



DIVI21 VIRTUELL

Gemeinsam! Treffen. Diskutieren. Gestalten.

Live: 01.–03.12.2021 | On-demand: bis 30.11.2022



Abstractbuch

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

Gemeinsam!
Treffen. Diskutieren. Gestalten.

Live: 01.–03.12.2021

On demand: bis 30.11.2022



DIVI-Forschungspreis

Klinische Forschung	3
Experimentelle Forschung	11

E-Poster Abstracts

PS01 Ethik und Qualität	19
PS02 Herz/Kreislauf	30
PS03 Hirn und Nervensystem	43
PS04 Notfallmedizin und Trauma	48
PS05 Pädiatrische Intensivmedizin	83
PS06 Organversagen und Transplantation	101
PS07 Respiratorisches Versagen	109
PS08 Sepsis/Infektiologie	146
PS09 Technik und Monitoring	180
PS10 Verschiedenes	193

Autorenindex

Autorenindex	223
--------------------	-----



DIVI-Forschungspreis Klinische Forschung

DIVI-Forschungspreis – Klinische Forschung: 1. Platz PS05-Ko3 (Pädiatrische Intensivmedizin)

Vancomycin-assoziierte Ototoxizität bei Frühgeborenen

Janina Marißen¹, Ingmar Fortmann², Alexander Humberg², Tanja K. Rausch³, Arne Simon⁴, Anja Stein⁵, Thomas Schaible⁶, Joachim Eichhorn⁷, Jürgen Wintgens⁸, Claudia Roll⁹, Heitmann Friedhelm¹⁰, Egbert Herting², Wolfgang Göpel², Christoph Härtel¹

¹Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland, ²Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland, ³Institut für Medizinische Biometrie und Statistik, Lübeck, Deutschland, ⁴Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg, Deutschland, ⁵Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland, ⁶Universitätsklinik Mannheim, Mannheim, Deutschland, ⁷Klinikum Leverkusen, Leverkusen, Deutschland, ⁸Städtische Kliniken Mönchengladbach, Mönchengladbach, Deutschland, ⁹Vestische Kinder- und Jugendklinik, Datteln, Deutschland, ¹⁰Klinikum Dortmund, Dortmund, Deutschland

Fragestellung

Vancomycin gilt in vielen neonatologischen Zentren als First-Line Antibiotikum bei Frühgeborenen mit Verdacht auf eine Gefäßkatheter-assoziierte Infektion oder bei Nachweis einer Infektion mit Gram-positiven Erregern. Bisher fehlen eindeutige Daten zu Nebenwirkungen bei Frühgeborenen. Unsere Hypothese ist, dass Vancomycin dosisabhängig das Risiko für ein pathologisches Hörscreening und für eine Einschränkung des langfristigen Hörvermögens bei Frühgeborenen erhöht.

Methodik

In einer multizentrischen Auswertung des Deutschen Frühgeborenennetzwerks (GNN; n=16.967 Frühgeborene mit einem Geburtsgewicht < 1.500 g, 2009–2017) haben wir die Auswirkungen einer Vancomycin-Therapie auf das Hörscreening bei Entlassung und im Alter von fünf Jahren untersucht. Zusätzlich haben wir eine Kohorte von 1.042 Vancomycin-behandelten Frühgeborenen auf kumulativedosisabhängige Effekte und Serumspiegel untersucht.

Ergebnis

Achtundzwanzig Prozent der Frühgeborenen (n=4.739) in der GNN-Kohorte waren mit Vancomycin exponiert. In einer multivariablen logistischen Regression zeigte sich Vancomycin als unabhängiger Risikofaktor für ein auffälliges Hörscreening (OR 1,18, 95 % KI 1,03–1,34, p=0,016). In der Kohorte der Vancomycin-behandelten Frühgeborenen zeigte sich eine Kumulativedosis über der oberen Quartile (> 314 mg/kg Körpergewicht) mit einem auffälligen Hörscreening bei Entlassung assoziiert (OR 2,1, 95 % KI 1,21–3,64, p=0,009), eine Kumulativedosis unterhalb der oberen Quartile war dagegen mit einem reduzierten Risiko für eine auffällige Tonaudiometrie im Alter von fünf Jahren assoziiert (OR 0,29, 95 % KI 0,1–0,8, p=0,02; n=147).

Schlussfolgerung

Eine antibiotische Behandlung mit Vancomycin ist bei Frühgeborenen mit einem erhöhten, kumulativedosisabhängigen Risiko für ein auffälliges Hörscreening bei Entlassung und im Alter von fünf Jahren assoziiert. Weitere prospektive Studien sind erforderlich.



DIVI-Forschungspreis – Klinische Forschung: 2. Platz PS01-K05 (Ethik und Qualität)

Der Einfluss des Geschlechts auf die Teamkommunikation in kritischen Situationen

Matthias Zimmer¹, Daria Magdalena Czarniecki², Stephan Sahm³

¹Ketteler Krankenhaus gGmbH, Offenbach am Main, Deutschland, ²Klinik Hohe Mark, Abteilung für Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatik, Oberursel, Deutschland, ³Dr. Senckenbergisches Institut für Geschichte und Ethik der Medizin, Goethe-Universität, Frankfurt am Main, Deutschland

Fragestellung

Kommunikation und Teamarbeit im Rettungsdienst sind sehr wichtig für die Patientensicherheit. Vermehrt arbeiten Frauen in dem einst rein männlich Berufsfeld. Welchen Einfluss hat das Geschlecht der Mitarbeiter auf die Kommunikation und die Teamarbeit?

Methodik

Rettungsassistenten, Notfallsanitäter und Notärzte aus ganz Deutschland nahmen an der anonymen und freiwilligen Onlinebefragung teil. Im sozialempirischen Ansatz wurde ein standardisierter Fragebogen verwendet. Kategoriale Merkmale zweier Gruppen wurden mit dem Chi-Quadrat-Tests (Signifikanzniveau 0,05) untersucht.

Ergebnis

Die 714 Teilnehmer (17,9% w, 82,1% m) waren Mittel 35,9±10,5 Jahre alt und hatten 12,5±9,4 Jahre Berufserfahrung. 19,0% der Frauen und 81,0% der Männer hielten ihre Kommunikationskompetenz für sehr gut ($p<0,001$).

65,7% der Frauen und 72,9% der Männer gaben an, bereits einen Patienten mit kurz- bis langfristigen Folgen geschädigt zu haben. Angst vor juristischen (48,8% w, 44,9% m $p=0,46$), dienstrechtlichen (42,1% w, 40,8% m $p=0,31$) sozialen (52,6% w, 31,7% $p<0,001$) Folgen verhindern eine offene Aussprache über Fehler. Zudem werden Fehlereingeständnisse nicht wertgeschätzt (44,2% w, 37,5% m $p=0,14$).

Werden im Einsatz Informationen vergessen, dann wird nicht nachgefragt, weil man nicht inkompetent (28,4% w, 15,5% m $p<0,001$) bzw. unkonzentriert (16,8% w, 14,1% m $p=0,38$) erscheinen möchte, zu viel gleichzeitig zu tun war (62,1% w, 57,8% m $p=0,42$) bzw. keine Zeit dafür hatte (34,7% w, 35,3% m $p=0,83$). Die persönlich befürchteten Folgen schädlicher Kommunikation für den Patienten waren Angst vor Sanktionen (42,9% w, 28,7% m $p=0,001$), Scham (47,1% w, 35,5% m $p=0,016$) oder schlechte Gefühle wegen mangelnder Professionalität (84,7% w, 84,9% m $p=0,78$). Bei Übergaben werden Informationen vergessen (12,5% w, 13,4% m $p=0,76$) oder nicht übergeben (12,5% w, 12,9% $p=0,88$).

Nicht wertschätzende Aussagen der Kollegen (9,3% w, 4,9% m $p=0,08$), Unterbrechungen bei Übergabe (33,5% w, 40,2% m $p=0,16$), unpräzise (18,7% w, 20,1% m $p=0,72$) bzw. verminderte (35,9% w, 31,0% m $p=0,28$) Kommunikation unter Stress waren bei beiden Geschlechtern vorhanden.

Notärzte (60,9% w, 55,4% m $p=0,25$) und nicht-ärztliche Mitarbeiter (92,6% w, 91,8% m $p=0,66$) werden für gute Teamspieler gehalten. Die häufigsten Ursachen für schlechte Teamkommunikation waren Charakterzüge der Kollegen (89,4% w, 84,9% m $p=0,42$), Führungsverhalten (56,9% w, 68,2% m $p=0,014$), Betriebsorganisation (38,2% w, 54,0% m $p=0,001$) und eigene Charakterzüge (39,8% w, 33,5% m $p=0,16$).



Schlussfolgerung

Probleme in der Teamkommunikation und -arbeit sind unabhängig vom Geschlecht. Frauen beurteilen ihre eigene Kommunikation schlechter als Männer und haben größere Befürchtungen vor negativen Folgen ihres Handelns. Die Arbeits- und Fehlerkultur muss sich ändern, damit Kommunikation und Teamarbeit sich stetig verbessern können.



DIVI-Forschungspreis – Klinische Forschung: 3. Platz PS07-Ko2 (Respiratorisches Versagen)

Der Effekt von Physiotherapie auf die Lungenfunktion bei kritisch kranken Patienten

Katharina Freier¹, Christine Eimer¹, Norbert Weiler¹, Inèz Frerichs¹, Tobias Becher¹

¹Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Univeristätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Kiel, Deutschland

Fragestellung

Die frühzeitige Mobilisierung intensivmedizinischer Patienten ist zu einem wichtigen Aspekt der Behandlung geworden. Dies gilt insbesondere für Patienten mit akuter pulmonaler Dysfunktion. Ziel unserer Arbeit war es, den Einfluss der Mobilisierung im Rahmen der Physiotherapie auf die regionale Lungenfunktion mittels elektrischer Impedanztomographie (EIT) zu untersuchen.

Methodik

Wir führten eine prospektive Beobachtungsstudie an spontan atmenden, intensivmedizinisch behandelten Patienten mit eingeschränktem Gasaustausch (Horovitz-Index < 300 mmHg oder $\text{PaCO}_2 > 50$ mmHg) durch. Die Patienten wurden im Rahmen der klinischen Routine physiotherapeutisch behandelt. Währenddessen wurden Lungenbelüftung und Ventilationsverteilung mittels EIT analysiert. Zunächst wurde eine Ausgangsmessung in Rückenlage (T1) durchgeführt, danach erfolgte eine 15-minütige Physiotherapie mit Mobilisierung in eine sitzende und ggf. auch stehende Position (T2, T3). Anschließend wurden die Patienten wieder in die Ausgangsposition transferiert und weitere 30 Minuten EIT-Messung aufgezeichnet (T4).

Ergebnis

20 Patienten konnten in die Studie eingeschlossen werden. Der Horovitz-Index betrug vor Physiotherapie im Median 229 mmHg (Interquartilsabstand 164 – 280 mmHg). Im Vergleich zu T1 zeigten sich während der Mobilisierung (T2, T3) signifikante Veränderungen der Ventilationsverteilung zugunsten der dorsalen Lungenregionen. Während der Nachbeobachtung (T4) war die Zunahme der dorsalen Ventilationsverteilung wieder rückläufig. Ein ähnlicher Effekt zeigte sich hinsichtlich des ventrodorsalen Schwerpunkts der Ventilation (Center of Ventilation, CoV). Die endexpiratorische Lungenimpedanz (EELI) stieg während der Nachbeobachtung signifikant an. Deskriptive Ergebnisse von %dorsal, CoV und EELI zeigten eine größere Zunahme bei in den Stand mobilisierten Patienten als bei Patienten die nur in die sitzende Position mobilisiert werden konnten.

Schlussfolgerung

Die Mobilisierung und Physiotherapie führte zu einer stärker dorsalen Ventilationsverteilung. Dieser Effekt war in der Nachbeobachtung jedoch wieder rückläufig. Gleichzeitig imponierte ein Anstieg der EELI, was auf eine Zunahme des endexpiratorischen Lungenvolumens nach Abschluss der Mobilisierung hindeutet.



DIVI-Forschungspreis – Klinische Forschung: 4. Platz PS10-K17 (Verschiedenes)

Psychische Belastung von MitarbeiterInnen einer anästhesiologischen Universitätsklinik im zeitlichen Verlauf der COVID-19-Pandemie – eine longitudinale Observationsstudie

Benedikt Schmid¹, Stefan M. Schulz², Michael Schuler³, Dennis Göpfert¹, Grit Hein⁴, Peter Heuschmann³, Thomas Wurmb¹, Paul Pauli², Patrick Meybohm¹, Heike L. Rittner¹

¹Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinik Würzburg, Würzburg, Deutschland, ²Lehrstuhl für Psychologie I - Biologische Psychologie, Klinische Psychologie und Psychotherapie, Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg, Deutschland ³Institut für klinische Epidemiologie und Biometrie, Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg, Deutschland, ⁴Klinik und Poliklinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie, Universitätsklinik Würzburg, Würzburg, Deutschland

Fragestellung

Die coronavirus disease 2019 (COVID-19)-Pandemie hat MitarbeiterInnen im Gesundheitswesen vor große Herausforderungen gestellt. Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die psychische Belastung des Personals der anästhesiologischen Universitätsklinik Würzburg im zeitlichen Verlauf zu erfassen.

Methodik

Während zwei Erhebungen (Abb. 1) wurden alle Beschäftigten per E-Mail eingeladen, an einer anonymen Umfrage teilzunehmen. Hierzu wurden mittels validierter Fragebögen Screenings auf Depressivität (Patient Health Questionnaire, PHQ-2), Ängstlichkeit (Generalized Anxiety Disorder, GAD-7), Burnout (Maslach Burnout Inventory, MBI) und somatoforme Beschwerden (Somatic Symptom Scale, SSS-28), Resilienz (Resilience Scale, RS-13) und Selbstwirksamkeitsressourcen (Fragebogen zur Erfassung von Ressourcen und Selbstmanagementfähigkeiten, FERUS) durchgeführt. Zusätzlich wurden individuelle Belastungsfaktoren abgefragt. Die zuständige Ethikkommission sowie der Betriebsrat stimmten der Erhebung zu. Die Auswertung der erhobenen Daten erfolgte primär deskriptiv.

Ergebnis

Demographische Merkmale und Testergebnisse sind in Tab. 1 dargestellt. Im zeitlichen Verlauf blieben diese Werte weitgehend stabil.

Die im Untersuchungszeitraum behandelten PatientInnen fasst Tab. 2 zusammen.

In Korrelationsanalysen war Resilienz signifikant korreliert mit psychischer Belastung (PHQ: $r=-0,57$; GAD: $r=-0,47$; SSS: $r=-0,29$; MBI: $r=-0,43$; $p<0,01$). Ein multivariates generalisiertes lineares Modell zeigte Resilienz als Prädiktor für psychische Belastung (Wilks $\lambda=0,02$; $p<0,001$).

Die am belastendsten empfundenen Aspekte der Pandemie zeigt Abb. 2. Im zeitlichen Verlauf blieb soziale Isolation hier vorherrschend. Familiäre Probleme wurden seltener als belastend empfunden, Unzufriedenheit mit der Arbeitsbelastung nahm deutlich zu (55%).



Schlussfolgerung

In dieser longitudinalen Observationsstudie zeigte sich teilweise deutlich erhöhte psychische Belastung im Vergleich zu publizierten Daten (Depressivität vgl. *Busch et al. 2013*; Burnout vgl. *Beschoner et al. 2020*). Dem entgegen stand überdurchschnittlich ausgeprägte Resilienz, die jedoch im Verlauf rückläufig war (s. Tab.1).

Die genannten Belastungsfaktoren lassen vermuten, dass den größten Einfluss auf die psychische Belastung zunächst Lockdown-Maßnahmen hatten, später aber hohe Arbeitsbelastung zunehmend in den Vordergrund trat. Für die Zukunft könnten sich hier Ansätze zur Verbesserung der psychischen Gesundheit von medizinischem Personal finden.

	1. Erhebung N=87	2. Erhebung N=46
Alter [n (%)]		
18-30	24 (27,6)	16 (34,8)
31-40	25 (28,7)	13 (28,3)
41-50	27 (31,0)	10 (21,7)
51-60	11 (12,6)	5 (10,9)
< 60	0 (0,0)	2 (4,3)
Geschlecht [n (%)]		
weiblich	39 (44,8)	28 (60,9)
männlich	48 (55,2)	18 (39,1)
Berufserfahrung [n (%)]		
< 5 Jahre	28 (32,1)	17 (37,0)
6-10 Jahre	21 (24,1)	12 (26,1)
10-15 Jahre	12 (13,8)	7 (15,2)
< 16 Jahre	26 (29,9)	10 (21,7)
Patient health questionnaire (PHQ)-2 (Summenwert)	1,4±1,2	1,3±1,1
Depression wahrscheinlich [n (%)]	12 (13,6)	6 (12,8)
Depression unwahrscheinlich [n (%)]	78 (85,2)	41 (87,2)
Generalized anxiety disorder (GAD)-7 (Summenwert)	4,9±3,6	4,8±3,3
Angststörung wahrscheinlich [n (%)]	11 (12,5)	4 (8,7)
Angststörung unwahrscheinlich [n (%)]	77 (86,4)	42 (91,3)
Somatic symptom scale (SSS-2) (Mittelwert)	23,3±21,2	23,9±21,9
keine/minimale Symptome [n (%)]	68 (77,2)	23 (51,1)
moderate Symptome [n (%)]	14 (15,9)	19 (42,2)
starke Symptome [n (%)]	5 (5,7)	3 (6,7)
Maslach Burnout Inventory (MBI) (Summenwert)	6,9±3,8	6,2±3,7
Burnout wahrscheinlich [n (%)]	19 (21,6)	8 (17,4)
Burnout unwahrscheinlich [n (%)]	69 (78,4)	38 (82,6)
Resilienz (RS)-13 (Summenwert)	71,1±10,7	72,2±10,4
niedrig [n (%)]	24 (27,3)	21 (45,7)
moderat [n (%)]	19 (21,6)	11 (23,9)
hoch [n (%)]	44 (50,0)	14 (30,4)
FERUS T-Transformation (Summenwert)	49,6±9,1	50,3±8,7

Tabelle 1: Demographie und psychische Belastung



	1. Erhebung (n=24)	2. Erhebung (n=23)
Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) [MW (SD)]	14.2 (3.6)	13.3 (3.5)
Therapeutic Intervention Scoring System (TISS-28) [MW (SD)]	36.6 (7.5)	36.7 (6.0)
Simplified Acute Physiology Score (SAPS-II) [MW (SD)]	70.1 (14.3)	57.2 (14.5)
ARDS Schweregrad (mild / moderat / schwer) [%]	12.5 / 45.8 / 41.7	21.7 / 21.7 / 56.5
ECMO-Therapie [n (%)]	14/24 (58.3)	13/23 (56.5)
Dialysetherapie [n (%)]	8/24 (33.3)	9/23 (39.1)
Bauchlagerung [n (%)]	21/24 (87.5)	13/23 (39.1)
Maschinelle Beatmung in Tagen [MW (SD)]	19.0 (9.7)	17.5 (9.6)
Überleben auf Intensivstation [n (%)]	15/24 (62.5)	12/23 (52.2)

Tabelle 2: Patientencharakteristika. ARDS: Acute Respiratory Distress Syndrome, MW: Mittelwert, SD: Standardabweichung, ECMO: Extrakorporale Membranoxygenierung

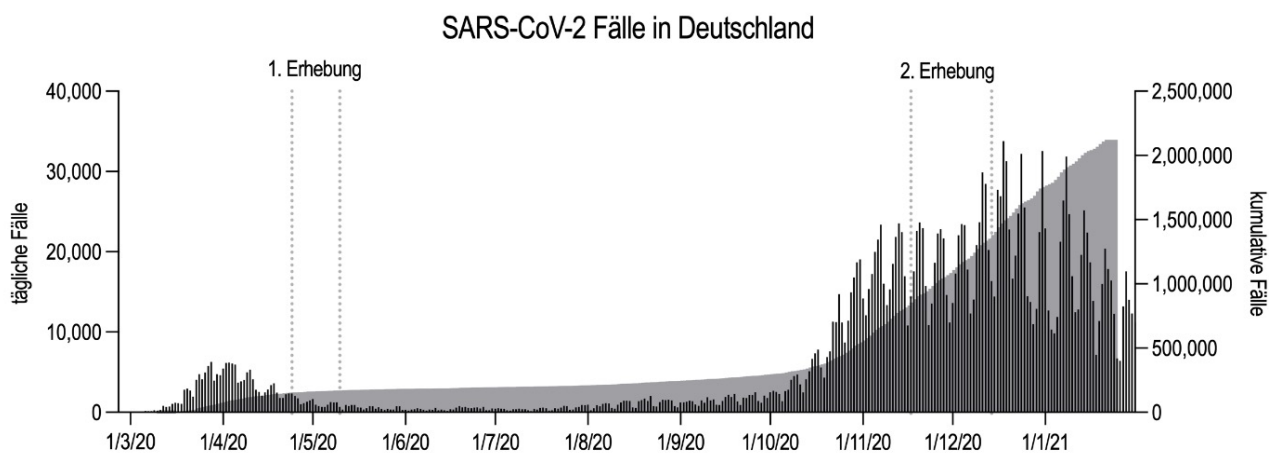


Abb. 1

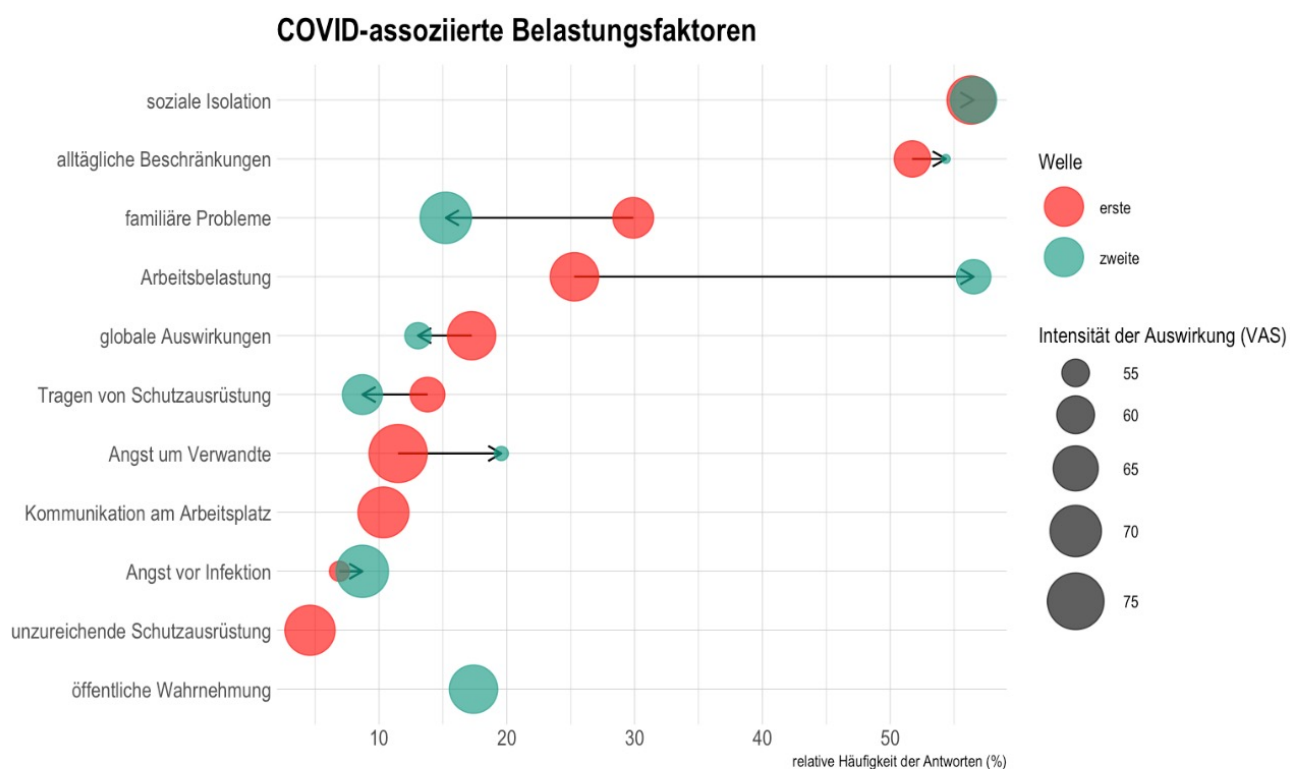


Abb. 2



Experimentelle Forschung

DIVI-Forschungspreis – Experimentelle Forschung: 1. Platz PSo8-Ko4 (Sepsis / Infektiologie)

Erhöhte Syndecan-1-Spiegel beeinträchtigen die antivirale Immunantwort und gehen bei COVID-19-Erkrankten mit einer schlechteren Prognose einher

Tobias Hilbert¹, Marwan Hamiko², Christian Strassburg³, Jacob Nattermann³, Malte Mining³, Georg Nickenig⁴, Sebastian Zimmer⁴, Julian Luetkens⁵, Peter Brossart⁶, Annkristin Heine⁶, Christian Kurts⁷, Maria Wittmann¹, Mark Coburn¹, Frank Splettstößer¹, Markus Velten¹, Daniel Dürr⁸, Stilla Frede¹

¹Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland,

²Klinik und Poliklinik für Herzchirurgie, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland, ³Medizinische Klinik I,

Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland, ⁴Medizinische Klinik II, Universitätsklinikum Bonn, Bonn,

Deutschland, ⁵Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Universitätsklinikum Bonn, Bonn,

Deutschland, ⁶Medizinische Klinik III, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland, ⁷Institut für Experimentelle

Immunologie, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland, ⁸Klinik und Poliklinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Universitätsklinikum Mainz, Mainz, Deutschland

Fragestellung

Klinisch apparente SARS-CoV-2-Infektionen führen zu ausgeprägten Veränderungen am vaskulären Endothel, welche u.a. mit Barriestörungen und einer als pathognomonisch anzusehenden gesteigerten Thrombosierungsneigung einhergehen¹. In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, in welchem prognostischen und pathomechanistischen Zusammenhang endotheliale Aktivierungsmarker mit dem klinischen Verlauf von COVID-19-Erkrankungen stehen.

Methodik

Nach Ethikvotum und schriftlicher Einwilligung erfolgte bei COVID-19-Erkrankten (n = 16) zum Aufnahmezeitpunkt (do) sowie jeweils an Tag 5 und 10 eine Blutentnahme. Anhand des weiteren klinischen Verlaufs wurde das Kollektiv in zwei gleichgroße Subkohorten aufgeteilt (WHO-COVID-Stadium 3-4 (Gruppe I) bzw. 7-8 (Gruppe II)). Im Serum wurden 12 repräsentative vaskuläre und

proinflammatorische Biomarker (E-Selectin, IL-8, CCL2, Resistin, CXCL5, ANG-2, sTIE2, Syndecan-1 (SDC1), sRAGE, Thrombomodulin, ICAM-1, VCAM 1) mittels Multiplex-Analyse bestimmt. Aus dem Blut gesunder Spender wurden mononukleäre Zellen (PBMC) isoliert, und nach deren Inkubation mit CpG-ODN 2336 (1 µM), verdünntem COVID-Serum (CS, 5 Vol%) bzw. rekombinantem SDC1 (0,3 ng/ml) wurde die IFN-alpha-Sekretion mittels ELISA bestimmt.

Ergebnis

Erkrankte der Gruppe I benötigten maximal Sauerstoffinsufflation, während in der Gruppe II alle COVID-Erkrankten intubiert werden mussten und 5 von 8 im Verlauf verstarben. 5 der 12 analysierten Biomarker (Resistin, ANG-2, SDC1, Thrombomodulin, VCAM-1) waren bereits zum Aufnahmezeitpunkt (do) im Serum der Gruppe II im Vergleich zur Gruppe I signifikant erhöht.



Besonders ausgeprägt fiel dies bei SDC1 aus (Median 1216 vs. 140 pg/ml, $p = 0,0009$). Über den gesamten Beobachtungszeitraum hinweg waren darüberhinaus die Serumspiegel von IL-8, CCL2, Resistin, SDC1, Thrombomodulin und VCAM-1 in Gruppe II signifikant erhöht, teilweise jedoch mit einem Rückgang im Verlauf. Sowohl Präinkubation von humanen PBMC mit verdünntem COVID-Serum als auch mit recSDC1 reduzierte die IFN-alpha-Sekretion bei nachfolgender TLR9-Stimulation signifikant (531 (CpG) vs. 69 (CpG / CS) bzw. 417 pg/ml (CpG / recSDC1), $p < 0,05$).

Schlussfolgerung

Zirkulierende Biomarker einer endothelialen Schädigung können bei COVID-19-Erkrankten sowohl prognostische Bedeutung haben als auch pathomechanistisch an einer gestörten antiviralen Immunantwort beteiligt sein.

- 1 Andrianto, et al. Microvasc Res. 2021;138:104224.



DIVI-Forschungspreis – Experimentelle Forschung: 2. Platz PS07-Eo6 (Respiratorisches Versagen)

Differences in molecular signaling networks underly the clinical distinction between COVID-19 ARDS and the sepsis-induced ARDS phenotypes

Florian Brandes¹, Benedikt Kirchner², Jean-Noel Billaud³, Anja Lindemann⁴, Marlene Reithmair⁴, Michael Pfaffl², Gustav Schelling¹, Agnes S. Meidert¹

¹Ludwig-Maximilians-University Munich, Department of Anesthesiology, Munich, Deutschland, ²Technical University of Munich, Division of Animal Physiology and Immunology, School of Life Sciences Weihenstephan, Freising, Deutschland, ³QIAGEN Digital Insights, Redwood City, Vereinigte Staaten, ⁴Ludwig-Maximilians-University Munich, Institute of Human Genetics, Munich, Deutschland

Background

Severe acute respiratory syndrome-coronavirus-2 induced lung injury most commonly manifests as ARDS (COVID-19-ARDS) but there are important phenotypic differences to ARDS seen in bacterial infections (sepsis-ARDS). These differences include a remarkable hyperinflammatory state and an increased risk for thrombotic events in COVID-19-ARDS in contrast to sepsis-ARDS. We used high-throughput RNA sequencing (RNAseq) to characterize molecular signaling networks underlying the different phenotypic presentations of both disorders.

Methods

We studied 15 patients requiring mechanical ventilation with COVID-19-ARDS, 7 patients with sepsis-ARDS (all at admission to the ICU) and 20 healthy controls (s. Table 1 for patient data). RNA was isolated from extracellular vesicles (EVs) (miRNAs) and blood cells (mRNAs), profiled by holistic RNAseq and evaluated by multivariate analyses. Differentially and significantly regulated miRNA and target mRNAs ($|\log_2FC| \geq 1$, $p_{adj} < 0.1$) were uploaded into QIAGEN *Ingenuity Pathway Analysis* and used to construct signaling networks comparing COVID-19-ARDS to sepsis-ARDS and to healthy controls.

Results

Differential gene expression analysis of RNAseq data from EVs revealed 37 significantly regulated miRNAs for the comparison between COVID-19-ARDS and sepsis-ARDS (7 upregulated) and 72 miRNAs for COVID-19-ARDS vs. controls (29 upregulated). Seventy-two significantly regulated miRNAs (29 upregulated) from EVs and 2855 significantly regulated mRNAs (1017 upregulated) from blood cells were identified for the comparison between COVID-19-ARDS and controls. IPA Downstream Effect Analysis demonstrated activated *Coagulation of Blood* in COVID-19-ARDS vs. sepsis-ARDS ($z\text{-score} > 2$, Figure 1A). Paired analysis of miRNAs and target mRNA-transcripts in COVID-19-ARDS vs. controls resulted in an activated signaling network pointing to an increased risk for thrombotic events including the *antiphospholipid antibody syndrome*, *thrombotic microangiopathy*, *central retinal vein occlusion* and the *Budd-Chiari Syndrome*, among others (Figure 1C).



Top upstream regulators in COVID-19-ARDS vs. sepsis-ARDS included inhibition of the intrinsic interleukin-1-receptor antagonist (IL1RN, z-score<-4) associated with an increased activation of the proinflammatory cytokine IL-1A (z-score=+5), an important mediator of the cytokine storm in severe COVID-19. This supports a possible role for IL-1A antagonists (e.g. Anakinra) for treatment of COVID-19-ARDS. In addition, the interferon pathway was significantly activated in COVID-19-ARDS (Figure 1B).

Conclusions

COVID-ARDS is a unique clinical entity with specific molecular signaling cascades different from sepsis-induced ARDS. Our analyses suggest novel biomarkers and specific therapeutic approaches different from those used in sepsis-ARDS.



Activation z-score
-2,758 2,027

A

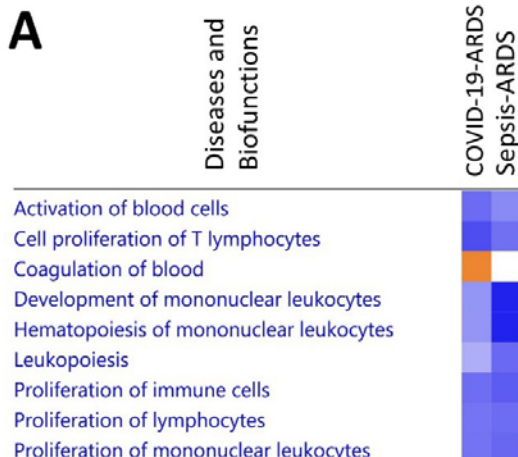
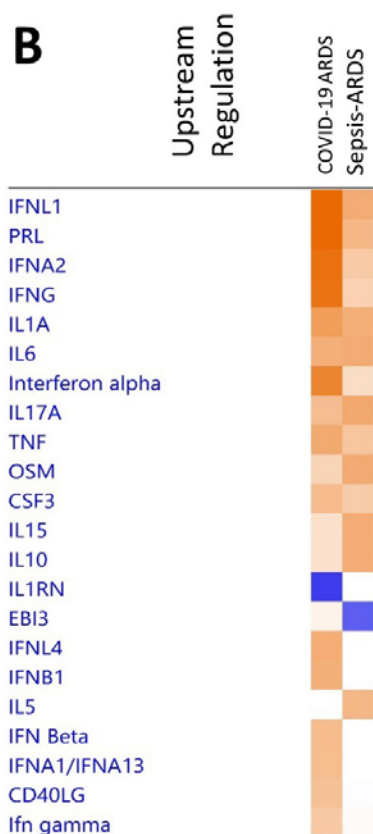


Table 1: Demographic and clinical data of the two ARDS groups. Data are median and quartiles.

Variable	COVID-19 ARDS	Sepsis ARDS	P
Sex, n (male / female)	13 / 2	6 / 1	0.544
Death, n (%)	2 (13)	4 (57)	0.102
Age (yrs)	65 (57 - 71)	58 (54 - 58)	0.033
BMI (kg/m ²)	29.3 (25.9 - 34.1)	87.3 (24.7 - 29.9)	0.219
ICU stay (d)	22.5 (18.2 - 42.8)	25.0 (18.0 - 36.5)	0.483
Mechanical ventilation (d)	18.0 (15.2 - 36.2)	16 (11.2 - 23.0)	0.216
paO ₂ /FIO ₂ ratio at ICU admission	118.0 (89.9 - 147.5)	137.7 (118.7 - 162.5)	0.115
SOFA score	11.0 (9.5 - 11.5)	16.0 (13.0 - 16.0)	0.001
Procalcitonin (ng/ml)	0.9 (0.5 - 0.9)	2.5 (2.0 - 7.7)	0.003
Leukocyte count (G/l)	7.9 (7.4 - 12.6)	17.5 (8.6 - 23.7)	0.102
CRP (mg/dl)	22.7 (14.2 - 26.8)	8.7 (3.5 - 12.2)	0.019
Interleukin-6 (pg/ml)	492.0 (246.5 - 600.0)	370.0 (193.0 - 766.0)	0.472

Activation z-score
-4,655 5,826

B



C

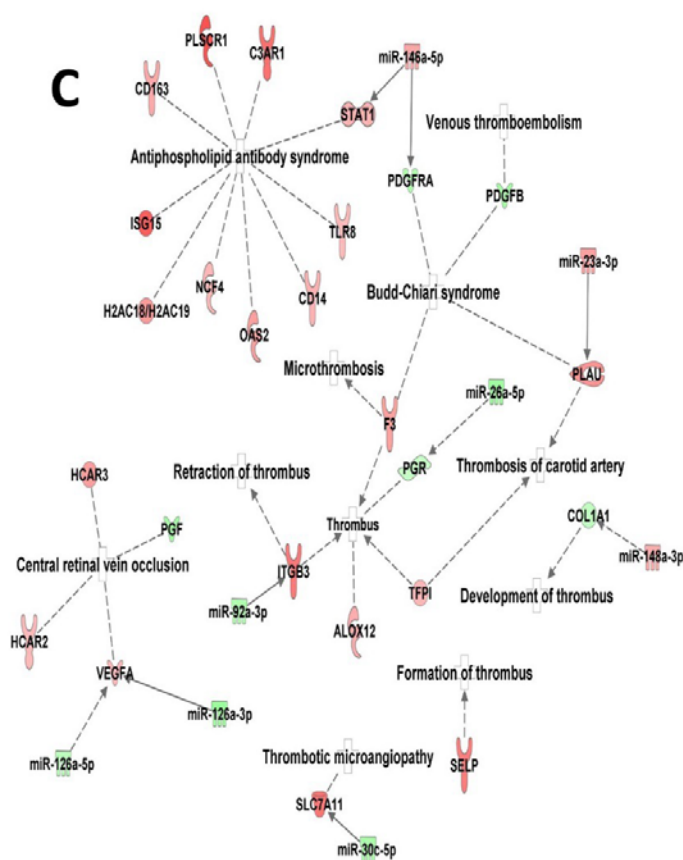


Figure 1: Heat maps comparing patients with COVID-19 ARDS (n=15) and sepsis-ARDS (n=7) showing (A) IPA Diseases and Biofunctions and (B) significant upstream regulated molecules (s.text for description). Orange color intensity reflect the degree of pathways activation and blue color intensity the degree of inhibition (z-scores in the bioinformatic analysis). Figure 1C represents a network of significantly regulated miRNA and their target mRNAs from COVID-ARDS in comparison to healthy controls (n=20) and identifies RNAs with a possible association to thrombotic events in COVID-19-ARDS. Green colors represent downregulated and red colors upregulated (activated) molecules.



DIVI-Forschungspreis – Experimentelle Forschung: 3. Platz PSO8-K13 (Sepsis / Infektiologie)

Properties of proenkephalin (penKid) in septic acute kidney injury

Christian Nussbag¹, Roman Szudarek², Christoph Rupp², Claudius Speer¹, Florian Kälble¹, Martin Zeier¹, Felix Schmitt², Mascha Fiedler², Florian Uhle², Uta Merle³, Christian Morath¹, Markus A. Weigand², Thorsten Brenner⁴

¹Department of Nephrology, Heidelberg University Hospital, Heidelberg, Deutschland, ²Department of Anesthesiology, Heidelberg University Hospital, Heidelberg, Deutschland, ³Department of Gastroenterology, Heidelberg University Hospital, Heidelberg, Deutschland, ⁴Department of Anaesthesiology, University Hospital Essen and Heidelberg, Essen, Deutschland

Background

Acute kidney injury (AKI) remains a serious complication in critically ill patients. The current definition of AKI continues to be based on changes in serum creatinine (SCr) and diuresis. However, neither SCr nor changes in diuresis provide an accurate estimate of true renal function. Proenkephalin (penKid) is a small and stable peptide derived from the same precursor molecule as enkephalins. Recent evidence suggests that plasma penKid concentrations more accurately reflect the true glomerular filtration rate than SCr. We therefore investigated the kinetic and diagnostic properties of penKid in critically ill patients with septic AKI.

Methods

In a secondary analysis of a prospective observational study, penKid levels were measured longitudinally (7d) in 200 patients with positive Sepsis-3 criteria. Plasma penKid levels were analyzed in relation to the severity and course of AKI and under renal replacement therapy. Area under the receiver-operating characteristic curve (AUC-ROC) analyses were performed.

Results

Sixty-two patients had no or mild AKI, 96 patients developed moderate or severe AKI without requiring RRT, and 42 patients developed RRT criteria or died within seven days after inclusion. Thirty-nine patients had transient AKI and 92 patients experienced persistent AKI or required RRT. Overall, penKid kinetics were more dynamic than SCr, and penKid courses preceded corresponding SCr courses by 48 h to 72 h. In patients without AKI, penKid levels generally remained below 50 pmol/L. Moreover, penKid levels discriminated well between transient and persistent AKI or the need for RRT. After 24 hours of sepsis therapy, the combination of SCr and penKid showed an improved AUC of 0.82 (95% CI 0.76–0.88) for predicting RRT or death compared with SCr or penKid alone (SCr: AUC 0.78, 95% CI 0.70–0.86; penKid: AUC 0.80, 95% CI 0.73–0.87). Interestingly, penKid courses were hardly affected by RRT and in some cases even increased under RRT.

Conclusions

Plasma penKid appears to indicate changes in renal function more dynamically than SCr and seems to provide additional diagnostic information on renal function. Remarkably, RRT appears to have little effect on plasma concentrations of penKid. Thus, penKid could potentially allow assessment of renal function under RRT. Further research is needed to verify these results.



DIVI-Forschungspreis – Experimentelle Forschung: 4. Platz PSO8-E10 (Sepsis / Infektiologie)

Entwicklung eines Assays zur Quantifizierung von aktiviertem TLR4 in situ

Björn Koos¹, Annika Knorr¹, Patrick Thon¹, Tim Rahmel¹, Katharina Rump¹, Thorsten Brenner², Michael Adamzik¹

¹Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Knappschafts Krankenhaus Bochum, Bochum, Deutschland, ²Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

Fragestellung

Toll like receptor 4 (TLR4) ist für das Erkennen von Membranbestandteilen von gramnegativen Bakterien zuständig und leitet nach Aktivierung die Immunreaktion ein. Im Zusammenhang mit der Sepsis stellt TLR4 ein attraktives Ziel für eine pharmakologische Hemmung dar. Verschiedene TLR4 Inhibitoren wurden zu diesem Zweck bereits entwickelt und getestet, doch der klinische Erfolg dieser Strategie blieb bisher aus. Ein Grund dafür ist, dass eine pharmakologische Hemmung eines Rezeptors nur sinnvoll sein kann, wenn der Rezeptor auch aktiviert ist. Daher wäre eine Stratifizierung von Patienten mit aktiven TLR4 wünschenswert, um die klinische Wirksamkeit von TLR4 Antagonisten in der Sepsis Therapie zu untersuchen. Leider ist mit der Immunpräzipitation die etablierte Methodik zur Untersuchung von Proteinphosphorylierungen zu probenmaterialintensiv, zeitaufwendig und technisch anspruchsvoll, um zur Stratifizierung von Sepsis Patienten herangezogen zu werden. Unser Ziel war die Etablierung eines einfachen und schnellen Assays zur Quantifizierung von aktiviertem TLR4 auf Basis des Proximity Ligation Assays (PLA).

Methodik

Die Arbeiten mit primären PBMCs wurden von der Ethikkommission der medizinischen Fakultät der Ruhr Universität Bochum positiv beschieden (Votum: 21-7278). Wir haben verschiedene Zelllinien (HEK293 TLR4 / MD2 / CD14 und THP-1) sowie primäre PBMCs von gesunden Probanden mit Lipopolysaccharid (LPS) in einer Zeitreihe

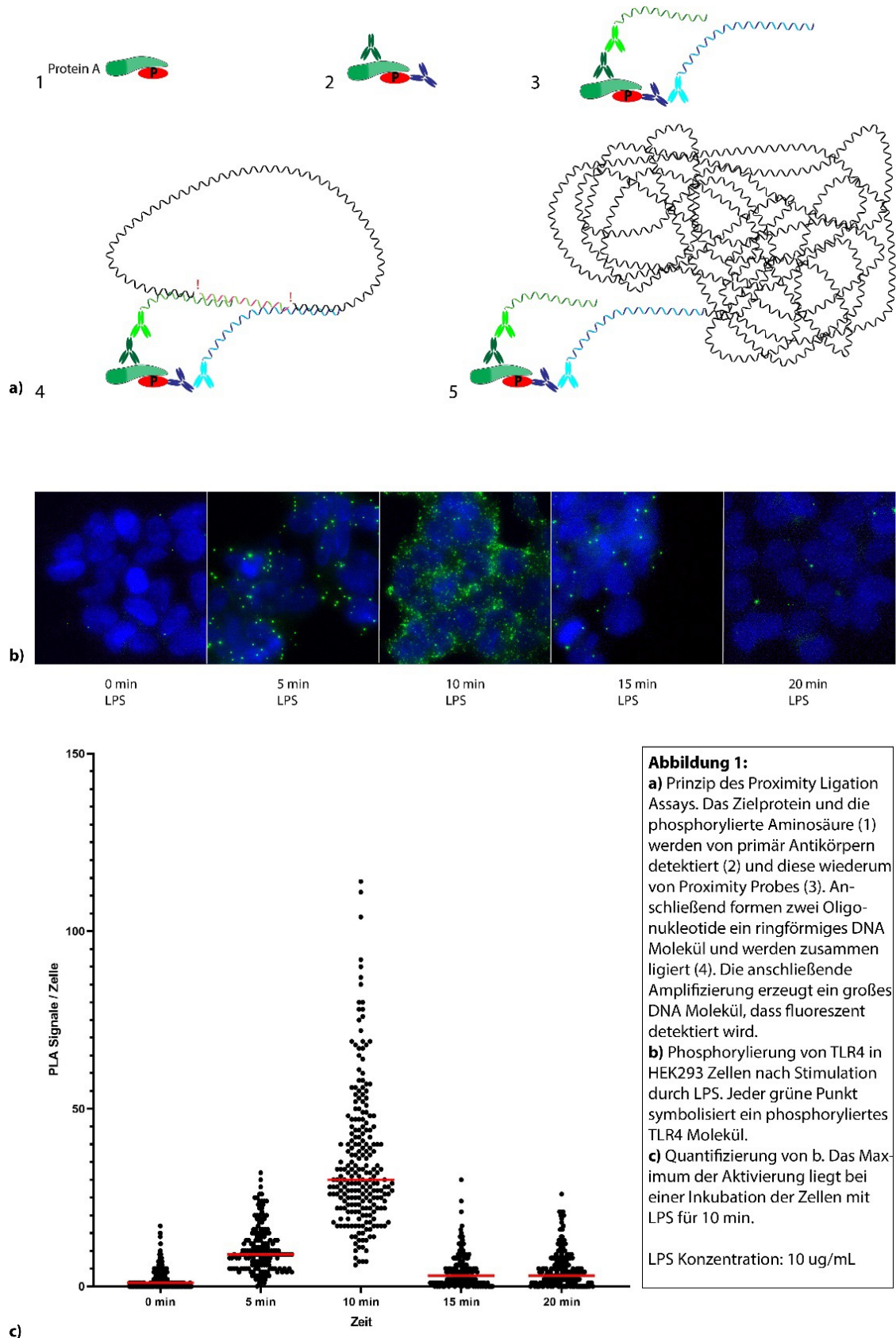
inkubiert (0 bis 20 min) und fixiert. Anschließend konnten wir die Phosphorylierung von TLR4 in den Zellen mittels eines PLA Ansatzes visualisieren. Hierzu wurde die Nähe zweier Primärantikörper (anti-TLR4 und anti phospho-Tyrosin) detektiert (Abbildung 1a). Nach mikroskopischer Auswertung erfolgte eine automatisierte Quantifizierung der Signale.

Ergebnis

Nach Entwicklung des pTLR4 PLA Assays konnten wir die Dynamik der Phosphorylierung von TLR4 untersuchen. Alle drei Zelltypen zeigten ein transientes Phosphorylierungsprofil mit einem Maximum zwischen 5 und 10 min und wenig bis gar keinem Signal vor der Stimulation mit LPS. Das Ausmaß der Aktivierung war in den HEK293 Zellen am stärksten (Abbildung 1b und c), zeigte in THP1 Makrophagen und PBMCs trotz geringerer Signalmenge aber ähnliche Verläufe. In einer LPS Konzentrationsreihe konnten wir eine LPS abhängig Verstärkung des pTLR4 Signals nachweisen.

Schlussfolgerung

In dieser Arbeit konnten wir einen PLA Assay entwickeln, der die Phosphorylierung und damit die Aktivierung von TLR4 quantifizieren kann. Da der Assay mit wenigen Tausend Zellen auskommt, ermöglicht er so die Stratifizierung von Sepsis Patienten anhand der Aktivität von TLR4.





E-Poster Abstracts Ethik und Qualität

PS01-K01

Klinisch relevante Interaktionen mit Antiinfektiva – Ergebnisse einer multizentrischen Delphi-Befragung

Joachim Andreas Köck^{1,2}, Dagmar Horn^{2,3}, Damaris Meyn^{2,4}, Andreas von Ameln-Mayerhofer^{2,5}, Rüdiger Warlich^{2,6}, Christina König^{2,7}, Heike Hilgarth^{2,7}

¹Apotheke, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Deutschland, ²Ausschuss für Intensivmedizin und klinische Ernährung, Bundesverband Deutscher Krankenhausapotheker e.V. (ADKA), Berlin, Deutschland, ³Apotheke, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland, ⁴Apotheke, Gesundheit Nordhessen, Kassel, Deutschland, ⁵Zentralapothek, Klinikum Sindelfingen-Böblingen, Klinikverbund Südwest, Sindelfingen, Deutschland, ⁶Apotheke, Sana Klinikum, Offenbach, Deutschland, ⁷Apotheke, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

Fragestellung

Stationsapotheker leisten durch pharmakotherapeutische Beratung einen wesentlichen Beitrag zur Patienten- und Arzneimitteltherapiesicherheit auf Intensivstationen (ITS). Dabei spielen u.a. Interaktionen (IA) sowie deren klinische Relevanz (kR) eine wichtige Rolle. IA mit Antiinfektiva sollen identifiziert, beschrieben und die kR eingeschätzt werden. Darüber hinaus sollen Hinweise zur Risikominimierung von IA erarbeitet werden.

Methodik

Basis der Befragung waren Daten von Interventionen durch Stationsapotheker, die in eine nationale Datenbank (ADKA-DokuPIK) eingetragen wurden. Aus dieser wurden binäre IA extrahiert, die aus einem Antiinfektivum (ATC-Code J) und einem weiteren Arzneistoff bestanden und $\geq 2 \times$ dokumentiert wurden. Zur Einschätzung der kR wurde ein zweistufiges Delphi-Verfahren durchgeführt (Expertengremium: sieben ITS-erfahrene Apotheker des Ausschuss für Intensivmedizin und klinische Ernährung im Bundesverband Deutscher Krankenhausapotheker (ADKA); erste Runde [Excel-basierter Fragebogen]; zweite Runde [Videokonferenz]).

Die kR wurde erreicht, wenn die IA auf einer 5-stufigen Skala¹ nach der zweiten Runde mit ≥ 3 bewertet wurden (bei gleichzeitig ausreichender Übereinstimmung des Expertengremiums [0 Stimmen in Stufe 1-2 und/oder in Stufe 5]). Zudem erarbeiteten die Experten bei Bewertungen in Stufe 3 Hinweise zum Umgang mit der IA im klinischen Alltag, basierend auf einer Datenbank- und Literaturrecherche.

Ergebnis

In ADKA-DokuPIK wurden von 2007-2021 insgesamt 16.173 Interventionen dokumentiert, von denen 455 den Auswahlkriterien entsprachen. Die Interventionen entsprachen 88 binären IA, in die zu 76% (67/88 IA) die drei Gruppen Makrolide (29/88 IA), Antimykotika (22/88 IA) und Fluorchinolone (16/88 IA) involviert waren. Nach der Delphi-Befragung wurden 74% (65/88) der IA als klinisch relevant eingestuft. Bei IA mit Makroliden, Antimykotika und Fluorchinolonen betrug dieser Wert 82% (55/67 IA), bei den verbleibenden therapeutischen Gruppen waren dies 48% (10/21 IA). IA, die das QTc-Intervall verändern oder das Zytochrom-P-450 betreffen, sind häufig klinisch relevant.



Es konnten 81 Hinweise zum Management dieser IA im Alltag erarbeitet werden (wie z.B. Monitoring von Serumspiegeln oder Laborwerten, Kontroll-EKG, Pausieren von IA-partnern, Substanzwechsel).

Schlussfolgerung

Durch die Kombination aus Datenbank-Analyse und Delphi-Befragung konnten 88 IA extrahiert werden, die zu 74% als klinisch relevant eingestuft wurden und im Alltag auf ITS Berücksichtigung finden sollten. Darüber hinaus wurden IA erläutert und Hinweise zum Management für häufig vorkommende IA erarbeitet.

¹ Bakker T, et al. J Crit Care. 2020;57:134-140.



PS01-K02

Kann die Arzneimitteltherapie von Intensivpatienten durch tele-pharmazeutische Beratung im Rahmen eines tele-intensivmedizinischen Konsils optimiert werden?

Fabienne Walter¹, S. Dohmen², Gernot Marx², Albrecht Eisert^{1,3}, Joachim Andreas Köck^{1,2}

¹Apotheke, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Deutschland, ²Klinik für Operative Intensivmedizin und Intermediate Care, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Deutschland, ³Institut für Klinische Pharmakologie, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Deutschland

Fragestellung

Die intensivmedizinische Pharmakotherapie ist geprägt von Polymedikation bei gleichzeitig häufigen Arzneimittel- und Dosismustern. Hier unterstützen Stationsapotheker als Teil eines interdisziplinären Teams gemäß einer DIVI-Empfehlung¹. Da nicht genügend Stationsapotheker in Deutschland zur Verfügung stehen, kann die tele-pharmazeutische Beratung im Rahmen eines tele-intensivmedizinischen Konsils einen wertvollen Beitrag leisten. Im Virtuellen Krankenhaus NRW (VKh.NRW) nehmen Stationsapotheker regelmäßig diese Aufgabe wahr um die Arzneimitteltherapiesicherheit des Patienten zu optimieren und arzneimittelbezogene Probleme (ABP) zu vermeiden.

Methodik

Im Zeitraum von Oktober 2019 - Mai 2021 wurden insgesamt 482 Patienten auf Intensivstationen von allgemeinen Krankenhäusern (125-449 Betten) zweimal pro Woche tele-pharmazeutisch mitbetreut. Aus diesen wurden randomisiert 50 Patienten ausgewählt und patientenbezogene Daten, die tagesaktuelle Medikation, sowie die detektierten ABP analysiert.

Ergebnis

Für die 50 Patienten fanden 85 tele-pharmazeutische Visiten statt (1,7 Visiten/Patient). Bei 22/50 Patienten (44%) wurden ≥ 2 Visiten durchgeführt. Insgesamt konnten 846 Verordnungszeilen von 153 verschiedenen Arzneistoffen analysiert werden (10 Verordnungszeilen/Visite). Während der Visiten wurden 91 ABP festgestellt (1,8 ABP/Patient), wobei 31 Patienten von ≥ 1 ABP (62%) betroffen waren. Bei 81/91 ABP (89%) erfolgte eine tele-pharmazeutische Empfehlung, deren Umsetzung bei 35/81 ABP (43%) durch sofortige Umsetzung oder eine zweite Visite nachvollzogen werden konnte. Dabei betrug die Umsetzungsrate dann 94%.

Insgesamt wurden 55 Arzneistoffe mit ABP in Verbindung gebracht. In Relation zur Verordnung (und unter Berücksichtigung von ≥ 5 Verordnungen) waren Antidepressiva am häufigsten mit ABP assoziiert (44 ABP/100 Verordnungen), gefolgt von Antipsychotika, Antiepileptika, Mittel bei peptischem Ulkus und Prokinetika (je 37, 33, 30 und 25 ABP/100 Verordnungen). Am häufigsten wurde zu Indikationen beraten, für die (noch) kein Arzneimittel verordnet war (17% aller ABP), anpassungsbedürftige Dosierungen (14% aller ABP), sowie zu Verordnungen, für die keine Indikation mehr vorlag (13% aller ABP).



Schlussfolgerung

Die Analyse zeigt, dass fast zwei Drittel aller betreuten Patienten auf den Intensivstationen einen pharmakotherapeutischen Optimierungsbedarf aufweisen. Durch den Einsatz von klinischen Apothekern in der Tele-pharmazie können Patienten von einer optimierten Medikation profitieren, für die kein Stationsapotheker vor Ort ist. Durch die hier aufgezeigten Analysemethoden können über den Patientenfall hinaus Erkenntnisse für die Pharmakotherapie von Intensivpatienten gesammelt werden.

- 1 Jorch G, et al.: Empfehlungen zur Struktur und Ausstattung von Intensivtherapiestationen. DIVI 2010.



PS01-K03

Online Befragung zu einheitlichen Standardkonzentrationen für Dauerinfusionen bei Intensivpatienten als Grundlage einer bundesweiten Konsensusfindung der Sektionen Angewandte Pharmakologie in der Notfall- Intensivmedizin und Qualität und Ökonomie in der Intensivmedizin der DIVI

Lutz Kreysing¹, Christian Waydhas^{2,3}, Karl-Peter Ittner⁴, Irene Krämer¹

¹Apotheke, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland, ²Chirurgie, Unfallchirurgie, Rückenmarkverletzte, Viszeralchirurgie, Berufsgenossenschaftliches Universitätsklinikum Bergmannsheil Bochum, Bochum, Deutschland, ³Medizinische Fakultät der Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland, ⁴Lehr- und Forschungseinheit Pharmakologie, Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland

Fragestellung

Bei Intensivpatienten werden zahlreiche Arzneimittel als Dauerinjektion-/infusion appliziert. Deren Vorbereitung und Applikation beinhaltet ein hohes Fehlerrisiko, das sich durch Standardkonzentrationen und applikationsfertig verfügbare Arzneimittel minimieren lässt. Als Basis für eine DIVI-Empfehlung zu einheitlichen Standardkonzentrationen für Dauerinfusionen wurde eine bundesweite Erhebung zu den in Frage kommenden Arzneimitteln und den bevorzugten Standardkonzentrationen durchgeführt.

Methodik

Aufbauend auf der „Standard-Perfusorliste“ der Universitätsmedizin Mainz wurde mittels SurveyMonkey® eine Online-Umfrage zu 59 Arzneimitteln und 73 Konzentrationen konzipiert. Die Umfrage wurde von der DIVI an rund 1800 leitende Ärzte von Intensivstationen verteilt. Die Teilnehmer sollten für jedes vorgeschlagene Arzneimittel ankreuzen, ob es als Dauerinfusion eingesetzt wird und wenn ja, welche Konzentration(en) bevorzugt werden. In Freitextfeldern konnten weitere Vorschläge zu geeigneten Standardkonzentrationen und Arzneimitteln angegeben werden.

Ergebnis

Die Onlinebefragung wurde von 312 Intensivstationen beantwortet. Von den vorgeschlagenen 59 Arzneimitteln finden 25 Arzneimittel bei über 50% der Teilnehmer regelmäßig Einsatz als Dauerinfusion. Die 5 am häufigsten eingesetzten Dauerinfusionen sind Insulin 1 I.E./mL, Noradrenalin 0,1 mg/mL und 0,2 mg/mL, Propofol 2%, Kaliumchlorid 1mmol/mL und Dobutamin 5 mg/mL. Für die Mehrzahl der 25 Arzneimittel gab es bei den präferierten Konzentrationen eine über 75%ige Übereinstimmung. Weitere 12 Arzneimittel werden von 30-49% der Teilnehmer als Dauerinfusion in 1-2 präferierten Konzentrationen eingesetzt. 22 Arzneimittel werden nur von unter 30% der Teilnehmer angewendet und bieten sich deshalb nicht dazu an, eine Standardkonzentration festzulegen. Als zusätzliche Arzneimittel zur Dauerinfusion wurden u.a. Vasopressin/-Analoga, Pantoprazol und Magnesium angegeben.



Schlussfolgerung

Die Akzeptanz für das Prinzip der geschwindigkeitsgesteuerten Dauerinfusion in Standardkonzentrationen ist deutschlandweit sehr hoch. Eine bundesweite Konsensusfindung zu geeigneten Standardkonzentrationen für die in Frage kommenden Dauerinfusionen ist auf Basis der Umfrageergebnisse machbar. Damit ist ein wesentlicher Schritt zur Verbesserung der Arzneimitteltherapiesicherheit getan.



PS01-K04

Belastung im Intensivtransport. Nationale Querschnittsstudie zu Einzelfaktoren der Einsatzbelastung bei Interhospitaltransfer kritisch Kranker.

Johannes Prottengeier¹, Georg Keunecke¹, Christian Eiche¹, Daniel Wohlfahrt¹

¹Anästhesiologische Klinik, Universitätsklinikum Erlangen, Erlangen, Deutschland

Fragestellung

Der Interhospitaltransfer kritisch kranker Patienten ist fester Bestandteil der Intensivmedizin und hat im Rahmen der Corona Pandemie seine Bedeutung erneut unter Beweis gestellt. Doch so alltäglich wie diese Einsätze für das Fachpersonal sind, so spärlich sind wissenschaftliche Daten zur empfundenen Belastung bei dieser besonderen Tätigkeit.

Methodik

Im Herbst 2020 erfassten wir in einer bundesweiten Fragebogenstudie bei Arbeitskräften im Intensivtransport die subjektiv bei einzelnen Einsätzen empfundene Belastung mit Hilfe des NASA Task-Load-Index (TLX). Die mögliche Ausprägung dieses dimensionslosen Parameters beträgt von minimal bis maximal: 0–100. Extremwerte gelten als nicht ergonomisch und schmälern Leistung und Zufriedenheit. Weiterhin erfragten wir zu jedem Einsatz objektive patientenseitige und logistische Merkmale sowie subjektive Einschätzungen zu Teamwork (TMT nach Weller) und Wohlbefinden (WHO-5). Neben einer Deskription der Werte führten wir auch eine Korrelationsanalyse (r nach Pearson) zu Einflussfaktoren auf die empfundene Belastung als abhängiger Variable durch.

Ergebnis

50 Ärzte und 58 Rettungsfachpersonen bewerteten 170 Einsätze. Das Wohlbefinden der Teilnehmer (WHO-5) lag bei einem Median von 64 [IQR 53–76], bei 20% wurde der Schwellenwert für eine mögliche Depression von 50

unterschritten. Die empfundene Einsatzbelastung (TLX) betrug im Median 28 [IQR 13–47], wobei Ärzte diese als signifikant geringer empfanden als das nicht-ärztliche Personal (Median 22 [IQR 10–47] vs. Median 30 [IQR 22–48], $p < 0.05$). Das positive Erleben von Teamwork war mit geringerem Belastungsempfinden korreliert ($r = -0.307$; $p < 0.05$). Einsätze mit hoher Dringlichkeit ($r = 0.383$; $p < 0.05$), isolationspflichtigen Keimen ($r = 0.246$; $p < 0.05$) wie COVID-19 und erweitertem Geräteinsatz (z.B. ECMO $r = 0.171$ $p < 0.05$) führten dagegen ebenso zu erhöhter subjektiver Belastung wie besonders lange Einsätze ($r = 0.249$; $p < 0.05$) und solche, welche in Überstunden endeten ($r = 0.385$; $p < 0.05$). Zwischenfälle und Komplikationen waren seltene Ereignisse, führten allerdings auch zu signifikanten Belastungszuwächsen.

Schlussfolgerung

Einsätze im Intensivtransport werden – verglichen mit Daten aus der Literatur – im Mittel als weniger belastend empfunden als Einsätze der Notfallrettung und sind in diesem Aspekt Einsätzen im organisierten Krankentransport ähnlich. Gutes Teamwork hat einen protektiven Einfluss auf das Belastungsempfinden. Umstände wie übertragbare Keime, Überstunden und erweiterter Geräteinsatz steigern dagegen die Belastung. Das mittlere Wohlbefinden wurde signifikant höher bewertet als in einer Vorstudie zu Fachpersonal des regulären Rettungsdienstes. Diese Erkenntnisse können nun in Ausbildung und Einsatzdisposition genutzt werden, um die Mitarbeiter optimal auf ihre Aufgabe vorzubereiten.



PS01-Ko6

Die Bedeutung pandemiebedingt veränderter Kommunikations- und Kontaktbedingungen für die Entscheidungszufriedenheit von Angehörigen auf Intensivstationen

Anke Hierundar¹, Alexander Greif², Winfried Meißner², Teresa Deffner²

¹Universitätsmedizin Rostock, Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Rostock, Deutschland,

²Universitätsklinikum Jena, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Jena, Deutschland

Fragestellung

Die Zufriedenheit Angehöriger mit Therapieentscheidungen basiert maßgeblich auf einer gelungenen Kommunikation mit dem Behandlungsteam. Durch die im Rahmen der COVID19-Pandemie erforderlichen Schutzmaßnahmen der Kliniken ist die Partizipation der Angehörigen in der Behandlung nur eingeschränkt zu gewährleisten. Die Studie untersucht die Bedeutung veränderter Kommunikations- und Kontaktbedingungen für die Zufriedenheit mit der Entscheidungsfindung der Angehörigen.

Methodik

Mit Genehmigung der Ethik-Kommission wurden Angehörige von Patienten, die von März bis Juli 2020 auf perioperativen (Non-COVID-)Intensivstationen zweier Universitätskliniken behandelt wurden, Mindestliegedauer >3 Tage, in die Studie eingeschlossen. Besuchsverbot, Ausnahme für unmittelbare Sterbebegleitung und Abschiednahme der nächststehenden Person. Eingesetzt wurde der adaptierte Fragebogen (FB) zur Familienzufriedenheit auf der Intensivstation (FS-ICU 24, Heyland).

Ergebnis

176 (80%) Angehörige sendeten den ausgefüllten Fragebogen zurück, 46% (81) weiblich, 72,7% (128) Ehepartner, 52,3% (92) ohne vorherige ITS-Erfahrungen. Durchschnittsalter der Patienten 65,9 Jahre (SD 13,2), durchschnittliche Liegedauer 9,6 Tage (SD 7,5), 30,7% (54) nach elektiver Aufnahme, 15,9% (28) verstarben während des Aufenthaltes. Hohe Zufriedenheit mit der Entscheidungsfindung (M 67,3, SD 22,3). 66,5% (117) der Angehörigen waren sehr zufrieden mit den angebotenen Kontaktmöglichkeiten, 59,7% (105) mit der Häufigkeit und Anzahl der Kontakte. Als besonders wichtig (Höchstnote) wurden die proaktiven ärztlichen Anrufe eingeschätzt (74,4%, 131), der Psychologen (27,3%) und der Pflege (51,7%). Hohe Akzeptanz der unter COVID19 neu implementierten Videotelefonate mit Patienten: Einsatz bei 51,1% (90), von 40% der Angehörigen als sehr wichtig (Höchstnote) bewertet. Kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Zufriedenheit und den angebotenen Kontaktmöglichkeiten (Chi²-Test).

Schlussfolgerung

Trotz erheblicher Kontakteinschränkungen äußerten die Angehörigen hohe Zufriedenheit mit der Entscheidungsfindung sowie sich aufgeschlossen gegenüber neuen Kommunikationsformen, die zur Förderung der Genesung der Patienten, zur Partizipation der Angehörigen als auch zur optimierten Behandlungsplanung unter pandemischen Bedingungen unbedingt auszu-schöpfen sind.



PS01-K07

Optimierung der klinischen Anästhesieperformance von Weiterbildungsteilnehmern durch frühen Einsatz von Simulationstraining

Tilman Müller-Wolff¹

¹RKH Akademie, Weiterbildungsstätte für Intensivpflege und Anästhesie, Klinikum Ludwigsburg, Ludwigsburg, Deutschland

Fragestellung

Im klinischen Anästhesieeinsatz wird von Weiterbildungsteilnehmern ein bereits fortgeschrittenes Niveau von Handlungskompetenzen, Fertigkeiten und Fachwissen erwartet. Die resultierende Fragestellung war entsprechend, ob die Integration eines frühen Anästhesie-Simulationstrainings (ST) vor der ersten klinischen Rotation die klinische Performance von Weiterbildungsteilnehmern verbessern helfen kann.

Methodik

Recherche, Definition und Eingrenzung relevanter Begrifflichkeiten und Rahmen. Systematische Literaturrecherche: Zeigen Weiterbildungsteilnehmer in der Anästhesie (P), die vor dem Anästhesieeinsatz ein Anästhesiesimulationstraining absolvieren (I), verglichen mit Kursteilnehmern ohne spezifisches Simulationstraining (C), eine messbar bessere Anästhesieperformance (O) während der ersten klinischen Anästhesierotation (T)?

Durchführung und Evaluation von ST mit Zielgruppe. Kosten-Nutzen-Vergleich von ST mit individueller klinischer Anleitung.

Ergebnis

Auswertung von 1 SR und 3 RCTs mit signifikantem Zusammenhang von Training und Praxistransfer für die Klinik. Im Projekt wurde das ST zudem als hilfreich bewertet, 1. sich rascher im ungewohnten Anästhesiesetting zurecht zu finden, 2. die Aufgabengebiete und Verantwortlichkeiten hinsichtlich der perioperativen Patientenversorgung zu verinnerlichen und 3. perioperative Abläufe und patientenbezogene Prozessschritte kennenzulernen. Positive Kosten-Nutzen-Faktoren mit Vorteil beim ST.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse aller Studien zeigten konsistente Evidenz dafür, dass technologiegestützte Simulationen im Vergleich zu keiner Intervention mit besseren Kenntnissen, Fähigkeiten und Verhaltensweisen verbunden waren. Im durchgeführten Projekt konnte das Simulationstraining hinsichtlich der Kompetenzvermittlung, Kosten-Effizienz und Teilnehmerpräferenz überzeugen. Aufgrund dieser Erkenntnisse wird empfohlen, vor dem klinischen Anästhesieeinsatz ein strukturiertes Anästhesie-Simulationstraining für Weiterbildungsteilnehmer durchzuführen.



PS01-K08

Untersuchung von Tall Man Lettering auf standardisierten Spritzen-Etiketten mittels Mobile Eye Tracking

Cornel Schiess¹, Quentin Lohmeyer², Pedro David Wendel Garcia³, Andreas Dietsche², Eric Strauch², Heidi Petry⁴, Daniel Hofmaenner³, Philipp Bühler³

¹Direktion Pflege & MTTB; Qualitätsmanagement Pflege und Fachentwicklung, Universitätsspital Zürich, Zürich, Schweiz, ²Product Development Group Zurich, ETH Zürich, Zürich, Schweiz, ³Institut für Intensivmedizin, Universitätsspital Zürich, Zürich, Schweiz, ⁴Direktion Forschung & Lehre, Universitätsspital Zürich, Zürich, Schweiz

Fragestellung

Medikationsfehler sind in Intensivsettings besonders häufig und potentiell lebensbedrohlich. Jeder dritte Medikationsfehler wird auf irritierende Medikamentenkennzeichnungen zurückgeführt. Color Coding und Tall Man Lettering (TML) sind normierte, empfohlene und verbreitete Strategien um „between-/in-group errors“ infolge Look-alike/Sound-alike zu erschweren. Trotz plausibler Wirkweise ist die Wirksamkeit unklar und neue Risiken sind möglich. Ziel war, den Einfluss von TML und das Blickverhalten von Intensivpflegefachpersonen mittels Mobile Eye Tracking hinsichtlich Fehlerraten zu untersuchen.

Methodik

Es erfolgte eine randomisierte prospektive Probandenstudie in realer Umgebung auf einer Intensivstation (BASEC-Nr. Req-2017-00798). Eingeschlossen wurden Intensivpflegefachpersonen ohne Farbwahrnehmungsstörungen. Nach Gewöhnung und Kalibrierung des Eye Trackers erhielten die Proband*innen dem Klinikinformationssystem entsprechende Medikamentenverordnungen. Aus zehn präparierten Spritzen musste die der Verordnung entsprechende Spritze identifiziert werden. Es erfolgten je Proband*in zehn Durchgänge mit unterschiedlichen Medikamenten. Verweildauer, Fixationsdauer, Anzahl Fixationen und Revisits wurden statistisch mittels Mixed-Model-Analysis ausgewertet und zwischen TML und Referenz verglichen.

Ergebnis

Es wurden 30 durchschnittlich 37-jährige Proband*innen (w=22, m=8) eingeschlossen. TML reduzierte gegenüber der Referenz die Fehlerrate signifikant (Estimate=-0.05±0.02, p=0.015). Die Verweildauer war mit TML signifikant länger (Estimate=902.95±287.15 ms, p=0.002) und die Anzahl Revisits signifikant höher (Estimate=2.32±0.76, p=0.003) als ohne TML. Revisits waren seltener (p=0.003) und die Verweildauer länger (p<0.001), wenn die TML-Sequenz nicht zu Beginn, sondern in Mid-End Position des Wirkstoffnamens positioniert war. Zwischen TML Target und Target ohne TML bestanden keine Unterschiede.

Schlussfolgerung

Diese Studie gibt erstmals systematisch Einblick in das Blickverhalten von Intensivpflegefachpersonen in Bezug auf standardisierte Spritzen-Etiketten mit TML. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass Wirkstoffnamen mit TML Fehlerraten bei der Auswahl von Medikamenten reduzieren und so die Patientensicherheit erhöhen können. Die Anwendung von Mobile Eye Tracking ermöglichte den Einfluss der Position der TML-Sequenz aufzuzeigen. Mobile Eye Tracking erwies sich als einen innovativen und machbaren Ansatz zur realitätsnahen Untersuchung von Design-Aspekten zur Verbesserung der Patientensicherheit.



PS01-K09

Be prepared for the worst case scenario: Intensivmediziner*innen simulieren Priorisierungsentscheidungen in der Pandemie – eine empirische Analyse

Katharina Adaktylos-Surber¹, Markus Heim², Kurt Ulm³, Gerhard Schneider², Alena Buyx¹, Kathrin Knochel¹

¹Institut für Geschichte und Ethik der Medizin, München, Deutschland, ²Klinikum rechts der Isar, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, München, Deutschland, ³Institut für Medizinische Statistik und Epidemiologie, München, Deutschland

Fragestellung

Es wird die Verlässlichkeit und Umsetzbarkeit eines Priorisierungskonzeptes geprüft, das auf der S1-Leitlinie (AWMF-Register-Nr. 040-013) und der Ad-hoc Empfehlung des Deutschen Ethikrates zum Vorgehen bei Überlastung intensivmedizinischer Ressourcen in der COVID-19-Pandemie beruht. Die Erfahrungen beteiligter Intensivmediziner*innen im Rahmen einer simulierten Anwendung werden analysiert.

Methodik

Die Patient*innen der fünf Intensivstationen des Universitätsklinikums rechts der Isar wurden in einer Simulation durch die behandelnden Intensivmediziner*innen nach klinischer Erfolgsaussicht (gut – mittel – ungünstig) eingeschätzt. Jede Station meldete die zwei Patient*innen mit der ungünstigsten Prognose für eine Priorisierungsvisite. Fünf Teams à zwei Intensivmediziner*innen erstellten eine Rangfolge, nach der im Falle von Ressourcenknappheit nachrangig behandelt werden würde. Die Auswertung der Patientendaten wurde deskriptiv und mittels Mann-Whitney-U-Test durchgeführt. Fokusgruppeninterviews mit den teilnehmenden Intensivmediziner*innen wurden audioaufgezeichnet, transkribiert und in einer strukturierten Inhaltsanalyse nach Kuckartz ausgewertet.

Ergebnis

13 Intensivmediziner*innen schätzten insgesamt 52 Patient*innen ein. Der SOFA-Score der Patient*innen mit

ungünstiger Prognose war höher im Vergleich zu denen mit günstiger Prognose (8 vs. 5, $p=0.43$). Die Gruppe der für die Priorisierungsvisite gemeldeten Patient*innen ($n=10$) unterschied sich von Nicht-gemeldeten durch einen bereits längeren Intensivaufenthalt (28d vs. 8,5d, $p=0.001$). Die Einschätzung der Visitenteams war inkongruent, allerdings bestätigte sich die ungünstige Prognose der gemeldeten Patient*innen: Nach 30 Tagen waren fünf verstorben, vier weiterhin in intensiv- und einer in stationärer Behandlung. Aus Sicht der Intensivmediziner*innen waren der Fokus auf das Akutüberleben und ein Therapieabbruch gegen den Patientenwillen große Hürden. Als unterstützend wurden das Mehr-Augen-Prinzip und die Vorbereitung möglicher Allokationsentscheidungen betont.

Schlussfolgerung

1. Für Intensivmediziner*innen sind individuelle Einschätzung und Gruppierung nach Prognose umsetzbar. Der Vergleich innerhalb der Gruppe mit ungünstigster Prognose ist weniger verlässlich.
2. Der lange Intensivaufenthalt von Patient*innen mit geringster Erfolgsaussicht widerspricht der Sorge eines zu frühen Therapieabbruchs bei Priorisierung.
3. Trotz großer Herausforderung könnte das Mehr-Augen-Prinzip und die Vorbereitung die Belastung von Intensivmediziner*innen in einer etwaigen Triage-Situation reduzieren.



Herz/Kreislauf

PS02-E01

Netrin-4 moduliert die Interaktion zwischen neutrophilen Granulozyten und dem Endothel während hypoxischer Inflammation

Tobias Kohler¹, Marius Keller¹, Michaela Hoch-Gutbrod¹, Michael Koeppen¹, Peter Rosenberger¹

¹Klinik für Anästhesiologie & Intensivmedizin, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland

Fragestellung

Das neuronale Guidance-Protein Netrin-4 (Ntn4) gehört zu den sezernierten Netrinen und dessen Einfluss auf inflammatorisch aktive Zellen ist wenig untersucht. Diese Studie soll daher den Einfluss von Netrin-4 im Rahmen der akuten Entzündungsantwort nach Hypoxie auf die Granulozyten-Endothel-Interaktion untersuchen.

Methodik

HMEC-Zellen (WT und HIF1 α -/-) wurden in Normoxie sowie Hypoxie (2%O₂) inkubiert und mittels qPCR, Ntn4-ELISA des Überstands und Immunfluoreszenz-Mikroskopie analysiert. Isolierte primäre humane polymorphonukleäre Granulozyten (PMNs) wurden unstimuliert und nach Ntn4-Stimulation in E-Selektin-/ICAM-1-gecoateten in-vitro Adhäsionsflussskammern in ihren Adhäsionseigenschaften charakterisiert. Nach antikörper-basierter Fluoreszenzmarkierung von CD62L, CD162 und CD11b erfolgte eine durchflusszytometrische Analyse unstimulierter und Ntn4-stimulierter humaner PMNs mit dem ImageStream-System. Mittels geeigneter Reporter-Antikörper wurde der Einfluss einer Ntn4-Stimulation auf die CD11a- und CD11b-Konformation durchflusszytometrisch untersucht. Eine intravitalmikroskopische (IVM) Analyse des Adhäsions- und Transmigrationsverhalten Ly6G-PE-markierter PMNs wurde am Cremaster-Modell nach Ischämie und Reperfusion von WT-Mäusen und Ntn4-/-Mäusen durchgeführt.

Ergebnis

Eine Hypoxie induzierte Ntn4-Transkripte, die Sekretion von Ntn4 in den Überstand als auch die Expression von Ntn4 auf Proteinebene in HMEC-Zellen, wohingegen eine HIF1 α -/-Depletion diese Effekte inhibierte. Unter Ntn4-Stimulation kam es zu einer signifikanten Reduktion der Rolling-Velocity der PMNs unter CD62E- und CD62E-ICAM-1-Coating im Vergleich zu unstimulierten PMNs in den Adhäsionsflussskammern. Dieser Unterschied persistierte unter der Hemmung von CD62L und CD162, wurde durch eine Inhibition von CD11a oder CD11b jedoch aufgehoben. In der Durchflusszytometrie zeigte sich eine Veränderung der CD62L-, CD162- und CD11b-Signale auf der Oberfläche der PMNs, sowie eine vermehrte CD162-Polarisierung nach Ntn4-Stimulation. In den Aktivitätsassays führte eine Ntn4-Stimulation zu einer Zunahme des Anteils von hochaffinen CD11a- und CD11b-Molekülen. In der Cremaster-IVM zeigte sich ebenfalls eine Zunahme von Adhäsion und Transmigration nach Injektion von Ntn4, wohingegen eine Ntn4-Depletion keine signifikanten Effekte im Vergleich zu WT-Mäusen hervorrief.



Schlussfolgerung

Die Reaktion von Endothelzellen auf hypoxische Stimuli umfasst eine Steigerung der Netrin-4-Sekretion, was wiederum eine Erhöhung der Adhäsions- und Transmigrationsaktivität neutrophiler Granulozyten zur Folge hat. Die Entschlüsselung der zugrundeliegenden molekularen Mechanismen könnte dazu beitragen, die akute Immunantwort im Rahmen ischämischer Krankheitsbilder zu modulieren und somit den Gewebeschaden zu verringern.



PS02-E02

Einfluss der Körperposition und akuten Hypovolämie auf die Verteilung der pulmonalen Perfusion während Ein-Lungen-Beatmung am Schwein

Jakob Wittenstein¹, Martin Scharffenberg¹, Yusen Chai¹, Thea Koch¹, Marcelo Gama de Abreu^{1,2,3}, Robert Huhle¹

¹Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden, Dresden, Deutschland, ²Department of Intensive Care and Resuscitation, Anaesthesiology Institute, Cleveland Clinic, Cleveland, Vereinigte Staaten, ³Department of Outcomes Research, Anaesthesiology Institute, Cleveland Clinic, Cleveland, Vereinigte Staaten

Fragestellung

Bei bis zu 10 % der Patienten tritt während der Ein-Lungen-Beatmung (OLV) eine Hypoxämie auf. Das Ausmaß der Hypoxämie wird vor allem durch die Verteilung der pulmonalen Perfusion bestimmt. Je nach Art des chirurgischen Eingriffs ist eine Seiten-, Halbseiten-, Rücken- oder Bauchlage notwendig. Die intraoperative Lagerung hat aufgrund des Schwerkraftgradienten Auswirkungen auf die Verteilung der pulmonalen Perfusion. Weiterhin kann während der Operation eine akute Hypovolämie auftreten, welche die hypoxische pulmonale Vasokonstriktion beeinträchtigt. Die Auswirkungen der intraoperativen Lagerung und einer Hypovolämie auf die Verteilung der pulmonalen Perfusion während OLV sind jedoch bisher nicht untersucht. Wir stellten die Hypothese auf, dass während OLV in Seitenlage die relative Perfusion der beatmeten Lunge größer ist als in anderen Lagerungen, und dass die akute Hypovolämie die Umverteilung des pulmonalen Blutflusses beeinträchtigt.

Methodik

Nach behördlicher Genehmigung (DD24.1-5131/449/71) wurden sechzehn juvenile Schweine analgo-sediert, mechanisch beatmet, einer rechtsseitigen Thorakotomie unterzogen und nach dem Zufallsprinzip einer von zwei Gruppen (n=8/Gruppe) zugeteilt: 1) Normovolämie

und 2) Hypovolämie mittels Entzug von ca. 25 % des geschätzten Blutvolumens. Um die durch das Operationstrauma auftretende Entzündungsreaktion zu simulieren, wurde E. coli-Lipopolysaccharid kontinuierlich intravenös verabreicht (0,5 µg/kg/h). Unter OLV (linke Lunge) wurden die Tiere zufällig einer von vier Sequenzen mit Linksseiten-, Halbseiten-, Rücken- oder Bauchlage zugeordnet. Die Bestimmung der pulmonalen Perfusionsverteilung mittels fluoreszenzmarkierten Mikrosphären und des Gasaustauschs erfolgte während Zwei-Lungen-Beatmung in Rückenlage und nach 30 Minuten OLV in jeder Lagerung. Gruppen-, Lagerungs- und Sequenzunterschiede wurden mittels gemischt linearem Modell mit wiederholten Messungen getestet. Statistische Signifikanz wurde bei $P < 0,05$ angenommen.

Ergebnis

Während OLV war die relative Perfusion der beatmeten Lunge (linke Lunge) in Seitenlage größer als in Rückenlage, während die relative Perfusion der nicht-beatmeten Lunge (rechte Lunge) in Seitenlage im Vergleich zu Rücken- und Bauchlage und in Halbseiten- im Vergleich zu Bauchlage geringer war (Abbildung 1). Der höchste arterielle Sauerstoffpartialdruck wurde in Linksseitenlage gemessen. Die Perfusionsverteilung und die Oxygenierung unterschieden sich nicht signifikant zwischen Normo- und Hypovolämie.



SCHLUSSFOLGERUNG

In diesem thoraxchirurgischen Modell während OLV am Schwein führte die Linksseitenlage gegenüber Rücken- und Bauchlage zu einer besseren pulmonalen Perfusionsverteilung und Oxygenierung, unabhängig vom Volumenstatus.

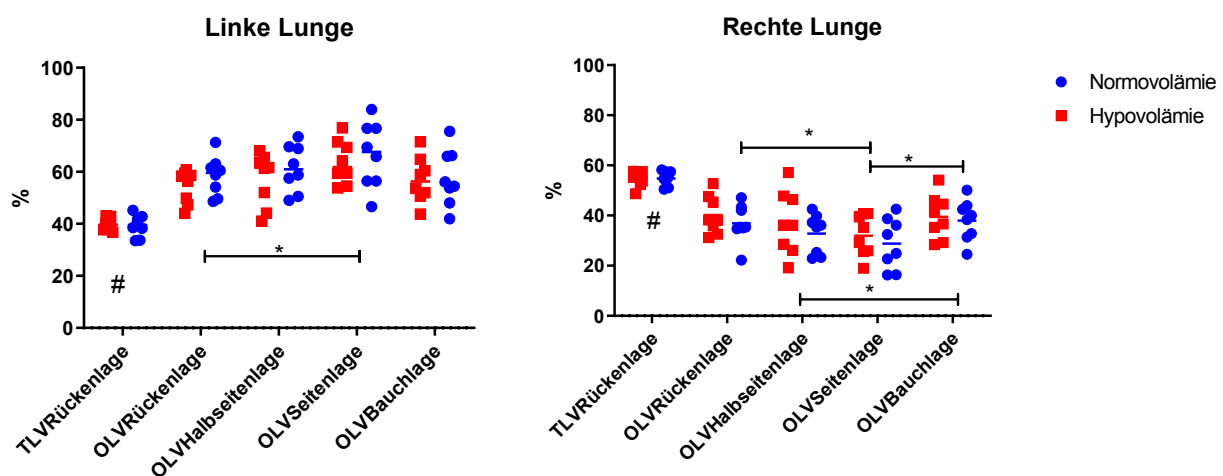


Abbildung 1: Relative Perfusion der linken und rechten Lunge. Mittelwerte und Einzelwerte. TLV = Zwei-Lungen-Beatmung, OLV = Ein-Lungen-Beatmung. Statistische Signifikanz wurde bei $P < 0,05$ angenommen. Die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen, der jeweiligen Lagerung und den Interventionssequenzen wurden mittels gemischt linearem Modell mit wiederholten Messungen getestet. Paarweise Post-hoc-Mehrfachvergleiche wurden nach der Methode der geringsten signifikanten Differenz (LSD) durchgeführt. # $P < 0,05$ TLVRückenlage vs. alle anderen, * $P < 0,05$. Die relative Perfusion der beatmeten und der nicht-beatmeten Lunge unterschied sich nicht zwischen Normo- und Hypovolämie ($P = 0,457$ bzw. $P = 0,418$).



PS02-E03

Nachweis von Mineralokortikoid- und Glucokortikoidrezeptoren auf parasympathischen, sympathischen und sensorischen Neuronen in intrakardialen Ganglien der Ratte

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

¹Klinik für Anästhesiologie m. S. operative Intensivmedizin, Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

Fragestellung

In vorangegangenen Studien wurde bereits der Einfluss von Kortikosteroiden auf die Herzfunktion untersucht¹. Der eindeutige Nachweis von Mineralokortikoid- (MR) und Glucokortikoidrezeptoren (GR) auf parasympathischen-, sympathischen und sensorischen Neuronen des intrinsischen kardialen Nervensystems der Ratte stand bisher aus. Daher sollte in dieser Studie spezifische Bindungsstellen für Aldosteron und Cortisol in intrakardialen Ganglien der Ratte nachgewiesen werden.

Methodik

In Übereinstimmung mit den Tierschutzrichtlinien (Go144/12) wurde Gewebe des rechten Atriums des Herzens männlicher Wistar Ratten (n=10, 280-300g) mittels PCR und Western blot auf die Expression von MR, GR, Aldosteron und dem Enzym Aldosteronsynthase untersucht. Die genaue Lokalisation wurde mittels Immunhistochemie durch die neuronalen Marker Vesikulärer Acetylcholintransporter (VACHT), Tyrosinhydroxylase (TH), Calcitonin Gene-related Peptide (CGRP) und Substanz P (SP) bestimmt.

Ergebnis

Neben dem Nachweis von MR und GR auf mRNA- und Proteinebene in rechten Vorhöfen der Ratte, zeigte sich eine Lokalisation von Aldosteron und Aldosteronsynthase auf peripheren MR- immunreaktiven Neuronen kardialer Ganglien. Zusätzlich konnte eine Kolokalisation von MR und GR mit VACHT auf parasympathischen Neuronen, mit TH immunreaktiven Small Intensely Fluorescent Cells (SIF) sowie auf CGRP- und SP immunreaktiven sensorischen Neuronen im Myokard gezeigt werden.

Schlussfolgerung

In dieser Studie konnten wir die Expression von MR und GR als potentielle Bindungsstellen für Kortikosteroide auf kardialen parasympathischen, sympathischen und sensorischen Neuronen zeigen. Diese könnten daher eine Rolle im intrinsischen kardialen Nervensystem als komplexes Netzwerk zur Regulation des neuronalen Einflusses auf das Herz spielen.

¹ Richardson RV, et al. Trends Endocrinol Metab. 2016;27(1):35–43.



PSo2-Ko1

Frühprognose nach kardiopulmonaler Reanimation – Welche Rolle spielen das Lactat und seine Clearance?

Hannah Brux¹, Jürgen vom Dahl¹, Hendrik Haake¹

¹Kliniken Maria Hilf GmbH, Klinik für Kardiologie, Elektrophysiologie und Intensivmedizin, Mönchengladbach, Deutschland

Fragestellung

Frühprognose nach kardiopulmonaler Reanimation – Analyse von Einflussfaktoren auf das neurologische Outcome von Patienten nach Herzkreislaufstillstand mit besonderem Fokus auf den absoluten Lactatwert, sowie die Lactat-Clearance.

Methodik

Retrospektive Analyse der Daten von 249 Patienten der Kliniken Maria Hilf in Mönchengladbach, welche im Zeitraum von 2012 bis 2020 nach OHCA (out-of-hospital cardiac arrest; 33% der Fälle) oder IHCA (in-hospital cardiac arrest; 67% der Fälle) und erfolgreicher kardiopulmonaler Reanimation auf die internistische Intensivstation aufgenommen wurden. Die Patienten unserer Studie sind im Durchschnitt 66 Jahre alt; es handelt sich in 70% der Fälle um Männer und in 30% der Fälle um Frauen. Der Anteil an Reanimationen mit initial schockbarem Rhythmus liegt bei 36%; der Anteil an Reanimationen mit initial nicht-schockbarem Rhythmus bei 64%. Die durchschnittliche Reanimationsdauer in unserer Studie beträgt 15,5 Minuten. Patienten mit einem Herzkreislaufstillstand traumatischer Genese wurden aus der Studie ausgeschlossen.

Das neurologische Outcome der Patienten wurde vom behandelnden Intensivmediziner bei Verlegung/Entlassung eingeschätzt. Ein hypoxischer Hirnschaden wurde hierbei als ungünstiges, eine Restitutio ad integrum – in

Bezug auf den neurologischen Status – als günstiges neurologisches Outcome gewertet. Anschließend analysierten wir die Korrelation des neurologischen Outcomes mit den absoluten Lactatwerten, den Lactat-Clearances und den behandlungsbezogenen Patientendaten.

Ergebnis

Unsere Studie zeigt, dass ein absoluter Serumlactatwert von über 4,2 mmol/L unmittelbar nach Aufnahme signifikant mit einem ungünstigen neurologischen Outcome bei Verlegung/Entlassung verbunden ist. Außerdem ist in der Patientengruppe mit einem Lactat von über 4,2 mmol/L eine Lactat-Clearance nach 24 Stunden von über 80% mit einer signifikant weniger hohen Wahrscheinlichkeit für ein ungünstiges neurologisches Outcome verbunden, während eine Lactat-Clearance nach 24 Stunden von unter 80% mit einer umso höheren Wahrscheinlichkeit für ein ungünstiges neurologisches Outcome verbunden ist.

Schlussfolgerung

Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass der Lactatwert und seine Clearance nach 24 Stunden einen Einfluss auf das neurologische Outcome haben und daher als wertvolle prognostische Biomarker, sowie zur Therapieentscheidung bei Patienten mit Herzkreislaufstillstand und erfolgreicher kardiopulmonaler Reanimation verwendet werden können.



PS02-K02

Levosimendan bei hochgradig reduzierter Nierenfunktion - Erfahrungen einer internistischen Intensivstation

Ann Katrin Breiden¹, Xavier Bemtgen¹, Markus Jäckel¹, Christoph Bode¹, Tobias Wengenmayer¹, Dawid L. Staudacher¹

¹Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

Fragestellung

Der Inodilatator Levosimendan ist formal kontraindiziert bei PatientInnen mit einer hochgradig reduzierten Nierenfunktion und einer glomerulären Filtrationsrate (GFR) kleiner 30 ml/min. Im Rahmen einer individuellen Güterabwägung kann bei PatientInnen im kardiogenen Schock eine Gabe sinnvoll erscheinen. Daten zu diesem PatientInnenkollektiv sind in der Literatur nicht vorhanden.

Methodik

Retrospektive Registerarbeit aller PatientInnen auf der internistischen Intensivstation einer Universitätsklinik zwischen Januar 2010 und Dezember 2019, die Levosimendan erhalten haben. Primärer Endpunkt war ein kombinierter Endpunkt aus neu aufgetretenen Herzrhythmusstörungen, Schock, akuter Niereninsuffizienz und akutem Leberversagen.

Ergebnis

Es wurden 370 PatientInnen nach Levosimendangabe eingeschlossen (Alter 62 ± 15 Jahre, GFR $49,7 \pm 29,5$ ml/min, Krankenhausüberleben 75,7%). Davon waren 114 (30,8%) mit einer GFR > 60 ml/min (Alter 57 ± 16 Jahre, Überleben 84,2%), 146 (39,4%) mit einer GFR $60-30$ ml/min (Alter 62 ± 14 Jahre, Überleben 74,7%), und 108 (29,1%) mit einer GFR < 30 ml/min (Alter 66 ± 13 Jahre, Überleben 67,6%, jeweils $p < 0,001$ und $p < 0,015$). Der primäre Endpunkt wurde bei PatientInnen mit guter Nierenfunktion signifikant seltener erreicht als von PatientInnen mit schlechter Funktion (21,6%, 26,7%, 28,9%, $p < 0,016$).

Schlussfolgerung

Der kombinierte primäre Endpunkt wurde von PatientInnen mit hochgradig reduzierter Nierenfunktion signifikant häufiger erreicht als von PatientInnen mit guter Nierenfunktion. Ob dies durch Levosimendan oder auf die fortgeschrittene Niereninsuffizienz selbst zurückzuführen ist, sollte in einer randomisierten Studie untersucht werden.



PSo2-Ko3

Komplikationen in Bezug auf die antegrade Beinperfusion bei einer venoarteriellen extrakorporalen Membranoxyxygenierung (V-A ECMO)

Moritz Böhning¹, Paul Bieber², Tobias Wengenmayer², Christoph Bode³, Xavier Bemtgen²

¹Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland, ²Klinik für Innere Medizin III Interdisziplinäre Internistische Intensivmedizin, Freiburg, Deutschland, ³Klinik für Kardiologie und Angiologie I, Freiburg, Deutschland

Fragestellung

V-A ECMO Therapie ist ein hochinvasives Verfahren und Komplikationen sind häufig und teilweise schwerwiegend. Besonders durch die Anlage der arteriellen Kanüle kann es zu einer Okklusion des ipsilateralen Beines kommen. Eine antegrade Beinperfusion (ABP) kann primärprophylaktisch als auch erst bei Ischämiezeichen implantiert werden. Ziel dieser Arbeit ist es, das Vorgehen bezüglich der antegrade Beinperfusion zu untersuchen.

Methodik

Es wurden retrospektiv Daten von Patienten mit einer V-A ECMO Therapie untersucht, welche zwischen Januar 2017 und April 2019 auf der medizinischen Intensivtherapie der Uniklinik Freiburg behandelt wurden.

Ergebnis

Es konnten 185 Patienten eingeschlossen werden, welche im Median 62 (53-70) Jahre alt und 48/185 (26%) weiblich sind. Bei 102 Patienten die mit Anlage der V-A ECMO keine ABP erhalten haben, konnte bei 75/102 (74%) im gesamten Verlauf der Therapie auf eine ABP verzichtet werden. Ein Überlebensnachteil konnte zwischen dieser Gruppe und den anderen Patienten nicht festgestellt werden.

Schlussfolgerung

Die Daten deuten darauf hin, dass eine prophylaktische ABP mit Implantation einer V-A ECMO, bei ausgewählten Patienten ohne Anzeichen für eine Beinischämie, nicht zwingend erforderlich scheint. Eine engmaschige Überwachung auf Ischämiezeichen könnte ein probates Mittel darstellen, um den Bedarf einer ABP zu selektieren.



PSo2-Ko4

Volumenmanagement nach der Verwendungseinschränkung von Hydroxyethylstärke mit Gelatine und Kristalloiden – Effekte auf Blutverlust und Transfusionen bei elektiven kardiochirurgischen Patienten

Thomas Datzmann¹, Helmut Reinelt¹, Karl Träger¹, Markus Hoenicka¹

¹Universitätsklinik Ulm, Ulm, Deutschland

Fragestellung

Die Verwendungseinschränkung von Hydroxyethylstärke (HES)¹ erforderte auch Änderungen beim Volumenmanagement von elektiven kardiochirurgischen Patienten. Alternativen nach der Verwendungseinschränkung von HES sind rein Kristalloid-basiertes oder Gelatine-basiertes Volumenmanagement. Sowohl unter der Verwendung von Hydroxyethylstärke (HES), aber auch von Gelatine (Gela) wurde im perioperativen Bereich gesteigerte Blutverluste und Transfusionen beobachtet^{2,3}. Ziel dieser Untersuchung war der Vergleich von HES, Gela und rein Kristalloid-basierten Volumenregimen an elektiven kardiochirurgischen Patienten.

Methodik

In dieser retrospektiven Untersuchung wurden alle kardiochirurgischen Patienten einer Uniklinik, die elektiv mit einem koronaren Bypass versorgt wurden in drei aufeinanderfolgenden Jahren (vor und nach der Verwendungseinschränkung) untersucht. Die Daten wurden in Bezug auf präoperative, laborchemische und klinische Parameter, Blutverlust und Transfusionen ausgewertet und nach ihrer Exposition gegenüber HES, Gelafundin und rein Kristalloid in drei Gruppen unterteilt. Die statistische Auswertung erfolgte mit der Software R (R Foundation for Statistical Computing, Wien, Österreich).

Ergebnis

Von 667 konsekutiven elektiven Bypass-Patienten mit vollständigen Datensätzen wurden 402 mit HES, 169 mit Gela und 96 nur mit Kristalloiden behandelt.

Diese 3 Gruppen waren ohne präoperativ signifikante Unterschiede in Bezug auf Alter, Geschlecht, EUROScore II, SAPS II, Notfallkategorie, arterielle Hypertension, Diabetes mellitus, vorbestehende Dialyse, Kreatinin, Hämoglobin, Hämatokrit, Thrombozyten, AP; ALT, AST, oder gamma-GT. Der kumulative Blutverlust in den 3 Gruppen unterschied sich signifikant ($p < 0.0001$): mit HES behandelte Patienten verloren (median; IQR) 860 mL (660; 1220), Gela 700 mL (480; 1010) und rein Kristalloid 670 mL (420; 940). Auch der Bedarf an Transfusion von Erythrozyten- und Thrombozytenkonzentraten und Fibrinogen wies signifikante Unterschiede (EK $p = 0.008$; TK $p = 0.007$, Fib $p = 0.033$), mit den höchsten Bedarfen in der HES und den niedrigsten in der Kristalloidgruppe auf.

Schlussfolgerung

Der retrospektive Vergleich der Volumenregime an kardiochirurgischen Patienten zeigt den höchsten Blutverlust und Transfusionsbedarf in der HES- und den niedrigsten in der Kristalloidgruppe. Weitere Studien sollten die Auswirkungen auf die Gerinnung, den Blutverlust und Transfusionsbedarf vor allem von Gelatine im Vergleich zu rein kristalloidem Volumenmanagement untersuchen.

- 1 EMA: Referrals_document/Solutions_for_infusion_containing_hydroxyethyl_starch/European_Commission_final_decision/WC500162361.pdf
- 2 Koponen T, et al. Acta Anaesthesiol Scand. 2020 Nov; 64(10):1438-1445.
- 3 Schramko A, et al. Br J Anaesth. 2010 Jun; 104(6):691-697.



PS02-K05

Volumenmanagement nach der Verwendungseinschränkung von Hydroxyethylstärke mit Gelatine und Kristalloiden – Effekte auf die Niere und Letalität bei elektiven kardiochirurgischen Patienten

Thomas Datzmann¹, Helmut Reinelt¹, Karl Träger¹, Markus Hoenicka¹

¹Universitätsklinik Ulm, Ulm, Deutschland

Fragestellung

Die Verwendungseinschränkung von Hydroxyethylstärke (HES)¹, die auf Grund erhöhter Letalität und gehäuften Nierenschädigungen erfolgte^{2,3}, erforderte auch Änderungen beim Volumenmanagement von elektiven kardiochirurgischen Patienten. Alternative Volumenstrategien nach der Verwendungseinschränkung von HES sind rein Kristalloid-basiertes oder Gelatine-basiertes Volumenmanagement. Ziel dieser Untersuchung war der Vergleich der Letalität und Nierenschädigung im Kontext der Volumenregime auf HES-, Gela- und rein Kristalloid-Basis an elektiven kardiochirurgischen Patienten.

Methodik

In dieser retrospektiven Untersuchung wurden alle kardiochirurgischen Patienten einer Uniklinik, die elektiv mit einem koronaren Bypass versorgt wurden in drei aufeinanderfolgenden Jahren (vor und nach der Verwendungseinschränkung) untersucht. Die Daten wurden in Bezug auf präoperative, laborchemische und klinische Parameter, Blutverlust und Transfusionen ausgewertet und nach ihrer Exposition gegenüber HES, Gelafundin und rein Kristalloid in drei Gruppen unterteilt. Die statistische Auswertung erfolgte mit der Software R (R Foundation for Statistical Computing, Wien, Österreich).

Ergebnis

Von 667 konsekutiven elektiven Bypass-Patienten mit vollständigen Datensätzen wurden 402 mit HES, 169 mit Gela und 96 nur mit Kristalloiden behandelt. Diese drei Gruppen waren ohne präoperativ signifikante Unterschiede in Bezug auf Alter, Geschlecht, EUROScore II, SAPS II, Notfallkategorie, arterielle Hypertension, Diabetes mellitus, vorbestehende Dialyse, Kreatinin, Hämoglobin, Hämatokrit, Thrombozyten, AP; ALT, AST, oder gamma-GT. Keiner dieser elektiven Patienten verstarb im gesamten Krankenhausaufenthalt, somit war die Letalität ohne Unterschied. Die Nierenschädigung nach der AKIN-Klassifikation war ohne Gruppenunterschiede ($p=0.2$), ebenso der Bedarf an Nieren-ersatzverfahren ($p=0.92$).

Schlussfolgerung

Der retrospektive Vergleich von elektiven kardiochirurgischen Patienten zeigte keine Anzeichen für Effekte der Volumenregime auf die Letalität oder Nierenschädigung. Weitere Studien sollten die Auswirkungen auf die Nierenschädigung und Letalität vor allem der Gelatine im Vergleich zu rein kristalloidem Volumenmanagement untersuchen.

1 EMA: http://www.ema.europa.eu/docs/de_DE/document_library/Referrals_document/Solutions_for_infusion_containing_hydroxyethyl_starch/European_Commission_final_decision/WC500162361.pdf

2 Myburgh JA, et al. N Engl J Med. 2012;367(20):1901–1911.

3 Perner A, et al. N Engl J Med. 2012;367(2):124–134.



PSo2-Ko6

Parameter zur Differenzierung des kardiogenen und septischen Schocks - Eine retrospektive Analyse auf der Internistischen Intensivstation

Anne Grimm¹, Dominik Schmitt¹, Dirk Weismann¹

¹Medizinische Klinik und Poliklinik I, Schwerpunkt Internistische Intensiv- und Notfallmedizin, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland

Fragestellung

Der kardiogene und der septische Schock stellen die beiden häufigsten Schockformen bei kritisch Kranken dar. Gelegentlich ist die Differenzierung schwierig und es treten Mischformen auf. In dieser Untersuchung wurden typische hämodynamische und laborchemische Parameter bezüglich ihrer Trennschärfe zur Differenzierung des Schockes in einem Kollektiv definierter Patienten mit septischem oder kardiogenem Schock untersucht.

Methodik

Durchführung einer retrospektiven Single-Center Studie auf unserer Internistischen Intensivstation mit der Auswertung anonymisierter Patientendaten im Zeitraum von 2012 bis 2018. In die Studie eingeschlossen wurden 75 Patienten mit kardiogenem, sowie 57 Patienten mit septischem Schock. Untersucht wurden sequentielle klinische und laborchemische Parameter, sowie die Hämodynamik mittels PiCCO-Verfahren.

Ergebnis

Patienten im kardiogenen Schock wiesen einen signifikant niedrigeren Herzindex (HI) auf ($2,3 \pm 0,9$ l/min/m² vs. $3,8 \pm 1,3$ l/min/m², p-value < 0,01) auf. Der systemische vaskuläre Widerstandsindex (SVRI) unterschied sich in

beiden Gruppen signifikant (2874 ± 1042 dyn*s*cm⁻⁵*m² im kardiogenen Schock vs. 1803 ± 802 dyn*s*cm⁻⁵*m² im septischen Schock, p-value < 0,01) und war zudem im kardiogenen Schock erhöht und im septischen Schock vermindert oder niedrig normal. Das Troponin war im kardiogenen Schock erhöht, während CRP und Bilirubin in der Sepsis-Gruppe erhöht waren. Die Thrombozyten waren in der Sepsis-Gruppe erwartungsgemäß vermindert. NT-Pro-BNP, PCT und die CK waren in beiden Gruppen ohne Unterschied gleichermaßen erhöht. Nach drei Tagen konnten keine signifikanten Unterschiede mehr zwischen den Gruppen nachgewiesen werden.

Schlussfolgerung

Diagnostisch scheint der SVRI am ersten Behandlungstag am besten verwertbar zu sein, da eine charakteristische, gegenläufige Abweichung aus dem Normbereich die beiden Schockformen unterscheidet. Die Unterschiede bei Troponin, CRP, Bilirubin und den Thrombozyten sind zwar signifikant, aber deutlich weniger charakteristisch. Am 3. Tag der Behandlung zeigten sich in allen Parametern keine Unterschiede mehr, was im Wesentlichen durch einen Trend zu Mitte und damit vermutlich mit einer effektiven Behandlung zu erklären ist.



PS02-K07

Zweimalige extracorporale CPR-Therapie bei In Hospital Cardiac Arrest (IHCA) mit günstigem neurologischen Outcome

Silke Fortenbacher¹, Daniel Salleck¹, Stefan John¹

¹Klinikum Nürnberg Süd, Südklinikum, Medizinische Klinik 8, Nürnberg, Deutschland

Fragestellung

Die extracorporale Reanimation (eCPR) kann als technisch anspruchsvolle Rescuetherapie für selektionierte Patienten mit refraktärem Herzkreislaufstillstand erwogen werden.

Methodik

Es wird ein 56-jähriger Patient vorgestellt, der nach zweimaligem innerklinischen Kreislaufstillstand bei therapie-refraktärem Kammerflimmern jeweils nach Etablierung einer eCPR vor Coronarintervention ein günstiges neurologisches Outcome zeigt (CPC-Score ≤ 2).

Ergebnis

Die notärztliche Einweisung des 56-jährigen Patienten erfolgte mit dem Bild eines ST-Hebungsinfarkt der Hinterwand in unser Zentrum. Noch vor der Akutcoronarangiographie kam es im Herzkatheterlabor bei initial stabilen Kreislaufverhältnissen zu Kammerflimmern. Es wurden umgehend Reanimationsmaßnahmen eingeleitet.

Unter leitliniengerechter Reanimation und Einsatz einer mechanischen Reanimationshilfe wurde bei refraktärem Kammerflimmern ein peripheres VA-ECMO-System etabliert. In der im Anschluss durchgeführten Coronarangiographie bestätigte sich ein RCA-Verschluss. Es erfolgte eine Rekanalisation mittels PCI und zweimaliger DES-Implantation. Nach sechs Tagen konnte die VA-ECMO-Therapie beendet werden. Nach adäquater Aufwachreaktion erfolgte die Extubation. Der Patient wurde nach 17 Tagen auf Allgemeinstation verlegt.

Am Folgetag trat in ärztlichem Beisein Angina pectoris-Symptomatik aufgrund eines Reinfarktes auf. Auf dem Transport zur Akutcoronarangiographie entwickelte der Patient Kammerflimmern. Bei refraktärem Kammerflimmern wurde unter dem Einsatz einer mechanischen Reanimationshilfe erneut ein VA-ECMO-System implantiert. Aufgrund der kürzlich stattgehabten peripheren VA-ECMO-Therapie wurde eine zentrale Kanülierung durchgeführt. In der Akutcoronarangiographie zeigte sich ein thrombotischer Instentverschluss der RCA. Es wurde eine PCI mit DES-Implantation durchgeführt. Nach acht Tagen wurde die VA-ECMO explantiert. Bei zögerlicher Aufwachreaktion erfolgte eine primäre dilatative Tracheotomie zum weiteren Weaning, welches zügig durchgeführt werden konnte. Im weiteren Verlauf erfüllte der Patient die Kriterien eines sog. „günstigen neurologischen Outcomes“.

Schlussfolgerung

In ausgewählten Fällen kann unter Einbeziehung individueller Entscheidungskriterien eine eCPR als hoch effektives Verfahren auch wiederholt mit gutem Outcome zum Einsatz kommen. Insbesondere nach Akutcoronarangiographien mit Primärversorgung von Culprit lesions im Rahmen von Reanimationssituationen sollte im interdisziplinären Konsens unter Berücksichtigung der neurologischen Prognoseabschätzung eine erneute Coronardiagnostik und -intervention zur optimalen Versorgung von infarktrelevanten Coronararterien bzw. weiterer nicht primär infarktrelevanter Stenosen evaluiert werden.



PS02-Ko8

Nicht retardiertes Nitrendipin, ein schnell wirkender Dihydropyridin-Calciumantagonist, kann einen Myokardinfarkt auslösen

Elisabeth Kopp^{1,2}, Karl-Peter Ittner¹, Heike Hilgarth³

¹Lehr- und Forschungseinheit für Pharmakologie, Universität Regensburg, Regensburg, Deutschland, ²Sana Kliniken des Landkreises Cham, Cham, Deutschland, ³Klinikapotheke und Klinik für Intensivmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

Fragestellung

Kasuistik: Ein 62-jähriger Patient geht wegen eines Druckgefühls und Schwindel zu seinem Hausarzt. **Vorerkrankungen:** essentielle Hypertonie (Ramipril, BP um 130/80 mm Hg). **Symptome:** erstmaliger retrosternaler Druck (NRS „2-3“), leichter Schwindel. **Befunde:** 12-Kanal-EKG (Sinusrhythmus), Blutdruck: 210/110. **Diagnose:** hypertensive Krise (Anm. Krise!). **Therapie:** p.o. Bayotensin akut® (Nitrendipin). **Verlauf:** Sistieren der Beschwerden nach etwa 5 min, nach etwa 15 min „Herz würde unangenehm schneller schlagen“, dann zunehmendes retrosternales Engegefühl mit Ausstrahlung in den linken Arm/linker Kiefer. **12-K-EKG-Kontrolle:** akuter Vorderwandinfarkt.

Methodik

Strukturierte Literaturrecherchen über „EBM-/Point-of-Care-Tools“ (UpToDate, Dynamed) und „Systematic Reviews“ (Cochrane Library, Trip Pro Database).

Suchbegriffe: „guideline“, „hypertension“, „drug therapy“, „hypertensive emergency“, „hypertensive urgency“, „nitrendipine“, „nifedipine“.

Ergebnis

International wird übereinstimmend ein klarer Therapieunterschied getroffen: hypertensive Krisen (keine Endorganschäden, ambulant und Medikamente per os möglich) und hypertensive Notfälle (HN) ((Endorganschäden (Herz, Gehirn, Niere), Notarztindikation, intravenöse Therapie (z.B. Urapidil) unter Monitoring, Klinikaufnahme))^{1,2}. Übereinstimmend wird dringend vor der Therapie mit schnell wirkenden Dihydropyridin-Calciumantagonisten (Nifedipin, Nitrendipin) abgeraten. Die rasche Gefäßerweiterung mit Sympathikusaktivierung kann eine Reflextachykardie und so einen Myokardinfarkt auslösen^{1,2}. Auch die Fachinformationen warnen entsprechend (www.fachinfo.de)

Schlussfolgerung

Zur Verbesserung der Patientensicherheit ist eine genaue Unterscheidung zwischen hypertensiver Krise und hypertensivem Notfall wichtig (siehe Kasuistik). Die Behandlung der/des hypertensiven Krise/Notfalls im ärztlichen Bereitschaftsdienst und Notarzteinsatz bedarf einer Implementierung internationaler Leitlinien.

- 1 Varon JV, Elliot EJ. Management of severe asymptomatic hypertension (hypertensive urgencies) in adults. In: UpToDate, Hrsg. Post, TW: UpToDate, Waltham, MA; (Accessed on August 30, 2021)
- 2 Elliot EJ, Varon JV. Evaluation and treatment of hypertensive emergencies in adults. In: UpToDate, Hrsg. Post, TW: UpToDate, Waltham, MA; (Accessed on August 30, 2021)



Hirn und Nervensystem

PS03-E01

Midazolam ist mit epigenetischen Veränderungen am BCHE-Gen assoziiert

Katharina Rump¹, Björn Koos¹, Tim Rahmel¹, Lars Bergmann¹, Michael Adamzik¹, Hartmuth Nowak¹, Patrick Thon¹, Caroline Holtkamp¹

¹Universitätsklinikum Knappschafts Krankenhaus Bochum GmbH, Bochum, Deutschland

Fragestellung

Midazolam ist ein häufig in der Anästhesie und Intensivmedizin eingesetztes Benzodiazepin. Neben vielen positiven Eigenschaften ist die Gabe von Midazolam mit einem erhöhten Risiko für kognitive Störungen nach einer Operation, insbesondere dem postoperativen Delir (POD) assoziiert. Die genauen Mechanismen, über die Midazolam zu einem POD führen kann, sind allerdings nur unzureichend verstanden. Allerdings mehren sich Hinweise, dass Midazolam epigenetische Prozesse beeinflusst und dieses einen wichtigen Beitrag für die interindividuelle Suszeptibilität erklären könnte¹.

Möglich scheint, dass Benzodiazepine durch epigenetische Prozesse wie die Histonmodifikation und DNA-Methylierung eine langfristige Veränderung im cholinergen Neurotransmittersystem hervorruft^{2,3}. Die assoziierten Alterationen wären dabei auch auf eine veränderten Genexpression der Cholinesterasen zurückzuführen. Wir untersuchten deshalb folgende Hypothese: Midazolam bewirkt epigenetische Veränderungen im Gen der Butyrylcholinesterase (BCHE) und an den assoziierten Histonen, die eine Änderung der Genexpression hervorrufen.

Methodik

Zellen der Glioblastomzelllinie U343 und der Neuroblastomzelllinie SH-SY5Y wurden für 24 Stunden in Midazolam (250 ng/ml, 50 µg/ml Braun) inkubiert.

Anschließend erfolgten die Histongewinnung mittels Säureextraktion und die Bestimmung der Di-Methylierung des Histons H3 an Position Lys4 (K3-K4 Me2) mittels ELISA (Cell Signalling), die Messung der DNA-Methylierung und der BCHE-Expression mittels qPCR (Promega). Statistik: Mittelwerte \pm Standardabweichung, ungepaarter t-Test, $p < 0,05$, ANOVA.

Ergebnis

Die Inkubation der Glioblastomzelllinie U343 und der Neuroblastomzelllinie SH-SY5Y mit Midazolam führt zu einer signifikanten Reduktion der Di-Methylierung des Histons H3 an Lysin4 um 10% ($p = 0,02$), wo die BCHE bindet. Dies ist möglicherweise durch eine verstärkte Expression der Demethylase KDM1A zu erklären. Es kommt zu einer verringerten BCHE-DNA-Methylierung ($p = 0,012$) und zu einer gesteigerten BCHE-Expression ($p = 0,034$).

Schlussfolgerung

Die Inkubation von neuronalen Zellen mit Midazolam in Zellkultur reduziert die Methylierung an Histon H3 K4 und am BCHE-Gen, dies bedingt eine verstärkte BCHE-Expression. Die langfristige Erhöhung der BCHE-Expression, könnte somit einen Mangel an Acetylcholin durch eine verstärkte Hydrolyse und ein damit verbundenes langanhaltendes POD erklären. Deren Auswirkung auf weitere Pathomechanismen des Delirs wie die Neuroinflammation ist Gegenstand aktueller Untersuchungen.



PS03-K01

Dekompressive Kraniektomie bei Kindern mit schwerem Schädelhirntrauma – Nützlich oder schädlich?

Nora Bruns¹, Oliver Kamp², Kim Lange², Ursula Felderhoff-Müser¹, Rolf Lefering³, Marcel Dudda², Christian Dohna-Schwake¹

¹Universitätsklinikum Essen, Klinik für Kinderheilkunde I, Essen, Deutschland, ²Universitätsklinikum Essen, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Essen, Deutschland, ³Universität Witten/Herdecke, Institut für Forschung in der Operativen Medizin, Köln, Deutschland

Fragestellung

Der Nutzen einer dekompressiven Kraniektomie (DC), um das Outcome und die Mortalität bei Kindern mit erhöhtem intrakraniellen Druck nach schwerem Schädelhirntrauma (SHT) zu verbessern, wird viel diskutiert, da qualitativ hochwertige Studien zu diesem Thema fehlen. Diese Studie wurde durchgeführt, um zu untersuchen, ob eine dekompressive Kraniektomie bei Kindern mit schwerem SHT zu niedrigerer Mortalität oder niedrigeren Raten von schlechtem Outcome bei Entlassung von der Intensivstation führt.

Methodik

Aus dem TraumaRegister® der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie wurden retrospektiv Daten zu Patienten < 18 Jahren ausgewertet, die zwischen 2010 und 2019 in Deutschland, Österreich und der Schweiz mit einem Abbreviated Injury Score für den Kopf von ≥ 3 aufgenommen wurden. Patienten mit DC und solche mit konservativem Management wurden verglichen im Hinblick auf die mittels Revised Injury Severity Score II (RISC II) prognostizierte und beobachtete Mortalität. Außerdem wurden adjustierte Odds Ratios (OR) und 95%-Konfidenzintervalle (CI) für Versterben und schlechtes Outcome berechnet.

Ergebnis

2507 Patienten wurden eingeschlossen, von denen 402 eine dekompressive Kraniektomie erhielten. Die Mortalität betrug 20,6% nach DC und 13,7% bei konservativem Management. Die prognostizierte und die beobachtete Mortalität stimmten in allen Untergruppen überein, außer bei Kindern zwischen 6 und 17 Jahren, die eine DC erhielten. Hier war die beobachtete Mortalität niedriger als die Vorhergesagte. Ein schlechtes Outcome wurde bei 27,6% der DC-Patienten und bei 16,1% der konservativ behandelten Patienten beobachtet. In der logistischen Regression zeigte sich eine leicht erhöhte Mortalität nach DC (OR 1,20 (95% CI 0,74–1,95)). Die OR für schlechtes Outcome lag nach DC bei 1,56 (95% CI 1,01–2,40).

Schlussfolgerung

Eine dekompressive Kraniektomie verringerte in unserer Studie nicht die Mortalität oder die Rate an schlechtem Outcome. Allerdings ist es möglich, dass bestimmte Gruppen von Patienten, zum Beispiel Kinder über 6 Jahren, dennoch von einer dekompressiven Kraniektomie profitieren. Qualitativ hochwertige prospektive Studien zu diesem Thema sind dringend notwendig.



PS03-K02

Die Borna-Virus-Enzephalitis – eine seltene Erkrankung – oder doch häufiger?

Christine Bauer¹, Helen Meier¹, Frank Erbguth¹

¹Klinikum Nürnberg, Nürnberg, Deutschland

Fragestellung

Eine Enzephalitis durch das Borna-Virus (BoDV-1) ist eine schwere, meist letal verlaufende endemische Erkrankung, die aufgrund ihrer Seltenheit erschwert zu diagnostizieren ist und im klinischen Bild einer Autoimmunenzephalitis ähneln kann.

Methodik

Es sollen zwei kurz hintereinander aufgetretene Fälle vorgestellt werden, die zunächst als Autoimmunenzephalitis gewertet wurden.

Ergebnis

Eine 32-jährige Patientin wurde im Februar 2021 stationär aufgenommen mit seit einer Woche bestehenden Diarrhoen, Fieber und Gliederschmerzen. Eine zunehmende Vigilanzminderung, Schluckstörung und respiratorische Insuffizienz führten zur Intubation.

Eine breite Antikörperdiagnostik in Serum und Liquor blieb unauffällig, ebenso wie ein cMRT. Unter der Arbeitsdiagnose einer seronegativen Autoimmunenzephalitis wurde eine Plasmapherese und Immunsuppression durchgeführt. Ein Verlaufs-cMRT ergab als pathologische Veränderungen symmetrische, kontrastmittelaufnehmende Hyperintensitäten (T1-W). Der Nachweis des Borna-Virus gelang schließlich in der Hirnbiopsie sowie im Liquor.

Die initiierte antivirale Therapie mit Favipiravir führte zu keiner Besserung des klinischen Zustandes. Letztlich verstarb die Patientin nach zehn Wochen des stationären Aufenthaltes, der Übertragungsweg blieb unklar.

Eine 23-jährige Patientin wurde im April 2021 mit Kopfschmerzen, subfebrilen Temperaturen und einem erstmaligen generalisierten epileptischen Anfall eingewiesen. Bei einem entzündlichen Liquorbefund und wahnhafter Symptomatik wurde unter dem Verdacht einer Autoimmunenzephalitis ein Steroidpuls verabreicht, ergänzt um eine Immunglobulingabe und Plasmapherese. Weitere epileptische Anfälle der mittlerweile komatösen Patientin führten zur Intubation. Bei Störungen der Pupillomotorik und Temperaturregulation wurde eine immunsuppressive Therapie etabliert. Das cMRT zeigte ausgeprägte ödematöse Veränderungen beider Hippocampi. Im weiteren Verlauf wurde der Nachweis von BoDV-1-RNA im Liquor bestätigt.

Bei anhaltend ausgefallenen Hirnstammreflexen und einem Burst-Suppression-Muster im EEG erfolgte ein palliativer Therapiezielwechsel. Die Patientin verstarb 16 Tage nach der stationären Aufnahme. Ein Kontakt zu einer durch die Hauskatze apportierten Spitzmaus wurde retrospektiv als vermutlicher Infektionsweg gewertet.

Schlussfolgerung

Bei rasch progredienten Enzephalitiden sollte frühzeitig an eine Bornavirus-erkrankung gedacht und entsprechende diagnostische Schritte eingeleitet werden. Die Ätiologie des Borna-Virus kann bei einer schwer verlaufenden Enzephalitis leicht übersehen werden; die Erkrankung könnte also häufiger sein als vermutet.



PS03-K03

Frühzeitige Prädiktoren für eine prolongierte intensivmedizinische Therapie bei Patienten mit spontaner intrazerebraler Blutung

Kristin Haferkorn¹, Marco Stein¹, Michaela Friedrich¹, Eberhard Uhl¹, Michael Bender¹

¹Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Klinik für Neurochirurgie, Gießen, Deutschland

Fragestellung

Patienten mit einer spontanen intrazerebralen Blutung (sICB) benötigen häufig eine prolongierte intensivmedizinische Behandlung (PIB). Prädiktoren für eine PIB sind bislang nur unzureichend untersucht. Das Ziel dieser Studie war die Detektion von Prädiktoren für die Notwendigkeit einer PIB von Patienten mit sICB.

Methodik

Retrospektive, monozentrische Datenanalyse von Patienten mit sICB, welche zwischen 02/2008 und 12/2017 auf der neurochirurgischen Intensivstation behandelt wurden. Die Studienparameter umfassten demografische und radiologische Parameter, Serum-Biomarker und den Intracerebral Hemorrhage Score (ICH-Score) bei Aufnahme sowie kardiopulmonale Parameter innerhalb der ersten 24 Stunden. Eine PIB wurde anhand eines Aufenthaltes ≥ 6 Tage definiert.

Ergebnis

Das Gesamtkollektiv umfasste 379 Patienten mit einem Durchschnittsalter (\pm SD) von $68,2 \pm 13,3$ Jahren. Eine PIB erfolgte bei 69,4 % ($n=263$) aller Patienten. Es zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen einer PIB und einem niedrigeren ICH-Score ($p<0,0001$), geringeren Hämatomvolumen ($p=0,015$), geringerem Anteil an intraventrikulärer Blutungskomponente ($p=0,033$), höherer Körpertemperatur ($p=0,025$), niedrigeren Serumspiegeln von Kreatinin ($p=0,026$) und Fibrinogen ($p=0,007$) sowie höheren Quick-Werten ($p=0,028$) bei Aufnahme. In der multivariaten Analyse konnten ein niedrigeres Alter ($p<0,0001$), ein höherer Glasgow-Coma-Scale Score (GCS, $p<0,0001$) bei Aufnahme sowie eine höhere Noradrenalinindosis innerhalb der ersten 24 Stunden ($p=0,005$) als unabhängige Prädiktoren für eine PIB identifiziert werden.

Schlussfolgerung

In der vorliegenden Studie zeigte sich, dass jüngere sICB Patienten mit initial besserem neurologischen Status und höherer Noradrenalinindosis in den ersten 24 Stunden eine PIB benötigten, sodass diese Prädiktoren zukünftig zur Optimierung der Prognoseabschätzung einer PIB herangezogen werden können.



PS03-Ko4

„Prä-VITT Syndrom“: Vakzin-induzierte Thrombozytopenie mit schweren Kopfschmerzen ohne Hirn- oder Sinusvenenthrombosen

Farid Salih¹, Linda Schönborn², Siegfried Kohler¹, Christiana Franke¹, Martin Möckel³, Thomas Dörner⁴, Hans C. Bauknecht⁵, Christian Pille⁶, Jan A. Graw⁶, Angelika Alonso⁷, Johann Pelz⁸, Hauke Schneider⁹, Antonios Bayas⁹, Monika Christ⁹, Joji B. Kuramatsu¹⁰, Thomas Thiele², Andreas Greinacher², Matthias Endres¹

¹Charité-Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Neurologie, Berlin, Deutschland, ²Universitätsmedizin Greifswald, Institut für Immunologie und Transfusionsmedizin, Greifswald, Deutschland, ³Charité-Universitätsmedizin Berlin, Notfall- und Akutmedizin, Berlin, Deutschland, ⁴Charité-Universitätsmedizin Berlin, Medizinische Klinik m.S. Rheumatologie und Klinische Immunologie, Berlin, Deutschland, ⁵Charité-Universitätsmedizin Berlin, Institut für Neuroradiologie, Berlin, Deutschland, ⁶Charité-Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Anästhesiologie m.S. operative Intensivmedizin, Berlin, Deutschland, ⁷Universitätsklinik Mannheim, Klinik für Neurologie, Mannheim, Deutschland, ⁸Universitätsklinik Leipzig, Klinik für Neurologie, Leipzig, Deutschland, ⁹Universitätsklinik Augsburg, Klinik für Neurologie, Augsburg, Deutschland, ¹⁰Universitätsklinik Erlangen, Klinik für Neurologie, Erlangen, Deutschland

Fragestellung

Die Vakzin-induzierte thrombotische Thrombozytopenie (VITT) ist eine Komplikation nach vektorbasierter COVID-19-Impfung mit oft lebensbedrohlichen Hirn- oder Sinusvenenthrombosen (HSVT). Hier beschreiben wir ein „prä-VITT Syndrom“, das alle Kriterien einer VITT verbunden mit starken Kopfschmerzen zeigt, aber keine HSVT aufweist.

Methodik

Über das IGNITE-Netzwerk (Initiative of German Neuro-Intensive Trial Engagement) wurden Patienten mit folgenden Suchkriterien rekrutiert: 1.) Leitsymptom Kopfschmerz, 2.) AstraZeneca-Impfung 4-30d zuvor, 3.) Thrombozytopenie und D-Dimer-Erhöhung, 4.) Positiver anti-PF4/Heparin-Antikörper ELISA, 5.) keine HSVT in CT-/MR-Venographie oder DSA.

Ergebnis

Elf Patienten erfüllten die Suchkriterien (Ø-Alter 45.6Lj. [23-74Lj]; weiblich=9). Kopfschmerzen begannen 9.2d (5-18d) nach Impfung, die Klinikvorstellung erfolgte nach 11.7d (6-21). Die Thrombozytenzahl betrug 71.8/nl (17-116/nl; Referenz: >150/nl), D-Dimere 21.0 mg/l (1.7-36 mg/l; <0.5 mg/l).

Alle zeigten stark positive anti-PF4/Heparin ELISA (OD 1.93-3.60) und PF4-abhängige Plättchen-aktivierende Antikörper. Die initiale Bildgebung erfolgte mittels CT- (n=7) oder MR-Venographie (n=4). Sieben Patienten wurden – mit einer Ausnahme – früh (<5d) nach Kopfschmerzbeginn mit Antikoagulanzen, IVIGs oder Kortikoiden behandelt und entwickelten keine Thrombosen. Die anderen vier Patienten entwickelten ein komplettes VITT (HSVT n=2, Lungenarterienembolie n=3, Splanchnicus- und Armvenenthrombosen jeweils n=1). Drei entwickelten intrakranielle Blutungen, ein Patient starb. Die Behandlung dieser vier Patienten erfolgte erst verzögert (Antikoagulation 6-9d nach Kopfschmerzbeginn).

Schlussfolgerung

Patienten mit schweren Kopfschmerzen 4-30d nach vektorbasierter COVID-19 Impfung, Thrombozytopenie und hohen D-Dimeren müssen umgehend auf anti-PF4/Heparin-Antikörper getestet werden. Die frühe Behandlung dieses „prä-VITT Syndroms“ kann vermutlich schwere zerebrovaskuläre Komplikationen inklusive HSVT verhindern.



Notfallmedizin und Trauma

PSo4-E01

Vorhersage der Atemwegssicherung beim Polytrauma mittels Random Forest-Algorithmus

André Luckscheiter¹, Wolfgang Zink¹, Torsten Lohs², Johanna Eisenberger², Manfred Thiel³, Tim Viergutz³

¹Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Klinikum Ludwigshafen, Ludwigshafen, Deutschland,

²Stelle zur trägerübergreifenden Qualitätssicherung im Rettungsdienst Baden-Württemberg (SQR-BW),

Stuttgart, Deutschland, ³Universitätsmedizin Mannheim, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Mannheim, Deutschland

Fragestellung

Als potentiell lebensrettende Maßnahme ist die Atemwegssicherung beim Polytrauma bei einem Schädelhirntrauma mit GCS < 9, einem Schockgeschehen (systolischer Blutdruck < 90 mmHg), Apnoe, Schnappatmung oder einem respiratorisch insuffizienten Thoraxtrauma indiziert. Verletzungsmuster oder Interventionen können jedoch ebenso die Notwendigkeit einer Notfallnarkose bedingen. Daher ist es Ziel der Studie, die Atemwegssicherung mittels künstlicher Intelligenz unter Einbeziehung von Vitalparametern, Untersuchungsbefunden, Verletzungsmuster und notärztlichen Interventionen vorherzusagen.

Methodik

Aus den MIND3.1-Datensätzen baden-württembergischer Notarztstandorte wurden mehrfachverletzte Patienten der Jahre 2018-20, die älter als 18 Jahre waren, nicht reanimiert wurden bzw. nicht vor Ort verstarben, selektioniert. 65 Attribute des MIND3.1 wurden einer Hauptkomponentenanalyse (Wrapper-Methode) unterzogen. Der Datensatz wurde zehn Mal randomisiert in einem Verhältnis 60/40 in ein Trainingsset und ein Testset aufgeteilt. Bei erwartetem Klassenungleichgewicht wurde die Gruppe Atemwegssicherung mittels SMOTE-Algorithmus in den Trainingssets verdreifacht, um eine Tendenzierung zur Mehrheitsklasse zu verhindern. Zur Analyse wurde eine Random Forest-Applikation gewählt.

Gütekriterien waren die Gesamtkorrektheit, Fläche unter der Receiver-Operator-Curve (AUC-ROC), Sensitivität und positiv prädiktiver Wert (PPV), Spezifität und negativ prädiktiver Wert (NPV).

Ergebnis

25.556 Datensätze wurden ausgewertet (davon 1.451 Atemwegssicherungen). Als Hauptkomponenten ergaben sich die Auskultation, Verletzungen alle Körperpartien mit Ausnahme der oberen Extremität, Sauerstoffgabe, nicht-invasive Beatmung, kolloidale Infusionen, Tranexamsäure, Katecholamingabe, Beckenschlinge und Thoraxdrainage, systolischer Blutdruck Sauerstoffsättigung, Herz- und Atemfrequenz, Schmerzskala, Schockindex, GCS und Pre Emergency Score. Random Forrest erzielte eine 97,8% \pm 0,37 Gesamtkorrektheit, 0,96 \pm 0,01 AUC-ROC, 0,73 \pm 0,05 Sensitivität, 0,85 \pm 0,03 PPV, 0,993 Spezifität bzw. 0,984 NPV.

Schlussfolgerung

Trotz lediglich Erfassung von Erstbefunden konnte Random Forest eine Atemwegssicherung zuverlässig ausschließen bzw. akzeptabel vorhersagen. Unter Einbeziehung von Verlaufsbefunden könnte die künstliche Intelligenz eingebettet in die digitale Dokumentation Notärzte bei der Indikationsstellung für oder gegen eine Atemwegssicherung pro aktiv unterstützen.



PSo4-Eo2

Telemedizin in der Behandlungsstelle – ein Konzept zur Telemedizin im Zivilschutz

Anna Müller¹, Janosch Kunczik^{1,2}, Rolf Rossaint¹, Michael Czaplik^{1,2}, Andreas Follmann^{1,2}

¹Acute Care Innovation Hub, Klinik für Anästhesiologie, Uniklinik RTWH Aachen, Aachen, Deutschland,

²Docs in Clouds GmbH, Aachen, Deutschland

Fragestellung

Die Telemedizin ist in der Notfallmedizin und der klinischen Versorgung bereits seit Jahren etabliert^{1,2}. Der Zivilschutz und vergleichbare Katastrophenlagen arbeiten bisher kaum mit technischer Unterstützung. Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie (im Auftrag des BBK) sollte ein Konzept erarbeitet werden, das die telemedizinische Anbindung der Behandlungsstellen unter den besonderen Umständen und den Kapazitäten der Medical Task Force (MTF) des Bundes ermöglicht.

Methodik

Die durchgeführte Anforderungsanalyse umfasste drei Anwenderworkshops, die zum einen die Telemedizin generell und zum anderen die technische Ausstattung der Behandlungsstellen fokussierten. Als Teilnehmer wurden Notärzte, Leitende Notärzte, Telenotärzte, Einsatzkräfte des Katastrophenschutzes jeglichen Ausbildungsstandes, Führungskräfte und Ingenieure eingeladen, um gemeinsam die Anforderungen aus medizinischer und technischer Sicht interdisziplinär zu formulieren.

Ergebnis

Zur telemedizinischen Versorgung im Katastrophenfall wurden verschiedene Konzepte entwickelt. Allen gleich ist eine programmierte Software als Smartphone-App, die mit unterschiedlichen Berechtigungen den Einsatz- und Führungskräften nach ihrem individuellen Ausbildungsstand diverse Funktionen bereitstellt. Hierzu zählt u.a. die Möglichkeit, einen Telemediziner in die Behandlung eines Patienten einzubinden.

In den Behandlungsstellen wird die Telemedizin gebündelt auf einen Anwender, den sogenannten TeleSAN. Diese Person erhält eine Kommunikationsinfrastruktur (Tablet, Headset und Kamera) und unterschiedliche Medizinprodukte, die Echtzeit-Vitaldaten an den Telemediziner übertragen sollen. Orientiert an der jetzigen Ausstattung der MTF wird dieses Monitoring über einzelne Geräte und nicht über einen Patientenmonitor abgebildet und kann die Vitalparameter Puls, Sättigung und Blutdruck erfassen. Ergänzt wird die Diagnostik um ein elektronisches Stethoskop und ein Ultraschallgerät. Alle Geräte werden in ein gemeinsames Netzwerk integriert, sodass die Daten zeitgleich an den Telemediziner übertragen werden.

Schlussfolgerung

Das Telemedizin-konzept für die Behandlungsstelle kann ärztliche Kompetenz für die Diagnostik und Therapie ergänzen, auch wenn sie aufgrund des Ressourcenmangels nicht vor Ort zur Verfügung steht. Die Anforderungsanalyse ermöglicht den Aufbau eines Demonstrators. In Simulationsstudien muss evaluiert werden, in welchem Umfang das System genutzt werden kann.

- 1 Follmann A, et al. (2021) Telemedizin in der Notfallmedizin. In: Telemedizin. Grundlagen und praktische Anwendung in stationären und ambulanten Einrichtungen
- 2 Czaplik M, et al. (2015) Heutige Möglichkeiten der Telemedizin in der Anästhesiologie. In: Der Anaesthesist 64(3)



PSo4-E03

Point-of-Care-Ultraschall Pulskontrolle unter Reanimation am Simulationsmodell - Erste Ergebnisse der PUPRAS-Studie

Tobias Gröbl^{1,2}, Franz Josef Härtl¹, Christian Distelkamp¹, Stephan Grosch³, Susanne Betz², Birgit Plöger^{2,3}, Martin Sassen^{2,4}, Julian Kreutz⁵, Andreas Jerrentrup², Bernhard Schieffer^{2,5}, Christoph Walter Jänig¹, Dennis Matthias Ritter¹, Willi Schmidbauer¹, Harald Peter Bergmann¹

¹Bundeswehrzentral Krankenhaus, Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie, Koblenz, Deutschland, ²Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Zentrum für Notfallmedizin, Marburg, Deutschland, ³DRK Rettungsdienst Mittelhessen gGmbH, Simulationszentrum Mittelhessen, Marburg, Deutschland, ⁴Landkreis Marburg-Biedenkopf, Fachbereich Gefahrenabwehr, Marburg, Deutschland, ⁵Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Klinik für Kardiologie, Angiologie und internistische Intensivmedizin, Marburg, Deutschland

Fragestellung

Patienten im Kreislaufstillstand bieten zu ca. 20% eine pulslose elektrische Aktivität (PEA) und während der kardiopulmonalen Reanimation (CPR) soll regelmäßig nach wiederkehrenden Kreislaufzeichen gesucht werden. Die manuelle Pulskontrolle erwies sich jedoch als nicht ausreichend valide. Point-of-Care-Ultraschall (POCUS) könnte die Rückkehr des patienteneigenen Spontankreislaufs (ROSC) sicherer detektieren. Diese Studie soll eine mögliche leitliniengerechte Integrierbarkeit einer POCUS-Pulskontrolle unter CPR prüfen.

Methodik

Nach positiven Ethikvotum (Az: 2020-15308_1, Landesärztekammer Rheinland-Pfalz) und Studienregistrierung (ID: DRKS00023374) wurde an einem Simulationsmodell (Code Blue® III Adult, Gaumard Scientific) anhand einer Simulationssoftware (Awesome Ultrasound Simulator, Per Ostergren) eine Standard Operating Procedure (SOP) zur Pulskontrolle mittels Duplex-Sonographie im Rahmen der CPR evaluiert. Die SOP sah nach umgesetzten Basis- und erweiterten Reanimationsmaßnahmen im Rahmen dieser Studie für die dann folgenden Rhythmusanalysen die POCUS-Pulskontrolle an der Arteria (Art.) carotis oder femoralis vor. Bei jedem Simulationsszenario lag initial eine PEA vor, die in der zweiten POCUS-Pulskontrolle mit ROSC einherging. Die Teilnehmer bewerteten das Vorgehen anschließend in einem Fragebogen.

Ergebnis

Es wurden n=139 Teilnehmer aus n=50 Messungen eingeschlossen. Die Teilnehmer setzten sich aus n=79 Ärzten (16% Fachärzte, 84% Assistenzärzte), n=47 Krankenpflegern (30% Fachkrankenschwestern, 70% Pflegefachkräfte), n=57 Rettungsfachkräften (56% Notfallsanitäter, 44% Rettungssanitäter) und n=17 sonstigen medizinischen Fachkräften zusammen, wobei die Position des Teamleiters (4er Team) immer von einem Arzt wahrgenommen wurde. Das durchschnittliche Alter der Teilnehmer betrug 33 Jahre, 16% der Teilnehmer gaben an POCUS regelmäßig anzuwenden, 6% jemals zuvor einen zertifizierten POCUS-Kurs und 77% einen zertifizierten Reanimationskurs besucht zu haben. Die POCUS-Pulskontrolle dauerte durchschnittlich 6,5 Sekunden (SD: 3,3), erfolgte im Mittel nach 7,2 Minuten (SD: 1,9) bzw. in 42% bei der 4. Rhythmusanalyse und zu 50% an der Art. carotis. Die POCUS-Pulskontrolle unter CPR bewerteten 77% der Teilnehmer als „sehr gut“ bis „gut“ umsetzbar und 80% der Teilnehmer als sinnvoll bei der CPR.

Schlussfolgerung

Die POCUS-Pulskontrolle zentraler Gefäße unter CPR ist auch für den ungeübten Anwender am Simulationsmodell leitlinienkonform möglich. Dieses Vorgehen wird von den Helfern als gut umsetzbar und sinnvoll eingeschätzt.



PSo4-Ko1

Medizinische Ereignisse auf Offshore-Anlagen - Retrospektive Analyse der Behandlungsdaten 2017-2020

Tobias Warnecke¹, Dennis Neumann¹, Malte Book¹, Rüdiger Franz², Nils Jacobsen¹, Wolfgang Kleinhäntz², Eva Warnking¹, Daniel Overheu¹

¹Klinikum Oldenburg AöR, Universitätsklinik für Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Oldenburg, Deutschland, ²Johanniter Unfall-Hilfe e.V. Ortsverband Stedingen, Berne, Deutschland

Fragestellung

Mehrere tausend Menschen arbeiten täglich im deutschen Offshore-Bereich. Die Arbeit findet regelhaft unter beengten Bedingungen sowie in Höhen und Tiefen statt, womit ein erhöhtes Gefahrenpotential für spezifische Verletzungen und Erkrankungen einhergeht. Weiterhin müssen die Arbeiter in ihren mehrwöchigen Einsätzen allgemeinmedizinisch versorgt werden. Die digitale Einsatzdokumentation konnte nun ausgewertet und vor allem Art und Inzidenz der Notfälle analysiert werden.

Methodik

Im Zeitraum Juni 2017 bis Dezember 2020 wurden 4.356 Datensätze im Rahmen der Einsatzdokumentation durch das eingesetzte Rettungsfachpersonal erfasst und jetzt anonymisiert und retrospektiv ausgewertet.

Ergebnis

Bei den definierten Diagnosegruppen waren am häufigsten die Infektionen (13,2%) und Atemwegserkrankungen (8,4%), sowie bei den Unfällen die Traumata der oberen (8,4%) und unteren (4,6%) Extremität. Entsprechend zählten 21,2% der Einsätze zu den traumatologischen Notfällen, 71,1% zu internistischen und 4,0% zu sonstigen Erkrankungen. Die meisten Fälle wurden als geringfügige (61,2%) oder ambulant behandelbare Störung (23,4%) eingestuft.

Der nur bei vollständigen Datensätzen (n=884) zu errechnende Schweregrad (Mainz Emergency Evaluation Score) lag bei $24,1 \pm 2,2$ von 28 Punkten.

Nur 1,9% der Patienten wurden per Offshore-Rettungshubschrauber an Land verlegt, 4,0% konnten mittels Crew-Transfer-Vessel transportiert werden.

Schlussfolgerung

Bei den meisten medizinischen Ereignissen handelt es sich um minderschwere Notfälle aus dem internistischen Spektrum die ambulant versorgt werden konnten. Bei den Verletzungen waren Traumata vor allem der oberen Extremitäten führend.

Die meisten Landverlegungen erfolgten mittels Crew-Transfer-Vessel und nur zu einem Viertel via Offshore-Rettungshubschrauber. Auch hier überwiegen internistische Erkrankungen als Transportindikation.



PSo4-Ko2

Häufigkeit und Charakteristika von vorstationären Fällen in einer zentralen Notaufnahme

Felix Greiner¹, Ronny Otto¹, Benjamin Lucas¹, Susanne Drynda¹

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

Fragestellung

In den stationären Behandlungsdaten gemäß § 21 Krankenhausentgeltgesetz verbirgt sich hinter dem Aufnahmegrund nicht etwa die Symptomatik, sondern u. a. die Differenzierung zwischen vollstationärer Behandlung und der sogenannten „vorstationären Behandlung ohne anschließende vollstationäre Behandlung“. Letztere ist faktisch ambulant, wird aber nicht über die kassenärztlichen Vereinigungen (KV), sondern direkt mit den Krankenkassen abgerechnet. Ziel der Untersuchung war die Exploration dieser Fälle in der zentralen Notaufnahme einer Universitätsklinik.

Methodik

Untersuchungszeitraum war das Jahr 2019. Die Identifikation der Fälle im § 21-Datensatz erfolgte über einen Abgleich der Fallnummern mit dem Notaufnahmedokumentationssystem. Deskriptiv dargestellt werden Alters- und Geschlechterverteilung sowie die häufigsten Hauptdiagnosen (ICD 3-Steller) und Fachabteilungen (FAB).

Ergebnis

Von 35.131 Notaufnahmefällen konnten 12.475 (35,5 %) im § 21-Datensatz identifiziert werden. Davon wurden 2.171 Fälle (6,2 %) rein vorstationär behandelt. Diese Fälle waren jünger als die vollstationären (54,7 vs. 60,3 Jahre) und von der Geschlechterverteilung ausgewogen, während bei den vollstationären die Männer mit 55,3 % dominierten.

Bei 99,8 % war der Kostenträger die gesetzliche Krankenversicherung (vollstationär 92,7 %). Die am häufigsten behandelnde FABs der vorstationären Fälle waren Kardiologie (22,7 %), Gastroenterologie (14,0 %) und Neurologie (11,7 %); bei vollstationären: Notaufnahme als eigene FAB (32,9 %), Neurologie (10,8 %) und Kardiologie (7,2 %). Die TOP 3 ICDs der vorstationären Fälle waren R10 (6,5 %), I21 (4,8 %) und I80 (3,6 %) und der vollstationären: I63 (5,8 %), I50 (4,1 %) und S06 (3,0 %). 97,2 % der vorstationären Notaufnahmefälle kamen mit ärztlicher Einweisung (vollstationär 21,9 %). Da für vorstationäre Fälle keine Entlassungszeit angegeben werden muss, war für diese eine Berechnung der Aufenthaltsdauer nicht möglich.

Schlussfolgerung

Vorstationäre Fälle machen einen relevanten Anteil des Notaufnahmekollektivs aus, hauptsächlich dringliche Fälle zur Ausschlussdiagnostik von kritischen Erkrankungen. Trotzdem führen sie ein Schattendasein, da sie weder in den strukturierten Qualitätsberichten der Kliniken noch in der Krankenhausstatistik abgebildet werden. Gemäß Datensatz Notaufnahme handelt es sich um ambulante Fälle. Durch eine Verknüpfung beider Datensätze wird eine Differenzierung des Versorgungsgeschehens zwischen KV-Fällen und vorstationären Fällen möglich.



PSo4-Ko3

Die emotionale Belastung von LogopädInnen und SprachtherapeutInnen auf der Intensivstation

Hannah Moser¹

¹Hochschule Fresenius, Köln, Deutschland

Fragestellung

Auf Intensivstationen wird versucht, das Leben kranker oder verletzten Menschen zu retten, weshalb das dort tätige Personal täglich mit vielen Stressoren konfrontiert wird. Teixeira et al. (2013) identifizierten in ihrer Studie das Burnout (BO)-Niveau von ÄrztInnen und Pflegekräften auf Intensivstationen und konnten bei 31% der TeilnehmerInnen ein hohes BO-Niveau nachweisen. Zum interdisziplinären Team zählen neben Ärztinnen und Pflegekräften auch LogopädInnen und SprachtherapeutInnen. Ziel dieser Studie war die Erfassung von Belastungsfaktoren und Anzeichen für BO und sekundär traumatischem Stress (STS) bei LogopädInnen und SprachtherapeutInnen auf der Intensivstation.

Methodik

Die Befragung erfolgte im Zeitraum vom 06.03.2021 bis 27.03.2021 mit Hilfe eines Online-Fragebogens, der die deutsche Version der Professional Quality of Life Scale beinhaltete und um berufliche Belastungsfaktoren sowie eine Frage zur Belastung durch private Faktoren ergänzt wurde. Die TeilnehmerInnen wurden über zwei Facebookforen sowie durch MitarbeiterInnen deutscher Universitätskliniken rekrutiert. Die Ergebnisse wurden mit Hilfe der deskriptiven Statistik dargestellt.

Ergebnis

Die TeilnehmerInnen lagen im Hinblick auf das BO und den STS im niedrigen bis durchschnittlichen Bereich. Bezüglich der Compassion Satisfaction (CS) konnten ausschließlich durchschnittliche bis hohe Scores nachgewiesen werden. Die stärkste Belastung ging von der Behandlung von PatientInnen nach Gewalteinwirkung aus. Frauen lagen im Hinblick auf die Belastungsfaktoren häufiger im starken, sehr starken und sehr starken Bereich als Männer. LogopädInnen und SprachtherapeutInnen mit null bis zwei Jahren Berufserfahrung auf der Intensivstation gaben häufiger eine starke, sehr starke und stärkste vorstellbare Belastung an als TherapeutInnen mit mindestens 10 Jahren Berufserfahrung auf einer Intensivstation.

Schlussfolgerung

Im Rahmen zukünftiger Studien sollten die Unterschiede zwischen der pflegerischen und logopädischen / sprachtherapeutischen Arbeit auf der Intensivstation untersucht und geprüft werden, ob ein Zusammenhang zwischen der Behandlungsdauer und der Entstehung von BO und STS besteht. Weiterhin sollte evaluiert werden, wodurch sich LogopädInnen und SprachtherapeutInnen auf der Intensivstation belastet fühlen und wie sie mit dieser Belastung umgehen.



PSo4-Ko4

COVID-19: Akzeptanz und Umsetzung von persönlicher Schutzausrüstung und Hygieneregeln im Rettungsdienst – eine bundesweite Umfrage

Andre Nohl¹, Christian Afflerbach¹, Christian Lurz¹, Sascha Zeiger², Veronika Weichert³, Marko Brade⁴, Bastian Brune⁵, Marcel Dudda⁶

¹Feuerwehr Oberhausen, Oberhausen, Deutschland, ²Feuerwehr Duisburg, Duisburg, Deutschland, ³Luftrettungszentrum Chr.9, Duisburg, Deutschland, ⁴BG Klinikum Duisburg, Duisburg, Deutschland, ⁵Feuerwehr Essen, Essen, Deutschland, ⁶Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie des Universitätsklinikums Essen, Essen, Deutschland

Fragestellung

Die COVID-19-Pandemie hat auch den deutschen Rettungsdienst deutlich belastet und gefordert. Die persönliche Schutzausrüstung (PSA) und Hygieneregeln (Abstand halten, Hygiene beachten, Maske tragen, regelmäßig lüften) spielen hierbei eine wichtige Rolle, um eine Verbreitung der COVID-19-Infektionen zu reduzieren.

Mit dieser Studie möchten wir die Akzeptanz und Compliance von PSA und Schutzmaßnahmen beim Rettungsdienstpersonal in Deutschland in Pandemiezeiten evaluieren.

Methodik

Über 270 ÄLRD wurden angeschrieben. Diese wurden gebeten, eine webbasierte Onlineumfrage an die Rettungswachen weiterzuleiten. Die Teilnehmer wurden zu Akzeptanz und Compliance im Alltag, in der Rettungswache, im Einsatz ohne COVID-19, im Einsatz mit COVID-19 befragt.

Ergebnis

Es haben $n = 1295$ Personen teilgenommen. Die Akzeptanz und Compliance von PSA und Schutzmaßnahmen ist insgesamt hoch. Die geringste Akzeptanz und Compliance findet sich bei den Fragen Akzeptanz ($MW = 4,16; \pm 1,01$) und Compliance ($MW = 4,26; \pm 0,89$) in der Rettungswache.

Schlussfolgerung

Wir empfehlen gezielte Schulungsmaßnahmen in Bezug auf PSA in Pandemien und die Bereitstellung von entsprechenden Räumlichkeiten zur konfliktlosen Einhaltung der AHA-L-Regeln.



PSo4-Ko5

Umsetzung der COVID-19-Reanimationsleitlinien des European Resuscitation Council in der Bundesrepublik Deutschland

Gerrit Jansen¹, Nils Kappelhoff¹, Frank Flake², Rainer Borgstedt¹, Sebastian Rehberg¹, Sean Scholz¹, Karl-Christian Thies¹

¹Universitätsklinik für Anästhesiologie, Intensiv-, Notfallmedizin, Transfusionsmedizin und Schmerztherapie, Evangelisches Klinikum Bethel, Universitätsklinikum OWL der Universität Bielefeld, Campus Bielefeld – Bethel, Bielefeld, Deutschland, ²Deutscher Berufsverband Rettungsdienst e.V. (DBRD), Lübeck, Deutschland

Fragestellung

Die vorliegende Arbeit untersucht die praktische Umsetzung der COVID-19-Reanimationsleitlinien anhand einer Online-basierten Umfrage.

Methodik

Online-Befragung der Mitglieder des Deutschen Berufsverbandes Rettungsdienst April-Mai 2021. Gefragt wurde nach Bekanntheitsgrad und erfolgter Schulung in den COVID-19-Reanimationsleitlinien, Verwendung und Besonderheiten eines COVID-19-Reanimationsalgorithmus, Auftreten von COVID-19-Infektionen von Rettungsdienstmitarbeitern im Zusammenhang mit einer COVID-19-Reanimation. Verglichen wurden die Gruppen der Teilnehmer mit bzw. ohne Verwendung eines speziellen COVID-19-Algorithmus mittels Chi²-Test, Signifikanzniveau $p \leq 0,05$.

Ergebnis

818 (84%) Fragebögen wurden vollständig bearbeitet. 577 (70%) Befragten waren die COVID-19-Leitlinien bekannt und 103 (13%) in ihren Besonderheiten geschult worden.

265 (32%) verwendeten einen modifizierten COVID-19-Algorithmus. Wesentliche Adaptationen betrafen die Anpassung der persönlichen Schutzausrüstung ($n=262$ [99%]), die Reduktion der Helferzahl, regelhafte videolaryngoskopische Intubation (jeweils $n=99$ [37%]), Atemwegssicherung vor der Rhythmusanalyse (84 [32%]) und das Pausieren der Herzdruckmassage während der Atemwegssicherung (80 [30%]). Eine Gegenüberstellung der Gruppen zeigt die Tabelle 1. Ausreichend Schutzausrüstung standen 614 (75%) im Pandemieverlauf zur Verfügung.

Schlussfolgerung

Ein Jahr nach Implementierung der COVID-19-Leitlinie sind diese bislang nur unzureichend bekannt und umgesetzt. Dies führt mitunter zu einem erhöhten Expositionsrisiko der Helfer ohne spezifischen COVID-19-Algorithmus. Zukünftige Pandemiepläne müssen Strategien entwickeln, um Leitlinienänderungen zeitnah in der Praxis umsetzbar zu machen und ausreichend Schutzausrüstung vorzuhalten.



	Gesamt N=818 [n (%)]	Teilnehmer ohne speziellen COVID-19- Algorithmus n=553 [n (%)]	Teilnehmer mit speziellem COVID-19- Algorithmus n=265 [n (%)]	p-Wert
Mund-Nasen-Schutz	339 (41)	258 (47)	81 (31)	<0.0001
FFP2-Maske	698 (85)	495 (89)	203 (77)	< .0001
FFP3-Maske	509 (62)	323 (58)	186 (70)	=.001
≥4 Helfer in Patientennähe	350 (43)	250 (45)	100 (37)	=.04
Extraglottischer Atemweg	476 (58)	364 (65)	147 (55)	=.004
Endotracheale Intubation	178 (22)	96 (17)	82 (31)	<.0001
Ansteckung eines Helfers mit COVID-19 im Rahmen einer Reanimation	73 (9)	54 (9)	19 (7)	>0.05

Tabelle 1: Besonderheiten der Durchführung der Reanimation zur Zeit der COVID-19-Pandemie in den Gruppen ohne im Vergleich zu mit Verwendung eines modifizierten COVID-19-Algorithmus



PSo4-Ko6

Notfallpatienten mit Hämophilie A unter Emicizumab

Ulrich Sachs¹, Michael Caspers², Robert Klamroth³, Jens Müller⁴

¹Universitätsklinikum Gießen und Marburg Standort Gießen, Gießen, Deutschland, ²Klinik für Orthopädie/Unfallchirurgie/Sporttraumatologie, Kliniken der Stadt Köln gGmbH, Köln, Deutschland, ³Zentrum für Gefäßmedizin Hämophiliezentrum/Gerinnungssprechstunde, Vivantes Klinikum im Friedrichshain, Berlin, Deutschland, ⁴Institut für Exp. Hämatologie und Transfusionsmedizin, Uniklinikum Bonn, Bonn, Deutschland

Fragestellung

Die Hämophilie A (HA) ist eine angeborene Störung der Blutgerinnung. Bedrohliche Blutungen können spontan, vor allem aber im Rahmen von Verletzungen auftreten. Patienten mit schwerer HA erhalten zur Blutungsprophylaxe Konzentrate, die den fehlenden Gerinnungsfaktor (F)VIII ersetzen. Alternativ können sie mit einem bispezifischen monoklonalen Antikörper behandelt werden, der die biologische Funktion von FVIII nachbildet. Unter der Gabe von Emicizumab sind typische Laboruntersuchungen jedoch artifiziell verändert, so dass die HA übersehen werden kann; gleichzeitig kann eine bedrohliche Blutung mit Emicizumab alleine aber nicht kontrolliert werden. Wie kann die adäquate Versorgung eines verunfallten, nicht ansprechbaren Patienten mit HA unter Emicizumab in der Fläche sichergestellt werden?

Methodik

Für ein fiktives Notfall-Szenario wurden in einer Expertenrunde aus Unfallchirurgen, Internisten und Hämostaseologen folgende Fragen adressiert: Wie werden Informationen über den Patienten vor Ort gewonnen? Welche Therapieoptionen bestehen zur Blutungskontrolle? Welche spezifischen Laboruntersuchungen sind in der Notaufnahme relevant?

Ergebnis

Wichtige Informationsquellen vor Ort sind Notfallschein, vor allem elektronische Notfallschein auf Smartphones. Die Notfallnummer des behandelnden Hämophilie-Zentrums sollte für den Notarzt leicht auffindbar sein.

Blutungskontrolle kann vor Ort nur bedingt durch physikalische Maßnahmen erreicht werden. Patienten bedürfen der Betreuung in einem Krankenhaus, das die erforderlichen Präparate zur Optimierung der Blutgerinnung vorhält. Die Leitstelle sollte Einrichtungen identifizieren können, die für die Behandlung sowohl des Verletzungsbildes, als auch der HA geeignet sind. Patienten unter Emicizumab können mit FVIII-Konzentraten oder rekombinanten aktivierten FVII-Präparaten behandelt werden. Der Notfallschein oder das hinzugezogene Hämophilie-Zentrum können entsprechende Auskunft geben. Die Behandlung des verunfallten, akut blutenden Patienten mit HA unter Emicizumab ist in der Notaufnahme im Hinblick auf die HA unabhängig von der Labordiagnostik. Emicizumab verkürzt die Gerinnungszeit der aPTT und führt somit unter anderem zu einer falsch-hohen Bestimmung der FVIII-Aktivität in den üblichen Einstufentests. Emicizumab-unabhängige FVIII-Tests stehen nur an spezialisierten Zentren zur Verfügung. Sie können nach der initialen Blutungskontrolle herangezogen werden.

Schlussfolgerung

HA-Patienten unter Emicizumab sollten die Notfallschein-Funktion ihres Smartphones nutzen. Der Notarzt sollte rasch Kontakt zum Hämophilie-Zentrum herstellen. Der Patient bedarf der Versorgung in einem geeigneten Zentrum. Typische aPTT-basierte Gerinnungswerte sind unter Emicizumab nicht aussagekräftig und dürfen bei der Versorgung nicht berücksichtigt werden.



PSo4-Ko7

Der Einfluss der präklinischen Gabe von Tranexamsäure auf die Mortalität und den Transfusionsbedarf: Match-Pair-Analyse aus dem bundesweiten Deutschen TraumaRegister DGU®

Sebastian Imach¹, Arasch Wafaisade¹, Rolf Lefering², Andreas Böhmer³, Mark Schieren³, Victor Suarez⁴, Matthias Fröhlich¹

¹Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sporttraumatologie, Kliniken der Stadt Köln, Köln, Deutschland, ²Institut für Forschung in der operativen Medizin, Universität Witten Herdecke, Köln, Deutschland, ³Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Kliniken der Stadt Köln, Köln, Deutschland, ⁴Innere Medizin II - Nephrologie, Rheumatologie, Diabetologie und Allgemeine Innere Medizin, Uniklinik Köln, Köln, Deutschland

Fragestellung

Outcome-Daten zur Anwendung von Tranexamsäure (TXA) bei zivilen Traumapatienten in den leistungsfähigen Rettungssystemen von entwickelten Ländern sind rar. Ziel dieser Studie war es, herauszufinden, wie schwer verletzte Patienten von der in Leitlinien empfohlenen präklinischen Gabe von TXA in Deutschland profitieren.

Methodik

Im TraumaRegister der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie wurden die Daten von schwerverletzten Patienten mit einem „Blutungsrisiko“, die in der präklinischen Phase mit mindestens einer Dosis TXA behandelt wurden (TXA-Gruppe), retrospektiv (Jahre 2015 bis 2019) ausgewertet. Ein Blutungsrisiko wurde angenommen, wenn mindestens eines der folgenden Kriterien erfüllt war: penetrierende Verletzung, Hypotension (sysRR < 110 mmHg), AIS ≥ 3 in mindst. 2 Körperregionen.

Diese Daten wurden mit Patienten verglichen, die keine präklinische TXA-Gabe erhalten hatten (Kontrollgruppe), wobei ein auf einem Propensity-Score basierendes Matching angewendet wurde. Eingeschlossen wurden erwachsene Patienten (≥ 16), die in ein Traumazentrum in Deutschland mit einem Injury Severity Score (ISS) ≥ 9 Punkten aufgenommen wurden.

Ergebnis

Das Matching ergab zwei vergleichbare Kohorten (n = 2.275 pro Gruppe). Der durchschnittliche ISS betrug $32,4 \pm 14,7$ in der TXA-Gruppe vs. $32,0 \pm 14,5$ in der Kontrollgruppe ($p = 0,378$). Etwa ein Drittel der Patienten in beiden Gruppen erhielt nach der Krankenhausaufnahme eine Dosis TXA. In der Kontrollgruppe hatten 26,4% der Patienten bei Aufnahme einen sysRR < 90 mmHg. TXA-Patienten wurden signifikant häufiger transfundiert ($p = 0,022$), benötigten jedoch signifikant weniger Erythrozytenkonzentrat ($p \leq 0,001$) und FFP's ($p = 0,023$), wenn sie transfundiert wurden. Die Massentransfusionen waren in der TXA-Gruppe signifikant niedriger (5,5% versus 7,2%, $p = 0,015$). Die Mortalität war mit Ausnahme der frühen Mortalität nach 6 h ($p = 0,004$) und 12 h ($p = 0,045$) vergleichbar. Bei den Nichtüberlebenden war die Hämorrhagie als häufigste Todesursache in der TXA-Gruppe geringer (3,0% vs. 4,3%, $p = 0,021$). Thromboembolische Ereignisse unterschieden sich zwischen beiden Gruppen nicht signifikant (TXA 6,1%, Kontrolle 4,9%, $p = 0,080$).



Schlussfolgerung

Dies ist die größte zivile Studie, die die Effekte der landesweiten präklinischen TXA-Gabe in einem entwickelten System der Traumaversorgung untersucht hat. Die Gabe von TXA beim schwerverletzten Patienten war mit einem signifikant geringeren Risiko für Massentransfusionen und einer geringeren Mortalität in der frühen stationären Behandlungsphase verbunden. Aufgrund der wiederholten Gabe von TXA nach Aufnahme muss eine dosisabhängige Wirkung von TXA diskutiert werden. Die fehlende Leitlinien-gerechte TXA-Gabe in der Kontrollgruppe zeigt ein Optimierungspotenzial bei der Versorgung auf.



PS04-Ko8

Aggregometrische Charakterisierung der Thrombozytenfunktion von Patienten mit akuten intrakraniellen Blutungen

Hannes Warmuth¹, Kai Zacharowski², Volker Seifert³, Jürgen Konczalla³, Christian Weber^{1,2}, Haitham Mutlak^{2,4}

¹Asklepios Klinik Wandsbek, Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, Hamburg, Deutschland,

²Universitätsklinikum Frankfurt, Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Frankfurt am Main,

Deutschland, ³Universitätsklinikum Frankfurt, Neurochirurgie, Frankfurt am Main, Deutschland, ⁴Sana Klinikum Offenbach, Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Offenbach, Deutschland

Fragestellung

Neben beeinträchtigter Gerinnungsbildung und Fibrinolyse sind erworbene unspezifische Thrombozytenfunktionsstörungen Elemente der Trauma induzierten Koagulopathie (TIK). Die Prävalenz und den aggregometrischen Phänotyp von Thrombozytopathien im Kollektiv von Patienten mit chirurgisch behandlungsbedürftiger akuter intrakranieller Blutung zu analysieren, war das Ziel der vorliegenden Studie.

Methodik

Nach positivem Ethikvotum wurden solche Patienten in diese prospektive Monocenter-Studie eingeschlossen, die eine akute und dringend chirurgisch behandlungsbedürftige intrakranielle Blutung aufwiesen. Als Ausschlusskriterien galten Hypothermie, Schwangerschaft, Thrombozytopenie ($<70/\text{nl}$) sowie das Vorhandensein hereditärer Koagulopathien. Neben soziodemographischen Parametern wurden Art und Umfang präoperativer Dauermedikation sowie Parameter zum klinischen Outcome erfasst. Präoperativ wurde mittels Multipler Elektroden Aggregometrie (MEA) die Thrombozytenfunktion analysiert (TRAPtest, ASPItest, ADPtest). Als primäre Endpunkte wurde die Fläche unter der Aggregationskurve [U] des ASPItests und des ADPtests definiert. Das Vorhandensein einer Thrombozytopathie galt als bestätigt, wenn die oberen Grenzwerte für die effektive Thrombozytenaggregation (40 U) unterschritten wurden.

Ergebnis

Das Hauptergebnis der Studie zeigte, dass $n=14$ von $n=49$ Patienten Thrombozytenfunktionsstörungen aufwiesen (Prävalenz: 29%), deren Genese bei $n=8$ Patienten am ehesten Medikamenten-assoziiert war, während akut erworbene Thrombozytenfunktionsstörungen bei $n=6$ Patienten detektiert wurden (Prävalenz: 12%). Eine Subgruppenanalyse zeigte, dass sich die aggregometrischen Phänotypen dieser beiden Gruppen nicht unterschieden. Die Subgruppenanalyse der Kollektive mit Thrombozytopathie zeigte keinen Gruppenunterschied bei den klinischen Endpunkten.

Schlussfolgerung

Das Kollektiv von Patienten mit intrakranieller Blutung weist eine hohe Prävalenz von akut erworbenen Thrombozytenfunktionsstörungen auf, die mit konventioneller Gerinnungsdiagnostik nicht detektierbar sind. Die Implementierung von Hämotherapie-Algorithmen, die beim Management von perioperativer Koagulopathie frühzeitige aggregometrische Diagnostik vorsehen, kann im Kollektiv von Patienten mit intrakranieller Blutung zu einem effizienteren Blutungsmanagement und damit möglicherweise zu einem besseren klinischen Outcome beitragen.



PSo4-KoG

Steigerung der Laienreanimationsrate bei außerklinischem Herz-Kreislaufstillstand realisierbar: Eine Untersuchung in der Region Freiburg

Rebecca Steger¹, Jan-Steffen Pooth², Sam Joé Brixius², Julian Ganter², Bonaventura Schmid¹, Georg Trummer², Michael Müller³, Hans-Jörg Busch¹

¹Universitätsklinikum Freiburg, Zentrum für Notfall- und Rettungsmedizin, Freiburg, Deutschland, ²Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Freiburg, Deutschland, ³St. Josefskrankenhaus, Anästhesie, Intensiv- und Notfallmedizin, Freiburg, Deutschland

Fragestellung

Bei einem beobachteten Herz-Kreislaufstillstand (HKS) wird die Überlebenschance des Patienten vor allem durch den schnellstmöglichen Beginn der Herz-Druckmassage (CPR) erhöht. Die Rate der Laienreanimation vor Eintreffen des Rettungsdienstes ist weiterhin niedrig, die Ursachen hierfür vielfältig.

Zur Verbesserung dieser Rate gibt es verschiedene Initiativen, wie die angeleitete Reanimation der Steigerung der Laienreanimationsrate bei außerklinischem Herz-Kreislaufstillstand realisierbar: Eine Untersuchung in der Region Freiburg leistete bei Notrufeingang. Des Weiteren werden europaweit Projekte initiiert, die es ermöglichen, medizinisch geschultes Personal, das schneller als der Rettungsdienst vor Ort sein könnte, Smartphone-basiert zu alarmieren. In Freiburg besteht diese Möglichkeit seit 2018 mit Einführung der App „Region der Lebensretter“. Im Rahmen dieses Projektes analysierten wir, ob die Einführung der App zusammen mit weiteren Maßnahmen einen Einfluss auf die Laienreanimationsrate hatte.

Methodik

Alle im Großraum Freiburg durchgeführten außerklinischen Reanimationen werden seit 2001 in einem regionalen Register erfasst. Dabei wird unter anderem dokumentiert, ob der HKS beobachtet war und ob eine Laienreanimation, durch einen Angehörigen oder einen anderen Ersthelfer, durchgeführt wurde.

Wir analysierten alle Patienten hinsichtlich der Durchführung einer Laienreanimation, die im Zeitraum vom 01.01.2017 bis 31.12.2020 außerklinisch reanimiert wurden.

Ergebnis

Im Beobachtungszeitraum erlitten 547 Patienten im Großraum Freiburg einen außerklinischen HKS. Davon waren 303 (55,4%) von Laien beobachtet. Die Rate an Laienreanimation lag 2017 vor Einführung der App bei 32,8% (20/61), 2018 im Jahr der Einführung bei 48,5% (33/68). 2019 wurden bei 53,2% (42/79) und 2020 bei 54,7% (52/95) der Betroffenen Reanimationsmaßnahmen vor Eintreffen des Rettungsdienstes durchgeführt. Zu Beginn der Pandemie mit SARS-CoV-2 wurde die App zum Schutz ihrer Ersthelfer kurzzeitig pausiert. Im selben Zeitraum ging die Rate an Laienreanimation in den ersten drei Monaten auf 34,5% (10/29) zurück.

Schlussfolgerung

Die Einführung der App „Region der Lebensretter“ führte in Freiburg zusammen mit weiteren Maßnahmen zu einer deutlichen Zunahme der CPR vor Eintreffen des Rettungsdienstes. Diese wertvolle Verkürzung der Zeit zwischen HKS und CPR-Beginn birgt die Chance, das Gesamtüberleben und die Chance auf ein neurologisch intaktes Überleben nach außerklinischer Reanimation zu erhöhen. Dies sollte in weiteren Studien evaluiert werden.



PSo4-K10

Prädiktoren für die Notwendigkeit einer prolongierten intensivmedizinischen Behandlung bei Patienten mit isoliertem Schädel-Hirntrauma

Michaela Friedrich¹, Marco Stein¹, Kristin Haferkorn¹, Eberhard Uhl¹, Michael Bender¹

¹UKGM Gießen, Gießen, Deutschland

Fragestellung

Das isolierte Schädel-Hirntrauma (iTBI) ist mit einer hohen Morbidität und Mortalität assoziiert. Insbesondere die Notwendigkeit einer prolongierten intensivmedizinischen Behandlung geht häufig mit einer verschlechterten Langzeitprognose einher. Das Ziel dieser Studie war es, Prädiktoren für die Notwendigkeit einer prolongierten intensivmedizinischen Behandlung bei Patienten nach iTBI zu identifizieren.

Methodik

Wir führten eine retrospektive Analyse bei 228 Patienten mit iTBI durch, welche zwischen 01/2012 und 12/2016 auf unserer neurochirurgischen Intensivstation behandelt worden waren. Es wurden demographische Daten, radiologische Daten und verschiedene Serumbiomarker bei Aufnahme sowie intensivmedizinische Scores und Parameter innerhalb der ersten 24 Stunden nach Aufnahme analysiert. Ein prolongierter Intensivaufenthalt wurde definiert als \geq sechs Tage intensivmedizinischer Behandlung. Für die Identifikation unabhängiger prognostischer Faktoren und Outcomeparameter einer prolongierten intensivmedizinischen Behandlung wurde ein binäres logistisches Regressionsmodell angewendet.

Ergebnis

Die Inzidenz der Notwendigkeit einer prolongierten intensivmedizinischen Behandlung betrug 49,6% ($n=113$). In der univariaten Analyse waren ein höherer Abbreviated Injury Scale (AIS)-Head-Score ($p=0,001$) und ein

niedriger Glasgow Coma Scale (GCS)-Score ($p=0,002$), ein erniedrigter Hämoglobinwert ($p<0,0001$) bei Aufnahme und die Notwendigkeit einer Intubation ($p=0,001$) sowie einer Operation ($p<0,0001$) innerhalb der ersten 24 Stunden mit einer verlängerten intensivmedizinischen Behandlung assoziiert. Weiterführend zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen einer prolongierten intensivmedizinischen Behandlung und einem höheren modified Ranking Scale (mRS)-Score ($p<0,0001$) sowie niedrigeren Glasgow Outcome Scale (GOS)-Score ($p<0,0001$). In der multivariaten Analyse konnten ein fortgeschrittenes Alter ($p=0,033$), ein höherer Acute Physiology And Chronic Health Evaluation (APACHE)-II-Score ($p<0,0001$), höhere Kreatininwerte ($p=0,002$) und niedrigere Hämatokritwerte ($p=0,043$) als unabhängige Prädiktoren für einen verlängerten Intensivaufenthalt identifiziert werden.

Schlussfolgerung

Die Inzidenz der Notwendigkeit einer prolongierten intensivmedizinischen Behandlung nach iTBI ist hoch und mit einem schlechten Outcome assoziiert. Fortgeschrittenes Alter ($p=0,033$), ein höherer APACHE II-Score ($p<0,0001$), höhere Kreatininwerte ($p=0,002$) und niedrigere Hämatokritwerte im Serum ($p=0,043$) konnten als unabhängige Prädiktoren für die Notwendigkeit einer verlängerten intensivmedizinischen Behandlung identifiziert werden. Diese Prädiktoren könnten zukünftig zur Abschätzung einer prolongierten intensivmedizinischen Behandlung hilfreich sein.



PSo4-K11

Neurologisch intaktes Überleben nach prolongierter Reanimation – Entstehung eines neuen Patientenkollektivs dank kontrollierter extrakorporaler Zirkulation

Jan-Steffen Pooth¹, Sam Joé Brixius¹, Christian Scherer¹, Rebecca Steger², Julian Ganter¹, Bonaventura Schmid², Christoph Benk¹, Georg Trummer¹, Michael Müller³, Hans-Jörg Busch², Friedhelm Beyersdorf¹

¹Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland, ²Zentrum für Notfall- und Rettungsmedizin, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland, ³Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, St. Josefskrankenhaus, Freiburg, Deutschland

Fragestellung

Erste randomisierte Studien zeigen einen Überlebensvorteil für extrakorporale Reanimation (eCPR) im Vergleich zu konventioneller Reanimation (CPR) bei prolongiertem Herz-Kreislauf-Stillstand (HKS). Die eCPR ist jedoch weiterhin ein weitestgehend undefiniertes Therapiekonzept. In Freiburg wurde daher Controlled Automated Reperfusion of the whole body (CARL) entwickelt. CARL stellt ein Therapiebündel basierend auf extrakorporaler Zirkulation dar, mit dem die Bedingungen der Reperfusion und die Zusammensetzung des Reperfusats nach HKS kontrolliert werden können. Innerhalb dieser Studie verglichen wir das neurologische Outcome nach CPR mittels CARL mit den Ergebnissen konventionell reanimierter Patienten nach außerklinischem HKS in Freiburg.

Methodik

In Freiburg werden alle außerklinischen Reanimationen seit 2001 in einem regionalen Register erfasst und das neurologische Outcome mittels CPC (Cerebral Performance Category) Score dokumentiert. Ein CPC von 1 oder 2 beschreibt Patienten, die in ein selbstbestimmtes Leben und ins Arbeitsleben zurückkehren können. Von Oktober 2014 bis Dezember 2017 wurde CARL in Freiburg im Rahmen einer Pilotstudie außerklinisch reanimierten Patienten angeboten. Nach Dezember 2017 erfolgte der Einsatz von CARL nach individueller Verfügbarkeit.

Wir analysierten alle außerklinisch in Freiburg reanimierten Patienten im Zeitraum vom 01.01.2014 bis 01.01.2020 hinsichtlich Reanimationsdauer und CPC Score bei Krankenhausentlassung.

Ergebnis

In Freiburg wurden im Beobachtungszeitraum N=798 Patienten außerklinisch reanimiert. N=20 Patienten erhielten CARL. Die Wahrscheinlichkeit eines neurologisch intakten Überlebens nimmt bei konventioneller CPR mit zunehmender Reanimationsdauer exponentiell ab. Kein Patient mit konventioneller CPR überlebte mit CPC 1 oder 2 nach einer Reanimationsdauer größer 32 Minuten. Nach CARL konnten N=6 Patienten mit einer Reanimationsdauer größer 50 Minuten (56 bis 120 Minuten) mit CPC 1 aus dem Krankenhaus entlassen werden.

Schlussfolgerung

Bei Einsatz von CARL ist ein neurologisch intaktes Überleben selbst nach prolongierter CPR möglich. Der Einsatz von kontrollierter extrakorporaler Zirkulation in der Reanimation führt zur Entstehung eines unter konventioneller CPR nicht beobachteten Patientenkollektivs. Im Februar 2020 wurde auf Grundlage dieser Ergebnisse eine europäische Multizenterstudie (DRKS00018967) zur Evaluation von CARL gestartet, dessen Ergebnisse Ende 2022 erwartet werden.



PSo4-K12

Unterschiede der Eintreffzeit Smartphone-basierter Ersthelfersysteme: Vergleich GPS-basierter und manueller Erfassung

Julian Ganter¹, Jan-Steffen Pooth¹, Domagoj Damjanovic¹, Georg Trummer¹, Hans-Jörg Busch², Klemens Baldas³, Daniel Schmitz³, Michael Müller³

¹Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Universitäts-Herzzentrum, Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg, Deutschland, ²Zentrum für Notfall- und Rettungsmedizin, Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg, Deutschland, ³Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, St. Josefskrankenhaus, Freiburg, Deutschland

Fragestellung

Die aktuellen Leitlinien des European Resuscitation Council (ERC) empfehlen die Alarmierung von Ersthelfern, die sich bei einem Herz-Kreislaufstillstand in der Nähe befinden. Smartphone Alerting Systems (SAS) zielen darauf ab, das reanimationsfreie Intervall zu verkürzen und damit die Überlebenschancen zu steigern. Die Erfassung von Prozesszeiten ist aus wissenschaftlicher Sicht grundlegend und soll vor diesem Hintergrund genauer untersucht werden.

Methodik

In der Region Freiburg (1.531 km², 493.000 Einwohner) ist das SAS „Region der Lebensretter“ aktiv und wird bei den Notrufstichworten „Reanimation“ und „Bewusstlos“ automatisch durch die Integrierte Leitstelle (ILS) ausgelöst. Ersthelfer, die einen Einsatz annehmen, werden durch die GPS-Position des Smartphones geortet. Sobald sich der Ersthelfer in einem Umkreis von 100, 50 bzw. 10 Metern um die geografische Position des gemeldeten Notfalls befindet, wird der jeweilige Zeitpunkt als Eintreffzeit erfasst. Zusätzlich bestätigen die Ersthelfer das Eintreffen manuell über die App durch den sog. „S4-Button“. Verspätet gemeldete Eintreffzeiten können durch die Angabe innerhalb des dazugehörigen In-App-Helferberichts ausgeschlossen werden. Eingeschlossen wurden alle Einsätze zwischen 01.10.2020 und 31.03.2021.

Ergebnis

Es wurden insgesamt 192 Einsätze mit korrekter manueller Erfassung der Eintreffzeit berücksichtigt. GPS-basierte Zeiten waren in 175 (91%), 100 (52 %) bzw. 30 (16 %) Fällen im Umkreis von 100, 50 bzw. 10 Metern verfügbar. Die GPS-Eintreffzeiten waren bei Verwendung eines 100 Meter Radius deutlich kürzer (3:25 Minuten vs. 4:52 Minuten, $p < 0,001$) und bei Verwendung eines 10 Meter Radius deutlich länger (8:24 Minuten vs. 4:34 Minuten, $p = 0,001$). Für einen Radius von 50 Metern wurde zwar kein signifikanter Unterschied festgestellt, führte jedoch in fast der Hälfte zu fehlenden Eintreffzeiten.

Schlussfolgerung

Die GPS-basierte Eintreffzeitermittlung führt in Abhängigkeit des ausgewählten Radius zu fehlenden Datensätzen. Wird das Eintreffen auf Basis eines 100 Meter Radius erfasst, könnten die daraus resultierenden, medianen Eintreffzeiten durch Hinzugabe von 1,5 Minuten approximiert werden. Wenn Ersthelfer das Eintreffen manuell bestätigen, können verifizierte Eintreffzeiten erfasst werden, welche gerade in Bezug auf wissenschaftliche Fragestellungen und die Vergleichbarkeit der neuartigen SAS bevorzugt verwendet werden sollten.



PSo4-K13

Lungen Ultraschall in der Notaufnahme im Vergleich zur klinischen Diagnose einer Covid-19 Pneumonie basierend auf thorakaler Computertomographie und rtPCR. Eine prospektive Studie zum Methodenvergleich.

Daisy Patricia Arrua Morinigo^{1,2}, Sai Ram Ganesh³, Rania Dardane³, Luis Alonso Jimenez Urquia³, Slatomir Wenske³, Carolin Nestler³, Marcel Eberl³, Karsten Krüger⁴, Roland M. Schmid², Andreas Umgelter^{2,3}

¹Klinik für Innere Medizin Kardiologie, Vivantes Humboldt Klinikum, Berlin, Deutschland, ²II. Medizinische Klinik und Poliklinik, Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, München, Deutschland, ³Zentrale Notfallversorgung, Vivantes Humboldt Klinikum, Berlin, Deutschland, ⁴Institut für Radiologie und interventionelle Therapie, Vivantes Humboldt Klinikum, Berlin, Deutschland

Fragestellung

Der Lungenultraschall (LUS) hat sich in der Differentialdiagnostik der Dyspnoe in Notaufnahmen etabliert. Eine Reihe von Untersuchungen zeigen das Potential der Methode in der Diagnostik der Covid-19-Pneumonie.

Wir untersuchten die Lungensonografie im Verhältnis zu einer auf Thorax-CT, Klinik und rtPCR bestehenden Diagnose einer Covid-19 Pneumonie während der SARS-CoV-2 Pandemie.

Methodik

Prospektive observationelle Studie (DRKS00021585) Einschlusskriterien: Akute respiratorische Symptomatik mit entweder Dyspnoe oder Alter > 60 Jahre oder relevante Komorbidität. Zusätzlich Temperatur > 37,3° oder Lymphopenie < 1,1 G/l. Ausserdem Patienten mit einer anderen Indikation für ein Notfall-CT der Lunge. Alle eingeschlossenen Patienten erhielten einen LUS nach dem BLUE-Protokoll und ein CT-Thorax.

Ergebnis

Von April 2020 bis Mai 2021 wurden 220 Patienten eingeschlossen (mittleres Alter 67,6 ± 16,5 Jahre, 42,8% weiblich). Atemfrequenz 20 ± 6 / min, T° 37,3° ± 1,1 C°, Lymphozyten 0,99 (0,66–1,44 G/l). 133 (60,45%) erhielten die klinische Diagnose einer Covid-19-Pneumonie.

SARS-CoV-2 wurde bei 144 (65,45%) Patienten nachgewiesen. Bei 163 (74,09%) Patienten zeigte das CT Infiltrate, bei 120 (54,55%) Patienten wurden diese als typisch für Covid-19 befundet (CORADS 4 und 5).

LUS mit zumindest einem Schallfenster mit B-Profil und ohne großen Erguss und ohne große Konsolidierung zeigte mit einer Genauigkeit von 0,739 die finale Diagnose einer Covid-19 Pneumonie an. Sensitivität und Spezifität waren jeweils 0,834 und 0,596. Das positive und negative Wahrscheinlichkeitsverhältnis war 2,06 bzw. 0,277. Cohen's Kappa betrug 0,442.

119 Patienten mit einer Covid-19 Pneumonie zeigten im CT Infiltrate, die bis an die Pleura reichten. 114 (95,80%) von diesen zeigten im LUS ein B-Profil in mindestens einem Schallfenster.

147 Patienten hatten einen als Covid-19-Pneumonie interpretierten Befund im LUS. Von diesen hatten 128 (87,07%) (subpleurale Infiltrate im CT, die bei 100 (68,03%) Fällen als typisch (CORADS 4-5) gewertet wurden. 115 (78,23%) hatten einen positiven SARS-CoV-2 Nachweis in der PCR.



Schlussfolgerung

Bei einer hohen Prävalenz von Covid-19 Pneumonien in der untersuchten Kohorte war die Spezifität des LUS niedrig. Dies resultierte in einer nur moderaten Übereinstimmung des LUS-Befundes mit der klinischen Diagnose einer Covid-19 Pneumonie. Mögliche Besonderheiten unseres Studienkollektivs im Vergleich zu anderen Untersuchungen sind die Multimorbidität vieler Patientinnen und der frühe Zeitpunkt der Untersuchung im Krankheitsverlauf im Vergleich zu Untersuchungen an rein stationären oder intensivmedizinischen Kohorten. Als screening-methode im Kontext der Klinik sehen wir LUS dennoch als wertvolle Bereicherung.



PSo4-K14

Risk stratification and long-term outcome of patients receiving in-hospital medical emergency team critical care

Safoura Klopprogge¹, Constantin Gatterer², Patrick Sulzgruber², Felix Hofer², Helene Mittlböck¹, Stefan Gavrilovic¹, Yannick Loyoddin², Michael Wolzt¹, Robert Schönbauer², Walter Speidl², Bernhard Richter², Gottfried Heinz², Michael Sponder²

¹Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Klinische Pharmakologie, Wien, Österreich,

²Medizinische Universität Wien, Klinische Abteilung für Kardiologie, Wien, Österreich

Background

We aimed to investigate predictors for long-term survival of in-hospital patients with medical emergency team (MET) consultation with or without in-hospital cardiac arrest (IHCA).

Methods

Data of patients, who needed an intervention of a MET between 01/2014 and 03/2020 were reviewed for this retrospective analysis.

Results

In total, 708 MET calls were analyzed. The maximum follow-up was 6.2 years. 425 (60%) patients experienced IHCA and needed cardiopulmonary resuscitation (CPR). Of those, 274 (64%) reached return of spontaneous circulation (ROSC), and 221 (52%) survived the first 24-hours (median survival: 146 days) and 22.1% the first year. After adjustment for potential confounders, age ($p<0.001$), time to ROSC ($p<0.001$), a non-shockable

rhythm ($p=0.041$), chronic kidney disease (CKD, $p=0.041$), peak lactate levels ($p<0.001$), and C-reactive protein ($p=0.001$) were associated with all-cause mortality in IHCA patients in Cox regression analysis. The 283 MET calls (40%) which were due to other reasons than IHCA were associated with a much better 24-hours (93%) and 1-year survival (61.8%). Beside age ($p<0.001$), the main risk factors associated with mortality in MET patients without IHCA were comorbidities such as chronic obstructive pulmonary disease ($p=0.008$), CKD ($p=0.001$), pulmonary hypertension/chronic thromboembolic pulmonary hypertension ($p=0.024$), and cancer ($p=0.040$).

Conclusions

Patients triggering Met calls have an increased mortality, especially those with IHCA. Predictors of mortality comprise age, comorbidities, and cardiac arrest-related parameters. A better characterization of MET call populations and their outcome might help to improve clinical decision making.



PSo4-K15

Außerklinische Reanimation während COVID-19 – Ergebnisse einer regionalen Registeranalyse ein Jahr nach Beginn der Pandemie

Sam Joé Brixius¹, Jan-Steffen Pooth¹, Rebecca Steger², Julian Ganter¹, Tabias Hack¹, Kristina Bürkle², Christian Scherer¹, Domagoj Damjanovic¹, Daniel Schmitz^{3,4}, Bonaventura Schmid², Michael Müller³, Georg Trummer¹, Hans-Jörg Busch²

¹Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Universitäts-Herzzentrum Freiburg – Bad Krozingen, Freiburg i. Breisgau, Deutschland, ²Zentrum für Notfall- und Rettungsmedizin Freiburg, Freiburg i. Breisgau, Deutschland, ³Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, St. Josefskrankenhaus Freiburg, Freiburg, Deutschland, ⁴Ärztlicher Leiter Rettungsdienstbereich Freiburg, Freiburg, Deutschland

Fragestellung

Mit Ausbruch der COVID-19-Pandemie sahen sich die Mitarbeiter der präklinischen Notfallversorgung aber auch Laienhelfer mit neuen organisatorischen und strukturellen Herausforderungen in der Versorgung präklinischer Herz-Kreislauf-Stillstände (HKS) konfrontiert. In ersten Studien konnten für die Anfangsphase der Pandemie signifikante Einflüsse auf die Versorgung präklinischer Patienten mit HKS nachgewiesen werden. Es soll untersucht werden, ob und in welchem zeitlichen Zusammenhang die COVID-19-Pandemie Einfluss auf die Versorgung der außerklinisch reanimierten Patienten hatte.

Methodik

Die Auswirkungen der Pandemie wurden in der Region Freiburg in einer retrospektiven Registeranalyse beginnend mit der Erfassung des ersten Infektionsfalles am 27.02.2020 über das nachfolgende Jahr hinweg untersucht (27.02.2020–27.02.2021). Als Vergleichsgruppe dienen die Vorjahreszeiträume von 2016 bis 2019, jeweils beginnend und endend am 27.02. des jeweiligen Jahres.

Ergebnis

Im Beobachtungszeitraum von 2016 bis 2019 wurden insgesamt 550, im ersten Jahr der Pandemie 143 HKS registriert.

In den ersten vier Monaten der Pandemie zeigte sich ein Abfall der Laienreanimationsquote bei den beobachteten HKS von durchschnittlich 52,4% auf 34,6%. In den beiden folgenden vier Monatsblöcken konnte ein Wiederanstieg der Laienreanimationsquote auf 58% und 63% gezeigt werden. Diese lag vor Beginn der Pandemie im Jahr 2019 bei 63,9%.

Mit Ausbruch der Pandemie stieg die Rate an beobachteten HKS signifikant an (83,3% vs. 70,0%; $p < 0,01$), wenngleich die Laienreanimationsquote im ersten Jahr der Pandemie unverändert blieb (52,4% vs. 48,3%; n.s.).

Zudem zeigte sich eine signifikante Abnahme der ROSC-Rate in der Pandemie von 52,1% auf 41,0% ($p = 0,02$) mit konsekutiv vermehrten Todesfeststellungen am Einsatzort (36,5% vs. 45,3%; $p = 0,07$).



Schlussfolgerung

Durch Aufklärungsarbeit und Anpassung der Empfehlungen seitens verschiedener Fachgesellschaften und Institutionen konnte der anfänglichen Abnahme der Laienreanimationsquote entgegengewirkt werden. Mit der Abnahme der Hilfeleistungen durch anwesende Laienhelfer bei beobachteten Kreislaufstillständen war auch eine nachfolgende Abnahme der ROSC Rate zu verzeichnen.

Diese alarmierenden Beobachtungen lassen weiterhin Unsicherheiten bei der Laienreanimation in Zusammenhang mit der COVID-19-Pandemie vermuten, was eine intensivierte Öffentlichkeitsarbeit auf diesem Gebiet dringend erforderlich macht.



PSo4-K16

Intelligente Disposition bei Smartphone-basierter Ersthelfer- alarmierung: Potential technischer Alarmierungsfunktionen

Simon Mei¹, Julian Ganter¹, Jan-Steffen Pooth¹, Georg Trummer¹, Hans-Jörg Busch², Michael Müller³

¹Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland, ²Zentrum für Notfall- und Rettungsmedizin, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland, ³Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, St. Josefskrankenhaus, Freiburg, Deutschland

Fragestellung

Die European Resuscitation Council Guidelines 2021 empfehlen den Einsatz von Smartphone-basierter Ersthelferalarmierung. Der Alarmierungsvorgang variiert jedoch zwischen den Systemen und soll mit dem Ziel der Effizienzsteigerung wissenschaftlich untersucht werden. Im System "Region der Lebensretter" in der Region Freiburg wurde die Funktion des dynamischen Alarmradius eingeführt, die die Größe des Radius an die geschätzte Eintreffzeit des anfahrens Rettungs-mittels anpasst. Um die Eintreffzeiten der Ersthelfer noch zuverlässiger abschätzen zu können, wurde die Eignung des Kartendienstes Google Maps (GM) zur Eintreffzeitermittlung untersucht.

Methodik

Eingeschlossen in die Auswertung wurden alle Einsätze im Zeitraum 01.01.-30.06.2021. Ausschlusskriterien waren: verzögerte Meldung des Eintreffens am Einsatzort, Abweichungen der vorgegebenen Route, Helfer, die zuerst zum AED geschickt wurden, sowie Einsätze mit nicht vollständigen Logging-Daten. Bei Alarmierung erfolgt eine Auswahl, ob die Strecke zum Einsatzort Zu Fuß, mit dem Fahrrad oder Auto bewältigt wird. Die Position des Ersthelfers sowie der Zeitpunkt der Alarmierung wird durch das Smartphone automatisch erfasst. Der Zeitabstand zur manuellen Bestätigung bei Ankunft am Einsatzort wurde als geloggte Eintreffzeit betrachtet. Die Routenberechnung in GM erfolgte durch die Koordinaten des Ersthelfers und deren des Einsatzortes mit dem jeweils angegebenen Verkehrsmittel.

Bei den verbliebenen Einsätzen N=150 wurden nach-träglich die manuell geloggte Eintreffzeit mit der von GM errechneten Eintreffzeit verglichen.

Ergebnis

Verteilung der Verkehrsmittel (N=150): Zu Fuß N=50 (33%), Fahrrad N=21 (14%), Auto N=79 (53%). Bei der Auswahl "Zu Fuß" lag der Median der gemeldeten Eintreffzeit bei 3,47 Min (Interquartilsabstand [IQA]: 2,46, 5,80) vs. 4,50 Min (IQA: 3,00, 6,75) bei der errechneten Eintreffzeit ($p=0,08$, mittlere Abweichung: $-0,51$ Min $\pm 3,11$). Bei Ersthelfern, die den Einsatzort mit dem Fahrrad erreichten, war die gemeldete Eintreffzeit (5,37 Min, IQA: 4,25, 7,28) länger gegenüber der errechneten Eintreffzeit (3,00 Min, IQA: 3,00, 4,00; $p<0,001$, mittlere Abweichung: $2,26$ Min $\pm 2,14$). Bei „Auto“ lag der Median der manuell erfassten Eintreffzeit bei 4,47 Min (IQA: 3,31, 6,28) vs. 3 Min (IQA: 2,00, 3,50) bei der anhand GM errechneten Eintreffzeit ($p<0,001$, mittlere Abweichung: $2,46$ Min $\pm 3,13$).

Schlussfolgerung

Berechnete Eintreffzeiten mittels Google Maps eignen sich nicht zur Abschätzung der realen Eintreffzeit. Obgleich die Differenz bei der Auswahl "Zu Fuß" nicht signifikant war, zeigte sich eine große Varianz in den gefundenen Ergebnissen. Um bei der Auswahl "Fahrrad" und "Auto" mit Google Maps die Eintreffzeiten zuverlässig berechnen zu können, bedarf es weiterer Auswertungen, um eine mögliche Kausalität der Differenz besser abschätzen zu können.



PSo4-K17

Kann die Faktor XIII Substitution die Wundheilung bei der Deckung großer Wundflächen mit Spalthaut oder Lappenplastik unterstützen?

Michaela Wilhelmi¹, Jan-Dierk Clausen¹, Christian Krettek¹

¹Medizinische Hochschule Hannover, Unfallchirurgie, Hannover, Deutschland

Fragestellung

Kann die Faktor XIII Substitution die Wundheilung bei der Deckung großer Wundflächen mit Spalthaut oder Lappenplastik unterstützen?

Methodik

Zusätzlich zu den routinemäßigen Faktor XIII Bestimmungen bei Polytrauma wurde bei 4 Pat. mit großen Wundflächen nach Trauma vor geplanter Spalthauttransplantation Faktor XIII bestimmt und ab einem Wert < 65% substituiert (Siehe Tabelle). Die Faktor XIII Aktivität wurde durch einen BCS Analyzer (Siemens, Deefield, IL, USA) bestimmt. Direkt postoperativ wurde der Faktor XIII ebenfalls gemessen.

Ergebnis

Demographische Daten der Pat. in Tabelle 1. Die niedrigste Faktor XIII Aktivität direkt vor OP mit Wundverschluss über Spalthautdeckung war 30 %, der höchste Wert lag bei 64%. Nach der Substitution von Faktor XIII war postoperativ bei allen 4 Patienten der Faktor XIII Wert im hohen Normbereich. Es zeigte sich bei allen Patienten eine sehr gute Wundheilung, die Spalthaut ist komplikationslos eingewachsen, Infekte oder Nekrosen traten nicht auf.

Schlussfolgerung

Während des stationären Aufenthaltes fällt der Faktor XIII Spiegel bei schweren Weichteilverletzungen bzw. großen Wundflächen deutlich ab. Grund hierfür ist einmal der Verlust von Faktor XIII durch die großen Wundflächen und Operationen, aber auch anscheinend die verminderte Synthese von Faktor XIII in der Leber. Die Substitution des Faktor XIII scheint sich positiv auf die Wundheilung auszuwirken, deshalb sind größere Studien eingeleitet, denn sowohl die erhöhte Blutungsgefahr wie auch die Wundheilungsstörungen bei Faktor XIII Mangel sind ein wesentlicher Faktor in der Therapie polytraumatisierter Patienten.



PSo4-K18

Per Smartphone alarmierte Ersthelfer: Schulung sollte Umgang mit Familienangehörigen thematisieren

Jonas Sowa¹, Lukas Herzberg², Julian Ganter¹, Camilla Metelmann², Bibiana Metelmann², Michael Müller³

¹Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Uniklinik Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland, ²Klinik für Anästhesiologie, Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald, Deutschland, ³Klinik für Anästhesie-, Intensiv- und Notfallmedizin, St. Josefskrankenhaus Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland

Fragestellung

Die europäischen Reanimationsleitlinien empfehlen die Einführung einer Smartphone-basierten Ersthelfer-Alarmierung zu außerklinischen Herzkreislaufstillständen¹. In Europa ereignen sich etwa 70% der außerklinischen Herzkreislaufstillstände in privaten Haushalten². In Abhängigkeit des Einsatzortes ergeben sich für den Ersthelfer zusätzlich zur Reanimation weitere Aufgaben bzw. Herausforderungen (z.B. Betreuung von Angehörigen, Sicherung des Einsatzortes).

Zu welchen Einsatzorten werden Ersthelfer disponiert?

Methodik

In einer bizentrischen Analyse wurden Daten einer Smartphone-basierten Ersthelfer-Alarmierung aus Freiburg i.B. und Vorpommern-Greifswald aus den Zeiträumen 01.08.2018 bis 21.07.2021 bzw. 15.09.2017 bis 12.09.2019 hinsichtlich des Einsatzortes betrachtet.

Der Einsatzort wurde retrospektiv anhand der übermittelten Leitstellendaten und Adressen, sowie der Freitexte der Rettungsdienstprotokolle kategorisiert.

In Freiburg i.B. werden über die App FirstAED seit Januar 2018 Ersthelfer zu Herzkreislaufstillständen disponiert. In Vorpommern-Greifswald erfolgt die Alarmierung über die Land|Retter App (corhelp3r) seit September 2017. In beiden Systemen müssen Ersthelfer als Voraussetzung zur Teilnahme Qualifikationen (z.B. medizinischer Beruf) nachweisen und eine Schulung besuchen.

Diese Schulung umfasst neben der Einweisung in die App auch medizinische, organisatorische und rechtliche Aspekte.

Ergebnis

Im Analysezeitraum wurden in Freiburg i.B. Ersthelfer zu 3505 Einsätzen und in Vorpommern-Greifswald zu 562 Einsätzen disponiert. Diese Einsätze waren in Freiburg i.B. bzw. Vorpommern-Greifswald zu 66% bzw. 73% in privaten Haushalten, zu 27% bzw. 14% im Öffentlichen Raum und zu 6% bzw. 8% in Gesundheits- und Pflegeeinrichtungen. 1% bzw. 5% der Einsätze konnten diesen Kategorien nicht zugeordnet werden.

Schlussfolgerung

Den Ergebnissen zufolge findet ein Großteil der Reanimationen im privaten Raum statt. Dadurch ist es wahrscheinlich, dass Familie oder Bekannte des Patienten bei einer Reanimation anwesend sind. Dies kann ein zusätzlicher Stressfaktor sein³. Nutzer von Smartphone-basierten Ersthelfer-Systemen sollten daher in der Kommunikation mit Angehörigen geschult werden.

1 Semeraro F, et al. Resuscitation. 2021;161:80–97.

2 Gräsner JT, et al. Resuscitation. 2020;148:218–226.

3 Twibell R, et al. J Clin Nurs. 2018;27(1–2):e320–e334.



PSo4-K19

Präklinische Nutzung des HEART Score bei Patient*innen mit akut einsetzendem Brustschmerz – ein Literatur Review

Luca Ünlü^{1,2}, Justus Felix Wolff^{2,3}, Felix Lorang^{2,4}

¹Student Humanmedizin, Karl-Landsteiner-Privatuniversität für Gesundheitswissenschaften, Krems an der Donau, Österreich, Krems an der Donau, Österreich, ²dasFOAM e.V., Berlin, Deutschland, Berlin, Deutschland,

³Student Humanmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland, Berlin, Deutschland,

⁴Klinik für Notfallmedizin, Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland, Jena, Deutschland

Fragestellung

Der HEART-Score ist ein häufig verwendetes Instrument zur Risikostratifizierung für Major Adverse Cardiac Events (MACE) in der klinischen Notfallmedizin bei Patienten mit akut einsetzendem Brustschmerz. Die präklinische Verwendung eines (modifizierten) HEART-Scores könnte eine frühere Risikostratifizierung und die Möglichkeit einer ambulanten Behandlung von low-risk Patienten ermöglichen. Ziel dieser systematischen Literaturrecherche ist es, die aktuelle Evidenz sowohl zur Validität als auch zum Interobserver-Agreement von (modifizierten) HEART-Scores im präklinischen Setting zu untersuchen.

Methodik

Im November 2020 wurde eine systematische Suche in PubMed, Embase und der Cochrane Library sowie eine manuelle Suche in Studienregistern durchgeführt. Eingeschlossen wurden erwachsene Patienten (≥ 18 Jahre) mit plötzlich einsetzenden, nicht traumatischen Brustschmerzen und erstem medizinischen Kontakt im präklinischen Umfeld. Durch systematische Suche wurden insgesamt 2655 Artikel identifiziert; 232 Duplikate wurden entfernt. Drei weitere Papiere wurden auf andere Weise identifiziert. Schließlich wurden 23 Veröffentlichungen auf ihre Eignung geprüft, von denen 11 Veröffentlichungen in die Analyse aufgenommen wurden. Der primäre Endpunkt dieses Reviews ist das 30- oder 45-tägige Auftreten von MACE. Der sekundäre Endpunkt ist das Interobserver-Agreement.

Ergebnis

Drei verschiedene Arten von präklinischen HEART-Scores wurden zusammen gruppiert. HEART-Score (n=5): Diese Studien verwendeten die konventionelle Troponin-T-Messung und gehören alle zur FamouS-Triage-Studie. Das beobachtete 45 Tage bzw. 30 Tage MACE Auftreten in der low-risk Gruppe beträgt 2,9% (3,0% in einer Studie). Modifizierter HEART Score (n=5): Alle Studien, die ein hochsensitives Troponin T oder I anstelle von Troponin T verwendet haben, hier variiert das 30-tägige Auftreten von MACE für die low-risk Gruppe zwischen 0,0-7,0%. Prehospital modified HEART Pathway (PHMP) (n=1): Ein HEART-Score-Derivat, bei dem eine Point-of-Care cTn-Messung durchgeführt wird. Das 30-tägige Auftreten von MACE in der Niedrigrisikogruppe betrug 5,6%.

Das Risk of Bias (RoB) wurde mit dem QUADAS-2-Tool bewertet. Insgesamt bestand ein auffallend hohes Verzerrungspotenzial insbesondere bei der Patientenauswahl der meisten eingeschlossenen Studien.

Schlussfolgerung

Derzeit kann keine Empfehlung für die routinemäßige Anwendung eines präklinischen HEART-Scores gegeben werden, um einen Transport in eine Klinik für Notfallmedizin bei low-risk Patienten sicher zu vermeiden. Das Potenzial der Risikostratifizierung vor Ort spiegelt sich jedoch deutlich in der identifizierten Literatur wider und könnte zukünftig einen Paradigmenwechsel in der mobilen Versorgung und Triage von Brustschmerzpatienten herbeiführen.



PS04-K20

Auswertung der MET-Einsätze im Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden im Zeitraum 2015-2019

Franziska Hösel¹, Lars Heubner¹, Johannes Gramatte¹, Thea Koch¹, Peter Spieth¹

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

Fragestellung

2015 wurde am Universitätsklinikum Dresden ein multidisziplinäres Konzept zur Akutversorgung von vitalgefährdeten Patienten mittels Medizinischen Einsatz Teams (MET) etabliert. Ziel dieser retrospektiven Studie war die Auswertung der 5-Jahresdaten, hinsichtlich primär erfolgreichem Einsatzes, Identifikation und Beschreibung von Faktoren, die mit einer erhöhten Krankenhausmortalität assoziiert waren, sowie der Vergleich der monozentrischen Daten mit denen des Reanimationsregisters.

Methodik

Zwischen 2015-2019 wurden 1.539 MET-Einsätze durchgeführt, es konnten 823 in die Studie eingeschlossen werden. Die handschriftlichen Einsatzprotokolle wurden anonymisiert ausgewertet. Vergleichend wurden die öffentlich zugänglichen Daten des Deutschen Reanimationsregisters aus demselben Zeitraum beurteilt. Indikationen für den MET-Einsatz sind standardisierte Alarmierungskriterien für kritische Verschlechterung des Patientenzustands (z.B. Kollaps, Hypotonie, Bradykardie, Abfall GCS u.W.).

Ergebnis

Die Einsatzinzidenz belief sich auf 4,34/1.000 Patienten pro Jahr. Die Anzahl an lebend entlassenen Patienten nach MET-Einsatz betrug 63%.

In 39% der Fälle wurde eine Reanimation durchgeführt, weitere Hauptindikationen für einen MET-Einsatz waren: „Team besorgt“ (18%) und neurologische Verschlechterung (16%). Reanimierte Patienten wiesen ein schlechteres Überleben auf (29% verstorben vs. 71%). Mit einer höheren Krankenhausmortalität assoziiert waren auch: höheres Patientenalter, nächtlicher Einsatz, sowie pulmonale und kardiale Nebendiagnosen. Im Vergleich zu den Daten aus dem Deutschen Reanimationsregister wurde im UKD häufiger „besorgtes Team“ als Alarmierungsgrund angegeben (19% bzw. 8%). Reanimierte Patienten wurden am UKD zu 27% lebend entlassen, im Vergleich zu den Gesamtmeldedaten des Reanimations-Registers mit 18%.

Schlussfolgerung

Die Krankenhausmortalität von Patienten mit akuter vitaler Gefährdung konnte durch den Einsatz des MET im Benchmark mit dem Deutschen Reanimationsregister reduziert werden. Ältere Patienten mit bestimmten Nebendiagnosen sind besonders gefährdet für vitale Komplikationen und bedürfen zeitgerechter Diagnostik und Behandlung, um einen Herz-Kreislaufstillstand zu verhindern. Hierbei kommt dem MET eine wichtige Rolle zu. Da Einsätze im Nachtdienst häufiger mit letalen Verläufen assoziiert waren, sollten aktuelle Überwachungskonzepte überdacht werden.



PSo4-K21

Schwerverletzten-Versorgung durch Notärzte aus unterschiedlichen Fachgebieten

Arasch Wafaisade¹, Matthias Ruppert², Rolf Lefering³, Bertil Bouillon¹, Michael Gäßler²

¹Kliniken Köln, Universität Witten/Herdecke, Köln, Deutschland, ²ADAC Luftrettung, München, Deutschland,

³Institut für Forschung in der Operativen Medizin, Universität Witten/Herdecke, Köln, Deutschland

Fragestellung

Die S3-Leitlinie Polytrauma/Schwerverletztenversorgung stellt den definierten Rahmen für eine leitlinien-gerechte Erstversorgung des schwerverletzten Patienten dar. Mutmaßlich werden diagnostische und therapeutische Entscheidungsfindungen in der Präklinik durch die klinische Expertise aus dem Fachgebiet des Notarztes mit beeinflusst.

Methodik

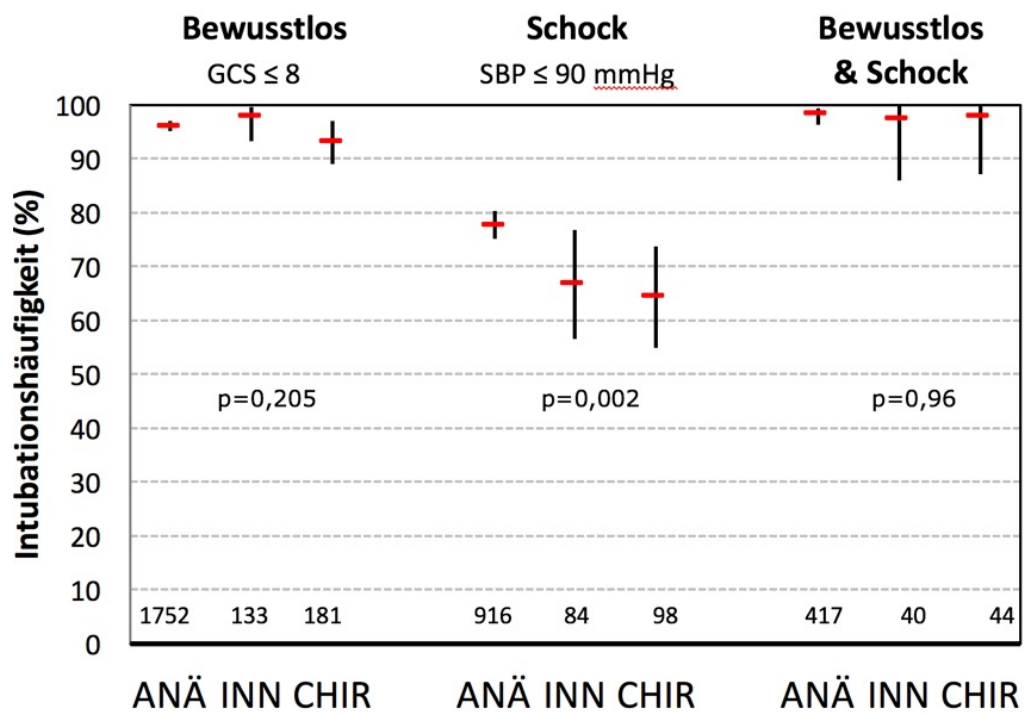
Retrospektive, multizentrische Studie aus Daten der ADAC Luftrettung und des TraumaRegister DGU®. Im Untersuchungszeitraum von 2011–2015 konnten 11.019 schwerverletzte Patienten eingeschlossen, und der Versorgung durch Notärzte aus den Fachgebieten Anästhesie (ANÄ), Innere Medizin (INN) und Chirurgie (CHIR) zugeordnet werden.

Ergebnis

81,9% wurden durch ANÄ, 7,6% durch INN und 10,5% durch CHIR versorgt. Präklinisch wurden 40,5% der Patienten intubiert (ANÄ 43,0%, INN 31,2%, CHIR 28,3%; $p < 0,001$), 5,5% haben eine Thoraxdrainage (ANÄ 5,9%, INN 4,2%, CHIR 2,8%; $p = 0,004$) und 10,8% eine Katecholamintherapie erhalten (ANÄ 11,3%, INN 8,3%, CHIR 8,3%; $p = 0,022$). Bewusstlose Patienten wurden in 96,0% intubiert (ANÄ 96,1%, INN 97,7%, CHIR 93,9%; $p = 0,205$). Die Mortalität wurde nicht durch die fachliche Herkunft des Notarztes beeinflusst.

Schlussfolgerung

In diesem Kollektiv aus dem Bereich der Luftrettung zeigten sich in den Gruppen Unterschiede bei der Indikationsstellung zu invasiven Maßnahmen, die möglicherweise durch die jeweilige klinische Expertise bedingt sind. Am Beispiel der Intubation konnte gezeigt werden, dass Leitlinienempfehlungen in hohem Maße – unabhängig von der Fachgebietszugehörigkeit des Notarztes – umgesetzt werden.





PSo4-K22

Entwicklung smarter Notfall-Algorithmen durch erklärbare KI-Verfahren (Projekt ENSURE)

Sabine Blaschke¹, Stefan Vogel², Andreas Reischwich³, Zully Ritter², Michael Schmucker³, Angela Fuchs¹, Kerstin Pischek-Koch², Katrin Esslinger¹, Michael Dietrich⁴, Wiebke Schirrmeister⁵, Martin Haag³, Dagmar Krefting²

¹Zentrale Notaufnahme, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland, ²Institut für Medizinische Informatik, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland, ³GECKO-Institut, Hochschule Heilbronn, Heilbronn, Deutschland, ⁴Educational Technology Lab, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI), Berlin, Deutschland, ⁵Klinik für Unfallchirurgie, Universitätsklinik Magdeburg, Magdeburg, Deutschland

Fragestellung

In Deutschland hat sich die präklinische und klinische Notfallversorgung in den letzten Jahren zu einem sehr anspruchsvollen beruflichen Handlungsfeld entwickelt. Die komplexe medizinische Herausforderung besteht primär in der zeitkritischen Behandlung von Patienten jeden Alters sowie verschiedenster Erkrankungen und Verletzungen mit einem Spektrum von der ambulanten Behandlung bis hin zur Schockraumversorgung von Schwerstverletzten und intensivpflichtigen Patienten. Für das ärztliche Personal resultieren dabei höchste Anforderungen an fachliche Qualifikation und Handlungskompetenzen. Jedoch werden in diesem komplexen Hochrisiko-Setting vorwiegend Weiterbildungsassistenten und auch Berufsanfänger der verschiedenen Fachdisziplinen in Rotation eingesetzt. Bei oftmals fehlender Supervision müssen diese im konkreten Notfall auf webbasierte, i.d.R. nicht evidenzbasierte Wissensplattformen zurückgreifen.

Methodik

Im Rahmen des BMG-geförderten Projekts ENSURE (FKZ 2520DAT803) wurde für das in der Notfallversorgung tätige ärztliche Personal der Prototyp eines bedarfsgerechten, klinischen Entscheidungsunterstützungssystems entwickelt. Als Grundlage wurde einerseits ein regelbasiertes System verwendet auf der Wissensbasis publizierter Standard Operating Procedures (SOP Handbuch Interdisziplinäre Notaufnahme).

Parallel wurde ein KI-basiertes System auf dem Boden eines Machine Learning Modells durch die Zusammenführung von Notfalldatensätzen aus den Quellsystemen des nationalen Notaufnahmeregisters AKTIN und beteiligter Modellkliniken entwickelt.

Ergebnis

Der Prototyp smarter Notfall-Algorithmen zur klinischen Entscheidungsunterstützung wurde auf der Basis eines nutzerzentrierten Designs und Nutzung von Campbell's „Five Rights“ entwickelt. Unter Berücksichtigung der 20 häufigsten Vorstellungsgründe in der Notaufnahme wurden 96 Leitsymptome identifiziert, die fünf verschiedenen Körperregionen zugeordnet wurden. Der Workflow des Prototypen führt schließlich über ein strukturiertes Assessment der Leitsymptomatik und stößt nachfolgend den wissensbasierten oder KI-basierten Prozess für die weitere Notfalldiagnostik und -Therapie an.

Schlussfolgerung

Im Rahmen des Projekts ist die Entwicklung eines intuitiv bedienbaren Prototyps für die klinische Entscheidungsunterstützung in der notfallmedizinischen Versorgung gelungen. Im Rahmen einer klinischen Pilotstudie wird dieser Prototyp nun in drei Modellkliniken erprobt und in Bezug auf definierte Prozess- und Qualitätsindikatoren in der Notaufnahme evaluiert.



PSo4-K23

Präklinische Versorgungsrealität von Patienten mit Brustschmerzen

Simon Braumann¹, Christian Faber-Zameitat¹, Sascha Macherey-Meyer¹, Tobias Tichelbaecker¹, Samuel Lee¹, Max Meertens¹, Stephan Nießen¹, Matthias Hackl^{2,3}, Victor Suárez^{2,3}, Volker Burst^{2,3}, Stephan Baldus¹, Christoph Adler^{1,4}

¹Klinik für Kardiologie, Angiologie, Pneumologie und internistische Intensivmedizin, Klinik III für Innere Medizin, Herzzentrum, Universität zu Köln, Köln, Deutschland, ²Klinik II für Innere Medizin: Nephrologie, Rheumatologie, Diabetologie und Allgemeine Innere Medizin, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Universität zu Köln, Köln, Deutschland, Köln, Deutschland, ³Zentrale Notaufnahme, Medizinische Fakultät und Universitätsklinik Köln, Universität zu Köln, Köln, Deutschland, Köln, Deutschland, ⁴Institut für Schutz und Rettung, Berufsfeuerwehr Köln, Köln, Deutschland, Köln, Deutschland

Fragestellung

Der akute Thoraxschmerz ist ein häufiger notärztlicher Alarmierungsgrund. Die Genese ist mannigfaltig, die diagnostischen Mittel sind im prähospitalen Bereich limitiert. Die klinische Diagnostik des akuten Myokardinfarktes hat sich seit Einführung des o/1h Algorithmus deutlich verbessert.

Methodik

Retrospektive Analyse aller Patienten, die zwischen 07/2018 und 12/2020 mit der Diagnose *Thoraxschmerz* durch den Notarzt in der Brustschmerzambulanz der Uniklinik Köln vorgestellt worden sind. Patienten mit ST-Hebungsinfarkt wurden von der Untersuchung ausgeschlossen.

Ergebnis

Es wurden 822 Patienten (männlich: 64%) mit einem durchschnittlichen Alter von $65,3 \pm 16,6$ Jahren in die Analyse eingeschlossen. 605 Patienten (74%) wurden mit der Verdachtsdiagnose eines akuten Koronarsyndroms ohne ST-Streckenhebung (NSTEMI-ACS) transportiert. Weitere häufige Verdachtsdiagnosen waren Herzrhythmusstörungen (53 Patienten, 6%), hypertensive Entgleisungen (25 Patienten, 3%) und das akute Aortensyndrom (AAS) (24 Patienten, 3%). Insgesamt konnte die präklinisch gestellte Verdachtsdiagnose nur in 35,6% der Fälle bestätigt werden.

Die diagnostische Genauigkeit war insbesondere bei NSTEMI-ACS (217 Patienten, 36%) und dem AAS (8 Patienten, 33%) niedrig, hingegen bei Herzrhythmusstörungen (79%) und hypertensiven Entgleisungen (80%) hoch.

Bei vermutetem NSTEMI-ACS wurde in 64% der Fälle Aspirin, in 70% unfractioniertes Heparin (UFH) und in 59% beides durch den Notarzt appliziert. Basierend auf der klinisch erfassten Abschlussdiagnose war dies bei der Mehrzahl der Patienten nicht indiziert (Aspirin 266 Patienten, 63%; UFH 279 Patienten, 66%; beides 239 Patienten, 57%). Die vorbestehende Therapie mit einem Thrombozytenaggregationshemmer (Aspirin oder ADP-Rezeptorantagonist, ADP-RA) oder einer oralen Antikoagulation (Vitamin-K-Antagonist oder DOAK) hatte keinen Einfluss auf die Häufigkeit der zusätzlich präklinisch verabreichten Therapie mit Aspirin oder UFH. Die Hälfte aller Patienten mit einer Aspirin-Dauertherapie und 43% aller Patienten mit einer ADP-RA-Dauertherapie erhielten zusätzlich ein präklinisches Loading mit Aspirin. 54% der Patienten mit vorbestehender DOAK-Therapie erhielten präklinisch ein Loading mit UFH.

Schlussfolgerung

Die präklinische diagnostische Genauigkeit ist insbesondere bei Patienten mit den Verdachtsdiagnosen eines NSTEMI-ACS und eines AAS niedrig. Dies führt häufig zu nicht indiziertem Einsatz blutverdünnender Medikamente.



PS04-K24

Entwicklung der Notfallversorgung in Deutschland von 2009 bis 2019 – Ist der Trend gebrochen?

Sandra Mangiapane¹, Thomas Czihal¹, Dominik von Stillfried¹

¹Zi, Berlin, Deutschland

Fragestellung

In der Studie wurden folgende Fragestellungen untersucht:

- (1) Wie hat sich die Anzahl ambulanter Behandlungsfälle in Notaufnahmen und im ärztlichen Bereitschaftsdienst (ÄBD) im Zeitraum von 2009 bis 2019 verändert?
- (2) Wie hat sich die Notfallversorgung inklusive ungeplanter stationärer Aufnahmen in diesem Zeitraum entwickelt?
- (3) Wie hat sich seit 2015 die Anzahl ambulanter Notfälle innerhalb und außerhalb der vertragsärztlichen Sprechstundenzeiten entwickelt?
- (4) Wie stellt sich das Diagnosespektrum der ambulanten Notfälle in Notaufnahmen und im ÄBD in den Altersgruppen < 18 Jahre, 18-70 Jahre und > 70 Jahre dar?
- (5) Gibt es hinsichtlich der Anzahl und des Anteils hochbetagter Patienten einen Unterschied zwischen ÄBD und Notaufnahmen? Verändern sich die Anzahl und der Anteil hochbetagter Patienten im Zeitverlauf von 2009 bis 2019?

Methodik

Es wurde eine retrospektive Beobachtungsstudie auf Basis der bundesweiten vertragsärztlichen Abrechnungsdaten und der DRG-Statistik der Jahre 2009 bis 2019 durchgeführt.

Als ambulante Notfälle wurden alle Fälle betrachtet, in denen mindestens eine Gebührenordnungsposition aus dem Abschnitt 1.2 des EBM (Notfallversorgung) abgerechnet wurde. Als ungeplante stationäre Aufnahmen wurden alle Krankenhausfälle betrachtet, die in der DRG-Statistik mit dem Aufnahmegrund Notfall geführt werden.

Ergebnis

Die Gesamtzahl ambulanter Notfälle stieg von 18,3 Mio. (2009) auf 19,5 Mio. Fälle (2018) an und sank 2019 erstmals wieder auf 19 Mio. Fälle ab. Der Rückgang der ambulanten Notfälle in Notaufnahmen ist bereits ab 2016 zu beobachten, wobei der Anstieg stationärer Notfälle weiter anhielt (6,6 Mio. (2009), 8,7 Mio. (2019)). Die häufigsten Diagnosen in Notaufnahmen betrafen Verletzungen und Erkrankungen des Muskel-Skelett-System. Bei den TOP 10-Diagnosen im ÄBD handelte es sich größtenteils um akute Infektionserkrankungen. Während die Anzahl hochbetagter Patienten in Notaufnahmen im Zeitverlauf zunahm, sank sie im ÄBD ab.

Schlussfolgerung

Die stetige Zunahme ambulanter Notfälle in Notaufnahmen und damit der Anstieg der Gesamtzahl an Notfällen in Krankenhäusern scheint seit 2016 beendet. Es ist unklar, ob Deutschland sich damit vom internationalen Trend absetzt. Weiterhin steigen aber die Fallzahlen hochbetagter Patienten in den Notaufnahmen sowie stationärer Notfälle insgesamt. Zur Weiterentwicklung der Steuerung in der Notfallversorgung sind weitere sektorenübergreifende Analysen der Notfallversorgung relevant.



PSo4-K25

Covid-19-Pandemie hat Einfluss auf die Ursachen für die Entwicklung von CO-Intoxikationen

Max Prost¹, David Eichhorn¹, Hartmut Strelow², Johannes Schneppendahl¹, Joachim Windolf¹, Sven Dreyer²

¹Uniklinik Düsseldorf, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Düsseldorf, Deutschland, ²Uniklinik Düsseldorf, Hyperbare Sauerstofftherapie - Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Düsseldorf, Deutschland

Fragestellung

Verschiedene Ursachen können zu einer Kohlenmonoxid (CO)-Vergiftung führen. Die Standardbehandlung für solche Intoxikationen ist die hyperbare Sauerstofftherapie (HBO). Aufgrund der Covid-19-Pandemie gibt es in Deutschland seit 03/2020 einige Veränderungen im Alltag, die vor allem durch gesetzliche Vorgaben verursacht werden. Unser Ziel war es zu überprüfen, ob diese Änderungen einen Einfluss auf die Ursachen und Häufigkeit für die Entstehung einer CO-Intoxikation haben.

Methodik

Wir analysierten retrospektiv die Daten von Patienten, die zwischen 03/2019 und 03/2021 in unserer Einrichtung wegen einer CO-Intoxikation behandelt wurden. Neben demographischen Daten verglichen wir die Gesamtzahl und die dokumentierten Ursachen für jede CO-Intoxikation im Zeitraum von 03/2020-03/2021 mit dem Zeitraum zwischen 3/2019 und 3/2020.

Ergebnis

Nach Anwendung der Ein- und Ausschlusskriterien wurden 139 Patienten eingeschlossen. Es zeigte sich ein signifikanter Rückgang der Gesamtzahl der behandlungsbedürftigen Patienten seit Beginn der Covid-19-Pandemie, wobei es keine signifikanten Veränderungen in der Alters- und Geschlechtsverteilung gab. Wir stellten eine Zunahme des Anteils der CO-Intoxikationen fest, die durch die Verwendung von Kohleöfen in Innenräumen, Kohlegrills oder Selbstmordversuche verursacht wurden. Im Gegensatz dazu beobachteten wir zusätzlich einen Rückgang des Anteils der Fälle, die durch Wohnungs- oder Hausbrand, Shisha-Rauchen oder Gasöfen verursacht wurden. In der Alters- und Geschlechtsverteilung gab es keine signifikanten Veränderungen.

Schlussfolgerung

Die Covid-19-Pandemie und die damit verbundenen Einschränkungen führten zu einem deutlichen Rückgang der Zahl der Patienten, die wegen einer CO-Intoxikation behandelt werden mussten. Auch die Ursachen, die zu einer CO-Intoxikation führen, haben sich seit Beginn der Covid-19-Pandemie verändert. Wir beobachteten eine Verlagerung hin zu Ursachen, die mit der Verwendung von Kohleöfen und Grills in Innenräumen zusammenhängen, sowie zu Selbstmordversuchen.



PSo4-K26

Die Hochwasserkatastrophe im Ahrtal – Erfahrungen eines Einsatzes

Thorsten Doede¹, Lennart Spinneker¹, Martin Reinhardt¹, Marcus Kuring¹, Anneke Bültemann¹, Benjamin Häselbarth¹

¹Johanniter-Unfall-Hilfe e. V., Ortsverband Hannover – Wasserturm, Hannover, Deutschland

Fragestellung

Am Abend des 14.07.2021 kam es aufgrund schwerer Regenfälle im Norden von Rheinland-Pfalz und Süden von Nordrhein-Westfalen zu einer einzigartigen Hochwasserkatastrophe. In Rheinland-Pfalz starben 133 Menschen, 4 Personen werden noch immer vermisst, 766 Menschen wurden verletzt, sehr viele sind psychisch traumatisiert (Stand 23.08.2021, <https://hochwasser-ahr.rlp.de/aktuelle-lage/zahlen-und-fakten/de>). Besonders betroffen war das Ahrtal. Mehrere Tausend Einsatzkräfte von Feuerwehr, Hilfsorganisationen, THW, Polizei und Bundeswehr aus ganz Deutschland waren im Schadensgebiet im Einsatz.

Methodik

Die Johanniter-Unfall-Hilfe Ortsverband Hannover-Wasserturm wurde zur überörtlichen Hilfeleistung in dem Hochwassergebiet durch das Bundesland Niedersachsen entsandt, die Einsätze erfolgten vom 25.07.2021 bis 28.07.2021 sowie 11.08.2021 bis 16.08.2021 in Bad Neuenahr - Ahrweiler. Im ersten Zeitraum waren 66 Einsatzkräfte im Einsatz, im zweiten Einsatz dann 32.

Ergebnis

Hauptaufgaben waren die Verpflegung von bis zu 500 Einsatzkräften und der Betrieb von zwei festen und einer mobilen Unfallhilfsstelle, aber auch die psychosoziale Betreuung von Bewohnern und Einsatzkräften, Kurierdienste in schwer zugängigem Gebiet etc.. Entsprechend der vielfältigen Aufgaben verfügten die Hilfskräfte über die unterschiedlichsten Qualifikationen.

Insgesamt wurden während der beiden Einsätze ca. 1000 Patienten versorgt. Der medizinische Schwerpunkt lag bei Tetanus-Impfungen aufgrund eines nicht mehr aktuellen oder nicht klärbaren Impfschutzes, bei der Rezeptausstellung für zumeist chronisch kranke Patienten sowie bei der Versorgung in der Mehrzahl kleinerer Verletzungen. Aber auch notfallmedizinisch bedeutsame Krankheitsbilder wie Lungenembolien traten auf und gehörten zum Spektrum.

Schlussfolgerung

Immer wieder traten ungewöhnliche Situationen auf, die es zu klären gab. Chronisch kranke Schmerzpatienten benötigten ihre Opioidanalgetika rezeptiert. Auch ohne Verfügbarkeit eines Btm-Rezeptes fand sich hier ein Weg.

Eine besondere Herausforderung für alle Einsatzkräfte war die stets unmittelbar spürbare Psychotraumatisierung der Menschen vor Ort, welche einer psychosozialen Notfallversorgung bedurfte.

In der Zusammenschau lag eine körperlich, insbesondere aber emotional anspruchsvolle Tätigkeit vor. Zugleich aber würden alle Einsatzkräfte wieder diese Aufgabe übernehmen.



PSo4-K27

Wiedervorstellungen in Notaufnahmen in Deutschland im Jahr 2019 – Daten aus dem AKTIN-Notaufnahmeregister

Susanne Drynda¹, Ronny Otto¹, Felix Greiner¹

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

Fragestellung

Die wiederholte Inanspruchnahme der Notaufnahmen (NA) trägt zu hohen Patientenzahlen bei. Um die Qualität der Versorgung aufrechtzuerhalten und die Arbeitsbelastung zu reduzieren, ist die Identifikation von Patientenkohorten notwendig, die in anderen Strukturen des Gesundheitssystems angemessen behandelt werden könnten. Ziel der Studie war es, wiederholt vorstellige Patienten zu charakterisieren.

Methodik

In dieser retrospektiven Studie wurden die Datensätze von volljährigen Patienten aus 14 Notaufnahmen des AKTIN-Notaufnahmeregisters (Datenanfrage ID 2020-002) aus dem Jahr 2019 ausgewertet. Analysiert wurden Alter, Geschlecht, Häufigkeit der - sowie Dauer zwischen den Vorstellungen innerhalb derselben NA, Vorstellungsgründe und Verbleib.

Ergebnis

Insgesamt wurden 448.186 Fälle erfasst, die auf 343.963 Personen zurückzuführen waren. Von diesen stellten sich 65.536 (19,1 %) mindestens zweimal vor. 3900 Patienten (1,15 %) waren mehr als viermal in derselben NA, darunter 377 Patienten mehr als neunmal. Diesen Personen waren 5,8 % aller Fälle zuzuordnen. Die mittlere Dauer bis zum zweiten NA-Besuch betrug 72 Tage, nur 13,9 % der Wiedervorstellungen erfolgten innerhalb von 72 Stunden.

Das mittlere Alter der einmalig vorstelligen Patienten lag bei 51,9 Jahren und war am höchsten in der Gruppe der vierfach vorstelligen mit 62,3 Jahren. Der Anteil der stationär aufgenommenen Patienten lag mit ca. 44 % am höchsten in der Gruppe mit 3 oder 4 Vorstellungen im Kalenderjahr. Patienten mit mehr als 9 Kontakten waren im Mittel 53,5 Jahre alt, überwiegend männlich (67,4 %) und wurden eher selten (18,6 %) stationär aufgenommen. Der Anteil der Patienten, die die NA ungeplant verließen war hier mit 15,6 % im Vergleich zu nur einmal vorstelligen Patienten mit 3,9 % auffällig hoch.

Hinsichtlich der häufigsten Vorstellungsgründe zeichnete sich eine Verschiebung in Abhängigkeit von der Häufigkeit der NA-Kontakte ab, Harnverhalt und Substanzmissbrauch/-intoxikation gehörten zu den 10 häufigsten Vorstellungsgründen bei Patienten mit mehr als 4 NA-Kontakten.

Schlussfolgerung

Patienten mit wiederholter Inanspruchnahme der NA sind eine heterogene Gruppe, die gehäuft zum einen ältere Patienten mit alters-assoziierten Vorstellungsgründen sowie eine Gruppe jüngerer, überwiegend männlicher Patienten mit Alkohol- oder Drogenproblemen umfasst.

Für einen Teil der Fälle sollte eine adäquate ambulante (z. B. urologische) Versorgung vorhanden sein und zur Entlastung der NA beitragen können.



Pädiatrische Intensivmedizin

PS05-K01

WENDLI: Wissenschaftliche Evaluation von Faustformeln zur Ermittlung der Einführtiefe von Nasopharyngealtuben durch MRT-Bildgebung bei Kindern

Marcus Nemeth¹, Marielle Ernst², Thomas Asendorf³, Juliane Richter¹, Philipp von Gottberg^{2,4}, Victoria Demikhova⁵, Clemens Miller¹

¹Klinik für Anästhesiologie, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland, ²Institut für Neuroradiologie, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland, ³Institut für medizinische Statistik, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland, ⁴Klinik für Neuroradiologie, Klinikum Stuttgart, Stuttgart, Deutschland, ⁵Theodor-Heuss-Gymnasium, Göttingen, Deutschland

Fragestellung

Nasopharyngealtuben nach Wendl sind einfache Hilfsmittel zum Freihalten oder Freimachen der oberen Atemwege. Für deren Insertionstiefe existieren bei Kindern auf anatomische Landmarken basierende Faustformeln, die jedoch nicht klinisch auf ihre Trefferrate untersucht wurden. Diese Studie validiert die kürzlich publizierte Formel ‚Nase-Tragus minus 10mm‘ (NT-10) mittels MRT-Bildgebung und vergleicht die Trefferwahrscheinlichkeit mit den vom ERC empfohlenen Methoden ‚Nase-Tragus‘ (NT) und ‚Nase-Kieferwinkel‘ (NM).

Methodik

Wir führten eine prospektive Beobachtungsstudie bei analgosedierten Kindern <12 Jahren durch (DRKS-ID: DRKS00021007). Wendltuben wurden mit NT-10 eingeführt. Der primäre Endpunkt war die Rate der Tubusspitzen, welche im Zielbereich zwischen Weichgaumen-Ende und Epiglottis platziert waren. Aufgrund der altersabhängigen Anatomie definierten wir den Zielbereich als relative Distanz. Die optimale Platzierung zwischen 25-75% der Distanz inkludiert einen Toleranzbereich für etwaige Tubusbewegungen. Im Bereich 0-100% wurde die Platzierung als akzeptabel gewertet, unter 0% als zu proximal und über 100% als zu distal.

Für den primären Endpunkt berechneten wir bereichserhaltende 95%-Konfidenzintervalle (logit-Transformation). Sekundäre Endpunkte waren die deskriptive Erfassung anatomischer Fehllagen und unerwünschter Ereignisse, sowie der Vergleich der Trefferwahrscheinlichkeiten von NT-10, NT und NM anhand statischer MRT-Messungen mittels Z-Statistik für abhängige Proportionen.

Ergebnis

Bei 92 Kindern (medianes Alter 4,3 Jahre \pm 3,1) waren 37,0% [95%-KI 27,7%-47,2%] der Wendltuben mit der Einführtiefe NT-10 optimal platziert. 8,7% waren zu proximal, 77,2% im akzeptablen Bereich und 14,1% zu distal (Abb. 1). Drei Tuben zeigten eine Fehlstellung (Abb. 2), aber es traten keine Atemwegs-assoziierten unerwünschten Ereignisse auf. Die Trefferwahrscheinlichkeiten ergaben 40,2% optimal platzierte Tuben für NT-10 (5,4% zu proximal; 67,4% akzeptabel; 27,2% zu distal), 38,0% für NM (17,4%-58,7%-23,9%) und 13,0% für NT (0%-28,3%-71,7%). NT trafe den optimalen Zielbereich seltener als NM ($p<0,001$) und NT-10 ($p<0,001$), während sich NM nicht signifikant von NT-10 unterschied ($p=0,37$).

Schlussfolgerung

Keine der Landmarkenmethoden konnte die Insertionstiefe der Wendeltuben präzise vorhersagen. NT-10 war NM leicht überlegen. Die aktuelle ERC-Empfehlung NT wäre in mehr als zwei von drei Fällen zu distal. Neben der Abschätzung der Tiefe müssen Lage und Effektivität der Wendeltuben kontinuierlich klinisch evaluiert werden.

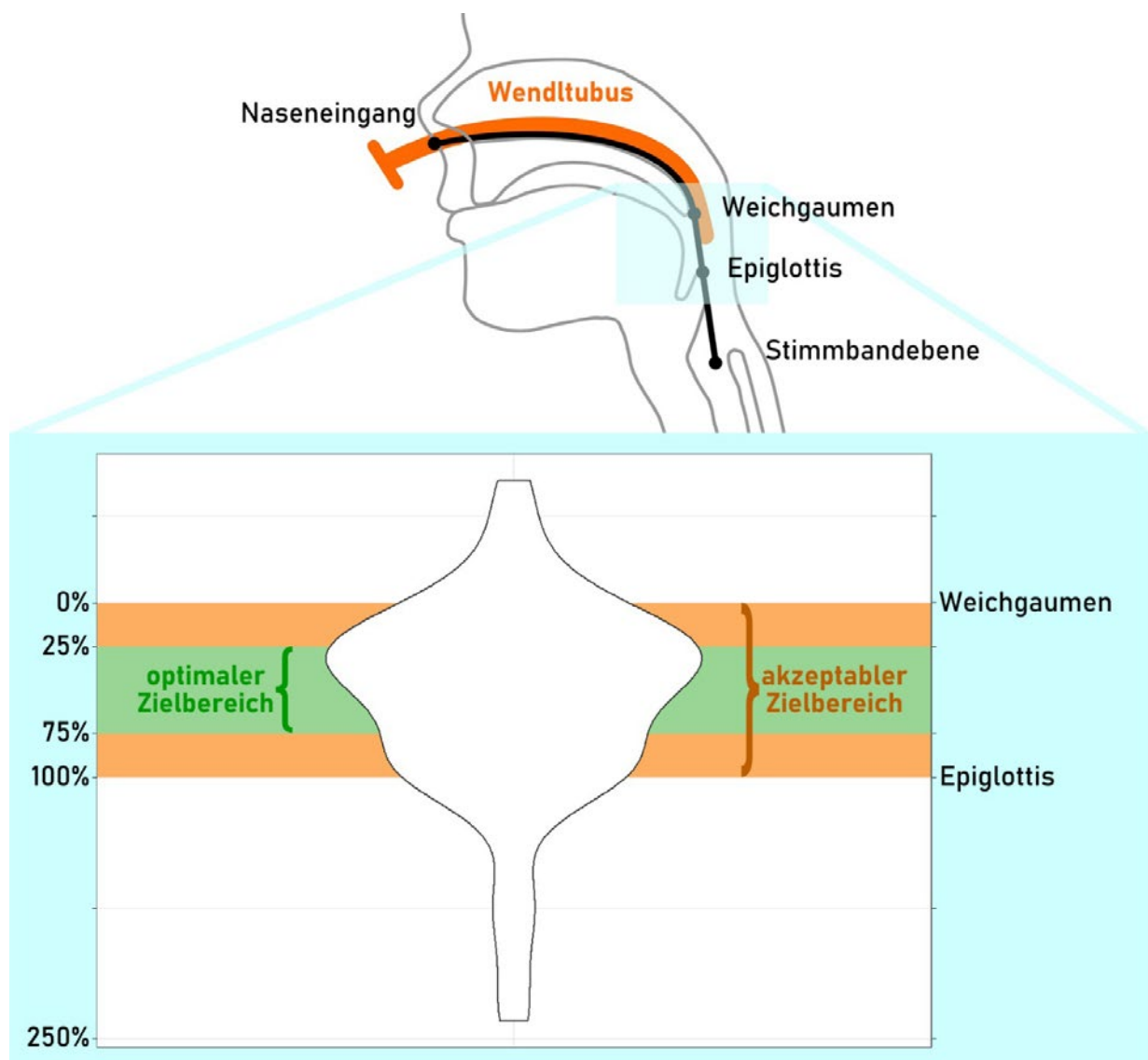


Abb. 1: Violin-Plot der relativen Platzierung zwischen Weichgaumen-Ende und Epiglottis nach NT-10.

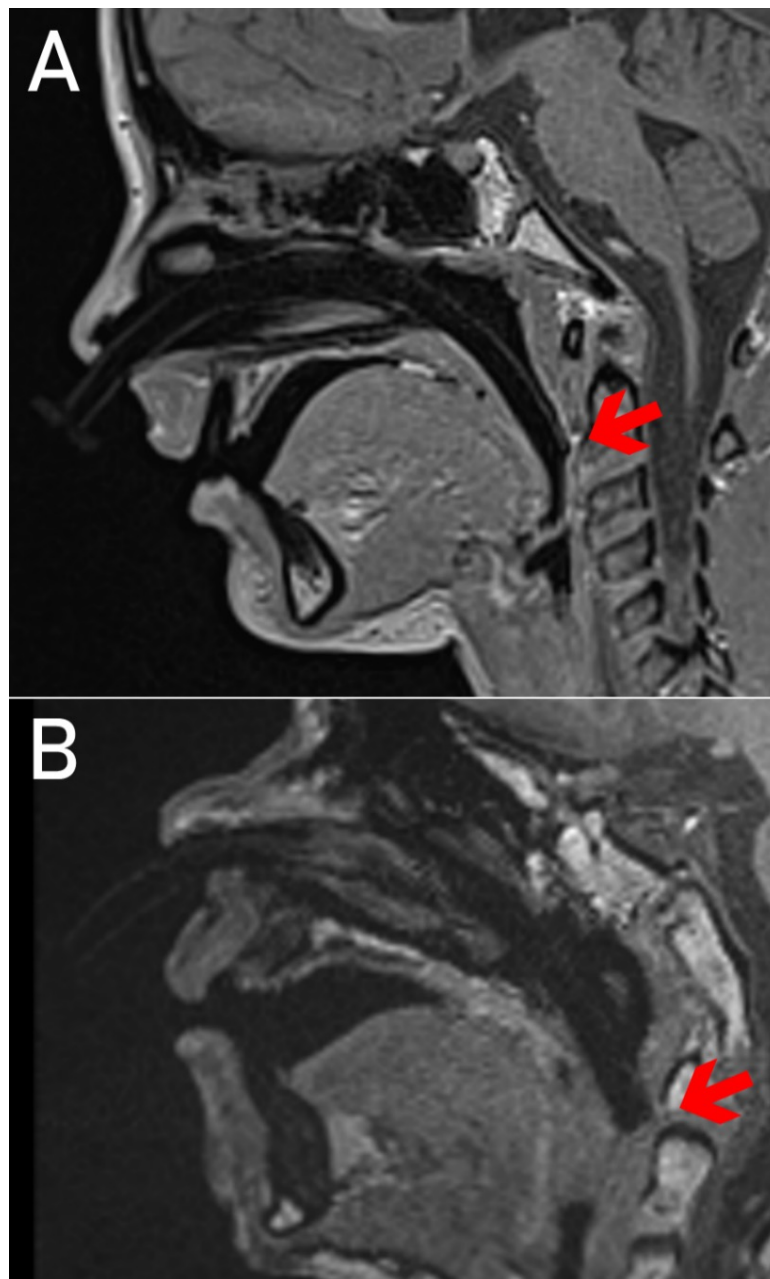


Abb. 2: Lage der Tubusspitzen in MRT-Bildern (rote Pfeile). **A:** 11-jähriger Junge mit Tubusspitze in optimalem Bereich. **B:** 7-jähriges Mädchen, Tubusspitze stößt in die Rachenhinterwand.





PS05-K02

Risikoabschätzung der perioperativen 30-Tages-Mortalität in der Frühgeborenen-Anästhesie

Gerrit Jansen¹, Linda Irmischer¹, Theodor May¹, Rainer Borgstedt¹, Jakob Popp¹, Karl Christian Thies¹, Sebastian Rehberg¹, Sean Scholz¹

¹*Evangelisches Klinikum Bethel, Universitätsklinikum für Anästhesiologie, Intensiv-, Notfallmedizin, Transfusionsmedizin und Schmerztherapie, Bielefeld, Deutschland*

Fragestellung

Ziel der Arbeit war die Identifikation von Risikofaktoren und Risikokalkulation für 30-Tages-Mortalität im Rahmen der perioperativen, anästhesiologischen Frühgeborenen-Versorgung bei nicht-kardiochirurgischen Eingriffen.

Methodik

Monozentrische Follow-up-Studie der Kinderanästhesien an einem deutschen Universitätsklinikum und Perinatal-Zentrum der Stufe 1 der Jahre 2007-2020. Einschlusskriterien waren Lebensalter <37. Gestationswoche zum Operationszeitpunkt. Primärer Endpunkt war die 30-Tage-Mortalität. Erfasst wurden unter anderem Gewicht zum Operationszeitpunkt, Uhrzeit der Operation, und Notwendigkeit zur Katecholamintherapie. Statistische Auswertung mittels univariater und multivariater, logistischer Regressionen.

Ergebnis

Zwischen 2007 und 2020 wurden insgesamt 268 Frühgeborene operiert. Die 30-Tages-Mortalität betrug 10,5% (27/268; CI95%: 6,7-14,3) mit dem Gewicht zum Operationszeitpunkt (≥ 2.000 g: 1,1%; 1999-1.000 g: 10,1%; 999-750 g: 18,2%; <750 g: 30,3%), der Uhrzeit der Operation (7:01-15:00: 7,2%; 15:01-22:00: 11,4%; 22:01-7:00: 30,8%) und der Notwendigkeit zur Katecholamintherapie (22,3%) als signifikante Prädiktoren in der multivariaten Regressionsanalyse. Tabelle 1 zeigt eine Übersicht der nach dem multivariaten Regressionsmodell nicht signifikant unterschiedlichen prädizierten und beobachteten Mortalität (Hosmer-Leneshow-Test, $p=0.27$) differenziert nach den identifizierten Risikofaktoren.

Schlussfolgerung

Die perioperative 30-Tage-Mortalität von Frühgeborenen bei nicht-kardiochirurgischen Operationen ist höher als bislang angenommen. Die Risikokalkulation aus den einfach zu erhebenden Faktoren (niedriges Körpergewicht zum OP-Zeitpunkt, Uhrzeit des operativen Eingriffs und notwendige Katecholamintherapie) könnte ein wertvolles Instrument zur Abschätzung der perioperativen 30-Tage-Mortalität bei Frühgeborenen darstellen und sollte in größeren Kollektiven validiert werden.



Gewicht (g)	Katecholamin- therapie	Uhrzeit	N	Prädizierte Mortalität (%)	Beobachtete Mortalität (%)
≥2000	nein	7:00-22:00	76	0.8	1.3
	nein	22:01-7:00	4	3.5	0.0
	ja	7:00-22:00	11	2.4	0.0
1000-1999	nein	7:00-22:00	67	5.4	3.0
	nein	22:01-7:00	6	20.7	16.7
	ja	7:00-22:00	22	15.1	22.7
	ja	22:01-7:00	4	44.9	50.0
750-999	nein	7:00-22:00	15	8.5	13.3
	nein	22:01-7:00	5	29.6	40.0
	ja	7:00-22:00	12	22.3	16.7
	ja	22:01-7:00	1	56.7	0.0
<750	nein	7:00-22:00	7	12.3	14.3
	nein	22:01-7:00	2	38.9	50.0
	ja	7:00-22:00	21	30.3	28.6
	ja	22:01-7:00	3	66.5	66.7

Tabelle 1: Prädizierte und beobachtete perioperative Mortalität von Frühgeborenen bei nicht-kardiochirurgischen Eingriffen



PS05-Ko4

Brauchen wir unterschiedliche Therapieregime für Multisystem Inflammatory Syndrome in Children (MIS-C) / Pediatric Inflammatory Multisystem Syndrome temporally associated with SARS-CoV-2 infection (PIMS-TS)?

Sarah Goretzki¹, Miriam Schaefer¹, Tom Hühne¹, Martha Miller², Anne Schoenecker², Mathis Steindor³, Katharina Alfen⁴, Nora Bruns⁴, Anna Daniels⁴, Greetje Kirchhoff⁴, Eva Tschiedel⁴, Christian Dohna-Schwake^{1,4}

¹Kinderklinik 1 Pädiatrische Infektiologie, Universitätsmedizin Essen, Essen, Deutschland, ²Kinderklinik 3 Kinderkardiologie, Universitätsmedizin Essen, Essen, Deutschland, ³Kinderklinik 3 Pädiatrische Pneumologie, Universitätsmedizin Essen, Essen, Deutschland, ⁴Kinderklinik 1 Pädiatrische Intensivmedizin, Universitätsmedizin Essen, Essen, Deutschland

Fragestellung

Brauchen wir unterschiedliche Therapieregime für PIMS-TS?

Methodik

In dieser monozentrischen, retrospektiven Analyse haben wir 23 Patienten mit einem PIMS-TS bezüglich ihres Therapieregimes und Verlaufs analysiert.

Die Diagnose eines PIMS stellten wir anhand der Falldefinition der DGPI, angelehnt an die WHO-Definition. Ein PIMS liegt bei unter 19-Jährigen mit Fieber >48h und mind. 2 der Folgenden vor:

- 1) Exanthem, bds. nicht purulente Konjunktivitis oder Schleimhaut-/Haut-Entzündungsreaktionen;
- 2) art. Hypotension oder Schock;
- 3) myokardiale Dysfunktion, Perikarditis, Valvulitis oder Koronarpathologien (inkl. echokardiographischer Zeichen oder erhöhtem Troponin/NT-proBNP);
- 4) Koagulopathie;
- 5) akute gastrointestinale Probleme

- 6) hämatologische Auffälligkeiten und erhöhte Inflammationsmarker ohne eindeutige andere Ätiologie.

Im Rahmen der WHO Definition kommt ein wahrscheinlicher SARS-CoV-2 Kontakt oder der Nachweis einer durchgemachten Infektion hinzu.

Ergebnis

Von 23 Patienten (16m, 7w) mit PIMS erschienen 22 bei uns zur Nachsorge im Durchschnitt 3,5 Monate nach der Ersterkrankung. 15/23 Patienten wurden in der akuten Phase intensivmedizinisch behandelt (5 x Katecholamintherapie 8 x Atemunterstützung). 18 Patienten wurden mit intravenösen Immunglobulinen (IVIG) therapiert, wobei 8 zusätzlich eine Kortisonstoßtherapie erhielten und 1 Patient zusätzlich Anakinra. Die Dosierungen unterschieden sich gering. 1 Patient erhielt nur einen Kortisonstoß und 4 erhielten keine medikamentöse Therapie. 9 Patienten erhielten Heparin und 4 Patienten ASS (1x hohe Dosis). Kein Patient ist verstorben, 2 wurden in eine Rehabilitation entlassen. Zum Zeitpunkt der Nachsorge zeigten 19 Patienten keine kardialen Langzeitfolgen; 1 Patient entwickelte einen art. Hypertonus, 1 Patient mit HbSS eine LV-Hypertrophie und 1 Patient mit korrigiertem DORV eine neue myokardiale Narbe.



Schlussfolgerung

Bei PIMS-TS handelt es sich um ein neues seltenes Krankheitsbild, weshalb unterschiedliche Therapien und Indikationen nicht überraschen. Weltweit wurde die Therapie an die des Kawasaki-Syndroms angelehnt und setzt sich meist aus IVIG, Glukokortikoiden und ASS zusammen. Die Schweizer Kollegen empfehlen ein Vorgehen in Abhängigkeit von drei und die aus UK eine Therapie nach zwei unterschiedlichen Phänotypen.

Wir behandelten unsere Patienten nach Schwere des klinischen Erscheinungsbildes. Bei milden Verläufen setzten wir ausschließlich IVIG ein, welche wir bei refraktärer Klinik nach 24 Stunden oder schwerer kardiopulmonaler Beeinträchtigung um eine Kortisonstoßtherapie erweiterten. Einmalig nutzten wir Biologicals. Auf die generelle Gabe von ASS haben wir im Gegensatz zu unterschiedlichen LL verzichtet. Die vorläufig guten Ergebnisse der Nachsorge scheinen dieses Vorgehen zu rechtfertigen.



PS05-K05

Selten, aber relevant: schweres ARDS durch humane Bocaviren

Pavel Lampel¹, Helena Donath¹, Roland Schrewe¹, Anoosh Esmaeili¹, Wilfried Schneider¹, Jan-Henning Klusmann¹, Peter Bader¹, Michael Merker¹

¹Universitätsklinikum Frankfurt, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Interdisziplinäre pädiatrische Intensivstation 32-gD/PICU, Frankfurt am Main, Deutschland

Fragestellung

Das humane Bocavirus (HBoV) wurde erstmals 2005 isoliert und konnte insbesondere bei Kindern zwischen sechs und 24 Monaten als potentieller Erreger respiratorischer und gastrointestinaler Infektionen identifiziert werden. Studien zeigten eine häufige Koinzidenz von HBoV-Nachweisen mit der Anwesenheit anderer, klar pathogener Erreger. Die Diskussion, ob HBoV als alleiniger Erreger respiratorischer und gastrointestinaler Infektionen in Frage kommt, oder bloß ein harmloser Begleiter bei anderen Infektionen ist, dauert an. Wir berichten von einem parallelen Fall von schwerem ARDS bei bisher gesunden Zwillingen und dem Nachweis von HBoV als klarem Hinweis auf die potentielle Pathogenität.

Methodik

Die Übernahme der beiden vier Jahre alten Zwillinge aus einem peripheren Haus bei initial obstruktiver Bronchitis erfolgte im Abstand weniger Stunden im Frühjahr 2021 bei progredienter respiratorischer Verschlechterung an einer bereits eingeleiteten High-Flow-Sauerstofftherapie. Bei uns verschlechterten sich beide Kinder respiratorisch und kardiozirkulatorisch rasch. Pulmonal war hier zunächst die Obstruktion der unteren Atemwege führend, im Verlauf verschlechterte sich die Compliance.

Zwilling 1 konnte erst an einer maximal eskalierten HFOV stabilisiert werden, Zwilling 2 verlegten wir aufgrund COVID-bedingt ausgelasteter ECMO-Kapazitäten unter intensiver konventioneller Beatmung mit zunehmender Herzinsuffizienz, progredient Noradrenalin pflichtiger Vasoplegie und Pneumothorax mit Hautemphysem nach Anlage einer Thoraxdrainage luftgebunden ins Universitätsklinikum Bonn. Beide Kinder besserten sich im Verlauf weniger Tage und ohne die Notwendigkeit einer ECMO-Therapie allerdings rasch. Etwa eine Woche nach Aufnahme konnten wir die Kinder in gutem Zustand und ohne schwerwiegende Residuen nach Hause entlassen.

Ergebnis

Bei Zwilling 1 wiesen wir initial im Rachen Adenoviren in sehr geringer Kopienzahl (CT 36,62) und HBoV (CT 15,3) in signifikanter Höhe nach. Bei Zwilling 2 war ausschließlich HBoV in hoher Kopienzahl nachweisbar. Pathogene Bakterien oder weitere virale Erreger konnten initial und im Verlauf nicht nachgewiesen werden.

Schlussfolgerung

Die Fälle der beiden Zwillinge reihen sich somit gut in den Diskurs um die Pathogenität von HBoV ein. In Anbetracht des schweren Verlaufs scheint es daher sinnvoll, HBoV weitergehend zu erforschen und bei viralen Pneumonien im Kindesalter ohne Erregernachweis Bocaviren in Betracht zu ziehen.



PS05-Ko6

Individuelle Notfallkarte: Etablierung auf einer pädiatrischen Intensivstation

Lukas Galow¹, Sebastian Brenner¹, Heike Schützle¹

¹Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Pädiatrische Intensivmedizin, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland

Fragestellung

In Notfallsituationen helfen standardisierte Abläufe und eine präzise Vorbereitung dabei, rasch und mit hoher Patientensicherheit handeln zu können. Die bereits bei Aufnahme eines Kindes bettseitig vorliegende individuelle Notfallkarte gibt für diverse Szenarien (z.B. Reanimation, Kreislaufinsuffizienz, Hirndruck, Anaphylaxie) Medikamente und deren Dosierungen an, so dass im Notfall unmittelbar schriftliche Anordnungen vorliegen. Hierdurch werden Rechenfehler bzw. Fehldosierungen minimiert und v.a. ärztlicherseits freie Ressourcen für weitere Akutmaßnahmen geschaffen.

Methodik

Wir etablierten auf der pädiatrischen Intensivstation ein Excel-Dokument, in welchem bei Aufnahme oder Ankündigung eines Patienten/ einer Patientin das Körpergewicht [bekannt oder nach der Formel: $\text{Gewicht in kg} = (\text{Alter in Jahren} + 4) \times 2$] eingetragen wird. In diesem werden die Dosierungen sämtlicher vorgegebener Notfallmedikamente automatisch berechnet. Dies erfolgt entweder pro Kilogramm Körpergewicht oder für einzelne Medikamente nach automatischer Zuteilung in eine der zuvor definierten Gewichtsklassen. Letzteres gilt auch für die Empfehlung zur Auswahl des Tubus-Durchmessers und zur Tubus-Tiefe bei Intubation.

Das Dokument wird durch die Pflegekräfte ausgedruckt, mit einem Patientenetikett versehen, von einem Arzt/ einer Ärztin überprüft und signiert und am Patientenplatz hinterlegt. Im Notfall erfolgt die Anordnung des Medikamentes laut Notfallkarte. Konzentration und Dosierung inklusive Perfusor-Laufraten sind bereits vorgegeben. Die Notfallkarte ist für Kinder ab einem Gewicht von 1 kg einsetzbar.

Ergebnis

Im stationären Alltag aber auch auf Intensivtransporten führte die Einführung der Notfallkarte zu einer deutlichen Optimierung der Abläufe bei der Akutversorgung schwer kranker Kinder. Von Seiten der Ärzt*innen und Pflegekräfte ist die Akzeptanz hoch.

Schlussfolgerung

Die Notfallkarte ist ein hilfreiches Tool auf einer Kinder-Intensivstation, welches Abläufe für Ärzt*innen und Pflegekräfte jeglichen Ausbildungsgrades vereinfacht und beschleunigt sowie potentielle Fehlerquellen reduziert. Hierdurch wird die Versorgungsqualität akut kranker Kinder verbessert.



PS05-K07

Altersbezogene Normwerte des amplituden-integriertem EEGs bei Kindern und Jugendlichen

Sandra Greve¹, Christian Dohna-Schwake¹, Ursula Felderhoff-Müser¹, Adela Della-Marina², Verena Löffelhardt¹, Nora Bruns¹

¹Essen, Universitätsklinikum Essen, Kinderklinik I, Pädiatrische Intensivmedizin, Essen, Deutschland,

²Essen, Universitätsklinikum Essen, Kinderklinik I, Neuropädiatrie, Essen, Deutschland

Fragestellung

In der pädiatrischen Intensivmedizin gewinnt das Monitoring der zerebralen Funktion via Elektroenzephalogramm (EEG) zunehmend an Bedeutung. Da die Möglichkeit zur kontinuierlichen Vollkanal-EEG-Ableitung selten ist, wird oft ein stark vereinfachtes EEG, das amplituden-integrierte EEG (aEEG) genutzt. Die Interpretation des aEEGs ist bei größeren Kindern eine Herausforderung: Normwerte und -muster sind äußerst schwierig zu erheben, weil die Technik in der Regel bei schwer kranken und sedierten Kindern eingesetzt wird, die keine normale Hirnaktivität aufweisen. Ziel dieser Arbeit war es, altersbezogene Normwerte für wache Kinder und Jugendliche zu erheben.

Methodik

Als unauffällig befundene EEGs von wachen Kindern und Jugendlichen zwischen einem Monat und 17 Jahren ohne neurologische Erkrankung und ohne Einnahme zentral wirksamer Medikamente wurden mit Hilfe einer Software in aEEGs umgewandelt. Die obere und untere Amplitude (μV) wurden von zwei unabhängigen Untersuchern gemessen und die Mittelwerte gebildet. Aus diesen Mittelwerten wurden altersbezogene Perzentilen errechnet (P25, P50 und P75).

Nach Sichtung der vorläufigen Ergebnisse wurden Altersklassen gebildet, die die Amplitudenverläufe widerspiegeln (0, 1, 2-5, 6-11 und 12-17 Jahre).

Ergebnis

487 EEGs erfüllten die Einschlusskriterien. Die medianen Werte der unteren Amplitude – gemessen in μV – stiegen vom ersten zum zweiten Lebensjahr leicht von 16 (IQR 14 – 21) auf 20 (18 – 22) an, um dann mit zunehmendem Alter kontinuierlich abzufallen (2-5 Jahre: 17 (14 – 20), 6-11 Jahre: 15 (12 – 19), 12-17 Jahre: 11 (9 – 14)). Die Werte der oberen Amplitude verhielten sich entsprechend: 0 Jahre: 52 (44 – 65), 1 Jahr: 59 (53 – 65), 2-5 Jahre: 49 (40 – 61), 6-11 Jahre: 43 (33 – 54), 12-17 Jahre: 34 (27 – 46).

Schlussfolgerung

Dies ist die erste Arbeit, die altersbezogene aEEG-Normwerte jenseits des frühen Säuglingsalters erhebt. Die hier präsentierten Daten werden pädiatrischen Intensivmedizinern bei der Bewertung von aEEGs bei kritisch kranken Kindern einen Anhalt geben, welche Amplitudenwerte physiologischerweise zu erwarten sind.



PS05-Ko8

Infektionen mit humanem Metapneumovirus auf der kinder-kardiologischen Intensivstation – können wir aus der COVID-19-Pandemie lernen?

Nicolas Leister¹, Simone Commotio¹, Christoph Menzel¹, Sirin Yüce-tepe¹, Christoph Ulrichs¹, Stefanie Wendt², Uwe Trieschmann¹, Hannes Tobias³

¹Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Köln, Deutschland, ²Klinik für Herzchirurgie, herzchirurgische Intensivmedizin und Thoraxchirurgie, Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Köln, Deutschland, ³Klinik für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Asklepios Kinderklinik Sankt Augustin, Sankt Augustin, Deutschland

Fragestellung

Das humane Metapneumovirus (hMPV) wurde erstmals 2001 in der medizinischen Literatur benannt, verursacht nahezu immer eine symptomatische Erkrankung der betroffenen Kinder und kann zu schwersten pulmonalen Komplikationen führen, insbesondere bei Patienten mit komplizierenden Erkrankungen wie angeborenen Herzfehlern. Welche Symptomatik zeigen hMPV-infizierte Kinder mit kongenitalen kardialen Viti- en? Haben die Hygienemaßnahmen im Rahmen der COVID-19-Pandemie Auswirkungen auf die peri-operative Infektionshäufigkeit mit hMPV?

Methodik

Retrospektive Auswertung der Patienten einer kinder-kardiologischen Intensivstation einer deutschen Universitätsklinik hinsichtlich des Auftretens von peri-operativen hMPV-Infektionen und der etwaigen Symptomlast.

Ergebnis

Im Zeitraum von März 2018 bis Juli 2021 wurden 629 pädiatrische Patienten (285 weiblich/344 männlich) in die Analyse einbezogen. 385 Patienten (164 weiblich/221 männlich; darunter 30 nicht-kardial erkrankte Intensivpatienten) wurden vor der Einführung von Abstandsregeln und campusweiter Mund-Nasen-Maskenpflicht auf die operative Intensivstation aufgenommen.

Das Alter lag im Median in dieser Kohorte bei 6.1 Monate (0.0 – 307.20). 244 Patienten (121 weiblich/123 männlich; darunter 5 nicht-kardial erkrankte Intensivpatienten) wurden ab April 2020 nach der Einführung von Abstandsregeln und campusweiter Mund-Nasen-Maskenpflicht auf die operative Intensivstation aufgenommen. Das Alter lag im Median in dieser Kohorte bei 5.15 Monate (0.0 – 283.1).

Vor der Einführung der Infektionskontrollmaßnahmen wurde hMPV bei 12 von 385 (3,12 %) Patienten nachgewiesen. Nach der Einführung wurde im April 2020 ein Patient von 244 (0,41 %) positiv auf hMPV getestet. 10 von 13 (76,92 %) der Patienten wiesen im Lungenscannen oder/und im Röntgenthoraxbild Atelektasen auf. Drei von 13 (23,08 %) der hMPV-positiven Patienten verstarben während des Aufenthalts auf der Intensivstation, zwei von 13 (15,38 %) mussten einer veno-arteriellen ECMO zugeführt werden.



Schlussfolgerung

Eine hMPV-Infektion kann einen fatalen peri-operativen Verlauf im Rahmen von kardiochirurgischen Eingriffen bei pädiatrischen Patienten mit kongenitalen Vitien begünstigen. Betroffene Patienten zeigen eine ausgeprägte pulmonale Beeinträchtigung mit typischen Symptomen, die bis hin zur Notwendigkeit der veno-arteriellen

ECMO führen kann. Unter Umständen kann bei kinderkardiologischen Hochrisiko-Patienten durch prophylaktische Hygienemaßnahmen (Isolierung für etwaige Inkubationszeiten, Mund-Nasen-Masken-Pflicht aller Kontaktpersonen) eine fatale peri-operative Infektion mit hMPV verhindert werden.



PS05-K09

Faktor XIII Mangel bei thermischen Verletzungen im Kindesalter

Victoria Lieftüchter¹, Beate Häberle¹, Florian Bergmann¹, Florian Hoffmann¹, Florian Hey¹, Christoph Rohde¹, Lea Reuter¹, Teresa Singer¹, Karl Reiter¹, Martin Olivieri¹

¹Dr. von Haunersches Kinderspital, München, Deutschland

Fragestellung

Thermische Verletzungen insbesondere Verbrühungen stellen im Kindesalter eine der häufigsten Unfallursache dar. Zur Verhinderung einer Narbenbildung ist eine optimale plastisch-chirurgische und intensivmedizinische Wundversorgung notwendig. Die Wundheilung setzt ein Fibroblasten-Wachstum auf der Basis eines stabilen Fibrinthrombus voraus. Hier nimmt der Faktor XIII (FXIII) eine Sonderstellung ein. Neben prokoagulatorischen Effekten mit Quervernetzung der Fibrinfäden und Integration von α_2 -Antiplasmin ist er auch für anti-inflammatorische und proangiogenetische Effekte verantwortlich. Bei erwachsenen Brandverletzten sind FXIII-Werte $<40\%$ ab Tag 3 beschrieben und mit einem höheren Transfusionsbedarf und einer schlechteren Wundheilung assoziiert. Ziel der Kohortenstudie ist die Ermittlung der Prävalenz eines FXIII-Mangels und dessen Auswirkungen bei Patienten ≤ 18 Jahren mit moderaten und schweren thermischen Verletzungen.

Methodik

Prospektive, nicht-interventionelle Kohortenstudie zur Erfassung der Prävalenz eines erworbenen FXIII-Mangels bei Kindern/Jugendlichen (≤ 18 Jahre) mit schweren thermischen Verletzungen ($\geq 10\%$ VKOF – verbrannter Körperoberfläche). Erfasst werden demographische Daten, Art und Ausmaß der Verletzung, Gerinnungsglobalteste und FXIII Spiegel (Tag 0,1,5,10), sowie Komplikationen wie Blutung oder Wundheilungsstörung.

Ergebnis

Bisher wurden insgesamt 10 Patienten mit thermischen Verletzungen in die Studie eingeschlossen. Männliche Patienten sind dabei 2,3 Mal häufiger betroffen als Mädchen (m:w = 7:3). Im Durchschnitt waren die Patienten 4,6 Jahre alt (Median 1,3, min - max 0,6 – 15,6 Jahre). Bei 7 Patienten lag eine Verbrühung und bei 3 Patienten eine Verbrennung vor. Die medianen FXIII Spiegel lagen an Tag 0 bei 89% (Bereich 46-120%), Tag 1 bei 74% (Bereich 40-140%), Tag 5 bei 61,5% (Bereich 41-89%) und Tag 10 bei 66,5% (Bereich 47-130%). Es traten keine klinischen Blutungszeichen auf. Eine Substitution von FXIII erfolgte bei keinem der Patienten. Bei 4 Patienten zeigte sich bis zur letzten Vorstellung eine Wundheilungsstörung im Sinne einer Narbenhypertrophie, einer davor zeigte eine Kelloidbildung.

Schlussfolgerung

Thermische Verletzungen können auch bei Kindern und Jugendlichen mit einem erworbenen FXIII-Mangel eintreten. Aufgrund der niedrigen Fallzahlen sind aber weitere Untersuchungen notwendig, um die Auswirkungen des erworbenen FXIII-Mangels und Grenzwerte für eine notwendige Substitution zu erfassen.



PS05-K10

13 jähriger Patient mit schwerer Frühsommer-Meningoenzephalitis

Michael Schneck¹, Jan Baier¹, Roland Haase¹

¹Universitätsklinikum Halle, Halle, Deutschland

Fragestellung

Case-Report: Der Patient stellt sich mit hohem Fieber und Kopfschmerzen seit 8 Tagen vor. Zusätzlich wird über Durchfall und Erbrechen seit 3 Tagen geklagt. Der Patient verschlechtert sich unter Therapie progredient in den folgenden Tagen, wird am 3. Behandlungstag schutzintubiert und bei konservativ nicht suffizient behandelbarem Hirnödem am 6. Behandlungstag beidseits kraniektomiert. Differentialdiagnostisch kommen aufgrund der Symptomatik zunächst ein PIMS oder eine bakterielle Meningitis infrage, die Befunde bleiben diesbezüglich aber in der weiteren Folge unauffällig.

Methodik

Geschildert werden differentialdiagnostische Überlegungen sowie das therapeutische Management bei einem Patienten mit klinisch progredienter therapieresistanter Meningoenzephalitis im Rahmen eines Case reports.

Ergebnis

Nach umfangreicher Diagnostik mit Unterstützung verschiedener Konsiliarlabore ist ein nicht messbar hoher FSME-IgG Nachweis im Serum der einzige wegweisende Befund bei Negativität aller möglichen Erkrankungen, die eine Kreuzreaktion verursachen könnten. Ein Direkt-nachweis gelingt nicht. Ebenso gibt es keinen Hinweis auf eine nicht-infektiöse Genese.

Schlussfolgerung

Auch wenn aufgrund der initialen Befunde vieles für eine bakterielle Meningitis spricht, sollte insbesondere bei fehlendem Therapieansprechen zügig eine weiterführende Diagnostik erfolgen.

FSME ist eine schwere potentiell tödliche Erkrankung, welche impfpräventabel ist. Anhand unseres Fallbeispiels möchten wir für die Impfung gegen FSME auch außerhalb der offiziellen FSME-Risikogebiete sensibilisieren, da es aufgrund der sofortigen Übertragung nach Zeckenstich die einzige Präventionsmöglichkeit gegen dieses Krankheitsbild ist.



PS05-K11

Atypisches HUS durch COVID-19 Infektion

Helena Donath¹, Pavel Lampel¹, Cesar Quinones¹, Roland Schrewe¹, Wilfried Schneider¹, Peter Bader¹, Matthias Hansen², Michael Merker¹

¹Universitätsklinikum Frankfurt, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Kinderintensivstation 32-9D, Frankfurt, Deutschland, ²Clementine Kinderhospital, Frankfurt, Deutschland

Fragestellung

Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) ist ein neuartiges Coronavirus, das meist zu unspezifischen Erkältungssymptomen führt. Schwere Krankheitsverläufe sind selten, im Vordergrund steht eine schwere Pneumonie mit ARDS. Das Auftreten von akutem, teils dialysepflichtigem Nierenversagen wird insbesondere bei intensivpflichtigen Patient*innen mit COVID-19 beschrieben. Bei erwachsenen Patient*innen mit vergleichsweise milden Allgemeinsymptomen gibt es jedoch einzelne Fallberichte über atypische hämolytisch-urämische Syndrome (aHUS), welche durch SARS-CoV2 ausgelöst wurden. Während Intensivaufenthalte bei pädiatrischen Patient*innen eher im Kontext des deutlich selteneren PIMS auftreten, sind symptomatische COVID-19 Verläufe bei Kindern eine Rarität. Wir berichten über ein 4 Monate altes ehemaliges Frühgeborenes, welches aus einer externen Klinik bei anurischem Nierenversagen trotz hochdosierter Schleifen-diuretikatherapie bei aHUS durch bzw. mit COVID-19 auf unsere PICU aufgenommen wurde.

Methodik

Unmittelbar nach Übernahme erfolgte die elektive präoperative Intubation vor Implantation eines Tenckhoff-Katheters. Zur Prophylaxe einer Aspirationspneumonie und aufgrund der deutlich erhöhten Infektparameter erfolgte eine antiinfektive Therapie mit Piperacillin/Tazobactam. In wiederholt versendeten Trachealsekreten fand sich SARS-CoV 2 in niedriger Viruslast (CT-Wert >30).

Passend zur Verdachtsdiagnose eines aHUS zeigten sich Fragmentozyten im peripheren Blutausschuss und es bestand eine Anämie mit Thrombopenie. Das ADAMTS-13 Protein war normwertig. Die Komplementparameter, insbesondere C3 und Gesamtkomplement, waren erniedrigt. Ein Nachweis von Shigatoxin oder EHEC/STEC im Stuhl bzw. EHEC Antikörper im Serum gelang nicht, sodass eine Therapie mit Eculizumab begann.

Aufgrund der Anurie erfolgte nach Implantation eines Tenckhoff-Katheters eine Peritonealdialyse. Im Verlauf entwickelte sich ein arterieller Hypertonus. Wir verlegten nach Stabilisierung an das nächste pädiatrisch-nephrologische Zentrum zur weiteren Behandlung. Hier stellte sich im Verlauf eine ausreichende Eigendiurese ein. Eine genetische Untersuchung fiel blande aus.

Ergebnis

Endothelzellaktivierung und thrombembolische Ereignisse sind bekannte Komplikationen durch COVID-19. Das aHUS als eine Form der thrombotischen Mikroangiopathie ist durch eine genetische oder erworbene Dysregulation der Komplementaktivierung gekennzeichnet, die zu Endothelzell-Läsionen und Thrombose der kleinen Gefäße, Hämolyse, Thrombozytopenie und akuter Nierenschädigung führt.

Schlussfolgerung

SARS-CoV2 scheint ein möglicher Auslöser für das aHUS zu sein. Bei pädiatrischen Patient*innen mit akutem Nierenversagen sollte auch ein aHUS abgeklärt werden.



PS05-K12

Arteriell ischämischer Schlaganfall bei Eisenmangelanämie

Leonie Grosse¹, Teresa Singer¹, Victoria Lieftüchter¹, Lucia Gerstl², Ingo Borggräfe², Karl Reiter¹, Martin Olivieri¹, Florian Hoffmann¹

¹Dr. von Haunersches Kinderspital, Pädiatrische Intensivmedizin, LMU Klinikum München, München, Deutschland,

²Dr. von Haunersches Kinderspital, Abteilung für Neuropädiatrie, LMU Klinikum München, München, Deutschland

Fragestellung

Schlaganfälle im Kindesalter sind selten und die Ursachen vielfältig. Eine zielgerichtete Therapie setzt eine differenzierte Diagnostik zur Abklärung aller Differenzialdiagnosen voraus. In nachfolgendem Fallbericht untersuchen wir die Ursache von Schlaganfällen bei einer Patientin mit Eisenmangelanämie.

Methodik

Eine 17-jährige Patientin wurde uns mit V.a. Schlaganfall bei transienter Hemiparese rechts zuverlegt. Die MR-Angiographie zeigte multiple, frische arterielle ischämische Infarkte. Im Blutbild zeigte sich eine ausgeprägte mikrozytäre, hypochrome Anämie (Hb 6,2 g/dl) mit einem Ferritin unter 5 ng/ml passend zu einer Eisenmangelanämie, sowie eine Thrombozytose (Thrombozyten 1208 G/L). In der weiteren Diagnostik zeigte sich kein Hinweis auf eine kardioembolische Genese oder eine Vaskulitis. Die Thrombophiliediagnostik ergab einen unauffälligen Befund. Im Thrombelastogramm (Rotem®) zeigte sich eine verkürzte *Clotting Time* (CT) als Zeichen einer beschleunigten Thrombusformation, sowie eine erhöhte *Clotfestigkeit* (MCF). Ebenfalls konnte eine veränderte *“in vitro Blutungszeit”* (PFA) bei normaler Thrombozytenaggregation (Multiplate) beobachtet werden. Es erfolgte eine Thrombozytenaggregationshemmung mit Aspirin und eine Eisensupplementation.

Zwei Monate nach Beginn der oralen Eisensubstitution zeigte sich ein normaler Hämoglobinwert und Thrombozytenzahlen im Normbereich. Es traten keine weiteren Schlaganfälle auf.

Ergebnis

In verschiedenen Studien konnte eine Assoziation zwischen einer Eisenmangelanämie und dem Auftreten ischämischer Schlaganfälle bei Kindern bereits mehrfach gezeigt werden. Funktionell konnte bei unserer Patientin eine verstärkte prothrombotische Funktion der Thrombozyten festgestellt werden. Analog hierzu konnte in den letzten Jahren im Tiermodell gezeigt werden, dass eine Eisenmangelanämie eine Thrombozytose hervorruft, die Thrombozytenfunktion beeinflusst und eine Thromboseneigung bedingt. Diese Effekte können durch eine suffiziente Therapie des Eisenmangels behoben werden.

Schlussfolgerung

Der im Kindesalter häufig auftretende Eisenmangel muss frühzeitig suffizient diagnostiziert und therapiert werden, um schwerwiegende Komplikationen wie einen Schlaganfall zu vermeiden. Der genaue Mechanismus, der zu einer Thrombozytose und verstärkten Aktivierung der Thrombozyten mit wahrscheinlich prothrombotischer Wirkung bei Eisenmangelanämie führt, ist bisher jedoch nicht genau verstanden und muss weiter untersucht werden.



PS05-K13

12 Jahre altes Mädchen mit schwerem Pediatric Inflammatory Multisystem Syndrome (PIMS) nach asymptomatischer Covid-19 Infektion

Alexander Herz¹, Philipp Jung¹, Guido Stichtenoth¹

¹Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland

Fragestellung

Einleitung: Im PIMS Survey der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI) waren Ende August 2021 413 Fälle gemeldet¹. Beim PIMS handelt es sich um ein im Frühjahr 2020 neu beschriebenes, komplexes, noch nicht gänzlich verstandenes Krankheitsbild.

Zu den falldefinierenden Kriterien gehören Fieber, erhöhte Inflammationsmarker ohne eindeutige Ätiologie, Beteiligung von > 2 Organen und positiver Nachweis einer aktuellen oder kürzlich erfolgten SARS-CoV-2-Infektion².

Fallbericht: Wir berichten über ein 12 Jahre altes Mädchen, welches per RTW in unserer Notaufnahme mit den Symptomen Fieber seit 4 Tagen, Bauch-, Nacken und Halsschmerzen vorstellig wurde. Die erste Verdachtsdiagnose lautete Sepsis. Ambulant waren Covid-19 PCR Tests negativ. Bei beginnendem Sauerstoffbedarf erfolgte noch am Aufnahmetag die Verlegung auf unsere pädiatrische Intensivstation zur High-Flow Therapie (HFNC). Im Röntgen Thorax zeigten sich bilaterale Infiltrate. Der Krankheitsverlauf war rasch progredient. Bei katecholaminpflichtiger arterieller Hypotension und respiratorischer Erschöpfung mit Hyperkapnie und stark erhöhtem Sauerstoffbedarf musste die Patientin intubiert und maschinell beatmet werden. Radiologisch zeigte sich das Bild eines ARDS mit hohen Beatmungsdrücken (max. BIPAP 29/10 mmHg). Direkt bei Aufnahme begannen wir bei V.a. Sepsis eine antibiotische Therapie mit Ampicillin/Sulbactam und Tobramycin.

Die Inflammationsmarker waren stark erhöht (CrP 332 mg/l, IL-6 2819 ng/l, Ferritin 1555 µg/l, D-Dimere >33 mg/l). Auch das NT-ProBNP war mit 43993 ng/l stark erhöht, so dass schon früh an die Möglichkeit eines PIMS gedacht wurde. Sämtliche mikrobiologische Diagnostik blieb unauffällig. Eine Covid-19 PCR war wiederholt negativ, jedoch gelang der Nachweis von SARS-CoV-2 IgA und IgG Antikörpern, so dass wir die Diagnose eines PIMS stellen konnten. Es erfolgte zweimalig die Gabe von Immunglobulinen (Tag 1 und Tag 5) sowie von drei Gaben Methylprednison (Tag 2 bis 4). Zusätzlich erfolgte eine prophylaktische Therapie mit Enoxaparin. Nach einer 9-tägigen maschinellen Beatmung konnte das Mädchen extubiert und nach insgesamt 21 Tagen zur Frührehabilitation verlegt werden. Die kinderpneumologische Kontrolle nach 5 Monaten zeigte noch eine restriktive Ventilationsstörung (VC 65%) und eine sich nur langsam bessernde Fatigue Symptomatik.

Schlussfolgerung

Stark erhöhte Inflammationsmarker wie CrP, IL-6, D-Dimere und NT-pro-BNP müssen bei kritisch kranken Kindern neben der Sepsis zu Zeiten der Covid-19 Pandemie auch an Hyperinflammationssyndrome wie das PIMS denken lassen und eine Therapie nach Leitlinie nach sich ziehen.

1 PIMS Survey Update: 2021, Kalenderwoche 34; DGPI

2 Klinische Präsentation und medikamentöse Behandlung von Kindern mit COVID-19; DGPI 2020



PS05-K14

Manöver zur assistierten Expiration bei Hauptbronchuskompression

Thomas Brückner¹, Sebastian Lüss¹, Michael Gleißner¹

¹Universitätskinderklinik Magdeburg, Medizinische Fakultät der OvGU Magdeburg, Magdeburg, Deutschland

Fragestellung

Klinisches Fallbeispiel: Dargestellt wird der Fall eines 5 Monate alten Säuglings mit komplexer Fehlbildung der großen intrathorakalen Gefäße und resultierender Kompression des rechten Hauptbronchus mit Airtrapping und Lungenherniation.

Zum Zeitpunkt Verlegung auf unsere Kinderintensivstation, bestand lediglich die klinische Vermutung einer Hauptbronchuskompression von außen. Die bildmorphologische Darstellung der o.g. komplexen Fehlbildung und operative Teilkorrektur gelang erst im späteren Verlauf.

Bei akutem respiratorischem Versagen war im präoperativen Setting ein rasches Handeln erforderlich.

Methodik

Die Anlage einer Highflow Nasenbrille führte nicht zur gewünschten Verbesserung der Lungenventilation.

Mit einer Reduktion der Atemwegsdrücke durch Umstellung auf eine konventionelle O₂-Nasenbrille kombiniert mit raschen, kurzen Kompressionsmanövern des rechten Hemithorax konnte der Patient respiratorisch stabilisiert werden.

Ergebnis

Vorübergehende Stabilisierung des Patienten im präoperativen Setting.

Schlussfolgerung

Während gängige Maßnahmen zur respiratorischen Stabilisierung eines Patienten in der Regel auf eine Erhöhung der Atemwegsdrücke von luminal abzielen und somit die Gasinsufflation begünstigen, stellt dieser Fall eine Maßnahme zur Unterstützung der Gaselimination durch äußere Kompressionsmanöver in den Mittelpunkt, die in der Notfallsituation, bei entsprechenden pathophysiologischen Bedingungen, eine elegante Alternative zum Automatismus der Druckeskalation darstellen kann.



Organversagen und Transplantation

PSo6-Eo1

Die DPP3 Plasma-Aktivität als neuer Marker des akuten und chronischen Leberschadens

Jana Mossanen¹, Jana Hundertmark², Karine Bourgeois³, Gernot Marx¹, Frank Tacke², Tim-Philipp Simon¹

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

²Charité Universitätsmedizin Berlin, Medizinische Klinik mit Schwerpunkt Hepatologie und Gastroenterologie,

Berlin, Deutschland, ³4Teen4 Pharmaceuticals GmbH, ⁴4Teen4 Pharmaceuticals GmbH, Henningsdorf, Deutschland

Fragestellung

Die Dipetidyl Peptidase 3 (DPP3) ist ein neuer Biomarker, der bei Intensivpatienten sowohl bezogen auf das Outcome als auch auf das Auftreten postoperativer Organversagen einen hohen prädiktiven Wert aufweist. Die vorliegende Studie untersucht erstmals im Tiermodell, ob DPP3 auch im Rahmen des akuten und chronischen Leberschadens (ALV und CLV) reguliert wird und mit dem Spiegel der Alanin-Aminotransferase (ALT) vergleichbar ist.

Methodik

Es wurden ein Modell des akuten und drei Modelle der chronischen Leberschadens verglichen. Im ALV wurde C57BL/6 Mäusen eine Überdosis Paracetamol intravenös verabreicht und die ALT Spiegel sowie die Plasmaaktivität von DPP3 nach 6 und 12h im Blut der Tiere bestimmt. Bei zwei Modellen des CLV erhielten die Tiere über 16 Wochen spezifische fett- und zuckerhaltiger Diäten (Western Diet, High fat Diet). Im dritten Modell wurde sechs Mal in 3 Wochen intraperitoneal Tetrachlormethan (CCl₄) injiziert und so ein CLV induziert. Am Ende der Behandlung wurden die ALT- und DPP3 Serumspiegel gemessen.

Ergebnis

Im Modell des ALV durch Paracetamolüberdosierung zeigten die behandelten Tiere im Vergleich zur Kontrolle bereits nach 6h einen signifikanten Anstieg der

Transaminase ALT. Vergleichbare Ergebnisse zeigte auch die Plasmaaktivität von DPP3 mit einem signifikanten Anstieg nach 6h.

In den Tiermodellen des CLV (High Fat Diet, CCL₄ und Western Diet) waren die DPP3 und ALT Spiegel behandelte Tiere signifikant erhöht. Die DPP3 Aktivität zeigte jedoch im Gegensatz zu den ALT Werten abhängig vom Schadensmodell eine deutliche Varianz in der Höhe der gemessenen Spiegel und somit zusätzlich signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Versuchsmodellen. Hierbei wiesen die Tiere nach High Fat Diet die höchsten und die Tiere nach CCL₄ Behandlung die niedrigsten Werte auf. Insbesondere im CCL₄ Modell zeigten die DPP3 Werte hierbei eine deutlich geringere Streuung als die entsprechenden ALT-Werte.

Schlussfolgerung

Die Rolle des neuen Biomarkers DPP3 im Rahmen des akuten oder chronischen Leberschadens ist bisher vollkommen ungeklärt. In dieser Untersuchung konnte erstmals anhand verschiedener Leber-Schadensmodellen im Tierversuch gezeigt werden, dass die Plasmaaktivität von DPP3 sowohl beim ALV als auch beim CLV deutlich erhöht ist. Abhängig von der Genese des Leberschadens konnte hierbei im Vergleich zu etablierten Parametern wie der ALT eine präzisere und spezifischere Regulation von DPP3 nachgewiesen werden.



PSo6-Ko1

Mangel an postmortalen Organspendern in Deutschland: Ist die Bereitschaft zur Spende das Problem?

Jan Englbrecht¹, Christian Ertmer¹

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

Fragestellung

Die Anzahl postmortaler Organspender („Donor after Brain death“ – DBD-Spender) ist weit geringer als der Bedarf in Deutschland. Trotz gesellschaftlicher und politischer Anstrengungen stagnieren die Zahlen. Auch sind sie geringer als in anderen Ländern. In Spanien gab es 2020 38 Organspender pro 1 Mio. Einwohner, in Deutschland dagegen nur 11¹. Dagegen zeigen Umfragen, dass 82% der deutschen Bevölkerung einer Organspende gegenüber positiv eingestellt sind². Abseits von länderspezifischen gesetzlichen Regelungen der Organspende ist die Ursache dieser Diskrepanz unklar. Wird der Organspendewillen bei Therapieentscheidungen nicht berücksichtigt, oder spiegeln die Ergebnisse aus Umfragen nicht die tatsächliche Bereitschaft zur Organspende wider?

Methodik

Es erfolgte eine retrospektive Analyse aller durchgeführten Therapiezielfindungsgespräche mit Angehörigen von potenziellen DBD-Spendern, die zwischen Oktober 2020 und Juni 2021 am Universitätsklinikum Münster behandelt wurden.

Ergebnis

Insgesamt fanden 32 Therapiezielfindungsgespräche mit Angehörigen potenzieller DBD-Spender statt (Ø-Alter 54 Jahre). In 14 Fällen (44%) wurde einer Organspende zugestimmt, in 8 Fällen konnte diese realisiert werden. Grundlage der Zustimmung war: Organspendeausweis (n=4); Zustimmung durch Angehörige im mutmaßlichen Willen des Spenders (n=10).

In 18 Fällen (56%) erfolgte keine Organspende. Gründe dafür waren: Ablehnung im mutmaßlichen Willen des Spenders (n=10), Ablehnung nach Wertvorstellung der Angehörigen (n=4), Kreislaufinstabilität (n=2), medizinische Kontraindikation (n=1), kein entscheidungsbefugter Angehöriger (n=1). 23 Gespräche führte ein Oberarzt (11 Zustimmungen), 7 ein Facharzt (3 Zustimmungen) und 2 ein Assistenzarzt (0 Zustimmungen).

Schlussfolgerung

In nur 44% der Fälle erfolgte eine Zustimmung zur Organspende. Häufigste Gründe für eine nicht realisierte Organspende war die Ablehnung durch Angehörige im mutmaßlichen Willen des potenziellen Spenders oder nach eigenen Wertvorstellungen. Die Qualifikation des Gesprächsführers könnte ebenfalls eine Rolle spielen. Die in Umfragen positive Einstellung zur Organspende lässt sich im klinischen Alltag nicht reproduzieren. Über die Gründe kann nur spekuliert werden. Ggf. fällt es Angehörigen schwerer, für andere als für sich selbst zu entscheiden bzw. sie kennen den Willen des potenziellen Spenders nicht. Auch ist die Gesprächssituation auf einer Intensivstation sicherlich nicht mit der einer Befragungen vergleichbar. Zur Steigerung der Organspenden muss deshalb eine individuelle Entscheidung zu Lebzeiten gefördert werden.

1 IRODaT: Preliminary Numbers 2020. IRODaT.org 2021 Juni; 1–15.

2 Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung: „Wissen, Einstellung und Verhalten der Allgemeinbevölkerung (14 bis 75 Jahre) zur Organ- und Gewebespende“.



PSo6-Ko2

Antibiotikaverordnungen beim postmortalen Organspender. Gibt es Optimierungsbedarf?

Jan Englbrecht¹, Christian Lanckohr²

¹Universitätsklinikum Münster, Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Münster, Deutschland, ²Universitätsklinikum Münster, Institut für Hygiene, Antibiotic Stewardship (ABS)-Team, Münster, Deutschland

Fragestellung

Die Inzidenz von Infektionen bei postmortalen Organspendern („donor after brain death“ – DBD-Spender) ist unklar¹. Sie ist vermutlich vergleichbar mit der von unselektierten Patientenkohorten auf Intensivtherapiestationen (ITS) (40-60%)^{2,3}. Aktuelle Erhebungen zeigen jedoch, dass bis zu 97% der DBD-Spender Antibiotika auf der ITS erhalten, in vielen Fällen Breitspektrumpräparate¹. Eine perioperative Antibiotikaphylaxe (PAP) wird hingegen nicht regelhaft während der Explantation gegeben⁴. Diese Daten deuten auf einen optimierungswürdigen Einsatz von Antibiotika hin. Ziel dieser Untersuchung ist die Erhebung der Antibiotikaverordnungen bei DBD-Spendern am Universitätsklinikum Münster (UKM).

Methodik

Retrospektive Analyse aller postmortalen Organspenden von Januar 2020 bis Juni 2021 am UKM. Antibiotikagaben, mikrobiologische Diagnostik und Inflammaparameter (C-reaktives Protein (CRP), Leukozyten, Procalcitonin (PCT)) wurden erfasst. Ergänzend wurde die klinische Dokumentation in den Patientenakten ausgewertet.

Ergebnis

Im beobachteten Zeitraum gab es 10 DBD-Spender, 60% erhielten auf der ITS eine Antibiotikatherapie. Indikation war bei allen Spendern der Verdacht auf eine ambulant erworbene (Aspirations-)Pneumonie. In 4 der 6 Fälle erfolgte eine mikrobiologische Diagnostik (Blutkulturen, Trachealsekret (TS) oder bronchoalveoläre

Lavage (BAL)), in 2 Fällen gelang ein Keimnachweis (jeweils methicillin-sensibler *Staphylococcus aureus* in der BAL). Viermal wurde empirisch mit Piperacillin/Tazobactam behandelt, in den 2 Fällen mit *S. aureus* Cefotaxim/Vancomycin bzw. Ampicillin/Sulbactam (resistenzgerechte Deeskalation auf Cephazolin in einem Fall). Bei 4 Fällen ohne Antibiotikatherapie erfolgte in einem Fall eine mikrobiologische Diagnostik (TS). Ein Aufnahmescreening auf multiresistente Keime erfolgte in 4 Fällen. Zu mindestens einem Messzeitpunkt war CRP bei 9 und Leukozyten bei 8 Spendern erhöht. PCT wurde bei 4 Spendern bestimmt (alle erhielten Antibiosen) und war in drei Fällen erhöht. Eine PAP zur Explantation wurde in einem Fall durchgeführt (Gabe von Cefuroxim), wobei dieser DBD-Spender bereits Piperacillin/Tazobactam auf der ITS erhalten hatte.

Schlussfolgerung

Eigene und publizierte Daten weisen auf einen optimierbaren Einsatz von Antibiotika bei DBD-Spendern hin. Maßnahmen im Sinne eines Antibiotic Stewardship scheinen angebracht, um ein gezielteres Infektionsmanagement in dieser speziellen Situation zu unterstützen. Die Verringerung von Kollateralschäden (z.B. Resistenzentwicklung) beim DBD-Spender kann das Outcome der Transplantation positiv beeinflussen¹.

1 Anesi JA, et al. Clin Infect Dis. 2021;ciab463.

2 Vincent JL, et al. JAMA 2020;323(15):1478–1487.

3 Meyfroidt G, et al. Intensive Care Med. 2019;45(3):343–353.

4 Champigneulle B, et al. BMC Anesthesiol. 2019;19(1):108.



PSo6-Ko3

Influence of extracorporeal cytokine adsorption on haemodynamic stability in severe acute pancreatitis – results of the PACIFIC trial

Sebastian Rasch¹, Sengül Sancak¹, Johanna Erber¹, Johannes Wiessner¹, Dominik Schulz¹, Christina Huberle¹, Hana Algül¹, Roland M. Schmid¹, Tobias Lahmer¹

¹Klinik und Poliklinik für Innere Medizin II, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München, Deutschland

Fragestellung

Morbidität und Mortalität der akuten Pankreatitis hängen vor allem vom Auftreten eines Multiorganversagens und dem Ausmaß der systemischen Entzündungsreaktion ab. Trotzdem waren anti-inflammatorische Therapieansätze bei der akuten Pankreatitis bisher erfolglos. Neue Daten zeigen jedoch, dass eine extrakorporale Zytokinadsorption die Konzentrationen pro-inflammatorischer Zytokine senken und möglicherweise sogar das Outcome bei Patienten mit Sepsis verbessern kann. In dieser Studie untersuchen wir deshalb den Einfluss einer Zytokinadsorption auf Hämodynamik und Organversagen bei der akuten Pankreatitis.

Methodik

Bei 16 Patienten mit akuter Pankreatitis, einem APACHE II Score ≥ 10 und ≥ 1 Risikofaktor für einen schweren Verlauf, die sich innerhalb von 7 Tagen nach Symptombeginn vorstellten, erfolgte eine Behandlung von 2x24 Stunden Zytokinadsorption mittels CytoSorb® (Interventionsgruppe). Hämodynamik, Organversagen und Mortalität wurden mit 32 Patienten mit schwerer akuter Pankreatitis verglichen, die retrospektiv anhand des APACHE II Score zugeteilt wurden (Kontrollgruppe).

Ergebnis

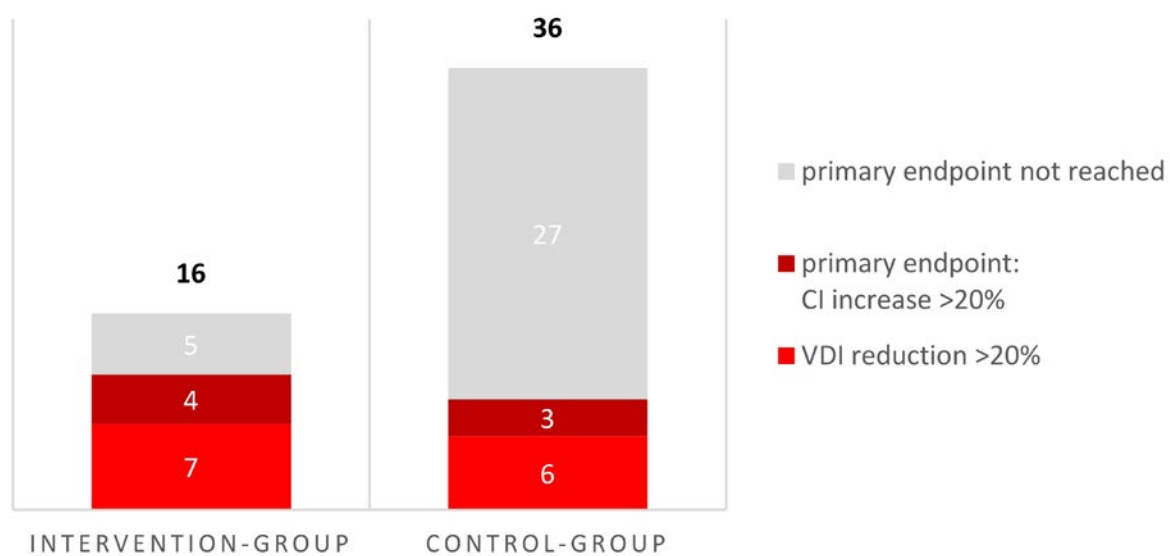
Den primären Endpunkt (Verbesserung des vasopressor dependency index oder des Herzindex um 20%) erreichten 68,8% der Patienten in der Interventions- und 28,1% in der Kontrollgruppe ($p=0,007$). Zytokinadsorption führte zu einer signifikanten Reduktion der IL-6 Serumkonzentrationen [-1998 pg/ml (-28 , -16599), $p=0,005$] sowie stabilen CRP ($p=0,101$) und niedrigeren PCT ($p=0,003$) Spiegeln verglichen mit einem Anstieg der CRP ($p=0,014$) und unveränderten PCT Konzentrationen ($p=0,695$) in der Kontrollgruppe. Zudem zeigte sich eine signifikante Verbesserung der Nierenfunktion [Veränderung der KDIGO Klassifikation nach 72h: $-1(-3,1)$ vs. $0(-3,2)$, $p=0,005$] sowie des SOFA Scores (Tag 5: $-1,8 \pm 2,0$ vs. $1 \pm 3,8$, $p=0,013$) in der Interventionsgruppe. Dagegen zeigte sich kein Unterschied hinsichtlich eines respiratorischen Versagens sowie bzgl. der Mortalität.

Schlussfolgerung

Extrakorporale Zytokinadsorption stellt eine effektive Therapieoption zur Wiederherstellung der hämodynamischen Stabilität bei schwerer akuter Pankreatitis dar. Es führt zu einem Abfall der IL-6 Spiegel und stabilisiert gemäß sequentiell erhobener SOFA Scores die Organfunktionen.



PRIMARY ENDPOINT





PSo6-Ko4

Rotem-gesteuerte Gerinnungstherapie beim anhepatischen Patienten

Sonja Peters¹, Knut Nowak¹, Andreas Paul¹, Fuat Saner¹

¹Universitätsmedizin Essen, Essen, Deutschland

Fragestellung

Der Verlust eines Lebertransplantates während einer Transplantation geht mit einer sehr hohen Letalität einher. Ein Überleben ist nur durch eine zeitnahe Re-transplantation möglich. Wir präsentieren den Fall eines 57-jährigen Patienten, der zwischen der ersten (frustrierenden) und zweiten (erfolgreichen) Transplantation für 18 Stunden anhepatisch war.

Methodik

Case report.

Ergebnis

Der Patient wurde mit NASH-Zirrhose zur Lebertransplantation gelistet. Nach Organallokation wurde die Transplantation eingeleitet. Intraoperativ kam es zu einer Blutungskomplikation mit Einriss der V. cava. Eine Rekonstruktion war nicht möglich. Aufgrund einer verlängerten warmen Ischämiezeit war das Transplantat funktionsunfähig und wurde explantiert. Um ein initiales Überleben zu gewährleisten wurde eine Gefäßprothese implantiert und ein portokavaler Shunt angelegt. Intraoperativ wurden 17 EKs, 2000 IE PPSP, 2 TKs und 21 g Fibrinogen transfundiert. Anschließend wurde der Patient high urgency zur Retransplantation gelistet und anhepatisch auf unsere Intensivstation verlegt.

Die wesentlichen zu erwartenden Komplikationen des anhepatischen Patienten sind Gerinnungsstörungen, hämodynamische Instabilität und Laktatazidose. Wir nutzten die Rotationsthemboelastometrie (ROTEM) zur differenzierten Therapie der Koagulopathie. Entsprechend unseres Protokolls wurden CT-EXTEM <80 s, MCF-EXTEM ≥40 mm und MCF-FIBTEM ≥12mm als Zielwerte definiert.

Trotz großzügiger Substitution in den ersten postoperativen Stunden (6 g Fibrinogen, 2 g Tranexamsäure, 1000 IE PPSB) fiel MCF-FIBTEM auf 6mm ab und der Patient musste bei einer arteriellen Blutung revidiert werden. Postoperativ erhielt der Patient weitere 2 g Fibrinogen sowie 1250 IE Faktor XIII. Es traten keine weiteren Blutungszeichen auf.

Die metabolische Azidose mit Hyperkaliämie wurde mittels kontinuierlicher veno-venöser Hämodialyse (CVVHD) behandelt. Eine Antikoagulation kam nicht zur Anwendung. Es wurde eine Prädilution von 600 ml/h G5% sowie eine Ultrafiltration von 600 ml/h eingestellt um eine Gerinnselbildung zu vermeiden.

Nach 18 Stunden konnte der Patient erfolgreich transplantiert werden. Intraoperativ wurden 4 EKs transfundiert und 1000 IE PPSB sowie 4 g Fibrinogen substituiert. Postoperativ wurde weiter nach ROTEM-Kontrollen Fibrinogen substituiert. Nach 38 Tagen konnte die CVVHD beendet werden und nach 44 Tagen Aufenthalt (davon 451 Beatmungsstunden) wurde der Patient auf Normalstation verlegt. Der Patient konnte nach 70 Tagen mit guter Leberfunktion nach Hause entlassen werden.

Schlussfolgerung

Differenziertes Gerinnungsmanagement mittels ROTEM ermöglicht gezielte Therapie von Störungen. Ein früher Anschluss an CVVHD ist trotz erheblich eingeschränkter Gerinnung und Hämodynamik möglich. Frühe Retransplantation ist essenziell.



PSo6-Ko5

Verbesserung der Organspendererkennung und der Angehörigenbetreuung durch die lokale Implementierung eines systematischen Screenings und der standardisierten Dokumentation

Svenja Teufert¹, Michelle Fröb^{1,2}, Antje Lehmann-Laue², Anja Mehnert-Theuerkauf², Dominik Michalski³, Svitlana Ziganshyna¹

¹Stabsstelle Transplantationsbeauftragter, Universitätsklinikum Leipzig AöR, Leipzig, Deutschland, ²Abteilung für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie, Universitätsklinikum Leipzig AöR, Leipzig, Deutschland, ³Klinik und Poliklinik für Neurologie, Universitätsklinikum Leipzig AöR, Leipzig, Deutschland

Fragestellung

Bei der Behandlung von Patienten mit schwerer Hirnschädigung und potenziell drohendem irreversiblen Hirnfunktionsausfall (IHA) ist die Frage nach der Organspendebereitschaft entsprechend den Vorgaben der Bundesärztekammer gefordert. Retrospektive Untersuchungen zeigen jedoch, dass Therapielimitierungen, teils auf der Basis von Patientenverfügungen, ohne vorherige Klärung des Spendewunsches eingeleitet werden. Auch wenn eine IHA-Diagnostik indiziert ist, wird diese nicht immer durchgeführt bzw. der IHA wird nicht erkannt. Eine strukturierte Spendererkennung sowie die Standardisierung und Dokumentation aller Abläufe um die Organspende könnte dazu beitragen, dass

- potenzielle Organspender häufiger detektiert werden,
- der Organspendewunsch vor weitreichenden Therapieentscheidungen erfragt wird,
- es langfristig eine Zunahme der Zahl an realisierten Organspenden gibt.

Methodik

Am Standort Leipzig wurden implementiert:

- eine Stabsstelle Transplantationsbeauftragter (TxB) bestehend aus einem multiprofessionellen Team aus Intensivmedizinern, einer Pflegekraft und Psychologinnen,
- ein tägliches Screening aller Intensivstationspatienten durch qualifizierte, ärztliche TxB,
- eine strukturierte und standardisierte, qualitative und quantitative Erfassung des Prozesses mithilfe des dafür erarbeiteten Datenbanktools TxB-Screen (dokumentiert werden soziodemografische Variablen, medizinische Aspekte, Entscheidungsgrundlage über Organspende, psychologische Motive und spezifische Daten zu Art und Umfang der psychologischen Betreuung),
- quartalsweise Auswertung von TxB-Screen zur Evaluation der Strukturqualität.

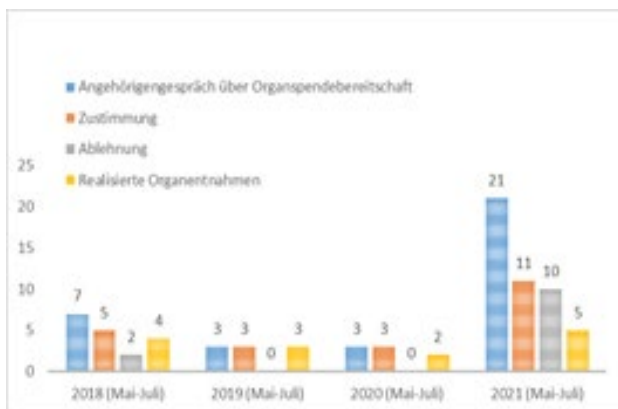


Ergebnis

Im 4-Jahres-Vergleich des untersuchten Zeitraumes wurde durch die Implementierung der o.g. Maßnahmen ein deutlicher Anstieg der Gespräche zur Organspendebereitschaft von durchschnittlich 4,3 auf 21 (488%) erfasst. In diesen Gesprächen wurde in 11 Fällen (52%) eine zustimmende Einstellung identifiziert und in 5 Fällen (24%) konnte eine Organspende realisiert werden. Dies entspricht einer Steigerung von 67% gegenüber dem Durchschnitt von 2018-2020.

Schlussfolgerung

Ein strukturiertes Vorgehen zur Spendererkennung und der Einsatz eines multiprofessionellen TxB-Teams verbessert die Erkennung von Patienten mit gegebener Indikation zur IHA-Diagnostik und führt zu einem Anstieg der organspendebezogenen Angehörigen-gespräche. Diese Entwicklung kann somit zu einer Steigerung der realisierten Organspenden beitragen.



A.



B.

Abb. 1: A. Vergleich der Anzahl der Gespräche zur Organspendebereitschaft am UKL in einem 3-monatigen Zeitraum in den Jahren 2018 bis 2021. **B.** TxB-Screen-Auswertung der Patienten mit Einwilligung zur Organspende im Zeitraum Mai-Juli 2021



Respiratorisches Versagen

PS07-E01

Evaluation der lungenprotektiven Wirkung von Lidocain im Großtiermodell des Sepsis-induzierten Lungenschadens.

René Rissel¹, Christian Möllmann¹, Victoria Albertsmeier¹, Alexander Ziebart¹, Jens Kamuf¹, Erik Hartmann¹

¹Universitätsmedizin Mainz, Klinik für Anästhesiologie, Mainz, Deutschland

Fragestellung

Die Sepsis ist eine komplexe systemische Entzündungsreaktion und eines der in der Intensivmedizin am häufigsten behandelten Krankheitsbilder. In der Genese dieser Erkrankung spielt das Zusammenwirken von Infektion und Immunantwort in einem primär betroffenen Organ eine entscheidende Rolle. Nach lokaler Aktivierung immunkompetenter Zellen der primären Immunantwort kommt es durch systemische Distribution der Entzündungsmediatoren zu sekundären Organdysfunktionen. Dabei kann es zur Ausbildung eines Sepsis-assoziierten akuten Lungenschadens mit konsekutiver Beatmungspflicht kommen. Dem Lokal-anästhetikum Lidocain wurden in Vorstudien anti-inflammatorische Eigenschaften und eine Verbesserung der Lungenfunktion während Lungenoperationen nachgesagt. In der vorliegenden Studie untersuchten wir die propagierten anti-inflammatorischen Eigenschaften von Lidocain in einem Sepsis-induzierten Lungenschaden im Großtiermodell.

Methodik

24 Hausschweine (Antrag G16-1-015 LUA Koblenz), Sepsis-induziertes ARDS mittels Lipopolysaccharid-Injektion, Versuchsdauer: 8 Stunden. Gruppen: 1. Lidocain intravenös (n=8), 2. Lidocain inhalativ (n=8), 3. Vehikel (n=8). Messparameter: Hämodynamik/Spirometrie/EIT-Daten, BGA und Inflammationsparameter, bronchoalveoläre Lavage mit Proteingehalt. Post-mortem: wet/dry-Ratio, Lungenschadensscore, pulmonale Inflammationsmarker. Statistik: Zwei-Wege-Varianz Analyse (RM) und Holm-Sidak-Methode.

Ergebnis

Der Sepsis-induzierte Lungenschaden mittels i.v. LPS-Injektion konnte nach einer Stunde in allen drei Gruppen signifikant nachgewiesen werden ($p < 0.05$ für Oxygenierungs-Index i.v./inhalativ/Vehikel Stunde 1-8 vs. Baseline). Die Therapie mit Lidocain i.v. und per Inhalation führte zu keiner Verbesserung der Oxygenierungsleistung. Alle weiteren Hämodynamik-, Beatmungs- und Laborparameter zeigten keine signifikanten Unterschiede. Die Inflammationsmarker im Lungengewebe waren in den Interventionsgruppen reduziert ohne signifikant zu sein. Im Serum zeigen sich keine Unterschiede. Der Proteingehalt der BAL am Versuchsende, sowie der Lungenschadensscore und die wet/dry-Ratio zeigen keine signifikanten Gruppenunterschiede auf.

Schlussfolgerung

In der vorliegenden Studie konnten die propagierten anti-inflammatorischen Eigenschaften von Lidocain nicht sicher nachgewiesen werden. Es war lediglich eine grenzwertige Reduktion der pulmonalen Inflammationsparameter ohne statistische Signifikanz nachweisbar. Ebenfalls konnte keine signifikante kardiopulmonale Stabilisierung in den Therapiegruppen erzielt werden. Das gewählte Modell für den Sepsis-induzierten Lungenschaden überzeugte mit seiner Reproduzierbarkeit. In Zukunft gilt es die Rolle der Lidocain-Dosis in nachfolgenden Studien zu reevaluieren.



PS07-E02

Surgical mask does not influence aerosol drug delivery during high flow nasal therapy in a simulated mild COVID-19 adult model

Keith Hurney¹, Sandra Lally¹, Elena Fernandez Fernandez², Andrew O'Sullivan¹, Barry Murphy¹, Ronan Mac Loughlin¹

¹Aerogen Ltd., R&D Science and Emerging Technologies, Galway, Ireland, ²Aerogen Ltd., Medical Affairs, Galway, Ireland

Background

Health care professionals (HCPs) have been challenged to effectively treat COVID-19 patients while minimising the transmission of the virus. Due to the increased use of non-invasive respiratory support, and the need of inhalation therapies, HCPs are recommended to place a surgical mask over the nasal cannula to avoid potential fugitive emissions in these patients (Li et al 2020, PMID 32299867).

Therefore, the aim of this *in vitro* study was to determine whether aerosol drug delivery, via a vibrating mesh nebuliser (VMN), during high flow nasal therapy (HFNT) is affected by the use of a surgical mask over the face of a simulated adult mild COVID-19 patient.

Methods

A HFNT system (Airvo 2 Neb, Fisher & Paykel Healthcare, New Zealand) with a nasal cannula (OPT944) was placed on an adult head model. The head model was connected to a breathing simulator (ASL5000, Ingmar Medical, USA) with an adult mild COVID-19 breathing pattern applied (V_t 600 mL, 25 BPM, I:E 1:1). A VMN (Aerogen Solo, Aerogen, Ireland) was used to administer 1 mL of 2 mg/mL salbutamol.

Experiments at 60 and 30 LPM (Litre Per Minute) were conducted with and without a surgical mask placed over nose and mouth of the head model. Tracheal dose was recovered using a collection filter (Respirgard 303 EU, Baxter, Ireland) at the level of the trachea and quantified using UV spectrophotometry at 276 nm. Tracheal dose was expressed as percentage of nominal dose placed in the nebuliser. Statistical analysis was done using a two-sample t-test. Experiments were conducted in quintuplet

Results

Table 1 indicates the variation of the tracheal dose (%) at different LPM (30 and 60), with or without surgical masks over the face of a simulated adult mild COVID-19 patient.

Conclusions

Results from this study highlight that the use of a surgical mask over nose and mouth of a simulated mild COVID-19 adult during HFNT does not statistically significant affect concurrent aerosol drug delivery. This data could be valuable in determining safer and more effective methods of treating non-invasive COVID-19 patients.

HFNT & Aerosol Drug Delivery	Surgical Mask	Tracheal Dose (%) (AVG \pm SD)	P-value
30 LPM	On	2.33 \pm 0.99	0.905
	Off	2.26 \pm 0.66	
60 LPM	On	2.04 \pm 0.43	0.409
	Off	1.8 \pm 0.61	



PS07-E03

Neuronal Guidance Protein Semaphorin4D influences inflammatory lung injury

Linyan Tang¹, Tiago Folgosa Granja², David Koehler¹, Sven Guenther¹, Maximilian Blaha¹, Peter Rosenberger¹

¹Eberhard-Karls University Tübingen, University Clinic, Anaesthesiology and Intensive Medicine, Tübingen, Deutschland, ²CBIOS – Universidade Lusófona's Research Center for Biosciences & Health Technologies, ECTS - Escola de Ciências e Tecnologias da Saúde (School of Health Sciences and Technologies), Lisboa, Portugal

Background

An essential mechanism in the early phase of lung injury is the extravasation of neutrophils to the alveolar space. Chemoattraction, rolling adhesion, firm adhesion and endothelial transmigration are steps in this cascade of events. Neuronal guidance proteins, such as Semaphorin7A and Semaphorin4D, have been shown to regulate this process¹. Semaphorin4D effect on neutrophil recruitment and inflammatory lung injury is to date not well defined.

Methods

Neutrophils polarization towards chemoattraction was studied by immunofluorescence staining of neutrophils exposed to fMLP in chemotaxis slides. Leukocyte rolling, adhesion and firm adhesion were investigated in vitro by flow chamber assay. LPS induced acute lung injury model was carried out in WT and Sema4D^{-/-} mice to determine the impact on neutrophil recruitment. Proteomics analysis was carried out to identify potential mechanistic pathways.

Results

Recombinant human SEMA4D inhibited neutrophil polarization towards chemoattraction (length width ratio in fMLP vs. fMLP+rhSEMA4D: 1.43 ± 0.41 vs. 1.28 ± 0.28 , $P < 0.0001$), and inhibited the membranous redistribution of PSGL-1 to the uropod of neutrophils. Flow chamber experiments demonstrated that rhSEMA4D decreased the adhesion number ($P < 0.001$) and increased the rolling speed ($P < 0.01$) significantly and inhibited the firm adhesion of leukocytes ($P < 0.0001$). Subsequently in LPS induced acute lung injury model, Sema4D^{-/-} mice recruited more neutrophils in lung ($P < 0.01$) and more inflammatory factors such as TNF α ($P < 0.01$) and IL6 ($P < 0.01$). Proteomics analysis showed that SEMA4D inhibit the RhoA-ROCK2-myosin significantly which could explain the mechanism.

Conclusions

Sema4D inhibits neutrophil polarization towards chemoattraction and influences neutrophil rolling adhesion, firm adhesion and recruitment to lung significantly.

¹ Mirakaj V, Rosenberger P. Trends Immunol. 2017;38(6):444–456.



PS07-E04

Endocannabinoid Signaling in Patients with COVID-19 Pneumonia and Progression to ARDS

Agnes S. Meidert¹, Florian Brandes¹, Annekatrin Keiler², Benedikt Kirchner³, Jean-Noel Billaud⁴, Anja Lindemann⁵, Marlene Reithmair⁵, Detlef Thieme², Michael Pfaffl³, Gustav Schelling¹

¹Klinik für Anaesthesiologie, LMU Klinikum, München, Deutschland, ²Institut für Dopinganalytik und Sportbiochemie, Kreischa, Deutschland, ³Lehrstuhl für Tierphysiologie & Immunologie, Technische Universität München, München, Deutschland, ⁴Qiagen Digital Insights, Redwood City, Vereinigte Staaten, ⁵Institut für Humangenetik, LMU Klinikum, München, Deutschland

Background

The endocannabinoid system (ECS) consists of endocannabinoids (EC) including 2-arachidonoylglycerol (2-AG) and anandamide (AEA) as major lipid signaling molecules in stress response and inflammation. ECs act through binding to EC-receptors type 1 (CB1) and 2 (CB2). CB2 is an important modulator of immune response and highly expressed by immune cells. CB1, mainly expressed in the brain, regulates the psychological stress response. MGLL and FAAH are EC degrading enzymes which contribute to the regulation of EC-signaling. The phytocannabinoid Delta-9-Tetrahydrocannabinol (THC) also binds to CB1/2. We intended to outline the role of EC-signaling in COVID-19.

Methods

We measured EC plasma levels (HPLC-MS) and performed RNA sequencing (RNAseq) from circulating extracellular vesicles (EVs) and from blood cells for miRNA and mRNA expression profiles in patients with COVID-19 pneumonia (n=20), progress to ARDS (n=20) and in 11 healthy controls (s. Table 1 for characteristics). Significantly regulated RNAs between groups were identified by differential gene expression analysis and signaling networks were constructed using bioinformatic analysis (Ingenuity Pathway Analysis, IPA, Qiagen Digital Insights, Redwood, USA). THC was included into the network to illustrate cannabimimetic effects of THC in the context of COVID-19.

Results

Patients with COVID-19 ARDS showed significantly higher 2-AG plasma concentrations in comparison to COVID-19 pneumonia and to healthy controls ($p=0.002$, Figure 1A). In contrast, AEA concentrations in COVID-19 pneumonia were significantly higher than in ARDS and in controls ($p<0.002$, Figure 1B). When CB2 receptor mRNA expression was compared between COVID-19 ARDS and healthy controls in the bioinformatic analysis, CB2 expression was downregulated ($\log_2FC=-1.31$, $p=0.004$). MGLL was upregulated ($\log_2FC=0.69$, $p=0.09$) in COVID-19 ARDS in comparison to COVID-19 pneumonia. CB2 signaling was enhanced by 2-AG binding or THC (Figure 1C) and was associated with downregulation of CCL2 (MCP-1) in the IPA network. CCL2 was also inhibited by upregulated PPARG (Figure 1C). Highly expressed MGLL was shown as a part of the gene signature of SARS-CoV-2 infected lungs in an animal model of COVID-19 ARDS¹, CCL2 is a proinflammatory cytokine involved in the chemokine signature of COVID-19 ARDS² and THC in experimental ARDS increased survival in animals involving CCL2 suppression³. PPARG agonists were suggested as treatment options in COVID-19⁴.



Conclusions

COVID-19 results in measurable changes of EC-signaling with presumed immunomodulatory effects of 2-AG. The ECS could provide targets for pharmacologic interventions which may also include MGLL inhibitors.

- 1 Liu HL, et al. Infect Genet Evol. 2020;85:104438.
- 2 Hue S, et al. Am J Respir Crit Care Med. 2020;202(11):1509–1519.
- 3 Mohammed A, et al. Int J Mol Sci. 2020;21(17):6244.
- 4 Vallee A, et al. Front Immunol. 2021;12:666693.

Table 1: Demographic and clinical data of COVID-19 patients.

Characteristic	COVID-19 Pneumonia	COVID-19 ARDS	p
Sex, n (male / female)	18 / 2	18 / 2	-
Age (yrs)	63.5 (53.5 - 75.5)	64.5 (55.0 - 71.0)	0.352
BMI (kg/m ²)	26.6 (24.5 - 33.4)	28.2 (25.7 - 31.8)	0.338
Death, n (%)	2 (10)	2 (10)	-
Progression to ARDS, n (%)	8 (40)	20 (100)	<0.001
Mechanical ventilation (d)	11.5 (6.0 - 26.8)	18.0 (13.0 - 28.0)	0.236
ICU stay (d)	20.0 (16.5 - 31.8)	21.0 (14.0 - 37.0)	0.487
Hospital stay (d)	16.5 (11.2 - 30.5)	31.0 (20.0 - 40.0)	0.019
Procalcitonin (ng/ml)	0.0 (0.0 - 0.2)	0.9 (0.4 - 1.0)	<0.001
Leukocyte count (G/l)	7.3 (4.1 - 10.4)	8.7 (7.6 - 12.0)	0.029
C-reactive protein (mg/dl)	5.7 (2.6 - 11.0)	22.5 (14.4 - 28.6)	<0.001
Interleukin-6 (pg/ml)	43.2 (17.0 - 92.8)	304.5 (112.3 - 575.2)	<0.001

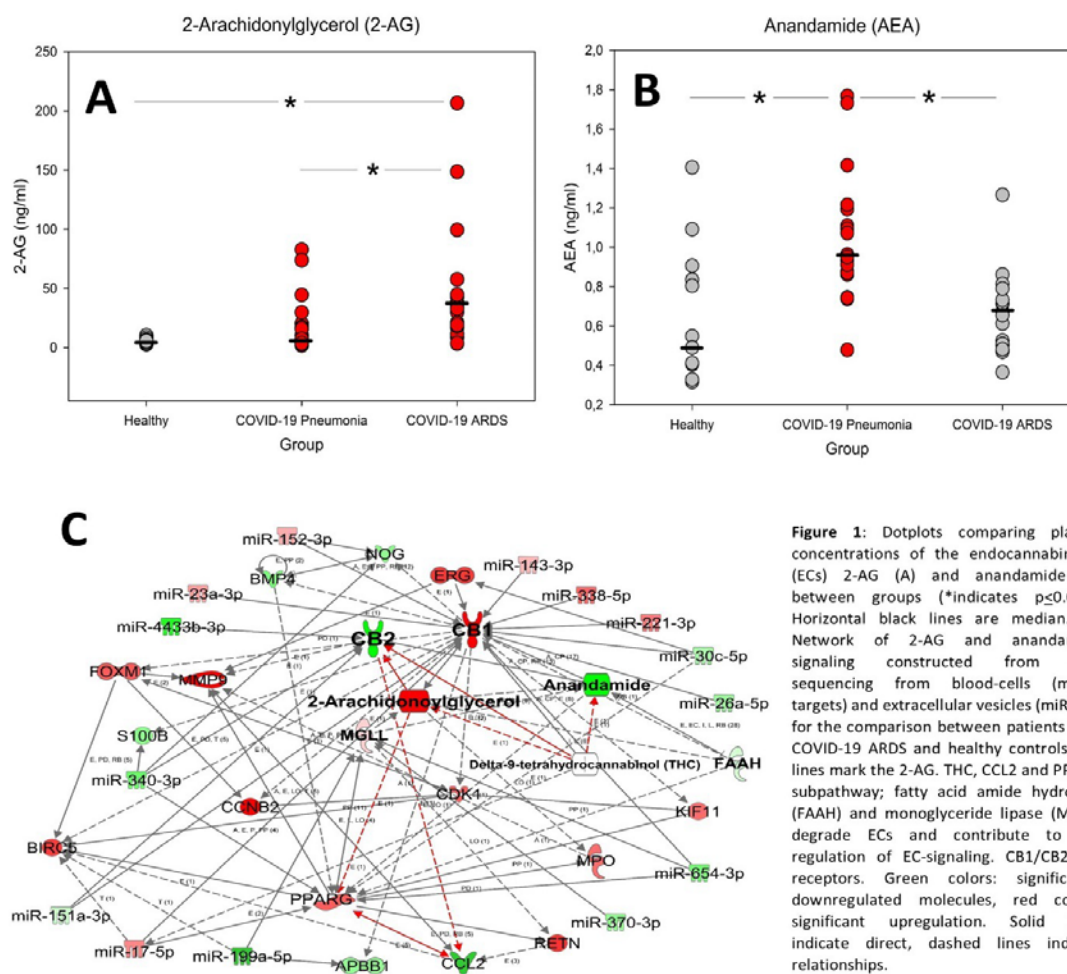


Figure 1: Dotplots comparing plasma concentrations of the endocannabinoids (ECs) 2-AG (A) and anandamide (B) between groups (*indicates $p \leq 0.002$). Horizontal black lines are median. (C) Network of 2-AG and anandamide signaling constructed from RNA sequencing from blood-cells (mRNA targets) and extracellular vesicles (miRNAs) for the comparison between patients with COVID-19 ARDS and healthy controls. Red lines mark the 2-AG, THC, CCL2 and PPARG subpathway; fatty acid amide hydrolase (FAAH) and monoglyceride lipase (MGLL) degrade ECs and contribute to the regulation of EC-signaling. CB1/CB2: EC receptors. Green colors: significantly downregulated molecules, red colors: significant upregulation. Solid lines indicate direct, dashed lines indirect relationships.



PS07-E05

Die Semaphorin 7A - Plexin C1 induzierte Integrin-Aktivierung in neutrophilen Granulozyten ist essentiell für die Immunabwehr bei pneumogener Sepsis

David Koehler¹, Tiago Folgosa Granja², Linyan Tang¹, Philipp Burkard³, Maximilian Blaha¹, Sven Günther¹, Ka-Lin Heck-Swain¹, Michael Köppen¹, Harry Magunia¹, Franziska Konrad¹, Kristian Ngamsri¹, Anika Fuhr¹, Helene Haeberle¹, Alexander Zarbock⁴, Tamam Bakchoul⁵, Bernhard Nieswandt³, Peter Rosenberger¹

¹Department of Anesthesiology and Intensive Care Medicine, University Hospital, Tübingen, Deutschland, ²CBIOS – Lusófona University, Research Center for Biosciences & Health Technologies, Lisbon, Portugal, ³Institute of Experimental Biomedicine and Rudolf Virchow Center, Würzburg, Deutschland, ⁴Department of Anesthesiology and Intensive Care Medicine, University Hospital, Münster, Deutschland, ⁵Center for Clinical Transfusion Medicine, University Hospital, Tübingen, Deutschland

Fragestellung

Die pulmonalen Abwehrmechanismen hängen im Wesentlichen von der Aktivierung der neutrophilen Granulozyten (PMNs) und der Thrombozyten ab. Semaphorin 7A (Sema7A) hat einen bedeutenden Einfluss auf die Thrombozytenaktivierung, seine Rolle bei der Migration und Funktion von PMNs in der Lunge ist bisher nicht bekannt.

Methodik

Wir untersuchten die Auswirkung von LPS auf die Expression (IF) und das *in-vivo* Verhalten von PMNs und die Proteinregulation mittels Proteom-Analyse in PMNs. PMNs wurden in Chemotaxis Assays und ICAM-1 und Fibrinogen Binding Assays analysiert. Die Expression der leukozytären Integrine in Abhängigkeit von Sema7A wurden bestimmt. Die Bildung von Plättchen-Neutrophilen-Komplexen (PNCs), die Expression des aktivierten GPIIb/IIIa Rezeptors, der PMN Aktivierungsmarker CD11b und die Expression des Plättchenrezeptors GPIb wurden in WTs, *Sema7A*^{-/-}, unter Einfluss von exogenem Sema7A und Sema7A Blockade erfasst (FACS). Zusätzlich wurden WTs und *Sema7A*^{-/-} in einer durch *Klebsiella pneumoniae* induzierten Lungenentzündung untersucht. Sema7A Serumspiegel von ARDS Patienten wurde analysiert.

Ergebnis

Sema7A bindet an PlexinC1, wodurch Schlüssel-Integrine auf PMNs aktiviert werden. Sema7A ist ein wesentlicher Mediator der PMN-Chemotaxis. Die durch Sema7A ausgelöste PMN-Aktivierung koordiniert auch die Bildung von PNCs, die für die bakterielle Abwehr wichtig sind. Darüber hinaus beobachteten wir veränderte Adhäsions- und Transmigrationseigenschaften von PMNs in der Lunge auf Entzündungsreize. Dies ist für einen Übergang der PMNs in den Alveolarraum von essentieller Bedeutung. *Sema7A*^{-/-} wiesen während einer pneumogenen Sepsis eine erhöhte Anzahl von PMNs auf der Endotheloberfläche und im interstitiellen Raum auf, jedoch eine geringere Anzahl von PMNs in der Alveole. Dies führte in einem Lungenentzündungsmodell mit *Klebsiella pneumoniae* zu einer signifikant schlechteren pulmonalen Abwehr. Darüber hinaus konnten wir eine Korrelation zwischen den Sema7A-Serumspiegeln bei Patienten mit ARDS und der Oxygenierung nachweisen.

Schlussfolgerung

Die immunmodulierende Funktion von Sema7A koordiniert die Immunantwort während einer pneumogenen Sepsis.



PS07-E07

Die mechanische Beatmungsleistung ist im experimentellen akuten Lungenversagen am Schwein mit der pulmonalen neutrophilischen Inflammation assoziiert.

Martin Scharffenberg¹, Jakob Wittenstein¹, Xi Ran¹, Yingying Zhang¹, Anja Braune², Raphael Theilen¹, Lorenzo Maiello¹, Giulia Benzi¹, Jörg Kotzerke², Thea Koch¹, Marcelo Gama de Abreu^{1,3}, Robert Huhle¹

¹Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland, ²Klinik für Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland, ³Department of Intensive Care and Resuscitation, Department of Outcomes Research, Anaesthesiology Institute, Cleveland Clinic, Ohio, Cleveland, Vereinigte Staaten

Fragestellung

Die Beatmungsleistung (*mechanical power*, MP) beschreibt die Energie pro Zeit, welche während maschineller Beatmung auf das respiratorische System übertragen und mit bestimmten Aspekten der beatmungsassoziierten Lungenschädigung in Zusammenhang gebracht wird. Eine Assoziation mit der neutrophilischen Inflammation, einem wesentlichen Pathomechanismus im akuten Lungenversagen (ARDS), wurde bisher nicht untersucht. Wir testeten die Hypothese, dass die neutrophilische Inflammation mit MP im experimentellen ARDS assoziiert ist.

Methodik

In diesem *a priori* geplanten Teilprotokoll einer größeren experimentellen Studie wurde bei acht anästhesierten und maschinell beatmeten Schweinen eine standardisierte Lungenschädigung mittels Surfactant-Depletion induziert. Nach einer ersten PET/Computertomographie (CT) wurden die Tiere lungen-protectiv gemäß den Empfehlungen des ARDS-Network beatmet (*Low-PEEP*-Tabelle). Die Beatmungseinstellungen wurden stündlich angepasst und hämodynamische und respiratorische Signale bzw. Parameter wurden alle 6 h aufgezeichnet. MP wurde mittels aufgezeichneter Druck-Volumen-Kurven berechnet. 24 h nach der initialen PET/CT wurde die Bildgebung wiederholt. Die pulmonale neutrophilische Inflammation wurde jeweils anhand der

normalisierten Aufnahmerate von [¹⁸F]-Fluor-Desoxy-Glukose (K_{IS}) bestimmt und die Differenz zwischen beiden Messungen berechnet (ΔK_{IS}). Die pulmonale Belüftung wurde mittels CT quantifiziert. Statistische Analysen umfassten Wilcoxon-Tests sowie Spearman-Korrelationen ($\alpha=0.05$).

Ergebnis

K_{IS} war nach 24 h signifikant höher als initial ($P=0,012$). ΔK_{IS} korrelierte signifikant mit der medianen MP ($\rho=0,738$, $P=0,037$) sowie der elastischen und resistiven MP, aber weder mit Atemwegsdrücken inklusive Driving Pressure, noch mit Atemfrequenz, Elastance oder Resistance. Lungenmasse und -volumen nahmen signifikant ab, während die relative Masse überblähter Lungenkompartimente nach 24 h zunahm. Resistance und $PaCO_2$ waren signifikant höher, während Atemfrequenz, end-expiratorischer Druck und MP am Ende im Vergleich zum Beginn der Interventionszeit signifikant niedriger waren.

Schlussfolgerung

In diesem Modell des experimentellen ARDS nahm die mittels PET/CT ermittelte pulmonale neutrophilische Inflammation über 24 h maschineller Beatmung zu und war assoziiert mit MP, nicht aber mit anderen Beatmungsparametern.



PS07-K01

Prävention invasiver Ventilation (PRiVENT) – eine Projektvorstellung

Noemi Sturm¹, Franziska Trudzinski², Michael Müller², Florian Bornitz³, Jan Meis⁴, Timm Frerk⁵, Armin Schneider⁶, Claus Neurohr⁷, Axel Kempa⁸, Joachim Szecsenyi⁹, Felix J. F. Herth²

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Abteilung Allgemeinmedizin und Versorgungsforschung, Heidelberg, Deutschland, ²Thoraxklinik, Dep. of Pneumology and Critical Care Medicine, Heidelberg, Deutschland, ³Asklepios Klinik Barmbek, Hamburg, Deutschland, ⁴Universitätsklinikum Heidelberg, Institut für Medizinische Biometrie, Heidelberg, Deutschland, ⁵aQua-Institut GmbH, Göttingen, Deutschland, ⁶Waldburg-Zeil-Kliniken Fachkliniken Wangen, Wangen i.A., Deutschland, ⁷Robert-Bosch-Krankenhaus, Klinik Schillerhöhe, Gerlingen, Deutschland, ⁸SLK-Lungenklinik Löwenstein, Löwenstein, Deutschland, ⁹Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung

Die Entwöhnung von der invasiven Beatmung gelingt in einem spezialisierten Weaningzentrum in 60-80% der Fälle auch bei denjenigen Patienten, die bereits mehrere erfolglose Spontanatemversuche hinter sich und damit ein erhöhtes Risiko für eine Langzeitbeatmung haben. In der vom Innovationsfonds des GBA geförderten Studie PRiVENT (01NVF19023) wurde ein Prädiktionsmodell zur Identifikation von Patienten mit einem erhöhten Risiko für ein Weaningversagen entwickelt, um diese einer spezialisierten Weaningbehandlung zur Verbesserung des Weaningerfolges zuzuführen.

Methodik

PRiVENT ist eine prospektive multizentrische nicht-randomisierte Studie mit einer Kontrollgruppe, die auf Routinedaten der AOK BaWü basiert.

Einschlusskriterien: Beatmungsdauer ≥ 96 h, Screeningfenster ≤ 7 Tage nach Vollendung der 96. Beatmungsstunde, Alter ≥ 30 Jahre, mind. 1 Komorbidität oder COVID-19 Pneumonie.

Ausschlusskriterien: Neuromuskuläre Erkrankung ohne Weaningpotential.

Das Prädiktionsmodell wurde anhand klinischer Expertise, Literatur und Routinedaten entwickelt. Vier Weaningzentren kooperieren mit 40 Intensivstationen in Baden-Württemberg.

Weaningboards beraten interprofessionell über die Patientenfälle und formulieren Therapieempfehlungen. Zusätzlich werden die Patienten in Weaningkonsilen visitiert, und die weitere Behandlung gemeinsam diskutiert.

Die PRiVENT-Intervention wird durch Qualitätszirkel unterstützt. Ärzte und Pflege werden durch Fortbildungen und e-Learning-Module geschult. Die Studie wird zudem von einer breiten Öffentlichkeitsarbeit begleitet.

Der primäre Endpunkt, die erfolgreiche Entwöhnung, wird mittels eines gemischten logistischen Modells ausgewertet. Eine Prozessevaluation und gesundheitsökonomische Analyse komplettieren die PRiVENT-Studie.

Ergebnis

Innerhalb der zweijährigen Intervention sollen 1495 Hochrisikopatienten von der PRiVENT-Intervention profitieren.

Schlussfolgerung

Sollte PRiVENT zeigen, dass die Entwöhnungschance von Hochrisikopatienten erfolgreich gesteigert werden kann, so könnte die PRiVENT-Intervention als neues Versorgungsmodell in die Regelversorgung überführt werden. Dabei könnte die Lebensqualität der Betroffenen und ihrer Angehörigen maßgeblich verbessert werden, Kosten im außerklinischen Setting reduziert, Wissenslücken geschlossen und die interprofessionelle Zusammenarbeit gestärkt werden.



PS07-K03

Prävention invasiver Ventilation (PRiVENT) – Prädiktion von Hochrisikopatienten

Timm Frerk¹, Thomas Grobe¹, Jan Meis², Franziska Trudzinski³, Florian Bornitz⁴, Noemi Sturm⁵, Michael Müller³, Felix J. F. Herth³, Joachim Szecsenyi⁵

¹aQua-Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen GmbH, Göttingen, Deutschland, ²Universitätsklinikum Heidelberg, Institut für Medizinische Biometrie, Heidelberg, Deutschland, ³Thoraxklinik Universitätsklinikum Heidelberg, Pneumologie und Beatmungsmedizin, Heidelberg, Deutschland, ⁴Asklepios Klinik Barmbek, Pneumologie und Beatmungsmedizin, Hamburg, Deutschland, ⁵Universitätsklinikum Heidelberg, Abteilung Allgemeinmedizin und Versorgungsforschung, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung

In der vom Innovationsfonds des GBA geförderten Studie PRiVENT (01NVF19023) werden Patienten mit einem erhöhten Risiko für eine invasive Langzeitbeatmung einer komplexen Intervention zugeführt, um den Weaning-erfolg zu verbessern. Um diese Hochrisikopatienten zu identifizieren wurde ein Prädiktionsmodell auf der Basis von historischen Routinedaten der AOK BaWü entwickelt. Die Risikofaktoren wurden anhand einer Literaturrecherche, einer explorativen Analyse der Routinedaten sowie klinischer Expertise ausgewählt. Ziel war es ein praxistaugliches Modell zu entwickeln, das ohne Zugriff auf Routinedaten, das individuelle Risiko eines Patienten für eine langfristige invasive Beatmung prognostiziert.

Methodik

In den Routinedaten wurden die Versicherten anhand der Kriterien der Studie (Beatmungsdauer ≥ 96 h, Screeningfenster ≤ 7 Tage nach der 96. Beatmungstunde, Alter ≥ 30 Jahre, mind. 1 Komorbidität) selektiert. Das Outcome umfasst das Risiko einer invasiven häuslichen Langzeitbeatmung auch eine längere Beatmungsdauer und eine Re-Hospitalisierung mit längerfristiger Beatmung und wurde über kodierte Prozeduren, Hilfsmittel und einer Kombination aus Diagnosen operationalisiert.

Die Prädiktoren wurden drei Gruppen zugeordnet: Basisprädiktoren umfassen allgemeine Patientenmerkmale. Prädiktoren auf der Basis von Erkrankungen umfassen stationäre und ambulante Diagnosen innerhalb von 365 Tagen vor dem Krankenhausaufenthalt sowie Aufnahmediagnosen und chronische Erkrankungen, die vor oder während des Krankenhausaufenthaltes kodiert wurden. Operationen und Prozeduren beziehen sich auf die 365 Tage vor der Aufnahme sowie die im initialen Fall kodierten OPS-Schlüssel bis zum Erreichen der 96. Beatmungstunde.

Zur Vorhersage des Outcomes wurden logistische Regressionsmodelle geschätzt, auf deren Basis individuelle Wahrscheinlichkeiten ermittelt werden.

Ergebnis

Das Prädiktionsmodell weist eine akzeptable Vorhersagegüte aus und wird nach einer Pilotphase als praxistauglich angesehen. Die Prädiktoren sind im Hinblick auf die selektierte Versichertenpopulation plausibel.

Schlussfolgerung

Im weiteren Projektverlauf müssen die Modellrechnungen basierend auf den Routinedaten anhand aktueller Zeiträume überprüft und angepasst werden. Zudem soll versucht werden, auch die erst im Studienzeitraum erhobenen klinischen Daten für eine verfeinerte Risikoabschätzung zu verwenden.



PS07-Ko4

Erfolgreiche ECMO-Therapie bei einem zweijährigen Jungen mit SARS-CoV-2-assoziiertem pARDS und akuter lymphoblastischer Leukämie

Fabian Ebach¹, Ina Hainmann², Anna-Maria Eis-Hübinger³, Gabriele Escherich⁴, Dagmar Dilloo², Heiko Martin Reutter¹, Andreas Müller¹

¹Universitätsklinikum Bonn, Zentrum für Kinderheilkunde, Abteilung für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Deutschland, ²Universitätsklinikum Bonn, Zentrum für Kinderheilkunde, Abteilung für Pädiatrische Hämatologie und Onkologie, Bonn, Deutschland, ³Universitätsklinikum Bonn, Institut für Virologie, Bonn, Deutschland, ⁴Klinik für Pädiatrische Hämatologie und Onkologie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

Fragestellung

Bei der überwiegenden Mehrzahl der Kinder und Jugendlichen treten im Rahmen einer Infektion mit SARS-CoV-2 nur leichte oder gar keine Symptome auf. Auch Kinder, die eine Chemotherapie im Rahmen einer onkologischen Erkrankung erhalten, bleiben bei einer Infektion mit SARS-CoV-2 häufig asymptomatisch. Dennoch wurden seltene Fälle eines SARS-CoV-2-assoziierten pädiatrischen akuten Atemnotsyndroms (pARDS) sowie schwere Verläufe des „paediatric inflammatory multisystem syndrome“ (PIMS) beschrieben.

Hier berichten wir über die erfolgreiche ECMO-Therapie bei einem zweijährigen Jungen mit akuter lymphatischer Leukämie (ALL), der im Zelltiefe ein schweres SARS-CoV-2-assoziiertes pARDS entwickelte.

Methodik

Fallbericht

Ergebnis

Nach dem ersten Block der Konsolidierungstherapie gemäß CoALL-o8-o9-Protokoll (Vincristin, Daunorubicin, MTX) entwickelte der Patient Fieber und Tachypnoe. Im Rachenabstrich konnte SARS-CoV-2-RNA nachgewiesen werden.

Bei zu erwartender Neutropenie begannen wir eine empirische antibiotische Therapie und entschieden uns nach den damaligen Empfehlungen der DGPI für eine antivirale Therapie mit Remdesivir. Bis das Medikament zwei Tage später verfügbar war, verabreichten wir überbrückend Hydroxychloroquin. Es entwickelte sich rasch ein schweres pARDS, sodass wir den Jungen neun Tage nach dem initialen Virusnachweis intubieren und invasiv beatmen mussten.

Nach weiteren fünf Tagen blieb angesichts der progredienten Verschlechterung von Tidalvolumen und Gasaustausch bei einem Oxygenierungsindex von 51 die ECMO als einzige Therapieoption. Die Kanülenanlage erfolgte notfallmäßig in Seldinger-Technik in die Vena cava superior (14F) und in die rechte Vena femoralis (12F). Wir begannen mit einem ECMO-Fluss von 1,3-1,45 ml/m²/min, den wir nach 48h auf 2-2,25 ml/m² erhöhten. Die anti-inflammatorische Therapie erfolgte mit Hydrocortison, allerdings würden wir heute nach aktueller Studienlage Dexamethason bevorzugen. Bei gebesserterem Gasaustausch konnten wir die ECMO-Therapie nach 20 Tagen beenden. Nach insgesamt 47 Tagen Intensivtherapie verlegten wir den Patienten ohne Atemunterstützung zurück auf die kideronkologische Station.



Schlussfolgerung

Bei Kindern sind die Chancen für eine vollständige Genesung nach SARS-CoV-2-assoziiertem pARDS günstig. Grund dafür könnte eine im Vergleich zu Erwachsenen höhere Regenerationsfähigkeit des Alveolarepithels

sein. Daher ist unserer Ansicht nach bei Versagen der mechanischen Ventilation eine ECMO-Therapie unbedingt angezeigt.

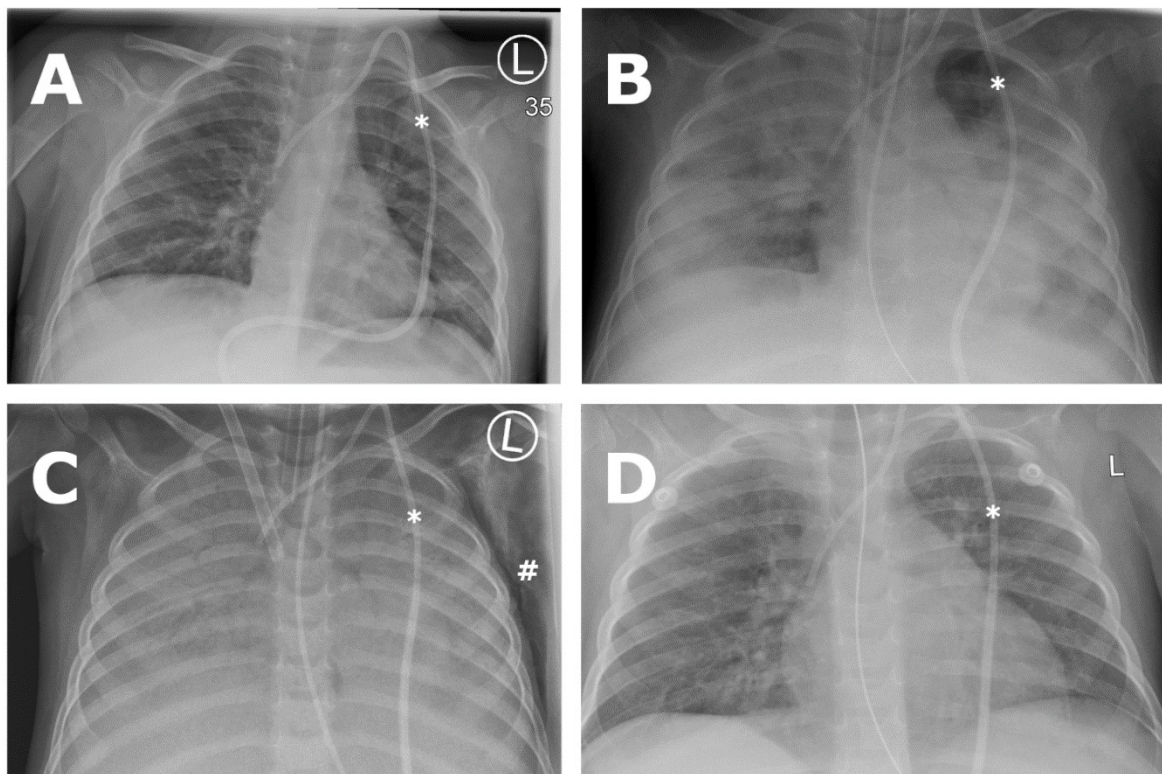


Abbildung 1: Röntgenbilder des Thorax: **(A)** bei Virusnachweis (Tag 1); **(B)** nach Intubation (Tubus nach Röntgenaufnahme korrigiert, Tag 9); **(C)** während ECMO-Therapie (Tag 18, # Thoraxemphysem); **(D)** nach Extubation (Tag 41); *Broviac-Katheter

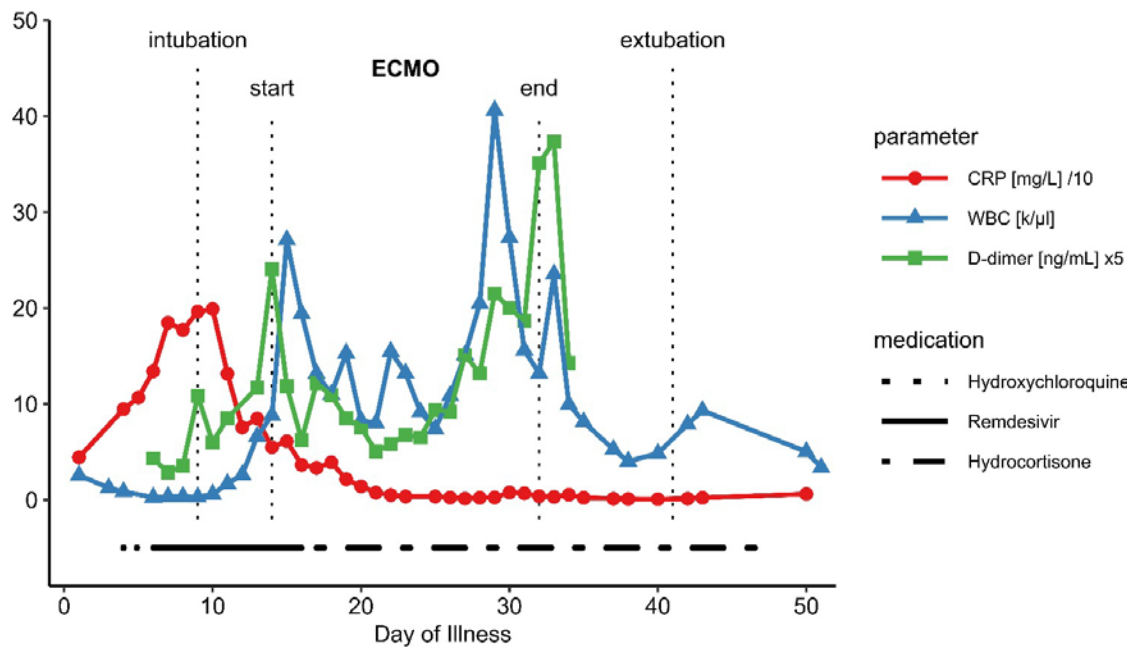


Abbildung 2: Ausgewählte Laborparameter und antivirale/antiinflammatorische Medikation



PS07-K05

Bedeutung der Kolonisation oder Infektion durch multiresistente Erreger im prolongierten Weaning

Vicky Gassmann¹, Michael M. Müller¹, Florian Bornitz², Kai Sontheimer³, Noemi Sturm⁴, Benjamin Neetz¹, Jan N. Meis⁵, Mavi Schellenberg¹, Felix J.F. Herth¹, Franziska C. Trudzinski¹

¹Pneumologie und Beatmungsmedizin, Translational Lung Research Center (TLRC), Thoraxklinik-Heidelberg, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland, ²Pneumologie und Internistische Intensivmedizin, Asklepios Klinik Barmbek Hamburg, Hamburg, Deutschland, ³Allgemeinmedizin, Altenbürgpraxis Karlsdorf-Neuthard, Karlsdorf-Neuthard, Deutschland, ⁴Allgemeinmedizin und Versorgungsforschung, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland, ⁵Medizinische Biometrie und Informatik, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung

Bei Übernahme auf eine spezialisierte Weaning Station besteht bei vielen Patienten eine Infektion bzw. Kolonisation mit multiresistenten Erregern (MRE). Ziel der Analyse war es den Einfluss von MRE auf den Weaning-Prozess zu untersuchen.

Methodik

Retrospektive Analyse von Patienten, die bei prolongiertem Weaning im Zeitraum 01/2018 bis 12/2020 im Weaningzentrum der Thoraxklinik-Heidelberg behandelt wurden. Der Einfluss von VRE, 3/4 MRGN sowie MRSA auf die Weaning- Untergruppen: 3aI, II und 3bI, II vs. 3cI, II nach DGP, wurde unter Berücksichtigung von Labor und Beatmungsparametern zum Zeitpunkt des ersten Spontanatemversuchs, demographischen Daten, sowie dem *Charlson Comorbidity Index* (CCI), mittels logistischer Regressionsanalysen untersucht.

Ergebnis

Insgesamt wurden 206 Patienten, 54% männlich, mit einem mittleren Alter von $64,9 \pm 13$, der Weaning-Kategorien 3a/3b/3c ($n=75/72/59$) in die Analyse eingeschlossen.

18 Patienten (8,7%) verstarben im Weaningzentrum. 91 (44,2%) wiesen eine Infektion/Kolonisation mit MRE auf, davon 66 mit VRE (72,5%), 3 mit MRSA (3,2%) und 39 mit 3/4MRGN (42,8%). Letztere zeigte in 23 Fällen, *Pseudomonas aeruginosa*, in 6 Fällen *Enterobacter cloacae* Complex und in 4 Fällen *Klebsiella Pneumoniae*. Bei Patienten im erfolglosen prolongierten Weaning, konnte im Vergleich zu Patienten im erfolgreichen Weaning mit und ohne NIV signifikant häufiger eine Kolonialisierung/ Infektion mit MRE (60% vs. 40%, $p=0,03$) nachgewiesen werden. In einer multivariaten Regressionsanalyse erwiesen sich MRE (OR 2,17; $p=0,027$), neben männlichem Geschlecht (OR 2,44; $p=0,014$), CCI (OR 1,22; $p=0,041$) und FiO₂ (OR 0,97; $p=0,036$) als unabhängige Prädiktoren für ein Weaningversagen.

Schlussfolgerung

Die Kolonisation/Infektion mit multiresistenten Erregern ist ein unabhängiger Risikofaktor im prolongierten Weaning, Daher sollten MRE Präventionsstrategien auf der Intensivstation konsequent umgesetzt werden.



PS07-Ko6

Risikofaktoren für Invasive Langzeitbeatmung, prolongiertes Weaning und Weaningversagen – Ein Systematisches Review

Franziska Trudzinski¹, Florian Bornitz², Michael Müller¹, Aline Weis³, Benjamin Neetz¹, Dorothea Kronsteiner⁴, Felix J. F. Herth¹, Noemi Sturm³, Vicky Gassmann¹, Axel Kempa⁵, Alessandro Ghiani⁶, Claus Neurohr⁶, Armin Schneider⁷, Joachim Szecsenyi³, Selina von Schumann³, Jan Meis⁴

¹Thoraxklinik Universitätsklinikum Heidelberg, Pneumologie und Beatmungsmedizin, Heidelberg, Deutschland,

²Asklepios Klinik Barmbek, Pneumologie und Beatmungsmedizin, Hamburg, Deutschland, ³Universitätsklinikum

Heidelberg, Abteilung Allgemeinmedizin und Versorgungsforschung, Heidelberg, Deutschland, ⁴Universitäts-

klinikum Heidelberg, Institut für Medizinische Biometrie, Heidelberg, Deutschland, ⁵SLK-Lungenklinik Löwenstein,

Pneumologie / Beatmungsmedizin / Intensivmedizin, Löwenstein, Deutschland, ⁶Robert-Bosch-Krankenhaus Klinik Schillerhöhe, Abteilung für Pneumologie und Beatmungsmedizin, Gerlingen, Deutschland, ⁷Waldburg-Zeil-Kliniken

Fachkliniken Wangen, Weaningzentrum, Wangen i.A., Deutschland

Fragestellung

Die steigende Anzahl außerklinisch invasiv beatmeter Patienten verursacht, neben der individuellen Belastung für die Betroffenen und ihre Angehörigen, erhebliche Kosten für das Gesundheitssystem. Im Rahmen der PRIVENT-Studie sollen Patienten mit einem erhöhten Risiko für eine LZ-Beatmung einer präventiven Intervention zugeführt werden. Ziel dieses Reviews war es, Risikofaktoren für eine invasive LZ-Beatmung, das prolongierte Weaning oder ein Weaningversagen zu identifizieren.

Methodik

Die Analyse erfolgte gemäß den PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) Empfehlungen. Im Anschluss an eine Übersichtssuche der Datenbanken; COCHRANE Library, CINHAL, Web of Science, MEDLINE und LILACS Database, erfolgte am 08.08.2020 eine PubMed Abfrage. Studien in deutscher und englischer Sprache, welche Risikofaktoren für eine LZ-Beatmung (≥ 96 h), prolongiertes Weaning oder Weaningversagen bei erwachsenen Patienten untersuchen, wurden in der Analyse berücksichtigt. Die Studie ist im PROSPERO Register, unter der Nr. CRD271038 registriert.

Ergebnis

Von 531 identifizierten Artikeln konnten 28 Studien mit insgesamt 25.987 Patienten in die Analyse eingeschlossen werden. 19 Studien untersuchten Risikofaktoren einer LZ-Beatmung, 3 zum prolongierten Weaning und 6 zum Weaningversagen. Zwischen den untersuchten Studien unterschieden sich die Definitionen der jeweiligen Outcomes teilweise erheblich, lediglich für das prolongierte Weaning wurde eine einheitliche Definition verwandt. Für die LZ-Beatmung konnte eine Vielzahl unterschiedlicher Prädiktoren, hierunter Komorbiditäten, der Ort der Intubation, verschiedene Labor- und Blutgaswerte sowie Beatmungsparameter und Intensivmedizinische Scoring-Systeme identifiziert werden. Risikofaktoren für ein Weaningversagen waren: das höhere Alter, eine vorangegangene Beatmungstherapie, die Ursache der Beatmung sowie verschiedene Vorerkrankungen. Erhöhte PaCO₂ Werte während des Spontanatemversuches waren sowohl für das prolongierte Weaning als auch das Weaningversagen indikativ.



Schlussfolgerung

Neben erheblichen Unterschieden in den Definitionen der jeweiligen Endpunkte spiegeln die Ergebnisse insbesondere in Bezug auf die LZ-Beatmung auch die große Heterogenität der Patienten wieder, die auf unterschiedlichen Intensivstationen beatmet werden. Um das gesamte Spektrum relevanter Risikofaktoren abzudecken sind mehrdimensionale Scores vermutlich besser geeignet als einzelne Prädiktoren.



PS07-Ko7

Bauchlage bei kritisch kranken COVID-19 Patienten mit akutem Atemnotsyndrom (ARS): Lungencompliance als prädiktiver Parameter

Richard Vollenberg¹, Iyad Kabar¹, Florian Rennebaum¹, Phil-Robin Tepas¹

¹Universitätsklinikum Münster, Medizinische Klinik B für Gastroenterologie, Hepatologie, Infektiologie und Endokrinologie, Münster, Deutschland

Fragestellung

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

Methodik

In dieser bizzentrischen, prospektiven Studie wurde bei mechanisch beatmeten COVID-19 Patienten mit nachgewiesenem ARDS die Indikation zur Ventilation in Bauchlage ab einem Horowitz-Quotienten (Sauerstoffpartialdruck/inspiratorische Sauerstofffraktion, pO_2/FiO_2) < 200 mmHg gestellt. Die Patienten wurden für jeweils 16 h in Bauchlage gelagert. Die Patienten verblieben für 16 h in Bauchlage. Die Beatmungsdrücke und der F_iO_2 wurden angepasst um ein pO_2 > 60 mmHg zu erreichen. Blutgasanalysen wurden vor (1 h), während (1/5,5 h) und nach Ventilation in Bauchlage (1 h) durchgeführt, Kreislauf-/Ventilationsparameter wurden kontinuierlich überwacht, die Lungen-Compliance wurde berechnet ($\Delta p = V_T / (P_{Max} - PEEP)$).

Ergebnis

In die Studie wurden 13 Patienten mit insgesamt 36 Bauchlagesessions eingeschlossen. Im Median lag die Compliance 1 h vor der ersten Bauchlage bei 38 ml/cm H_2O . Nach 1 und 5,5 h in Bauchlage und nach erneuter Drehung in die Rückenlage zeigte sich keine signifikante Änderung der Lungencompliance ($p > 0,05$). Die Lungencompliance (1 h vor der Bauchlage) zeigte eine signifikante Korrelation mit dem 28-Tage-Überleben der Patienten ($p = 0,01$).

Schlussfolgerung

Die Bauchlage zeigte bei mechanisch ventilierten COVID-19 ARDS Patienten keinen Einfluss auf die Lungencompliance. Die Lungencompliance korrelierte signifikant mit der Mortalität und könnte einen prädiktiven Outcome-Parameter bei COVID-19 ARDS-Patienten darstellen.



PS07-Ko8

Die Bestimmung der mechanischen Eigenschaften der Lunge mithilfe der Ösophagusdruckmessung – ein Vergleich des inspiratorischen Haltemanövers mit der Least Square Fit Methode

Wiebke Simon¹, Dirk Schädler¹, Norbert Weiler¹, Tobias Becher¹

¹Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Kiel, Deutschland

Fragestellung

Die transpulmonale treibende Druckdifferenz (ΔP_{tp}) ist ein prognostisch wichtiger Parameter bei Patient*innen mit akutem Atemnotsyndrom (Acute Respiratory Distress Syndrome, ARDS)¹. Die Referenzmethode zur Bestimmung der ΔP_{tp} und der damit verbundenen Lungencompliance (C_l) ist aktuell das inspiratorische Haltemanöver, welches jedoch bei vielen Beatmungsformen manuell aktiviert werden muss. Ein kontinuierliches, manöverfreies Monitoring der ΔP_{tp} wäre deshalb wünschenswert. Die Methode des Least Square Fit (LSF) wurde bereits zur Berechnung der mechanischen Eigenschaften der Lunge genutzt². Ziel der Studie ist es, herauszufinden, ob mittels LSF eine verlässliche manöverfreie Bestimmung der ΔP_{tp} möglich ist.

Methodik

In einer prospektiven Beobachtungsstudie wurden Atemwegs- und Ösophagusdruck, Fluss und Volumen bei 22 Patient*innen mit ARDS dreimal täglich an mindestens drei aufeinander folgenden Tagen für 20-30 Minuten aufgenommen. C_l und ΔP_{tp} wurden mit einem LSF berechnet und anschließend mit mittels inspiratorischem Haltemanöver bestimmten Referenzwerten verglichen. Diese wurden in den beiden Untergruppen assistiert atmende und passiv beatmete Patient*innen getrennt analysiert. Der Vergleich der Methoden erfolgte mittels Korrelationskoeffizienten nach Pearson (r) und dem Bland-Altman-Methodenvergleich. Eine Abweichung von maximal 20% zwischen LSF und Referenzmethode wurde als klinisch akzeptabel festgelegt.

Ergebnis

Von 51 Haltemanövern konnten 13 bei assistiert und 38 bei kontrolliert beatmeten Patient*innen mit dem LSF verglichen werden. Bei assistiert beatmeten Patient*innen fand sich mittels LSF eine ΔP_{tp} von $5,5 \pm 1,5$ mbar, der Referenzwert betrug hier $6,8 \pm 1,3$ mbar (Mittelwert \pm Standardabweichung; $p = n.s.$; $r = 0,65$). Bei kontrolliert beatmeten Patient*innen betrugen die mittels LSF bestimmte ΔP_{tp} $7,8 \pm 2,5$ mbar und der Referenzwert $9,4 \pm 2,8$ mbar ($p < 0,05$; $r = 0,80$). Der Bias der Bland Altman-Methode Verhältnis vs. Durchschnitt für ΔP_{tp} bei kontrolliert beatmeten Patient*innen lag bei $0,85$ (SD: $0,19$) und bei assistiert beatmeten bei $0,81$ (SD: $0,19$), der 95%-Übereinstimmungsbereich lag bei $0,49$ - $1,22$ (kontrolliert) und bei $0,44$ - $1,18$ (assistiert). Insgesamt waren die Werte für C_l mit der LSF Methode höher als mit der Referenzmethode, die für ΔP_{tp} dementsprechend niedriger.

Schlussfolgerung

Die Berechnung der ΔP_{tp} mithilfe der LSF Methode korrelierte mit den Werten der Referenzmethode. Allerdings war die Streuung der Messwerte zu groß, um das inspiratorische Haltemanöver durch den LSF ersetzen zu können.

1 Baedorf Kassis E, et al. Intensive Care Med. 2016;42(8):1206–1213.

2 Iotti GA, et al. Intensive Care Med. 1995;21(5):406–413.

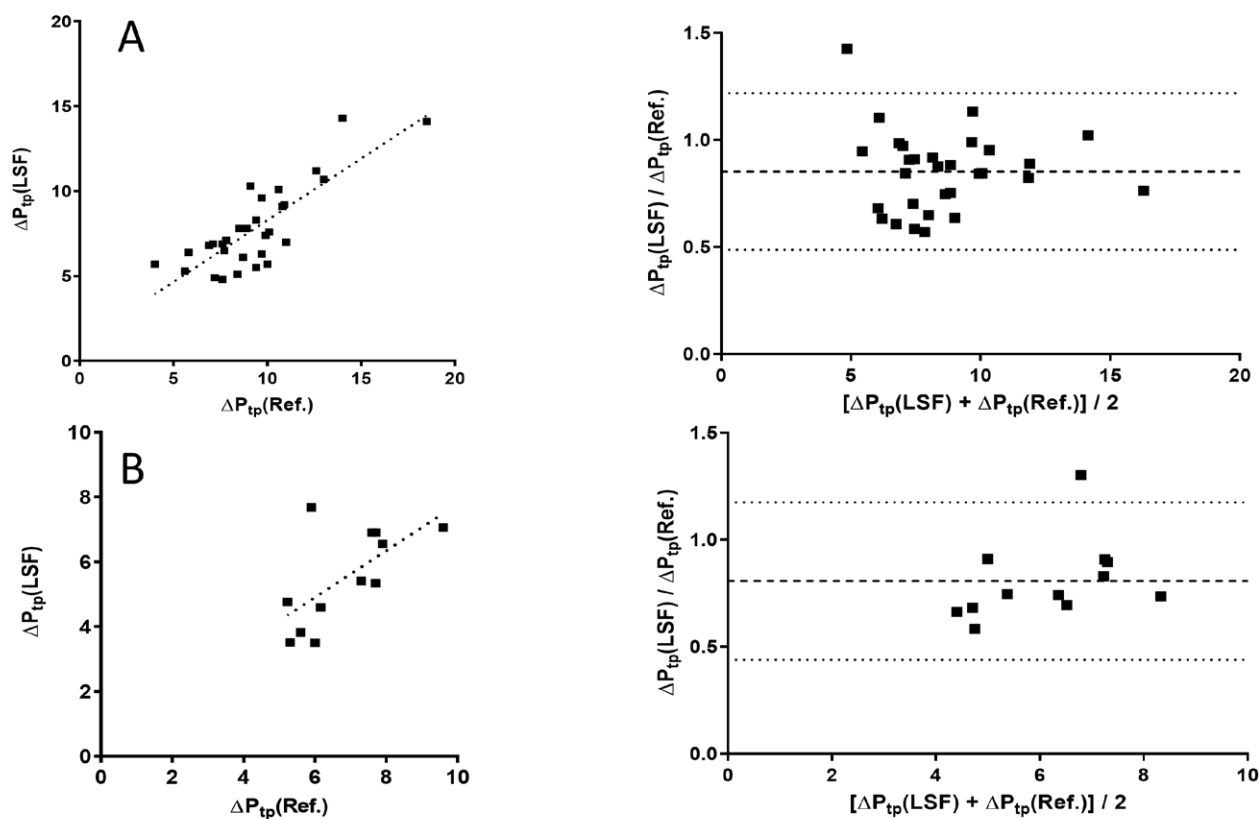


Abbildung 1 Lineare Regression (links) und Bland-Altman-Methodenvergleich (rechts) zwischen mittels inspiratorischem Haltemanöver bzw. mittels Least Squares Fit bestimmtem transpulmonalen Driving Pressure (ΔP_{tp} (Ref.) bzw. ΔP_{tp} (LSF)). A: Vergleich für kontrollierte Beatmung, $r^2 = 0,66$; $p < 0,05$. B: Vergleich für assistierte Beatmung, $r^2 = 0,41$; $p < 0,05$. Die gestrichelte Linie markiert die systematische Abweichung (Bias), die gepunkteten Linien die Grenzen des 95%-Übereinstimmungsbereichs.



PS07-K09

Viskoelastometrie als Prädiktor für thromboembolische Komplikationen bei COVID-19

Marvin Greiner¹, Lars Heubner¹, Oliver Vicent¹, Andreas Güldner¹, Thea Koch¹, Peter Spieth¹

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

Fragestellung

Thromboembolische Komplikationen kommen bei schweren COVID-19 Krankheitsverläufen gehäuft vor. Insbesondere Mikroembolien sind jedoch oft schwer zu diagnostizieren. In dieser Studie soll der Stellenwert der Viskoelastometrie in der Diagnostik und Therapie von schweren COVID-19 Verläufen evaluiert werden.

Methodik

Bei dieser Arbeit handelt es sich um eine retrospektive monozentrische Untersuchung. Es wurden 55 Patient*innen eingeschlossen, die aufgrund eines schweren COVID-19-assoziierten ARDS im Zeitraum von Januar bis März 2021 auf der anästhesiologischen Intensivstation des Universitätsklinikums Dresden behandelt wurden. Alle Patient*innen waren intubiert und maschinell beatmet; 22 waren ECMO-pflichtig. Zusätzlich zur Standardtherapie wurde bei allen Studienpatient*innen eine erweiterte Labordiagnostik und viskoelastische Untersuchungen mittels Point-of-care-testing (POCT) Gerinnungsdiagnostik (ClotPro®) durchgeführt. Risikofaktoren für Mortalität und thromboembolische Ereignisse wurden in einem univariaten Cox-Regressionsmodell ermittelt.

Ergebnis

Alle Patient*innen zeigten zum Testzeitpunkt ein kritisches Organversagen mit einem mittleren SOFA-Score von 11 Punkten.

Erhöhte viskoelastische Parameter für Gerinnselfestigkeit und eingeschränkte fibrinolytische Kapazität waren mit einer erhöhten Schwere des ARDS assoziiert. Weiterhin zeigte sich eine signifikante Assoziation einer eingeschränkten fibrinolytischen Kapazität mit einem Horovitz-Index von <200 mmHg. Die Letalität der gesamten Kohorte lag bei 55%. Risikofaktoren für eine erhöhte Sterblichkeit während des Intensivstationsaufenthaltes, waren höhere Werte an Kreatinin, INR, IL2 und IL6. ClotPro® Parameter und alle weiteren Laborwerte unterschieden sich nicht signifikant bezüglich der Letalität. Alle Patient*innen, die thromboembolische Komplikationen entwickelten, zeigten in der Viskoelastometrie eine signifikant verminderte Fibrinolyse im TPA-Test.

Schlussfolgerung

In unserer Studie konnten wir nachweisen, dass Patient*innen mit einer erhöhten Gerinnselfestigkeit und eingeschränkten fibrinolytischen Kapazität einen schwereren Verlauf des COVID19-assoziierten ARDS aufweisen. Zudem sollte eine reduzierte Fibrinolyse als Prädiktor für ein hohes Risiko für thromboembolische Komplikationen in Betracht gezogen werden. Viskoelastische POCT-Untersuchungen bieten eine wertvolle Hilfestellung in der Darstellung von Hyperkoagulation und eingeschränkter Fibrinolyse. Die Analyse thromboembolischer Komplikationen bei COVID-19 erfordert weitere differenzierte Studien zu Störungen innerhalb des komplexen Gerinnungssystems.



PS07-K10

Plasmapherese unter ECMO Therapie bei Kälteautoantikörpern bei COVID-19- und Mycoplasmen-Infektion

Florian Brettner¹, Werner Appelt¹, Angelika Berlinger¹, Melanie Reinhardt¹, Georg Wittmann², Karin Bültmann¹, Franz Brettner¹

¹Krankenhaus Barmherzige Brüder München, ARDS- und ECMO-Zentrum München-Nymphenburg, München, Deutschland, ²Labor Becker und Kollegen, Hämostaseologie, München, Deutschland

Fragestellung

Wir berichten über einen 48-jährigen Patienten der bei ARDS im Rahmen einer COVID-19 Infektion an unser Zentrum zur ECMO-Therapie verlegt wurde. Die ECMO-Indikation wurde nach Etablierung einer lungenprotektiven Beatmung, nicht erfolgreicher Bauchlage und kombiniert hyperkapnisch-hypoxischem Lungenversagen anhand der ELSO-Kriterien gestellt. Der Oxygenierungsindex (OI) betrug 67 und der pH 7,17. Anamnestisch war lediglich eine arterielle Hypertonie und Adipositas (BMI 44,1 kg/m²) bekannt.

Methodik

Bei drohendem Clotting des Oxygenators (Anstieg prä-Filter Druck, Anstieg freies Hämoglobin, makroskopische Hämolysezeichen) musste an Tag 3, Tag 11, Tag 12, Tag 17 das ECMO-System gewechselt werden. Die immunhämatologische Abklärung ergab hohen Kälteautoantikörper-Titer. Klinisch imponierte ein auch bei Raumtemperatur falsch positiver Bedside-Test und die im Standardverfahren positive Verträglichkeitsprobe bei Erythrozytenkonzentraten. Via Bronchoskopie und serologisch wurde nach Mykoplasmen als Ursache für die zunehmende Kälteantikörperbildung gesucht. Die Mykoplasmen PCR im Bronchialsekret fiel negativ aus, serologisch konnte aber ein hoher IgM Titer nachgewiesen werden.

Trotz intermittierender Beatmung mit FiO₂ 1,0, einem maximalen ECMO-Blutfluss von 5,5 l/min (Sweep Gas 5 l/min) und Muskelrelaxierung konnte die Oxygenierung bei einem OI von 52 nur knapp sichergestellt werden.

Eine milde therapeutische Hypothermie zur Reduktion des Sauerstoffverbrauchs war aufgrund der Kälteautoantikörper nicht möglich.

Aufgrund der Befundkonstellation wurde die Indikation zum therapeutischen Plasmaaustausch (TPE) gestellt, der mit jeweils 15 FFPs an Tag 16, Tag 18 und Tag 20 nach ECMO-Beginn erfolgreich durchgeführt wurde. Zusätzlich wurde eine Therapie mit Levofloxacin für 5 Tage und eine intensivierte Immunsuppression mit Methylprednisolon (256 mg/d für 14 d, dann Reduktion) gegen die COVID-19 assoziierte Autoantikörperbildung durchgeführt.

25 Tage nach ECMO Beginn konnte der Blut- und Sweep-Gas Fluss reduziert werden.

Ergebnis

Nach 36 Tagen konnte der Patient erfolgreich von der ECMO-geweant werden. Die erfolgreiche Dekanülierung gelang am 52. Tag nach Intubation. Am 59. Behandlungstag wurde der kreislaufstabile, kognitiv unauffällige Patient mit 0,5 l Sauerstoff via Nasenbrille in die neurologische Rehabilitation verlegt.

Schlussfolgerung

Die TPE in Kombination mit einer Immunsuppression stellt eine erfolgreiche Behandlungsoption bei nachgewiesenen Kälteautoantikörpern unter ECMO-Therapie dar.



PS07-K11

Kurzzeitüberleben von COVID-19 ARDS Patienten in einem spezialisierten ARDS Zentrum

Paul Leon Petrick¹, Lars Heubner¹, Andreas Güldner¹, Thea Koch¹, Peter Spieth¹

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

Fragestellung

Das „Acute Respiratory Distress Syndrome“ (ARDS) stellt eine häufige Komplikation im Rahmen der schweren COVID-19 Erkrankung dar. Das Krankheitsbild ist durch eine hohe Morbidität und Mortalität gekennzeichnet. Als Zentrum für ARDS und „extrakorporale Membranoxygenierung“ (ECMO) behandelte das Universitätsklinikum Dresden eine Vielzahl von COVID-19 Patienten mit ARDS.

Ziel der Studie war es, die Charakteristika und das kurzfristige Outcome von COVID-19 mit ARDS Patienten zu beschreiben, sowie mögliche Risikofaktoren für die Sterblichkeit auf der Intensivstation (ITS) zu identifizieren.

Methodik

In diese retrospektive Untersuchung wurden alle Patienten eingeschlossen, die bis März 2021 aufgrund einer schweren COVID-19 Erkrankung mit ARDS auf der anästhesiologischen ITS behandelt und invasiv beatmet wurden. Neben der deskriptiven Auswertung erfolgte die Erstellung von Kaplan Meier Diagrammen und Gruppenvergleiche mittels Log-Rank-Test. Risikofaktoren der Krankenhaussterblichkeit wurden in einem multivariaten Cox-Regressionsmodell untersucht.

Ergebnis

Insgesamt wurden 184 Patienten in die Studie eingeschlossen (73 % männlich, Altersdurchschnitt 66 ± 10 Jahre). Bei Aufnahme befanden sich 25 (14%) Patienten im septischen Schock, der SOFA-Score betrug 11 ± 3 . Im Verlauf konnte bei allen Patienten ein ARDS gemäß Berliner-Definition diagnostiziert werden, bei 89% lag ein schweres ARDS ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 100$ mmHg) vor. Eine ECMO wurde bei 27% der Patienten durchgeführt. Die Dauer des ITS-Aufenthalts betrug im Mittel 20 ± 12 Tage. Die Kohorte wies eine Krankenhaussterblichkeit von 59 % und eine ITS-Mortalität von 51 % auf. Das Vorliegen eines septischen Schockes bei Aufnahme konnte als unabhängiger Risikofaktor für eine erhöhte Sterblichkeit ermittelt werden (HR 2,1; 95%KI 1,23-3,60; $p=0,006$).

Schlussfolgerung

Die hohe Gesamtleitfähigkeit (59%) spiegelt die Schwere des Krankheitsbildes in dieser Kohorte wider. Aufgrund der Selektion von Patienten mit ausschließlich invasiver Beatmung und sehr hohem Anteil mit schwerem ARDS sind die Ergebnisse nicht direkt mit Daten anderer Untersuchungen vergleichbar. Ein septischer Schock bei Aufnahme stellt einen unabhängigen Risikofaktor für eine erhöhte Sterblichkeit dar.



PS07-K12

Evaluation einer neuen nicht-invasiven Methode zur Bestimmung der Atemleistung

Dirk Schädler¹, Lisa Schölmerich¹, Eike Petersen², Philipp Rostalski², Inez Frerichs¹, Norbert Weiler¹, Tobias Becher¹

¹Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Kiel, Deutschland, ²Institut für Medizinische Elektrotechnik, Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland

Fragestellung

Korreliert die mit Hilfe eines mathematischen Modells der Atmungsmechanik unter Spontanatmung bestimmte Atemleistung mit dem Atemantrieb?

Methodik

Nach Zustimmung durch die Ethikkommission der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel wurden 100 Patienten, die um 9:00 Uhr länger als 9 Stunden beatmet waren und keines der Ausschlusskriterien zerebrales Trauma/Operation, DNR/DNI, Körpergewicht < 36 kg erfüllten, in eine prospektive Observationsstudie eingeschlossen. So früh wie klinisch möglich, wurden die Patienten von einer druckkontrollierten Beatmung in eine assistierte Spontanatmung (Pressure Support Ventilation, PSV) überführt und dann mit Hilfe von SmartCare/PS (Drägerwerk AG & Co. KGaA) automatisiert entwöhnt. Mindestens stündlich erfolgte die Bestimmung des Atemwegsokklusionsdrucks ($P_{o,1}$).

Beatmungskurven (Druck, Fluss, CO_2) und Beatmungsdaten wurden mit einer Abtastrate von 200 Hz gespeichert. Zeitgleich wurden Daten zur Atmungsmechanik unter PSV (Resistance, Compliance, Atemleistung des Patienten) mit Hilfe einer Modifikation der von Zhao et al. für PSV beschriebenen Berechnungsmethode¹ bestimmt und gespeichert. Die Atemleistung des Patienten (PoBp) wurde durch lineare Regression mit dem $P_{o,1}$ -Wert verglichen (Signifikanzniveau $p < 0,05$).

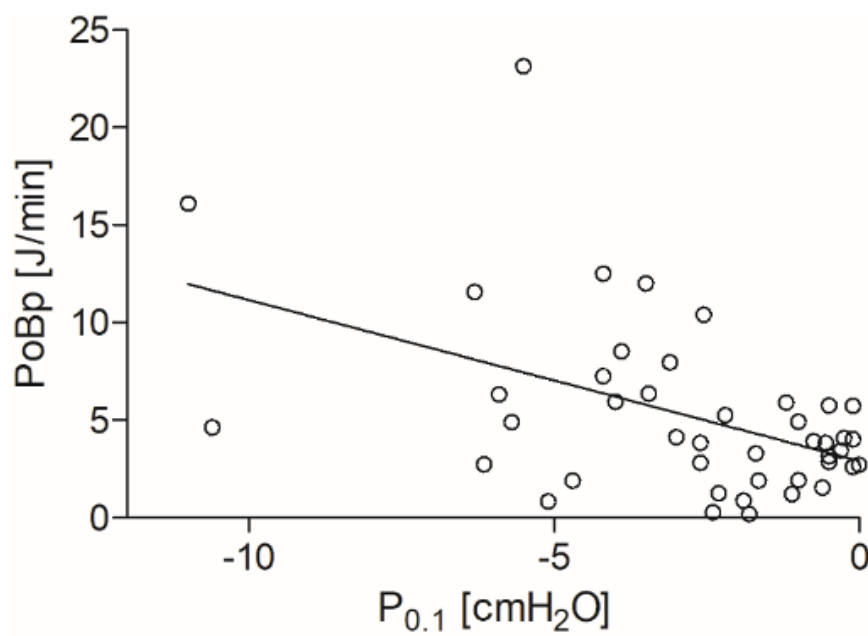
Ergebnis

Eine Bestimmung der Atemleistung bei gleichzeitig verfügbarem $P_{o,1}$ -Werten war bei 43 Patienten möglich. Die lineare Regressionsanalyse ergab eine niedrige, aber statistisch signifikante Korrelation ($R^2 = 0,2259$, $p = 0,0013$) zwischen PoBp und $P_{o,1}$ (Abbildung 1).

Schlussfolgerung

Unter assistierter Spontanatmung konnte mit Hilfe einer mathematischen Methode zur Bestimmung von Resistance und Compliance unter PSV die Atemleistung nichtinvasiv bestimmt werden. Obwohl eine statistisch signifikante Korrelation zwischen Atemleistung und $P_{o,1}$ festgestellt wurde, war die Streubreite zu hoch. Die derart bestimmte Atemleistung ist daher für zuverlässige Bestimmung des Atemantriebs unter PSV noch nicht genau genug. Eine Weiterentwicklung der Methode ist daher notwendig.

1. Zhao Z, et al. Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc. 2011; 2011:3808–3811.





PS07-K13

Inzidenz und Prognose der Dysphagie von langzeitbeatmeten Patienten

Robert Gray^{1,2}, Michael Dreher², Tobias Müller², Andrea Blankenheim^{1,2}, Johannes Bickenbach¹, Gernot Marx¹, Tim-Philipp Simon¹

¹University Hospital RWTH Aachen, Aachen, Germany, Department of Intensive Care and Intermediate Care, Aachen, Deutschland, ²University Hospital RWTH Aachen, Aachen, Germany, Department of Pneumology and Intensive Care Medicine, Aachen, Deutschland

Fragestellung

Bei kritisch kranken Patienten mit verlängertem Intensivaufenthalt und einer prolongierten Entwöhnung von der Beatmung besteht häufig zusätzlich eine Dysphagie. Diese kann zu einer Aspiration mit konsekutiver Pneumonie und Steigerung von Kosten und Mortalität führen. Laut Schefold und Kollegen liegt die Inzidenz der Dysphagie bei Intensivpatienten mit einem medianen Apache-II Score von 17 direkt nach der Extubation bei 12,4%. Bislang fehlen jedoch konkrete Daten bezüglich der Inzidenz der Dysphagie bei Patienten im prolongierten Weaning. Mit dieser retrospektiven Analyse versuchen wir die Inzidenz der Dysphagie bei Patienten im prolongierten Weaning und deren Auswirkung auf Prognose der Dekanülierung, den Kostenaufbau und die Notwendigkeit einer Perkutanen Endoskopischen Gastrostomie (PEG) zu erfassen.

Methodik

Retrospektive Erfassung der Dysphagie auf einer universitären interdisziplinären Weaningstation. Daten von 204 Patienten wurden in Bezug auf Dysphagie, Alter, Hauptdiagnose, Liegedauer, sowie Daten der Tracheotomie, Gastrostomie, Dekanülierung und des Kostenaufbaus ausgewertet. Die Dokumentation umfasste auch eine ggf. durchgeführte FEES ("flexible endoscopic evaluation of swallowing") und strukturelle Auffälligkeiten (Stimmbandlähmung oder Larynxschwellung).

Ergebnis

Bei 47,1% der Patienten wurde eine Dysphagie nach Beendigung der kritischen Krankheitsphase auf der Weaningstation diagnostiziert. Patienten über 65 Jahre lagen mit der Inzidenz von 56% höher als die Patienten unter 65 (38,5%; w 30,6%; m 54,2%) nach einer perkutanen Tracheotomie (60,4%) im Vergleich zu einer operativen Tracheotomie (35,2%). 8,8% Patienten zeigten unter der FEES eine signifikante Larynxschwellung, und 8,3% eine uni- oder bilaterale Stimmbandlähmung.

Die Diagnose einer Dysphagie war mit einer schlechteren Prognose verbunden: 54,2% (im Vergleich zu 63%) sind dekanüliert worden; 61,5% (im Vergleich zu 19,4%) bekamen eine PEG; und nur 39,6% (im Vergleich zu 75%) konnten bis zur Entlassung erfolgreich kostenaufgebaut werden.

Schlussfolgerung

Unsere Ergebnisse zeigen, dass Dysphagie und Larynxverletzungen eine häufige Komplikation bei langzeitbeatmeten Patienten darstellen, wobei die Dysphagie mit einem schlechteren Outcome verbunden ist. Ein systematisches Screening auf Dysphagie, sollte aus unserer Sicht bei Patienten im prolongierten Weaning Standard sein, wobei die FEES einen hohen Stellenwert einnehmen sollte.



PS07-K14

Praxis der Sauerstoffanwendung in der Anästhesie, Intensiv- und Notfallmedizin - Eine Umfrage der European Society of Anaesthesiology and Intensive Care (ESAIC)

Martin Scharffenberg¹, Thomas Weiss¹, Jakob Wittenstein¹, Katharina Krenn^{1,2}, Magdalena Fleming^{1,3}, Peter Biro⁴, Stefan De Hert⁵, Jan F.A. Hendrickx^{6,7,8}, Daniela Ionescu^{9,10}, Marcelo Gama de Abreu^{1,11}

¹Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland, ²Universitätsklinik für Anästhesie, Allgem. Intensivmedizin u. Schmerztherapie, Wien, Österreich, ³Department of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine, University Hospital in Krakow, Jagiellonian University Krakow, Krakau, Polen, ⁴Institut für Anästhesiologie, Universitätsspital Zürich, Zürich, Schweiz, ⁵Department of Anesthesiology and Perioperative Medicine, Ghent University Hospital – Ghent University, Genf, Belgien, ⁶Department of Anesthesiology, OLV Hospital, Aalst, Belgien, ⁷Department of Anesthesiology, UZLeuven, Leuven, Belgien, ⁸Department of Cardiovascular Sciences, KULeuven, Leuven, Belgien, ⁹Department of Anaesthesia and Intensive Care, Iuliu Hatieganu University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca, Rumänien, ¹⁰Clinical Department of Anaesthesia and Intensive Care, Regional Institute for Gastroenterology and Hepatology, Cluj-Napoca, Rumänien, ¹¹Department of Intensive Care and Resuscitation / Department of Outcomes Research, Anesthesiology Institute, Cleveland Clinic, Cleveland, Vereinigte Staaten

Fragestellung

Während die Weltgesundheitsorganisation (WHO) kürzlich Empfehlungen zum perioperativen Einsatz von Sauerstoff (O₂) herausgab, ist die aktuelle klinische Praxis der O₂-Anwendung unklar. Wir führten unter den Mitgliedern der *European Society of Anaesthesiology and Intensive Care* (ESAIC) eine Umfrage durch, um die klinische Praxis der perioperativen O₂-Anwendung zu untersuchen.

Methodik

Diese freiwillige Umfrage wurde im Zeitraum 1–6/2020 durchgeführt. In 46 Fragen wurden allgemeine Daten der Teilnehmenden, Informationen zur praktischen O₂-Anwendung in der perioperativen Phase, der Notfall- und Intensivmedizin, sowie das Wissen über die aktuelle WHO-Empfehlung, Sauerstofftoxizität und technische Möglichkeiten der O₂-Gabe erhoben.

Ergebnis

798 ESAIC-Mitglieder (79 Länder, 85% aus Europa, 2,1% aller ESAIC Mitglieder) beantworteten die Umfrage.

Die meisten Antwortenden waren Fachärzte und arbeiteten in Krankenhäusern mit >500 Betten. Der Großteil verwendete keine konkreten Protokolle zur O₂-Gabe. Die WHO-Empfehlungen waren 42% der Befragten unbekannt, 14% bekannt aber wurden nicht befolgt und 24% bekannt und befolgt. Die Befragten bevorzugten eine inspiratorische Sauerstofffraktion (FiO₂) von ≥80% für die Narkoseein- und Ausleitung sowie ≤60% intraoperativ. Bei Patienten mit Lungenerkrankungen wurde eine höhere intraoperative FiO₂ als bei Lungengesunden bevorzugt. Die Befragten orientierten sich bei der postoperativen O₂-Therapie vorrangig an der peripheren Sauerstoffsättigung (SpO₂), wobei ein SpO₂-Monitoring vor allem wegen fehlender Geräte eingeschränkt sei. Sofern überwacht, wurde eine SpO₂ von >95% präferiert. Befragte gaben an, dass O₂ in der Notfallmedizin häufig bei Patienten mit einem Alter ≥80 Jahre, akuter Atemnot, chronisch-obstruktiver Lungenerkrankung, Herzinfarkt und Schlaganfall angewendet wird. In der Intensivmedizin präferierten Befragte eine Ziel-SpO₂ von ≤96%, insbesondere bei Patienten mit Lungenerkrankungen.



Schlussfolgerung

Die perioperative O₂-Anwendung der Befragten entspricht nicht den jüngsten WHO-Empfehlungen und ist wenig evidenzbasiert. Im Vergleich zur Hyperoxämie ist die Angst vor einer Hypoxämie größer. SpO₂-Zielwerte werden als wichtig erachtet, aber die begrenzte Verfüg-

barkeit von SpO₂-Überwachung beeinträchtigt die Individualisierung der O₂-Therapie. Umfassende Fort- und Weiterbildung hinsichtlich der O₂-Anwendung sowie eine bessere Ausstattung erscheinen notwendig.



PS07-K15

Klinische Charakteristika und Überleben von Patienten mit Notwendigkeit einer ECMO Therapie bei schwerem Lungenversagen bedingt durch COVID-19 oder Influenza – eine retrospektive Studie

Kevin Roedel¹, Ahmel Kahn¹, Dominik Jarczak¹, Olaf Boenisch¹, Geraldine de Heer¹, Christoph Burdelski¹, Daniel Frings¹, Barbara Sensen¹, Axel Nierhaus¹, Alexander Bernhardt², Hermann Reichenspurner², Stefan Kluge¹, Dominic Wichmann¹

¹Klinik für Intensivmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland, ²Klinik und Poliklinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Universitäres Herzzentrum Hamburg, Hamburg, Deutschland

Fragestellung

Bei schwerem Lungenversagen (ARDS) stellt die extrakorporale Membran Oxygenierung (ECMO) eine mögliche Therapieoption dar. Der Einsatz der ECMO Therapie hat in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen und wird auch häufig bei Patienten mit COVID-19 eingesetzt. Die klinischen Charakteristika und das Überleben von Patienten mit COVID-19-bedingtem ARDS die eine ECMO Therapie erhalten ist insbesondere im Vergleich zu anderen Virusinfektionen (u.a. Influenza) unklar. Ziel dieser Untersuchung war es die Charakteristika und Überleben zwischen Patienten mit COVID-19 und Influenza bedingtem ARDS mit Notwendigkeit einer ECMO Therapie zu untersuchen.

Methodik

Retrospektive Analyse aller Patienten im Zeitraum (01/2009 – 01/2021) die eine ECMO Therapie am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf erhalten haben. Alle Patienten mit bestätigter COVID-19 und Influenza Erkrankung wurden eingeschlossen. Patientencharakteristika, ICU-/ECMO spezifische Parameter und das klinische Outcome wurden analysiert und zwischen den Gruppen verglichen. Das Überleben wurde 90-Tage nach Beginn der ECMO Therapie evaluiert.

Ergebnis

Es konnten 52 (46%) mit COVID-19 und 61 (54%) Influenza assoziiertem ARDS und ECMO Therapie im Studienzeitraum identifiziert werden.

Das mediane Alter bei Patienten mit COVID-19 und Influenza lag bei 58 (IQR 53 – 64) und 52 (39 – 58) Jahren ($p < 0,001$). 35% der Patienten mit COVID-19 und 31% mit Influenza waren weiblich ($p = 0,695$). Die Schwere der Erkrankung vor ECMO Therapie im SAPS II Score war median 27 (24 – 36) vs 32 (28 – 41) Punkte ($p = 0,009$) und im SOFA Score 13 (11 – 14) vs 12 (8 – 15) Punkte ($p = 0,853$). Der mediane paO_2 vor ECMO Therapie war 58 (45 – 71) und 63 (54 – 83) mmHg ($p = 0,057$), der pH war 7,20 (7,16 – 7,29) und 7,26 (7,18 – 7,33) ($p = 0,166$). Die Patienten wurden im median 17 (7 – 27) und 11 (7 – 20) Tage mittels ECMO behandelt ($p = 0,295$). 71% und 69% benötigten eine Nierenersatztherapie ($p = 0,790$). 94% der Patienten mit COVID-19 und 77% mit Influenza hatten ein Blutungsereignis im Rahmen der ECMO Therapie ($p = 0,004$). 35% und 56% konnten von der ECMO Therapie entwöhnt werden ($p = 0,025$). Die 90-Tages Mortalität nach Start der ECMO Therapie war 65% und 57% bei Patienten mit COVID-19 und Influenza (log-Rank Test: $p = 0,156$). Die mediane Verweildauer auf der Intensivstation betrug 24 (13 – 44) und 28 (16 – 14) Tage ($p = 0,470$).

Schlussfolgerung

Der Einsatz der ECMO Therapie bei Patienten mit schwerem Lungenversagen durch COVID-19 oder Influenza resultierte in einem ähnlichen Überleben. Es wurde eine erhöhte Rate an Blutungskomplikationen bei Patienten mit COVID-19 festgestellt.



PS07-K16

Die Transfusion von Erythrozytenkonzentraten bei Patienten im prolongierten Weaning

Sebastian Fritsch^{1,2}, Michael Dreher³, Tim-Philipp Simon¹, Gernot Marx¹, Johannes Bickenbach¹

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

²Juelich Supercomputing Centre, Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich, Deutschland, ³Klinik für Pneumologie und Internistische Intensivmedizin, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Deutschland

Fragestellung

Der Einfluss der Transfusion von Erythrozytenkonzentraten (EKs) auf den Verlauf eines prolongierten Weaning ist umstritten. Pathophysiologische Überlegungen sprechen für eine nicht zu restriktive Transfusionsstrategie, während zahlreiche Berichte auf negative Auswirkungen von Transfusionen hinweisen. Ziel dieser Arbeit war, es zu untersuchen, ob ein Zusammenhang zwischen der Transfusion von EKs und dem klinischen Outcome von Patienten im prolongierten Weaning besteht.

Methodik

Es wurden Patientendaten einer spezialisierten Weaningstation aus dem Jahr 2016 untersucht und zahlreiche Parameter zum aktuellen Behandlungsverlauf, Laborwerten, Transfusionen und Outcome erhoben. Ein Weaningversagen diente als primärer Endpunkt, während Mortalität als sekundärer Endpunkt diente. Unterschiede zwischen transfundierten und nicht-transfundierten Patienten wurden mithilfe des T-Tests bzw. des Chi-Quadrat-Tests untersucht. Der Einfluss der Transfusion von EKs auf das klinische Outcome wurde mittels univariater und multivariater logistischer Regressionsanalysen untersucht.

Ergebnis

184 Patienten wurden analysiert, von denen 36 (19,6 %) nicht erfolgreich geweant werden konnten. Die Krankenhausmortalität betrug 18,5 %. 90 Patienten (48,9 %) mussten während der Behandlung transfundiert werden und erhielten im Mittel $4,38 (\pm 4,37)$ EKs. Transfusionspflichtige Patienten hatten während der gesamten Behandlung einen signifikant niedrigeren mittleren Hb-Wert ($8,63 \pm 0,53$) als Patienten, die keine Transfusion benötigten ($9,58 \pm 1,05$) ($p < 0,001$). Sowohl in der univariaten (OR 5,91; 95%-KI [2,43; 14,36]; $p < 0,0001$) als auch der multivariaten Regressionsanalyse (OR 3,24; 95%-KI [1,03; 10,23]; $p = 0,045$) war die EK-Gabe signifikant mit einem Weaningversagen assoziiert. Die Gruppe der Transfundierten wies jedoch signifikant häufiger Eigenschaften einer schwereren Erkrankung auf, wie längere Beatmungs- und Liegezeiten, erhöhte SAPS II- und TISS-Scores oder einen höheren Bedarf für Vasopressoren und Nierenersatzverfahren.

Schlussfolgerung

In unserer Analyse stellte die Notwendigkeit einer Transfusion von EKs bei Patienten im prolongierten Weaning einen Risikofaktor für ein Weaningversagen dar. Da die Gruppe der Transfundierten jedoch auch Hinweise auf eine höhere Erkrankungsschwere aufwies, ist letztlich unklar, ob die Transfusion als eigenständiger Risikofaktor oder als Ausdruck eines fortbestehenden kritischen Patientenzustands zu werten ist.



PS07-K17

Die Intubations- und Mortalitätsraten bei COVID-19-kranken Patienten werden maßgeblich aber nicht nur vom Ausmaß des Lungenschadens bestimmt

Wiebke Brücker¹, Amir Abbas Mahabadi², Anette Hüschen¹, Jan Becker³, Sebastian Daehnke³, Stefan Möhlenkamp¹

¹Stiftung Krankenhaus Bethanien Moers, Klinik für Kardiologie und internistische Intensivmedizin, Moers, Deutschland, ²Klinik für Kardiologie und Angiologie - Westdeutsches Herz- und Gefäßzentrum Essen, Universitätsmedizin Essen- Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland, ³Stiftung Krankenhaus Bethanien Moers, Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Moers, Deutschland

Fragestellung

Eine Covid-19-Erkrankung verläuft individuell sehr unterschiedlich. Für intensivpflichtige Patienten wurden einige Prognosefaktoren identifiziert. Der Zusammenhang zwischen Schweregrad des Lungenschadens und der Prognose (hier bestimmt als Intubationshäufigkeit und Mortalität) ist noch unzureichend beschrieben.

Methodik

Bei allen Patienten mit Covid-19-Erkrankung, die in der Zeit von März 2020 bis März 2021 auf unserer Intensivstation behandelt wurden (n=50), haben wir klinische, respiratorische und laborchemische Parameter mit potentieller prognostischer Relevanz quantifiziert. Der Schweregrad des Lungenschadens bei „acute respiratory distress syndrome“ (ARDS) wurde anhand des Horowitz-Index (pO_2/FiO_2) bei Aufnahme auf die Intensivstation geschätzt.

Ergebnis

84% der Patienten hatten ein moderates ($pO_2/FiO_2 = 200-100$ mmHg) oder schweres ($pO_2/FiO_2 < 100$ mmHg) ARDS. Verstorbene Patienten hatten im Vergleich zu den Überlebenden häufiger ein schweres ARDS (91% vs 46%, $p=0.001$), eine längere NIV-Therapie vor Aufnahme auf die Intensivstation (6.3 ± 6 vs 2.5 ± 2 Tage, $p=0.046$) und höhere LDH- (median (Q1; Q3) = 640 (537; 796) vs. 449 (416; 607) U/l, $p<0.01$) und IL-6-Werte (median (Q1; Q3) = 191 (139; 484) vs 93 (26; 183) pg/mL, $p<0.01$). In den drei pO_2/FiO_2 -Terzilen ≥ 161.5 , $96.5 < 161.5$, und < 96.5 zeigt sich mit fallendem pO_2/FiO_2 ein Anstieg von Intubationshäufigkeit und Mortalität (Abb. 1).

Schlussfolgerung

Die Prognose der Covid-19 Patienten wird vom Ausmaß des Lungenschadens (geschätzt durch den pO_2/FiO_2) und auch von der Ausprägung der Inflamationsreaktion beeinflusst. Die Bedeutung einer NIV-Therapie für die Prognose in Abhängigkeit vom Schweregrad der Erkrankung sollte prospektiv untersucht werden.

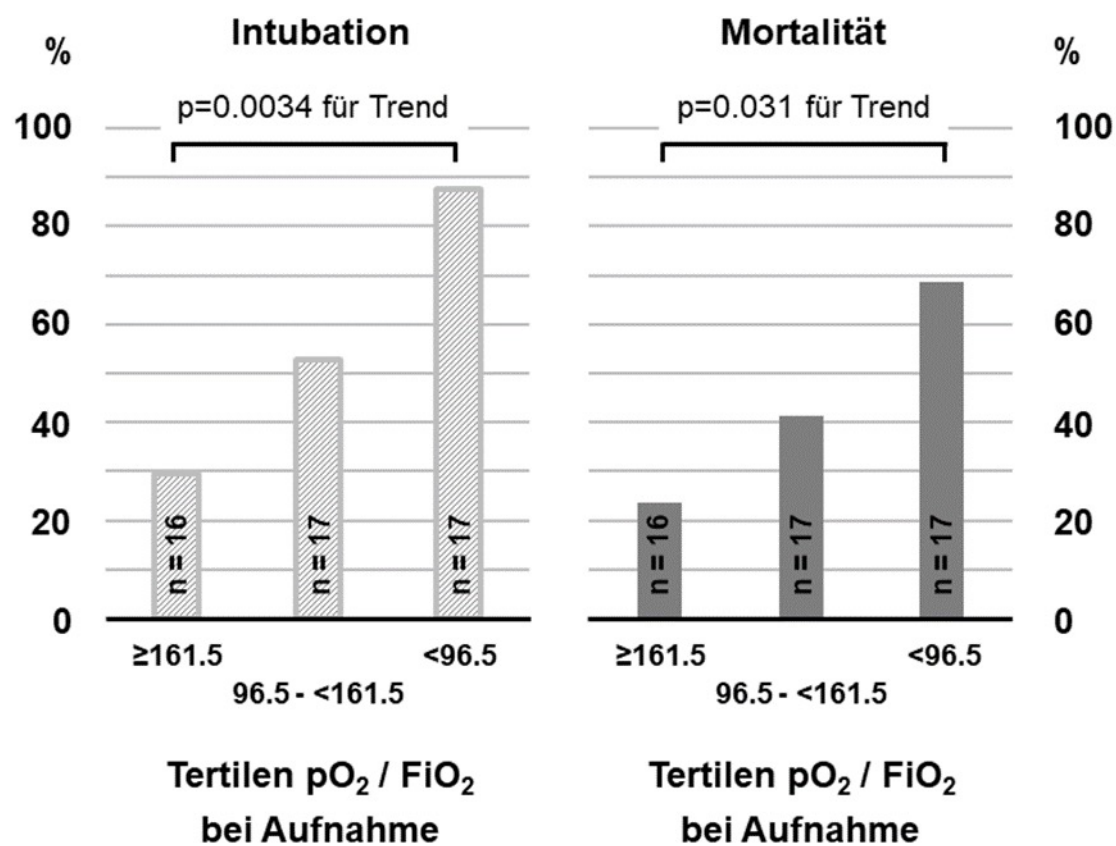


Abbildung 1: Intubations- und Mortalitätsraten bezogen auf den ARDS-Schweregrad zum Zeitpunkt der Intensivaufnahme.



PS07-K18

Überleben nach venovenöser ECMO während der ersten drei COVID-19 Wellen

Eugen Widmeier¹, Tobias Wengenmayer^{1,2}, Dawid Staudacher^{1,2}, Alexander Supady^{1,2}

¹Medizinische Klinik III, Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland, ²Klinik für Kardiologie und Angiologie I, Universitäts-Herzzentrum Freiburg-Bad Krozingen, Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland

Fragestellung

Schwer von der Coronaviruserkrankung 2019 (COVID-19) betroffene Patienten, die eine invasive Beatmung benötigen, haben eine hohe Mortalität von über 50%.¹ Die Krankenhausmortalität von Patienten, die mit venovenöser extrakorporaler Membranoxygenierung (V-V ECMO) unterstützt wurden, war in Deutschland im Verlauf der ersten beiden Wellen der Pandemie (Februar bis Dezember 2020) über 70%.² Wir präsentieren Daten zum Überleben von Patienten mit schwerer COVID-19, die während der ersten drei Pandemiewellen auf den internistischen Intensivstationen des Universitätsklinikums Freiburg behandelt wurden.

Methodik

Retrospektive Registeranalyse aller Patienten mit gesicherter COVID-19 Erkrankung, die von März 2020 bis Ende Juli 2021 auf den internistischen Intensivstationen des Universitätsklinikums Freiburg mit V-V ECMO behandelt wurden. Die Patienten, die während der ersten drei Pandemiewellen (1. Welle: Anfang März bis Ende Juli 2020, n = 16; 2. Welle: Oktober 2020 bis Mitte Februar 2021, n = 22; 3. Welle: Ende März 2021 bis Ende Juli 2021, n = 23) mit V-V ECMO unterstützt wurden, werden anhand klinischer Parameter beschrieben, das Überleben der Patienten in den drei Wellen wird dargestellt und verglichen.

Ergebnis

Die mediane Dauer (IQR) der V-V ECMO war im Gesamtkollektiv (n = 61) aller drei Pandemiewellen 15 Tage (10 – 33). In der ersten, zweiten und dritten Welle war die mediane ECMO-Dauer 19 Tage (10 – 35), 14 Tage (8 – 30) und 20 Tage (11 – 34). Die Mortalität war an Tag 30 25% (4/16, 1. Welle), 45,5% (10/22, 2. Welle) und 43,5% (10/23, 3. Welle), an Tag 60 37,5% (6/16, 1. Welle), 59,1% (13/22, 2. Welle) und 65,2% (15/23, 3. Welle) und an Tag 90 36,8% (7/19 1. Welle), 63,6% (14/22 2. Welle) und 82,6% (19/23 3. Welle). Im Vergleich der drei Pandemiewellen zeigt sich in der dritten Welle an Tag 90 ein schlechteres Überleben als in den vorangegangenen Pandemiewellen (1. vs. 2. Welle: HR = 1,633, 95%-Konfidenzintervall 0,691 – 3,859, p=0,282; 2. vs. 3. Welle: HR = 1,391, 95%-Konfidenzintervall 0,703 – 2,752, p=0,344 und 1. vs. 3. Welle: HR = 2,457, 95%-Konfidenzintervall 1,138 – 5,306, p=0,033).

Schlussfolgerung

Die Mortalität der Patienten, die bei schwerem ARDS im Rahmen von COVID-19 mit V-V ECMO unterstützt werden ist hoch und liegt an Tag 90 zwischen 37-83%. Die Mortalität ist an unserem Zentrum von der ersten bis zur dritten Welle angestiegen. Die verfügbaren Daten erlauben keine klaren Rückschlüsse über die Ursache dieser Unterschiede. Mögliche Einflussfaktoren auf die Mortalität sind Alter und Vorerkrankungen der Patienten, Beatmungsdauer vor Beginn der ECMO, die Belastung des medizinischen Personals und veränderte Eigenschaften der vorherrschenden Virusvarianten.



PS07-K19

Intraoperative lungenschonende Beatmung und der Verlust unabhängigen Lebens nach Operation in einem älteren Patientenkollektiv: Eine retrospektive multizentrische Kohortenstudie.

Tim M. Tartler^{1,2}, Luca J. Wachtendorf^{1,2,3}, Aiman Suleiman^{1,2,4}, Michael Blank^{1,2,3}, Felix C. Linhardt^{1,2,3}, Peter Santer^{1,2}, Alexander Nagrebetsky⁵, Matthias Eikermann^{3,6}, Maximilian S. Schaefer^{1,2,7}

¹Department of Anesthesia, Critical Care & Pain Medicine, Beth Israel Deaconess Medical Center, Boston, Vereinigte Staaten, ²Center for Anesthesia Research Excellence (CARE), Beth Israel Deaconess Medical Center, Boston, Vereinigte Staaten, ³Department of Anesthesiology, Montefiore Medical Center and Albert Einstein College of Medicine, Bronx, Vereinigte Staaten, ⁴Department of Anesthesia and Intensive Care, Faculty of Medicine, The University of Jordan, Amman, Jordanien, ⁵Department of Anesthesia, Critical Care & Pain Medicine, Massachusetts General Hospital, Boston, Vereinigte Staaten, ⁶Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland, ⁷Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

Fragestellung

Der Verlust unabhängigen Lebens nach einer Operation (VuL) wird von vielen älteren Patienten und ihren Familien gefürchtet, dennoch sind bisher diesbezüglich nur wenige präventive Interventionen bekannt. Wir untersuchten die Hypothese, dass lungenschonende, intraoperative Beatmung, charakterisiert durch Verwendung niedriger Beatmungsdrücke, das Risiko eines VuL verringert.

Methodik

In diese multizentrische retrospektive Kohortenstudie wurden zuhause lebende Patienten ab 60 Jahren, die sich einem elektiven, nicht-herz-thoraxchirurgischen Eingriff an zwei akademischen Lehrkrankenhäusern in Boston (Massachusetts, USA) während der Jahre 2006 bis 2018 unterzogen, eingeschlossen. Die unabhängige Variable war der Median des intraoperativen driving pressure (DP) (definiert als Differenz zwischen Plateaudruck und positivem endexpiratorischen Druck) während Vollnarkose und der primäre Endpunkt war der VuL, definiert als Entlassung in eine professionelle Langzeitpflegeeinrichtung. Es wurde eine multivariable logistische Regression mit Interaktionsanalyse, adjustiert für Patientencharakteristika, Vorerkrankungen, Schwere

der Operation und weitere intraoperative Faktoren, angewendet.

Ergebnis

Von 87.407 eingeschlossenen chirurgischen Patienten mit Vollnarkose verloren 12.584 (14,4%) nach dem Krankenhausaufenthalt die Fähigkeit, unabhängig zu leben. Der Medianwert (Interquartilsabstand) des DP betrug 16,0 (13,0-19,5) cmH₂O bei Patienten mit VuL, und 14,7 (12,0-18,0) cmH₂O bei Patienten ohne VuL. Nach Adjustierung für relevante Störfaktoren war ein niedrigerer DP mit einem verminderten VuL-Risiko verbunden (adjustiertes Chancenverhältnis [aOR] 0,91 pro 10 cmH₂O Abfall [95% Konfidenzintervall (KI) 0,87-0,96]; p<0,001 und aOR 0,92 [95% KI 0,88-0,97], p=0,002 für Beatmung mit einem DP <15 versus ≥15 cmH₂O). Ein hohes, vorbestehendes Risiko für einen VuL (Discharge Prediction for Patients Undergoing Inpatient Surgery¹ Score ≥41), modifizierte die primäre Assoziation (p-für-Interaktion<0,001) in Richtung eines ausgeprägteren Effekts bei Patienten mit einem hohem Risiko für VuL (aOR 0,80 per 10 cmH₂O Abfall des DP, [95% KI 0,76-0,84]; p<0,001). Im Gegensatz dazu wurde bei Patienten mit einem niedrigen VuL-Risiko kein signifikanter Effekt gefunden (aOR 1,05 [95% KI 0,96-1,16], p=0,29).



Schlussfolgerung

Bei älteren Patienten mit hohem Ausgangsrisiko ist eine lungenprotektive, intraoperative Beatmung mit niedrigem DP mit einem reduzierten Risiko für den postoperativen Verlust unabhängigen Lebens assoziiert.

1 Hammer M, et al. Acta Anaesthesiol Scand. 2021;65(5):607–617.



PS07-K20

Qualität der Nachbetreuung von Patienten nach schwerem Acute Respiratory Distress Syndrome und veno-venöser extrakorporaler Membranoxygenierung

Jonathan Rilinger¹, Klara Kröttsch¹, Xavier Bemtgen¹, Viviane Zotzmann¹, Markus Jäckel¹, Daniel Duerschmied¹, Alexander Supady¹, Christoph Bode¹, Dawid L Staudacher¹, Tobias Wengenmayer¹

¹Freiburg im Breisgau, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland

Fragestellung

Überlebende eines schweren Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS), welches eine veno-venöse extrakorporale Membranoxygenierung (VV ECMO) notwendig macht, weisen zum Zeitpunkt der Entlassung häufig schwere körperliche Einschränkungen und psychische Belastungen auf. In welchem Umfang diese Patienten nach Ihrer Entlassung professionelle Unterstützung erfahren und ob diese für die Patienten zufriedenstellend ist, ist bisher nur unzureichend bekannt.

Methodik

Im Zeitraum von 02/2020 bis 09/2020 führten wir ein Telefoninterview aller überlebenden Patienten durch, welche aufgrund eines schweren ARDS zwischen 10/2010 und 06/2019 auf der Interdisziplinären Medizinischen Intensivstation am Universitätsklinikum Freiburg mit einer VV ECMO behandelt wurden. Es erfolgte eine Befragung, ob eine Nachbetreuung durch unser ECMO Zentrum, einen Lungenfacharzt, einen Physio- oder Atemtherapeuten, einen Psychologen oder eine stationäre Rehabilitation erfolgt war, ob die Nachbetreuung durch die jeweilige Fachdisziplin zufrieden stellend war und ob eine Nachbetreuung gewünscht gewesen wäre, wenn diese nicht erfolgt war.

Ergebnis

Insgesamt wurden 289 Patienten (medianes Alter 55 Jahre, 67% männlich, Krankenhausüberleben 45%) im genannten Zeitraum mit einer VV ECMO behandelt. Nach einer medianen Dauer von 3,9 Jahren war das Follow-up für 94 von 129 Krankenhausüberlebenden (73%) erfolgreich. Von 71 Patienten, welche zum Zeitpunkt des Follow-up am Leben waren, nahmen 52 Patienten (76%) an der Befragung zur Nachbetreuung teil.

Eine Nachbetreuung durch unser ECMO Zentrum, einen Lungenfacharzt, einen Physio- oder Atemtherapeuten, einen Psychologen oder eine stationäre Rehabilitation war in 48%, 64%, 64%, 46% und 85% erfolgt (Abb. 1). Die Zufriedenheit mit der erhaltenen Betreuung war bei allen Fachdisziplinen sehr hoch (88%-100%). Der Anteil der Patienten, welche keine Nachbetreuung erhalten hatten, sich diese aber gewünscht hätten lag für unser ECMO Zentrum, einen Lungenfacharzt, einen Physio- oder Atemtherapeuten, einen Psychologen oder eine stationäre Rehabilitation bei 40%, 11%, 16%, 21% und 50%.

Schlussfolgerung

Überlebende eines schweren ARDS mit VV ECMO Unterstützung zeigten sich mit ihrer Nachbetreuung durch die einzelnen Fachdisziplinen sehr zufrieden, wenn sie diese erhalten hatten. Trotz teilweise hoher Nachbetreuungsraten schien bei den Patienten dieser Analyse ein deutlicher Wunsch nach mehr Betreuung durch das ECMO Zentrum selbst, einen Psychologen sowie durch eine stationäre Rehabilitation zu bestehen.

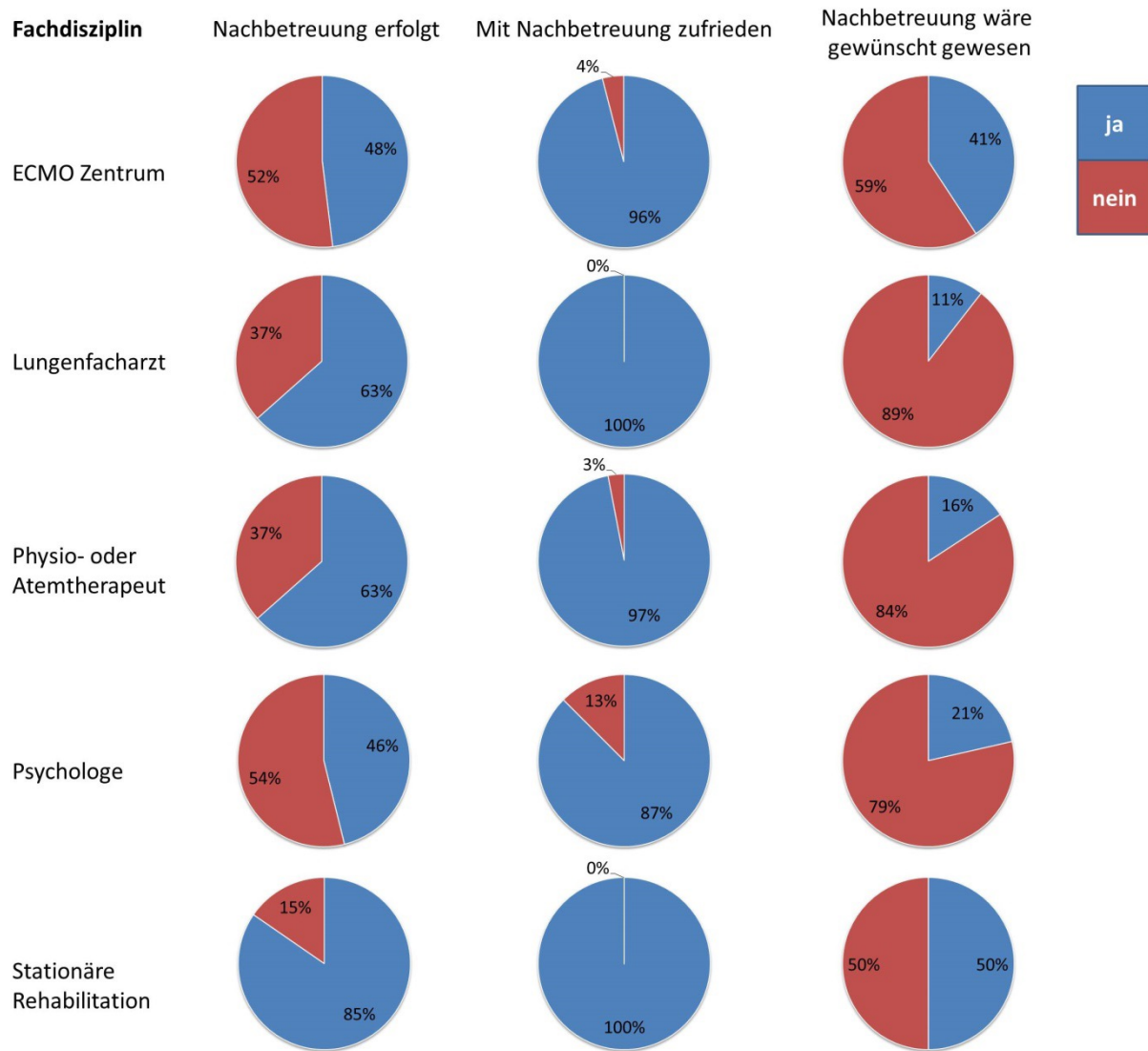


Abbildung 1. Übersicht über die Nachbetreuung von Patienten nach schwerem Acute Respiratory Distress Syndrome und veno-venöser extrakorporaler Membranoxygenierung



PS07-K21

Einfluss der endexpiratorischen Druckeinstellung auf den Behandlungsverlauf bei beatmeten COPD-Patienten

Achim Grünewald¹, Philip Hagmann¹, Gernot Rohde¹

¹Universitätsklinikum Frankfurt, Goethe-Universität, Frankfurt am Main, Deutschland

Fragestellung

Die Respiratoranpassung beatmungspflichtiger COPD-Patienten ist ein häufiges intensivmedizinisches Problem.

Vor allem die optimale Einstellung der endexpiratorischen Drücke wird kontrovers diskutiert bei spärlicher Evidenzlage.

Wir befassten uns daher mit dem Einfluss des extrinsisch applizierten PEEP-Niveaus auf den Therapieverlauf bei beatmungspflichtigen COPD-Patienten.

Methodik

Im Rahmen einer retrospektiven monozentrischen Kohortenstudie untersuchten wir alle Patientenfälle aus 2018 und 2019 mit beatmungspflichtiger COPD-Exazerbation.

Wir untersuchten soziodemographische und krankheitsspezifischen Daten sowie die Korrelation von eingestellten Beatmungsparametern und Therapieverlauf.

Primäre Zielgröße war der Einfluss der durchschnittlichen extrinsischen Tages-PEEP-Werte auf die Beatmungsstunden.

Ergebnis

Es wurden 128 Patienten erfasst und ausgewertet. Das Durchschnittsalter lag bei 69,7 Jahren (35–95). Die mittlere Krankenhausverweildauer betrug im Median 9 Tage (1–52), die mediane Dauer der Beatmungstherapie 23,5 h (1–1125). 23 Patienten (17,9%) wurden invasiv, 85 (66,4%) nicht-invasiv und 20 Patienten (15,65) sowohl invasiv wie nicht-invasiv beatmet.

Der mediane PEEP-Wert lag bei 6,6 mbar (3–12). Es zeigte sich eine hochsignifikante positive Korrelation des eingestellten durchschnittlichen PEEP-Niveaus mit der Anzahl der Beatmungsstunden ($p < 0,01$, Korrelationskoeffizient 0,38). Diese Korrelation war auch bei Auswertung der rein nicht invasiv-beatmeten Patienten signifikant ($p = 0,035$, Korrelationskoeffizient 0,231).

Die lineare Regression mit den logarithmierten Werten der Beatmungssunden ergab, dass mit Erhöhung des durchschnittlichen Tages-PEEP-Wertes um eine Einheit die Beatmungsstunden um den Faktor 1,36 anstiegen.

Es fand sich keine Korrelation von PEEP und Oxygenierungsindex bei Aufnahme ($p = 0,76$), oder von BMI und eingestelltem PEEP-Niveau ($p = 0,14$), bzw. von BMI und Beatmungsstunden ($p = 0,08$).

Schlussfolgerung

Wir konnten eine hochsignifikante Korrelation des endexpiratorischen Beatmungsdruckes mit der Dauer der Beatmungstherapie nachweisen, ohne dass es in unserer Auswertung Hinweise dafür gibt, dass höher gewählte PEEP-Werte im Zusammenhang mit einer zusätzlich vorliegenden Oxygenierungsstörung oder dem BMI stehen. Ursächlich für unsere Beobachtung könnte eine Verschlechterung der pulmonalen Überblähung durch Wahl eines zu hohen PEEP-Niveaus sein.

Prospektive Studienergebnisse zur Einstellung verschiedener in- wie expiratorischer Druckniveaus bei dieser Patientengruppe fehlen bislang.

Entsprechende Untersuchungen könnten auf Basis unserer Analyse geplant werden.



PS07-K22

Verhalten der Atemfrequenz im Rahmen des Deventilationssyndrom bei COPD

Mavi Schellenberg¹, Gabriele Iberl¹, Sandra Imach¹, Marietta Kirchner², Felix J. F. Herth¹, Franziska Trudzinski¹

¹Thoraxklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland, ²Universitätsklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung

Viele COPD Patienten berichten über eine akute Zunahme ihrer Dyspnoe nach Beendigung einer nichtinvasiven Ventilation (NIV). Diese im Folgenden als Deventilationssyndrom (DVS) bezeichnete Symptomatik ist bislang kaum untersucht.

Methodik

Monozentrische, prospektive Beobachtungsstudie. Es wurde die AF von 67 Patienten mit einer etablierten NIV bei COPD zu 4 Zeitpunkten durch ein kontinuierliches Monitoring erfasst: vor (To), während (Tn) und 10 (T1) sowie 60 (T2) Minuten nach NIV Nutzung. Dies erfolgte elektiv im Rahmen einer Beatmungskontrolle, akute Komorbiditäten wurden ausgeschlossen. Gleichzeitig wurde die subjektive Dyspnoe (Borg Skala) dokumentiert, Patienten mit einem akuten Anstieg der Dyspnoe ≥ 2 Punkte wurden mit einem DVS klassifiziert, andernfalls nDVS.

Ergebnis

Von 67 untersuchten Patienten, 39 weiblich, zeigten 39 (58%) ein DVS. Es fand sich bei allen Patienten eine reduzierte Zwerchfellbeweglichkeit (To 1269mm vs T1 1069mm, $p = 0.03$) nach NIV. Patienten mit DVS zeigten eine schwerere bronchiale Obstruktion (FEV1) sowie pulmonale Überblähung (RV) gegenüber nDVS.

Die AF beider Patientengruppen in Ruhe unterschied sich bei Aufnahme nicht (To DVS 18.9 ± 2.6 vs nDVS 18.0 ± 1.9 /min, $p > 0.1$).

Auch unter Beatmung verhielt sich die AF in beiden Gruppen ähnlich: sie fiel signifikant gegenüber To (Tn DVS 16.4 vs nDVS 15.3/min, beide $p < 0.01$).

Nach Maskenabgang jedoch zeigte sich ein Subgruppen-Unterschied: in DVS stieg die AF signifikant an gegenüber nDVS (T1: DVS 20.1 vs nDVS 18.1/min, $p = 0.046$). Dieser Effekt war weiterhin sichtbar nach 60 Minuten (T2 DVS: 20.4 vs 18.9/min, $p = 0.128$).

Rapid shallow breathing und eingeschränkte Zwerchfelfunktion sind identifizierte Faktoren für ein Weaningversagen. Eine mögliche Rolle bzw. prognostisch negativer Einfluss im Rahmen des DVS bei fortgeschrittener COPD mit NIV ist noch Gegenstand weiterer Untersuchungen.

Schlussfolgerung

Patienten mit fortgeschrittener COPD und NIV leiden häufig an einem Deventilationssyndrom (DVS). Die Beschleunigung der AF bei DVS kann als Ursache oder Ausdruck der damit verbundenen augmentierten Dyspnoe gewertet werden, möglicherweise auch beides im Sinne eines dynamischen Kreislaufs. Die Beschleunigung der AF bei massiv obstruktiv-überblähten Patienten kann zu einer dynamischen Überblähung führen mit Abfall des Tidalvolumens und Erhöhung der Totraumventilation, entsprechend „rapid shallow breathing“ und sich klinisch als DVS ausdrücken.



Sepsis / Infektiologie

PSo8-Eo1

Signifikant erniedrigte Vitamin A Spiegel bei kritisch kranken COVID-19 Patienten: Eine Pilotstudie

Richard Vollenberg¹, Florian Rennebaum¹, Iyad Kabar¹, Kevin Ochs¹, Phil-Robin Tepas¹

¹Universitätsklinikum Münster, Medizinische Klinik B, Münster, Deutschland

Fragestellung

Das Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) ist Pathogen der weltweiten Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Pandemie. Vitamin A ist an der angeborenen und erworbenen Immunabwehr beteiligt. Es konnte eine schützende Wirkung von Vitamin A bei Influenzavirusinfektionen nachgewiesen werden. Die Auswirkungen von Vitamin A Mangel auf den Verlauf von akuten Infektionen und die immunologischen Funktionen sind jedoch nur unzureichend untersucht. Im Rahmen dieser prospektiven Kohortenstudie sollte eine Assoziation zwischen Vitamin A Spiegel und kritischen Erkrankungsverläufen von COVID-19 Patienten untersucht werden.

Methodik

In den Proben von 30 stationär behandelten COVID-19 Patienten wurden die Vitamin A Konzentrationen bestimmt. Das Kollektiv wurde in Patienten mit moderatem (Oxygenierungsstörung, n = 8) und kritischem Erkrankungsverlauf (intensivmedizinische Behandlung, Nachweis eines akuten Atemnotsyndroms (ARDS), n = 22) unterteilt. Dem wurden 50 ambulante COVID-19 Patienten mit mildem Erkrankungsverlauf (keine Hospitalisierung) mit Blutentnahme in Rekonvaleszenz gegenübergestellt.

Eine Vitamin A Substitution erfolgte in keiner Studiengruppe. Vitamin A (gebunden/ungebunden) wurde mit einem kommerziell erhältlichen Hochleistungsflüssigkeitschromatographie-Kit (Chromsystems, München, Deutschland) aus EDTA-Plasma bestimmt. Die Studienteilnehmer gaben eine schriftliche Einverständniserklärung ab (Ethikkommission 2020-210-S-S).

Ergebnis

Im Vergleich zu rekonvaleszenten Patienten mit mildem Erkrankungsverlauf konnten bei stationär behandelten COVID-19 Patienten mit moderatem ($p < 0,001$) oder kritischem ($p < 0,05$) Erkrankungsverlauf signifikant reduzierte Vitamin A Spiegel nachgewiesen werden.

Schlussfolgerung

Vitamin A Plasmaspiegel sind bei kritisch kranken COVID-19 Patienten in der akuten Erkrankungsphase signifikant reduziert. Weitere Untersuchungen zur Auswirkung dieser deutlichen Spiegelreduktion auf die immunologischen Funktionen, insbesondere auf die Fähigkeit zur Viruselimination und auf die Entwicklung einer unkontrollierten Hyperinflammation sind notwendig.



PSo8-Eo2

Basale Kortison- und adrenocorticotrope (ACTH) -Spiegel bei kritisch kranken COVID-19 Patienten: Keine Zeichen eines relativen Mangels?

Richard Vollenberg¹, Florian Rennebaum¹, Iyad Kabar¹, Phil-Robin Tepasse¹, Tobias Max Nowacki¹

¹Universitätsklinikum Münster, Medizinische Klinik B, Münster, Deutschland

Fragestellung

Die Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Pandemie wird durch das Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) ausgelöst und führt zu Lungenschädigungen. In der RECOVERY-Studie konnte durch den Einsatz von Dexamethason eine Mortalitätsreduktion bei COVID-19 Patienten mit schwerem Erkrankungsverlauf nachgewiesen werden. Im Rahmen dieser Studie soll das Vorliegen eines relativen Kortisonmangels bei COVID-19 Patienten in Abhängigkeit der Erkrankungsschwere untersucht werden.

Methodik

Bei stationär behandelten COVID-19 Patienten (n = 33) wurden die basalen Kortison- und adrenocorticotrope Hormonspiegel (ACTH) in Serumproben quantifiziert. In einem multizentrischen (Universitätsklinikum Münster, Marienhospital Steinfurt), prospektiven Studiendesign wurden die Patienten in Abhängigkeit der Erkrankungsschwere eingeteilt. Intensivmedizinisch behandelte Patienten mit einem ARDS (n = 10) wurden Patienten mit einem moderaten Erkrankungsverlauf (mit oder ohne Oxygenierungsstörung, n = 23) gegenübergestellt. Die Patienten erhielten keine Kortisonmedikation und hatten keine bekannte Nebennierenrindeninsuffizienz.

Die Messung des basalen Kortisons und des ACTH erfolgten mit dem Cortison/ACTH-Assay ECLIA (Roche Diagnostics, Indianapolis, IN, USA) gemäß den Anweisungen des Herstellers. Alle Studienteilnehmer gaben eine schriftliche Einverständniserklärung ab (Ethikkommission 2020-210-S-5).

Ergebnis

Intensivmedizinisch behandelte COVID-19-Patienten (ARDS) zeigten im Vergleich zu Patienten mit moderatem Erkrankungsverlauf erhöhte Kortison- ($p = 0,18$) und erhöhte ACTH-Spiegel ($p = 0,1$). Bezüglich der Parameter Alter und Geschlecht unterschieden sich die Patientengruppen nicht signifikant ($p > 0,05$).

Schlussfolgerung

Diese Studie konnte bei kritisch kranken COVID-19 Patienten im Vergleich zu Patienten mit einer moderaten Verlaufsform erhöhte, aber nicht signifikant erhöhte Cortison und ACTH-Werte nachweisen. Im Vergleich zu Patienten mit pulmonaler Infektion und ARDS anderer Genese zeigten sich vergleichbare basale Kortisonspiegel¹. Hieraus lässt sich schließen, dass bei ARDS COVID-19 Patienten im Vergleich zu anderen pulmonalen Infektionen kein relativer Kortisonmangel vorliegend ist.

1 Salgado DR, et al. Acta Anaesthesiol Scand. 2008;52(1):36–44.



PSo8-Eo3

Etablierung eines *in vivo* Zebrafisch-Modells zur Beurteilung eines endothelialen Schadens durch Injektion von Serum von Patienten im septischen Schock

Klaus Stahl¹, Anna Schultalbers¹, Patricia Schroder², Jan Hegermann¹, Lynne Staggs², Christian Bode³, Marius M. Hoeper¹, Hermann Haller^{1,2}, Sascha David^{1,4}, Heiko Schenk^{1,2}

¹Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland, ²Mount Desert Island Biological Laboratory, Bar Harbor, Vereinigte Staaten, ³UKB Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland, ⁴Universitätsspital Zürich, Zürich, Schweiz

Fragestellung

Der septische Schock ist durch eine volumenrefraktäre Hypotension mit Laktaterhöhung gekennzeichnet, welcher aus einer fehlregulierten Wirtsantwort auf eine Infektion zusammen mit der Organdysfunktion resultiert. Unser Ziel ist es, ein *in vivo* Zebrafischmodell zu etablieren, das auf der Injektion von Serum von septischen Patienten beruht, welches in die Kardinalvene der Zebrafischlarve appliziert wird. Hierdurch soll evaluiert werden, ob charakteristische Zeichen der Sepsis-assoziierten vaskulären Dysfunktion wie Plasmaproteinverlust bei erhöhter Gefäßpermeabilität und Ödeme im Tiermodell induziert werden können. Darüber hinaus soll beurteilt werden, inwieweit durch Seruminjektionen inflammatorische Prozesse im Zebrafisch hervorgerufen werden können.

Methodik

Serum-Proben wurden von Patienten im septischen Schock (<24h Dauer, Noradrenalinbedarf >0.4 µg/kg/min trotz Volumenapplikation) bzw. von gesunden Probanden entnommen. Die Präsenz von Zytokinen bzw. Chemokinen wurde in beiden Gruppen durchflusszytometrisch bestimmt. Zebrafischlarven wurden mit dem jeweiligen Serum in die Kardinalvene 48 Stunden nach Fertilisation (hpf) injiziert, die Plasmaprotein-Konzentration in Tg(l-fabp:DBP-EGFP; flk1:mCherry) Zebrafischen wurde nach 96 hpf gemessen.

Die Expression von Inflammations- und Endothelschädigungsmarkern wurde mittels qPCR evaluiert. Die Morphologie der endothelialen Schädigung wurde durch Transmissions-elektronenmikroskopie ultrastrukturell beurteilt.

Ergebnis

Die Injektion von Serum septischer Patienten führt in einem selektierten Patientenkollekt zu einer Steigerung des Plasmaproteinverlustes als Indikator der Zunahme der vaskulären Permeabilität. Erhöhte Inflamationsparameter insbesondere des Nfkb-Signalweges sowie eine gesteigerte Genexpression von endothelialen Schädigungsmarkern lassen auf eine gesteigerte Inflamationsreaktion nach Seruminjektion septischer Patienten schließen.

Schlussfolgerung

Das *in vivo* Modell zur Evaluation der Effekte von Serum von Patienten mit septischem Schock im Vergleich zur Kontrolle ermöglicht es, Effekte vermittelt durch lösliche Faktoren wie Zytokine auf die vaskuläre Permeabilität darzustellen und kann somit als Werkzeug in der Beurteilung therapeutischer Effekte von Medikamenten aber auch extrakorporaler Verfahren wie der Plasmapherese bei Sepsis-Patienten dienen.



PSo8-Eo4

Proinflammatorisch stimulierte Makrophagen induzieren eine Inflammationsreaktion in Kardiomyozyten über den Toll-like Rezeptor 4

Carolina Neu¹, Fabienne Horr¹, Sandra Kraemer¹, Gernot Marx¹, Lukas Martin¹, Elisabeth Zechendorf¹

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

Fragestellung

Die kardiale Dysfunktion ist eine häufige, lebensbedrohliche Komplikation der Sepsis. Ausgelöst durch Pathogen Associated Molecular Patterns wie das Lipopolysaccharid (LPS), die an Toll-like Rezeptoren (TLRs) binden, kommt es zur Rekrutierung und Aktivierung von Immunzellen¹. So können proinflammatorische Makrophagen eine Inflammationsreaktion und Apoptose in Kardiomyozyten induzieren². Die Pathomechanismen des Crosstalks zwischen Makrophagen und Kardiomyozyten sind bisher jedoch ungeklärt. Wir stellen die Hypothese auf, dass Makrophagen unter inflammatorischen Bedingungen die kardiale Inflammation und Apoptose über TLR4 induzieren.

Methodik

Murine Makrophagen (RAW 264.7 Zellen) wurden für 6/24 h in An- (R^{LPS+}) und Abwesenheit (R^{LPS-}) von 10 ng/ml LPS stimuliert. Differenzierte Kardiomyoblasten der Ratte (H9c2 Zellen) wurden mit den konditionierten RAW Überständen für 6/24 h stimuliert. Die Rolle des TLR4s wurde durch Inhibition mit TAK242 untersucht. Als Kontrolle dienten unbehandelte Zellen sowie LPS-stimulierte H9c2 Zellen. Die Interleukin (IL)-6 und Tumornekrosefaktor (TNF)- α Konzentrationen wurden im Überstand mittels ELISA quantifiziert. Die Apoptose wurde anhand eines Caspase-Assays und TUNEL-Färbung analysiert. Die statistische Auswertung erfolgte mittels ANOVA mit einem Signifikanzniveau von $p < 0,05$ ($n=3$).

Ergebnis

In H9c2 Zellen, die für 6 h mit $R^{LPS+24h}$ stimuliert wurden, konnten signifikant höhere IL-6 ($p < 0,001$) und TNF α ($p < 0,0001$) Konzentrationen, im Vergleich zu LPS-behandelten Zellen, detektiert werden. Die TAK242 Zugabe zeigt mit 10 μ M / 20 μ M eine 31%ige / 56%ige Abnahme ($p < 0,05$; $p < 0,0001$) der IL-6 Sekretion. Eine 7% geringere TNF- α Konzentration wurde mit 20 μ M TAK242 detektiert. Stimulation mit R^{LPS+6h} und $R^{LPS+24h}$ führte nach 24 h zu einer 1,5x und 2,3x höheren Caspase 3/7 Aktivität ($p < 0,05$; $p < 0,0001$) gegenüber LPS-stimulierten H9c2 Zellen. Zudem zeigte sich nach 6 h mit $R^{LPS+24h}$ eine erhöhte Anzahl TUNEL positiver Zellen, die mittels TAK242 reduziert wurde.

Schlussfolgerung

Proinflammatorische Makrophagen induzieren die kardiale Apoptose sowie die TLR4-vermittelte Inflammationsreaktion in Kardiomyozyten. Dies deutet darauf hin, dass der Crosstalk zwischen Kardiomyozyten und Makrophagen eine entscheidende Rolle in der kardialen Inflammation sowie Apoptose einnimmt und maßgeblich zum weiteren Verständnis der Pathophysiologie beiträgt.

1 Lafuse WP, et al. Cells. 2020;10(1):51.

2 Chen J, et al. Br J Pharmacol. 2016;173(3):545–561.



PSo8-Eo5

COVID-19 Patienten mit kritischem Erkrankungsverlauf: Reduzierte Interleukin-24 Spiegel in der akuten Erkrankungsphase?

Richard Vollenberg¹, Iyad Kabar¹, Florian Rennebaum¹, Phil-Robin Tepaspe¹

¹Universitätsklinikum Münster, Medizinische Klinik B für Gastroenterologie, Hepatologie, Infektiologie und Diabetologie, Münster, Deutschland

Fragestellung

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

Methodik

In dieser multizentrischen (Universitätsklinikum Münster, Marienhospital Steinfurt), prospektiven Studie quantifizierten wir die IL-24-Spiegel in Serumproben von intensivmedizinisch behandelten COVID 19-Patienten (n = 12 Patienten, n = 37 Proben) mit akutem Atemversagen (ARDS). Diesen Patienten wurden ambulante COVID-19 Patienten nach mildem Erkrankungsverlauf mit Blutentnahme in Rekonvaleszenz gegenübergestellt (n = 12 Patienten, n = 12 Proben). Die Blutentnahme erfolgte im Median 38 Tage nach Symptombeginn (Interquartilsabstand IQR 36-46 Tage).

IL-24 wurde mit dem Human IL-24 DuoSet ELISA (R&D Systems, Minneapolis, USA) gemäß den Anweisungen des Herstellers gemessen (pg/ml). Die Studienteilnehmer gaben eine schriftliche Einverständniserklärung ab (Ethikkommission 2020-210-S-S).

Ergebnis

Intensivmedizinisch behandelte COVID-19-Patienten (Median 0 [IQR 0;0]) zeigten im Vergleich zu rekonvaleszenten Patienten (Median 174 [IQR 0;561]) signifikant niedrigere IL-24-Spiegel im Serum ($p < 0,01$). Bezüglich der Parameter Alter und Geschlecht gab es keine signifikanten Unterschiede in den beiden Patientengruppen ($p > 0,05$).

Schlussfolgerung

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



PSo8-Eo6

Kritisch kranke COVID-19 Patienten: Signifikante Korrelation zwischen Selenmangel und erhöhten Infektwerten

Richard Vollenberg¹, Iyad Kabar¹, Florian Rennebaum¹, Phil-Robin Tepas¹

¹Universitätsklinikum Münster, Medizinische Klinik B für Gastroenterologie, Hepatologie, Infektiologie und Endokrinologie, Münster, Deutschland

Fragestellung

Das Spurenelement Selen bildet einen wichtigen Bestandteil der antioxidativen Abwehr. Hierbei beeinflusst Selen die Funktion von T-Zellen, Lymphozyten, natürlichen Killerzellen und die Interleukin-2 Sekretion. Im Rahmen einer Influenza A oder Coxsackie Virusinfektion konnte eine Assoziation zwischen Selenmangel und einer erhöhten Virulenz festgestellt werden. Eine Selen-supplementierung kann die Resistenz gegen Atemwegsinfektionen erhöhen. Der Einfluss von Selen auf den Erkrankungsverlauf bei SARS CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus Type 2) positiven Patienten ist Gegenstand aktueller Forschung und bisweilen unklar, eine Selensupplementierung wird diskutiert. Im Rahmen dieser prospektiven Kohortenstudie soll der Selenspiegel bei COVID-19 Patienten in Abhängigkeit der Erkrankungsschwere untersucht werden.

Methodik

In den Serumproben von 100 COVID-19 (Coronavirus Disease 2019) Patienten wurden die Selenkonzentrationen bestimmt. Das Kollektiv wurde in Patienten mit erfolgter Hospitalisierung auf Grund von COVID-19 (n = 20 Normalstation, n = 18 Intensivstation) und Patienten ohne erfolgte Hospitalisierung mit Probenentnahme unmittelbar nach Rekonvaleszenz unterteilt (n = 62). Eine Selensubstitution erfolgte in keiner Studiengruppe.

Ergebnis

Die Selenspiegel ($\mu\text{g/l}$) bei hospitalisierten COVID-19 Patienten auf der Intensivstation waren im Vergleich zu ambulanten Patienten mit Blutentnahme in Rekonvaleszenz signifikant erniedrigt ($p < 0,05$). Bei stationären Patienten mit mildem Erkrankungsverlauf zeigten sich im Vergleich zu rekonvaleszenten ambulanten Patienten ebenfalls erniedrigte Selenspiegel ($p = 0,11$). Über alle Patientengruppen korrelierte ein Selenmangel signifikant mit einer Ferritinerhöhung und einer Erhöhung des C-reaktiven Proteins (CRP).

Schlussfolgerung

Kritisch kranke COVID-19 Patienten zeigten im Vergleich zu ambulanten Patienten in Rekonvaleszenz signifikant niedrigere Selenserumspiegel. Erhöhte Infektparameter (CRP, Ferritin) korrelierten signifikant mit erniedrigten Selenspiegeln. Die Ergebnisse können einen weiteren wichtigen Hinweis auf die Relevanz von Selen im Rahmen der antioxidativen Abwehr bieten. Weitere Untersuchungen zur Auswirkung dieser deutlichen Spiegelreduktion auf die Fähigkeit zur Viruselimination und auf die Entwicklung einer Hyperinflammation sind notwendig.



PSo8-Eo7

Gasanalytik des Headspace von Blutkulturen ermöglicht frühzeitige Erkennung einer Escherichia coli Bakteriämie im Tiermodell

Maximilian Euler¹, Thorsten Perl², Isabell Eickel^{1,2}, Anna Dudakova³, Carolin Drees⁴, Wolfgang Vautz⁴, Christopher Rosin⁵, Nils Kunze-Szikszay¹

¹Klinik für Anästhesiologie, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland, ²Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Kinderchirurgie, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland, ³Institut für Medizinische Mikrobiologie und Virologie, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland, ⁴Leibniz-Institut für Analytische Wissenschaften – ISAS – e.V., Dortmund, Deutschland, ⁵G.A.S. Gesellschaft für analytische Sensorsysteme mbH, Dortmund, Deutschland

Fragestellung

Automatisierte Blutkultur-Headspace-Analytik zur Detektion von volatilen organischen Komponenten mikrobiellen Ursprungs (mVOC) könnte eine bettseitig anwendbare nicht-invasive Methode zur schnellen Erregeridentifizierung sein. Dies würde einen Zeitvorteil hinsichtlich adäquater antimikrobieller Therapie bei der Sepsis darstellen. Wir untersuchten, ob die Analyse der Gasphase in Blutkulturflaschen (Headspace) mittels Gaschromatographie-Ionenmobilitätsspektrometrie (GC-IMS) eine Differenzierung infizierter und nicht-infizierter Tiere eines *E. coli* Sepsismodells ermöglicht.

Methodik

Nach Genehmigung (Nds. LAVES AZ 20/3431) wurde bei 6 Tieren (weibl. New Zealand White Rabbit) eine Sepsis durch intravenöse Gabe von *E. coli* (DSM 25944) induziert ($2,96 - 3,64 \times 10^9$ CFU) (EC Gruppe). Die Kontrollgruppe (n = 6) erhielt steriles LB-Medium intravenös. Nach 10 h wurde ein Paar Blutkulturen (BacT / ALERT® FA / FN Plus, bioMérieux, Nürtingen) gewonnen und über 36 h bei 37 °C inkubiert und agitiert. Mittels automatisierter Probennahme erfolgte alle 2 h die Analyse des Headspace aus aerober und anaerober Blutkultur im GC-IMS (Prototyp Sepsispec®, G.A.S. mbH, Dortmund). Im Anschluss wurden Subkulturen auf Agarplatten angelegt und mittels MALDI-TOF untersucht.

Ergebnis

Es wurden Signalintensitäten (SI) von 113 mVOC Peakregionen statistisch analysiert. In 15 Regionen unterschieden sich die SI-Trends im Verlauf der 36 h zwischen den Gruppen und wurden als geeignet zur Differenzierung angesehen. Mittels Hauptkomponentenanalyse (Principal Component Analysis) der 15 Peakregionen konnte nach 6 h die EC- von der Kontrollgruppe unterschieden werden. Nach 6 h wurden 74,54 % der Datenvarianz durch die Hauptkomponenten 1 und 2 beschrieben, nach 8 h 84,68 % und das Maximum von 89,98 % wurde nach 12 h erreicht. Beispielhaft zeigten die Peakregionen P 14 und P 15 signifikante SI-Unterschiede nach 6 h im anaeroben ($p < 0,0001$) und nach 8 h im aeroben Milieu ($p < 0,0001$).

Schlussfolgerung

Die vorliegende Studie wendete erstmals in-vivo die GC-IMS basierte Headspace-Analytik zur schnellen Erregerdiagnostik in Blutkulturen an. Die Methode erlaubte bereits nach 6 h die Identifikation von *E. coli* infizierten Blutkulturen anhand spezifischer Peaks. Das hieraus ersichtliche Potential der Methode als bettseitig anwendbares Verfahren zur Blutkulturdiagnostik sollte in weiterführenden Studien mit erweitertem Erreger- und Indikationsspektrum hinsichtlich der Übertragbarkeit auf humane Proben untersucht werden.



PSo8-Eo8

S100A12 und Calprotectin sind potenzielle Biomarker für Pankreatitis bei septischen Patienten

Vlad Pavel¹, Patricia Mester¹, Karsten Guelow¹, Kunst Claudia¹, Aschenbrenner Elisabeth¹, Martina Mueller-Schilling¹, Schmid Stephan¹

¹University Hospital Regensburg, Regensburg, Deutschland

Fragestellung

Trotz großer Fortschritte in der Intensivmedizin, liegt die Sterblichkeitsrate der akuten Pankreatitis bei etwa 10 %. Eine akute Pankreatitis wird durch zwei der folgenden drei Merkmale bestätigt: körperliche Untersuchung mit Bauchschmerzen, Bluttest auf Verdauungsenzyme der Bauchspeicheldrüse und Bildgebung des Abdomens. Die Diagnose einer Pankreatitis bleibt oft schwierig und zeitaufwendig.

Methodik

Ziel dieser Studie war es, das Potenzial von S100A12 und Calprotectin für die Diagnose einer Pankreatitis zu testen. Calprotectin- und S100A12-Spiegel wurden im Serum von Patienten mit unterschiedlichen Ursachen eines systemischen inflammatorischen Response-Syndrom (SIRS) oder einer Sepsis gemessen. Die Studie startete im 2018 und ist laufend. Blutproben wurden innerhalb von 24 Stunden nach Aufnahme auf der Intensivstation entnommen. Bisher wurden 79 Blutproben abgenommen und analysiert. 13 Patienten hatten eine akute Pankreatitis. Blutproben wurden durch Enzyme-linked Immunosorbent Assays (ELISA) analysiert. Die Werte wurden mit Referenzwerten von Calprotectin und S100A12 aus der Literatur verglichen.

Ergebnis

Im Vergleich zu den Referenzwerten waren die S100A12-Spiegel in unserer Studie nur in 25 % der Fälle erhöht.

Dennoch waren die Werte bei septischen Patienten mit Pankreatitis deutlich höher im Vergleich mit den anderen septischen Patienten. Darüber hinaus waren die S100A12-Spiegel bei Patienten mit nekrotisierender Pankreatitis signifikant höher als bei Patienten mit leichteren Formen.

Bezüglich Calprotectin waren die Werte in unserer Studie in 65% der Fälle erhöht. Auch in diesem Fall zeigten sich die Werte bei septischen Patienten mit Pankreatitis statistisch relevant höher im Vergleich mit den anderen septischen Patienten. Die Calprotectin-Konzentration war im Serum von Patienten mit nekrotisierender Pankreatitis höher als im Serum von Patienten mit leichten Formen der Erkrankung.

Schlussfolgerung

Obwohl viele Biomarker zur Früherkennung von Pankreatitis und zur Bewertung des Schweregrads der Erkrankung untersucht wurden, bleiben das C-reaktive Protein und Procalcitonin die am häufigsten verwendeten Marker. Dennoch sind die zwei Proteine unspezifisch für die Pankreatitis. Weiterhin die Lipase und Amylase korrelieren sich schlecht mit der Schwere der Krankheit.

Unsere Studie zeigte nun, dass Calprotectin und S100A12 gute diagnostische Biomarker für Pankreatitis sind. Darüber hinaus haben beide Proteine das Potenzial, die Schwere der Erkrankung zu bewerten.



PSo8-E09

Microvascular and proteomic signatures overlap in COVID-19 and bacterial sepsis – the MICROCODES Study

Alexandros Rovas¹, Konrad Buscher¹, Irina Osiaevi^{1,2}, Carolin Drost¹, Jan Sackarnd³, Phil Tepasse⁴, Joachim Kühn⁵, Stephan Braune⁶, Jan Rossaint⁷, Hans Vink⁸, Hermann Pavenstädt¹, Philipp Kümpers¹

¹Universitätsklinikum Münster, Medizinische Klinik D, Allg. Innere Medizin und Notaufnahme sowie Nieren- und Hochdruckkrankheiten und Rheumatologie, Münster, Deutschland, ²Universitätsklinikum Münster, Medizinische Klinik A, Hämatologie, Hämostaseologie, Onkologie und Pneumologie, Münster, Deutschland, ³Universitätsklinikum Münster, Klinik für Kardiologie I, Koronare Herzkrankheit, Herzinsuffizienz und Angiologie, Münster, Deutschland, ⁴Universitätsklinikum Münster, Medizinische Klinik B, Gastroenterologie, Hepatologie, Endokrinologie, Klinische Infektiologie, Münster, Deutschland, ⁵Universitätsklinikum Münster, Institut für Virologie, Klinische Virologie, Münster, Deutschland, ⁶St. Franziskus Hospital Münster, IV. Medizinische Klinik, Intensivmedizin und Notaufnahme, Münster, Deutschland, ⁷Universitätsklinikum Münster, Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Münster, Deutschland, ⁸Universität Maastricht, Maastricht, Niederlande

Background

Although COVID-19 and sepsis are distinct diseases, endothelial dysfunction with corresponding microcirculatory impairment has been reported in critically-ill patients of both entities. In our study we compared patterns of microvascular injury in COVID-19 and sepsis in order to identify common proteomic signatures of a severely impaired microcirculation.

Methods

Hospitalized adult COVID-19 (n=22) or bacterial sepsis (n=43) patients and healthy controls (n=10) were included. Intravital sublingual microscopy was performed to quantify microcirculation and glycocalyx dimensions (perfused boundary region). Circulating plasma proteins (n=184) were measured with multiplex proximity extension assay. Co-regulation and cluster analysis of plasma proteins was performed in a training set and subsequently confirmed in a test set. An independent cohort of COVID-19 patients (n=219) was used for validation and outcome analysis.

Results

The analysis of the microcirculation and plasma proteome revealed a large overlap between sepsis and COVID-19. We applied unsupervised correlation to identify co-regulated protein signatures and found two reproducible main protein clusters that were inversely correlated. Both clusters associated with microvascular dysfunction and disease severity. They enriched for IL-10/IL-4 signaling, as well as Ras/MAPK signaling, respectively. Correlation analysis of all proteins with the degree of microcirculatory dysfunction suggests that these two clusters are key biological responses in both, sepsis and COVID-19. This was exploited to develop new composite biomarkers of microvascular injury, which predicted 28-day mortality or/and intubation (AUC 0.90, p<0.0001) in COVID-19.

Conclusions

Our data suggest that 1) proteomic and microvascular signatures in sepsis and COVID-19 are highly overlapping, 2) co-regulated protein clusters correlate with glycocalyx integrity, and 3) new biomarkers of endothelial dysfunction can be extracted to predict clinical outcomes.



PSo8-E11

Hypoxie-induzierte Anpassung in Leukozyten des Menschen unter simulierten Höhenbedingungen mit und ohne Gabe von Lipopolysaccharid (LPS)

Jil Karutz¹, Bastian Tebbe¹, Joachim Fandrey¹, Manfred Schedlowski¹, Oliver Witzke¹, Benjamin Wilde¹

¹Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

Fragestellung

Die Sepsis ist eine der führenden Todesursachen in Deutschland. Insbesondere die Mechanismen des septischen Schocks und der antiinflammatorischen Phase (Immunparalyse) sind nicht vollständig verstanden und Gegenstand aktueller Forschung.

Eigene Vorarbeiten konnten die Bedeutung der Hypoxie-induzierbaren Transkriptionsfaktoren (HIF) für die regelrechte Funktion der zellulären Immunantwort zeigen. Interessanterweise konnte bei septischen Patienten in der Immunparalyse eine Reduktion von HIF festgestellt werden. Die Reduktion von HIF scheint somit zur Pathogenese der Immunparalyse beizutragen. Diese Immunparalyse ist auch nach Injektion von Lipopolysacchariden (LPS) bei gesunden Probanden zu beobachten. Das humane experimentelle Endotoxinämie Modell mit in vivo Injektion von LPS stellt damit ein etabliertes Modell der Sepsisforschung dar.

Ziel dieser Studie ist es, den Zusammenhang zwischen Hypoxie und der Immunantwort auf einen Stimulus (LPS) zu untersuchen. Möglicherweise lässt sich auch im humanen Endotoxinämie Modell eine Reduktion von HIF in Leukozyten nachweisen. Durch Hypoxie und damit Induktion von HIF könnte die Immunantwort beeinflusst werden.

Methodik

Dreißig gesunde männliche Probanden werden in diese randomisierten, doppelblinden, Placebo-kontrollierten Studie im Crossover-Design eingeschlossen und untersucht. Vor oder nach Injektion von LPS werden die Probanden für vier Stunden einer normobaren Hypoxie mit einer simulierten Höhe von 4500m ausgesetzt. Zu unterschiedlichen Zeitpunkten werden immunregulatorische Zellpopulationen aus dem Blut isoliert und mittels Durchflusszytometrie funktionell untersucht.

Unter anderem werden T- und B-Zell-Proliferation, die intrazellulären Zytokinprofile von CD3⁺ T-Zellen, CD4⁺ T-Zellen und CD8⁺ T-Zellen, sowie regulatorische T- und B-Zellen untersucht.

Ergebnis

Erste Ergebnisse dieser begonnenen Studie weisen eine deutliche Reduktion der pro-inflammatorischen Zytokinproduktion der T-Zellpopulationen nach LPS Injektion nach. Ebenso lässt sich ein Einfluss der Hypoxie auf die Aktivierbarkeit und die Proliferation von T- und B-Zellen nachweisen. Ob die Immunparalyse durch Hypoxie vor- oder nach Injektion moduliert und beeinflusst werden kann, ist Gegenstand aktueller Untersuchungen.

Schlussfolgerung

Zusammenfassend bietet die Studie die Möglichkeit, den Einfluss von Hypoxie auf die Immunparalyse zu untersuchen.



PSo8-Ko1

Einfluss von Therapeutischem Drug Monitoring (TDM) von Piperacillin auf die Sepsis-assoziierte Organdysfunktion bei Patienten mit Sepsis: eine randomisiert kontrollierte Studie

Stefan Hagel¹, Friedhelm Bach², Thorsten Brenner³, Hendrik Bracht⁴, Alexander Brinkmann⁵, Thorsten Annecke⁶, Andreas Hohn⁷, Markus A. Weigand⁸, Guido Michels⁹, Stefan Kluge¹⁰, Axel Nierhaus¹⁰, Dominik Jarczak¹⁰, Christina König¹⁰, Dirk Weismann¹¹, Otto R. Frey¹², Dominic Witzke¹³, Carsten Müller¹⁴, Michael Bauer¹⁵, Sophie Neugebauer¹⁶, Thomas Lehmann¹⁷, Mathias Pletz¹⁸

¹Uniklinikum Jena, Institut für Infektionsmedizin und Krankenhaushygiene, Jena, Deutschland, ²Evangelisches Klinikum Bethel, Abteilung für Infektiologie, Bielefeld, Deutschland, ³Essen University Hospital, Clinic for Anesthesiology and Intensive Care, Essen, Deutschland, ⁴University Hospital of Ulm, Department of Anaesthesiology and Critical Care Medicine, Ulm, Deutschland, ⁵General Hospital of Heidenheim, Department of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine, Heidenheim, Deutschland, ⁶Kliniken der Stadt Köln gGmbH University of Witten/ Herdecke, Department of Anesthesiology and Intensive Care Medicine, Köln, Deutschland, ⁷Kliniken Maria Hilf, Department of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine, Mönchengladbach, Deutschland, ⁸University Hospital, Heidelberg, Department of Anesthesiology, Heidelberg, Deutschland, ⁹St.-Antonius-Hospital gGmbH, Department of Acute and Emergency Care, Eschweiler, Deutschland, ¹⁰University Medical Centre Hamburg-Eppendorf, Department of Intensive Care Medicine, Hamburg, Deutschland, ¹¹Universitätsklinikum Würzburg, Medizinische Klinik und Poliklinik I, Internistische Notfall- und Intensivmedizin, Würzburg, Deutschland, ¹²General Hospital of Heidenheim, Department of Pharmacy, Heidenheim, Deutschland, ¹³Evangelisches Klinikum Bethel, Klinik für Anästhesiologie, Intensiv-, Notfallmedizin, Transfusionsmedizin und Schmerztherapie, Bielefeld, Deutschland, ¹⁴Centre of Pharmacology, Department of Therapeutic Drug Monitoring, University of Cologne, Köln, Deutschland, ¹⁵Jena University Hospital, Department of Anesthesiology and Intensive Care Therapy, Jena, Deutschland, ¹⁶Jena University Hospital, Department of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine, Jena, Deutschland, ¹⁷Institute of Medical Statistics, Computer Sciences and Data Sciences, Jena University Hospital, Jena, Deutschland, ¹⁸Jena University Hospital, Institute for Infectious Diseases and Infection Control, Jena, Deutschland

Fragestellung

Eine inadäquate Dosierung von Antibiotika kann bei Patienten mit Sepsis zu einem schlechteren Behandlungsergebnis führen. Ziel der Studie war es zu untersuchen, ob eine Dosisoptimierung mittels Therapeutischem Drug Monitoring (TDM) von Piperacillin einen Einfluss auf die Sepsis-bedingte Organdysfunktion hat.

Methodik

In diese randomisiert, kontrollierte Studie wurden in 13 Kliniken in Deutschland von Januar 2017 bis Dezember 2019 erwachsene Patienten mit schwerer Sepsis od. septischem Schock eingeschlossen. In der Kontrollgruppe wurde Piperacillin / Tazobactam als kontinuierliche Infusion verabreicht, wobei die verabreichte Dosis täglich an die Nierenfunktion angepasst wurde (> 20 ml / min 13,5 g Tagesdosis, bei GFR < 20 ml / min 9 g).



In der Interventionsgruppe erfolgte die Gabe ebenfalls als kontinuierliche Infusion, jedoch wurde die Dosis ab Tag 1 (maximal bis Tag 10) mittels TDM von Piperacillin gesteuert. Die Piperacillin-Zielkonzentration war das 4fache der MHK des nachgewiesenen Erregers, bzw. von *P. aeruginosa* (MHK 16 mg/L) bei unbekanntem Erreger. Die primäre Zielgröße war der mittlere SOFA-Score bis Tag 10.

Ergebnis

Insgesamt wurden 249 Patienten (66,3±13,7 Jahre; weiblich, 30,9%; Patienten mit septischem Schock, 74,3%) in die primäre Analyse eingeschlossen, 124 Patienten in der Kontroll- und 125 Patienten in der TDM-Gruppe. Es zeigte sich kein Unterschied im mittleren SOFA-Score zwischen den beiden Gruppen (TDM 7,9 Punkte vs. kein TDM 8,2; Δ SOFA=0,3, 95% CI 0,4-1,0, $p=0,39$). Darüber hinaus gab es kein Unterschied in den weiteren sekundären Endpunkten, inkl. 28-Tage Sterblichkeit (TDM 21,6% vs. kein TDM 25,8%, $p=0,44$). Patienten mit TDM-gesteuerter Therapie erreichten häufiger die Piperacillin-Zielkonzentration (37,3% vs. 14,6%, OR 4,5, CI 95%, 2,9-6,9, $p<0,001$).

Bereinigt um den Schweregrad der Erkrankung war die an Tag 1 nach Randomisierung gemessene Piperacillin-Konzentration mit der Sterblichkeit an Tag 28 assoziiert. Die Sterblichkeit war bei Patienten mit einer Konzentration von >96 mg/L (35/104) signifikant höher als bei einer Konzentration von 32-64 mg/L (4/48) (33,7% vs. 8,3%, OR 4,21, 95% CI 1,42-12,48, $p=0,01$) bzw. 64-96 mg/L (12/61) (33,7% vs. 19,7%, OR 2,53, 95% CI 1,10-5,81, $p=0,03$).

Schlussfolgerung

Bei Patienten mit Sepsis, die eine kontinuierliche Infusion von Piperacillin/Tazobactam erhielten, hatte die TDM-gesteuerte Therapie keinen Einfluß auf die Sepsis-assoziierte Organdysfunktion. Ein routine-mäßiges TDM bei Patienten mit Sepsis, die eine kontinuierliche Infusion von TZP erhalten, kann auf Basis dieser Ergebnisse nicht empfohlen werden.



PSo8-Ko2

SARS-CoV-2 komorbide Patienten unterscheiden sich klinisch deutlich von Covid-19-kranken Patienten auf der Intensivstation trotz vergleichbarer Mortalität – eine 1-Jahres-All-Comers Studie

Wiebke Brücker¹, Amir Abbas Mahabadi², Anette Hüschen¹, Jan Becker³, Sebastian Daehnke³, Stefan Möhlenkamp¹

¹Stiftung Krankenhaus Bethanien Moers, Klinik für Kardiologie und internistische Intensivmedizin, Moers, Deutschland, ²Klinik für Kardiologie und Angiologie - Westdeutsches Herz- und Gefäßzentrum Essen, Universitätsmedizin - Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland, ³Stiftung Krankenhaus Bethanien Moers, Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Moers, Deutschland

Fragestellung

Der klinische Verlauf einer SARS-CoV-2 Infektion ist besonders ungünstig, wenn diese Patienten intensivpflichtig werden. SARS-CoV-2-positive Patienten werden aber auch aus anderen Gründen auf der Intensivstation behandelt. Über die Charakteristika und Prognose dieser Patienten ist bislang wenig bekannt.

Methodik

Bei allen Patienten mit Covid-19-Erkrankung (n=50) oder SARS-CoV-2 Infektion als Komorbidität (n=11), die zwischen März 2020 und März 2021 auf der Intensivstation behandelt wurden, wurden die prognostisch relevanten klinischen, respiratorischen und laborchemischen Parameter quantifiziert.

Ergebnis

Patienten mit SARS-CoV-2 Infektion als Komorbidität unterschieden sich klinisch deutlich von denen mit Covid-19-Erkrankung. Die Mortalität war jedoch vergleichbar (Tabelle 1).

Schlussfolgerung

SARS-CoV-2-positive und Covid-19-kranken Patienten unterscheiden sich klinisch, respiratorisch und laborchemisch deutlich, bei jedoch vergleichbarer Mortalität in Abhängigkeit von der Grunderkrankung. Dies sollte bei der wissenschaftlichen Analyse dieser Patienten berücksichtigt werden.



Tab.1: ausgewählte klinische, laborchemische und respiratorische ~~Characteristica~~ bei Patienten mit Covid-19-Erkrankung und mit SARS-CoV-2 als Komorbidität

Parameter	alle Patienten	an Covid-19 erkrankte Patienten	SARS-CoV-2-komorbide Pat.	p-Wert
N (%)	61 (100)	50 (82.0)	11 (18.0)	/
Alter (Jahre)	66.4±13.3	66.3±13.4	67.2±13.7	0.83
Geschlecht (n (% weibl.))	27 (44.3)	23 (46.0)	4 (36.4)	0.74
BMI (kg/m ²)	31.1±7.4	31.4±7.4	30.1±7.7	0.61
Komorbidität (n (%)):	56 (91.8)	45 (90.0)	11 (100)	0.57
Bluthochdruck	34 (55.7)	29 (58.0)	5 (45.5)	0.51
Diabetes mellitus	27 (44.3)	23 (46.0)	4 (36.4)	0.74
Arteriosklerotische Herz-Kreislaferkrankung (ASCVD)	26 (42.6)	17 (34.0)	9 (81.8)	0.006
Chron. Niereninsuffizienz	11 (18.0)	5 (10.0)	6 (54.6)	0.003
SOFA-Score bei Aufnahme	5.6±2.9	5.6±2.7	5.5±3.7	0.92
Charlson Comorbidity Index	3.9±2.4	3.7±2.2	5.2±2.6	0.051
pO ₂ / FiO ₂ [mmHg]				
bei Aufnahme	178±115	151±93	302±127	< 0.0001
nach 24 h	158±93	137±72	253±118	0.009
niedrigster Wert	123±89	101±58	126±129	0.009
ARDS jede Schwere (n (%))	48 (78.9)	45 (90.0)	3 (27.3)	< 0.0001
mild	3 (4.9)	3 (6.0)	0 (0)	1.0
moderat	12 (19.7)	9 (18.0)	3 (27.3)	0.68
schwer	33 (54.1)	33 (66.0)	0 (0)	< 0.0001
Intubation (n (%))	31 (50.8)	28 (56.0)	3 (27.3)	0.11
Lymphozyten [%] (Norm: 20-40)	11.9±9.3	10.8±8.6	19.0±11.6	0.028
LDH [U/L] (Norm: < 250)	486 (412; 648)	538 (424; 688)	281 (199; 405)	0.004
CRP [mg/dL] (Norm: < 0.5)	13.2±9.1	14.6±9.3	6.3±4.1	0.0001
Mortalität (n (%))	27 (44.3)	22 (44.0)	5 (45.5)	1.0
Legende: ARDS = acute respiratory distress syndrome, BMI = body mass index, SOFA = sepsis organ failure assessment				



PSo8-Ko3

Plasma exchange in patients with severe COVID-19: A single center experience.

Christian Nussbag¹, Christian Morath¹, Claudius Speer¹, Florian Kälble¹, Martin Zeier¹, Monica Boxberger², Anna-Elisa Schulze-Schleithoff², Mascha Fiedler³, Markus A. Weigand³, Uta Merle²

¹Heidelberg University Hospital, Department of Nephrology, Heidelberg, Deutschland, ²Heidelberg University Hospital, Department of Gastroenterology, Heidelberg, Deutschland, ³Heidelberg University Hospital, Department of Anesthesiology, Heidelberg, Deutschland

Background

Recent evidence suggests a multi-level inflammatory syndrome in some of the most critically ill coronavirus disease 2019 (COVID-19) patients with overlapping features of other hyperinflammatory or autoimmune diseases as a disease driving factor. Therefore, plasma exchange (PE) has become a subject of controversy as potential therapy in these patients.

Methods

Retrospective analysis of all critically ill COVID-19 patients treated with PE at Heidelberg University Hospital between March and December 2020. PE-treated patients were compared to COVID-19 patients on standard therapy matched for age, gender, and disease severity. Kaplan-Meier survival analysis and multivariable Cox regression models were performed.

Results

In total, 28 critically ill COVID-19 patients were treated with an average of 3 PE procedures per patient. No relevant complications occurred during PE therapy.

Inflammatory and biochemical markers of end-organ damage and endothelial activation were significantly reduced during PE. These laboratory changes were accompanied by normalization of body temperature, improved pulmonary function, and reduced vasopressor demand. Most importantly, the laboratory and clinical improvements were maintained after the last PE. In contrast, most parameters did not improve significantly over seven days in the control group, although baseline clinical and laboratory parameters were comparable. Kaplan-Meier analysis showed improved 30-day survival in the PE group compared to the control group (67.9% vs. 42.9%, $p=0.044$). In a multivariable analysis, the hazard ratio for death was 0.27 (95% CI 0.11-0.68, $p=0.005$) with PE versus standard care.

Conclusions

Our data provide further evidence for PE as a potential novel and safe therapeutic strategy in a subset of critically ill COVID-19 patients by potentially reversing the complex COVID-19 immunopathology. Randomized controlled trials are on the way.



PSo8-Ko5

VancoEasy – eine App zur Vancomycin-Dosierung und Dosisanpassung für die tägliche Praxis

Heike Rau¹, Otto R. Frey¹, Alexander Brinkmann², Markus Weigand³, Daniel C. Richter³, Torsten Hoppe-Tichy⁴, Anka C. Röhr¹, Ute Chiriac⁴

¹Apotheke der Kliniken Heidenheim, Heidenheim, Deutschland, ²Klinik für Anästhesie, operative Intensivmedizin und spezielle Schmerztherapie der Kliniken Heidenheim, Heidenheim, Deutschland, ³Klinik für Anästhesiologie des Universitätsklinikums Heidelberg, Heidelberg, Deutschland, ⁴Apotheke des Universitätsklinikums Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung

Aktuelle Leitlinien empfehlen für Vancomycin eine individualisierte Dosierung und ein therapeutisches Drug Monitoring (TDM). Ein Verhältnis von AUC_{24h} zu MHK über 400 wird als optimales PK/PD Ziel für die Effektivität postuliert. AUC_{24h} -Werte über 600 zeigen vermehrt Toxizität. Die Verabreichung von Vancomycin als kontinuierliche Infusion ist mit weniger Nierenschädigungen assoziiert und wird häufig auf Intensivstationen eingesetzt. Softwareangebote könnten bei der empirischen Dosisfindung unterstützen um frühere Behandlungserfolge zu erzielen und die Patientensicherheit zu verbessern. Die Berechnung der AUC_{24h} -Werte auf Basis gemessener Serumspiegel und einer geeigneten Dosisanpassung ist im klinischen Alltag kaum umsetzbar. Gleichzeitig sind verfügbare Softwareangebote kaum für den täglichen Gebrauch geeignet und/oder erfordern pharmakokinetische Expertise (z.B. ClinCalc, VancoPK, TDMx). Zur kontinuierlichen Vancomycin Infusion existiert noch keine Dosierungssoftware.

Das Ziel dieser Studie war, eine einfache App zur Vancomycin-Dosierung und Dosisanpassung für die tägliche Praxis zu entwickeln und zu evaluieren.

Methodik

Für die Dosisberechnung wurden pharmakokinetische Standardformeln mit erprobten Populationsparametern als App umgesetzt. Die App wurde auf Praxistauglichkeit getestet und auf Basis von 266 Patienten mit etablierten Softwareangeboten verglichen.

Ergebnis

Nach Eingabe von 5 Basisdaten (Geschlecht, Alter, Gewicht, Größe und Serumkreatinin) wird eine geeignete Initialdosis und Erhaltungsdosis für die intermittierende Bolusgabe und alternativ für die kontinuierliche Dauerinfusion vorgeschlagen. Nach Eingabe gemessener Serumspiegel im Steady State wird die AUC_{24h} berechnet und eine optimierte Dosierung um eine Ziel AUC_{24h} von 400-600 mg*h/l zu erreichen, empfohlen.

Schlussfolgerung

Die vorgestellte App ermöglicht eine einfache patientennahe empirische Dosisfindung und Dosisanpassung auf Basis von Serumspiegeln für die Bolusgabe und die Dauerinfusion im klinischen Alltag.



PSo8-Ko6

Invasive pulmonale Aspergillose (IPA) bei kritisch kranken Patient:innen. Welches Diagnoseschema ist am präzisesten?

Maria Schröder¹, Melanie Giese¹, Charles Wijaya¹, Sarah Winterland¹, Annika Nüchtern¹, Jörn Grensemann¹, Hannah Matthews¹, Dominic Wichmann¹, Holger Rohde², Martin Christner², Ann-Kathrin Ozga³, Stefan Steurer⁴, Axel Heinemann⁵, Marcel Simon⁶, Marlene Fischer¹, Stefan Kluge¹

¹UKE, Klinik für Intensivmedizin, Hamburg, Deutschland, ²UKE, Institut für Medizinische Mikrobiologie, Virologie und Hygiene, Hamburg, Deutschland, ³UKE, Institut für Medizinische Biometrie und Epidemiologie, Hamburg, Deutschland, ⁴UKE, Institut für Pathologie, Hamburg, Deutschland, ⁵UKE, Institut für Rechtsmedizin, Hamburg, Deutschland, ⁶UKE, Abteilung für Pneumologie, Hamburg, Deutschland

Fragestellung

Die zuverlässige Diagnose der invasiven pulmonalen Aspergillose (IPA) ist bei kritisch kranken Patient:innen, bedingt durch die hohen Risiken einer invasiven Proben-gewinnung für die histologische Untersuchung, schwierig. Neben dem von der EORTC¹ empfohlenen Schema für hämato-onkologische Patient:innen, haben verschiedene Arbeitsgruppen weitere Diagnoseschemata für intensivpflichtige Patient:innen erarbeitet²⁻⁵. Alle Diagnoseschemata basieren auf einem mikrobiologischen und einem radiologischen Befund, sowie klinischen Kriterien (Tabelle). Die Diagnose der gesicherten IPA ist nur durch die Histologie zu erreichen. Das Ziel dieser Diagnosealgorithmen ist immer die möglichst präzise Abgrenzung von wahrscheinlicher (d.h. behandlungsbedürftiger) IPA zu einer (nicht behandlungsbedürftigen) Kolonisation. Das Ziel dieser Studie war der Vergleich der verschiedenen Diagnoseschemata an einem gemischten Kollektiv von Intensivpatient:innen aller Fachrichtungen.

Methodik

Es wurde eine retrospektive (2005-2020) Datenbank-analyse an 684 intensivmedizinisch behandelten Patient:innen durchgeführt. Einschlusskriterium war der kulturelle Nachweis von Aspergillus-Spezies in den Sekreten der Atemwege.

Ergebnis

Nach den AspICU² Kriterien, hatten 419 (62%) der Patient:innen eine wahrscheinliche IPA. Ebenfalls 419 (62%) konnten nach Schauwvlieghe et al.³ einer wahrscheinlichen IPA zugeordnet werden (Abbildung 1). Die Schnittmenge dieser beiden Gruppen betrug 163 Patient:innen (Abbildung 2). Die Übereinstimmung dieser beiden Diagnosealgorithmen war gering (Cohen's Kappa (95% CI) 0,29 (0,22, 0,37)). 116 Patient:innen wurden nach Loughlin et al.⁴ und 118 Patient:innen nach Bassetti et al.⁵ in die wahrscheinliche IPA Gruppe eingeordnet. Die statistische Analyse der vier verschiedenen Klassifizierungen ergab durchwegs geringe Übereinstimmungen. Insgesamt wurde bei 543 (79%) Patient:innen mit mindestens einem Diagnoseschema eine wahrscheinliche IPA festgestellt. Im Gegensatz dazu wurden nur 29 (4%) Patienten von allen vier Algorithmen als wahrscheinliche IPA eingestuft.

Bei 85 Patient:innen mit histopathologischer Untersuchung des Lungengewebes (Abbildung 3) ergab sich bei 34 (40%) dieser Patient:innen eine gesicherte IPA. Für den Algorithmus nach Bassetti et al.⁵ wurde eine Spezifität von 0,59 (0,41 - 0,75) und eine Sensitivität von 0,73 (0,59 - 0,85) ermittelt. Die anderen weisen deutlich geringere Spezifitäten und Sensitivitäten auf (Tabelle).



Schlussfolgerung

Der 2021 von der EORTC/MSGERC Intensive Care Unit Working Group (Bassetti et al.⁵) veröffentlichte Algorithmus erreicht die höchste Spezifität und Sensitivität bezogen zu der histologischen Untersuchung des Lungengewebes. Die Übereinstimmung der Algorithmen untereinander war sehr gering.

- 1 Donnelly JP, et al. Clin Infect Dis. 2020;71(6):1367–1376.
- 2 Blot SI, et al. Am J Respir Crit Care Med. 2012;186(1):56–64.
- 3 Schauwvlieghe A, et al. Lancet Respir Med. 2018;6(10):782–792.
- 4 Loughlin L, et al. Am J Respir Crit Care Med. 2020; 202(8):1125–1132.
- 5 Bassetti M, et al. Clin Infect Dis. 2021;72(Suppl 2):S121-S127.

Tabelle: farblich und mit • markiert sind die, für die Diagnose relevanten Kriterien des jeweiligen Algorithmus

	AspICU *2012 n=419	Schauwvlieghe *2018 n=419	Loughlin *2020 n=116	Bassetti *2021 n=118
<i>Mikrobiologie</i>				
Aspergillus species	•	•	•	•
Mikroskopie	•	•	•	•
Aspergillus Antigen in der BAL		•	•	•
Aspergillus Antigen Serum		•	•	•
<i>Klinische Faktoren</i>				
Dyspnoe, respiratorische Verschlechterung	•	•		
Bronchoskopie mit Aspergillus- typischen Veränderungen				•
Eitriges Sekret			•	
Pulmonale Hämorrhagie	•	•		
Fieber	•	•	•	
Leukozyten			•	
Antibiotische Therapie	•	•		
<i>Radiologische Kriterien</i>				
Computertomografie der Lunge mit Aspergillus- typischen Veränderungen	•			•
Pathologisches Röntgenbild des Thorax	•			
Zunehmende Infiltrate			•	
Infiltrate		•		
<i>Risikofaktoren</i>				
Neutropenie	•			•
Immunsuppression	•			•
Hämatologische Erkrankung	•			•
Chemotherapie	•			
Onkologische Erkrankung	•			
Stammzelltransplantation	•			•
Lungentransplantation	•			•
Transplantation anderer solider Organe	•			•
COPD				•
Dekompensierte Leberzirrhose				•
Prednisolon oder dessen Äquivalent mit einer Dosis von mehr als 20 mg/Tag	•			•
HIV	•			•
Schwere Influenza				•
COVID-19				•
<i>Sensitivität n=85</i>	0.27 (0.15, 0.41)	0.29 (0.17, 0.43)	0.78 (0.63, 0.88)	0.73 (0.59, 0.85)
<i>Spezifität n=85</i>	0.82 (0.65, 0.93)	0.65 (0.46, 0.80)	0.29 (0.15, 0.47)	0.59 (0.41, 0.75)



Abbildung 3: Flussdiagramm

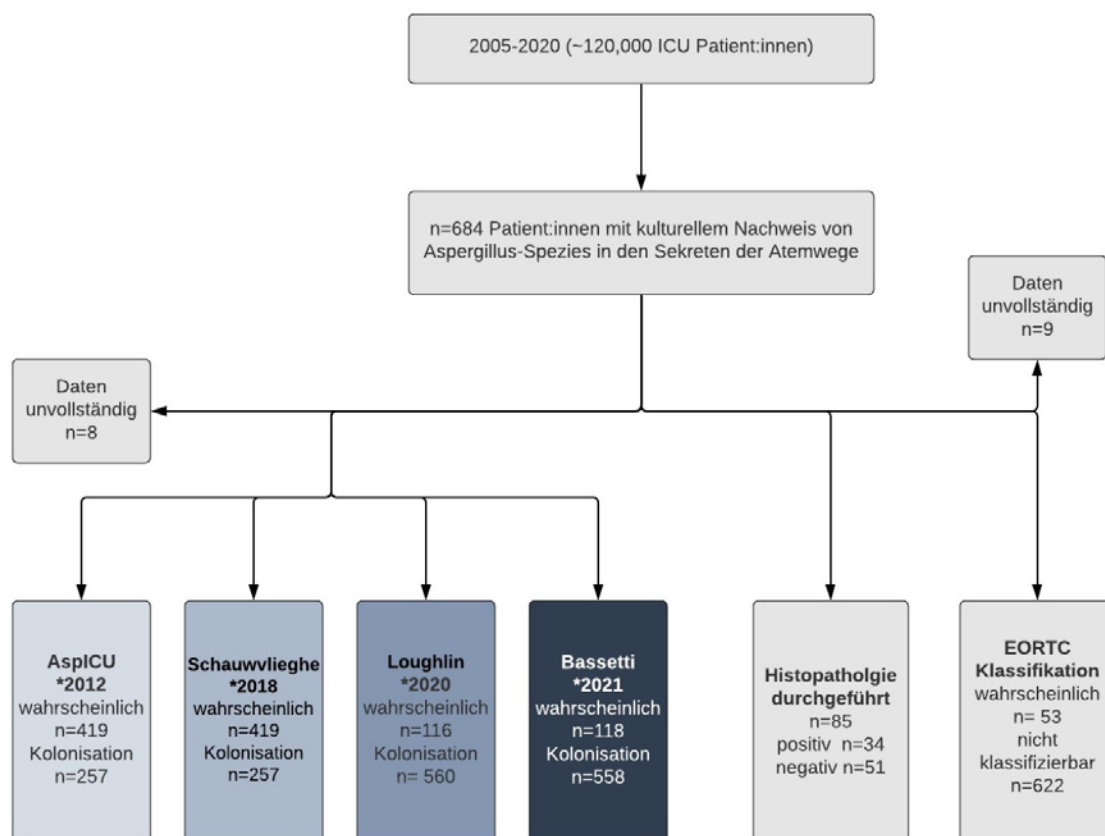


Abbildung 2: Venndiagramm

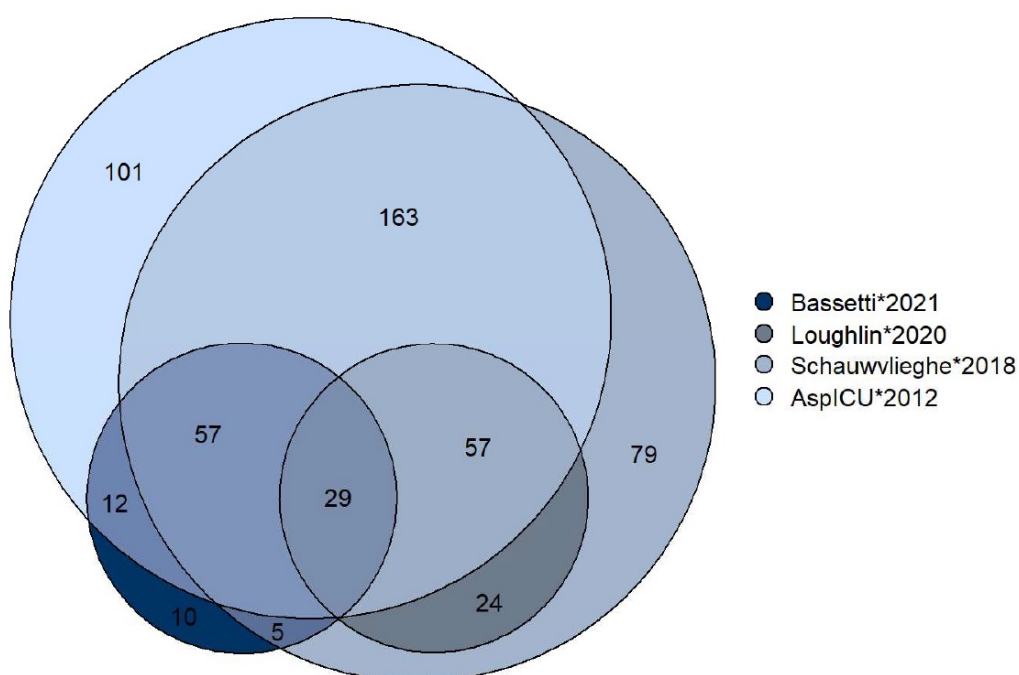
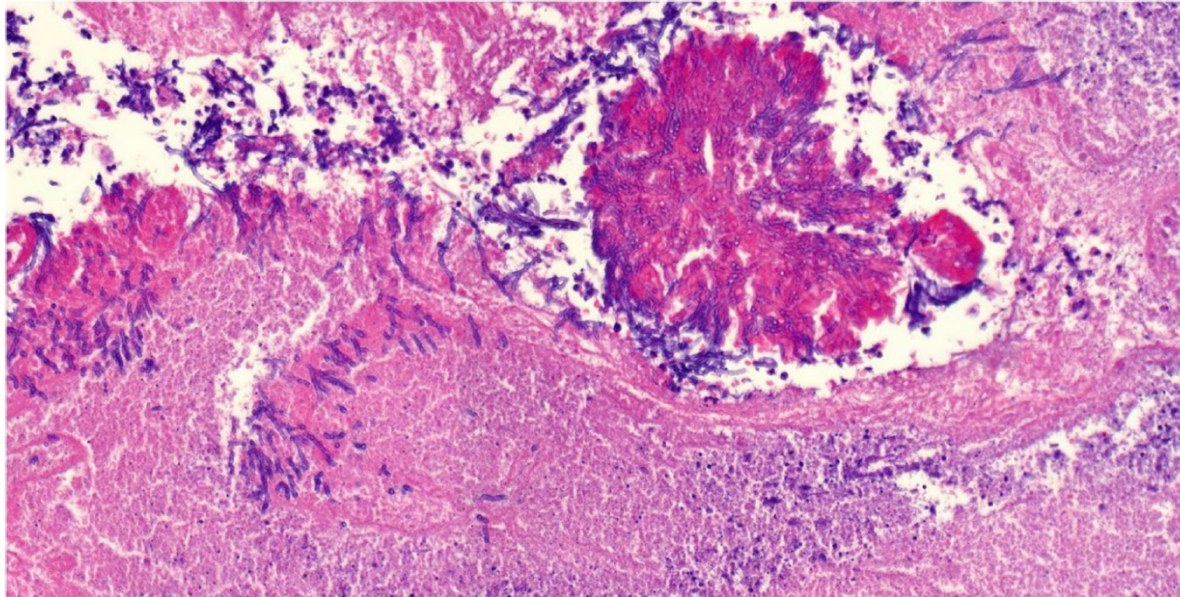




Abbildung 3: *Aspergillus fumigatus* Hyphen (violett) im Zentrum eines transmural nekrotisierenden Bronchus, HE- Färbung, 20-fach vergrößert, Autopsiematerial, 21 Tage nach Erstdiagnose wahrscheinliche IPA





So8-Ko7

Auswirkung des CytoSorb-Adsorbers auf hämodynamische und immunologische Parameter bei kritisch kranken Patienten mit COVID-19 – Adjuvant therapy with CytoSorb in COVID-19 CytoCOV-19

Dominik Jarczak¹, Kevin Roedl¹, Marlene Fischer¹, Geraldine de Heer¹, Christoph Burdelski¹, Daniel Frings¹, Barbara Sensen¹, Olaf Boenisch¹, Adel Tariparast¹, Stefan Kluge¹, Axel Nierhaus¹

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

Fragestellung

Immunmodulatorische Therapien haben sich bei Patienten mit schwerer COVID-19 als vorteilhaft erwiesen. Patienten mit Hyperinflammation oder Hyperzytokinämie könnten von einer Modulation der Inflammation durch Hämodorption profitieren.

Methodik

Diese monozentrische, prospektive, randomisierte Studie wurde am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf durchgeführt (ClinicalTrials.gov NCT04344080). Eingeschlossen wurden Patienten mit bestätigter SARS-CoV2-Infektion, therapie-refraktärem Schock (Noradrenalin $\geq 0,2$ $\mu\text{g/kg/min}$ zur Aufrechterhaltung eines mittleren arteriellen Drucks ≥ 65 mmHg), Hyperzytokinämie (IL-6 ≥ 500 ng/l) und einer bestehenden Indikation zur Nierenersatztherapie (RRT) oder extrakorporalen Membranoxygenierung (ECMO). Die Patienten wurden randomisiert entweder der Hämodorptionstherapie (HT) mit CytoSorb oder aber der intensivmedizinischen Standardtherapie (SMT) zugeteilt. Der primäre Endpunkt war eine anhaltende hämodynamische Verbesserung (Noradrenalin $\leq 0,05$ $\mu\text{g/kg/min}$ für ≥ 24 h) innerhalb von 10 Tagen. Zu den sekundären Endpunkten gehörten die 28-Tage-Mortalität, SOFA und die Senkung von IL-6, PCT und MR-proADM.

Ergebnis

Insgesamt wurden 242 Patienten gescreent, hiervon wurden 24 Patienten randomisiert und der HT-Gruppe (n=12) oder der SMT-Gruppe (n=12) zugewiesen. Im Vergleich wiesen beide Gruppen anhand von SAPS II (Median 75 Punkte HT-Gruppe vs. 79 Punkte SMT-Gruppe, $p=0,590$) und SOFA (17 vs. 16, $p=0,551$) eine ähnliche Erkrankungsschwere auf. Zum Zeitpunkt der Randomisierung befanden sich 22 (92 %) Patienten unter RRT und 11 (46 %) unter vv-ECMO-Therapie. Die medianen IL-6-Werte betrugen bei Studienbeginn 2269 (IQR 948-3679) in der HT-Gruppe bzw. 3747 (1301-5415) ng/l in der SMT-Gruppe ($p=0,378$). Die Senkung des Serum-IL-6 in den ersten 24 Stunden der Behandlung betrug im Vergleich zwischen beiden Gruppen 83 % bzw. 46 % ($p=0,235$). Eine anhaltende hämodynamische Verbesserung (Schockauflösung, primärer Endpunkt) wurde in 33 % (4/12) gegenüber 17 % (2/12) in der HT- bzw. SMT-Gruppe erreicht ($p=0,640$). Die 28-Tage-Mortalität betrug 58 % (7/12) in der HT-Gruppe gegenüber 67 % (8/12) in der SMT-Gruppe ($p=1,0$).

Schlussfolgerung

Die HT war mit einem nicht signifikanten Trend zur klinischen Verbesserung innerhalb des Interventionszeitraums verbunden, einschließlich der Senkung der IL-6- und PCT-Werte sowie der Schockbeendigung. Bei ausgewählten Patienten könnte die HT daher eine Option zur Stabilisierung und Überbrückung bis zur Verlegung und Entscheidung sein. Es wurden keine negativen Auswirkungen der Hämodorptionstherapie festgestellt.



PSo8-Ko8

Assoziation zwischen präklinisch erhobenen Vitalparametern und der Einleitung einer zielgerichteten Sepsistherapie – eine retrospektive Kohortenstudie

Jochen Kraxner¹, Linda Krause², Christoph Doehn¹, Janina Kosan¹, Malte Issleib¹, Christian Zöllner¹, Martin Petzoldt¹, André Dankert¹

¹Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Zentrum für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Hamburg, Deutschland, ²Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Institut für medizinische Biometrie und Epidemiologie, Hamburg, Deutschland

Fragestellung

Der erste medizinische Kontakt mit Sepsis-Patient:innen erfolgt häufig durch den Rettungsdienst. Die Bedeutung des qSOFA-Scores (quick Sequential Organ Failure Assessment) für die präklinische Diagnose und Behandlung der Sepsis ist unklar. Ein entscheidender Faktor für das Outcome bei Sepsis ist eine frühzeitige Diagnosestellung und nachfolgend eine zügige Einleitung einer spezifischen, zielgerichteten Sepsis-Therapie. Das Ziel der vorliegenden Studie war daher zu prüfen, welche Faktoren die Zeit bis zur Einleitung gezielter Sepsis-Therapien (empirische Antibiotikatherapie und gezielte Volumentherapie) beeinflussen und welche Rolle hierbei der qSOFA-Score spielt.

Methodik

In unsere retrospektive Kohortenstudie wurden Patient:innen eingeschlossen, die im Zeitraum von 01. Juni 2014 bis 31. Juni 2018 im Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf mit der Diagnose Sepsis stationär behandelt und zuvor über den Rettungsdienst eingewiesen wurden. Erfasst wurden die Zeiten vom ersten medizinischen Kontakt bis zur Einleitung gezielter Sepsis-Therapien, in Form einer empirischen Antibiotikatherapie und gezielter Volumentherapie. Zur Identifizierung der präklinischen Einflussgrößen auf die Zeit bis zum Beginn dieser Sepsis-Therapien (abhängige Variable, logarithmiert) wurden zwei multivariable Modelle erstellt.

Ergebnis

Es wurden 4.214 Patient:innen identifiziert, die im Studienzeitraum mit einer Sepsis stationär behandelt wurden; 702 wurden über den Rettungsdienst eingewiesen und eingeschlossen. Die multiple lineare Regressionsanalyse zeigte, dass eine Temperaturmessung, eine Herzfrequenz über 90/min und der klinische Infektionsverdacht mit einer früheren Einleitung einer Antibiotikatherapie assoziiert waren. Zudem war eine ärztliche Besetzung des Rettungsmittels ein Einflussfaktor für eine frühere Antibiotikatherapie sowie eine frühere gezielte Volumentherapie. Wurden in das Modell zusätzlich qSOFA-Parameter eingefügt, so waren eine Atemfrequenz ≥ 22 /min und eine reduzierte Bewusstseinslage Einflussfaktoren für eine frühere Antibiotikatherapie, und ein systolischer Blutdruck ≤ 100 mmHg, sowie ein reduziertes Bewusstsein Einflussfaktoren für eine frühere Volumentherapie. Die Anpassungsgüte der Modelle (adj. $r^2=0.116$ vs. adj. $r^2=0.137$ für Antibiotikatherapie und adj. $r^2=0.118$ vs. adj. $r^2=0.162$ für Volumentherapie) wurde durch die Hinzunahme der qSOFA-Kriterien verbessert.

Schlussfolgerung

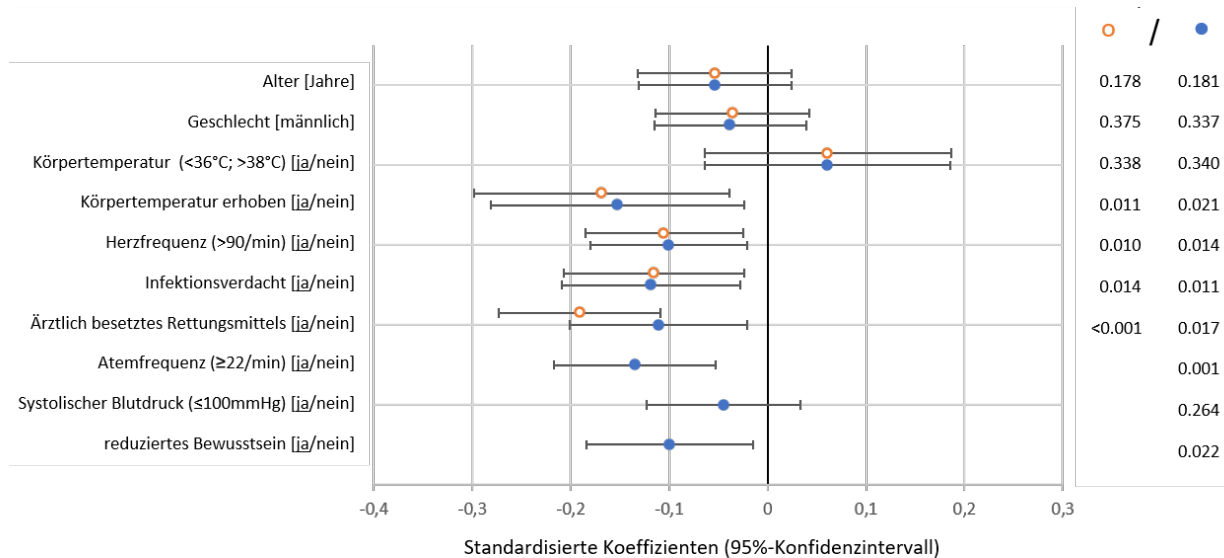
Die präklinische Erhebung der qSOFA-Parameter durch den Rettungsdienst war mit einer Verkürzung der Zeit bis zu einer gezielter Sepsistherapie assoziiert.



Zeit bis zur Einleitung einer Antibiotikatherapie

○ Multivariables Regressionsmodell ohne qSOFA-Parameter

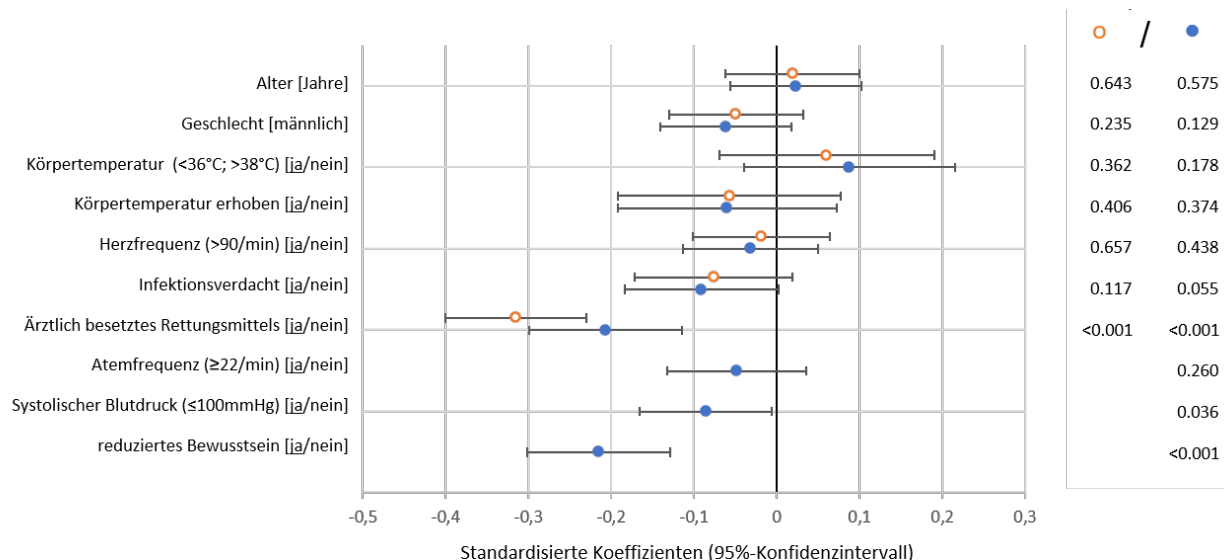
● Multivariables Regressionsmodell mit qSOFA-Parameter



Zeit bis zur Einleitung einer Volumentherapie

○ Multivariables Regressionsmodell ohne qSOFA-Parameter

● Multivariables Regressionsmodell mit qSOFA-Parameter



Multivariable Regressionsmodelle für den Einfluss präklinischer Parameter (unabhängige Variablen, y-Achse) auf die Zeit (logarithmiert zur Basis e (ln)) bis zur Einleitung einer Antibiotikatherapie und gezielten Volumentherapie.



PSo8-Kog

Point-of-care Messung der Butyrylcholinesterase – Aktivität korreliert mit Erkrankungsschwere bei intensivpflichtigen COVID-19-Patienten

David Künne¹, Lena Garczarek¹, Henning Kuhlmann¹, Annabell Skarabis¹, Karsten Schmidt¹, Thorsten Brenner¹, Florian Espeter¹

¹Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

Fragestellung

Point-of-care (POC)-basierte Biomarkerbestimmungen zur Risikostratifizierung und Evaluierung der Erkrankungsschwere bei SARS-CoV-2 Infektionen sind bislang nicht etabliert. POC-Messungen der Butyrylcholinesterase (BChE)-Aktivität können eine Früherkennung systemischer Entzündungsreaktionen ermöglichen und korrelieren mit der Erkrankungsschwere¹⁻³. Erste Daten weisen auch bei COVID-19-Pneumonie auf ein prognostisches Potential der im Labor gemessenen BChE hin⁴. In dem hier vorliegenden Projekt untersuchten wir nun, inwiefern eine POC-basierte Bestimmung der BChE-Aktivität bei Patienten mit COVID-19-Pneumonie mit der Schwere des Organversagens assoziiert ist (Ethikkommission Votum-Nr. 20-9242-BO/DRKS-ID: DRKS00022841).

Methodik

51 Patienten einer anästhesiologischen COVID-19/ARDS-Schwerpunkt-Intensivstation mit COVID-19-Pneumonie (♂: ♀: 35:16; Alter (Jahre): 59, 51 bis 66; Charlson Comorbidity Index: 2, 2 bis 3; Body Mass Index (m/kg²): 31, 28 bis 36; Median, 25. bis 75. Perzentile) wurden im Zeitraum von 04/2020 bis 04/2021 in die Studie eingeschlossen. POC-basierte Messungen der BChE-Aktivität (LISA-CHE®, Dr. Franz Köhler Chemie GmbH) erfolgten an Tag 1, 3 und 7 nach Studieneinschluss. Der SOFA-Score (Sepsis-related Organ Failure Assessment) wurde für die Erfassung von ECMO-Patienten (n=40; 78%) modifiziert (max. 25 Punkte).

Ergebnis

Die Messungen ergaben an Tag 1: BChE 1327 ± 424 U/L / SOFA 12 ± 4; Tag 3: BChE 1208 ± 441 U/L / SOFA 12 ± 4 und Tag 7: BChE 1142 ± 442 U/L / SOFA 13 ± 5; (MW ± SD). Die BChE korrelierte mit dem SOFA-Score an Tag 1: r = -0.6; Tag 3: r = -0.32 und Tag 7: r = -0.43; Spearman-Rangkorrelationskoeffizient.

Schlussfolgerung

Die hier gemessenen BChE-Werte bei COVID-19 Patienten zeigen ein ähnliches Verhalten wie die BChE-Werte bei septischen oder verbrennungstraumatisierten Patienten¹⁻³. Aufgrund der Korrelation zur Schwere der Organdysfunktion könnten POC-basierte BChE-Messungen für die Risikostratifizierung bei COVID-19 Patienten Potential besitzen.

- 1 Zivkovic AR, et al. Mediators Inflamm. 2015;2015:274607.
- 2 Zivkovic AR, et al. Mediators Inflamm. 2018;2018:1942193.
- 3 Schmidt K, et al. Burns. 2021;47(4):863–872.
- 4 Nakajima K, et al. J Infect. 2021;82(2):282–327.



PSo8-K10

Wie erholen sich COVID-19 Erkrankte nach schwerem ARDS? Longitudinale Erhebung klinischer Daten und Erfassung der Lebens- qualität über 7 Monate nach intensivmedizinischer Behandlung

Johanna Erber¹, Gregor Zimmermann², Petra Barthel², Egon Burian³, Fabian Lohöfer³, Eimo Martens², Hrvoje Mijočević⁴, Johannes R. Wießner¹, Sebastian Rasch¹, Christoph D. Spinner¹, Rickmer Braren³, Roland M. Schmid¹, Jochen Schneider¹, Tobias Lahmer¹

¹Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, Klinik und Poliklinik für Innere Medizin II, München, Deutschland, ²Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, Klinik und Poliklinik für Innere Medizin I, München, Deutschland, ³Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie, München, Deutschland, ⁴Technische Universität München, Institut für Virologie, München, Deutschland

Fragestellung

Langzeitstudien an Patienten mit SARS-CoV- und MERS-assoziiertem ARDS konnten persistierende pulmonale Schädigungen nachweisen. Die langfristigen Folgen eines schweren COVID-19-assoziierten ARDS sind bislang unzureichend beschrieben.

Methodik

18 intensivmedizinisch am Klinikum rechts der Isar wegen schwerem COVID-19 ARDS behandelte Patienten (SOFA Score bei Aufnahme 3.5 [IQR 1-16], 13/18 invasiv beatmet, 9 [IQR 2-63] Beatmungstage, Bauchlagerung 6/18, ECMO 1/18, Dialyse 4/18) wurden prospektiv eingeschlossen. 1, 3, 4 und 7 Monate nach Entlassung erfolgte eine Erhebung der Vitalwerte, des Short Form (36) Gesundheitsfragebogen (SF-36) und Saint George Respiratory Fragebogens (SGRQ) zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität sowie laborchemische, serologische und kardiopulmonale Diagnostik mittels EKG und Lungenfunktion. Zudem wurden nach 4 Monaten transthorakale Echokardiographien und Computertomographien des Thorax durchgeführt.

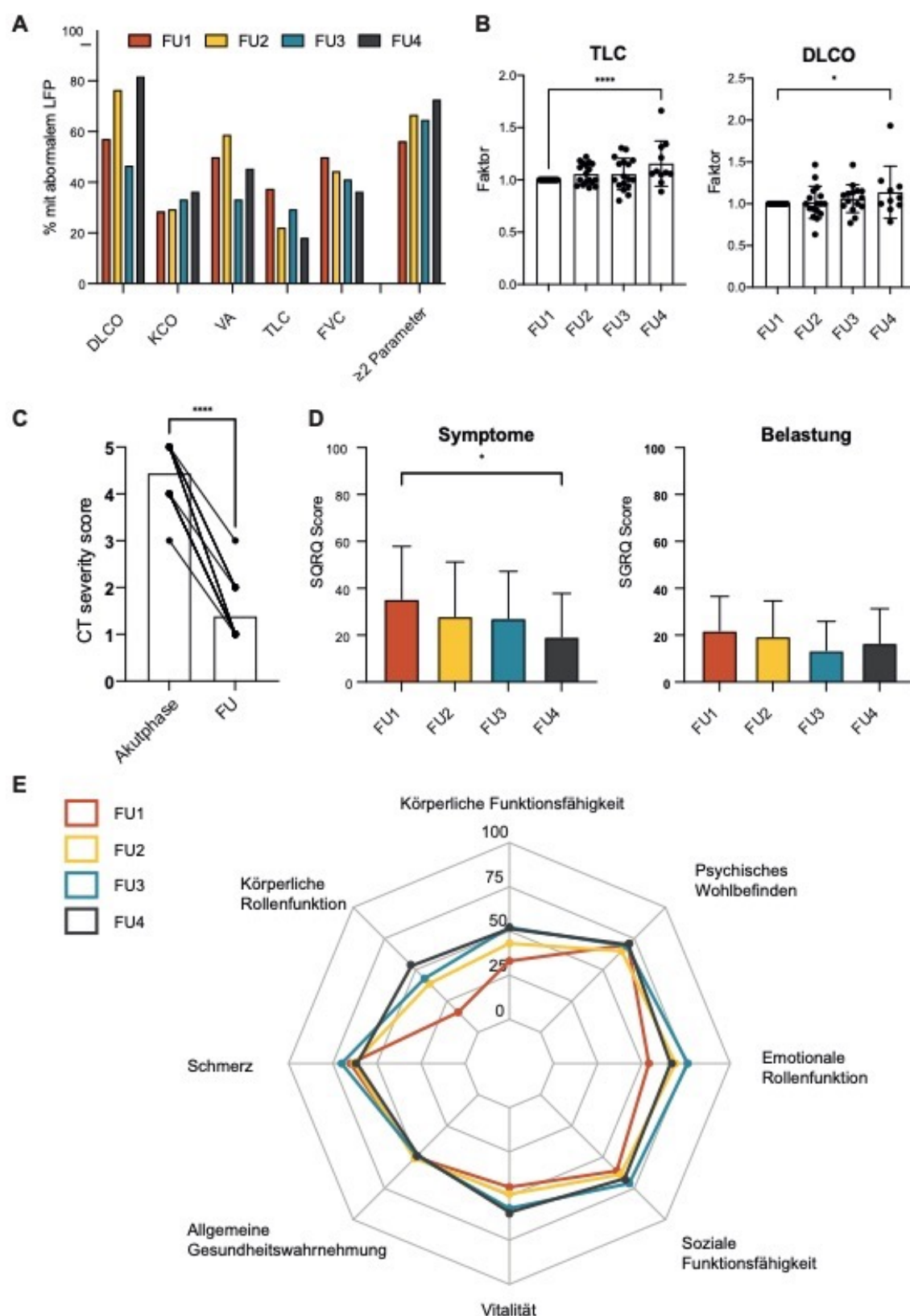
Ergebnis

Die Diffusionskapazität (DLCO) war der am häufigsten und auch nach 6 Monaten noch bei 81.8% eingeschränkte Lungenfunktionsparameter (A). Initial bestand bei

37.5% eine restriktive Ventilationsstörung, die sich im zeitlichen Verlauf signifikant verbesserte (B). Nach 4 Monaten zeigten sich die Infiltrate radiologisch rückläufig, wobei noch in 33.3% Auffälligkeiten detektiert wurden (C). Der SGRQ zeigte eine signifikante Verbesserung der respiratorischen Symptome, bei bleibender Belastung durch die Erkrankung (D). Mit dem SF-36 konnten eine deutlich eingeschränkte körperliche Rollenfunktion, Funktionsfähigkeit und Vitalität erhoben werden, welche sich im Verlauf signifikant besserten. Dahingegen blieb die allgemeine Gesundheitswahrnehmung eingeschränkt (E). Vitalparameter und Laborwerte hatten sich zum Zeitpunkt der Nachsorge bereits normalisiert.

Schlussfolgerung

7 Monaten nach schwerem COVID-19-assoziiertem ARDS zeigt sich eine Besserung der körperlichen Funktion und Symptome bei persistierendem Krankheitsgefühl. Die pulmonalen Infiltrate sind bildgebend zumeist rückläufig und die Lungenfunktion durchschnittlich gebessert, wobei in Einzelfällen radiologische Veränderungen und eine eingeschränkte DLCO persistieren, die auf langfristige pulmonale Schädigung hinweisen könnten. Weitere Studien über längeren Zeitraum und mit größeren Fallzahlen sind wünschenswert, insbesondere um Risikofaktoren für langfristige pulmonale Schädigungen zu identifizieren.



*= $p < 0.05$, ****= $p < 0.0001$; CT: Computertomographie; DLCO: Diffusionskapazität; FU: follow up; FVC: Funktionelle Vitalkapazität; KCO: Transferfaktor; LFP: Lungenfunktionsparameter; SGRQ: Saint George Respiratory Questionnaire; TLC: totale Lungenkapazität; VA: Alveolarvolumen



PSo8-K11

Therapeutische Medikamentenspiegel bei kontinuierlicher Gabe von Meropenem unter CVVHD (kontinuierlicher veno-venöser Hämodialyse) und ECLS (extracorporeal life support)

Thomas Datzmann¹, Helmut Reinelt¹, Johannes Richter¹, Karl Träger¹

¹Universitätsklinik Ulm, Ulm, Deutschland

Fragestellung

Antibiotikaspiegelbestimmungen werden insbesondere bei kontinuierlicher Gabe von Meropenem auf Intensivstationen zur Vermeidung von Über- und Unterdosierungen eingesetzt¹⁻³. Der Einfluss von kontinuierlicher veno-venöser Hämodialyse (CVVHD) und eines ECLS (extracorporeal life support) auf therapeutische Wirkspiegel von Antibiotika ist Gegenstand aktueller Forschung^{4,5}. Ziel dieser Untersuchung war die Überprüfung der Standardtherapie kontinuierlicher Gabe von Meropenem unter laufender CVVHD und ECLS.

Methodik

In dieser Untersuchung wurden alle Patienten einer operativen Intensivstation einer Uniklinik im Zeitraum von 4,5 Jahren, die eine Meropenem-Spiegelbestimmung unter kontinuierlicher Gabe mit laufender CVVHD und ECLS erhalten hatten auf suffiziente Plasmaspiegel retrospektiv untersucht.

Ergebnis

Es wurden mit mind. 8h CVVHD- und ECLS-Laufzeit unter kontinuierlicher körpertgewichtsadaptierter Gabe und Spiegelbestimmung fünf Patienten behandelt (Median/ Interquartile: Alter 57 (53;58); BMI 29 (25;31); Apache II 21 (20;22); SOFA 12 (10;13)). Die Dosierung von Meropenem lag zum Zeitpunkt der Spiegelbestimmung bei 1,3 (1,3;2,3) mg/kg/h, der erzielte Meropenem-Spiegel war 19,6 (17,6;25,2)mg/L (Median; Interquartile). Alle Patienten mit detektiertem Erreger im Antibiotogramm lagen klar oberhalb der 4fachen MHK (minimalen Hemmkonzentration).

Schlussfolgerung

Die retrospektive Untersuchung an operativen Intensivpatienten mit kontinuierlicher Meropenem-Gabe und - Spiegelbestimmung unter CVVHD und ECMO zeigte hier in der klinischen Anwendung ausreichend hohe Wirkspiegel.

- 1 Jager NG, et al. Expert Rev Clin Pharmacol. 2016;9(7):961–979.
- 2 Scharf C, et al. Antibiotics (Basel). 2020;9(3):131.
- 3 Steffens NA, et al. J Clin Pharm Ther. 2021;46(3):610–621.
- 4 Roberts DM, et al. Crit Care. 2015;19(1):84.
- 5 Westermann I, et al. Br J Clin Pharmacol. 2021;87(11):4293–4303.
- 6 Kuehn D, et al. Crit Care. 2020;24(1):664.



PSo8-K12

Therapeutische Medikamentenspiegel bei kontinuierlicher Gabe von Piperacillin/Tazobactam unter CVVHD (kontinuierlicher veno-venöser Hämodialyse) und ECLS (extracorporeal life support)

Thomas Datzmann¹, Helmut Reinelt¹, Johannes Richter¹, Karl Träger¹

¹Universitätsklinik Ulm, Ulm, Deutschland

Fragestellung

Antibiotikaspiegelbestimmungen werden insbesondere bei kontinuierlicher Gabe von Aminopenicillinen wie Piperacillin/Tazobactam (Pip/Taz) auf Intensivstationen zur Vermeidung von Über- und Unterdosierungen eingesetzt¹⁻³. Der Einfluss von kontinuierlicher veno-venöser Hämodialyse (CVVHD) und eines ECLS (extracorporeal life support) auf therapeutische Wirkspiegel von Antibiotika ist Gegenstand aktueller Forschung^{4,5}. Ziel dieser Untersuchung war die Überprüfung der Standardtherapie kontinuierlicher Gabe von Pip/Taz unter laufender CVVHD und ECLS.

Methodik

In dieser Untersuchung wurden alle Patienten einer operativen Intensivstation einer Uniklinik im Zeitraum von 4,5 Jahren, die eine Pip/Taz-Spiegelbestimmung unter kontinuierlicher Gabe mit laufender CVVHD und ECLS erhalten hatten auf suffiziente Plasmaspiegel retrospektiv untersucht.

Ergebnis

Es wurden mit mind. 8h CVVHD- und ECLS-Laufzeit unter kontinuierlicher körperlsgewichtsadaptierter Gabe und Spiegelbestimmung acht Patienten behandelt (Median/Interquartile: Alter 67 (61;76); BMI 30 (26;31); Apache II 25 (23;26); SOFA 12 (11;15)). Die Dosierung von Piperacillin/Tazobactam lag zum Zeitpunkt der Spiegelbestimmung bei 5,9 (5,6;6,6)mg/kg/h, der erzielte Pip/Taz-Spiegel war 92 (86;113)mg/L (Median; Interquartile). Alle Patienten mit detektiertem Erreger im Antibiotogramm lagen klar oberhalb der 4fachen MHK (minimalen Hemmkonzentration).

Schlussfolgerung

Die retrospektive Untersuchung an operativen Intensivpatienten mit kontinuierlicher Pip/Taz-Gabe und -Spiegelbestimmung unter CVVHD und ECMO zeigte hier in der klinischen Anwendung ausreichend hohe Wirkspiegel.

- 1 Jager NG, et al. Expert Rev Clin Pharmacol. 2016;9(7):961–979.
- 2 Scharf C, et al. Antibiotics (Basel). 2020;9(3):131.
- 3 Steffens NA, et al. J Clin Pharm Ther. 2021;46(3):610–621.
- 4 Roberts DM, et al. Crit Care. 2015;19(1):84.
- 5 Westermann I, et al. Br J Clin Pharmacol. 2021;87(11):4293–4303.
- 6 Kuehn D, et al. Crit Care. 2020;24(1):664.



PSo8-K14

Genderspezifische Therapieergebnisanalyse von COVID-19 Intensivpatient*innen mit und ohne Dexamethason

Frederic Bold¹, Finja Timmen², Cathrin Kodde³, Andreas Meier-Hellmann⁴, Selcuk Tasci², Klaus Wirtz⁵, Irit Nachtigall⁶

¹Helios Kliniken, Helios Klinikum Bad Saarow, Bad Saarow, Deutschland, ²Helios Kliniken, Helios Klinikum Siegburg, Siegburg, Deutschland, ³Helios Kliniken, Helios Klinikum Emil von Behring, Berlin, Deutschland, ⁴Helios Kliniken, Helios Kliniken GmbH, Berlin, Deutschland, ⁵Helios Kliniken, Helios Klinikum Wuppertal, Wuppertal, Deutschland, ⁶Helios Kliniken, Helios Klinikum Berlin Buch, Berlin, Deutschland

Fragestellung

Ob geschlechterbezogene Ergebnisunterschiede im intensivmedizinischen Outcome kritisch COVID-19-Erkrankter bestehen, ist zurzeit in Diskussion. Bei bakterieller Sepsis und Pneumonie wurden für Frauen sowohl eine erhöhte, eine erniedrigte als auch eine gleichbleibende weibliche Mortalität gesehen. Mit Implementierung von Dexamethason zur Behandlung von COVID-19-Patient*innen mit respiratorischer Insuffizienz gelang eine Reduktion der 28-Tage-Mortalität.

Jedoch ist bislang nicht untersucht, ob sich die Behandlung mit Dexamethason gleichermaßen auf die Mortalität von Frauen und Männern auswirkt.

Methodik

Es handelt sich um die Auswertung einer multizentrischen intranetbasierten Datenbank, die routinemäßig zur Erfassung bestimmter Erreger genutzt wird. In ihr wurden auch SARS-CoV-2 PCR positive Patienten erfasst. An 20 Standorten aller Versorgungsstufen der Helios Kliniken, die unter infektionsepidemiologischen Aspekten ausgewählt wurden, wurde die Datenbank um relevante Parameter zur Beurteilung des klinischen Verlaufs erweitert. Eingeschlossen wurden Patient*innen ≥ 18 Jahre, die zwischen dem 28.02.2020 und 31.03.2021 intensivmedizinisch behandelt wurden.

Die Daten wurden anonymisiert weitergeleitet und u.a. nach Geschlecht, Alter, Vorerkrankungen, Symptomen, Dexamethasongabe, Krankenhaus-/Intensivliegedauer, Beatmungs-/ECMO-Tagen und Outcome analysiert. Primärer Endpunkt war die Mortalität.

Ergebnis

Im Untersuchungszeitraum wurden von 3981 stationär behandelten COVID-19-Patient*innen 1951 intensivmedizinisch behandelt, davon mit Dexamethason (381♀, 755♂) und ohne (314♀, 501♂).

Frauen ohne Dexamethason lagen 9.6 Tage und mit 11.1 Tage ($p=0.09$; 95% CI=-0.21–3.20) auf der Intensivstation. Männer lagen ohne 12.9 Tage und mit 13.1 Tage ($p=0.75$; 95% CI=-1.31–1.81) auf der Intensivstation.

Invasiv beatmet wurden Männer ohne Dexamethason 17.3 Tage, mit 14.9 Tage ($p=0.06$; 95% CI=-0.12–4.97). Frauen wurden ohne Dexamethason 12.4, mit 13.1 Tage invasiv beatmet ($p=0.57$; 95% CI=-3.48–1.93).

Die Mortalität der Frauen belief sich ohne Dexamethason auf 43.6% (137/314) und mit auf 47.0% (179/381) ($p=0.40$; 95% CI=0.79–1.09). Männer wiesen ohne Dexamethason eine Mortalität von 41.9% (210/501) und mit von 44.6% (337/755) auf ($p=0.35$; 95% CI=0.82–1.07).



Schlussfolgerung

In unserer intensivmedizinischen Kohorte zeigten sich genderspezifische Unterschiede im Outcome der COVID-19-Therapie. Ohne Dexamethason schien die Beatmungszeit der Männer gegenüber der der Frauen erhöht zu sein, mit Dexamethason glich sich dieser Unterschied an. Mit Dexamethason gab es keine signifikante Reduktion der Mortalität.

Ob sich die Tendenzen zu einem eher negativen Outcome mit Dexamethason durchsetzen, muss mit einer tiefergehenden Analyse untersucht werden.



PSo8-K15

Delta-Like Canonical Notch Ligand 1 als potentieller Biomarker für die Diagnose der Sepsis bei operativen Intensivpatienten

Emmanuel Schneck¹, Melanie Markmann¹, Florian Uhle², Markus A. Weigand², Fabian Edinger¹, Michael Sander¹, Christian Koch¹

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

Fragestellung

Die frühzeitige Erkennung der Sepsis stellt die Basis für ihre erfolgreiche Therapie dar. Allerdings weisen postoperative Patienten physiologische Veränderungen der Vital- und Infektionsparameter auf, so dass die eindeutige und frühe Diagnosestellung erschwert ist. Ob mithilfe des löslichen Delta-Like Canonical Notch Ligand 1 (sDLL1) zwischen einer postoperativen Inflamationsreaktion und einer Sepsis unterschieden werden kann, ist Ziel dieser Untersuchung.

Methodik

Es handelt sich um eine Sekundäranalyse einer prospektiven Observationsstudie (SEPNETS; DRKS-ID: DRKS-00013584), in welche je 20 septische (Sepsis), abdominal- (MAS) und kardiochirurgische (CABG) Patienten, sowie eine gematchte Kontrollgruppe (CTRL; n=20) inkludiert wurde. Der Beobachtungszeitraum betrug 72 Stunden, mit vier (MAS und CABG; prä- und postoperativ, 24h, 72h) bzw. drei Entnahmezeitpunkten (Sepsis; Aufnahme, 24h, 72h). Die Quantifizierung der sDLL1-Konzentration im Plasma erfolgte mittels ELISA.

Ergebnis

Die kumulierten Daten aller Zeitpunkte zeigte eine signifikante Erhöhung der Konzentration von sDLL1 bei septischen Patienten gegenüber beiden chirurgischen Kohorten sowie der Kontrollgruppe (Sepsis: 17.363,8 [KI: 12.053,4 – 27.299,3] ng/ml, CABG 10.903,5 [KI: 8.691,6 – 16.250,3] ng/ml; MAS 6.484,6 [KI: 4.614,6 – 9.068,3] ng/ml; CTRL 5.751,3 [KI: 3.742,7 – 7.109,0] ng/ml; Sepsis vs. CABG: $p < 0,001$; Sepsis vs. MAS: $p < 0,001$ Sepsis vs. CTRL: $p < 0,001$). Nach 72 Stunden konnte nur noch zwischen den septischen und abdominalchirurgischen Patienten ein signifikanter Unterschied nachgewiesen werden ($p < 0,01$). sDLL1 wies eine Sensitivität von 84% und eine Spezifität von 68% (ROC 0,82 [0,75–0,82]; Schwellenwert: 10.632,5 ng/ml) auf. Weiterhin zeigte sich eine starke Korrelation zwischen sDLL1 und den etablierten Nierenparametern (Kreatinin: Korrelationskoeffizient = 0,60, $r^2 = 0,37$, $p < 0,0001$; Harnstoff: Korrelationskoeffizient = 0,52, $r^2 = 0,26$, $p < 0,0001$).

Schlussfolgerung

Anhand der Konzentration von sDLL1 können septische von postoperativen Patienten innerhalb der ersten 24 Stunden nach Aufnahme auf der Intensivstation unterschieden werden. Allerdings ist die diagnostische Leistung von sDLL1 durch die geringe Spezifität für die Identifikation einer Sepsis limitiert, welches mit ihrer Assoziation zur Nierenfunktion erklärbar sein könnte.



PSo8-K16

Therapeutisches Drug Monitoring von Meropenem auf der Intensivstation – eine 1-Jahres Analyse aus dem klinischen Alltag

Dorothee Amann¹, Dominic Wichmann¹, Stefan Kluge¹, Christina König¹

¹Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

Fragestellung

Die adäquate Dosierung von Antibiotika stellt im klinischen Alltag bei kritisch kranken Patienten mit instabilen Organfunktionen eine Herausforderung dar. Dosierungsempfehlungen von renal eliminierten Wirkstoffen wie Meropenem basierend auf der errechneten glomerulären Filtrationsrate (eGFR) sind in diesem Kollektiv oft nicht zuverlässig. Durch pathophysiologische Veränderungen in der Sepsis wird oftmals eine Unterdosierung gefürchtet. Therapeutisches Drug Monitoring (TDM) von Meropenem ist hier eine Hilfestellung zur Überprüfung und individuellen Anpassung der Dosierung.

Methodik

Es erfolgte eine retrospektive Analyse aller in der Klinik für Intensivmedizin am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf im Rahmen der routinemäßigen Messungen der Meropenemkonzentrationen im Jahr 2020. Neben demografischen Daten und Krankheitsschwerescore (SAPS), wurde die CKD-EPI eGFR, das Dosierungsregime sowie die Adhärenz an klinikinterne Dosisempfehlungen erfasst. Patienten unter Nierenersatztherapie sowie Patienten mit kontinuierlicher Meropeneminfusion wurden ausgeschlossen.

Ergebnis

Insgesamt wurden 524 der Meropenem-Spiegel analysiert. Die gemessenen Konzentrationen lagen im Mittel bei 13 mg/l (1.1-111) und die eGFR bei 87 (2-207) ml/min/1.72m².

Im Gesamtkollektiv lagen 32 % der Messungen (165) im Zielbereich, 40% (210) oberhalb von 16 mg/l und 28% (149) unterhalb von 8 mg/l, wobei 8% (47) die Grenze von 4 mg/l unterschritten. Patienten der Gruppe mit MER-Spiegel < 4 bzw. 8 mg/l waren im Vergleich zu Patienten mit Meropenem-Spiegeln > 16 mg/l im Median jünger (46 vs. 58 vs. 67 Jahre), zeigten einen niedrigeren SAPS (32 vs. 33 vs. 41 Punkte) und eine höhere eGFR (109 vs. 108 vs. 58 ml/min/1.72m²).

In 323 Fällen (61 %) erfolgte die empirische Dosierung gemäß den klinikinternen Dosierungsempfehlungen und führte bei 38 % (124) der Patienten zu Konzentrationen im Zielbereich (8-16 mg/l). Bei 35 % (113) resultierten die gewählten Dosierungen in Meropenem-Spiegel > 16 mg/l und in 29 % (95) der Fälle in Meropenemkonzentrationen < 8 mg/l.

Schlussfolgerung

Eine empirische Dosisanpassung an die eGFR hilft in der Mehrzahl der Fälle eine Überdosierung zu vermeiden. Jedoch überschätzt die eGFR noch häufig (35%) die Elimination und resultiert in hohen Meropenem-Spiegeln. Auf der anderen Seite zeigen insbesondere junge Patienten mit niedriger Krankheitsschwere und guter eGFR deutlich erniedrigte MER-Spiegel.

Ein Routine TDM in der Praxis hilft hier Patienten mit unzureichenden, aber auch überhöhten MER-Spiegeln zu identifizieren und Dosierungen zu adaptieren.



PSo8-K17

Identifikation kutaner Mikrozirkulationsstörungen bei COVID-19-Patienten mittels hyperspektraler Bildgebungstechnologie

Henning Kuhlmann¹, Lena Garczarek¹, David Künne¹, Annabell Skarabis¹, Thorsten Brenner¹, Karsten Schmidt¹, Florian Espeter¹

¹Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

Fragestellung

Bei kritisch kranken COVID-19-Patienten werden schwerwiegende Mikrozirkulationsstörungen als grundlegender Pathomechanismus diskutiert¹. Bildgebende Verfahren zur bettseitigen Diagnostik von Mikrozirkulationsstörungen sind bislang nicht intensivmedizinisch etabliert. Die Technologie der hyperspektralen Bildgebung (HSI) erlaubt die Identifikation von Veränderungen der kutanen Oxygenierungs- und Perfusionsqualität als Hinweis auf Mikrozirkulationsstörungen². Wir untersuchten nun erstmalig COVID-19-Patienten auf die Ausprägung von kutanen Mikrozirkulationsstörungen und deren Korrelation zur Erkrankungsschwere mittels HSI (Ethikkommission Votum-Nr. 20-9242-BO/DRKS-ID: DRKS00022841).

Methodik

Bei 48 COVID-19-Patienten (σ : 9; 34:14; 38 von 48 Patienten mit ECMO Therapie (79%); Alter (Jahre): 59 (51-65); Charlson Comorbidity Index: 2,5 (2-3,75); (Median (25.-75. Perzentile)) erfolgten an Tag 1 und 7 nach Aufnahme auf einer COVID-19-Schwerpunkt-Intensivstation HSI-Messungen der Handinnenfläche. HSI-Messungen für die Gewebe-Oxygenierung (StO₂; in %; Messbereich 0-100) und den Nah-Infrarot-Perfusionsindex (NPI; Indexwert; Messbereich 0-100) erfolgten mit dem TIVITA® Tissue System (Diaspective Vision GmbH, Deutschland). Der SOFA-Score (Sepsis-related organ failure assessment score) wurde zur Erfassung von ECMO-pflichtigen Patienten modifiziert (max. 25 Punkte).

Ergebnis

HSI Bilderserien erlauben eine Verlaufsbeobachtung bei COVID-19-Patienten. Die HSI-Messungen ergaben an Tag 1: StO₂: 58,2 (49,3-64,1) und NPI: 49,5 (44,3-53,0) und an Tag 7: StO₂: 54,0 (45,2-58,0) und NPI: 46,3 (39,8-50,6) (jeweils Median (25.-75. Perzentile)). StO₂ und NPI nahmen beide signifikant von Tag 1 nach Tag 7 ab ($p < 0.05$; Wilcoxon-Test). An Tag 1 korrelierte der SOFA-Score mit der StO₂ ($r = -0.36$) und dem NPI ($r = -0.39$) (Spearman- Rangkorrelationskoeffizient).

Schlussfolgerung

HSI-Messungen deuten bei COVID-19-Patienten auf eine niedrige kutane Gewebeerxygenierung und eine eingeschränkte Perfusionsqualität hin. Diese HSI-Werte kommen in dem bereits beschriebenen Messwertbereich septischer Patienten zu liegen und sind somit deutlich niedriger als bei Gesunden². Die Ergebnisse weisen auf das Potential von HSI hin, zur Risikostratifizierung und zum Verlaufsmonitoring bei kritisch kranken COVID-19-Patienten geeignet zu sein.

1 Colantuoni A, et al. Front Physiol. 2020;11:747.

2 Dietrich M, et al. Microvasc Res. 2021;136:104164.



PSo8-K18

Können Impfdurchbrüche vorhergesagt werden?

Hans-Juergen Thiesen¹

¹Universitätsmedizin Rostock, Institut für Immunologie, Rostock, Deutschland

Fragestellung

Können wir potentielle Covid-Patienten identifizieren und dieser Personengruppe ganz selektiv Booster-Impfungen anbieten? Unser Forschungsverbund untersucht mit Einverständnis-Erklärungen (Ethikvoten A2020-0257 und A2020-0258), ob bestimmte Personen nach Impfung keinen entsprechenden hohen Impfschutz aufbauen, bzw. wie sich dieser nach Corona-Infektion oder Impfung über die Zeit abbaut.

Methodik

Antikörper-Titer gegen das SARS-CoV2 Spike und das N-Capsid-Protein werden nach 2- maliger Impfung und nach weiteren 6 bzw. 12 Monaten bestimmt. Der qualitative Elecsys® Anti-SARS-CoV-2 Roche Test detektiert die Antikörper gegen das Nukleokapsid-Antigen (N) als Nachweis einer Immunantwort nach einer nativen Infektion mit SARS-CoV-2. Der quantitative Elecsys® Anti-SARS-CoV-2 S detektiert die Antikörper gegen die Rezeptor-Bindungsdomäne (RBD) des Spike-Proteins (S) als Nachweis einer Immunantwort sowohl nach einer nativen Infektion mit SARS-CoV-2 als auch nach einer erfolgten Impfung.

Ergebnis

Laut unserer ersten Ergebnisse können Titer gegen das Spike-Protein nach Impfung bis auf über 25000 Einheiten ansteigen, insbesondere dann, wenn eine asymptomatische Corona-Infektion mit Nachweis von N-Capsid-Antikörper-Titer vorgelegen hat.

Auch zeigen Ü-80 Geimpfte ohne Boosterung geringere Antikörper-Spiegel. Eine ursprünglich Spike-Antikörper positive junge Frau mit leichter PostCovid-Symptomatik wies nach mehr als 12 Monaten keine Antikörper mehr auf. Ein Corona-Infizierter mit leichter Symptomatik wies auch nur geringe Titer gegen das Spike- und das N-Capsid-Protein auf.

Schlussfolgerung

Eventuell sind die Impfversager jüngeren Alters die Covid-Opfer älteren Alters. Allerdings sind von insgesamt über 85 000 Covid-19 Opfern bis Mitte März 2021 weniger als 200 Personen von U40 Jahren in Deutschland verstorben. Aufgrund unserer Analysen sollte das Verhältnis von Anti-Spike- zu Anti-N-Kapsid-Antikörpern bei Covid 19-Patienten insbesondere nach Impfdurchbrüchen und möglicherweise assoziierte SNPs im Wissenschaftsverbund bestimmt werden. Möglicherweise ist Covid-19 eine polygene Erkrankung, an der vorhersehbar und bestimmbar nur 2-3% der Bevölkerung weltweit schwer erkranken. Wir empfehlen für eine Kompletengenom-Analyse genomischer DNA ausgewählter Personen aus diesem Personenkreis für eine Covid19-Host-SNP-Analyse zu asservieren, siehe auch unsere SSIG-Studie (Ethikvotum A2020-0256).



Technik und Monitoring

PSog-Eo1

Konstruktion eines Bayesschen Netzes zur retrospektiven Detektion eines ARDS

Sebastian Fritsch^{1,2}, Simon Fonck³, Alice Janssen³, Stefan Kowalewski³, André Stollenwerk³, Johannes Bickenbach¹

¹Klinik für Operative Intensivmedizin und Intermediate Care, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Deutschland, ²Juelich Supercomputing Centre, Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich, Deutschland, ³Lehrstuhl Informatik ¹¹ - Embedded Software, RWTH Aachen University, Aachen, Deutschland

Fragestellung

Obwohl das Akute Lungenversagen (engl. Acute respiratory distress syndrome, ARDS) eine Erkrankung mit hoher Morbidität und Mortalität ist, werden dennoch mehr als ein Drittel der ARDS-Fälle nicht als solche erkannt. Diese falsch-niedrige Diagnoserate überträgt sich in große Datenbanken von Patientendaten und führt zu einer unsauberen Annotation der Datensätze. Für die Entwicklung von Algorithmen der Künstlichen Intelligenz (KI) mithilfe dieser Datenbanken ist dies problematisch. Unser Ziel war es daher, für die retrospektive Analyse ein Verfahren zu entwickeln, das das Vorliegen eines ARDS anhand vorliegender Daten vorhersagen kann, ohne auf eine zuvor gestellte, ärztliche Diagnose angewiesen zu sein.

Methodik

Unter Nutzung der Datenbank MIMIC-III wurde ein Bayessches Netz (BN) erstellt, welches 41 für die ARDS-Diagnose relevante Variablen enthielt. Diese Variablen umfassten u. a. Vitalparameter, Respiratoreinstellungen und Laborparameter. Patienten, deren Zuordnung zur ARDS-Gruppe zweifelhaft war, da sie erkennbar nicht die Berlin-Kriterien erfüllten (z.B. zu hoher oder nicht gemessener Horovitz-Quotient), sowie Patienten, bei denen der dringende Verdacht bestand, dass ein bestehendes ARDS nicht diagnostiziert worden war, wurden aus dem Trainingsdatensatz entfernt.

Die Validierung des Bayesschen Netzes erfolgte auf Testdatensätzen aus den Datenbanken MIMIC-III und eICU. Die Vorhersagegenauigkeit des Modells wurde anhand der AUROC (engl. Area under the receiver operating characteristic curve) bewertet.

Ergebnis

Es konnte ein Bayessches Netz trainiert werden, welches in der Lage war, das Vorliegen eines ARDS auf Basis strukturierter Daten vorherzusagen. Das finale Modell erzielte bei Anwendung eines Testdatensatzes aus MIMIC-III eine AUROC von 0,93. Wurde das trainierte Netz auf einen entsprechenden Testdatensatz aus der eICU-Datenbank angewendet, sank zwar die Vorhersagegenauigkeit, jedoch betrug die AUROC noch immer 0,89. Von allen Fällen in der eICU-Datenbank, für die der ICD-10-Code für ein ARDS vergeben worden war, konnte das Bayessche Netz 86 % korrekt vorhersagen.

Schlussfolgerung

Methoden der KI sind in der Lage, auf Basis strukturierter Patientendaten das Vorliegen eines ARDS vorherzusagen. Wir konnten ein Bayessches Netz entwickeln, welches hierfür einsetzbar ist. Das BN kann ggf. im Verlauf auch zu einem *clinical decision support system* weiterentwickelt werden.



PSog-K01

Konstruktion eines Fragebogens zur Messung von Alarm Fatigue

Maximilian Markus Wunderlich¹, Sandro Amende-Wolf², Akira-Sebastian Poncette^{1,2}, Henning Krampe², Kay Rumschüssel², Michele Ocken², Jochen Kruppa¹, Felix Balzer^{1,2}

¹Institut für Medizinische Informatik, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland, ²Klinik für Anästhesiologie mit Schwerpunkt operative Intensivmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

Fragestellung

Alarmmüdigkeit (engl. “alarm fatigue”; AF) beschreibt eine Desensibilisierung gegenüber Alarmen und kann bei intensivmedizinischem Personal auftreten, das häufig wiederkehrenden Alarmen ausgesetzt ist¹. AF belastet das Personal und gefährdet das Leben von Patient:innen². Unser Ziel ist es, einen kurzen Fragebogen zu konstruieren, der eine standardisierte Messung von AF im deutschsprachigen Raum ermöglicht.

Methodik

Abbildung 1 zeigt die Schritte unserer Methodik (EA4/218/20). In einer explorativen Faktorenanalyse (ULS, polychorische Korrelationsmatrix; vgl.³) sollten mögliche Skalen identifiziert und die Anzahl der Items reduziert werden. Die Anzahl der Faktoren wurde durch eine Parallel Analysis und Theorie bestimmt. Jeder Faktor sollte nach der Rotation (direct oblmin) min. 3 Ladungen $> |0,3|$ haben. Items mit Querladung $> |0,3|$ werden eliminiert. Von Items mit ähnlichen Inhalten werden nur jene mit den höchsten Ladungen behalten. Alle Analysen wurden in R mit *psych* durchgeführt; fehlende Item-Antworten wurden mit *mice* (“pmm”, $m = 1; [8]$) imputiert. Konvergente Validität wurde durch die Korrelation des Durchschnitts aller Antworten mit einer AF-Selbsteinschätzung in % überprüft.

Ergebnis

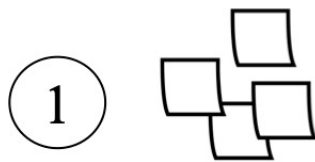
Es nahmen 753 Personen an der online Umfrage an der Charité – Universitätsmedizin Berlin teil, wovon 585 Einreichungen ausgewertet werden können (davon

64% von Pflegekräften und 14% von Ärzt:innen; 0,4% der Item-Antworten fehlen). Fünf Items wurden vor der Analyse u.a. aufgrund ihrer Verteilungen eliminiert. Nach drei Iterationen setzte sich ein 2-Faktor-Modell mit insgesamt 9 Items durch. Faktor 1 beschreibt Items mit Fokus auf die arbeitspsychologischen Auswirkungen von AF, Faktor 2 Items zu strukturellen Bedingungen von AF. Konvergente Validität ist mit $r(527) = 0,56$, $p < .001$ nahegelegt.

Schlussfolgerung

Der Fragebogen kann für die Messung von AF auf Intensiv- und Überwachungstationen dienen und die Implementierung von Alarmmanagement-Strategien begleiten. Der gekürzte Fragebogen sollte in weiteren Kliniken erhoben werden, um zu überprüfen, ob sich die hier gefundene Struktur replizieren lässt und um ihn als standardisiertes Messinstrument von AF zu etablieren.

- 1 Sendelbach S, Funk M. AACN Adv Crit Care. 2013;24(4):378–386.
- 2 ECRI Institute. 2020 Top 10 Health Technology Hazards Executive Brief. ECRI. 2020 [cited 2021 Jul 20]. Available from: <https://www.ecri.org/landing-2020-top-ten-health-technology-hazards>
- 3 Flora DB, et al. Front Psychol. 2012;3:55.



1

Sammeln und Erstellen von 35 Likert-Items.



2

15 Pflegekräfte und Ärzt:innen beraten zur **Verständlichkeit** der Items.



3

34 Expert:innen **bewerten die Eignung** der Items in einer standardisierten Umfrage.



4

27 Items werden ausgewählt und an Intensivmediziner:innen verschickt.



5

Explorative Faktorenanalyse zur bestimmung versteckter Skalen und Itemzugehörigkeiten.



6

Ergebnis: Ein **Neun-Item-Fragebogen mit zwei Skalen** zur Messung von Alarm Fatigue.

Abb 2: Übersicht der Methodik.



PSog-Ko2

Verbesserte Arzneimitteltherapiesicherheit parenteraler Arzneimittel durch Einsatz von Smart-Infusionssystemen – Entwicklung eines Standarddatensatzes für Infusionssysteme in Deutschland

Lars Wismar¹, Andreas Fischer¹, Maic Regner², Andreas Seeling³, Holger Knoth¹, Peter Spieth²

¹Klinik-Apotheke, Universitätsklinikum Dresden, Dresden, Deutschland, ²Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Dresden, Dresden, Deutschland, ³Institut für Pharmazie, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena, Deutschland

Fragestellung

Die parenterale Gabe von Arzneimitteln birgt durch ihre Komplexität vor allem auf Intensivstationen ein hohes Risiko für Medikationsfehler, die zu einem erheblichen Anteil vermeidbar sind¹. Infusionssysteme mit Software zur Fehlervermeidung, sogenannte Smart-Infusionssysteme, verbessern hier die Therapiesicherheit. Die Erstellung eines Datensatzes ist jedoch komplex und somit eine Barriere für die Implementierung. Aktuell gibt es keine standardisierten Empfehlungen zur Infusionspraxis in Deutschland. Ziel des Projektes ist es, ein Standardisierungskonzept mit Basisdatensatz für den Einsatz von Smart-Infusionspumpen in Deutschland zu erarbeiten.

Methodik

Es werden Datensätze von Smart-Infusionspumpen aus deutschen Kliniken analysiert mit dem Fokus auf Erwachsene. Initial erfolgt die Auswertung der Daten von 15-20 Krankenhäusern der Grund-, Regel- und Maximalversorgung sowie von verschiedenen Infusionssystemherstellern. Neben den Standardkonfigurationsdaten werden für die verschiedenen Arzneimittel Informationen zur Infusionsrate und Bolusgabe (jeweils mit Dosiseinheiten, Softlimits, Hardlimits), sowie Konzentrationen erfasst. Unterschiedliche Datenformate der Hersteller werden harmonisiert und Empfehlungen für die Umsetzung erarbeitet. Das Projekt ist eine Ergänzung zum Vorstoß der Universitätsmedizin Mainz für die flächendeckende Etablierung von Standardkonzentrationen bei Infusionen².

Ergebnis

Die Literaturrecherche zeigte auf, dass eine deutschlandweite Empfehlung für die relevanten Standardisierungsparameter für Infusionssysteme fehlt. Internationale Empfehlungen beschränken sich auf Standardkonzentrationen (US und UK) und Einheiten für Infusionsraten (US)^{3,4}. Die initiale Analyse erster Datensätze von Pumpen zeigt, dass die relevanten Parameter extrahiert werden können und die Datengrundlage zur Erarbeitung eines Standardisierungskonzepts beinhalten. Die Auswertung der geplanten 15-20 Datensätze soll als Machbarkeitsnachweis (Proof of Concept) dienen und die Ergebnisse im Dezember präsentiert werden.

Schlussfolgerung

Das hohe Fehlerrisiko der parenteralen Arzneimittelgabe¹ und ihre fehlende Standardisierung in Deutschland zeigen den dringenden Bedarf eines initialen Standardisierungskonzepts. Dieses kann im Rahmen des Projekts mittels der geplanten Datengrundlage aus 15-20 Krankenhäusern erarbeitet werden und in Zukunft die Basis für eine umfangreiche Evaluierung der Infusionspraxis und Standardisierung in Deutschland bilden.

- 1 Valentin A, et al. BMJ. 2009;338:b814.
- 2 Mohr A, et al. Anästh Intensivmed 2021;62:314–322.
- 3 UKCPA CritCare Group, Intensive Care Society. Standard Medication Concentrations for Continuous Infusions in Adult Critical Care. [online: ICS 2020]
- 4 ASHP Adult Continuous Infusion Standards. 2020. (ashp.org/standardize4safety)



PSog-Ko3

Neudefinierte Scoring-Systeme zur retrospektiven Klassifikation hämodynamischer und pulmonaler Dekompensationen im Rahmen eines KI (Künstliche Intelligenz)-Trainingsprozesses

Kathrin Stich¹, Christian Mandel², Karin Hochbaum³, Steffen Zeuch⁴, Ariane Ziehn⁴, Serge Autexier², Christoph Lüth², Christina Cociancig², Christoph Int-Veen⁵, Rolf Dembinski¹

¹Klinikum Bremen-Mitte, Gesundheit Nord gGmbH, Bremen, Deutschland, ²Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, Bremen, Deutschland, ³Gesundheit Nord gGmbH, Klinikverbund Bremen, Bremen, Deutschland, ⁴Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, Berlin, Deutschland, ⁵Philips GmbH Market DACH, Hamburg, Deutschland

Fragestellung

Sind Scoring-Systeme zur retrospektiven Klassifikation hämodynamischer und pulmonaler Dekompensationen zum Trainingsprozess eines KI (Künstliche Intelligenz)-Systems geeignet?

Methodik

Ziel des Teilvorhaben **RIDIMP** (Risikoindikatoren für kardiopulmonale Dekompensation auf Intensivstationen durch Monitoring von Vitalparametern) des Verbundvorhaben **KI-SIGS** (KI-Space für intelligente Gesundheitssysteme) gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) ist das Training eines tiefen neuronalen GRU-Netzwerkes zur Detektion hämodynamischer und pulmonaler Dekompensationen. Dazu erfolgte der Transfer pseudonymisierter Datensätze des elektronischen Patientendatenmanagementsystems (ICCA® Philips) vom 19.03.2013 bis 19.05.2021 der Klinik für Intensiv- und Notfallmedizin des Klinikums Bremen-Mitte auf einen Forschungsserver. Basis des Trainingsprozesses ist die selektive Betrachtung dekompensierter und nicht-dekompensierter Fälle, deren Schweregrad durch neuentwickelte Scoring-Systeme

definiert wurde. Diese Scores beinhalten gängige intensivmedizinische Parameter, die in Bezug zur medikamentösen Kreislaufunterstützung bzw. Beatmung oder Sauerstoffinsufflation gesetzt wurden (Abb.1 und 2).

Ergebnis

Insgesamt konnten 10283 Fälle eingelezen werden. Die Datenqualität ermöglichte eine Berechnung des maximalen Entgleisungs-Scores für 8140 Patienten über den gesamten Behandlungszeitraum. Ausschlusskriterien waren eine zu kurze Beobachtungsperiode oder fehlende Fallnummer. 2951 (36 %) waren nicht hämodynamisch dekompensiert. 3068 (38 %) Fälle zeigten eine moderate hämodynamische Dekompensation. 2122 (26 %) erfüllten die Kriterien einer schweren hämodynamischen Dekompensation. Bei 737 (9 %) Patienten lag keine pulmonale Dekompensation vor. 6748 (83 %) Fälle wurden als moderate pulmonale Dekompensation kategorisiert. Eine schwere pulmonale Dekompensation konnte 655 (8 %) Patienten zugeordnet werden.



Schlussfolgerung

Die definierten Entgleisungs-Scores konnten für einen Großteil der Datensätze berechnet werden und scheinen grundsätzlich für den Trainingsprozess eines KI-Systems geeignet. Basierend auf einem Observations-Zeitfenster von 60 Stunden und einem Prädiktions-Zeitfenster von 12 Stunden, zeigt die erste Implementierung eines GRU-Netzwerk-Klassifikators eine kreuzvalidierte Genauigkeit

von 80 % im hämodynamischen und 87 % im pulmonalen Entgleisungsfall. Die zugrunde liegende Klassenverteilung der Trainingsdatensätze basiert hier auf Entgleisungs-Scores, die für jeden Fall an einem zufälligen Zeitpunkt während des Aufenthalts ermittelt wurden.

	0 Punkte	1 Punkt	2 Punkte	3 Punkte	4 Punkte
Herzfrequenz/min	50-90	45-49/91-100	40-44/101-110	40-44/101-110	<40/>110
mittlere arterieller Druck/mmHg	65-80	60-64	50-59	50-59	<50
Katecholamintherapie	keine	singulär	singulär	kombiniert	singulär oder kombiniert in hoher Dosierung
Noradrenalin µg/kgKG/min	0	0,01-0,09	0,1-0,39	0,1-0,39	>0,4
Adrenalin µg/kgKG/min	0	0,01-0,09	0,1-0,39	0,1-0,39	>0,4
Dobutamin µg/kgKG/min	0	1-3	3,1-5	3,1-5	>5
Argipressin IE/min	0	0	0	0	>0,01

Bewertung

keine Dekompensation:	0-3 Punkte
moderate Dekompensation:	>3-5 Punkte
schwere Dekompensation:	>5 Punkte

Abb. 1: Score hämodynamische Dekompensation

	0 Punkte	1 Punkt	2 Punkte	3 Punkte
Atemfrequenz spontan/min	10-25	26-30	31-35	>35
periphere Sauerstoffsättigung/%	96-100	90-95	85-89	<85
Expiratorischer Kohlendioxidpartialdruck/mmHg	35-45	30-34/46-49	25-29/50-58	<25/>58
Arterieller Sauerstoffpartialdruck/mmHg	70-100	65-69	60-64	<60
Arterieller Kohlendioxidpartialdruck/mmHg	35-45	30-34/46-49	25-29/50-58	<25/>58
pH-Wert	7,35-7,45	7,46-7,49/7,26-7,34	7,5-7,55/7,16-7,25	>7,55/<7,16
Inspiratorische Sauerstoffkonzentration/%	30-35	36-49	50-60	61-100
Sauerstoffinsufflation/l/min	0	2-5	6-8	>8
Horowitz-Quotient	400-600	200-399	100-199	<100
Atemfrequenz mandatorisch/min	10-20	21-23	24-26	>26
Atemwegsspitzenenddruck/cmH ₂ O	10-25	26-28	29-30	>30
Positiv end-expiratorischer Druck/cmH ₂ O	5-8	9-11	12-15	16-25
Tidalvolumen inspiratorisch/ml	400-500	300-399	201-299	<201
Beatmungsmodus	spontan	Sauerstoffvorlage	druckunterstützte Spontanatmung	Bivent-Modus

Bewertung

keine Dekompensation:	0-4 Punkte
moderate Dekompensation:	5-20 Punkte
schwere Dekompensation:	>20 Punkte

Abb. 2: Score pulmonale Dekompensation



PSog-Ko4

Medikamentenverordnungen in den elektronischen Patientenakten auf Intensivstationen: Design einer standardisierten und interoperablen Lösung

Eduardo Salgado^{1,2}, Raphael Heidepriem^{1,2}, Julian Saß², Renate Delucchi Danhier³, Daniel Fürstenau¹, Iris Dahlhaus¹, Sylvia Thun², Felix Balzer¹

¹Institut für Medizinische Informatik, Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member der Freien Universität Berlin und Humboldt Universität zu Berlin, Berlin, ²Berlin Institute of Health, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Gliedkörperschaft der Freien Universität Berlin und der Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Deutschland, ³Institut für Diversitätsforschung, TU Dortmund University, Dortmund, Deutschland

Fragestellung

Medikamentenfehler stellen in der Intensivmedizin ein häufiges und sicherheitsrelevantes Problem dar, u.a. aufgrund des Fehlens standardisierter und interoperabler Informationssysteme für Medikamentenanordnungen und -gaben auf Basis elektronischer Patientenakten. Da zunehmend digitale Lösungen für diesen Zweck eingesetzt werden, ergibt sich ein Bedarf, Medikationsdaten sowohl aus Normalstations- als auch Intensivstationen (ITS)-Aufenthalten systemübergreifend zu nutzen, wofür ein einheitlicher Standard essentiell ist.

Ziel dieser Studie ist die Entwicklung einer einheitlichen und standardisierten Datenbank der meistverwendetsten Medikamente auf den Intensivstationen der Charité. In diesem Rahmen sollte eine interoperable digitale Lösung vorgeschlagen werden, die auf Health Level Seven International (HL7)-Standards basiert und Nachrichten standardisiert zwischen den IT-Systemen unseres Universitätsklinikums austauscht.

Methodik

Die Medikationsdatenbanken und Datenflüsse der Apotheke, Materialwirtschaft, Abrechnung, ITS (COPRA 6) und Normalstationen (ishmed) wurden analysiert.

Unter Berücksichtigung der IT-Architektur des Klinikums und Definitionen von HL7 v2.3, wurden Daten zu 81 Medikamenten gesammelt. Darüber hinaus wurden die Informationen mit Daten aus dem umfassendsten deutschen Arzneimittelregister (ABDAMED-Datenbank) ergänzt sowie Standardbegriffe des European Directorate for the Quality of Medicines and HealthCare (EDQM) einbezogen, um europäischen Standards zu erfüllen. Schließlich wurden alle Daten in einem einzigen standardisierten Datensatz zusammengefasst, der für die Erstellung der standardkonformen Nachrichten verwendet wurde.

Ergebnis

Der Zugriff auf die Medikationsdaten war aufgrund der starken Fragmentierung der lokalen IT-Landschaft und Abhängigkeit von manuellen Eingaben schwierig. Die meisten dokumentierten Medikationsdaten waren nicht standardisiert und nicht interoperabel, was sich als Herausforderung darstellte. Dennoch ist es gelungen, eine einheitliche und standardisierte Datenbank aufzubauen, welche die Erstellung von HL7 v2.3-Beispielnachrichten für die Kommunikation zwischen verschiedenen Informationssystemen erlaubt (Tabelle 1, Abbildungen 1 und 2).



Schlussfolgerung

Die Interoperabilität von Medikamentendaten innerhalb von verschiedenen pharmazeutischen Informationssystemen, die in unserem Klinikum verwendet werden, bleibt eine Herausforderung. Mit dieser Arbeit wurde eine prototypische IT-Lösung für den Austausch von

Medikationsdaten auf der Grundlage internationaler Standards vorgeschlagen, die auf ein breites Spektrum von Prozessen angewendet werden kann, wie z. B. die Digitalisierung der Entlassungsmedikation von der Intensiv- auf die Normalstationen.

Drug	Mat. Nr.	Name	PZN	PPN	NTIN	ATC	ASK	EDQM (Basic Dose Form)	EDQM (Adm. Method)	EDQM (Intended Site)
Propofol 1% 20 ml	11227 9	PROPOFOL-LIPURO 10MG/ML	11164443	111116444325	4150111644436	N01AX10	22898	BDF-0080 (Emulsion)	AME-0011 (Injection)	ISI-0033 (Parenteral)

Tabelle 1. Beispiel für ein Medikament und seine standardisierten Identifikationscodes

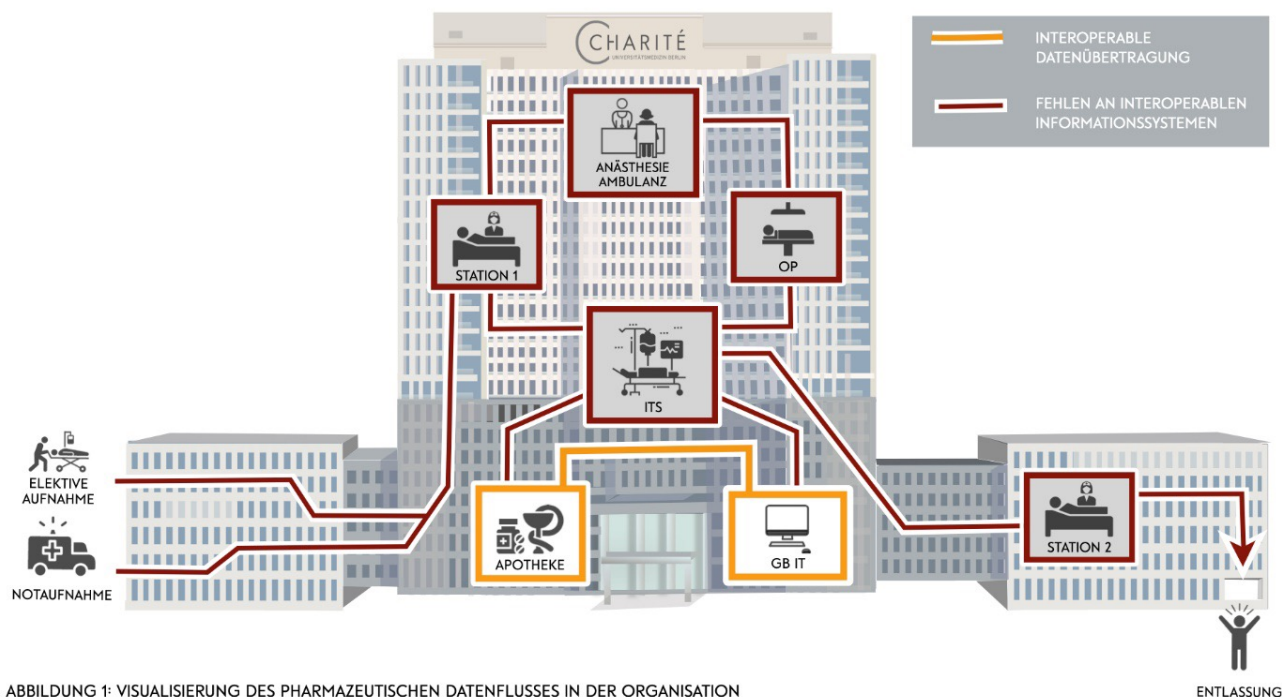


ABBILDUNG 1: VISUALISIERUNG DES PHARMAZEUTISCHEN DATENFLUSSES IN DER ORGANISATION

ENTLASSUNG



```
MSH|^~\&|COPRA||SAP-ISH||20191017175721||RDE|||2.3.1|
PID||90501847||MUSTERFRAU^MAXIMILIANE^||19670525|F|
PV1||I|
AL1|1||^No Known Drug Allergies^|
ORC|NW|
RXE|6.5&mg^min^INDEF^202012151100^^^^6.5 mg/min Propofol via Perfusor^^|
    N01AX10^Propofol^ATC|6.5|13|mg/min^milligram per minute^ucum|
    50021000^Emulsion for injection/infusion^EDQM|
RXR|20045000^Intravenous use^EDQM||IVP^IV Pump^HL70164|
PF^Perfuse^HL70165|
```

(MSH: Message Header; RDE: Pharmacy/treatment encoded order message; PID: Patient identification segment; PV1: Patient visit; AL1: Patient allergy information; ORC: Common order; NW: New oder; RXE: Pharmacy/treatment encoded order; RXR: Pharmacy/treatment route)

Abbildung 2. Beispiel einer Verordnungsnachricht für ein einzelnes intravenöses Medikament für einen Patienten.



PSog-Ko5

Audio-visuelle Kommunikation zwischen Rettungsdienst und Neurologen in der Akutversorgung von Schlaganfällen – eine systematische Literaturübersicht

Patrick Andreas Eder¹, Asarnusch Rashid¹, Erik Popp², Jan Christoph Purrucker³, Simon Nagel³

¹Zentrum für Telemedizin Bad Kissingen, Innovationsmanagement, Bad Kissingen, Deutschland, ²Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Anästhesiologie, Heidelberg, Deutschland, ³Universitätsklinikum Heidelberg, Neurologische Klinik, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung

Die Akutversorgung von Patienten mit Verdacht auf Schlaganfall bietet optimale Bedingungen für die Implementierung von digitalen Systemen. Neurologische Telemedizin-Netzwerke zwischen Stroke Units sind mittlerweile ein Standard in der Akutversorgung¹. Dennoch ist die Harmonisierung der Ressourcen über den gesamten Versorgungsablauf hinweg sowie die Entwicklung von geeigneten Technologien zur Verbesserung der Kommunikation zwischen allen Bereichen der Akutversorgung schwierig². Welche Möglichkeiten bietet die audio-visuelle Kommunikation zwischen Rettungsteams am Einsatzort und der aufnehmenden Stroke Unit?

Methodik

Systematische Literaturrecherche zu technischen Konzepten der audio-visuellen Kommunikation zwischen Rettungsdienst und Akutneurologie in der Klinik.

Ergebnis

Ergebnisse aus sechs prospektiven Beobachtungsstudien (iTreat³, FACT^{4,5}, TeleStroke Ambulance⁶, TeleBat⁷, SSTS⁸, MOVE FASTER¹¹) und eine randomisierte Studie (BEST-MSU⁹), sowie ein Studienprotokoll einer randomisierten Studie (PreSSUB II¹⁰) wurden analysiert. In der Literatur werden drei verschiedene technische Modi zur audio-visuellen Kommunikation zwischen

Rettungsteams am Einsatzort und der aufnehmenden Stroke Unit unterschieden: telemedizinische Voranmeldung einer Videodokumentation im Rettungswagen, prähospitaler Telekonsil mit einer eingebauten Kamera im Patientenraum des Rettungswagens oder mit einem Smartphone sowie prähospitaler Telekonsil in einer Mobilen Schlaganfalleinheit. Die Beurteilung eines Patienten mit Verdacht auf Schlaganfall wurde in allen Studien als technisch machbar bewertet. Die teleneurologische Bewertung in einem Rettungswagen durch eine audio-visuelle Übertragung zeigt keine Unterschiede im Vergleich zur persönlichen Untersuchung hinsichtlich der Bewertung des Goldstandards NIHSS. Es wurden unterschiedliche Schlaganfallscores eingesetzt (MEND, FAST, 4I-SS, UTSS, NIHSS, hemiparesis tool). Die Studien deuten darauf hin, dass sich relevante Zeitabschnitte in der Prozesskette verbessern lassen sowie Sekundärverlegungen minimiert werden können.

Schlussfolgerung

Audio-visuelle Daten werden auf verschiedene Art und Weise in der Akutversorgung eingesetzt und bieten gezielte Möglichkeiten zur Verbesserung der Versorgungsqualität. Telemedizinische Schlaganfall-Netzwerke können Ihren Kommunikationsradius auf den Rettungseinsatz erweitern, um Schlaganfallpatienten schneller und zielgerichteter zu versorgen.

Referenzen fehlen



PSog-Ko6

Qualität elektronischer Datenerfassung im Rettungsdienst bei NEF-Einsätzen

Rhena Schulte¹, Valesco Mann², Wolfgang Lenz³, Michael Sander¹, Florian Brenck¹

¹Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen, Deutschland, ²Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Agaplesion Evangelisches Krankenhaus Mittelhessen, Gießen, Deutschland, ³Amt für Gesundheit und Gefahrenabwehr des Main-Kinzig-Kreises, Gelnhausen, Deutschland

Fragestellung

Die elektronische Dokumentation ist im Rettungsdienst (RD) fest etabliert, die Qualität der so erhobenen Daten jedoch kaum untersucht^{1,2}. Veröffentlichte Studien beschränken sich meist auf die Vollständigkeit eines Datensatzes als Qualitätskriterium³, andere Dimensionen der Datenqualität^{4,5} bleiben ungeprüft.

Untersucht wird die Qualität der elektronischen Dokumentation im RD hinsichtlich Vollständigkeit und inhaltlicher Validität.

Methodik

Besetzung eines Notarzteinsatzfahrzeuges (NEF) mit einer Person zur ausschließlichen, unabhängigen Dokumentation von Einsatzgeschehen, Messwerten und Befunden ohne Teilnahme an der Patientenversorgung. Die Studiendokumentation erfolgte auf einem eigens entwickelten Dokumentationsbogen, die offizielle Protokollierung per Medicalpad® (Weinmann, Hamburg) basierend auf dem DIVI Notfall-Einsatzprotokoll V5.1⁶. Die Studie erstreckte sich vom 17.07.2019 bis 20.01.2020 in einem strukturell heterogenen Rettungsdienstbereich (Fläche, Ballungsräume). 151 Datenfelder wurden nach den Methoden der Datenquellenübereinstimmung und -Prüfung nach Weiskopf et al. abgeglichen⁴ (Ethikvotum: AZ 99/17).

Ergebnis

Von insgesamt 47 begleiteten NEF-Einsätzen, wurden 44 Einsätze mit einem NACA-Score ≥ 2 ausgewertet⁷.

Von Protokollführenden Ärztinnen (16; 36 %) hatten 23 (52 %) Facharzt-Status. Der Alarmierungsgrund wurde immer korrekt erfasst, die Auffindesituation 21 (48 %) mal nicht. Bei 39 (89 %) Einsätzen wurde der NACA-Score erfasst, offizielles Protokoll und Studiendokumentation wiesen in 12 (27 %) Fällen Abweichungen auf.

Die akute Anamnese fand sich bei 41 (93 %) Einsätzen korrekt im Protokoll, Allergien wurden 6 (14 %) mal erfragt und korrekt erfasst, in 36 (82 %) Fällen geschah das nicht. Der Zeitpunkt des Erstkontakts zwischen Arzt und Patient wurde in 4 (9 %) Fällen erfasst, davon einmal mit einer Zeitabweichungen über ± 5 Minuten (Toleranzrahmen).

Vollständig und korrekt war in 34 (77 %) der Einsätze die Anamnese zu Vorerkrankungen, zur Hausmedikation in 22 (50 %) und in 6 (14 %) zu Allergien. Die Glasgow-Coma-Scale (GCS)⁸ wurde bei 43 (98 %) Patienten erhoben, in 8 (18 %) Fällen gab es Abweichungen zwischen Arzt und Beobachter, die sich aus Divergenzen in den Subskalen ergeben (Augen: 5 (11 %), Sprache 6 (14 %), Motorik 4 (9 %)).

Die Dokumentation der VAS erfolgte bei 2 (5 %) Einsätzen, davon 1 Mal (2 %) protokolliert.

Bei 1 (2 %) Einsatz wurde das ABCDE-Schema zur Ersteinschätzung⁹ angewendet und korrekt protokolliert.



Schlussfolgerung

Routinedaten aus Notfalleinsätzen zu Einsatzumfeld und zur Erstanamnese zeigen uneinheitliche Ergebnisse in Bezug auf Vollständigkeit und auch Validität (Konkordanz). Fehlende, inkorrekte oder ungenaue Protokolldaten erschweren die Verwendung prähospitaler Daten für die Einsatzanalyse und die Versorgungsforschung.

- 1 Ward MJ, et al. Am J Emerg Med. 2013;31(7):1029–1033.
- 2 Benson M, et al. Methods Inf Med. 2001;40(03):190–195.
- 3 O'Reilly GM, et al. Injury. 2016;47(3):559–567.
- 4 Weiskopf NG, Weng C. J Am Med Inform Assoc. 2013; 20(1):144–151.
- 5 Lohs T. Qualitätssicherung im Rettungsdienst Baden-Württemberg. Herausforderung Notfallmedizin 2018:233–243. (https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-56627-5_21)
- 6 Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin e.V. (DIVI). DIVI-Notfalleinsatzprotokoll (Stand 17.08.2021). (<https://www.divi.de/empfehlungen/qualitaetssicherung-intensivmedizin/mind-notfalleinsatzprotokoll>)
- 7 Weiss M, et al. Anaesthesist. 2001;50(3):150–154.
- 8 Teasdale G, Jennett B. Lancet. 1974;2(7872):81–84.
- 9 Scholz B, et al. Notfall + Rettungsmedizin 2010; (Volume 13):58–64.



PSog-Ko7

Präoperativer Ultraschall der A. radialis zur Identifikation von Faktoren einer schwierigen Arterienkatheteranlage

Kristine Huber¹, Jan Menzenbach¹, Markus Velten¹, Se-Chan Kim¹, Tobias Hilbert¹

¹Klinik für Anästhesiologie und Spezielle Intensivmedizin, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland

Fragestellung

Die Katheterisierung für die invasive Blutdruckmessung wird meist palpatorisch durchgeführt. Eine primär ultraschallgestützte Anlage kann dieser Methode überlegen sein¹. Häufig wird jedoch erst nach erfolgloser Mehrfachpunktion sekundär ein Ultraschallgerät zur Hilfe genommen. Dies führt zu Zeitverlust und erhöhter Komplikationsrate. In dieser Arbeit wurde der Stellenwert einer Sonographie im Rahmen der anästhesiologischen Prämedikationsvisite evaluiert. Außerdem sollten die für eine schwierige Punktion prädisponierenden Faktoren ermittelt werden.

Methodik

Eingeschlossen wurden elektive operative PatientInnen, bei welchen die Indikation zur invasiven Überwachung des Blutdrucks bestand. Nach Einwilligung wurden präoperativ an den Aa. radiales Verlauf und Durchmesser, die Gefäßwand-Beschaffenheit sowie die Blutflussgeschwindigkeit sonographisch erfasst. In einem zweiten Assessment wurden Besonderheiten bei der Katheterisierung erhoben. Das die Punktion durchführende Personal war für die sonographischen Ergebnisse verblindet. Die Auswertung der normalverteilten Daten (Shapiro-Wilk-Test) erfolgte mittels ungepaartem, zweiseitigem T-Test.

Ergebnis

Bislang flossen Daten von 37 Pat. in die Analyse ein. Für die erfolgreiche Katheterisierung wurde im Mittel eine Zeit von 143 sec benötigt. Punktionen, die sekundär ultraschallgestützt durchgeführt und demzufolge als schwierig definiert wurden ($n=7$), benötigten signifikant mehr Zeit (305 vs. 90 sec, $p < 0,0001$) sowie Punktionsversuche (2,3 vs. 1,4, $p = 0,004$) als primär palpatorische Anlagen. Die für eine erfolgreiche Katheteranlage benötigte Zeit verhielt sich umgekehrt proportional zum Körpergewicht (Pearson $r = -0,4$, $p = 0,03$), und schwierige Punktionen gingen mit einem niedrigeren BMI einher (24,1 vs. 27,7 kg / m², $p = 0,04$). Sonographisch zeigte sich sowohl distal (Höhe Proc. styloideus) als auch proximal ein geringerer Gefäßinnendurchmesser (2,1 bzw. 2,3 vs. 2,5 bzw. 2,6 cm, $p = 0,04$), damit einhergehend eine gesteigerte Blutflussgeschwindigkeit (110 vs. 77 cm/s, $p = 0,04$). Keine Unterschiede zeigten sich in der Tiefenlokalisation der Arterie sowie in deren Längsachsenabweichung über eine Strecke von 5 cm.

Schlussfolgerung

Schwierige Arterienkatheteranlagen, begünstigt durch geringe Gefäßkaliber, gehen mit Zeitverzögerung und Mehrfachpunktionen einher. Bei einem schlanken Habitus könnte eine primär ultraschallgestützte Punktion von Vorteil sein.

¹ Gu WJ, et al. Chest. 2016;149(1):166–179.



Verschiedenes

PS10-E01

In-vitro-Aktivität von Cefiderocol und Vergleichsantibiotika gegenüber Isolaten gramnegativer Krankheitserreger: ARTEMIS-Studie in Deutschland und Österreich

Sören Gatermann¹, Klaus-Peter Hunfeld², Mathias Pletz³, Birgit Willinger⁴, Can Imirzalioglu⁵, Stefan Ziesing⁶, Jette Jung⁷, Christopher Longshaw⁸, Anne Henriksen⁹

¹Ruhr University, Department for Medical Microbiology, Bochum, Deutschland, ²Northwest Medical Center, Frankfurt am Main, Deutschland, ³Institute of Infectious Diseases and Infection Control, Jena University Hospital, Jena, Deutschland, ⁴Medical University of Vienna, Wien, Österreich, ⁵Institute of Medical Microbiology, Justus-Liebig-University Giessen, Giessen, Germany and German Center for Infection Research (DZIF), -, Deutschland, ⁶Hannover Medical School, L384, Hannover, Deutschland, ⁷Max von Pettenkofer-Institute, München, Deutschland, ⁸Shionogi B.V., London, Vereinigtes Königreich, ⁹Maxel Consulting ApS, Jyllinge, Dänemark

Fragestellung

Cefiderocol, ein neues Siderophoren-Cephalosporin, ist in Europa zur Behandlung von Infektionen mit Gram negativen (GN) Bakterien bei Erwachsenen mit begrenzten Therapieoptionen zugelassen. Die ARTEMIS-Studie hat die Cefiderocol-*in-vitro*-Aktivität gegen GN-klinische Isolate aus Deutschland und Österreich untersucht.

Methodik

Isolate unterschiedlicher Infektionsorte, mit Ausnahme der Harnwege wurden von Januar bis Dezember 2020 von Klinikpatienten gesammelt. Duplikate wurden ausgeschlossen. Vorgabe waren 75 Isolate pro Labor: *Klebsiella* spp. (n=20 [26,7%]), andere Enterobacterales (n=20 [26,7%]), *P. aeruginosa* (n=20 [26,7%]) und *A. baumannii* (n=15 [20,0%]). Die Cefiderocol-Empfindlichkeit (Bewertung nach EUCAST-Grenzwerten [v.11 2021]) wurde mit Kirby-Bauer-Agardiffusion (30 µg-Blättchen) auf Mueller-Hinton-Agar bestimmt, die der Vergleichsantibiotika mittels Bouillon-Mikrodilution (BMD) mit Sensititre® BMD-Panels (CMP2SHIH). Für *A. baumannii* wurde ein Hemmhofdurchmesser von ≥ 17 mm verwendet, entsprechend MHK-Werten unterhalb des PK/PD-Breakpoints von ≤ 2 mg/l.

Ergebnis

Insgesamt werden 575 Isolate in deutschen und österreichischen Kliniken gesammelt. Darunter 333 (57,9%) Enterobacterales wie *K. pneumoniae* (119; 20,7%), 161 (28,0%) *P. aeruginosa* und 41 (7,1%) *A. baumannii*. Die häufigsten Infektionsorte waren Haut (161; 28,0%), Blutstrom (159; 27,7%) und Atemwege (133; 23,1%). Die meisten Isolate (529/574, 92,2 %) waren Carbapenem-empfindlich. Ein hoher Prozentsatz an Enterobacterales (86,8 %) und *P. aeruginosa* (95,0 %) war Cefiderocol-empfindlich (Tab. 1) bei guter Empfindlichkeit auch für die anderen Antibiotika. Gegenüber *A. baumannii* war die Empfindlichkeit von Meropenem (73,2 %) und Imipenem-Relebactam (75,6 %) geringer als die von Cefiderocol (90,2 %) und Colistin (100 %; Tab. 1).

Schlussfolgerung

Unter den im Jahr 2020 in deutschen und österreichischen Krankenhäusern gesammelten klinischen Isolaten war ein hoher Prozentsatz GN-Bakterien Cefiderocol-empfindlich. Die Daten unterstützen den Cefiderocol-Einsatz bei Patienten mit GN Infektionen, für die es nur begrenzte Behandlungsoptionen gibt.



Tabelle 1. Cefiderocol-Empfindlichkeit basierend auf Hemmhofdurchmesser; Empfindlichkeit Vergleichsantibiotika basierend auf MHK mittels BMD (EUCAST klinische Breakpoints v.11 2021)

<u>Empfindlichkeit,</u> n/N (%)	Cefiderocol	Meropenem	Ceftolozan- Tazobactam	Ceftazidim- Avibactam	Meropenem- Vaborbactam	Imipenem- Relebactam	Colistin
Enterobacterales	289/333 (86,8)	319/332 (96,1)	305/333 (91,6)	323/333 (97,0)	323 /333 (97,0)	312/333 (93,7)	285/333 (85,6)
<i>P. aeruginosa</i>	153/161 (95,0)	143/161 (88,9)	148/161 (91,9)	152/161 (94,4)	149/161 (92,5)	137/161 (85,1)	147/161 (91,3)
<i>A. baumannii</i>	37/41 (90,2)	30/41 (73,2)	N/A	N/A	N/A	31/41 (75,6)	41/41 (100)

Isolate werden nach EUCAST-Empfehlungen bei Meropenem MHK ≤ 8 mg/l als empfindlich definiert, basierend auf Meropenem-Hochdosisgabe als verlängerte Infusion (2 g, 3-h Infusion)



PS10-E02

Hypobare Hypoxie führt nicht zur Gerinnungsaktivierung bei gesunden Probandinnen: Ergebnisse einer standardisierten Kammer-Studie

Tobias Kammerer^{1,2}, Anna Walzl², Hannes Gatterer³, Christoph Andreas Siebermann³, Simon Thomas Schäfer²

¹Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Köln, Deutschland, ²Ludwig-Maximilians-Universität München, Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, München, Deutschland, ³Eurac Research Center, Institut für Alpine Notfallmedizin, Bozen, Italien

Fragestellung

Sowohl in der Intensivmedizin (COVID-19), als auch in der Höhen- und Reisemedizin wird Hypoxie als Trigger prokoagulatorischer Veränderungen der Blutgerinnung diskutiert. Meist tritt diese Hypoxie jedoch in Zusammenhang mit Inflammation, körperlicher Belastung oder Venostase auf. Die tatsächliche Wirkung der isolierten Hypoxie auf die Blutgerinnung ist nicht ausreichend geklärt. Wir haben daher in einem hochgradig standardisierten Setting die Auswirkung von hypobarer Hypoxie auf neue funktionelle Gerinnungsvariablen untersucht, um die Hypothese zu überprüfen, dass hypobare Hypoxie *per se* zu einer prothrombotischen Gerinnungssituation führt.

Methodik

11 gesunde Probandinnen wurden in einer Klimasimulationskammer (terraXcube, EURAC Research Center, Bozen, IT) isoliert und unter hypobarer Hypoxie (Δ 3.500 m ü. NN) sowie unter Normoxie über 5 Tage untersucht. Ernährung, Einfuhr, hormoneller Status und körperliche Belastung wurden bereits 4 Tage vor Kammereintritt standardisiert. Jeweils an Tag 2 und 4 erfolgte eine Blutabnahme unter Ruhebedingungen.

Funktionelle Gerinnungsvariablen wurden mittels Viskoelastometrie (ClotPro®, enicor GmbH, München, Deutschland) gemessen. Die Lysefähigkeit des Blutes wurde im tPA-Test evaluiert. Zusätzlich wurden Fibrinogen (n. Clauss), Quickwert und aPTT gemessen. Statistik: einfaktorielle ANOVA mit Messwiederholung, Korrektur nach Greenhouse-Geisser; post hoc-Test nach Bonferroni; Analyse mit GraphPad Prism 9.1.2 (GraphPad Software, San Diego, USA).

Ergebnis

Die funktionellen Gerinnungsvariablen und Standardlaborwerte aller Probandinnen vor Studieneinschluss waren im Referenzbereich. Isolation und hypobare Hypoxie führten zu keiner signifikanten Veränderung der Blutgerinnung. Weder für funktionelle Gerinnungsvariablen, noch für die Standardlaborteste fanden sich an den Tagen 2 und 4 signifikante Veränderungen gegenüber der normoxischen Kontrollwerte (alle $p > 0.05$). Insbesondere die „maximum clot firmness“ (MCF), „clotting time“ (CT), und die Lysefähigkeit („maximum lysis“ (ML) und „lysis onset time“ (LOT)) blieben unverändert. Dies galt sowohl für die Absolutwerte, wie auch für die relativen Veränderungen.



Schlussfolgerung

Unsere Studie ist die erste, die den Einfluss hypobarer Hypoxie bei gesunden Probandinnen in einem standardisierten Setting mit Hilfe moderner funktioneller viskoelastometrischer Variablen untersucht hat. Die hier gezeigten Daten legen den Schluss nahe, dass hypobare Hypoxie *per se* kein Risikofaktor für eine prothrombotische Gerinnungssituation ist.

Vielmehr scheint bei prothrombotischen Veränderungen bei kritisch-kranken Patienten oder Höhenbergsteigern die Kombination von Hypoxie und Inflammation bzw. körperlicher Belastung von Bedeutung zu sein. In zukünftigen Studien sollen diese Konditionen erneut untersucht werden.



PS10-K01

Untersuchung zum Curriculum „Intensivtransport“ der DIVI

Stephan Klösel¹, Dania Greger¹, Holger Adler², Gerd Albuszies¹

¹GPR Klinikum, Anästhesie, Rüsselsheim, Deutschland, ²Eigenbetrieb Rettungsdienst des Kreises Offenbach, ärztlicher Leiter Rettungsdienst, Dietzenbach, Deutschland

Fragestellung

Spezialisierte Transportteams können das Risiko von Transporttraumata bei Interhospitaltransporte von Intensivpatienten signifikant reduzieren¹. Seit 2006 empfiehlt deshalb die Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) die Teilnahme an zertifizierten Kursen gemäß des DIVI-Curriculums „Intensivtransportkurs“². Die sechs Schwerpunkte (SP) des Curriculums wurden in einer bundesweiten Online-Umfrage betrachtet und bewertet. Welcher Schwerpunkt schnitt dabei in Bezug auf die klinische Relevanz am besten und welcher am schlechtesten ab?

Methodik

Im September 2018 verschickten wir – nach Genehmigung durch die Ethikkommission der LÄKH – bundesweit über dienstliche, private und social media Netzwerke einen standardisierten Online-Fragebogen an Rettungsdienstmitarbeiter zum Thema „Intensivtransportkurs nach DIVI“. Die Teilnahme war freiwillig und komplett anonymisiert. Neben allgemein empirischen Daten wurden unter anderem Fragen zum persönlichen Eindruck, der Qualität und der klinischen Relevanz der sechs curricularen Schwerpunkte eines absolvierten DIVI-Kurses gestellt. Die Teilnehmer sollten die entsprechenden Fragen auf einer Numerischen Rating Scale (NRS) von 1 (ungenügend) bis 10 (hervorragend) bewerten. Die Datensammlung, die statistische Auswertung (MW, Median, Min, Max, STABW und Rang) und die graphische Aufbereitung erfolgt mit MS EXCEL 2010™.

Ergebnis

Im Untersuchungszeitraum wurden 216 Datensätze erfasst. 76 Teilnehmer hatten einen curricularen DIVI-Kurs absolviert (35,2%). Schwerpunkt (SP)1: „Organisation und Einsatztaktik“ MW 6,6; Median 7; Min 2; Max 10; STABW 2,2; Rang 3. SP2: „Transportmittel“ 6,6; 7; 2; 10; 2,0; 2. SP3: „Flugphysiologie“ 5,6; 6; 1; 10; 2,7; 5. SP4: „ausgewählte Krankheitsbilder“ 6,7; 7; 1; 10; 2,0; 1. SP5: „Hygiene“ 5,0; 5; 1; 10; 2,5; 6. SP6: „Dokumentation und QM“ 5,6; 5,5; 1; 10; 2,1; 4.

Schlussfolgerung

Interhospitaltransporte von Intensivpatienten sind eine besondere Herausforderung und sollte grundsätzlich von speziell qualifizierten Teams durchgeführt werden. Der curriculare DIVI-Kurs „Intensivtransport“ stellt hierbei einen Teil dieser Qualifizierung dar. Bei den Teilnehmern dieser Kurse wird besonders der Schwerpunkt „ausgewählte Krankheitsbilder“ als klinisch relevant angesehen. Der „Hygiene“ hingegen wird eine äußerst niedrige klinische Relevanz bescheinigt. Gerade im Zusammenhang mit der aktuellen Corona-Pandemie und MRE auf ITS eine bedenkliche Bewertung. Eine Sensibilisierung im Themenbereich „Hygiene“ scheint diesbezüglich deutlich steigerungsfähig zu sein.

Referenzen fehlen



PS10-Ko2

Pilotserie zur Anwendung von Schluckakt-Stimulationssonden bei dysphagischen Patienten mit Critical-illness-Polyneuropathie nach Langzeitbeatmung

Katrin Bangert¹, Johanna Ina Köppchen¹, Stefan Kluge¹

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

Fragestellung

Schluckstörungen stellen ein Problem bei kritisch kranken Patient:Innen nach Langzeitbeatmung dar und führen zu längerem Intensivaufenthalt, obwohl das Beatmungswaning bereits vorher beendet ist¹. Bei Schlaganfallpatient:Innen konnte eine schnellere Erholung der Schluckfunktion durch Einsatz von Pharynx-Stimulationssonden (Phagenyx®, Phagenesis Ltd, UK) erreicht werden und der Einsatz wurde daher in die Leitlinie der deutschen Gesellschaft für Neurologie aufgenommen^{2,3}. Untersuchungen an kritisch kranken Nicht-Schlaganfallpatient:Innen geben Hinweise, dass auch diese Patienten vom Einsatz der Stimulation profitieren könnten⁴. Ziel der prospektiven Fallserie war die Anwendbarkeit und messbare Verbesserung der Schluckfunktion bei Patient:Innen mit Critical Illness Polyneuro-/myopathie (CIP/CIM) nach Langzeitbeatmung.

Methodik

Wir führten bei 10 kritisch, nicht primär neurologisch erkrankten Patient:Innen, abgeschlossenem Waning und CIP/CIM mit Dysphagie eine FEES¹ durch, diese erhielten eine Phagenesis-Stimulationsmagensonde und wurden stimuliert. Der Penetration-Aspiration-Score (PAS) wurde erneut in einer FEES² untersucht und der SESETD Score (Standardized Endoscopic Swallowing Evaluation for Tracheostomy Decannulation) zu beiden Zeitpunkten erhoben. Zielparameter waren die Verbesserung des PAS und SESETD Scores in FEES 2 und die Anwendbarkeit des Verfahrens bei Patient:Innen mit CIP/CIM.

Ergebnis

Demographie: 9M,1W; Altersmedian 58 Jahre, Barthel 10-15, RASS 0, ECOG4, 100% RRT, Median Beatmungstage: 60. Die Sonde konnte unproblematisch positioniert und angewandt werden. Ein Patient wurde aufgrund eines Delirs im Verlauf ausgeschlossen. Zum Zeitpunkt 1 zeigten 6 Patient:Innen einen SESETD-Score 2/3, 4 Patienten 3/3. Es erfolgten 3-7 Stimulationen bei FEES 2 zeigten alle 9 nachuntersuchten Patient:Innen einen SESETD Score von 0/3. PAS-Scores verbesserten sich im Mittel von 6,7 auf 1,2.

Alle Patient:Innen wurden nach FEES 2 dekanüliert, Zwei Patienten wurden im Verlauf rekanüliert (1 Patient bei Rezidivpneumonie, 1 Patient bei Kathetersepsis). Im Untersuchungszeitraum traten keine katheterassoziierten Komplikationen auf.

Schlussfolgerung

Die Pharynxstimulation stellt ggf. auch bei Patienten mit Critical illness Polyneuro-/myopathie eine praktikable, sichere Möglichkeit dar, die Schluckfunktion zu verbessern und eine schnellere Dekanülierung und damit kürzere Intensivliegedauer zu erreichen. Hierzu sollten weitere randomisiert-kontrollierte Untersuchungen beitragen und sind in Planung.

- 1 Zuercher P, et al. Crit Care. 2019;23(1):103.
- 2 Dziawas R, et al. Lancet Neurol. 2018;17(10):849–859.
- 3 Dziawas R, et al. www.dgn.org/leitlinien
- 4 Bath PM, et al. EClinicalMedicine. 2020;28:100608.



PS10-K03

Eine Intensivstation muss zeigen was sie leistet - PATIN Studie

Franziska Glaß¹, Anna-Katharina Tack²

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Chirurgische Klinik und Klinik für Anästhesiologie, Heidelberg, Deutschland,

²Universitätsklinikum Heidelberg, Pflegecontrolling, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung

In dieser Beobachtungsstudie wurde die Abbildung des Pflegeaufwandes durch die Instrumente TISS-28 und INPULS® mittels der Fragestellung „Weist TISS-28 oder INPULS® eine höhere Sensitivität in der Abschätzung des tatsächlichen Pflegeaufwandes von Patienten einer Intensiv- und/oder Intermediate-Care-Station auf?“ analysiert. Als Nebenzielkriterium wurde betrachtet, ob ein Zusammenhang zwischen den medizinischen Scores SAPS II, APACHE II, SOFA und dem Pflegeaufwand besteht. Zusätzlich wurden Patienten gesondert untersucht, welche die Merkmale Delir, Adipositas oder Isolationsmaßnahmen aufwiesen.

Methodik

Betrachtet wurden über einen 31-tägigen Zeitraum die Patienten einer viszeralchirurgischen und anästhesiologischen ITS, sowie einer IMC-Station innerhalb eines Hauses der Maximalversorgung. Eingeschlossen wurden alle Patienten über 18 Jahre, deren Aufenthaltsdauer mindestens 24 Stunden betrug.

Alle benötigten Daten wurden aus dem PDMS-System extrahiert, in welchem sie routinemäßig von Ärzten und Pflegenden dokumentiert werden. Zur Objektivierung der durchgeführten Pflegemaßnahmen wurde ein experimenteller Pflegescore erstellt. In diesen wurden die Patienten anhand der Dokumentation in der Patientenkurve zusätzlich eingruppiert.

Das Verhältnis der verschiedenen Instrumente zum experimentellen Pflegescore wurde mittels des Pearson-Korrelationskoeffizienten dargestellt. Das Signifikanzniveau wurde mit $p < 0.05$ definiert. Die Datenanalyse erfolgte mittels IBM SPSS (Vers. 26).

Ergebnis

Es wurden 845 vollständige Datensätze von 125 Patienten erhoben. Sowohl auf der ITS als auch auf der IMC lassen sich deutlich höhere Korrelation zwischen dem experimentellen Pflegescore und INPULS® feststellen (ITS: Pflegescore/INPULS® $r = 0,688$; Pflegescore/TISS-28 $r = 0,443$; IMC: Pflegescore/INPULS® $r = 0,605$; Pflegescore/TISS-28 $r = 0,172$; je $p < 0,0001$).

Es zeigte sich, dass die übrigen Scorings-Systeme SAPS II, APACHE II, SOFA aufgrund ihrer schwachen Korrelation mit dem experimentellen Pflegescore wahrscheinlich nur bedingt Rückschlüsse auf den Pflegebedarf zulassen.

Bei den gesondert betrachteten Patientengruppen geht die Tendenz zu einer genaueren Abbildung des Pflegebedarfes Richtung INPULS®.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass der Pflegeaufwand auf einer ITS und IMC-Station durch INPULS® aufgrund seiner stärkeren Korrelation besser abgebildet werden kann. Es ergibt sich weiterer Forschungsbedarf um allgemeingültige Aussagen treffen zu können.



PS10-Ko4

eGENA-Implementierung einer Pilotklinik mit über 100 Mitarbeiter*innen der Anästhesie

Florian Rückert¹, Thomas Schmidt¹, Efstratios I. Charitos², Timo Seyfried¹

¹Klinikum Ernst von Bergmann, Anästhesie und OP, Potsdam, Deutschland,

²Herzzentrum Bonn, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland

Fragestellung

Die elektronische Gedächtnis- und Entscheidungshilfe für Notfälle in der Anästhesie (eGENA) steht seit der Veröffentlichung durch die deutsche Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin (DGAI) im August 2020 als ergänzendes digitales Hilfsmittel für das anästhesiologische Notfallmanagement zur Verfügung.¹ Im Rahmen der Ernennung als Pilotklinik führten wir während der Implementierung auch mit Hilfe von Evaluationen der Mitarbeiter*innen ausführliche Prozessbeurteilungen zur derzeitigen Notfallbehandlung durch. eGENA soll damit vor, während und nach der Integration in den klinischen Alltag evaluiert werden.

Methodik

Von Februar bis Mai 2021 wurden für 98 Mitarbeiter*innen (Schulungsquote >92%) je 2 Schulungen durchgeführt, dabei beantworteten diese zusätzlich eine 25-Fragen-Evaluation zu dem bisherigen ohne und zukünftigen Notfallmanagement mit eGENA. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt als Mittelwert \pm Standardabweichung.

Ergebnis

Ärzt*innen (n=47) zeigten in der Bewertung der eigenen Sicherheit im Umgang mit einem anästhesiologischen Notfall mit $6,15 \pm 2,20$ von 10 Punkten nicht signifikant ($p=0,24$) unterschiedlich im Vergleich zur Gruppe der Pflege (n=38) mit $6,55 \pm 1,86$. Die Pflege-Schüler*innen (n=13) unterschieden sich signifikant in dieser Fragestellung von beiden vorherigen Gruppen ($3,77 \pm 2,20$). ($p<0,001$ für beides)

Die Subgruppe der Assistenzärzt*innen ($4,88 \pm 2,05$) zeigte signifikant niedrigere Werte im Vergleich zu der Subgruppe der Fachärzt*innen ($7,48 \pm 1,44$). ($p<0,02$) Dieser Unterschied zeigte sich im Vergleich der Fachpflege mit der Nicht-Fachpflege nicht. ($p=0,31$) Das bisherige Notfallmanagement bewerteten 54,0 % als „überwiegend“ oder „voll und ganz“ zufriedenstellend. Die App wird nur von 9,3% als Ersatz einer Fach- oder Oberärztlichen Konsultation angesehen.

Schlussfolgerung

Mit guter Planung und Engagement ist die komplexe Implementierung von eGENA (1,2) problemlos umzusetzen. Die Unterschiede zeigen sich besonders in der ärztlichen Erfahrungsstufe. Wiederholte Schulungen im Notfallmanagement mit und ohne eGENA werden die Patientensicherheit weiter erhöhen. eGENA kann dabei die Fachexpertise nicht ersetzen, stellt jedoch eine wertvolle Ergänzung dar. Zusätzliche Untersuchungen sollten die Effekte von eGENA auf Notfallkompetenzen des Personals und die Behandlungsqualität sowie Patientensicherheit zeigen.

1 Neuhaus C, et al. Ansth Intensivmed. 2020;61:340–351.

2 Richter T, et al. Ansth Intensivmed. 2021;62:V37–V44.



PS10-K05

Versorgung älterer Patienten durch Gemeindenotfallsanitäter: Vergleich der Einsätze im Pflegeheim und in der Häuslichkeit

Insa Seeger¹, Ulf Guenther², Guido Schmiemann³, Falk Hoffmann¹

¹Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Oldenburg, Deutschland, ²Klinikum Oldenburg; Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Oldenburg, Deutschland, ³Universität Bremen, Bremen, Deutschland

Fragestellung

Notaufnahmen und Rettungsdienste werden zunehmend durch nicht vital bedrohlich erkrankte Patienten belastet. Ein großer Anteil der Rettungsdiensteinsätze entfällt auf ältere Menschen. Um eine unnötige Disponierung höherwertiger Rettungsmittel zu reduzieren, wurde im Oldenburger Land das Modellprojekt Gemeindenotfallsanitäter (G-NFS) entwickelt. Ziel dieser Arbeit war es herauszufinden, ob sich spezifische Einsatzschwerpunkte des G-NFS in der Versorgung älterer Menschen in häuslicher Umgebung und im Pflegeheim zeigen.

Methodik

Die Studie wurde als retrospektive Beobachtungsstudie durchgeführt. Im Zeitraum 01.07.2019 bis 30.06.2020 wurden die Daten aller Patienten eingeschlossen, die 65 Jahre und älter waren und von den G-NFS versorgt wurden. Datenbasis bildeten die G-NFS-Einsatzprotokolle, die zusätzlich zum DIVI-Einsatzprotokoll ausgefüllt wurden. Die Auswertungen wurden unterteilt nach dem Einsatzort Pflegeheim sowie der Häuslichkeit.

Ergebnis

Es wurden 2.358 Protokolle ausgewertet (Durchschnittsalter: 80,8 Jahre; 52,9% weiblich). Die Mehrzahl der Einsätze wurde als nicht dringlich eingestuft und die durchschnittliche Einsatzzeit lag bei etwa einer Stunde.

55% der Patienten wurden vor Ort versorgt. Die durchgeführten Maßnahmen umfassten Beratungsgespräche (79,4%), Hilfe bei Selbstmedikation (16,7%) und Medikamentengabe (23,2%). Hausärzte oder der KV-Notdienst wurden in 16% der Fälle hinzugezogen. Eine Vorstellung in der Notaufnahme bzw. beim Hausarzt wurde bei jeweils etwa einem Drittel der Einsätze empfohlen. 329 (14,0%) Einsätze entfielen auf Pflegeheimbewohner. Maßnahmen in Bezug auf Urin-Dauerkatheter wurden häufiger bei Pflegeheimbewohnern als in der Häuslichkeit durchgeführt (32,2% bzw. 5,7% aller Einsätze). Bei Patienten mit Katheterproblemen erfolgte im Vergleich zu anderen Einsätzen nahezu immer eine Versorgung vor Ort (84,3% bzw. 52,2%).

Schlussfolgerung

Durch G-NFS kann die Mehrzahl der älteren Patienten ambulant versorgt und andere Ressourcen entlastet werden. Allerdings führen G-NFS scheinbar auch Maßnahmen durch, die eher durch pflegerische als durch notfallmedizinische Aspekte begründet sind. Somit übernimmt der Rettungsdienst gerade bei älteren Patienten Aufgaben, die im Verantwortungsbereich der hausärztlichen Versorgung liegen und gleicht folglich strukturelle Defizite in der medizinisch-pflegerischen Versorgung aus.



PS10-Ko6

Frühsommermeningoenzephalitis-Risiko bei sächsischen Rettungshundestaffeln

Peter Appelt¹, Sebastian Kupke², Carolin Bauer³

¹Johanniter-Unfall-Hilfe e.V., LV Sachsen, Leipzig, Deutschland, ²Johanniter-Unfall-Hilfe e.V., RV Leipzig/Nordsachsen, Leipzig, Deutschland, ³Dresden International University, Dresden, Deutschland

Fragestellung

In Sachsen gibt es 16 Rettungshundestaffeln (RHS), welche alle im *Verbund sächsischer Rettungshunde* organisiert sind. Das Einsatzspektrum liegt vor allem in der Flächensuche. Bei der Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) handelt es sich um eine, durch das FSME-Virus verursachte und Zecken übertragene humane Erkrankung, welche mit einer akuten Entzündung des Gehirns und der Hirnhäute einher geht. FSME ist mit einem erhöhten Risiko von Folgeschäden assoziiert und durch eine Impfung vermeidbar. In den letzten 8 Jahren wurden die FSME-Risikogebiete zunehmend auch auf sächsische Landkreise ausgeweitet. Aktuell sind 8 sächsische Landkreise FSME-Risikogebiet.

Inwieweit besteht im Training- und Einsatzgeschehen der sächsischen RHS ein tatsächliches Risiko für Zeckenstiche? Ist den Mitgliedern der sächsischen RHS das Risiko einer FSME-Infektion bewusst? Werden bereits präventive Maßnahmen zum Infektionsschutz vorgenommen?

Methodik

Es wurde ein Online-Fragebogen für Mitglieder und Leiter:innen (LT) der RHS im *Verbund sächsischer Rettungshunde* erstellt, welcher auf Erfahrungen mit Zeckenstichen und dem Bewusstsein gegenüber FSME abzielte.

Alle LT wurden via E-Mail kontaktiert und um Verteilung des Fragebogens an ihre Mitglieder gebeten. Die Fragebögen wurden für die Beantwortung 1,5 Monate freigeschaltet. Anschließend erfolgte eine deskriptive Auswertung der Ergebnisse.

Ergebnis

Es nahmen 54 Mitglieder aus 11 sächsischen RHS teil, 7 davon LT einer RHS. 79% aller Teilnehmenden (TN) gaben an, FSME als Erkrankung zu kennen. Die TN gaben zu 64% an, gegen FSME geimpft zu sein.

Im Jahr 2020 wurden pro TN im Mittel 13 Einsätze absolviert, die meisten (95%) im Wald. Auch das Training fand ebenfalls zu 89% im Wald statt. 3 der 5 Landkreise mit der häufigsten Einsatzzahl sind dabei FSME-Risikogebiet.

79% aller TN gaben an im letzten Jahr ein Zeckenstich erlitten zu haben, 67% davon im Einsatz oder Training (im Mittel 2 Zeckenstiche). Ein TN erkrankte sogar an FSME.

Alle teilnehmenden LT gaben an, präventiv im Infektionsschutz auf ihre Mitglieder einzuwirken. Dies geschah vorrangig mit der Auswahl einer adäquaten Einsatzkleidung sowie dem regelmäßigen Absuchen auf Zecken und der Verwendung von Repellentien für Mensch und Hund.



Schlussfolgerung

Es besteht ein relevantes Risiko für Zeckenstiche im Einsatz und Training von sächsischen RHS. Aufgrund der sich ausbreitenden FSME-Risikogebieten und den häufigen Einsätzen in diesen Regionen ist auch von einem gesteigerten FSME-Infektionsrisiko auszugehen.

Den Mitgliedern der sächsischen RHS ist das FSME-Risiko dabei bewusst. Alle RHS legen einen hohen Wert auf präventive Maßnahmen mit Fokus auf adäquater Einsatzbekleidung. Über die Hälfte der TN gaben zudem an, geimpft zu sein.

Die FSME-Schutzimpfung stellt eine Möglichkeit dar, den Infektionsschutz der Mitglieder der sächsischen RHS weiter zu erhöhen.



PS10-K07

Delphi-Befragung im Rettungs- und Notarzteinsatzdienst der Stadt Aachen – Welche Faktoren beeinflussen das Einsatzaufkommen, die Einhaltung der Hilfsfrist und die Routenplanung?

Pia Drießen¹, Louisa Schneider¹, Anja Sommer^{1,2}, Mark Verjans³, 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, Niederlande, ³umlaut telehealthcare GmbH, Aachen, Deutschland, ⁴Klinik für Anästhesiologie, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Deutschland

Fragestellung

Die bedarfsgerechte Planung und zeiteffiziente Durchführung der Notfallrettung stellt eine besondere Herausforderung für den Rettungsdienst dar. Daher wird im Rahmen des Projektes „preRESC“ ein prädiktives Analyse- und Planungstool entwickelt, welches das zukünftige Einsatzaufkommen vorhersagen soll, um vorbeugende einsatztaktische Maßnahmen ableiten zu können. Dazu werden neben historischen Einsatzdaten auch Mobilitätsdaten und weitere bisher ungenutzte Daten (Wetter, Demographie etc.) in das Prädiktionsmodell miteinbezogen. Darüber hinaus wird eine optimierte, auf Echtzeitdaten basierende Routenplanung realisiert, um Einsatzorte künftig noch schneller zu erreichen. Das Tool wird zunächst in der Stadt Aachen implementiert und evaluiert, bevor es langfristig auch auf andere Kommunen übertragen werden kann.

Für die Entwicklung wurden zunächst jene Faktoren identifiziert, die das Einsatzaufkommen im Rettungsdienst, die Einhaltung der Hilfsfrist und die Routenplanung und Erreichbarkeit des Einsatzortes beeinflussen.

Methodik

Entsprechende Faktoren wurden innerhalb einer mehrstufigen Delphi-Befragung von Experten im Bereich Rettungsdienst und Notfallmedizin gesammelt und bewertet.

Während die erste Delphi-Runde darauf abzielte, im Rahmen einer anonymen Online-Umfrage eine große Bandbreite an detaillierten Faktoren zu erhalten, dienten die zweite und dritte Runde der Priorisierung und Konsensfindung durch Interviews mit ausgewählten Experten.

Ergebnis

Im Hinblick auf das Einsatzaufkommen priorisierten Experten vorrangig sozioökonomische und demografische Faktoren. Im Kontext der Dispositions-, Ausrück- und Fahrtzeit waren hoch priorisierte Faktoren beispielsweise die Kommunikation zwischen Leitstelle und Anrufer, zeitliche Faktoren (z.B. nächtliche Alarmierung) und schwer auffindbare Einsatzstellen. Aus Expertensicht könnte insbesondere die Anzahl und Verteilung der Wachstandorte zur Verkürzung der Hilfsfrist beitragen. Experten priorisierten eine Berücksichtigung von Echtzeitdaten für eine verbesserte Routenplanung und nannten etwa widrige Gegebenheiten am Einsatzort (z.B. schlechte Beleuchtung) als Behinderung mit hoher Priorität.

Schlussfolgerung

Aktuell wird geprüft, welche Daten diese Faktoren adäquat repräsentieren und ob sich die Wahrnehmung der Experten auch in den Einsatzdaten widerspiegelt. Durch diesen Ansatz können auch potenziell relevante, aber bisher noch nicht bedachte Zusammenhänge mit in das Modell einfließen.



PS10-Ko8

Vergleich von Krankenhausletalität und Behandlungsintensität von hospitalisierten SARS-CoV-2 und Influenza Patienten

Johanna Baur-Lemke¹, Jonathan Rilinger^{1,2}, Tobias Wengenmayer^{1,2}, Dawid Staudacher^{1,2}, Siegbert Rieg³, Christoph Bode^{1,2}, Paul Bieber^{1,2,3}

¹Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät, Abteilung für Interdisziplinäre Internistische Intensivmedizin, Medizinische Fakultät, Klinik für Innere Medizin III, Freiburg, Deutschland, ²Universitäts Herzzentrum Freiburg – Bad Krozingen, Medizinische Fakultät, Klinik für Kardiologie I, Freiburg, Deutschland, ³Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät, Abteilung Infektiologie, Klinik für Innere Medizin II, Freiburg, Deutschland

Fragestellung

Seit Beginn der Covid-19 Pandemie werden Viruseigenschaften und klinische Verläufe nach Infektion mit SARS-CoV-2 häufig mit denen nach Infektion mit den Grippeviren Influenza A und B verglichen. Insbesondere der Vergleich der Krankheitsschwere, des Behandlungsaufwandes sowie der Mortalität sind häufig diskutierte und für das Gesundheitssystem bedeutsame Fragen. Das Ziel dieser Studie ist der Vergleich der klinischen Verläufe nach Infektion bei hospitalisierten Patienten in einem Krankenhaus der Maximalversorgung.

Methodik

Im Rahmen der retrospektive Single-Center Fall-Kontroll-Beobachtungsstudie konnten 691 Patienten durch PCR-gesicherten SARS-CoV-2- (01/2020-05/2020) oder Influenza-Infektion (01/2017-03/2020) eingeschlossen werden. Um die Unterschiede in den Gruppen auszugleichen, wurde eine Propensity-Score-Matching-Analyse durchgeführt.

Ergebnis

Die Gesamtkohorte umfasste 691 Patienten (209 SARS-CoV-2, 482 Influenza A/B), davon waren 218 (31,5%) intensivpflichtig. Im Gesamtkollektiv war der Anteil der Intensivpatienten am Aufnahmetag (23,9 vs. 21,8%), sowie im Verlauf mit Intensivaufenthalt (35,9 vs. 29,7%) in beiden Gruppen vergleichbar. Der Altersmittelwert lag bei 68,6 Jahren.

In der Matched Pair Analyse konnten aus beiden Gruppen jeweils 209 Patienten miteinander verglichen werden. Die Rate der Patienten, welche am Aufnahmetag mittels NIV oder Highflow-Therapie versorgt wurden, war bei den SARS-CoV-2 Patienten niedriger (2,9 vs. 7,2%, $p=0,044$). Für SARS-CoV-2 Patienten ergab sich eine doppelt so hohe Krankenhausletalität (24,4 vs. 12,9%, $p=0,003$, OR 2,2 (95%-CI 1,3-3,6)). Bei ähnlicher Rate an Aufnahmen auf die Intensivstation (35,9 vs. 38,8%) benötigten SARS-CoV-2-Patienten häufiger eine invasive Beatmung (29,2 vs. 19,1%, $p=0,016$) und hatten eine längere Intensiv- und Krankenhausverweildauer (14 (4-31) vs 5 (1,2-9,2) Tage, $p<0,001$ und 14 (7-26) vs. 6,5 (4-11,9) Tage, $p<0,001$), bei vergleichbarer Rate an Organersatzverfahren via Dialyse (12,4 vs. 8,3%) oder extrakorporaler Membranoxygenierung (11 vs. 5,8%). SARS-CoV-2 Patienten erlitten signifikant mehr ischämische Schlaganfälle (5,3 vs. 0,8%), Lungenarterienembolien (8,1 vs. 0,8%) sowie intrazerebrale Blutungen (5,3 vs. 0,4%).

Schlussfolgerung

In dieser Analyse von hospitalisierten Patienten an einem Krankenhaus der Maximalversorgung zeigte sich eine doppelt so hohe Letalität für Covid-19 Patienten im Vergleich zu Influenza Patienten. Zudem benötigten Covid-19 Patienten eine längere und komplexere intensivmedizinische Behandlung.



PS10-K09

Lungenfunktionstestung bei präoperativen Risikopatienten

Natalia Urbaniak¹, Christine Eimer¹, Tobias Becher¹, Matthias Grünewald¹, Inèz Frerichs¹, Norbert Weiler¹

¹Universitätsklinikum Schleswig-Holstein Campus Kiel, Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Kiel, Deutschland

Fragestellung

Die präoperative Risikoevaluation der Lunge dient der Reduktion perioperativer pulmonaler Komplikationen. Wir führten eine prospektive Beobachtungsstudie an spontan atmenden Patienten durch, welche im Rahmen der präoperativen Vorbereitung in unserer Anästhesieambulanz prämediziert wurden.

Methodik

Nach positivem Votum der Ethik-Kommission (D 580/20) wurden Patienten sämtlicher operativer Disziplinen mit einem Alter ≥ 75 Jahre oder einer Belastbarkeit unterhalb vier metabolischer Äquivalente (MET) in die Studie eingeschlossen. Zur Untersuchung der Lungenfunktion wurden spirometrische Parameter und die Diffusionskapazität der Lunge (DLCO) herangezogen (EasyOne Pro, ndd, Zürich, Schweiz). Die pathologischen Befunde wurden gemäß European Respiratory Society/American Thoracic Society (ERS/ATS) Standards in Schweregrade unterteilt. Zudem erfolgte eine Subgruppenanalyse hinsichtlich des Raucherstatus und des Body-Mass-Index (BMI).

Ergebnis

256 Patienten wurden in die Studie eingeschlossen. Insgesamt konnten 230 Spirometrien und 145 Untersuchungen zur Diffusionskapazität ausgewertet werden (107 weiblich, Alter [Mittelwert \pm SD] 75 ± 11 Jahre, BMI $26,8 \pm 5,9$ kg/m²).

Hinsichtlich der Spirometrien wurde bei 28% der Patienten eine bisher nicht bekannte obstruktive Ventilationsstörung festgestellt, die in 12% mittel- bis schwergradig war. Die DLCO-Untersuchungen ergaben bei 39% aller Patienten eine bisher unbekannte Diffusionsstörung, von diesen waren wiederum 13% als mittel- bis schwergradig einzustufen. Obstruktionen waren bei Rauchern und ehemaligen Rauchern deutlich häufiger als bei Nichtrauchern. Der Schweregrad der Obstruktionen nahm von Nichtrauchern über ehemalige Raucher bis hin zum fortgesetzten Nikotinkonsum kontinuierlich zu. 38% aller Patienten mit einer Obstruktion waren normal- oder untergewichtig, 62% hatten einen BMI im Bereich der Prä- bzw. Adipositas.

Schlussfolgerung

Die Lungenfunktionstestung in der Prämedikationsambulanz kann bei ausgewählten Risikopatienten (Alter ≥ 75 Jahre oder körperliche Belastbarkeit < 4 MET) eine klinisch bedeutende Anzahl an zuvor unbekannten Ventilations- und Diffusionsstörungen aufdecken. Dabei scheinen der Raucherstatus und der BMI in besonderem Maße mit obstruktiven Ventilationsstörungen in Verbindung zu stehen.



PS10-K10

Frühmobilisation von Intensivpatient*innen auf Intensivstationen – Eine Analyse des IST-Zustandes mit mobilisierendem Fachpersonal an einem Universitätsklinikum

Amrei Christin Klamt¹, Jana Huber¹, Angelika Warmbein², Ivanka Rathgeber², Uli Fischer², Inge Eberl¹

¹Professur für Pflegewissenschaften, Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt, Eichstätt, Deutschland,

²Stabsstelle für Klinische Pflegeforschung und Qualitätsmanagement, LMU Klinikum München, München, Deutschland

Fragestellung

1. Welches Verständnis von Frühmobilisation liegt bei mobilisierendem Fachpersonal auf Intensivstationen vor?
2. Wie wird Frühmobilisation auf Intensivstationen gestaltet?
3. Welche Faktoren hemmen und welche Faktoren fördern die Durchführung der Frühmobilisation von Intensivpatient*innen?

Methodik

Anhand einer qualitativen Querschnittstudie wurden Ärzt*innen, Pflegefachpersonen und Physiotherapeut*innen verschiedener Intensivstationen am LMU Klinikum München mittels 13 problemzentrierter Interviews sowie 3 Gruppendiskussionen, mit insgesamt 27 Teilnehmer*innen, befragt. Die Interviews wurden mittels qualitativer Inhaltsanalyse¹ und die Gruppendiskussionen nach dokumentarischer Methode² ausgewertet.

Ergebnis

1. Es gibt kein einheitliches Verständnis von Frühmobilisation. Einige Befragte machen den Beginn der Frühmobilisation abhängig von patient*innenbezogenen Parametern wie Hämodynamik, andere sprechen von Mobilisationsversuchen in Aufwachphasen von Patient*innen unabhängig von patient*innenbezogenen Parametern.
2. Es gibt kein Stufenschema nach dem frühmobilisiert wird. Die Befragten wenden eigene Schemata an, die teilweise an Stufenschemata angelehnt sind.

Physiotherapie und Pflege sind standardmäßig für die Frühmobilisation von Intensivpatient*innen zuständig; Ärzt*innen kommen nur hinzu, wenn Patient*innen Besonderheiten aufweisen.

3. Fördernde Faktoren sind angemessene Absprachen im interdisziplinären Team, motiviertes Personal bzw. Patient*innen, zeitliche Ressourcen, ausreichend und geschultes Personal, genug Hilfsmittel.

Hemmende Faktoren sind fehlendes Personal und Equipment, Zeitdruck, mangelnde Motivation von Personal oder Patient*innen und mangelnde Kooperation im interdisziplinären Team angeführt.



Schlussfolgerung

Frühmobilisation wird von mobilisierendem Fachpersonal sehr unterschiedlich verstanden. Die Frühmobilisationsgestaltung scheint am LMU Klinikum zwar an Stufenschemata angelehnt zu sein, ein einheitliches Mobilisationsschema nach dem alle Patient*innen frühmobilisiert werden, gibt es jedoch nicht.

Zur Durchführung von Frühmobilisation, sollten genügend Hilfsmittel, personelle und zeitliche Ressourcen sowie eine gute Zusammenarbeit im interdisziplinären Team vorhanden sein.

- 1 Mayring, P. Qualitative Inhaltsanalyse. 2015.
ISBN: 978-3-407-29393-0
- 2 Bohnsack R. Qualitative Marktforschung 2009:951–978.



PS10-K11

ABSINT-Antibiotic Stewardship auf der Intensivstation Teil 1

Anne Rheinboldt¹, Asieb Sekandarzad¹, Annabelle Flügler¹, Paul Bieber¹, Winfried Kern², Gesche Först³, David Rother¹

¹Universitätsklinikum Freiburg, Innere Medizin III, Interdisziplinäre internistische Intensivmedizin, Freiburg im Breisgau, Deutschland, ²Universitätsklinikum Freiburg, Innere Medizin II, Abteilung für Infektiologie, Freiburg im Breisgau, Deutschland, ³Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland

Fragestellung

Die Pneumonie stellt die häufigste Infektionsdiagnose auf der internistischen Intensivstation (ICU) des Universitätsklinikums Freiburg dar. Durch die hohe Letalität (20–45%) ist bei kritisch kranken Intensivpatienten, v.a. bei Verdacht auf einen Pneumonie-assoziierten septischen Schock eine korrekte Diagnosestellung und nachfolgend adäquate Antibiotikatherapie anspruchsvoll. Dies führt zum häufigen Einsatz von Breitspektrumantibiotika mit dem einhergehenden Risiko der Entwicklung von multi-resistenten Erregern. Durch ein eingeführtes Antibiotic Stewardship Programm (ABS) wurde u.a. das Ziel verfolgt, das diagnostische (v.a. mikrobiologische) Bemühen, daraus resultierend die Rate an Erregernachweisen zu erhöhen. Des Weiteren sollte die Diagnosesicherheit des Behandlers verbessert werden.

Methodik

Die Intervention umfasste ein ABS-Maßnahmenbündel, bestehend u.a. aus einer neuen Leitlinie sowie Checkliste. Der Beobachtungszeitraum betrug 1 Jahr. Die Implementierung erfolgte über Schulungen. Die Vergleichsgruppe bestand aus einem ähnlichen Kollektiv an Pneumoniepatienten 1 Jahr vor Studienbeginn. Insgesamt wurden 400 Patienten retrospektiv ausgewertet (je Gruppe N=200). Es wurde ein Score mit Kernpunkten der Leitlinie zur Überprüfung des diagnostischen Bemühens erstellt. Die statistische Auswertung erfolgte mit GraphPad Prism 5.

Ergebnis

Es zeigte sich eine ähnliche Verteilung von Geschlecht (je 34% weiblich, $p=0,99$), Altersmittelwert \pm SEM (64,5 \pm 1,1 vs. 64,9 \pm 1,0, $p=0,77$), SOFA-Score \pm SEM (9,85 \pm 0,3 vs. 10,11 \pm 0,3, $p=0,78$) und Beatmung (63% vs. 66%, $p=0,08$). In der Gesamtgruppe stieg die Atemwegssekretabnahme (ASA) vor der ersten (weiteren) Antiinfektivagabe auf ICU von 36% auf 66% ($p<0,05$). Davon gelang bei 41 vs. 75 Patienten ($p<0,05$) ein relevanter Erregernachweis (REN). In der Gruppe ohne antiinfektive Vorbehandlung steigerte sich die ASA von 32% auf 76% ($p<0,05$) und ein REN gelang in 63% vs. 74% der Fälle ($p<0,05$). Der Score „diagnostic stewardship“ in der Initialphase mit maximal erreichbarer Punktzahl von 9 ergab eine Steigerung des Mittelwerts \pm SEM von 4,4 \pm 0,16 auf 6,1 \pm 0,17 ($p<0,05$). Die Diagnosestellung in der Initialphase zeigte eine Zunahme von 42 auf 75 dokumentierte, laut Leitlinienkriterien, gesicherte Pneumonien ($p<0,05$).

Schlussfolgerung

Trivial erscheinende Veränderungen im diagnostischen Vorgehen führen zu einer Steigerung der relevanten Erregernachweise. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass ABS-Maßnahmen bei Intensivpatienten in dringlichen Notfallsituationen die Behandlungsqualität und Diagnosesicherheit verbessern kann. Dies ist somit einer der wichtigsten Bausteine für ABS-Maßnahmen und ermöglicht eine frühzeitige Anpassung der empirischen Therapie.



PS10-K12

ABSINT - Antibiotic Stewardship auf der internistischen Intensivstation – Therapiegrundsätze und Leitlinienadhärenz bei Behandlung der Pneumonie

David Rother¹, Asieb Sekandarzad¹, Annabelle Flügel^{1,2}, Anne Rheinboldt¹, Winfried Kern², Gesche Först², Paul Bieber^{1,2}

¹Klinik für Innere Medizin III, Interdisziplinäre internistische Intensivmedizin, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland, ²Klinik für Innere Medizin II, Abteilung für Infektiologie, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland

Fragestellung

Infektionen und Todesfälle durch antibiotikaresistente Erreger haben in den letzten Jahren europa- und deutschlandweit zugenommen. Antibiotic-Stewardship (ABS)-Maßnahmen können helfen, durch eine verbesserte Verordnungspraxis von Antibiotika, dem entgegenwirken. Am Universitätsklinikum Freiburg (UKF) wurde als Teil eines ABS-Maßnahmenbündels eine Leitlinie (LL) zur Therapie von Pneumonie bei Intensivpatienten implementiert. Ziel ist es, eine adäquate empirische Antibiotikatherapie einzuleiten, diese durch weiterführende Diagnostik zu evaluieren und erregergerecht anzupassen. Wir erwarten durch die Anwendung der LL eine Verkürzung der Gesamttherapiedauer in Tagen (days of therapy - DOTs) und eine Rationalisierung von Breitspektrumantibiotika (BSA) ohne Zunahme der Mortalität oder Liegedauer.

Methodik

Im Rahmen eines Stepped-Wedge-Designs wurde die LL auf 2 internistischen Intensivstationen des UKF implementiert. 400 Datensätze von Patienten wurden ausgewertet, n=200 für Interventions- (IG) und Kontrollgruppe (KG). Der Fokus dieser Arbeit liegt auf der Evaluation der in der LL beschriebenen Therapiemaßnahmen, z.B. DOTs und Mortalität. Für Mittelwertvergleiche wurde ein t-Test verwendet, nominale Variablen wurden mit dem χ^2 -Test berechnet (Signifikanzniveau 5%).

Ergebnis

Das durchschnittliche Alter der Patienten war 64,7 Jahre (R 19-92; $p=0,77$), je 34% waren weiblich. Die Schwere der Erkrankung zu Fallbeginn war in IG und KG vergleichbar (SOFA-Score IG: $10,11 \pm 0,3$, KG: $9,85 \pm 0,3$; $p=0,78$). Unterschiede zeigten sich bei der Umsetzung der empirischen antibiotischen Therapie entsprechend der LL (IG: 61%, KG: 45%; $p<0,05$) und hinsichtlich der Reevaluation (IG: 89%, KG: 53%; $p<0,05$). Patienten in der IG hatten tendenziell weniger Therapietage ($M=5,91 \pm 4,23$) als in der KG ($M=6,60 \pm 4,67$; $p=0,14$). Gleichzeitig verringerten sich durchschnittlich pro Patient die DOTs für Carbapeneme (IG: 0,88, KG: 1,66) bei Zunahme von Amp./Sulb. (IG: 2,82, KG: 1,45). Die 30-Tage-Mortalitätsrate (IG: 53%, KG: 56%; $p=0,82$) blieb unverändert. Die Liegedauer in Tagen verkürzte sich (IG: 11,05, KG: 12,23; $p=0,22$).

Schlussfolgerung

Das ABS-Programm am UKF zeigt, dass eine kürzere antiinfektive Therapie zur Einsparung von BSA ohne Hinweis auf eine Zunahme der Mortalität oder Liegedauer auf Intensivstation führt. Die Umsetzung und Evaluation der Therapie nach LL ist dabei so entscheidend wie eine konsequente Erregerdiagnostik vor Beginn der Therapie, auch bei nicht intubierten Patienten. Daten zum Rückfall einer Pneumonie werden aktuell noch ausgewertet.



PS10-K13

Assoziation von maternalem und fetalem freien Ropivacain nach epiduraler Anästhesie bei sekundärer Sectio

Jacqueline Amian¹, Christian Friedrich Weber¹, Michael Sonntagbauer², Leila Messroghli², Frank Louwen³, Horst Buxmann⁴, Alexander Paulke⁵, Kai Zacharowski²,

¹Asklepios Klinik Wandsbek, Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, Hamburg, Deutschland, ²Universitätsklinikum Frankfurt, Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Frankfurt am Main, Deutschland, ³Universitätsklinikum Frankfurt, Geburtshilfe und Pränatalmedizin, Frankfurt am Main, Deutschland, ⁴Universitätsklinikum Frankfurt, Neonatologie, Frankfurt am Main, Deutschland, ⁵Universitätsklinikum Frankfurt, Rechtsmedizin, Frankfurt am Main, Deutschland

Fragestellung

Ropivacain liegt im Plasma in proteingebundener und in freier Form vor. Die freie Form gilt als pharmakologisch wirksam und stellt das Agens toxischer Nebenwirkungen dar. Bei geburtshilflicher Periduralanästhesie (PDA) tritt freies Ropivacain in Abhängigkeit verschiedener Faktoren in den fetalen Kreislauf über. Zu untersuchen, ob die im maternalen Blut bestimmten Konzentrationen von proteingebundenem bzw. freiem Ropivacain Rückschlüsse auf die Konzentration des fetalen freien Ropivacains zulassen, ist das Ziel der vorliegenden Studie.

Methodik

Nach Durchführung einer Fallzahlanalyse und Erhalt eines positiven Ethikvotums wurden konsekutiv Schwangere in die Studie eingeschlossen, die i) im Rahmen geburtshilflicher Anästhesie eine PDA erhielten und ii) bei denen im weiteren Verlauf eine sekundäre Sectio indiziert wurde, die iii) nach Bolusgabe von Ropivacain in PDA erfolgte. Die Analyse von freiem und Gesamt-Ropivacain erfolgte aus maternalem Blut zu Beginn der Therapie, vor der Bolusgabe zur Sectio sowie nach Abnabelung des Kindes aus maternalem und fetalem (umbilikal-venösem) Blut. Die Auswertung umfasste die Analyse von Spearman-Korrelationen sowie eine Subgruppenanalyse zur Auswertung einer möglichen Assoziation zwischen maternalen und fetaler Korrelation der freien Ropivacain-Konzentration und der Anwendungsdauer der PDA (< bzw. > 400 min PDA Dauer) vor Durchführung

der Sectio. Die Ergebnisse werden als Mittelwert \pm SD bzw. Median (25/75 Perzentile) dargestellt.

Ergebnis

Aus einem Gesamtkollektiv von $n=128$ wurden $n=39$ Schwangere in die Studie eingeschlossen (Alter: 32 ± 4 Jahre; BMI: 30 ± 4). Die sekundäre Sectio erfolgte nach periduraler Applikation von 207 (166/276) mg Ropivacain während einer PDA-Behandlungsdauer von 577 (360/1010) min. Die Konzentrationen des gesamten und freien Ropivacains betrugen im maternalen venösen Blut 1402 ± 357 ng.ml⁻¹ bzw. 53 ± 46 ng.ml⁻¹ und im fetalen Blut 457 ± 243 ng.ml⁻¹ und 43 ± 27 ng.ml⁻¹. Die Konzentrationen von maternalem und fetalem freiem Ropivacain korrelieren signifikant miteinander ($r=0.873$; $p<0.0001$). Die Subgruppenanalyse zeigte in beiden Gruppen signifikante Korrelationen der Konzentrationen von freiem Ropivacain: <400 min Gruppe ($n=14$): $r=0.937$, $p<0.0001$; >400 min Gruppe ($n=25$): $r=0.855$; $p<0.0001$.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie lassen vermuten, dass die Bestimmung der Konzentration des freien Ropivacains aus maternalem Blut eine Möglichkeit zur Abschätzung der neonatalen Exposition von Ropivacain darstellt. Die Ergebnisse weisen ferner darauf hin, dass die Applikationsdauer der PDA keinen Einfluss auf die Assoziation zwischen maternalen und fetaler Plasmakonzentration von ungebundenem Ropivacain hat.



PS10-K14

Charakterisierung von internistisch kritisch kranken Patienten, welchen während der intensivmedizinischen Behandlung versterben

Axel Schott¹, Rüdiger Pfeifer¹, Paul Christian Schulze¹, Michael Fritzenwanger¹

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

Fragestellung

Viele Studien beschäftigen sich mit der Mortalität von kritisch kranken Patienten bei einer definierten Erkrankung. Wenig ist bekannt, wie kritisch kranke Patienten, welche während des Aufenthalts auf einer internistischen Intensivstation eines deutschen Universitätsklinikums versterben, charakterisiert sind.

Methodik

Für diese retrospektive Studie wurden alle Patienten erfasst, die vom 01.01.2018 bis zum 31.12.2019 auf der internistischen Intensivstation des Universitätsklinikums Jena verstorben sind und unmittelbar davor für mindestens 24 Stunden auf dieser Station behandelt wurden (N=282). Hinsichtlich der Liegedauer wurde das Patientenkollektiv in zwei Gruppen eingeteilt: frühes Versterben (1-4 Tage Liegedauer, N=62) und spätes Versterben (>4 Tage Liegedauer, N=220). Untersucht wurden demographische und klinische Daten sowie die Laborwerte bei Aufnahme.

Die statistische Auswertung erfolgte mittels Mann-Whitney-U-Test sowie uni- und stepwise forward logistischer Regressionsanalyse.

Ergebnis

Das gesamte Patientenkollektiv bestand zu 63% aus Männern und war im Median 69 (IQR 60; 78) Jahre alt. Die drei häufigsten Aufnahmegründe waren respiratorische Insuffizienz (37%), Zustand nach kardiopulmonaler Reanimation (CPR) (27%) und akute Herzinsuffizienz

(22%). Die Liegedauer betrug im Median 8 (IQR 5; 14) Tage und die Mehrheit der Patienten (78%) verstarb spät. Hinsichtlich der Therapieintensität zum Zeitpunkt des Versterbens zeigte sich, dass 38% der Patienten ein Comfort Care Behandlungskonzept erhielten, dass bei 37% keine weitere Therapieescalation stattfand und 25% im Rahmen einer Maximaltherapie verstarben. Die vier häufigsten Todesursachen waren: septischer Schock (62%), kardiogener Schock (27%), respiratorische Insuffizienz und schwere Hirnschädigung (beide 11%).

Folgende Parameter bei Aufnahme kennzeichneten das frühe Versterben in der univariaten logistischen Regressionsanalyse: höhere Herzfrequenz, niedrigerer Oxygenierungsindex, höheres Laktat, niedrigeres Standardbicarbonat und Hämoglobin, Durchführung einer Akutdialyse sowie eine positive Volumenbilanz am Aufnahmetag. In der multivariaten Regressionsanalyse (Vorwärtsanalyse) zeigte sich aber, dass lediglich die Herzfrequenz und die Serumlaktatkonzentration am Aufnahmetag Prädiktoren für ein frühes Versterben waren.

Schlussfolgerung

Internistisch kritisch kranke Patienten versterben, wenn sie die ersten 24 Stunden überlebten meist nach 4 oder mehr Tagen. Allerdings gibt es nur wenige und auch nur schwache Prädiktoren, wie Herzfrequenz und die Laktatkonzentration bei Aufnahme, die ein frühes Versterben auf der Intensivstation vorhersagen können.



PS10-K15

Grundbedürfnisse und Symptomidentifikation bei invasiv beatmeten, nonverbalen Patienten auf der Intensivstation

Christopher Ull¹, Uwe Hamsen¹, Christina Weckwerth², Thomas Schildhauer¹, Robert Gaschler², Oliver Jansen¹, Christian Waydhas^{1,3}

¹BG Universitätsklinikum Bergmannsheil, Chirurgische Universitätsklinik und Poliklinik, Bochum, Deutschland,

²FernUniversität in Hagen, Fakultät für Psychologie, Hagen, Deutschland, ³Medizinische Fakultät der Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

Fragestellung

Eine verminderte Kommunikationsfähigkeit führt häufig zu negativen Erlebnissen von invasiv beatmeten Patienten auf der Intensivstation (ICU). Eye-Tracking (ET) Geräte könnten nonverbale Kommunikation mit diesen Patienten ermöglichen. Ziel dieser Studie war es bei nonverbalen Patienten Grundbedürfnisse zu erfassen, Symptome zu identifizieren sowie den individuellen Gesundheitszustand zu analysieren unter Zuhilfenahme von einer ET Technologie.

Methodik

Prospektive Studie mit Einschluss von intensivpflichtigen, invasiv beatmeten Patienten ohne Delir. Die standardisierte Untersuchung umfasste 30 geschlossenen Fragen zu individuellen Grundbedürfnissen und fest definierte Skalen und Scores unter Verwendung eines kommerziell erhältlichen ET Gerätes (I-15+ ET, Tobii Dynavox).

Ergebnis

Es wurden 64 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 58,6 Jahren eingeschlossen. Häufigste Diagnosen waren Polytrauma (43,6%), nicht-abdominelle Sepsis (21,8%) und akutes Abdomen (15,6%). Die Durchschnittszeit der Untersuchung lag bei $30,5 \pm 11,7$ Minuten, die durchschnittlichen Anzahl der Versuche bei $1,2 \pm 0,6$. Bei der Abfrage der Grundbedürfnisse kommunizierten die Patienten Schmerzen bei Lagerungsmaßnahmen und Durst (je 69%), Schlafstörungen (66%), sowie Müdigkeit und Angst vor lebenslanger Pflegebedürftigkeit (je 64%).

Die Mehrzahl der Patienten erwartete eine Verbesserung des Gesundheitszustandes (78%), gab eine gute familiäre Unterstützung (66%) und eine Verbesserung der aktuellen Lebensqualität durch den Einsatz von ET Geräten (67%) an. Die genutzten Skalen und Scores zeigten ein mäßiges Schmerzlevel und eine tendenziell traurige Grundstimmung. Die weitere Auswertung erbrachte einen subjektiv schlechten allgemeinen Gesundheitszustand mit tendenziell erniedrigtem Selbstwertgefühl und gering ausgeprägter Lebensqualität. Ausschlaggebend dafür waren mehrheitlich Gefühle wie gefangen zu sein (87,5%), Unsicherheit (76,5%), Frustration (65,7%), und nicht verstanden zu werden (60,7%).

Schlussfolgerung

Die beschriebenen Grundbedürfnisse, negativen Emotionen und Symptome mit daraus resultierender Lebensqualitätsminderung bieten individuelle Verbesserungsmaßnahmen in der Versorgung von nonverbalen Patienten auf der Intensivstation. Der Einsatz einer ET Technologie kann bei diesem Patientenkollektiv zu einer verbesserten Interaktion zwischen Patienten und interprofessionellem Team und zu einer subjektiv erhöhten Patientenzufriedenheit führen.



PS10-K16

Stellenwert von Soft Skills in der notfallmedizinischen Weiterbildung

Nadja Spitznagel¹, Elisabeth Rossbach-Wilk²

¹München Klinik Harlaching, München, Deutschland, ²München Klinik Bogenhausen, München, Deutschland

Fragestellung

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

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

Methodik

Es erfolgte eine Medline Literaturrecherche mit den Stichworten: non-technical-skills, quality in health care, emergency medicine, burnout, resilience, crew resource management und performance enhancing psychological skills training. Von 1105 Treffern wurden 58 Artikel analysiert.

Ergebnis

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

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

Schlussfolgerung

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



PS10-K18

Ernährung und funktionelles Outcome bei kritisch kranken Intensivpatienten - eine observationelle Studie

Aileen Hill^{1,2}, Simon Ellger³, Daniel Jöhnk^{2,3}, Katharina Rombach³, Tracy Ogbeide³, Kristina Schmitz³, Christian Stoppe⁴

¹Uniklinik RWTH Aachen, Klinik für Operative Intensivmedizin, Aachen, Deutschland, ²Uniklinik RWTH Aachen, Klinik für Anästhesiologie, Aachen, Deutschland, ³Medizinische Fakultät RWTH Aachen, Aachen, Deutschland,

⁴Uniklinikum Würzburg, Klinik für Anästhesiologie, Würzburg, Deutschland

Fragestellung

Besonders für schwerkranke Intensivpatienten bleibt die medizinische Ernährungstherapie (MET) eine Herausforderung. Die optimale Anpassung der MET an den individuellen Patienten und ihre Auswirkung auf die klinische und funktionelle Erholung ist daher Gegenstand aktueller Forschung und dieser Studie.

Methodik

Dies ist eine prospektive observationelle Studie eines Krankenhauses mit mehreren Intensivstationen ("INFO", NCT04180852). Es wurden operierte Intensivpatienten mit Beatmungsdauer ≥ 48 h und Intensivliegedauer von ≥ 72 h eingeschlossen. Die Endpunkte wurden bei Studieneinschluss, bei Entlassung von der Intensivstation, bei Krankenhausentlassung und 30 Tage später erhoben und schlossen die Parameter der MET, klinische Endpunkte, Muskelmasse, Muskelkraft, funktionelle Parameter und Lebensqualität ein. A priori definierte Subgruppen waren adipöse, ältere, neuro-, kardio- und abdominalchirurgische Patienten.

Ergebnis

Es wurden 98 Patienten innerhalb von 6 Monaten eingeschlossen (Beatmungszeit: 18,4 [8,5–31,9] d, Intensivverweildauer: 28,0 [15,8–44,3] d, Noradrenalinbedarf: 7,1 [3,6–15,9] d, Intensivmortalität: 31%). MET auf der Intensivstation: 18,9 \pm 7,0 kcal/kg/d (75,4 \pm 27,9% des Bedarfs), Protein: 1,05 \pm 0,56 g/kg/d (87,3 \pm 46,6% des Bedarfs).

Die Muskelmasse nahm über den Krankenhausaufenthalt stetig ab (Quadrizeps-Dicke: 2,2 [1,7–3,0] cm bei Einschluss, 1,7 [1,3–2,2] cm bei Intensiventlassung, 1,6 [1,3–2,1] cm bei Krankenhausentlassung). Die Gebrechlichkeit nahm gemessen an der Clinical Frailty Scale während des Aufenthaltes deutlich zu und erholte sich nur geringfügig (3,3 \pm 1,4 bei Einschluss, 5,9 \pm 1,6 bei Intensiventlassung, 5,8 \pm 1,4 bei Krankenhausentlassung und 5,3 \pm 1,3 30 Tage nach Entlassung). Muskelkraft (Hand und Quadriceps), sowie funktioneller und kognitiver Parameter (6-Minuten Gehtest, Funktioneller Status Score ICU und Short Physical Performance Battery, Mini Mental State Exam) und Lebensqualität erholten sich von Intensiv- zu Krankenhausentlassung.

Schlussfolgerung

Die Daten dieser Studie betonen den erwarteten Verlust an Muskelmasse und körperlicher, sowie kognitiver Funktion während einer Behandlung auf der Intensivstation, sowie die unvollständige Erholung 30 Tage nach Entlassung. Unsere Auswertung ist noch unvollendet, doch zeigen bereits die Ergebnisse dieser Pilotphase neue Aspekte des Zusammenhangs zwischen MET und funktionellen Outcomes, besonders im Hinblick auf die verschiedenen Patientengruppen.



PS10-K19

Organisation der Überlastung der Intensivstationen während der 3. Pandemiewelle in Köln im April 2021

Alex Lechleuthner¹, Felix Kolibay², Julia Waldner³, Kilian Kalmbach⁴, Sebastian Eimer⁵, Andre Moussa⁶, Marc Hoppenz⁷, Katja Scholtes⁸, Marc Oette⁹, Marc Gerbershagen¹⁰, Ranka Marol¹¹, Gisbert Knichwitz¹², Michael Granitzka¹³, Luba Lendowski¹⁴, Michael Waldner¹⁵, Susanne Hacheney¹⁵, Ingo Müllers¹⁶, Ralf-Joachim Schulz¹⁷, Jürgen Lutz¹⁸, Ulrich Fabian¹⁹, Thorsten Schneider²⁰, Johannes Niessen²¹, Christian Miller¹

¹Stadt Köln, Feuerwehr, Köln, Deutschland, ²Universitätsklinik Köln, Köln, Deutschland, ³Eduardus Krankenhaus, Köln, Deutschland, ⁴Evangelisches Krankenhaus Kalk, Köln, Deutschland, ⁵Evangelisches Krankenhaus Köln-Weyertal, Köln, Deutschland, ⁶Heilig-Geist-Krankenhaus, Köln, Deutschland, ⁷Kinderkrankenhaus Amsterdamer Straße, Köln, Deutschland, ⁸Krankenhaus Merheim, Köln, Deutschland, ⁹Krankenhaus der Augustinerinnen, Köln, Deutschland, ¹⁰Klinikum Holweide, Köln, Deutschland, ¹¹Krankenhaus Porz am Rhein, Köln, Deutschland, ¹²Sana Dreifaltigkeitskrankenhaus, Köln, Deutschland, ¹³St. Franziskus Hospital, Köln, Deutschland, ¹⁴St. Franziskus Hospital, Hygiene, Köln, Deutschland, ¹⁵St. Elisabeth Krankenhaus Köln-Hohenlind, Köln, Deutschland, ¹⁶St. Hildegardis Krankenhaus, Köln, Deutschland, ¹⁷St. Marienhospital, Köln, Deutschland, ¹⁸St. Vinzenz-Hospital, Köln, Deutschland, ¹⁹St. Agatha Krankenhaus, Köln, Deutschland, ²⁰St. Antonius Krankenhaus, Köln, Deutschland, ²¹Stadt Köln, Gesundheitsamt, Köln, Deutschland

Fragestellung

Während der 3. Pandemiewelle wuchs in Köln mit der Inzidenzrate auch die Zahl der Covid-Patienten sowohl auf den Allgemeinstationen als auch auf den Intensivstationen. Besonders das Anwachsen auf den Intensivstationen führte bereits Anfang April 2021 dazu, dass die Intensivstationen nicht mehr jederzeit aufnahmebereit waren. Vom 1.4. bis zum 6.4. erhöhte sich der Anteil der Covid-Intensivpatienten von 25% auf 30%. Ab dem 23.4.2021, als der Covid-Patientenanteil 45% erreichte, waren alle Kölner Intensivstationen nicht mehr durchgehend aufnahmebereit.

Methodik

Die Anzahl der Covid-Patienten auf den Intensivstationen (ITS) wurde täglich ebenso monitort, wie die Verlegungen zwischen den Krankenhäusern und in andere Krankenhäuser des Umlands. Überlastungssituationen, bei denen keine Notfallpatienten mehr aufgenommen werden konnten wurden erfasst und die getroffenen Maßnahmen (Ausgleichsverlegungen, strategische Ver-

legungen, Notfallverlegungen) erfasst und mit der Anzahl der Covid-patienten der jeweiligen Intensivstation korreliert.

Ergebnis

Nach ersten Ungleichgewichten von Covid-Patienten auf den ITS waren die Krankenhäuser mit Covid-Patienten nach und nach blockiert, während in anderen nur wenige Covid-Patienten lagen. Im 1. Schritt wurden deshalb Ausgleichsverlegungen zwischen den Krankenhäusern durchgeführt. Danach konnten zunehmen weniger Notfallpatienten in das nächstgelegene Krankenhaus transportiert werden, sondern musste andere aufnahmebereite Krankenhäuser ansteuern. Zuletzt wurden Notfallpatienten in den nächstgelegenen Krankenhäusern erstversorgt und anschließend in aufnahmebereite Krankenhäuser in das Umland verlegt. Ergänzend erfolgten Abverlegungen („strategische Verlegungen“) ins Umland. Erst ab dem 29.4.2021 sank der Anteil der Covid-19 Patienten langsam von 45% auf 43% (30.4.2021).



Schlussfolgerung

Zum Erhalt der Versorgungsfähigkeit wurden neben **innerklinischen Maßnahmen** Verlegungen erforderlich. Dazu gehörten zunächst **Ausgleichsverlegungen** zwischen den Krankenhäusern, um die Handlungsfähigkeit zu erhalten. Des Weiteren mussten zunehmend **Notfallpatienten aus dem Rettungsdienst** in aufnahmebereite Krankenhäuser transportiert oder nach Erstversorgung weiterverlegt werden.

Letztlich waren auch **strategische Verlegungen** notwendig, bei denen langliegende (Covid-19) Patienten in wenig belastete Krankenhäuser abverlegt wurden, um die örtliche intensivmedizinische Versorgungsfähigkeit in Köln zu erhalten. Die Verlegungen fanden in einem Radius von bis zu 100 km statt. Erst nach Einführung von weitreichenden kontaktbeschränkenden Maßnahmen am 16.4. 2021 (Allgemeinverfügung der Stadt Köln) sanken die Belegungszahlen 13 Tage später.



PS10-K20

Second Victims in der Intensivpflege – Emotionale Belastungen und Traumatisierung von Intensivpflegepersonal in Westösterreich nach unerwünschten Ereignissen während der Behandlung von Patientinnen/Patienten

Samuel Ganahl¹, Mario Knaus²

¹Landeskrankenhaus Feldkirch, Feldkirch, Österreich, ²Tirol Kliniken, Innsbruck, Österreich

Fragestellung

Das Second Victim-Phänomen, bei dem Personen aus dem Gesundheitswesen durch ein unvorhergesehenes klinisches Ereignis oder einen Zwischenfall traumatisiert und belastet werden, tritt immer häufiger auf und wirkt sich nicht nur auf die Betreuung der Patientinnen/Patienten, sondern auch auf die Gesundheit der Behandelnden aus. Auf Grund der geringen Evidenz zum Thema "Second Victim im deutschsprachigen Raum" wurden in dieser Arbeit sowohl Symptome als auch Copingstrategien von Intensivpflegepersonal in Westösterreich eruiert. Zusätzlich wurden Aspekte des professionellen Risikomanagements zur Vermeidung des Second Victim-Phänomens mit einbezogen.

Methodik

Insgesamt wurden 20 leitfadengestützte Interviews mit Intensivpflegepersonen in Westösterreich durchgeführt. Der Leitfaden wurde unter Anwendung des SPSS-Prinzips nach Helfferich (2011) erstellt und beinhaltet die Kategorien Belastungen, Unterstützungsmaßnahmen und Risikomanagement. Die Interviews wurden mit Hilfe der Software MAXQDA (2020) transkribiert und analysiert und anhand der strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2018) ausgewertet.

Ergebnis

Belastungen im Sinne eines Second Victim-Phänomens, die von den befragten Personen aus der Intensivpflege in Westösterreich am häufigsten genannt wurden,

waren Schuldgefühle (n=20), Einschlaf- oder Durchschlafprobleme (n=10), Flashbacks an das Erlebte (n=11) und Angst vor Konsequenzen (n=13). Zusätzlich äußerten die Befragten Probleme im Arbeitsalltag wie verminderte Leistungsfähigkeit und Probleme in der Durchführung von Routinetätigkeiten (n=11). Symptome des Second Victim-Phänomens wurden unter anderem durch Gespräche sowohl im privaten Umfeld (n=11) als auch mit Arbeitskolleginnen/Arbeitskollegen (n=11) bewältigt. Professionelles Risikomanagement kann Intensivpflegekräfte präventiv durch Pflegevisiten (n=7), Checklisten (n=14), das Vier-Augen-Prinzip (n=13) und Trainingsmaßnahmen (n=14) als auch reaktiv durch Fallnachbesprechungen (n=12) und CIRS (n=20) unterstützen und der Entstehung eines Second Victim-Phänomens vorbeugen.

Schlussfolgerung

Intensivpflegepersonal ist auf Grund der hohen Arbeitsbelastung in diesem hochtechnisierten Bereich vielen Ausnahmesituationen ausgesetzt, welche in ein Second Victim-Phänomen resultieren können. Die Leitung medizinischer Organisationen sollte daher ein besseres Verständnis für die Traumatisierung und Belastungen von Second Victims anstreben. Ferner sollte auf die breite Umsetzung wirksamer Unterstützungsprogramme speziell in der aktuell vorherrschenden COVID-19 Pandemie gesetzt werden.



PS10-K21

Abhängigkeit der Zufriedenheit nach einer Notaufnahmebehandlung von patienten- und behandlungsbezogenen Faktoren

Laura Benke¹, Ruben Ulbrich¹, Susanne Drynda², Enno Swart¹, Wencke Schindler¹

¹Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Sozialmedizin und Gesundheitssystemforschung, Medizinische Fakultät, Magdeburg, Deutschland, ²Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Universitätsklinik für Unfallchirurgie, Medizinische Fakultät, Magdeburg, Deutschland

Fragestellung

Die Zufriedenheit mit dem Behandlungsergebnis wird im Projekt ENQUIRE (Evaluation von Qualitätsindikatoren (QI) in Notaufnahme, FKZ 01VSF17005) als patient-reported Outcome (PRO) erhoben und neben anderen Parametern zur Einschätzung der Relevanz von QIs auf das patientenbezogene Outcome genutzt. Zur Validierung der Ergebnisse mit Verbindung zu Outcomebezogenen Zufriedenheitsfragen werden mögliche Einflüsse personenbezogener Faktoren, wie Alter und Geschlecht, und behandlungsbezogener Faktoren, wie der Verbleib nach Notaufnahmebehandlung, oder eine Diskrepanz zwischen patientenseitiger Einschätzung der Behandlungsdringlichkeit und der Triage analysiert. Untersucht wird, ob und in welchem Ausmaß diese Faktoren einen Einfluss auf die Zufriedenheit von Notaufnahmepatienten haben.

Methodik

Zufriedenheitsangaben einerseits und soziodemografische Angaben, Einschätzungen zur Dringlichkeit und zum wahrgenommenen Behandlungsprozess andererseits wurden im Rahmen einer retrospektiven Befragung von 3194 erwachsenen Notaufnahmepatienten aus 15 Kliniken erhoben. Weitere Angaben zum Behandlungsgeschehen (z.B.: Triage, Zuweisung oder Verbleib) wurden der standardisierten elektronischen Dokumentation nach dem Datensatz Notaufnahme der DIVI e.V. entnommen. Anhand von Korrelations- und Regressionsanalysen

werden nach personenbezogenem Datenlinkage statistische Zusammenhänge zwischen den ausgewählten potenziellen Einflussfaktoren und der Zufriedenheit ermittelt.

Ergebnis

Signifikante Einflüsse auf die Zufriedenheit mit dem Behandlungsergebnis zeigten sich zum Beispiel für das steigende Alter ($\chi^2(x)=145,497(74)$; $p=.001$;) und das Geschlecht, wobei Frauen signifikant unzufriedener sind ($\chi^2(x)=11,046(1)$; $p=.001$). Für acht von zehn abgefragten Einschätzungen zum Behandlungsgeschehen ergab die multivariate Analyse negative Zusammenhänge mit der Zufriedenheit, etwa für die Angaben zum Schmerzmanagement ($p=.001$; OR=6,348; 95% CI=3,975-10,138) und zur Wartezeit ($p=.001$; OR=1,715; 95% CI=1,242-2,370). Eine gleichwertige Dringlichkeitsbewertung hingegen steht signifikant mit einer positiven Zufriedenheitsbewertung im Zusammenhang ($p=.041$; OR=0,698; 95% CI=0,494-0,986). Für Verbleib und Zuweisung ergab sich keine Signifikanz.

Schlussfolgerung

Die Zufriedenheit als PRO ist nicht allein von QIs abhängig. Weitere Faktoren und damit mögliche Verzerrungen projektbezogener Ergebnisse wurden herausgestellt und können bei der Beantwortung der Forschungsfragen berücksichtigt werden.



PS10-K22

Ernährung und Funktion bei kritisch kranken älteren Intensivpatienten

Daniel Jöhnk¹, Christian Stoppe², Aileen Hill^{1,3}

¹Uniklinik RWTH Aachen, Klinik für Anästhesiologie, Aachen, Deutschland, ²Uniklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland, ³Uniklinik RWTH Aachen, Klinik für Operative Intensivmedizin, Aachen, Deutschland

Fragestellung

Es ist weiterhin unklar wie die medizinische Ernährungstherapie (MET) optimal an den individuellen Intensivpatienten angepasst werden kann. Besonders die Auswirkung der medizinischen Ernährungstherapie auf den älteren Intensivpatienten ist eine im Hinblick auf den demographischen Wandel relevante Fragestellung.

Methodik

Diese Analyse ältere (≥ 70 Jahre) kritisch kranke, >48 h beatmete chirurgische Intensivpatienten mit der jüngeren Vergleichsgruppe. Dies ist eine a priori definierte Subgruppenanalyse einer prospektiven observationellen Studie ("INFO", NCT04180852). Outcomes waren die MET, Muskelmasse und -kraft, funktionelle Parameter und Lebensqualität, welche longitudinal bei Studieneinschluss, bei Entlassungen von der Intensivstation und aus dem Krankenhaus und 30 Tage später erhoben wurden.

Ergebnis

MET: Ältere erhielten im Vergleich zu jüngeren Intensivpatienten auf der Intensivstation ähnliche Mengen Energie ($18,7 \pm 7,1$ vs. $19,1 \pm 6,9$ kcal/kg/d, $p=0,8$) und Protein ($1,1 \pm 0,6$ vs. $1,0 \pm 0,5$ g/kg/d, $p=0,8$). Klinische Outcomes: Ältere Patienten hatten eine signifikant höhere Mortalität ($50,0\%$ vs. $29,3\%$, $p=0,02$). Andere klinische Outcomes (Katecholaminbedarf, Beatmungs-, Intensiv- und Krankenhausverweildauer) unterschieden sich nicht.

Muskelmasse: Ältere hatten bei Studieneinschluss eine signifikant niedrigere Muskelmasse (Quadriceps Dicke (QD): $2,2 \pm 0,8$ vs. $2,6 \pm 1,0$ cm; $p=0,044$; Mittlerer Oberarmumfang (MUAC): $33,6 \pm 4,9$ vs. $31,8 \pm 4,3$ cm; $p=0,034$). In beiden Gruppen kam es zu einer signifikanten Abnahme der Muskelmasse während des Intensiv Aufenthaltes (QD: $p=0,03$ bei Älteren; $p=0,0002$ bei Jüngeren, MUAC: $p=0,044$ bei Älteren; $p<0,0001$ bei Jüngeren), ohne Unterschied zwischen den Gruppen. Funktionelle Outcomes: Ältere Patienten waren bei Intensivaufnahme signifikant gebrechlicher (Clinical Frailty Scale (CFS) $3,8 \pm 1,6$ vs. $3,1 \pm 1,4$; $p=0,02$). In beiden Gruppen kam es zu einem signifikanten Anstieg der CFS bis Intensiventlassung (je $p<0,0001$). Darüber hinaus konnte festgestellt werden, dass die CFS vor Aufnahme auf Intensivstation bei den Patienten, die anschließend auf Intensivstation verstarben, signifikant höher war ($3,9 \pm 1,5$ vs. $3,1 \pm 1,4$; $p=0,007$).

Schlussfolgerung

Diese Analyse betont den Verlust von Muskelmasse kritisch kranker Intensivpatienten. Besonders bei älteren Intensivpatienten muss zusätzlich Augenmerk auf die Gebrechlichkeit bei Aufnahme bei Intensivstation gelegt werden. Ob diese Parameter unabhängige Prädiktoren der Mortalität sind, bleibt Gegenstand weiterer Forschung.



PS10-K23

Wahrnehmung zum Umgang mit Opioiden bei COVID-19: Fokus Intensivmedizin

Vera Peuckmann-Post¹, Christoph Wiese², András Keszei³, Roman Rolke¹, Frank Elsner¹

¹Klinik für Palliativmedizin, Medizinische Fakultät RWTH Aachen University, Aachen, Deutschland, ²Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Herzogin Elisabeth Hospital Braunschweig, Braunschweig, Deutschland, ³Center for Translational & Clinical Research, Medizinische Fakultät RWTH Aachen University, Aachen, Deutschland

Fragestellung

Opioid-Gaben gehören zum Klinikalltag in Anästhesiologie, Intensivmedizin und Palliativmedizin. Dyspnoe gehört zu den häufigen Symptomen von COVID-19, ist jedoch keine zugelassene Indikation zur Opioid-Gabe und findet in Leitlinien unterschiedliche Gewichtung. Dies kann zu Unsicherheiten bezüglich Indikationsstellung und ethischen Implikationen führen.

Methodik

Auf Grundlage von Einzel- und Fokusgruppeninterviews sowie der Literatur identifizierten wir häufige Fragestellungen zum Umgang mit Morphin/Opioiden (M/O) in der Symptomkontrolle, und befragten hierzu Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und des Berufsverbands Deutscher Anästhesisten im Oktober 2020 anonymisiert mittels Survey Monkey®. Zum Vergleich der Bereiche *innerhalb* der Palliativmedizin (PM) sowie *außerhalb* („kurativen Setting“) analysierten wir marginale mittlere Antwortwerte für paarweise Beobachtungen unter Verwendung der Scores 1-6 (Likert-Skala). Wir präsentieren Schätzungen der Unterschiede der marginalen Mittelwerte und 95%-Wald-Konfidenzintervalle.

Ergebnis

Teilnehmer waren N = 1365 Anästhesist:innen (TN), davon 49% (N=669) aktuell tätig in der Intensivmedizin, 46% Frauen (N=621). TN beschrieben den Umgang mit M/O *innerhalb* der PM als „sicher und vertraut“ (88%) bzw. als „klar geregelt“ (85%), während dies für die Bereiche *außerhalb* der PM seltener angegeben wurde (77%/63%).

Bei der Betreuung COVID-19 Erkrankter wurde der Umgang mit M/O *außerhalb* der PM noch seltener als „sicher und vertraut“ (40%) oder „klar geregelt“ (29%) wahrgenommen, intensivmedizinisch tätige TN stimmten hier jedoch diskret häufiger zu (46%; 33%).

Alle TN nannten Dyspnoe (95%/75%), Erleichterung des Sterbeprozesses (84%/51%), Unruhe (59%/27%) und Angst/Panik (61%/33%) deutlich häufiger als Indikationen *innerhalb* versus *außerhalb* der PM. Intensivmedizinisch tätige TN berichteten diese Indikationen etwas häufiger im Vergleich zu allen TN *außerhalb* der PM (84%; 55%; 32%; 39%). 85% der TN (83% intensivmedizinisch Tätige) wünschten sich die Einbindung eines PM-Konsilteams.

Im Vergleich der Bereiche *innerhalb* versus *außerhalb* der PM stimmten die TN eher für *innerhalb* der PM zu bezüglich des „klar geregelt(en)“ (0,8; 95% Konfidenzintervall 0,7;0,9) bzw. „sicher und vertraut(en)“ (0,4; 0,3;0,5) Umgangs mit M/O.

Schlussfolgerung

Intensivmedizinisch tätige Anästhesist:innen nahmen deutliche Unsicherheiten im Umgang mit Opioiden insbesondere *außerhalb* der PM wahr. Einheitliche, interdisziplinäre Leitlinien zur Symptomkontrolle, speziell auch bei COVID-19, mehr Lehre und die Einbindung eines PM-Konsilteams sollten zukünftig intensiver beachtet werden.



PS10-K24

Digital Weiterbildung – Tools und zukünftige Trends

Nadja Spitznagel¹, [Flora Seeliger](#)¹

¹Anästhesie, München Klinik Harlaching, München, Deutschland

Fragestellung

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

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

Methodik

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

Ergebnis

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

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

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

Schlussfolgerung

Digitale Aus- und Weiterbildungstools scheinen neben den klassischen Wissensplattformen kaum Einzug in den klinischen Alltag zu finden. (Zitat)

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

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



Autorenindex

(Fett = präsentierender Autor)

A

Adaktylos-Surber, Katharina	29
Adamzik, Michael	17, 43
Adler, Christoph	78
Adler, Holger	197
Afflerbach, Christian	54
Albertsmeier, Victoria	109
Albuszies, Gerd	197
Alfen, Katharina	88
Algül, Hana	104
Alonso, Angelika	47
Alonso Jimenez Urquia, Luis	65
Amann, Dorothee	177
Amende-Wolf, Sandro	181
Amian, Jacqueline	211
Annecke, Thorsten	156
Appelt, Peter	202
Appelt, Werner	128
Arrua Morinigo, Daisy Patricia	65
Asendorf, Thomas	83
Autexier, Serge	184

B

Bach, Friedhelm	156
Bader, Peter	90, 97
Baier, Jan	96
Bakchoul, Tamam	114
Baldas, Klemens	64
Baldus, Stephan	78
Balzer, Felix	181, 186
Bangert, Katrin	198
Barthel, Petra	170
Bauer, Carolin	202
Bauer, Christine	45
Bauer, Michael	156
Bauknecht, Hans C.	47
Baur-Lemke, Johanna	205
Bayas, Antonios	47

Becher, Tobias	6, 125, 130, 206
Becker, Jan	137, 158
Beckers, Stefan	204
Bemtgen, Xavier	36, 37, 142
Bender, Michael	46, 62
Benk, Christoph	63
Benke, Laura	219
Benzi, Giulia	115
Bergmann, Florian	95
Bergmann, Harald Peter	50
Bergmann, Lars	43
Berlinger, Angelika	128
Bernhardt, Alexander	135
Betz, Susanne	50
Beyersdorf, Friedhelm	63
Bickenbach, Johannes	132, 136, 180
Biever, Paul	37, 205, 209, 210
Billaud, Jean-Noel	13, 112
Biro, Peter	133
Blaha, Maximilian	111, 114
Blank, Michael	140
Blankenheim, Andrea	132
Blaschke, Sabine	77
Bode, Christian	148
Bode, Christoph	36, 37, 142, 205
Boenisch, Olaf	135, 166
Böhmer, Andreas	58
Böhning, Moritz	37
Bold, Frederic	174
Book, Malte	51
Borggräfe, Ingo	98
Borgstedt, Rainer	55, 86
Bornitz, Florian	116, 117, 121, 122
Bouillon, Bertil	75
Bourgeois, Karine	101
Boxberger, Monica	160
Bracht, Hendrik	156
Brade, Marko	54



Brandes, Florian	13, 112
Braren, Rickmer	170
Braumann, Simon	78
Braune, Anja	115
Braune, Stephan	154
Breiden, Ann Katrin	36
Brenck, Florian	190
Brenner, Sebastian	91
Brenner, Thorsten	16, 17, 156, 169, 178
Brettner, Florian	128
Brettner, Franz	128
Brinkmann, Alexander	156, 161
Brixius, Sam Joé	61, 63, 68
Brossart, Peter	11
Brücker, Wiebke	137, 158
Brückner, Thomas	100
Brune, Bastian	54
Bruns, Nora	44, 88, 92
Brux, Hannah	35
Bühler, Philipp	28
Bültemann, Anneke	81
Bültmann, Karin	128
Burdelski, Christoph	135, 166
Burian, Egon	170
Burkard, Philipp	114
Bürkle, Kristina	68
Burst, Volker	78
Buscher, Konrad	154
Busch, Hans-Jörg	61, 63, 64, 68, 70
Buxmann, Horst	211
Buyx, Alena	29

C

Caspers, Michael	57
Chai, Yusen	32
Charitos, Efstratios I.	200
Chiriac, Ute	161
Christ, Monika	47
Christner, Martin	162
Claudia, Kunst	153
Clausen, Jan-Dierk	71
Coburn, Mark	11
Cociancig, Christina	184

Commotio, Simone	93
Czaplik, Michael	49
Czarniecki, Daria Magdalena	4
Czihal, Thomas	79

D

Daehnke, Sebastian	137, 158
Dahlhaus, Iris	186
Damjanovic, Domagoj	64, 68
Daniels, Anna	88
Dankert, André	167
Dardane, Rania	65
Datzmann, Thomas	38, 39, 172, 173
David, Sascha	148
Deffner, Teresa	26
de Heer, Geraldine	135, 166
Dehé, Lukas	34
De Hert, Stefan	133
Della-Marina, Adela	92
Delucchi Danhier, Renate	186
Dembinski, Rolf	184
Demikhova, Victoria	83
Dietrich, Michael	77
Dietsche, Andreas	28
Dilloo, Dagmar	118
Distelkamp, Christian	50
Doede, Thorsten	81
Doehn, Christoph	167
Dohmen, S.	21
Dohna-Schwake, Christian	44, 88, 92
Donath, Helena	90, 97
Dörner, Thomas	47
Drees, Carolin	152
Dreher, Michael	132, 136
Dreyer, Sven	80
Drießen, Pia	204
Drost, Carolin	154
Drynda, Susanne	52, 82 , 219
Dudakova, Anna	152
Dudda, Marcel	44, 54
Duerschmied, Daniel	142
Dürr, Daniel	11



E

Ebach, Fabian	118
Eberl, Inge	207
Eberl, Marcel	65
Eder, Patrick Andreas	189
Edinger, Fabian	176
Eiche, Christian	25
Eichhorn, David	80
Eichhorn, Joachim	3
Eickel, Isabell	152
Eikermann, Matthias	140
Eimer, Christine	6, 206
Eimer, Sebastian	216
Eisenberger, Johanna	48
Eisert, Albrecht	21
Eis-Hübinger, Anna-Maria	118
Elisabeth, Aschenbrenner	153
Ellger, Simon	215
Elsner, Frank	221
Endres, Matthias	47
Englbrecht, Jan	102, 103
Erber, Johanna	104, 170
Erbguth, Frank	45
Ernst, Marielle	83
Ertmer, Christian	102
Escherich, Gabriele	118
Esmaeili, Anoosh	90
Espeter, Florian	169, 178
Esslinger, Katrin	77
Euler, Maximilian	152

F

Faber-Zameitat, Christian	78
Fabian, Ulrich	216
Fandrey, Joachim	155
Felderhoff-Müser, Ursula	44, 92
Fernandez Fernandez, Elena	110
Fiedler, Mascha	16, 160
Fischer, Andreas	183
Fischer, Marlene	162, 166
Fischer, Uli	207
Flake, Frank	55
Fleming, Magdalena	133

Flügler, Annabelle	209, 210
Folgosa Granja, Tiago	111, 114
Follmann, Andreas	49
Fonck, Simon	180
Först, Gesche	209, 210
Fortenbacher, Silke	41
Fortmann, Ingmar	3
Franke, Christiana	47
Franz, Rüdiger	51
Frede, Stilla	11
Freier, Katharina	6
Frerichs, Inez	130
Frerichs, Inèz	6, 206
Frerk, Timm	116, 117
Frey, Otto R.	156, 161
Friedhelm, Heitmann	3
Friedrich, Michaela	46, 62
Frings, Daniel	135, 166
Fritsch, Sebastian	136, 180
Fritzenwanger, Michael	212
Fröb, Michelle	107
Fröhlich, Matthias	58
Fuchs, Angela	77
Fuhr, Anika	114
Fürstenau, Daniel	186

G

Galow, Lukas	91
Gama de Abreu, Marcelo	32, 115, 133
Ganahl, Samuel	218
Ganesh, Sai Ram	65
Ganter, Julian	61, 63, 64 , 68, 70, 72
Garczarek, Lena	169, 178
Gaschler, Robert	213
Gäßler, Michael	75
Gassmann, Vicky	121, 122
Gatermann, Sören	193
Gatterer, Constantin	67
Gatterer, Hannes	195
Gavrilovic, Stefan	67
Gerbershagen, Marc	216
Gerstl, Lucia	98
Ghiani, Alessandro	122



Giese, Melanie	162
Glaß, Franziska	199
Gleißner, Michael	100
Göpel, Wolfgang	3
Göpfert, Dennis	7
Goretzki, Sarah	88
Gramatte, Johannes	74
Granitzka, Michael	216
Graw, Jan A.	47
Gray, Robert	132
Greger, Dania	197
Greif, Alexander	26
Greinacher, Andreas	47
Greiner, Felix	52, 82
Greiner, Marvin	127
Grenseman, Jörn	162
Greve, Sandra	92
Grimm, Anne	40
Grobe, Thomas	117
Grosch, Stephan	50
Grosse, Leonie	98
Grübl, Tobias	50
Grünewald, Matthias	206
Grünewaldt, Achim	144
Guelow, Karsten	153
Guenther, Sven	111
Guenther, Ulf	201
Güldner, Andreas	127, 129
Günther, Sven	114

H

Haag, Martin	77
Haake, Hendrik	35
Haase, Roland	96
Häberle, Beate	95
Hacheney, Susanne	216
Hackl, Matthias	78
Hack, Tobias	68
Haeberle, Helene	114
Haferkorn, Kristin	46, 62
Hagel, Stefan	156
Hagmann, Philip	144
Hainmann, Ina	118

Haller, Hermann	148
Hamiko, Marwan	11
Hamsen, Uwe	213
Hansen, Matthias	97
Härtel, Christoph	3
Härtl, Franz Josef	50
Hartmann, Erik	109
Häselbarth, Benjamin	81
Heck-Swain, Ka-Lin	114
Hegermann, Jan	148
Heidepriem, Raphael	186
Heim, Markus	29
Hein, Grit	7
Heine, Annkristin	11
Heinemann, Axel	162
Heinz, Gottfried	67
Hendrickx, Jan F. A.	133
Henriksen, Anne	193
Herth, Felix J. F.	116, 117, 121, 122, 145
Herting, Egbert	3
Herz, Alexander	99
Herzberg, Lukas	72
Heubner, Lars	74, 127, 129
Heuschmann, Peter	7
Hey, Florian	95
Hierundar, Anke	26
Hilbert, Tobias	11, 192
Hilgarth, Heike	19, 42
Hill, Aileen	215, 220
Hochbaum, Karin	184
Hoch-Gutbrod, Michaela	30
Hoenicka, Markus	38, 39
Hoepfer, Marius M.	148
Hofer, Felix	67
Hoffmann, Falk	201
Hoffmann, Florian	95, 98
Hofmaenner, Daniel	28
Hohn, Andreas	156
Holtkamp, Caroline	43
Hoppenz, Marc	216
Hoppe-Tichy, Torsten	161
Horn, Dagmar	19
Horr, Fabienne	149



Hösel, Franziska	74
Huber, Jana	207
Huber, Kristine	192
Huberle, Christina	104
Huhle, Robert	32, 115
Hühne, Tom	88
Humberg, Alexander	3
Hundertmark, Jana	101
Hunfeld, Klaus-Peter	193
Hurney, Keith	110
Hüschen, Anette	137, 158

I

Iberl, Gabriele	145
Imach, Sandra	145
Imach, Sebastian	58
Imirzalioglu, Can	193
Int-Veen, Christoph	184
Ionescu, Daniela	133
Irmscher, Linda	86
Issleib, Malte	167
Ittner, Karl-Peter	23, 42

J

Jäckel, Markus	36, 142
Jacobsen, Nils	51
Jänig, Christoph Walter	50
Jansen, Gerrit	55, 86
Jansen, Oliver	213
Janssen, Alice	180
Jarczak, Dominik	135, 156, 166
Jerrentrup, Andreas	50
Jöhnk, Daniel	215, 220
John, Stefan	41
Jung, Jette	193
Jung, Philipp	99

K

Kabar, Iyad	124, 146, 147, 150, 151
Kahn, Ahmel	135
Kälble, Florian	16, 160
Kalmbach, Kilian	216
Kammerer, Tobias	195

Kamp, Oliver	44
Kamuf, Jens	109
Kappelhoff, Nils	55
Karutz, Jil	155
Keiler, Annekatrin	112
Keller, Marius	30
Kempa, Axel	116, 122
Kern, Winfried	209, 210
Keszei, András	221
Keunecke, Georg	25
Kim, Se-Chan	192
Kirchhoff, Greetje	88
Kirchner, Benedikt	13, 112
Kirchner, Marietta	145
Klamroth, Robert	57
Klamt, Amrei Christin	207
Kleinhäntz, Wolfgang	51
Klopprogge, Safoura	67
Klösel, Stephan	197
Kluge, Stefan	135, 156, 162, 166, 177, 198
Klusmann, Jan-Henning	90
Knaus, Mario	218
Knichwitz, Gisbert	216
Knochel, Kathrin	29
Knorr, Annika	17
Knoth, Holger	183
Koch, Christian	176
Koch, Thea	32, 74, 115, 127, 129
Köck, Joachim Andreas	19, 21
Kodde, Cathrin	174
Koehler, David	111, 114
Koeppen, Michael	30
Kohler, Siegfried	47
Kohler, Tobias	30
Kolibay, Felix	216
Konczalla, Jürgen	60
König, Christina	19, 156, 177
Konrad, Franziska	114
Koos, Björn	17, 43
Kopp, Elisabeth	42
Köppchen, Johanna Ina	198
Köppen, Michael	114
Kosan, Janina	167



Kotzerke, Jörg	115
Kowalewski, Stefan	180
Kraemer, Sandra	149
Krämer, Irene	23
Krampe, Henning	181
Krause, Linda	167
Kraxner, Jochen	167
Krefting, Dagmar	77
Krenn, Katharina	133
Krettek, Christian	71
Kreutz, Julian	50
Kreysing, Lutz	23
Kronsteiner, Dorothea	122
Kröttsch, Klara	142
Krüger, Karsten	65
Kruppa, Jochen	181
Kuhlmann, Henning	169, 178
Kühn, Joachim	154
Kümpers, Philipp	154
Kunczik, Janosch	49
Künne, David	169, 178
Kunze-Szikszay, Nils	152
Kupke, Sebastian	202
Kuramatsu, Joji B.	47
Kuring, Marcus	81
Kurts, Christian	11

L

Lahmer, Tobias	104, 170
Lally, Sandra	110
Lampel, Pavel	90, 97
Lanckohr, Christian	103
Lange, Kim	44
Lechleuthner, Alex	216
Lee, Samuel	78
Lefering, Rolf	44, 58, 75
Lehmann, Thomas	156
Lehmann-Laue, Antje	107
Leister, Nicolas	93
Lendowski, Luba	216
Lenz, Wolfgang	190
Lieftüchter, Victoria	95, 98
Lindemann, Anja	13, 112

Linhardt, Felix C.	140
Löffelhardt, Verena	92
Lohmeyer, Quentin	28
Lohöfer, Fabian	170
Lohs, Torsten	48
Longshaw, Christopher	193
Lorang, Felix	73
Louwen, Frank	211
Loyoddin, Yannick	67
Lucas, Benjamin	52
Luckscheiter, André	48
Luetkens, Julian	11
Lurz, Christian	54
Lüss, Sebastian	100
Lüth, Christoph	184
Lutz, Jürgen	216

M

Macherey-Meyer, Sascha	78
Mac Loughlin, Ronan	110
Magunia, Harry	114
Mahabadi, Amir Abbas	137, 158
Maiello, Lorenzo	115
Mandel, Christian	184
Mangiapane, Sandra	79
Mann, Valesco	190
Marißen, Janina	3
Markmann, Melanie	176
Marol, Ranka	216
Martens, Eimo	170
Martin, Lukas	149
Marx, Gernot	21, 101, 132, 136, 149
Matthews, Hannah	162
May, Theodor	86
Meertens, Max	78
Mehnert-Theuerkauf, Anja	107
Mei, Simon	70
Meidert, Agnes S.	13, 112
Meier, Helen	45
Meier-Hellmann, Andreas	174
Meis, Jan	116, 117, 122
Meis, Jan N.	121
Meißner, Winfried	26



Menzel, Christoph	93
Menzenbach, Jan	192
Merker, Michael	90, 97
Merle, Uta	16, 160
Messroghli, Leila	211
Mester, Patricia	153
Metelmann, Bibiana	72
Metelmann, Camilla	72
Meybohm, Patrick	7
Meyn, Damaris	19
Michalski, Dominik	107
Michels, Guido	156
Mijočević, Hrvoje	170
Miller, Christian	216
Miller, Clemens	83
Miller, Martha	88
Mining, Malte	11
Mittlböck, Helene	67
Möckel, Martin	47
Möhlenkamp, Stefan	137, 158
Möllmann, Christian	109
Morath, Christian	16, 160
Moser, Hannah	53
Mossanen, Jana	101
Mousa, Shaaban	34
Moussa, Andre	216
Müeller, Michael	117, 122
Mueller-Schilling, Martina	153
Müller, Andreas	118
Müller, Anna	49
Müller, Carsten	156
Müller, Jens	57
Müller, Michael	61, 63, 64, 68, 70, 72, 116
Müller, Michael M.	121
Müller, Tobias	132
Müllers, Ingo	216
Müller-Wolff, Tilmann	27
Murphy, Barry	110
Mutlak, Haitham	60

N

Nachtigall, Irit	174
Nagel, Simon	189

Nagrebetsky, Alexander	140
Nattermann, Jacob	11
Neetz, Benjamin	121, 122
Nemeth, Marcus	83
Nestler, Carolin	65
Neu, Carolina	149
Neugebauer, Sophie	156
Neumann, Dennis	51
Neurohr, Claus	116, 122
Ngamsri, Kristian	114
Nickenig, Georg	11
Nierhaus, Axel	135, 156, 166
Niessen, Johannes	216
Nießen, Stephan	78
Nieswandt, Bernhard	114
Nohl, Andre	54
Nowacki, Tobias Max	147
Nowak, Hartmuth	43
Nowak, Knut	106
Nüchtern, Annika	162
Nusshag, Christian	16, 160

O

Ochs, Kevin	146
Ocken, Michele	181
Oette, Marc	216
Ogbeide, Tracy	215
Olivieri, Martin	95, 98
Osiaevi, Irina	154
O'Sullivan, Andrew	110
Otto, Ronny	52, 82
Overheu, Daniel	51
Ozga, Ann-Kathrin	162

P

Paul, Andreas	106
Pauli, Paul	7
Paulke, Alexander	211
Pavel, Vlad	153
Pavenstädt, Hermann	154
Pelz, Johann	47
Perl, Thorsten	152
Peters, Sonja	106



Petersen, Eike	130
Petrack, Paul Leon	129
Petry, Heidi	28
Petzoldt, Martin	167
Peuckmann-Post, Vera	221
Pfaffl, Michael	13, 112
Pfeifer, Rüdiger	212
Pille, Christian	47
Pischek-Koch, Kerstin	77
Pletz, Mathias	156, 193
Plöger, Birgit	50
Poncette, Akira-Sebastian	181
Pooth, Jan-Steffen	61, 63 , 64, 68, 70
Popp, Erik	189
Popp, Jakob	86
Prost, Max	80
Prottengeier, Johannes	25
Purrucker, Jan Christoph	189

Q

Quinones, Cesar	97
-----------------------	----

R

Rahmel, Tim	17, 43
Ran, Xi	115
Rasch, Sebastian	104 , 170
Rashid, Asarnusch	189
Rathgeber, Ivanka	207
Rau, Heike	161
Rausch, Tanja K.	3
Regner, Maic	183
Rehberg, Sebastian	55, 86
Reichenspurner, Hermann	135
Reinelt, Helmut	38, 39, 172, 173
Reinhardt, Martin	81
Reinhardt, Melanie	128
Reiswich, Andreas	77
Reiter, Karl	95, 98
Reithmair, Marlene	13, 112
Rennebaum, Florian	124, 146 , 147, 150, 151
Reuter, Lea	95
Reutter, Heiko Martin	118
Rheinboldt, Anne	209 , 210

Richter, Bernhard	67
Richter, Daniel C.	161
Richter, Johannes	172, 173
Richter, Juliane	83
Rieg, Siegbert	205
Rilinger, Jonathan	142 , 205
Rissel, René	109
Ritter, Dennis Matthias	50
Ritter, Zully	77
Rittner, Heike L.	7
Roedl, Kevin	135 , 166
Rohde, Christoph	95
Rohde, Gernot	144
Rohde, Holger	162
Röhr, Anka C.	161
Rolke, Roman	221
Roll, Claudia	3
Rombach, Katharina	215
Rosenberger, Peter	30, 111, 114
Rosin, Christopher	152
Rossaint, Jan	154
Rossaint, Rolf	49
Rosbach-Wilk, Elisabeth	214
Rostalski, Philipp	130
Rother, David	209, 210
Rovas, Alexandros	154
Rückert, Florian	200
Rump, Katharina	17, 43
Rumschüssel, Kay	181
Rupp, Christoph	16
Ruppert, Matthias	75

S

Sachs, Ulrich	57
Sackarnd, Jan	154
Sahm, Stephan	4
Salgado, Eduardo	186
Salih, Farid	47
Salleck, Daniel	41
Sancak, Sengül	104
Sander, Michael	176, 190
Saner, Fuat	106
Santer, Peter	140



Sassen, Martin	50	Schölmerich, Lisa	130
Saß, Julian	186	Scholtes, Katja	216
Schädler, Dirk	125, 130	Scholz, Sean	55, 86
Schaefer, Maximilian S.	140	Schönbauer, Robert	67
Schaefer, Miriam	88	Schönborn, Linda	47
Schäfer, Michael	34	Schott, Axel	212
Schäfer, Simon Thomas	195	Schrewe, Roland	90, 97
Schaible, Thomas	3	Schröder, Maria	162
Scharffenberg, Martin	32, 115 , 133	Schroder, Patricia	148
Schedlowski, Manfred	155	Schuler, Michael	7
Schellenberg, Mavi	121, 145	Schultalbers, Anna	148
Schelling, Gustav	13, 112	Schulte, Rhena	190
Schenk, Heiko	148	Schulz, Dominik	104
Scherer, Christian	63, 68	Schulz, Ralf-Joachim	216
Schieffer, Bernhard	50	Schulz, Stefan M.	7
Schieren, Mark	58	Schulze, Paul Christian	212
Schiess, Cornel	28	Schulze-Schleithoff, Anna-Elisa	160
Schildhauer, Thomas	213	Schützle, Heike	91
Schindler, Wencke	219	Seeger, Insa	201
Schirrmeister, Wiebke	77	Seeliger, Flora	222
Schmid, Benedikt	7	Seeling, Andreas	183
Schmid, Bonaventura	61, 63, 68	Seifert, Volker	60
Schmid, Roland M.	65, 104, 170	Sekandarzad, Asieb	209, 210
Schmidbauer, Willi	50	Sensen, Barbara	135, 166
Schmidt, Karsten	169, 178	Seyfried, Timo	200
Schmidt, Thomas	200	Shaqura, Mohammed	34
Schmiemann, Guido	201	Siebermann, Christoph Andreas	195
Schmitt, Dominik	40	Simon, Arne	3
Schmitt, Felix	16	Simon, Marcel	162
Schmitz, Daniel	64, 68	Simon, Tim-Philipp	101, 132, 136
Schmitz, Kristina	215	Simon, Wiebke	125
Schmucker, Michael	77	Singer, Teresa	95, 98
Schneck, Emmanuel	176	Skarabis, Annabell	169, 178
Schneck, Michael	96	Sommer, Anja	204
Schneider, Armin	116, 122	Sonntagbauer, Michael	211
Schneider, Gerhard	29	Sontheimer, Kai	121
Schneider, Hauke	47	Sowa, Jonas	72
Schneider, Jochen	170	Speer, Claudius	16, 160
Schneider, Louisa	204	Speidl, Walter	67
Schneider, Thorsten	216	Spieth, Peter	74, 127, 129, 183
Schneider, Wilfried	90, 97	Spinneker, Lennart	81
Schneppendahl, Johannes	80	Spinner, Christoph D.	170
Schoenecker, Anne	88	Spitznagel, Nadja	214 , 222



Splettstößer, Frank	11
Sponder, Michael	67
Staggs, Lynne	148
Stahl, Klaus	148
Staudacher, Dawid	139, 205
Staudacher, Dawid L.	36, 142
Steger, Rebecca	61, 63, 68
Stein, Anja	3
Stein, Marco	46, 62
Steindor, Mathis	88
Stephan, Schmid	153
Steurer, Stefan	162
Stich, Kathrin	184
Stichtenoth, Guido	99
Stollenwerk, André	180
Stoppe, Christian	215, 220
Strassburg, Christian	11
Strauch, Eric	28
Strelow, Hartmut	80
Sturm, Noemi	116, 117, 121, 122
Suarez, Victor	58
Suárez, Victor	78
Suleiman, Aiman	140
Sulzgruber, Patrick	67
Supady, Alexander	139, 142
Swart, Enno	219
Szecsényi, Joachim	116, 117, 122
Szudarek, Roman	16

T

Tack, Anna-Katharina	199
Tacke, Frank	101
Tang, Linyan	111, 114
Tariparast, Adel	166
Tartler, Tim M.	140
Tasci, Selcuk	174
Tebbe, Bastian	155
Tepasse, Phil	154
Tepasse, Phil-Robin	124, 146, 147, 150, 151
Teufert, Svenja	107
Theilen, Raphael	115
Thiel, Manfred	48
Thiele, Thomas	47

Thieme, Detlef	112
Thies, Karl Christian	86
Thies, Karl-Christian	55
Thiesen, Hans-Juergen	179
Thon, Patrick	17, 43
Thun, Sylvia	186
Tichelbaecker, Tobias	78
Timmen, Finja	174
Tobias, Hannes	93
Träger, Karl	38, 39, 172, 173
Treskatsch, Sascha	34
Trieschmann, Uwe	93
Trudzinski, Franziska	116, 117, 122, 145
Trudzinski, Franziska C.	121
Trummer, Georg	61, 63, 64, 68, 70
Tschiedel, Eva	88

U

Uhl, Eberhard	46, 62
Uhle, Florian	16, 176
Ulbrich, Ruben	219
Ull, Christopher	213
Ulm, Kurt	29
Ulrichs, Christoph	93
Umgelter, Andreas	65
Ünlü, Luca	73
Urbaniak, Natalia	206

V

Vautz, Wolfgang	152
Velten, Markus	11, 192
Verjans, Mark	204
Vicent, Oliver	127
Viergutz, Tim	48
Vink, Hans	154
Vogel, Stefan	77
Vollenberg, Richard	124, 146, 147, 150, 151
vom Dahl, Jürgen	35
von Ameln-Mayerhofer, Andreas	19
von Gottberg, Philipp	83
von Schumann, Selina	122
von Stillfried, Dominik	79



W

Wachtendorf, Luca J.	140
Wafaisade, Arasch	58, 75
Waldner, Julia	216
Waldner, Michael	216
Walter, Fabienne	21
Walzl, Anna	195
Warlich, Rüdiger	19
Warmbein, Angelika	207
Warmuth, Hannes	60
Warnecke, Tobias	51
Warnking, Eva	51
Waydhas, Christian	23, 213
Weber, Christian	60
Weber, Christian Friedrich	211
Weckwerth, Christina	213
Weichert, Veronika	54
Weigand, Markus	161
Weigand, Markus A.	16, 156, 160, 176
Weiler, Norbert	6, 125, 130, 206
Weis, Aline	122
Weismann, Dirk	40, 156
Weiss, Thomas	133
Wendel Garcia, Pedro David	28
Wendt, Stefanie	93
Wengenmayer, Tobias	36, 37, 139, 142, 205
Wenske, Slatomir	65
Wichmann, Dominic	135, 162, 177
Widmeier, Eugen	139
Wiese, Christoph	221
Wiessner, Johannes	104
Wießner, Johannes R.	170
Wijaya, Charles	162
Wilde, Benjamin	155
Wilhelmi, Michaela	71
Willinger, Birgit	193
Windolf, Joachim	80
Winterland, Sarah	162
Wintgens, Jürgen	3
Wirtz, Klaus	174
Wismar, Lars	183
Wittenstein, Jakob	32 , 115, 133
Wittmann, Georg	128

Wittmann, Maria	11
Witzke, Dominic	156
Witzke, Oliver	155
Wohlfahrt, Daniel	25
Wolff, Justus Felix	73
Wolzt, Michael	67
Wunderlich, Maximilian Markus	181
Wurmb, Thomas	7

Y

Yücetepe, Sirin	93
----------------------	----

Z

Zacharowski, Kai	60, 211
Zarbock, Alexander	114
Zechendorf, Elisabeth	149
Zeier, Martin	16, 160
Zeiger, Sascha	54
Zeuch, Steffen	184
Zhang, Yingying	115
Ziebart, Alexander	109
Ziehn, Ariane	184
Ziesing, Stefan	193
Ziganshyna, Svitlana	107
Zimmer, Matthias	4
Zimmer, Sebastian	11
Zimmermann, Gregor	170
Zink, Wolfgang	48
Zöllner, Christian	167
Zotzmann, Viviane	142