¹Uniklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik für Intensivmedizin, Hamburg, Deutschland; ²Universität Hamburg, Hamburg, Deutschland; ³Universitäres Herz- und Gefäßzentrum, Klinik und Poliklinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Hamburg, Deutschland; ⁴Universitäres Herzzentrum, Klinik für Allgemeine und Interventionelle Kardiologie, Hamburg, Deutschland

Fragestellung

Die zerebrale Ischämie stellt eine häufige embolische Komplikation der infektiösen Endokarditis (IE) dar. Inwieweit eine prophylaktische de-novo Antikoagulation mittels Heparin in therapeutischer Dosis die Prognose verbessert, bleibt wegen dem Fehlen kontrollierter randomisierter Studien unklar. Aufgrund der limitierten Datenlage werden seitens der internationalen Leitlinien keine eindeutigen Empfehlungen für oder gegen die Antikoagulation bei Patienten mit IE ausgesprochen. Ziel der Safe-IE Studienreihe ist die Evaluation der Sicherheit und Wirksamkeit der prophylaktischen de-novo Antikoagulation in diesen Patienten.

Methodik

Innerhalb der Safe-IE-1 Studie erfolgte eine monozentrische retrospektive Analyse aller Patienten, die zwischen Dezember 2012 und August 2019 auf den Intensivstationen der Klinik für Intensivmedizin des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf aufgrund einer IE behandelt worden sind. Die statistische Datenauswertung erfolgte mittels SPSS Version 25.0.

Ergebnis

Im erwähnten Zeitraum wurden 569 Patienten behandelt. Das durchschnittliche Alter (\pm SD) lag bei 63 ± 15 Jahren. Der mediane SAPS-Score bei Aufnahme betrug 36. Die Mitralklappe und Aortenklappe waren mit

40% und 48% am häufigsten betroffen. Insgesamt wurden 415 der 569 Patienten (73%) im Verlauf herzsurgisch versorgt. Auf Intensivstation erhielten 43% der Patienten eine voll-therapeutische Heparin Dosis, und die Antikoagulation wurde bei 49% der Patienten nach Entlassung fortgeführt. Eine zerebrale Ischämie binnen 90 Tagen wurde in 151 Patienten (26,5%) diagnostiziert. Intrazerebrale Blutungen bis Tag 90 traten bei 38 Patienten (6,6%) auf, wobei dies nicht mit der Antikoagulationstherapie assoziiert war. Die Kaplan-Meier Kurve dokumentierte sowohl nach 28 als auch nach 90 Tagen eine Überlegenheit der Antikoagulationstherapie hinsichtlich des kombinierten Endpunktes zerebrale Ischämie und/ oder Mortalität ($p < 0,001$). Auch nach Adjustierung für signifikante Kovariablen (durchgeführte Chirurgie, Alter und SAPS-Score) blieb die Antikoagulation in Cox-Regressionsanalysen mit einer signifikant geringeren Mortalität assoziiert ($p < 0,001$).

Schlussfolgerung

Die vorliegenden Daten befürworten die prophylaktische de-novo Antikoagulation in der infektiösen Endokarditis. Inwieweit dies auch in einem prospektiven Setting Bestand hat, soll nunmehr innerhalb der randomisierten, placebokontrollierten, leitlinienrelevanten klinischen Multicenter-Studie Safe-IE-2 untersucht werden.

Experimentelle Forschung

DIVI-Forschungspreis – Experimentelle Forschung: 1. Platz PS07-Ko1 (Sepsis/Infektiologie)

Soluble urokinase plasminogen activator receptor determines outcomes in clinical and experimental septic acute kidney injury

Christian Nussbag^{1,2}, Changli Wei², Roman Szudarek¹, Florian Kälble¹, Claudius Speer¹, Florian Uhle¹, Jesper Eugen-Olsen³, Thomas Krarup⁴, Uta Merle¹, Markus A. Weigand¹, Martin Zeier¹, Christian Morath¹, Thorsten Brenner⁵, Jochen Reiser²

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; ²Rush University Medical Center, Chicago, USA; ³Hvidovre Hospital, Hvidovre, Dänemark; ⁴ViroGates A/S, Birkerød, Dänemark; ⁵Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

Background

Sepsis is the main contributor to the development of acute kidney injury (AKI) in critically ill patients. Plasma soluble urokinase plasminogen activator receptor (suPAR) is a circulating risk factor for AKI and a new prognostic marker for renal outcome prediction. We analyzed the pathophysiological role and kinetic properties of suPAR in septic AKI in critically ill patients and in a murine model of septic AKI.

Methods

200 critically ill patients were enrolled prospectively after meeting Sepsis-3 criteria. Serum suPAR levels were measured at 0, 12, 24, 48, 72, 96, 120 and 168-hour after enrollment (n=1440) and the need for RRT within 7 days (predefined criteria) was assessed as the primary outcome measure. Polybacterial sepsis was induced by cecal slurry injection in three mouse strains, respectively wild type (WT, N=16), uPAR-knockout (KO, N=15), and suPAR transgenic overexpression (OE, N=14).

Results

No or mild AKI occurred in 62 patients (31.0%), moderate or severe AKI without the need for RRT in 102 patients (51.0%), criteria for RRT were met in 36 patients (18.0%) and 7 patients (3.5%) died within the 7-day

period. Compared to all other maximum AKI stages and AKI disease courses within 7 days, patients requiring RRT showed significantly higher suPAR levels at all time-points. Patients with suPAR levels ≥ 12.7 ng/mL (highest quartile) had an unadjusted odds ratio (OR) of 9.73 (95% confidence interval [CI], 4.31–21.98) and an adjusted odds ratio of 5.22 (95% CI, 2.16–12.65) for the need for RRT; and 7.47 (95% CI, 3.54–15.74) and 4.44 (95% CI, 1.98–9.97) for RRT or death within 7 days compared to patients with levels < 12.7 ng/mL. Compared to KO mice, WT and OE mice showed a significantly greater impairment of renal function, structure and tubular apoptosis 24 hours after induction of sepsis. The inflammation levels with respect to Interleukin 6 were comparable between different strains. Kaplan-Meier analysis revealed a survival benefit of KO mice over OE mice within 24h (86.7% vs. 50.0%, $p=0.033$).

Conclusions

SuPAR distinguishes between divergent AKI stages/courses and the need for RRT at any time within 7 days after sepsis diagnosis. Our experimental data suggest that suPAR is a pathophysiological driver of septic AKI and may serve as a target for future interventional strategies.

DIVI-Forschungspreis – Experimentelle Forschung: 2. Platz PSo6-Ko2 (Respiratorisches Versagen)

Cell-free miRNAs in precipitated extracellular vesicle preparations from serum regulate signaling pathways involved in COVID-19 pneumonia and the progression to ARDS

Agnes S. Meidert¹, Stefanie Hermann², Florian Brandes¹, Benedikt Kirchner², Dominik Buschmann¹, Jean-Noël Billaud³, Matthias Klein⁴, Anja Lindemann⁵, Matthias Witte¹, Marlene Reithmair⁵, Michael W. Pfaffl², Gustav Schelling¹

¹Klinik für Anaesthesiologie, LMU Klinikum, München, Deutschland; ²Lehrstuhl für Tierphysiologie und Immunologie, Technische Universität München, Freising, Deutschland; ³QIAGEN Digital Insights, Qiagen, Redwood City, USA; ⁴Klinik für Neurologie, LMU Klinikum, München, Deutschland; ⁵Institut für Humangenetik, LMU Klinikum, München, Deutschland

Background

Nanosized extracellular vesicles (EVs) are increasingly recognized as mediators of intercellular communication during the inflammatory lung response associated with pneumonia. EVs transport biologically active molecules such as miRNAs and proteins that are functional after uptake in specific target cell populations and regulate the immune response by influencing gene expression and signaling pathways in recipient cells. EVs and enveloped viruses share several structural and molecular characteristics and some viruses can hijack EV biogenesis to promote their dissemination. We assumed that the content of circulating EVs produced during SARS-CoV-2 infection reflect inflammatory processes in infected tissues.

Methods

In order to test this hypothesis, we studied 20 symptomatic patients with confirmed COVID-19 pneumonia (age = 63.5±14.8 years, 18 male, CURB-65 score = 1.2±1.2), 20 mechanically ventilated patients with COVID-19 ARDS at admission to the ICU (age = 62.5±10.9, 18 male, SOFA score = 9.7±2.2, paO_2/FiO_2 ratio = 139.9±57.9) and

20 healthy controls (age = 40±12.9, 12 male). Total RNA was isolated and small RNA was profiled by Next-Generation Sequencing and evaluated in multivariate analyses. Differentially regulated miRNAs between groups fulfilling stringent selection criteria (BaseMean ≥ 50 reads, $|\log_2FC| \geq 1$, $p_{adj} \leq 0.05$) were uploaded into *Ingenuity Pathway Analysis* (Qiagen Digital Insights, Redwood, USA) and used to construct signaling networks comparing COVID-19 pneumonia to the healthy state and to COVID-19 associated ARDS.

Results

Differential gene expression analysis revealed 42 differentially expressed miRNAs (15 downregulated) in COVID-19 pneumonia when compared to volunteers, and 19 miRNAs (all downregulated) in patients with COVID-19 pneumonia in comparison to those with COVID-19-ARDS. Cytokine and growth factor signaling networks for the comparison between COVID-19 pneumonia and the healthy state included miR-542-3p targeting TNF, miR-3168 and miR-338-5p, both targeting IL-6 (Figure 1 A). miR-197-3p and miR-338-5p also targeted OR52N2, an olfactory receptor in the nose

that triggers the perception of smell. The olfactory pathway is currently regarded as an important route for neuroinvasiveness of the SARS-CoV-2 virus. When patients with COVID-19 pneumonia were compared to patients with COVID-19-ARDS, a fully activated network controlled by downregulated miR-4433b-5p, miR-4433b-3p and miR-3168 was demonstrated (Figure 1 B).

Conclusions

Our data indicate a possible role of cell-free miRNAs as mediators of pathophysiologic changes in COVID-19 and the associated progression to ARDS. EVs could also serve as future biomarker carriers for diagnosing SARS-CoV-2 infection. This assumption needs to be confirmed in future, larger studies.

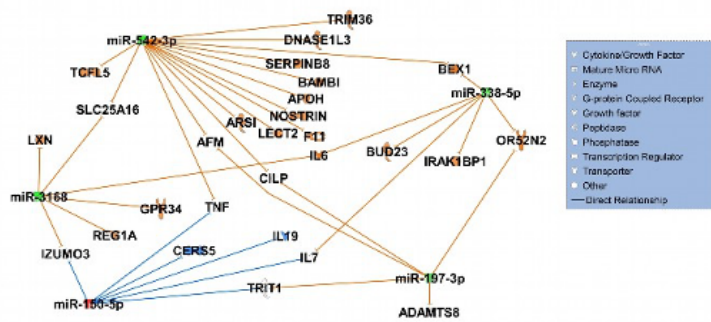


Figure 1 A: Signaling network comparing patients with COVID-19 pneumonia (n=20) to healthy volunteers (n=20). Cytokines and transcription regulators are shown as predicted targets of downregulated miR-3168 ($\log_2FC = -2.29$, $padj = 7.08E-04$), miR-338-5p ($\log_2FC = -1.85$, $padj = 1.07E-7$), miR-197-3p ($\log_2FC = -1.85$, $padj = 2.26E-11$) and upregulated miR-150-5p ($\log_2FC = 2.01$, $padj = 8.38E-6$).

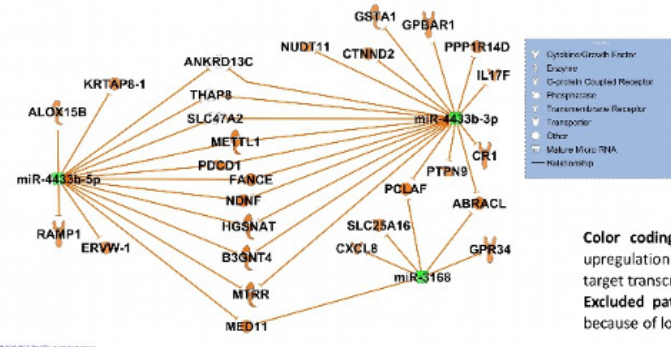


Figure 1 B: Fully activated network of cytokines and transcription factors comparing patients with COVID-19 pneumonia (n=20) to those with SARS-CoV-2 associated ARDS (n=20) activated by downregulated miR-4433b-5p ($\log_2FC = -2.06$, $padj = 2.60E-04$), miR-4433b-3p ($\log_2FC = -2.43$, $padj = 1.28E-03$) and miR-3168 ($\log_2FC = -2.23$, $padj = 5.54E-03$).

Color coding of figures: Green colors indicate downregulation and red colors upregulation of the marked miRNAs, orange colors show predicted upregulation of target transcripts in the network, blue colors indicate their inhibition.
Excluded patients: A total of 5 patients had to be excluded from both analyses because of low base mean RNA values.

DIVI-Forschungspreis – Experimentelle Forschung: 3. Platz PSo2-Eo1 (Herz/Kreislauf)

Chronische Naltrexon-Therapie reduziert die systemische Inflammation im Rahmen einer experimentellen Herzinsuffizienz

Lukas Dehé¹, Mohammed Shaqura¹, Shaaban Mousa¹, Claudia Spies², Michael Schäfer¹, Sascha Treskatsch¹

¹Charité - Universitätsmedizin Berlin, Campus Benjamin Franklin, Klinik für Anästhesiologie m. S. operative Intensivmedizin, Berlin, Deutschland; ²Charité Campus Virchow-Klinikum, Klinik für Anästhesiologie m. S. operative Intensivmedizin, Berlin, Deutschland

Fragestellung

In vorangegangenen Studien konnte im Rahmen einer kongestiven Herzinsuffizienz eine Aktivierung des kardialen Opioidsystems nachgewiesen werden¹. Interessanterweise scheint es eine Kollokalisierung von Opioid-Rezeptoren (OR) und Mitochondrien zu geben². In dieser Studie sollte daher die funktionelle Auswirkung einer chronischen Therapie mit einem OR-Antagonisten auf inflammatorische Prozesse sowie der oxidativen Phosphorylierung in einem experimentellen Herzinsuffizienzmodell erstmalig untersucht werden.

Methodik

In Übereinstimmung mit den Tierschutzrichtlinien (Go144/12; Lo166/12) wurde in männlichen Wistar Ratten (n=8, 280–300 g) eine kongestive Herzinsuffizienz mittels Anlage einer infrarenalen, aortokavalen Fistel (ACF) durch eine Nadel-Punktionstechnik (16G) induziert. Unmittelbar nach ACF Induktion wurde mit einer über den gesamten Zeitraum andauernden Naltrexon-Therapie (10 mg/kg/d) via subkutan implantierter Alzet-Minipumpe begonnen (n=4). 28 Tage nach ACF-Induktion erfolgte die hämodynamische Charakterisierung der Tiere anhand eines intra-ventrikulären Druck-Katheters in vivo. Die Konzentration von IL-6, IL-12, TNF-alpha und Malondialdehyd (MDA) wurde mittels ELISA bestimmt. Ergebnisse sind in Mittelwert ± SEM angegeben, Kontrolltiere wurden mit einer Sham-Operation (n=4) versehen.

Ergebnis

Neben einer Verbesserung der kardialen Funktion unter Naltrexon-Therapie (Sham vs. ACF vs. ACF/Naltrexon: ZVD (mmHg): 0.5 ± 0.2 vs. 6.6 ± 1.7 vs. 2.0 ± 0.4 , $p < 0.05$, LVEDP (mmHg): 4.9 ± 0.3 vs. 10.0 ± 0.9 vs. 7.0 ± 0.3 , $p < 0.05$, dP/dtmax. (mmH/s): 16914 ± 1210 vs. 10051.3 ± 1146.5 vs. 13234.5 ± 533.7 , $p < 0.05$, Kontraktilitätsindex (1/s): 188 ± 20 vs. 123.7 ± 16.0 vs. 172.1 ± 3.4 ; $p < 0.05$) zeigte sich eine reduzierte Aktivierung inflammatorischer Zytokine (Sham vs. ACF vs. ACF/Naltrexon: IL-6 (pg/ml): 26.30 ± 1.63 vs. 309.61 ± 24.86 vs. 64.93 ± 5.53 , $p < 0.01$, IL-12 (mg/ml): 23.04 ± 2.75 vs. 90.18 ± 5.10 vs. 40.66 ± 1.61 , $p < 0.01$) sowie von TNF-alpha (TNF-alpha (pg/ml): 98.22 ± 4.51 vs. 256.90 ± 21.07 vs. 93.16 ± 9.81 , $p < 0.01$). Darüber hinaus korrelierte die chronische Naltrexon-Therapie mit einer geringeren Lipidperoxidation (Sham vs. ACF vs. ACF/Naltrexon: MDA (μ M): 0.262 ± 0.02 vs. 0.42 ± 0.25 vs. 0.28 ± 0.02 , $p < 0.01$).

Schlussfolgerung

In dem experimentellen ACF-Modell mit nachfolgend kongestiver Herzinsuffizienz konnte durch eine chronische Naltrexon-Therapie die kardiale Funktion verbessert werden. Dies ging laborchemisch mit Zeichen einer reduzierten Expression inflammatorischer Zytokine sowie TNF-alpha und einer geringeren Lipidperoxidation als Zeichen eines reduzierten oxidativen Stresses einher.

¹Treskatsch S et al. Heart and Vessels 2016;31:241–250.

²Treskatsch S et al. Pharmacol Res. 2015;102:33–41.

DIVI-Forschungspreis – Experimentelle Forschung: 4. Platz PSo2-Eo2 (Herz/Kreislauf)

Vorläufige Ergebnisse zum Einsatz von Angiotensin II als neuer Vasopressor im Modell des außerklinischen Herz-Kreislaufstillstand

Simon-Richard Finke¹, Jakob Emrich¹, Marlen Assam¹, Daniel C. Schroeder^{1,2}, Pia Rademann³, Alexandra Maul³, Thorsten Anneck^{1,4}, Tobias Neumann¹

¹Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Köln, Deutschland; ²Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz, Klinik X - Anästhesie, Intensivmedizin und Notfallmedizin, Koblenz, Deutschland; ³Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Institut für Experimentelle Medizin, Köln, Deutschland; ⁴Klinikum der Universität Witten/Herdecke - Köln, Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Köln, Deutschland

Fragestellung

Standardisierte Adrenalingaben beim Herz-Kreislaufstillstand waren in der PARAMEDIC2-Studie mit einem höheren 30-Tage Überleben als die Placebogabe verbunden, jedoch waren schwere neurologische Beeinträchtigungen bei Patienten mit Adrenalin-Therapie häufiger.

Angiotensin II (AT₂) wurde 2017 auf dem amerikanischen und 2019 auf dem europäischen Markt für die Behandlung des distributiven Schocks zugelassen. Als alternativer Vasopressor im Rahmen des Advanced Life Support (ALS) war AT₂ bisher nicht evaluiert.

Diese Studie untersuchte, ob 1.) mit AT₂ ein Wiedereinsetzen des Spontankreislaufs (ROSC) häufiger erreicht werden kann als mit standardisierten Adrenalin-Gaben (ADR) und 2.) AT₂ einen signifikant höheren Anstieg des mittleren arteriellen Blutdrucks (MAP) generiert.

Methodik

Mit Genehmigung der Tierschutzbehörde (LANUV NRW 81-02.04.2019A072) wurden 22 Schweine den Gruppen ADR und AT₂ zu gewiesen.

In Narkose wurde elektrisch ein Kammerflimmern induziert und zeitgleich die Beatmung pausiert. Nach

10 Minuten (min) therapiefreiem Intervall begannen wir kardiopulmonale Reanimation (CPR) gemäß ALS-Protokoll: Thoraxkompressionen erfolgten standardisiert maschinell mittels *corpuls.cpr* (Frequenz: 100 /min, Tiefe: 6 cm), die Beatmung wurde wiederaufgenommen und Defibrillationen erfolgten alle 2 min. Die Gabe des jeweiligen Vasopressors erfolgte nach drei erfolglosen Defibrillationen. Tiere der Gruppe ADR erhielten 0,01 mg/kgKG Adrenalin alle 4 min. Tiere der Gruppe AT₂ erhielten einen initialen Bolus von 25 µg/kgKG AT₂ mit nachfolgender kontinuierlicher Gabe von 1 µg/kgKG/min.

Ergebnis

Bei 7/22 Schweinen konnte ROSC erreicht werden. ROSC mit Vasopressorgabe wurde bei 5/20 Tieren (ADR 1/10, AT₂ 4/10; nicht signifikant) erreicht.

Der initiale Vasopressor-Bolus führte im Gruppenvergleich zu einem signifikant höheren MAP nach AT₂ (p=0,03). Der diastolische arterielle Blutdruck wurde nur durch den AT₂-Bolus signifikant gesteigert (p=0,04), wohingegen mittlerer und systolischer arterieller Blutdruck in beiden Gruppen signifikant anstiegen (vor versus. nach initialem Bolus jeweils p<0,05).

Schlussfolgerung

Es wurde der erfolgreiche Einsatz von AT2 als alleinigem Vasopressor im Rahmen der algorithmusbasierten CPR demonstriert. Eine etwaige Überlegenheit hinsichtlich der ROSC-Rate sowie die optimale Dosierung bleiben jedoch vorerst im Unklaren. Wir empfehlen weiterführende Studien zur Evaluierung von AT2 im Rahmen der kardiopulmonalen Reanimation.

E-Poster Abstracts Ethik und Qualität

PS01-K02

Inkompatibilitäten-reduzierendes Infusionsmanagement für 3-Lumen-ZVK und PVK bei Patienten einer pädiatrischen Intensivstation

André Mohr¹, Stephan Gehring², Stephanie Maurer², Irene Krämer¹

¹Apotheke, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, Deutschland; ²Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, Deutschland

Fragestellung

Kritisch-krankte Kinder auf Intensivstationen erhalten eine umfangreiche, überwiegend parenterale Arzneimitteltherapie. Die Vielzahl simultaner Infusionen und die zu begrenzenden Volumina erfordern bei der Applikation sowohl 3-lumige, zentralvenöse (3-L-ZVK) als auch periphervenöse Venenkatheter (PVK). In der Regel müssen mehrere Infusionen je Lumen parallel appliziert werden. Dafür muss Kompatibilität der Infusionsmischung gegeben sein. Ziel dieser Arbeit war die Erstellung eines Inkompatibilitäten-reduzierenden Infusionsschemas für 3-L-ZVK und PVK für die üblicherweise angewendeten Dauer- (DI) und Kurzinfusionen (KI) auf der pädiatrischen Intensivstation der Universitätsmedizin Mainz.

Methodik

Zu jeder möglichen Zweierkombination aller regelmäßig eingesetzten Arzneimittel (AM) wurde eine Literaturrecherche zur (In)Kompatibilität für die 1:1-Infusionsmischung (Y-site-administration) in den Datenbanken „Trissel's™ Clinical Pharmaceuticals Database“, ADKA-STABIL und STABILIS® durchgeführt. Die Ergebnisse wurden als Tabelle mit alphabetischer Anordnung der AM und codiert mit kompatibel (K, grün),

inkompatibel (I, rot), unklar (A, gelb), keine Angabe (leer) dargestellt. In dem Infusionsschema wurden die Arzneimittel den Lumen anhand ähnlicher pH-Werte, der Applikationsdauer, der medizinischen Indikation und bei PVK zusätzlich nach Osmolarität zugeordnet. Tabelle und Standardinfusionsschema wurden als Poster zum Aushang am Patientenbett gedruckt.

Ergebnis

Für 83 parenteral applizierte AM wurde die Kompatibilitätstabelle mit 3403 möglichen Zweierkombinationen von Arzneimitteln (AM) erstellt. Bei 47% bzw. 17% der AM-Kombinationen war Kompatibilität bzw. Inkompatibilität beschrieben und für 14% waren die Daten inkonsistent. Die AM wurden den Kategorien DI „Katecholamine“ (9 AM), DI „basisch“ (8 AM), KI (33 AM), sowie DI „sauer“ (4 AM) und KI „sauer“ (3 AM) zugeordnet. Als kompatibel markierte DI/KI können simultan über das jeweilige Lumen appliziert werden. Den drei Lumen des ZVK werden dem Bedarf des individuellen Patienten entsprechend drei AM-Gruppen zugeordnet. Sind alle drei Lumen belegt, können die Anästhetika („saure“ AM) als KI oder DI über den PVK appliziert werden.

Schlussfolgerung

Das Inkompatibilitäten-reduzierende Infusionsschema für 3-L-ZVK und PVK und die Kompatibilitätstabelle ermöglichen eine Standardisierung, Qualitätssicherung und Effizienzsteigerung der Infusionstherapie. Zur weiteren Optimierung ist ein an die Bedürfnisse der Station angepasstes Infusionssystem in der Entwicklung.

PS01-K03

Therapeutische Suggestionen zur Reduktion von Angst und zur Verbesserung des Wohlbefindens bei nicht-invasiv beatmeten Patienten auf der Intensivstation: Ergebnisse einer Pilotstudie

Barbara Schmidt¹, Jana Schneider¹, Teresa Deffner^{2,3}, Jenny Rosendahl^{3,4}

¹Institut für Psychologie, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena, Deutschland; ²Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland; ³DIVI-Sektion „Psychologische Versorgungsstrukturen in der Intensivmedizin“; ⁴Institut für Psychosoziale Medizin, Psychotherapie und Psychoonkologie, Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland

Fragestellung

Der Aufenthalt auf der Intensivstation und damit einhergehende medizinische Maßnahmen stellen für Patienten eine Extremsituation dar, die oft mit Ängsten und Stress verbunden ist.

In solchen Extremsituationen zeigen Patienten eine erhöhte Empfänglichkeit für therapeutische Suggestionen. So können Positivsuggestionen zum Wohl des Patienten genutzt werden, um den Umgang mit belastenden medizinischen Maßnahmen zu verbessern sowie das subjektive Wohlbefinden zu steigern. Ziel dieser Studie ist es, die Wirksamkeit von therapeutischen Suggestionen zur Vermittlung von Sicherheit bei intensivmedizinisch behandelten Patienten, die nicht-invasiv beatmet werden, auf das subjektive Befinden und verschiedene physiologische Parameter zu untersuchen.

Methodik

In diese prospektive Studie wurden Patienten eingeschlossen, die im Rahmen einer intensivmedizinischen Behandlung am Universitätsklinikum Jena nicht-invasiv beatmet wurden.

Die Intervention, welche sich aus einer Hypnose-Einleitung gefolgt von therapeutischen Suggestionen durch die Methode des „Sicheren Ortes“

zusammensetzt, wurde von geschultem Personal mit Hilfe eines standardisierten Textes durchgeführt.

Patienten wurden vor und nach der Intervention zu ihrem subjektiven Befinden bezüglich ihres Wohlbefindens, ihres Erregungszustandes, ihrer Angst und zur Bewertung der Atemmaske befragt. Verschiedene physiologische Parameter (Herzrate, Blutdruck, Atemfrequenz, Blutsauerstoffspiegel) wurden vor, während und nach der Intervention aufgezeichnet. Zur Darstellung der Prä-Post-Unterschiede wurden standardisierte Mittelwertdifferenzen (Cohen's d) mit 95% Konfidenzintervall berechnet.

Ergebnis

Gemäß Fallzahlplanung wurde 31 Patienten (Alter Median=67 Jahre [IQR 55–73], 45% Frauen) eingeschlossen, die im Rahmen ihrer intensivmedizinischen Behandlung nicht-invasiv beatmet wurden. Prä-Post-Effektstärken indizieren signifikant positive Effekte für Wohlbefinden ($d=0,83$, 95% KI 0,10–1,57), Erregung ($d=1,01$, 95% KI 0,26–1,76), Angst ($d=1,06$, 95% KI 0,31–1,81) und hinsichtlich der Bewertung der Atemmaske ($d=1,21$, 0,32–1,92) durch die Intervention. Physiologische Parameter konnten ebenfalls positiv durch die Intervention beeinflusst werden.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse dieser Pilotstudie weisen darauf hin, dass die angewendeten Sicherheitssuggestionen eine vielversprechende Methode sein können, um während nicht-invasiver Beatmung Angst und Erregung der Patienten zu reduzieren, deren Wohlbefinden zu steigern und physiologische Parameter positiv zu beeinflussen. In der Folge soll im Rahmen einer randomisiert-kontrollierten Studie die Wirksamkeit von Sicherheitssuggestionen gegen eine Kontrollgruppe geprüft werden.

PS01-K04

Sind Reanimationsversuche bei leblos aufgefundenen Pflegeheimbewohnern aussichtslos?

Andreas Günther¹, Carsten Bretschneider², Silke Freihoff³, Birgit Hartleb⁴, Martina Hasseler⁴, Constanze Janda⁵, Karen Nolte⁶, Juliane Poeck², Nadia Primc⁶, Sven-Nelson Ruppert⁴, Nils Schneider³, Sven Schwabe³, Matthias Fischer⁷

¹Feuerwehr, Stadt Braunschweig, Braunschweig, Deutschland; ²Institut für Allgemeinmedizin, Universität Jena; ³Institut für Allgemeinmedizin, Medizinische Hochschule Hannover; ⁴Fakultät Gesundheitswesen, Ostfalia Hochschule; ⁵Lehrstuhl für Sozialrecht und Verwaltungswissenschaft, Universität Speyer; ⁶Institut für Geschichte und Ethik der Medizin, Medizinische Fakultät Heidelberg; ⁷Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Alb Fils Kliniken, Göppingen

Fragestellung

In Pflegeeinrichtungen sind Reanimationsversuche (CPR) im Vergleich zu Sterbefällen selten¹. Eine Krankenhausentlassung mit neurologisch gutem Ergebnis wird bei diesen CPR nur in seltenen Fällen (etwa 2%) erreicht². Bei unbeobachtetem Kollaps ist diese Wahrscheinlichkeit weiter reduziert. Das führt zu der Frage, inwieweit CPR bei Pflegeheimbewohnern mit Herz Kreislaufstillstand bei unbeobachtetem Kollaps aussichtslos und damit nicht indiziert sind.

Methodik

Retrospektive Auswertung prähospitaler CPR der Jahre 2011 bis 2018 des Deutschen Reanimationsregisters als Sekundärauswertung der Datenbasis von Günther A et al.². Ausschluss von Versorgungsbereichen mit Verfügbarkeit von Weiterversorgungsdaten unter 60%, von Patienten unter 65 Jahren und von CPR außerhalb von Pflegeeinrichtungen. Patienten mit unbeobachtetem Kollaps als Studiengruppe; mit beobachtetem Kollaps als Vergleichsgruppe; zwei altersspezifische Subgruppen. Deskriptive Statistik.

Ergebnis

Studiengruppe mit 1.678 Patienten, Durchschnittsalter 83,1 Jahre (SD +/-7,4); 1.019 (60,7%) weiblich; Lebendentlassung aus dem Krankenhaus 58 (3,5%); davon 30 (1,8%) mit cerebral performance category (CPC) 1 oder 2³, 15 (0,9%) CPC unbekannt und 13 (0,8%) CPC 3 oder 4; Tod im Krankenhaus 497 (29,6%), davon fünf (0,3%) nach Tag 30, 143 (8,5%) nach 24 h bis Tag 30 und 349 (20,8%) innerhalb 24 h. Tod am Einsatzort 1.123 (66,9%) Patienten. In 112 (6,7%) Fällen initial defibrillierbarer Herzrhythmus; in 390 (23,2%) Fällen CPR Beginn vor Ankunft des Rettungsdienstes.

Vergleichsgruppe: 1.222 Patienten; Alter 84,2 (SD +/-7,3); 747 (61,1%) weiblich; Lebendentlassung 60 (4,9%); davon 34 (2,8%) CPC 1 oder 2, 15 (1,2%) CPC unbekannt und 11 (0,9%) CPC 3 oder 4; Tod im Krankenhaus 405 (33,1%), davon keiner nach Tag 30, 136 (11,1%) nach 24 h bis Tag 30 und 269 (22,0%) bis 24 h; Tod am Einsatzort 757 (61,9%). Initial defibrillierbar 96 (7,9%); CPR vor Ankunft Rettungsdienst 666 (54,5%).

Der Vortrag visualisiert die Ergebnisse per Faktenbox und ergänzt altersspezifische Subgruppen.

Schlussfolgerung

Auch bei leblos aufgefundenen Pflegeheimbewohnern sind Reanimationsversuche nicht aussichtslos. Eine Indikation zur CPR kann deshalb nicht pauschal ausgeschlossen werden. Entscheidungen sind individuell zu treffen. Die Optionen der Pflegekräfte bei derartigen Entscheidungen für oder wider CPR werden aus pflegerischer, rechtlicher, ethischer, allgemein- und notfallmedizinischer Perspektive diskutiert.

¹ Günther A, Schmid S, Weidlich-Wichmann U et al. Notfallversorgung in Pflegeeinrichtungen in der Stadt Braunschweig. ZEFQ 2019; doi:10.1016/j.zefq.2019.02.010

² Günther A, Schildmann J, in der Schmitt J et al. Chancen und Risiken von Reanimationsversuchen in Pflegeeinrichtungen. Dtsch Arztebl 2020; angenommen 3.6.2020

³ Gräsner JT, Seewald S, Wnent J et al. (2011) Anästh Intensivmed 5707-5715

PS01-K05

Systematischer Review: Geschätzte Nephrotoxizitäts- und Neurotoxizitätsraten bei Patienten mit Polymyxin-Behandlung

Florian Wagenlehner¹, Ersilia Lucenteforte², Federico Pea^{3,4}, Jason Pogue⁵, Alex Soriano⁶, Lara Tavoschi⁷, Victoria Steele⁸, Anne Henriksen⁹, Chris Longshaw⁹, Davide Manissero^{10,11}, Raymond Pecini¹²

¹Klinik für Urologie, Pädiatrische Urologie und Andrologie, Justus-Liebig-Universität, Gießen, Deutschland;

²Abteilung für klinische und experimentelle Medizin, Universität Pisa, Pisa, Italy; ³Medizinische Abteilung, Universität Udine, Udine, Italy; ⁴Institut für klinische Pharmakologie, Udine, SM Misericordia Universitätsklinikum, ASUIUD, Udine, Italy; ⁵College für Pharmazie, Abteilung für klinische Pharmakologie, Universität Michigan, Ann Arbor, USA; ⁶Abteilung für Infektionskrankheiten, Universitätsklinikum Barcelona, Universität Barcelona IDIBAPS, Barcelona, Spain; ⁷Abteilung für Translationale Forschung und Neue Technologien in Medizin und Chirurgie, Universität Pisa, Pisa, Italy; ⁸Ashfield Healthcare Communications, Macclesfield, United Kingdom; ⁹Medical Affairs Europa, Shionogi BV, London, United Kingdom; ¹⁰Institut für Globale Gesundheit, Universitäts College London, London, United Kingdom; ¹¹Shionogi B.V, London, United Kingdom; ¹²Medical Affairs, Shionogi Inc., Florham Park, USA

Fragestellung

Wie ist die Nephrotoxizitäts- und Neurotoxizitäts-Inzidenz unter einer Polymyxin-Behandlung, und welche Faktoren können diese beeinflussen?

Methodik

Randomisierte kontrollierte Studien, Kohorten-Studien und Fall-Kontroll-Studien bei hospitalisierten Patienten mit Polymyxin-Behandlung wurden bezüglich Nephrotoxizität und/oder Neurotoxizitätsraten ausgewertet. Das Protokoll ist auf PROSPERO (CRD42019134926) registriert.

Ergebnis

Die Nephrotoxizitätsanalyse berücksichtigte 223 Studien (29.729 Patienten). Die Nephrotoxizitätsrate lag insgesamt bei 27,6% (95% CI 25,1–30,3) und war bei Beschränkung auf Studien mit international definierten Nephrotoxizitätskriterien mit 37,8% (95 CI 35,0–40,8) höher als in Studien mit anderen Kriterien (15,4% [95 CI 12,7–18,5]; $p < 0,001$). Eine Meta-Analyse mit direkten Vergleichsstudien ergab eine höhere Rate an Nephrotoxizität mit Polymyxinen als mit nicht Polymyxin-basierten Regimen (odds ratio 1,962 [95% CI 1,321–2,914]; $p = 0,001$). Die Nephrotoxizität wurde

signifikant durch das verwendete Polymyxin beeinflusst (Polymyxin B: 33,1%; Colistin: 26,9%; $p = 0,026$), weiterhin durch die Darreichung (Inhalation: 15,4%; intravenöse Gabe: 37,0% ; intravenös plus Inhalation: 27,8%; $p = 0,001$), die Dosierung (niedrig: 26,1%; normal: 32,7%; hoch 43,3%; $p = 0,006$) und das Patientenalter (Neugeborene: 7,6%; Kinder: 10,1%; junge Erwachsene: 30,4%; ältere Erwachsene: 45,0%; $p < 0,001$). Ohne Einfluss waren Loading-Dosis ($p = 0,584$), Aufenthalt auf der Intensivstation ($p = 0,337$), Geschlecht ($p = 1,000$) oder Nierenfunktionseinschränkung als Grunderkrankung ($p = 0,145$). Die Nephrotoxizitätsraten waren am höchsten bei Patienten, die gleichzeitig Vasopressoren, Diuretika oder Glykopeptide erhielten mit kumulativen nephrotoxischen Effekten bei mehreren nephrotoxischen Substanzen ($p = 0,001$).

Die Neurotoxizitätsrate bei 5.464 Patienten lag bei 2,9% (95% CI: 2,0–4,3). In direkten Vergleichsstudien waren Polymyxine mit einer numerisch höheren Neurotoxizitätsrate assoziiert als nicht Polymyxin-basierte Regime (odds ratio 3,906 [95% CI 0,996–15,331]; $p = 0,051$).

Schlussfolgerung

Die Polymyxin-Therapie ist mit einem höheren Nephrotoxizitätsrisiko assoziiert als andere antibiotische Behandlungsregime. Weitere Daten sind erforderlich, um zu bestätigen, ob Polymyxine auch mit erhöhter Neurotoxizität assoziiert sind.

PS01-Ko6

Vorhersagekraft einer pharmakokinetischen Approximation bei der individuellen Dosierung von kontinuierlich appliziertem Piperacillin/Tazobactam bei kritisch kranken Patienten: Sekundäranalyse einer retrospektiven Studie.

Daniel Richter¹, Otto Frey², Anka Röhr², Thorsten Brenner³, Jason Roberts^{4,5}, Markus A. Weigand¹, Alexander Brinkmann⁶

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Anästhesiologie, Heidelberg, Deutschland; ²Klinikum Heidenheim, Klinische Pharmazie, Heidenheim, Deutschland; ³Universitätsklinikum Essen, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Essen, Deutschland; ⁴Royal Brisbane & Women's Hospital, Brisbane, QLD, Australia; ⁵University of Queensland Centre for Clinical Research, The University of Queensland, Brisbane, QLD, Australia; ⁶Klinikum Heidenheim, Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und spezielle Schmerztherapie, Heidenheim, Deutschland

Fragestellung

Die individualisierte Gabe von β -Lactamen wie Piperacillin/Tazobactam (PTZ) anhand definierter pharmakokinetischer (PK) und pharmakodynamischer (PD) Ziele wird für die Behandlung kritisch kranker Patienten in der Intensivmedizin mittlerweile empfohlen. Neben der Dosisanpassung nach Spiegelmessungen (Therapeutic Drug Monitoring, TDM) stehen auch pharmakokinetische Approximations-Programme zu individueller Dosisfindung zu Verfügung.

Methodik

Aus den klinischen und TDM-Daten einer publizierten Kohorte (n=484 Patienten, n=933 TDM) mit kontinuierlicher Infusion (CI) von PTZ wurden mittels des *Calculator to Approximate Drug-Dosing in Dialysis* (CADDy) retrospektiv individuelle PTZ-Dosierungen für jeden Patienten kalkuliert und die (theoretisch) resultierenden *Steady-State* Plasmaspiegel (Css) abgeleitet. Dosierung und Css wurden zwischen CADDy (Berechnungsgrundlage 12 und 16g/Tag PTZ) und den TDM-Daten deskriptiven verglichen. Das PK/PD-Ziel lag beim 2-4-fachen epidemiologischen cut-off Werte ($fT_{>2-4\text{ ECOFF}}$) von *Pseudomonas aeruginosa* (PSA) mit einem Css von PTZ zwischen 33 und 64 mg/L (vgl.

[6]). Statistische Signifikanz wurde mit dem Mann-Whitney-U-Test untersucht. Das Signifikanzniveau wurde mit $p < 0.05$ festgelegt.

Ergebnis

Mit einer Berechnungsgrundlage von 12 g/Tag PTZ zeigte CADDy eine solide Approximation verglichen mit den tatsächlichen durch TDM resultierenden Dosierungen (12g CADDy: 7,7g [3,9g; 4,1–26,6g] vs. TDM: 8g [4g; 2–20g]). Die Css von PTZ waren mit CADDy zwar statistisch signifikant verschieden (12g CADDy: 54mg/L [34,3mg/L; 10–256mg/L] vs. TDM: 57 mg/L [44mg/L; 10–300]), was therapeutisch wohl nicht relevant ist. In der Subgruppe der Patienten mit kontinuierlicher veno-venösen Dialyse zeigte sich CADDy einem TDM-gesteuerten Verfahren möglicherweise überlegen (12g CADDy: 6,5g [4,2–12,6g]; Css 65mg/L [40mg/L; 12–156 mg/L] vs. TDM: 8g [3–12g]; Css 65mg/L [56mg/L; 21–244mg/L]; $p < 0.0001$). V.a. irrational hohe Css wären mit der CADDy-Approximation vermeidbar. Die Dosierungsempfehlung des *European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing* (EUCAST, 16g/Tag PTZ) hätte in unserer Kohorte regelhaft zu irrational hohen (toxischen) Css geführt (92 mg/L [68 mg/L, 18–399 mg/L]).

Schlussfolgerung

CADDy zeigte sich TDM-gesteuerten Vorgehen nicht unterlegen und könnte in der Vorhersage adäquater Dosierungen bei Nierenersatzverfahren sogar überlegen sein. Die Studie zeigt erneut, dass die Anwendung fixer Dosierungen bei kritisch kranken Patienten nicht vorteilhaft ist. Eine Kombination von PK-Approximationen und TDM kann eine effektive, individualisierte Therapie sicherstellen.

PS01-K07

5 Jahre interdisziplinäres Kinderanalgosedierungsteam (KAST) am UKE: Erfahrungsbericht aus über 5000 prozeduralen Sedierungen bei Kindern

Sofia Apostolidou¹, Dominique Singer¹, Hans-Jürgen Bartz¹, Christian Zöllner¹, Katharina Röher¹

¹Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

Fragestellung

Bereits 2015, 1 Jahr nach Gründung des deutschlandweit ersten interdisziplinären Kinderanalgosedierungsteams (KAST), berichteten wir über die hohe Effektivität und Sicherheit dieses Verfahrens. In der Zwischenzeit hat sich insbesondere nach Eröffnung der neuen Kinderklinik am UKE im Jahr 2017 die Zahl prozeduraler Sedierungen vervielfacht. Vor allem bei sedierungspflichtigen MRT-Untersuchungen im Kindesalter stieg die Nachfrage erheblich an. Ziel dieser Untersuchung war es, die Inzidenz schwerwiegender Komplikationen über den fünfjährigen Zeitraum mit Veränderungen in der ärztlichen Besetzung des KAST zu erfassen.

Methodik

Von August 2014 bis August 2019 erfolgte eine retrospektive Analyse aller durch das KAST durchgeführten Sedierungen. Dabei wurden Alter, ASA-Klassifikation und Komplikationen in einer Excel-Datenbank erfasst. Herz-Kreislauf-Stillstand, Aspiration, Atemwegskomplikationen mit erforderlicher Sicherung des Atemwegs und ungeplante Aufnahmen auf die Intensivstation wurden als schwerwiegende Komplikationen gewertet.

Ergebnis

Innerhalb von 5 Jahren wurden 5144 Analgosedierungen durchgeführt. Insgesamt handelt es sich um ein anspruchsvolles Patientenkollektiv mit 51,1% der Patienten mit ASA-Klassifikation 3 oder 4 und 10,4% Säuglingen. Die Inzidenz von schwerwiegenden Komplikationen lag im Mittel bei 1,4% pro Jahr.

Es traten keine Herz-Kreislauf-Stillstände oder Aspirationen auf. In 53 Fällen (1%) kam es zu einer Atemwegskomplikation, die eine zusätzliche Sicherung der Atemwege mittels Larynxmaske notwendig machte. Im Verlauf des Fünf-Jahres-Zeitraums erweiterte sich das ärztliche Team, welches am KAST beteiligt war, von 6 auf 16 Mitarbeiter. Die Anzahl schwerwiegender Komplikationen blieb dabei nahezu stabil.

Schlussfolgerung

Die Gründung eines hochspezialisierten interdisziplinären Teams zur Durchführung von Kinderanalgosedierungen mit Etablierung institutioneller Guidelines hat ein größtmögliches Maß an Sicherheit und Effektivität ermöglicht. Unsere Zahlen stehen im Einklang mit den großen internationalen Risiko-statistiken. Dem kontinuierlich zunehmenden Bedarf an prozeduralen Sedierungen wurde durch eine deutliche Vergrößerung des Teams bei gleichbleibend niedriger Komplikationsrate Rechnung getragen.

PS01-Ko8

End-of-Life-Care auf deutschen Intensivstationen – ein Anfängerblick auf die Welt vor der Corona

Muhammad Abu Alneaj¹, Frank Breuckmann², Timur Sellmann³, Serge Thal⁴, Manfred Weiß⁵, Stephan Marsch⁶, Heidrun Schwager¹, Dietmar Wetzchewald¹

¹AIM Institut für Notfallmedizin gGmbH, Arnsberg, Deutschland; ²Westdeutsches Herz- und Gefäßzentrum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Klinik für Kardiologie und Angiologie, Duisburg, Deutschland; ³Bethesda Krankenhaus, Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Duisburg, Deutschland; ⁴Helios Universitätsklinikum Wuppertal, Klinik für Anästhesiologie, Wuppertal, Deutschland; ⁵Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Anästhesiologie, Ulm, Deutschland; ⁶Universitätsspital Basel, Klinik für Medizinische Intensivmedizin, Basel, Schweiz

Hintergrund

Über pädagogische Aspekte, Meinungen zu sowie möglichen Barrieren in Bezug auf die aktuelle Praxis von „End-of-life-care“ (EOLC) auf deutschen Intensivstationen (ICU) ist wenig bekannt. Die vorliegende Analyse zielt darauf ab, Präferenzen und Unterschiede zu diesem Thema zwischen chirurgischen, internistischen, neurologischen und anästhesiologischen Ärzten in Weiterbildung zu untersuchen.

Methoden

Im Rahmen des „Einführungskurs Intensivmedizin“ der Arbeitsgemeinschaft Intensivmedizin Arnsberg wurden die Teilnehmer zur Versorgungsrealität in Hinblick auf EOLC an ihrer jeweiligen Klinik befragt. EOLC-Kenndaten umfassten dabei Prognose und Ergebnisdaten, Therapieziele (kurativ versus palliativ), Änderung der Therapieziele, Patientenautonomie, Standardarbeitsanweisungen und Qualitätsmanagement, Einbeziehung des Pflegepersonals und Therapiekonzepte in der Terminalphase. EOLC wurde unter Berücksichtigung von Implementierung und Relevanz anschließend in drei Kategorien eingeteilt: Kategorie 1 spiegelt hohe Implementierung und hohe Relevanz, Kategorie 2 niedrige Implementierung und niedrige Relevanz und Kategorie 3 niedrige Implementierung aber hohe Relevanz (= dringendster Verbesserungsbedarf) wider.

Ergebnisse

Von 220 Ärzten antworteten 194 (88%). Das Durchschnittsalter betrug 33 Jahre mit einem Anteil von Frauen von 55%. Insgesamt waren 61% Internisten, 21% Anästhesisten, 13% Chirurgen und 4% Neurologen. Zweiunddreißig EOLC-Fragen wurden als Kategorie 1, vier als Kategorie 2 und 11 als Kategorie 3 eingestuft. Zu Kategorie 3 gehörten Ergebnisdaten, Patientenautonomie, Standardarbeitsanweisungen und Qualitätsmanagement sowie Vorgaben erstellen, Umsetzung praktischer Anweisungen (terminale Phase) und Einbeziehung des Pflegepersonals.

Feststellung/Schlussfolgerung

Obwohl EOLC ein wesentlicher Bestandteil der täglichen Intensivversorgung ist, ergab unsere Untersuchung eine erhebliche Unsicherheit unter den Weiterbildungsassistenten aller Subspezialitäten. Möglicherweise würden klinikspezifische EOLC-Verfahren und/ oder spezielle EOLC-Teams dazu beitragen, die Versorgung zu verbessern. Krankenhausträger sowie medizinische Fachgesellschaften sollten spezielle Schulungen zu EOLC in ihre Lehrpläne mitaufnehmen.

Schlüsselwörter

Aufbaustudium, End-of-life care, Ziele, Intensivmedizin, Palliativmedizin, fortgeschrittene Pflegeplanung, Prognose, Lebensqualität, Umfragen und Fragebögen

PS01-K09

Im Spannungsfeld von Fürsorge und Selbstsorge: Intensivpflege in Zeiten der COVID-19 Pandemie

Eva Kuhn¹, [Anna-H. Seidlein](#)²

¹Sektion Global Health, Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland; ²Institut für Ethik und Geschichte der Medizin / Zentrum für Intensiv- und Überwachungspflege, Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald, Deutschland; *die Autoren des Abstracts teilen sich die Erstautorenschaft

Fragestellung

Die COVID-19 Pandemie hat in Deutschland zahlreiche ethische Debatten hervorgebracht, die jedoch in erster Linie darauf fokussieren, dass die Intensivversorgung auch hierzulande an die Grenzen ihrer Kapazität und Funktionalität geraten könnte (Triagesituationen). Eine einseitige Konzentration auf das Erschöpfen materieller Ressourcen greift jedoch zu kurz. So wurde den körperlichen und psychischen Grenzen von Pflegefachpersonen (PP) im öffentlichen und wissenschaftlichen Diskurs bislang kaum Aufmerksamkeit geschenkt. Es wird deshalb hier der Frage nachgegangen, wie sich Fürsorge und Selbstsorge von PP auf Intensivstationen im Rahmen der COVID-19 Pandemie aus ethischer Perspektive zueinander verhalten.

Methodik

Vor dem Hintergrund spezifisch pandemiebedingter Herausforderungen und der pandemie-unabhängigen Situation von PP in Deutschland untersucht der vorliegende Beitrag das Verhältnis von Fürsorge für Patienten und Selbstsorge der PP. Als Instrumente für die ethische Analyse dienen der Ethikkodex des International Council of Nurses und die Care-Ethik nach Joan Tronto.

Ergebnis

Die Untersuchung liefert eine differenzierte Betrachtung der Rechte und Pflichten von PP als moralischen Akteuren innerhalb des Pandemiegeschehens. Es wird ein Korridor ethisch vertretbarer Pflege aufgezeigt, der zwei klare Grenzen aufweist: Erstens darf die Selbstsorge der PP nicht völlig zugunsten der Fürsorge für Patienten aufgegeben werden. Zweitens ist eine kategorische und systematische Unterordnung von Fürsorge für Patienten unter Selbstsorge der PP ethisch nicht zu rechtfertigen. Es zeigt sich jedoch auch ein ‚Übergangsbereich‘, in dem eine Unterordnung von Selbstsorge unter Fürsorge bisweilen im Rahmen einer Ausnahmesituation erfolgen kann.

Schlussfolgerung

Das Ergebnis der Verhältnisbestimmung von Fürsorge und Selbstsorge leistet einen Beitrag zu einem breiten gesellschaftlich-politischen Diskurs, der auch über die Pandemie hinaus dringend notwendig ist, um die Situation der PP und Patienten auf Intensivstationen nachhaltig zu verbessern. Selbstsorge der PP ist ein essentieller Bestandteil der professionellen Sorgearbeit und darf als solche auch von Staat, Gesellschaft und Organisationen nicht unterminiert werden. Jenseits der klaren Grenzen, die sich ausmachen lassen, fordert der vorhandene Graubereich zukünftig zu einer näheren empirisch-ethischen Betrachtung auf, aus der sich Implikationen für Organisationsethik und Gesundheitsförderung ableiten lassen.

PS01-K10

Intensivmedizinische Versorgung akuter Intoxikationen Erwachsener in einem Klinikum der Maximalversorgung – eine retrospektive Studie zur Versorgungsforschung

Silva Yusefpur¹, Bernd Haaff², Ludwig Sacha Weilemann³

¹UKS - Universitätsklinikum des Saarlandes, Klinik für Innere Medizin II, Gastroenterologie, Hepatologie, Endokrinologie, Diabetologie und Ernährungsmedizin, Homburg, Deutschland; ²Westpfalz - Klinikum Kaiserslautern, Klinik für Innere Medizin ², Kardiologie, Pneumologie, Angiologie und internistische Intensivmedizin, Kaiserslautern, Deutschland; ³JGU - Johannes Gutenberg - Universität Mainz, II. Medizinische Klinik und Poliklinik der Universitätsmedizin Mainz, Klinische Toxikologie, Internistische Intensivmedizin, ehemaliger Leiter des Giftnformationszentrums der Länder Rheinland - Pfalz und Hessen, Mainz, Deutschland

Fragestellung

Welche Intoxikationen kommen besonders häufig vor, wie werden diese behandelt, und wie stellt sich das Outcome nach Intoxikationen (mit weiterer medizinischer Versorgung der Patienten) dar?

Methodik

Die Patientendaten des Klinikums Westpfalz wurden aus der Zeit vom 14.01.2009 bis 14.06.2012 aus der Datenbank Orbis entnommen; alle Patienten mit Intoxikationen, die in dieser Zeit stationär behandelt wurden. Erfasst wurden: Alter, Geschlecht, Therapie, Behandlungsdauer, Art, Häufigkeit, Art der Intoxikation (Mono/Misch) und Substanzklassen, Toxinbestimmung, Vorerkrankungen, Schweregrad, Komplikationen, Outcome. Unterteilung in Altersgruppen (<=20, 21–40, 41–60, 61–80, >80 J)

Ergebnis

259 Patienten wurden erfasst. 106 männlich, 153 weiblich. Sowohl bei weiblichen als auch bei männlichen Patienten lag der Altersgipfel zwischen dem 21. und 60. Lebensjahr (194 Patientinnen und Patienten). In allen Altersgruppen überwog der Frauenanteil.

Insgesamt zeigte sich ein undulierender Verlauf der intensivmedizinischen relevanten Vergiftungen hinsichtlich der jahreszeitlichen Aufnahme. An akzidentellen Intoxikationen wurden 40 Patienten erfasst (25 Frauen, 15 Männer). Die Gruppe der Intoxikationen in suizidaler Absicht war mit 177 Patienten führend, dabei überwog der Frauenanteil mit 111 gegenüber den Männern mit 66. Psychopharmaka dominierten bei beiden Geschlechtern in den Substanzgruppen mit einem Frauenanteil von 88. Neben allgemeiner Therapie war erweitert eine Medikamentengabe erforderlich. 24 Patienten wurden maschinell beatmet, 4 Patienten wurden dialysiert. Von 259 Patienten überlebten 89,2 % ohne einen gesundheitlichen Defektzustand oder Residuen.

Schlussfolgerung

Schwerwiegende Intoxikationen kommen während des ganzen Jahresverlaufs vor, so dass eine entsprechende Versorgungskapazität vorgehalten werden sollte. Ein hoher Anteil der Intoxikationen wird durch die Einnahme von Psychopharmaka bedingt. Frauen sind häufiger intoxikiert als Männer. Akzidentelle Intoxikationen sind seltener.

PS01-K11

Angehörigenbetreuung auf der Intensivstation – nicht nur während einer Pandemie: hat ein aktives Angehörigentelefonat einen positiven Einfluss auf das Sicherheitsbedürfnis von Angehörigen?

Niklas Obermeier¹

¹Krankenhaus Barmherzige Brüder Regensburg, Regensburg, Deutschland

Fragestellung

Gerade während der vorherrschenden, globalen Corona-Pandemie und der einhergehenden Besuch-Restriktionen in Krankenhäusern allgemein und auf Intensivstationen im Besonderen erscheint die Angehörigenbetreuung von Angehörigen im allgemeinen und auf einer Intensivstation im Besonderen in einem neuen Licht. Patienten werden im Bereich der Stationen isoliert aufgenommen und ein Besuch von Familie und Freunden ist ausgeschlossen.

Leidet also das Sicherheitsbedürfnis von Angehörigen besonders? Um herauszufinden, wie das Sicherheitsbedürfnis von diesem Personenkreis positiv verbessert werden kann, wurde im Bereich der konservativen Intensiv- und Wachstation die Einführung eines „Aktiven Angehörigentelefonats“ bereits vor dem Ausbruch der Pandemie etabliert und nach dem Abklang der Akutphase ausgewertet. Daraus ergab sich die Frage: „Angehörigenbetreuung auf der Intensivstation hat ein aktives Angehörigentelefonat einen positiven Einfluss auf das Sicherheitsbedürfnis von Angehörigen?“

Methodik

In einer ausführlichen Literaturrecherche im Juni und Juli 2018 konnten in den Fachdatenbanken Pub Med relevante Studien zur Angehörigenkommunikation gefunden werden. Weiterhin wurden, um die Qualität des Aktiven Angehörigentelefonats auszuwerten, quantitative Umfrageauswertungen durchgeführt, um sowohl die Erfahrungen von Angehörigen, als

auch die der Pflegefachkräfte zu eruieren. Die verwendeten Studien und die ausgewerteten Umfragen wurden im Verlauf analysiert, um die Forschungsfrage beantworten zu können.

Ergebnis

Deutlich herausgestellt werden konnte, dass die proaktive Durchführung eines Anrufs durch die betreuende Pflegefachkraft zu einer Steigerung des Vertrauensverhältnisses zwischen interdisziplinären Behandlungsteam und dem Konglomerat zwischen Angehörigen und Patient führt. Ohne einen täglichen, direkten Patientenkontakt durch die Familie steigt das Interesse, den Zustand und die Veränderungen zu erfahren, in eine immense Höhe. Durch die regelmäßige Durchführung eines durch die Pflege initiierten Anrufs zeigt sich eine deutliche Besserung der generellen Zufriedenheit und der Wertschätzung.

Schlussfolgerung

Schließlich wird deutlich, dass die Reduktion der Angst von Angehörigen und die Steigerung der Zufriedenheit einen positiven Einfluss auf die Kraft und die Ausdauer eben dieser haben. So kann durch diese Arbeit festgestellt werden, dass das Aktive Angehörigentelefonat einen positiven Einfluss auf das Sicherheitsgefühl von Angehörigen hat.

Herz/Kreislauf

PSO₂-EO₃

Einfluss der inspiratorischen Sauerstoff-Fraktion auf die Herzfunktion während einer venoarteriellen extrakorporalen Membranoxygenierung mit femoraler Kanülierung in einem in-vivo Ratten Modell

Fabian Edinger¹, Emmanuel Schneck¹, Charlotte Schulte¹, Johannes Gehron², Michael Sander¹, Christian Koch¹

¹Justus Liebig Universität Gießen, Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Gießen, Deutschland; ²Justus Liebig Universität Gießen, Klinik für Herz-, Kinderherz- und Gefäßchirurgie, Gießen, Deutschland

Fragestellung

Die Anwendung einer venoarteriellen extrakorporalen Membran Oxygenierung (vaECMO) zur Unterstützung kreislaufinsuffizienter Patienten wird zunehmend häufiger durchgeführt. Aufgrund des geringeren Risikoprofils wird die Kanülierung der Arteria femoralis bevorzugt, was allerdings zu einer retrograden Perfusion der Aorta führt. Die daraus resultierende Wasserscheide zwischen Herzauswurf und Fluss der ECMO kann im Aortenbogen dargestellt werden. Daher könnte ein Atemstillstand während einer wach vaECMO mit femoraler Kanülierung zu einer Durchblutung der Koronargefäße mit desoxygeniertem Blut führen.

Methodik

18 männliche Lewis-Ratten (350–400g) wurden mittels vaECMO mit femoraler Kanülierung therapiert. Während der Gasfluss an der vaECMO-Membran aus 100% Sauerstoff bestand, wurde die inspiratorische Sauerstoff Fraktion auf 0,5 (Gruppe A), 0,21 (Gruppe B) und 0 (Gruppe C) eingestellt. Neben dem arteriellen Blutdruck wurden Herzzeitvolumen (HZV),

Schlagvolumen (SV), Ejektionsfraktion (EF), sowie linksventrikulär enddiastolisches Volumen (LVEDV) und enddiastolischer Druck (LVEDV) erfasst. Zur Evaluation einer myokardialen Schädigung wurde die Laktat Dehydrogenase (LDH) gemessen.

Ergebnis

Nach Start der vaECMO kam es zu einem signifikanten Abfall des mittleren arteriellen Blutdrucks in Gruppe C (t_0 : A 61 [58–62] mmHg; B 62 [60–64] mmHg; C 62 [60–62] mmHg; $t_{0,5}$: A 82 [81–88] mmHg; B 83 [77–90] mmHg; C 37 [31–41] mmHg; A vs. C $p < 0.001$; B vs. C $p < 0.001$; t_1 : A 88 [84–100] mmHg; B 88 [86–94] mmHg; C 39 [35–40] mmHg; A vs. C $p < 0.001$; B vs. C $p < 0.001$). Außerdem wurde ein signifikant vermindertes HZV gemessen (t_0 : A, B, C 100 [100–100] %_{baseline}; $t_{0,5}$: A 179 [168–203] %_{baseline}; B 172 [162–211] %_{baseline}; C 43 [25–81] %_{baseline}; A vs. C $p < 0.001$; B vs. C $p < 0.001$; t_1 : A 157 [147–191] %_{baseline}; B 150 [136–173] %_{baseline}; C 49 [35–91] %_{baseline}; A vs. C $p < 0.001$; B vs. C $p < 0.001$). Der zeitliche Verlauf der LDH-Konzentration zeigte keinen Unterschied zwischen den Versuchsgruppen.

Schlussfolgerung

Pulmonale Hypoxie während vaECMO mit femoraler Kanülierung führt zu einem verminderten Herzzeitvolumen mit kardiogenem Schock und sollte daher bei wachen Patienten unbedingt vermieden werden. Ein eher restriktiver Gasfluss an der ECMO-Membran und die Sicherstellung einer ausreichenden Spontanatemfrequenz können hier entscheidend sein.

PS02-K01

Hypotension Prediction Index versus Pulskonturanalyse und Inzidenz von perioperativer Hypotension

Carla Grundmann¹, Jan Wischermann¹, Philipp Fassbender¹, Stephan Brauckmann¹, Petra Bischoff¹, Ulrich Hermann Frey¹

¹Marien Hospital Herne, Klinikum der Ruhr-Universität Bochum, Herne, Deutschland

Fragestellung

Bei intensivmedizinisch versorgten Patienten sowie perioperativ ist eine Hypotension mit einer erhöhten Morbidität und Mortalität assoziiert^{1,2}. Auch mithilfe der Pulskonturanalyse ist die Therapie bisher weitgehend reaktiv. Der Hypotension Prediction Index (HPI, Edwards Lifesciences, Irvine) basiert auf einem Algorithmus des maschinellen Lernens. Er erlaubt die Vorhersage hypotoner Ereignisse mit einer hohen Sensitivität und Spezifität Minuten vor dem Auftreten und ermöglicht eine frühzeitige aktive Intervention zur Verhinderung der Hypotension^{3,4}.

Wir prüften die Hypothese, dass die Anwendung des HPI mit einem personalisierten Behandlungsprotokoll im Vergleich zur Pulskonturanalyse zu einer Reduktion hypotensiver Ereignisse führt.

Methodik

Nach positivem Ethikvotum führten wir eine retrospektive Analyse bei erwachsenen Patienten durch, die eine elektive abdominelle Operation mit geplanter Dauer > 120 Minuten und entweder ein hämodynamisches Monitoring mittels FloTrac IQ (HPI)- oder FloTrac-Sensor (Edwards Lifesciences, Irvine) erhielten (05.09.2019–05.08.2020). Der Zielwert des mittleren arteriellen Blutdrucks (MAP) lag bei 65 mmHg.

Ergebnis

100 Patienten (FloTrac n=50; HPI n=50) wurden eingeschlossen. Bei demografischen Daten und Art der Operation gab es keinen signifikanten Unterschied

zwischen beiden Gruppen. In der FloTrac-Gruppe kam es bei 42 Patienten (84%) zu mindestens einer Hypotension mit einem Median von 5 Ereignissen (IQR=7). Im Gegensatz dazu zeigten in der HPI-Gruppe nur 26 Patienten (52%) mindestens eine hypotensive Episode mit einem Median von nur einem Ereignis (IQR=2; p=0,001 U-Test, Abb. 1). Im Median lag der time-weighted average (TWA) der Hypotension in der FloTrac-Gruppe bei 0,27 mmHg (IQR=0,42). In der HPI-Gruppe konnte der TWA sogar auf weniger als die Hälfte reduziert werden (0,10 mmHg (IQR=0,19; p=0,001 U-Test)). Die Gesamtdauer in Minuten der hypotensiven Ereignisse lag in der FloTrac-Gruppe bei einem Median (IQR) von 10,3 (27,3), in der HPI-Gruppe bei nur 1 (4,17; p=0,001).

Schlussfolgerung

Die Anwendung des HPI kombiniert mit einem personalisierten Behandlungsprotokoll kann die Inzidenz und Dauer von intraoperativen hypotensiven Ereignissen im Vergleich zur alleinigen Pulskonturanalyse deutlich reduzieren. Hypotensionen können somit mittels HPI nicht nur vorhergesagt, sondern durch proaktives Handeln verhindert werden.

¹Sessler D et al. Br J Anaesth. 2019;122(5):563–574.

²Hilder M et al. Crit Care. 2017;21(1):301.

³Hatib F et al. Anesthesiology. 2018;129(4):663–674.

⁴Wijnberge M et al. JAMA. 2020;323(11):1052–1060.

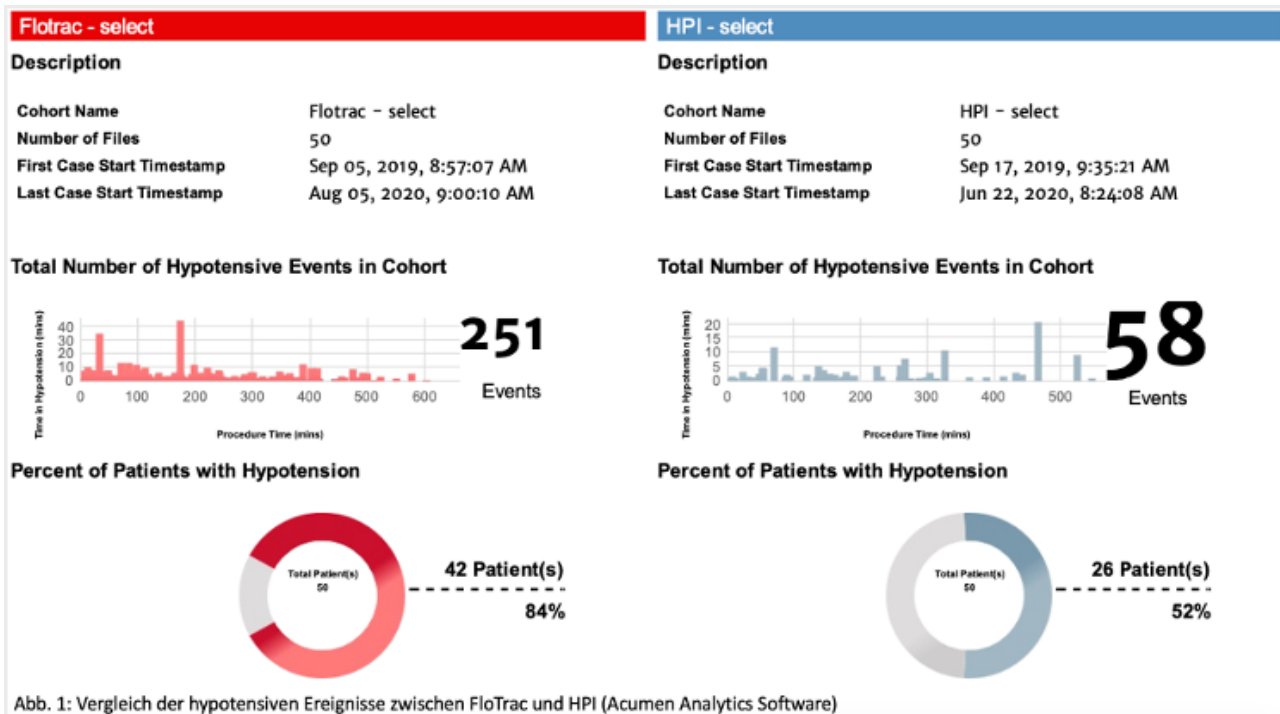


Abb. 1: Vergleich der hypotensiven Ereignisse zwischen FloTrac und HPI (Acumen Analytics Software)

PS02-K03

Auswirkungen der Covid-19-Leitlinien auf Qualitätsindikatoren der kardiopulmonalen Reanimation

Gerrit Jansen¹, Nicole Ebeling¹, Eugen Latka², Stefan Krüher¹, Simon Trapp¹, Julia Johanna Grannemann³, Daniel Thaemel², Suraj Chandwani¹, Odile Sauzet⁴, Sebastian Rehberg¹, Rainer Borgstedt¹

¹Klinik für Anästhesiologie, Intensiv-, Notfall-, Transfusionsmedizin und Schmerztherapie, Evangelisches Klinikum Bethel, Bielefeld, Evangelisches Klinikum Bethel, Bielefeld, Deutschland; ²Studieninstitut für kommunale Verwaltung Westfalen-Lippe, Fachbereich Medizin und Rettungswesen, Bielefeld, Deutschland; ³Klinik für Anästhesiologie, Klinikum Bielefeld, Bielefeld, Deutschland; ⁴Epidemiology and International Public Health, Bielefeld School of Public Health & Center for Statistics, Universität Bielefeld, Bielefeld, Deutschland

Fragestellung

Die vorliegende Arbeit untersucht die Auswirkungen der Änderungen der Leitlinienempfehlungen angesichts der Covid-19-Pandemie auf Qualitätsindikatoren der Reanimation.

Methodik

In einer Simulationsstudie führten Notfallsanitäter und Notärzte einen Advanced-Cardiac-Life-Support in drei Gruppen durch: ERC-Richtlinien 2015 (Kontrollgruppe (KG)), Covid-19-Richtlinien mit minimalem Personal entsprechend zweier Notfallsanitäter (Covid-19-RTW) und Covid-19-Richtlinien mit drei Notfallsanitätern und einem Notarzt (Covid-19-NEF). Primärer Endpunkt war die No-Flow-Zeit; sekundäre Endpunkte waren Zeitintervalle bis zur ersten Thoraxkompression, Sauerstoffversorgung, erfolgreichen Intubation sowie zur ersten Rhythmusanalyse.

Ergebnis

Insgesamt wurden 30 Szenarien untersucht. Die No-flow-Zeiten waren bei Covid-19-RTW (113±37s) im Vergleich zur KG (55±9s; $p<0,001$) und Covid-19-NEF (76±38s; $p<0,001$) deutlich verlängert. In beiden Covid-19-Gruppen begann die Thoraxkompressionen später (KG: 21±5s, Covid-19-RTW: 32±6s; Covid-19-NEF: 37±7s; jeweils $p<0,001$ vs. KG), aber die Sauerstoffzufuhr (KG: 77±19s; Covid-19-RTW: 29±5s; Covid-19-NEF: 34±7s;

jeweils $p<0,001$ vs. KG) und der erste Intubationsversuch (KG: 178±44s; Covid-19-RTW: 111±14s; Covid-19-NEF: 131±20s; jeweils $p<0,001$ vs. Kontrolle) waren früher als in der KG. Die Zeit bis zur erfolgreichen Intubation war jedoch ähnlich (KG: 198±48s; Covid-19-RTW: 181±42s; Covid-19-NEF: 130±25s) aufgrund einer längeren Intubationsdauer bei Covid-19-RTW (61±35s) im Vergleich zu Covid-19-NEF (31±12s; $p=0,002$) und Kontrolle (19±6s; $p<0,001$). Die Zeit bis zur ersten Rhythmusanalyse wurde bei Covid-19-RTW (138±96s) im Vergleich zur KG (50±12s, $p<0,001$) mehr als verdoppelt.

Schlussfolgerung

Durch die Änderungen der Leitlinien zur Reanimation angesichts der Covid-19-Pandemie erhöht sich die No-Flow-Zeit deutlich. Durch das Hinzuziehen eines im Atemwegsmanagement erfahrenen Notarztes werden diese Effekte abgemildert. Spezifische Indikationen für Covid-19-Richtlinien sind dringend erforderlich, um das Risiko einer Infektion mit SARS-CoV-2 für das Personal und das potenziell schlechtere Ergebnis für die Patienten sorgfältig gegeneinander abzuwägen.

PS02-K04

Role of intensive care in the outcomes and health-related quality of life after non-elective cardiac surgery in octogenarians – A propensity matched analysis

Shekhar Saha¹, Andrea Lang¹, Julia von der Linden¹, Dietmar Wassilowsky², Sven Peterß¹, Christian Hagl¹, Gerd Juchem¹, Dominik Joskowiak¹

¹Herzchirurgische Klinik und Poliklinik, Ludwig Maximilian Universität, München, Deutschland; ²Klinik für Anästhesiologie, Ludwig Maximilian Universität, München, Deutschland

Background

We analysed the short term and mid-term outcomes as well as the Health-related quality of life (HRQOL) of octogenarians undergoing elective and urgent cardiac surgery.

Methods

We retrospectively identified 688 consecutive octogenarians who underwent cardiac surgery at our centre between January 2012 and December 2019. To compensate for the differences in this retrospective, non-randomised study a propensity score matching analysis was performed. This resulted in 80 matched pairs. The patients were interviewed and the SF-36 survey was used to assess the Health-related quality of life of survivors. Multivariable analysis incorporated binary logistic regression using a forward stepwise (conditional) model. Data is presented as medians (25th–75th quartiles)

Results

The median age of the matched cohort was 82 years ($p=0.937$), among whom, 38.8% of patients were female ($p=0.196$). The median EuroSCORE II of the matched cohort was 19.4% (10.1–39.1%). The median duration of ICU stay was 4 days (3 (2–6) v/s 5 (3–8), $p=0.001$) and the median duration of postoperative mechanical ventilation was 17 hours (14 (9–24) v/s 24 (13–59), $p<0.001$). The rate of adverse cerebrovascular events

was 1.7% ($p=0.685$). Renal replacement therapy was required in 3.1% ($p=1.000$) of the total patient cohort. Postoperative mechanical support was required in a total of 4 patients (2 (2.5%) v/s 2 (2.5%), $p=1.000$). A total of 12 patients suffered from critical illness polyneuropathy. The duration of postoperative mechanical ventilation was found to be independently associated with in-hospital mortality (OR 1.01 (95% CI 1.0–1.02), $p=0.038$). The survival rates at 1 year, 2 years and 5 years was 75.0%, 72.0% and 46.0% respectively. There was no difference in the total survival between the groups ($p=0.080$). The physical health summary score was 41 (30–51) for the elective patients and 42 (35–49) for the non-elective octogenarians ($p=0.581$). The median mental health summary scores were 56 (48–60) and 58 (52–60), respectively ($p=0.351$).

Conclusion

The postoperative care on the ICU is of paramount importance in these critically ill patients. Cardiac surgery can be carried in octogenarians with good results and survivors enjoy a good quality of life.

PS02-K05

Smartphone-basierte Ersthelfer-Alarmierung: die Bevölkerungsdichte sollte bei der Wahl der Alarmierungsradien berücksichtigt werden

Lukas Herzberg¹, Bibiana Metelmann¹, Peter Brinkrolf¹, Klaus Hahnenkamp¹, Camilla Metelmann¹

¹Klinik für Anästhesiologie, Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald, Deutschland

Fragestellung

Eine Smartphone-basierte Ersthelfer-Alarmierung zu außerklinischen Kreislaufstillständen kann die Krankenhausentlassrate und die Chance auf ein gutes neurologisches Outcome signifikant verbessern¹. Entsprechende Systeme werden europaweit eingeführt^{2,3}. In ländlichen Regionen mit weiten Wegen für den Rettungsdienst erscheint diese Ergänzung besonders wertvoll³. Dabei bedingt eine geringe Bevölkerungsdichte auch eine geringere Anzahl an potentiellen Ersthelfern. Sollte eine Differenzierung der Alarmierungsradien abhängig von der Bevölkerungsdichte auch innerhalb einer ländlichen Region erfolgen?

Methodik

In einer retrospektiven Analyse wurden alle Alarmierungen der App „Land|Retter“ im Landkreis Vorpommern-Greifswald im Zeitraum vom 01.09.2017 bis 30.09.2019 untersucht. Während der Alarmierungsradius 2017 und 2018 einheitlich auf 750 m festgelegt war und bei Nichtannahme auf 1250 m erweitert wurde, wurde dieser ab 2019 differenziert. Für die einzige Mittelstadt der Region (59.000 Einwohner) galt weiterhin dieser Alarmierungsradius; für alle anderen Orte wurde er auf 1000 m mit einer möglichen Erweiterung auf 2000 m erhöht.

Die Datensätze des App-Systems wurden hinsichtlich Ersthelferanzahl, Alarmierungsradius und Einsatzannahme analysiert und mit den Einsatzzeiten aus der rettungsdienstlichen Dokumentation verglichen.

Ergebnis

In der Mittelstadt wohnten 57,8% (n=144 von 249) der registrierten Ersthelfer. Im Erhebungszeitraum wurden Ersthelfer zu 562 Einsätzen alarmiert, davon 97 in der Mittelstadt. Vor 2019 wurden in der Mittelstadt 34% (n=25) und ab 2019 43% (n=10) der Alarme von mindestens einem Ersthelfer angenommen. In den ländlichen Regionen waren dies 3 % (n=10) bzw. 16 % (n=28).

Wenn mindestens ein Ersthelfer den Einsatzort erreichte, war dieser in der Stadt in 23% der Fälle (n=6 von 26) und im ländlichen Bereich in 50% (n=11 von 22) vor dem Rettungsdienst am Einsatzort. Dabei waren die durchschnittlichen Zeitvorteile gegenüber dem Rettungsdienst in Bezug zum Alarmierungsradius verschieden: 750 m-Radius 77 s Zeitvorteil, 1250 m-Radius 26 s und 2000 m-Radius 279 s.

Schlussfolgerung

Die Untersuchung legt nahe, dass der Alarmierungsradius einer Smartphone-basierten Ersthelfer-Alarmierung in Bezug zur Ersthelferanzahl und rettungsdienstlichen Infrastruktur differenziert gewählt werden sollte.

¹ Stroop R et al. Resuscitation. 2020;147:57–64.

² Scquizzato T et al. Resuscitation. 2020;151:39–42.

³ Oving I et al. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2019;27(1):112.

PS02-Ko6

Haarcortisol als chronischer Stressparameter bei Patienten mit akutem ST-Strecken-Hebungsinfarkt

Helena Crom¹, Gresa Bashota², Gresa Kciku³, Hans-Joachim Trappe³, Martin Christ¹

¹Knappschafts Krankenhaus Bottrop GmbH, Klinik für Innere Medizin IV - Kardiologie, Bottrop, Deutschland;

²Klinikum Bielefeld Mitte; ³Marien Hospital Herne

Fragestellung

Obwohl Stress bereits seit Jahren als bekannter Risikofaktor für die Entstehung kardiovaskulärer Erkrankungen gilt, ist es nach wie vor ungewiss, inwieweit chronischer Stress direkt zu einem akuten Koronarsyndrom, wie dem Myokardinfarkt, führt. Eine Schlüsselrolle spielt möglicherweise das Stresshormon Cortisol. Neue Analyseverfahren erlauben inzwischen die Messung der Cortisolkonzentration im Haar (HCC). Hiermit steht ein Langzeitparameter zur Verfügung, der eine retrospektive Beurteilung der kumulativen Cortisolsekretion über einen Zeitraum von bis zu mehreren Monaten ermöglicht. Ziel der Studie war es zu prüfen, ob die HCC als chronischer Stressparameter bei Patienten mit ST-Strecken-Hebungsinfarkt erhöht ist und somit möglicherweise einen prognostischen Wert für einen Myokardinfarkt als akut kardiovaskuläre Erkrankung besitzt.

Methodik

In die Studie wurden 40 Patienten mit der Diagnose eines akuten ST-Strecken-Hebungsinfarktes (STEMI) im EKG eingeschlossen. Das Vergleichskollektiv bestand aus 80 Probanden, bei denen mithilfe einer Koronarangiografie eine interventionspflichtig stenosierende koronare Herzerkrankung ausgeschlossen werden konnte. Innerhalb von 72 Stunden nach stationärer Aufnahme erfolgte die Haarprobenentnahme.

Ergebnis

STEMI-Patienten zeigten im Vergleich zur Kontrollgruppe keine signifikant höhere HCC ($p=0,846$), ebenso bestand keine Korrelation zum Ausmaß eines Myokardinfarktes, gemessen mithilfe des kardialen Markers CK-MB ($p=0,701$, $r=0,038$). Zusammenhänge zeigten sich zwischen der HCC, einem Diabetes mellitus ($p=0,046$; $OR=6,346$), einer niedrigen HDL-Cholesterin-Konzentration ($p=0,107$) sowie HbA1c-Konzentration ($p=0,083$; $r=0,236$). Weiterhin stellte sich eine Tendenz zwischen einer erhöhten HCC und chronischer Herzinsuffizienz ($p=0,110$) sowie Assoziationen zur RDW-Konzentration ($p=0,005$, $r=0,293$) dar.

Schlussfolgerung

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass Patienten mit akutem Myokardinfarkt im Vergleich zur Referenzgruppe keine signifikant höheren Werte der HCC aufwiesen, jedoch langfristige metabolische Veränderungen sowie eine fortgeschrittene chronische Herzinsuffizienz Stressfaktoren für den Organismus zu sein scheinen und den Cortisolspiegel im Haar steigern.

Hirn und Nervensystem

PS03-K01

Periphere AChE- und BChE-Aktivität und postoperatives Delir bei Intensivpatienten nach elektiver koronarer on-pump Bypasschirurgie

Thomas Simon Zajonz¹, Christian Kunzemann¹, Melanie Markmann¹, Winfried Padberg², Andreas Böning³, Veronika Grau², Christian Koch¹, Michael Sander¹

¹Klinik für Anaesthesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Standort Gießen, Gießen, Deutschland; ²Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Thorax-, Transplantations- u. Kinderchirurgie, Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Standort Gießen, Gießen, Deutschland; ³Klinik für Herz-, Kinderherz- und Gefäßchirurgie, Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Standort Gießen, Gießen, Deutschland

Fragestellung

Postoperatives Delir (POD) nach kardiochirurgischen Eingriffen stellt eine häufige und schwerwiegende Komplikation dar. Studien belegen, dass Alterationen der Aktivität peripherer Acetylcholinesterase (AChE) und Butyrylcholinesterase (BChE) mit dem Auftreten eines POD bei kritisch kranken Patienten verbunden sind. Wir untersuchten die Aktivität peripher analysierter AChE und BChE und deren Assoziation mit dem Auftreten eines POD nach elektiver koronarer on-pump Bypasschirurgie (CABG) bei kardiochirurgischen Intensivpatienten.

Methodik

Nach positivem Votum der Ethikkommission wurden in dieser monozentrischen, prospektiven Studie 100 Patienten, welche in eine randomisierte Studie eingeschlossen wurden (DRKS00010959), untersucht. Einschlusskriterien stellten patientenseitiges Einverständnis, Verständnis deutscher Sprache, elektive on-pump CABG, Alter > 18 Jahre, präoperativ nicht existentes Delir und/oder neuro-psychiatrische Grunderkrankung dar. Das Delirscreening wurde einen Tag präoperativ und postoperativ täglich für sieben Tage zu einem konstanten Zeitpunkt (ICDSC, CAM-ICU)

bestimmt. Die Analyse der AChE- und BChE-Aktivität erfolgte in Vollblut (20µl), gleichzeitig zur Evaluation des Delirstatus (*bed-side* Analytik, ChE check mobile Photometer, Securetec).

Ergebnis

Nach Ausschluss von drop-outs (n=10) konnten n=90 Patienten abschließend ausgewertet werden. 21,5% (n=20) der Patienten wiesen im Untersuchungszeitraum ein POD auf. POD-positive Patienten waren signifikant älter (p=0,001) und wiesen häufiger einen Diabetes mellitus Typ II auf (p=0,01). Postoperativ wiesen POD-positive Patienten geringere Hämoglobin-, Thrombozyten-, und Hämatokritwerte (alle: p ≤ 0,04) auf. Die inflammatorische Reaktion differierte nicht signifikant zwischen den Gruppen (PODpos vs. PODneg). Die Variabilität des Parameters POD (ja/nein) war signifikant mit einem Abfall der BChE-Aktivität zur präoperativ gemessenen BChE-Aktivität am Tag vor OP korreliert (p=0,008). Statistisch (Youden-Index) wurde der optimale Messpunkt für einen Abfall ≥31,0% kalkuliert. Die Odds-Ratio wies eine progressive Risikozunahme für das Auftreten eines POD bei prozentualer Zunahme des BChE-Abfalls gegenüber präoperativen BChE-Messwerten auf.

Schlussfolgerung

Der Nachweis eines postoperativen Abfalls der BChE-Aktivität in der *bed-side* Analytik, gegenüber präoperativ gemessenen Ausgangswerten, kann möglicherweise supportiv in der POD-Diagnostik angewendet werden.

PS03-K02

Assoziation endothelialer Biomarker mit dem präoperativen Hämoglobinwert und der Dauer eines postoperativen Delirs

Tobias Hilbert¹, Janina Petras¹, Stilla Frede¹, Vera Guttenthaler¹, Andrea Kirfel¹, Andreas Mayr², Mark Coburn¹, Maria Wittmann¹, Jan Menzenbach¹

¹Klinik für Anästhesiologie und Spez. Intensivmedizin, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland; ²Institut für Medizinische Biometrie, Informatik und Epidemiologie, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland

Fragestellung

Das postoperative Delir (POD) stellt als häufigste Komplikation älterer chirurgischer Patienten aufgrund der damit verbundenen erhöhten Morbidität und Mortalität eine wesentliche Herausforderung dar. Eine perioperative Anämie gilt als prädisponierender Faktor (Chen et al. PLoS One 2015, doi: 10.1371/journal.pone.0119199). Pathogenetisch scheinen u.a. Störungen der zerebralen Gefäßendothelfunktion eine ursächliche Rolle zu spielen (Mietani et al. PLoS One 2019, doi: 10.1371/journal.pone.0222721). In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, welcher Zusammenhang zwischen dem präoperativen Hämoglobinwert (Hb), Biomarkern der Endothelfunktion und dem POD besteht.

Methodik

In einer Teilkohorte (n=79) der Bonner PROPDESC-Studie (Mischkollektiv aller operativen Fachrichtungen des UK Bonn außer Neurochirurgie) erfolgte nach schriftlicher Einwilligung eine präoperative Blutentnahme. Neben dem Hb-Wert (EDTA-Blut) wurden im Serum neun vaskuläre Biomarker (E-Selectin, IL-8, ANG-2, sTIE2, Syndecan-1, sRAGE, Thrombomodulin, ICAM-1, VCAM-1) mittels Multiplex-Analyse bestimmt. In den ersten fünf Tagen nach Operation bzw. nach Beendigung der Sedierung wurden die Patienten täglich mittels Confusion Assessment Method, Delirium Observation Scale und 4-item Abbreviated Mental Test auf das Vorliegen eines POD getestet. Assoziationen wurden anhand des Spearman-Rangkorrelationskoeffizienten ermittelt. Das Alphaniveau wurde mit 0,05 festgelegt.

Ergebnis

Der mittlere präoperative Hb-Wert betrug 13,4 g/dl (SD 1,8). Niedrige Hb-Werte waren signifikant mit präoperativ erhöhten Biomarkern einer endothelialen Schädigung assoziiert (r für: ANG-2=-0,23; sTIE2=-0,24; Syndecan-1=-0,31; sRAGE=-0,26; Thrombomodulin=-0,34; VCAM-1=-0,29). Die Prävalenz des Delirs betrug 26 %, die Dauer 1 bis 3 Tage. Dabei bestand eine signifikante Assoziation zu präoperativ erhöhten endothelialen Biomarkern (r für: E-Selectin=0,43; Thrombomodulin=0,36; ICAM-1=0,37). Demgegenüber zeigten weder der Hb-Wert noch sonstige präoperative Routineparameter (Leukozyten, CRP, Troponin T, NT-proBNP) einen statistisch signifikanten Zusammenhang zur Delirdauer.

Schlussfolgerung

Die von uns erhobenen Daten lassen einen Zusammenhang zwischen präoperativ erniedrigten Hb-Werten und einer gestörten Endothelfunktion vermuten. Dies kann ursächlich an der Entstehung eines prolongierten postoperativen Delirs beteiligt sein.

PS03-K03

Hypothermietherapie bei Patienten mit einer zerebrovaskulären Akuterkrankung auf einer neurologischen Intensivstation – Untersuchung zu Durchführbarkeit, Sicherheit und Wirksamkeit

Julia Schiller¹, Rainer Kollmar²

¹Universitätsklinik Erlangen, Neurologische Klinik, Erlangen, Deutschland; ²Klinikum Darmstadt GmbH, Klinik für Neurologie und Neurointensivmedizin, Darmstadt, Deutschland

Fragestellung

Ist prolongierte induzierte Hypothermie als individualisierter therapeutischer Ansatz bei Patienten mit akut neurovaskulären Erkrankungen sicher, machbar und effektiv?

Methodik

Die retrospektive Analyse schloss n=47 Patienten ein, die zwischen Juni 2006 und Juli 2010 auf einer neurologischen Intensivstation aufgrund eines ischämischen (ISGes, n=24) oder hämorrhagischen (ICBGes, n=23) Schlaganfall behandelt wurden und bei denen Hypothermie als individueller Heilversuch durchgeführt wurde. Die Behandlungsdaten inkl. Laboruntersuchungen und radiologischer Diagnostik wurden retrospektiv analysiert. Das neurologische Outcome (mRS und BI) wurden per Telefoninterview erhoben.

Ergebnis

Die Hypothermiebehandlung beeinflusste eine Reihe von Laborparametern. So kam es zu einer transienten Reduktion der Thrombozyten-, Leukozyten- und Granulozytenzahl. Die partielle Thromboplastinzeit (aPTT) stieg bei Beginn der HT an. Während Hypothermiebehandlung kam es zu einem signifikanten Anstieg der Levels des Creaktiven Proteins (CRP). Interessanterweise führte Hypothermie lediglich in der Gruppe der intrazerebralen Blutungen zu einem Anstieg der Lymphozytenzahl, währendes in der Ischämiegruppe zu keiner Veränderung kam. Die

Läsionsgröße der intrazerebralen Blutung (ICB) blieb durch die Hypothermie nahezu unverändert. Das perihämorrhagische Ödem (PHE) schien sich nur in der Gruppe der mit 34°C behandelten Patienten zu verkleinern. Der intrakranielle Druck (ICP) blieb unter Hypothermie < 20 mmHg.

Die Mortalität betrug nach 6 Monaten in der ISGes-Gruppe 54% und in der ICBGes-Gruppe 35%. Nach 6 Monaten wiesen die überlebenden Patienten der ISGes-Gruppe einen BI von 61 ± 36 und einen mRS von 3 ± 1 auf. In der Gruppe aller überlebenden Patienten mit intrazerebraler Blutung (ICBGes) wurde ein BI von 33 ± 34 und ein mRS von 4 ± 1 erreicht.

Schlussfolgerung

Therapeutische Hypothermie beeinflusst eine Reihe von Laborparametern und deutet dabei auf die Wirkweise und potentielle Nebenwirkungen hin. TH war auch prolongiert machbar. Das Outcome der Patienten war in Anbetracht der Schwere der Erkrankungen recht günstig. Möglicherweise stellt ein sehr individualisierter Therapiealgorithmus eine erfolgreiche Möglichkeit zur Anwendung von TH bei schwer betroffenen Schlaganfallpatienten dar.

PS03-K04

Einflussfaktoren für Komplikationen der externen ventrikulären Liquor-Drainagen: eine prospektive Evaluation der Komplikationen und der standardisierten Präventionsmaßnahmen sowie vergleichende Untersuchung von Metallnadel und Polyurethan-Katheter als ventrikuläre Liquor-Drainagen-Systeme

Ghassan Kerry^{1,2}, Hans Herbert Steiner^{1,2}

¹Klinikum Nürnberg, Nürnberg, Deutschland; ²Medizinische Fakultät Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung

In der aktuellen Literatur sind die Komplikationen der externen ventrikulären Liquor-Drainagen nur partiell und mehrheitlich retrospektiv behandelt worden; es fehlen umfassende prospektive wissenschaftliche Arbeiten, die evidenzbasierte Antworten wiedergeben können. Das initiale Ziel unserer Studie ist herauszufinden, welche Faktoren einen Einfluss auf das Auftreten von Komplikationen bei und nach der Anlage einer EVD und mit welcher Häufigkeit diese Komplikationen vorkommen. Weitere Ziele sind die Analyse der standardisierten Präventionsmaßnahmen und die vergleichende Untersuchung von Metallnadel und Polyurethan-Katheter als EVD-Systeme.

Methodik

Durchführung einer prospektiven Studie anhand 200 konsekutiven Patienten, die mittels EVD therapiert werden, mit einer follow-up Periode für die Dauer der stationären Behandlung. Eingeschlossen wurden Patienten mit Ersteinlage einer präkoronaren EVD über Bohrlochtrepantation (Bohrlochdurchmesser 1.4 mm – 16mm). Die Ausschlusskriterien sind die offene Einlage der EVD (Kraniotomie Durchmesser > 16mm) und/oder eine vorbestehende Infektionserkrankung des Zentralnervensystems. Die untersuchten Hauptparameter sind Patientenzahl/ Alter/ Geschlecht/ Indikation zur EVD-Anlage/ Ort der Anlage (Intensivstation/ Operationssaal) / Art des Drainagen-Materials

(Metallnadel/Polyurethan-Katheter)/ Art der Ausleitung und Fixierung (Stellschraube/subkutane Untertunnelung)/ Bohrlochdurchmesser/ Drainagen-Dauer/ Frequenz der Liquor-Entnahme/ Handhabung der Drainagen-Pflege/ Mikrobiologische Liquor-Untersuchung/ Laborchemische Entzündungs- und Gerinnungsparameter/ Art der Komplikation/ Nebenkrankungen/ Body-Mass-Index/ Antikoagulation/ Antibiose. Die Statistik wird mittels IMB SPSS 22 und MS Excel 15 ermittelt.

Ergebnis und Schlussfolgerung

Die statistische Auswertung der Studienergebnisse ist zum Zeitpunkt der Abstrakt-Einreichung noch nicht abgeschlossen. Wir werden die Ergebnisse der Studie erstmalig beim DIVI20-Kongress vorstellen. Die Ergebnisse sowie die evidenzbasierten Schlussfolgerungen und Empfehlungen werden einen Beitrag zur Minimierung der EVD-Komplikationen und Optimierung der standardisierten Präventionsmaßnahmen leisten und die Vor- und Nachteile von Metallnadel und Polyurethan-Katheter als EVD-Systeme kontrastieren.

PS03-K05

„Ein nicht demarkierter Schlaganfall – oder etwa Vergiftung mit Clostridium Botulinum?“ Eine alte Erkrankung von wieder zunehmender präklinischer Relevanz und gleichzeitig klinisch interdisziplinäre Herausforderung!

Sibylle Hartwig¹, Christoph Redecker², Daniel Fischer³

¹Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Klinikum Lippe, Lemgo, Deutschland; ²Klinik für Neurologie, Klinikum Lippe, Lemgo, Deutschland; ³Klinik für Notfallmedizin, Klinikum Lippe, Detmold, Deutschland

Fragestellung

Gerade junge Patienten mit progredienter neurologischer Symptomatik werden nach unauffälliger Bildgebung zwar zur Überwachung im Krankenhaus behalten, die Möglichkeit der Lebensmittelvergiftung mit neurotoxischer Substanz, z.B. Clostridium Botulinum wird in der Differentialdiagnostik nicht erwogen. In der Regel verläuft eine solche Intoxikation milde, jedoch gibt es Fallberichte von schwerem respiratorischen Versagen und komplexen intensivmedizinischen Verläufen aufgrund der Neurotoxizität. Die Äußerung des Verdachts bedarf in jedem Fall der Anamnese des Umfelds zur Identifikation möglicher weiterer Patienten anhand einer Nahrungsquelle. In der Regel sind es Besucher eines Lokals, das eingemachte Zutaten verarbeitet. Als weitere Quellen kommen häuslich eingemachte Konserven in Frage und es wird wiederholt Trockenfisch über spezielle Supermärkte als Ursache ausgemacht. Die Probenasservierung und frühzeitige Meldung an die lokalen Gesundheitsbehörden zur weiteren Eindämmung der Exposition ist Ziel der Anamnese.

Methodik

Wir berichten den Fall eines 41jährigen Mannes mit unklaren neurologischen Ausfällen. In initialer CCT- und CTA-Diagnostik bestanden keine Auffälligkeiten, der Patient verblieb mit persistenter Symptomatik

zur Überwachung auf der Stroke Unit. Im cMRT am Folgetag wird der Patient apnoeisch und umgehend intubiert. Zu diesem Zeitpunkt bestehen keine Schutzreflexe, die Pupillen sind weit. Auch das MRT ergibt keine kraniale Pathologie. Zufällig hat eine ärztliche Kollegin im Team einen Fall schweren Botulismus vor >15 Jahren behandelt und äußert den Verdacht auf Nahrungsmittelbotulismus nach Anamnese der Tochter. Der Patient russischer Herkunft habe als einziger der Familie Trockenfisch gegessen, Teile bei unangenehmen Geschmack entsorgt. Diese kann aus dem Hausmüll geborgen und dem Labor mit Blutproben zum Nachweis zugeführt werden.

Ergebnis

Die Gabe des Antitoxins zu diesem Zeitpunkt >30h nach Genuß verzögert sich (Transport und Auftauen des gefrorenen Immunsersums). In der ITS-Behandlung wird der Patient frühtracheotomiert, langzeitbeatmet, leidet an neurotoxischem Megacolon und ARDS. Das pneumologisch erfahrene interdisziplinäre Intensivteam macht einen konservativen Behandlungsansatz möglich. Im Anschluß erfolgt die intensive Reha-Phase und Dekanülierung nach 3 Monaten. Nach 6 Monaten kann der Patient aus häuslicher Umgebung selbstständig am Leben teilhaben, 1 Jahr postinzidentuell ist er wieder arbeitsfähig.

Schlussfolgerung

Die Diagnose Nahrungsmittelvergiftung durch Clostridium Botulinum ist eine seltene Erkrankung von weitreichender Konsequenz für den Patienten und Bevölkerung. Diese erfolgt in der Regel deutlich verzögert. Auch ist der Fall einer schweren Intoxikation eine Herausforderung für die interdisziplinäre intensivmedizinische Therapie über einen langen Behandlungsverlauf.

Notfallmedizin und Trauma

PS04-K01

Außerklinische Reanimation während COVID-19 – Ergebnisse einer lokalen Registeranalyse

Jan-Steffen Pooth¹, Domagoj Damjanovic¹, Rebecca Steger², Julian Ganter¹, Tobias Hack¹, Kristina Bürkle², Christian Scherer¹, Paul Bieber³, Bonaventura Schmid², Daniel Schmitz⁴, Martin Boeker⁵, Michael Müller⁴, Hans-Jörg Busch², Georg Trummer¹

¹Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Universitäts-Herzzentrum Freiburg - Bad Krozingen, Freiburg, Deutschland; ²Universitäts-Notfallzentrum, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; ³Department Innere Medizin Medizinische Intensivtherapie, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; ⁴Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, St. Josefskrankenhaus, Freiburg, Deutschland; ⁵Institut für Medizinische Biometrie und Medizinische Informatik, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland

Fragestellung

Die Stadt Freiburg zählte während der COVID-19 Pandemie zu den am stärksten betroffenen Regionen in Deutschland. In der präklinischen Notfallversorgung und besonders in der Versorgung von außerklinischen Herzkreislaufstillständen [HKS] sahen sich Ersthelfer und medizinisches Fachpersonal weitreichenden strukturellen Änderungen und mehrfach angepassten Empfehlungen verschiedenster Gesellschaften und Institutionen gegenüber. Angesichts dieser einschneidenden Ereignisse führten wir eine retrospektive Registeranalyse hinsichtlich quantitativer und qualitativer Veränderungen bei außerklinischen HKS in Freiburg durch.

Methodik

Seit Januar 2016 werden alle außerklinischen Reanimationen der Region Freiburg in einem lokalen Reanimationsregister im Utstein-Style erfasst. Die erste SARS-CoV-2-Infektion in Freiburg wurde am 27. Februar 2020 gemeldet. Aufgrund eines anhaltenden, deutlichen Abfalls der Neuinfektionen im April betrachteten wir einen Zeitraum von 63 Tagen (27.02. – 30.04.2020) und verglichen diesen mit den korrespondierenden

63-Tage-Zeiträumen in 2016 bis 2019, beginnend am 27. Februar eines jeden Jahres.

Ergebnis

Während der Pandemie kam es in Freiburg nicht zu einer signifikanten Veränderung der Inzidenz an außerklinischen HKS (Pandemie-Zeitraum [P]: 10,4 vs. Nicht-Pandemie-Zeitraum [NP]: 11,1 HKS/100.000 Einwohner/63 Tage, $p=1$). Jedoch nahm die Rate an Laienreanimationen bei beobachteten HKS während der Pandemie signifikant ab (P: 25,0% vs. NP: 57,7%, $p=0,0433$). Im Durchschnitt kam es zu einer längeren Vorbereitungs- und Anfahrtszeit des Rettungsdienstes von Alarmierung bis zum Eintreffen beim Patienten (P: 9,1 min vs. NP: 7,5 min, $p=0,0347$). Darüber hinaus wurden mehr Reanimationen am Einsatzort abgebrochen und weniger Patienten ins Krankenhaus transportiert (P: 62,5% vs. NP: 34,3%, $p=0,019$). Das Gesamtüberleben bis zur Krankenhausentlassung veränderte sich nicht signifikant zwischen den beobachteten Zeiträumen (P: 12,5% vs. NP: 26,5%, $p=0,1885$).

Schlussfolgerung

Die COVID-19 Pandemie hatte im beobachteten Zeitraum einen signifikanten Einfluss auf die präklinische Versorgung von Reanimationspatienten in Freiburg. Der besorgniserregende Rückgang an Laienreanimationen sollte dringend durch eine wirksame Öffentlichkeitsarbeit adressiert werden, um negative Auswirkungen auf das Gesamtüberleben nach HKS zu verhindern. Entscheidungsträger sollten auf direkte und indirekte Effekte der getroffenen Maßnahmen aufmerksam gemacht werden, um diese im Falle einer so genannten „2. Welle“ oder einer neuen Pandemie gegebenenfalls optimieren zu können.

PS04-K03

Telenotarzt in NRW – Wo stehen wir?

Hanna Schröder^{1,2}, Christina Borgs^{1,2}, Anja Sommer^{1,2}, Thomas Carduck^{1,2}, Marc Felzen^{1,2}, Stefan Beckers^{1,2}

¹Uniklinik RWTH Aachen, Klinik für Anästhesiologie, Aachen, Deutschland; ²Uniklinik RWTH Aachen & Stadt Aachen, Aachener Institut für Rettungsmedizin und zivile Sicherheit (ARS), Aachen, Deutschland

Fragestellung

Das Telenotarzt-System ermöglicht eine sichere Patientenversorgung und dient der gemeinsamen qualitativen Weiterentwicklung des Rettungsdienstes in Nordrhein-Westfalen (NRW). Entsprechend dem Beschluss des Landes soll eine flächendeckende telenotärztliche Versorgung im Rettungsdienst in NRW etabliert werden. In der gemeinsamen Absichtserklärung des Landesministeriums für Arbeit, Gesundheit und Soziales (MAGS), Verbänden der Krankenkassen, der kommunalen Spitzenverbände sowie den Ärztekammern wird eine bedarfsgerechte, flächendeckende und wirtschaftliche Umsetzung avisiert, mit dem Ziel bis Ende 2022 mind. einen Telenotarztstandort je Regierungsbezirk im Regelbetrieb etabliert zu haben. Dabei begleitet das Aachener Institut für Rettungsmedizin und zivile Sicherheit (ARS) die Rettungsdienststräger bei der Implementierung entsprechender Systeme. In diesem Kontext stellte sich die Frage, wie weit die Kommunen in NRW bereits in Vorbereitungen oder Umsetzung vorangeschritten sind.

Methodik

In der Vorbereitungsphase erfolgte 2019 eine Potentialanalyse für NRW durch die Universität Maastricht. Daraufhin wurde im Februar 2020 im Rahmen einer qualitativen Abfrage der Stand in allen Kommunen erhoben. Auf dieser Grundlage werden weitere detaillierte Nutzungs- und Bedarfsdaten durch das ARS bei den Trägergemeinschaften abgefragt, um den Prozess der flächendeckenden Implementierung durch Informationsmanagement und Qualitätsanalysen operativ und wissenschaftlich zu begleiten.

Ergebnis

Die Potenzialanalyse 2019 empfiehlt den Aufbau von 10-14 vernetzten Telenotarztstandorten sowie die Berücksichtigung folgender relevanter Standortkriterien: vertretbarer Investitionsaufwand, Verfügbarkeit von qualifizierten Fachärzten, Innovationsbereitschaft der Träger und Beteiligten, schrittweise Umsetzung als „lernendes System“ sowie die Vereinheitlichung von Abfrage- und Dispositionsstrategien bei der Zusammenarbeit verschiedener Rettungsdienststräger.

Auf die Abfrage des MAGS wurden Rückmeldungen aus allen 53 Rettungsdienstkreisen registriert. In einigen Kreisen bestehen bereits Konzepte sowie teilweise Ansätze zu Kooperationen mit Nachbarkreisen. In überwiegenden Rückmeldungen wurde Interesse bekundet, nur wenige Kreise zeigten gar kein oder wenig Interesse. Zur Erprobung der Anwendung in einer ländlichen Region werden derzeit zwei Telenotarztzentralen etabliert und die Implementierungsphase als Modellregion ausgewertet. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen direkt in die weiteren Umsetzungsplanungen für das flächendeckende Ausrollen in NRW einfließen.

Schlussfolgerung

Das Land NRW hat sich auf den Weg gemacht, den Telenotarzt landesweit als neues Strukturelement im Rettungsdienst zu etablieren. Im Herbst 2020 werden die Ergebnisse der Umfrage zu Nutzungs- und Bedarfsdaten erwartet.

PS04-K04

Leichenschau und Todesbescheinigung im Rettungsdienst in Deutschland - Uneinheitliche Prozessabläufe und mangelnde Standards

Andre Nohl^{1,2}, Christian Afflerbach^{1,3}, Christian Lurz¹, Frank Sarangi⁴

¹Feuerwehr Oberhausen, Stabsstelle Rettungsdienst, Oberhausen, Deutschland; ²BG Klinikum Duisburg, Zentrum für Notfallmedizin, Duisburg, Deutschland; ³Evangelisches Krankenhaus Oberhausen, Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Oberhausen, Deutschland; ⁴Jorzig Rechtsanwälte, Düsseldorf, Deutschland

Fragestellung

Die Todesbescheinigung (TB) und Leichenschau (LS) ist in Bundesland spezifischen Bestimmungen geregelt. Teilweise bestehen grundlegende Unterschiede¹. Selbst innerhalb eines Bundeslandes besteht in Bezug auf die Durchführung von TB und LS gesetzliche Heterogenität. Dieser Zustand kann zu Missverständnissen, Unsicherheiten und Fehlern führen². Im Rahmen unserer Studie möchten wir den Status quo zu den Prozessabläufen in Deutschland erheben.

Methodik

Wir haben an 208 Ärztliche Leiter Rettungsdienst (ÄLRD) eine E-Mail mit einem Umfragelink versendet. In der Zeit von 01.09.2020 bis 09.09.2020 bestand die Möglichkeit 11 Fragen online zu beantworten.

Ergebnis

Rücklaufquote n=87 (42%) ÄLRD. Verteilung Bundesländer s. Grafik 1. Antworten auf notärztliche Tätigkeit im Rettungsdienst bezogen: Verfahrensweisung vorhanden: ja=53 (61%). Vorläufige TB/LS möglich: ja=55 (63%)/40 (46%). Verteilung der für die endgültige TB/LS eingesetzte Fachgruppen s. Grafik 2. Todfeststellung nur im DIVI Protokoll / MDE möglich: ja=35 (40%). Bundesland spezifische Bestimmung ausreichend: ja=40 (46%). Rückfragen in Bezug auf TB/LS treten auf: nie=2 (2,3%); selten=32 (36,9%); gelegentlich=44 (50,6%); oft=9 (10,3%). Beschwerden in

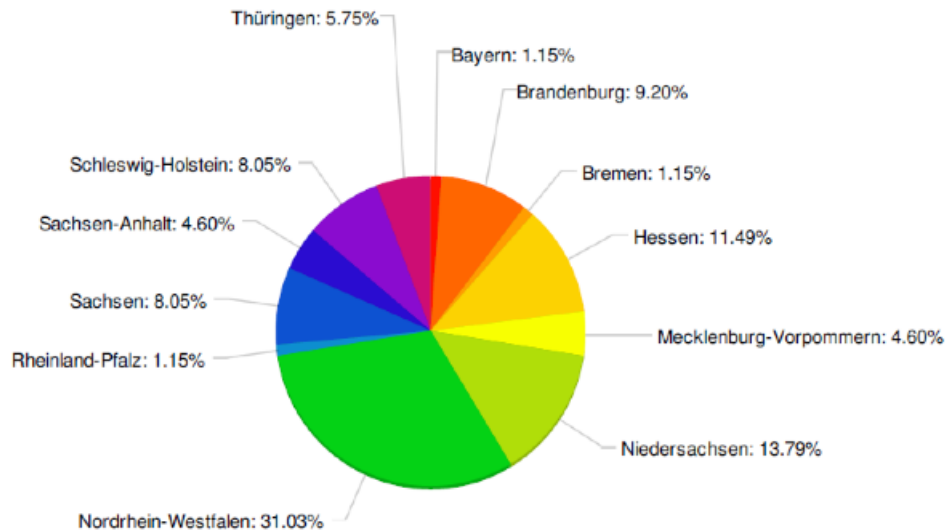
Bezug auf TB/LS treten auf: nie=5 (5,7%); selten=55 (63,2%); gelegentlich=23 (26,4%); oft=4 (4,6%); Private Liquidation durch Notärzte für die Leichenschau: ja=55 (63%). Beschwerden bez. auf die Abrechnung treten auf: nie=41 (47,1%); selten=36 (41,4%); gelegentlich=8 (9,2%); oft=2 (2,3%).

Schlussfolgerung

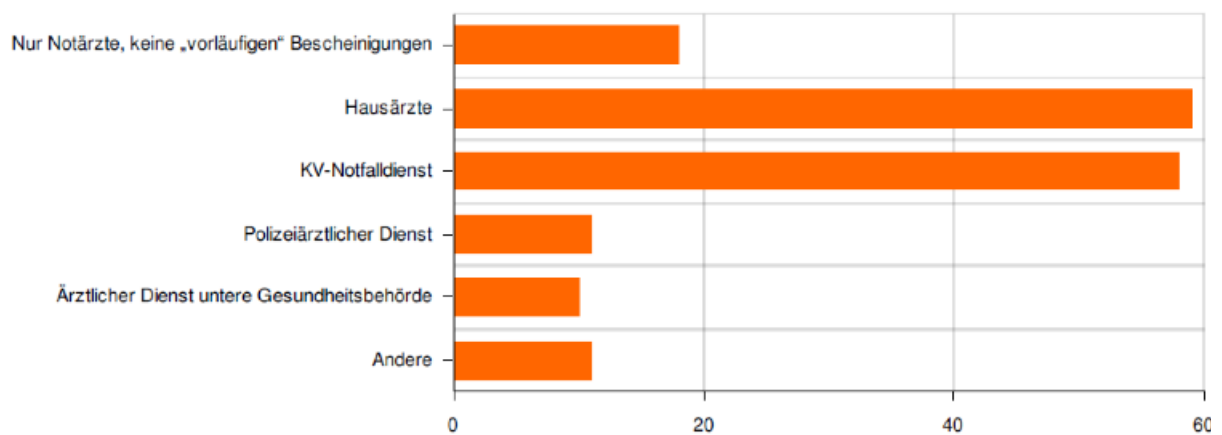
Der Prozessablauf der Todesbescheinigung und Leichenschau ist in Deutschland heterogen und teilweise durch fehlende Verfahrensanweisungen unreguliert. Notärzte sind in vielen Teilen nicht zu einer Durchführung verpflichtet. Anschließend werden Hausärzte und der KV-Notfalldienst beauftragt. Die Mehrheit der ÄLRD schätzen die gesetzlichen Bestimmungen als unzureichend ein. Gehäuft werden ÄLRD mit Rückfragen und teilweise auch Beschwerden konfrontiert. Daher kann von unzureichenden, Bundesland spezifischen Bestimmungen als Grundlage ausgegangen werden. In einer weiteren Studie werden wir die verschiedenen gesetzlichen Bestimmungen vergleichen und eine Empfehlung für einen optimalen Prozessablauf erarbeiten.

¹ Madea, B., und Dettmeyer, R. Ärztliche Leichenschau und Todesbescheinigung: Kompetente Durchführung trotz unterschiedlicher Gesetzgebung der Länder. Dtsch Ärzteblatt 100 (48) A 3161. A-3161-A-3179, 2003.

² Madea, B. „Strukturelle Probleme bei der Leichenschau.“ Rechtsmedizin 19.6 (2009): 399.



Grafik 1: Verteilung Bundesländer



Grafik 2: Verteilung Fachgruppen

PS04-K05

Kliniksaniäter – Ein interprofessionelles Blended-Learning-Konzept zur Weiterqualifikation von Rettungsdienst- und medizinischem Personal zum Einsatz auf Intensivstationen und in Notaufnahmen während der Covid-19-Pandemie

Gerrit Jansen¹, Eugen Latka², Franziska Behrens¹, Silvana Zeiser¹, Sean Scholz¹, Stefan Janus², Karsten Kinzel², Daniel Thaemel², Hans-Werner Kottkamp³, Sebastian Rehberg¹, Rainer Borgstedt¹

¹Evangelisches Klinikum Bethel, Klinik für Anästhesiologie, Intensiv-, Notfall-, Transfusionsmedizin und Schmerztherapie, Bielefeld, Deutschland; ²Studieninstitut Westfalen-Lippe, Fachbereich Medizin und Rettungswesen, Bielefeld, Deutschland; ³Evangelisches Klinikum Bethel, Notaufnahme, Bielefeld,

Fragestellung

Die Covid-19-Pandemie machte eine zeitkritische Erweiterung der personellen Intensiv- und Notaufnahmekapazitäten notwendig. Diese Arbeit schildert erste Ergebnisse eines Blended-Learning-Konzeptes zur Qualifikation von Rettungsdienst- und medizinischem Personal in intensivmedizinischen Maßnahmen zur Zeit der Covid-19-Pandemie.

Methodik

Interprofessionell erfolgte die Entwicklung und Umsetzung eines 2-stufigen Blended-Learning-Konzeptes (Stufe 1: E-Learning mit Online-Tutorials, Stufe 2: Praxiseinsatz) in 3 Modulen (Intensivstation, Notaufnahme, Innerklinische Notfallmedizin) zur Weiterqualifikation in intensivmedizinischen und -pflegerischen Maßnahmen. Erfasst wurden Einsatzort, durchgeführte Maßnahmen, subjektive Kenntnisstandsbewertung der definierten Maßnahmen vor und nach Abschluss der Weiterqualifikation anhand einer 4-stufigen Likert-Skala, Bewertung der Einsetzbarkeit im Rahmen der Covid-19-Pandemie sowohl durch die Teilnehmenden als auch Praxisanleitenden bzw. supervidierenden Ärzte.

Ergebnis

Nach 6 Wochen hatten 63% der 92 angemeldeten Teilnehmenden den Onlinekurs und 29% zusätzlich ihren Praxiseinsatz (Intensivstation bzw. Notaufnahme) abgeschlossen. Auf Intensivstationen assistierten sie u.a. bei der Vorbereitung von Katheteranlagen, Medikamenten, pflegerischen Tätigkeiten, in Notaufnahmen bei der Triage und der Erstversorgung. Nach Abschluss fühlten sich die Kliniksaniäter signifikant sicherer bei einem Krankenseinsatz, der Assistenz der Intubation und der ZVK-Anlage sowie der Tracheostomapflege ($p < 0,05$). Alle Teilnehmenden willigten ein, im Rahmen der Covid-19-Pandemie zu unterstützen. 94% der Praxisanleitungen bewerteten die Teilnehmenden als einsetzbar.

Schlussfolgerung

Blended-Learning-Konzepte können zeitkritisch medizinisch vorgebildetes Personal für den Einsatz in kritischen Krankenhausbereichen qualifizieren, Pflegekräfte entlasten und für eine personelle Erweiterung der Intensivkapazitäten freisetzen. Die aktuellen Empfehlungen und zukünftigen Pandemie-Pläne sollten diesbezüglich erweitert werden.

PS04-K06

Verletzungen nach Gabelstaplerunfällen – Verletzungsmuster, Therapie und Outcome im berufsgenossenschaftlichen Kontext

Christopher Ull¹, Hans Ehlers², Emre Yilmaz¹, Sebastian Lotzien¹, Thomas Schildhauer¹, Charlotte Reinke¹, Christiane Kruppa¹

¹Berufsgenossenschaftliches Universitätsklinikum Bergmannsheil, Ruhr-Universität Bochum, Chirurgische Universitätsklinik und Poliklinik, Bochum, Deutschland; ²Berufsgenossenschaftliches Universitätsklinikum Bergmannsheil, Ruhr-Universität Bochum, Universitätsklinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Schmerzmedizin, Bochum, Deutschland

Fragestellung

Der Einsatz von Gabelstaplern während der Arbeit birgt ein hohes Unfallpotenzial. Ziel der Studie ist die Beschreibung von Verletzungsmustern, Behandlung und Therapieergebnissen nach Gabelstaplerunfällen.

Methodik

Retrospektive Erhebung aller Fälle zwischen 2004 und 2019. Ausgeschlossen wurden Patienten <18 Jahre, ohne Follow-up oder mit definitiver auswärtiger Versorgung. Erfasst wurden Unfallmechanismus, Verletzungsmuster und -verteilung, Therapie, Komplikationen, Zeit der Arbeitsunfähigkeit, Berufsrückkehr und Minderung der Erwerbsfähigkeit.

Ergebnis

Von 109 Patienten mit 110 Verletzungen zeigten 52,7% isolierte Verletzungen und 47,3% Kombinationsverletzungen, die in 95 Fällen die untere Extremität betrafen. Bei 85,5% bestanden Frakturen, davon bei 30,9% in drittgradig geschlossener oder offener Form. Die mittlere Liegedauer betrug 29,1 Tage (Range 1–129), eine Operationsindikation bestand bei 80,9%. Die operative Versorgung erforderte im Mittel 3 Operationen, mit signifikant mehr Eingriffen für die Weichteilver-sorgung als für Frakturen ($p < 0,023$).

Amputationen wurden in 8 Fällen notwendig, bei 17,3% kam es zu Komplikationen. Die durchschnittliche Zeit der Arbeitsunfähigkeit war 37,3 Wochen (Range 0,4–258,7), eine Berufsrückkehr in 89,1% möglich. Eine Minderung der Erwerbsfähigkeit im rentenpflichtigen Maße zeigte 43,6% der Patienten.

Schlussfolgerung

Unfälle mit Gabelstaplern führen häufig zu schweren Verletzungen der unteren Extremität. Eine mehrzeitige Versorgung ist in der Regel notwendig, wobei die Therapie von Weichteilschäden signifikant länger dauert als die von Frakturen. Aufgrund der Unfallfolgen ist häufig von einer Arbeitsunfähigkeit von mehr als 6 Monaten und von einer Minderung der Erwerbsfähigkeit im rentenpflichtigen Maße auszugehen.

PS04-K07

Zeit bis zur Ventilation und Erfolgsrate verschiedener Atemwegshilfsmittel unter simulierter Schwerelosigkeit: Eine randomisierte, kontrollierte Studie am Unterwassermodell

Tobias Warnecke¹, Lisa Dauth², Anton Ahlbäck³, James DuCanto⁴, Elisabeth Fleischhammer⁵, Carlos Glatz⁶, Steffen Kerkhoff⁵, Alexander Mathes⁵, Jan Schmitz⁵, Clement Starck⁷, Seamus Thierry⁸, Jochen Hinkelbein⁵

¹Klinikum Oldenburg AöR, Oldenburg, Deutschland; ²Köln, St. Elisabeth Krankenhaus, Köln, Deutschland; ³Örebro University Hospital, Sweden; ⁴Medical College of Wisconsin, Wauwatosa, USA; ⁵Universitätsklinikum Köln (AÖR), Köln, Deutschland; ⁶Goethe-Universität Frankfurt am Main, Frankfurt am Main, Deutschland; ⁷University Hospital of Brest, Brest, France; ⁸South Brittany General Hospital, Lorient, France

Fragestellung

Für das kommende Jahrzehnt sind Langzeitmissionen zum Mars und zum Mond geplant, die mit einem deutlichen Risikoanstieg für Verletzungen und Erkrankungen einhergehen. Hierbei muss die Crew autark die medizinische Versorgung gewährleisten, zu denen das Atemwegsmanagement bei Notfällen eine zentrale Rolle einnehmen wird. Hierfür stehen im klinischen Alltag verschiedene Hilfsmittel zur Verfügung, jedoch ist nicht klar, welches in Schwerelosigkeit schnell und suffizient einsetzbar ist und vor allem unter freischwebenden Bedingungen zuverlässig angewendet werden kann.

Methodik

In einer doppelt randomisierten, kontrollierten Studie (RCT) wurden vier Methoden der Atemwegssicherung (Intubation, Larynxmaske, Larynxtubus, I-gel®) unter simulierter Schwerelosigkeit im Unterwassermodell untersucht. Hierbei war der primäre Endpunkt die erfolgreiche Etablierung des Atemwegs. Sekundäre Endpunkte waren die Anzahl der notwendigen Versuche und die Zeit bis zur ersten Ventilation unter Schwerelosigkeit (Studiengruppe) und normaler Gravitation (Kontrollgruppe).

Die Studie wurde vorab auf ClinicalTrials.gov registriert (NCT03848559) und durch die Ethikkommission des Universitätsklinikums Köln genehmigt (Nr. 19-1069_1).

Ergebnis

20 Anästhesisten mit gültigem Tauchschein nahmen an der Studie teil. Die schnellste Beatmung unter simulierter Schwerelosigkeit gelang mittels Larynxtubus (LT) in 18,9(±8)s, gefolgt von der Larynxmaske (LM) mit 20,1(±9)s, I-gel® 35,4(±25)s und der klassischen endotrachealen Intubation (ETI) 70,4(±35)s.

Versuche über 60 Sekunden wurden als insuffizient eingestuft und waren mit 45% am häufigsten bei der ETI im Vergleich zu 0% bei LM und LT sowie 10% bei der I-gel®-Maske.

Unter Schwerelosigkeit war die durchschnittliche Zeit bis zur Beatmung um 3,3s (LM), 3,9s (LT), 19,9s (I-gel®) und 43,1s (ETI) im Vergleich zur Kontrollgruppe verlängert. Die jeweilige Taucherfahrung der Teilnehmer beeinflusste die Endpunkte nicht, ebenso wenig die klinische Erfahrung (größer vs. kleiner 10 Jahre), mit Ausnahme der LM (15s vs. 24s, p=0,034).

Schlussfolgerung

Mit Hilfe supraglottischer Atemwegshilfen (SGA) kann der Atemweg schnell und effizient gesichert werden, ohne den Anwender oder den Patienten fixieren zu müssen („*free floating*“). Der Larynxtubus und die Larynxmaske scheinen besonders geeignet, während die klassische Intubation eine hohe Rate insuffizienter Platzierungsversuche aufweist.

PS04-Ko8

Qualität der Herzdruckmassage in Abhängigkeit von verschiedenen Helferpositionen bei der innerklinischen Reanimation

Lisa Strototte¹, Eugen Latka², Daniel Thaemel², Stefan Laker², Sebastian Rehberg¹, Gerrit Jansen¹

¹Klinik für Anästhesiologie, Intensiv-, Notfall-, Transfusionsmedizin und Schmerztherapie, Evangelisches Klinikum Bethel, Bielefeld, Deutschland; ²Studieninstitut für kommunale Verwaltung Westfalen-Lippe, Fachbereich Medizin und Rettungswesen, Bielefeld, Deutschland

Fragestellung

Der innerklinische Herzkreislaufstillstand (IHCA) ist mit einer Inzidenz von ca. 1,8 pro 1000 stationären Patienten und Jahr ein häufiger Grund für die Alarmierung des innerklinischen Notfallteams. Im Gegensatz zur Präklinik befindet sich der Patient dabei häufig in einem Patientenbett.

Die Simulationsstudie soll zeigen, dass verschiedene Helferpositionen beim IHCA des im Bett liegenden Patienten hinsichtlich der Reanimationsqualität der Standardposition nicht unterlegen sind.

Methodik

Rettungsdienstpersonal führte vier Reanimations-szenarien mit einer Simulatorpuppe (Laerdal Resusci Anne) durch: Puppe auf dem Fußboden liegend mit Helferposition knieend neben der Puppe (Kontrollgruppe), Puppe in einem Patientenbett liegend mit Helferposition stehend neben, knieend neben oder hockend auf der Puppe. Ein Reanimationsboard wurde nicht verwendet. Erfasst wurden Leistungsgrad, Drucktiefe, Druckfrequenz, No-flow-Zeit und Anteil an Kompressionen mit vollständiger Entlastung. Im Anschluss wurden die Teilnehmenden befragt nach subjektiver Effizienz und Erschöpfungsgrad anhand einer 4-stufigen Likert-Skala. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem t- und dem Wilcoxon-Test mit SPSS (Version 26). Das Signifikanz-Niveau wurde auf $p \leq 0,05$ festgelegt.

Ergebnis

Insgesamt wurden 60 Teilnehmende (w=43%, m=57%, durchschnittliche Rettungsdiensternerfahrung $2,3 \pm 1,7$ Jahre) rekrutiert. Die Ergebnisse der Qualitätsindikatoren der verschiedenen Gruppen zeigten zwar statistisch signifikante, jedoch klinisch wahrscheinlich nicht relevante Unterschiede (siehe Tabelle 1).

Schlussfolgerung

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass für den IHCA eine leitliniengerechte, qualitativ hochwertige Reanimation im Patientenbett möglich ist. Bevorzugt werden sollte dabei die knieende oder hockende Position, da diese subjektiv effizienter und weniger erschöpfend waren und eine gute Reanimationsqualität zeigten.

	Kontrolle	Stehend	Kniend	Hockend
Leistungsgrad (%)	94±13	83±19*	88±17	92±9§
Drucktiefe (mm)	56±5	50±6*	53±6*§	53±4* §
Druckfrequenz (pro min)	112±8	106±8*	108±8*	107±8*
No-Flow (s)	0.15±0.3	0.07±0.2	0.07±0.2	0.12±0.3
Korrekte Entlastung (%)	89±23	86±25	87±25	78±34#

* p<0.001 vs. Kontrollgruppe

§ p<0.001 vs. Position 1

p=0.011 vs. Kontrollgruppe

Tabelle 1: Qualitätsindikatoren der Reanimation

Die Position 1 wurde erschöpfender als die Positionen 2 und 3 ($p \leq 0.001$), die Position 2 effizienter als die übrigen Positionen ($p < 0.05$ vs. Position 3, $p < 0.001$ vs. Position 1) empfunden.

PS04-K09

Das häusliche, medizinische Notfalldatenblatt – ein Ansatz zur Verbesserung des präklinischen Entscheidungsmanagements

Clemens Moellenhoff¹, Armin Brunner², Christian Moellenhoff³

¹stud. oec. inf., Universität Leipzig, Deutschland; ²Bürgergemeinschaft Nürnberg-Neunhof, Deutschland;

³Praxis-im-Zentrum; Gefäßzentrum Mittelfranken, Akad. Lehrpraxis der Paracelsus Medizinische Privatuniversität, Nürnberg, Deutschland

Fragestellung

Die Datenlage bzgl. relevanter, medizinischer Daten des Patienten ist in der präklinischen Notfallsituation häufig unvollständig. Das zeitkritische notfallmedizinische Entscheidungsmanagement wird damit fehleranfällig.

Ist die Bevölkerung bereit, die eigene medizinische Datenlage für zumindest die häusliche Notfallsituation, mittels eines standardisierten Informationsblatts zu verbessern?

Methodik

Wir entwickelten ein Set aus gelenktem Eigenanamnese-Fragebogen und Aufkleberbogen mit Nutzungsanleitung, um sowohl die medizinischen Daten, als auch einen geeigneten Aufbewahrungsmodus, hier in einem verschließbaren Glas („Gurken-glas“), selbst herzustellen und definiert zu lagern.

Mit Hilfe des örtlichen Bürgervereins konnte erstmals eine flächige Verteilung an alle Haushalte eines Stadtteils Nürnbergs erreicht werden. Die Sets wurden um einen Evaluationsbogen ergänzt.

Ergebnis

800 Sets wurden an insg. 690 Haushalte verteilt. Wir erreichten eine Rückläuferquote von 4,63% (37 Bögen). Der Schwerpunkt der Altersverteilung lag mit 62% in der Spanne 60–89 Jahre (m 75 a; $\pm 7,38$). 67% entfielen auf 1- oder 2-Personenhaushalte. Die meistgenannten Diagnosen waren aus dem cardio-pulmonalen Formenkreis. 91,9% der Rücksender (34) waren bereit, das Konzept umzusetzen. 31 Pat kamen mit dem Fragebogen und der Nutzungsanleitung allein oder mit Hilfe zurecht. 33 Patienten (89,2%) werden das Konzept weiterempfehlen.

Schlussfolgerung

Durch die hohe Akzeptanz in der Bevölkerung kann mit diesem einfachen System die individuelle medizinische Datenlage verbessert werden.

In einer denkbaren häuslichen medizinischen Notfallsituation kann damit das notfallmedizinische Entscheidungsmanagement und die daraus resultierende Versorgung auf eine belastbare Basis zurückgreifen. Weitere Untersuchungen, insbesondere von rettungsdienstlicher Seite in der Anwendung sind notwendig.

PS04-K10

Hat die initiale Alarmmeldung einen Einfluss auf die kardiovaskuläre Belastung im Einsatz bei Rettungshubschrauberbesatzungen? – prospektive Untersuchung bei einer HEMS Crew Member Kohorte

Markus Strauss^{1,2}, Janosch Dahmen², Sophia Hutter², Roman Leischik²

¹Universität Münster; ²Universität Witten/Herdecke

Fragestellung

HEMS Crew Member sind während ihres Einsatzes hohen physischen und psychischen Belastungen ausgesetzt. Die kardiovaskuläre Belastung von HEMS Crew Member im Einsatz ist bisher unzureichend untersucht. Untersuchungen zum Einflussmaßes der initialen Einsatzmeldung auf die kardiovaskuläre Belastung im Einsatz sind uns bisher nicht bekannt. Diese Studie beabsichtigt daher zu untersuchen, in wie fern eine Korrelation zwischen der initialen Einsatzmeldung und der kardiovaskulären Belastung im Einsatz bei HEMS Crew Member besteht.

Methodik

Es wurden die Daten von 48 Einsätzen, die bei 21 Besatzungsmitgliedern (Notärzte n=11, HEMS n=10, weiblich n=1) erhoben wurden, ausgewertet. Die Beurteilung der kardiovaskulären Belastung erfolgte anhand der ausgewählten Parameter diastolischer und systolischer Blutdruck sowie der Herzfrequenz. Es wurde jeweils der Mittelwert aller im Einsatz gemessener Werte für diese Parameter bestimmt und als Grundlage genommen. Die Einsätze wurden der Kategorie „internistischer Notfall“, „chirurgisch/traumatologischer Notfall“ oder „Reanimation“ zugeordnet.

Ergebnis

Die Anzahl der Notfälle entsprachen absteigend folgenden Kategorie: „internistischer Notfall“ (n=26), „chirurgisch/traumatologischer Notfall“ (n=17) und „Reanimation“ (n=5). Die höchsten durchschnittlichen

Herzfrequenzwerte waren bei Reanimation (Mw: 84/min.) vor „chirurgisch/traumatologischen“ (Mw: 67/min.) und „internistischen“ (Mw: 60/min.) Notfällen zu verzeichnen. Die größte Streuung zeigte sich bei „internistischen“ Notfällen (Min.-Max.: 60–126/min.). Ein signifikanter Unterschied bezüglich der systolischen Blutdruckwerte war nicht zu verzeichnen (zwischen Mw: 133 (internistische Notfälle) und 135 (traumatologische Notfälle) mmHg. Höhere Mittelwerte des diastolischen Blutdrucks konnten bei „internistischen“ und „traumatologischen“ (Mw jeweils: 89 mmHg) Notfällen im Vergleich zur „Reanimation“ (Mw jeweils: 84 mmHg) erhoben werden.

Schlussfolgerung

Es konnte kein signifikanter Unterschied in der Veränderung des Blutdrucks bei verschiedenen Einsatzarten nachgewiesen werden. Ein Trend zu einer höheren durchschnittlichen Herzfrequenz bei Reanimationsereignissen konnte aufgezeigt werden. Insgesamt zeigt die Studie einen Trend zu differenzierten Veränderungen von Blutdruck und Herzfrequenz bei verschiedenen Einsatzarten auf. Es bedarf aber größerer prospektiv angelegter Studien um den Einfluss von Einsatzarten auf die kardiovaskuläre Belastung tiefergehend zu untersuchen.

PS04-K11

Prospektive Untersuchung des kardiovaskulären Belastungsprofils im Einsatz von HEMS Crew Member in Deutschland

Markus Strauss^{1,2}, Sophia Hutter¹, Janosch Dahmen¹, Roman Leischik³

¹Universität Witten/Herdecke; ²Universität Münster; ³Universität Witten/Herdecke, Hagen, Deutschland

Fragestellung

Das Rettungsfachpersonal der Luftrettung (HEMS) ist während der Arbeitszeit starken und unterschiedlichen körperlichen Stress- und Belastungsfaktoren (physisch, psychisch und umweltbedingt) ausgesetzt. Bekannt ist, dass das Personal der öffentlichen Sicherheit und Gefahrenabwehr im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung einem erhöhten kardiovaskulären Risiko ausgesetzt ist. Bisher nicht bekannt ist jedoch das reale Stress- und Belastungsprofil in der Arbeitszeit bei HEMS und in welchem Maße sich dieses konkret auf das kardiovaskuläre System dieses Personenkreises auswirkt.

Ziel der Studie ist daher die Auswirkungen der Arbeitsbedingungen auf das kardiovaskuläre (HEMS) zu untersuchen, um über die kardiovaskuläre Risikobestimmung Ansätze zur künftigen arbeitsmedizinischen Prävention gewinnen zu können. Dazu wurde prospektiv das kardiovaskuläre Belastungsprofil auf ausgewählten Rettungshubschrauberstationen in NRW erhoben.

Methodik

Zur Beantwortung der Fragestellung wurden folgende konkreten Faktoren bei Luftrettern bestimmt: Vitalparameter (Blutdruck, Herzfrequenz) im Einsatz, bedeutende kardiovaskuläre- und metabolische Risikofaktoren, Risikostratifizierung anhand etablierter Scores.

Ergebnis

Insgesamt wurden 21 Probanden untersucht. Die Standardparameter Blutdruck und Herzfrequenz waren entsprechend der Annahme im Einsatzzeitraum

höher als in Ruhezustand (p-Wert < 0,05). Im Mittel zeigten sich im Einsatzzeitraum um $14,2 \pm 11,3$ mmHg höhere Blutdruckwerte und um im Mittel 43 S/min. höhere Herzfrequenzen. Ein deutlicher Unterschied dieser Parameter war in Abhängigkeit von der Einsatzmeldung zu verzeichnen. Das mittels Framingham-Score bestimmte 10 Jahres-Risiko war gering (Notärzte 3,3%, HEMS 7,7%). Allerdings war das errechnete Herz-Gefäßalter über dem tatsächlichen Alter (Notärzte 37,6 vs. 37,0 Jahre, HEMS 49,2 vs. 44,6 Jahre). Die Herzfrequenz und insbesondere der Blutdruck zeigte durchschnittlich bei Probanden mit vorhandenem metabolischem Syndrom höhere Messwerte gegenüber denjenigen ohne vorliegenden Symptomkomplex.

Schlussfolgerung

Der Einsatz im Luftrettungsdienst stellt eine Belastung für das kardiovaskuläre System dar. Basierend auf Daten des individuellen Risikoprofils konnte ein erhöhtes kardiovaskuläres Risiko bei Vorliegen bestimmter Risikofaktoren und/oder Kombinationen detektiert werden. Aus diesem Grund bedarf es gezielte individuelle präventive Maßnahmen und das individuelle kardiovaskuläre Eventrisiko für HEMS zu minimieren.

PS04-K12

Gute kardiorespiratorische Fitness erniedrigt das kardiovaskuläre Risiko von im Rettungsdienst tätigen Berufsfeuerwehrbeamten – eine prospektive Studie

Markus Strauss^{1,2}, Peter Foshag², Ulrich Jehn¹, Roman Leischik²

¹Universität Münster; ²Universität Witten/Herdecke

Fragestellung

Bisherige Studien zeigen, dass im Rettungsdienst tätige Feuerwehrbeamte ein signifikant häufig ein kardiovaskuläres Risiko nachweisbar ist und diese, insbesondere im Einsatzgeschehen, gefährdet sind ein kardiovaskuläres Ereignis zu erleiden. Andererseits ist bekannt, dass eine gute kardiorespiratorische Fitness einen protektiven Einfluss auf die Entstehung und Reduzierung von kardiovaskulären Risikofaktoren hat. In Anbetracht dessen, verfolgt diese Studie das Ziel die Assoziation zwischen kardiorespiratorischer Fitness und kardiovaskulären Risiko in Feuerwehrbeamten zu untersuchen.

Methodik

Prospektive Evaluation der kardiorespiratorischen Fitness und kardiovaskulärer Risikofaktoren in 97 männlichen, im Rettungsdienst tätigen Feuerwehrbeamten. Zur Erhebung der maximalen Sauerstoffaufnahme und der metabolischen Äquivalenz wurde eine Spiroergometrie eingesetzt. Erhobene kardiovaskuläre Risikofaktoren waren: Nikotinkonsum, Fettstoffwechselparameter, Körperkompositionsparameter, Ruheblutdrücke und Ruheherzfrequenz und Berufserfahrung. Eine vergleichende zwischen kardiorespiratorischer Fitness und kardiovaskulären Risikofaktoren wurde mittels χ^2 -Test, Varianzanalyse und lineare Regressionsanalyse vollzogen.

Ergebnis

Die Ergebnisse verdeutlichen eine starke Assoziation zwischen niedrigen kardiovaskulären Risikofaktoren und hoher kardiorespiratorischer Fitness. Signifikant geringere Werte für BMI, Bauchumfang, Körperfettanteil und systolischen Ruhblutdruck, Triglyceriden und Gesamtcholesterin (alle $p < 0.0443$, altersadjustiert) waren mit höheren kardiorespiratorischen Fitnesslevels assoziiert. Nur 19,6% ($n=19$) der Feuerwehrleute waren „fit and nicht übergewichtig“, 48,4% ($n=47$) waren „nicht fit und nicht übergewichtig“ und 30,9% ($n=30$) waren „nicht fit und übergewichtig“.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass eine gesteigerte kardiorespiratorische Fitness ein fundamentaler Ansatz zur Reduzierung und Vorbeugung von kardiovaskulären Risikofaktoren in Feuerwehrleuten darstellt. Dieses konnte insbesondere für zentrale Risikofaktoren: BMI, Bauchumfang, Ruheblutdruckwerte und Triglyceridwerte nachgewiesen werden. Zur Minimierung ihres kardiovaskulären Risikoprofils sollten im Rettungsdienst tätige Feuerwehrleute gezielt dazu animiert werden ihre respiratorische Fitness zu verbessern.

Pädiatrische Intensivmedizin

PS05-E01

In-vivo High-Content Screening zugelassener Medikamente auf nephrotoxische Effekte während der Nierenentwicklung im Zebrafisch-Modell

Jens H. Westhoff¹, Petrus J. Steenbergen¹, Laurent S.V. Thomas^{1,2,3}, Jana Heigwer¹, Ledean Cooper³, Burkhard Tönshoff¹, Georg F. Hoffmann¹, Jochen Gehrig^{2,3}

¹Klinik Kinderheilkunde I, Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg; ²DITABIS, Digital Biomedical Imaging Systems AG, Pforzheim; ³ACQUIFER Imaging GmbH, Heidelberg

Fragestellung

Trotz des breiten Einsatzes von Medikamenten auf Frühgeborenen-Intensivstationen sowie nicht seltener embryonaler/fetaler Medikamentenexposition während der Schwangerschaft ist ein potenziell nachteiliger Effekt bereits zugelassener Medikamente auf die Organogenese oft nur unzureichend untersucht. Ursächlich hierfür war bislang ein Mangel an geeigneten Tiermodellen und innovativen Technologien zur Durchführung hochskalierter Substanzscreening-Untersuchungen.

Im aktuellen Projekt wurde der Einfluss zugelassener Medikamente auf die Nierenentwicklung in der Zebrafischlarve untersucht. Der Zebrafischembryo stellt u.a. aufgrund seiner geringen Größe, seiner Transparenz sowie der hohen genetischen und funktionellen Übereinstimmung mit Säugetieren ein zunehmend favorisiertes Modellsystem für in vivo Untersuchungen dar.

Methodik

Ein automatisiertes High Content Screening erfolgte in transgenen *wilms tumour 1b:green fluorescent protein* (Tg(*wt1b:GFP*)) Zebrafischlarven mit nierenspezifischer Fluoreszenz. 24 h alte Larven (n=12) wurden über 24 h

mit 1280 Substanzen der Prestwick Chemical Library[®] exponiert. Nach der Exposition wurden die Larven mittels 3D-Druck generierter Orientierungstools in Mikrotiterplatten dorsal ausgerichtet und einer automatisierten Mikroskopie unterzogen. Software Tools wurden entwickelt, um im Folgenden die Quantifizierung der renalen Phänotypen zu ermöglichen.

Ergebnis

Circa 10% der getesteten Substanzen induzierten abnorme renale Phänotypen mit glomerulären und/oder tubulären Veränderungen. Bekannte human-nephrotoxische Substanzen riefen auch in der Zebrafischlarve Veränderungen am Pronephros hervor. Die Quantifizierung der Veränderungen ermöglichte im Folgenden ein Clustering der Substanzen nach jeweiligem nephrotoxischem Effekt. Beispielhaft führten nicht-steroidale Antiphlogistika zu schweren Malformationen am Pronephros. Auch Dihydropyridine, HMG-CoA-Reduktasehemmer, Fibrate, Imidazole, Triazol- und Benzimidazol-Derivate sowie Kortikosteroide beeinflussten die Nierenentwicklung negativ. Die genaue Wirkung dieser Substanzgruppen auf die Nierenentwicklung wird gegenwärtig in Sekundärassays näher charakterisiert.

Schlussfolgerung

Die aktuelle Studie zeigt, dass die Zebrafischlarve unter Anwendung innovativer mikroskopischer Technologien ein gutes Tiermodell für hochskalierte Substanzscreening-Experimente darstellt. Das Wissen um nephrotoxische bzw. -teratogene Substanzen kann hierdurch erweitert und der Einsatz dieser Medikamente während der Organogenese beim Menschen kritisch hinterfragt werden.

PS05-K01

Intraossärer Zugang bei Neugeborenen-Reanimation und lebensbedrohlichen Notfällen in der Neonatalperiode als praktikable und sichere Alternative – Analyse einer 2-jährigen prospektiven bundesweiten Observationsstudie

Florian Hoffmann¹, Daniel Pfeiffer², Delphina Gomes², Sebastian Brenner³, Eva Schwindt⁴, Jens-Christian Schwindt⁵, Martin Olivieri¹

¹Kinderklinik und Kinderpoliklinik im Dr. von Haunerschen Kinderspital, LMU München, München, Deutschland;

²Kinderklinik und Kinderpoliklinik im Dr. von Haunerschen Kinderspital, LMU München; ³Universitätskinderklinik Dresden, Abteilung für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Carl Gustav Carus-Universität, Dresden;

⁴Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Abteilung für Neonatologie, Pädiatrische Intensivmedizin und Neuropädiatrie, Wien; ⁵Austrian Resuscitation Council, Pädiatrische Arbeitsgruppe

Fragestellung

2-Jahres prospektive Observationsstudie zur klinischen Anwendung und Sicherheit des intraossären Zugangs (IO) bei neonataler Reanimation und neonatalen lebensbedrohlichen Notfällen.

Methodik

Von 07/2017 bis 06/2019 wurden von Kinderkliniken in Deutschland alle Fälle eines IO-Zugangs an die bundesweite Erhebungseinheit für Seltene Pädiatrische Erkrankungen in Deutschland (ESPED) gemeldet. Mittels anonymisiertem Fragebogen wurden weitere Details zu Indikation, Erfolgsquote, verwendetem System, Punktionsort, Dauer bis zur ersten erfolgreichen IO-Platzierung, Komplikationen, alternativen Zugangsversuchen und short-term Outcome erhoben.

Ergebnis

162 neonatologische Patienten mit IO-Zugang bis zum 28. Lebenstag wurden berichtet. Bei 90,1% (n=146) konnte ein IO-Zugang erfolgreich platziert werden. In 67,3% (n=109) konnte der IO-Zugang beim ersten Versuch erfolgreich gelegt werden. In 70% der Fälle mit Angabe einer Analgezeit (n=72/103) lag die geschätzte

Zeit der Anlage unter drei Minuten. Die proximale Tibia war mit 92,8% die bevorzugte Punktionsstelle, in 78,3% wurde das EZ-IO-System eingesetzt. Die am häufigsten verabreichten Medikamente waren kristalloide Volumengaben (92,6%) und Adrenalin (54,7%). Alternative Zugangswege vor dem IO-Versuch wurden in 75,3% (n=22) angewendet. Komplikationen traten bei 6,2% (n=9) auf. Diese teilen sich wie folgt auf: Nekrose (n=3), Fraktur (n=1), Kompartmentsyndrom mit Perfusionsstörung (n=2), abgebrochene Nadel (n=1), Osteomyelitis (n=1) und Weichteilinfektion (n=1).

Schlussfolgerung

Der IO-Zugang während der Neugeborenen-Reanimation und bei lebensbedrohlichen Notfällen in der Neonatalperiode ist mit einer sehr hohen Erfolgsquote und geringer Häufigkeit an Komplikationen assoziiert und stellt somit eine schnell verfügbare und sichere Alternative für einen Notfallzugang im Neugeborenenalter dar. Umso mehr verwundert es, dass der IO-Zugang in den aktuellen ERC-Leitlinien des Newborn Life Support des Jahres 2015 keine Erwähnung findet. IO-Systeme sollten dementsprechend obligat, flächendeckend für den frühen

Einsatz in Neugeborenen-Versorgungseinheiten und im prähospitalen Bereich zur Verfügung stehen und medizinische Teams sollen regelmäßig in deren Anlage geschult und trainiert werden.

PS05-K03

Paediatric Early Warning Scores (PEWS) – Anpassung für Kinder mit angeborenen zyanotischen Herzfehlern

Uwe Trieschmann¹, Simone Commotio¹, Christoph Menzel¹, Mathias Emmel²

¹Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Uniklinik Köln, Köln, Deutschland; ²Klinik und Poliklinik für Kinderkardiologie, Uniklinik Köln, Köln, Deutschland

Fragestellung

Ein signifikanter Anteil von stationären pädiatrischen Patienten (5,5–14%) muss aufgrund eines Atem- oder Herzstillstands ungeplant auf pädiatrischen Intensivstationen aufgenommen werden. Die internationalen Resuscitation Guidelines empfehlen daher die Früherkennung der klinischen Verschlechterung. Die meisten Pädiatrischen Early Warning-Scores (PEWS), die dafür entwickelt wurden, sind aber aufgrund inadäquater Werte für die „normale“ arterielle Sauerstoffsättigung bei Kindern mit zyanotischer Herzkrankung ungeeignet.

Die vorliegende Studie evaluiert einen modifizierten PEWS (basierend auf der Übersetzung der nationalen irischen Leitlinien, <https://www.rcpi.ie/paediatric-early-warning-system>) für Kinder mit zyanotischem Herzvitium. Ein modifizierter PEWS soll eine einheitliche Bewertung aller Patienten ermöglichen, da aus den Scorewerten Konsequenzen für die Überwachung und Behandlung erwachsen.

Methodik

In einer monozentrischen Beobachtungsstudie an der Uniklinik Köln wurden die PEWS-Aufzeichnungen bei deren Einführung analysiert. Primärer Endpunkt war der Vergleich der Verteilung der PEWS-Werte zwischen dem unkorrigierten Score-System und dem modifizierten Score-System. Das modifizierte PEWS-System setzte unterschiedliche Normwerte für nicht-zyanotische Vitien (ASD, VSD, Aortenbogenstenose u.a.), mäßige zyanotischen Vitien (z.B. Fallot-Tetralogie) und schwere zyanotische Herzfehler (hypoplastische

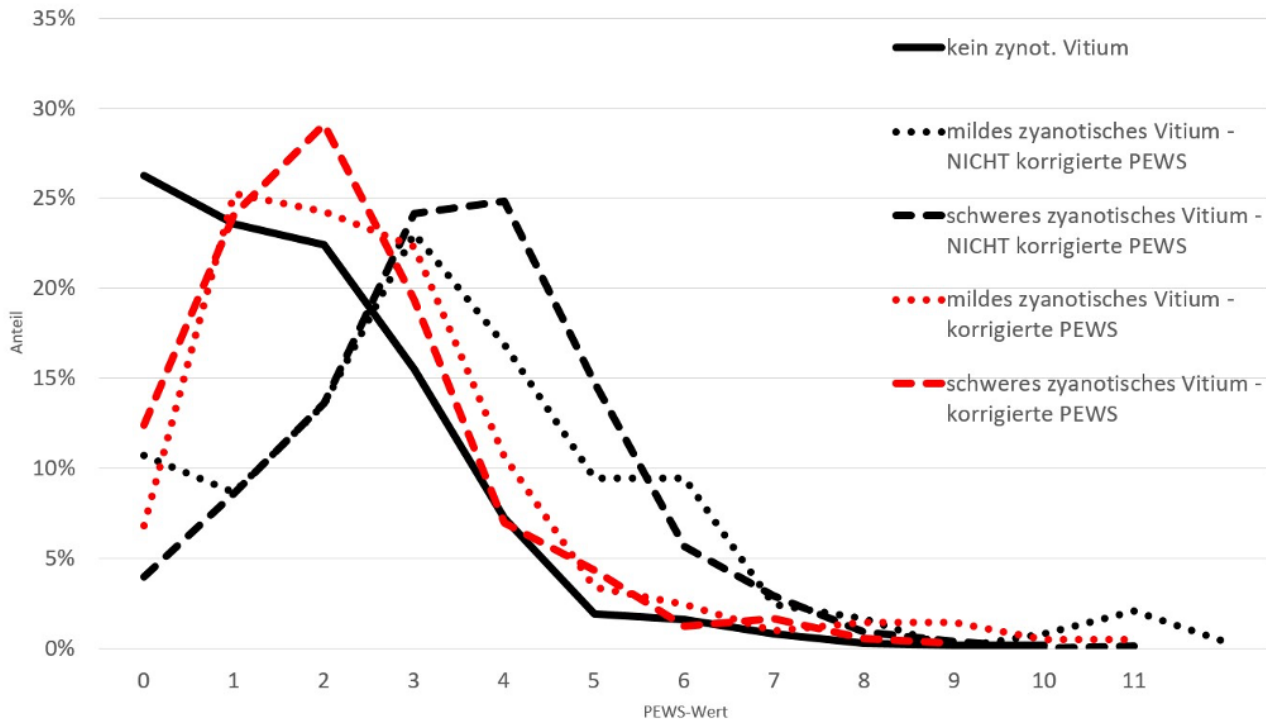
Linksherz u.a.) an. Initial wurde mit dem nicht-korrigierten und im zweiten Schritt mit dem korrigierten Score-System analysiert. Die statistische Analyse erfolgte mit dem Kruskal-Wallis-Test zum Vergleich nicht-parametrischer Verteilungen.

Ergebnis

Über einen Zeitraum von 4 Monaten wurden 101 Patienten mit 2115 PEWS-Erhebungen analysiert. Die Verteilung der PEWS-Werte mit dem unkorrigierten System zeigt eine signifikante Verschiebung zu höheren PEWS-Werten bei Patienten mit zyanotischem Herzvitium (schwarze gestrichelte Linien, $p < 0,001$ im Kruskal-Wallis-Test). Bei Verwendung des modifizierten PEWS ist die Verteilung ab einem Wert von ≥ 3 nahezu identisch mit der von nicht-zyanotischen Patienten. Wenn der „0“-Wert ausgeschlossen wird, besteht kein statistischer Unterschied zwischen den zyanotischen und nicht-zyanotischen Patienten (rote Linien, $p = 0,247$). Während der Median der PEWS vor Korrektur für nicht-zyanotische Vitien bei 2, für mäßige bei 3 und für schwere bei 4 lag, war er nach Korrektur einheitlich bei 2.

Schlussfolgerung

Mit den modifizierten PEWS ist eine Vereinheitlichung zwischen zyanotischen und nicht-zyanotischen Vitien möglich. Sie sind ein Instrument zur Überwachung der klinischen Bedingungen von Kindern mit zyanotischer Herzkrankung. Einzelne Diagnosegruppen bedürfen noch weiterer detaillierter Analyse und werden beim Kongress präsentiert.



Verteilung der PEWS-Werte
korrigiert versus NICHT-korrigiert

PS05-Ko4

Alternative intraossäre Zugänge in der Neonatologie – Humerus und Femur

Frank Eifinger¹, Stien Maushake¹, Lukas Wehrle¹, Anne Vierzig¹, Angela Kribs¹, Bernhard Roth¹, Martin Scaal¹, Friederike Koerber¹

¹Köln, Deutschland

Fragestellung

Die korrekte Anlage einer intraossären Infusion in der Neonatologie ist u. U. schwierig durchzuführen. Wir suchen knöcherne Punktionsmöglichkeiten alternativ zur Tibia.

Methodik

Die Präparate waren dokumentierte Körperspenden des Anatomischen Institutes II der Uniklinik Köln (Ethik-Votum 16–408). An 20 neonatalen Präparaten (Range: 26–43 Wochen) wurden 3D-Spiral-CT-Untersuchungen durchgeführt. Folgende Knochen wurden bezogen auf Durchmesser (DM) und Querschnittsfläche (QF) beidseitig ausgewertet: i) Humerus, ii) Femur, iii) Tibia. Die Messungen erfolgten an drei Positionen außerhalb der Wachstumszone: a) metaphysär proximal, b) diaphysär und c) metaphysär distal. Der Durchmesser wurde als Mittelwert bestimmt (maximale und minimale Distanz). Unter Durchleuchtung erfolgten bei einzelnen Präparaten Kontrastmittel (KM)-Injektionen (4 ml Accupaque® über manuell platzierte 1,5 cm lange EZ-IO®-Nadel oder 21G Butterfly-Kanüle) und über 30 sec. wurde der Abfluss videodokumentiert. Die Varianz in der Anzahl der Untersuchungen kommt durch vereinzelt abgesetzte Extremitäten zustande.

Ergebnis

Tab. 1 zeigt Durchmesser und Querschnittsfläche o.g. Punktionsorte in Abhängigkeit vom Gestationsalter (GA).

Die diaphysäre Tibia spiegelt die empfohlene Punktionsstelle wider. Diese liegt in jedem GA gut tastbar oberflächennah. Die alternativen Punktionsorte sind in DM und QF deutlich größer (Abb.1). Allerdings ist der Abstand zur Epiphyse geringer, der Knochen von Muskulatur umgeben. Eine Markhöhle ist nur selten im metaphysären Bereich vorhanden (Abb.1). In anschließenden KM-Injektionen konnte für den proximalen Humerus (Abb.2) und distalen Femur (Abb.3) gezeigt werden, dass das injizierte KM in das Gefäßsystem übertritt.

Schlussfolgerung

An Knochenpräparaten von Früh- und Neugeborenen konnte gezeigt werden, dass es möglicherweise alternative Punktionsorte für i.o.-Injektionen gibt. Das Vorhandensein einer Markhöhle ist für den Übertritt in das Gefäßsystem nicht zwingend erforderlich. Weitere Studien für die Verwendung dieser möglichen Punktionsorte sind erforderlich.

	26-27 GA			28-36 GA			37-43 GA		
	Durchmesser [mm]	Querschnitt [mm ²]	n=	Durchmesser [mm]	Querschnitt [mm ²]	n=	Durchmesser [mm]	Querschnitt [mm ²]	n=
Tibia diaphysär	5.0 ± 0.6	19.8 ± 2.6	10	5.4 ± 0.7	23.9 ± 5.1	16	6.2 ± 0.8	32.2 ± 4.8	12
Tibia proximal metaphysär	9.1 ± 0.4	66.5 ± 3.5	10	10.6 ± 0.5	88.2 ± 6.7	16	12.0 ± 0.6	111.6 ± 0.4	12
Humerus proximal metaphysär	9.4 ± 0.2	67.7 ± 3.1	14	11.2 ± 0.2	85.5 ± 4.2	12	12.1 ± 0.3	113.5 ± 5.3	14
Femur distal metaphysär	8.4 ± 0.4	57.7 ± 3.8	10	10.2 ± 0.5	85.6 ± 5.7	12	11.9 ± 0.7	120.6 ± 8.1	12

Tab.1 MEAN ± S.D

Tab. 1 Durchmesser und Querschnittsfläche o.g. Punktionsorte in Abhängigkeit vom Gestationsalter (GA)



Abb.1 Native Längsschnitt-Päparate durch die Extremitäten eines reifen Neugeborenen (unfixiert)



Abb.2 KM-Gabe in den Humeruskopf

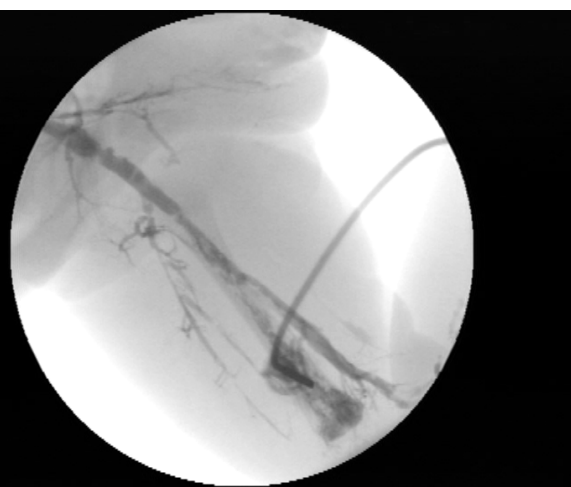


Abb.3 KM-Gabe in den distalen Femur

PS05-K05

Reanimation – schockt dich das?

Franziska Marke¹, Bettina Lück¹, Benjamin Ackermann², Ingo Dähnert¹, Wieland Kiess²

¹Herzzentrum Leipzig, Leipzig, Deutschland; ²Universitätsklinikum Leipzig, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Leipzig, Deutschland

Fragestellung

Die praktische ärztliche Ausbildung für Notfälle und Reanimationen ist nicht einheitlich geregelt. Die initiale Notfallversorgung liegt aber oft in der Hand von ÄrztInnen in der Weiterbildung. Diese Verantwortung ist für viele ein zusätzlicher Stressfaktor. Ziel dieser Umfrage war daher die Erhebung der subjektiven Sicherheit von sächsischen WeiterbildungsassistentInnen (WBA´s) der Pädiatrie im Umgang mit Notfall- und Reanimationssituationen.

Methodik

Wir entwickelten eine web-basierte Umfrage, die folgende Aspekte erfasst: Berufserfahrung, innerhäusliche Ausbildung, Erfahrung und gefühlte Sicherheit im Management von Notfallsituationen. Die Datenauswertung erfolgte mit der Statistiksoftware IBM SPSS Statistics (Version 25).

Ergebnis

Wir erhielten 63 Antworten von geschätzten 230 Pädiatrie WBA´s in Sachsen (ca. 27%). Die durchschnittliche Berufserfahrung in Monaten beträgt 29,8 Monate, 81% der Antwortenden sind weiblich und 19% männlich.

16% der WBA´s fühlten sich gut (0% sehr gut) für Notfallsituationen ausgebildet, wobei 11% auch eine gute oder sehr gute Sicherheit in der Teamleitung von Notfällen und Reanimationen angaben. Demgegenüber erlebten 39% bereits eine oder mehrere Reanimationen als TeamleiterInnen. In 43% der Fälle erfolgen keine oder nur unregelmäßige Nachbesprechungen nach erlebten Reanimationen. 39% der WBA´s gaben an, in

den letzten 12 Monaten kein Simulationstraining absolviert zu haben, die Mehrzahl der WBA´s wünschen sich jedoch mehr Training (88% Simulationstraining, 91% Erfahrung am Patienten).

Die Anzahl der versorgten Notfälle und Reanimationen als Teammitglied oder leiterIn korrelierte mit dem angegebenen Grad der Sicherheit im Notfallmanagement ($p=0,009$, bzw. $p=0,001$) sowie in der Teamleitung ($p=0,032$ bzw. $p=0,002$). Die Anzahl von Simulationstrainings in den letzten 12 Monaten korrelierte schwach positiv mit der Sicherheit, jedoch zeigte sich kein signifikantes Ergebnis ($p=0,237$ für Sicherheit in Notfällen und $p=0,052$ für Sicherheit in der Teamleitung). Ob Feedbacks nach Simulationstrainings oder Nachbesprechungen nach Reanimationen erfolgen, scheint keinen signifikanten Einfluss auf die Sicherheit im Notfallmanagement zu haben.

Schlussfolgerung

Unsere Ergebnisse zeigen, dass sich viele WeiterbildungsassistentInnen in der Pädiatrie in Sachsen für Notfälle und Reanimationen unzureichend ausgebildet fühlen. Es besteht eine deutliche Diskrepanz zwischen den tatsächlichen Anforderungen an die WBA´s und der innerklinischen Ausbildung. Daher erscheint eine Verbesserung der praktischen Ausbildung zur Meisterung von Notfällen und Reanimationen in der Pädiatrie, zum Beispiel durch mehr Supervision, Feedback, Nachbesprechungen, regelmäßige Simulationstrainings sowie Erlernen von „non-technical-skills“, dringend erforderlich und gewünscht.

PS05-Ko6

Entwicklung und aktueller Stand der Kinderreanimation – eine szientometrische Analyse

Sean Scholz¹, Rainer Borgstedt¹, Leoni C. Menzel¹, Sebastian Rehberg¹, Gerrit Jansen¹

¹Evangelisches Klinikum Bethel (EvKB) - Haus Gilead I, Bielefeld, Deutschland

Fragestellung

Pädiatrische Reanimationen sind selten, aber potentiell mit einer maximalen Lebenszeitverkürzung assoziiert. Eine differenzierte Analyse der Entwicklung sowie des Status quo der weltweiten Forschungsstandes kann dazu beitragen, künftige Projekte gezielt zu planen und zu fördern.

Methodik

Zwischen 1900–2019 veröffentlichte Publikationen zur pädiatrischen Reanimation wurden mittels Web of Science identifiziert. Nachfolgend wurden die Metadaten extrahiert und analysiert. Im Anschluss wurde die Forschungsleistung bezüglich Qualität/ Quantität ausgewertet. Weitere Analysen umfassten die Verteilung der Publikationen innerhalb des Beobachtungszeitraumes sowie Vergleiche zur Erwachsenenreanimation. Ferner wurde die nationale Forschungsleistung in Relation zu Bevölkerungsumfang, wirtschaftlichen Kapazitäten und Kindersterblichkeitsraten gesetzt.

Ergebnis

Analog zur Reanimation von Erwachsenen nahm die Forschungsleistung exponentiell zu, wobei die meisten Originalartikel in den letzten zehn Jahren veröffentlicht wurden (1.106/1.896). Die Vereinigten Staaten dominieren die weltweite Forschungslandschaft, mit der höchsten Artikelanzahl (777), dem höchsten Hirsch-Index (70) und den häufigsten Zitierungen (18.863). Hinsichtlich der Kollaborationen war die Zusammenarbeit zwischen den Vereinigten Staaten und Kanada (52) am produktivsten. Bezogen auf die jeweilige Bevölkerungszahl (Bevölkerung pro Artikel (62.467), pro Hirsch-Index (223.841) und pro Zitaten (2.226)) sowie das Bruttoinlandsprodukts (2.3E-04) ist Norwegen im nationalen Vergleich führend.

Schlussfolgerung

Die Forschungsanstrengungen im Bereich der pädiatrischen Reanimation haben erheblich zugenommen, sind aber nach wie vor im Vergleich zu den Erwachsenen unterrepräsentiert.

PS05-K07

Evolution and current state of global research on paediatric resuscitation: A systematic scientometric analysis

Sean S. Scholz¹, Rainer Borgstedt¹, Leoni C. Menzel¹, Sebastian Rehberg¹, Gerrit Jansen¹

¹Evangelisches Klinikum Bethel (EvKB) - Haus Gilead I, Bielefeld, Deutschland

Fragestellung

Pädiatrische Reanimationen sind selten, aber potentiell mit einer maximalen Lebenszeitverkürzung verbunden, sodass eine differenzierte Analyse des aktuellen Forschungsstandes erforderlich ist, um künftige Projekte gezielt zu fördern.

Methodik

Zwischen 1900–2019 veröffentlichte Publikationen zur pädiatrischen Reanimation wurden mittels Web of Science identifiziert. Nachfolgend wurden die Metadaten extrahiert und analysiert. Im Anschluss wurde die Forschungsleistung bezüglich Qualität/Quantität ausgewertet. Weitere Analysen umfassten die Verteilung der Publikationen innerhalb des Beobachtungszeitraumes sowie verglichen mit der Erwachsenenreanimation. Ferner wurde die nationale Forschungsleistung in Relation zur Bevölkerung, finanziellen Kapazitäten und Kindersterblichkeitsraten gesetzt.

Ergebnis

Analog zur Reanimation von Erwachsenen nahm die Forschungsleistung exponentiell zu, wobei die meisten Originalartikel in den letzten zehn Jahren veröffentlicht wurden (1.106/1.896). Die Vereinigten Staaten dominieren die weltweite Forschungslandschaft, mit der höchsten Artikelanzahl (777), dem höchsten Hirsch-Index (70) und den meisten erhaltenen Zitaten (18.863). Hinsichtlich der Kollaborationen war die Zusammenarbeit zwischen den Vereinigten Staaten und Kanada (52) am produktivsten. Hinsichtlich der Bevölkerungszahl in Relation zum Bruttoinlandsprodukt (BIP) ist Norwegen führend (2.3E-04), ebenso wie bei der Bevölkerung pro Artikel (62.467), pro Hirsch-Index (223.841) und pro Zitaten (2.226).

Schlussfolgerung

Die Forschungsanstrengungen im Bereich der pädiatrischen Reanimation haben zugenommen, sind aber nach wie vor unterrepräsentiert. Insbesondere Nationen mit hoher Säuglingssterblichkeitsrate sollten in Kooperationen eingebunden werden.

Respiratorisches Versagen

PS06-E01

Veränderungen lungenmechanischer Parameter unter intraabdomineller Druckerhöhung im Schweinemodell

Anna Magdalena Deutsch¹, Mascha Fiedler¹, Armin Kalenka¹

¹Universitätsklinikum Heidelberg

Fragestellung

Eine intraabdominelle Druckerhöhung ist ein bekanntes Phänomen bei kritisch kranken Patienten auf Intensivstationen. Der intraabdominelle Druck (IAP) beeinflusst den intrathorakalen Druck und damit lungenmechanische und kardiale Parameter. Wir untersuchten die Auswirkungen einer IAP-Erhöhung von 20 und 30 mmHg auf folgende Parameter: Driving Pressure (ΔP), transpulmonalen Druckgradienten (ΔP_L), endexpiratorische Lungenvolumen (EELV), statische pulmonale Compliance (C_{stat}), Oxygenierungsindex und Herz-Index (HI) im experimentellen Schweinemodell.

Methodik

Nach genehmigtem Tierschutzantrag (AZ35-9185.81/G-161/17) implantierten wir 12 narkotisierten Schweinen einen intraabdominellen Ballon. Die Tiere wurden in 2 Gruppen (je n=6) randomisiert (A: IAP 20 mmHg, B: IAP 30 mmHg). Die intraabdominelle Druckerhöhung erfolgte durch Befüllung des Ballons mit Wasser. Die Parameter ΔP , ΔP_L , EELV, EELV/KG, C_{stat} , Oxygenierungsindex und HI wurden bis zur Stunde 6 erhoben. Außerdem wurde der histologische Lung Injury Score (LIS) berechnet.

Ergebnis

In Gruppe A zeigten sich folgende Veränderungen (Vergleich Stunde 0 zu 6). Ein steigender ΔP (10 ± 2 vs. 23 ± 4 cmH₂O; $p < 0.05$) und ΔP_L (5 ± 1 vs. 8 ± 1 cmH₂O; $p < 0.05$) sowie eine Abnahme des EELV/KG (30 ± 4 vs. 23 ± 2 ml/kg; $p < 0.05$), EELV (1088 ± 149 vs. 862 ± 56 ml; $p < 0.05$) und der C_{stat} (39 ± 9 vs. 17 ± 2 ml/cmH₂O; $p < 0.05$). Die Oxygenierung zeigte eine Verbesserung (365 ± 36 vs. 416 ± 37 mmHg; $p < 0.05$) bei unverändertem HI. In Gruppe B (Vergleich Stunde 0 zu 6) zeigte sich eine Zunahme des ΔP (11 ± 1 vs. 31 ± 3 cmH₂O; $p < 0.05$) und des ΔP_L (6 ± 2 vs. 11 ± 4 cmH₂O; $p < 0.05$), sowie eine Reduzierung des EELV/KG (22 ± 5 vs. 9 ± 4 ml/kg; $p < 0.05$), EELV (809 ± 176 vs. 325 ± 119 ml; $p < 0.05$) und der C_{stat} (36 ± 5 vs. 11 ± 1 ml/cmH₂O; $p < 0.05$). Die Oxygenierung zeigte sich verbessert (308 ± 44 vs. 406 ± 110 mmHg) bei unverändertem HI. Die histologische Untersuchung zeigte keine signifikanten Unterschiede des LIS zwischen Gruppe A und B.

Schlussfolgerung

Innerhalb der einzelnen Gruppen zeigte sich eine signifikante Erniedrigung des EELV (Stunde 0 vs. 6). In Gruppe B zeigte sich eine signifikant größere Abnahme des EELV.

Akoumianaki E et al. Am J Respir Crit Care Med. 2014;189(5):520–531.

PS06-E02

In vitro evaluation of aerosol delivery using a vibrating mesh nebuliser in combination with NIV as potential COVID-19 treatment

Elena Fernandez Fernandez¹, Andrew O'Sullivan¹, Marc Mac Giolla Eain¹, Mary Joyce¹, Ronan Mac Loughlin²¹Galway, Aerogen Ltd, Galway, Ireland; ²Aerogen Ltd, Galway, Ireland**Background**

COVID-19 can cause serious respiratory complications and is associated with acute respiratory distress syndrome (ARDS)¹. Aerosol-mediated delivery of therapeutics with concurrent continuous positive airway pressure (CPAP) therapy may be a viable route of administration. Moreover, there is now growing evidence that CPAP may be of benefit to patients early in the stages of COVID-19 disease progression, both (i) preventing deterioration and (ii) reducing the need for invasive ventilation². This study assesses aerosol drug delivery in a simulated normal and ARDS adult patient using a vibrating mesh nebuliser (VMN) during CPAP therapy.

Methods

2 mL of 1 mg/mL salbutamol was aerosolised using a VMN (Aerogen, Ireland) placed between a non-vented NIV face mask (Performatrak, Respironics, US) and a heat and moisture exchange filter (HMEF) (Intersurgical, UK). The mask was sealed with silicone to a Perspex backing and attached to the breathing simulator (normal Adult 15 BPM, Vt 500 mL, I:E 1:1 and ARDS Adult 25 BPM, Vt 475mL, I:E 1:2³) via a capture filter (Respi-gard 303EU, Baxter, Ireland). A ventilator (Bellavista 1000, IMT Medical, Switzerland) was used to deliver CPAP (8 cm H₂O) with a single limb circuit containing an exhalation port. The mass of drug recovered from the filters was determined using UV spectrophotometry at 276 nm. Results, indicating the inhaled dose, are expressed as the percentage of the nominal dose placed in the nebuliser's medication cup. All testing was completed in triplicate

Results

Simulated Adult Profile Patient	Inhaled Dose (%)	Inhaled Dose (µg)
	Average ± SD	Average ± SD
Normal	28.91 ± 1.38	578.13 ± 27.64
ARDS	24.43 ± 0.55	488.54 ± 10.97
P-value	0.0065	

Conclusion

This study illustrates that CPAP could be used to effectively deliver aerosolised therapeutics to a simulated adult ARDS patient. This data may provide value in demonstrating the potential of aerosol treatment strategies for COVID-19 patients utilising CPAP therapy.

¹ Fan E et al. Lancet Respir Med. 2020;8(8):816–821.² Carter C et al. Clinics in Integrated Care. 2020;1:100006. Published online 2020 Jul 17. doi: 10.1016/j.intcar.2020.100006³ Bennett G et al. Pulm Ther. 2019;5(1):43–54.

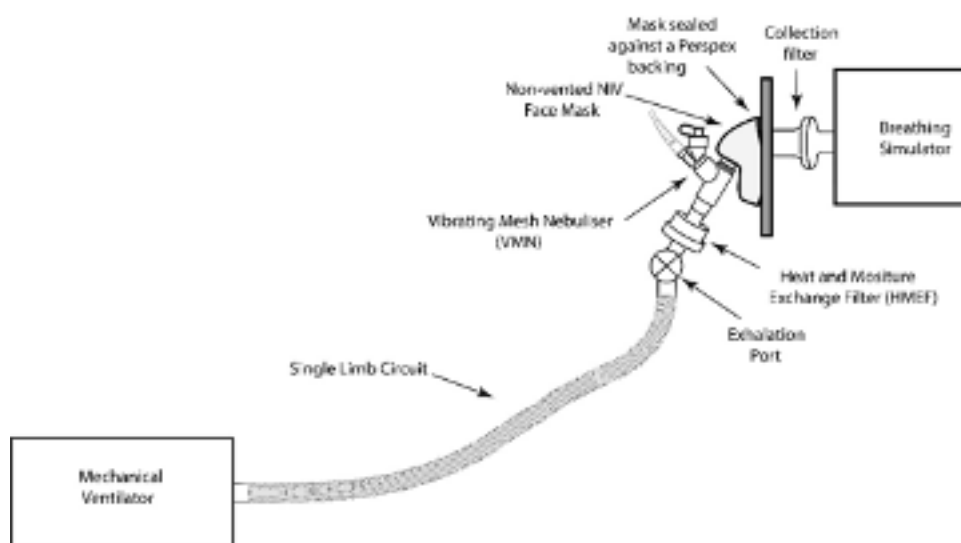


Figure 1: Experimental setup.

PS06-K01

Progranulin is part of a molecular signaling network in COVID-19 pneumonia and could serve as a novel diagnostic marker for SARS-CoV-2 infection

Florian Brandes¹, Agnes S. Meidert¹, Dominik Buschmann¹, Jean-Noël Billaud², Stefanie Hermann³, Benedikt Kirchner³, Matthias Klein⁴, Anja Lindemann⁵, Lutz Pridzun⁶, Elisa Aue¹, Marlene Reithmair⁵, Michael W. Pfaffl³, Gustav Schelling¹

¹Klinik für Anaesthesiologie, LMU Klinikum, München, Deutschland; ²QIAGEN, Redwood City, USA; ³Lehrstuhl für Tierphysiologie und Immunologie, Technische Universität München, Freising, Deutschland; ⁴Klinik für Neurologie, LMU Klinikum, München, Deutschland; ⁵Institut für Humangenetik, LMU Klinikum, München, Deutschland; ⁶Mediagnost Gesellschaft für Forschung und Herstellung von Diagnostika GmbH, Reutlingen, Deutschland

Background

Progranulin (PGRN) is a pleiotropic growth factor with an important pathophysiologic role in pulmonary infection. We quantified the diagnostic performance of PGRN plasma levels and analyzed the involved miRNA network for the differentiation between COVID-19 pneumonia, community-acquired pneumonia of bacterial origin (CAP), and the healthy state.

Methods

Symptomatic COVID-19 patients (n=22, age=64.5±14.4 years, 19 male, CURB-65 score=1.0±1.2) were recruited between 03/2020 and 04/2020 and had positive nasal swabs for SARS-CoV-2 virus RNA. Patients with CAP (n=26, age=71.8±12.7, 19 male, CURB-65 score=1.0±0.7) were recruited between 04/2017 and 01/2019 and had no evidence of a viral infection. Fifty healthy individuals served as controls (age=49.4±13.2 years, 28 male). PGRN plasma concentrations were measured using a commercially available ELISA test (MEDIAGNOST, Reutlingen, Germany).

Circulating cell-free miRNAs were isolated from serum and analyzed by Next-Generation Sequencing. miRNAs differently regulated between COVID-19 pneumonia patients and healthy individuals were

filtered for expression level and statistical significance (BaseMean≥50, |log₂FC|=1, p_{adj}<0.05) and uploaded into *Ingenuity Pathway Analysis* (IPA, Qiagen Digital Insights, Redwood, USA). These miRNAs and their transcriptional targets were then used to construct signaling networks involving PGRN, growth factors, and cytokines to demonstrate the logic validity of PGRN as a potential biomarker for COVID-19.

Results

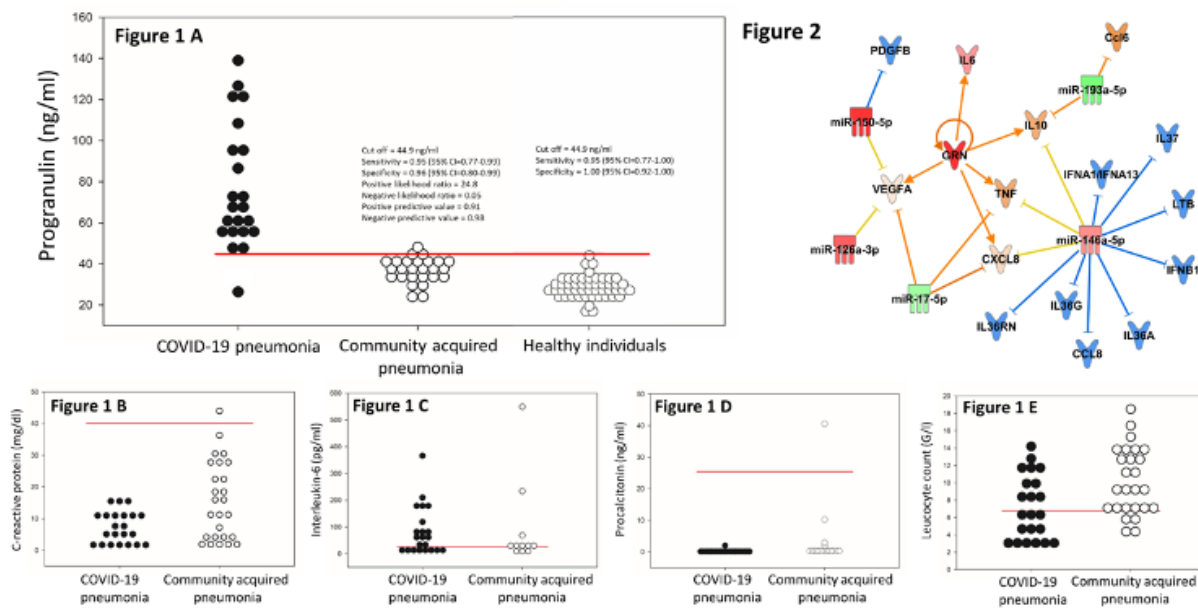
PGRN plasma concentrations in the COVID-19 group were 77.4±30.1 ng/ml vs. 36.8±5.9 ng/ml, p<0.001 (95% CI=28.4–52.7) in the non-viral CAP group, and were significantly higher than in 50 healthy controls (28.5±5.3 ng/ml, 95% CI=40.1–57.5, p<0.001). Nine of 22 COVID-19-patients developed ARDS; they showed significantly higher PGRN plasma concentrations at admission (94.1±32.4 vs. 65.8±23.2 ng/ml, p=0.027).

At a threshold value of 44.9 ng/ml, PGRN had high discriminative power to differentiate between COVID-19 and non-viral CAP with a sensitivity of 0.95 (95% CI=0.77–0.99) at a specificity of 0.96 (95% CI=0.80–0.99). Likewise, it differentiated well between healthy individuals and COVID-19 patients at the same threshold with a sensitivity of 0.95 (95% CI=0.77–1.00) and a

specificity of 1.00 (95% CI=0.92–1.00). The diagnostic performance of PGRN was superior to that of C-reactive protein, leucocyte count, interleukin-6 and procalcitonin (Figure 1 A–E). IPA analysis identified a signaling network for PGRN interacting with IL-6, IL-10, TNF and VEGFA (Figure 2).

Conclusions

Our data provide evidence that PGRN could serve as a biomarker to differentiate between COVID-19 pneumonia and CAP of non-viral origin and could also help to identify COVID-19 patients at risk for developing ARDS.



Figures 1 A-E: Dot histograms illustrating the diagnostic performance of progranulin for the differentiation between COVID-19, community acquired pneumonia and the healthy state. The lower row of graphs show the low diagnostic value of C-reactive protein, interleukin-6, procalcitonin and the leucocyte count in the study samples. Red lines indicate cut-off values. A number of measurements were not available for interleukin-6 and procalcitonin. **Figure 2:** Comparison between COVID-19 patients and healthy volunteers. Regulatory role of progranulin (GRN) in a cell free miRNA and target mRNA network of cytokines and growth factors. Red colors indicate upregulation, blue colors inhibition of molecules. Orange lines = direct or indirect activation, blue lines = inhibition of target molecules. Yellow lines indicate undetermined regulation because of simultaneous up- and downregulatory effects on molecules.

The study was supported by the German Ministry of Economy and Energy.

PS06-K03

Mechanical ventilation and mortality among 223 critically ill patients with COVID-19 – a multicentric study in Hamburg (Germany)

Kevin Roedl¹, Dominik Jarczak¹, Liina Thasler¹, Martin Bachmann², Frank Schulte³, Berthold Bein⁴, Christian F. Weber⁵, Ulrich Schäfer⁶, Carsten Veit⁷, Hans-Peter Hauber⁸, Sebastian Kopp⁹, Karsten Sydow¹⁰, Andreas de Weerth¹¹, Marc Bota¹², Rüdiger Schreiber¹³, Oliver Detsch¹⁴, Jan-Peer Rogmann¹⁵, Daniel Frings¹, Barbara Sensen¹, Christoph Burdelski¹, Olaf Boenisch¹, Axel Nierhaus¹, Geraldine de Heer¹, Stefan Kluge¹

¹Klinik für Intensivmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; ²Asklepios Klinikum Harburg, Hamburg, Deutschland; ³Asklepios Klinik Barmbek, Hamburg, Deutschland; ⁴Asklepios Klinik St. Georg, Hamburg, Deutschland; ⁵Abteilung für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, Asklepios Klinik Wandsbek, Hamburg, Deutschland; ⁶Kath. Marienkrankenhaus Hamburg gGmbH, Hamburg, Deutschland; ⁷Bundeswehrkrankenhaus Hamburg, Hamburg, Deutschland; ⁸Kardiologie, Pneumologie, Internistische Intensivmedizin - Asklepios Klinik Altona, Hamburg, Deutschland; ⁹Evangelisches Amalie Sieveking Krankenhaus, Hamburg, Deutschland; ¹⁰Albertinen Krankenhaus, Hamburg, Deutschland; ¹¹Agaplesion Diakonieklinikum Hamburg, Hamburg, Deutschland; ¹²Bethesda Krankenhaus Bergedorf, Hamburg, Deutschland; ¹³Asklepios Westklinikum Hamburg, Hamburg, Deutschland; ¹⁴ASKLEPIOS Klinik Nord - Heidberg, Hamburg, Deutschland; ¹⁵Israelitisches Krankenhaus, Hamburg, Deutschland

Background

Up to 10% of patients with Coronavirus disease 2019 (COVID-19) become critically ill, mainly due to COVID-19 associated respiratory deterioration, and require ICU admission. Concerning the mortality of invasively ventilated patients with COVID-19, high figures were published by some working groups, which led to considerable uncertainty. The aim was to investigate the clinical characteristics and outcomes of patients on mechanical ventilation (MV) in a large multicentric cohort of COVID-19 patients in Germany.

Methods

Multicentre retrospective observational cohort (15 hospitals) in Hamburg (Germany) of all critically ill adult patients with confirmed COVID-19 and completed ICU stay between February 1, 2020 and June 3, 2020. Individual patient data (demographics, severity of illness, treatment, ICU course) were retrospectively evaluated and statistically analysed.

Results

We could include 223 critically ill COVID-19 patients during the study period. 73% (n=163) were male; median age was 69 (IQR 58–77.5) years. 93% (n=207) patients had at least one chronic medical condition. Respiratory deterioration was the primary cause of ICU admission in all patients. Severity of illness represented by median SOFA-score was 5 (3–9) points on admission. Overall, 167 (75%) patients needed MV. Renal replacement therapy was initiated in 33% (n=72), and due to severe respiratory failure extracorporeal membrane oxygenation was necessary in 9% (n=20) of patients. Experimental antiviral therapy was used in 9% (n=21). Complications during ICU stay were observed: septic shock (40%, n=90), heart failure (8%, n=17) and pulmonary embolism (6%, n=14). Length of ICU stay was median 13 days (5–24), duration of MV was 15 days (8–25). Overall ICU-mortality was 35% (n=78) and 44% (n=74) among patients with MV.

Conclusion

Survival in mechanically ventilated patients was not scarce and a considerably lower mortality was observed. Patients showed a high rate of septic complications during ICU stay.

PS06-K04

Weaningprädiktoren an veno-venöser extrakorporaler Membranoxygenierung

Christoph Fisser¹, Felix Gerhardinger¹, Thomas Müller¹, Maximilian Malfertheiner¹, Alois Philipp², Maik Foltan², Dirk Lunz³, Matthias Lubnow¹

¹Klinik und Poliklinik für Innere Medizin II, Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland; ²Klinik und Poliklinik für Herz-, Thorax- und herznahe Gefäßchirurgie, Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland; ³Abteilung für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland

Fragestellung

Trotz häufigen Einsatzes der veno-venösen extrakorporalen Membranoxygenierung (V-V ECMO), ist nur wenig über Prädiktoren für ein erfolgreiches Weaning von der V-V ECMO bekannt.

Methodik

Wir führten eine retrospektive Single-Center Studie an prospektiv gesammelten Daten (Regensburger ECMO-Register) von 10/2011 bis 12/2017 durch. Die Bereitschaft zum Weaning wurde angenommen, wenn die zugrundeliegende Erkrankung kontrolliert war und der Patient respiratorisch ($SpO_2 \geq 90\%$ unter einem $F_iO_2 \leq 0,4$ oder $P_aO_2/F_iO_2 > 150$ mmHg, $PEEP \leq 10$, Atemfrequenz < 30 /min, Tidalvolumen > 5 ml/kg, ECMO Blutfluss ~ 1.5 l/min) und hämodynamisch (Herzfrequenz < 120 /min, systolischer Blutdruck 90–160 mmHg, Noradrenalin $< 0,2$ µg/kg/min) stabil war. Ein Misserfolg des Weanings wurde definiert als subjektive (Dyspnoe, vegetative Symptome) und/oder objektive (Tachypnoe > 35 /min, $SpO_2 \leq 90\%$, Herzfrequenz > 120 /min, Verschlechterung der Blutgase) Verschlechterung des Patienten. $PO_{2100\%}$ wurde definiert als pO_2 nach Erhöhung der F_iO_2 auf 100% am Respirator für ≥ 5 Minuten. Die Weaningprädiktoren wurden erfasst vor Pausieren des Sweep-Gasflusses.

Ergebnis

Wir analysierten die Weaningversuche von 227 Patienten (Tab. 1A). Diese wurden klassifiziert in nicht prolongiert (≤ 3 Weaningversuche), prolongiert (> 3 Weaningversuche) und erfolglos (169 [75%], 10 [4%], 48 [21%]). Im Gegensatz zu den Parametern der Oxygenierung (pO_2/F_iO_2 , Sauerstoffgehalt und $pO_{2100\%}$), Hämoglobin, und Volumenbilanz, waren die Parameter der Ventilation und der Atemarbeit (pCO_2 , pH, Atemfrequenz, Drivingpressure, Rapid-shallow-breathing-index) mit einem erfolgreichem Weaning von V-V ECMO assoziiert (Tab. 1B). 72% der Patienten wurden erfolgreich von der Intensivstation entlassen.

Schlussfolgerung

Trotz Erfüllen der Kriterien der Weaningbereitschaft schlugen einige Weaningversuche fehl. Parameter, die die Atemarbeit und die Ventilation, aber nicht die der Oxygenierung darstellten, waren Prädiktoren für ein erfolgreiches Weaning von V-V ECMO.

Variablen vor ECMO	n = 227 Patienten
Alter in Jahren	55,4 [45; 63]
BMI in kg/m ²	27,8 [24; 32]
SOFA	11,0 [8; 15]
Tage zwischen Intubation und ECMO	1,0 [0; 4]
Tage an ECMO Unterstützung	10,0 [7; 17]
Atemminutenvolumen	10,4 [8; 12]
Spitzendruck in mmHg	35,0 [31; 37]
PEEP in mmHg	15,0 [12; 16]
pO ₂ /FiO ₂ in mmHg	68,0 [55; 85]
pCO ₂ in mmHg	67,0 [53; 84]
pH	7,20 [7,1; 7,3]

Daten dargestellt als Median [q1; q3]

Table 1: A) Patientencharakteristiken

Variablen Weaningversuche* n = 257	Erfolgreich mit Dekannülierung n = 139	Erfolgreich ohne Dekannülierung ^a n = 33	Erfolgloser Weaningversuch n = 85	p-value
Sauerstoffgehalt in ml/dl	11,8 [11; 13]	12,3 [11; 13]	12,0 [11; 13]	0,570
p _a O ₂ in mmHg	80,1 [72; 94]	82,2 [71; 104]	79,1 [69; 91]	0,656
p _a O ₂ /FiO ₂ in mmHg	206 [183; 259]	203 [183; 278]	194 [168; 249]	0,185
P100 in mmHg	196,0 [153; 263]	194,0 [125; 262]	226,0 [160; 300]	0,209
p _a CO ₂ in mmHg	40,4 [37; 44]	41,0 [38; 47]	43,9 [39; 48]	0,004
pH	7,43 [7,4; 7,5]	7,43 [7,4; 7,5]	7,42 [7,4; 7,5]	0,014
Tidalvolumen in ml	452 [372; 567]	475 [422; 630]	459 [363; 547]	0,545
Atemminutenvolumen in ml/min	7,7 [6,0; 10,0]	7,8 [6,9; 9,9]	8,1 [5,9; 11,8]	0,383
Atemfrequenz /min	16,0 [12; 16]	15,0 [13; 22]	19,0 [15; 25]	0,003
Spitzendruck in mmHg	20,0 [19; 23]	19,0 [17; 23]	21,0 [19; 23]	0,135
PEEP in mmHg	8,0 [6; 10]	6,6 [5; 9]	7,0 [5; 9]	0,095
Driving pressure in mmHg	12,0 [10; 14]	12,0 [8; 15]	13,2 [11; 16]	0,050
Lungencompliance ml/mbar	40,2 [30; 51]	46,0 [30; 62]	35,2 [25; 47]	0,080
RSBI /min/l	35,1 [25; 49]	34,8 [23; 49]	42,0 [29; 62]	0,052
Noradrenalin in mg/h	0,0 [0; 0,2]	0,0 [0; 0,1]	0,0 [0; 0,1]	0,365
Volumenbilanz Tag ₋₁ vor dem Weaningversuch in ml	-564 [-1485; 354]	-308 [-1491; 701]	-447 [-1331; 285]	0,799
Hämoglobin in g/dl	8,9 [8,3; 9,6]	9,0 [8,4; 10,0]	8,9 [8,4; 9,9]	0,752

Daten dargestellt als Median [q1; q3]. Alle Werte wurden erfasst vor Beenden des Sweep-Gasflusses.

*analysierbare Weaningversuche; ^awegen unterschiedlichen Gründen; Rapid-shallow-breathing-index: Atemfrequenz/Tidalvolumen; P100: pO₂ nach Erhöhung der FiO₂ auf 100% am Respirator für ≥5 Minuten.

Table 1: B) Weaningprädiktoren

PSo6-Ko5

Perkutane Dilatationstracheotomie – Einwegbronchoskop vs. Mehrwegbronchoskop – eine prospektiv randomisierte Studie (TraSUB)

Andrés Brockmann¹, Pischta Tariparast¹, Rainer Hartwig¹, Stefan Kluge¹, Jörn Grensemann¹

¹Hamburg, Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Hamburg, Deutschland

Fragestellung

Während einer perkutanen dilatativen Tracheotomie erfolgt oft eine Kontrolle mittels Bronchoskopie. Hierfür stehen neben wiederverwendbaren Bronchoskopen (CONV) auch Einwegbronchoskope (SUB) zur Verfügung. Die Verwendung von SUB könnte das Risiko einer Kreuz-Kontamination (z. B. durch multiresistente Erreger, SARS CoV-2) reduzieren, jedoch wurde die Verwendung für die PDT bisher nicht evaluiert. Daher wurden in dieser Studie SUB im Vergleich zu CONV für die Verwendung während einer PDT untersucht.

Methodik

In dieser prospektiven Nichtunterlegenheitsstudie wurden 46 Patienten zur PDT 1:1 auf SUB (Ambu aScope 4 Broncho Regular, Außendurchmesser (OD): 5mm, Ambu A/S, Ballerup Dänemark) oder CONV (Olympus BF-P60, OD: 4,9 mm, Olympus Medical Systems Corp., Tokyo, Japan) randomisiert. Die Visualisierung von Trachealstrukturen, bewertet auf 4-Punkt-Likert-Skalen, war der primäre Endpunkt. Darüber hinaus wurden die Qualität der Beatmung, die Handhabung der Geräte sowie Veränderungen im Gasaustausch der Patienten sowie die Kosten verglichen.

Ergebnis

Es bestand bei mittleren Visualisierungswerten (niedrigere Werte besser) von 4,1 (95% Konfidenzintervalle: 3,9;4,3) für SUB vs. 4,1 (4,0;4,2) für CONV und für die Beatmung mit 2,6 (2,0;3,1) für SUB vs. 2,4 (2,1;2,7) für CONV jeweils eine Nicht-Unterlegenheit. Es konnten keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich Handhabung (SUB: 1,2 (1,0;1,4), CONV: 1,3 (1,1;1,6)), Blutgasanalysen und respiratorischen Variablen gefunden werden. Die Kostenanalyse in unserer Institution ergab 93 € pro konventionelle Bronchoskopie versus 232,50 € mit SUB, dabei erfolgte keine Berücksichtigung einer Infektion durch eine Kreuzkontamination mit dem wiederverwendbaren Gerät.

Schlussfolgerung

Visualisierung, Beatmung und Handling der SUB sind analog zu Mehrwegbronchoskopen zu bewerten, womit ein Einsatz während einer PDT erfolgen kann. In unserem Zentrum war der Einsatz der SUB teurer, jedoch hängen die Kosten von vielen Faktoren ab, so dass jedes Zentrum diese individuell erheben sollte.

PSo6-Ko6

Ein integratives und interdisziplinäres Konzept zur Behandlung von COVID-19 ARDS-Patienten: Eine observationelle Kohortenstudie

Thomas Breuer¹, Tim-Philipp Simon¹, Gernot Marx¹, Matthias Deininger¹, Sebastian Fritsch¹, Evangelos Karasimos¹, Ina Huppertz¹, Michael Dreher², Paul Balfanz³, Johannes Bickenbach¹

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

²Klinik für Pneumologie und Internistische Intensivmedizin, Uniklinik der RWTH Aachen, Aachen, Deutschland;

³Klinik für Kardiologie, Angiologie und Internistische Intensivmedizin, Uniklinik der RWTH Aachen, Aachen, Deutschland

Fragestellung

Die Wertigkeit der invasiven Beatmung von COVID-19-Patienten wird aktuell kontrovers diskutiert und bisherige Empfehlungen basieren bei diesen Patienten auf begrenzter direkter Evidenz. Da jedoch bei bis zu 25% aller stationär behandelten COVID-19-Patienten im Verlauf eine invasive Beatmung notwendig wird, muss mit einem erhöhten Mortalitätsrisiko gerechnet werden. Gerade bei ARDS-Verläufen in Folge einer COVID-19-Infektion erscheint eine integrative und interdisziplinäre Vorgehensweise (inklusive einer zertifizierten Weaning-Station) in der intensivmedizinischen Betreuung dieser kritisch kranken Patienten von entscheidender Bedeutung.

Methodik

Diese retrospektive Analyse wurde von der lokalen Ethikkommission genehmigt (EK 091/20; Ethikkommission, Medizinische Fakultät der RWTH Aachen, Aachen, Deutschland). Diese observationelle Studie beschreibt einen konzeptionellen, multidisziplinären, integrativen Ansatz zur Behandlung der ersten 62 COVID-19 ARDS-Patienten in der Uniklinik der RWTH Aachen von März bis Juli 2020.

Ergebnis

Die untersuchte ARDS-Kohorte hatte einen mittleren SAPS-II-Score von $43,3 \pm 8,9$ mit einem mittleren SOFA-Score von $8,1 \pm 3,5$. Die Gesamtmortalität auf der Intensivstation betrug 45,2%. Die endotracheale Intubation wurde nach einem Mittelwert von $2,1 \pm 2,8$ Tagen nach der Aufnahme auf die Intensivstation und einer vorangegangenen Phase nicht-invasiver Beatmung von $1,3 \pm 2,1$ Tagen eingeleitet. Ein Nierenversagen wurde bei 72,6% der Patienten beobachtet, bei denen in 64,5% der Fälle eine Nierenersatztherapie notwendig wurde. Eine venös-venöse ECMO-Therapie war in 25,8% aller Fälle erforderlich. Ein Konzept der frühen Tracheotomie (<7 Tage) hatte keinen negativen Einfluss auf die Mortalität, die Dauer der Beatmung oder die Aufenthaltsdauer auf der Intensivstation.

Schlussfolgerung

Der beschriebene multidisziplinäre und integrative Ansatz der intensivmedizinischen Behandlung könnte zu einer möglichen Diskussion über die liberale invasive Beatmungsunterstützung und die frühe Tracheotomie bei COVID-19-Patienten mit ARDS beitragen. Die maximal-intensivmedizinische Infrastruktur mit allen adjuvanten ARDS-Behandlungsoptionen und einer spezialisierten Weaning-Station könnte zu einer vergleichsweise hohen Überlebensrate beigetragen haben.

PS06-K07

Einfluss knöcherner Thoraxverletzungen nach erfolgreicher Reanimation auf Beatmungsentwöhnung und klinischen Verlauf

Kevin Kunz¹, Sebastian Ewens², Sirak Petros¹, Sebastian Krämer³

¹Uniklinikum Leipzig AöR, Interdisziplinäre Internistische Intensivmedizin, Leipzig, Deutschland; ²Uniklinikum Leipzig AöR, Klinik und Poliklinik für diagnostische und interventionelle Radiologie, Leipzig, Deutschland; ³Uniklinikum Leipzig AöR, Klinik und Poliklinik für Viszeral-, Transplantations-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Leipzig, Deutschland

Fragestellung

Patienten nach erfolgreicher kardiopulmonaler Wiederbelebung erleiden regelhaft ein stumpfes Thoraxtrauma. Postmortale Analysen beschreiben das Ausmaß knöcherner Verletzungen des Thorax nach nicht-traumatischer Ursache einer Reanimation. Zu Häufigkeit und der klinischen Bedeutung thorakaler Verletzungen von Überlebenden eines Herz-Kreislauf-Stillstandes gibt es bislang in der Literatur keine Daten.

Methodik

Retrospektiv erfasst wurden alle überlebenden Patienten der Internistischen Intensivstation des Universitätsklinikums Leipzig AöR zwischen 1.1.2018 und 30.06.2019 nach nicht-traumatisch bedingter Reanimation (ICD-10 I46.0). Anhand der digitalen Patientenakten erfolgte die Analyse der klinischen Verlaufsparemeter und des Behandlungsverlaufes mit Fokus auf Beatmungsentwöhnung. Thorakale Verletzungen wurden anhand der erfolgten konventionellen Röntgenaufnahmen und Computertomographien aufgearbeitet.

Ergebnis

Insgesamt erfüllten 109 Patienten (59 intrahospitale Reanimationen / 50 extrahospitale Reanimationen) die Einschlusskriterien. 31.2% der Patienten hatten radiologisch nachweisbare Rippenfrakturen und 13.8% Sternumfrakturen (40.4% der Patienten mittels CT-Thorax). Ein „anterior flail segment“ (mindestens drei aufeinanderfolgende Rippenfrakturen beidseits)

zeigten 16.5% der Überlebenden, wobei ein klinisch instabiler Thorax mit paradoxem Atemmuster („flail chest“) bei 9.2% der Patienten beobachtet werden konnte. 68.8% der Patienten wurden im Zuge der kardiopulmonalen Reanimation invasiv beatmet; 69.3% davon konnten primär erfolgreich extubiert werden. 19.3% der Patienten wurden im Verlauf dilatativ tracheotomiert. Bei sieben dieser Patienten war der instabile Thorax ein relevanter Grund für die Durchführung der Tracheotomie. Bei vier Patienten gelang die Entwöhnung von der Beatmung auch auf Grund eines persistierenden paradoxen Atemmusters mit eingeschränkter Respirationsfähigkeit nicht, sodass eine thoraxchirurgische Rippenosteosynthese zur Stabilisierung erfolgte und alle vier Patienten anschließend erfolgreich entwöhnt werden konnten.

Schlussfolgerung

Mit 16.5% ist der Anteil der Patienten mit stabilitäts-einschränkenden Verletzungen hoch, wenngleich eine Relevanz für die Atemmechanik nur bei knapp einem Zehntel der Patienten beobachtet wurde. Weniger als die Hälfte der Patienten erhielten eine CT des Thorax, auch da fast 70% der beatmeten Patienten primär extubiert wurden. Bei schwieriger Beatmungsentwöhnung auch bedingt durch einen instabilen Thorax kann die Rippenosteosynthese hilfreich sein.

Sepsis/Infektiologie

PS07-E01

Evaluation von neutrophilen extracellulären Traps zur Diskriminierung von postoperativen und septischen Inflammationsreaktionen – Proof-of-Concept-Studie einer durchflusszytometrischen Methode

Emmanuel Schneck¹, Franziska Mallek¹, Emil Kramer¹, Julia Schiederich¹, Fabian Edinger¹, Melanie Markmann¹, Michael Sander¹, Christian Koch¹

¹Justus-Liebig-Universität Giessen, Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Giessen, Deutschland

Fragestellung

Die Identifikation einer Sepsis bei postoperativen Patienten stellt eine Herausforderung dar. Sowohl die etablierten Inflammationsparameter als auch die klinischen Befunde zeigen sich dabei häufig durch den operativen Eingriff alteriert. In diesem Zusammenhang könnten Neutrophile Extracelluläre Traps (NETs) auf Grund ihrer Rolle in der primären Immunantwort eine Möglichkeit zur Diskriminierung septischer Patienten von Patienten mit postoperativer systemischer Inflammation bieten.

Methodik

Zur Quantifizierung der NETs wurde in dieser prospektiven Observationsstudie eine durchflusszytometrische Methode entwickelt und mit Hilfe der Fluoreszenzmikroskopie validiert. Zudem wurden die Plasmaspiegel von Interleukin-8, High-Mobility-Group Box Protein 1 (HMGB-1) und Myeloperoxidase gemessen. Des Weiteren wurde die Gerinnungsfunktion mittels Thrombelastographie und globaler Gerinnungsparameter (Partielle Thromboplastinzeit, International Normalized Ratio, Fibrinogenkonzentration) charakterisiert.

Ergebnis

In die Studie wurden 80 Patienten inkludiert (septischer Schock [Sepsis, n=20], nach herz- [KVC, n=20] bzw. abdominalchirurgischen [ACH, n=20] Eingriffen

sowie gematchte Kontrollprobanden [CTRL, n=20]). Es stellten sich eine gegenüber den Kontrollprobanden signifikante Erhöhung der Menge an NETs bei sowohl den septischen als auch den chirurgischen Patienten dar (Sepsis: 2,7% [1,9–3,9]; KVC: 2,7% [2,1–3,7]; ACH: 2,7% [2,1–3,9]; CTRL: 1,6% [1–2]; CTRL vs. Sepsis: $p=0,001$; CTRL vs. KVC: $p<0,001$; CTRL vs. ACH: $p<0,001$). Allerdings zeigte sich kein Unterschied zwischen den septischen und postoperativen Zeitpunkten. Septische Patienten wiesen eine positive Korrelation zwischen dem HMGB-1-Plasmaspiegel und der Menge an NETs auf ($r=0,3$, $p=0,03$). Zudem korrelierte bei septischen Patienten die Mean Clot Firmness (MCF) positiv mit der Menge an NETs, während diese bei postoperativen Patienten negativ korrelierte (FIBTEM MCF Sepsis: $r=0,37$, $p<0,01$; KVC: $r=-0,28$, $p<0,01$; ACH: $r=-0,25$, $p=0,03$).

Schlussfolgerung

Die Durchflusszytometrie eignet sich zur Quantifizierung von NETs bei chirurgischen Intensivpatienten mit systemischer Inflammation unterschiedlicher Genese. Allerdings kann trotz eines signifikanten Anstiegs der NETs bei sowohl septischen als auch postoperativen Patienten nicht zwischen Sepsis und postoperativer Inflammation unterschieden werden. Hierfür könnte aber die prokoagulatorische Assoziation zwischen NETs und den Fibrinogen-abhängigen Gerinnungsparametern einen potentiellen Ansatz bieten.

PS07-E02**Modulation des permeabilitäts-induzierenden Faktors
Angiopietin-2 mittels Bifonazole bei systemischer Inflammation**

Thorben Pape¹, Temitayo Idowu¹, Valerie Etzrodt¹, Klaus Stahl^{1,2}, Hermann Haller¹, Sascha David^{1,3}

¹Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Nieren- und Hochdruckerkrankungen, Hannover, Deutschland;

²Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Endokrinologie, Hannover, Deutschland; ³Universitätsspital Zürich, Institut für Intensivmedizin, Zürich, Schweiz

Fragestellung

Sepsis ist ein potenziell letal verlaufendes Syndrom bei dem es zu einer pathologischen Wirtsantwort auf eine Infektion kommt. Durch eine Ausschüttung von Angiopietin-2 (Angpt-2) aus dem Endothel kommt es zur Deaktivierung des protektiven Tie2 Rezeptors und konsekutiv zu einem schweren Kapillarleck. Eine Angpt-2 modulierende Therapie gibt es bisher nicht. Durch Screening FDA-zugelassener Medikamente identifizierten wir das Antimykotikum Bifonazole (BIFO) als potentiellen Senker von Angpt-2 in vitro. Wir hypothesieren, dass BIFO – als off-target Effekt – das Kapillarleck über eine Verringerung von Angpt-2 im Blut reduzieren könnte.

Methodik

In aus Nabelschnüren isolierten humanen Endothelzellen (HUVECs) wurden in vitro-Untersuchungen nach Stimulation mit BIFO durchgeführt. Neben üblicher molekularbiologischer Methoden (RT-PCR, ELISA, Immunocytochemie) erfolgten auch spezielle transendotheliale elektrische Widerstandsmessung (TER) mittels ECIS (electric cell-substrate impedance sensing, ibidi) als Echtzeitmessmethodik der endothelialen Permeabilität.

Ergebnis

In einer dosis- und zeitabhängigen Untersuchung konnten wir nachweisen, dass BIFO die basale Ausschüttung von Angpt-2 nach 8, 12 und 24 h signifikant senkt (Veh: 15.6 ± 0.7 vs BIFO: 8.6 ± 0.8 ng/mL, $p < 0.0001$). BIFO verringerte Angpt-2 auch um 33% direkt im Zell-Lysat ($p < 0.0005$). Des Weiteren konnte die TNF- α getriggerte Angpt-2 Ausschüttung durch Co-Stimulation mit BIFO verringert werden (veh: 1.58 ± 0.2 vs. BIFO: 1.02 ± 0.1 , $p < 0.0001$). Funktionelle Versuche mittels TER zeigten, dass BIFO ein Thrombin-induziertes Kapillarleck reduzieren konnte (veh: 0.82 ± 0.1 vs. BIFO: 1.01 ± 0.02 , $p < 0.05$).

Schlussfolgerung

Das Antimykotikum BIFO reduziert sowohl die Freisetzung als auch die Biosynthese des Endotheldestabilisierenden Faktors Angpt-2. Unsere in vitro Ergebnisse legen somit nahe, dass BIFO das Kapillarleck bei systemischer Inflammation reduzieren könnte. Neben einer Analyse der Substanz im murinen Sepsismodell erfolgen derzeit Versuche zur weiteren Beschreibung des zugrunde liegenden Mechanismus in vitro.

PS07-E03

Auswirkungen von Vitamin C auf den LPS-induzierten Zytokinsturm in humanen PBMCs

Annie Lauer^{1,2}, Markus Burkard^{2,3}, Heike Niessner¹, Christian Leischner^{2,3}, Claudia Vollbracht^{4,5}, Holger Michels⁴, Christina Ulm⁴, Sascha Venturelli^{2,3}, Tobias Sinnberg¹

¹Universitätsklinik Tübingen, Zentrum für Dermatoonkologie, Tübingen, Deutschland; ²Physiologisches Institut, Universitätsklinikum Tübingen, Abteilung für Vegetative und Klinische Physiologie, Tübingen, Deutschland; ³Institut für Ernährungswissenschaften, Universität Hohenheim, Biochemie der Ernährung, Stuttgart, Deutschland; ⁴Pascoe Pharmazeutische Präparate GmbH, Gießen, Deutschland; ⁵Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland

Fragestellung

Das Ziel der vorliegenden *in vitro* Sepsis-Studie war es, die Wirkungen von hochdosiertem Vitamin C (Pascorbin®) sowohl in der Monotherapie als auch in einer Dreifachkombination mit Vitamin B1 (Vitamin B1 Injektapas®) und Hydrocortison auf die LPS-induzierte Zytokinantwort in mononukleären Zellen des peripheren Blutes (PBMCs) zu testen.

Grundlage hierfür war die klinische Beobachtung, dass nahezu 9 von 10 Sepsis-Patienten eine Hypovitaminose C (d.h. < 23 µmol/L) und jeder 3te Patient sogar einen klinischen Vitamin-C-Mangel im Skorbutbereich aufweisen. Zusätzlich korrelieren niedrige Vitamin-C-Spiegel bei intensivpflichtigen Sepsispatienten mit einem höheren Bedarf an Vasopressoren, höheren SOFA-Scores und einer erhöhten Mortalität. Es ist zu erwarten, dass der therapeutische Einsatz von hochdosiertem intravenösem Vitamin C aufgrund seiner antioxidativen und antiphlogistischen Eigenschaften überschießenden Entzündungsreaktionen entgegenwirkt und dabei die normale Immunantwort aufrechterhält.

Methodik

Von insgesamt zwölf Spendern wurden PBMCs isoliert, mit LPS stimuliert und mit verschiedenen Kombinationen von Vitamin C (Pascorbin®), Vitamin B1 (Vitamin B1 Injektapas®) und Hydrocortison über einen Zeitraum von jeweils 6 h behandelt. Vor und nach der Behandlung

wurde jeweils die Viabilität der Zellen gemessen. Nach der Behandlung wurde aus den Zellpellets zunächst die RNA isoliert und diese anschließend in cDNA umgeschrieben. Von der cDNA wurden die relativen Genexpressionslevel der Entzündungsmediatoren *ATF3*, *TNF* und *IL6* mittels quantitativer PCR quantifiziert. Zusätzlich wurden 13 verschiedenen Zytokine im Überstand mittels LEGENDplex™ Assay und anschließender Durchflusszytometrie bestimmt.

Ergebnis

Während alle Corticosteroid-Kombinationen die Zytokinantwort auf RNA- und Proteinebene stark mindern, konnte hochdosiertes Vitamin C alleine bereits die Sezernierung der Zytokine IL-23, IL-10 und MCP-1 reduzieren, was eine immunmodulierende Funktion von Vitamin C in unserem PBMC-basierten Sepsis-Modell bestätigt.

Schlussfolgerung

Da Vitamin C ein lebenswichtiger Mikronährstoff ist, sollte die Wiederherstellung physiologisch angemessener Konzentrationen ein routinemäßiger Bestandteil jedes therapeutischen Verfahrens sein. Ob supraphysiologische Konzentrationen an Vitamin C bei Sepsis-Patienten mit einem zusätzlichen therapeutischen Nutzen verbunden sind, muss im Rahmen klinischer Studien überprüft werden.

PS07-K02

Seroprävalenz von Antikörpern gegen SARS-CoV bei Personal von Intensivstationen im Vergleich zu Mitarbeitern eines regionalen Unternehmens in der in Deutschland am höchsten durchseuchten Region Tirschenreuth

Andreas Faltlhauser¹, Frank Kullmann¹, Klaus Bodmann², Thomas Finkenzeller³

¹Klinikum Weiden, Medizinische Klinik ¹; ²Klinikum Weiden, Stabsstelle Infektiologie; ³Klinikum Weiden, Institut für Radiologie

Fragestellung

Die COVID-19 Pandemie bedroht seit Ende 2019 die Gesundheitssysteme weltweit. Um intensivmedizinische Behandlungskapazitäten planen und den Schutz von medizinischem Personal für zukünftige Ausbrüche optimieren zu können, ist es wichtig das Infektionsrisiko und den potentiellen Immunitätsstatus der Behandler von COVID-19-Patienten einschätzen zu können.

Methodik

Wir untersuchten im Rahmen einer größeren Studie die Seroprävalenz von IgM/IgG-Antikörpern gegen SARS-CoV-2 bei Mitarbeitern mit direktem Patientenkontakt (alle Berufsgruppen) am Klinikum Weiden (HCW) in der Region mit der höchsten SARS-CoV-2 Durchseuchung deutschlandweit (1570/100.000 Einwohner) 4 Monate nach Ausbruch der Pandemie. Zum Vergleich wurden die Stationen zwischen denjenigen unterschieden, die COVID-19 Patienten behandelt haben und denjenigen, die keine dieser Patienten betreut haben. Zeitgleich wurden demographischen Daten, medizinische Anamnese und Arbeitssituation der Teilnehmer erhoben.

Ergebnis

Insgesamt wurden 889 der HCW eingeschlossen. Die Prävalenz von AK gegen SARS-CoV-2 der HCW ist in Tab.1 aufgeführt.

Schlussfolgerung

Insgesamt fällt auf, dass die Prävalenz seropositiver Mitarbeiter zwischen Non-COVID-19 ITS und COVID-19 ITS nicht signifikant unterschiedlich ist. Im Vergleich zu den Nicht COVID-19 Normalstationen ist die Prävalenz jedoch signifikant erhöht. Erstaunlich ist die signifikant hohe Prävalenz seropositiver Mitarbeiter auf den COVID-19 Normalstationen. Weder „Super-Spraeder“ noch demographische oder Reisedaten konnten zu diesem Phänomen in Korrelation gebracht werden. Die allgemeine Annahme, dass vor allem das Personal der Intensivstationen wegen atemwegsnaher Tätigkeiten und einer anzunehmenden starke Aerosolisierung bei Patienten mit respiratorischem Versagen das höchste Infektionsrisiko trägt, lässt sich mit unseren Daten nicht bestätigen. Subgruppenanalysen, z.B. der einzelnen Berufsgruppen sind ebenso geplant, wie eine noch intensivere Betrachtung der einzelnen Intensivstationen um tiefere Einblicke in arbeitsplatzbezogene Infektionsrisiken zu erhalten.

Bereich	Untersuchte MA	Seropositiv	Prävalenz (%)
COVID-19 ITS	220	52	23,63
Non-COVID ITS	73	16	21,92
COVID-19 Normalstationen	225	61	27,11
Non-COVID-19 Normalstationen	371	55	14,82
Gesamt	889	184	20,69

Tab.1 Prävalenz von AK gegen SARS-CoV-2 der HCW

PS07-K03

Identification of Novel Sublingual Parameters to Analyze and Diagnose Microvascular Dysfunction in Sepsis – The NOSTRADAMUS Study

Alexandros Rovas¹, Jan Sackarnd², Hermann Pavenstädt¹, Hans Vink³, Philipp Kümpers¹

¹Universitätsklinikum Münster, Medizinische Klinik D, Allg. Innere Medizin und Notaufnahme sowie Nieren- und Hochdruckkrankheiten und Rheumatologie, Münster, Deutschland; ²Universitätsklinikum Münster, Klinik für Kardiologie I, Internistische Intensivmedizin, Münster, Deutschland; ³Universität Maastricht, Abteilung für Physiologie, Kardiovaskuläre Forschung, Maastricht, Netherlands

Background

The availability of handheld non-invasive sublingual video-microscopes allows for visualization of the microcirculation in patients with sepsis and septic shock. Recent studies demonstrate that reduced numbers of blood perfused microvessels, impaired capillary recruitment capacity and increased penetration of erythrocytes into the endothelial glycocalyx can all contribute to microvascular dysfunction. The aim of this study was to find new microvascular parameters to determine the level of microvascular dysfunction in sepsis. In addition, the relationship of microvascular parameters with established clinical parameters was investigated.

Methods

This observational, prospective, cross-sectional study included 51 participants, of which 34 critically ill septic patients were recruited from intensive care units of a university hospital. 17 healthy volunteers served as controls. All participants underwent sublingual videomicroscopy by sidestream dark field imaging. The Glycocheck™ software was used to quantify vascular density, perfused boundary region (PBR – an inverse parameter of endothelial glycocalyx dimensions), red blood cell (RBC) velocity, RBC content and blood flow in sublingual microvessels with diameters between 4 and 25 μm .

Results

A detailed diameter-class-wise analysis of vessels between 4 and 25 μm highlighted a severe impairment of the true capillaries (4–6 μm). We observed an up to 70% reduction of flow dependent capillary blood volume from 32.8 [19.7–39.5] $10^3\mu\text{m}^3$ in controls to 11.1 [7.7–18.5] $10^3\mu\text{m}^3$ in true capillaries (4–6 μm) of septic patients, whereas flow dependent PBR increased from 1.95 [1.84–2.08] μm in healthy controls to 2.58 [2.45–2.76] μm in sepsis. Combining these microvascular parameters, we identified a reduction of a novel overall MicroVascular Health Score from 7.4 [4.6–8.7] in controls to 1.8 [1.4–2.7] in septic patients ($p < 0.0001$). This dynamic Microvascular Healthy Score (MVHS_{dynamic}) correlates with SOFA score, the number of dysfunctional organs and lactate, even after multiple adjustments.

Conclusion

Using a highly differentiated analysis to quantify RBC dynamics in sublingual microvessels, we found that taking the interdependence between the measured parameters Capillary Blood Volume, Recruitment Capacity and flow dependent PBR into account, is key to better understand microvascular dysfunction in sepsis. The combined MVHS_{dynamic} reflects an impairment of the true capillaries and has a high sensitivity and broad bandwidth to detect microvascular impairment in critically ill patients.

PS07-Ko4**Microvascular dysfunction in COVID-19 – the MYSTIC study**

Alexandros Rovas¹, Irina Osiaevi¹, Konrad Buscher¹, Jan Sackarnd², Phil-Robin Tepassee³, Manfred Fobker⁴, Joachim Kühn⁵, Stephan Braune⁶, Ulrich Göbel⁷, Gerold Thölking¹, Andreas Gröschel⁸, Hermann Pavenstädt¹, Hans Vink⁹, Philipp Kümpers¹

¹Universitätsklinikum Münster, Medizinische Klinik D, Allg. Innere Medizin und Notaufnahme sowie Nieren- und Hochdruckkrankheiten und Rheumatologie, Münster, Deutschland; ²Universitätsklinikum Münster, Klinik für Kardiologie I, Internistische Intensivmedizin, Münster, Deutschland; ³Universitätsklinikum Münster, Medizinische Klinik B, Gastroenterologie, Hepatologie, Endokrinologie, Klinische Infektiologie, Münster, Deutschland; ⁴Universitätsklinikum Münster, Zentrum für Labormedizin, Münster, Deutschland; ⁵Universitätsklinikum Münster, Institut für Virologie, Münster, Deutschland; ⁶St. Franziskus-Hospital GmbH, Klinik für Innere Medizin IV, Internistische Intensivmedizin und Notaufnahme, Münster, Deutschland; ⁷St. Franziskus-Hospital GmbH, Klinik für Anästhesie und operative Intensivmedizin, Münster, Deutschland; ⁸Clemenshospital, Klinik für Innere Medizin II, Pneumologie und Beatmungsmedizin, Münster, Deutschland; ⁹Universität Maastricht, Abteilung für Physiologie, Kardiovaskuläre Forschung, Maastricht, Netherlands

Background

Pre-clinical and autopsy studies have fueled the hypothesis that a dysregulated vascular endothelium might play a central role in the pathogenesis of ARDS and multi-organ failure in COVID-19. Therefore, the aim of this study was to comprehensively characterize and quantify endothelial alterations in patients with COVID-19.

Methods

A total of 23 adult hospitalized patients with moderate to severe or critical illness due to COVID-19 were enrolled non-consecutively in a prospective, observational, cross-sectional, multi-center study. Fifteen apparently healthy volunteers served as controls. All participants underwent intravital microscopy by sidestream dark field imaging to quantify vascular density, red blood cell velocity (V_{RBC}), and glycocalyx dimensions (perfused boundary region, PBR) in sublingual microvessels. Circulating levels of endothelial and glycocalyx-associated markers were measured by multiplex proximity extension assay and enzyme-linked immunosorbent assay.

Results

COVID-19 patients showed an impressive reduction in vascular density and VRBC, which was almost exclusively limited to small capillaries (diameter < 10 μ m). COVID-19 patients, especially those on mechanical ventilation showed severe glycocalyx damage as indicated by higher PBR values (i.e. thinner glycocalyx) and increased blood levels of shed glycocalyx constituents. Several markers of endothelial dysfunction and damage were increased and correlated with disease severity in COVID-19. PBR (AUC 0.75, $p=0.01$), ADAMTS13 (a disintegrin and metalloproteinase with a thrombospondin type 1 motif, member 13, AUC 0.74, $p=0.02$) and vascular endothelial growth factor A (VEGF-A, AUC 0.73, $p=0.04$) showed the best discriminatory ability to predict 60-day in-hospital mortality.

Conclusion

Our data clearly shows severe alterations of the microcirculation and the endothelial glycocalyx in patients with COVID-19. Future prediction models and therapeutic approaches should consider the importance of systemic vascular involvement in COVID-19.

PS07-K05

COVID-19 in critically ill allogeneic hematopoietic stem cell transplant recipients

Kevin Roedl¹, Silke Heidenreich², Susanne Pfefferle³, Dominik Jarczak¹, Tatiana T. Urbanowicz², Armin Hoffmann³, Dominik Nörz³, Michael F. Nentwich¹, Martin Aepfelbacher³, Nicolaus Kröger², Stefan Kluge¹, Maximilian Christopheit², Marc Lütgehetmann³, Dominic Wichmann¹

¹Klinik für Intensivmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; ²Klinik für Stammzelltransplantation, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; ³Institut für medizinische Mikrobiologie, Virologie und Hygiene, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

Background

Information on virological, immunological and outcomes of COVID-19 in immunocompromised compared to immunocompetent patients is needed.

Methods

Clinical course of six COVID-19 patients after allogeneic stem cell transplantation (n=5) or CAR-T cell therapy (n=1; Tx patients) were compared to 18 consecutive non-hematologic COVID-19 patients requiring intensive care (observation period of 4 weeks). Quantitative viral RNA loads (respiratory and plasma samples), SARS-CoV-2 immune response and live virus isolation was performed.

Results

Need for mechanical ventilation, vasopressor therapy and renal replacement therapy was high in both groups (88%, 96%, and 58%), but mortality was significantly higher for Tx patients (83% vs. 28% p<0.05).

SARS-CoV-2 RNA could be detected in all respiratory samples (N=24), while viremia was present in 6/6 Tx and 10/18 control patients at admission to the ICU. In Tx patients, viral loads steadily increased in respiratory and blood samples during the ICU stay (median 6.49×10^8 copies/ml and 2.25×10^5 copies/ml), whereas non-hematologic patients could effectively control the infection. Seroconversion was observed in all non-hematologic patients (n=18) but only in one Tx patient. Live virus isolation showing infectivity was successful in 5/5 Tx patient respiratory samples but in none of the control patients.

Conclusion

Tx patients with COVID-19 admitted to the ICU suffer from increasing viral loads and high mortality. Prolonged viral shedding of infectious virus highlights not only the need of the adaptive immune system for viral control, but also indicates higher risk for transmission to other patients and medical staff.

PS07-Ko6**MR-proAdrenomedullin in patients with COVID-19 requiring renal replacement therapy**

Kevin Roedl¹, Dominik Jarczak¹, Marlene Fischer¹, Munif Haddad², Olaf Boenisch¹, Geraldine de Heer¹, Christoph Burdelski¹, Daniel Frings¹, Barbara Sensen¹, Mahir Karakas³, Stefan Kluge¹, Axel Nierhaus¹

¹Klinik für Intensivmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; ²Institut für klinische Chemie und Labormedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; ³Klinik für Kardiologie, Universitäres Herzzentrum Hamburg, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

Background

A novel coronavirus (SARS-CoV-2) caused a worldwide pandemic and human health emergency. Critically ill patients with COVID-19 suffer from high morbidity and mortality. About 20% of critically ill COVID-19 patients need renal replacement therapy (RRT). Data on early prediction of acute kidney injury are lacking. Mid-regional pro-adrenomedullin (MR-proADM), is an early marker of endothelial dysfunction predicting organ dysfunction in septic shock. The aim of this study was to investigate MR-proADM for prediction of RRT in critically ill patients with COVID-19.

Methods

Single-center observational study including consecutively all adult patients with microbiologically confirmed COVID-19 treated at our department. Patient characteristics, severity of disease, course of the disease and ICU mortality were assessed. MR-proADM was measured as part of clinical routine.

Results

We identified 64 critically ill patients with COVID-19. 49 patients (77%) were male, median age was 62.5 (54–73) years. 47 (73%) patients required mechanical ventilation. 25 (39%) patients had severe ARDS, and 10 patients received veno-venous extracorporeal membrane oxygenation. 50 (78%) patients needed vasopressor therapy. 29 (45%) patients required RRT during the ICU-stay. Time from ICU admission to start of RRT was 2 (1–9) days. MR-proADM on ICU admission was significantly higher in patients requiring RRT (2.491 vs. 1.230 nmol/l; $p=0.002$). ROC curve showed that MR-proADM served as predictor of requirement for RRT with an AUC of 0.68 (95% CI: 0.54–0.81; $p=0.02$). Multivariate logistic regression revealed that MR-proADM serves as an independent predictor (OR: 4.02, 95% CI 1.13–14.27, $p<0.05$) for requirement of RRT.

Conclusion

MR-proADM independently predicted RRT-requirement in critically ill with COVID-19 on ICU admission.

PS07-K07

Einsatz von Cytokinadsorbtion bei Patienten mit COVID-19 assoziiertem akuten Nierenversagen - Erste Ergebnisse aus einem „COVID-19 Hotspot“

Andreas Faltlhauser¹, Dominik Dworzak¹, Jiri Jungwirth¹

¹Klinikum Weiden, Medizinische Klinik 1

Fragestellung

Die COVID-19 Pandemie bedroht seit Ende 2019 die Gesundheitssysteme weltweit. Das Klinikum Weiden versorgt die Region mit der höchsten SARS-CoV-2 Durchseuchung deutschlandweit (1570/100.000 Einwohner). Klinisch auffällig ist die enge Verbindung zwischen der Krankheitschwere und dem gehäuften Auftreten von teils schwersten Koagulopathien ebenso wie thrombembolischen Ereignissen. Häufig wird hier die Verbindung zwischen Immunsystems und Gerinnungssystem als Auslöser dieser Fehlsteuerungen vermutet. In der Gesamtpopulation der COVID-19 Patienten haben wir eine überproportional hohe Rate an Gerinnungsstörungen gesehen, die trotz des frühzeitigen Einsatzes von Kortikoiden in der Therapie nicht sistierten. Daher haben wir uns nach einer ersten Evaluation Anfang April, neben einer konsequenten Vollantikoagulation bei allen Patienten ohne Kontraindikationen, bei allen Patienten mit nach AKIN gegebener Indikation für eine frühzeitige kontinuierliche Nierenersatztherapie (CRRT) mit Cytokinadsorbtion (Cytosorb, Fa. Cytosorbents, Berlin) entschieden.

Methodik

Erste Ergebniss einer retrospektiven vergleichenden Untersuchung des Einflusses der Cytokinadsorbtion auf das Gerinnungsverhalten und Mortalität von COVID-19 Patienten. Die Cytokinadsorbtion wurde nach Maßgabe des behandelnden Arztes im Durchschnitt für 3,6 Tage (1–11Tage) durchgeführt und orientierte sich an Katecholaminbedarf, Beatmungsparametern und Verlauf der Inflammationreaktion.

Ergebnis

Insgesamt wurden alle auf unserer Intensivstation betreuten COVID-19 Patienten evaluiert. Die Ergebnisse sind in Tab.1 aufgeführt.

Schlussfolgerung

Während wir mit einer hohen Prävalenz von DIC in der Gesamtklientel gerechnet haben, war die hohe Zahl trombembolischer Ereignisse unerwartet. Unter der allgemeingültigen Annahme, dass Patienten mit ARDS und akutem Nierenversagen ein grundsätzlich schlechteres Outcome haben, als diejenigen, die keine CRRT benötigen, sind die hier vorliegenden Ergebnisse erstaunlich. Trotz den höheren Krankheitschweregrades ist das Outcome der Patienten mit CRRT und Cytokinadsorbtion besser, als das aller anderen Gruppen. Während eine DIC in 3/4 Fällen bereits vor dem Beginn der CRRT und Cytokinadsorbtion bestand, ist vorallem die Reduktion der thrombembolischen Ereignisse auffällig. Tiefergehende Analysen dieser Phänomene werden in einer weiteren Untersuchung erfolgen. Leider stehen hierzu keine Serumrückstellungen für weitergehende immunologische Testungen zur Verfügung.

Patienten- charakteristik	n	DIC	Lungen- embolie	Schlag- anfall	Myocard- infarkt	Prävalenz (%)	Morbidität
Gesamt	58	19	12	2	1	58,62%	38/58 65,57%
Ohne CRRT	31	9	7	1	1	58,06%	21/31 67,74%
CRRT ohne Cytokinadsorbtion	12	6	3	1	0	83,33%	9/12 75%
CRRT mit Cytokinadsorbtion	15	4	2	0	0	40,00%	8/15 53,33%

Tab. 1 Gesamtevaluation aller auf unserer Intensivstation betreuten CoVid-19 Patienten

PS07-Ko8

In-vitro-Aktivität von Cefiderocol gegenüber gramnegativen Bakterien aus klinischen Proben aus Deutschland

Axel Hamprecht^{1,2}, Philipp Thelen¹, Anne Santerre Henriksen³, Christopher Longshaw³, Ben Caldwell⁴

¹Institut für Medizinische Mikrobiologie und Virologie, Universität Oldenburg, Oldenburg, Deutschland; ²Institut für Medizinische Mikrobiologie, Immunologie und Hygiene, Universität Köln, Universitätsklinik, Köln, Deutschland;

³Medical Affairs Europa, Shionogi Europa, London, United Kingdom; ⁴Axis, Unternehmensbereich der Spirit Medical Communications Group, Manchester, United Kingdom

Fragestellung

Wie ist die *In-vitro*-Aktivität des neuen Siderophor-Cephalosporins Cefiderocol in der weltweiten Surveillance-Studie SIDERO gegenüber gramnegativen bakteriellen Isolaten (GNB) aus Deutschland im Vergleich zu anderen häufig eingesetzten Antibiotika?

Methodik

Getestet wurden konsekutive GNB-Isolate von Patienten mit komplizierten Harnwegsinfektionen (cUTI), bakteriellen Pneumonien (nosokomial; beatmungsassoziiert), Bakteriämien und komplizierten intra-abdominellen Infektionen (cIAI). Die Empfindlichkeit von Cefiderocol, Ceftazidim-Avibactam, Ceftolozan-Tazobactam, Colistin und Meropenem wurde mittels Bouillon-Mikrodilutionsmethode (ISO 20776-2:2007; Eisen-reduziertes Medium für Cefiderocol) bestimmt. Sofern verfügbar wurden EUCAST-Grenzwerte verwendet, ansonsten PK/PD-Grenzwerte (2 mg/l für Cefiderocol).

Ergebnis

Enterobacterales (n=1562 Isolate), einschließlich *E. coli* [n=385] und *Klebsiella pneumoniae* [n=531]) waren empfindlich gegenüber Cefiderocol (99,3%, 99,7% bzw. 98,9%); andere Antibiotika wiesen eine ähnliche

Aktivität auf (>90% Empfindlichkeit). Nonfermenter (n=736) waren zu 99,1% empfindlich gegenüber Cefiderocol und Colistin. Alle anderen Antibiotika zeigten niedrigere Aktivität (<85% Empfindlichkeit). Alle Antibiotika hatten eine gute Aktivität (>90% empfindlich) gegenüber *Pseudomonas aeruginosa* (n=383; Cefiderocol, 99,2%). Sowohl *Acinetobacter baumannii* (n=211), als auch *Stenotrophomonas maltophilia* (n=136) waren hoch empfindlich gegenüber Cefiderocol und Colistin (98,1% bzw. 100% für beide), hingegen war die Empfindlichkeit gegenüber den anderen getesteten Antibiotika niedriger. Cefiderocol zeigte eine gute *In-vitro*-Wirksamkeit gegenüber *Enterobacterales*- und Nonfermenter-Isolaten von Patienten mit cUTI (98,6% bzw. 98,3%), Pneumonien (99,2% bzw. 99,1%), Bakteriämien (100% bzw. 98,0%) und cIAI (99,7% bzw. 100%). Cefiderocol wies eine höhere Empfindlichkeit gegenüber Nonfermenter-Isolaten aller Infektionsorte auf als alle anderen getesteten Antibiotika, außer bei Bakteriämie und cIAI (hier Aktivität wie Colistin).

Schlussfolgerung

Cefiderocol zeigte eine konstant hohe *In-vitro*-Wirksamkeit gegenüber einer Vielzahl an GNB, isoliert von unterschiedlichen Infektionsorten.

PS07-K09

Cefiderocol In-vitro-Aktivität gegen multiresistente (MDR) und Carbapenem-resistente gramnegative Bakterienisolate aus Deutschland

Axel Hamprecht^{1,2}, Philipp Thelen¹, Anne Santerre Henriksen³, Chris Longshaw³, Ben Caldwell⁴

¹Institut für Medizinische Mikrobiologie und Virologie, Universitätsklinikum Oldenburg, Oldenburg, Deutschland; ²Institut für Medizinische Mikrobiologie, Immunologie und Hygiene, Universitätsklinikum, Universität Köln, Köln, Deutschland; ³Medical Affairs Europa, Shionogi Europa, London, United Kingdom; ⁴Axis, Unternehmensbereich der Spirit Medical Communications Group, Manchester, Deutschland

Fragestellung

Wie ist die in der globalen Surveillance-Studie SIDERO ermittelte *In-vitro*-Aktivität von Cefiderocol, einem neuen Siderophor-Cephalosporin, gegen multiresistente (MDR) gramnegative Bakterien (GNB) aus Deutschland im Vergleich zu anderen antibakteriellen Substanzen?

Methodik

MDR GNB-Isolate aus klinischen Proben aus Deutschland, klassifiziert als 3MRGN, 4MRGN nach KRINKO oder Carbapenem-nicht-empfindlich (Carb-NS: I und R). Die Empfindlichkeit gegenüber Cefiderocol, Ceftazidim-Avibactam, Ceftolozan-Tazobactam, Colistin und Meropenem wurde nach der Standard-Bouillon-Mikrodilutionsmethode (ISO 20776-2:2007) bestimmt. Es wurden EUCAST-Breakpoints, sofern vorhanden, bzw. PK/PD-Breakpoints angewendet (für Cefiderocol 2 mg/l).

Ergebnis

Der Anteil MDR-Isolate war in Deutschland niedriger als im europäischen Vergleich (3MRGN: 11% vs. 24%; CR: 11% vs. 18%). 3MRGN *Enterobacterales* (n=86) waren hoch empfindlich gegenüber Cefiderocol (94,2%), einschließlich *Escherichia coli* (n=36; 97,2%) und *Klebsiella pneumoniae* (n=47; 91,5%); andere Antibiotika zeigten

ähnliche Empfindlichkeit, außer Ceftolozan-Tazobactam (74,4%). Bei der kleinen Anzahl Carb-NS-Isolaten wies Cefiderocol insgesamt eine gute Aktivität auf. *Enterobacterales*-Isolate (n=11) waren zu 81,8% empfindlich, einschließlich 100% der *E. coli*-Isolate (n=2) und 66,7% der *K. pneumoniae*-Isolate (n=6). Ähnliche Aktivität zeigten Ceftazidim-Avibactam (81,8%) und Colistin (81,8%). Deutlich geringer war die Empfindlichkeit von Ceftolozan-Tazobactam (36,4%). Cefiderocol zeigte eine höhere Empfindlichkeit als andere Antibiotika gegen 3MRGN-Non-Fermenter-Isolate (n=169; 96,5%), einschließlich *Pseudomonas aeruginosa* (n=31; 93,6%) und *Acinetobacter baumannii* (n=41; 90,2%). Im Vergleich dazu war Colistin gegen 84,0% der Isolate wirksam, die anderen Antibiotika gegen 16,6%–40,2%. Cefiderocol hat vergleichbare Aktivität wie Colistin gegen Carb-NS-Nonfermenter (n=259; 97,7%), einschließlich *P. aeruginosa* (n=87; 97,7%) und *A. baumannii* (n=36; 88,9%). Die Empfindlichkeit dieser beiden Substanzen war höher als die der anderen Antibiotika (24,3%–52,5%).

Schlussfolgerung

Im Vergleich mit den anderen getesteten Antibiotika zeigte Cefiderocol eine hohe *In-vitro*-Aktivität gegen MDR/CARB-NS GNB Isolate aus Deutschland.

PS07-K10**Auswirkungen einer intravenösen Vitamin C Therapie auf die Sterblichkeit von septischen Patienten – eine systematische Metaanalyse**

Sean Scholz¹, Rainer Borgstedt¹, Leoni C. Menzel¹, Gerrit Jansen¹, Sebastian Rehberg¹

¹Evangelisches Klinikum Bethel (EvKB) - Haus Gilead I, Bielefeld, Deutschland

Fragestellung

Eine intravenösen Vitamin-C Supplementation bei Sepsis bleibt umstritten. Aufgrund aktueller hochrangig publizierter, Studien führten wir eine Neubewertung der Evidenz zu den Auswirkungen auf die Mortalität bei erwachsenen, septischen Patienten durch.

Methodik

Die Literaturrecherche umfasste PubMed, Web of Science und die Cochrane-Bibliothek. Die Metaanalyse wurde gemäß den PRISMA Kriterien durchgeführt. Studien mit validen Sepsis-Klassifikationen und intravenöser Vitamin-C-Behandlung wurden eingeschlossen.

Ergebnis

17 Studien mit 3.138 Patienten erfüllten diese Kriterien. Die gepoolte Analyse der Kohorten-Mortalität dokumentierte keine signifikante Reduktion der Sterblichkeit von mit Vitamin C behandelten Patienten (Risikodifferenz, -0,05 [95% CI, -0,11 bis -0,01]; p=0,08; p für Cochran Q=0,002; I²=56%).

Subgruppenanalysen bezüglich des Zeitpunkts der Mortalitätsreduktion zeigten reduzierte Kurzzeitmortalitäten (Risikodifferenz, -0,12 [95% KI, -0,24 bis -0,00]; p=0,04; p für Cochran Q=0,05; I²=58%) im Vergleich zu nicht-signifikanten Ergebnissen der Einmonats- (p=0,23) und >30 Tagesmortalität (p=0,64). Das Alter (<65 vs. ≥65 Jahren) wurde als prognostisch relevanter Faktor identifiziert. Die Mortalitätsreduktion bei <65 Jährigen war höher (Risikodifferenz, -0,14 [95% CI, -0,26 bis -0,02]; p=0,02; p für Cochran Q=0,002; I²=71%).

Schlussfolgerung

Intravenöses Vitamin C führt in dem Gesamtkollektiv septischer Patienten zu keiner Mortalitätsreduktion. Einzelne Subgruppen (Beobachtungszeitraum < 30 Tage, Alter < 65 Jahren) scheinen jedoch zu profitieren. Spezifische Untersuchungen dieser Subpopulationen sollten erfolgen.

PS07-K11**Best-Practice-Anwendung von IgM- und IgA-angereicherten Immunglobulin bei Patienten mit Sepsis**

Axel Nierhaus¹, Giorgio Berlot², Detlef Kindgen-Milles³, Eckhard Müller⁴, Massimo Girardis⁵

¹Klinik für Intensivmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; ²Dept. of Anesthesiology and Critical Care, University Medical Center, Trieste, Italy; ³Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Italy; ⁴Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Evangelisches Krankenhaus, Herne; ⁵Dept. of Critical Care, University Medical Center, Modena, Italy

Fragestellung

Sepsis ist eine lebensbedrohliche Organfunktionsstörung, die durch eine dysregulierte Reaktion des Wirts auf eine Infektion verursacht wird. Obwohl die Behandlung den aktuellen Richtlinien entspricht, ist die Mortalität bei Menschen mit septischem Schock nach wie vor hoch. Intravenöse Immunglobuline stellen eine vielversprechende Therapie dar, um sowohl die pro- als auch die antiinflammatorischen Prozesse zu modulieren, und können zur Eliminierung von Krankheitserregern beitragen. In diesem Zusammenhang gibt es Hinweise auf den besonderen Nutzen einer mit Immunglobulin M (IgM)- und Immunglobulin A (IgA)-angereicherten Therapie. Ziel dieser Arbeit ist, aktuelle relevante Daten zusammenzufassen, um die vorhandene Evidenz zur besten Praxis für die Anwendung eines IgM- und IgA-angereicherten Immunglobulins (Pentaglobin) bei erwachsenen Patienten mit Sepsis zu liefern und um Empfehlungen zu erweitern.

Methodik

Vor diesem Hintergrund und angesichts der Frage, wie erhöhter Verbrauch und unzureichende Produktion von Immunglobulinen zu einem (erworbenen) Mangel führen können, wurde im März 2019 während des 39. SICEM Kongresses in Brüssel, Belgien, ein Expertentreffen organisiert. Diese Arbeitsgruppe bestand aus fünf erfahrenen akademischen Intensivmedizinern aus Italien, Ungarn und Deutschland, die seit mehr als einem Jahrzehnt sowohl wissenschaftliche als auch klinische Erfahrung mit dem Einsatz

von Immunglobulinen im Rahmen der adjuvanten Sepsistherapie hatten. Die Teilnehmer diskutierten darüber, welche septischen Patienten am meisten von IgM- und IgA-angereicherten Immunglobulinen profitieren, wie die derzeitige Best-Practice-Behandlung in verschiedenen Patientenpopulationen aussieht und wie sich die Landschaft der Sepsisbehandlung in den letzten Jahren verändert hat. Aus diesem Expertentreffen wurde ein Konsensbericht erstellt, und es wurden Literaturrecherchen in den einschlägigen Datenbanken durchgeführt. Während der Vorbereitung des Manuskripts wurden zusätzliche Referenzen aufgenommen.

Ergebnis und Schlussfolgerung

Wir kommen zu dem Schluss, dass im Vergleich zu reinen IgG-Formulierungen, die die Überlebensraten von Patienten mit Sepsis nicht verbesserten, eine Behandlung mit IgM- und IgA-angereicherten Immunglobulin sehr wahrscheinlich mit einer Verringerung der Mortalität und Morbidität in Bezug auf die Dauer der Beatmungsunterstützung, die Dauer des Aufenthalts auf der Intensivstation und das Risiko sekundärer infektiöser Komplikationen assoziiert ist.

Es liegt jedoch auf der Hand, dass mehr klinisch-wissenschaftliche Evidenz erforderlich ist, um spezifische Aspekte der Behandlung mit IgM- und IgA-angereicherten Immunglobulinen bei Patienten mit Hyperinflammation und Immunsuppression zu identifizieren.

Technik und Monitoring

PSo8-Ko1

Einsatz künstlicher Intelligenz in der Bedarfsplanung im Gesundheitswesen, hier in der Bedarfsplanung von Intensivbetten im Pandemiefall

Eva Bartz¹, Thomas Bartz-Beielstein², Frederik Rehbach², Olaf Mersmann¹, Ralf Mühlenhaus⁴, Ralf Schmallenbach³, Sarah Leisner³, Nikola Hahn³, Friedhelm Ortlieb³, Kaija Elvermann³

¹Bartz & Bartz GmbH, Gummersbach, Deutschland; ²Institut IDE+A, TH Köln, Gummersbach, Deutschland

³Gesundheitsamt OBK, Gummersbach, Deutschland; ⁴Amt für Rettungsdienst, Brand- und Bevölkerungsschutz OBK, Marienheide, Deutschland

Fragestellung

Das Vorhalten von Intensivbetten und Herunterfahren des Normalbetriebes durch Krankenhäuser zu Beginn der SARS-CoV-2 Pandemie hat erhebliche Kosten verursacht. Ein Ende der Pandemie ist nicht abzusehen. Krisenstäbe und Krankenhäuser benötigen ein Werkzeug zur regional zugeschnittenen passgenauen Ressourcenplanung für die Versorgung von COVID-19 Patienten. Wie ist eine solche vorausschauende Bedarfsplanung von Krankenhauskapazitäten möglich?

Methodik

Wir haben mit BuBSim ein Simulationsprogramm entwickelt, das die Bedarfe in Krankenhäusern für COVID-19 Patienten vorhersagt. Anhand der im Verlaufe der Pandemie in Deutschland bekannt gewordenen Daten bilden wir den Behandlungsverlauf von mit dem COVID-19-Erreger infizierten und daran erkrankten Patienten nach. Die TH Köln, das Gesundheitsamt des Oberbergischen Kreises (OBK) und die Bartz & Bartz GmbH haben unter Wahrung des Datenschutzes anhand der realiter aufgetretenen Behandlungsfälle die genauen Bedarfe nachgezeichnet. Diese Behandlungsverläufe wurden in eine ereignisbasierte Simulation überführt. Diese Simulation bildet den Bedarf an Betten auf einer Normalstation und

Betten auf Intensivstationen mit und ohne Beatmung ab. Dabei wurden die für die ereignisbasierte Simulation nötigen Übergangswahrscheinlichkeiten und Verweildauern empirisch ermittelt, durch medizinisches Fachpersonal validiert und im Anschluss mit maschinellen Lernverfahren weiter optimiert.

Ergebnis

Als Ergebnis sind zwei Fallstudien entstanden, mit denen wir unsere Simulation statistisch validieren. Etwa 500 Fälle vom Gesundheitsamt des OBK und mehr als 200.000 bundesweite Fälle aus den Daten des RKI und des DIVI-Registers. Hier beweist unsere Simulation eine hohe Aussagekraft und prognostiziert den Bedarf sehr genau. Eine weitere Verbesserung ist durch Optimierung möglich, z.B. durch Bildung von Alterskohorten, um die jeweils unterschiedlichen Bedarfe abzubilden.

Schlussfolgerung

In der Schlussfolgerung stellen wir fest, dass in enger Abstimmung mit den Gesundheitsämtern und Krisenstäben eine Vorhersage unterschiedlicher Szenarien möglich ist. BuBSim kann einen wertvollen Beitrag zu Kapazitätsplanung von Personal, Materialien und anderen Ressourcen leisten. Langfristig kann eine

„automatische“ Vorhersage mit der Veröffentlichung der Infektionszahlen des RKI verzahnt werden. Es ist ein gutes Instrument, um Ressourcen in Kliniken zu verwalten, Kapazitäten situationsentsprechend zu planen und potentielle Überlastungen der Kliniken frühstmöglich zu erkennen.

PSo8-Ko2

Alarm Fatigue von ITS Personal: eine Quantitative Befragung

Akira-Sebastian Poncette¹, Maximilian Markus Wunderlich¹, Malte Schmieding¹, Fridtjof Schiefenhövel¹, Eduardo Salgado¹, Markus Feufel², Felix Balzer¹

¹Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Anästhesiologie mit Schwerpunkt operative Intensivmedizin, Berlin, Deutschland; ²Technische Universität Berlin, FG Arbeitswissenschaft, Berlin, Deutschland

Fragestellung

Alarm Fatigue auf Intensivstationen (ITS) wird definiert als eine sensorische Überlastung aufgrund einer übermäßigen Anzahl von Alarmen von medizinischen Geräten, die zu einer Desensibilisierung gegenüber Alarmen führen kann. Wir untersuchten, inwieweit das ITS Personal aufgrund von Alarmen vom Patientenmonitoring derzeit unter Alarm Fatigue leidet, ob falsch positive Alarme als Störung der Patientenversorgung empfunden werden und welche Strategien das Personal für den Umgang mit Alarmen entwickelt hat.

Methodik

Wir entwarfen einen webbasierten 12 Fragen umfassenden Fragebogen, der Anfang 2020 per E-Mail an das medizinische und pflegerische Personal von 4 ITS gesendet wurde (EA1/031/18). Das Antwortformat war eine 5-Punkte Likert-Skala (von nie – immer). Die Datenanalysen erfolgten mit R und umfassten Medianwerte mit Bootstrapping von 95%-Konfidenzintervallen (KI) und Permutations-Tests. Ein Median wurde als statistisch signifikant betrachtet, wenn das 95% Bootstrapping-KI des Medians die Antwortmöglichkeit *manchmal* (3) nicht einschloss.

Ergebnis

89 der 270 ITS MitarbeiterInnen (33%) füllten den Fragebogen aus. 63% gaben an, dass sie immer oder oft so viel zu tun haben, dass sie nicht schnell genug

auf Alarme reagieren können. 45% ignorierten immer oder oft sich wiederholende Alarme, 24% gaben an, kritische Alarme oft zu überhören, und 22% wurden immer oder oft von zu vielen Alarmen überfordert. Die Mehrheit stimmte (sehr) zu, dass falsch positive Alarme die Patientenversorgung stören (76%) und das Vertrauen in Alarme verringern können (63%). 82% gaben an, Alarmeinstellungen immer oder oft für jeden Patienten individuell anzupassen, doch Alarmeinstellungen wurden von 76% immer oder oft nicht dokumentiert. 29% gaben an, die Alarme bei der Patientenversorgung immer oder oft auf Pause zu stellen. Zwischen pflegerischem und ärztlichem Personal wurden keine signifikanten Unterschiede bei den Medianwerten festgestellt.

Schlussfolgerung

Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass sowohl ärztliches als auch pflegerisches Personal durch falsch positive Alarmen unter einer potentiell Patienten gefährdenden Alarm Fatigue belastet ist. Das Alarmmanagement der ITS sollte z.B. durch einen gezielten und regelmäßigen Einsatz der Alarm-Pausefunktion und durch die Einführung einer krankenhaushausweiten Standardarbeitsanweisung für das Alarmmanagement optimiert werden.

PSo8-Ko3

Die Bestimmung des Herzzeitvolumens bei kinderkardiologischen Patienten durch Pulswellenanalyse mittel Pressure Recording Analytical Method: Eine Methodenvergleichsstudie mit transösophagealer Echokardiografie als Referenzmethode

Gillis Greiwe¹, Vanessa Balfanz¹, Leonie Schulte-Uentrop¹

¹Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

Fragestellung

Bei kritisch kranken Patienten, oder Patienten, die sich großen Eingriffen unterziehen, ist die Überwachung des Herzzeitvolumens (HZV) empfohlen. Hierfür werden zunehmend wenig-invasive Verfahren zur Pulswellenanalyse wie die Pressure Recording Analytical Method (PRAM) eingesetzt. Die Genauigkeit der PRAM im Vergleich zu etablierten Methoden der Herzzeitvolumenbestimmung ist bei pädiatrischen Patienten uneindeutig. Die transösophageale (TEE) oder transthorakale Echokardiographie werden in der pädiatrischen intensivmedizinischen und perioperativen Versorgung für die Evaluierung von Herzfunktion, Volumenstatus sowie Messung des HZV häufig eingesetzt und sind das erste diagnostische Werkzeug beim kardiozirkulatorischen Versagen. Doppler-echokardiographische Messungen des Herzzeitvolumens werden als akzeptable Alternative zur Thermodilution angesehen.

In dieser Studie untersuchen wir die Genauigkeit und Präzision der Abschätzung des HZV mittels unkalibrierter Pulswellenanalyse mit der PRAM (MostcareUp, Vygon, Ecouen, France) und vergleichen sie mit der HZV-Abschätzung mittels TEE bei Kindern vor und nach einem herzchirurgischen Eingriff.

Methodik

Bei pädiatrischen Patienten vor und nach einem herzchirurgischen Eingriff wurden eine HZV-Abschätzung mit PRAM (PRAM-HZV) und TEE (TEE-HZV) durchgeführt. Hierfür wurde mittels dopplersonografischer TEE-Untersuchung als Referenzmethode ein HZV über 5 Herzschläge gemittelt und mit dem zeitgleich aufgezeichneten PRAM-HZV verglichen. Um die Übereinstimmung zwischen PRAM-HZV und TEE-HZV zu beschreiben wurde eine Bland-Altman Analyse durchgeführt, die den mean of the differences, die 95%-limits of agreement und den berechneten percentage error zeigt.

Ergebnis

Wir schlossen 30 Patienten in die Analyse ein. Das mittlere HZV lag bei 2,21 L/min. Der mean of differences zwischen PRAM-HZV und TEE-HZV war -0,06 L/min. Die oberen und unteren limits of agreement waren +0,69 L/min und -0,81 L/min. Der percentage error war 35%.

Schlussfolgerung

PRAM-HZV zeigt eine akzeptable Übereinstimmung mit TEE-HZV, allerdings keine Austauschbarkeit bei pädiatrischen Patienten vor und nach einem herzchirurgischen Eingriff.

PSo8-Ko4

Die erste Projektphase des Projekts MobiStaR – Mobilisation Intensiv-Pflegebedürftiger durch einen neuen Standard in der adaptiven Robotik

Amrei Klamt¹, Angelika Warmbein², Ivanka Rathgeber², Lena Schmidbauer¹, Michael Zoller², Ines Schröder², Eduard Kraft², Andreas Lorenz², Marcus Gutmann², Alexander König³, Markus Biedenkapp³, Uli Fischer², Inge Eberl¹

¹Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt, Eichstätt, Deutschland; ²LMU Klinikum München, München, Deutschland; ³ReActive Robotics GmbH, München, Deutschland

Fragestellung

1. Wie wird Frühmobilisation auf Intensivstationen durchgeführt?
2. Wie wurden robotische Systeme zur Bewegungsförderung bereits im klinischen Setting integriert?
3. Welche Förderfaktoren und Barrieren traten bei der Integration von robotischen Systemen zur Bewegungsförderung im klinischen Setting auf?

Methodik

Das dreijährige Gesamtprojekt orientiert sich gemäß MRC am Vorgehen zur Entwicklung und Implementierung einer komplexen Intervention (Craig et al. 2008) welcher aus Pilotierung, Evaluation, Implementierung und (Weiter-)Entwicklung besteht. Im ersten Projektjahr liegt der Fokus auf der Entwicklung. Im Rahmen dessen wird ein IST-Zustand zur Frühmobilisation von IntensivpatientInnen in der Akutklinik ermittelt, um das robotische Frühmobilisationssystem VEMO® an die Anforderungen anzupassen und für den Einsatz auf den Intensivstationen vorzubereiten. Dafür sollen Einsatzszenarien entwickelt werden, anhand derer ein klinischer Einsatz von VEMO® erprobt und evaluiert wird.

1. Wissenschaftliche Perspektive: Scoping Review (Elm et al. 2019)
2. Perspektive der beteiligten Gesundheitsberufe: Erhebung des IST-Zustandes zur Frühmobilisation auf Intensivstationen mittels Gruppendiskussionen und problemzentrierten Interviews (Bohnsack et al. 2007, Kurz et al. 2007) mit Pflegenden, PhysiotherapeutInnen und ÄrztInnen, die auf Intensivstationen tätig sind)
3. Perspektiven von ExpertInnen – ExpertInneninterviews zur Erfassung der Sichtweisen zum potentiellen Robotereinsatz im Intensivbereich (Littig et al. 2005)

Ergebnis

Erwartete Ergebnisse der gesamten Phase der Entwicklung

- Genaue Beschreibung der Durchführung, Organisation und des Ablaufs von Frühmobilisation auf Intensivstationen
- Erkennung von Herausforderungen und Unterstützungsfaktoren bei der Frühmobilisation von IntensivpatientInnen
- Identifikation von erlebten Herausforderungen und Unterstützungsfaktoren bei der Integration von robotischen Systemen ins klinische Setting

Vorläufige Ergebnisse Scoping Review

In der systematischen Literaturrecherche, wurden primär insgesamt 996 Studien gefunden. Letztendlich werden 41 Artikel zu Studien, davon 17 systematische Reviews, im Volltext auf Eignung geprüft und anhand entsprechender Instrumente auf ihre Qualität bewertet.

Schlussfolgerung

Das erste Projektjahr bildet die Ausgangsbasis für die Implementation eines robotischen Systems zur Frühmobilisation, aus dem, im Ergebnis, ein Standard of Care zur Robotik in der Frühmobilisation entwickelt wird.

PSo8-Ko5

Zwischen Wollen und Können – Untersuchung der Bereitschaft zur Nutzung digitaler Einsatzunterstützungssysteme im Rettungsdienst und noch bestehender Herausforderungen

Bogdan Franczyk¹, Ingolf Römer¹, Clemens Möllenhoff¹

¹Leipzig, Universität Leipzig, Leipzig, Deutschland

Fragestellung

Vor dem Hintergrund stetig steigender Einsatzzahlen und immer höher werdenden Anforderungen an Dokumentation und Leitlinien-basierte Versorgung entwickelt sich der Bedarf, Prozessschritte der präklinischen Notfallbehandlung durch Informationstechnik zu unterstützen. Zudem besitzt der rettungsdienstliche Einsatz stets Schnittstellencharakter: Im Verlauffließen Informationen verschiedener Beteiligter in den Prozess ein und wieder aus. Um das notwendige Informationsmanagement zu verbessern, wurden in der Vergangenheit damit begonnen, deutschlandweit verschiedene Einsatzunterstützungssysteme (EUS) zu implementieren, die den Ablauf unterstützen sollen. Eine flächendeckende, einheitliche Technisierung wurde bislang nicht erreicht. Die Arbeit beschäftigt sich mit der Fragestellung, inwieweit Rettungsdienst-Mitarbeiter dazu bereit sind, solche Systeme zu nutzen und welchen Benefit sie darin sehen. Gleichzeitig soll geklärt werden, welche Herausforderungen dem derzeit entgegenstehen.

Methodik

Wir führten eine bundesweite Befragung mittels Online-Fragebogen unter ärztlichen und nicht-ärztlichen Mitarbeitern des Rettungsdienstes durch. Von insgesamt 1055 Teilnahmen wurden 821 vollständig ausgefüllt, die anschließend mittels deskriptiver Statistik ausgewertet wurden.

Ergebnis

53,1 % der Teilnehmer (436) sind mit der derzeitigen Unterstützung durch digitale Systeme im Einsatz allgemein nicht zufrieden. Lediglich 8,6 % (71) zeigen sich voll zufrieden. 90,0 % der Befragten (739) sehen jedoch grundsätzlich einen Nutzen in der Verwendung von Informationstechnik im Einsatz. 81,0 % (665) glauben, dass durch eine sinnvolle Nutzung von IT der Einsatz zeitlich beschleunigt werden kann. 77,5 % (636) nehmen dadurch eine Steigerung der Versorgungsqualität zugunsten des Patienten an. Bei aktuell eingesetzten EUS berichten die Befragten insbesondere über mangelnde Zuverlässigkeit, eine ausbaufähige Usability, zu wenig Schnittstellen, sowie zu unhandliche Hardware. Außerdem existieren strukturelle Probleme hinsichtlich Einführung und Schulung.

Schlussfolgerung

Es zeigt sich eine Differenz zwischen grundsätzlich vorhandener Nutzungsbereitschaft unter Einsatzkräften und der Zufriedenheit mit aktuell verfügbaren Systemen. Diese Differenz muss als Chance verstanden werden, durch den Abbau bestehender Probleme das volle Potenzial von EUS im Rettungsdienst auszuschöpfen. Voraussetzung dafür ist weitere interdisziplinäre Forschung auf technischer und medizinischer Seite.

PSo8-Ko6

Implementierung einer Patientenfernüberwachung auf der Intensivstation: Eine qualitative Studie

Lina Mosch¹, Akira-Sebastian Poncette^{1,2}, Steffen Weber-Carstens¹, Monique Schieler¹, Henning Krampe¹, Felix Balzer^{1,2}

¹Klinik für Anästhesiologie mit Schwerpunkt operative Intensivmedizin, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin;

²Einstein Center Digital Future, Berlin, Deutschland

Fragestellung

Die Implementierung digitaler Gesundheitstechnologien auf der Intensivstation (ITS) verläuft trotz großem Potential stockend. Wir untersuchten Einflussfaktoren auf die Implementierung einer Patientenfernüberwachung auf der ITS und stellen Vorschläge zur Verbesserung des Implementierungsprozesses neuartiger digitaler Gesundheitstechnologien auf ITS vor.

Methodik

Die Studie wurde 2019 auf einer ITS eines deutschen Universitätsklinikums im Kontext der Implementierung eines Systems zur Patientenfernüberwachung durchgeführt (EA1/031/18). Auf Grundlage von Ergebnissen einer früheren Studie und des Consolidated Framework for Implementation Research entwickelten wir den Interviewleitfaden für semistrukturierte Interviews mit 7 Personen, die eng in den Implementierungsprozess auf der ITS eingebunden waren. Die Transkripte wurden mithilfe eines induktiven Ansatzes analysiert.

Ergebnis

Als Haupthindernisse für die Implementierung wurde mangelndes Engagement der Mitarbeitenden genannt, zudem die ungleiche Verteilung des Arbeitsaufwandes

auf die Berufsgruppen. Zu wenig Einweisungen, technische Einschränkungen des Systems sowie der geringe Nutzen wurden kritisiert. Das hohe Stressniveau auf der ITS und der große Aufwand beim Anschließen des Systems behinderten eine regelmäßige Nutzung. Vorschläge zur Verbesserung der Implementierung digitaler Technologien auf der ITS beinhalteten die Benennung von Implementierungsbeauftragten, kontinuierliche Einweisungen sowie die transparente und frühzeitige Kommunikation der Projektziele und des -kontexts. Die Intervention sollte eine hohe Intuitivität, Interoperabilität und einen klaren Nutzen bieten.

Schlussfolgerung

Eine hochtechnologische Umgebung und ein hohes Stressniveau des Personals machen die ITS zu einer besonderen Umgebung für die Implementierung neuer Technologien. Wichtige Faktoren sind das Engagement des Personals und die Identifikation mit der Intervention, welche durch klare Verantwortlichkeiten, regelmäßige Einweisungen und eine frühzeitige, transparente Kommunikation verbessert werden könnten. Der zusätzliche Nutzen der Fernüberwachung auf der ITS wurde als gering eingeschätzt, andere Settings wurden als für diese Technologie geeigneter empfunden.

PS08-K07

Messung der Körperkerntemperatur mittels Doppelsensortechnologie während des zielgerichteten Temperaturmanagements bei Patienten nach Kreislaufstillstand und „return-of-spontaneous circulation“ im Vergleich zum Ösophagusthermometer

David Janke¹, Niklas Kagelmann¹, Oliver Opatz¹, Christian Storm², Hanns-Christian Gunga¹

¹Institut für Physiologie, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland; ²Medizinische Klinik mit Schwerpunkt Nephrologie und Internistische Intensivmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

Fragestellung

Die Standardmethode zur exakten Bestimmung der Körperkerntemperatur in der Klinik ist die ösophageale oder pharyngeale Messung. Diese findet z.B. beim gezielten Temperaturmanagement (TTM) nach Herz-Kreislauf-Stillstand ihre Anwendung, ist jedoch invasiv, wird schlecht vom wachen Patienten toleriert und führt häufig zu Blutungen im Nasopharynx. Ein nicht-invasiver Einweg-Temperatursensor, der nach dem Wärmestromprinzip funktioniert, könnte hier eine gute Alternative bieten. Wir testeten eben diesen Sensor gegen den klassischen ösophagealen Sensor beim TTM nach „return-of-spontaneous-circulation“ (ROSC).

Methodik

Ein nicht-invasiver Einweg-Temperatursensor, welcher nach dem Wärmeflussprinzip funktioniert, wurde während ROSC unter TTM auf der Stirn befestigt. Die aufgezeichneten Temperaturen wurden mit der etablierten Messmethode eines Ösophagusthermometers verglichen. Ein gepaarter t-Test wurde durchgeführt, um Unterschiede zwischen den Methoden zu untersuchen. Bland-Altman-Plot und der Intraklassenkorrelationskoeffizient (ICC) wurden verwendet, um die Übereinstimmung zwischen den Methoden, sowie die Zuverlässigkeit des Doppelsensors zu bewerten.

Ergebnis

Von November 2015 bis Januar 2017 wurden Temperaturdaten von 25 Patienten mit ROSC über einen Zeitraum von 48 Stunden während TTM aufgezeichnet und nach zeitlicher Paarung miteinander verglichen. Der t-Test zeigte keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Messmethoden ($t=1,47$, $p=0,14$, $n=1319$). Der Bland-Altman-Plot zeigte eine mittlere Abweichung von $0,02$ °C (95% Konfidenzintervall (CI) $0,00-0,04$) und 95% Übereinstimmungsgrenzen von $-1,023$ °C und $1,066$ °C. Der Intraklassenkorrelationskoeffizient lag bei $0,94$ (95% CI $0,93-0,95$).

Schlussfolgerung

Die Messung der Körpertemperatur mit einem nicht-invasiven Einweg-Doppelsensor zeigt eine sehr gute Zuverlässigkeit während TTM nach überlebtem Herzstillstand. Eine Temperaturüberwachung mit dem Sensor ist somit bei diesen Fällen möglich. Auch die Steuerung interner oder externer Kühlmaschinen wäre denkbar und sollte noch in einem größeren Patientenkollektiv überprüft werden.

PSo8-Ko8

Letale Blutung nach Anlage eines Shaldonkatheters

Lysann Schulz¹, Carsten Babian², Sirak Petros¹, Lorenz Weidhase¹

¹Universitätsklinikum Leipzig, Interdisziplinäre Internistische Intensivmedizin, Leipzig, Deutschland;

²Universitätsklinikum Leipzig, Institut für Rechtsmedizin, Leipzig, Deutschland

Fragestellung

Bei Patienten im hämorrhagischen Schock sind großlumige zentrale Venenkatheter oft unverzichtbar. Trotzdem kann es selten zu relevanten, potenziell letalen Komplikationen kommen.

Methodik

Es erfolgt eine kasuistische Aufarbeitung des klinischen Verlaufs mit anschließender Diskussion der rechtsmedizinischen Obduktionsbefunde.

Ergebnis

Eine 70-jährige Patientin wurde aufgrund eines hämorrhagischen Schocks auf eine internistische Intensivstation aufgenommen. Relevante Vorerkrankungen waren Vorhofflimmern mit oraler Antikoagulation (Apixaban) und eine äthyltoxische Leberzirrhose Child B. In der Ösophagogastroduodenoskopie zeigte sich ein Ulcus duodeni mit sichtbarem Gefäßstumpf (Forrest IIa).

Bei insuffizientem peripherem Venenstatus, anhaltendem Schockgeschehen sowie akuter Nierenschädigung wurde die Indikation für die Anlage eines großlumigen zentralen Venenkatheters gestellt. Hierfür erfolgte die sonographisch geführte Anlage eines Shaldonkatheters in die linke Vena jugularis interna. Bei schlechter Venenfüllung und unruhiger Patientin waren hierfür mehrere Punktionsversuche erforderlich. Im Verlauf kam es zu einem progredienten Kreislaufversagen, so dass eine kurzzeitige Reanimation mit Intubation erforderlich wurde. Im Rahmen der Notfallsonographie fiel rechts ein ausgeprägter Pleuraerguss

auf. In der Probepunktion wurde ein Hämatothorax diagnostiziert. Nach Gerinnungsoptimierung und Ausschluss einer Apixabanüberdosierung erfolgte die Anlage einer Thoraxdrainage mit prompter Entleerung von 1,2l Blut, so dass umgehend eine Notfall-CT erfolgte. Hier wurde der dringende Verdacht auf eine Blutung von der linken Vena jugularis interna sinistra über den retroösophagealen Raum prävertebral durch das Mediastinum bis in den kontralateralen rechten Pleuraraum geäußert. Im interdisziplinären Konsil wurde nach stattgehabter Massentransfusion und umfassender Gerinnungssubstitution sowie höchsten Katecholamindosen kein kausaler Therapieansatz gesehen, so dass die Patientin kurz darauf im therapie-refraktären hämorrhagischen Schock verstarb.

Bei nicht natürlicher Todesart erfolgte eine rechtsmedizinische Sektion. Letztendlich gehen wir von einer Wühlblutung nach iatrogenen Gefäßverletzung am ehesten im Rahmen der vorausgegangenen Punktionsversuche aus bei korrekt einliegendem Shaldonkatheter.

Schlussfolgerung

Trotz häufiger Anwendung im Intensiv-Bereich darf das Komplikationspotential bei der Anlage zentralvenöser Katheter nicht unterschätzt werden. Daher ist unbedingt auf eine sorgfältige Indikationsstellung und situationsgerechte Aufklärung zu achten. Wie in dem Fall demonstriert, muss auch mit ungewöhnlichen und potentiell tödlichen Komplikationen gerechnet werden.

PSo8-Kog

Transkutane Kapnometrie als komplementäre Methode zur Überwachung von Patienten mit akuter respiratorischer Insuffizienz

Martin Müller¹, Anika Strobel¹, Thomas Seufferlein¹, Alexander Kleger¹

¹Klinik für Innere Medizin I, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

Fragestellung

In der vorliegenden Arbeit soll der Stellenwert einer komplementären Verwendung von transkutane Kapnometrie der jüngsten Generation in der Überwachung von Patienten mit akuter respiratorischer Insuffizienz im Setting einer internistischen Notaufnahme- und Intermediate-Care Station evaluiert werden.

Methodik

In die Studie eingeschlossen wurden Patienten (>18J) mit der Diagnose „akute respiratorische Insuffizienz“. Ausschlusskriterien waren die Notwendigkeit zur sofortigen invasiven Beatmung, bestehende Vaskonstriktorentherapie oder qSOFA-Score > 1 Punkt. Die transkutane CO₂-Messung wurde mit dem Radiometer TCM 5 Monitor durchgeführt. Die Messungen erfolgten zu den Zeitpunkten 0h und 2h (transkutane CO₂-Wert und Blutgasanalyse). Gepaarte zeitgleiche Messungen wurden verglichen mittels Bland-Altman Analyse. Die Konkordanz zwischen der direktiven Änderung des CO₂-Wertes in invasiver und nichtinvasiver Messung wurde mittels gemischter linearer Modellierung bestimmt zur Abschätzung eines Intraklassenkoeffizienten (ICC).

Ergebnis

Zwischen Juli 2019 und März 2020 wurden insgesamt 92 Patienten (53 männlich, medianes Alter 71J) eingeschlossen. Häufige Diagnosen waren „Pneumonie“ (n=54) sowie exazerbierte COPD (n=18). Die Patienten erhielten supportive Therapie mittels O₂-Nasenbrille

(n=11), High Flow-Therapie (n=54) oder NIV Beatmung (n=27). Die mittleren pCO₂ Werte waren in der arteriellen BGA 5,7 kPa sowie transkutane 5,9 kPa. Insbesondere ein Unterschätzen der arteriellen BGA durch transkutane Kapnometrie könnte den Patienten gefährden: In nur 7 von 184 Messungen beobachteten wir eine negative Differenz von unter 0,7 kPa. Eine klinisch weniger relevante Überschätzung der aBGA-Werte von über 1,0 kPa durch transkutane Messung wurde bei 12 Messungen detektiert. Gemäß Bland-Altman Analyse lag der Bias der transkutanen CO₂-Messung bei 0,21 kPa gegenüber dem arteriellen CO₂-Wert (95% „limit of agreement“: -0,86–1,27kPa). Der ICC lag bei 0,91 was eine starke Übereinstimmung zwischen transkutane und arterieller CO₂-Messung belegt. Dies wird weiter unterstrichen durch die Korrelation der Werte zu den einzelnen Zeitpunkten: In 75 % der Fälle zeigten die Differenzen eine konkordante Beziehung (Pearson Korrelation 0,78).

Schlussfolgerung

Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass transkutane CO₂-Messung keinen vollständigen Ersatz der arteriellen BGA darstellt, aber als komplementäre Methode die Häufigkeit der invasiven Messungen von CO₂ reduzieren kann. Wir beobachteten im nicht-intensivmedizinischen Setting eine hohe Reliabilität insbesondere dabei, den tatsächlichen CO₂-Wert der Patienten nicht zu unterschätzen. Eine signifikante Abhängigkeit zwischen klinischer Diagnose, Art der atemunterstützten Therapie sowie erhöhtem APACHE-II-Score oder Körpertemperatur ergab sich nicht.

Verschiedenes

PSog-Ko1

Erhebung standardisierter Kennzahlen in deutschen Notaufnahmen/Notfallzentren nach Utstein-Template

Florian Wallstab¹, Dominik Brammen², Felix Greiner¹, Wiebke Schirrmeister¹, Kirsten Habbinga³, Wilhelm Behringer⁴, Felix Walcher¹

¹Universitätsklinik für Unfallchirurgie, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Magdeburg, Deutschland;

²Universitätsklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg,

Magdeburg, Deutschland; ³ Aufnahmezentrum, Zentrale Aufnahme und Notaufnahme, Pius-Hospital Oldenburg,

Oldenburg, Deutschland; ⁴Zentrum für Notfallmedizin, Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland

Fragestellung

Für die stationäre Behandlung von Notfallpatienten müssen je nach Schweregrad der Erkrankung unterschiedliche Versorgungsstrukturen vorgehalten werden. Zur standardisierten Beschreibung international vergleichbarer Kennzahlen kann das „Template for uniform reporting of emergency department measures, consensus according to the Utstein method“ (Hruska et al. 2019) verwendet werden. Die Befragung erfasst Kennzahlen aus deutschen Krankenhäusern mit Notfallzentren anhand des Erhebungsstandards.

Methodik

Auf Basis des Utstein-Templates wurde ein Online-Fragebogen mittels SoSci-Survey erstellt. Dieser wurde an die im Notaufnahmeverzeichnis der DIVI gelisteten Ansprechpartner*innen versandt. Die erhobenen Daten bezogen sich auf das Jahr 2018. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt als Median.

Ergebnis

Der Versand erfolgte an 759 Notaufnahmen und Notfallzentren. Der Rücklauf betrug 150 auswertbare Fragebögen (Antwortquote: 19,8%). Die teilnehmenden Notfallzentren behandelten im Berichtszeitraum insgesamt 3,99 Mio. Patienten. Die Krankenhäuser verfügten über 403 stationäre Betten (127–2.058 Betten). An 56% (Datenbasis n=84) der Notfallzentren war eine Beobachtungsstation angegliedert, welche über 6 Betten (2–28 Betten) verfügte. Insgesamt verfügten 95,3% der Krankenhäuser über eine Intensivstation mit 13 Intensivbetten (0–150 Betten; n=144) sowie 73,4% der Häuser über eine Intermediate-Care-Station mit 9,5 Intermediate-Care-Betten (0–100 Betten; n=130). In den Notfallzentren erfolgten 30.000 Patientenkontakte/Jahr (1.450–69.000 Patientenkontakte) (n=148). Die Ersteinschätzung erfolgte hauptsächlich über das Manchester-Triage-System (n=122; 81,3%) und den Emergency Severity Index (n=18; 12,0%). Deren Stufen präsentierten sich wie folgt: Stufe 1: 3,5%; Stufe 2: 9,7%, Stufe 3: 32,1%; Stufe 4: 41,4%; Stufe 5: 10,7% und ohne Ersteinschätzung: 3,9%. Bei 44,8% der Patienten erfolgte die stationäre Aufnahme, während 55,2% der Patienten ambulant verblieben.

Schlussfolgerung

Erstmals erfolgte auf Basis nach Utstein-Template vereinheitlichter Indikatoren eine Erfassung der Ist-Zahlen und ermöglicht damit auch eine Beurteilung der Entwicklung von Notaufnahme-Kennzahlen in Deutschland. Im Vergleich zu bisherigen Befragungen war die Rücklaufquote höher und bildete insbesondere auch kleinere Krankenhäuser stärker ab. Durch die Standardisierung sind nun auch international detaillierte Vergleiche zum Beispiel von Aufnahme- und Triagekategorien bei Ersteinschätzung möglich mit Schlussfolgerungen für die Versorgungsstrukturen.

PSog-Ko2

Validität und Reliabilität der deutschen Übersetzung des Chelsea Critical Care Physical Assessment tool (CPAx)

Sabrina Eggmann^{1,2}, Martin L Verra¹, Valentine Stefanicki³, Angela Kindler¹, Daphne Seyler¹, Roger Hilfiker⁴, Joerg C. Schefold⁵, Caroline HG Bastiaenen², Bjoern Zante⁵

¹Institut für Physiotherapie, Inselspital, Bern Universitätsspital, Insel Gruppe, Bern, Schweiz; ²Department für Epidemiologie, Research Line Functioning, Participation and Rehabilitation CAPHRI, Maastricht Universität, Maastricht, Netherlands; ³Physiotherapie, Schweizer Paraplegikerzentrum, Nottwil, Schweiz; ⁴Hochschule für Gesundheit, HES-SO Valais-Wallis, Leukerbad, Schweiz; ⁵Klinik für Intensivmedizin, Inselspital, Bern Universitätsspital, Universität Bern, Bern, Schweiz

Fragestellung

Das Chelsea Critical Care Physical Assessment tool (CPAx) ist ein leistungsorientiertes, mehrdimensionales Messinstrument welches die Atemfunktion, funktionelle Mobilität und Handkraft bei schwer erkrankten Erwachsenen über 10 Items von 0 (abhängig) bis 5 (selbständig) bewertet. Diese Studie untersuchte die Validität und Reliabilität der deutschen Übersetzung des CPax während des Intensiv- und Krankenhausaufenthaltes.

Methodik

Diese longitudinale, klinimetrische Studie wurde von November 2017 bis Mai 2019 auf einer interdisziplinären Intensivstation eines akademischen Krankenhauses in der Schweiz durchgeführt. Die Zielgruppe waren beatmete (Einschluss zwischen 72–144 Stunden) kritisch kranke Erwachsene, wobei Rollstuhlfahrer, eine neurologische Eintrittsdiagnose, Leben in einer Pflegeeinrichtung oder eine baldige Entlassung als Ausschlusskriterien galten. Basierend auf der Originalversion des CPax wurde die interkulturelle Validität der deutschen Übersetzung mittels a-priori Hypothesen zur Korrelation mit anderen Messinstrumenten überprüft (Konstruktvalidität). Dabei galt eine Annahme von $\geq 75\%$ der Hypothesen als ausgezeichnete Validität. Außerdem analysierten wir die Reliabilität mit Intraklassen-Korrelationskoeffizienten

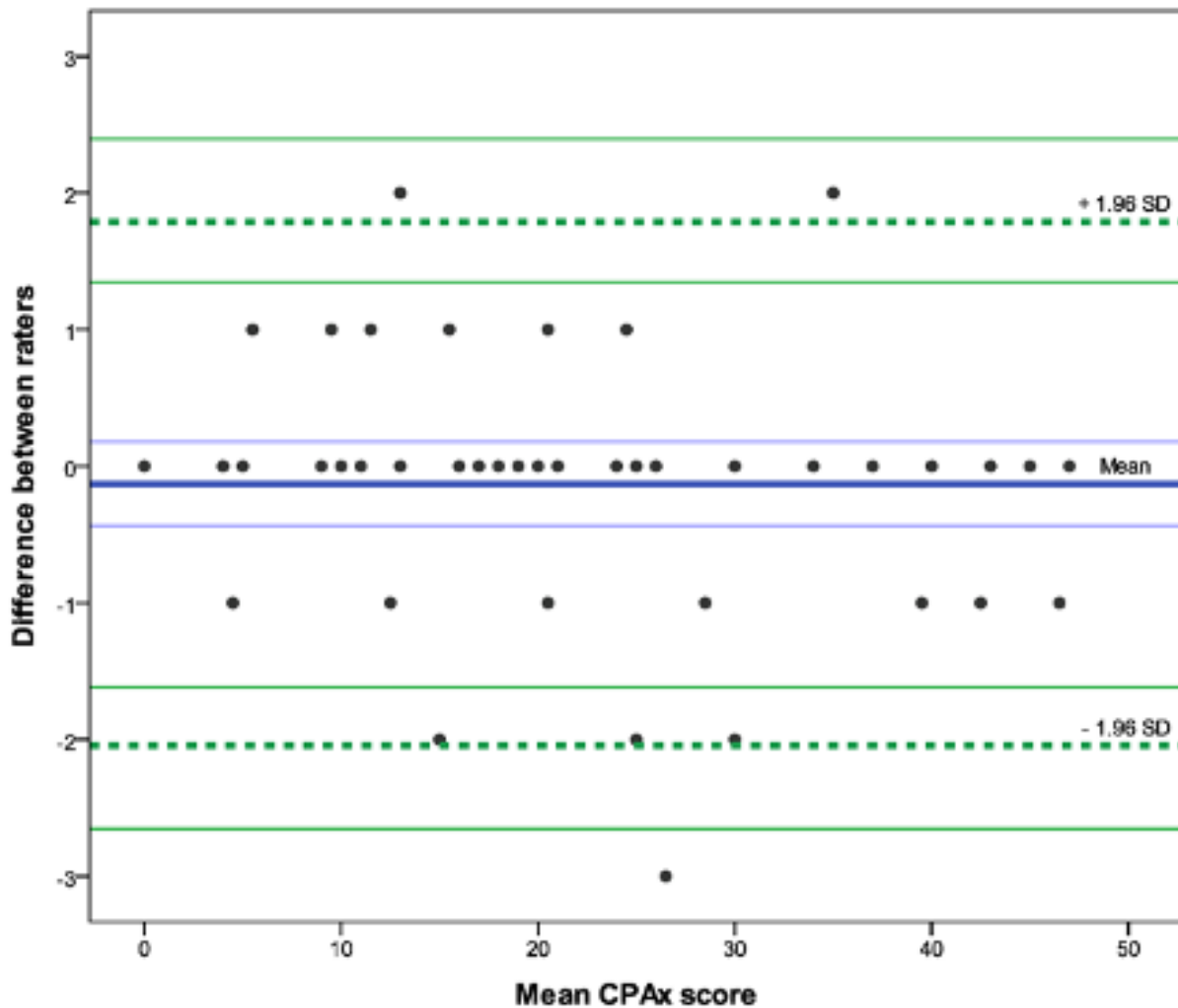
(ICC) und ermittelten die absolute Übereinstimmung mit Bland-Altman-Plots.

Ergebnis

Die 58 Studienteilnehmer/innen waren zu 71% männlich mit einem Medianalter von 68 Jahren (IQR 56–73), einem APACHE II-Score von 32 (28–36) und einem Intensivstationsaufenthalt von 8 Tagen (6,69–12,85). Die Validität war ausgezeichnet, wobei $>80\%$ der vordefinierten Hypothesen akzeptiert wurden. Die Interrater-Reliabilität war sehr hoch ($ICC > 0,8$). Die Grenze der Übereinstimmung reichte von -2 bis 2 Punkten (Grafik 1). Der CPax zeigte zudem akzeptable Boden- (10% bei Intensivstationseintritt) und Deckeneffekte (6% bei Spitalaustritt). Der Standardmessfehler betrug 0,68 und die kleinste feststellbare Veränderung lag bei 2 Punkten.

Schlussfolgerung

Die deutsche Übersetzung des CPax zeigte eine exzellente Validität und hohe Interrater-Reliabilität bei kritisch kranken, prolongiert beatmeten Erwachsenen. Der Messfehler war gering, Boden- und Deckeneffekte minimal. Folglich kann das CPax im deutschsprachigen Raum empfohlen werden, um die körperliche Funktion und Aktivität beatmeter, kritisch kranker Erwachsener während der Intensivpflege und des Krankenhausaufenthaltes zu beurteilen.



Grafik 1: Modifizierter Bland-Altman Plot (n=49). Blaue Linien: Mittelwert mit 95%-Konfidenzintervall, Grüne Linien: obere und untere Grenze der Übereinstimmung (95%) mit 95%-Konfidenzintervallen.

PS09-K03

Einsatz von humanen Immunglobulinen in der hyperinflammatorischen Phase einer schweren SARS-CoV2-Infektion – ein Fallbericht

Tim Rahmel¹, Lars Bergmann¹, Hartmuth Nowak¹, Matthias Unterberg¹, Björn Koos¹, Michael Adamzik¹

¹Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Knappschaftskrankenhaus Bochum, Bochum, Deutschland

Fragestellung

Eine besondere Verlaufsform von COVID-19 tritt häufig ca. 7–14 Tage nach Symptombeginn auf, in der weniger die akute Viruslast, sondern die unkontrollierte Aktivierung des Immunsystems im Vordergrund steht¹. Neben einem Zytokinsturm ist die Immunreaktion in dieser Phase, zumeist durch eine überschießende Aktivität des Monozyten-Makrophagensystems und des Komplementsystems geprägt². In dieser Situation könnte der adjuvante Einsatz von IgGAM eine Abmilderung des Krankheitsverlaufes bedingen¹. In diesem Fallbericht beschreiben wir unsere Erfahrungen mit dem adjuvanten Einsatz von IgGAM bei COVID-19.

Fallbericht

Im April 2020 wurde ein männlicher Patient (63 Jahre, BMI 29.4 kg/m²) intubiert und beatmet auf unsere Intensivstation übernommen. Fremdanamnestic wurde berichtet, dass der Patient vor ca. 6 Tagen erste Symptome mit Husten und Fieber präsentierte, die sich in den letzten 12h vor Aufnahme deutlich verschlechtert hätten. Als Vorerkrankung war eine arterielle Hypertonie beschrieben. Bei respiratorischen Symptomen und einem hinsichtlich COVID-19 auffälligem CT-Thorax-Befund wurde der Verdacht auf eine Infektion mit SARS-CoV-2 geäußert und mittels PCR noch am Tag der Aufnahme (Tag 1) bestätigt. Bei negativer Risiko-Nutzen-Bewertung wurde auf eine antivirale Behandlung verzichtet. Nach einem initial stabilen Verlauf mit tendenzieller Besserung kam es an Tag 8

zu einer plötzlichen klinischen Verschlechterung und einem Anstieg der Infektvaria (siehe Tabelle 1). Auch im erneut durchgeführten CT-Thorax zeigte sich ein deutlicher Progress der bipulmonalen Infiltrate (Abbildung 1a). In der Gesamtschau der Befunde wurde der Verdacht auf eine Hyperinflammations-Syndrom bei schwerem COVID-19 Verlauf geäußert. Bei auch niedrigen IgG- und IgM-Konzentrationen im Serum wurde mit der adjuvanten Behandlung mit intravenösem IgGAM (PENTAGLOBIN®, Biotest, Deutschland) zur Modulation der Immunreaktion begonnen, welches in der täglichen Dosis 7ml/kg Körpergewicht für 5 Tage verabreicht wurde. Unter der Therapie kam es zu einem raschen klinischen Ansprechen, bei zugleich guter Verträglichkeit. Neben der progressiven laborchemischen Konsolidierung (Tabelle 1), zeigte sich auch im Thorax-CT an Tag 15 eine deutliche Verbesserung (Abbildung 1b). Der Patient konnte im weiteren Verlauf extubiert und an Tag 19 auf die Normalstation verlegt werden.

Schlussfolgerung

Zusammenfassend kann die Substitution von IgGAM den Verlauf einer hyperinflammatorischen COVID-19 Erkrankung möglicherweise positiv beeinflussen. Unsere Beobachtungen stimmen mit einer zunehmenden Anzahl von positiven Fallberichten zum Einsatz von IgGAM bei schweren Verlauf von COVID-19 überein^{3,4}. Vor diesem Hintergrund scheint vor allem die immunologischen Charakterisierung des COVID-19 Verlaufes relevant, um eine adäquate Patienten-selektion zu ermöglichen.

¹ Mehta P et al. Lancet . 2020;395(10229):1033–1034.

² Merad M et al. Nat Rev Immunol. 2020;20(6):355–362.

³ Cao W et al. Open Forum Infect Dis. 2020;7(3):ofaa102.

⁴ Carannante N et al. Front Med (Lausanne). 2020;7:388.

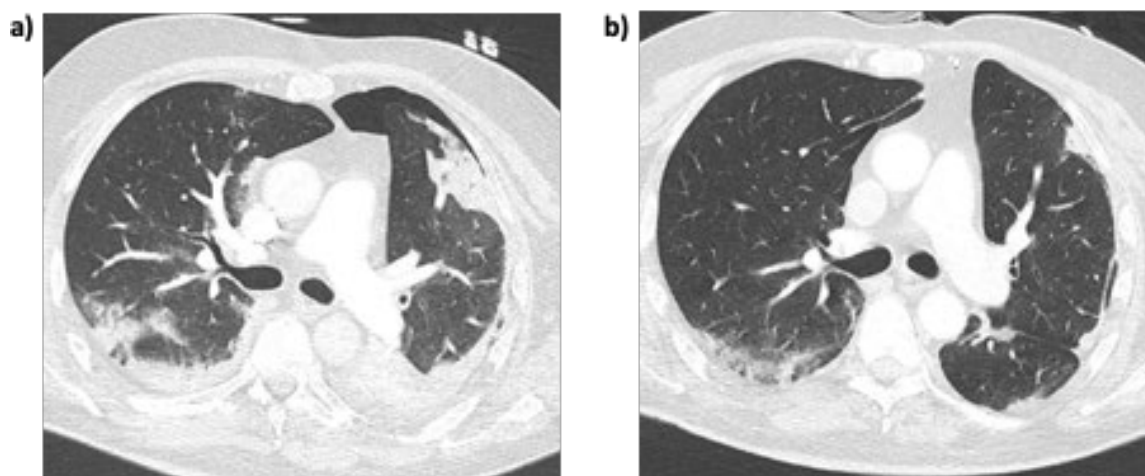


Abbildung 1

a) CT-Thorax Aufnahme an Tag 8. Neben COVID-19 verdächtigen bipulmonalen Infiltraten ist ein apikaler Pneumothorax links festzustellen. **b)** CT-Thorax Aufnahme an Tag 16 mit einer deutlichen Rückbildung der vorbeschriebenen Infiltrate. Zur besseren Vergleichbarkeit wurde jeweils ein repräsentativer Ausschnitt auf Höhe der trachealen Bifurkation gewählt.

	Tag 1	Tag 5	Tag 8	Tag 10	Tag 15
Leukozyten ($10^3/\mu\text{l}$)	20,4	19,8	35,4	15,2	11,4
Lymphozyten (%)	8,7	9,5	10,4	19,9	22,2
Neutrophile Granulozyten (%)	77,8	76,2	70,6	69,8	67,5
Monozyten (%)	9,3	10,6	15,3	6,5	5,8
Thrombozyten ($10^3/\mu\text{l}$)	390	317	165	202	292
Fibrinogen (mg/dl)	498	280	680	271	524
CRP (mg/dl)	16,4	4,7	14,8	8,5	2,2
PCT (ng/ml)	3,14	1,23	2,2	1,23	0,77
Interleukin-6 (pg/ml)	86,8	59,1	299,8	14,4	6,7
LDH (U/l)	541	421	667	527	422
IgG (g/l)	15,31	18,97	<0,3	19,35	14,38
IgM (g/l)	2,83	4,79	<0,05	6,04	2,78
IgA (g/l)	0,82	1,49	2,54	1,95	0,96
paO ₂ /FIO ₂ (mmHg)	198	304	188	298	417

Tabelle 1 - Darstellung ausgewählter laborchemischer Charakteristika im zeitlichen Verlauf

PS09-K04

Atemwegssicherung nach Tumor-Operationen im Kopf-/Halsbereich - Einfluss des Tracheotomiezeitpunktes auf atemwegsassoziierte Komplikationen und Aufenthaltsdauer

Volker Schick¹, Matthias Kreppel², Stefanie Keilwerth², Joachim E. Zöller², Maximilian Riekert²

¹Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Deutschland, Deutschland; ²Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Deutschland

Fragestellung

Durch Veränderungen der oberen Atemwegs-anatomie, Ödembildung und Nachblutungen besteht bei Patienten nach Resektion eines Plattenepithelkarzinoms im Kopf-/Halsbereich ein erhöhtes Risiko für postoperative Komplikationen. Ob Patienten von einer primären Tracheotomie profitieren, wird kontrovers diskutiert. In dieser retrospektiven Studie wurde der Einfluss der postoperativen Atemwegssicherung auf atemwegsassoziierte Komplikationen sowie die Intensiv- (IVD) und Krankenhausverweildauer (KVD) untersucht.

Methodik

Nach Zustimmung der Ethikkommission (Nr. 20-1005) wurden die Daten von 208 Patienten retrospektiv analysiert. Eingeschlossen wurden Patienten nach Tumoroperationen, die postoperativ beatmet auf die Intensivstation übernommen wurden. Alle Tracheotomien erfolgten als offene chirurgische Tracheotomien. Neben der Erhebung der klinischen Patientendaten wurde die postoperative Atemwegssicherung, die Notwendigkeit einer sekundären Tracheotomie sowie atemwegsassoziierte Komplikationen erfasst. Zur statistischen Auswertung erfolgten Korrelationen mittels logistischer Regressionsanalyse nach Einteilung in primär tracheotomierte (PT) und nicht-primär tracheotomierte (N-PT) Patienten, die in sekundär tracheotomierte (ST), und nie-tracheotomierte (NT) Patienten unterteilt wurden.

Ergebnis

154/208 (74%) der Patienten erhielten eine primäre Tracheotomie, 15/54 (27,8%) mussten im weiteren intensivmedizinischen Verlauf sekundär tracheotomiert werden. 9/15 (60%) der ST Patienten waren zum Zeitpunkt der Tracheotomie noch intubiert und beatmet, 6/15 (40%) wurden infolge einer respiratorischen Insuffizienz erneut beatmungspflichtig. Bei 3 dieser Patienten führte eine frustrane endotracheale Intubation zur Notfalltracheotomie.

PT Patienten hatten im Vergleich zu den N-PT Patienten eine signifikant längere KVD ($p=0.008$, OR 1.040, 95% CI 1.011–1.070), mussten jedoch während des Intensivstationsaufenthalts seltener erneut beatmet werden ($p=0.047$, OR 0.385, 95% CI 0.150–0.987). Der Vergleich zwischen PT Patienten und der Gruppe der NT Patienten zeigte eine signifikant längere Beatmungsdauer ($p=0.009$, OR 1.013, 95% CI 1.003–1.023) sowie eine längere KVD ($p=0.0001$, OR 1.108, 95% CI 1.052–1.168) und IVD ($p=0.007$, OR 1.150, 95% CI 1.039–1.274) bei den PT Patienten.

Schlussfolgerung

Die PT begünstigt eine längere Beatmungs- sowie die KVD bzw. IVD. Atemwegsassoziierte Komplikationen führten jedoch bei den N-PT Patienten in einem relevanten Anteil zur sekundären Tracheotomie mit konsekutiv deutlich verlängerter Intensivaufenthalts- und Beatmungsdauer. Weiterführende Untersuchungen zur Erarbeitung von Kriterien für eine primäre Tracheotomie sowie Strategien zur perioperativen Atemwegsicherung sind notwendig, um komplikationsträchtige Verläufe erkennen und verhindern zu können.

PS09-K05

Effektivität der Telefonalarmierung von Krankenhauspersonal bei externen Schadenslagen

Marc-Michael Ventzke^{1,2}, Oliver Segitz³

¹Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie, Ulm, Deutschland; ²Landratsamt Günzburg, Sanitätseinsatzleitung, Günzburg, Deutschland; ³Kreisklinik Günzburg-Krumbach, Klinik Günzburg, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Günzburg, Deutschland

Fragestellung

Krankenhaus Alarm- und Einsatzpläne (KAEP) regeln das Vorgehen bei in- und externen Schadenslagen. Im Alltag werden sie oft stiefkindlich behandelt weil als "nie eintreffend" bewertet. Zur Erfüllung der gesetzlichen Anforderung werden sie formal geführt. Aktualität der Listen sowie das Alarmierungsvorgehen sind der Schlüssel für die erfolgreiche Bewältigung einer Alarmierung; dies erfolgt häufig manuell.

Die Umsetzbarkeit des KAEP eines Grund- und Regelversorgers und regionalen Traumazentrums soll zu folgenden Fragestellungen überprüft werden:

- Ist die Alarmierung von initial benötigtem Personal mittels eines Alarmierungsteams möglich?
- Wie viel Personal kann durch innerhalb 1h alarmiert werden?
- Wie schnell kann das Personal an der Klinik (KH) bei einem externen Schadensszenario realistisch aufwachsen?

Methodik

Im Rahmen einer Landkreis weiten Katastrophenschutzübung wurde das KH unangekündigt alarmiert und sollte sich auf die Aufnahme einer großen Zahl (MANV > 50 und damit Vollalarmierung) an Patienten einstellen. Hierzu sollte an einem Sonntag Vormittag die volle Arbeitsbereitschaft wie zur regulären Betriebszeit hergestellt werden. Hierzu existieren Alarmierungslisten

der einzelnen Bereiche, dessen Personal durch den diensthabenden Chirurgen aktiviert werden soll; letztlich bildete sich ein Team aus 3 Ärzten. Die zeitliche Dokumentation erfolgte über 62min.

Ergebnis

Das KH beschäftigt 620 (±15) Mitarbeiter (Ärzte 110, Pflege 250, Medizinnahe 180, Sonstige 80). Dieser enthält in der aktuellen Version des KAEP (5,5 Jahre alt) 183, nach Ausschluss von Verstorbenen, Berenteten und Arbeitgeberwechsel verblieben 155 Personen. Innerhalb der Beobachtungszeit wurden 93 angerufen, 30 konnten erreicht werden. 15 wären in der Lage gewesen in die Klinik zu kommen. 1h nach Alarmierung der Klinik wäre diese um 9 Mitarbeiter (2 Ärzte, 3 Pflege, 4 KH Einsatzleitung) aufgewachsen.

Schlussfolgerung

Eine telefonische Alarmierung von Mitarbeitern durch ein Team ist zwar möglich, bindet aber Personalressourcen. Durch eine automatisierte Alarmierung kann diese wahrscheinlich deutlich effektiver dargestellt werden.

Eine Erhöhung des Schlüsselpersonals ist in sehr geringem, jedoch bei weitem nicht im geforderten Maße, möglich und kann als inakzeptabel bezeichnet werden. Die vermuteten Gründe hierfür sind vielfältiger Natur, wurden in dieser Arbeit jedoch nicht systematisch untersucht.

Eine Ursache hierfür liegt u.a. darin begründet, dass ein Großteil der Mitarbeiter nicht geführt wird, bzw. mangels Aktualität nicht mehr in der Klinik arbeitet. Ein gedruckter KAEP erscheint nicht mehr zeitgemäß, da dieser nie auf dem neuesten Stand gehalten werden kann.

Die Vigilanz bezüglich des KAEP muss geschärft und dieser aktiv gelebt werden.

PSog-Ko6

Intrapericardial dislozierter AXIOS-Stent

Stephanie Müller¹, Ralph Schneider¹, Jana Babatz², Stefan Brückner², Jochen Hampe², Simone von Bonin¹

¹Zentrum Innere Medizin, Intensivmedizin, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Dresden, Deutschland;

²Medizinische Klinik 1, Fachbereich Gastroenterologie & Hepatologie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Dresden, Deutschland

Fragestellung

Akute Pankreatitiden können zu ausgedehnten Nekrosen führen. Im Vergleich zu endoskopischen Verfahren ist das offen-chirurgische Vorgehen mit einer höheren Mortalität und Morbidität, die perkutane Drainage mit einem erhöhten Infektions- und Fistelbildungsrisiko verbunden¹. Ursprünglich endoskopisch eingebrachte Pigtail-Kunststoffstents verhinderten eine Migration, führten jedoch öfter zum Stentverschluss¹. Metallstents wiesen geringere Verschluss- aber erhöhte Migrationsraten auf¹. Mit dem AXIOS-Stent wurde ein selbstexpandierbarer, hantelförmiger Stent entwickelt, der endosonographisch kontrolliert platziert wird. Das große Lumen ermöglicht endoskopische Nekrektomien durch den Stent hindurch¹. Sie werden aufgrund ihrer hohen klinischen Erfolgsraten¹ zunehmend im Therapiekonzept pankreatischer Verhalte integriert.

Methodik

Wir berichten über einen 48-jährigen Patienten mit akutem Schub einer chronischen Pankreatitis & großer Pankreaspseudozyste, die mit 2 AXIOS-Stents präpylorisch und subcardial drainiert wurde. Bei Erbrechen und Oberbauchschmerzen erfolgte 4 Monate später die Wiedervorstellung. In der CT (Abb.1) zeigte sich ein intrapericardial translozierter AXIOS-Stent, was echokardiographisch (Abb.2) bestätigt wurde. Endoskopisch (Abb.3) zeigte der subcardial, hinterwandseitig einliegende Stent eine pulssynchrone Bewegung. Unter kardiochirurgischer Op-Bereitschaft wurde die endoskopische Entfernung vorbereitet.

Ergebnis

Der intrapericardial dislozierte AXIOS-Stent wurde endoskopisch unter echokardiographischer Kontrolle komplikationslos entfernt. In der anschließenden endoskopischen Inspektion lässt sich fibrinoides Gewebe im ehemaligen Stentkanal darstellen. Der post-interventionelle Verlauf war unauffällig. Ursache der initialen Symptomatik war eine Magenantrum- & Duodenalstenose, die mittels Treluminasonde symptomatisch behandelt wurde.

Schlussfolgerung

Die intrapericardiale Stent-Translokation ist als asymptomatischer Zufallsbefund bei symptomatischer Magenantrum- und Duodenalstenose zu werten. AXIOS-Stents finden zunehmende Anwendung in der Therapie pankreatisch bedingter Verhalte. Stent-Migrationen & -Translokationen sind seltene, aber potenziell lebensbedrohliche Komplikationen. Regelmäßige Lagekontrollen & die Kontaktaufnahme zum gastroenterologischen Zentrum bei Problemen müssen erfolgen.

¹Patil R et al. Ann Gastroenterol. 2016;29(2):168–173.



Abb.1: CT mit Pneumopericard, Quelle: Radiologie Elbe-Elster Klinikum Finsterwalde



Abb.2: TTE-subcostale Anlotung

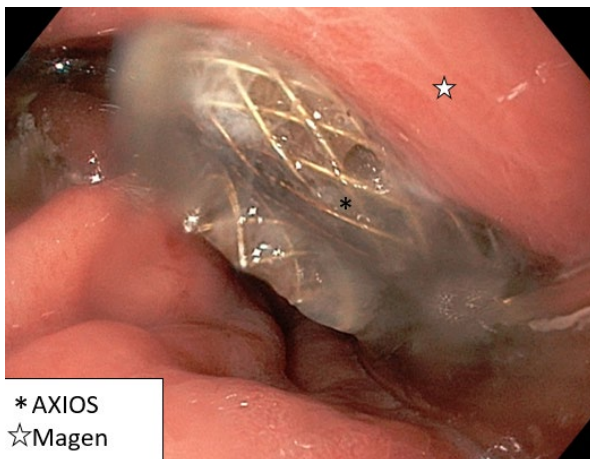


Abb.3: Endoskopie- oberer Magenkorpus

PS09-K07

Datenbasierte Unterstützung bei der effizienten und effektiven Ressourcenplanung im Rettungsdienst: Einflussfaktoren und Methoden zur Entwicklung eines prädiktiven Analysemodells

Pia Drießen¹, Louisa Schneider¹, Anja Sommer^{1,2}, Marie-Thérèse Mennig³, Stefan Beckers^{1,4}

¹Aachener Institut für Rettungsmedizin und zivile Sicherheit, Uniklinik RWTH Aachen, Stadt Aachen, Aachen, Deutschland; ²Care and Public Health Research Institute, Maastricht University, Maastricht, Netherlands; ³umlaut telehealthcare GmbH, Aachen, Deutschland; ⁴Klinik für Anästhesiologie, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Deutschland

Fragestellung

Eine ressourceneffiziente Bedarfsplanung und Disposition von Einsatzmitteln im Rettungsdienst ist eine besondere Herausforderung. In den Rettungsdienstbedarfsplänen der einzelnen Kommunen in Deutschland werden unter anderem wichtige Planungsgrößen wie die Hilfsfrist (Zeit bis zum Eintreffen der Rettungsmittel an der Einsatzstelle), die Mindeststärke (benötigte Anzahl an Rettungsmitteln mit qualifiziertem Personal) und der Erreichungsgrad (in welchem Umfang die Erfüllung der Hilfsfrist angestrebt wird) dargelegt. Um diese Planungsgrößen zu erfüllen und insgesamt eine effizientere Ressourcenallokation zu erwirken, soll im Rahmen des Projektes „preRESC“ erstmals ein prädiktives Analyse- und Planungstool entwickelt werden, welches das zukünftige Einsatzaufkommen vorher sagen kann und dabei Crowd- bzw. Mobilitätsdaten und Big Data (Wetter, WHO, Verkehr, Demographie etc.) in die Berechnung mit einbezieht. Das Tool soll am Beispiel der Stadt Aachen getestet und langfristig auch auf andere Kommunen übertragen werden. Für die Entwicklung der entsprechenden Software gilt es zunächst, folgende Fragestellungen zu beantworten:

1. Welche Faktoren (z.B. sozioökonomische, räumliche, zeitliche, Umwelt- und Wetterfaktoren etc.) beeinflussen das Einsatzaufkommen und die Planungsgrößen (Hilfsfrist, Mindeststärke, Erreichungsgrad)?
2. Welche Analysemethoden eignen sich für eine möglichst genaue Vorhersage des zukünftigen Einsatzaufkommens?

Methodik

Die Faktoren, welche das Einsatzaufkommen und die Erfüllung der Planungsgrößen beeinflussen könnten, werden durch eine Literaturrecherche ermittelt und anschließend in einem DELPHI-Verfahren von verschiedenen Experten im Bereich Rettungsdienst und Notfallmedizin bewertet. Mögliche prädiktive Analysemethoden werden basierend auf einer ausführlichen Literaturrecherche zusammengefasst und miteinander verglichen.

Ergebnis

Die Ergebnisse der Expertenbefragung und der Literaturrecherche liegen im November 2020 vor.

Schlussfolgerung

Die herausgearbeiteten Einflussfaktoren werden nach erfolgreicher Durchführung der Literaturrecherche und der DELPHI-Befragung anhand von historischen Einsatzdaten auf ihre statistische Signifikanz geprüft und im prädiktiven Analysemodell berücksichtigt. Aus den recherchierten Methoden zur prädiktiven Datenanalyse werden eine oder mehrere ausgewählt und für die Entwicklung der Software verwendet, welche für die Vorhersage des Einsatzaufkommens am besten geeignet und umsetzbar erscheinen.

PSog-Ko8

PATIN: Pflegeaufwandsindizes TISS-28 und INPULS® für die Intensivstation – zwei Systeme im direkten Vergleich

Anna-Katharina Tack¹, Franziska Glaß², Claudia Ohlrogge²

¹Stabstelle der Pflegedirektion, Pflegecontrolling, Heidelberg, Deutschland; ²Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie, Chirurgische Klinik und Klinik für Anästhesiologie, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung

Im Rahmen der monozentrischen, quantitativ analytische Beobachtungsstudie PATIN soll mittels der Fragestellung „Weist TISS-28 oder INPULS® eine höhere Sensitivität in der Abschätzung des tatsächlichen Pflegeaufwandes von Patienten einer Intensiv- und/oder Intermediat-Care-Station auf?“ die Abbildung des Pflegeaufwandes durch die Instrumente TISS-28 und INPULS® untersucht werden. Als Nebenzielkriterium wird betrachtet, ob ein Zusammenhang zwischen der Krankheitsschwere, der Prognose, sowie dem Pflegeaufwand hergestellt werden kann.

Methodik

Die Studie findet auf der Intensiv- und Intermediat-Care-Station der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie und der Klinik für Anästhesiologie an der Chirurgischen Klinik des Universitätsklinikums Heidelberg statt. Neben den Punktwerten der einzelnen im Routinebetrieb erhobenen Scores (TISS-28, INPULS®, SAPS II, APACHE II, SOFA) werden patientenbezogene und für die Intensivpflege relevante Indikatoren, welche die Pflegeaufwändigkeit der Patienten widerspiegeln, dokumentiert und betrachtet. Diese wird mittels einem eigens hierfür entworfenen Score objektiviert. Die statistische Auswertung der Daten erfolgt mittels Spearmanschen Rangkorrelationskoeffizient und multipler lineare Regressionsmodelle. Die kalkulierte Fallzahl beträgt 800 Patienten.

Ergebnis

Aktuell liegt das Studienprotokoll der Ethikkommission Heidelberg zur Prüfung vor. Die 30-tägige Datenerhebung der Studie erfolgt im November 2020. Zum Kongresstermin könnte das Studienprotokoll und erste Ergebnisse präsentiert werden.

Schlussfolgerung

Zum derzeitigen Zeitpunkt kann diesbezüglich keine Aussage getroffen werden.

Autorenindex

(Fett = präsentierender Autor)

A

Abu Alneaj, Muhammad	PSo1-Ko8
Ackermann, Benjamin	PSo5-Ko5
Adamzik, Michael	PSo9-Ko3
Aepfelbacher, Martin	PSo7-Ko5
Afflerbach, Christian	PSo4-Ko4
Ahlbäck, Anton	PSo4-Ko7
Annecke, Thorsten	PSo2-Eo2
Apostolidou, Sofia	PSo1-Ko7
Assam, Marlen	PSo2-Eo2
Aue, Elisa	PSo6-Ko1

B

Babatz, Jana	PSo9-Ko6
Babian, Carsten	PSo8-Ko8
Bachmann, Martin	PSo6-Ko3
Balfanz, Paul	PSo6-Ko6
Balfanz, Vanessa	PSo8-Ko3
Balzer, Felix	PSo8-Ko2, PSo8-Ko6
Bartz, Eva	PSo8-Ko1
Bartz, Hans-Jürgen	PSo1-Ko7
Bartz-Beielstein, Thomas	PSo8-Ko1
Bashota, Gresa	PSo2-Ko6
Bastiaenen, Caroline HG	PSo9-Ko2
Bayford, Richard	PSo5-Ko2
Becher, Tobias	PSo5-Ko2
Beckers, Stefan	PSo4-Ko3, PSo9-Ko7
Behrens, Franziska	PSo4-Ko5
Behringer, Wilhelm	PSo9-Ko1
Bein, Berthold	PSo6-Ko3
Bergmann, Lars	PSo9-Ko3
Berlot, Giorgio	PSo7-K11
Bickenbach, Johannes	PSo6-Ko6
Biedenkapp, Markus	PSo8-Ko4
Biever, Paul	PSo4-Ko1, PSo6-Ko8
Billaud, Jean-Noël	PSo6-Ko2
Billaud, Jean-Noël	PSo6-Ko1

Bischoff, Petra	PSo2-Ko1
Blaschke, Sabine	PSo4-Ko2
Bode, Christoph	PSo6-Ko8
Bodmann, Klaus	PSo7-Ko2
Boeker, Martin	PSo4-Ko1
Boenisch, Olaf	PSo6-Ko3, PSo7-Ko6
Böning, Andreas	PSo3-Ko1
Borgs, Christina	PSo4-Ko3
Borgstedt, Rainer	PSo2-Ko3, PSo4-Ko5, PSo5-Ko7, PSo7-K10, PSo5-Ko6
Bota, Marc	PSo6-Ko3
Brammen, Dominik	PSo9-Ko1
Brandes, Florian	PSo6-Ko1 , PSo6-Ko2
Brauckmann, Stephan	PSo2-Ko1
Braune, Stephan	PSo7-Ko4
Brenner, Sebastian	PSo5-Ko1
Brenner, Thorsten	PSo1-Ko6, PSo7-Ko1
Bretschneider, Carsten	PSo1-Ko4
Breuckmann, Frank	PSo1-Ko8
Breuer, Thomas	PSo6-Ko6
Brinkmann, Alexander	PSo1-Ko6
Brinkroff, Peter	PSo2-Ko5
Brockmann, Andrés	PSo6-Ko5
Brückner, Stefan	PSo9-Ko6
Brunner, Armin	PSo4-Ko9
Burdelski, Christoph	PSo6-Ko3, PSo7-Ko6
Burkard, Markus	PSo7-Eo3
Bürkle, Kristina	PSo4-Ko1
Busch, Hans-Jörg	PSo4-Ko1
Buscher, Konrad	PSo7-Ko4
Buschmann, Dominik	PSo6-Ko1, PSo6-Ko2

C

Caldwell, Ben	PSo7-Ko8, PSo7-Ko9
Carduck, Thomas	PSo4-Ko3
Chandwani, Suraj	PSo2-Ko3
Christ, Martin	PSo2-Ko6

Christopeit, Maximilian.....	PS07-K05
Coburn, Mark.....	PS03-K02
Commotio, Simone.....	PS05-K03
Conradi, Lenard.....	PS02-K02
Cooper, Ledean.....	PS05-E01
Crom, Helena.....	PS02-K06

D

Dahmen, Janosch.....	PS04-K10, PS04-K11
Dähnert, Ingo.....	PS05-K05
Damjanovic, Domagoj.....	PS04-K01
Dauth, Lisa.....	PS04-K07
David, Sascha.....	PS07-E02
de Heer, Geraldine.....	PS02-K02, PS06-K03, PS07-K06
de Weerth, Andreas.....	PS06-K03
Deffner, Teresa.....	PS01-K03
Deh�, Lukas.....	PS02-E01
Deiningner, Matthias.....	PS06-K06
Detsch, Oliver.....	PS06-K03
Deutsch, Anna Magdalena.....	PS06-E01
Dietrich, Michael.....	PS04-K02
Dormann, Harald.....	PS04-K02
Dreher, Michael.....	PS06-K06
Drie�en, Pia.....	PS09-K07
DuCanto, James.....	PS04-K07
Duerschmied, Daniel.....	PS06-K08
Dworzak, Dominik.....	PS07-K07

E

Ebeling, Nicole.....	PS02-K03
Eberl, Inge.....	PS08-K04
Edinger, Fabian.....	PS02-E03 , PS07-E01
Eggmann, Sabrina.....	PS09-K02
Ehlers, Hans.....	PS04-K06
Eifinger, Frank.....	PS05-K04
Elvermann, Kaija.....	PS08-K01
Emmel, Mathias.....	PS05-K03
Emrich, Jakob.....	PS02-E02
Esslinger, Katrin.....	PS04-K02
Etzrodt, Valerie.....	PS07-E02
Eugen-Olsen, Jesper.....	PS07-K01
Ewens, Sebastian.....	PS06-K07

F

Faltlhauser, Andreas.....	PS07-K02 , PS07-K07
Fassbender, Philipp.....	PS02-K01
Felzen, Marc.....	PS04-K03
Fernandez Fernandez, Elena.....	PS06-E02
Feufel, Markus.....	PS08-K02
Fiedler, Mascha.....	PS06-E01
Finke, Simon-Richard.....	PS02-E02
Finkenzeller, Thomas.....	PS07-K02
Fischer, Daniel.....	PS03-K05
Fischer, Marlene.....	PS07-K06
Fischer, Matthias.....	PS01-K04
Fischer, Uli.....	PS08-K04
Fisser, Christoph.....	PS06-K04
Fleischhammer, Elisabeth.....	PS04-K07
Fobker, Manfred.....	PS07-K04
Foltan, Maik.....	PS06-K04
Foshag, Peter.....	PS04-K12
Franczyk, Bogdan.....	PS08-K05
Frede, Stilla.....	PS03-K02
Freihoff, Silke.....	PS01-K04
Frerichs, In�z.....	PS05-K02
Frey, Otto.....	PS01-K06
Frey, Ulrich Hermann.....	PS02-K01
Frings, Daniel.....	PS06-K03, PS07-K06
Fritsch, Sebastian.....	PS06-K06

G

Ganter, Julian.....	PS04-K01
Gehrig, Jochen.....	PS05-E01
Gehring, Stephan.....	PS01-K02
Gehron, Johannes.....	PS02-E03
Gerhardinger, Felix.....	PS06-K04
Girardis, Massimo.....	PS07-K11
Gla�, Franziska.....	PS09-K08
Glatz, Carlos.....	PS04-K07
Göbel, Ulrich.....	PS07-K04
Gomes, Delphina.....	PS05-K01
Grannemann, Julia Johanna.....	PS02-K03
Grau, Veronika.....	PS03-K01
Greiner, Felix.....	PS09-K01
Greiwe, Gillis.....	PS08-K03

Grensemann, Jörn	PS06-K05
Gröschel, Andreas	PS07-K04
Grundmann, Carla	PS02-K01
Gunga, Hanns-Christian	PS08-K07
Günther, Andreas	PS01-K04
Gutmann, Marcus	PS08-K04
Guttenthaler, Vera	PS03-K02

H

Haaff, Bernd	PS01-K10
Habbinga, Kirsten	PS09-K01
Hack, Tobias	PS04-K01
Haddad, Munif	PS07-K06
Hagl, Christian	PS02-K04
Hahn, Nikola	PS08-K01
Hahnenkamp, Klaus	PS02-K05
Haller, Hermann	PS07-E02
Hampe, Jochen	PS09-K06
Hamprecht, Axel	PS07-K08, PS07-K09
Hartleb, Birgit	PS01-K04
Hartwig, Rainer	PS06-K05
Hartwig, Sibylle	PS03-K05
Hasseler, Martina	PS01-K04
Hauber, Hans-Peter	PS06-K03
Heidenreich, Silke	PS07-K05
Heigwer, Jana	PS05-E01
Henriksen, Anne	PS01-K05
Hermann, Stefanie	PS06-K01, PS06-K02
Herzberg, Lukas	PS02-K05
Hilbert, Tobias	PS03-K02
Hilfiker, Roger	PS09-K02
Hinkelbein, Jochen	PS04-K07
Hoffmann, Armin	PS07-K05
Hoffmann, Florian	PS05-K01
Hoffmann, Georg F.	PS05-E01
Hoveida, Rastin	PS02-K02
Huppertz, Ina	PS06-K06
Hutter, Sophia	PS04-K10, PS04-K11

I

Idowu, Temitayo	PS07-E02
-----------------------	----------

J

Janda, Constanze	PS01-K04
Janke, David	PS08-K07
Jansen, Gerrit	PS02-K03, PS04-K05 , PS04-K08, PS05-K06, PS05-K07, PS07-K10
Janus, Stefan	PS04-K05
Jarczak, Dominik	PS06-K03, PS07-K05, PS07-K06
Jehn, Ulrich	PS04-K12
Joskowiak, Dominik	PS02-K04
Joyce, Mary	PS06-E02
Juchem, Gerd	PS02-K04
Jungwirth, Jiri	PS07-K07

K

Kagelmann, Niklas	PS08-K07
Kälble, Florian	PS07-K01
Kalenka, Armin	PS06-E01
Kallio, Merja	PS05-K02
Karakas, Mahir	PS02-K02, PS07-K06
Karaoli, Christina	PS05-K02
Karasimos, Evangelos	PS06-K06
Karg, Marina	PS04-K02
Kciku, Gresa	PS02-K06
Keilwerth, Stefanie	PS09-K04
Kerkhoff, Steffen	PS04-K07
Kerry, Ghassan	PS03-K04
Kiess, Wieland	PS05-K05
Kindgen-Milles, Detlef	PS07-K11
Kindler, Angela	PS09-K02
Kinzel, Karsten	PS04-K05
Kirchner, Benedikt	PS06-K01, PS06-K02
Kirfel, Andrea	PS03-K02
Klamt, Amrei	PS08-K04
Kleger, Alexander	PS08-K09
Klein, Matthias	PS06-K01, PS06-K02
Kluge, Stefan	PS02-K02, PS06-K03, PS06-K05, PS07-K05, PS07-K06
Koch, Christian	PS02-E03, PS03-K01, PS07-E01
Koerber, Friederike	PS05-K04
Kollmar, Rainer	PS03-K03
König, Alexander	PS08-K04

Koos, Björn	PS09-K03
Kopp, Sebastian	PS06-K03
Kottkamp, Hans-Werner	PS04-K05
Kraft, Eduard	PS08-K04
Kramer, Emil	PS07-E01
Krämer, Irene	PS01-K02
Krämer, Sebastian	PS06-K07
Krampe, Henning	PS08-K06
Krarup, Thomas	PS07-K01
Kreppel, Matthias	PS09-K04
Kribs, Angela	PS05-K04
Kröger, Nicolaus	PS07-K05
Krüher, Stefan	PS02-K03
Kruppa, Christiane	PS04-K06
Kuhn, Eva	PS01-K09
Kühn, Joachim	PS07-K04
Kullmann, Frank	PS07-K02
Kümpers, Philipp	PS07-K03, PS07-K04
Kunz, Kevin	PS06-K07
Kunzemann, Christian	PS03-K01

L

Laker, Stefan	PS04-K08
Lang, Andrea	PS02-K04
Lang, Corinna Nadine	PS06-K08
Latka, Eugen	PS02-K03, PS04-K05, PS04-K08
Lauer, Annie	PS07-E03
Leischik, Roman	PS04-K10, PS04-K11, PS04-K12
Leischner, Christian	PS07-E03
Leisner, Sarah	PS08-K01
Lindemann, Anja	PS06-K02
Lindemann, Anja	PS06-K01
Longshaw, Christopher	PS01-K05, PS07-K08, PS07-K09
Lorenz, Andreas	PS08-K04
Lotzien, Sebastian	PS04-K06
Lubnow, Matthias	PS06-K04
Lucenteforte, Ersilia	PS01-K05
Lück, Bettina	PS05-K05
Lunz, Dirk	PS06-K04
Lurz, Christian	PS04-K04
Lütgehetmann, Marc	PS07-K05

M

Mac Giolla Eain, Marc	PS06-E02
Mac Loughlin, Ronan	PS06-E02
Malfertheiner, Maximilian	PS06-K04
Mallek, Franziska	PS07-E01
Manissero, Davide	PS01-K05
Markel, Franziska	PS05-K05
Markmann, Melanie	PS03-K01, PS07-E01
Marsch, Stephan	PS01-K01, PS01-K08
Marx, Gernot	PS06-K06
Mathes, Alexander	PS04-K07
Maul, Alexandra	PS02-E02
Maurer, Stephanie	PS01-K02
Maushake, Stien	PS05-K04
Mayr, Andreas	PS03-K02
Meidert, Agnes S.	PS06-K01, PS06-K02
Mennig, Marie-Thérèse	PS09-K07
Menzel, Christoph	PS05-K03
Menzel, Leoni C.	PS05-K06, PS05-K07, PS07-K10
Menzenbach, Jan	PS03-K02
Merle, Uta	PS07-K01
Mersmann, Olaf	PS08-K01
Metelmann, Bibiana	PS02-K05
Metelmann, Camilla	PS02-K05
Michels, Holger	PS07-E03
Miedema, Martijn	PS05-K02
Moellenhoff, Christian	PS04-K09
Moellenhoff, Clemens	PS04-K09
Mohr, André	PS01-K02
Möllenhoff, Clemens	PS08-K05
Morath, Christian	PS07-K01
Mosch, Lina	PS08-K06
Mousa, Shaaban	PS02-E01
Mühlenhaus, Ralf	PS08-K01
Müller, Eckhard	PS07-K11
Müller, Martin	PS08-K09
Müller, Michael	PS04-K01
Müller, Stephanie	PS09-K06
Müller, Thomas	PS06-K04

N

Nentwich, Michael F.	PS07-K05
Neumann, Tobias	PS02-E02
Nierhaus, Axel	PS06-K03, PS07-K06, PS07-K11
Niessner, Heike	PS07-E03
Nohl, Andre	PS04-K04
Nolte, Karen	PS01-K04
Nörz, Dominik	PS07-K05
Nowak, Hartmuth	PS09-K03
Nusshag, Christian	PS07-K01
Nyoungui, Elisabeth	PS04-K02

O

Obermeier, Niklas	PS01-K11
Ogica, Alexandru	PS02-K02
Ohlrogge, Claudia	PS09-K08
Olivieri, Martin	PS05-K01
Opatz, Oliver	PS08-K07
Ortlieb, Friedhelm	PS08-K01
Osiaevi, Irina	PS07-K04
O'Sullivan, Andrew	PS06-E02

P

Padberg, Winfried	PS03-K01
Papadouri, Thalia	PS05-K02
Pape, Thorben	PS07-E02
Pavenstädt, Hermann	PS07-K03, PS07-K04
Pea, Federico	PS01-K05
Pecini, Raymond	PS01-K05
Peterß, Sven	PS02-K04
Petras, Janina	PS03-K02
Petros, Sirak	PS06-K07, PS08-K08
Pfaffl, Michael W.	PS06-K01, PS06-K02
Pfefferle, Susanne	PS07-K05
Pfeiffer, Daniel	PS05-K01
Pfeiffer, Sebastian	PS04-K02
Philipp, Alois	PS06-K04
Pischek-Koch, Kerstin	PS04-K02
Poeck, Juliane	PS01-K04
Pogue, Jason	PS01-K05
Poncette, Akira-Sebastian	PS08-K02 , PS08-K06
Pooth, Jan-Steffen	PS04-K01
Pridzun, Lutz	PS06-K01
Primc, Nadia	PS01-K04

R

Rademann, Pia	PS02-E02
Rahmel, Tim	PS09-K03
Rathgeber, Ivanka	PS08-K04
Redecker, Christoph	PS03-K05
Rehbach, Frederik	PS08-K01
Rehberg, Sebastian	PS02-K03, PS04-K05, PS04-K08, PS05-K06, PS05-K07, PS07-K10
Reinke, Charlotte	PS04-K06
Reiser, Jochen	PS07-K01
Reithmair, Marlene	PS06-K01, PS06-K02
Richter, Daniel	PS01-K06
Riekert, Maximilian	PS09-K04
Riemensberger, Peter	PS05-K02
Roberts, Jason	PS01-K06
Roedl, Kevin	PS06-K03, PS07-K05, PS07-K06
Rogmann, Jan-Peer	PS06-K03
Röher, Katharina	PS01-K07
Röhr, Anka	PS01-K06
Römer, Ingolf	PS08-K05
Rosendahl, Jenny	PS01-K03
Roth, Bernhard	PS05-K04
Rovas, Alexandros	PS07-K03, PS07-K04
Ruppert, Sven-Nelson	PS01-K04
Russo, Sebastian	PS01-K01

S

Sackarnd, Jan	PS07-K03, PS07-K04
Saha, Shekhar	PS02-K04
Salgado, Eduardo	PS08-K02
Sander, Michael	PS02-E03, PS03-K01, PS07-E01
Santerre Henriksen, Anne	PS07-K08, PS07-K09
Sarangi, Frank	PS04-K04
Sauzet, Odile	PS02-K03
Scaal, Martin	PS05-K04
Schäfer, Michael	PS02-E01
Schäfer, Ulrich	PS06-K03
Schefold, Joerg C.	PS09-K02
Schelling, Gustav	PS06-K01, PS06-K02
Scherer, Christian	PS04-K01
Schick, Volker	PS09-K04
Schiederich, Julia	PS07-E01
Schiefenhövel, Fridtjof	PS08-K02

Schieler, Monique.....	PSo8-Ko6	Sophocleous, Louiza	PSo5-Ko2
Schildhauer, Thomas.....	PSo4-Ko6	Soriano, Alex	PSo1-Ko5
Schiller, Julia.....	PSo3-Ko3	Speer, Claudius	PSo7-Ko1
Schirrmeister, Wiebke.....	PSo9-Ko1	Spies, Claudia	PSo2-Eo1
Schmallenbach, Ralf.....	PSo8-Ko1	Stahl, Klaus.....	PSo7-Eo2
Schmid, Bonaventura.....	PSo4-Ko1	Starck, Clement	PSo4-Ko7
Schmidbauer, Lena.....	PSo8-Ko4	Staudacher, Dawid L.....	PSo6-Ko8
Schmidt, Barbara	PSo1-Ko3	Steele, Victoria	PSo1-Ko5
Schmieding, Malte.....	PSo8-Ko2	Steenbergen, Petrus J.....	PSo5-Eo1
Schmitz, Daniel.....	PSo4-Ko1	Stefanicki, Valentine.....	PSo9-Ko2
Schmitz, Jan	PSo4-Ko7	Steger, Rebecca.....	PSo4-Ko1
Schmucker, Michael.....	PSo4-Ko2	Steiner, Hans Herbert	PSo3-Ko4
Schneck, Emmanuel	PSo2-Eo3, PSo7-Eo1	Storm, Christian	PSo8-Ko7
Schneider, Jana	PSo1-Ko3	Strauss, Markus	PSo4-K10, PSo4-K11, PSo4-K12
Schneider, Louisa	PSo9-Ko7	Strobel, Anika	PSo8-Ko9
Schneider, Nils.....	PSo1-Ko4	Strodthoff, Claas	PSo5-Ko2
Schneider, Ralph.....	PSo9-Ko6	Strototte, Lisa	PSo4-Ko8
Scholz, Sean	PSo4-Ko5, PSo5-Ko6, PSo5-Ko7, PSo7-K10	Sydow, Karsten.....	PSo6-Ko3
Schreiber, Rüdiger.....	PSo6-Ko3	Szudarek, Roman	PSo7-Ko1
Schröder, Hanna	PSo4-Ko3		
Schröder, Ines.....	PSo8-Ko4	T	
Schroeder, Daniel C.....	PSo2-Eo2	Tack, Anna-Katharina.....	PSo9-Ko8
Schulte, Charlotte.....	PSo2-Eo3	Tariparast, Pisch taz	PSo6-Ko5
Schulte, Frank.....	PSo6-Ko3	Tavoschi, Lara.....	PSo1-Ko5
Schulte-Uentrop, Leonie.....	PSo8-Ko3	Tepasse, Phil-Robin.....	PSo7-Ko4
Schulz, Lysann	PSo8-Ko8	Thaemel, Daniel	PSo2-Ko3, PSo4-Ko5, PSo4-Ko8
Schwabe, Sven	PSo1-Ko4	Thal, Serge	PSo1-Ko8
Schwager, Heidrun.....	PSo1-Ko1, PSo1-Ko8	Thasler, Liina	PSo6-Ko3
Schwindt, Eva	PSo5-Ko1	Thelen, Philipp	PSo7-Ko8, PSo7-Ko9
Schwindt, Jens-Christian.....	PSo5-Ko1	Thierry, Seamus.....	PSo4-Ko7
Segitz, Oliver	PSo9-Ko5	Thölking, Gerold.....	PSo7-Ko4
Seidlein, Anna-H.....	PSo1-Ko9	Thomas, Laurent S.V.....	PSo5-Eo1
Sekandarzad, Asieb.....	PSo6-Ko8	Tönshoff, Burkhard.....	PSo5-Eo1
Sellmann, Timur	PSo1-Ko1, PSo1-Ko8	Trapp, Simon	PSo2-Ko3
Semmer, Norbert K.	PSo1-Ko1	Trappe, Hans-Joachim.....	PSo2-Ko6
Sensen, Barbara.....	PSo6-Ko3, PSo7-Ko6	Treskatsch, Sascha	PSo2-Eo1
Seufferlein, Thomas.....	PSo8-Ko9	Trieschmann, Uwe	PSo5-Ko3
Seyler, Daphne	PSo9-Ko2	Trummer, Georg	PSo4-Ko1
Shaqura, Mohammed.....	PSo2-Eo1	Tschan, Franziska	PSo1-Ko1
Simon, Tim-Philipp.....	PSo6-Ko6		
Singer, Dominique.....	PSo1-Ko7	U	
Sinnberg, Tobias	PSo7-Eo3	Udi, Josefina.....	PSo6-Ko8
Sommer, Anja.....	PSo4-Ko3, PSo9-Ko7	Uhle, Florian.....	PSo7-Ko1

Ull, Christopher PS04-Ko6
 Ulm, Christina PS07-E03
 Unterberg, Matthias PS09-Ko3
 Urbanowicz, Tatiana T. PS07-Ko5

V

van Kaam, Anton PS05-Ko2
 Veit, Carsten PS06-Ko3
 Venturelli, Sascha PS07-E03
 Ventzke, Marc-Michael **PS09-Ko5**
 Verra, Martin L PS09-Ko2
 Vierzig, Anne PS05-Ko4
 Vink, Hans PS07-Ko3, PS07-Ko4
 Vollbracht, Claudia PS07-E03
 von Bonin, Simone PS09-Ko6
 von der Linden, Julia PS02-Ko4

W

Wache, Stefanie PS04-Ko2
 Wagenlehner, Florian **PS01-Ko5**
 Wagner, Franziska **PS05-Ko5**
 Walcher, Felix PS09-Ko1
 Waldmann, Andreas PS05-Ko2
 Wallstab, Florian PS09-Ko1
 Warmbein, Angelika PS08-Ko4
 Warnecke, Tobias **PS04-Ko7**
 Wassilowsky, Dietmar PS02-Ko4
 Weber, Christian F. PS06-Ko3
 Weber-Carstens, Steffen PS08-Ko6
 Wehrle, Lukas PS05-Ko4
 Wei, Changli PS07-Ko1
 Weidhase, Lorenz PS08-Ko8
 Weigand, Markus A. PS01-Ko6, PS07-Ko1
 Weilemann, Ludwig Sacha PS01-K10
 Weiß, Manfred PS01-Ko8
 Wengenmayer, Tobias PS06-Ko8
 Westhoff, Jens H. **PS05-E01**
 Wetzchewald, Dietmar PS01-Ko1, PS01-Ko8
 Wichmann, Dominic PS07-Ko5
 Wieckenberg, Marc PS04-Ko2
 Willmes-Pflüger, Mareike **PS01-Ko1**
 Wischermann, Jan PS02-Ko1
 Witte, Matthias PS06-Ko2

Wittmann, Maria PS03-Ko2
 Wunderlich, Maximilian Markus PS08-Ko2

Y

Yerworth, Rebecca PS05-Ko2
 Yilmaz, Emre PS04-Ko6
 Yusefpur, Silva **PS01-K10**

Z

Zajonz, Thomas Simon **PS03-Ko1**
 Zante, Bjoern PS09-Ko2
 Zehender, Manfred PS06-Ko8
 Zeier, Martin PS07-Ko1
 Zeiser, Silvana PS04-Ko5
 Zoller, Michael PS08-Ko4
 Zöllner, Joachim E. PS09-Ko4
 Zöllner, Christian PS01-Ko7
 Zotzmann, Viviane PS06-Ko8