Abstractbuch

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

Interdisziplinarität stärken – Multiprofessionalität leben!

29.11.2023 – 01.12.2023 | CCH Hamburg

Kongresspräsident: Prof. Dr. Thorsten Brenner, MHBA, Essen
Co-Kongresspräsident der Gesundheitsfachberufe: Klaus Notz, BBA. M.A., Reutlingen
Organisation: DIVI e.V., E-Mail: kongress@divi.de

www.divi23.de

DIVI-Forschungspreis

Experimentelle Forschung 3
Klinische Forschung 10

E-Poster Abstracts

EP 01 / EP 08 | Ethik und Qualität 18
EP 02 | Herz / Kreislauf 56
EP 03 / EP 09 | Hirn und Nervensystem 79
EP 04 / EP 10 | Notfallmedizin und Trauma 104
EP 05 | Pädiatrische Intensivmedizin 148
EP 06 / EP 11 | Respiratorisches Versagen 173
EP 07 / EP 14 | Technik und Monitoring 221
EP 12 | Organversagen, Transplantation und Verschiedenes 268
EP 13 | Sepsis / Infektiologie 292

Autorenindex

Autorenindex 316

DIVI-Forschungspreis
Experimentelle Forschung

DIVI-Forschungspreis – Experimentelle Forschung 1. Platz
EP / 06 / 03 (Respiratorisches Versagen)

Effekte mechanischer Beatmungsleistung auf neutrophilische pulmonale Inflammation im experimentellen akuten Lungenversagen am Schwein – eine Untersuchung zum Beitrag von PEEP

Raphael Theilen[1], Martin Scharffenberg[1], Robert Huhle[1], Thea Koch[1], Marcelo Gama de Abreu[1,2], Jakob Wittenstein[1]

[1]Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Dresden, Deutschland, [2]Cleveland Clinic, Department of Intensive Care and Resuscitation, Cleveland, Vereinigte Staaten

Fragestellung

Die mechanische Beatmungsleistung (MP) ist im akuten Lungenversagen (ARDS) mit einer erhöhten Sterblichkeit assoziiert. Wir stellten die Hypothese auf, dass die MP ohne Berücksichtigung des positiven end-exspiratorischen Drucks (PEEP) mit der neutrophilischen pulmonalen Inflammation im experimentellen ARDS assoziiert ist.

Methodik

Es wurden 60 anästhesierte Schweine aus drei randomisiert-kontrollierten Studien (behördl. Genehmigung: 24-9168.11-1/2013-53, 24-5131/338/28, 25-5131/474/31) untersucht. Das ARDS wurde mittels Surfactant-Depletion (n=24), sowie mittels Surfactant-Depletion und zusätzlicher schädlicher Beatmung (n=36) induziert.

Die Interventionszeit betrug 12–24 h. Zu Baseline, nach Etablierung des ARDS (Injury) und nachfolgend alle 90–360 min wurden physiologische Messungen durchgeführt. Zu Interventionsende wurde als Surrogat der pulmonalen neutrophilischen Inflammation die auf Lungengewebemasse normalisierte 2-Desoxy-2-[^{18}F] Fluor-D-Glucose Aufnahmerate (K_{iS}) mittels Positronen-Emissions-Computer Tomographie bestimmt.

Es wurde die mittlere MP des Interventionszeitraums mit (MP_PEEP[1]) und ohne Berücksichtigung des PEEP (MP_ER[2]) berechnet. Die Tiere wurden jeweils in zwei Gruppen, *Low* und *High (n=30/Gruppe)*, unter Verwendung des Median als Trennwert der MP_ER (MP_ER_*Low* & MP_ER_*High*), MP_PEEP (MP_PEEP_*Low* & MP_PEEP_*High*) und des Driving pressure (ΔP; ΔP_*Low* & ΔP_*High*) aufgeteilt. Die statistische Auswertung erfolge mittels nicht-parametrischer Tests und Korrelationsanalysen nach Spearman (α=0,05).

Ergebnis

Sowohl MP_ER (ρ=0,358, p=0,005, Abb. 1) als auch ΔP (ρ=0,348 p=0,006) korrelierten mit K_{iS}, weder jedoch MP_PEEP, PEEP, Plateaudruck, Atemfrequenz oder die kumulative Flüssigkeitsbilanz. Zu den Messpunkten Baseline und Injury bestand kein signifikanter Unterschied zwischen den *Low*- und *High*-Gruppen.

Die mediane MP_ER und MP_PEEP der *Low*-Gruppen betrug 4,3 J/min (IQR: 1,1 J/min) und 9,8 J/min (3,1 J/min) und 7,0 J/min (1,7 J/min) und 15,1 J/min (4,0 J/min) in den *High*-Gruppen.

Der mediane ΔP betrug 12 cmH_2O (4 cmH_2O) in ΔP_*Low* und 18 cmH_2O (4 cmH_2O) in ΔP_*High*. Der K_{is} in der MP_ER und ΔP *Low* war im Vergleich zur MP_ER und ΔP *High* signifikant niedriger (Abb. 1). Der K_{is} der Gruppen MP_PEEP_*Low* und MP_PEEP_*High* war nicht unterschiedlich.

Schlussfolgerung

In diesen experimentellen Modellen des ARDS war die MP ohne Berücksichtigung des PEEP mit der pulmonalen neutrophilischen Inflammation assoziiert.

1 Gattinoni et al. (2016). Intensive Care Medicine, 42(10), Article 10. https://doi.org/10.1007/s00134-016-4505-2

2 Huhle, R et al. (2018). Annals of Translational Medicine, 6(19), Article 19. https://doi.org/10.21037/atm.2018.09.65

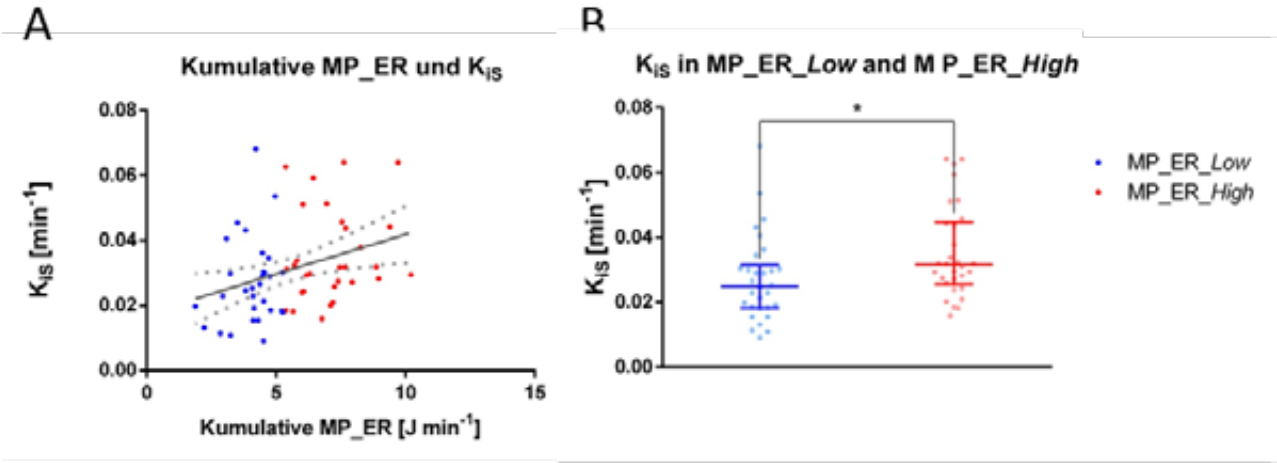


Abbildung 1: A: Korrelation kumulative MP_ER und K_{is}; p = 0,005; Korrelationskoeffizient = 0,358; B: K_{is} der Gruppen MP_ER_*Low* und kumulative MP_ER_*High* (Median und Interquartilabstand); * p<0,05;

DIVI-Forschungspreis – Experimentelle Forschung 2. Platz
EP / 12 / 14 (Organversagen, Transplantation und Verschiedenes)

Semiautomatisierte laserinduzierte Nierentubulusablation in der Zebrafischlarve als Modell für die akute Nierenschädigung und Drug-Screen auf regenerationsfördernde Substanzen

Jana Heigwer[1], Marko von der Heide[2], Brigitte Joggerst-Thomalla[3], Jochen Gehrig[3], Jens H. Westhoff[1]

[1]Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik Kinderheilkunde I, Heidelberg, [2]Rapp OptoElectronic GmbH, Wedel, [3]ACQUIFER Imaging GmbH, Heidelberg

Fragestellung

Die akute Nierenschädigung (Acute Kidney Injury, AKI) erhöht unabhängig die Morbidität und Mortalität kritisch kranker Früh- und Neugeborener, älterer Kinder und Erwachsener. Die AKI-Prävalenz auf der NICU/PICU beträgt über 25 %.

Abhängig von der Ursache liegt die Sterblichkeit bei bis zu 50–70 %. Medikamentös-therapeutische Interventionen, die die Schädigung limitieren bzw. die Regeneration beschleunigen, stehen weiterhin nicht zur Verfügung.

Das aktuelle Projekt diente der Entwicklung einer Pipeline zur semiautomatisierten, laserinduzierten Nierenschädigung und anschließenden Erfassung der Regeneration in der Zebrafischlarve, einem zunehmend favorisierten Tiermodell für hochskalierte *in vivo* Untersuchungen. Eine epigenetische Drug-Library diente im Folgenden zur Suche nach regenerationsfördernden Substanzen.

Methodik

Es erfolgte die Hard- und Software-seitige Integration eines Lasersystems in die Imaging Machine (ACQUIFER) zur unilateralen Schädigung von Nierentubulussegmenten in den transgenen Zebrafischlinien *Tg*(*cdh17:e*GFP) und *Tg*(*wt1b:e*GFP) mit nierenspezifischer Fluoreszenz.

48h alte Zebrafischlarven wurden in 96-Well Mikrotiterplatten dorsal ausgerichtet. 405 nm Laserlicht diente zur präzisen segmentalen Tubulusschädigung. Automatisierte Timelapse-Fluoreszenzmikroskopie erfasste die Nierenregeneration nach Schädigung. H&E-Färbungen, *in situ* Hybridisierungen, TUNEL- und BrdU-Assays dienten dem Nachweis der präzisen Tubulusschädigung und -regeneration.

Zusätzlich wurden Letalität, Ödem und Herzfrequenz erfasst. Die Exposition der Zebrafischlarven mit 42 Substanzen der ScreenWell Epigenetic Drug Library (10µM) diente der Modellevaluierung und der Suche nach regenerationsfördernden Substanzen.

Ergebnis

Die Lasereinkopplung in das Hochdurchsatz-Mikroskop ermöglichte eine semiautomatisierte, präzise Schädigung vordefinierter Tubulussegmente im Zebrafischpronephros. Die Schädigung konnte neben der fluoreszenzmikroskopischen Darstellung in H&E-Färbungen, *in situ* Hybridisierungen auf cdh17 sowie in TUNEL-Assays verifiziert werden.

Timelapse-Mikroskopie ermöglichte im Folgenden die Visualisierung der Tubulusregeneration mit einem Aufeinanderzuwachsen und einer vermehrten BrdU-Positivität der tubulären Enden. Zur Evaluierung erfolgte die Exposition der Larven mit einer epigenetisch wirksamen Drug-Library.

Vorläufige Ergebnisse aus dem Screen lassen auf substanzspezifische Effekte auf die Nierenregeneration schließen.

Schlussfolgerung

Die entwickelte Photomanipulationspipeline ermöglicht eine semiautomatisierte Schädigung von Nierentubuli im Zebrafisch und kann als Modell für die AKI dienen. Die Suche nach regenerationsfördernden Substanzen kann unter Zuhilfenahme der etablierten Pipeline in einem hochskalierten Ansatz durchgeführt werden.

DIVI-Forschungspreis – Experimentelle Forschung 3. Platz
EP / 06 / 02 (Respiratorisches Versagen)

Entzündungshemmende Wirkung der Leukotrienmodifikatoren Montelukast und Zileuton in der akuten pulmonalen Inflammation

Anna Biedritzky[1], Anika Fuhr[1], Yi Zhang[1], Jutta Gamper-Tsigaras[1], Kristian Ngamsri[1], Franziska Konrad[1]

[1]*Universitätsklinikum Tübingen, Universitätsklinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Tübingen, Deutschland*

Fragestellung

Der Leukotrienrezeptor-Antagonist Montelukast und der Lipoxygenase-Hemmer Zileuton werden in den USA erfolgreich bei Patienten mit chronischen Lungenerkrankungen eingesetzt. Bei beiden Wirkstoffen konnten bereits anti-inflammatorische Eigenschaften bei anderen entzündlichen Erkrankungen, wie z.B. rheumatoide Arthritis, aufgezeigt werden.

Da die Therapie des Acute Respiratory Distress Syndroms (ARDS) immer noch rein supportiv ist, haben wir die Leukotrienmodifikatoren auf ihre potenzielle antiinflammatorische Wirkung in diesem Zusammenhang untersucht.

Eine unkontrollierte und dadurch überschießende Infiltration polymorphkerniger Neutrophiler (PMNs) in die Lunge ist das Hauptmerkmal des ARDS.

Die Auswirkungen von Leukotrienmodifikatoren auf die akute pulmonale Inflammation sowie die zugrundeliegenden Mechanismen sind bisher unbekannt.

Methodik

Bei Mäusen wurde eine akute pulmonale Inflammation ausgelöst. Zur Erhöhung der klinischen Relevanz der Studie wurden Montelukast und Zileuton eine Stunde nach Auslösen der Inflammation injiziert.

Die PMN-Migration wurde mittels einer spezifischen FACS-Analyse in die verschiedenen Kompartimente der Lunge (intravasal, interstitiell, intraalveolär) detektiert und die Oberflächenexpression der Adhäsionsmoleküle detailliert untersucht.

Die zugrundliegenden Signalkaskaden wurden analysiert.

Ergebnis

Montelukast und Zileuton verringerten die Inflammations-induzierte PMN-Infiltration in alle Lungenkompartimente durch eine reduzierte Expression der Adhäsionsmoleküle.

In der bronchoalveolären Lavage wurde die Proteinexpression von Tumornekrosefaktor-α, Interleukin-6 und macrophage inflammatory protein-2 (CXCL2/3) durch beide Leukotrienmodifikatoren gesenkt. Die Transkriptionsfaktoren phosphorylated cAMP response element-binding protein (pCREB) und extracellular-signal regulated kinases 1/2 (ERK1/2) zeigten in den PMNs nach der Behandlung eine Depression auf. pCREB wurde ebenfalls im Lungenendothel und -epithel supprimiert.

Beide Wirkstoffe verringerten die Expression des Caspase-1 Proteins, das zu einer reduzierten Aktivierung proinflammatorischer Interleukine führt. Mittels Genexpressionsanalysen des Lungengewebes wurde eine Depression spezifischer Enzyme und Rezeptoren aufgezeigt, die im Leukotriensystem involviert sind.

Unsere Daten zeigen, dass beide Modifikatoren die Freisetzung reifer PMNs aus dem Knochenmark in das Blut hemmten und somit den kritischen Schritt der PMN-Infiltration in die Lunge bereits auf dieser Ebene protektiv beeinflussen.

Schlussfolgerung

Unsere Studie zeigt bisher unbekannte antiinflammatorische Wirkungen von Montelukast und Zileuton in der akuten pulmonalen Inflammation auf und verdeutlicht das mögliche Potential beider Medikamente in der intensivmedizinischen Behandlung von ARDS-Patienten.

DIVI-Forschungspreis – Experimentelle Forschung 4. Platz
EP / 03 / 02 (Hirn und Nervensystem)

Eine begleitende Femurfraktur aggraviert zeitabhängig das neurologische Defizit und führt zu Verhaltensänderungen nach experimentellem SHT

Katharina Ritter[1], Markus Baalmann[1], Ulrike Ritz[2], Michael Schäfer[1]

[1]Universitätsmedizin Mainz, Klinik für Anästhesiologie, Mainz, [2]Universitätsmedizin Mainz, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Mainz, Deutschland

Fragestellung

Frakturen langer Röhrenknochen gehören zu den häufigen Begleitverletzungen bei Patienten mit Schädel-Hirn-Trauma (SHT) und beeinflussen den sekundären Hirnschaden unter experimentellen Bedingungen.

Diese Studie untersucht das Langzeit-Outcome von SHT und paralleler Femurfraktur im murinen Polytrauma-Modell.

Methodik

Nach Genehmigung durch das Landesuntersuchungsamt Rheinland-Pfalz wurde bei 57 weiblichen C57BL/6 Mäusen ein SHT mittels rechtsparietalem *controlled cortical impac* (CCI) gemeinsam mit einer osteosynthetisch stabilisierten Fraktur des linken Femur (FF) (Poly, n=15) oder ein singuläres Trauma (CCI n=15; FF n=15) induziert, zusätzlich zu einer Gruppe scheinoperierter Tiere (sham n=12).

Das neuromotorische Defizit wurde wiederholt anhand Neurologischem Defizit Score (NDS) und open *field test* (OFT) sowie einmalig mittels *elevated plus maze test* (EPM) 20 und Rotarod Test 21 *days post injury* (dpi) erfasst. 42 dpi wurde die cerebrale Läsion nach Hirnentnahme immun-(histologische) analysiert, zudem erfolgten Genexpressions- und Proteinanalysen in periläsionalem Hirngewebe und Knochen mittels qRT-PCR und Western Blot.

Weiterhin wurde die Plasmakonzentration von Osteopontin mittels ELISA quantifiziert. Statistik: Rout Outlier, Shapiro-Wilk, t-Test/Mann-Whitney-Test, One-Way-/Two-Way-ANOVA, $p<0{,}05$.

Ergebnis

Mäuse der Poly-Gruppe wiesen bis 14 dpi eine größere Beeinträchtigung im NDS verglichen mit allen anderen Gruppen ($p<0{,}01$) und bis 42 dpi verglichen mit sham ($p<0{,}05$), sowie eine verzögerte Rekonvaleszenz auf. Die motorische Performance im Rotarod Test war 21 dpi bei allen Gruppen vergleichbar.

Im EPM zeigte sich bei allen Gruppen mit chirurgischem Trauma (CCI, FF, Poly) ein reduziertes Angstverhalten gegenüber sham ($p<0{,}05$), doch nur Poly-Tiere wiesen dieses bis 42 dpi auch im OFT auf ($p<0{,}05$).

Während Läsionsvolumen und Genexpression nach CCI von dem Vorliegen einer zusätzlichen Femurfraktur unbeeinflusst blieben, ließ sich in den kontralateralen Hemisphären der Poly-Tiere immunhistochemisch eine erhöhte Anzahl GFAP-positiver Partikel nachweisen.

Schlussfolgerung

Eine begleitende Femurfraktur führt zu verzögerter Rekonvaleszenz und längerfristiger Verhaltensänderung nach SHT. Die erhöhte GFAP-Immunreaktivität weist auf eine astrozytäre Aktivierung kontraläsional und somit interhemisphärische Effekte des Polytraumas hin, die bisher unbekannt sind.

DIVI-Forschungspreis
Klinische Forschung

DIVI-Forschungspreis – Klinische Forschung 1. Platz
EP / 13 / 03 (Sepsis / Infektiologie)

Ketogene Diät bei septischen Patienten auf Intensivstation: eine randomisierte kontrollierte Studie

David Effinger[1,2], Michael Adamzik[3], Simone Kreth[1,2], Tim Rahmel[3]

[1]Klinik für Anaesthesiologie, LMU Klinikum München, München, Deutschland, [2]Walter-Brendel-Zentrum für Experimentelle Medizin, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Deutschland, [3]Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Knappschaftskrankenhaus Bochum, Bochum, Deutschland

Fragestellung

Trotz multimodaler Therapiekonzepte bleibt die Sepsis-assoziierte Sterblichkeit weiterhin hoch, weshalb dringend neue therapeutische Strategien benötigt werden. Derzeit gewinnen immunmodulatorische Ernährungskonzepte zunehmend an Bedeutung.

Studien konnten zeigen, dass ein erhöhter Verzehr von Kohlenhydraten (KH) entzündungsfördernd wirkt, wohingegen eine ketogene Diät (KD) die Immunfunktion verbessert. Eine KD könnte daher eine effektive adjuvante Behandlungsoption darstellen, um der Immundysfunktion in der Sepsis entgegenzuwirken. Wir haben erstmals die Durchführbarkeit einer KD bei septischen Intensivpatienten untersucht.

Methodik

Randomisiert-kontrollierte Studie: Einschluss 40 Patienten innerhalb 36 Stunden nach Sepsis-Diagnose. Interventionsgruppe: ketogene enterale Sondennahrung (0,61 g KH/100 ml; KetoCal 4:1, Nutricia, n=20), Kontrollgruppe: Standardernährung (17 g KH / 100 ml; Fresubin HP Energy, Fresenius Kabi, n=20).

Primärer Endpunkt: β-Hydroxybutyrat (BHB) Konzentration an Tag 14.

Die Erfassung sekundärer klinischer/laborchemischer Endpunkte erfolgte mittels Routineabnahmen bzw. aus Patientenakten. Statistik: ANCOVA, Lineare/Poisson Regression, MD=Mittelwertsdifferenz, IRR=Incidence Rate Ratio. Ethikvotum RUB Nr. 18-6557-BR.

Ergebnis

Das Durchschnittsalter betrug 67,0 Jahre (± 13,1). Primärer Infektfokus war die Lunge (70 %). Das Kalorienziel wurde in beiden Gruppen erreicht.

Alle KD-Patienten erlangten eine konstante ketogene Stoffwechsellage mit BHB-Konzentrationen > 1,0 mmol/l (MD 1,4, 95 %-CI: 1,0–1,8; p<0,0001, Abb. 1A). Bei deutlich stabileren Plasmaglukosespiegeln benötigte nach zwei Tagen kein Patient unter KD eine Insulinbehandlung mehr im Gegensatz zu 35–60 % in der Kontrollgruppe (p=0,0095 Abb. 1B).

Im 30-Tage Follow-up wies die Interventionsgruppe eine signifikant höhere Anzahl an Tagen ohne invasive Beatmung (IRR 1,7; 95 %-CI: 1,5–2,1), Katecholamintherapie (IRR 1,7; 95 %-CI: 1,5–2,0), Dialysetherapie (IRR 1,5; 95 %-CI: 1,3–1,8) und Notwendigkeit einer intensivmedizinischen Überwachung (IRR 1,7; 95 %-CI: 1,4–2,1) auf (alle p<0,0001).

Ebenfalls kam es zu einem schnelleren Rückgang des IL-6 (p=0,008, Abb. C), sowie zu einer stärkeren Reduktion des SAPS II Scores unter KD (Δ-SAPS II: β -44; 95 %-CI: -82 – -5; p=0,027). Es zeigte sich ein Trend zu einem höheren 30-Tage-Überleben unter KD (p=0,20, Abb. 1D). Klinisch und laborchemisch gab es keine negativen Auswirkungen.

Schlussfolgerung

Eine KD ist bei septischen Patienten sicher und effektiv anwendbar und reduziert die Dauer der Beatmungs-, Katecholamin- und Insulintherapie ohne Auftreten klinischer oder laborchemischer Nebenwirkungen. Wir konnten somit erstmals nachweisen, dass eine KD bei intensivmedizinischen Krankheitsbildern ein sinnvolles Ernährungskonzept mit großem therapeutischem Potenzial darstellt.

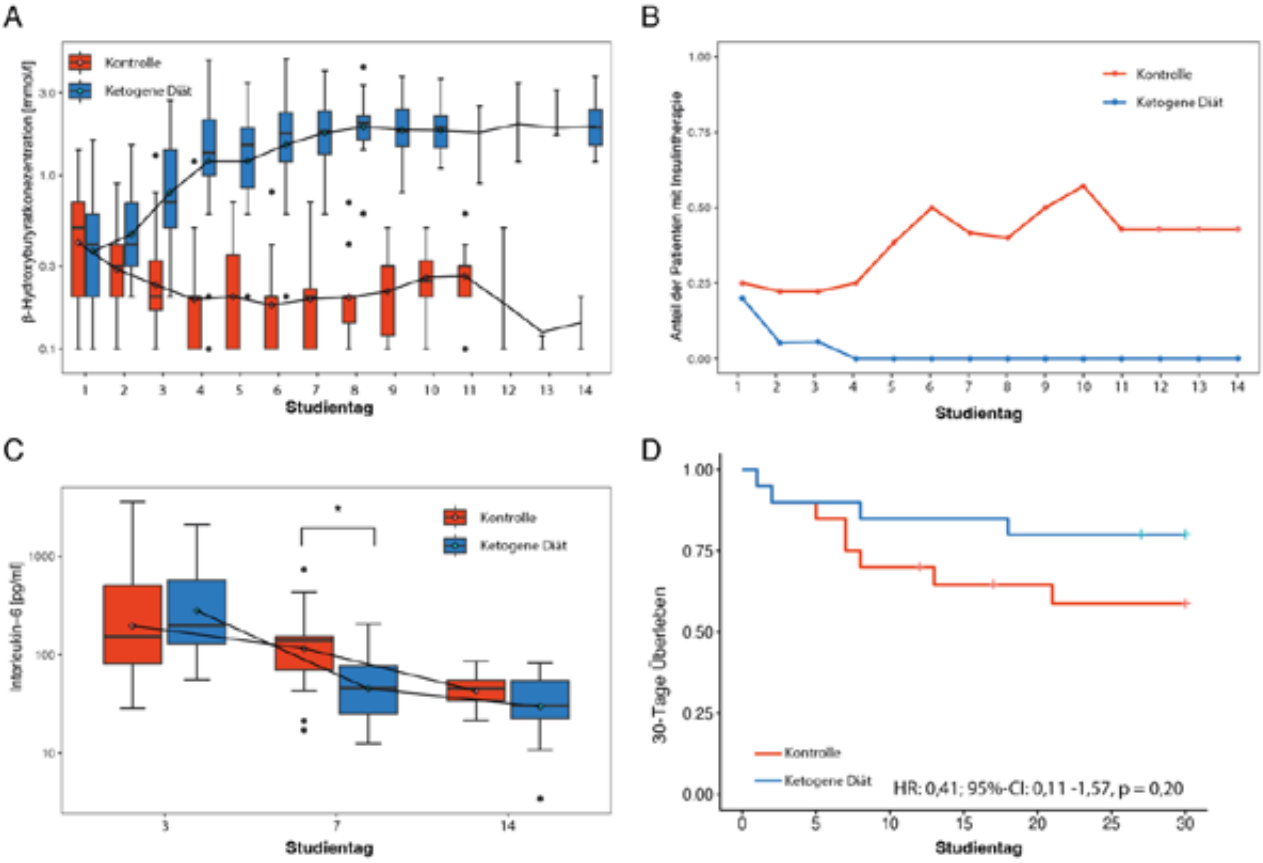


Abb. 1: β-Hydroxybutyratkonzentration im Serum (**A**), Anteil der Patienten mit Insulintherapie (**B**), IL-6 Konzentration (**C**) und Kaplan-Meier Kurve des 30-Tage Überlebens (**D**). *p<0,05.

DIVI-Forschungspreis – Klinische Forschung 2. Platz
EP / 02 / 03 (Herz / Kreislauf)

Fluss- vs. druckkontrollierte Beatmung: Mechanische Energie und (extra-)pulmonale Komplikationen – eine randomisierte kontrollierte Studie (FLOWVENTIN HEARTSURG)

Christian Tobias Kurz[1], Johannes Geppert[1], Jonas Pöpping[1], Lisa-Marie Wichelhaus[1], Martin Rembecki[1], Nina Timmesfeld[2], Peter K. Zahn[1], Simon Becker[1]

[1]Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Schmerzmedizin, BG Universitätsklinikum Bergmannsheil Bochum,
[2]Abteilung für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, Ruhr-Universität Bochum

Fragestellung

Die mechanische Energie während invasiver Beatmung ist einer der Schlüsselfaktoren für einen beatmungsinduzierten Lungenschaden[1]. Die Studie FLOWVENTIN HEARTSURG (DRKS-ID: DRKS00018956) untersucht, ob während individualisierter flusskontrollierter Beatmung (flow-controlled ventilation, FCV) oder druckkontrollierter Beatmung (pressure-controlled ventilation, PCV) die mechanische Energie reduziert ist.

FCV zeichnet sich im Gegensatz zu dezelerierenden Atemgasflüssen bei PCV-Modi durch konstante Flüsse während der In- und Exspiration aus[2].

Methodik

Elektive kardiochirurgische Patienten wurden perioperativ mit einem individualisierten positiv-endexspiratorischen Druck (PEEP) und Driving pressure ohne Vorgaben für das Tidalvolumen (FCV-Gruppe, n=64) oder mit einem entsprechendem PEEP und konventionellen Tidalvolumina von 6–8 ml/kg (PCV-Gruppe, n=66) beatmet.

Neben den Beatmungsparametern wurden die Inzidenzen pulmonaler und extrapulmonaler Komplikationen bis zum 7. postoperativen Tag als sekundäre Endpunkte erfasst.

Die Datenanalyse erfolgte durch lineare und logistische Regressionsmodelle mit der Interventionsgruppe als unabhängige Variable und dem EuroScore II als zusätzliche Kovariable[2].

Ergebnis

Mit der Applikation eines individuellen Driving pressures wurden die Patienten der FCV-Gruppe mit höheren Tidalvolumina aber niedrigeren Beatmungsfrequenzen und Atemminutenvolumina als in der PCV-Gruppe normoventiliert. Dieses Vorgehen führte zu einer Reduktion der mechanischen Energie während invasiver Beatmung.

In der FCV-Gruppe traten postoperativ mehr milde (30 vs. 16, p=0,01) aber weniger moderate (23 vs. 36, p=0,034) und weniger schwere Oxygenierungsstörungen als in der PCV-Gruppe auf (0 vs. 7, p=0,013). Nach FCV-Beatmung mussten zudem weniger nachgewiesene Pneumonien behandelt werden (0 vs. 6, p=0,028) und die Inzidenz von mindestens einer extrapulmonalen Komplikation trat seltener auf (composite outcome analysis; 44 vs. 56, p=0,033).

Die konfirmatorischen Analysen der weiteren pulmonalen und einzelnen extrapulmonalen Komplikationen wiesen keine zusätzlichen Gruppenunterschiede nach.

Schlussfolgerung

FLOWVENTIN HEARTSURG ist die erste randomisierte kontrollierte Studie, die den Effekt einer Reduktion von mechanischer Energie während invasiver Beatmung auf die Inzidenzen von pulmonalen und extrapulmonalen Komplikationen im perioperativen Setting zeigt.

1 Cressoni et al. Anesthesiology 2016; 124:1100-8.
2 Becker et al. Trials 2023; 24:195.

Tabelle 1	**FCV-Gruppe** (*n*=64)	**PCV-Gruppe** (*n*=66)	***p*-Wert**
Demographische Patientendaten			
Alter (Jahre)	65,5 ± 9,7	66,7 ± 10,2	-
männlich, n (%)	50 (78)	46 (70)	-
EuroSCORE II (%)	2,25 ± 2,06	2,05 ± 1,36	-
Operative Daten			
Dauer des kardiopulmonalen Bypasses (min)	99,6 ± 42,5	106,1 ± 42,4	*0,3*
Dauer der aortalen Klemmzeit (min)	67,4 ± 33,4	73,4 ± 35,1	*0,2*
Perioperative Beatmungscharakteristika			
Tidalvolumen / kg Idealgewicht (ml)	10,9 ± 1,5	7,4 ± 0,3	< 0,001
Atemminutenvolumen (L/min)	5,1 ± 0,8	8,7 ± 1,6	< 0,001
Beatmungsfrequenz (/min)	6,9 ± 1,2	17,8 ± 2,2	< 0,001
PEEP (cm H_2O)	7,1 ± 1,6	7,9 ± 1,7	0,011
Driving pressure (cm H_2O)	14,0 ± 2,3	11,8 ± 2,1	< 0,001
Mechanische Energie (J/min)	7,7 ± 1,9	17,1 ± 5,1	< 0,001
Arterieller CO_2-Partialdruck (mmHg)	40,2 ± 3,2	42,0 ± 3,9	0,003

Tabelle 1: Jeweils MW ± SD für kontinuierliche und n (%) für kategoriale Variablen. Bei den atemmechanischen Werten sind die perioperativen Daten bis 3 Stunden nach Beendigung des kardiopulmonalen Bypasses aufgeführt (missing data: FCV-Gruppe n=1, PCV-Gruppe n=2).

DIVI-Forschungspreis – Klinische Forschung 3. Platz
EP / 02 / 04 (Herz / Kreislauf)

Elevated circulating dipeptidyl peptidase 3, mortality and the need for organ support in cardiogenic shock: An ancillary analysis of the ACCOST-HH trial

Dominik Jarczak[1], Adrien Picod[2], Hugo Nordin[2], Tanja Zeller[3], Claire Oddos[2], Karine Santos[4], Oliver Hartmann[5], Antoine Herpain[6], Alexandre Mebazaa[2], Feriel Azibani[2], Stefan Kluge[1], Mahir Karakas[1]

[1]Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik für Intensivmedizin, Hamburg, Deutschland, [2]Inserm, Paris, Frankreich, [3]Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik für Kardiologie, Hamburg, Deutschland, [4]4TEEN4 Pharmaceuticals GmbH, Hennigsdorf, Deutschland, [5]Sphingotec GmbH, Hennigsdorf, Deutschland, [6]University hospital Brussels, Brussels, Belgien

Background
Cardiogenic shock is burdened with high morbidity and mortality and efforts to improve outcome are hampered by the difficulty of individual risk stratification and the lack of targetable pathways.

The dipeptidyl peptidase 3 (DPP3) is a zinc-dependent metalloprotease that inactivates angiotensin II and related peptides. Preclinical studies indicate DPP3 as key pathway in cardiogenic shock development.

Methods
As pre-specified in the protocol, circulating DPP3 levels were measured at baseline and after 72 hours in the ACCOST-HH study. The ACCOST-HH study was the very first clinical trial to evaluate a monoclonal antibody in cardiogenic shock.

The association of circulating DPP3 with 30-day mortality and the need for organ support were assessed.

Results
Median DPP3 concentration at baseline was 43.2 ng/mL [21.2–74] and 77 out of the 150 patients (52 %) had high DPP3 concentrations over the pre-defined cutoff of 40 ng/mL.

Elevated DPP3 was associated with higher 30-day mortality (adjustedHR=1·7 [1·0–2·9]), a longer need for cardiovascular support (3 [0–24] vs 21 days [5–26], p<0.0001), renal replacement therapy (56 vs 22 %, p<0.0001) and mechanical ventilation (90 vs 74 %, p=0.04).

Patients with sustained high DPP3 had a very poor prognosis. Patients with decreasing DPP3 (baseline to 72 hours) had a markedly reduced 30-day mortality (aHR=0.17 [0.084–0.34]), comparable to patients with sustained Low cDPP3 (aHR=0.23 [0.12–0.41]). Need for organ support measures were markedly reduced in subpopulations with sustained low or decreasing DPP3.

Conclusion
The present study confirms the prognostic value of DPP3 in a contemporary population of cardiogenic shock. The results hold strong promise for the upcoming clinical trials on the evaluation of the specific DPP3-antibody Procizumab as new breakthrough therapy in cardiogenic shock.

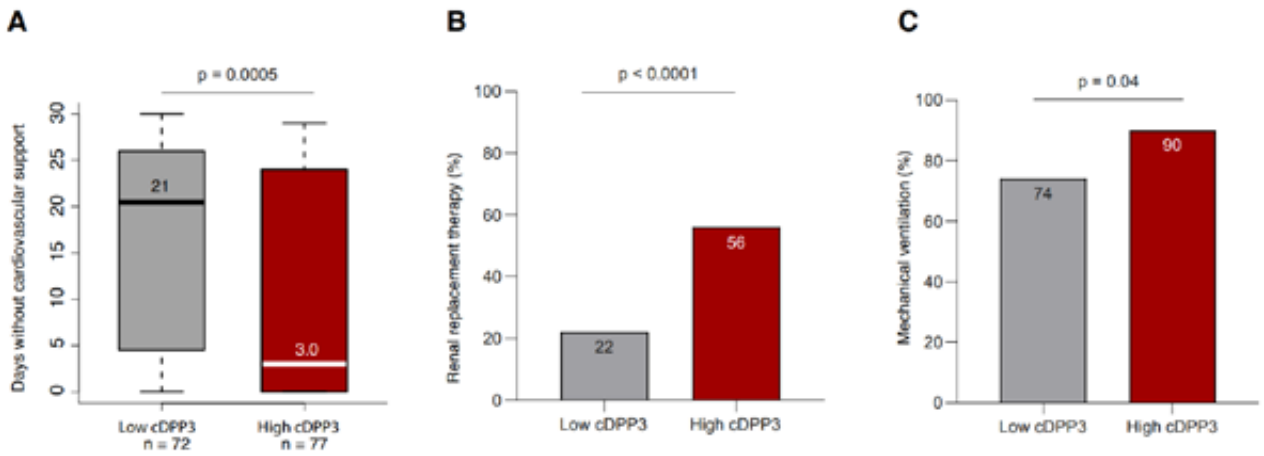


Figure 1. Association between baseline DPP3 levels and need for cardiovascular organ support (A), need for renal replacement therapy (B) and need for invasive mechanical ventilation (C) within 30 days.

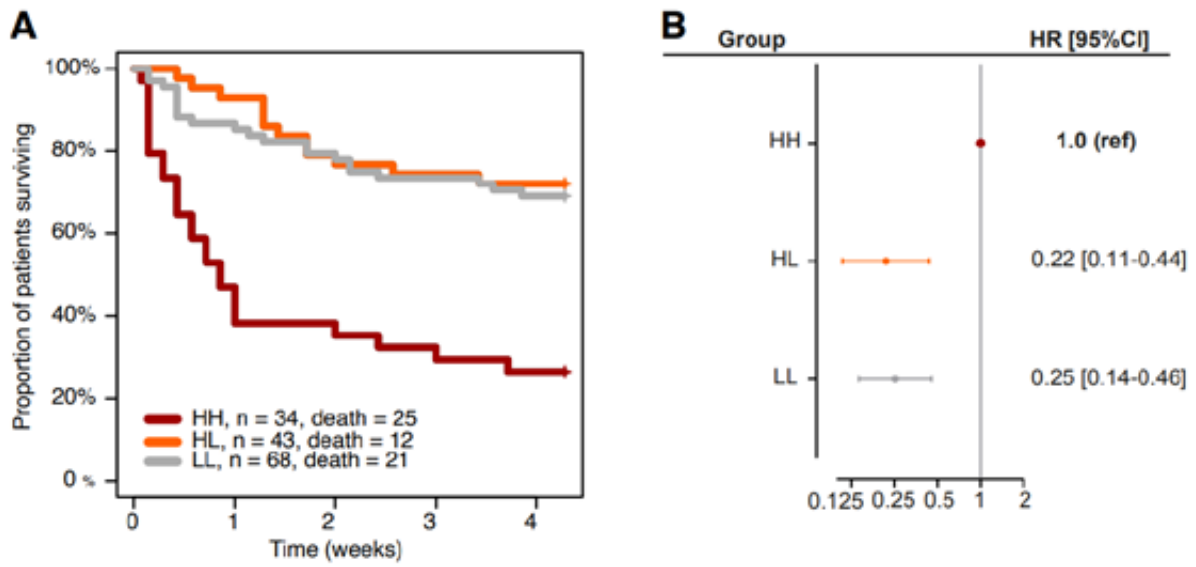


Figure 2. Kaplan-Meier (A) and corresponding hazard ratios (B) for the association of constantly high (HH = high-high), decreasing (HL = high-low), and constantly low (LL = low-low) DPP3 levels with mortality. DPP3 was determined at randomization and after 72 hours.

DIVI-Forschungspreis – Klinische Forschung 4. Platz
EP / 06 / 04 (Respiratorisches Versagen)

Die Anpassung des positiven endexspiratorischen Druckes an den Body-Mass-Index bei intraoperativer Beatmung: eine randomisiert-kontrollierte Studie

Helene Selpien[1], Jann Penon[1], David Thunecke[1], Christine Eimer[1], Henning Ohnesorge[1], Ingmar Lautenschläger[1], Dirk Schädler[1], Tobias Becher[1]

[1]*Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Kiel, Deutschland*

Fragestellung

Eine lungenprotektive Beatmung kann zur Verringerung postoperativer pulmonaler Komplikationen beitragen, Maßnahmen umfassen neben der Anpassung von Tidalvolumen (V_T) und treibender Druckdifferenz (ΔP) auch eine Optimierung des positiven endexspiratorischen Drucks (PEEP)[1].

Viele Methoden zur PEEP-Optimierung erfordern einen zeitlichen und apparativen Mehraufwand[2,3]. Studien zeigen, dass der optimale PEEP positiv mit dem Body-Mass-Index (BMI) korreliert[2,3].

Ziel unserer Studie war die Evaluation eines an den BMI angepassten PEEP im Vergleich zu einem Standard-PEEP.

Methodik

Es handelt sich um eine randomisiert-kontrollierte, monozentrische Studie (Ethik: Christian-Albrechts-Universität Kiel, AZ 610/22; DRKS00031336). Eingeschlossen wurden erwachsene Patienten mit geplanter Intervention in Allgemeinanästhesie.

Ausschlusskriterien waren u.a. laparoskopische/thorakale Eingriffe und vorbestehende Lungenerkrankungen. Die Beatmung erfolgte volumenkontrolliert mit einem V_T von 7 ml/kg Idealgewicht.

In der Interventionsgruppe wurde der PEEP an den BMI angepasst (PEEP=BMI/3); in der Kontrollgruppe wurde mit einem PEEP von 5 mbar beatmet.

Primärer Endpunkt war die Differenz der ΔP als Surrogatparameter für lungenprotektive Beatmung; sekundäre Endpunkte umfassten die Sauerstoffsättigung bei Ankunft im Aufwachraum (SpO_2 AWR) und die Anzahl der Patienten mit zusätzlichem O_2-Bedarf, um eine SpO_2 > 90 % zu erreichen.

Ergebnis

60 Patienten wurden randomisiert (Interventionsgruppe: 16♂/14♀, Alter 63 ± 16 Jahre, BMI 27 ± 5,2 kg/m²; Kontrollgruppe: 15♂/15♀, Alter 64 ± 14 Jahre; BMI 28,6 ± 4,4 kg/m²). Beatmung mit PEEP=BMI/3 führte zu einer signifikanten Verringerung der ΔP (MW: 8 ± 1,6 mbar vs. MW: 9,2 ± 2,3 mbar, p=0,028) und erhöht die Compliance (C_{rs}) des respiratorischen Systems (MW: 0,95 ± 0,17 ml/mbar/kgIKG vs. 0,83 ± 0,2 ml/mbar/kgIKG, p=0,017).

Ferner zeigten sich Unterschiede in SpO_2 AWR (MW: 94,2 ± 3,1 % vs. 92 ± 4,5 %, p=0,039) und Patienten mit postoperativem O_2-Bedarf (27 % vs. 53 %, p=0,04).

Schlussfolgerung

Die intraoperative Anwendung der Formel PEEP=BMI/3 kann zu einer Verbesserung der C_{rs} beitragen, die in einer Reduktion des ΔP resultiert. Positive Effekte zeigten sich auch hinsichtlich des postoperativen O_2-Bedarfs.

Ob die an den BMI angepasste Beatmung postoperative pulmonale Komplikationen reduzieren kann, gilt es in weiteren Studien zu evaluieren.

1 Neto et al. Lancet Respir Med. 2016 Apr;4(4):272-80
2 Pereira et al. Anesthesiology. 2018 Dec;129(6):1070-1081
3 Dargvainis et al. BMC Anesthesiol. 2022 Aug 6;22(1):251.

E-Poster Abstracts
Ethik und Qualität

EP / 01 / 01

Umfrage zum Status Quo der Einarbeitung auf Intensivstationen und in Notaufnahmen

Jan-Hendrik Naendrup[1], Janika Briegel[2], Anna Carola Hertrich[3], Julian Hoffmann[4], Anuschka Mucha[1], Victoria König[5], Theresa Weber[3]

[1]Uniklinik Köln, Klinik I für Innere Medizin, Köln, Deutschland, [2]Universitätsklinikum Tübingen, Innere Medizin III - Kardiologie und Kreislauferkrankungen, Tübingen, [3]Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Zentrum für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Hamburg, Deutschland, [4]Klinikum Nürnberg, Klinik für Innere Medizin 8, Nürnberg, Deutschland, [5]Hamburg, Hamburg, Deutschland

Fragestellung

Wie sind die Struktur und Qualität der ärztlichen und pflegerischen Einarbeitung auf Intensivstationen (ITS) und in Notaufnahmen (NA)?

Methodik

Mithilfe einer Befragungssoftware wurde ein deutschsprachiger, anonymisierter Online-Fragebogen mit 40 Fragen zum Thema Einarbeitung und Fortbildung in NA und ITS entworfen. Die Verbreitung erfolgte über die Website der deutschen Gesellschaft für internistische Intensivmedizin und Notfallmedizin (DGIIN) sowie Social-Media-Kanäle.

Ergebnis

103 Pflegekräfte und 125 Ärzt*innen begannen mit der Bearbeitung des Fragebogens. Die Berufserfahrung lag bei teilnehmende Pflegekräfte bei durchschnittlich 8,5 ± 5,1 Jahren, bei Ärzt*innen bei 3,0 ± 3,1 Jahren. Der Großteil der Teilnehmer*innen kam aus dem Bereich der Inneren Medizin (50 %) und Anästhesie (34 %); 59 % arbeiteten schwerpunktmäßig auf ITS, 22 % in NA; etwa 2/3 arbeiteten in Krankenhäusern der Maximalversorgung.

Die Einarbeitung dauerte durchschnittlich 45 ± 27 Tage bei Pflegekräften, 13 ± 13 Tage bei Ärzt*innen (Details Abbildung 1). Die Einarbeitung erfolgte zu 51 % als Arbeit in der Regelversorgung, zu 29 % als praktische Tätigkeit unter Anleitung an Patient*innen in der Regelversorgung und nur zu 20 % losgelöst von der klinischen Versorgung als Seminar oder Praxistraining. 47 % gaben an, dass sie die avisierte Einarbeitungszeit nicht vollständig absolvieren konnten. Lediglich 49 % wurden offiziell in die Geräte in ihrem Arbeitsbereich eingewiesen.

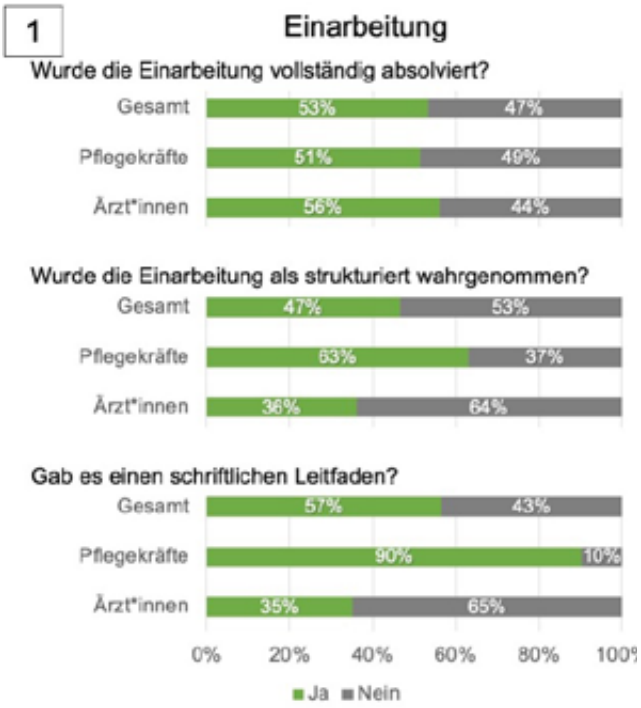
Nach Einarbeitung gaben 35 % an, sich sicher oder eher sicher im Umgang mit planbaren Tätigkeiten zu fühlen, bei akuten Notfällen waren es lediglich 15 %. Teilnehmer*innen mit vollständig absolvierter Einarbeitung hatten ein signifikant höheres Sicherheitsgefühl bei planbaren Tätigkeiten im Vergleich zu Teilnehmer*innen ohne vollständige Einarbeitung (p=0,003). Wenn regelmäßig Praxistrainings absolviert wurden, zeigte sich ein signifikant höheres Sicherheitsgefühl bei akuten Notfällen (p=0,005).

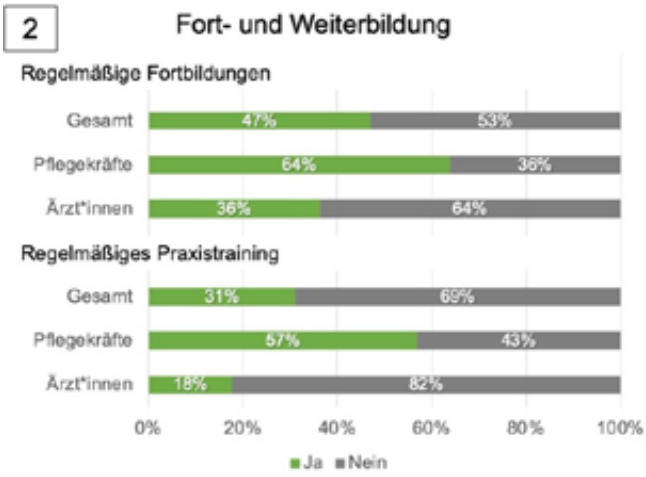
Informationen zu Fort- und Weiterbildung sowie Feedback im klinischen Alltag sind in den Abbildungen 2 und 3 dargestellt.

Schlussfolgerung

Die Einarbeitung auf ITS und in NA ist in vielen Kliniken unvollständig, unstrukturiert und unzureichend. Gleichzeitig stellt eine gute Einarbeitung eine wichtige Stellschraube nicht nur für die Patient*innensicherheit, sondern auch für die persönliche Belastung am Arbeitsplatz dar. Es bedarf neuer Konzepte um die Einarbeitung klinikübergreifend zu verbessern.

P.S.: Die Umfrage erfolgte als Initiative der AG YoungDGIIN, der Nachwuchsorganisation der Deutschen Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin und Notfallmedizin (DGIIN).





EP / 01 / 02

Versorgungssituation und Mortalität von Pflegeheimbewohner:innen und Patient:innen aus ambulanter Pflege nach einem ungeplanten stationären Aufenthalt

Hanna Winkler[1], Dorothee Riedlinger[2], Johannes Deutschbein[3], Liane Schenk[3], Thomas Reinhold[1], Martin Möckel[2], Anna Slagman[2]

[1]Institut für Sozialmedizin, Epidemiologie und Gesundheitsökonomie, Charité – Universitätsmedizin Berlin, [2]Notfall- und Akutmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, [3]Institut für Medizinische Soziologie und Rehabilitationswissenschaften, Charité – Universitätsmedizin Berlin

Fragestellung

Akutereignisse mit Krankenhausaufenthalt stellen für pflegebedürftige Patient:innen ein hohes Risiko dar. Wie entwickeln sich Pflegebedürftigkeit und Medikation nach einer Notfallbehandlung im Krankenhaus (Indexaufenthalt) bei Pflegeheimbewohner:innen (PHB) und ambulant gepflegten Personen und wie hoch ist die Ein-Jahres-Mortalität?

Methodik

Im BMBF-geförderten Projekt EMANET (Emergency and Acute Medicine Network for Health Care Research) wurden 2016 für Notaufnahmebehandlungen von Patient:innen mit kardialen oder respiratorischen Beschwerden sowie proximale Femurfrakturen Routinedaten des Krankenhausinformationssystems (KIS) mit den Abrechnungsdaten der AOK Nordost (im Zeitraum von 2015–2017) verknüpft.

Patient:innen im Alter von mindestens 65 Jahren mit einem dokumentierten Pflegegrad (PG) in den AOK-Daten wurden ermittelt und unterteilt in Pflegeheimbewohner:innen (PHB) und Personen in ambulanter Pflege.

Vergleichend wurden gleichaltrige Fälle ohne PG analysiert. Zielvariablen waren Alter, Geschlecht, Mortalität sowie Arzneimittel, Polypharmazie (≥5 Substanzen), PG-Wechsel vor und nach Indexaufenthalt.

Die statistische Auswertung erfolgte deskriptiv.

Ergebnis

Für den Beobachtungszeitraum wurden 1.375 Patient:innen mit PG (306 PHB, 1.069 in ambulanter Pflege) und 1.371 ohne PG eingeschlossen. Der Anteil weiblicher Personen lag bei 62 %, 58 % und 47 %, das Durchschnittsalter lag bei 83 (SD ± 8), 80 (SD ± 8) und 76 (SD ± 7). Multimorbidität hatten 87 %, 88 % und 79 %.

Polypharmaziert waren vor dem Indexaufenthalt 83 % aller PHB, 80 % der Personen in ambulanter Pflege und 60 % der ohne PG. Nach dem Indexaufenthalt blieb dieser Anteil bei den PHB gleich, stieg aber bei den ambulant Gepflegten (84 %) und bei Personen ohne vorherigen PG (75 %).

Im Quartal nach Indexaufenthalt stiegen die Opiat-Verordnungen (PHB: 29 % vs. 37 %, Personen in ambulanter Pflege: 22 % vs. 30 %, Personen ohne vorherigen PG: 11 % vs. 14 %). Im Jahr nach Indexaufenthalt erhielten 405 Patient:innen neu einen Pflegegrad und 579 (PH 149, ambulant Pflege 430) eine Höherstufung.

Die Mortalitätsrate lag nach einem Jahr in den Gruppen bei 46 %, 37 % und 18 %. Davon verstarben in einem Krankenhaus 53 %, 65 % und 70 %, im Hospiz 0 %, 2 % und 4 %. Abbildung 1 zeigt die Mortalität über ein Jahr differenziert nach Pflege(-bedürftigkeit).

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse legen eine Verschlechterung des Gesundheitsstatus und der Lebensqualität der Patient:innen nahe. Hierfür sprechen die anhaltend erhöhten Opiat-Verordnungen und die Ein- und Höherstufungen der Pflegegrade.

Im ersten Jahr nach dem Indexaufenthalt versterben fast die Hälfte der PHB und mehr als ein Drittel der ambulant Gepflegten. Der hohe Anteil im Krankenhaus verstorbener Personen kann Ausdruck fehlender palliativer Strukturen oder ungeklärter Lebensend-Entscheidungen – besonders in der ambulanten Pflege – sein.

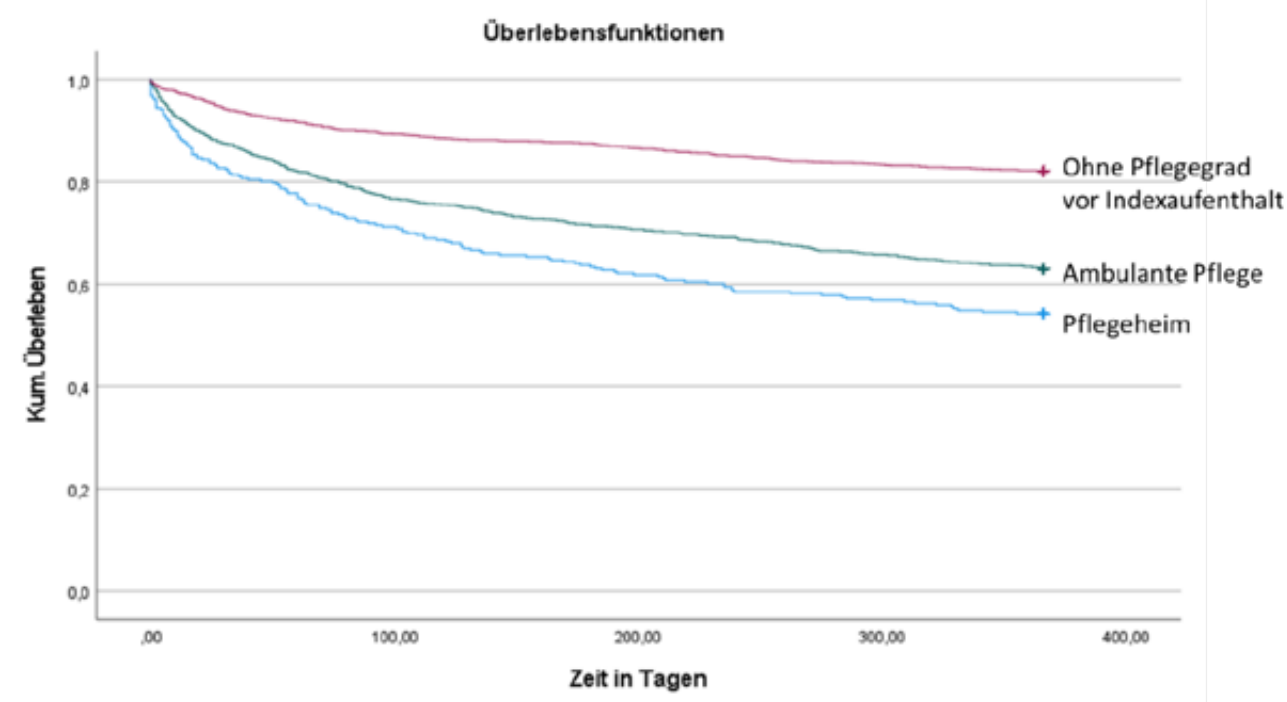


Abbildung 1: 1-Jahres-Überlebensfunktion nach Indexaufenthalt

EP / 01 / 03

Herausforderungen in Angehörigengesprächen auf der Intensivstation: Eine Befragung im Mixed-Methods-Design

Eyleen Reifarth[1], Boris Böll[1], Matthias Kochanek[1], Jan-Hendrik Naendrup[1], Jorge Garcia Borrega[1]

[1]*Klinik I für Innere Medizin, Onkologie, Hämatologie, Klinische Infektiologie, Klinische Immunologie, Hämostaseologie, Internistische Intensivstation, Uniklinik Köln, Köln, Deutschland*

Fragestellung

Welche Herausforderungen nehmen Mediziner*innen, Pflegekräfte und Angehörige von Intensivpatient*innen im Hinblick auf Angehörigengespräche auf der Intensivstation (ITS) wahr? Gibt es einen Bedarf nach entsprechenden Kommunikationstrainings?

Methodik

Mediziner*innen, Pflegekräfte und Angehörigen von zwei ITS der Uniklinik Köln wurden im Rahmen einer Online-Umfrage mit geschlossenen und offenen Fragen befragt. Gruppenvergleiche erfolgten mit Chi-Quadrat-Test oder Exaktem Test nach Fischer, die Assoziationsstärke wurde mit Cramers V berechnet.

Die Freitextantworten wurden anhand einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring mit deduktiv-induktivem Ansatz zu Ober- und Unterkategorien kodiert.

Ergebnis

Insgesamt wurden die Antworten von 91 Angehörigen (Rücklaufquote RR: 41,7 %), 41 Pflegekräften (RR: 44,1 %) und 27 Mediziner*innen (RR: 52,9 %) ausgewertet. Die meisten Angehörigen (57,1 %) nannten als Herausforderung, sich die im Gespräch übermittelten Informationen zu merken und diese zu verstehen (34,1 %).

Weitere Herausforderungen umfassten emotionale Aspekte wie die Prognosebesprechung (36,3 %) und das Äußern von Gefühlen (Abb. 1).

96,3 % der Mediziner*innen und 90,2 % der Pflegekräfte (p=.641) gaben in Freitextantworten Herausforderungen in fünf Kategorien an: Rahmenbedingungen ITS, personalbezogene Aspekte, angehörigenbezogene Aspekte, Verständnissicherung und der Umgang mit fremden und eigenen Gefühlen (Abb. 2). 70,4 % der Mediziner*innen und 68,3 % der Pflegekräfte (p=.858) gaben den Wunsch nach einem Kommunikationstraining für Angehörigengespräche auf der ITS an. 48,1 % der Mediziner*innen und 73,2 % der Pflegekräfte (p=.044; φ=.254) nannten hierfür in Freitextantworten ihren Trainingsbedarf (Abb. 3).

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse der Umfrage beschreiben die Verständnisschwierigkeiten der Angehörigen und zeigen deren emotionale Belastung.

Für die ITS-Mitarbeiter*innen stellen nicht nur inhaltliche, sondern auch strukturelle Probleme durch die Arbeit auf ITS eine weitere Herausforderung dar. Insgesamt zeigt sich ein Bedarf nach einem Kommunikationstraining für Angehörigengespräche auf der ITS, dass insbesondere die Aspekte der Verständnissicherung, der Verbalisierung emotionaler Inhalte und des Konfliktmanagements adressiert.

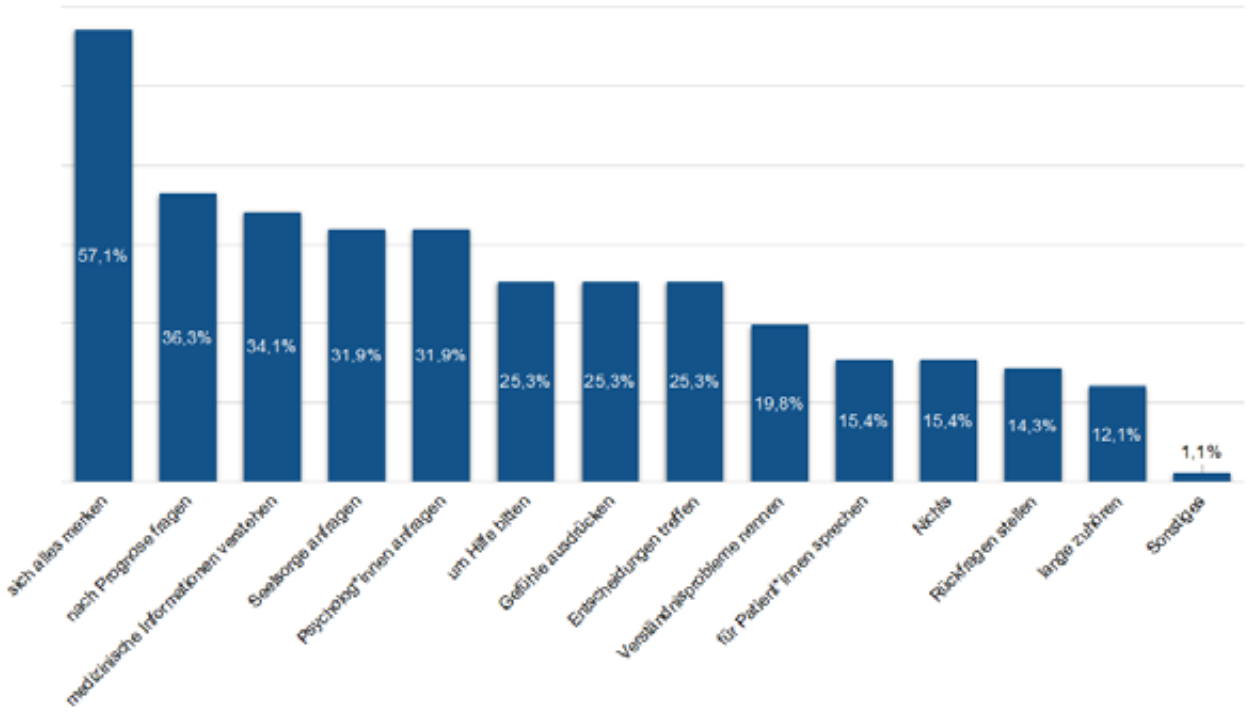


Abb. 1. Mehrfachantworten der Angehörigen (N=91): Herausforderungen im Angehörigengespräch

	Berufsgruppenübergreifend	Mediziner*innen	Pflegekräfte
RAHMENBEDINGUNGEN INTENSIVSTATION	• Dynamik & Komplexität der Erkrankungen • Medium: Telefonat • Hohe Arbeitsbelastung • Zeitdruck • Ungeeignete Räumlichkeiten • Unterbrechungen (z. B. Notfälle)	• Zeitpunkt • Erstgespräch mit fehlenden Informationen	Eingeschränkte Befugnisse als Pflegekraft
PERSONALBEZOGENE ASPEKTE	• Kommunikationslücken im Team • Fehlende Dokumentation vorheriger Gespräche	–	Unerfahrenheit
ANGEHÖRIGENBEZOGENE ASPEKTE	• Große Gruppen von Angehörigen • Fehlende Absprache unter Angehörigen • Kulturelle und religiöse Unterschiede • Sprachbarriere	• Häufiges Anrufen • Unrealistische Erwartungshaltung der Angehörigen	• Abwehrhaltung der Angehörigen • Angehörige mit Fachwissen • Apathische Angehörige • Misstrauen
VERSTÄNDNISSICHERUNG	• Verständliche Sprache / Einsatz von Fachsprache • Häufiges Wiederholen der Informationen	–	Verständnisprüfung
UMGANG MIT FREMDEN UND EIGENEN GEFÜHLEN	• Emotionen der Angehörigen (Überforderung, Wut, Aggression, Trauer, Hilflosigkeit) • Verbalattacken (inkl. Schuldzuweisungen) • Bedürfnis, den Angehörigen gerecht zu werden • Konflikte	• Stress • Hoffnung geben/nehmen	• Post-mortem-Versorgung besprechen • Über die Prognose sprechen

Abb. 2. Qualitative Kategorien: Herausforderungen im Angehörigengespräch aus Sicht des Intensivpersonals

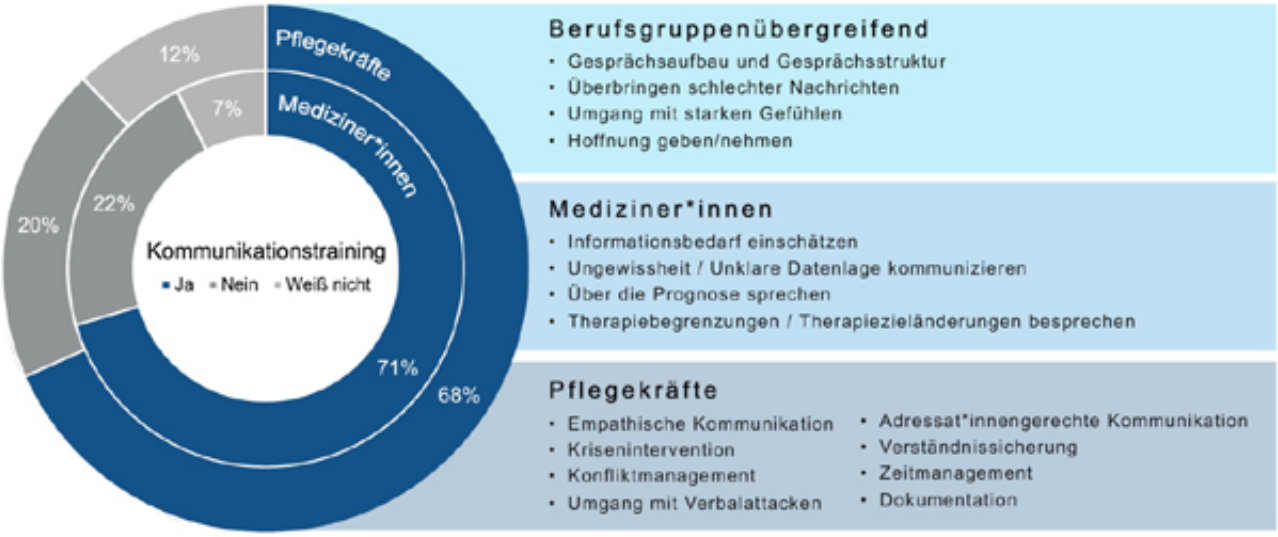


Abb. 3. Trainingswunsch der Mediziner*innen (N=27) und Pflegekräfte (N=41) als qualitative Kategorien

EP / 01 / 04

Das Erleben der maschinellen Beatmung aus der Sicht von betroffenen Intensivpatienten – ein Literaturreview

Fritz Sterr[1,2], Lydia Bauernfeind[2,3], Philipp Dahlmann[2], Christian Rester[2], Rebecca Palm[1,4], Sabine Metzing[1]

[1]Fakultät für Gesundheit, Department für Pflegewissenschaft, Universität Witten/Herdecke, Witten, Deutschland, [2]Fakultät Angewandte Gesundheitswissenschaften, Technische Hochschule Deggendorf, Deggendorf, Deutschland, [3]Institut für Pflegewissenschaft und -praxis, Paracelsus Medizinische Privatuniversität Salzburg, Salzburg, Österreich, [4]Fakultät VI Medizin und Gesundheitswissenschaften, Department für Versorgungsforschung, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Oldenburg, Deutschland

Fragestellung

Die maschinelle Beatmung ist eine häufige Intervention auf Intensivstationen. Aus der Evidenz geht hervor, dass Patienten diese unabhängig ihrer Vigilanz wahrnehmen und erleben können.

Es stellt sich die Frage: „Wie erleben erwachsene Patienten auf der Intensivstation ihre maschinelle Beatmung?"

Methodik

Eine systematische Literaturrecherche wurde im Juni 2023 in PubMed, CINAHL und Cochrane durchgeführt. Berücksichtigt wurden empirische Originalarbeiten und Reviews zum Erleben von invasiv beatmeten Patienten auf einer Intensivstation.

Ausgeschlossen wurden Arbeiten zum Erleben von Kindern, zur nicht-invasiven Beatmung sowie Treffer, die nicht in Deutsch oder Englisch verfasst sind. Das Screening wurde von zwei Reviewern unabhängig durchgeführt, die Ergebnisdarstellung erfolgt narrativ.

Ergebnis

Insgesamt wurden 6.206 Treffer erzielt, wovon 63 im Volltext gesichtet und 30 eingeschlossen wurden, darunter 18 qualitative, vier quantitative und vier Mixed-Methods Studien sowie zwei Metasynthesen und zwei Reviews mit insgesamt 4.402 Patienten.

Patienten auf Intensivstationen erleben ihre maschinelle Beatmung vielseitig, sowohl ein körperliches als auch ein psychosoziales Erleben wird beschrieben. Die Beatmung bedingt einen fortwährenden physischen Discomfort durch vorhandene Katheter, Drainagen und den Tubus, wiederkehrenden Durst und Dyspnoe, eingeschränkten Schlaf, die Lautstärke sowie Schmerzen, die nicht immer zentral sind, aber andauern können.

Die maschinelle Beatmung schränkt die Kommunikationsfähigkeit ein, welche für das psychosoziale Erleben maßgeblich ist. Es kommt zum Verlust von Autonomie, die Patienten fühlen sich oft fremdbestimmt und erleben Hilflosigkeit und Angst. Sie fühlen die existenzielle Bedrohung ihres Lebens und denken viel über ihre eigene Endlichkeit nach.

Betroffene beschreiben durch die eingeschränkte Wahrnehmungsfähigkeit eine Entkoppelung von der realen Welt, sie sind in einem Schwebezustand gefangen und durch die Isolation in diesem oft einsam. Hinzu kommen anhaltende Müdigkeit und zunehmende Erschöpfung, die die Partizipation am eigenen Genesungsprozess erschweren.

Positiven Einfluss auf das Erleben der Beatmung hat das Gesundheitspersonal durch stetigen Informationsfluss, die kontinuierliche Begleitung und das Adressieren individueller Bedürfnisse.

Zudem beschreiben Betroffene ihre Angehörigen und die Aufarbeitung der Zeit unter maschineller Beatmung im Nachgang als bedeutend.

Schlussfolgerung

Die maschinelle Beatmung hat nachhaltigen Einfluss auf das Erleben von Intensivpatienten. Das Personal auf den Intensivstationen muss sich dessen bewusst sein und daraus resultierende Bedarfe erkennen, um die Patienten bestmöglich während ihrer Beatmung begleiten und in den Therapieprozess einbinden zu können.

Literatur

https://nextcloud.th-deg.de/s/kqaiHYtPmopY9AE

EP / 01 / 05

Ist die DIVI-Empfehlung zur pharmazeutischen Betreuung ausreichend? Daten aus 2 Jahren Stationsarbeit

Anita Kellermann[1], Monika Trojan[1], Charlotte Lingg[2], Jan Martin[2], Helmut Renz[1], Gerhard Schneider[2]

[1]Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, Krankenhausapotheke, München, Deutschland,
[2]Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, München, Deutschland

Fragestellung

In der „Empfehlung zur Struktur und Ausstattung von Intensivstationen 2022“ empfiehlt die DIVI bei Versorgungsstufe 3 eine 2x wöchentliche Teilnahme eines Stationsapothekers (SA) an einer interprofessionellen Visite (DIVI: Apotheker-Patienten-Ratio 1:30).

Seit Mai 2020 wird am MRI auf 2 Intensivstationen jeweils 2x wöchentlich eine interdisziplinäre Kurvenvisite (IKV) durchgeführt. Hierfür steht 0,25 VK (9,6h) SA/Station zur Verfügung.

Wie wirkt sich die Teilnahme des SA auf die AMTS aus und ist die Personalkapazität ausreichend?

Methodik

Auswertung der pharmazeutischen Interventionen (PI) im Zeitraum von 05/2020–04/2022 (analog ADKA-DokuPIK). Um die Entwicklung der pharmazeutischen Betreuung (PB) zu beurteilen wurde die Interventionsrate je 100 durchgeführten Medikationsanalysen (PI/100 MA) sowie der Apotheker-Patienten-Ratio (APR) berechnet und das 1. Jahr mit dem 2. Jahr verglichen.

Zusätzlich erfolgte eine Auswertung der PI nach den ATC-Hauptgruppen. Einsparungen durch Reduktion der direkten Kosten im Rahmen der Arzneimittellogistik wurden ebenfalls erhoben.

Ergebnis

Im 1. Jahr erfolgte an 182, im 2. Jahr an 183 Tagen eine IKV. Im Mittel wurden 13,0 bzw. 10,7 Patienten/Tag visitiert. 1757 bzw. 1844 PI wurden erfasst, dies ergibt eine Interventionsrate von 74,1 bzw. 94,2 PI/100 MA. Die Umsetzungsquote der PI durch das Stationspersonal lag bei 80,2 bzw. 82,5 %.

Für die IKV betrug der APR 1:52,0 bzw. 1:42,8. In dem Erhebungszeitraum von zwei Jahren erfolgten die meisten PI bei den ATC-Hauptgruppen A – Alimentäres System und Stoffwechsel (947), J – Antiinfektiva zur systemischen Anwendung (525) und B – Blut und blutbildende Organe (512). Durch eine optimierte Arzneimittellogistik wurden 46.678 € (1. Jahr 27.356 € bzw. 2. Jahr 19.322 €) eingespart.

Schlussfolgerung

Die hohe Akzeptanz der PI belegt den Beitrag einer IKV zur Erhöhung der AMTS. Durch die Anwesenheit vor Ort erfolgt eine umfangreiche Beratung zur Arzneimittelauswahl und Dosierung. Zusätzlich ergeben sich monetäre Effekte.

Die reduzierte Stationsbelegung im 2. Jahr resultierte in einem niedrigeren APR mit einer intensivierten PB und gesteigerter Interventionsrate. 0,25 VK ermöglicht eine optimierte IKV für 10,7 Patienten (APR 1:42,8), dies ist jedoch nicht ausreichend um analog der DIVI-Empfehlung Projekte/Recherchen durchzuführen. Eine Anpassung an den DIVI-APR von 1:30 ist empfohlen und stellt eine Mindestausstattung dar.

EP / 01 / 06

Charakterisierung und klinischer Verlauf von Notfallaufnahmen von Patient:innen mit einem Pflegegrad aus dem Pflegeheim oder mit ambulanter Pflege – eine Sekundäranalyse der EMANET-Kohorte

Dorothee Riedlinger[1], Hanna Winkler[2], Johannes Deutschbein[3], Liane Schenk[3], Thomas Reinhold[2], Martin Möckel[1], Anna Slagman[1]

[1]Notfall- und Akutmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, [2]Institut für Sozialmedizin, Epidemiologie und Gesundheitsökonomie, Charité – Universitätsmedizin Berlin, [3]Institut für Medizinische Soziologie und Rehabilitationswissenschaften, Charité – Universitätsmedizin Berlin

Fragestellung

Ältere Patient:innen in der Notaufnahme (NA) sind eine vulnerable Gruppe, vor allem wenn Pflegebedürftigkeit vorliegt.

Die Analyse untersucht, inwieweit Unterschiede in der Notfallversorgung zwischen Patient:innen mit Pflegegrad (PG), Pflegeheimbewohner:innen (PHB) oder häuslich Versorgten, und Patient:innen ohne PG bestehen.

Methodik

Das BMBF-geförderte Projekt EMANET (Emergency and Acute Medicine Network for Health Care Research) verknüpfte Routinedaten aus den Krankenhausinformationssystemen (KIS) von Patient:innen mit ausgesuchten Erkrankungen, die in einer der acht beteiligten NA behandelt wurden (n=21.814), mit Abrechnungsdaten der gesetzlichen Krankenversicherung (KK, nur für Versicherte der AOK Nordost) aus dem Jahr 2016.

Die Zielkrankheiten waren proximale Femurfraktur sowie kardiale und respiratorische Beschwerden. Für diese Analyse wurden alle Personen ≥ 65 Jahre ausgewählt, die nach einer NA-Behandlung stationär behandelt wurden.

Patient:innen wurden unterteilt in Pflegeheimbewohner:innen (PHB), mit und ohne PG (s. Abb.1).

Untersucht wurden die Variablen Alter, Geschlecht, Pflegegrad, Transportart, Triagekategorie, Krankenhaushauptdiagnose (KHD), Intensivaufenthalt (ITS), Sterbedaten und Behandlungszeiten.

Die statistische Auswertung erfolgte deskriptiv mit Angabe von Anzahl und Prozentanteilen für kategoriale sowie Median und Interquartilsabstand für stetige, nicht-normalverteilte Variablen.

Ergebnis

Die Studienpopulation umfasste 2.746 Patient:innen (PHB: n=306, mit PG in ambulanter Pflege: n=1.069, ohne PG: n=1.371). Tabelle 1 zeigt die Charakterisierung. Das Alter stieg mit zunehmender Pflegebedürftigkeit und auch der Anteil weiblicher Personen. Der häufigste PG war 3 für beide Gruppen. Die häufigste Transportart in die NA waren KTW (PHB), RTW (mit PG) und selbstständig (ohne PG).

Die drei häufigsten KHD für PHB waren J18 (Pneumonie), S06 (intrakranielle Verletzung) und A41 (Sepsis), für Personen in ambulanter Pflege I50 (Herzinsuffizienz), J44 (COPD) und J18 sowie bei Personen ohne Pflegegrad I20 (Angina pectoris), I50 und I48 (Vorhofflimmern).

Die Krankenhausmortalität war für PHB am höchsten, unterschied sich zwischen den Gruppen jedoch nicht relevant bei Fällen, die auf einer ITS behandelt wurden.

Schlussfolgerung

Notfallaufnahmen bei PHB stehen in Zusammenhang mit (schweren) Infektionen oder Sturzverletzungen und werden zu ähnlich hohen Anteilen wie in den Vergleichsgruppen auf einer ITS behandelt.

Die eingeschränkte Verfügbarkeit von KTW für ambulante Pflegebedürftige scheint zu einer stärkeren Nutzung des Notfallsystems (RTW) zu führen. Inwiefern ungeklärte Entscheidungen für das Lebensende oder fehlende palliative Versorgung im Pflegeheim oder ambulanter Pflege zur hohen Zahl an ITS-Behandlungen und Krankenhaus-Mortalität beitragen bedarf weiterer Forschung.

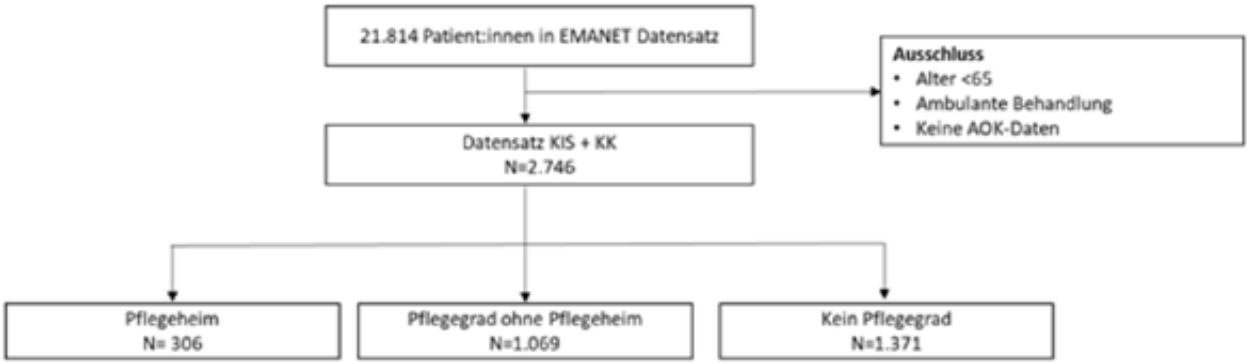


Abbildung 1: Flussdiagramm der Studienpopulation

	Pflegegrad		Kein Pflegegrad
	Pflegeheim N=306	Häusliche Versorgung N=1.069	N=1.371
Alter in Jahren (SD)	83 (±8)	80 (±8)	76 (±7)
Geschlecht, weiblich	190 (62,1%)	617 (57,7%)	649 (47,3%)
Pflegegrad			
1-3	267 (87,3%)	1.003 (93,8%)	NA
4-5	39 (12,7%)	66 (6,2%)	NA
Transport mit			
Krankentransportwagen (KTW)	154 (50,3%)	228 (21,3%)	152 (11,1%)
Rettungswagen (RTW)	68 (22,2%)	421 (39,4%)	442 (32,3%)
Notarzteinsatzfahrzeug (NEF)	19 (6,2%)	60 (5,6%)	86, (6,3%)
Selbstständig (Taxi, fußläufig, etc.)	14 (4,6%)	159 (14,6%)	438 (31,9%)
Anderes + Keine Angaben	51 (16,7%)	201 (18,8%)	252 (18,4%)
Vorstellungszeit zwischen 19 – 07 Uhr und/oder am Wochenende	124 (40,5%)	448 (41,9%)	585 (42,7%)
Manchester Triage System			
1	9 (6,0%)	30 (5,2%)	36 (4,3%)
2	36 (23,8%)	153 (25,6%)	237 (28,0%)
3	67 (44,4%)	278 (48,3%)	394 (46,6%)
4	39 (25,8%)	114 (19,8%)	173 (20,5%)
5	0	1 (0,2%)	6 (0,7%)
Keine Angabe	N=155	N=493	N=846
ITS-Aufnahme	56 (18,3%)	220 (20,6%)	243 (17,7%)
Krankenhaus-Mortalität			
Gesamt	36 (11,8%)	106 (9,9%)	79 (5,8%)
ohne ITS	24 (9,6%)	57 (6,7%)	31 (2,7%)
mit ITS	12 (21,4%)	49 (22,3%)	48 (19,8%)
Aufenthaltsdauer in Tagen [25.;75.Perzentil]	7 [3;12]	8 [4;13]	7 [4;12]

Tabelle 1: Charakterisierung der Patient:innenpopulation; Angabe von gültigen Prozent bei fehlenden Angaben von ≥5% der Fälle

EP / 01 / 07

Internationale Befragungsstudie zur Verlegungspraxis von Intensivpatienten

Maike Hiller[1,2], Christian Burisch[3], Maria Wittmann[4], Hendrik Bracht[5], Jan Bakker[6]

[1]Erasmus MC Universität Rotterdam, Abteilung für Erwachsenen-Intensivmedizin, Rotterdam, Niederlande, [2]Philips Medizin Systeme Böblingen GmbH, Böblingen, Deutschland, [3]Land Nordrhein-Westfalen, Bezirksregierung Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland, [4]Uniklinik Bonn, Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Bonn, Deutschland, [5]Uniklinik Ulm, Zentrale Notaufnahme und Abteilung für Anesthesiologie und Intensivmedizin, Ulm, Deutschland, [6]Erasmus MC Universität Rotterdam, Abteilung Erwachsenen-Intensivmedizin, Rotterdam, Niederlande

Fragestellung

Ein hoher Druck auf begrenzte Intensivkapazitäten erfordert mangels etablierter ADT-Richtlinien (ADT= Admission, Discharge, Transfer) oft eine subjektive Einschätzung der Verlegbarkeit von Intensivpatienten. Daher ist es notwendig, Leitlinien für die Aufnahme und Entlassung von Intensivpatienten zu definieren und Verlegungsprozesse zwischen der Intensivstation und den niedrigeren Versorgungsstufen zu optimieren.

Als Basis sind strukturierte Einblicke in die derzeitige klinische Verlegungspraxis erforderlich. Solche zu gewinnen war Ziel dieser Studie, fokussiert auf beteiligte Akteure, etablierte Prozesse, Verlegungskriterien und Instrumente, relevante Metriken und Hindernisse für eine rechtzeitige und sichere Verlegung.

Methodik

Im Jahr 2022 wurde eine strukturierte, webbasierte, anonyme Querschnittsumfrage durchgeführt, die sich an praktizierende Intensivmediziner, -pflegefachkräfte und Bettenkoordinatoren richtete. 29 Fragen (offen, geschlossen, multiple-choice, Likert-Skalen) waren in kategorische Blöcke aufgeteilt.

Die Studie wurde von mehreren Fachgesellschaften für Intensivmedizin und -pflege (u.a. DIVI) unterstützt.

Ergebnis

219 Teilnehmer aus 42 Ländern (105 aus DE) beantworteten die Umfrage. Eine Überlastung der Akutversorgung bei etwa 90 % Kapazitätsnutzung auf der Intensivstation und der allgemeinen Station führt zu vorzeitigen, aber auch zu verzögerten Verlegungen mangels verfügbarer Stations- und IMC-Betten.

Nach multidisziplinären Runden innerhalb des Intensivstationsteams trifft meistens der diensthabende Arzt die endgültige Verlegungsentscheidung. Nur ein Drittel stimmt Verlegungsentscheidungen über Abteilungsgrenzen hinweg ab. Zum Ende der COVID-Pandemie hatte nur jedes zweite Haus ADT-Richtlinien festgelegt. Davon verfügt ein Drittel über spezifische Verlegungskriterien, die sich hauptsächlich aus individuellen Vitalparametern und Labordaten, dem Patientenstatus und der Autonomie sowie aus einrichtungsspezifischen Kriterien wie Kapazitätskennzahlen zusammensetzen.

Liaison Nurses sind weniger verbreitet, werden aber zur Schließung der Versorgungslücke zwischen den Intensiv- und Normalstationen, gleich nach benötigten IMC-Kapazitäten, am häufigsten genannt. 80 % der Teilnehmer glauben, dass Verlegungen planbarer seien, wenn eine gute Auslastungstransparenz der unteren Pflegestufen, ein standardisierter Verlegungsprozess und eine interdisziplinäre Kommunikation gegeben wären.

Multimorbidität, Delirium und Kommunikationsschwierigkeiten sind Hauptgründe für suboptimale Verlegungen, die sich negativ auf Patientenversorgung, Patientenergebnis und Patientenfluss auswirken.

Schlussfolgerung

Für einen besseren Patientenfluss sollten Verlegungsprozesse proaktiv und abteilungsübergreifend gesteuert und Versorgungslücken geschlossen werden.

EP / 01 / 08

„Broad Consent“ im Setting der Notaufnahme – erste qualitative Ergebnisse von teilnehmenden Beobachtungen zur Umsetzbarkeit, Verständnis und Anwendbarkeit

Larissa Eienbröker[1], Antje Fischer-Rosinský[1], Frank Hanses[2], Felix Hans[3], Sebastian Wolfrum[4], Martin Möckel[1], Anna Slagman[1]

[1]Charité – Universitätsmedizin Berlin, Notfall- und Akutmedizin Campus Virchow Klinikum und Campus Charité Mitte, [2]Universitätsklinik Regensburg, Zentrale Notaufnahme, [3]Universitäres Notfallzentrum, Freiburg, Zentrum für Notfall und Rettungsmedizin, [4]Universitätsklinikum Schleswig-Holstein – Lübeck, Interdisziplinäre Notaufnahme

Fragestellung

Das Forschungsvorhaben untersucht die Umsetzbarkeit einer breiten Forschungs-Einwilligung (Broad Consent, BC) gemäß dem einheitlichen Einwilligungsformular der nationalen Medizininformatikinitiative (MI-I) in Notaufnahmen. Im Rahmen des BC werden Patient:innen um ihre Zustimmung zur Verwendung ihrer Daten für vielfältige medizinische Forschungszwecke gebeten.

Obwohl der BC für stationär aufgenommene Patient:innen bereits an vielen Universitätsstandorten in Deutschland eingesetzt wird, liegen nur wenige empirische Erkenntnisse zur Umsetzung im Notaufnahme-Setting vor. Der Einschluss von Patient:innen in Notaufnahmen ermöglicht eine breite unselektierte Erfassung ambulanter und stationärer Fälle verschiedener Erkrankungen.

Neben der Untersuchung der Anwendbarkeit und des Verständnisses der Aufklärung zum BC aus Sicht der Patient:innen werden Ressourcenbedarf zur Umsetzung sowie Empfehlungen für die Implementation in Notaufnahmen abgeleitet.

Methodik

Es wurden anonyme teilnehmende Beobachtungen in vier kooperierenden Notaufnahmen in Deutschland durchgeführt, beginnend mit der Aufklärung zum BC durch das Studienpersonal bis zum Ausfüllen eines Fragebogens durch die Patient:innen zum Verständnis der Einwilligung.

Die Auswertung der Beobachtungsprotokolle erfolgt mittels thematischer Analyse nach Braun und Clarke unter der Verwendung der Codierungssoftware MAXQDA. Das Codierschema wird derzeit von einer weiteren unabhängigen wissenschaftlichen Mitarbeiterin validiert.

Ergebnis

Insgesamt wurden 12 teilnehmende Beobachtungen an den Notaufnahmestandorten durchgeführt.

Erste Auswertungen zeigen, dass die Notaufnahme als Ort der Einwilligung in den BC sowohl von Umgebungsgeräuschen als auch von medizinischen Unterbrechungen beeinflusst wird. Dies erfordert eine zeitliche, räumliche und der Behandlungssituation angepasste Flexibilität der Studienassistenzen.

Auch die Begleitpersonen der Patient:innen scheinen eine wichtige Rolle bei der Einwilligung in den BC zu spielen. Die Patient:innen äußerten Rückfragen zur Datenspeicherung, zu Datenzugriff sowie zum Widerruf der Einwilligung.

Schlussfolgerung

Die vorläufigen Ergebnisse deuten auf eine gute Umsetzbarkeit des BC im Setting der Notaufnahme unter Berücksichtigung entsprechender Ressourcen. Die Aufklärung in der Notaufnahme kann aufgrund verschiedener Faktoren beeinträchtigt werden.

Daher sind ruhige Räumlichkeiten, wie z.B. ein Behandlungszimmer vorteilhaft. Detaillierte Ergebnisse werden zum Zeitpunkt des Kongresses vorliegen.

EP / 01 / 09

Sepsis-spezifische Peer Reviews im Deutschen Qualitätsbündnis Sepsis (DQS) – eine qualitative Analyse des multiprofessionellen, interdisziplinären, kombiniert struktur- und fallbasierten Ansatzes als Maßnahme der Qualitätssicherung und im Hinblick auf das kommende Qualitätssicherungsverfahren (QSV) Sepsis des Gemeinsamen Bundesausschusses (GBA)

Hendrik Rüddel[1,2], Daniel Schwarzkopf[1,2], Patrick Meybohm[2,3], Alexander Brinkmann[2,4]

[1]Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland, [2]Deutsches Qualitätsbündnis Sepsis, [3]Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Uniklinik Würzburg, Würzburg, Deutschland, [4]Klinik für Anästhesie, operative Intensivmedizin und spezielle Schmerztherapie, Klinikum Heidenheim, Heidenheim, Deutschland

Fragestellung

Der GBA bereitet ein QSV vor, dass Qualitätsindikatoren (QI) aus Diagnostik und Behandlung der Sepsis vereint. Das DQS bietet ein sepsis-spezifisches Peer Review Verfahren nach den Vorgaben der Bundesärztekammer mit einer Kombination aus strukturbasierte (wie z.B. im Rahmen der intensivmedizinischen DIVI-Peer-Reviews) und fallbasierte Analysen (wie u.a. bei IQM e.V.).

Wie gut wären die visitierten Krankenhäuser auf ein QSV-Sepsis vorbereitet?

Methodik

Qualitative Analyse der im Rahmen des DQS durchgeführten Peer Review Visitationen.

Ergebnis

Seit 2017 wurden im DQS – trotz Unterbrechung während der SARS-CoV-2-Pandemie – 14 Peer Reviews durchgeführt. Bis auf zwei waren alle Peer-Teams ärztlich und pflegerisch besetzt. In den Krankenhäusern waren in allen Fällen bis auf einen die Teams ebenfalls multiprofessionell und multidisziplinär (ärztliche und pflegerische Mitarbeitende, Klinikverwaltung (Vorstände und Qualitätsmanagement) sowie z.T. Apotheke, Krankenhaushygiene etc.).

In allen Peer Reviews wurden neben der Fallanalysen auch strukturelle Aspekte in Augenschein genommen und erörtert. Die besuchten Krankenhäuser spiegeln das gesamte Spektrum der bundesdeutschen Versorgungsrealität wider, von Regionalversorgung mit geringerer Bettenzahl bis zur universitären Maximalversorgung, vom ländlichen Raum bis zu Großstädten und Ballungsräumen.

Auffällig in der qualitativen Analyse war, dass keines der teilnehmenden Krankenhäuser über ein strukturiertes Screening auf Sepsis für stationär behandelte Patient*innen verfügte. Ebenfalls war in keinem Krankenhaus ein Algorithmus etabliert, in welcher Form Unterstützung zur Verfügung stünde, wenn ein Screening einen auffälligen Befund im Sinne einer drohenden oder vorliegenden Sepsis erbracht hätte, zum Beispiel in Form eines „Medical Emergency Teams“ oder als „dringliches intensivmedizinisches Konsil“.

Schlussfolgerung

Sollte im Rahmen der QSV-Sepsis ein strukturiertes Screening auf drohende oder vorliegende Sepsis bei stationär behandelten Patient*innen und/oder ein strukturierter Unterstützungsalgorithmus gefordert werden, würde kein der bislang im Rahmen des DQS visitierte Krankenhäuser diese Anforderung erfüllt haben.

Die aktuell mehr als 70 im DQS teilnehmenden Krankenhäuser werden dementsprechend auch in Zukunft gemeinsame, multiprofessionelle und multidisziplinäre Strategien entwickeln und implementieren, um die Diagnostik und Behandlung von Patient*innen mit Sepsis weiterzuentwickeln und zu optimieren.

EP / 01 / 10

Prävalenz, Risikofaktoren und Auswirkungen des Delirs bei stationär hospitalisierten Erwachsenen in einem Schweizer Universitätsspital: Eine Punktprävalenzstudie

Cornel Schiess[1], Lisa Hofer[2], Stefanie von Felten[2], Heidi Petry[3], Jutta Ernst[3]

[1]Direktion Pflege und MTTB; Qualitätsmanagement und Fachentwicklung Pflege, Universitätsspital Zürich, Zürich, Schweiz, [2]Institut für Epidemiologie, Biostatistik und Prävention, Universität Zürich, Zürich, Schweiz, [3]Direktion Forschung und Lehre; Zentrum für Klinische Pflegewissenschaft, Universitätsspital Zürich, Zürich, Schweiz

Fragestellung

Das Delir tritt im Spital mit 9–32 % häufig und entlang des Patientenpfades aus. Die Auswirkungen sind für Patient*innen (z. B. Morbidität, Mortalität), Mitarbeitende (z. B. Sicherheitsbedenken) und Institutionen (z. B. Kosten) vielschichtig negativ. Obwohl Leitlinien systematische Screenings und Assessments empfehlen und das Delir häufig vermeidbar ist, wird es oft nicht identifiziert, nicht diagnostiziert und nicht codiert. Vor diesem Hintergrund stellt die fehlende Datenbasis im DACH-Raum zum Delir eine zentrale Lücke dar.

Ziel war, Punktprävalenz (1), Risikofaktoren (2) und Auswirkungen (3) des Delirs bei stationär hospitalisierten Erwachsenen in einem Schweizer Universitätsspital zu beschreiben.

Methodik

Die Punktprävalenz wurde im Rahmen einer monozentrischen prospektiven Querschnittstudie an einem Schweizer Universitätsspital erhoben (BASEC-Nr.: 2022-00834). Spezifisch geschulte Pflegefachpersonen haben an einem definierten Tag bei allen den Einschlusskriterien entsprechenden Patient*innen Daten mittels CAM, ICDSC bzw. mCAM-ED erhoben.

Die Datenanalyse erfolgte deskriptiv mit Stratifizierung z. B. nach Operationsstatus, Delir-Status und Setting.

Ergebnis

Die Punktprävalenz über alle Settings hinweg lag bei 6.9 % (27/390 = Betroffene/Stichprobe) und zeigte grosse Unterschiede je Setting: Intensivstation 28.1 % (4/14), Intermediate Care 28.0 % (7/25), Bettenstationen 4.6 % (15/326) und Notfall 4 % (1/25). Chirurgisch behandelte Patient*innen waren fast doppelt so häufig wie internistische Patient*innen betroffen (8.9 vs. 4.8 %) (1).

Anzahl ICD-10 F-Diagnosen, Anzahl Medikamente und Alter traten als bekannte Risikofaktoren gehäuft auf (2). Delir-Betroffene waren von verpasster Delir-Diagnose (29.6 %), erhöhter Mortalität (15 vs. 3 %) und vermehrt auftretenden unerwünschten Ereignissen wie Sturz und Dekubitus betroffen und weisen höhere Aufenthaltsdauern und Kosten auf (3).

Schlussfolgerung

In einem Universitätsspital ist in klinischer und ökonomischer Hinsicht eine relevante Anzahl Patient*innen von Delirien und nachteiligen klinischen Ergebnissen betroffen.

Verpasste Diagnosen können die Patientensicherheit zusätzlich gefährden und zu Ertragseinbußen führen. Aus Sicht der Messteams war die Datenerhebung praktikabel und in Zukunft in andere Messungen integrierbar. Unklar bleibt, inwieweit den Risikofaktoren und Auswirkungen eine Kausalität zugrunde liegt.

EP / 08 / 01

Entscheidungen am Lebensende: Rechtskenntnisse deutscher Intensivmediziner

Christina Schumann[1], Matthias Wachter[2], Elina Eslauer[1], Rico Angeli[1], Felix Girrbach[1], Axel R. Heller[1], Philipp Simon[1]

[1]Universitätsklinikum Augsburg, Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Augsburg, Deutschland, [2]Universität Augsburg, Lehrstuhl für Deutsches, Europäisches und Internationales Straf- und Strafprozessrecht, Medizin- und Wirtschaftsstrafrecht, Augsburg, Deutschland

Fragestellung

Die Rate an über 65-jährigen Patienten, welche in deutschen Krankenhäusern versterben, nimmt kontinuierlich zu. Anteilig werden 25 % dieser Patienten intensivmedizinisch behandelt[1]. Intensivmediziner müssen daher mit Entscheidungsfindungen am Lebensende und relevanten Gesetzen vertraut sein.

Eine internationale Literaturanalyse ergab, dass diesbezüglich Wissensdefizite unter Ärzten bestehen[2]. Für Deutschland lagen bislang keine Daten vor.

Methodik

Wir führten 2022 eine freiwillige anonyme Onlineumfrage zu Rechtskenntnissen in der Intensivmedizin unter den Mitgliedern von DGAI und BDA durch. Es lag ein Ethikvotum vor.

Ein Teil der 17 Fragen bezog sich auf rechtliche Aspekte am Lebensende. Die Fragen konnten mit „ja“, „nein“ oder „weiß nicht“ beantwortet werden. Außerdem wurden Daten zu Berufserfahrung und Ausbildung erhoben.

Die Antworten wurden quantitativ ausgewertet. Dabei kam der Kruskal-Wallis-Test zum Einsatz. Der p-Wert wurde nach Bonferroni korrigiert.

Ergebnis

952 vollständige Fragebögen wurden ausgewertet. Der p-Wert wurde auf 0,003 korrigiert. Im Hinblick auf Rechtskenntnisse bei Entscheidungen am Lebensende zeigte sich insbesondere beim Umgang mit Patientenverfügungen ein deutliches Wissensdefizit: Lediglich 62 % der Teilnehmer*innen waren mit der patientenseitigen Pflicht, konkrete Krankheitsbilder oder Behandlungssituationen zu benennen, auf welche sich eine Patientenverfügung bezieht, vertraut. Dabei ergaben sich keine Unterschiede hinsichtlich Berufserfahrung, Facharztstatus oder Führen der Zusatzweiterbildung Intensivmedizin ($p > 0{,}003$).

Schlussfolgerung

Wissensdefizite im Umgang mit Patientenverfügungen können unter anderem zu schuldhaftem Unterlassen indizierter medizinischer Maßnahmen führen.

Insgesamt zeigt unsere Studie, dass die Rechtkenntnisse deutscher Intensivmediziner unabhängig vom Ausbildungsstand lückenhaft sind. Das Thema Recht muss daher in Zukunft auch außerhalb des Studiums verstärkt adressiert werden.

1 Fleischmann-Struzek C et al (2019) Hospitalisierung und Intensivtherapie am Lebensende: Eine nationale Analyse der DRG-Statistik zwischen 2007 und 2015. Dtsch Arztebl 116: 653-60.

2 Hewitt J et al (2023) Emergency department and intensive care unit health professionals‘ knowledge and application of the law that applies to end-of-life decision-making for adults: A scoping review of the literature. Aust Crit Care 36:628-39

EP / 08 / 02

Interprofessionelle Schulungsmaßnahmen zu pharmazeutischen Themen

Katharina Endres[1], Heike Hilgarth[2], Norman Micka[3], Andreas Rüchardt[3], Ulrich Jurgan[3], Angela Ihbe-Heffinger[1]

[1]Klinikum Starnberg, Akademisches Lehrkrankenhaus der LMU München, Krankenhausapotheke, Starnberg, Deutschland, [2]Stiftung Patient & Klinische Pharmazie, München, Deutschland, [3]Klinikum Starnberg, Akademisches Lehrkrankenhaus der LMU München, Intensivstation, Starnberg, Deutschland

Fragestellung

Im Rahmen des von der Stiftung Patient & klinische Pharmazie geförderten Intensive Care Pharmacist (ICP) Projektes führen Apothekerinnen zweimal wöchentlich Medikationsanalysen bei Patient:innen der Intensivstation (ICU) durch.

Mit dem Ziel, die Arzneimitteltherapiesicherheit möglichst kontinuierlich und auch außerhalb der ICU zu verbessern, soll das Wissen des examinierten Pflegepersonals (GKP) zu pharmazeutischen Themen durch Schulungsmaßnahmen erweitert werden.

Wie ist die Zufriedenheit des ICU-GKP mit den Maßnahmen?

Methodik

Praxisrelevante Schulungsthemen wurden interprofessionell (ICU-GKP-Leitung und Apothekerin) festgelegt. In einem dreistufigen Prozess (Erstellung durch Apothekenpersonal, Prüfung durch ICU-GKP, Freigabe durch ICU-Oberärzte) wurde Schulungsmaterial evidenzbasiert erstellt und als Video (mündlich kommentierte PowerPoint-Präsentation) oder als möglichst einseitiges Din A4-Schulungsdokument (One Minute Wonder, OMW) zur Verfügung gestellt.

In regelmäßigen Abständen wurden mehrere OMW in der ICU-Stationsbesprechung präsentiert und diskutiert. Die Bewertung der Schulungsmaßnahmen wurde mit einer strukturierten Online-Umfrage erhoben.

Ergebnis

Seit Januar 2023 entstand ein Video sowie monatlich mindestens ein OMW. Das Schulungsvideo ist über ein geteiltes Laufwerk für alle ICU-Mitarbeitenden jederzeit abrufbar. OMW können von allen Klinikmitarbeitenden zu jeder Zeit im Intranet abgerufen werden.

Farbig ausgedruckt stehen OMW im ICU-Aufenthaltsraum sowie im Eingangsbereich der Apotheke zur selbständigen Fortbildung aller Mitarbeitenden zur Verfügung.

Außerdem wurde das Schulungsmaterial mit Apothekerinnen des ICP-Projektes in anderen Kliniken geteilt. Pro Quartal präsentierte und diskutierte eine Apothekerin in einer ICU-Stationsbesprechung mindestens 3 OMW. Aufgrund der Zufriedenheit der ICU-GKP sollen weiterhin regelmäßig Schulungsmaterialien in Zusammenarbeit mit dem Apothekenpersonal erstellt werden.

Schlussfolgerung

Im Intranet abrufbare, interprofessionell erarbeitete, evidenzbasierte Schulungsvideos und OMW stellen gute Maßnahmen dar, um GKP in der selbständigen Fortbildung zu pharmazeutischen Themen zu unterstützen.

EP / 08 / 03

Subjektive Verbesserung von Fertigkeiten und des Selbstbewusstseins nach pflegegeleiteten pädiatrischen Simulationstrainings

Judith Werner[1,2], Verena Salzmann[1,2], Jasmin Wepler[1,2], Janina Roder[1,2], Babett Birnbaum[1,2], Tamara Müller[1,2], Thomas Nau[1,2], Carolin Donath[1,2], Nadine Mand[1,2]

[1]KinderSimulation Marburg e.V., [2]Sektion Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Marburg

Fragestellung

Pädiatrische Simulationstrainings (pST) sind etabliert, um professionelles Personal innerklinisch im pädiatrischen Notfallmanagement zu schulen. Bei zunehmenden Versorgungszahlen in der ambulanten pädiatrischen Langzeitpflege gewinnt die regelmäßige Schulung in pädiatrischer Notfallversorgung auch hier an Bedeutung.

Das interprofessionelle KinderSimulationsteam Marburg (KiSiM e.V.) besteht aus pflegerischen und ärztl. Instruktor:innen, die in EPALS- und Train-the-Trainer-Kursen ausgebildet wurden. Die gesteigerte Nachfrage an pST und der hohe personelle Aufwand machten eine Umstrukturierung der pST notwendig.

Seit 2022 werden professionelle Pflegekräfte und Mitarbeitende außerklinischer Pflegeeinrichtungen durch rein pflegerische Instruktor:innenteams in Pediatric Basic Life Support (PBLS) trainiert. Wir untersuchten, wie pflegegeleitete pST das Selbstbewusstsein der Teilnehmenden (TN) und den subjektiv wahrgenommenen Zugewinn an Fertigkeiten beeinflusste.

Methodik

Prospektive Befragung aller Personen, die von 1/2023 bis 08/2023 an einem vierstündigen pflegegeführten pST teilgenommen hatten, mittels Fragebogen. Insgesamt wurden an 9 Kurstagen 73 TN durch ausschließlich pflegerische Instruktor:innenteams geschult.

Ergebnis

51/73 (70 %) der TN nahmen an der Befragung teil. 92 % waren professionelle Pflegekräfte, 8 % Pflegepädagog:innen oder sonstiges. 78 % waren in diesen Beruf seit mehr als 5 Jahren tätig. 8 % der TN hatten zuvor noch nie an einem pST teilgenommen, 53 % der TN bereits an mehr als 4 pST.

53 % der TN empfanden die Versorgung eines kritisch kranken Kindes als sehr oder eher stressig. Die Kommunikation im Team wurde von 67 %, die Leitung einer Notfallsituation von 49 % und die Koordination von Maßnahmen von 37 % als sehr oder eher stressig empfunden. Die Häufigkeit, mit der zuvor an pST teilgenommen wurde, korrelierte dabei nicht mit dem empfundenen Stresslevel. Nach dem pST gaben 82 % bzw. 90 % der TN an, dass sich ihr theoretisches Wissen bzw. ihre praktischen Fertigkeiten verbessert hatten.

Eine Verbesserung kommunikativer Fähigkeiten bzw. eine Verbesserung der Teamarbeit gaben 53 % bzw. 61 % der TN an. 75 % der TN empfanden einen Zuwachs an Selbstvertrauen für das pädiatrische Notfallmanagement. Die Qualität des Debriefings wurde von 83 % als gut empfunden, nur 18 % der TN hätten sich eine ärztliche Instruktorin gewünscht.

Schlussfolgerung

Pflegegeleitete pST führen zu einer subjektiven Verbesserung von praktischen Fertigkeiten und des Selbstbewusstseins im pädiatrischen Notfallmanagement.

Voraussetzung ist eine adäquate Schulung des pflegerischen Instruktor:innenteams sowohl in den theoretischen und praktischen Aspekten des Pediatric Life Support, als auch in der strukturierten Nachbesprechung.

EP / 08 / 04

Arzneimittelkosten und -verbrauchszahlen auf der Intensivstation im Blick – Pharmakoökonomische Analyse durch Stationsapotheker*innen

Laura Hille[1], Martin Hug[2], Tobias Wengenmayer[1]

[1]*Interdisziplinäre Medizinische Intensivmedizin (IMIT), Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland,*
[2]*Klinikumsapotheke, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland*

Fragestellung

Die optimale Pharmakotherapie von intensivmedizinisch betreuten Patienten ist häufig mit hohen Kosten verbunden. Der wachsende wirtschaftliche Druck auf das Gesundheitssystem stellt Behandler hierbei häufig vor die Frage, wie kostenintensiv die Behandlung der Patienten ist.

Wie kann ein Überblick über Kosten und Verbrauch von Arzneimitteln auf der Intensivstation geschaffen werden?

Methodik

Die Arzneimittelbestellungen von zwei internistischen Intensivstationen eines Universitätsklinikums wurden durch die betreuende Stationsapothekerin ausgewertet. Eine SAP-basierte Abfrage der Arzneimittelbestellungen des letzten halben Jahres im Vergleich zu den drei vorherigen Halbjahren diente hierbei als Grundlage.

Die Rohdaten (SAP-Artikelname, Bestellmenge, Gesamtkosten über den gewählten Zeitraum) wurden mittels Anatomisch-Therapeutisch-Chemischem (ATC) Klassifikationssystem dem jeweiligen Wirkstoff sowie Wirkstoffgruppen zugeordnet. Ebenfalls wurden Medikamente der Kategorie „Zusatzentgelt“ (ZE) bzw. „Neue Untersuchungs- und Behandlungsmethoden“ (NUB) markiert.

Diese Daten wurden mit Hilfe einer Pivot-Tabelle dargestellt.

Ergebnis

Die Zuordnung mittels ATC-Klassifizierung erlaubt einerseits eine sehr detaillierte Analyse nach Hauptgruppe, Untergruppen bis hin zur Wirkstoffebene. Andererseits ermöglicht die Darstellung durch die Betrachtung der vier zurückliegenden Halbjahre einen schnellen, groben Überblick über Fluktuationen der Gesamtarzneimittelkosten.

ZE-/NUB-Präparate können mittels Drop-Down-Menü ein-/ausgeblendet werden. Die Ergebnisse der pharmakoökonomischen Auswertung werden in regelmäßigen Abständen von der Stationsapothekerin zur Verfügung gestellt und mit dem Leitungsteam analysiert sowie als Grundlage für die turnusmäßig stattfindenden Budgetbesprechungen genutzt.

Schlussfolgerung

Das hier dargestellte Vorgehen zum pharmakoökonomischen Monitoring ermöglicht eine schnelle und einfach zu interpretierende Analyse von Arzneimittelverbrauchsdaten und -kosten und ist damit ein wertvolles Steuerungsinstrument. Unerwünschter Mehrverbrauch kann aufgedeckt und somit ggf. zukünftige Kosten vermieden werden.

Spezifische Fragestellungen, z.B. in Bezug auf Antibiotic Stewardship Prozesse, sowie die Einhaltung von leitliniengerechten Arzneimitteltherapien können durch die Verbrauchsanalyse beantwortet werden.

Das Bereitstellen der Daten an das Leitungsteam ermöglicht eine niedrigschwellige Recherchemöglichkeit für eigene Fragestellungen.

Die regelmäßige interprofessionelle Diskussion der Daten sensibilisiert für dieses Thema und schafft ein Bewusstsein für Arzneimittelkosten im Gesundheitssystem. Der/die Stationsapotheker*in verknüpft hierbei als Bindeglied zwischen Intensivstation und Apotheke Wissen und Daten aus beiden Bereichen miteinander.

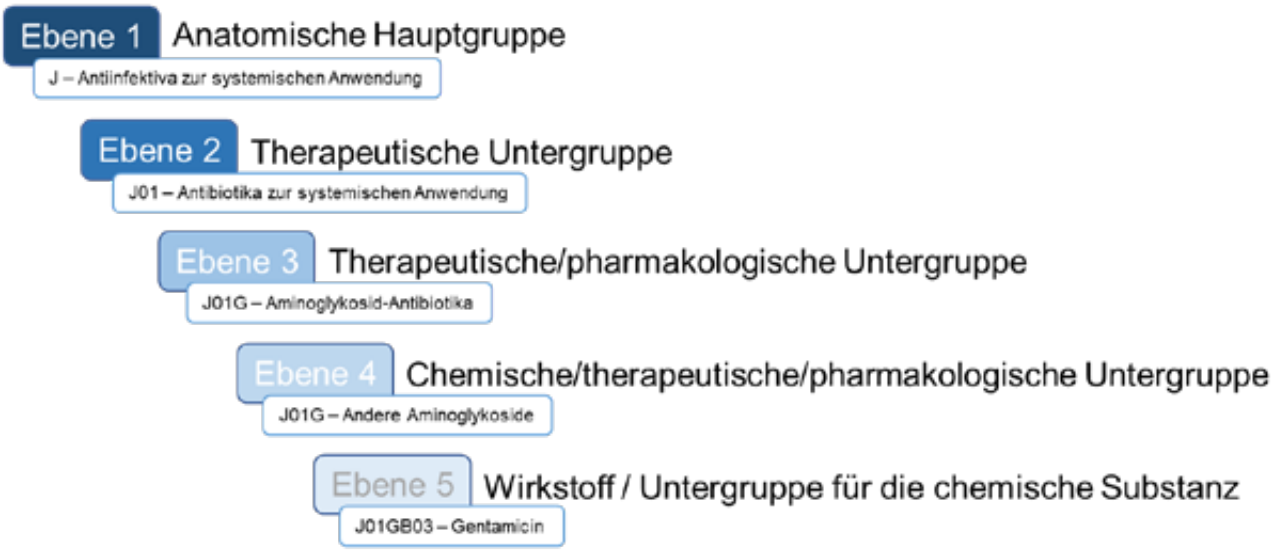


Abbildung 1: ATC-Klassifikation mit Beispiel

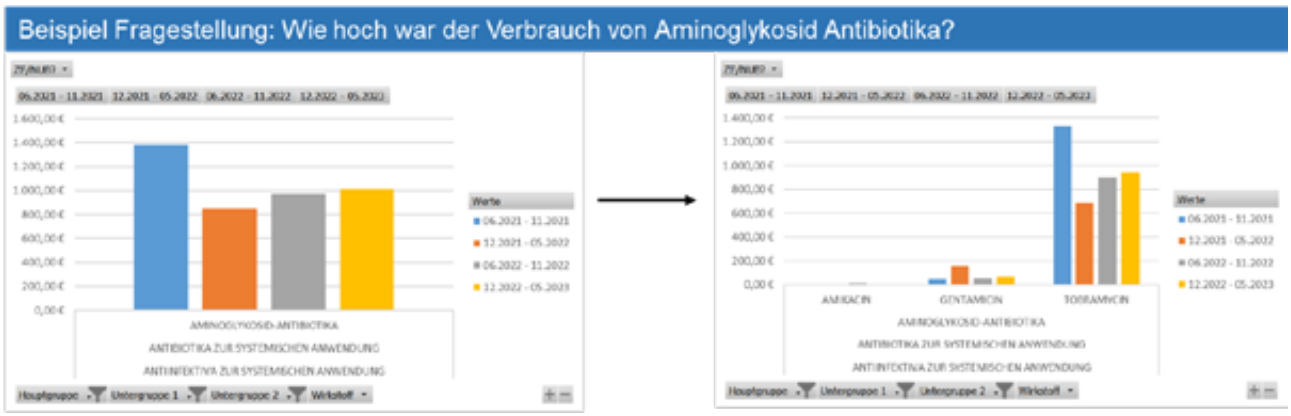


Abbildung 2: Fragestellung zur Nutzbarkeit der pharmakoökonomischen Analyse am Beispiel des Verbrauchs von Aminoglykosidantibiotika

EP / 08 / 05

Differenzen von geplant aufgenommenen Patienten im Vergleich zu Notfallaufnahmen hinsichtlich häuslichem Versorgungsbedarf, Liegezeiten und relativen Tageserlösen. Eine retrospektive Analyse internistischer Patienten.

Andreas Umgelter[1], Tobias Weismüller[1], Süha Dasdelen[2], Slatomir Wenske[2], Rania Dardane[2], Eva Helmig[2], Jonas Früchtenicht[2], Luis Alonso Jimenez Urquia[2], Jacqueline Hupfer[2], Sara Previtero[2], Marina Shorets[2], Sai Ram Ganesh[2], Leonie Hendrikoff[2], Natalie Luther[2], Carolin Nestler[2], Annelie von Aufschnaiter[2], Steffen Behrens[2]

[1]Vivantes Humboldt Klinikum, Zentrale Notfallversorgung, Berlin, Deutschland, [2]Vivantes Humboldt Klinikum., Berlin, Deutschland

Fragestellung

Bei geplant aufgenommenen Patienten kann das Entlassmanagement (EM) vorausschauend organisiert werden, bei Notfallaufnahmen (NA) nicht. Vulnerable Patientengruppen mit Versorgungsdefiziten könnten bei NA überrepräsentiert sein.

Wir untersuchen Unterschiede in biografischen Parametern, Versorgungsbedarf und Erlösen zwischen Notfall- und geplanten Aufnahmen.

Methodik

Retrospektive Pilotstudie einer Kohorte von internistischen Aufnahmen eines großstädtischen Regionalversorgers unter Einbeziehung von klinischen sowie Abrechnungsdaten und Daten einer QM-Erhebung zum Bedarf von Maßnahmen des Sozialdienstes aus dem Winter 2022/23.

Ergebnis

193 Patienten wurden analysiert (60 geplante, 133 NA, 58,4 % männlich. Alterskohorten: <50: 9,5 % 50 – <60: 10,5 %; 60 – <70: 16,3 %; 70 – <80: 27,9 %; ≥80: 35,8 %. Notfallmäßig aufgenommene Patientinnen waren älter (p = 0,014), häufiger Pflegeheimbewohner (12,2 % vs 0,0 %, p = 0,003) und bettlägerig (17,3 vs. 1,7 %; p = 0,003). Sie hatten häufiger einen bereits bei Aufnahme erkennbaren ungedeckten häuslichen Versorgungsbedarf (42,1 % vs 22,0 %, p = 0,008), konkurrierende Aufnahmediagnosen 40,0 % vs 16,9 %, p = 0,002), eine Änderung zwischen Aufnahme und Entlassdiagnose (72,9 % vs. 48,1 %; p = 0,001), einen höheren frailty-score (median (25. – 75. Perzentile)): (4 (2–6) vs. 3 (2–3); p < 0,001) und mehr Punkte im 4-AT-Test (0 (0–4) vs. 0 (0–0); p < 0,001).

Es bestand kein signifikanter Unterschied zwischen Komorbidität, Zahl der Personen im Haushalt und Bewertungsrelationen (BWR) beider Gruppen. Die Liegezeit der NA war erheblich länger (5,3 Tage (2,8–7,8) vs. 1,3 Tage (1,1–3,0)). Hieraus resultierten niedrigere Tageserlöse der NA (579€ (333–941) vs. 1379€ (829–2429); p < 0,001) und niedrigere Erlösquoten in Relation zu den BWR pro mittlere Verweildauer je DRG (108 % (75–167) vs. 189 % (129–239), p < 0,001).

In der linearen Regression waren in der gesamten Kohorte folgende 4 unabhängige Variablen mit der Liegezeit assoziiert (Determinationskoeffizient (r2): 0,206): Bei Aufnahme geplantes EM (Regressionskoeffizient B: -3,870 95 %CI: -5,658 – -2,082; p <0,001); vorhandene gesetzliche Betreuung (-2,870 (-5,842–0,101); p = 0,058); bei Entlassung zufriedenstellende häusliche Pflegesituation (-2,122 (-3,702 – -0,543); p = 0,009); Aufnahmediagnose = Entlassdiagnose (-1,877 (-3,432 – -0,322); p = 0,018).

Schlussfolgerung

Der ungedeckte Versorgungsbedarf bei Notfallaufnahmen war höher, ebenso Parameter von Gebrechlichkeit und kognitiver Einschränkung. Geplante Aufnahmen hatten eine kürzere Liegezeit und bei ähnlichen Bewertungsrelationen höhere Erträge.

Das Ergebnis sollte an größeren Fallzahlen unterschiedlicher Fachrichtungen überprüft werden. Vor allem bei reduzierten Bettenkapazitäten könnte das gegenwärtige DRG-basierte Vergütungssystem negative Anreize gegen NA setzen.

EP / 08 / 06

Bedarfe und Bedürfnisse von Patient*innen, Angehörigen und dem Behandlungsteam im intensivmedizinischen Setting – eine qualitative Erhebung unter Einbezug der Betroffenenperspektive zur Entwicklung einer Intervention der psychosozialen Versorgung

Katrin Schürmann[1], Laurence Erdur[1], Julia Kirschbaum[1], Heike Heytens[2], Gironimo Krieg[3], Rolf Niessen[4], Matthias Rose[1]

[1]Charité - Universitätsmedizin Berlin, Medizinische Klinik mit Schwerpunkt Psychosomatik, Berlin, Deutschland, [2]Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Medizinische Fakultät, Institut für Sozialmedizin und Gesundheitssystemforschung, Magdeburg, Deutschland, [3]Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Ulm, [4]Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Medizinische Fakultät, Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Magdeburg, Deutschland

Fragestellung

Mitarbeitende, Patient*innen sowie deren Angehörige sind durch die Arbeit, bzw. Behandlung auf Intensivstationen enormen Belastungen ausgesetzt. Auf Seiten der Mitarbeitenden gehören dazu u.a. der Umgang mit Tod und Sterben, ethische Entscheidungen und ein anspruchsvolles Arbeitspensum.

Häufige Folgen sind bspw. ein erhöhtes Burnout-Risiko oder eine traumaassoziierte Stresssymptomatik. Auf Seiten der Patient*innen und Angehörigen führt eine intensivmedizinische Behandlung nicht selten zu psychischen Symptomen und noch lange darüber hinaus zu anhaltender Angst- sowie Depressionssymptomatik oder ebenfalls posttraumatischem Stress.

Zwar bestehen Untersuchungen zu den o.g. Folgen der Arbeit, bzw. der Behandlung auf einer Intensivstation, jedoch wurde bisher nicht direkt die Betroffenenperspektive, ebenso wenig wie daraus resultierende psychosoziale Bedarfe und Bedürfnisse untersucht. In dieser qualitativen Erhebung wird daher die Perspektive aller drei o.g. Gruppen erhoben, um diese mit dem Ziel einer Interventionsentwicklung zu integrieren.

Dabei liegt der Fokus auf der Etablierung eine*r festen Stationspsycholog*in ins Intensivmedizinische Team. Die Erhebung ist Bestandteil eines vom Innovationsfond geförderten Drittmittelprojektes.

Methodik

Es erfolgte eine theoriegeleitete Erstellung eines Interviewleitfadens auf Grundlage des Psychosocial Safety Climate (PSC) und der Theorie der Ressourcenerhaltung (COR). Es wurden bisher 17 Einzelinterviews mit informed consent durch Psychologinnen und Ärzte durchgeführt.

Die Stichprobe bestand aus vier Patient*innen, vier Angehörigen und neun Mitarbeitenden verschiedener Berufsgruppen. Dabei hatte jew. die Hälfte der Proband*innen bereits Erfahrung mit eine*r Stationspsycholog*in, die andere Hälfte war diesbezüglich naiv.

Anschließend an die Transkription wurde ein Kodierleitfaden mit theoriegeleiteten deduktiven sowie induktiven Codes anhand des Materials durch unabhängige Coder*innen erstellt.

Die Kodierung wird anhand der Intercoder-Reliabilität ausgewertet und gemäß der COREQ Guidelines berichtet werden.

Ergebnis

Zum jetzigen Zeitpunkt kann der Kodierleitfaden als Teil der Resultate berichtet werden. Erhobene Bedürfnisse sind u.a. die Normalisierung der Belastung, Stärkung der Abgrenzungsfähigkeit oder psychotherapeutische Begleitung der Patient*innen und Angehörigen. Dabei wird die Integration einer Stationspsychologin ins Team als hilfreich angesehen.

Schlussfolgerung

Vorläufige explorative Auswertungen des Materials zeigen, dass sowohl naive als auch nicht naive Proband*innen großen Bedarf psychosozialer Unterstützung im Intensivmedizinischen Setting berichten.

Die Ergebnisse der Interviewauswertung können zur Interventionsentwicklung psychosozialer Versorgung auf Intensivstationen beitragen.

EP / 08 / 07

Verbesserung der interprofessionellen Zusammenarbeit (IPZ) im Arbeitsalltag einer interdisziplinären Intensivstation zur Prävention des Intensivfachkräftemangels, Identifizierung von Faktoren, die aus Sicht der Intensivfachpflegekräfte die IPZ beeinflussen und Reflexion möglicher konsekutiver, konstruktiver Interventionsmöglichkeiten

Ludwig Zachert[1]

[1]*Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie (KAINS), St. Agnes Hospital Bocholt, Klinikum Westmünsterland, Bocholt, Deutschland*

Fragestellung

Pflegefachkräftemangel, insbesondere auf Intensivstationen, stellt ein imminentes Risiko für die Gesundheitsversorgung in Deutschland dar. Trotz ergriffener Maßnahmen sank die Anzahl der betreibbaren Intensivbetten von Anfang 2020 bis Ende 2022 um fast ein Drittel.

Der Personalflucht wirkt die Personalzufriedenheit präventiv entgegen. Dafür ist eine gute interprofessionelle Zusammenarbeit (IPZ) essenziell. Daher ist die Kultivierung der IPZ für die nachhaltige Sicherstellung der intensivmedizinischen Versorgung obligat.

Welche Faktoren aus Sicht der Intensivfachpflegekräfte beeinflussen die IPZ und welche konsekutiven, konstruktiven Interventionsmöglichkeiten bieten sich?

Methodik

Mit erfahrenen Schichtleitungen von drei interdisziplinären standortgetrennten Intensivstationen eines nicht universitären Klinikums im ländlichen Raum werden leitfadengestützte Experteninterviews durchgeführt. Diese werden mittels qualitativer Inhaltsanalyse in Anlehnung an Mayring und der Anwendungssoftware MAXQDA 2022 ausgewertet. Exemplarisch werden vier detektierte Interventionsmöglichkeiten präsentiert und reflektiert.

Ergebnis

Die gefundenen Einflussfaktoren der IPZ im Setting der untersuchten Intensivstationen decken sich mit Analysen aus anderen Gesundheitsbereichen und -systemen. So wurden individuelle (z. B. Kompetenz, Kritikfähigkeit, Empathie und emotionale Kompetenz) und organisatorische Einflussfaktoren (z. B. Prozesse und Strukturen, Austausch der Professionen und Vorbildfunktion der Führung) bestätigt.

Vier Interventionen, Mittagsvisite, Qualitätszirkel, Einarbeitungskonzept und Simulationstraining am Beispiel der Reanimationsfortbildung sind im Alltag produktiv bei der Erzeugung von Win-Win-Situationen, machen die IPZ sinnhaft und erlebbar und bieten Potenziale zur Verbesserung der IPZ.

Schlussfolgerung

IPZ benötigt Energie, die von Führungskräften aufgebracht und mit Sorgfalt gepflegt werden muss. Hierfür werden qualifizierte Führungskräfte und Ressourcen benötigt, die von der Geschäftsführung langfristig bereitgestellt müssen, um den nachhaltigen Erfolg zu sichern.

Die reflektierten Interventionen stellen organisatorische Änderungen im Sinne einer Verhältnisprävention dar. Diese ist gegenüber individueller Verhaltensprävention erfolgreicher, nachhaltiger und verkörpert auch eine Fürsorgepflicht des Arbeitgebers.

EP / 08 / 08

Status Quo der chirurgischen Intensivmedizin in Deutschland

René Wildenauer[1]

[1]*Hausarztzentrum Wiesentheid, Wiesentheid, Deutschland*

Fragestellung

Intensivmedizinische Betreuung erfolgt in Deutschland auf Einheiten, welche einer spezifischen Fachdisziplin zugeordnet sind. Vornehmlich handelt es sich dabei um anästhesiologisch geführte Intensivstationen. Diese Konstellation wird gemeinhin als IOI – interdisziplinär-operative Intensivstation – bezeichnet.

Zuletzt wurde im Jahr 2005 an den damals 37 chirurgisch geführten Universitätskliniken eine Bestandsaufnahme durchgeführt. Fragestellung der nun 18 Jahre später durchgeführten Umfrage war vor allem das Vorhandensein einer reinen chirurgischen der Station in der deutschen Intensivmedizin, unter anderem mit Augenmerk auf die Leitung und ärztliche Besetzung, Größe und Patientengut. Zusätzlich wurden einige Fragen zu vorhandenen Intermediate-Care-Einheiten (IMC) gestellt.

Methodik

Zwischen dem 27.2.23 und 8.5.23 (71 Tage) wurde eine online ausfüllbare anonyme Umfrage auf den deutschen Webservern der Lamano GmbH und Co. KG aus Berlin (www.lamapoll.de, zertifiziert nach ISO 27001, BS-7799 TÜV) durchgeführt. 42 Fragen waren unterteilt in die Überbegriffe Demographie und eigene Intensivstation, Interdisziplinäre Intensivstation, Intermediate-Care Station und Feedback.

Die prospektiven Teilnehmer (Chefarzt, ltd. Oberarzt oder Oberarzt) wurden durch fünf zeitlich verzögerte Mailings der chirurgischen Fachgesellschaften und des Berufsverbandes auf die Umfrage hingewiesen.

Ergebnis

Von 1106 Teilnehmern füllten 182 die Umfrage aus, 171 davon komplett. Die mediane Bearbeitungszeit betrug 5:41 Minuten. Exemplarisch nahmen 59 chirurgische Fachabteilungen an Universitätskliniken teil, davon 19 aus der Viszeralchirurgie, 12 aus der Unfallchirurgie und 16 aus der Herz-Thorax-Chirurgie. Von diesen wiederum hatten 10, 5 bzw. 11 Kliniken eine Intensivstation unter eigener ärztlicher Leitung.

Anscheinend besaßen jedoch nur 50 davon die Zusatzweiterbildung Intensivmedizin, und 44 die Ermächtigung zur Zusatzweiterbildung. 58 aller Kliniken besaßen zudem eine eigene IMC. Der überragende Anteil der Teilnehmer (139) nutzte jedoch eine IOI, die zu über 90 % unter anästhesiologischer Leitung stand.

Schlussfolgerung

Grundsätzlich scheint es, dass außerhalb von Universitätskliniken weiterhin die Versorgung chirurgischer Patienten auf interdisziplinären Intensivstationen unter anästhesiologischer Leitung stattfindet. Zu über 85 % findet auf diesen Stationen eine Rotation eines chirurgischen Assistenten im Rahmen des Basisweiterbildung statt.

Die deutlich reduzierte Kapazität an chirurgischer Expertise wird in Zukunft Probleme in der fachgebundenen intensivmedizinischen Versorgung aufwerfen; die nur bei einem Drittel der Kliniken vorhandene eigene IMC wird dazu nicht ausreichen.

EP / 08 / 09

Integrierte Psychosoziale Versorgung in der Intensivmedizin: Partizipative Entwicklung und Pilotierung eines innovativen Versorgungsansatzes (IPS-Pilot)

Sophie Nickel[1], Christian Apfelbacher[2], Florian Junne[3], Matthias Rose[4], Harald Gündel[1]

[1]Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Ulm, Deutschland, [2]Universitätsmedizin Magdeburg, Institut für Sozialmedizin und Gesundheitssystemforschung, Magdeburg, Deutschland, [3]Universitätsmedizin Magdeburg, Universitätsklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Magdeburg, Deutschland, [4]Charité – Universitätsmedizin Berlin, Medizinische Klinik mit Schwerpunkt Psychosomatik, Berlin, Deutschland

Fragestellung

Die Intensivstation ist ein herausforderndes Umfeld für Mitarbeiter, Patienten und Angehörige. Einige Mitarbeiter zeigen psychosomatische Symptome oder erwägen einen Berufswechsel. Bisher existieren keine flächendeckenden Strukturen für die psychosoziale Versorgung von ITS-Teams, Patienten und Angehörigen, wie sie seit langem gefordert wird (DBfK 2021).

Um dem zu begegnen, stellen wir in IPS-Pilot die folgenden Forschungsfragen: 1) Wie kann ein psychosoziales Versorgungskonzept gestaltet werden, das jeweils dem spezifischen Bedarf der dort arbeitenden Teams, der betreuten Intensivpatienten und Angehörigen entspricht? 2) Ist die entwickelte Intervention umsetzbar? 3) Gibt es Anhaltspunkte dafür, dass die IPS- Intervention das psychosoziale Sicherheitsklima in Teams auf Intensivstationen verbessert?

Das partizipative Projekt wird für drei Jahre vom Innovationsfonds gefördert. Es bestehen Kooperationen mit medizinischen Fachgesellschaften, Klinikumsvorständen und Betroffenenorganisationen.

Methodik

Zunächst werden Bedarfe und notwendige Rahmenbedingungen strukturiert gesammelt. Dafür werden ein Scoping Review, qualitative Interviews und Fokusgruppen und ein Survey durchgeführt.

Das Interventionskonzept wird partizipativ mit allen Interessenvertretern ausgearbeitet. Ein zentraler Bestandteil der Intervention soll die Integration einer speziell geschulten Psychologin als fester Bestandteil des Teams sein. Das Team erhält dadurch zum einen psychosozialen Ansprechpartner, zum anderen wird es durch Übernahme der psychosozialen Versorgung von Patienten und Angehörigen entlastet.

Anschließend wird die Intervention über 12 Monate auf mindestens vier Intensivstationen in drei deutschen Städten implementiert und mittels eines Pilot-RCTs auf Machbarkeit und Akzeptanz evaluiert.

Ergebnis

Evaluation der Machbarkeitsanalyse. Mit qualitativen Interviews, Feldnotizen und einer quantitativen Erhebung werden weitere Erkenntnisse über Stärken und Schwächen unseres Vorgehens gesammelt. Zentrale Endpunkte sind dabei das durch das Team eingeschätzte psychosoziale Sicherheitsklima, Wohlbefinden und Wechselabsicht. Erste Teil-Ergebnisse zu Bedarfen werden in dem Scoping Review sowie der Interviewstudie sichtbar werden.

Schlussfolgerung

Mit einem theorie- und evidenzbasierten Vorgehen werden Maßnahmen zur Reduktion der psychischen Beanspruchung von ITS-Mitarbeitenden, Patienten und Angehörigen entwickelt.

Ziel des Projekts ist eine komplexe Intervention, die an die Bedarfe der Zielgruppe orientiert ist und von dieser auch als hilfreich und sinnvoll wahrgenommen wird. Damit wird eine wichtige Lücke in der Versorgung geschlossen.

Sollte die Intervention positiv evaluiert werden, wäre eine Ausweitung mithilfe einer Effektivitätsstudie möglich.

EP / 08 / 10

Wie könnte die Notfallpharmakologie innerhalb eines notfallmedizinischen Curriculums abgebildet werden?

Karl Peter Ittner[1], Bernd Salzberger[2], Markus Zimmermann[3], Christian Waydhas[4], Bernd W. Böttiger[5]

[1]Universitätsklinikum Regensburg, Klinische Pharmakologie, Regensburg, Deutschland, [2]Universitätsklinikum Regensburg, Infektiologie, Regensburg, Deutschland, [3]Notaufnahme, Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland, [4]Universitätsklinikum Essen, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Essen, Deutschland, [5]Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Uniklinik Köln, Köln, Deutschland

Fragestellung

Ärztinnen/Ärzte aller Fachrichtungen können mit Notfällen konfrontiert werden. Hier ist sofortiges Handeln, auch in Notfallpharmakologie, erforderlich. Ein strukturiertes Curriculum über Notfallmedikamente, deren Notfallindikationen und Dosierungen wäre somit zielführend. Wie könnte diese Struktur aussehen?

Methodik

Für die notfallpharmakologische Kartierung innerhalb eines notfallmedizinischen Curriculums durchsuchten wir folgende Quellen nach den MESH-Begriffen: emergency medicine; evidence-based emergency medicine; pharmacology; curriculum

- https://wfme.org (World Federation for Medical Education)
- https://amee.org (Association for Medical Education in Europe)
- https://www.acgme.org (Accreditation Council for Graduate Medical Education, USA)
- https://nklm.de/zend/menu (Nationaler Kompetenzbasierter Lernzielkatalog Medizin)
- https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov (National Institutes of Health)
- https://cpr.heart.org/en/ (American Heart Association)
- https://erc.europa.eu/homepage (European Research Council)

Ergebnis

Im NKLM gab es notfallpharmakologische Ansätze. Es gab aber einen Treffer: Supplemental Guide: Emergency Medicine der ACGME[1].

Die Notfallpharmakologie hat dort 5 „Milestones“ (Level 1–5), belegt mit praktischen Beispielen:

- Level 1 Describes the different classifications of pharmacologic agents)
- Level 2 Selects appropriate agent for therapeutic intervention
- Level 3 Considers array of drug therapy and selects appropriate agent based on mechanism of action and intended effect
- Level 4 Selects the appropriate agent based on patient preferences, allergies, cost, policies, and clinical guidelines
- Level 5 Participates in developing departmental and/or institutional policies on pharmacy and therapeutics

Schlussfolgerung

Bei der Frage nach der Übernahme des notfallpharmakologischen Curriculums des „Supplemental Guide: Emergency Medicine“ der ACGME zeigt sich eine Schwachstelle, die „Notes or Resources“. Nur zwei Quellen ohne notfallpharmakologische Evidenz werden zitiert (https://www.pdr.net/. 2020 und Levine BJ. EMRA Antibiotic Guide. 19th ed. 2020). Diese Basis ist für ein notfallpharmakologisches Curriculum nicht ausreichend. Die ERC hat in ihren evidenz-basierten Leitlinien eine LL „Education for resuscitation“[2].

Überlegenswert wäre es, die notfallpharmakologischen Empfehlungen der ERC-LL mit gewissen Grundlagen aus einem Pharmakologielehrbuch zu verknüpfen. Das könnte zukünftige Anwender in die Lage bringen, noch gezielter Pharmaka bei Notfällen einzusetzen.

1 https://www.acgme.org/globalassets/pdfs/milestones/emergencymedicinesupplementalguide.pdf

2 Greif R, Lockey A, Breckwoldt J et al. Education for resuscitation. Resuscitation 2021; 161: 388-407

EP / 08 / 11

Hyperbare Sauerstofftherapie bei schwerem diabetischen Fußsyndrom: wo stehen wir 2023?

Stefan Pahler[1], Richard Leberle[2], Michael Pawlik[3]

[1]Institut für kontrollierte hyperbare Sauerstoffbehandlung und Tauchmedizin, Klinikum Traunstein, Traunstein, Deutschland, [2]Bergstraße 13, Betriebsmedizin Leberle, Pentling, Deutschland, [3]Landshuter Str. 65, Caritas-Krankenhaus St. Josef, Regensburg, Deutschland

Fragestellung

Seit 2017 (https://www.g-ba.de) können Patienten mit schwerem diabetischen Fußsyndrom mit der hyperbaren Sauerstofftherapie (HBO bei DFS) behandelt werden.

Die Qualitätssicherungsmaßnahmen sind 2019 in Kraft getreten (https://www.kbv.de/html/themen_42647.php). Trotz dieser klaren Regelung wird von den Zentren für Hyperbare Sauerstofftherapie eine Zurückhaltung in der Indikationsstellung registriert, es gibt sogar Ablehnung (https://www.diabetologie-online.de/a/kommentar-zur-hyperbaren-sauerstofftherapie-hbo-beim-diabetischen-fusssyndrom-nicht-zu-empfehlen-1898434).

Wie sollten wir jetzt damit umgehen?

Methodik

Strukturierte Literaturrecherche über die medizinische Universitätsbibliothek Regensburg: "EBM-/Point-of-Care-Tools" (UpToDate, Dynamed), "Systematic Reviews" (Cochrane Library, Trip Pro Database). Suchbegriffe: Chronic Disease, Diabetic Foot/*therapy, Humans, Hyperbaric Oxygenation, Wound Healing.

Ergebnis

Übereinstimmend zeigt die Recherche, dass die HBO bei DFS die Heilung verbessert, zu Bedenken wird aber gegeben, dass größere und gut konzipierte randomisierte kontrollierte Studien fehlen. Exemplarisch sind UpToDate[1] und Cochrane[2] aufgeführt.

Schlussfolgerung

2012 hat die AWMF-LL bereits festgestellt[3] "...HBO bei Patienten mit diabetischem Fußsyndrom nach Ausschöpfen von Revaskularisationsmaßnahmen bei amputationsbedrohter Extremität als zusätzliche Therapieoption...".

Es ist sehr ungewöhnlich, dass eine LL 11 Jahre keine Aktualisierung erfährt. Neuere Studien sind durchgängig positiv in ihren HBO-Bewertungen. Eine aktuelle asiatische systematische Übersichtsarbeit/Metaanalyse beurteilt, dass die HBO bei DFS zu einer Verringerung der Amputationsrate führt[4]. Es ist jetzt an der Zeit, auch medizin-ethisch und medizin-rechtlich betrachtet, die HBO bei DFS gBA-zulassungs-konform einzusetzen.

Randomisierte, placebo-kontrollierte Studien sind ethisch nicht mehr vertretbar. Die DIVI könnte sich bei der Suche nach Versorgungsforschungsstudien (analog Phase 4 bei Arzneimitteln) integrativ (https://www.divi.de/die-divi/ueber-die-divi) mit ihren wissenschaftlichen Sektionen einsetzen.

1 Evans K, Kim PJ. Overview of treatment of chronic wounds. In: UpToDate, Hrsg. Post, TW: UpToDate, Waltham, MA; (Accessed on August 27, 2023)

2 Kranke P, Bennett MH, Martyn-St James M et al. Hyperbaric oxygen therapy for chronic wounds. Cochrane Database Syst Rev 2015; 2015: CD004123

3 S3 Leitlinie S3-Leitlinie 091-001 „Lokaltherapie chronischer Wunden bei den Risiken CVI, PAVK und Diabetes mellitus" von 2012, S. 205, https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/091-001KF

4 Zhang Z, Zhang W, Xu Y, Liu D. Efficacy of hyperbaric oxygen therapy for diabetic foot ulcers: An updated systematic review and meta-analysis. Asian J Surg 2022; 45: 68-78

Herz / Kreislauf

EP / 02 / 01

Einfluss von Opioiden auf die Vulnerabilität und Größe von atherosklerotischen Plaques im Apo-E-/- Mausmodell

Phillip Pfeffer[1], Henrike Janssen[1], Laura Kummer[1], Alexander Hermann[1], Klaus Stefan[1], Jacob Murray[2], Markus Weigand[1], Jan Larmann[1]

[1]Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland, [2]Institut für KI in der Medizin, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

Fragestellung

Chronische Entzündungsprozesse spielen eine zentrale Rolle bei der Entstehung und Progression von Atherosklerose. Exogene und endogene Opioide beeinflussen immunologische Prozesse und die Aktivität von Immunzellen, die an der Entstehung von Atherosklerose beteiligt sind[1].

In klinischen Beobachtungsstudien gibt es Hinweise auf eine erhöhte Rate an Myokardinfarken bei Patienten, die mit Opioiden behandelt werden[2].

Ziel dieser tierexperimentellen Studie war es, einen möglichen Einfluss von Opioiden auf Größe und Stabilität atherosklerotischer Läsionen zu untersuchen.

Methodik

Es wurden 85 Apolipoprotein-E-defiziente Mäuse untersucht, die für 10 Wochen eine cholesterinreiche Diät erhalten haben. Die Mäuse wurden in 7 Versuchsgruppen eingeteilt: Kontrolle (n=12), Morphin, Fentanyl, Naloxon, Morphin + Naloxon, Pravastatin, Morphin + Pravastatin. Die Substanzen wurden über das Trinkwasser verabreicht. Anhand H&E gefärbter Transversalschnitte des Truncus brachiocephalicus wurden Stenosegrade und Plaquegrößen bestimmt.

In immunhistologischen Färbungen wurde der Lipidgehalt (ÖlRotO), Makrophagen (CD68) und Glatte Muskellzellen (VSMC, aSMA) dargestellt. Die Plaqueinstabilität wurde anhand des nekrotischen Anteils, der Makrophagendichte und der Buried Fibrous Caps bewertet. Ein p-Wert von $p<0{,}05$ wurde als statistisch signifikant betrachtet.

Die Daten wurden mittels ANOVA oder Kruskal-Wallis-Test statistisch ausgewertet und werden als Median [95 %Konfidenzintervall] angegeben.

Ergebnis

In der Morphingruppe zeigte sich im Median ein Stenosegrad von 24,8 % [7,5 %; 55,2 %] (n=12), was keinen signifikanten Unterschied zu der Kontrollgruppe darstellte (29,3 % [6,13 %; 48,3 %] $p>0{,}999$). Auch in den anderen Interventionsgruppen wurden keine signifikanten Unterschiede in der Stenose im Vergleich zur Kontrollgruppe festgestellt.

In der Analyse von Plaquegröße, Lipidgehalt, Plaqueinstabilität und Makrophagendichte zeigten sich ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen den Interventionsgruppen und der Kontrollgruppe.

Schlussfolgerung

Insgesamt deuten diese Daten darauf hin, dass Opioide im Mausmodell keinen relevanten Einfluss auf die Entstehung und Vulnerabilität von atherosklerotischen Plaques hin.

1 Okano, T., et al., β-Endorphin Mediates the Development and Instability of Atherosclerotic Plaques. International Journal of Endocrinology, 2020. 2020: p. 4139093.

2 Li, L., et al., Opioid use for noncancer pain and risk of myocardial infarction amongst adults. Journal of Internal Medicine, 2013. 273(5): p. 511-526.

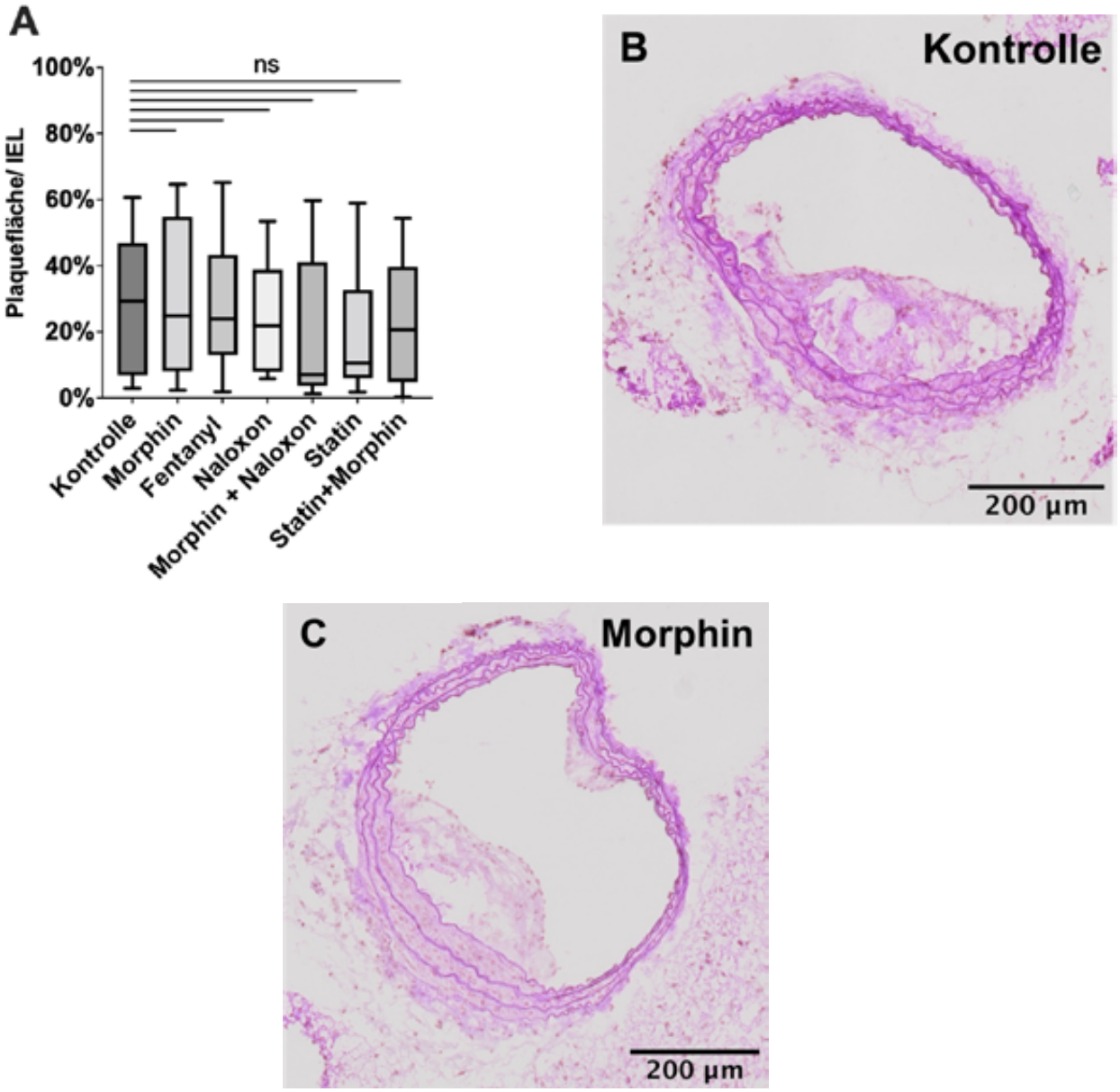


Abbildung 1:
A: Stenosegrad Truncus brachiocephalicus, N=84, ns: keine statistisch signifikanten Unterschiede, IEL= Lamina elastica interna
B: Truncus brachiocephalicus, H&E, Kontrollgruppe, n=12
C: Truncus brachiocephalicus, H&E, Morphin-Gruppe, n=12

EP / 02 / 02

HbCo als neuer Point-of-Care Parameter einer ECMO-Dysfunktion

Alix Buhlmann[1], Rolf Erlebach[1], Rea Andermatt[1], Christian Bode[2], Klaus Stahl[3], Benjamin Seeliger[4], Pedro Wendel-Garcia[1], Sascha David[1]

[1]Universitätsspital Zürich, Institut für Intensivmedizin, Zürich, Schweiz, [2]Universitätsklinikum Bonn, Klinik für Anästhesie und operative Intensivmedizin, Bonn, Deutschland, [3]Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Gastroenterologie, Hannover, Deutschland, [4]Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Pneumologie und Infektiologie, Hannover, Deutschland

Fragestellung

Jeder Intensivpatient und besonders jeder ECMO-Patient erhält zahlreiche Blutgasanalysen, deren Potential möglicherweise nicht ausgeschöpft wird.

Hier stellten wir uns beispielsweise die Frage, ob Carboxyhämoglobin (COHb), welches bei Hämolyse ansteigt, als Point-of-Care Laborparameter aus der BGA bei der Einschätzung einer ECMO Oxygenatordysfunktion hilfreich sein und somit bei der Indikationsstellung zum Oxygenatorwechsel unterstützen könnte?

Methodik

Retrospektive, Single-Zenter Analyse aller ECMO-Patienten, die von 2018 bis 2021 am Universitätsspital Zürich mindestens einen Oxygenatorwechsel erhielten.

In der Auswertung wurden multivariate und komplexe Effektmodelle, sowie zeitabhängige, proportionale Hazard Modelle angewandt, welche für eine Reihe vordefinierter, kausal identifizierter Störfaktoren der Hämolyse und ECMO Oxygenator Laufdauer adjustiert wurden.

Ergebnis

Von insgesamt 484 ECMO-Patienten, hatten 89 mindestens einen Oxygenatorwechsel und erfüllten somit die Einschlusskriterien. Hierunter hatten 33 (37 %) Patienten eine v-v ECMO und 56 (63 %) eine v-a ECMO.

Auf 1833 analysierte Patiententage kamen 116 Oxygenatorwechsel und beeindruckende 20000 COHb-Messungen. Das COHb war unabhängig assoziiert mit der Oxygenatorleistung, welche mittels pO2 in der Postoxygenator-BGA nach einem Leistungstest routinemässig überwacht wurde (log Effektgröße -7,0 [95 % CI -11,5 bis -2,5], p=0,032).

Zudem waren steigende COHb-Werte ein unabhängiger Prädiktor für einen Oxygenatorwechsel in den folgenden 6 Stunden (log Odds Ratio 0,78 [95 % CI 0,18 bis 1,38], p=0,0111) und zum anderen unabhängig mit dem absoluten Anstieg des Risikos für einen Oxygenatorwechsel assoziiert (Hazard Ratio 1,55 [95 % CI 1,11 bis 2,17], p=0,0102).

Schlussfolgerung

COHb ist ein universell verfügbarer Point-of-Care Parameter, der in der täglichen Routine jedoch kaum beachtet wird. In dieser Studie war COHb unabhängig mit einer Oxygenatordysfunktion und bei steigenden Werten mit einem bevorstehenden Oxygenatorwechsel assoziiert.

Basierend auf diesen Erkenntnissen werden wir in unserem BonHanZA Netzwerk (Bonn, Hannover, Zürich) prospektiv untersuchen, ob sich der Wert in die Routineüberwachung von ECMO-Patienten sinnvoll integrieren lässt.

EP / 02 / 05

Einfluss von Levosimendan auf das V-A ECMO Weaning: Eine retrospektive, landesweite Analyse.

Benjamin Friedrichson[1], Thomas Jasny[1], Oliver Old[1], Kai Zacharowski[1], Jan Kloka[1]

[1]*Goethe-Universität Frankfurt, Universitätsklinikum, Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Frankfurt, Deutschland*

Fragestellung

Patienten mit therapierefraktärem kardiogenem Schock dient die veno-arterielle extrakorporale Membranoxygenierung (V-A ECMO) der Wiederherstellung einer ausreichenden Perfusion lebenswichtiger Organe. Im Rahmen dessen kann es jedoch zu einer Zunahme der linksventrikulären Nachlast mit konsekutiver Dilatation und daraus resultierender pulmonalen Stauung kommen.

Levosimendan als Kalziumsensitizer mit positiven inotropen Effekten, weist in wenigen retrospektiven Studien das Potenzial auf, die kardiale Funktion zu verbessern und das V-A ECMO Weaning zu erleichtern.

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es den Einfluss von Levosimendan bei nicht-kardiochirurgischen Patienten auf den Erfolg des ECMO-Weaning nach erfolgter V-A ECMO-Therapie zu untersuchen.

Methodik

Diese landesweite retrospektive Studie basiert auf Daten von erwachsenen nicht-kardiochirurgischen Patienten, die in deutschen Krankenhäusern zwischen 2012 und 2021 eine V-A ECMO-Therapie benötigten. Die Daten wurden durch das Statistischen Bundesamt bereitgestellt. Der primäre Endpunkt war das V-A ECMO Weaningversagen. Dabei wurde ein Weaningversagen als eine Kombination aus Krankenhausmortalität, Herztransplantation oder Implantationen von Herzunterstützungssystemen/Kunstherzen definiert.

Ein multiples logistisches Regressionsmodell wurde verwendet, um für Patientenmerkmale und Komplikationen zu adjustieren.

Ergebnis

Von 9,820 eingeschlossene Patienten erhielten 1,513 Levosimendan nach V-A ECMO Initiierung. Die Krankenhaussterblichkeit betrug in der Levosimendan-Kohorte 56.6 % (n=857) und in der Nicht-Levosimendan-Kohorte 74.1 % (n=6,156). Das mediane Alter in der Levosimendan-Kohorte von 60 Jahren (IQR: 51–67) unterschied sich nicht signifikant von der Nicht-Levosimendan-Kohorte (Median: 60; IQR: 51–68; p=0.59).

Basierend auf dem Elixhauser-Score mit einem Median von 20 (IQR 15–26) war die Levosimendan-Kohorte signifikant (p=0.0001) schwerer erkrankt als die Nicht-Levosimendan-Gruppe (n=17; IQR: 10–24).

Levosimendan war signifikant mit einem geringeren Weaningversagen assoziiert mit einer Odds Ratio (OR) von 0.444 (95 % KI: 0.393–0.502). Hingegen war das Alter mit einer OR 1.016 (95 % KI: 1.012–1.019), Kardiopulmonale Reanimation OR 1.985 (95 % KI: 1.808–2.181) und Dialyse OR 1.934 (95 % KI: 1.745–2.144) mit einem erhöhten Weaningversagen assoziiert.

Schlussfolgerung

Dies ist die erste landesweite retrospektive Studie, die eine signifikante Reduzierung des Weaningversagens durch Levosimendan bei nicht-kardiochirurgischen V-A ECMO-Patienten zeigen konnte.

Aufgrund der Struktur der vorliegenden Daten kann diese Studie keine konkreten Empfehlungen hinsichtlich der Dosierung und des optimalen Zeitpunkts der Verabreichung geben. Daher ist es weiterhin erforderlich, die Ergebnisse von randomisierten Studien abzuwarten.

EP / 02 / 06

Präklinische Post-Arrest-Sedierung unter Verwendung von Midazolam und ihre Auswirkungen auf Zielparameter der Post-Reanimationstherapie – eine Propensity-Score-Analyse

Gerrit Jansen[1], Eugen Latka[2], Martin Deicke[3], Daniel Fischer[4], Annika Hoyer[5], Yacin Keller[6], André Kobiella[7], Sissy Linder[5], Bernd Strickmann[7], Lisa Strototte[8], Jochen Hinkelbein[1]

[1]Universitätsklinikum für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Notfallmedizin, Johannes Wesling Klinikum Minden, Minden, Deutschland, [2]Studieninstitut Westfalen-Lippe, [3]Kreis Osnabrück, [4]Kreis Lippe, [5]Universität Bielefeld, [6]Stadt Dresden, [7]Kreis Gütersloh, [8]Evangelisches Klinikum Bethel

Fragestellung

Da bislang keine Empfehlungen zur optimalen Durchführung einer Post-Arrest-Sedierung existieren, untersucht die vorliegende Arbeit die Häufigkeit, Charakteristika und Auswirkungen einer Post-Arrest-Sedierung mit Midazolam bzw. mit Midazolam in Kombination mit Analgetika und/oder Muskelrelaxantien auf Zielparameter der Post-Reanimationsbehandlung.

Methodik

Im Zeitraum 2019–2021 wurden alle Notfalleinsätze der Rettungsdienstbereiche Dresden, Gütersloh und Lippe auf adulte Patienten mit außerklinischem Kreislaufstillstand (OHCA), persistierender Bewusstlosigkeit und Return-of-spontaneous-Circulation (ROSC) bis zur Krankenhausaufnahme untersucht.

Primärer Endpunkt war die Auswirkung der Post-Arrest-Sedierung unter Verwendung von Midazolam bzw. mit Midazolam in Kombination mit Analgetika und/oder Muskelrelaxantien auf das Erreichen der Zielparameter der Post-Reanimationsbehandlung (systolischer Blutdruck ≥ 100 mmHg, etCO2: 35–45 mmHg, SpO2: 94–98 %).

Die Auswertung erfolgte mittels einer Propensity-Score-Analyse.

Ergebnis

Im Untersuchungszeitraum wurden aus 391.305 Notfalleinsätzen insgesamt 2.298 OHCA (Inzidenz 0,58 %; CI95:0,54–0,63) mit ROSC bis zur Krankenhausaufnahme bei 706 Patienten (30,7 %; w=34,3 %; Alter=68,3 ± 14,2 Jahre) beobachtet.

Eine Post-Arrest-Sedierung unter Verwendung von Midazolam wurde bei 64 % (n=309) durchgeführt. Die Propensity-Score-Analyse zeigte, dass die in den Leitlinien empfohlenen Oxygenierungs- (Odds Ratio (OR):1.958, CI95:1.198–3.202, p=0.00074) und Ventilationsziele (OR:1.720, CI95:1.051–2.816, p=0.0311) unter Verwendung von Midazolam als Hypnotikum signifikant häufiger erreicht wurden als ohne Sedierung, ohne Evidenz für eine erhöhte Chance für hämodynamische Komplikationen (OR:1.303, CI95:0.828–2.051, p=0.2527).

Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse der Propensity-Score-Analyse differenziert für die verschiedenen Kombinationspartner von Midazolam.

Schlussfolgerung

Die Applikation von Midazolam oder Midazolam in Kombination mit einem Analgetikum, sowie Analgetikum und Muskelrelaxans im Rahmen einer Post-Arrest-Sedierung ermöglicht ein zeitnahes Erreichen von Oxygenierungs- und Ventilationszielen der Postreanimationsbehandlung ohne Evidenz für negative hämodynamische Effekte und könnte daher die prä- und frühe innerklinische Postreanimationsbehandlung verbessern.

Ziel-Parameter der Post-Reanimationstherapie	**Midazolam + Analgetikum (n=147)**	**Keine Sedierung (n=147)**	**Odds Ratio [95% CI]**	**p-Wert**
SpO2 [n (%)]	***56 (62.2)***	***34 (37.8)***	***1.957 (1.184-3.233)***	***0.0088***
etCO2 [n (%)]	***55 (59.1)***	***38 (40.9)***	***1.708 (1.032-2.827)***	***0.0372***
RRsys [n (%)]	90 (51.7)	84 (48.3)	1.162 (0.749-1.804)	0.5027
	Midazolam + Relaxans (n=124)	**Keine Sedierung (n=124)**		
SpO2 [n (%)]	***45 (62.5)***	***27 (37.5)***	***2.000 (1.136-3.522)***	***0.0163***
etCO2 [n (%)]	46 (58.2)	33 (41.8)	1.619 (0.940-2.789)	0.0826
RRsys [n (%)]	81 (54.5)	69 (46.0)	1.444 (0.884-2.359)	0.1419
	Midazolam + Relaxans + Analgetikum (n=84)	**Keine Sedierung (n=84)**		
SpO2 [n (%)]	***32 (68.0)***	***15 (31.9)***	***2.417 (1.233-4.736)***	***0.0101***
etCO2 [n (%)]	***36 (67.9)***	***17 (32.1)***	***2.727 (1.367-5.442)***	***0.0044***
RRsys [n (%)]	53 (53.0)	47 (47.0)	1.333 (0.724-2.457)	0.3562
Legende	etCO2=endtidales CO2; RRsys=systolischer Blutdruck; SpO2=pulsoxymetrisch gemessene Sauerstoffsättigung			

Tabelle 1: Ergebnisse der Propensity-Score-Analyse

EP / 02 / 07

Inzidenz von Hypotension bei intubierten PatientInnen mit isoliertem schweren Schädel Hirn Trauma zum Zeitpunkt der Aufnahme im Schockraum – eine retrospektive Analyse

Michael Eichlseder[1,2], Felix Stelzl[2], Sebastian Labenbacher[1], Barbara Hallmann[1], Florian Gallob[1], Michael Eichinger[1], Philipp Zoidl[1], Lioba Heuschneider[1], Alexander Pichler[1]

[1]*Klinische Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin 1, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich,*
[2]*Medizinercorps Graz, Rotes Kreuz Graz, Graz, Österreich*

Fragestellung

Hypotension ist beim schweren Schädel Hirn Trauma (SHT) mit einem schlechteren Outcome assoziiert und sollte vermieden werden. Aktuelle Leitlinien empfehlen im prähospitalen Setting bei Erwachsenen einen systolischen Blutdruck von zumindest 110 mmHg.

Bisherige Daten stammen größtenteils aus dem angloamerikanischen Raum und aus retrospektiven, heterogenen Kollektiven. Rezente Daten von erwachsenen PatientInnen mit isoliertem schweren SHT und prähospitaler endotrachealer Intubation (ETI) im deutschsprachigen Raum sind uns nicht bekannt.

Ziel dieser Arbeit ist es daher, bei diesem Kollektiv zu evaluieren wie hoch die Inzidenz von Hypotension bei Schockraumaufnahme ist und wie häufig prähospital eine Vasopressortherapie durchgeführt wird.

Methodik

Daten von PatientInnen die zwischen dem 01.01.2015 und dem 31.12.2022 im Schockraum des LKH Univ. Klinikums Graz versorgt wurden, sind in dieser retrospektiven Analyse untersucht worden. PatientInnen mit isoliertem schweren SHT (GCS ≤ 8, AIS Kopf ≥ 3, restliche Regionen AIS ≤ 2) wurden eingeschlossen. PatientInnen ohne ETI, unter 18 Jahre, Sekundärtransporte, sowie prähospitale Reanimationen und unvollständigen Datensätzen wurden ausgeschlossen.

Hypotension wurde definiert als ein systolischer Blutdruck unter 110 mmHg bei Aufnahme im Schockraum. Die statistische Analyse erfolgte rein deskriptiv.

Ergebnis

187 PatientInnen konnten in die endgültige Analyse eingeschlossen werden (304 isolierte schwere SHT; davon 31 ohne ETI, 16 unter 18 Jahre, 47 Sekundärtransporte, 15 Reanimationen sowie fehlende Daten in 8 Fällen). 71 (38 %) waren bei Aufnahme im Schockraum hypotensiv. Bei 49 (26 %) wurde bereits prähospital eine Vasopressortherapie gestartet, wovon 30 bei Aufnahme hypotensiv waren. Dies entspricht 42 % jener, die bei Aufnahme hypotensiv waren.

Schlussfolgerung

Mehr als ein Drittel der PatientInnen mit isoliertem schweren SHT und erfolgter ETI waren bei Aufnahme im Schockraum hypotensiv, wobei eine prähospitale Vasopressortherapie nur in knapp der Hälfte dieser Fälle erfolgte. Das hämodynamische Management dieses Kollektivs ist in Anbetracht dieser Daten höchst relevant und sollte verbessert werden.

EP / 02 / 08

Herzkreislaufstillstand auf der Intensivstation bei ≥ 90-jährigen kritisch kranken Patient:innen – Klinische Charakteristika und Outcome

Kevin Roedl[1], Rikus Daniels[1], Pauline Theile[1], Stefan Kluge[1], Jakob Müller[2]

[1]*Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik für Intensivmedizin, Hamburg, Deutschland,*
[2]*Krankenhaus Tabea Hamburg, Anästhesiologie, Hamburg, Deutschland*

Fragestellung

Kritisch kranke Patient:innen auf der Intensivstation (ICU) können einen Herzkreislaufstillstand (HKS) erleiden, dieser ist mit einer hohen Mortalität verbunden. Bislang sind die Häufigkeit von HKS auf der ICU und ihre klinischen Auswirkungen auf das Ergebnis bei sehr alten (≥ 90 Jahre) kritisch kranken Patient:innen unbekannt.

Zielsetzung dieser Studie war es die Charakteristika und das Outcome bei HKS bei sehr alten Patient:innen zu untersuchen.

Methodik

Retrospektive Analyse aller kritisch kranken Patient:innen ≥ 90 Jahre über einen Zeitraum von 11 Jahren die auf der Klinik für Intensivmedizin des Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf behandelt wurden.

Identifikation von Patient:innen die einen erstmaligem HKS im Rahmen des Intensivstationsaufenthaltes erlitten haben und Erhebung Reanimationsspezifischer Charakteristika. Vergleich der Charakteristika und des Outcomes zwischen Patient:innen mit und ohne HKS.

Ergebnis

Insgesamt wurden 1108 kritisch kranke Patient:innen ≥ 90 Jahre eingeschlossen. Das mediane Alter der Patient:innen in der Gesamtkohorte betrug 92.3 (91.0–94.2) Jahre, 67 % (n = 747) waren weiblich. Während des Aufenthalts auf der ICU entwickelten 2 % (n = 25) der Patient:innen einen HKS auf der Intensivstation.

Der HKS ereignete sich im median 0.5 (0.2–3.2) Tage nach der Aufnahme auf die ICU. Der HKS war in 64 % (n = 16) kardialer Ursache und die Reanimationsdauer betrug median 10 (2–15) Minuten. Der initiale Rhythmus war bei 20 % (n = 5) schockbar, ROSC konnte bei 68 % (n = 17) erreicht werden.

Die Ursache für die Aufnahme auf die ICU war primär medizinisch (HKS: 48 % vs. Kein-HKS: 34 %, p = 0,13), chirurgisch-geplant (HKS: 32 % vs. Kein-HKS: 37 %, p = 0,61) und chirurgisch-ungeplant/Notfall (HKS: 43 % vs. Kein-HKS: 28 %, p = 0,34). Der mittlere Charlson-Komorbiditätsindex (CCI) betrug 2 (1–3) Punkte bei Patient:innen mit und 1 (0–2) bei Patient:innen ohne HKS (p = 0,54).

Patient:innen mit HKS wiesen eine höhere Krankheitsschwere nach SAPS II auf (HKS: 54 vs. Kein-HKS: 36 Punkte, p < 0,001). Patienten mit HKS wurden im Vergleich zu Patienten ohne HKS mechanisch beatmet (HKS: 64 % vs. Kein-HKS: 34 %, p < 0,01), benötigten eine Vasopressor-Therapie (HKS: 88 % vs. Kein-HKS: 41 %, p < 0,001).

Die Sterblichkeit auf der Intensivstation und im Krankenhaus betrug 88 % (n = 22) bzw. 100 % (n = 25) bei Patient:innen mit HKS im Vergleich zu 17 % (n = 179) bzw. 28 % (n = 306) bei Patient:innen ohne HKS (beide p < 0,001).

Schlussfolgerung

Der HKS auf der Intensivstation bei sehr alten kritisch kranken Patient:innen ist ein eher seltenes Ereignis. Das Auftreten ist mit einer sehr hohen Sterblichkeit auf der Intensivstation verbunden.

EP / 02 / 09

Niedrige Prävalenz einer Lungenembolie bei Patienten mit Synkope und routinemäßiger D-Dimer-Testung

Christina Metz[1], Constantin Maier-Stocker[1], Markus Zimmermann[1], Carsten Jungbauer[2], Julian Hupf[1]

[1]*Universitätsklinikum Regensburg, Interdisziplinäre Notaufnahme, Regensburg, Deutschland,*
[2]*Universitätsklinikum Regensburg, Klinik und Poliklinik Innere Medizin II, Regensburg, Deutschland*

Fragestellung

Eine Synkope stellt einen häufigen Vorstellungsgrund (0,9–1,7 %) in der Notaufnahme dar, jedoch ist das diagnostische Vorgehen teilweise herausfordernd. Ziel der Versorgung in der Notaufnahme ist primär eine Risikostratifizierung, wobei auch bestimmte – potenziell letale – Krankheitsbilder erkannt werden müssen.

Hierzu gehört u.a. die Lungenarterienembolie (LAE), deren Prävalenz bei Patienten mit Synkope von 1 % bis 17 % angegeben wird. Eine routinemäßige Messung der D-Dimere als Screeningtest für eine LAE könnte daher bei Patienten mit Synkope sinnvoll sein.

Methodik

In einer retrospektiven Analyse wurden alle Patienten, die sich mit dem Leitsymptom „Synkope" von Dezember 2016 bis Februar 2022 in der Notaufnahme vorgestellt haben und eine Synkope/Präsynkope erlitten haben, ausgewertet.

In diesem Zeitraum beinhaltete der Laborstandard für Patienten mit dem Leitsymptom „Synkope" eine D-Dimer-Messung.

Ergebnis

Im Untersuchungszeitraum stellten sich 1771 Patient mit dem Leitsymptom Synkope in der Notaufnahme vor, davon hatten 992 Patienten tatsächlich eine Synkope bzw. Präsynkope erlitten.

Bei 501 Patienten wurde das Standardlabor mit D-Dimeren bestimmt, wobei 216 Patienten (43,1 %) erhöhte D-Dimere oberhalb des altersadaptierten Grenzwertes (ab 50a Alter × 10 µg/l) zeigten.

Bei 124 dieser Patienten erfolgte eine CT-Angiographie bzw. Ventilations/Perfusionsszinigraphie und bei 11 Patienten (2,2 %) konnte eine LAE festgestellt werden.

In 84 Fällen mit erhöhten D-Dimer-Werten wurde eine LAE anderweitig ausgeschlossen bzw. als unwahrscheinlich erachtet (n=29 mit oraler Antikoagulation, n=40 andere Diagnose/klinische Einschätzung, n=15 YEARS-Kriterien).

Bei acht Patienten erfolgte keine weitere Diagnostik, wobei sich retrospektiv keine Begründung dafür fand.

Bei den Patienten mit LAE wurde in 54,5 % der Fälle die Synkope als Hochrisiko-Synkope klassifiziert. Die Vitalzeichen zeigten sich bei zwei Patienten auffällig (SPO2 < 95 %). Während zwei Patienten eine zentrale LAE hatten, bestanden sonst segmentale (n=7) oder subsegmentale (n=2) Lungenarterienembolien.

Ein Patient gab bei Aufnahme Dyspnoe und ein Patient Hämoptysen an, Zeichen einer TVT bestanden bei keinem der Patienten.

Schlussfolgerung

Die Prävalenz der LAE in dieser Kohorte betrug 2,2 %, wobei die meisten der Patienten klinisch keine offensichtlichen Symptome einer LAE zeigten. Eine routinemäßige D-Dimer-Testung könnte daher die Diagnosestellung einer LAE erleichtern, wobei der Einfluss auf die Mortalität jedoch unklar ist.

EP / 02 / 10

Frontale EEG-Messung bei prähospitalem Herz-Kreislauf-Stillstand – Methodikabstract zur FEICA Studie

Michael Eichinger[1], Michael Eichlseder[1], Alexander Pichler[1], Philipp Zoidl[1], David West[1], Lioba Heuschneider[1]

[1]*Anästhesiologie und Intensivmedizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich*

Fragestellung

Die Behandlungspriorität bei der Bewältigung eines Herzstillstands konzentriert sich nicht mehr nur auf die Wiederherstellung des spontanen Kreislaufs, sondern priorisiert Maßnahmen, die ein gutes neurologisches Ergebnis erzielen.

Die Überwachung der neurologischen Funktion ist der erste Schritt zur Identifizierung von Patient*innen, die von invasiven Techniken profitieren könnten, wie der extrakorporalen Membranoxygenierung (ECMO), im Vergleich zu Patient*innen, die an irreversiblen hypoxisch-ischämischen Hirnschäden (HIBI) leiden.

Das Hauptziel dieser Studie ist die Untersuchung der Machbarkeit, EEG-Messungen und berechnete Parameter (BIS) während der CPR und bei ROSC im präklinischen Umfeld einzusetzen um weiters eventuell frühzeitig prognostische Aussagen oder Therapieentscheidungen treffen zu können.

Ziel ist es, die Eignung dieser Technologie in einem Umfeld zu evaluieren, das potenziell ressourcenarm ist, und mögliche technische Herausforderungen zu identifizieren und zu bewältigen.

Methodik

Das Projekt wird zunächst an fünf Pilotpatienten durchgeführt, um die Protokolle und die Anwendung der zusätzlichen Geräte zu bewerten. Anschließen sollen 40 Patient*innen eingeschlossen werden.

Die Bewertung der Machbarkeit erfolgt in zwei unterschiedlichen Phasen: CPR und ROSC für diejenigen Patient*innen, die diesen Zustand erreichen. Dabei wird die Messung als „machbar“ erachtet, wenn bestimmte Qualitätsparameter (niedrige Elektromyogramm-Artefakte (< 30 dB) and hoher Signal Quality Index (> 80)) zu 75 % der Messzeit erfüllt sind. Weiters soll explorativ versucht werden den optimalen mittleren BIS-Grenzwert nach ROSC während der präklinischen Phase finden, der mit höheren CPC-Werten 1 Monat nach dem Ereignis verbunden ist.

Ebenso sollen BIS- und etCO2-Werte bei Patient*innen im Herz-Kreislauf-Stillstand, unter Bewertung der CPR-Qualität beurteilt werden. Auch die Sedierungsnotwendigkeit in Abhängigkeit von BIS-Werten soll eruiert werden.

Ergebnis

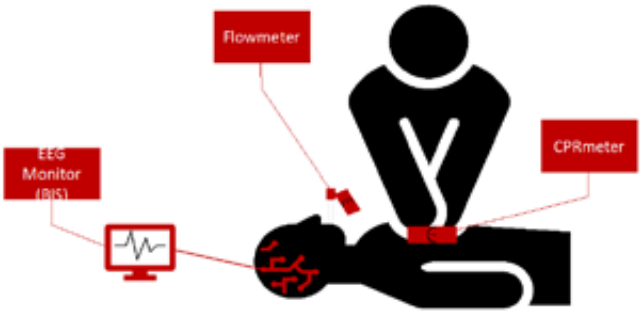
Die Methodik dieses Projekts ist bisher nur innerklinisch durchgeführt worden. Die Studie wird jedoch darauf abzielen, klare Erkenntnisse über die Machbarkeit der Methodik im präklinischen Umfeld zu liefern, und möglicherweise Empfehlungen für die weitere Forschung in diesem Bereich unterbreiten.

Schlussfolgerung

Diese Untersuchung wird potenziell wichtige Einblicke in die Verwendung von EEG-Messungen und BIS während der CPR und bei ROSC im präklinischen Umfeld liefern – derartige Daten fehlen bisher.

Es wird erwartet, dass die Ergebnisse dieser Pilotstudie die Grundlage für die Feinabstimmung des Protokolls und die mögliche Skalierung auf eine breitere Patient*innenpopulation bilden werden.

Zudem wird die Studie dazu beitragen, das Verständnis für die Herausforderungen und Möglichkeiten dieser Technologie in einem ressourcenarmen Setting zu vertiefen.



EP / 02 / 11

Enterale Ernährung bei Patienten mit venoarterieller extrakorporaler Membranoxygenierung (V-A ECMO) und dem klinischen Verdacht auf eine Darmatonie

Xavier Bemtgen[1], Stefanie Kutkat[2], Viviane Zotzmann[2], Jonathan Rilinger[1], Alexander Supady[2], Tobias Wengenmayer[2], Dirk Westermann[1], Dawid Staudacher[2]

[1]*Department of Cardiology and Angiology, University of Freiburg, Freiburg, Germany.,*
[2]*Interdisciplinary Medical Intensive Care (IMIT), University of Freiburg, Freiburg, Germany.*

Fragestellung

Die Ernährung ist ein wichtiger Bestandteil der intensivmedizinischen Versorgung von Patienten nach Implantation einer venoarteriellen extrakorporalen Membranoxygenierung (V-A ECMO). Unklarheit ist, wann der optimale Zeitpunkt für den Beginn einer enteralen Ernährung ist.

Ziel dieser Studie ist dein Einfluss des Zeitpunkts der enteralen Ernährung auf das Krankenhausüberleben zu untersuchen.

Methodik

Für diese Untersuchung wurde eine retrospektive Registerarbeit durchgeführt. Eingeschlossen wurden alle Patienten, die an unserer Klinik mit an eine V-A ECMO angeschlossen wurden und die länger als 24 Stunden überlebt haben. Eine Darmatonie wurde postuliert, wenn über die Dauer von 24 Stunden in drei klinischen Untersuchungen keinerlei Darmgeräusche auskultierbar waren.

Primärer Endpunkt war das Krankenhausüberleben.

Ergebnis

Insgesamt wurden 417 Patienten in die Studie aufgenommen und 161 von 417 Patienten (38.6 %) aus dem Krankenhaus entlassen. Die durchschnittliche Laufzeit der ECMO betrug 111.7 ± 74.3 Stunden.

Am ersten Tag nach der Implantation der V-A ECMO erhielten 236 von 417 Patienten (56.6 %) irgendeine Form der enteralen Ernährung. Die durchschnittliche Kalorienzufuhr betrug 151.4 ± 207.2 kcal pro Tag.

Der durchschnittliche V-A ECMO Blutfluss betrug 4.46 ± 0.85 L/min. Bei 16 Patienten gab es keine Dokumentation zu Darmgeräuschen an Tag 1. Am Tag 1 nach V-A ECMO Implantation zeigte sich bei Patienten ohne Darmatonie kein Unterschied im Krankenhausüberleben abhängig davon, ob sie eine enterale Ernährung erhielten oder nicht (40,8 % vs. 50.0 %, OR 0.69 (95 % CI 0.41–1.16), p = 0,178).

Bei Patienten hingegen mit Darmatonie war das Krankenhausüberleben signifikant geringer, wenn keine enterale Ernährung verabreicht wurde im Vergleich zu einer enteralen Ernährung (21.3 % vs. 42.7 %, OR 0.36 (95 % CI 0.19–0.72), p < 0,005). Diese Ergebnisse waren über die ersten drei Tage konsistent.

Schlussfolgerung

Das Krankenhausüberleben von V-A ECMO Patienten mit Darmatonie und ohne enterale Ernährung ist signifikant reduziert. Diese Assoziation muss durch eine prospektiv randomisierte Studie bestätigt werden.

Bis randomisierte Daten vorliegen sollte der klinische Verdacht auf einen Ileus keine absolute Kontraindikation für eine enterale Ernährung darstellen.

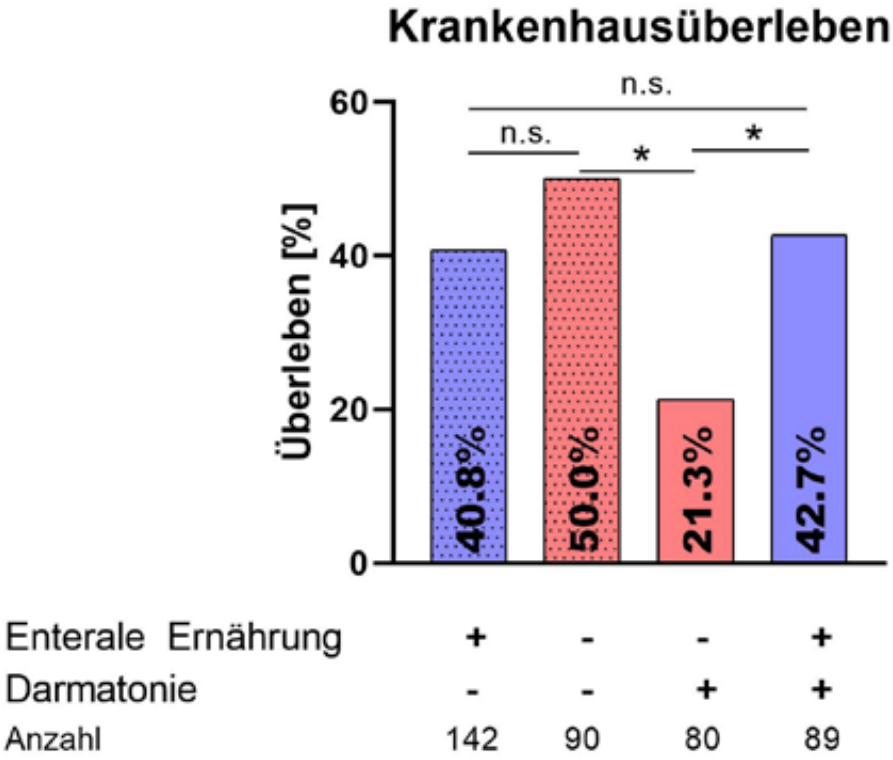


Abbildung 1: Krankenhausüberleben in Abhängigkeit vom Vorliegen einer Darmatonie und durchgeführter enteraler Ernährung an Tag 1. 16 Patienten wurden aufgrund fehlender Dokumentation ausgeschlossen.

EP / 02 / 12

Einsatzspektrum und Dokumentation von POCUS im Notarztdienst: Eine prospektive Single-Center-Erhebung

Christian Eickhoff[1], Christine Eimer[1], Angelika Gminder[1], Amke Caliebe[2], Stephan Seewald[1,3], André Gnirke[4], Michael Corzillius[5], Ulf Lorenzen[1], Norbert Weiler[1], Florian Reifferscheid[1,6]

[1]Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Kiel, Deutschland, [2]Institut für Medizinische Informatik und Statistik, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Kiel, Deutschland, [3]Institut für Rettungs- und Notfallmedizin Holzkoppelweg 8-12, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Kiel, Deutschland, [4]Rettungsdienst-Kooperation Schleswig-Holstein, Pinneberg, [5]Berufsfeuerwehr Kiel, Kiel, Deutschland, [6]DRF Stiftung Luftrettung gemeinnützige AG,70794 Filderstadt, Filderstadt, Deutschland

Fragestellung

Der Einsatz von Point-of-Care-Ultraschall (POCUS) in der prähospitalen Notfallmedizin kann zur Diagnosestellung und Therapie hilfreich sein, der Nutzen ist jedoch von Patienten*Innen und Untersucher*Innen abhängig.

Die Anwendungsgebiete und die POCUS-Häufigkeit im Rahmen des Notarztdienstes sowie die erreichte Bildqualität und -dokumentation sind bisher nicht evaluiert.

Methodik

Von 08/22 bis 12/22 wurde in einer prospektiven Beobachtungsstudie (Ethik-Kommission der Christian-Albrecht-Universität zu Kiel, AZ: 488/22) der Einsatz von POCUS durch Notärzt*Innen eines universitär angebundenen Notarztdienstes sowie das angewandte Ultraschallprotokoll mittels eines Fragebogens erfasst.

Zusätzlich wurde das Dokumentationsverhalten inklusive Bildqualität und Vollständigkeit der Untersuchung analysiert. Die Auswertung erfolgte deskriptiv als absolute und relative Häufigkeiten.

Ergebnis

Bei 104/777 (13 %) eingeschlossenen Fällen wurde POCUS genutzt. Das Einsatzspektrum von POCUS bestand aus 18 Trauma- (17 %) und 86 Non-Trauma-Einsätzen (83 %). Von diesen bezogen sich 50 auf die Symptomatik „Herz-Kreislauf“ (48 %), 23 auf „Atmung“ (22 %), 4 auf „Zentrales Nervensystem“ (4 %), 2 auf „Abdomen“ (2 %) und 7 auf „Sonstige“ (7 %). Teilnehmende Notärzt*Innen bewerteten POCUS bei 9/18 Trauma- und 59/86 Non-Trauma-Einsätzen als hilfreich. In 49/104 (47 %) der Einsätze mit POCUS wurde Bildmaterial gesichert.

Dies umfasste 237 Bildinhalte, von denen 19 (8 %) als „gut“, 118 als „auswertbar“ (50 %) und 100 (42 %) als „nicht auswertbar“ bewertet wurden. In 76 % der Fälle wurde individuell sonographiert, Ultraschallprotokolle wurden wie folgt angewandt: E-FAST (12 %), RUSH (8 %) und FATE (4 %).

In keinem Einsatz wurde ein Protokoll vollständig aufgezeichnet.

Schlussfolgerung

Obwohl der Einsatz von POCUS ein hohes Potential für Diagnose- und Therapiefindung birgt, wird POCUS im untersuchten Kollektiv selten angewandt. Bisher bestehen wenige und nicht vereinheitlichte Empfehlungen zur Sicherung der sonographisch erhobenen Befunde im Rahmen der rettungsdienstlichen Dokumentation.

Hier könnten bspw. Empfehlungen als Teil des Minimalen Notarztdatensatzes sowie verbesserte Softwareangebote, ggf. mit der Unterstützung durch künstliche Intelligenz und Algorithmenführung, Hilfe leisten.

Die kürzlich veröffentlichte Empfehlung einer standardisierten POCUS-Ausbildung für die prähospitale Notfallmedizin könnte zu einem häufigeren Einsatz von POCUS sowie einer besseren Dokumentation beitragen.

EP / 02 / 13

Einsatz von Katecholaminen in der Intensivmedizin: Anwendung, wirtschaftliche Bewertung und Sicherheitsaspekte standardisierter Applikationslösungen.

Armin Niklas Flinspach[1], André Mohr[2], Jan Wehrle[3], Kai Zacharowski[1], Vanessa Neef[1], Florian Raimann[1]

[1]Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Goethe-Universität Frankfurt, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt/Main, Deutschland, [2]Medizinische Klinik 2 Hämatologie, Onkologie, Hämostaseologie, Rheumatologie, Infektiologie, Goethe-Universität Frankfurt, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt/Main, Deutschland, [3]Klinik für Pharmakologie, Goethe-Universität Frankfurt, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt/Main, Deutschland

Fragestellung

Katecholamine gehören zu den Wirkstoffen, die in der modernen Intensivmedizin unverzichtbar sind. Die schnelle Verfügbarkeit von hygienisch einwandfreien und korrekt konzentrierten Injektionslösungen, z.B. für Spritzenpumpen, ist von immenser Bedeutung.

Welche Verteilung von verschiedenen Katecholaminen hinsichtlich ihres Einsatzes auf Intensivstationen unterschiedlichen Patientenklientels vorliegt ist jedoch bisher wenig untersucht, wie auch die Fragestellung einer optimierten Verfügbarkeit von schnell einsetzbaren (Fertig-)Lösungen.

Methodik

In einer retrospektiven monozentrischen Studie wurden von 2019–2022 alle kontinuierlich eingesetzten Katecholamine auf Intensivstationen (ICU) und Intermediate Care Units (IMC) an einem universitären Maximalversorger untersucht.

Einer der Untersuchungsfoci lag auf Optimierungspotenzialen durch den Einsatz von Fertigarzneimittellösungen im Rahmen der Ökonomisierung der Patientenversorgung.

Ergebnis

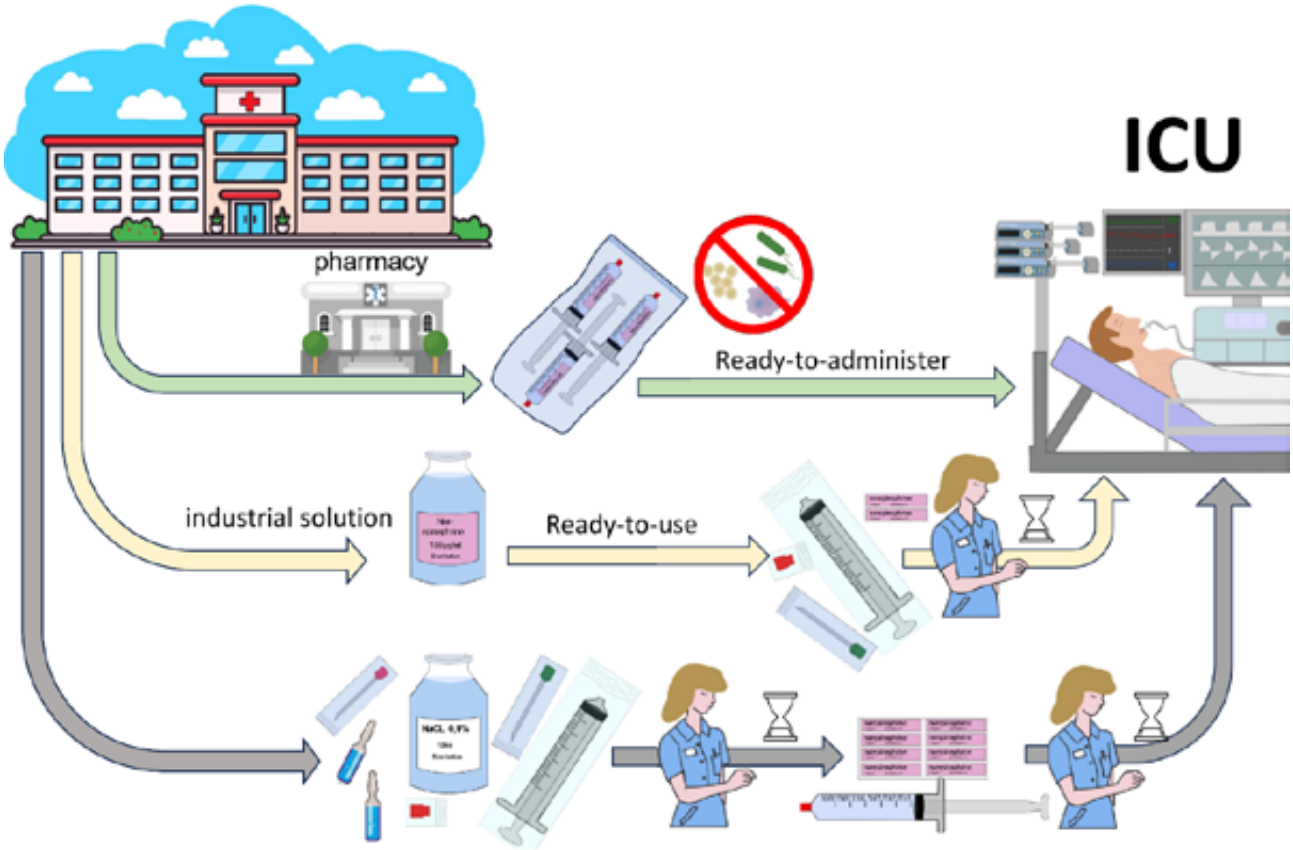
Es zeigte sich, dass Norepinephrin unter den mehr als 96.000 analysierten Katecholaminapplikationen der Therapie von 27.000 Patienten das am häufigsten genutzte Katecholamin darstellte.

So machte Noradrenalin 81% aller verabreichten Katecholamine aus. Die wöchentliche Herstellung von mehr als 500 Katecholamin Read-to-administer (RTA) Lösungen durch die Hausapotheke zeigte sowohl finanzielle Vorteile als auch eine aus anderen Studien zu attribuierende deutliche Steigerung der Patientensicherheit im Vergleich zu bettseitig hergestellten Injektionslösungen (Grafik 1).

Schlussfolgerung

Die steigende Zahl kritisch kranker und komplex zu versorgender Patienten in Verbindung mit einem zunehmenden Personalmangel und dem gestiegenen Bewusstsein für die Sicherheitsanforderungen führen dazu, dass in der Intensivmedizin dir Forderungen nach dem vermehrten Einsatz gebrauchsfertiger und verabreichungsfertige Lösungen aufkommt.

Die Eigenherstellung durch Krankenhausapotheken kann eine vielversprechende Option sein, um Prozesse zu optimieren und die Wirtschaftlichkeit der Patientenversorgung zu verbessern, wozu Kliniken eine individuelle Erhebung der Pharmazeutika-Bedarfs und eine Kalkulation der möglichen wirtschaftlichen Vorteile einer Eigenherstellung prüfen sollten, nicht zuletzt, da der Einsatz entsprechender Fertigpräparaten mit einer Steigerung der Patientensicherheit einhergeht.



Grafik 1

EP / 02 / 14

Höhergradige AV-Blockierung bei intrakardialer Raumforderung – Ein Fallbericht

Lisa Reinhardt[1], Robert Römer[2], Rüdiger Pfeifer[2], Jakob Hammersen[3], Christian Schulze[4], Michael Fritzenwanger[2]

[1]Klinik für Innere Medizin I, Internistische Intensivmedizin, Jena, Deutschland, [1]Klinik für Innere Medizin I, Internistische Intensivmedizin, Jena, Deutschland, [3]Klinik für Innere Medizin II, Hämatologie-Onkologie, Jena, Deutschland, [4]Klinik für Innere Medizin I, Kardiologie, Angiologie, internistische Intensivtherapie, Jena, Deutschland

Fragestellung

Höhergradige AV-Blockierungen sind ein häufiges Krankheitsbild auf einer internistischen Intensivstation. Ursächlich verantwortlich sind oftmals myokardiale Ischämien oder kurz nach Transkatheter Aortenklappenimplantation.

Methodik

Wir berichten über einen 68-jährigen Patienten, welcher intubiert und maschinell beatmet nach Reanimation aus einem Krankenhaus der Regelversorgung an unser Zentrum verlegt wurde. Initial bestanden rezidivierende Synkopen, Schwindel, thorakales Druckgefühl und ein Gewichtsverlust von acht Kilogramm in drei Wochen.

Cerebrale Pathologien bestanden nicht. Im EKG war ein AV-Block II° Typ Mobitz und ein intermittierender AV-Block III° nachweisbar. Echokardiographisch war die linksventrikuläre Pumpfunktion erhalten. Im Bereich des rechten Ventrikels wurde eine Raumforderung festgestellt.

Bei Übernahme auf die internistische Intensivstation des UKJ war der Patient im septischen Schock, welcher entsprechend behandelt wurde. Echokardiographisch zeigte sich im Bereich der freien rechtsventrikulären Wand und die Trikuspidalklappenebene einbeziehend eine große echogemischte Raumforderung (ca. 4 x 2,5 cm), im Bereich des interatrialen Septums-nahen rechten Atriums eine ca. 2 x 2 cm große echogemischte Raumforderung sowie am rechtsatrialen Dach eine ca. 1 x 0,5 cm große echoreiche Raumforderung. Die Raumforderung wurde biopsiert.

Ergebnis

Histologisch zeigte sich ein ins Myokard infiltrierend wachsendes diffus-großzelliges B-Zell-Lymphom mit hoher Proliferationsrate (Ki67-Äquivalent ca. 90 %). Darüber hinaus bestanden keine weiteren Lymphommanifestationen.

Aufgrund des intermittierend auftretenden AV-Block III° wurde ein Zweikammer-Schrittmacher implantiert. Der Patient erhielt eine Vorphasentherapie mit Prednisolon und anschließend Cyclophosphamid analog dem Burkitt-Protokoll, gefolgt von Doxyrubicin und Rituximab (R-CHOP) für insgesamt 6 Zyklen. Die kurzfristige echokardiographische Kontrolle nach dem zweiten Kurs R-CHOP zeigte eine deutlich Regredienz des intrakardialen Befundes. Im EKG trat nur noch ein AV-Block I° auf.

Nach einem prologierten Weaning und Tracheotomie konnte der neurologisch unauffällige Patient vom Respirator abtrainiert werden. Die weitere Behandlung erfolgte auf Normalstation und ambulant.

Schlussfolgerung

Eine seltene Ursache für höhergradige AV-Blockierungen stellen kardiale Lymphome dar. Mittels Chemoimmuntherapie kann, wie in diesem Fall, eine Remission der Neoplasie erreicht werden.

Die höhergradigen AV-Blockierungen waren in diesem Fall mit Erreichen der Remission reversibel.

EP / 02 / 15

LV-Thrombus bei Takotsubo Kardiomyopathie nach EKT – ein Kuriosum oder mangelndes Screening?

Sarah Funk[1], Pia Lebiedz[1], Martin Rieck[1]

[1]*Klinik für Notfallmedizin, Clemenshospital Münster, Münster, Deutschland*

Fragestellung

LV-Thrombus bei Takotsubo Kardiomyopathie nach EKT – ein Kuriosum oder mangelndes Screening?

Die Takotsubo Kardiomyopathie, auch Stresskardiomyopathie, ist oft Folge einer emotionalen Belastung, wird aber auch als Folge von intrazerebralen Blutungen (meist Subarachnoidalblutung) und bei Katecholamin-Exzess (z.B. Phäochromozytom) beobachtet. Differentialdiagnostisch lässt sich die Takotsubo Kardiomyopathie, welche nicht selten mit ST-Hebungen und echokardiographischen Wandbewegungsstörungen einhergeht, mittels Coronarangiographie von einem Vorderwandinfarkt abgrenzen.

Während ein Vorderwand- oder apikales Aneurysma nicht selten mit der Bildung eines LV-Thrombus einhergeht, ist diese Thrombenbildung im Rahmen einer Tako Tsubo Kardiomyopathie eine Rarität.

Methodik

Case Report:

Wir berichten über eine 61-jährige Patientin, die sich in stationärer psychiatrischer Behandlung befand und aufgrund von anhaltender Dyspnoe internistisch in der Notaufnahme vorgestellt wurde. Vorhergehend waren insgesamt vier Elektrokonvulsionsbehandlungen (EKT) in kurzen Abständen innerhalb einer Woche.

Das EKG zeigte einen R-Verlust bis V3/V4 mit bogenförmig erhöhten ST-Strecken, das Troponin war stabil auf 56 ng/l (norm < 14 ng/l) erhöht.

Dies legte den Verdacht auf einen abgelaufenen Myokardinfarkt mit beginnender Aneurysma-Bildung nahe (Abb. 1).

Ergebnis

Echokardiographisch zeigte sich ein septoapikales Aneurysma mit Thrombusbildung im linken Ventrikel. In der Coronarangiographie wurde eine stenosierende koronare Herzerkrankung ausgeschlossen.

Zwecks Differenzierung zwischen einem spontan rekanalisierten Myokardinfarkt und einer Takotsubo Kardiomyopathie erfolgte im Verlauf noch eine Kardio-MRT, welche keinen Hinweis auf eine myokardiale Narbenbildung zeigte.

Schlussfolgerung

Anhand des Fallberichts lassen sich die Folgen einer Takotsubo Kardiomyopathie nach EKT bei einer weiblichen Patientin aufzeigen. Bisher wurde in der Literatur, bei insgesamt nur vierundzwanzig beschriebenen Fällen von Takotsubo Kardiomyopathien nach EKT, noch kein Fall von Takotsubo Kardiomyopathie mit einhergehenden LV-Thrombus berichtet.

Diese ohnehin schon seltene Komplikation verdeutlicht umso mehr die Notwendigkeit der Entwicklung eines geeigneten und standardisierten Screeningverfahrens und einer entsprechend klinischen Überwachung der Patienten vor, während und nach der EKT. So könnte sich sowohl die Früherkennung von gefährdeten Patienten verbessern als auch entsprechende Risikofaktoren identifiziert werden.

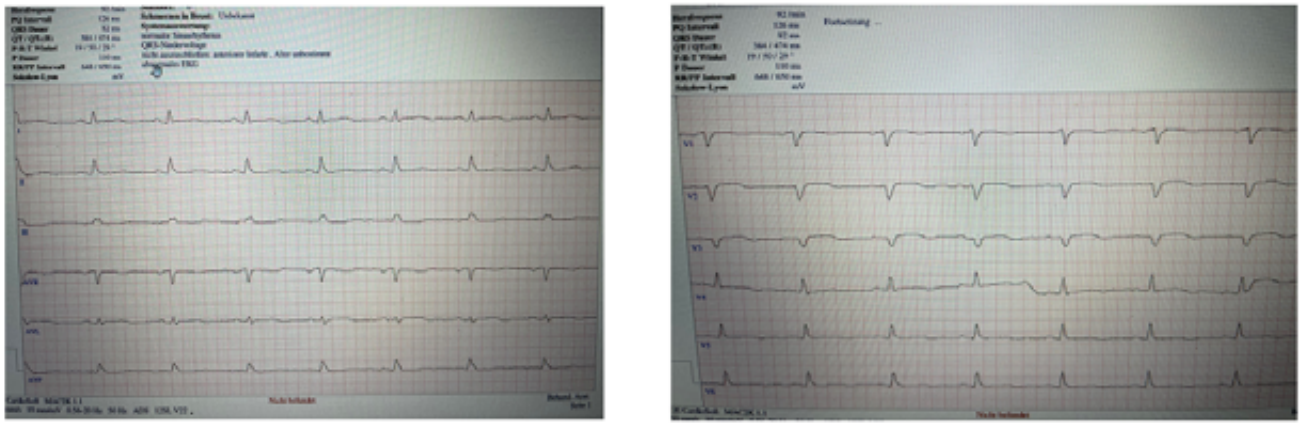


Abb 1: Aufnahme EKG

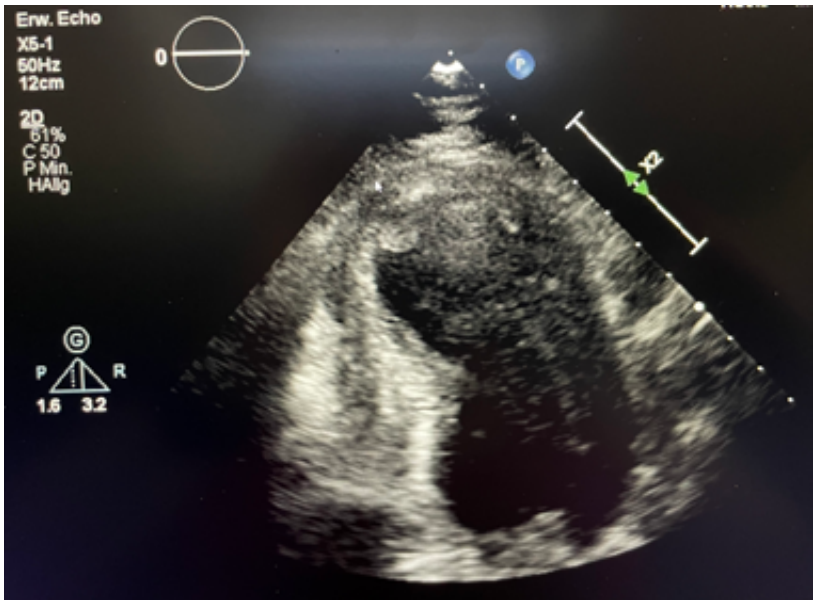


Abb 2: septoapikalen Aneurysma mit Thrombusbildung.

EP / 02 / 16

Fortbildungscurriculum für Notärzt*innen in Freiburg

Daniel Schmitz[1,2], Doreen Sternheim[3], Florian Sauer[3], Michael Müller[2], Bernward Saurbier[1], Tobias Wengenmayer[4], Hans-Jörg Busch[1,3], Alexander Supady[1,4]

[1]Freiburger Notärzte e.V., Freiburg, Deutschland, [2]St. Josefskrankenhaus, Artemed Kliniken Freiburg gGmbH, Freiburg, Deutschland, [3]Zentrum für Notfall- und Rettungsmedizin, Uniklinik Freiburg, Freiburg, Deutschland, [4]Interdisziplinäre Internistische Intensivmedizin, Uniklinik Freiburg, Freiburg, Deutschland

Fragestellung

Im Rahmen einer kollaborativen Gruppenarbeit mit in verantwortlicher Position arbeitenden Notärzt*innen (> 5 Jahre praktische Einsatzerfahrung) aller Organisationen in Freiburg, die Notärzt*innen für den Einsatz im Rettungsdienst bereitstellen (Universitätsklinikum, St. Josefs Krankenhaus, Verein Freiburger Notärzte e.V.), wurde ein verbindliches Fortbildungscurriculum erstellt, das für Notärzt*innen verschiedener ärztlicher Fachrichtungen eine umfassende Fort- und Weiterbildung ermöglicht.

Methodik

Im Rahmen einer kollaborativen Gruppenarbeit mit in verantwortlicher Position arbeitenden Notärzt*innen (> 5 Jahre praktische Einsatzerfahrung) aller Organisationen in Freiburg, die Notärzt*innen für den Einsatz im Rettungsdienst bereitstellen (Universitätsklinikum, St. Josefskrankenhaus, Verein Freiburger Notärzte e.V.), wurde ein verbindliches Fortbildungscurriculum erstellt, das für Notärzt*innen verschiedener ärztlicher Fachrichtungen eine umfassende Fort- und Weiterbildung ermöglicht.

Ergebnis

Das Curriculum umfasst vier Bausteine:

1. Einsatzerfahrung (mind. 250 Einsätze),
2. Notfallmedizinische Vorträge (mind. 60 CME-Punkte),
3. Praxiskurse (Traumversorgung, Pädiatrie, Reanimation, notfallmedizinische Skills; jeweils mind. 8 Unterrichtseinheiten),
4. Crew Ressource Management Training (mind. 8 Unterrichtseinheiten).

Über einen Zeitraum von 5 Jahren müssen zur Zertifizierung Qualifikationen in allen vier Bereichen erworben und nachgewiesen werden. Die notwendigen Nachweise müssen der/dem Leiter*in des jeweiligen Notarztstandortes vorgelegt werden. Bei Erfüllen der Voraussetzungen in allen Bereichen erfolgt die Ausstellung des Fortbildungszertifikates. Werden die Qualifikationen innerhalb eines 5-Jahreszeitraums nicht erworben oder vorgelegt, kann die Ausstellung des Zertifikates nicht erfolgen und die Tätigkeit als Notärzt*in kann im Notarztbereich Freiburg nicht fortgeführt werden.

Das Curriculum ist im Jahr 2017 eingeführt worden und in Kraft getreten. Ursprünglich war geplant, die Erfüllung der erforderlichen Qualifikationen erstmals zum 31.12.2022 einzufordern. Aufgrund der COVID-19-Pandemie wurde die Frist bis zum 31.12.2024 verlängert.

Schlussfolgerung

Ziel des verbindlichen Fortbildungscurriculums ist eine hohe fachliche Eignung der im Notarztbereich Freiburg arbeitenden Notärzt*innen, um eine Patientenversorgung auf hohem fachlichem Niveau zu ermöglichen und langfristig aufrechtzuerhalten.

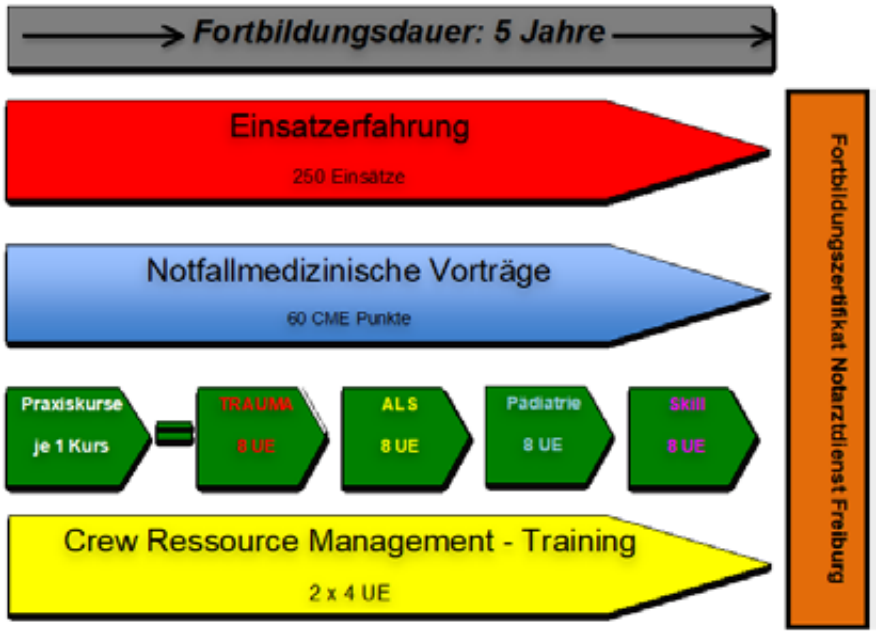


Abbildung 1: Fortbildungscurriculum für Notärzt*innen in Freiburg

Hirn und Nervensystem

EP / 03 / 01

Einmalige inhalative LPS-Exposition führt zu zeitlich divergenter pulmonaler und zerebraler Inflammationsantwort

Katharina Ritter[1], Michael Schäfer[1], Jens Kamuf[1]

[1]*Universitätsmedizin Mainz, Klinik für Anästhesiologie, Mainz*

Fragestellung

Neurologische Beeinträchtigungen sind eine häufige Begleiterscheinung schwerer pulmonaler Infekte.

Diese Studie untersucht den zeitlichen Verlauf der neuroinflammatorischen Antwort nach Lipopolysaccharid (LPS)-induzierter pulmonaler Inflammation im Mausmodell.

Methodik

Nach Genehmigung durch das Landesuntersuchungsamt RLP wurden 70 weibliche C57BL / 6 Mäuse in fünf Gruppen randomisiert. Bei 60 Tieren erfolgte die inhalative Verabreichung von 15 mg LPS / 5 ml NaCl 0,9 % über 30 min mittels Vernebler als *full body exposition*, bei den verbliebenen (naiv, n=10) wurde lediglich NaCl 0,9 % verwendet.

Allgemeinbefinden und neurologisches Defizit aller Tiere wurde ab 24h vor Versuchsbeginn bis zum jeweiligen Endpunkt mittels Komfort- und Neurologischem Defizit Score regelmäßig erfasst. 24h, 48h, 72h und 96h (jeweils n=15) nach LPS-Exposition erfolgte die Euthanasie.

Die Proteinkonzentration nach bronchoalveolärer Lavage (BAL) wurde mittels Bradford-Assay quantifiziert, es erfolgte eine mRNA-Expressions-Analyse durch qRT-PCR von Lungen- und Hirngewebe (Cortex und Hippocampus) sowie histologische Beurteilung. Die Plasmakonzentration von LPS-bindendem-Protein (LBP) wurde mittels ELISA bestimmt. Statistik: Rout Outlier, Shapiro-Wilk, One-Way-ANOVA., $p<0,05$.

Ergebnis

Die Proteinkonzentration der BAL zeigte sich 24h nach LPS-Exposition signifikant ($p<0,01$) und bis 48h tendenziell ($p=0,06$) erhöht, während die Plasmakonzentration von LBP hoch signifikant (24h $p<0,001$) bzw. signifikant (48h $p<0,05$) erhöht war verglichen mit der naiv-Gruppe. Die mRNA-Expression von IL-6 und TNFα im Lungengewebe war 24h nach LPS-Exposition hoch signifikant ($p<0,001$) und bis 48h signifikant ($p<0,05$) gesteigert, im Hirngewebe konnte zu diesen Zeitpunkten keine relevante Veränderung festgestellt werden.

72h und 96h nach LPS-Exposition ließ sich im Cortex eine (hoch) signifikant gesteigerte mRNA-Expression von GFAP (72h $p<0,001$, 96h $p<0,01$) und cFOS ($p<0,05$) im Vergleich zur naiv-Gruppe feststellen, diese Effekte waren im Hippocampus nicht zu beobachten.

Schlussfolgerung

Die einmalige Exposition mit inhalativem LPS führt zu einer binnen 24h nachweisbaren und 48h persistierenden pulmonalen Inflammationsantwort. Die kortikal gesteigerte Expression von GFAP und cFOS weist auf eine astrozytäre und neuronale Aktivierung hin, welche verzögert entsteht.

Ein längerer Überlebenszeitraum und differenzierte Verhaltensanalysen sind zur Bewertung hinsichtlich einer relevanten neurologischen Schädigung notwendig.

EP / 03 / 03

Einfluss von interprofessioneller Risikostratifizierung und Delirmanagement auf die Inzidenz des postoperativen Delirs

Claudia Bunge[1], Ester Schütte[1], Janis Fliegenschmidt[1], Silvia Ruggeri[1], Catharina Middeke[1], Nikolai Hulde[1], Vera von Dossow[1]

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

Fragestellung

Das postoperative Delir (POD) ist eine Komplikation nach Narkosen, die in ihrer Schwere und Tragweite bisher häufig unterschätzt wurde. Als multifaktorielles Geschehen ist das POD weder exakt vorherzusagen noch trivial zu diagnostizieren oder kausal zu therapieren.

Diese Studie untersucht den Einfluss eines interprofessionellen Delirmanagements mit präoperativer Risikostratifizierung und postoperativen Visiten auf die Inzidenz des POD.

Methodik

Zwischen Juni 2020 und Mai 2023 wurden 1772 für das Delir-Programm gescreent und 1478 Patienten konnten eingeschlossen werden. In unserem interprofessionellen Team aus Ärzten und Pflegenden der Anästhesie führen wir eine präoperative Risikostratifizierung und tägliche Visiten für 3 Tage nach einem Eingriff durch.

Eingeschlossen wurden Patienten mit geplanter herzchirurgischer oder endovaskulärer Intervention => 65 Jahren auf Basis ihrer Mitgliedschaft in teilnehmenden gesetzlichen Krankenversicherungen. Das präoperative Assessment setzt sich zusammen aus dem Fried'schen Frailty-Phänotyp, dem CAM-ICU, dem Shulman-Uhrmaltest, dem Mini-Cog und einem prozessierten Ein-Kanal-EEG (Deltascan) bei Auffälligkeiten.

Die Patienten werden postoperativ drei Tage lang visitiert mit Erhebung des CAM-ICU, Shulman-Tests und einem Deltascan bei Auffälligkeiten, sowie konsiliarischer Beurteilung durch einen Neurologen bei manifestem Delir.

Ergebnis

1478 Patienten gingen in die statistische Analyse ein. 825 Patienten wurden chirurgisch, 653 interventionell behandelt. Ein postoperatives Delir (CAM-ICU positiv) entwickelten 182 Patienten. Die Patienten mit chirurgischen Eingriffen waren im Mittel 73,1 Jahre alt, Patienten mit endovaskulärer Intervention 81,3 Jahre. Insgesamt war die Inzidenz des POD mit 16,2 % höher bei Patienten nach chirurgischen Eingriffen gegenüber Patienten mit endovaskulären Interventionen mit 7,4 %.

Schlussfolgerung

Die intensive präoperative Risikostratifizierung und das engmaschige postoperative Monitoring durch ein fest etabliertes, interdisziplinäres Team führte in unserem Patientenkollektiv zu einer deutlichen Reduktion der Delirinzidenz.

Q1 im Jahr:	Summe Pat	Davon % Endovaskulär	Delir (+)	Delir (-)	Delir [%]
2021	51	39,2	16	35	31,4
2022	174	47,7	25	149	14,4
2023	198	40,9	15	183	7,6

Tab 1.: Vergleich der Delirraten in den jeweils ersten Quartalen der Jahre 2021, 2022 und 2023.

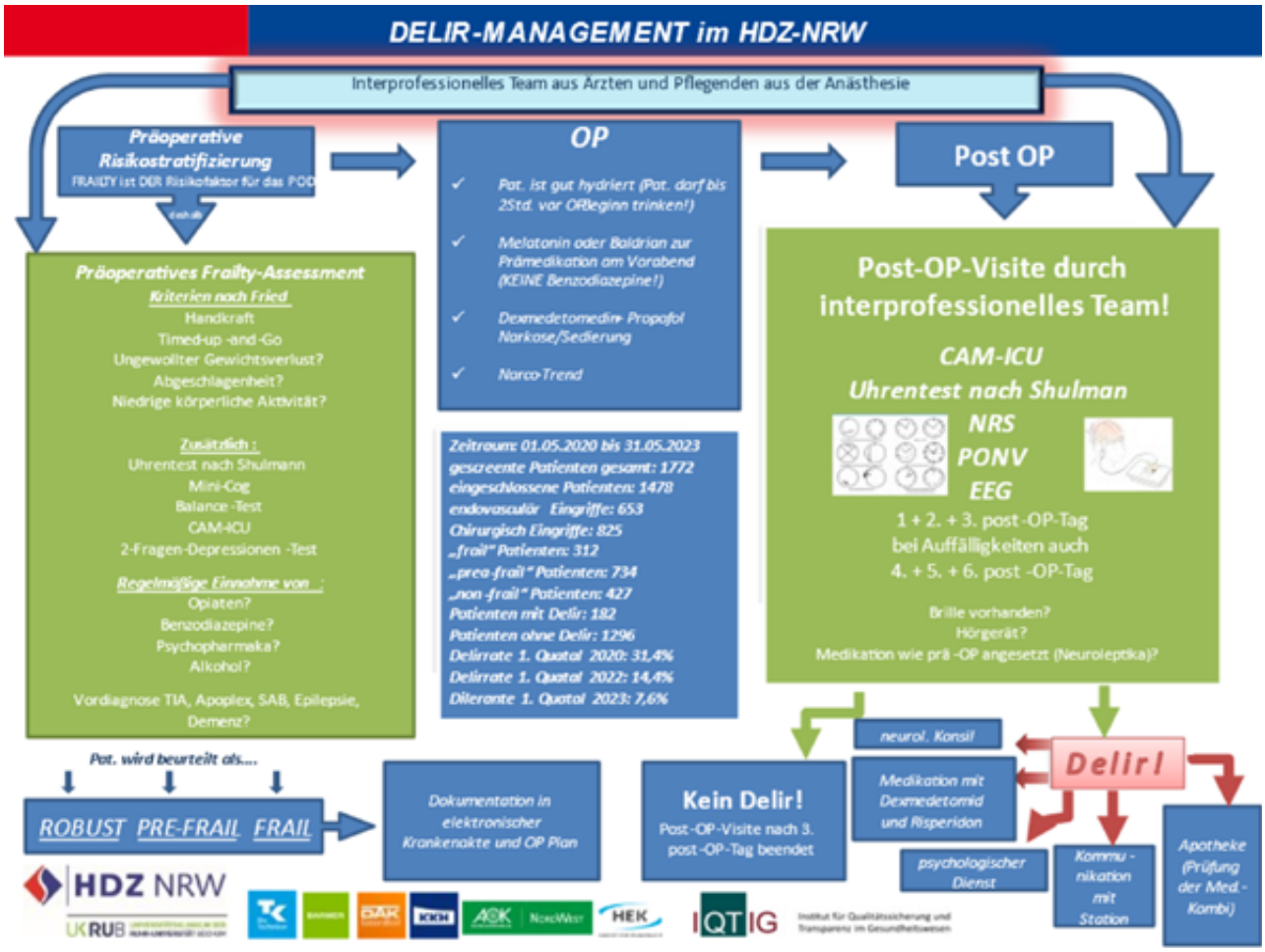


Fig. 1: Schematische Darstellung des interprofessionellen Managements von der Risikostratifizierung bis zum postoperativen Assessment.

EP / 03 / 04

Akutes Koronarsyndrom nach aneurysmatischer Subarachnoidalblutung: Inzidenz, Vorhersagemodell und Auswirkungen auf das neurologische Outcome

Sebastian Schroer[1,2,3], Ramazan Jabbarli[3]

[1]Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland, [2]Klinik für Neurochirurgie und Wirbelsäulenchirurgie, [3]Universitätsklinikum Essen, Klinik für Neuro- und Wirbelsäulenchirurgie, Essen, Deutschland

Fragestellung

Die Entwicklung eines akuten Koronarsyndroms (ACS) nach einer aneurysmatischen Subarachnoidalblutung (aSAB) hat erhebliche Auswirkungen auf die neuro-intensive Versorgung der betroffenen Patienten.

Unser Ziel war es, die Häufigkeit, die Risikofaktoren und die klinischen Auswirkungen des ACS bei SAB-Patienten zu analysieren sowie ein Vorhersagemodell für das ACS zu entwickeln.

Methodik

Alle aSAB-Fälle, die zwischen 01/2003 und 06/2016 behandelt wurden, wurden retrospektiv analysiert. Das Auftreten eines ACS innerhalb von 3 Wochen nach SAB wurde dokumentiert. Die demografischen, klinischen, radiologischen und labortechnischen Merkmale der Patienten bei der Aufnahme wurden als potenzielle ACS-Prädiktoren erfasst.

Der Zusammenhang zwischen ACS und dem Ergebnis der aSAB wurde anhand des Auftretens von Hirninfarkten in den Computertomographien und des schlechten neurologischen Outcome (modifizierte Rankin-Skala > 3) 6 Monate nach der aSAB analysiert. Es wurden univariable und multivariable Analysen durchgeführt.

Ergebnis

Ein ACS wurde in 3,3 % (28/855) der Fälle in der endgültigen Kohorte dokumentiert (Durchschnittsalter: 54,9 Jahre; 67,8 % Frauen). In der multivariablen Analyse zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen ACS und ungünstigem neurologischem Outcome (aOR=3,43, p=0,027) und eine grenzwertige Signifikanz bei neu diagnostizierten Hirninfarkten (p=0,066, aOR=2,5).

Das endgültige Vorhersagemodell für das Auftreten eines ACS umfasste fünf unabhängige Prädiktoren (Alter > 55 Jahre [1 Punkt], Serumnatrium < 142 mmol/l [3 Punkte], Blutzucker > 170 mg/dl [2 Punkte], Serumkreatinkinase > 254 U/l [3 Punkte] und Gamma-Glutamyltransferase > 35 U/l [1 Punkt]) und zeigte eine hohe diagnostische Genauigkeit für die korrekte Vorhersage eines ACS (AUC=0,879). Je nach kumulativem Punktwert variierte das ACS-Risiko in der Kohorte zwischen 0 % (0 Punkte) und 66,7 % (10 Punkte).

Schlussfolgerung

Das ACS ist eine seltene, aber klinisch sehr relevante Komplikation der aSAB. Das Auftreten eines ACS kann mit dem entwickeltem Vorhersagemodell zuverlässig bestimmt werden, was eine frühzeitige Identifizierung von SAB-Patienten mit hohem Risiko für ein ACS ermöglicht. Eine externe Validierung des Vorhersagemodells sollte durchgeführt werden.

EP / 03 / 05

Hyperoxie bei beatmeten Patienten mit Schädel-Hirn-Trauma ist dosisabhängig mit einem schlechteren Langzeitoutcome assoziiert, eine retrospektive Kohortenstudie

Louisa Lalla[1], Patrick Czorlich[2], Marlene Fischer[1], Nils Schweingruber[3], Stefan Kluge[1], Jens Gempt[2], Jörn Grensemann[1]

[1]Klinik für Intensivmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland, [2]Klinik für Neurochirurgie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland, [3]Klinik für Neurologie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

Fragestellung

Schädel-Hirn-Traumata (SHT) mit langer Beatmungsdauer sind mit hoher Morbidität und Mortalität assoziiert. Eine adäquate Oxygenierung ist entscheidend, um das Überleben und neurologische Outcome zu optimieren.

Erhöhte Sauerstoffpartialdrücke (PaO_2) führen zu einer nur geringen Steigerung des arteriellen Sauerstoffgehalts, bedingen aber eine zerebrale Vasokonstriktion und Bildung von Sauerstoffradikalen. Daher kann ein positiver Nutzen in Frage gestellt und eine dosisabhängige negative Korrelation zwischen PaO_2-Exposition und Prognose vermutet werden.

Methodik

In dieser retrospektiven, monozentrischen Studie wurden Patienten mit SHT untersucht, die länger als 72h beatmet wurden. Es wurden zeitgewichtete PaO_2-Mittelwerte und Integrale oberhalb von 80, 100, 120 und 150 mmHg berechnet, jeweils über einen Zeitraum von 1, 3, 7 und 14 Tagen.

Endpunkte waren die Krankenhausmortalität sowie ein gutes Outcome bei Entlassung und nach 3 bis 6 Monaten, definiert als Glasgow Outcome Score (GOS) ≥ 4. Es wurden multivariable Regressionsanalysen mit Adjustierung für Alter, Geschlecht, Vorerkrankungen, Beatmungs-/Therapiedauer und Parameter der klinischen und bildgebenden Diagnostik durchgeführt.

Ergebnis

Es wurden 290 Patienten von 12/2012 bis 12/2021 inkludiert, wovon 92 (32 %) verstarben. Der initiale *Glasgow-Coma-Score* lag im Mittel bei 8, der Median des *Injury Severity Score* bei 25. Es bestand keine Assoziation zwischen der PaO_2-Exposition und Mortalität oder GOS bei Entlassung.

Die Odds Ratios für GOS ≥ 4 nach 3 bis 6 Monaten lagen für die ersten 24h für den mittleren PaO_2 bei 0,958 (95 % Konfidenz-Intervalle: 0,862–0,977; p=0,008) und bei 0,953 (0,920–0,988; p=0,008), 0,936 (0,892–0,982; p=0,006), 0,918 (0,862–0,977; p=0,007) und 0,917 (0,849–0,990; p=0,027) pro mmHg oberhalb eines PaO_2 von 80, 100, 120 bzw. 150 mmHg.

Für die Exposition während der ersten 72h zeigten sich Odds Ratios von 0,892 (0,813–0,979; p=0,016), 0,836 (0,730–0,956; p=0,009) und 0,827 (0,699–0,979; p=0,027) über 100, 120 bzw. 150 mmHg. Für die Zeiträume von 7 und 14 Tagen lag keine Assoziation vor.

Schlussfolgerung

Eine Hyperoxie oberhalb 100 mmHg innerhalb der ersten 72 Stunden war dosisabhängig mit einem schlechteren neurologischen Outcome nach 3 bis 6 Monaten assoziiert. Um den Einfluss einer längerfristigen Hyperoxie zu klären und optimale Sauerstoffzielbereiche für Patienten mit SHT zu definieren, sind prospektive randomisierte kontrollierte Studien erforderlich.

EP / 03 / 06

Inhalative Sedierung mit Isofluran versus Propofol bei neurologischen Intensivpatienten – eine monozentrische prospektive Beobachtungsstudie

André Worm[1], Marisa Schenker[2], Anneke Meyer[2], Svea Roggenbuck[1], Omar AlHaj Omar[1], Christian Claudi[1], Hagen B. Huttner[1], Patrick Schramm[1]

[1]*Universitätsklinikum Gießen, Klinik und Poliklinik für Neurologie, Gießen, Deutschland,*
[2]*Justus-Liebig-Universität Gießen, Fachbereich 11 Medizin, Gießen, Deutschland*

Fragestellung

Intensivpatient:innen mit zerebraler Schädigung bedürfen oft einer therapeutisch tiefen Analgosedierung[1] welche meist mit Propofol oder Midazolam durchgeführt wird[2]. Diese intravenösen Sedativa sind zum einen aufgrund von ernsten unerwünschten Wirkungen in ihrer Anwendung limitiert[3]. Zum anderen ist eine adäquate neurologische Beurteilung der Patient:innen aufgrund der langen kontextsensitiven Halbwertzeit schwierig[4].

Alternativ stehen inhalative Anästhetika zur Verfügung, welche nicht verstoffwechselt werden, eine kurze kontextsensitive Halbwertszeit besitzen und möglicherweise auch neuroprotektiv sein können[5,6]. Trotz dieser potentiellen Vorteile liegen bisher keine vergleichenden Studien für Neurointensivpatient:innen vor.

Ziel dieser Studie war daher der Vergleich von intravenöser (IVS) vs. inhalativer Sedierung (IHS) hinsichtlich der Mortalität bei neurologischen Patient:innen.

Methodik

Offene, monozentrische Beobachtungsstudie von 07/2022 bis 06/2023 auf einer neurologischen Intensivstation an erwachsenen Patient:innen mit absehbarer Sedierung von mehr als 24 Stunden. Die IHS erfolgte mit Isofluran welches über einen Mirus®-Controller (Fa. Dahlhausen, Köln) MAC (Minimale Alveoläre Konzentration) geregelt appliziert wurde. Die IVS wurde mit Propofol gewichtsadaptiert durchgeführt.

Alle Patient:innen erhielten eine Analgesie mit Sufentanil. Die Auswahl des jeweiligen Sedierungsverfahrens erfolgte zufällig nach Ausstattung des Bettplatzes. Das Sedierungsziel wurde täglich im Rahmen der Visiten definiert und nach RASS (Richmond Agitation and Sedation Scale) gesteuert.

Ergebnis

Nach Erhalt des positiven Ethikvotums und Einverständniserklärung der gesetzlichen Vertretung konnten 43 Patient:innen (18♀) mit IVS sowie 45 (14♀) mit IHS eingeschlossen werden. Die zur Aufnahme führende Grunderkrankung war in 80 % der Fälle eine zerebrale Ischämie. Von insgesamt 88 Patient:innen verstarben 25 (28,4 %) auf der Intensivstation. Es gab keinen Unterschied in der Mortalität (IVS 13, IHS 12, p=0,35) und in den definierten Verlegungsmodalitäten zwischen beiden Gruppen.

Schlussfolgerung

Es konnte erstmals gezeigt werden, dass es keinen Unterschied in der Mortalität zwischen IHS und IVS bei neurologischen Intensivpatient:innen gibt. Die Anwendung dieser potenziell vorteilhafteren Sedierung ist somit auch beim neurologischen Patientenkollektiv möglich.

1 Schizodimos 2020
2 Martin 2007
3 Sebastiani 2016
4 Nunes 2018
5 Baron 2015
6 Neag 2020

EP / 03 / 07

Biomarker für Alkoholkonsum sind Prädiktoren für die Delirentwicklung, die Delirdauer und Mortalität von kritisch kranken PatientInnen

Nikolaus Schreiber[1], Alexander Reisinger[2], Stefan Hatzl[2], Nikolaus Schneider[2], Laura Scholz[2], Markus Hermann[3], Michael Kolland[1], Max Schuller[1], Alexander Kirsch[1], Kathrin Ellter[1], Christiane Kink[2], Simon Fandler-Höfler[4], Alexander Rosenkranz[1], Gerald Hackl[2], Philipp Eller[2]

[1]Klinische Abteilung für Nephrologie, Medizinische Universität Graz, [2]Allgemeine Intensivstation, Universitätsklinik für Innere Medizin, [3]Klinisches Institut für Medizinische und Chemische Labordiagnostik, [4]Universitätsklinik für Neurologie

Fragestellung

Carbohydrate deficient transferrin (CDT) und der γ-Glutamyltransferase-CDT abgeleitete Anttila-Index sind etablierte Biomarker für anhaltenden starken Alkoholkonsum. Wir vermuteten, dass diese Parameter eine potenzielle Rolle bei der Vorhersage von Delir und Mortalität bei schwerkranken Patienten haben könnten.

Methodik

Design: Prospektive Beobachtungsstudie. (Registriert im DRKS als #DRKS00027015)

Patienten: 343 Patienten, die zwischen Februar und November 2022 auf unsere ICU aufgenommen wurden.

Statistik: Für normalverteilte kontinuierliche Variablen kamen t-Tests zur Anwendung, für nicht normal-verteilte kontinuierliche Wilcoxon-Rangsummentests. Für kategoriale Variablen wurden der Chi-Square-Test und der Fisher's Exact Test verwendet. Außerdem kamen adjustierte multivariable Logistische Regressionsmodelle sowie adjustierte multivariable Cox-Proportional-Hazard-Modelle zum Einsatz. Die Selektion der Covariaten erfolgte a-priori und umfasste den SOFA-Score, die mechanische Beatmung, das Alter und den Albumin-Spiegel.

Ergebnis

Während des Aufenthalts auf der Intensivstation entwickelten 35 % der Patienten (n=121) ein Delir. Die CDT-Werte (p=0.011) und der Anttila-Index (p=0.001) waren bei kritisch kranken Patienten mit Delir signifikant höher im Vergleich zu Patienten ohne Delir.

Ein CDT-Wert über 1,7 % (aOR 2.06, 95 % CI 1.10–3.84, p=0.023), CDT pro prozentualer Erhöhung (aOR 1.26, 95 % CI 1.03–1.60, p=0.036) und der Anttila-Index pro Erhöhung einer Einheit (aOR 1.28, 95 % CI 1.04–1.60, p=0.023) blieben signifikante Prädiktoren für die Entwicklung eines Delirs in Regressionsmodellen unter Berücksichtigung des SOFA-Scores, der mechanischen Beatmung, des Alters und des Albumins.

Der Anttila-Index (aOR 1.70, 95 % CI 1.21–2.51, p=0.004) und CDT (aOR 1.34, 95 % CI 1.04–1.84, p=0.042) zeigten sich auch prädiktiv für die Delirdauer von mehr als 5 Tagen. Außerdem konnten wir zeigen, dass ein Anttila-Index über 4 (aHR 2.20, 95 % CI 1.21–4.00, p=0.010), der Anttila-Index pro Einheitserhöhung (aHR 1.36, 95 % CI 1.05–1.74, p=0.018) und CDT pro Erhöhung eines Prozentpunktes (aHR 1.19, 95 % CI 1.01–1.40, p=0.034) unabhängige Prädiktoren für die Krankenhaussterblichkeit waren.

Schlussfolgerung

Höhere CDT-Werte und insbesondere der abgeleitete Anttila-Index sind nicht nur spezifische Biomarker für anhaltenden starken Alkoholkonsum, sondern sind auch mit der Entwicklung von Delir, längerer Delirdauer und höherer Mortalität bei kritisch kranken Patienten assoziiert.

Abkürzungen:

aHR: adjusted Hazard ratio

aOR: adjusted Odds ratio

CDT: Carbohydrate deficient transferrin

Formel des Anttila-Index: 0.8*ln(γGT) + 1.3*ln(%CDT)

ICU: Medizinische Intensivstation

SOFA-Score: Sequential Organ Failure – Score

95 % CI: 95 % Konfidenzintervall

EP / 03 / 08

Urinbasierte Point-of-Care Testung bei Schlaganfallpatienten mit Einnahme von Faktor-Xa-Inhibitoren

Stefan Gerner[1], Linus Olbricht[1], Omar AlHaj Omar[1], Hagen B. Huttner[1], Thorsten R. Döppner[1]

[1]*Neurologische Klinik, Universtitätsklinik Gießen, Gießen*

Fragestellung

Direkte orale Antikoagulanzien (DOAKs) werden in der klinischen Praxis zur Prävention von thrombembolischen Ereignissen weit verbreitet eingesetzt. Methoden zur Point-of-Care-Testung, insbesondere solche auf der Basis von Urinproben, bieten einen vielversprechenden Ansatz für die schnelle und genaue Detektion von antikoagulatorischen Effekten durch DOAKs direkt am Patientenbett.

Diese Pilotstudie zielte darauf ab, die Nützlichkeit eines urinbasierten DOAK-Dipstick-Tests als Point-of-Care-Verfahren zur Identifizierung von DOAKs bei Patienten mit akutem ischämischem Schlaganfall zu bewerten.

Methodik

Diese prospektive Pilotstudie umfasste 47 Patienten mit akutem ischämischem Schlaganfall oder transitorischer ischämischer Attacke. Nach Ausschluss von 3 Patienten aufgrund fehlender Urin- oder Blutproben, verblieben 44 Patienten für die endgültigen Analysen, hiervon 23 Patienten mit DOAK-Einnahme ((Faktor-Xa-Inhibitoren n=23) in den letzten 24 Stunden und 21 Patienten ohne DOAK-Einnahme in der Kontrollgruppe.

Der urinbasierte DOAC-Dipstick-Test wurde bei allen Patienten durchgeführt, um das Vorhandensein und die Quantifizierung von DOACs festzustellen. Die Ergebnisse wurden durch visuelle Farbidentifikation und durch einen automatischen Leser ermittelt.

Alle Patienten erhielten parallel dazu eine substanzspezifische Anti-Xa-Wertbestimmung aus Blutproben zur Verifizierung.

Die Zeitintervalle zwischen der Probenentnahme von Blut oder Urin und dem Ergebnis des DOAK-Tests wurden ebenfalls erfasst.

Ergebnis

Der urinbasierte DOAK-Dipstick-Test zeigte eine hohe Sensitivität und Spezifität und identifizierte korrekt alle Patienten mit relevanter DOAK-Einnahme (≥ 30 ng/ml), was zu einer Sensitivität und Spezifität von 100 % führte.

Darüber hinaus lieferte der Dipstick-Test mittels visueller Analyse quantitative Informationen zu medikamentenspezifischen Anti-Xa-Spiegeln, wobei ein Anti-Xa Wert von 120 ng/ml in der DOAK-Gruppe mit 83 %iger Sensitivität (Spezifität 93 %) nachgewiesen werden konnte. Subanalysen gemäß des DOAK-Präparats, -Dosierung und letzten Einnahme des DOAKs beeinflussten die Sensitivität des urinbasierten Tests nicht.

Der Dipstick-Test zeigte eine mediane Zeitersparnis von 2 Stunden und 25 Minuten im Vergleich zur Blut-basierten Anti-Xa-Wertbestimmung.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse dieser Pilotstudie unterstreichen die Wirksamkeit der urinbasierten Point-of-Care-Testung als schnelle und zuverlässige Methode zur Bewertung des Vorhandenseins von DOAKs bei Patienten mit akutem ischämischem Schlaganfall.

Die hohe Sensitivität, Spezifität und semiquantitative Aussagekraft legen nahe, dass eine urinbasierte Dipstick-Testung als wertvolles Werkzeug in der klinischen Entscheidungsfindung in der akuten Schlaganfallbehandlung dienen könnte.

EP / 03 / 09

Blutglukose als Prädiktor für verzögerte zerebrale Ischämie nach aneurysmatischer Subarachnoidalblutung: Eine retrospektive monozentrische Studie

Matthias Deininger[1], Miriam Weiß[2,3], Stephanie Wied[4], Alexandra Schlycht[1], Gernot Marx[1], Gerrit Schubert[2,3], Thomas Breuer[1]

[1]Klinik für Operative Intensivmedizin und Intermediate Care, Universitätsklinikum der RWTH Aachen, Aachen, Deutschland, [2]Klinik für Neurochirurgie, Kantonsspital Aarau, Aarau, Schweiz, [3]Klinik für Neurochirurgie, Universitätsklinikum der RWTH Aachen, Aachen, Deutschland, [4]Institut für Medizinische Statistik, RWTH Aachen University, Aachen, Deutschland

Fragestellung

Verzögerte zerebrale Ischämie (DCI) ist eine schwerwiegende intensivmedizinische Komplikation bei aneurysmatischer Subarachnoidalblutung (aSAB) und resultiert unter anderem in höherer Sterblichkeit. Blutglukose ist nicht nur essenzieller cerebraler Energielieferant und wird auf Intensivstationen regelhaft gemessen, sondern ist nach aSAB und bei DCI häufig dysreguliert.

Bisherige Studien zu DCI betrachteten Blutglukose primär bei Krankenhausaufnahme oder gemittelt über den gesamten Aufenthalt, jedoch ohne zeitliche Differenzierung.

Ziel der Studie war es, zu untersuchen, ob Glukoseindizes hilfreich sind das Auftreten von DCI im zeitlichen Kontext vorherzusagen.

Methodik

In dieser retrospektiv-monozentrischen Beobachtungsstudie wurden 154 aSAB-Patient:innen untersucht, die zwischen 2016 und 2019 auf der neurochirurgischen Intensivstation der Uniklinik RWTH Aachen behandelt wurden. Primärer Endpunkt war ein DCI-Ereignis, das 73 Patient:innen (47,4 %) erlitten.

Um den prädiktiven Wert der glykämischen Indizes zu bestimmen, wurden diese bei DCI-Patient:innen vor (prä) und nach (post) DCI getrennt berechnet und mit denen der Kontrollgruppe ohne DCI (noDCI) verglichen.

Neben der mittleren Blutglukose wurde der Intensivaufenthalt (bis max. 14d) pro Patient:in in 12h-Perioden unterteilt und für diese Glukosemittelwert sowie Rate hyperglykämer Perioden kalkuliert.

Es wurden drei Hyperglykämie-Grenzwerte (> 140/160/180 mg/dl) untersucht. Die Zuordnung zum DCI-Ereignis wurde durch zeitliche Auftragung der, über alle DCI-Patient:innen gemittelten, 12h-Periodenwerte erreicht. Statistische Signifikanz wurde mittels zweiseitigem t-Test geprüft.

Ergebnis

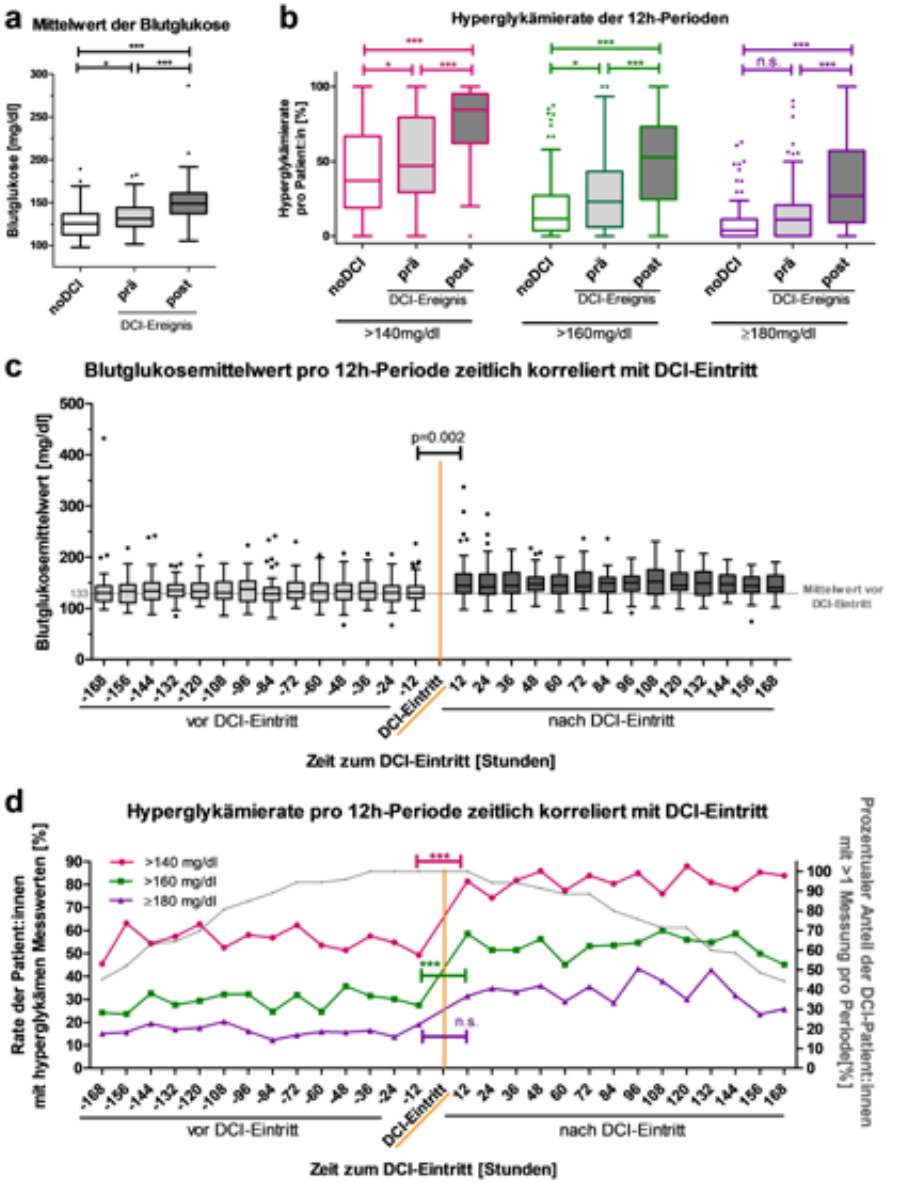
Die mittlere Blutglukose ($p=0.019$, Abb. a) ebenso wie die 12h-Hyperglykämierate (> 140 mg/dl: $p=0.043$; > 160 mg/dl: $p=0.027$, Abb. b) zeigten signifikante Unterschiede vor/nach dem DCI-Eintritt sowie zwischen DCI- und Kontrollgruppe.

In der zeitlichen Analyse konnte zum Zeitpunkt des DCI-Eintritts ein weiterer signifikanter Anstieg der mittleren Blutglukose der 12h-Perioden (Abb. c; $p=0.002$) sowie der entsprechenden hyperglykämen Raten (Abb. d, > 140/160 mg/dl, $p<0.001$) nachgewiesen werden.

Für den hyperglykämen Grenzwert ≥180mg/dl zeigten die Analysen vor (Abb. b) sowie zum Zeitpunkt des DCI-Eintritts (Abb. d) keinen signifikanten Unterschied zur Kontrollgruppe.

Schlussfolgerung

CI-Patient:innen wiesen erhöhte Blutglukosewerte vor und einen weiteren Anstieg bei Eintritt der DCI auf. Eine automatisierte Analyse von Blutglukoseindizes könnte daher, als Teil einer multiparametrischen Modellierung, zur Identifizierung von DCI-Risikopatient:innen und zur Detektion des DCI-Eintritts beitragen und dadurch die intensivmedizinische Behandlung perspektivisch verbessern.



*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001; a-c: Darstellung als Mittelwert ± 25.-75. Perzentile (Box) und Tukey-Whiskers, Daten außerhalb als separate Punkte

Abb.: Blutglukoseindizes im zeitlichen Kontext zum DCI-Ereignis

EP / 03 / 10

Illusion or Reality: Einhalten der Leitliniengerichten Normalen Körpertemperatur bei Schweren Zerebrovaskulären Erkrankungen auf der Neurologischen Intensivstation.

Omar AlHaj Omar[1], Benedikt Hiller[2], André Worm[1], Christian Claudi[1], Hagen B. Huttner[1], Patrick Schramm[1]

[1]Neurologische Klinik, UKGM-Gießen, Gießen, Deutschland, [2]Medizinische Fakulität, Justus-Liebig-Universität Gießen

Fragestellung

Unter zerebrovaskulären Erkrankungen lassen sich Hirninfarkte wie auch intrakranielle Blutungen zusammenfassen. Insbesondere bei diesen schwerkranken Patienten ist aus zahlreichen Studien bekannt, dass Fieber mit negativem Outcome assoziiert ist, weshalb das Einhalten von normaler Körpertemperatur angestrebt und empfohlen wird.

Betrachtet man andere Patientengruppen; wie z.B. Sepsispatienten, führt eine wissenschaftlich gesicherte Erkenntnis einer besseren Behandlungsmöglichkeit nicht direkt zu einer Umsetzung in der täglichen Patientenversorgung. Erst die Einführung von Behandlungs- und Ziel-Bundles als Kombination führt zu einer Umsetzung der Empfehlungen und zu einer Verbesserung der Patientenversorgung.

Die primäre Fragestellung ist die Adhärenz in der Therapie bezüglich der Körpertemperatur (T°<37,5°C) bei Patienten mit schweren zerebrovaskulären Erkrankungen auf der neurologischen Intensivstation in Gießen im Jahr 2021.

Methodik

Eine retrospektive Erhebung und Auswertung der Körpertemperatur über die ersten 4 Tage des Aufenthaltes auf der neurologischen Intensivstation in Uniklinik Gießen bei Patienten (N=129) mit zerebrovaskulären Erkrankungen (Ischämien: N=122/94,6 %), Intrazerebrale Blutungen: N=7/5,4 %) ohne endovaskuläres targeted temperature management (TTM). Die erhobenen Daten wurden aus der elektronischen Patientenakte für die Auswertung entnommen.

Ergebnis

Die erhobenen Daten zeigten, dass im Jahr 2021 eine normale Körpertemperatur (T°<37,5 °C) bei dem gesamten Kollektiv in den ersten 4 Tagen des Aufenthaltes auf der neurologischen Intensivstation in Gießen zu jeder der 6-stündigen Messungen eingehalten werden konnte. Die Körpertemperatur bei der Ischämiegruppe war am Aufnahmetag (Mittelwert=36,25 C°) niedriger als die Körpertemperatur am Aufnahmetag bei der Blutungsgruppe (Mittelwert=36,81 C°).

Schlussfolgerung

Unsere Daten zeigten, dass durch ein pharmakologisches Management auf der neurologischen Intensivstation im Jahr 2021 eine normale Körpertemperatur (T< 37,5 °C) bei den Patienten mit schweren zerebrovaskulären Erkrankungen eingehalten werden konnte. Die etwas niedrigere Körpertemperatur am Aufnahmetag in der Ischämiegruppe könnte auf die tiefe Analgosedierung und die mechanische Thrombektomie (N=102) (79,1 %) bei den meisten Patienten dieser Gruppe zurückgeführt werden.

EP / 09 / 01

Ermittlung des Kalorienbedarfs mittels indirekter Kalorimetrie verglichen mit prädiktiven Formeln bei kritisch-kranken Patienten auf Neurointensivstation

Leon Gehri[1], Konstantinos Dimitriadis[1], Moritz Schmidbauer[1], Luka Ratkovic[1], Timon Putz[1], Andreas Maskos[1]

[1]*LMU Klinikum Campus Großhadern, Neurologische Klinik und Poliklinik, München, Deutschland*

Fragestellung

Kritisch-kranke Patienten auf Intensivstation (ITS) unterliegen großen metabolischen Veränderungen, die durch patienten- und krankheitsspezifische Faktoren beeinflusst werden. So variiert laut Literatur der Kalorienbedarf abhängig von der Phase der Erkrankung (akut- oder postakut).

Als wichtige Referenz für das metabolische Monitoring und der Ermittlung des Kalorienbedarfs dient der Ruheenergieverbrauch (REE), der mit prädiktiven Formeln oder indirekter Kalorimetrie (IK) ermittelt wird.

Ziel dieser Studie ist den REE neurologischer Intensivpatienten longitudinal zu ermitteln, Faktoren zu identifizieren, die einen Einfluss auf den Kalorienbedarf haben (z.B. Phasen der Erkrankung) sowie die Genauigkeit der prädiktiven Formeln über den gesamten Krankheitsverlaufs in der Erfassung des REE zu untersuchen.

Methodik

Auf der neurologischen und kardiologischen ITS im LMU-Klinikum wurde zwischen 01/2023 und 07/2023 eine prospektive Fall-Kohortenstudie durchgeführt. Eingeschlossen wurden beatmete Patienten, mit einer akuten neurologischen oder kardiologischen Erkrankung sowie einer zu erwartenden Aufenthaltsdauer von > 8 Tagen.

Um die metabolische Instabilität systematisch zu untersuchen, erfassten wir den REE mittels IK an den Tagen 0, 1, 2, 3, 5, 7 und 10.

Gleichzeitig wurden mit einer Bettwaage, Maßband, Temperatur und Beatmungsparameter Daten erhoben, die in die Harris-Benedict-, Ireton-Jones-, Mifflin St. Jeor-, Penn-State- und gewichtsbasierte-Formeln zum Vergleich einfließen.

Die Akutphase wurde von Tag des Erkrankungsbeginns bis Tag 2 definiert, die Postakutphase von Tag 3 bis 10.

Ergebnis

Insgesamt wurden 27 Patienten eingeschlossen. Die Patienten waren im Durchschnitt 57 Jahre alt (Standardabweichung (SA): ± 19) und in 70.4 % männlich (19x). Der durchschnittliche BMI lag bei 27 kg/m^2.

Am häufigsten vertreten waren Intrazerebrale Blutungen (11x), Hirninfarkte (7x) und Subarachnoidalblutungen (7x). Der mittlere REE lag bei 1580 kcal/Tag (SA: ± 408 kcal/Tag) für die Akutphase und bei 1684 kcal/Tag (SA: 360 kcal/Tag) in der Postakutphase.

Die Patienten zeigten eine große metabolische intra- und interindividuelle Instabilität in der Akutphase mit REE-Abweichungen zwischen 7 kcal und 1213 kcal. Der Varianzkoeffizient betrug dabei über den gesamten Messzeitraum zwischen 4,1 % und 26,7 %. Die prädiktiven Formeln waren nicht in der Lage die Schwankungen im REE zu erfassen, sodass sich Tages- und Formelabhängig große Unterschiede zeigten (Einfaktorielle Varianzanalyse: $p < 0{,}05$).

Schlussfolgerung

Eine Einteilung in erkrankungsspezifische Phasen ist im hier untersuchten Patientenkollektiv aufgrund von intra- und interindividuellen Unterschieden nicht möglich.

Zudem sind die prädiktiven Formeln unpräzise in der Erfassung des REE, deshalb wird auf den Einsatz von IK vor allem in der Akutphase verwiesen.

EP / 09 / 02

Wirksamkeit von Amantadin und Prädiktoren für das Ansprechen bei Patienten mit nichttraumatischen Bewusstseinsstörungen

Corinna Blum[1], Constanze Single[1], Anna Hofmann[1], Tim Rattay[1], Kamaldeen Aeydemi[1], Reimer Riessen[2], Michael Haap[2], Ulf Ziemann[1], Helene Häberl[3], Annerose Mengel[1], Katharina Feil[4]

[1]Tübingen, Neurologische Klinik, Tübingen, Deutschland, [2]Tübingen, Department für Innere Medizin, Tübingen, Deutschland, [3]Tübingen, Anästhesiologische Klinik, Tübingen, Deutschland, [4]Tübingen, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland

Fragestellung

Anhaltende Bewusstseinsstörungen stellen eine wesentliche Herausforderung in der Intensivmedizin dar. Die Behandlung mit Amantadin ist ein gängiger klinischer Ansatz, wenn andere behandelbare Ursachen ausgeschlossen sind.

Trotz positiver klinischer Erfahrungen ist die studienbasierte Grundlage hauptsächlich auf traumatologische Patienten begrenzt. Unsere Studie untersuchte klinische Daten, um die Wirkung von Amantadin bei nicht-traumatologischen Patienten zu untersuchen und mögliche Prädiktoren für ein Ansprechen zu identifizieren.

Diese Studie dient der Vorbereitung einer prospektiven randomisierten Studie zur Wirksamkeit von Amantadin bei nicht-traumatologischen Intensivpatienten mit anhaltenden Bewusstseinsstörungen.

Methodik

In dieser retrospektiven Studie wurden von Januar 2016 bis Juni 2021 nicht-traumatologische Intensivpatienten mit anhaltenden Bewusstseinsstörungen untersucht - unterschieden wurden zwischen Respondern und Non-Respondern. Responder wiesen eine Verbesserung der Glasgow Coma Scale (GCS) um drei Punkte und/oder der Richmond Agitation Sedation Scale (RASS) um zwei Punkte und/oder eine vom medizinischen Personal dokumentierte klinische Verbesserung innerhalb von fünf Tagen nach Behandlungsbeginn auf.

Ausgewertet wurden neben GCS und RASS bei Entlassung auch das Überleben sowie die Dauer des Krankenhausaufenthalts. Darüber hinaus wurden prädiktiven Faktoren für ein Ansprechen auf die Medikation untersucht.

Ergebnis

465 Patienten (Durchschnittsalter 73,2 ± 10,7, 43,4 % Frauen) erhielten Amantadin für durchschnittlich 2,0 ± 1,5 Tage mit einer durchschnittlichen Tagesdosis von 210,1 ± 69,0 mg. 53,3 % der Patienten sprachen auf die Behandlung an und wiesen zu Beginn der Behandlung einen niedrigeren (-2,3 vs. -1,7) ($p<0,001$) und bei der Entlassung einen höheren (-0,2 vs. -0,9) RASS-Wert auf ($p<0,001$).

Überlebensrate und Dauer des Krankenhausaufenthalts unterschieden sich nicht. Trends zeigten eine geringere Wahrscheinlichkeit für einen Behandlungserfolg mit Amantadin bei Sepsis (OR 0,669, $p=0,077$), externer Ventrikeldrainage (EVD), Hirnödem oder Hydrocephalus (OR 0,440, $p=0,099$).

Schlussfolgerung

Ungefähr die Hälfte der Patienten profitierte von der Amantadin-Behandlung, obwohl sich dies nicht in den Langzeitergebnissen widerspiegelte. Bei Patienten mit Sepsis, Hirnödem, Hydrocephalus oder EVD waren die Aussichten auf ein günstiges Ansprechen auf die Amantadintherapie geringer.

Soweit wir wissen, ist dies die erste Studie, die die Prädiktoren für das Ansprechen auf Amantadin untersucht.

Aufgrund der Einschränkung des retrospektiven Designs unserer Studie sind weitere placebokontrollierte Studien erforderlich, um die Wirksamkeit von Amantadin bei der Behandlung von nichttraumatischen anhaltenden Bewusstseinsstörungen auf der Intensivstation zu bewerten.

EP / 09 / 03

Identifizierung des optimalen Verlegungsmittels (Rettungswagen vs. Rettungshubschrauber) bei der Verlegung von Schlaganfallpatienten mit großen Gefäßverschlüssen zur Endovaskulären Thrombektomie

Kevin Hädrich[1], Johannes Gerber[1], Volker Puetz[2], Jennifer Linn[1], Markus Gondert[3]

[1]Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Institut und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie, Dresden, Deutschland, [2]Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Klinik für Neurologie, Dresden, Deutschland, [3]Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Zentrale Notaufnahme, Dresden, Deutschland

Fragestellung

Die Endovaskuläre Thrombektomie (EVT) bei intrakraniellen Gefäßverschlüssen (LVO) verbessert der funktionelle Outcome und soll innerhalb von neurovaskulären Netzwerken (NVN) an Zentren durchgeführt werden. Kliniken, die selbst keine EVT anbieten können, verlegen die Patienten hierfür an ein Zentrum.

Wir untersuchten die Wartezeit und Transferzeit zwischen Rettungswagen (RTW) und Hubschrauber (RTH) und deren Auswirkung/Entwicklung auf den Gesamtprozess von Aufnahme in der Primärklinik bis Aufnahme am Zentrum.

Methodik

Wir analysierten retrospektiv die Daten aller Patienten mit LVO, die zwischen 2016 und 2022 zur EVT an unser Zentrum verlegt wurden. Wir untersuchten die Wartezeit (von Alarmierung der Verlegung bis Abfahrt / Abflug) und die Transferzeit (Abfahrt / Abflug in der Primärklinik bis Ankunft am Zentrum) zwischen RTW und RTH und deren Auswirkung auf die Zeit von Aufnahme in der Primärklinik bis Aufnahme am Zentrum.

Ergebnis

Wir schlossen 1305 Patienten ein, die zur EVT aus Netzwerkkliniken ans Zentrum verlegt wurden. Das Durchschnittsalter (Median, IQR) lag bei 76 (67–82) Jahren mit einem NIHSS-Score von 16 (10–20), 655 (49,3 %) der Patienten waren männlich.

Es wurden 767 (58,8 %) RTW- und 526 (40,3 %) RTH-Verlegungen ans Zentrum durchgeführt. Die Entfernung zum Zentrum hat Einfluss auf die Verlegungsart. Im Umkreis (Radius) bis 50 km zum Zentrum wurden 666 (86,8 %) RTW- und 99 (18,8 %) RTH-Verlegungen durchgeführt.

Ab 51 km Entfernung zum Zentrum waren es 102 (13,2 %) RTW- und 427 (81,2 %) RTH-Verlegungen. Die Wartezeit auf den RTW beträgt im Median (IQR) 28 (22–36) min vs. 46 (35–59) min beim RTH, p<0,001.

Die Transferzeit beim RTW beträgt im Median 33 (27–43) min vs. 33 (27–39) min beim RTH, p=0,773. Die Zeit von Aufnahme in der Primärklinik, bis Aufnahme am Zentrum beträgt beim RTW im Median 150 (116–209) min vs. 164 (138-213) min beim RTH, p<0,001.

Schlussfolgerung

Der Zeitverlust von Aufnahme in der Primärklinik bis zur Aufnahme am Zentrum unterliegt vielen Variablen und muss deutlich reduziert werden. Die Entfernung zum Zentrum hat Einfluss auf die Wahl des Verlegungsmittels.

Die Wartezeit beim RTH ist länger und hat einen Einfluss auf die Zeit von Aufnahme in den Primärkliniken bis Aufnahme am Zentrum. Telenotarztkonzepten (inkl. neurologischer Beteiligung) könnten Schlaganfallpatienten mit einem LVO bereits prähospital identifizieren und ggf. beim (Inter-)hospitaltransport unterstützen.

Im Umkreis von 50 km zum Zentrum wäre eine Direktaufnahme an ein EVT-Zentrum möglich.

EP / 09 / 04

Neurologic immune-related adverse events (irAE-N) unter Immuncheckpoint-Inhibitoren (ICI) – Ein Fallbericht

Catharina Prix[1], Konstantinos Dimitriadis[2], Louisa von Baumgarten[3], Katharina Müller[2], Suzette Heck[2], Bernhard Blum[2]

[1]LMU Klinikum Campus Großhadern, Neurologische Klinik und Poliklinik, München, Deutschland, [2]LMU Klinikum Campus Großhadern, Neurologische Klinik und Poliklinik mit Friedrich-Baur-Institut, München, Deutschland, [3]LMU Klinikum Campus Großhadern, Neurochirurgische Klinik, München, Deutschland

Fragestellung

Immuncheckpoint-Inhibitoren (ICI) werden immer häufiger in der Therapie verschiedener Malignome eingesetzt. Etwa 1–6 % der Patienten entwickeln dabei neurologic immune-related adverse events (irAE-N).

Behandlungsalgorithmen beruhen vor allem auf Erfahrungen aus den Zulassungsstudien, kleineren retrospektiven Fallserien und Expertenkonsens. Bei schwerbetroffenen Patienten mit Indikation zur intensivmedizinischen Behandlung liegt nur eine geringe Evidenz vor.

Methodik

Anhand eines Einzelfallberichtes werden sowohl periphere als auch zentrale irAE-N nach Tumortherapie dargestellt. Hierbei wollen wir insbesondere auf die Diagnostik, das multimodale Neuromonitoring und Therapie im neurologisch-intensivmedizinischen Setting eingehen.

Ergebnis

Ein 83-j. Patient mit Adenocarcinom des Colon ascendens unter Therapie mit Atezoluzimab, entwickelt 14 Tage nach Erstgabe, neben Wortfindungsstörungen und einem Verwirrtheitssyndrom, eine respiratorische Insuffizienz, für welche eine Analgosedierung und endotracheale Intubation nötig wurde.

Nach Sedierungsauslass präsentierte sich ein komatöser, tetraplegischer Patient. Im Langzeit EEG zeigte sich ein Status epilepticus, welcher nach Ausschluss von Differentialdiagnosen, als Enzephalitis im Rahmen eines zentralen irAE-N eingeordnet wurde. In der Elektrophysiologie zeigt sich eine akute inflammatorische demyelinisierende Polyradikuloneuropathie (AIDP), welche als periphere irAE-N eingeordnet wurde.

Der Patient wurde mit Methylprednisolon, Intravenösen Immunglobulinen (IVIG) und einer fünffach antiepileptischen Therapie behandelt. Bei Entlassung in die Rehabilitation war der Patient wach, kontaktfähig und hatte eine 2/5 Tetraparese.

Schlussfolgerung

Aufgrund zunehmender Einsatzmöglichkeiten von ICI in der Onkologie kommt es auch vermehrt zu immunvermittelten neurologischen Nebenwirkungen, welche zwar insgesamt selten sind, jedoch zu spät erkannt ein prognostisch schlechtes Outcome haben können.

Eine rasche, korrekte Diagnosestellung und früher Beginn der Behandlung ist entscheidend. Insbesondere bei komplexen Fällen mit kombinierten zentralen und peripheren irAE-N profitieren die Patienten von einem multimodalem Neuromonitoring, um einen entscheidenden zeitlichen Vorteil in der Diagnosestellung zu bieten und einen fatalen Verlauf zu verhindern.

Die Therapie besteht neben der Pausierung der auslösenden Medikation in einer immunsuppressiven Behandlung und symptomatischen Behandlung, welche sich nach Schweregrad der Symptomatik richtet.

EP / 09 / 05

Die Harnstoff/Kreatinin-Ratio als frühzeitiger Biomarker für ein schlechtes Outcome bei neurochirurgischen Patienten mit spontaner Kleinhirnblutung

Michael Bender[1], Kristin Haferkorn[1], Marco Stein[1], Eberhard Uhl[1]

[1]*Neurochirurgische Klinik, Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Standort Gießen, Gießen, Deutschland*

Fragestellung

Der Zusammenhang einer erhöhten Harnstoff/Kreatinin-Ratio (HKR) mit dem Outcome bei Patienten mit ischämischem Schlaganfall und Subarachnoidalblutung ist hinreichend bekannt. Diesbezügliche Daten zum Outcome bei Patienten mit spontaner Kleinhirnblutung (sKB) existieren noch nicht.

Die vorliegende Studie untersuchte daher den Zusammenhang der initialen HKR zur Prädiktion des Outcomes bei Patienten mit sKB.

Methodik

Es wurden alle Patienten retrospektiv analysiert (n=56), welche von 04/2008 bis 11/2017 aufgrund einer sKB, für mindestens 24 Stunden auf der Intensivstation behandelt wurden und bei denen bei Aufnahme sowohl Harnstoff- als auch Kreatinin im Serum bestimmt worden war.

Als kardiopulmonale Zielparameter wurden ein systolischer Blutdruck von 120–140 mmHg und ein arterieller Sauerstoffpartialdruck von 80–120 mmHg definiert. Neben demografischen, radiologischen und laborchemischen Daten bei Aufnahme wurden verschiedene kardiopulmonale Parameter innerhalb der ersten 24 Stunden erhoben.

Das Outcome bei Entlassung wurde anhand der modifizierten Rankin-Scale (mRS) erhoben und das Gesamtkollektiv in Patienten mit einem guten Outcome (mRS 0–4) und einem schlechten Outcome (mRS 5–6) dichotomisiert.

Ergebnis

32,1 % (n=18) aller Patienten hatten ein schlechtes Outcome, welches mit dem Vorliegen eines Hydrozephalus (p=0,01), invasiver Beatmung (0,007), einem größerem Blutungsvolumen (p=0,002), niedrigerem Albumin (p<0,0001), einer höheren C-reaktiven Protein/Albumin Ratio (p=0,003), einem höherem APACHE-II-Score (p<0,0001) und einem niedrigerem Glasgow Coma Scale Score (p=0,002) bei Aufnahme sowie einer höheren Rate an Norepinephrin (p=0,002) und inspiratorischer Sauerstofffraktion (p=0,0007) innerhalb der ersten 24 Stunden zur Erlangung der kardiopulmonalen Zielparameter verbunden war.

Des Weiterem fanden sich in der multivariaten Analyse eine höhere HKR (p=0,35, OR=1,07, 95 % CI:1,05–1,15) sowie die Kompression des vierten Ventrikels (p=0,34, OR=1,4, CI=1,5–13,6) bei Aufnahme als unabhängige Prädiktoren für ein schlechtes Outcome.

Darüber hinaus konnte für die Prädiktion eines schlechten Outcomes eine initiale HKR ≥ 57,9 (Youden-Index= 0,42, Sensitivität=0,44, Spezifität=0,97) identifiziert werden.

Schlussfolgerung

Eine initiale HKR ≥ 57,9 ist bei Patienten mit sKB signifikant mit einem schlechten Outcome assoziiert und könnte somit ein nützlicher Biomarker zur frühzeitigen Prognoseabschätzung in der Intensivmedizin sein.

EP / 09 / 06

Gebrechlichkeit gemessen am aCCI korreliert mit dem Auftreten von Pneumonien in Schlaganfallpatienten

Oliver Posner[1], Patrick Schramm[1], Hagen B. Huttner[1], Tobias Braun[1]

[1]*Universitätsklinikum Gießen, Klinik für Neurologie, Gießen, Deutschland*

Fragestellung

Der Schlaganfall ist ein häufiger Notfall und hat in der Akutsituation eine hohe Mortalität, u.a. wegen des Auftretens von Pneumonien. Aktuell existiert kein valides Instrument, um das Pneumonie-Risiko bei diesen Patienten vorauszusagen.

Hier könnte die Bestimmung der Gebrechlichkeit des Patienten, die sich mit dem age-adjusted Charlson-Comorbidity Index (aCCI) erfassen lässt, bei der Einschätzung helfen. Patienten mit einem hohen Pneumonie-Risiko könnten dann von intensivierten therapeutischen Maßnahmen zur Pneumonieprophylaxe profitieren.

Die vorliegende Analyse untersuchte, ob der aCCI und damit das Maß an Gebrechlichkeit mit dem Auftreten von Pneumonien bei Schlaganfallpatienten nach Thrombolysetherapie korreliert.

Ziel war es mit dem aCCI einen Parameter zu untersuchen, welcher die gesundheitliche Situation vor dem Schlaganfall beschreibt, um somit den Einfluss der vorbestehenden Gebrechlichkeit auf den Outcome Parameter Pneumonie besser einschätzen zu können.

Methodik

Monozentrische, retrospektiven Datenerhebung von 2018–2020 an allen systemisch lysierten Schlaganfallpatienten am Universitätsklinikum in Gießen. Der aCCI wurde anhand der Patientendaten bei Aufnahme ermittelt. Weiterhin wurde eine Einteilung der Erkrankungsschwere über den NIHSS vorgenommen.

Es erfolgte eine deskriptive Datenanalyse und die Korrelation des aCCI mit dem Auftreten einer Pneumonie mittels Spearman-Rho.

Ergebnis

Nach Zustimmung der lokalen Ethikkommission konnten Datensätze von 311 Patienten analysiert werden. Das durchschnittliche Alter betrug 72 ± 14 Jahre. Der NIHSS bei Aufnahme lag im Mittel bei 10,7 ± 9. Die Pneumonierate betrug 34 %.

Die Höhe des aCCI und damit der Grad der Gebrechlichkeit korrelierte signifikant mit dem Auftreten einer Pneumonie (Korrelationskoeffizient: 0,229, $p<0{,}001$).

Schlussfolgerung

Der aCCI hat eine signifikante Korrelation mit dem Auftreten von Pneumonien beim ischämischen Schlaganfall. Aus den hier gezeigten Daten lässt sich die Hypothese ableiten, dass bei Patienten mit einem ischämischen Schlaganfall und hohem aCCI eine intensivierte therapeutische Pneumonieprophylaxe die Inzidenz von Pneumonien senken lasse. Inwiefern somit auch die Mortalität bei diesen Patienten potenziell reduziert werden kann, muss in künftigen Studien analysiert werden.

EP / 09 / 07

Sicherheit und Qualität bei lumbalen Drainagen im Earlydrain-Konzept

Sandra Ritter[1], Stefan Wolf[1]

[1]*Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Neurologie und Neurochirurgie – interdisziplinäre Neurointensivstation, Berlin, Deutschland*

Fragestellung

Nach einer aneurysmatischen Subarachnoidalblutung (SAB) lagert sich Blut in den Basalzisternen ab. Diese Blutmenge ist verantwortlich für bis zu 70 % der zerebralen Vasospasmen und bis zu 40 % der sekundär auftretenden Infarkte. Entsprechend der Earlydrain-Studie ist die frühzeitige Anlage einer lumbalen Drainage mit einem besseren Outcome und reduzierter Anzahl sekundären Infarkte nach aneurysmatischer SAB verknüpft.

Die Behandlung der Patient:innen wird durch eine zusätzliche Drainage komplexer und für das Behandlungsteam anspruchsvoller. Auf der Interdisziplinäre Neuro-Intensivstation 102i der Charité wurde das Konzept mitentwickelt und in der Routine in den letzten 10 Jahren an mehr als 300 Patienten angewendet.

Im Beitrag beschreiben wir wesentliche pflegerische und technische Aspekte von lumbalen Drainagen in der neurochirurgischen Intensivmedizin.

Methodik

Nach ärztlicher Indikationsstellung und Anlage einer lumbalen Drainage wird diese zusammen mit einer gegebenenfalls vorhanden externen Ventrikeldrainage (eVD) am Patient:innenmonitor dauerhaft überwacht. Die Nullpunkteichung von allen Drainagen (sowie dem arteriellen Druck) erfolgt gleichermaßen auf Höhe des äußeren Gehörgangs.

Bei bewusstlosen Patient:innen sollte generell eine eVD und/oder Parenchym-Messsonde zum Monitoring eingelegt werden.

Grundsätzlich bleiben alle Drainagen geschlossen, um eine kontinuierliche Drucküberwachung zu gewährleisten.

Ergebnis

Das lumbale Drainagemanagement erfolgt volumengesteuert mit einer Startrate von 5 ml/h durch die betreuende Pflegefachperson. Die Fördermenge wird in der Krankenakte Oberkategorien dokumentiert.

Aus Sicherheitsgründen sollte eine lumbale Drainage nur durchgeführt werden, wenn die Differenz zur eVD nicht mehr als 5 mmHg beträgt. Das lässt auf eine durchgängige Liquorpassage auch bei Blut im Ventrikelsystem und den basalen Zisternen schließen.

Nach Durchsicht der Behandlungsprotokolle unserer Patient:innen tritt bei ca. 10 % zumindest zeitweise eine gestörte Liquorzirkulation von kranial nach lumbal auf.

Schlussfolgerung

Die Pflegefachperson führt die Überwachung und Therapie mit der lumbalen Drainage nach ärztlicher Indikationsstellung selbständig durch. In unserer Praxis ist dies nach Einarbeitung problemlos möglich.

Wesentliche Sicherheitsaspekte sind die Kontrolle von Druckkurven und Messwerten am Monitor sowie die Anwesenheit der Pflegefachperson während der Drainagephasen. Die Alarmüberwachung der Druckgrenzen gibt wertvolle Hinweise auf Diskonnektion und Clotting der Drainagen. Eine mögliche technische Weiterentwicklung wäre ein automatisches Drainagesystem.

EP / 09 / 08

Case-Report: Susac-Syndrom mit Hyperbarer Sauerstofftherapie

Achim Reither[1], Stefan Pahler[2], Michael Pawlik[3], Leoni Steidle[1], Georg Rinneberg[1]

[1]Hyperbares Sauerstoffzentrum München, München, Deutschland, [2]Druckkammerzentrum Traunstein, Traunstein, Deutschland, [3]Caritas St.Josefs-Krankenhaus, Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Hyperbar Medizin, Regensburg, Deutschland

Fragestellung

In diesem Bericht wird der Fall einer 34-jährige Frau mit diagnostiziertem Susac-Syndrom vorgestellt, die sich aufgrund von wiederkehrenden Netzhautarterienverschlüssen, begleitet von Visusverlust und multiplen Microläsionen im Gehirn, präsentierte. Die Patientin unterzog sich einer Hyperbaren Sauerstofftherapie (HBO), die positive Ergebnisse erzielte.

Methodik

Das Susac-Syndrom ist eine äußerst seltene Erkrankung, die 1979 erstmals vom Neurologen J. O. Susac (1) beschrieben wurde und nach ihm benannt ist. Bis dato wurden ca. 400 Fälle in der wissenschaftlichen Literatur dokumentiert. Charakteristisch für diese Krankheit ist eine klinische Trias mit Enzephalopathie, Hörverlust und der Netzhautarterienverschluss.

Obwohl alle drei Elemente nicht zwingend gleichzeitig auftreten müssen, sind sie pathognomonisch für das Syndrom (2). Die genaue Pathogenese des Susac-Syndroms bleibt unklar, jedoch wird eine autoimmune Ursache vermutet. Mögliche Mechanismen umfassen eine autoimmunvermittelte Schädigung sowie entzündungsbedingte Verschlüsse der Mikrogefäße in Gehirn, Netzhaut und Innenohr.

In der bisherigen Literatur wurden bisher neun Fälle dokumentiert, in denen die HBO-Therapie angewandt wurde, wobei alle Patienten signifikante Verbesserung zeigte (3). Da die HBO-Therapie u.a. durch die FDA auch bei den Indikationen Retinaverschluss und Hörsturz anerkannt ist (4) und Hinweise auf die Verkleinerung der Penumbra nach Stroke (5) publiziert wurden, erschien uns ein individueller Heilversuch indiziert.

Wir führten 38 HBO-Behandlungen nach dem Therapieschema 240/90 = 90 Minuten O_2-Atmung bei 2,4 ATA mit drei O_2-Pausen durch.

Ergebnis

Die Patientin zeigte eine deutliche Verbesserung des Visus sowie eine teilweise Rückbildung der Microläsionen im Gehirn, wie durch MRT-Befunde belegt.

Schlussfolgerung

Der Verschluss der Arterien und Astarterien führt normalerweise zu einem irreversiblen Sehverlust. Unsere Patientin erfuhr wenige Wochen nach ihren arteriellen Verschlussepisoden eine bemerkenswerte Besserung.

Die HBO-Therapie erweist sich als vielversprechende Option zur Behandlung eines Susac-Syndroms, insbesondere angesichts des begrenzten therapeutischen Angebotes. Dieser Fall ist anekdotisch, zeigt aber erneut, dass die HBO-Therapie potenziell zu signifikanten Verbesserungen der Sehschärfe und der Gesichtsfelder in und der teilweisen Rückbildung der Microläsionen im Gehirn führen kann.

Weitere Forschung ist notwendig, um die Wirksamkeit und den Mechanismus dieser Therapieform zu verstehen.

EP / 09 / 09

Transösophageale Echokardiographie als Dysphagierisiko nach akutem Schlaganfall – TEDRAS-Follow-Up-Studie

Samra Hamzic[1], Patrick Schramm[1], Tobias Braun[1], Omar AlHaj Omar[1], André Worm[1], Martin B. T. Jünemann[1]

[1]*Neurologische Klinik, Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Campus Gießen, Gießen, Deutschland*

Fragestellung

Die T.E.D.R.A.S.-Studie (Transösophageale Echokardiographie – TEE: Dysphagierisiko in der Akutphase nach Schlaganfall; ClinTrial.govifier NCT04302883) war die erste Studie ihrer Art, die sich mit der Frage beschäftigte, inwieweit die TEE das Dysphagierisiko bei akuten Schlaganfallpatienten erhöht.

Patienten mit ischämischem Schlaganfall wurden nach dem Zufallsprinzip in eine Interventions- und eine Kontrollgruppe eingeteilt. Die Ergebnisse der Studie bestätigen die Hypothese, dass sich der Schweregrad der Dysphagie nach einer TEE in der Interventionsgruppe verschlechtert (Hamzic et al. 2020).

Das Ziel der vorliegenden TEDRAS-Follow-Up-Studie ist es, die Limitationen der ersten TEDRAS-Studie bei Patienten mit ischämischem Schlaganfall zu untersuchen.

Methodik

In der Studie wird bei Patienten mit ischämischem Schlaganfall 24 Stunden vor und 4 Stunden nach der TEE eine Flexible Endoskopische Evaluation des Schluckens (FEES) durchgeführt.

Dabei werden insbesondere folgende Parameter untersucht:

1) Der Einfluss der Anästhesieart (intravenös vs. oral), welche während der TEE verabreicht wird

2) Der Einfluss der Dauer der TEE auf das Schlucken

3) Die Interrater-Reliabilität für die Flexible Endoskopische Evaluation des Schluckens

Ergebnis

Da es sich um eine laufende Studie handelt, werden wir das detaillierte Studiendesign und die vorläufigen Ergebnisse während der DIVI 2023 Konferenz vorstellen.

EP / 09 / 10

Behandlung neurologischer Langzeitfolgen einer Lipopolysacharid-induzierten Sepsis mit Tryptophan (ein Fallbericht)

Ines Niehaus[1]

[1]-, *Rendsburg, Deutschland*

Fragestellung

Lipopolysaccharide (LPS) als Teile der äußeren Zellwand Gram-negativer Bakterien lösen eine systemische Inflammation mit Sepsis aus. Die essenzielle aromatische Aminosäure Tryptophan als Ausgangsprodukt der Synthese des Neurotransmitters Serotonins und damit auch von Melatonin ist bei Sepsis im Mangel. Das liegt an der verstärkten Verstoffwechslung des Tryptophans in Makrophagen in Kynurenin aufgrund der von im Blut 20-4000-fachen erhöhten Enzymaktivität der Indolamin-2,3-Dioxygenase (IDO) durch inflammatorisch freigesetzte Zytokine wie TNF-α und IFN-γ.

Sepsis-Sterblichkeit ist assoziiert mit hohen IDO-Werten. Metabolite des Kynurenins sind die neurotoxischen 3-OH-Kynurenin und Quinolinsäure. Erhöhte Plasma-kynurenin-Spiegel bei Sepsis führen u. a. zum Verlust der Skelettmuskelmasse.

Die Beeinflussung des Tryptophanstoffwechsels könnte hilfreich sein zur Behandlung der Spätfolgen einer Sepsis mit Störungen der Kognition mit erhöhter Kynurenin/Tryptophan-Ratio, Polyneuromyopathie auch mit Muskelmasseverlust und Depression. Tryptophanaufnahme stimuliert die Proteinbiosynthese mit Muskelaufbau, steigert den bei der Depression erniedrigten Serotonin-Spiegel und senkt die Kynurenin/Tryptophan-Ratio.

Ziel ist, anhand eines Fallberichtes einer LPS-verursachten Sepsis die Effekte einer Tryptophanbehandlung von neurologischen Sepsisspätfolgen aufzuzeigen.

Methodik

Der Fallbericht einer 51-jährigen Patientin beschreibt eine bisher 5-monatige Behandlung mit einer täglichen oralen Dosis von 2x 250 mg Tryptophanpulver. Eine systemische Kontamination mit 10 µg *Salmonella minnesota* S-LPS löste 1995 eine Sepsis aus mit den Folgen einer Polyneuropathie mit Leitungsblöcken, einer Enzephalopathie mit reduziertem Glukosestoffwechsel im Cortex und einem Parkinsonismus mit reduziertem Dopaminstoffwechsel im Striatum sowie chronisch erhöhten anti-LPS-IgM-Antikörpern im Blut aufgrund der Endotoxinämie (6,6 ng LPS/ml Liquor gemessen 2000).

Ergebnis

500 mg Tryptophan pro Tag zusätzlich zu den 600 mg L-Dopa führen zur Verbesserung der sensorischen und motorischen Polyneuropathie, wirken antidepressiv, anti-inflammatorisch, verbessern die Kognition und binden (in der Immunoadsorption) auch an anti-LPS-Antikörpern. Die IgM-Antikörper im Blut ohne Tryptophanbehandlung betragen 326 mg/ml (Norm 40–230 mg/ml).

Schlussfolgerung

Tryptophan sollte zur Behandlung der Sepsis und der neurologischen Spätfolgen eingesetzt werden zur Stimulation von Serotonin- und Proteinsynthese, zur Reduzierung der Kynurenin/Tryptophan-Ratio sowie der Senkung der IDO-Aktivität aufgrund der anti-inflammatorischen Wirkung mit verringerter Produktion neurotoxischer Kynureninmetabolite.

Notfallmedizin und Trauma

EP / 04 / 01

NephroPOC – Proenkephalin A 119-159 (penKid) ist ein Prädiktor für eine akute Nierenschädigung und erhöhte 28-Tage-Mortalität bei Patienten mit Verdacht auf Organfunktionsstörung in der Notaufnahme: Sekundäranalyse aus der prospektiven LifePOC-Beobachtungsstudie.

Caroline Neumann[1], Fábia D. Lobo de Sá[2], Oliver Hartmann[2], Thomas Lehmann[3], Michael Joannidis[4], Myrta Bolanaki[5], Anna Slagman[6], Martin Möckel[6], Michael Bauer[7], Johannes Winning[7]

[1]Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland, [2]Sphingotec GmbH, Hennigsdorf, Deutschland, [3]Zentrum für klinische Studien, Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland, [4]Abteilung für Intensiv- und Notfallmedizin und Abteilung für Innere Medizin, Universitätsklinikum Innsbruck, Innsbruck, Österreich, [5]Abteilung für Notfall- und Akutmedizin, Campus Virchow and Mitte, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland, [6]Abteilung für Notfall- und Akutmedizin, Campus Virchow and Mitte, Charité-Universitätsmedizin, Berlin, Deutschland, [7]Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Uniklinik Jena, Jena, Deutschland

Fragestellung

Volumendepletion, Sepsis, große chirurgische Eingriffe und Nephrotoxine sind die häufigsten Gründe für eine akute Nierenschädigung (AKI). Die klassischen Marker Serumkreatinin (Scr) und Urinausscheidung (UO) zur Beurteilung der Nierenfunktion sind bei kritisch kranken Patienten von begrenztem Wert, da sie eine bereits bestehende Organfunktionsstörung der Niere widerspiegeln.

Unsere Hypothese ist, dass die Messung des funktionellen Biomarkers Proenkephalin A 119-159 (penKid), der frei im Glomerulum filtriert wird und als Marker für die Estimation der glomerulären Filtrationsrate gilt, zur frühzeitigen Identifizierung von Patienten mit einem subklinischen Nierenschaden beiträgt.

Methodik

Unsere Studie ist eine Sekundäranalyse der prospektiven multizentrischen LifePOC-Observations-Studie.

In einer großen Multicenterkohorte bewerteten wir Patienten, die primär mit vermuteter Infektion mit qSOFA ≥ 1 in der Notaufnahme aufgenommen wurden und innerhalb von 72 Stunden nach Aufnahme eine AKI entwickelten, definiert als Scr ≥ 0,3 mg/dl gegenüber dem Ausgangswert. Der primäre Endpunkt war die Entwicklung von AKI nach 48 Stunden. Als sekundäre Endpunkte wurde AKI nach 24 Stunden, AKI nach 72 Stunden und die 28-Tage-Mortalität definiert.

Ergebnis

Innerhalb von 48 Stunden entwickelten 88 von 453 Patienten (19,4 %) eine AKI. Das Durchschnittsalter der Patienten, die nach 48 Stunden AKI entwickelten, betrug 76 [66–81] Jahre, wobei männliche Patienten überrepräsentiert waren (58,0 %). Patienten mit AKI zeigten bei der Aufnahme erhöhte penKid-Werte im Vergleich zu Patienten ohne AKI (111,5 pmol/l vs. 74,8 pmol/l).

PenKid war innerhalb von 24, 48 und 72 Stunden ein überlegener Prädiktor für eine AKI im Vergleich zu Scr (alle $p < 0{,}05$), und der Vorteil nahm zu, je später die renalen Ereignisse auftraten. Auch bei der 28-Tage-Mortalitätsvorhersage übertraf penKid das Scr ($p < 0{,}05$). Die beobachtete Überlegenheit von penKid blieb bestehen, wenn die kürzlich vorgeschlagene Proenkephalin-Kreatinin-Formel zur Schätzung der GFR angewendet und mit der neuesten CKD-EPI-Formel verglichen wurde.

Schlussfolgerung

Es ist wichtig, eine subklinische AKI so schnell wie möglich zu erkennen, um die akuten und chronischen Konsequenzen von AKI zu verhindern. Die Messung und der Verlauf von penKid sagen frühzeitig AKI und eine erhöhte 28-Tage-Mortalität bei Patienten mit Verdacht auf Organdysfunktion in der Notaufnahme besser voraus als der klassische Marker Scr. PenKid kann damit ergänzende Informationen als Screening-Tool für Patienten mit subklinischem AKI bereitstellen, die über die derzeit verwendeten Tools hinausgehen. Dies kann zu Änderungen im Management in diesem klinischen Umfeld führen, die zu einem verbesserten Patientenoutcome beitragen.

EP / 04 / 02

Gerinnungsmonitoring zur Vorhersage von Blutungskomplikationen nach systemischer Thrombolyse: Prospektive Studie zum Vergleich von Standard-Labortests und viskoelastischem ClotPro®-Test

Martin Mirus[1], Lars Heubner[1], Ralph Schneider[2], Volker Pütz[2], Timo Siepmann[2], Annahita Sedghi[2], Simone von Bonin[3], Jan Beyer-Westendorf[3], Andreas Güldner[4], Thea Koch[1], Peter Spieth[1]

[1]Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Dresden, Deutschland, [2]Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Klinik für Neurologie, Neurovaskuläres Zentrum Dresden, Dresden, Deutschland, [3]Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Abteilung Hämatologie und Hämostase, Medizinische Klinik I Thromboseforschung, Dresden, Deutschland, [4]Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Medizinische Klinik I, Dresden, Deutschland

Fragestellung

Die Lyse-Therapie bei Pat. mit Schlaganfall oder Lungenembolie führt in bis zu 9.9 % zu Blutungskomplikationen. Die frühe Identifizierung eines erhöhten Blutungsrisikos könnte sowohl Therapie als auch Outcome beeinflussen. Es ist nicht bekannt, ob Standard-Labortests (SLT) oder viskoelastische Point-of-Care-Tests (POC-VET) dazu beitragen können, Pat. mit erhöhtem Blutungsrisiko nach Lyse-Therapie zu erkennen.

Ziel der Studie ist die Untersuchung, ob viskoelastische POC-Tests oder SLT ein erhöhtes Risiko für Blutungskomplikationen infolge einer Lyse-Therapie detektieren können.

Methodik

Pat. die aufgrund einer Lungenembolie oder eines Schlaganfalls eine Thrombolyse benötigten, wurden mit dem POC VET ClotPro® und SLT (INR, aPTT, Thrombozyten) vor und nach der Lyse-Therapie untersucht (Ausgangswert, nach 2h, 6h, 12h, 24h).

Blutungskomplikationen wurden gemäß dem Bleeding Academic Research Consortium (BARC) definiert. BARC 3–5 wurde als „Blutungskomplikation“ definiert. Die Parameter werden als Median angegeben.

Gruppenvergleiche erfolgten mit dem Mann-Whitney-U-Test in SPSS 27 (IBM, Inc, Armonk, NY, U.S.). Das Signifikanzniveau wurde auf $p<0{,}05$ festgelegt.

Ergebnis

Von 02.2021 bis 10.2022 wurden 65 Pat. in die Studie aufgenommen (22 Lungenembolien, 43 Schlaganfälle). Sechs (9 %) wiesen schwere Blutungskomplikationen auf, davon drei in jeder Gruppe.

Im Vergleich zu Pat. ohne Blutungen wiesen Pat. mit Blutungskomplikationen zwei Stunden nach der Lyse eine verlängerte aPTT (30 vs. 60s, $p<0.05$), eine verlängerte Gerinnungszeit (CT) im InTest (160 vs. 363s, $p<0.05$) und eine reduzierte Gerinnselstabilität im FibTest (A5 10 vs. 0 mm; A10 10 vs. 0 mm; MCF 13 vs. 0 mm, $p<0.05$) auf. Sechs Stunden nach Lyse zeigten Pat. mit Blutungskomplikationen eine reduzierte Gerinnselstabilität im ExTest (A5 39 vs. 26 mm, $p=0.042$; A10 49 vs. 37 mm, $p=0.029$; MCF 54 vs. 46 mm, $p=0.035$) (Tab. 1).

Schlussfolgerung

Zwei Stunden nach Lyse können SLT (aPTT) und ClotPro®-Tests (FibTest, InTest) Pat. mit Risiko für Blutungskomplikationen identifizieren.

Die verzögerte Erholung der aPTT, der ClotPro®-CT im InTest und der ClotPro®-MCF im FibTest können auf ein erhöhtes Blutungsrisiko hinweisen.

Eine anhaltende Gerinnungsstörung im ClotPro®-ExTest sechs Stunden nach der Thrombolyse weist zusätzlich auf ein hohes Risiko für Blutungskomplikationen hin.

Weder SLT noch viskoelastische ClotPro®-Tests helfen, Pat. mit einem Risiko für Blutungskomplikationen vor der Thrombolyse zu identifizieren.

Möglicherweise wird die prolongiert gestörte Gerinnung durch eine individuell zu hohe Dosierung der Thrombolyse verursacht. Ob die ClotPro®-gesteuerte Dosisanpassung der Lyse oder eine ClotPro®-gesteuerte Therapie mit Gerinnungspräparaten nach Lyse zur Vermeidung fataler Blutungskomplikationen führen kann, muss weiter untersucht werden.

Parameter		Keine Blutung	Blutung	p-Wert
Standard-Labor Test				
	aPTT (sec) nach 2h	30	60	**0.008**
	aPTT (sec) nach 6h	30	35	>0.05
Viskoelastischer ClotPro® Test				
	CT InTest (sec) nach 2h	160	363	**0.018**
	CT InTest (sec) nach 6h	162	212	>0.05
	A5 ExTest (mm) nach 2h	42	23	>0.05
	A5 ExTest (mm) nach 6h	39	26	**0.042**
	A5 FibTest (mm) nach 2h	10	0	**0.015**
	A5 FibTest (mm) nach 6h	10	5	>0.05
	A10 FibTest (mm) nach 2h	10	0	**0.017**
	MCF FibTest (mm) nach 2h	13	0	**0.012**
	MCF FibTest (mm) nach 6h	13	7	>0.05

EP / 04 / 03

Analgetische Therapie mit den Opioiden Fentanyl und Morphin durch Rettungsdienst-Personal im ländlichen Bereich: eine Beobachtungsstudie über 7 Jahre.

Olga Scharonow[1], Signe Vilcane[2], Christian Weilbach[2], Maximilian Scharonow[2]

[1]Abteilung Innere Medizin, St. Josefs-Hospital Cloppenburg, Cloppenburg, Deutschland, [2]Abteilung für Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, St. Josefs-Hospital Cloppenburg, Cloppenburg, Deutschland

Fragestellung

Ziel dieser Studie ist die Untersuchung von Sicherheit und Effektivität des Einsatzes stark wirksamer Opioid-Analgetika Fentanyl und Morphin durch nicht ärztliches Rettungsdienst-Personal.

Methodik

Über einen Zeitraum von 7 Jahren (01.01.2016 bis zum 31.12.2022) wurden die Einsatzprotokolle im Rahmen einer Beobachtungsstudie erfasst und statistisch ausgewertet.

Erfasst wurden unter anderem die Präsenz- und Transport-Zeiten, Vitalwerte, Schmerzniveau, die Symptom-Gruppen (Körperregion) sowie die Einordnung nach Erkrankung bzw. Unfallmechanismus.

Die Erfassung der Behandlungsdaten nach Medikamenten einschließlich der Dosierungen erfolgte für Fentanyl (Monotherapie), Morphin (Monotherapie) und eine Kombination (Wechsel von Morphin auf Fentanyl, sowie für die zusätzliche Applikation von Ketanest, Metamizol oder Busocopan).

Ergebnis

Bei 659 Patienten wurden die Opioide Fentanyl und Morphin durch das Rettungsdienst-Personal eingesetzt, 596 Datensätze konnten ausgewertet werden.

Bei der erfolgten Nachforderung eines Notarztes betrug die durchschnittliche Präsenz-Zeit am Einsatz-Ort 34,8 ± 11,7 min., in Fällen einer Nichtverfügbarkeit lag diese bei 29,0 ± 9,8 min ($p<0,0001$).

Durch die analgetische Therapie wurde eine Reduktion der Schmerzen von NRS 8,4 (± 1,3) auf NRS 3,5 ± 1,8 ($p<0,0001$) erreicht. Die Schmerzintensität nach Behandlung ausschließlich durch Notfallsanitäter im Vergleich zu den Notärzten war mit NRS 3,5 ± 1,7 gegenüber NRS 3,6 ± 1,9 nicht signifikant unterschiedlich ($p=0,788$).

Fentanyl wurde in einer mittleren Dosis von 0,18 mg ± 0,11 und Morphin in einer Durchschnittsdosis von 4,4 mg ± 3,6 mg eingesetzt.

Eine unzureichende analgetische Therapie (NRS > 4) erfolgte in 23,5 % der Fälle („Trauma“: 20,5 %, NRS-Übergabe: 5,6 ± 1; „Viszeraler Schmerz“: 36,5 %, NRS-Übergabe: 6,4 ± 1,7; Rückenschmerzen: 24,6 %, NRS-Übergabe: 6,0 ± 1,2).

In keiner der Behandlungsgruppen kam es zu einem klinisch relevanten Abfall der O_2-Sättigung oder der Atemfrequenz. Die Antagonisierung der Opioid-Wirkung mit Naloxon war in keinem Fall erforderlich.

Schlussfolgerung

Die Analgesie mit Morphin und Fentanyl durch besonders geschultes Rettungsdienst-Personal nach definierten Einsatzregeln ist ein sicheres und für die Patienten insbesondere in ländlichen Regionen sinnvolles bzw. notwendiges Verfahren.

Durch Steigerung der Dosierungen von Fentanyl und Morphin im Rahmen der Algorithmen für Notfallsanitäter kann die Qualität der Analgesie sowie die Notwendigkeit der Präsenz des Notarztes am Einsatzort und damit die Bindungszeit des Notfalleinsatz-Fahrzeugs signifikant reduziert werden.

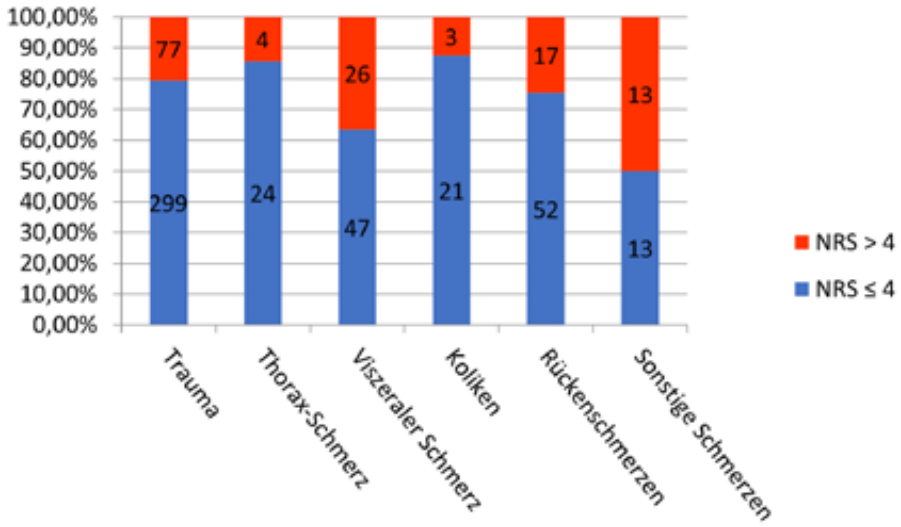


Abbildung 1: Anteil der Patienten mit NRS > 4 bei Übergabe

NRS (Numeric Rating Scale) = Schmerzniveau

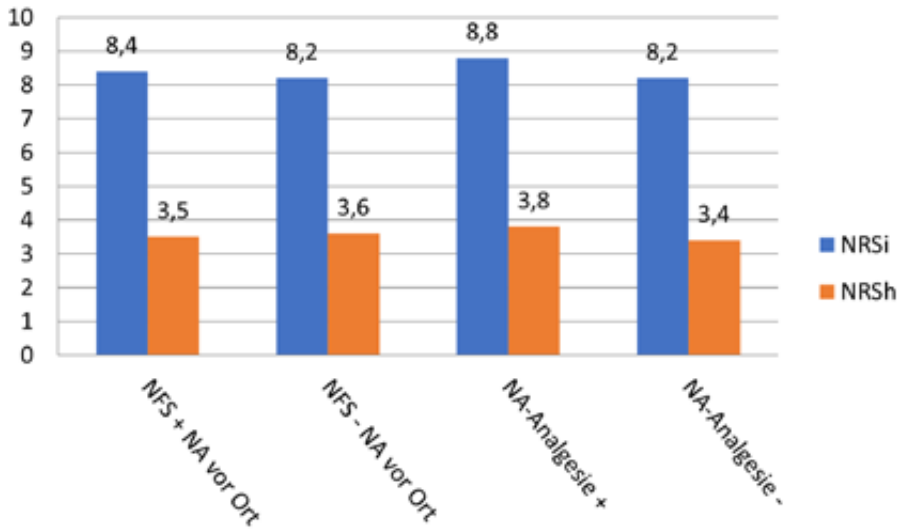


Abbildung 2: Schmerzniveau

NFS = Notfallsanitäter; NA = Notarzt; NRSi = Schmerzniveau bei Erstkontakt; NRSh = Schmerzniveau bei Übergabe

EP / 04 / 04

Effektivität und Sicherheit der präklinischen Analgesie durch Notfallsanitäter*innen mit Nalbuphin und Paracetamol vs. Piritramid

Marvin Deslandes[1], Martin Deicke[2], Jochen Hinkelbein[3], Annika Hoyer[4], Matthias Kalmbach[5,6], André Kobiella[7], Thomas Plappert[5], Bernd Strickmann[7], Gerrit Jansen[3,8,9]

[1]Universitätsklinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, Johannes Wesling Klinikum, Minden, Deutschland, [2]Ärztliche Leitung Rettungsdienst Landkreis Osnabrück, Osnabrück, Deutschland, [3]Universitätsklinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, Johannes Wesling Klinikum, Minden, Deutschland, [4]Leitung AG 12 Biostatistik und Medizinische Biometrie, Universität Bielefeld, Bielefeld, Deutschland, [5]Ärztliche Leitung Rettungsdienst Landkreis Fulda, Fulda, Deutschland, [6]Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, Klinikum Fulda gAG, Fulda, Deutschland, [7]Ärztliche Leitung Rettungsdienst Kreis Gütersloh, Gütersloh, Deutschland, [8]Fachbereich Medizin und Rettungswesen, Studieninstitut Westfalen Lippe, Bielefeld, Deutschland, [9]Medizinische Fakultät, Universität Bielefeld, Bielefeld, Deutschland

Fragestellung

Die präklinische Analgesie durch Notfallsanitäter*innen ist seit Jahren Gegenstand zum Teil kontroverser Diskussionen. Aus diesem Grund untersucht die vorliegende Studie die Effektivität und Komplikationen einer analgetischen Therapie durch Notfallsanitäter*innen mit Nalbuphin und Paracetamol (Nalb+PCM) im Vergleich zu Piritramid (Piri).

Methodik

Alle Notfalleinsätze der Rettungsdienste der Kreise Gütersloh und Fulda mit präklinisch analgetischer Therapie bei Patient*innen >18 Jahre durch Notfallsanitäter*innen wurden in die Untersuchung eingeschlossen. Die analgetische Therapie erfolgte per standardisierter Arbeitsanweisungen (SAA) im Kreis Gütersloh durch eine Kombination aus Nalb+PCM und im Kreis Fulda mittels Piri.

Erfasst wurden die Schmerzstärke, gemessen anhand der Numeric-Rating-Skala (NRS) zu Einsatzbeginn und -ende, die applizierten Analgetika und Komplikationen (Übelkeit/Erbrechen; Vigilanzminderung, respiratorische und hämodynamische Insuffizienz).

Ergebnis

Insgesamt wurden 2.435 Einsätze ausgewertet (Nalb+PCM: n=1.641(67,4 %); Piri: n=794 (32,6 %)). Die NRS bei Einsatzbeginn betrug bei Therapie mit Nalb+PCM 7,9 ± 1,4, bei Einsatz von Piri 8,5 ± 1,1. Am Einsatzende war die NRS bei Therapie mit Nalb+PCM 3,7 ± 2,0 und mit Piri 4,50 ± 1,6.

Eine NRS ≤ 4 erreichten bei Einsatz von Nalb+PCM 800 Patient*innen (48,7 %) vs. 190 (23,9 %) Patient*innen bei Einsatz von Piri. Faktoren mit Einfluss auf eine NRS ≤ 4 am Einsatzende waren die initiale NRS (Odds Ratio: 0.784; 95 %CI:0.735–0.835; p<0.001) und der Einsatz von Piri vs. Nalb+PCM (Odds ratio: 0.369; 95 %CI: 0.302–0.451; p<0.001).

Faktoren mit Einfluss auf eine Veränderung der NRS waren die initiale NRS (Regressionskoeffizient (RK): 0.6746; 95 %CI: 0.6191–0.7301; p<0.001) und Piri vs. Nalb+PCM (RK: -0.5863;95 %CI: -0.7531– -0.4195, p<0.001).

Bei Einsatz von Nalb+PCM wurde außer Übelkeit/Erbrechen (n=42; 2,3 %) keine Komplikationen beobachtet.

Komplikationen bei Applikation von Piri wurden in 45 Fällen (5,7 %) beobachtet und umfassten Übelkeit/Erbrechen (n=32; 4,0 %), hämodynamische Insuffizienz (n=7; 0,8 %); Vigilanzminderung (n=5; 6,3 %) und respiratorische Insuffizienz (n=1; 0,1 %).

Schlussfolgerung

Die präklinische Analgesie mit Nalb+PCM im Vergleich zu Piri erlaubt eine effektivere Analgesie bei weniger Komplikationen. Zukünftige Empfehlungen zur präklinischen Analgesie durch Notfallsanitäter*innen sollten daher Nalb+PCM implementieren.

EP / 04 / 05

Behandlungsqualität mit und ohne eGENA-Verwendung bei Notfalltherapie währendrandomisierten in-house Fallsimulationen in einer eGENA-Pilotklinik

Florian Rückert[1,2], Victoria Truxa[1], Leif Wilm[1], Philipp Dussmann[1,2], Thomas Schmidt[1], Timo Seyfried[1,2]

[1]Zentrum für Anästhesie, anästhesiologische Intensivmedizin, OP-Management und Schmerztherapie, Klinikum Ernst von Bergmann Potsdam, Potsdam, Deutschland, [2]Simulationszentrum Potsdam, Klinikum Ernst von Bergmann Potsdam, Potsdam, Deutschland

Fragestellung

Seit der Veröffentlichung der elektronischen Gedächtnis- und Entscheidungshilfe für Notfälle in der Anästhesie (eGENA) durch DGAI und BDA im August 2020 [1] liegen bisher kaum Daten zu möglicher Therapieverbesserungen oder -verschlechterungen durch die Anwendung vor.

Ziel dieser Arbeit ist erstmals die Behandlungsqualität mit und ohne eGENA-Unterstützung bei in-house Fallsimulationen in einer Pilotklinik zu beschreiben.

Methodik

Es wurden 18 Fälle von 9 Schulungsgruppen, 4 Personen pro Schulungsgruppe, bearbeitet. Die Reihenfolge der zwei zu bearbeiteten Szenarien (Szenario 1 – Lungenarterienembolie / Szenario 2 – Anaphylaxie), die eGENA-Freigabe im Szenario und die Zuordnung zur Schulungsgruppe wurden zuvor randomisiert. Teilnehmende waren 24 Ärzte (7 Fach-, 17 Assistenzärzte) und 12 Pflegekräfte (3 ATA, 6 Fachpflege, 3 Pflege).

Die Szenarien waren für den Fallverlauf standardisiert. Die Behandlung bei den Simulationen wurde durch eine zuvor festgelegte 20-Punkte-Checkliste bewertet. Dabei wurden 10 Reanimations-assoziierte und 10 Fall-assoziierte Punkte vergeben. Signifikanztests erfolgten mit gepaarten T-Test für abhängige Stichproben mit Signifikanzniveau $p<0{,}05$.

Ergebnis

Szenario 1 und 2 zeigten vergleichbare Fallkomplexität (14,9 vs. 16,3 Punkte von 20, n.s.). eGENA-Verwendung erfolgte 7-fach ärztlich und 2-fach pflegerisch durch Tablet. Mit eGENA-Anwendung wurden höhere Fall-assoziierte Punkte (7,6 vs. 5,6 von 10, $p=0{,}03$) und höhere Gesamtpunktzahl erreicht (16,9 vs. 14,3 von 20, $p=0{,}02$). Reanimations-assoziierte Punkte unterschieden sich nicht signifikant (9,3 vs. 8,8 von 10, $p=0{,}1$).

Durch eGENA-Anwendung wurde die Durchführung der Algorithmus-basierten Reanimationsmaßnahmen zeitlich nicht verzögert oder beschleunigt. Mit eGENA-Freigabe wurden signifikant häufiger Differentialdiagnosen besprochen sowie erweiterte therapeutische und diagnostische Maßnahmen umgesetzt (Lagerungsoptimierung, Kontraindikationen, Bronchospasmolyse, erweiterte Anaphylaxie-Medikation).

Schlussfolgerung

eGENA wurde in dieser Studie hauptsächlich ärztlich angewendet. eGENA-Verwendung verbessert Reanimationsmaßnahmen nicht, diese werden auch durch eGENA-Benutzung nicht verzögert. Memory-Items wurden in diesen Szenarien ohne eGENA-Unterstützung umgesetzt.

Mit eGENA-Freigabe werden bessere Fall-assoziierte Ergebnisse erreicht und häufiger bei komplexen Notfallsituationen erweiterte Diagnostik und Therapie umgesetzt. Dies steigert die Behandlungsqualität. Weitere Studien sollten in größeren Fallzahlen durchgeführt werden, um gezeigte Effekte zu bestätigen.

EP / 04 / 06

Einflussfaktoren auf die Wirksamkeit von Diuretika in der Notaufnahme

Christoph Hüser[1], Lena Hartnack[1], Matthias Johannes Hackl[1], Victor Suárez[1], Christoph Adler[2], Volker Burst[2]

[1]*Schwerpunkt Klinische Notfall- und Akutmedizin sowie Klinik II für Innere Medizin, Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Köln, Deutschland,*
[2]*Klinik III für Innere Medizin, Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Köln, Deutschland*

Fragestellung

Volumenüberladung und Ödeme sind häufige Gründe für die Vorstellung in der Notaufnahme (ZNA), die optimale diuretische Therapie ist aber unklar und soll nach Wirkung der initialen Diuretika angepasst werden. Dabei soll laut Leitlinie eine Urinausscheidung von 100–150 ml/h angestrebt werden.

Ziel dieser Pilotstudie war die Identifikation von Einflussfaktoren auf die Diuretikawirkung in der ZNA und hieraus Vorhersagemodelle der Wirkung der initialen diuretischen Dosis zur Evaluation in weiteren Studien zu entwickeln.

Methodik

In dieser prospektiven, monozentrischen Beobachtungsstudie wurden Patienten mittels convience sampling eingeschlossen, die sich in der ZNA der Uniklinik Köln mit klinisch nachweisbarer Volumenüberladung (periphere oder pulmonale Ödeme aufgrund von kardialer und/oder renaler Ursache) vorstellten und eine stationäre Aufnahme benötigten.

Anamnese, Untersuchungs-, Bildgebungs- sowie Laborbefunde wurden ebenso wie Urinmenge und Gewichtsverlauf für 6 ± 1 h nach der initialen Diuretikaapplikation in der ZNA dokumentiert. Es erfolgte die univariate und multivariate Auswertung, um Faktoren, die die Diuretikawirkung - definiert als Urinvolumen der ersten 6 Stunden – beeinflussen zu identifizieren. Auf Basis der vielversprechendsten Faktoren wurde ein Vorhersagemodel entwickelt.

Ergebnis

102 Patienten wurden eingeschlossen. 71 % erhielten initial 80mg Furosemid intravenös, 23 % 40 mg Furosemid intravenös. Kein Patient erhielt initial Acetazolamid oder eine sequenzielle Nephronblockade. Die mediane Urinmenge nach 6h lag bei 1,100 ml (IQR 600–1,700 ml) und der mediane Gewichtsverlust betrug 0,9 kg (IQR 0,475–1,405).

Das Vorliegen einer diuretischen Prämedikation größer als 40 mg-Furosemid-intravenös-Äquivalent, ausgeprägter Ödeme (+++) und eines Urin-Natrium/Serum-Kreatinin-Quotient von < 5 mmol/mg sagte eine Urinausscheidung < 900 ml/70 kg über 6h mit einer Spezifität von 98 % und einem positiven prädiktiven Wert von 93 % voraus. Wenn keiner oder einer der Parameter positiv war, lag die Sensitivität bei 95 % und der negative prädiktive Wert bei 98 % für ein Urinvolumen < 600 ml in 6h.

Schlussfolgerung

Diese Pilotstudie evaluierte Faktoren, die Einfluss auf die Wirksamkeit von Diuretika – definiert als Urinausscheidung in 6 Stunden – im Notaufnahme-Setting hatten.

Ein Model bestehend aus den 3 Punkten: 1. Diuretikadosis in der Hausmedikation > 40 mg IV-Furosemid-Äquivalent, 2. Vorliegen ausgeprägter Ödeme und 3. Urin-Natrium/Serum-Kreatinin-Quotient von < 5 mmol/l zeigte vielversprechende Ergebnisse, um Patienten mit unzureichender Urinausscheidung zu identifizieren.

Es sollte in weiteren Studien getestet werden und könnte als Tool dienen, um Patienten mit hohem Risiko für unzureichende Diuretikawirkung bereits vor der ersten Gabe zu identifizieren und diese entsprechend anzupassen.

EP / 04 / 07

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

Frank Schultze[1], Katrin Esslinger[1], Neriona Vorpsi[1], Nilas Zieseniss[1], Tim Jann[1], Jonas Klemperer[1], Lucas Weber[1], Marie von Schultzendorff[1], Marina Karg[2], Harald Dormann[2], Tobias Inhoff[3], Martin Möckel[3], Michael Schmucker[4], Michael Dietrich[5], Stefan Ruehlicke[6], Zully Ritter[6], Sabine Blaschke[1]

[1]Zentrale Notaufnahme, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland, [2]Zentrale Notaufnahme, Klinikum Fürth, Fürth, [3]Akut- und Notfallmedizin, Charite-Universitätsmedizin Berlin, Berlin, [4]GECKO-Institut, Hochschule Heilbronn, Heilbronn, [5]DFKI, Berlin, [6]Institut für Medizinische Informatik, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen

Fragestellung

In Deutschland hat sich die Notfallversorgung zu einem anspruchsvollen beruflichen Handlungsfeld mit komplexen medizinischen Herausforderungen entwickelt. Im Verbundprojekt ENSURE (Entwicklung smarter Notfall-Algorithmen durch erklärbare KI-Verfahren, BMG FKZ ZMII 2520DAT803) wurde der Prototyp einer klinischen Entscheidungsunterstützung (Clinical Decision Support System, CDSS) im Sinne smarter Notfall-Algorithmen entwickelt, der sowohl evidenzbasiertes, explizites Expertenwissen als auch KI-Verfahren integriert, um Weiterbildungsassistenten in der Notaufnahme in der Diagnosestellung zu unterstützen.

Methodik

Nach Entwicklung des ENSURE Prototyps wurde dieses CDSS in den Notaufnahmen von drei Modellkliniken (Universitätsmedizin Göttingen, Charite, Klinikum Fürth) pilotiert und von Weiterbildungsassistenten über 5 Monate eingesetzt. Im Vergleich zu einer Kontrollphase wurden die Zeitverläufe der diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen sowie die Verweildauer (VWD) in Bezug auf 20 Tracerdiagnosen analysiert. Zudem erfolgte der systematische Vergleich von Aufnahme- zu Entlassdiagnose (diagnostische Übereinstimmung (dÜ)) in Kontroll- und Interventionszeitraum.

Ergebnis

Das Patientenkollektiv der Interventionsphase (n=214) zeigt gegenüber der Kontrollgruppe (n=1223) hinsichtlich des durchschnittlichen Patientenalters, des Geschlechts und der Ergebnisse in der Ersteinschätzung keine signifikanten Unterschiede. Die mittlere Behandlungsdauer in der ZNA (Kontrollgruppe 261 min) konnte in der Interventionsgruppe (226 min), signifikant ($p < 0{,}05$) reduziert werden. In der Kontrollgruppe wurden 74 % der Patienten stationär und 26 % ambulant weiterbehandelt.

Die ambulanten Weiterbehandlungen zeigten in der Interventionsgruppe einen signifikanten Anstieg auf 36 % ($p < 0{,}05$). Die diagnostische Übereinstimmung (dÜ) ergab in der Interventionsgruppe einen nicht signifikanten Anstieg auf 83,3 % (Kontrollgruppe dÜ 76,8 %). Der Anteil einer fehlenden dÜ von 16,8 % in der Kontrollgruppe konnte in der Interventionsgruppe signifikant ($p < 0{,}05$) auf 7,3 % gesenkt werden.

Schlussfolgerung

Die ersten Ergebnisse der Pilotstudie zeigen, dass der Einsatz des CDSS ENSURE zu einem Anstieg der dÜ, einer Reduktion der stationären Aufnahmen und verkürzten Behandlungszeiten führt. Dies deutet auf eine Verbesserung der notfallmedizinischen Behandlungsqualität mittels smarter Notfall-Algorithmen hin.

EP / 04 / 08

Teamführung in Notfallversorgungen: Entwicklung der iMANAGED Methode

Lukas Häger[1], Antonia Klier[1], Felix Neunhoeffer[1], Ellen Heimberg[1]

[1]*Abteilung für Kinderheilkunde II: Kinderkardiologie, Pulmologie und Intensivmedizin, Universitätskinderklinik Tübingen, Tübingen, Deutschland*

Fragestellung

Die Bedeutung von Teamführung in der pädiatrischen Notfallmedizin ist unumstritten. Auch die Empfehlungen in den Leitlinien des European Resuscitation Council (ERC) sehen ein spezifisches Training für Teamleader:innen von „acute care teams" (ACT) vor. Dennoch fehlt es an belastbarer Evidenz bezüglich der Definition von guter Teamführung und insbesondere den Methoden diese zu unterrichten.

Das Ziel der Studie war es, ein evidenzbasiertes und didaktisch sinnvolles Hilfsmittel zur Definition und Vermittlung von gutem Teamführungsverhalten zu entwickeln und dieses in ein interprofessionelles Lehrkonzept zu integrieren.

Methodik

Das Studienkonzept beinhaltete mehrere Schritte:

1. Literaturrecherche zur Erfassung bereits etablierter Kompetenzen der Teamführung in ACT.
2. Konzeption eines Modells auf Basis der Literaturrecherche; Vereinigung der Inhalte in Form eines Akronyms.
3. Entwicklung einer Trainingseinheit zum Einsatz des Modells als integralen Bestandteil eines interprofessionellen Notfalltrainings.
4. Bewertung des Modells durch einen mehrstufigen Delphi-Prozess.

Ergebnis

Es wurden acht Kernkompetenzen guter Teamführung in ACT auf Basis der Crisis Resource Management (CRM) Kriterien sowie fünf validierten Team-Bewertungschecklisten identifiziert. Diese wurden im Sinne einer prozessorientierten Systematisierung und erleichterten Merkbarkeit zu einer anschaulichen Struktur zusammengefasst und durch das Akronym iMANAGED dargestellt (Abb. 1). Zusätzlich wurde eine Visualisierung der iMANAGED Elemente entwickelt (Abb. 2).

Beides wurde in ein curriculares, interprofessionelles, simulationsbasiertes Lehrkonzept für Auszubildende zur Krankenpflege und Studierende der Humanmedizin integriert. Das Akronym und die Visualisierung wurden sowohl für die theoretische Lehreinheit zu Teamleader-Verhalten vor der Simulation als Merkhilfe in Form einer Kitteltaschenkarte währenddessen, als auch zur Evaluation der Teamführung im Rahmen des Debriefings nach der Simulation geplant.

Schlussfolgerung

iMANAGED beinhaltet eine kohärente Definition von gutem Teamleader-Verhalten, basierend auf den CRM-Prinzipien und Leitlinienempfehlungen und bildet einen einfach zu memorierenden Ansatz dieses zu vermitteln. Wir sind der Auffassung, dass das Tool als Ergänzung für notfallmedizinische Trainings in der Lehre von großem Nutzen sein kann, um ein spezifisches Teamleader-Training durchzuführen.

Im Rahmen des Delphi-Prozesses wurde das iMANAGED Tool gemeinsam mit einem Fragebogen an 20 Expert:innen versendet. Nach Anpassung des iMANAGED Tools soll in einer Pilotstudie die Umsetzbarkeit und im Rahmen einer Interventionsstudie die Bedeutung für das Teamverhalten und die medizinische Performance untersucht werden.

Abbildung 1: iMANAGED Teamleadership Training Tool

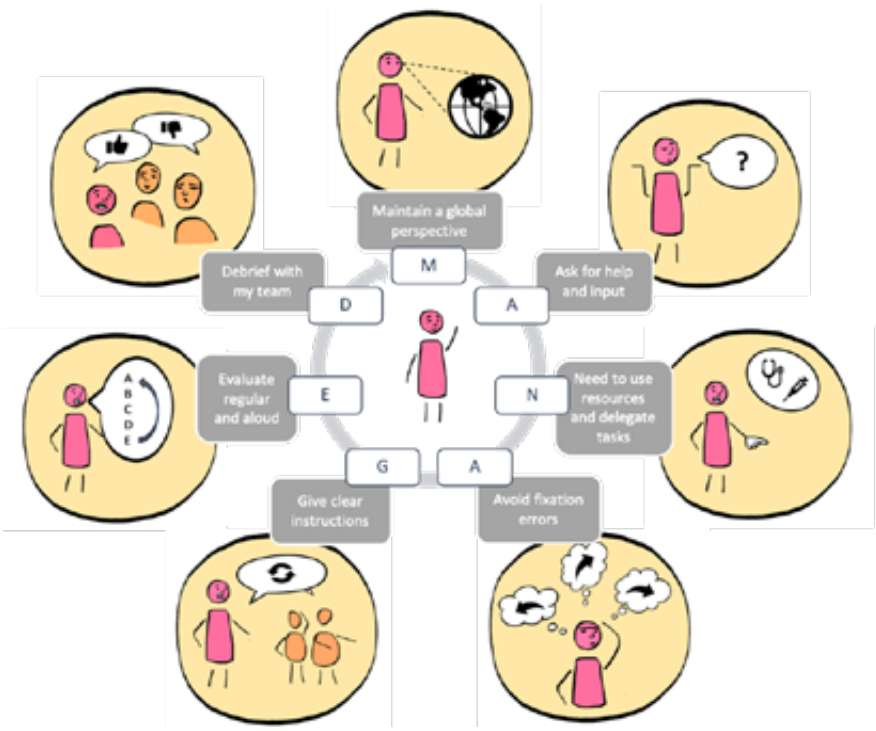


Abbildung 2: Visualisierung von iMANAGED

EP / 04 / 09

Prähospitale Analgesie durch Notfallsanitäter*innen – wie effektiv ist Nalbuphin?

Bernd Strickmann[1], Martin Deicke[2], Annika Hoyer[3], André Kobiella[2], Gerrit Jansen[4]

[1]Ärztliche Leitung Rettungsdienst, Kreis Gütersloh, Gütersloh, Deutschland, [2]Ärztliche Leitung Rettungsdienst, Kreis Gütersloh, Gütersloh, [3]Biostatistik, Medizinische Fakultät der Universität Bielefeld, Bielefeld, Deutschland, [4]Universitätsklinikum für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Notfallmedizin, Johannes Wesling Klinikum Minden, Minden, Deutschland

Fragestellung

Die vorliegende Arbeit untersucht die Wirksamkeit und Sicherheit der prähospitalen Analgesie mit Nalbuphin und/oder Paracetamol durch Notfallsanitäter*innen.

Methodik

Zur Verbesserung der prähospitalen Versorgung von Patient*innen mit behandlungsbedürftigen Schmerzen, gemessen mittels numerischer Bewertungsskala (NRS) 0–10, definiert als NRS ≥ 4, wurde im Rettungsdienst des Kreises Gütersloh eine Standardhandlungsanweisung für Notfallsanitäter*innen entwickelt und flächendeckend geschult. Die Standardhandlungsanweisung beinhaltete die Gabe von Nalbuphin und/oder Paracetamol, Butylscopolamin bei Bauchkoliken und Esketamin bei Versagen der anderen Analgetika.

Nach Implementierung wurden alle Notfalloperationen des Kreises Gütersloh im Zeitraum vom 01.01.2020–30.06.2022 mit analgetischer Therapie durch Notfallsanitäter*innen bei Patienten ≥18 Jahren ausgewertet. Primärer Endpunkt war die Einschätzung der Schmerzen auf der NRS am Ende des Notfalleinsatzes. Weitere Kovariaten waren das Geschlecht, die Schmerzursache, die verwendeten Analgetika, die NRS zu Beginn und Analgetika-assoziierte Komplikationen (Vigilanzreduktion, Hypotonie, Desaturierung, A- oder Bradypnoe).

Ergebnis

Insgesamt wurden 1.931 Notfalleinsätze (weiblich: n=1.039 (53,8 %)) mit behandlungsbedürftigen Schmerzen ausgewertet (nicht-traumatische Ursache: n=1.106 (57,3 %); initiale NRS: 8,0 ± 1,4). Als Analgetika wurden Nalbuphin+Paracetamol (50,6 %), Paracetamol (38,7 %), Butylscopolamin (13,4 %), Nalbuphin (7,7 %) und Esketamin (4,9 %) eingesetzt. Die mittlere Schmerzreduktion betrug 4,3 ± 2,3 (Nalbuphin+Paracetamol: 5,0 ± 2,1; Nalbuphin: 4,7 ± 2,3 bzw. Paracetamol: 3,3 ± 2,2).

Faktoren mit Einfluss auf eine Änderung der NRS waren Trauma (Regressionskoeffizient: -0,308, CI95: -0,496 – -0,119, p=,0014 vs. Nicht-Trauma; Nalbuphin (ja vs. nein): Regressionskoeffizient: 0,684, CI95: 0,0774–1,291, p=,03; Nalbuphin+Paracetamol: Regressionskoeffizient: 0,763, CI95: 0,227–1,299, p=,005.

Am Einsatzende lag bei 49,7 % eine NRS < 4, 34,3 % eine NRS von 4–5 und 16,0 % eine NRS ≥ 6 vor. Faktoren mit Einfluss auf eine NRS < 4 am Einsatzende waren Trauma vs. Nicht-Trauma: Odds Ratio: 0,788, CI95: 0,649–0,957, p=0,02 und NRS zu Einsatzbeginn: Odds Ratios: 0,754, CI95: 0,700–0,812, p<,0001. Analgetika-assoziierte Komplikationen wurden nicht beobachtet.

Schlussfolgerung

Die präklinische Analgesie durch Notfallsanitäter*innen mit Nalbuphin als Monotherapie oder in Kombination mit Paracetamol ermöglicht eine ausreichende Analgesie ohne das Auftreten von Komplikationen. Zukünftige Konzepte für die präklinische Analgesie durch Notfallsanitäter*innen sollten daher die Gabe von Nalbuphin in Betracht ziehen.

EP / 04 / 10

Larynxmaske vs. Larynxtubus bei pädiatrischen Patienten (LaMaTuPe): Eine einfach verblindete, randomisiert-kontrollierte Studie

Nikolai Kaltschmidt[1], Stefan Mohr[1], Stephan Katzenschlager[1], Frank Weilbacher[1], Markus A. Weigand[1], Erik Popp[1]

[1]*Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland*

Fragestellung

Aufgrund der geringen Evidenz zur Auswahl supraglottischer Atemwegshilfen (SGA) bei Kindern sollte untersucht werden, wie sich Larynxtubus (LT) und Larynxmaske (LM) bei Kindern im Hinblick auf Insertionszeit, -erfolg und Sicherheitsaspekte bei elektiven Narkosen unterscheiden.

Methodik

In dieser prospektiv, randomisiert-kontrollierten (RCT), einfach verblindeten Studie wurden Kinder bis 17 Jahre eingeschlossen, die zur Allgemeinanästhesie mit SGA vorgesehen waren.

In der Kontrollgruppe wurde die LM (AuraGain, Ambu GmbH, Bad Nauheim, Deutschland), in der Interventionsgruppe der LT (LTS-D, VBM Medizintechnik, Sulz a.N., Deutschland) verwendet. Die Insertionszeit wurde definiert als Dauer zwischen Absetzen der Beatmungsmaske bis zum ersten $etCO_2$-Wert oder Scheitern des jeweiligen Insertionsversuchs.

Im Anschluss wurden Tidal-, Atemminuten-, Leckagevolumen und -druck bestimmt. Komplikationen (Hypotonie, Hypoxie, Blutung, Laryngospasmus) wurden dokumentiert und eine Visite vor Entlassung durchgeführt. Erfolgsraten wurden durch multivariate Regressionsanalyse, adjustiert für Alter, Größe, Gewicht und Gesamtdosis Propofol (mg/kg), ermittelt.

Ergebnis

In der Intention-to-treat-Analyse wurden 135 Kinder (74 LM-; 61 LT-Gruppe) eingeschlossen. Das mediane Alter betrug 4,9 (LM) und 5,4 (LT) Jahre. Insgesamt wurden 10 (LM) bzw. 11 (LT) Kinder mit einem Körpergewicht ≤ 10 kg eingeschlossen.

Im primären Endpunkt zeigte sich eine Mediandifferenz von 6s (31s (LM) vs. 37s (LT) [95 % CI 0.0 bis 13.0] p = 0.031). Der First-Pass-Success (FPS) betrug in der LM-Gruppe 91 %, in der LT-Gruppe 41 %. Der Overall-Pass-Success (OPS) betrug 97 % (LM) bzw. 46 % (LT). Über alle Gruppen war die Anwendung des LT mit einer signifikant niedrigeren Odds Ratio für FPS (0,043 [95 % Konfidenzintervall (KI) 0,015 bis 0,129]) und OPS (0,012 [95 % KI 0,001 bis 0,100]) assoziiert.

Bei Kindern < 12 Jahre lag der FPS in der LT-Gruppe bei 35 %. In der Subgruppe ≤ 10 kg Körpergewicht gab es keinen signifikanten Unterschied in der Insertionszeit oder den Atemvolumina zwischen den Gruppen, bei einem OPS von 27 % für den LT.

Von 19 beobachteten Komplikationen traten 17 in der LT-Gruppe auf, wovon aber keine eine verlängerte postoperative Überwachungszeit indizierte.

Schlussfolgerung

Diese RCT zeigt bei pädiatrischen Patienten eine Überlegenheit der LM gegenüber dem LT bezüglich FPS und OPS, insbesondere bei Kindern < 12 Jahren. Es handelt sich um die erste RCT, die Zweitgenerations-SGA untersucht.

EP / 04 / 11

Nachhaltigkeit im Rettungsdienst – Abfallmanagement unter notfallmedizinischen Bedingungen

Julia Grannemann[1], Bernd Strickmann[2], Kai Johanning[1], Gerrit Jansen[3,4]

[1]Universitätsklinikum OWL der Universität Bielefeld, Campus Klinikum Bielefeld, Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Bielefeld, [2]Kreis Gütersloh, Abteilung Bevölkerungsschutz, Ärztliche Leitung Rettungsdienst, Gütersloh, [3]Johannes Wesling Klinikum Minden, Universitätsklinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, [4]Studieninstitut Westfalen-Lippe, Fachbereich Medizin und Rettungswesen, Bielefeld

Fragestellung

Ökologische Nachhaltigkeit im Gesundheitswesen rückt besonders im Zusammenhang mit dem Klimawandel zunehmend in den Fokus des allgemeinen Interesses. Die präklinische Notfallrettung als abfallgenerierendes System wurde bisher unter dem Aspekt der Ressourcenschonung und ökologischen Nachhaltigkeit nur wenig betrachtet.

Daher evaluiert die vorliegende Arbeit rettungsdienstliche Potentiale zum ressourcenschonenden Abfallmanagement.

Methodik

Die im Rettungsdienst des Kreises Gütersloh zwischen 2018–2021 verwendeten medizinischen Verbrauchsmaterialien wurden auf Art, Menge und potenzielle Abfallreduktions- und Recyclingmöglichkeiten untersucht. Die Verpackungsmaterialien der verwendeten Medizinartikel wurden in Materialien mit Potenzial zur Abfallvermeidung sowie deren Wiederverwertbarkeit unterteilt.

Ergebnis

Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum insgesamt 94.299 Notfalleinsätzen (Rettungswagen: 87,2 %, Rettungswagen + Notarzteinsatzfahrzeuge 12,8 %) ausgewertet, bei denen insgesamt 479.515 medizinische Artikel eingesetzt wurden.

Materialien mit Potential zur Abfallvermeidung durch Reduktion von Verpackungsmaterial fanden sich bei Einmal-Patientendecken (n= 51.600; 10,8 %), Sauerstoffmasken (n=10.633; 2,2 %) und Sauerstoffbrillen (n=7.366; 1,5 %).

Hieraus resultierte eine potenzielle Reduktion von ca. 13.850 Kunststoff-Umverpackungen und ca. 3.542 Plastiktüten pro Jahr. Materialien mit Potential zur Wiederverwertung ergab sich bei Verpackungsmaterialien von sterilen Einmalprodukten (Spritzen (n=44.683; 9,3 %), Infusionssystemen (n=26.005; 5,4 %), intravenösen Verweilkanülen (n=24.590; 5,1 %). Hieraus resultierend ergeben sich ca. 24.400 Kunststoff-Papier-Blisterverpackungen pro Jahr, die dem Wertstoffzyklus potenziell erneut zuführbar sind.

Schlussfolgerung

Im Rettungsdienst bestehen umfangreiche bislang ungenutzte Potentiale zu Abfallreduktion und Recycling. Im Sinne ökologischer Nachhaltigkeit erscheint daher die Schaffung von Abfalltrennungsmöglichkeiten in den Rettungswagen sowie Personalschulungen in nachhaltigem Materialmanagement parallel zur Gewährleistung einer hochwertigen, notfallmedizinischen Patientenversorgung in der Notfallmedizin notwendig.

EP / 04 / 12

Klinische Notfallausbildung und subjektive Sicherheit im Notfallmanagement in der Pädiatrie – eine Umfrage in den D-A-CH-Ländern

Bettina Lück[1], Florian Hoffmann[2], Michael Sasse[3], Ellen Heimberg[4], Martin Olivieri[5], Francesco Cardona[6], Sebastian Brenner[7], Eva-Maria Jordi Ritz[8], Philipp Jung[9], Benjamin Ackermann[10], Franziska Markel[11]

[1]Muldentalkliniken gGmbH – KKH Wurzen, Wurzen, Deutschland, [2]Kinderklinik und Kinderpoliklinik im Dr. von Haunerschen Kinderspital, Universitätsklinikum, München, Deutschland, [3]Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland, [4]Universitätsklinikum Tübingen – Klinik für Kinderheilkunde und Jugendmedizin, Tübingen, Deutschland, [5]Kinderklinik und Kinderpoliklinik im Dr. von Haunerschen Kinderspital, München, Deutschland, [6]Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich, [7]Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Dresden, Deutschland, [8]UKBB – Universitäts-Kinderspital beider Basel, Basel, Schweiz, [9]Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland, [10]Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig, Deutschland, [11]Kinderkardiologie, Herzzentrum Leipzig, Leipzig, Deutschland

Fragestellung

Die Umfrage erhebt die subjektive Sicherheit von Ärzt:innen in pädiatrischen Notfallsituationen sowie die strukturellen Voraussetzungen der Trainingslandschaft im pädiatrischen Notfallmanagement in Kliniken in Deutschland, Österreich und der Schweiz.

Methodik

Die Umfrage wurde per Mail an 327 Krankenhäuser bzw. 408 Leiter:innen pädiatrischer Abteilungen aus Deutschland verschickt mit Bitte um Weiterleitung. Zusätzlich erfolgte die Bewerbung über Fachzeitschriften und Fachgesellschaften in den D–A–CH-Ländern. In 50 Fragen wurden klinische Erfahrungen, subjektive Sicherheit in pädiatrischen Notfallsituationen sowie strukturelle Voraussetzungen und Trainingsangebote eruiert.

Ergebnis

Von 750 berücksichtigten Antworten waren 380 von Ärzt:innen in Weiterbildung (WBA), 370 von Fach-, Ober- und Chefärzt:innen. 89 % der WBA mit unter 1 Jahr Berufserfahrung arbeiten außerhalb der Regelarbeitszeiten. 83 % der WBA haben in den letzten 12 Monaten ein Kind notfallmäßig versorgt, 65 % als Teamleiter:in. In der Teamleitung fühlen sich 59 % der WBA unsicher oder sehr unsicher, 13 % sicher oder sehr sicher. In der Einhaltung des Reanimations-Algorithmus fühlen sich 34 % der WBA, 46 % Fachärzt:innen und 60 % der Ober-/Chefärzt:innen sicher oder sehr sicher.

89 % bejahen das Vorhandensein hausinterner Reanimationstrainings, 62 % gaben die Möglichkeit an, dies während der Arbeitszeit besuchen zu können. 31 % haben in den letzten 12 Monaten kein Reanimationstraining besucht. Finanzielle Unterstützung zur Deckung von Kosten für externe Trainings erhalten 67 %. 99 % aller WBA und 97 % der Fach-, Ober- und Chefärzt:innen wünschen sich mehr Training.

Schlussfolgerung

Es besteht eine Diskrepanz zwischen klinischer Anforderung, Verantwortung und subjektiver Sicherheit. Ein deutliches Gefälle zwischen Wunsch nach mehr Training und tatsächlicher Teilnahme lässt die Frage nach strukturell notwendigen Veränderungen (finanzielle Abdeckung zertifizierter Kurse, Training als Arbeitszeit) aufkommen. Eine Anpassung der Trainingslandschaft (insbesondere Training von Teamleitung in Notfallsituationen) sowie regelmäßige verpflichtende Teilnahme aller klinisch Tätigen scheint dringend erforderlich.

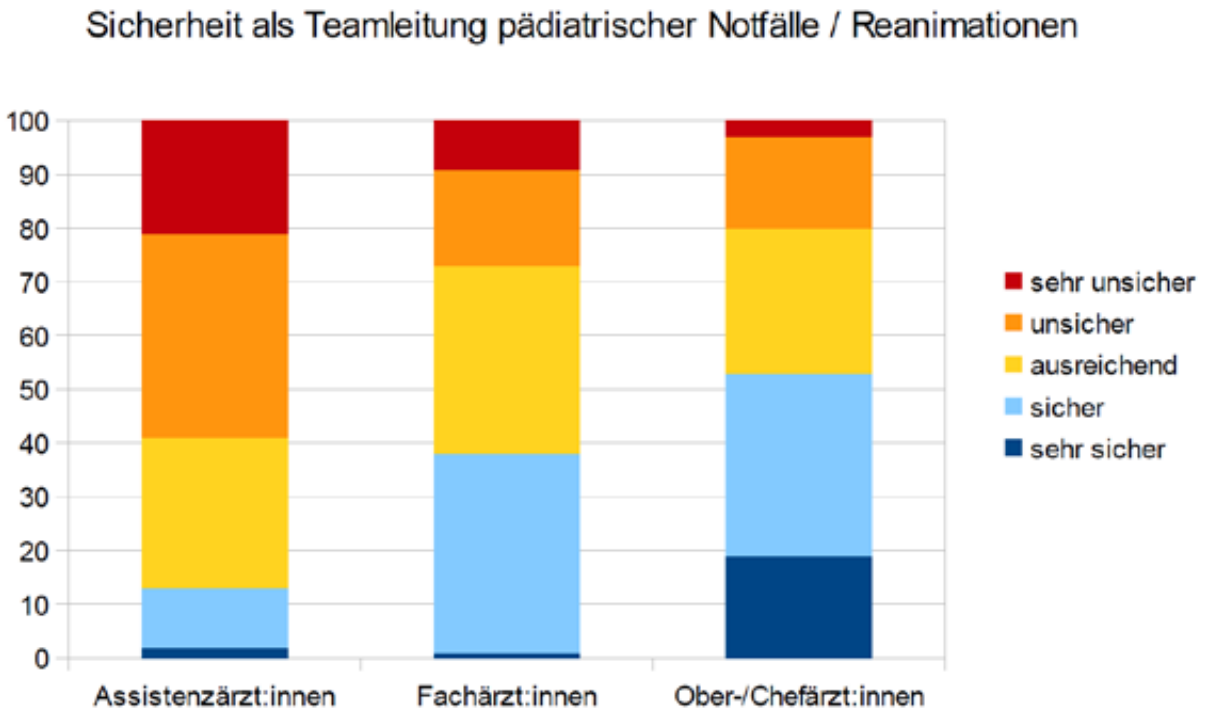


Abbildung 1: Ein auf 100 Prozent normiertes Histogramm zeigt die Sicherheit als Teamleitung in Prozent aufgetrennt nach Assistenzärzt:innen (WBA; n=331), Fachärzt:innen(n=136) und Ober-/Chefärzt:innen(n=171).

EP / 04 / 13

Inzidenz penetrierender Verletzungen am Städtischen Klinikum Dresden – Standort Friedrichstadt – eine retrospektive Analyse der Jahre 2016–2021

Katharina Hinrichs[1], Philip Gierer[2], Mark Frank[3]

[1]Zentrale Notaufnahme, Städtisches Klinikum Dresden - Standort Friedrichstadt, Dresden, Deutschland, [2]Klinik für Unfall-, Wiederherstellungs- und Handchirurgie, Städtisches Klinikum Dresden – Standort Friedrichstadt, Dresden, Deutschland, [3]Städtisches Klinikum Dresden, Standort Friedrichstadt, Dresden, Deutschland

Fragestellung

Stich- und Schussverletzungen sind omnipräsent in Geschichte, (sozialen) Medien und Politik. Obwohl diese Verletzungen in deutschen Notaufnahmen bisher eher eine Rarität waren, haben wir ansteigende Fallzahlen beobachtet. Deutschsprachige Studien zu penetrierenden Verletzungen sind nach wie vor selten und es gibt keine speziellen Versorgungsalgorithmen. Welche Rolle spielt der Unfallhergang/die Ursache der Verletzung für die Versorgung und die Behandlungsstrategie?

Methodik

Untersucht wurden retrospektiv alle penetrierenden Verletzungen proximal der Hand- und Sprunggelenke in den Jahren 2016–2021. Die Daten wurden aus dem Krankenhausinformationssystem (ORBIS®, Fa. Agfa HealthCare) gewonnen. Analysiert wurde die elektronische Patientenakte.

Es erfolgte die Unterteilung in drei Gruppen nach der Verletzungsursache: Patient:innen, welche ihre Verletzungen durch einen Unfall (UNFALL), durch selbstverletzendes Verhalten (ABSICHT SELBST) oder durch fremde Hand (ABSICHT FREMD) erlitten. Der Gruppenvergleich erfolgte mittels Microsoft® Excel® und Sigma plot® (Jandel, San Rafael, CA, USA).

Ergebnis

Das Gesamtkollektiv umfasste 961 Fälle. Es zeigte sich tatsächlich eine ansteigende Fallzahl in den Jahren 2016 bis 2019. Weiterhin ergaben sich deutliche Unterschiede zwischen den Gruppen. In der Gruppe ABSICHT SELBST waren die Fälle vor allem weiblich (69 %), jünger als in den anderen Gruppen und hatten häufiger psychiatrische Begleiterkrankungen. Die Fälle der Gruppe ABSICHT FREMD waren häufiger männlich (91 %), nicht-deutscher Herkunft (52 %), stationär, im Kopf-/Hals- und Rumpfbereich verletzt, intoxikiert, dringlicher triagiert, hatten eine längere Liegedauer im HighCare Bereich und wurden öfter polizeibegleitet vorgestellt (13 %).

Die Fälle der Gruppe ABSICHT FREMD hatten im Vergleich zu den anderen Gruppen die schwersten Verletzungen.

Schlussfolgerung

Das Wissen um die Ursache des penetrierenden Traumas ist entscheidend für die Patientenversorgung. Die Notfallversorgung penetrierender Verletzungen durch fremde Hand ist nicht nur auf Grund der Verletzungen selbst, sondern auch durch die Begleitumstände besonders herausfordernd.

Optimale Vorbereitung und Antizipation von möglichen Problemen nach strukturierter und gewissenhafter Anmeldung durch den Rettungsdienst ermöglichen beste Voraussetzungen für die Behandlung.

EP / 10/01

Automatische Erfassung von Ausrückzeiten in Smartphone First Responder Systemen

Julian Ganter[1,2], Alexander Ruf[3], Julian Oppermann[3], Joschka Feilhauer[3], Thomas Brucklacher[2], Michael Patrick Müller[2,4]

[1]Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland, [2]Region der Lebensretter e.V., Freiburg im Breisgau, Deutschland, [3]Health Care Lab, Karlsruhe Service Research Institute (KSRI), Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe, Deutschland, [4]Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, St. Josefskrankenhaus, Freiburg im Breisgau, Deutschland

Fragestellung

Systeme zur Aktivierung von Ersthelfern, die sich in der Nähe eines Herz-Kreislaufstillstand befinden, werden in den aktuellen Reanimationsleitlinien gefordert und zunehmend implementiert.

Die technologische Funktionsweise der Systeme unterscheidet sich jedoch erheblich. Intelligente Algorithmen sind nötig, um die bestmögliche Disposition der Ersthelfer zu realisieren und letztlich das reanimationsfreie Intervall zu verkürzen. Die Zeitverzögerung bis sich Ersthelfer nach Einsatzannahme auf dem Weg zum Einsatzort befinden, ist ein wichtiger Prozessparameter, um die Eintreffzeit des Ersthelfers vorherzusagen.

Hierzu soll untersucht werden, ob eine automatische GPS-basierte Erfassung geeignet ist, um valide Ausrückzeiten zu dokumentieren.

Methodik

Für die Untersuchung wurde das Smartphone-basierte Ersthelfersystem „Region der Lebensretter" verwendet. Die Positionen der registrierten Ersthelfer werden ermittelt und diejenigen alarmiert, die sich in unmittelbarer Nähe des Notfallortes befinden. Ersthelfer mit den voraussichtlich kürzesten Eintreffzeiten werden zum Notfallort geleitet, wenn ihre antizipierten Eintreffzeiten kürzer sind als die geschätzte Eintreffzeit der Rettungsmittel. Der Zeitpunkt, zu dem die Ersthelferposition außerhalb eines Kreises (Geofence) von 10, 15, 20 Metern um die Position des Einsatzortes liegt, wird der Ersthelfer als „ausgerückt" dokumentiert.

In einer Versuchsreihe mit 27 Messungen hielten sich Probanden in ihren Wohnungen auf und wurden unangekündigt in der Zeit zwischen 12 und 23 Uhr alarmiert. Nach Alarmierung verließen die Teilnehmer ihre Wohnungen in Richtung Einsatzort. Die Ausrückzeiten wurden mit den drei angegebenen Geofences automatisiert gemessen.

Zusätzlich stoppten die Probanden die Zeit von der Einsatzannahme bis zum Betreten der Straße (tatsächliche Ausrückzeit).

Ergebnis

In allen Versuchen konnte die Ausrückzeit mittels GPS automatisch erfasst werden. Die Ergebnisse für die Ausrückzeit bei Verwendung der drei verschiedenen Geofences und die gemessenen (tatsächlichen) Ausrückzeiten sind in Tabelle 1 aufgelistet.

Schlussfolgerung

Die automatische Erfassung der Ausrückzeiten scheint ein geeignetes Verfahren zu sein und kann im Echtbetrieb für weitergehende Untersuchungen eingesetzt werden. Die antizipierte Ausrückzeit soll zukünftig in den intelligenten Alarmierungsalgorithmus eingebunden werden.

Tabelle 1: Ergebnisse des Praxisversuchs

	Tatsächliche Ausrückzeit	Geofence 10 m	Geofence 15 m	Geofence 20 m
Ausrückzeit (Median, IQR)	01:05 (00:50; 01:19)	00:43 (00:30; 01:20)	01:27 (01:11; 01:41)	01:07 (01:06; 01:37)
N	27	8	10	9
Standardabweichung **(Min. / Max.)**	00:18 (00:38 / 01:39)	00:44 (00:24 / 02:20)	00:35 (00:53 / 02:53)	00:20 (00:58 / 01:51)
Abweichung (Median, IQR)	-	-00:20	00:31	00:20

Angabe Minuten und Sekunden (mm:ss), IQR = Interquartilsrange (Q1; Q3)

EP / 10 / 02

Sollen alle Schlaganfallpatienten direkt einem Thrombektomiezentrum zugewiesen werden? Real-World Daten zur Verlegung von Schlaganfallpatienten aufgrund einer „Large-Vessel-Oc clusion“ von einer regionalen Stroke Unit in ein Thrombektomiezentrum

Christian Claudi[1], André Worm[1], Omar AlHaj Omar[1], Hendrik Lösche[2], Hagen B. Huttner[1], Patrick Schramm[1]

[1]Universitätsklinikum Gießen, Neurologische Klinik, Gießen, Deutschland, [2]Malteser Bildungszentrum HRS, Rettungsdienstschule Hessen, Wetzlar

Fragestellung

Die notfallmedizinische Versorgung von Schlaganfallpatienten unterliegt derzeit großen Veränderungen und stellt alle Beteiligten vor neue Herausforderungen[1,2]. Einerseits ist die Differenzierung zwischen ischämischem und hämorrhagischem Schlaganfall ohne Bildgebung nicht möglich, andererseits ist diese essenziell für die Therapieentscheidung.

Während die intravenöse Thrombolyse (IVT) in jeder Stroke Unit (SU) durchgeführt werden kann, erfordert die endovaskuläre Thrombektomie (EVT) ein Zentrum mit entsprechender Expertise, kommt aber nur für wenige Patienten infrage[3]. Sollten daher alle Schlaganfallpatienten direkt einem Zentrum zugewiesen werden[4]?

Ziel der hier vorgestellten Untersuchung war es, aus einer prospektiven Datenerhebung den Anteil von Patienten mit AIS und Verlegung zur EVT einer regionalen SU zu erfassen und so die Versorgungsrealität darzustellen.

Methodik

Es handelt sich um Real-World Daten einer regionalen SU am Lahn-Dill-Klinikum Wetzlar (Lahn-Dill-Kreis, Hessen) von 5/2019 – 6/2021. Es wurden alle Patienten eingeschlossen, welche unter dem Verdacht eines Schlaganfalls aufgenommen wurden.

Ergebnis

Es wurden 2436 Patienten erfasst von denen 1490 (79,4 %) durch den RD zugewiesen wurden; 1394 (93,5 %) Patienten hatten einen Schlaganfall, von denen 952 (68,3 %) einen AIS, 343 (24,6 %) eine transitorisch ischämische Attacke und 99 (7,1 %) eine intrakranielle Blutung aufwiesen. Von den 952 Patienten mit einem AIS wurden 63 (6,7 %) Patienten zur EVT verlegt, von denen 33 (51,6 %) zuvor eine IVT erhielten.

Schlussfolgerung

Im Zeitraum der Untersuchung wurden von 952 Patienten mit AIS lediglich 63 zur EVT verlegt, von denen wiederum die Hälfte zuvor eine IVT erhielten. Wären alle Patienten in ein Zentrum transportiert worden, so könnte diese Ressource schnell erschöpfen. Diese realen, prospektiven Daten zeigen, dass eine primäre Zuweisung in ein Zentrum derzeit problematisch wäre, da viele Patienten zur Erhaltung der Handlungsfähigkeit wieder verlegt werden müssten.

Die prä- und akutklinische Versorgungsstrategie muss daher angepasst werden, insbesondere da mit zunehmender Expertise auch Verschlüsse kleinerer Gefäße einer EVT zugänglich, präklinisch aber nicht zu differenzieren sind.

1 Andersson, E., et al., 2018
2 Keenan, K.J., et al., 2018
3 Boss, E.G., et al., 2021
4 Froehler, M.T., et al 2017

EP / 10 / 03

Identifizierung Pyrotechnik-bedingter Notaufnahmevorstellungen zu den Jahreswechseln 2019–2023

Saskia Ehrentreich[1], Nele Kamer[1], Ronny Otto[1], Susanne Drynda[1], Wiebke Schirrmeister[1], Felix Walcher[1], Benjamin Lucas[1], AKTIN Research Group[2]

[1]*Universitätsklinik für Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Magdeburg, Magdeburg, Deutschland,*
[2]*AKTIN-Notaufnahmeregister*

Fragestellung

Die Belastung der Notaufnahmen (NA) an Silvester und Neujahr durch vermeidbare Notfälle wird jährlich im Zusammenhang mit einem „Böllerverbot" diskutiert. Insbesondere die mediale Darstellung von drastischen Fällen mit schweren Verletzungen der Hände (u.a. schwere Verbrennungen bis hin zum Verlust von Gliedmaßen) oder Augen sowie von einzelnen Todesfällen impliziert eine Vielzahl von zusätzlichen schweren Behandlungsfällen in den NA durch den unsachgemäßen Umgang mit Pyrotechnik. Allerdings ist die Datenlage zur Belastung von NA und der Prävalenzen der Verletzungsmuster bisher gering.

Ziel der Studie ist die Darstellung von Notaufnahmevorstellungen, die durch Feuerwerksunfälle in der Zeit um den Jahreswechsel verursacht werden.

Methodik

Es wurden Daten des AKTIN-Notaufnahmeregisters aus den Jahren 2019–2023 (Datenanfrage ID2023-002) analysiert. Betrachtet wurden im Zeitraum 28.12. – 28.01. der jeweiligen Jahre die absoluten Fallzahlen, die CEDIS-Vorstellungsgründe (Obergruppen), die Dauer des Notaufnahmeaufenthaltes (Length of Stay, LOS), die Behandlungsdringlichkeit und der Anteil stationärer Aufnahmen an Silvester und Neujahr im Vergleich zu anderen Tagen.

Ergebnis

Im betrachteten Zeitraum wurden 234.622 Fälle aus 28 NA in die Datenauswertung eingeschlossen.

Tendenziell sind die Fallzahlen an Silvester geringer und an Neujahr höher als an anderen Tagen (1608 ± 377,4 bzw. 1949 ± 486,1 vs. 1836 ± 521,8).

Die LOS beträgt an Silvester und Neujahr 205,3 min. ± 6,0 min. bzw. 203 min. ± 6,6 min., und ist somit im Vergleich zu anderen Tagen geringer (224,8 min. ± 15,9 min., $p<0{,}001$, Effektstärke: keine). An Neujahr kommen tendenziell mehr Menschen mit Vorstellungsgründen aus den CEDIS-Obergruppen Haut, Hals-Nasen-Ohren oder Orthopädie/Unfallchirurgie im Vergleich zu anderen Tagen in die NA.

Die vorliegenden Daten zeigen keine eindeutigen Hinweise auf eine Zunahme der Fälle mit höherer Behandlungsdringlichkeit. Allerdings werden an Silvester und Neujahr weniger Menschen stationär aufgenommen als an anderen Tagen (372 ± 56,9 bzw. 430 ± 69,7 vs. 486 ± 111,3, $p=0{,}001$, Effektstärke: schwach).

Schlussfolgerung

Anhand der Fallzahlen und der Behandlungsdringlichkeit lässt sich keine höhere Belastung der NA zum Jahreswechsel nachweisen.

Detaillierte ggf. lokale Auswertungen von spezifischen Vorstellungsgründen der genannten CEDIS-Obergruppen könnten die Grundlage für Entscheidungen hinsichtlich eines Verbots von privatem Feuerwerk an Silvester unterstützen.

EP / 10 / 04

Korrelation von Wetter- und Luftverschmutzungsparametern mit der präklinischen Diagnose „Akutes Koronarsyndrom“

Laura Borgstedt[1], Dominik Hinzmann[2], Bernhard Ulm[2,3], Manfred Blobner[2,3], Stefan Schaller[2,4]

[1]Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Technischen Universität München, Klinikum rechts der Isar, München, Deutschland, [2]Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, München, Deutschland, [3]Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Ulm, Medizinische Fakultät, Ulm, Deutschland, [4]Klinik für Anästhesiologie mit Schwerpunkt operative Intensivmedizin (CVK, CCM), Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

Fragestellung

25 % der Notarzteinsätze weisen das Akute Koronarsyndrom (ACS) als Arbeitsdiagnose aus[1]. Der Einfluss von Wetterlage und Luftverschmutzung auf Morbidität und medizinische Versorgung (z.B. Anzahl präklinischer Notfalleinsätze) konnte bereits demonstriert werden[2]. Am Beispiel des ACS wurde versucht, Situationen mit einem erhöhten Bedarf an (präklinischen) Ressourcen zu identifizieren.

Es wurde die Hypothese untersucht, dass eine Korrelation von Wetter- und Luftverschmutzungsparametern mit der Inzidenz der präklinischen Arbeitsdiagnose ACS existiert.

Methodik

Alle von der Kassenärztlichen Vereinigung Bayerns im Rettungsdienstbereich München von 01.01.2018–31.05.2022 erfassten Einsätze mit der Arbeitsdiagnose ACS wurden retrospektiv mit Wetter- und Luftverschmutzungsparametern des Deutschen Wetterdiensts korreliert. Eine Poisson Regression wurde für multivariate Analysen gerechnet.

Der zeitliche Verlauf der Daten zur Luftverschmutzung wurde berücksichtigt, indem die Daten der letzten 4 Tage mit in das Regressionsmodell aufgenommen wurden. Um Multikollinearität zu reduzieren wurden Variablen mit einem Varianz-Variabilitäts-Faktor > 4 ausgeschlossen.

Ergebnis

Im Untersuchungszeitraum wurden 10758 Einsätze mit Arbeitsdiagnose ACS registriert. Im Jahr 2022 steigerte sich die Einsatzzahl gegenüber 2018 um über einen Einsatz pro Tag ($p<0{,}001$). An Werktagen wurde etwa ein Einsatz mehr gefahren als an Feier- oder Wochenendtagen (IRR=0,89; $p=0{,}045$). An Sonntagen wurde gegenüber Montagen (IRR=1,22; $p<0{,}001$) und Dienstagen (IRR=1,09; $p=0{,}038$) mehr als ein Einsatz weniger gefahren.

Mit der Arbeitsdiagnose ACS positiv korreliert waren Luftdruck 3 Tage zuvor (IRR=1,01; $p=0{,}015$) und 4 Tage zuvor (IRR=0,99; $p<0{,}001$) sowie maximale Windgeschwindigkeit 3 Tage zuvor (IRR=1,00; $p=0{,}018$), ebenso die mittlere Immission von Feinstaub mit Partikeln eines Durchmessers < 2,5 µm (PM 2,5) am Vortag (IRR=0,99; $p=0{,}027$) sowie die mittlere Stickstoffdioxidkonzentration 3 Tage zuvor (IRR=1,00; $p=0{,}023$).

Schlussfolgerung

Wetter- und Luftverschmutzungsparameter gingen im zeitlichen Verlauf mit einem Anstieg der Inzidenz der Arbeitsdiagnose ACS einher, es wurden Tage identifiziert, an denen davon unabhängig mit einem erhöhten Einsatzaufkommen bezüglich ACS zu rechnen ist.

1 Timmis A, Vardas P, et al. Atlas Writing Group, European Society of Cardiology. European Society of Cardiology: cardiovascular disease statistics 2021. Eur Heart J. 2022 Feb 22;43(8):716-799. doi: 10.1093/eurheartj/ehab892. Erratum in: Eur Heart J. 2022 Feb 04; PMID: 35016208.

2 P. Sefrin, A. Händlmeyer, W. Kast. Performance of the Emergency Service. Results of a Nationwide Analysis of the German Red Cross in 2014. NOTARZT 2015; 31(04): S34-S48, DOI: 10.1055/s-0035-1552705

EP / 10 / 05

INDEED: Unterschiede in der Inanspruchnahme vertragsärztlicher Versorgungsstrukturen zwischen Notaufnahmepatient*innen mit weniger akutem versus akutem Behandlungsbedarf in Deutschland

Yves Noel Wu[1], Martin Möckel[1], Dörte Huscher[2], Antje Fischer-Rosinsky[1], Thomas Keil[3], Anna Slagman[1]

[1]Charité – Universitätsmedizin Berlin, Zentrale Notaufnahme CCM CVK, Berlin, Deutschland, [2]Charité – Universitätsmedizin Berlin, Inst. f. Biometrie und Klinische Epidemiologie, Berlin, Deutschland, [3]Charité – Universitätsmedizin Berlin, Inst. f. Sozialmedizin, Epidemiologie u. Gesundheitsökonomie, Berlin, Deutschland

Fragestellung

Die Notaufnahme (NA) ist für die Versorgung von schweren und lebensbedrohlichen Fällen konzipiert. Durch ein hohes Aufkommen an Patient*innen mit weniger akutem Behandlungsanlass wird diskutiert, ob diese Fälle ggf. in vertragsärztliche Versorgungsstrukturen umgelenkt werden könnten.

Ziel dieser Arbeit ist die vergleichende deskriptive Analyse der Inanspruchnahme von vertragsärztlichen Leistungen vor dem NA-Aufenthalt zwischen Fällen mit weniger akutem versus akutem Behandlungsbedarf in der NA.

Methodik

Hierfür wurden Daten aus dem INDEED-Projekt eingeschränkt auf NA-Kontakte verwendet, für welche sowohl Behandlungsdaten der NAs und potenziell folgende stationäre Weiterbehandlung für das Jahr 2016 als auch KV-Daten dieser Patient*innen für den Zeitraum 2014–17 vorlagen.

Diese wurden anhand des Models nach Slagman et al. in NA-Kontakte mit weniger akutem vs. akutem Behandlungsbedarf kategorisiert: Fall-Art, verstorben, extern verlegt, einbringender Transport und Triage-Stufe.

Die Studienpopulation wurde nach Verfügbarkeit der genannten Kriterien und der KV-Daten ausgewählt. In der anschließenden logistischen Regressionsanalyse wurde für mehrfache NA-Besuche pro Patient*in gewichtet.

Ergebnis

Die aus dem INDEED-Datensatz gebildete Studienpopulation umfasst 246.735 Patient*innen mit insgesamt 299.914 NA-Fällen. Die Fälle konnten zu 26 % (n = 79.274) einem weniger akuten und zu 70 % (n = 210.052) einem akuten Behandlungsbedarf zugeordnet werden. 1–10 Tage vor dem NA-Besuch hatten 41 % der weniger akuten Patient*innen vertragsärztliche Leistungen in Anspruch genommen, während es für die Gruppe mit akutem Behandlungsbedarf bei 51 % lag.

Im gleichen Zeitraum waren 24 % der weniger akuten und 35 % der akuten Gruppe bei einer hausärztlichen Praxis versorgt worden. Für Leistungen aus dem Bereich der Inneren Medizin lag der Unterschied bei 2,9 % vs. 5,7 %.

Im Regressionsmodell zeigten Frauen eine höhere Wahrscheinlichkeit für eine weniger akute NA-Vorstellung (OR (95 % CI): 1,66 (1,63–1,69)), während die Wahrscheinlichkeit mit steigendem Alter sank (OR pro 10 Jahre: 0,77 (0,77–0,77)).

Sowohl die Inanspruchnahme vertragsärztlicher Leistungen 1–10 als auch 11–30 Tage vor NA-Kontakt senkten die Wahrscheinlichkeit einer weniger akuten Vorstellung (OR: 0,89 (0,87–0,91) und 0,92 (0,90–0,94)).

Schlussfolgerung

Diese Arbeit bietet einen ersten Einblick in das Inanspruchnahmeverhalten vertragsärztlicher Leistungen unter NA-Patient*innen in Deutschland anhand multizentrischer Daten.

Patient*innen mit weniger akutem vs. akutem Behandlungsbedarf zeigen erkennbare Unterschiede hinsichtlich der Frequenz der Inanspruchnahme bis zu 30 Tage vor dem NA-Kontakt.

EP / 10 / 06

Windeneinsätze (HHO= Hoist Helicopter Operations) im Mittelgebirge. Eine retrospektive Datenanalyse von Helikoptereinsätzen mit Rettungswinde

Sebastian Heinrich[1], Hans-Jörg Busch[2], Merve Schmidt[3], Christoph Wielant[1]

[1]Universitätsklinik Freiburg, Klinik für Anästhesiologie, Freiburg, Deutschland, [2]Universitätsklinik Freiburg, Zentrum für Notfall- und Rettungsmedizin, Freiburg, Deutschland, [3]WAK - DRF, Wissenschaftlischer Arbeitskreis

Fragestellung

Windeneinsätze (HHO= Helicopter Hoist Operations) sind eine wichtige Option, um Rettungseinsätze in schwierig zugänglichem Gelände durchführen zu können. Bis auf den bayrischen Alpenrand gehören alle deutschen Gebirge zu den Mittelgebirgen. Diese nehmen durch die Vielseitigkeit der Bodenbeschaffenheit, wenig urbanen Strukturen und die häufige Nutzung zur Naherholung und der Ausübung von Freizeitsportarten eine besondere Stellung ein.

Diese wirkt sich auf die notärztliche Versorgung, Einsatztaktik, sowie den medizinischen Charakteristika von Verunfallten aus, sodass die Rahmenbedingungen und Besonderheiten der Windeneinsätzen im Mittelgebirge näher beleuchtet werden sollen.

Methodik

Eine retrospektive Daten-Auswertung der von der DRF HEMSDER Datenbank bereitgestellten Daten der Windeneinsätze von den Windenstationen DRF Freiburg, DRF Nürnberg und DRF Bautzen innerhalb des Zeitraums vom 06.01.20 bis zum 30.07.22.

Ergebnis

Innerhalb des Studienzeitraums wurden an den oben genannten DRF-Stationen insgesamt 411-mal ein Windeneinsatz angefordert, wovon insgesamt 344 Einsätze in die Auswertung inkludiert wurden. Von diesen erfolgte bei 88 % (n=304) ein Rettungseinsatz unter Nutzung der Rettungswinde.

Bei den betroffenen Patienten gibt es breite Range des Patientenalters, wobei das mittlere Alter bei 48J. liegt und Männer fast doppelt so häufig betroffen sind wie Frauen (♂ 66 % vs. ♀ 34 % aller Einsätze). Außerdem kommt es zwischen März und August, sowie zwischen Freitag und Sonntag zu einer Häufung von Windeneinsätze im Mittelgebirge.

Aus medizinischen Gesichtspunkten sind insbesondere NACA 3 Patienten (66 % aller Einsätze) häufig und eine Atemwegssicherung und Beatmung ist in 6 % aller Fälle notwendig. Die Mehrheit der Einsätze (76 % aller Einsätze) erfolgt auf Grund traumatischer Verletzungen. Dabei stellen die Verletzungen der unteren Extremitäten, inklusive der Beckenverletzungen, mit 33 % die häufigste Ursache für einen Windeneinsatz dar.

Die durchschnittliche Gesamteinsatzdauer der Windeneinsätze liegt bei 01:44:59h, wobei sich die Einsatzdauer, sowie die Alarmzeit bis zu Zeitpunkt der Übergabe des Patienten im Krankenhaus zwischen den Windenstationen deutlich unterscheiden. Das lässt sich unter anderem durch eine unterschiedlich niedrigschwellige Alarmierung eines Helikopters mit Rettungswinde durch die Leitstellen erklären.

Schlussfolgerung

Die retrospektive Datenanalyse der Helikoptereinsätze im Mittelgebirge zeigt, dass insbesondere im Sommer, durch die mehrheitliche Nutzung der deutschen Mittelgebirge als Naherholungsgebiet, traumatische

Verletzungen als Folge von Sport- und Freizeitunfällen gehäuft vorkommen. Auch kann die zuständige Leitstelle, durch den niedrigschwelligen Einsatz eines Helikopters mit Rettungswinde, die Dauer von Alarmzeit bis zur Übergabe im Krankenhaus deutlich reduzieren.

EP / 10 / 07

Interprofessionelles Training von PJ-Studierenden und Notfallsanitätern

David Häske[1], Simon Althaus[2], Wolfgang Dorau[1], Christof Fehrle[3], Iris Kretzschmar[1], Niklas Heinemann[1], Benjamin Schadt[2], Sylvia Müller[2]

[1]DRK Kreisverband Reutlingen, Rettungsdienst, Reutlingen, Deutschland, [2]Klinikum am Steinenberg Reutlingen, Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie und Palliativmedizin, Reutlingen, Deutschland, [3]Klinikum am Steinenberg Reutlingen, Klinik für interdisziplinäre Notfallmedizin, Reutlingen, Deutschland

Fragestellung

Interprofessionalität und Interdisziplinarität werden gerade in der Akut- und Notfallmedizin großgeschrieben. In der Realität werden aber beteiligte Berufsgruppen isoliert ausgebildet und treffen zum ersten Mal am Patienten aufeinander.

Die Frage war, wie gemeinsames Simulationstraining von Medizin-Studierenden im Praktischen Jahr (PJ) und Notfallsanitätern in Ausbildung (NotSan) wahrgenommen wird und wie hoch die wechselseitigen Lerneffekte sein könnten.

Methodik

Das Projekt wurde durch die Kreiskliniken Reutlingen und den DRK Kreisverband Reutlingen initiiert und als Beobachtungsstudie mit einfacher Projektbewertung angelegt. Zwei Tagesfortbildungen wurden durch die Anästhesisten, Chirurgen und NotSan-Praxisanleiter durchgeführt. Dabei wurden überwiegend Szenarien- und Fertigkeitstrainings sowie kurze Vorträge angeboten.

- Tag 1: Schwerpunkt Cardio-pulmonale Reanimation mit den Inhalten BLS und sichere Defibrillation, Atemwegssicherung, ALS-Teamtrainings und Kinderreanimation.
- Tag 2: Schwerpunkt prähospitale Trauma- und Schockraumversorgung mit Teamtrainings, Stop the Bleeding, Suction Assisted Laryngoscopy and Airway Decontamination (SALAD), Narkose-Einleitung, Notfallsonografie.

Ergebnis

Im ersten Durchgang wurden insgesamt 32 Teilnehmende geschult. Auf einer fünfstufigen Skala wurden die vermittelten Inhalte in 75 % mit sehr gut und in 25 % mit gut beurteilt. Unterschiede zwischen NotSan und PJ-Studierenden waren auf einer fünfstufigen Skala (1=stimme ich gar nicht zu bis 5=stimme ich voll und ganz zu):

Die Aussage „Die Inhalte der Lehrveranstaltung waren zu schwierig für mich“ wurde ähnlich bewertet, ohne Berücksichtigung der Vorbildung (NotSan 1,9 ± 0,9 versus PJ 1,9 ± 1,0, p=0,943).

Die Aussage „Durch meine Teilnahme am Seminar kenne ich meine persönlichen Grenzen besser“ wurde unterschiedlich beantwortet (NotSan 3,3 ± 1,2 versus PJ 4,6 ± 0,6, p=0,006).

Auch unterschiedlich wurde bewertet „durch meine Teilnahme am Seminar traue ich mir besser zu, in stressigen Situationen ruhig zu bleiben“ (NotSan 3,3 ± 1,0 versus PJ 4,1 ± 0,5, p=0,017).

„Ich habe realistischere Erwartungen an andere Fachkräfte im Team gewonnen“ ist eine wichtige Erkenntnis (NotSan 4,2 ± 0,67 versus PJ 4,8 ± 0,4, p=0,024).

Beachtenswert war die Bewertung der Aussage „durch diese Fortbildung habe ich an Sicherheit und Verständnis in der interprofessionellen Patientenversorgung gewonnen.“ (NotSan 4,0 ± 0,9 versus PJ 4,9 ± 0,3, p=0,010).

Schlussfolgerung

- Insgesamt sehr gute Resonanz
- Deutlicher qualitative Unterschiede z.B. NotSan bei CPR und Polytraumaversorgung, PJ dagegen bei z.B. Sonografie deutlich kompetenter.
- Im Nachgang deutliche gegenseitige Wertschätzung z.B. bei Begegnungen auf der Notaufnahme und realistischere Erwartungshaltungen.
- Wunsch nach weiterer interprofessioneller akutmedizinischer Fortbildung

EP / 10 / 08

Bundesweite Erhebung zur Ausbildung deutscher Notärztinnen und Notärzte und Evaluation des Curriculums der Zusatzbezeichnung „Notfallmedizin“

Maximilian Feth[1], Florian Rosskopf[2], Tobias Grübl[3], Florian Reifferscheid[4], Björn Hossfeld[1], Christine Eimer[2]

[1]Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Bundeswehrkrankenhaus Ulm,
[2]Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel,
[3]Klinik für Anästhesie, Intensiv- und Notfallmedizin, Bundeswehrzentralkrankenhaus Ulm,
[4]Interdisziplinäre Notaufnahme und Aufnahmestation CU21, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

Fragestellung

Die Weiterbildungsordnungen (WBO) der Ärztekammern beinhalten strukturelle und inhaltliche Vorgaben zur Zusatzbezeichnung (ZB) „Notfallmedizin“. Diese Vorgaben sind regelmäßig Inhalt kontroverser Diskussionen.

Der Ausbildungsstand aktiver Notärzt*Innen (NÄ) in Deutschland sowie deren Bewertung ihrer Ausbildung auf Grundlage der Einsatzerfahrungen ist bisher unklar.

Methodik

Im Rahmen einer bundesweiten Online-Umfrage unter NÄ wurde deren Ausbildungsstand (Facharztstatus, Zusatzbezeichnungen, Erfahrung im Notarztdienst) sowie eine Bewertung struktureller und inhaltlicher Charakteristika der Zusatzweiterbildung Notfallmedizin (sehr schlecht (1) – sehr gut (4)) erhoben. Merkmale sind als relative Häufigkeiten, Mittelwert ± Standardabweichung bzw. Median inkl. Interquartilsabstand angegeben.

Ergebnis

Insgesamt konnten 1984 NÄ (73,3 % männlich, Alter 43,4 ± 9,4 Jahre) aus dem gesamten Bundesgebiet in die Auswertung eingeschlossen werden. 78 % der Teilnehmer waren Fachärzte. Die mediane notärztliche Berufserfahrung lag zwischen 6–10 Jahren. Die Mehrzahl der Umfrageteilnehmer (90,5 %) verfügte über die ZB Notfallmedizin.

Die Gesamtbeurteilung der WBO „Notfallmedizin“ lag bei 3 (2–3), wobei der Theoriekurs mit 3 (3–4), die Ausbildungsdauer mit 3 (3–3) und die Ausbildungseinsätze mit 3 (2–3) bewertet wurden. 45,3 % der Teilnehmer absolvierten einen Simulationskurs (NASIM) mit einer Bewertung von 4 (3–4).

Die Ausbildungsschwerpunkte „Airway & Narkose“ (3, 2–3), „Non-Trauma-Notfälle“ (3, 3–3) und „Reanimation“ (3, 3–4) wurden überwiegend positiv, die Ausbildungsinhalte „Trauma & invasive Maßnahmen“ (2, 2–3), „pädiatrische“ (2, 2–3), „gynäkologische“ und „psychiatrische Notfallversorgung“ (je 2, 2–2) eher negativ bewertet.

Schlussfolgerung

Während die Struktur der WBO „Notfallmedizin“ als überwiegend gut einschätzt wurde, wurden Simulationen besser bewertet als die vorgegebenen Ausbildungseinsätzen. Ursache hierfür könnte die Darstellung auch seltener Notfallbilder bei NASIM im Vergleich zu den Ausbildungseinsätzen sein.

Die Ausbildungsqualität häufiger Notfallbilder und -maßnahmen wurde überwiegend gut bewertet, die qualitative Bewertung seltener Einsatzszenarien fällt jedoch schlecht aus. Gerade die Versorgung seltener Notfälle erfordert aufgrund der fehlenden Routine eine adäquate Ausbildung.

Eine stärkere Integration von Simulationskonzepten sowie eine verstärkte Ausbildung auch seltener Notfallbilder könnte für die Notarztausbildung sinnvoll sein.

EP / 10 / 09

Ex-post Triage auf Intensivstationen: Warum Score-basierte Ansätze angewendet werden sollten

Christina Bartenschlager[1,2], Jens Brunner[3], Michael Kubiciel[4], Axel R. Heller[2]

[1]Nürnberg School of Health, Nürnberg, Deutschland, [2]Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Augsburg, Augsburg, Deutschland, [3]Department of Technology, Management and Economics, Denmark Technical University, Kgs. Lyngby, Dänemark, [4]Lehrstuhl für Deutsches, Europäisches und Internationales Straf- und Strafprozessrecht, Medizin- und Wirtschaftsstrafrecht, Universität Augsburg, Augsburg, Deutschland

Fragestellung

Während der COVID-19-Pandemie haben die Behörden Lockdown und weitere Infektions-Präventions-Maßnahmen ergriffen, um eine Überforderung des Gesundheitssystems zu vermeiden. Dabei stand die Vermeidung von Triage auf Intensivstationen und insbesondere der ex-post Triage im Fokus.

Nach der aktuellen Gesetzgebung ist ex-post Triage nun auch ausgeschlossen.

Methodik

Wir evaluieren verschiedene ex-post Triage-Politiken mit umfangreichen Simulationsstudien und Realdaten des Universitätsklinikums Augsburgs aus einer Hochphase der COVID-19-Pandemie. 10 verschiedene ex-post Triage-Politiken, bspw. Ausschluss der ex-post Triage oder ex-post Triage basierend auf dem SAPS-Score, werden mithilfe der Mortalität auf der Intensivstation und inferenzstatistischen Methoden verglichen.

Ergebnis

Die Analysen zeigen, dass Score-basierte Ansätze zu einer signifikant besseren Performanz als nicht-Score-basierte Ansätze führen. Eine SAPS-Score-basierte ex-post Triage kann die Mortalität auf der Intensivstation um bis zu 18 Prozentpunkte reduzieren.

Je mehr Patient:innen auf eine intensivmedizinische Behandlung warten und je mehr Patient:innen ex-post triagiert werden, desto größer der Effekt auf die Mortalität auf der Intensivstation.

Schlussfolgerung

Die Anwendung einer SAPS-Score-basierten ex-post Triage führt in unserem Modell zu einer signifikanten Reduktion der Mortalität auf der Intensivstation, insbesondere verglichen mit dem Ausschluss der ex-post Triage.

Die datenwissenschaftlichen Ergebnisse sollten interdisziplinär und im Lichte der aktuellen Gesetzgebung diskutiert werden.

EP / 10 / 10

LeAf Trauma – Lebensqualität und Arbeitsfähigkeit nach schwerem Trauma: Projektupdate

Katharina Fetz[1–3], Gina Grimaldi[4], Anne Neubert[5], Elisabeth Schwojer[6], Stefanie Bartha[6], Dan Bieler[5,7], Oliver Kamp[8], Carina Jaekel[5], Patrik Dröge[9], Christian Günster[9], Claudia Heilmann[9], Christine Höfer[6], Felix Walcher[4], Rolf Lefering[1], LeAf Trauma Studiengruppe[1,4,5,6,8,9]

[1]Institut für Forschung in der Operativen Medizin, Universität Witten/Herdecke, Köln, [2]Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Kliniken der Stadt Köln – Krankenhaus Merheim, Köln, [3]Institut für Rettungs- und Notfallmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Kiel, Deutschland, [4]Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Universitätsklinik für Unfallchirurgie, Magdeburg, Deutschland, [5]Universitätsklinikum Düsseldorf – Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Düsseldorf, Deutschland, [6]AUC – Akademie der Unfallchirurgie GmbH, München, Deutschland, [7]Bundeswehrzentralkrankenhaus, Koblenz, Deutschland, [8]Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie | Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland, [9]Wissenschaftliches Institut der AOK, Berlin, Deutschland

Fragestellung

Jährlich erleiden in Deutschland circa 30.000 Personen schwere Traumata. Die Überlebenden sehen sich oft mit langanhaltenden Schmerzen, psychischen Folgeerscheinungen und Arbeitslosigkeit konfrontiert, was eine Beeinträchtigung ihrer Lebensqualität darstellt. Ein entscheidender Schritt zur Verbesserung ihrer Situation ist die erfolgreiche Reintegration ins Berufsleben, um ihre gesellschaftliche Partizipation zu fördern und gleichzeitig die gesellschaftliche Belastung zu mindern.

Das Projekt „LeAf Trauma“ fokussiert sich auf eine Evaluation der Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit und der Lebensqualität als primäre Outcomeparameter. Hierbei kommt eine partizipative Herangehensweise zum Tragen, indem Patientenberichte über die erzielten Ergebnisse (PROMs: Patient Reported Outcome Measures) sowie die Patientenerfahrung (PREMs: Patient Experience Measures) einbezogen werden. Im Rahmen dessen werden förderliche und hinderliche Faktoren identifiziert.

Methodik

Die vorliegende Studie besteht aus zwei Teilen: einer prospektiven multizentrischen Kohortenstudie mit einer Stichprobe von 1500 Teilnehmern aus circa 50 Traumazentren sowie einer retrospektiven Analyse von Routinedaten aus Versicherungsquellen.

Innerhalb der prospektiven Studie werden die Patienten bei ihrer Entlassung aus der stationären Behandlung eingeschlossen und anschließend nach 6, 12 und 18 Monaten befragt. Mithilfe von Fragebögen, die mittels einer umfassenden Literaturrecherche, Interviews mit Patienten und Experten sowie einem Konsensprozess des interdisziplinären Projektteams entwickelt und ausgewählt wurden, werden relevante Endpunkte erfasst.

Es wurden potenziell beeinflussbare Prädiktoren identifiziert, welche mithilfe der Testbatterie überprüft werden. Diese umfassen z.B. die Art des Unfalls, Verletzungsmuster, soziodemografische Charakteristika, Persönlichkeitsmerkmale, Rehabilitationsmaßnahmen und beruflicher Hintergrund.

Zusätzlich wird in der retrospektiven Sekundärdatenanalyse der Behandlungsverlauf bis zur Wiederaufnahme der beruflichen Tätigkeit analysiert. Im Rahmen dessen wird zudem eine auf Evidenz basierende Definition erarbeitet, die dazu dient, schwerverletzte Patienten in den Sekundärdaten von Krankenversicherungen sowohl für das LeAf Trauma-Projekt als auch für andere Versorgungsforschungsprojekte zu identifizieren.

Ergebnis

Das kurzfristige Projektziel ist die Identifizierung relevanter und beeinflussbarer Prädiktoren für Lebensqualität und Arbeitsfähigkeit in der Schwerverletztenversorgung unter Einbezug der Patientenperspektive.

Langfristiges Ziel ist die Optimierung der Versorgungsqualität durch praxistaugliche Handlungsempfehlungen.

Schlussfolgerung

Es werden erste Zwischenergebnisse und der Stand des Projekts vorgestellt.

EP / 10 / 11

Weiterleitung von Hilfesuchenden mit weniger dringlichem Behandlungsbedarf aus Notaufnahmen in die vertragsärztliche Versorgung – Erste Ergebnisse aus dem DispoAkut Projekt

Sarah Oslislo[1], Kalina Witt[1], Sebastian Carnarius[1], Dominik von Stillfried[1], Reno Thoß[2], Michael Bayeff-Filloff[3]

[1]Zentralinstitut für die Kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland, Berlin, Deutschland,
[2]Kassenärztliche Vereinigung Bayerns (KVB), München, Deutschland,
[3]RoMed Klinikum Rosenheim, Rosenheim, Deutschland

Fragestellung

Nachdem der Gemeinsame Bundesausschuss (G-BA) im Juli 2023 Vorgaben gemäß § 120 Abs 3b SGB V zur Ersteinschätzung von Hilfesuchenden in Notaufnahmen sowie zur Weiterleitung weniger dringlicher Fälle in die vertragsärztliche Versorgung beschlossen hat, wird deren Praktikabilität unter Alltagsbedingungen diskutiert.

Um Machbarkeit und Akzeptanz einer Ersteinschätzung und Weiterleitung von Hilfesuchenden mit weniger dringlichem Behandlungsbedarf in geeignete Vertragsarztpraxen zu untersuchen, entstand parallel zu den G-BA-Beratungen das Projekt DispoAkut, in den Kliniken und Kassenärztlichen Vereinigungen an verschiedenen Standorten deutschlandweit mit Unterstützung des Zentralinstituts kooperieren.

Erste Ergebnisse liegen für das Teilprojekt DispoAkut Rosenheim vor.

Methodik

Während der allgemeinen Praxisöffnungszeiten wurden Hilfesuchende in der Notaufnahme, die von Sichtungskräften des Klinikums gemäß Machester Triage System (MTS) den Kategorien niedriger Behandlungsdringlichkeit Grün und Blau zugeordnet worden waren, durch eine Fachkraft der KV Bayerns unter Nutzung der Software SmED (Strukturierte medizinische Ersteinschätzung in Deutschland) eingeschätzt.

Lag eine Empfehlung zur vertragsärztlichen Behandlung und das Einverständnis der Patient:innen vor, wurde aus umliegenden Kooperationspraxen mittels IVENA eine geeignete und verfügbare Praxis ausgewählt, der/die Hilfesuchende dort angemeldet und behandelt. Im Studienkontext wurden Praxen zusätzlich telefonisch kontaktiert. Anwender:innen wurden zur Machbarkeit und Akzeptanz befragt. Je Patient wurden Primärdaten (Rückmeldebogen für Praxen) und Sekundärdaten (KIS/IVENA eHealth/SmED) erhoben.

Die Auswertung erfolgte deskriptiv.

Ergebnis

Im Zeitraum von April bis Juli 2023 wurden n=193 Patient:innen am RoMed Klinikum Rosenheim rekrutiert (m/w 46/54 %). Nach erweiterter Ersteinschätzung mit MTS und SmED erhielten 173 eine Empfehlung zur vertragsärztlichen Versorgung.

117 (68 %) konnten an eine Kooperationspraxis vermittelt werden. 27 (16 %) lehnten die Weiterleitung ab und für 29 (17 %) konnte keine geeignete Praxis gefunden werden. 8 Rückläufer:innen (5 am selben Tag; 3 zu einem späteren Zeitpunkt; keine Patient:innengefährdung nach ZNA-Bewertung) wurden beobachtet.

Von 173 Patient:innen wurden somit effektiv 109 (63 %) abschließend in einer vertragsärztlichen Praxis versorgt.

Schlussfolgerung

Die Weiterleitung von Hilfesuchenden mit weniger dringlichem Behandlungsbedarf in nahe gelegene Praxen ist unter Alltagsbedingungen umsetzbar und kann einen Beitrag zur Entlastung von Notaufnahmen darstellen.

Technische Abläufe und die Abdeckung durch Kooperationspraxen können verbessert werden. Unter Beobachtung der Patient:innensicherheit sind Erweiterungen der Anwendung möglich.

EP / 10 / 12

Prä-Trauma-Schmerz ist der stärkste Prädiktor für anhaltende verstärkte Schmerzmuster nach schwerem Trauma: Ergebnisse einer retrospektiven Single-Center-Studie.

Katharina Fetz[1–3], Sigune Kaske[4], Rolf Lefering[1]

[1]Institut für Forschung in der Operativen Medizin, Köln, [2]Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Kliniken der Stadt Köln – Krankenhaus Merheim, Köln, [3]Institut für Rettungs- und Notfallmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel, [4]Krankenhaus Merheim, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sporttraumatologie, Köln, Deutschland

Fragestellung

Traumatische Verletzungen sind weltweit ein bedeutendes öffentliches Gesundheitsproblem, wobei anhaltende starke Schmerzen eine häufige Komplikation nach schweren Verletzungen darstellen. Anhaltende und chronische Schmerzen können einen tiefgreifenden Einfluss auf die Lebensqualität von Patienten haben und die physische, emotionale und soziale Funktionsfähigkeit beeinträchtigen.

Diese Studie hatte zum Ziel, die Schmerzmuster von Traumapatienten vor und nach schweren Verletzungen zu untersuchen und Prädiktoren für anhaltende Schmerzen nach Verletzungen zu identifizieren.

Methodik

In diese Studie wurden insgesamt 596 Patienten eines Traumazentrums der Stufe 1 mit schweren Verletzungen eingeschlossen. Die Trauma Outcome Profile Scale wurde verwendet, um die Schmerzschwere vor und nach der Verletzung zu bewerten, und eine logistische Regressionsanalyse wurde durchgeführt, um die bedeutsamsten Prädiktoren für relevante Schmerzen nach schweren Verletzungen zu ermitteln.

Ergebnis

Das Durchschnittsalter der eingeschlossenen Patienten betrug 48,2 Jahre, und 72 % waren männlich. Die häufigste Ursache für die Verletzungen waren Verkehrsunfälle, und der durchschnittliche Injury Severity Score betrug 17,6.

Fast die Hälfte der Patienten erlebte eine verringerte schmerzbezogene Lebensqualität nach der Verletzung, wobei anhaltende Schmerzen überwiegend im Nacken, Rücken, Schulter, Becken, Hüfte, Knie und den Füßen auftraten. Selbst geringfügige Verletzungen führten zu erhöhten Schmerzscoren.

Vorbestehende Schmerzen vor der Verletzung (OR: 5,43; CI: 2,60–11,34), höheres Alter (OR: 2,09, CI: 1,22–3,27), weibliches Geschlecht (OR: 1,08, CI: 0,73–1,59) und hohe Verletzungsschwere (OR: 1,80, CI: 1,20–2,69) wurden als bedeutsame Prädiktoren für verstärkte Schmerzen identifiziert.

Schlussfolgerung

Diese Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung der Berücksichtigung von vorbestehenden Schmerzen, Körperbereichen und Verletzungsschwere bei der Einschätzung des Risikos für anhaltende Schmerzen bei Traumapatienten.

EP / 10 / 13

Post-Arrest-Sedierung mit Nalbuphin

Marianne Löwen[1], Bernd Strickmann[1], Gerrit Jansen[2,3], André Kobiella[1], Martin Deicke[1]

[1]Kreis Gütersloh, Bevölkerungsschutz, Gütersloh, Deutschland, [2]Universität Bielefeld, Medizinische Fakultät, Bielefeld, Deutschland, [3]Johannes Wesling Klinikum, Universitätsklinik der Ruhr-Universität Bochum, Minden, Deutschland

Fragestellung

Während Notfallsanitäter auch im Rahmen der Reanimation zahlreiche invasive Maßnahmen und Medikamentengaben durchzuführen haben, ist ihnen gemeinhin die Einleitung und Aufrechterhaltung einer Analgosedierung verwehrt. Medikamentöse Therapien zur Post-Arrest-Sedierung zwecks Verbesserung der Tubustoleranz gehören nicht zum Ausbildungsumfang.

Methodik

Diese Kasuistik beschreibt die prähospitale Post-Arrest-Sedierung durch eine Notfallsanitäterin mittels Nalbuphin.

Ergebnis

Eine 52-jährige Patientin wurde von der RTW-Besatzung mit Schnappatmung vorgefunden. Die leitliniengerechte Therapie umfasste sofortige Herzdruckmassage, zweimalige Defibrillation, Insertion einer iGel-Larynxmaske mit maschineller Beatmung (Intermittend Positive Pressure Ventilation, Atemfrequenz 12/min, Atemminutenvolumen 6 Liter, Positiv-Endexspiratorischer Druck 5 cm H_2O, p_{max} 60 mbar) und i.v.-Zugang.

Nach 8 Minuten konnte ein Spontankreislauf (ROSC) erzielt werden. Die Patientin begann gegen das Beatmungsgerät zu atmen, auch waren ungerichtete Abwehrreaktionen gegen die iGel-Maske festzustellen. Gemäß lokal geltender Standardarbeitsanweisung „ROSC ohne Notarzt“ erhielt die Patientin 20mg Nalbuphin i.v. Dadurch verbesserte sich die Synchronisation an den Respirator ohne hämodynamische Nebenwirkungen.

14 Minuten nach dem RTW traf die Notärztin am Einsatzort ein und führte die Sedierung mit 3 mg Midazolam fort. Katecholamine waren weiterhin nicht erforderlich. Im Krankenhaus zeigte sich ein proximaler Verschluss des Ramus interventricularis anterior, der durch zwei Stents rekanalisiert wurde.

Ohne neurologisches Defizit verließ die Patientin nach 16 Tagen die Klinik.

Schlussfolgerung

Nalbuphin als gemischtes Agonist-Antagonist-Opioid, welches nicht dem Betäubungsmittelgesetz unterliegt, ist gekennzeichnet durch ein klinisch günstiges Nutzen-Risikoverhältnis mit geringem Risiko einer Atem- und Kreislaufdepression bei guter Analgesie.

Im Kreis Gütersloh steht es Notfallsanitätern zur Analgesie, zur Anxiolyse bei Luftnot sowie zur Analgosedierung nach Eintritt von ROSC zur Verfügung. Die Kasuistik zeigt, dass die Durchführung einer Post-Arrest-Sedierung mit Nalbuphin durch Notfallsanitäter geeignet ist, eine Verbesserung der Tubustoleranz und Synchronisation an den Respirator ohne hämodynamische Nebenwirkungen zu bewirken.

Die Ergänzung bestehender Konzepte um Nalbuphin könnte geeignet sein, die prähospitale Post-Arrest-Phase bis zur notarztgestützten Narkoseeinleitung zu verbessern.

EP / 10 / 14

Veränderungen der Mitarbeiterevaluationen innerhalb der ersten zwei Jahre nach klinischer Einführung der elektronischen Gedächtnis- und Entscheidungshilfe für Notfälle in der Anästhesie (eGENA) in einer Pilotklinik

Florian Rückert[1,2], Victoria Truxa[1], Leif Wilm[1], Philipp Dussmann[1,2], Thomas Schmidt[1], Timo Seyfried[1,2]

[1]Zentrum für Anästhesie, anästhesiologische Intensivmedizin, OP-Management und Schmerztherapie, Klinikum Ernst von Bergmann Potsdam, Potsdam, Deutschland, [2]Simulationszentrum Potsdam, Klinikum Ernst von Bergmann Potsdam, Potsdam, Deutschland

Fragestellung

Seit Veröffentlichung der elektronischen Gedächtnis- und Entscheidungshilfe für Notfälle in der Anästhesie (eGENA) durch DGAI und BDA im August 2020 [1] liegen bisher kaum Daten zur Implementierung und Einstellung der Mitarbeitenden hinsichtlich der praktischen Anwendung vor. [2]

Ziel dieser Arbeit ist die Darstellung der initialen Erwartungen an die Anwendung der App und die Unterschiede in der alltagsnahen Anwendung darzustellen.

Methodik

Es liegen je 35 Fragebögen von Mitarbeitenden vor, die sowohl an den initialen Teil A und B Implementierungsschulungen zu eGENA in unserer Klinik teilgenommen haben als auch am in-house eGENA-Simulationstraining Teil C. Fragen der Evaluation wurden auf einer 5-stufigen Likert-Skala von den Teilnehmenden beantwortet.

Durch eine Pseudonymisierung mittels fünfstelligen Codes konnten die Antworten der einzelnen Personen im Zeitverlauf dargestellt werden und in der Gesamtheit mittels gepaarten T-Test für abhängige Stichproben auf signifikante Veränderungen getestet werden. ($p<0,05$)

Ergebnis

Die initial zuversichtlichen Antworten in der ersten Evaluation zeigen sich nach im Median 20 Monaten nur noch abgeschwächt. Die Evaluierenden planen Inhalte signifikant seltener zum Selbststudium zu verwenden (1,69 vs. 2,29, $p=0,006$) und stimmen der Steigerung der Behandlungsqualität durch eGENA weniger zu als bei der ersten Befragung. (2,06 vs. 2,68, $p=0,002$). Mehr Zustimmung zeigen die Befragten bei der Bewertung von gemeinsamer Notfalltherapie von Ärzten und Anästhesiepflege. (1,35 vs. 1,91, $p<0,001$)

Bei den Fragen nach selbsteingeschätzter Sicherheit bei der Notfalltherapie auf einer Skala von 0 bis 10 zeigen sich signifikant höhere Werte zum zweiten Befragungszeitpunkt (bis auf C-Notfälle) in allen Kategorien. (Anästhesiologischer Notfall 5,53 vs. 6,15, $p=0,03$).

Die Antwortenden waren zum zweiten Befragungszeitpunkt signifikant häufiger an der Notfalltherapie beteiligt (1 bis 6; 3,39 vs. 3,73, $p=0,03$). Außerdem zeigte sich die Verwendung der App auf dem Smartphone als bevorzugte Darstellungsvariante im Vergleich zu Tablet und PC bei der ersten Evaluation.

Schlussfolgerung

Der anfängliche Optimismus zur eGENA-Verwendung im Alltag hat im Verlauf nachgelassen. Das Sicherheitsempfinden und die Notfallbeteiligung sind im Verlauf des Beobachtungszeitraumes signifikant gestiegen, können jedoch nicht kausal mit eGENA assoziiert werden.

Weitere Studien sollten größere Fallzahlen ermöglichen, um gezeigte Effekte zu bestätigen.

Pädiatrische Intensivmedizin

EP / 05 / 01

Ein Review zu familiären Belastungen bei der Versorgung beatmeter Kinder im häuslichen Setting

Lydia Bauernfeind[1,2], Fritz Sterr[1,3], Christian Rester[1]

[1]TH Deggendorf-Fakultät Angewandte Gesundheitswissenschaften, Deggendorf, Deutschland,
[2]Paracelsus Medizinische Privatuniversität, Institut für Pflegewissenschaft- und Praxis, Salzburg, Österreich,
[3]Universität Witten/Herdecke, Fakultät für Gesundheit, Department Pflegewissenschaft, Witten, Deutschland

Fragestellung

Immer mehr Kinder werden zu Hause beatmet und können dadurch in gewohntem Umfeld aufwachsen. Jedoch sind Familienmitglieder häufig in die Versorgung eingebunden und dabei mit komplexen Unterstützungsbedarfen konfrontiert. Daraus resultiert die Frage: Welche familiären Belastungen treten bei der häuslichen Versorgung beatmeter Kinder auf?

Methodik

Eine systematische Literaturrecherche wurde im Juli 2023 in PubMed und CINAHL durchgeführt. Berücksichtigt wurden empirische Originalarbeiten und Reviews zur Versorgung beatmeter Kinder unter 18 Jahre im häuslichen Setting. Das Screening wurde von zwei Reviewern unabhängig durchgeführt. Die Ergebnisse werden narrativ dargestellt.

Ergebnis

Insgesamt wurden 231 Treffer erzielt, 36 im Volltext gesichtet und 22 eingeschlossen, darunter drei Reviews, zwölf qualitative und sieben quantitative Studien.

Die häusliche Beatmung eines Kindes hat Auswirkungen auf das Alltagsleben sowie das körperliche und psychische Wohlbefinden der Familie.

Das beatmete Kind ist im Mittelpunkt, die Familienmitglieder müssen sich an dieses anpassen und wenden durchschnittlich neun Stunden täglich für die Versorgung auf. Dadurch verändert sich die Familiendynamik, Eltern nehmen vielfältige Rollen (wie z.B. Pflegeperson, Manager, Therapeut, Techniker) ein und geraten an die Grenzen ihrer physischen und psychischen Leistungsfähigkeit. Sie wollen einerseits liebevolle Eltern sein und müssen andererseits ihr Kind unangenehmen Prozeduren mit moderner Technologie aussetzen (z.B. Absaugen, Kanülenwechsel). Finanzielle Schwierigkeiten, reduzierte Sozialkontakte, ungedeckte Pflegebedarfe und die Entfremdung der eigenen Häuslichkeit durch verschiedene Geräte belasten die Eltern zusätzlich.

Auch für die Geschwister eines beatmeten Kindes ergeben sich vielfältige Spannungsfelder. Sie sind stolz, eine/n besondere/n Schwester/Bruder zu haben, empfinden aber diverse Situationen als befremdlich, entwickeln Berührungsängste und schämen sich zugleich für deren Einschränkungen vor Außenstehenden. Sie wollen sich um das beatmete Kind kümmern, geraten selbst aber in den Hintergrund und stehen oft an zweiter Stelle. Die Geschwister wollen ebenso Kind sein, müssen jedoch früh Verantwortung und Tätigkeiten Erwachsener übernehmen.

Schlussfolgerung

Für Familien ergeben sich durch ein beatmetes Kind im häuslichen Setting viele Belastungen. Pflegekräfte, Ärzte und Therapeuten müssen die Versorgung koordinieren und die körperliche und psychische Gesundheit der Betreuenden adressieren. Dadurch können die Ressourcen der Familien gestärkt, eine Entlastung ermöglicht und langfristig eine funktionierende Versorgung sichergestellt werden.

Literaturverzeichnis
https://nextcloud.th-deg.de/s/3r2tdk2bDNjJmZR

EP / 05 / 02

Interprofessionelle Kommunikation auf der PICU – ein Studienprotokoll zur Identifikation potenzieller Hürden

Judith Werner[1], Andreas Leonhardt[1], Mirjam Wege[1], Rahel Aeschimann-Huhn[1], Elke Daur[1], Helmut Hummler[1], Nadine Mand[1]

[1]*Sektion für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinik Marburg, Marburg*

Fragestellung

Auf der pädiatrischen Intensivstation (PICU) am Universitätsklinikum Marburg ist eine enge interprofessionelle Zusammenarbeit zwischen pädiatrischen Intensivpflegenden und dem ärztlichen Personal seit vielen Jahren implementiert. Hierzu werden verschiedene Strategien angewendet. Dennoch kommt es zu Situationen mit inadäquater Kommunikation zwischen den Berufsgruppen.

Unsere pflegerisch initiierte Arbeit soll zeigen, wie die interprofessionelle Zusammenarbeit auf unserer PICU subjektiv von den einzelnen Professionen empfunden wird und welche Faktoren einen Einfluss auf diese haben.

Methodik

Es sollen prospektiv semistrukturierte Interviews mit dem gesamten pflegerischen und ärztl. Personal unserer PICU durchgeführt werden.

Ergebnis

Als Basis für eine erfolgreiche interprofessionelle Zusammenarbeit wird eine effektive Kommunikation zwischen pflegerischem und ärztl. Personal gesehen. Bislang sind folgende Maßnahmen auf unserer PICU implementiert: Es finden dreimal am Tag interprofessionelle Visiten am Krankenbett unter Zuhilfenahme von Übergabechecklisten statt. Anwesende Eltern werden integriert.

Neben Reanimationen werden alle kritischen Situationen stets interprofessionell besprochen, es finden regelhaft sog. *hot* und *cold debriefings* statt. Diese können sowohl pflegerisch als auch ärztlich einberufen werden.

Eine offene Fehlerkultur ermöglicht es allen Disziplinen eigene Fehler anzusprechen (nicht: „Wer?“, sondern: „Warum?“), um gemeinsame Strategien für eine zukünftige Fehlervermeidung zu entwickeln. Es finden 2-wöchentliche Fallbesprechungen mit einer klinischen Psychologin statt, um dysfunktionale Kommunikation zwischen pflegerischen und ärztl. Personal frühzeitig aufzudecken und entgegenzuwirken.

Zudem adressieren 2-monatliche Stationsbesprechungen Probleme im Workflow. Einmal wöchentlich werden interprofessionelle Fort- und Weiterbildungen sowohl durch pflegerisches als auch durch ärztl. Personal gestaltet. Halbjährliche Simulationstrainings adressieren neben leitliniengerechter Notfallversorgung regelhaft Aspekte der Teamarbeit und der Teamkommunikation.

Schlussfolgerung

Dysfunktionale Kommunikation zwischen pflegerischem und ärztl. Personal auf einer PICU kann zu Arbeitsunzufriedenheit, Burn-out, niedrigerer Patienten-/Angehörigenzufriedenheit und erhöhter Fehlerrate führen.

Obwohl auf unserer PICU bereits viele Strategien zur Förderung einer interprofessionellen Zusammenarbeit implementiert sind, müssen im Zuge der Arbeitsverdichtung und der derzeitigen Personalknappheit weitere Anstrengungen unternommen werden, um diese stetig zu verbessern und zu verfestigen.

Die geplante Studie soll die implementierten Kommunikationsstrukturen wissenschaftlich evaluieren sowie Hürden identifizieren, die eine kontinuierliche Umsetzung erschweren.

EP / 05 / 03

Blut-pH und pCO_2 als führende Prädiktoren für die Darmresektion beim akuten Abdomen des Neugeborenen und Trimenon-Säuglings

Ralf-Bodo Tröbs[1], Alexander Westerhaus[2]

[1]*Duisburg, Duisburg, Deutschland,* [2]*Castrop-Rauxel, Praxis für Allgemeinmedizin, Castrop-Rauxel, Deutschland*

Fragestellung

Darmresektionen bei Operationen des akuten Abdomens im frühen Säuglingsalter sind von erheblicher Relevanz für das weitere Gedeihen. Dringliche und Notfall-Operationsindikationen ergeben sich insbesondere abdomineller Sepsis mit Ischämie, Perforation, Ileus.

Die Untersuchung zielt auf den prädiktiven Wert der präoperativen Säure-Basen- und Gas-Analyse für das Ausmaß der Darmresektion im Verlauf.

Methodik

Retrospektive monoinstitutionelle Serie. Auswertung von 135 Datensätzen von Säuglingen (Sgl.) im Alter von bis zu 3 Monaten in den Jahren 2012 bis 2018 operiert wurden. Hauptdiagnosen waren nekrotisierende Enterokolitis und fokale Darmperforation [NEC/FIP, n=44], Duodenal-/Dünndarmatresie [SBA, n=35], Mekoniumerkrankung (n=21), und Volvulus (n=7). Das mediane Gestationsalter betrug 28 SSW, das mediane postnatale Alter 8 Tage und das Gewicht 1540 g. 89 Kinder hatten eine Atemunterstützung oder wurden beatmet (66 %).

Wir unterteilten in 3 Gruppen: (1) *Minor* – keine oder geringe Resektion bis 10 cm; *Moderate*- mittelgradige Resektion 10–34 cm sowie *Major* – ausgedehnte Resektion >34 cm und/oder Resektion des ileozökalen Überganges (alternativ explorative Laparotomie bei totaler Darmnekrose). Statistik: Kruskal-Wallis-Test, Mann-Whitney U-Test, Odds-ratio, ROC-Analyse.

Ergebnis

Dünndarmresektionen waren bei 71 Sgl. (52,6 %), davon 19 (14,1 %) kombiniert mit Kolon- sowie 15 (11,1 %) mit Ileozökalresektionen. Resektionen ≥ 35 cm Dünndarm (moderat/major) waren bei 51 Sgl. (37,8 %) erforderlich.

Der 3-Gruppen-Vergleich ergab für das Gestationsalter, Geburtsgewicht sowie für das Gewicht zur OP einen signifikanten Unterschied (p zwischen 0,009 und 0,021). Sgl. vor einer ausgedehnten Dünndarmresektionen waren durch eine Azidose, Hyperkapie, Bikarbonatmangel, Hyponatriämie ($p<0{,}001$) sowie Laktaterhöhung ($p<0{,}006$) gekennzeichnet.

Die niedrigste Odds-ratio (0,500) ergab sich für den pH-Wert (CI 0,372–0,674) und die höchste für pCO_2 (1,451, CI 1,199–1,757). Die Areas under the curve (AUC) betrugen für pH 74, BE 72, Natrium 70 und Laktat 64. Die Cut-points lagen für den pH bei 7,34, für pCO_2 bei 6,73 kPa sowie für Laktat bei 1,9 mmol/l.

Schlussfolgerung

Darmnekrose und Darmverlust gehen mit einer Ansammlung saurer Metaboliten im Blut sowie respiratorischen Dekompensation einher. Eine meist gemischte Azidose, verbunden mit einem Bikarbonatmangel sowie einer Hyponatriaemie ist die Folge. Nur gering erhöhte Lakatatspiegel bei nekrotisierender Enterokolitis dürfen nicht über das Ausmaß der Darmnekrose hinwegtäuschen. Eine präoperative Alkalose erweist sich als günstiges Zeichen.

EP / 05 / 04

Akutes Nierenversagen bei 7-jähriger Patientin mit Makrophagenaktivierungssyndrom

Julia Lubig[1], Tobias Krickau[1], Patrick Morhart[1], Heiko Reutter[1]

[1]*Universitätsklinikum Erlangen, Kinder- und Jugendklinik, Erlangen, Deutschland*

Fragestellung

Das Makrophagenaktivierungssyndrom (MAS) ist eine potenziell lebensbedrohliche Komplikation entzündlicher Erkrankungen mit ausgeprägtem systemischem Zytokinsturm, Zytopenie, Koagulopathie sowie Organfunktionsstörungen. Es gilt primäre von sekundären Formen abzugrenzen. Das Krankheitsbild ist selten und stellt KlinikerInnen vor diagnostische Herausforderungen.

Methodik

Wir berichten über eine 7-jährige Patientin, die mit akutem Nierenversagen (Anurie, Krea 6,7 mg/dl), Bizytopenie (Hb 9,8 mg/dl, Thrombo 30 Tsd/µl) und stark erhöhten Entzündungsparametern (PCT 117 ng/ml, CrP 315 mg/l) auf unsere pädiatrische Intensivstation aufgenommen wurde.

Bei Anurie erfolgte ab dem Aufnahmetag eine kontinuierliche Peritonealdialyse (PD).

Die Patientin entwickelte ein septisches Krankheitsbild mit katecholaminpflichtiger arterieller Hypotonie und pulmonalem Versagen, sowie disseminierter intravasaler Gerinnung (D-Dimere max. 378 mg/l). Sonographisch nur noch minimale arterielle Perfusion beider Nieren. Im MRT ZNS zeigten sich bihemisphärisch paraventrikuläre, punktförmige Einblutungen im Marklager.

Die Verdachtsdiagnose eine hämolytisch-urämischen Syndroms (HUS) bestätigte sich nicht, auch war die Diagnostik hinsichtlich eines atypischen HUS negativ.

Die Patientin wurde empirisch antibakteriell behandelt, eine ausführliche und wiederholte Fokussuche blieb negativ. Anamnestisch war eine Woche zuvor ein milder Infekt mit Fieber und gastrointestinaler Symptomatik bestanden.

Das bei Aufnahme zunächst nur leicht erhöhte Ferritin zeigte einen rasanten Anstieg mit Maximum am 3. Tag von 100.409 µg/l, ebenso war der Interleukin-2 Rezeptor mit > 7500 U/ml stark erhöht. In der Zusammenschau des Sepsis-ähnlichen Krankheitsbildes mit obigen Laborwerten, insbesondere der Hyperferritinämie gingen wir von einem MAS aus und leiteten eine Therapie mit Interleukin-1 Rezeptorantagonist Anakinra, sowie polyvalenten Immunglobulinen ein. Außerdem führten wir zur Zytokin- und Immunkomplexelimination insgesamt 10 Plasmapheresen durch.

Ergebnis

Unter Therapie kam es zu einer kontinuierlichen klinischen Besserung und Normalisierung der Laborparameter. Die Patientin konnte nach 17 Tagen extubiert und nach insgesamt 23 Tagen auf die Normalstation verlegt werden. Die PD war für insgesamt 26 Tage notwendig.

Schlussfolgerung

Als hyperinflammatorisches Syndrom imponiert das MAS wie eine Sepsis. Die Diagnosestellung ist herausfordernd, da es keinen einzelnen diagnostischen Marker gibt, ein stark erhöhter Ferritinwert muss an das Krankheitsbild denken lassen.

Bei Unklarheit bezüglich der diagnostischen Zuordnung ist ein Behandlungsversuch mit Interleukin-Antagonist, ggf. kombiniert mit Kortikosteroiden und bei Patienten mit schwerem Krankheitsverlauf maschineller Zytokin-elimination gerechtfertigt.

EP / 05 / 05

4-jährige Patientin mit Herz-Kreislauf-Stillstand bei Kammerflimmern nach Ingestion von Felgenreiniger

Chris Mohrmann[1], Nelly Poller[1], Helga Sprengel[1], Christiaan Sentner[1], Axel Heep[1], Matthias Lange[1], Kai Fiedler[1]

[1]*Oldenburg, Klinikum Oldenburg AöR, Oldenburg, Deutschland*

Fragestellung

Mit ca. 500 lebensbedrohlichen Verläufen pro Jahr stellen Ingestionsunfälle typische Notfallbilder bei 1- bis 5-jährigen Patient:innen dar. Bei einer akzidentellen Einnahme von Felgenreiniger können u. a. Gammahydroxybuttersäure (GHB) und Flusssäure als potenzielle Bestandteile eine toxische Wirkung entfalten.

Der vorliegende Fall geht der Fragestellung nach, wie eine adäquate Behandlung möglicher Folgen wie Vigilanzminderung, maligner Herzrhythmusstörungen bei persistierender Hypocalciämie sowie oesophagogastraler Verätzungen gelingen kann.

Methodik

Nach Ingestion unklarer Mengen Felgenreiniger und präklinisch bereits vorgenommener Intubation, erfolgte die Zuweisung einer 4-jährigen Patientin in die Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin Oldenburg.

Im Rahmen der unmittelbar durchgeführten Notfallgastroskopie zur Entfernung möglicher Ingestionsreste sowie Detektion etwaiger Verätzungen, entwickelte die Patientin eine schwere Hypoalciämie (Ca-ion 0,70 mmol/l) mit zunehmender hämodnyamische Instabilität bis konsekutivem Herz-Kreislauf-Stillstand bei Kammerflimmern.

Nach 15 min. kardiopulmonaler Reanimation und wiederkehrender Substitution von 0,5 ml/kg KG Calciumgluconat 10 % konnte ein ROSC festgestellt werden, ehe 3 wiederkehrende Episoden von Kammerflimmern bzw. Spitzenumkehrtachykardien erneut elektrisch zu durchbrechen waren.

Unter Nachweis von GHB und Flusssäure konnte eine gezielte Behandlung per kontinuierlicher intravenöser Ca2 ± Substitution und der einmaligen enteralen Gabe von 1 ml/kg KG Calciumgluconat 1 % zur Stabilisierung beitragen.

Ergebnis

Nach 4 Tagen kontinuierlicher Ca2 ± Substitution, wurde die Patientin an Tag 5 der pädiatrischen Intensivtherapie ohne neurologische Einschränkungen erfolgreich extubiert. Unter rückläufigen Läsionen und noch verbliebenem Ulkus ventriculi Forrest III in den gastroskopischen Verlaufskontrollen konnte eine Entlassung nach 13 Tagen erfolgen.

Schlussfolgerung

Bei der Therapie akzidenteller Ingestionen gilt neben Zeitpunkt und Menge der Aufnahme, die frühzeitige Detektion potenziell toxischer Bestandteile als besonders relevant. GHB und Flusssäure als potenzielle Komponenten von Felgenreiniger können zu einer vitalen Bedrohung durch Vigilanzminderung, Verätzungen sowie Störungen der Kalziumhomöostase mit malignen Herzrhythmusstörungen führen.

Neben Sicherung der Vitalfunktionen kann eine frühzeitige kontinuierliche intravenöse und enterale Gabe von Calciumgluconat durch Substitution bzw. Resorptionsminderung zum Therapieerfolg beitragen. Gastroskopische Interventionen dienen der Eindämmung und Kontrolle einer potenziell ätzenden Wirkung des Substrats.

EP / 05 / 06

Eigenschaften und spezielle Herausforderungen neonatologischer Notfall-Transporte

Sarah Schumacher[1], Matthias Lange[2], Chris Mohrmann[2], Kai Fiedler[2], Florian Beske[2], Axel Heep[2], Falk Hoffmann[3], Bernd Mitzlaff[4]

[1]Klinikum Leer, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Leer, Deutschland, [2]Universitätsklinikum Oldenburg, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Oldenburg, Deutschland, [3]Carl von Ossietzky Universittät, Abteilung für Versorgungsforschung, Oldenburg, Deutschland, [4]Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Abteilung für Rettungs- und Notfallmedizin, Kiel, Deutschland

Fragestellung

In der Regel benötigen Neugeborene nach der Geburt keine spezielle medizinische Versorgung. Wenn jedoch unerwartete Komplikationen auftreten, kann jedoch eine Notfallverlegung in eine Kinderklinik der höheren Versorgungsstufe notwendig werden.

Die Identifikation von führenden Symptomen, Krankheitsbildern und deren zeitliches Auftreten nach der Geburt werden analysiert. Darüberhinaus wird der zeitliche Aufwand für das neonatologische Fachpersonal in Zeiten begrenzter Ressourcen näher betrachtet.

Methodik

In einer retrospektiven Studie wurden alle Transportprotokolle eines überregionalen pädiatrisch-neonatologischen Krankenhauses der Maximalversorgung im Nordwesten Deutschlands vom 01.10.2018 bis 30.09.2021 analysiert.

Der besondere Fokus lag dabei auf Transporten von Neugeborenen und den Leitsymptomen, die zur Kontaktaufnahme und Verlegung führten.

Ergebnis

Insgesamt wurden 299 Patienten eingeschlossen (Durchschnittsalter bei Verlegung 15,5 Stunden, 61,6 % männlich). Im Durchschnitt betrug die Gesamttransportzeit etwa 2 Stunden. Fünf führende Leitsymptome konnten identifiziert werden – respiratorische Anpassungsstörung, Neugeboreneninfektionen, Herzfehler, hämatologische Erkrankungen und peripartale Asphyxien waren die Ursache für mehr als 80 % der Verlegungen. Eine respiratorische Symptomatik ist dabei am häufigsten Grund für die Verlegung eines Neugeborenen in ein Zentrum, während Asphyxie die schwerste Erkrankung ist.

Die verschiedenen Symptome unterscheiden sich durch den Zeitpunkt ihres Auftretens. Auch zwischen den verschiedenen Krankenhaustypen wurden Unterschiede festgestellt: Während ein großer Teil der Transporte aus Entbindungskliniken durchgeführt wurde (81,6 %), waren Kinder, die aus Kinderkliniken transportiert wurden, im Allgemeinen schwerer erkrankt.

Schlussfolgerung

Verlegungen von Neugeborenen, insbesondere aus Entbindungskliniken auf neonatologische Intensivstationen, sind keine Seltenheit. Gerade in den Kliniken ohne neonatologische Expertise sind für das medizinische Personal Kenntnisse der häufigsten Symptomkomplexe und deren zeitliches Auftreten, unabdingbar.

In Zeiten knapper werdender Ressourcen ist eine effektive Versorgung kranker oder gefährdeter Neugeborener unerlässlich. Für bevölkerungsarme Regionen bedeutet dies die Notwendigkeit professioneller Zusammenarbeit zwischen Maximalversorgern und kleineren Kinder- und reinen Geburtskliniken.

EP / 05 / 07

Mehr als 500 Kinder könnten jedes Jahr gerettet werden – tun wir wirklich alles dafür, was wir können?

Franziska Markel[1], Bettina Lück[2], Michael Sasse[3], Sebastian Brenner[4], Florian Hoffmann[5], Ellen Heimberg[6], Eva-Maria Jordi Ritz[7], Martin Olivieri[5], Francesco Cardona[8], Philipp Jung[9], Benjamin Ackermann[10]

[1]Herzzentrum Leipzig, Kinderkardiologie, Leipzig, Deutschland, [2]Wurzen, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Wurzen, Deutschland, [3]Medizinische Hochschule Hannover, Abteilung für Pädiatrische Kardiologie und Intensivmedizin, Hannover, Deutschland, [4]Universitätsklinikum Dresden, Abteilung für Kinder- und Jugendmedizin, Dresden, Deutschland, [5]Dr. von Haunerschen Kinderspital, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, München, Deutschland, [6]Universitätsklinikum Tübingen, Abteilung für Pädiatrische Kardiologie, Pulmologie und Intensivmedizin, Tübingen, Deutschland, [7]Universitätskinderklinik beider Basel, Abteilung für Anästhesie, Basel, Schweiz, [8]Medizinische Universität Wien, Abteilung für Neonatologie, Pädiatrische Intensivmedizin und Neuropädiatrie, Abteilung für Kinderheilkunde, Wien, Österreich, [9]Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Lübeck, Deutschland, [10]Universitätsklinikum Leipzig, Klinik für Neonatologie, Leipzig, Deutschland

Fragestellung

Die von Jung et al. formulierten 10 Thesen stellen einen Anforderungskatalog zur Verbesserung pädiatrischer Reanimationen dar. Inwieweit diese Anwendung finden bleibt unklar.

Diese Umfrage erfasst zum ersten Mal wie häufig die zehn Handlungsempfehlungen in Deutschland, Österreich und der Schweiz (D–A–CH-Staaten) umgesetzt werden.

Methodik

Das Studiendesign wurde von der Ethikkommission Leipzig, Deutschland (218/19-ek) genehmigt. Wir entwickelten eine webbasierte Umfrage mit 50 Fragen mit den Schwerpunkten: Erfahrungen und Sicherheit im pädiatrischen Notfallmanagement sowie den strukturellen Bedingungen am Klinikum zur Umsetzung der 10 Thesen.

Der Umfragelink wurde im Zeitraum von 11/2022 bis 5/2023 deutschlandweit an 408 Leiter:innen von 327 Kinderkliniken verschickt.

Darüber hinaus wurde die Umfrage über relevante Fachzeitschriften und -gesellschaften in den D–A–CH-Staaten verbreitet.

Ergebnis

Wir erhielten 977 Antworten, von denen 750 verwertbar waren. Von den Teilnehmer:innen waren 380 in Weiterbildung mit einer Berufserfahrung von 3 (1,9 – 4) Jahren (71 % weiblich) und 370 Antwortende mit 14 (9 – 21) Arbeitsjahren waren Fach-, Ober- und Chefärzt:innen (50 % weiblich).

Ein Großteil der 10 Handlungsempfehlungen wird bisher nur von Wenigen umgesetzt: 7 Antwortende arbeiten an einem Arbeitsort, der alle abgefragten Handlungsempfehlungen umsetzt.

Obwohl bei 89 % der Antwortenden hausinterne Reanimationstrainings angeboten werden, haben nur 54 % aller Befragten im letzten Jahr teilgenommen. Hierbei sahen wir keinen signifikanten Unterschied zwischen Häusern der Maximalversorgung und städtischen Krankenhäusern.

271 aller Ärzt:innen gaben an, dass ein Training von Teamleiter:innen-Fähigkeiten angeboten wird. Lediglich 13 % der WBAs (52 % der Ober- und Chefärzt:innen) fühlen sich sicher in der Teamleitung von Notfällen, wobei 83 % der WBAs im letzten Jahr ein Kind notfallmäßig versorgten.

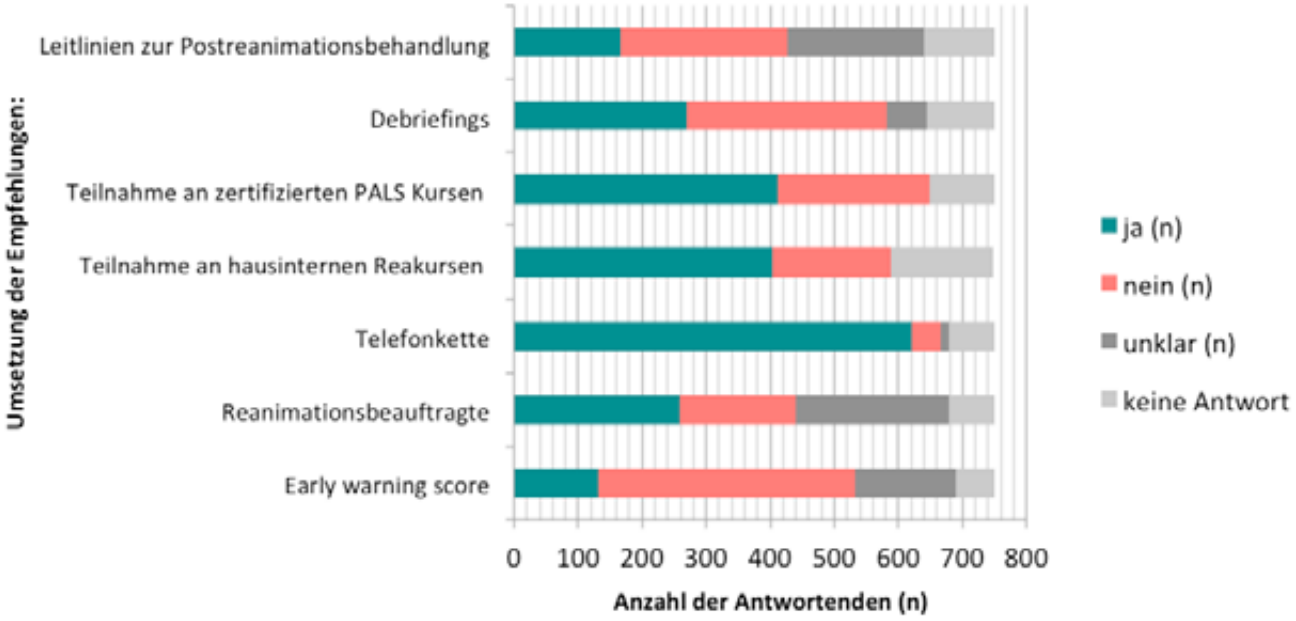
34 % aller Ärzt:innen arbeiten in Kliniken mit einem Reanimationsbeauftragten. Der Gebrauch standardisierter *pediatric early warning scores* und Leitlinien zur Post-Reanimationsbehandlung wurde nur ca. von jedem 5. Antwortenden bejaht.

Schlussfolgerung

Unsere Studie zeigt, dass die 10 Handlungsempfehlungen zur Verbesserung der Qualität pädiatrischer Reanimationen nur unzureichenden Einzug in den Klinikalltag der D–A–CH-Länder gefunden haben.

Diese bilden jedoch die Grundlage für ein strukturiertes Vorgehen im Reanimationsfall, welches das Outcome unserer Patient:innen beeinflusst. Je länger eine Landesgrenze überschreitende Umsetzung der 10 Thesen dauert, umso mehr gutes neurologisches Outcome und Lebensqualität der *cardiac arrest survivor* riskieren wir.

Daher muss die Umsetzung der evidenz-basierten 10 Thesen in jeder Kinderklinik obligat sein und dringend finanziell und personell gefördert werden.



EP / 05 / 08

Evaluation der Einführung eines ‚Paediatric Early Warning Score (PEWS)' hinsichtlich akuter Verlegungen auf die Kinderintensivstation

Angelina Beer[1], Markos Tomidis[1], Uwe Trieschmann[2], Sebastian Brenner[1]

[1]Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin Bereich Pädiatrische Intensivmedizin, Universitätsklinikum Dresden, Dresden, [2]Uniklinik Köln, Köln, Deutschland

Fragestellung

Paediatric Early Warning Scores (PEWS) sollen die Patientensicherheit erhöhen, indem durch frühzeitiges Erkennen klinischer Warnzeichen und die konsekutive zeitnahe Intervention unerwünschte Ereignisse und Mortalität reduziert werden. Es erfolgt die Anwendung von PEWS auf Initiative einer Arbeitsgruppe der Sektion „Pädiatrische Intensiv- und Notfallmedizin" der DIVI auch an der Uniklinik Dresden.

Hypothese: Die Einführung eines PEWS in Kinderkliniken führt zu einer kontrollierten und rechtzeitigen Verlegung von Kindern auf die Intensivstation und damit verbesserten Versorgung kritisch kranker Kinder und Jugendlicher.

Methodik

Die o.g. Hypothese wird mittels einer nicht-interventionellen, prospektiven Beobachtungsstudie untersucht.

Der Gesamt-PEWS-Score addiert sich aus Einzelscores von Atemfrequenz und -arbeit, O_2-Bedarf, SpO_2, Herzfrequenz, Blutdruck, Kapillarfüllungszeit, Neurologie (AVPU) und der Formulierung von Sorge um den Patienten. Die Erhebung des PEWS durch Pflege und Ärzte aller Normalstationen wurde über 16 Monate etabliert.

Die Auswertung der seit 03/2022 erhobenen Daten erfolgt zunächst deskriptiv.

Ergebnis

Es wurden n=35 Kinder (29 % weiblich, Alter ∅ 6,8 Jahre) erfasst, die ungeplant von der Normal- auf die Intensivstation verlegt wurden. Der Verlegungsgrund war 17x respiratorisch, 11x kardiozirkulatorisch, 5x neurologisch, 7x infektiologisch, 7x andere Gründe (z.B. akutes Abdomen). In 74 % lag bei den Patienten eine Grunderkrankung vor. In 60 % der Fälle erfolgte die ITS-Aufnahme außerhalb der Regelarbeitszeit und wurde 4x nicht durch einen PEWS getriggert. Die mittlere Aufenthaltsdauer auf der ITS betrug 5,5 Tage.

Der Verlauf der letzten 3 Erhebungen eines Gesamt-Scores vor Aufnahme auf die ITS im Vergleich zum 4. PEWS-Score bei ITS-Aufnahme zeigte folgende mittlere Werte: 4,2 – 4,4 – 4,9 – 6,3. Der letzte Wert bedeutet gegenüber den ersten beiden Werten eine Steigerung um 1,5 wobei die Betrachtung der Einzelparameter Änderungen im Bereich von Faktor 0,8 – 2,5 zeigten. Zunahmen zeigten sich dabei in absteigender Rangfolge: Sorge > Neurologie > SpO_2 > Atemarbeit > Herzfrequenz. Kaum bis keinen Einfluss hatten die Atemfrequenz und der systolische Blutdruck.

In 77 % der Fälle stimmte die Einschätzung des Kindes durch den PEWS-Score mit der des ITS-Teams überein.

Schlussfolgerung

Paediatric Early Warning Scores sind ein geeignetes Instrument zur frühzeitigen Erfassung einer kritischen Verschlechterung von Kindern auf Normalstationen. Hochrisikopatienten stellen dabei solche mit Grunderkrankungen dar.

EP / 05 / 09

„Erste-Hilfe-Kurse am Kind“ – lässt sich der häusliche Umgang mit Kindernotfällen so verbessern?

Verena Salzmann[1,2], Judith Werner[1,2], Janina Roder[1,2], Jasmin Wepler[1,2], Babett Birnbaum[2], Tamara Müller[1,2], Thomas Nau[1,2], Elias Klinghammer[1,2], Carolin Donath[1,2], Nadine Mand[1,2]

[1]Universitätsklinikum Marburg, Sektion Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Marburg, [2]KinderSimulation Marburg e.V.

Fragestellung

„Erste-Hilfe-Kurse am Kind“ werden sowohl online als auch in Präsenz zunehmend auch von privaten Anbietern mit z.T. unklarer Expertise angeboten. Theoretische und praktische Inhalte unterliegen keiner externen Validierung.

Das KinderSimulationsteam Marburg (KiSiM e.V.) führt neben interdisziplinären Trainings für professionelles Personal im Gesundheitswesen Kurse für Eltern zu Erste Hilfe-Maßnahmen am Säugling und Kind durch.

In einem 3-stündigen Kurs werden durch Kinderkrankenpflegende und Kinderärzt:innen mit langjähriger Erfahrung auf einer Kinderintensivstation theoretische Aspekte typischer Kindernotfälle wie Unfälle, Vergiftungen, Krampfanfälle oder allergische Reaktionen vermittelt und Notfallmaßnahmen bei Fremdkörperaspirationen und Atem-Kreislaufstillstand praktisch trainiert.

Im Rahmen dieser Kurse wurden folgende Fragestellungen formuliert: Wie informieren sich Eltern zu Notfällen im Kindesalter? Führt ein 3-stündiger Kurs zu Erste Hilfe-Maßnahmen im Säuglings- und Kindesalter zu einer subjektiven Verbesserung des theoretischen und praktischen Wissens?

Methodik

Prospektive Befragung aller Personen, die von 8/2019 bis 12/2022 an einem 3-stündigen Elternkurs teilnahmen. Insgesamt wurden an 28 Terminen 219 Personen theoretisch und praktisch geschult.

Ergebnis

201/219 (92 %) der Teilnehmenden (TN) füllten den Evaluationsbogen aus. Mehr als die Hälfte der TN waren Mütter, ca. 1/3 Väter. 180/201 (90 %) hatten bereits eigene Kinder, 97 / 173 (56 %) waren zum Zeitpunkt der Kursteilnahme Eltern von Säuglingen. 195/201 (97 %) der TN gaben an, den Kurs zu besuchen, um mehr Sicherheit im Umgang mit Kindernotfällen zu erlangen.

Vor Kursbesuch hatten sich die TN zu Notfällen bei Kinderärzt:innen (KÄ) (56 %), im Internet (51 %), in der Familie (44 %), bei Freunden (34 %) und/oder bei Hebammen (6 %) informiert. Nach ihrem subjektiven Eindruck am Kursende befragt, stimmten 97 % zu, dass der Kurs ihr Selbstvertrauen im Umgang mit Kindernotfällen gestärkt habe. 99 % bzw. 98 % sahen ihre theoretischen bzw. praktischen Fähigkeiten verbessert.

Schlussfolgerung

Nur ca. 50 % der befragten Eltern informieren sich bei ihren niedergelassenen KÄ zu Erste Hilfe-Maßnahmen am Kind. Informationen aus dem Internet nehmen einen hohen Stellenwert ein, die Inhalte unterliegen jedoch keiner fachlichen Kontrolle, was zu falschen Maßnahmen oder unnötigen Vorstellungen in der Notaufnahme führen kann.

Ein durch ein pädiatrisches Instruktorenteam durchgeführter „Erste-Hilfe-Kurs am Kind“ führt bei Eltern zu einem hohen subjektiven Zuwachs von theoretischem und praktischem Wissen, vermittelt ihnen mehr Selbstvertrauen im Umgang mit Kindernotfällen und kann so die Erstversorgung verbessern.

Allerdings müsste die Verfügbarkeit dieser Kurse deutlich verbessert werden, um andere, weniger verlässliche Informationsquellen abzulösen.

EP / 05 / 10

Selbsteinschätzung neonatologischer Erstversorgungsteams nach einem standardisierten Simulationstraining

Ann-Kathrin Gamer[1], Andreas Leonhardt[2], Rolf Maier[3], Kai Fischer[4], Holger Hauch[5,6], Carmen Knöppel[6], Nadine Mand[2]

[1]Phillips-Universität Marburg, [2]Universitätsklinikum Marburg, Sektion Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Marburg, [3]Universitätsklinikum Marburg, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Marburg, [4]Klinikum Bad Hersfeld, Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Bad Hersfeld, [5]Universität Witten/Herdecke, Kinderpalliativzentrum und Deutsches Kinderschmerzzentrum Datteln, Datteln, [6]Klinikum Bad Hersfeld; Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Bad Hersfeld

Fragestellung

Simulationstrainings (ST) führen zu einer effektiveren Kommunikation, kooperativeren Teamzusammenarbeit und zu einem besseren Aufgabenmanagement.

Welche Veränderungen dieser *non-technical skills* (NTS) lassen sich direkt im Anschluss an ein neonatologisches ST nachweisen? Unterscheiden sich die subjektiv wahrgenommenen NTS von den objektiv erfassten NTS?

Methodik

Durchführung von standardisierten neonatologischen ST im Frühjahr 2017 an einer hessischen Klinik mit perinatalem Schwerpunkt (ca. 1000 Geburten/Jahr).

Vor und nach dem theoretischen und praktischen Training durchliefen alle Teilnehmenden (TN) in interprofessionellen und interdisziplinären Teams ein Studienszenarium (sog. Prä- und Posttest), das mittels Audio-Video-System aufgenommen wurde und nach Randomisierung mittels *Team Emergency Assessment Measure* (TEAM) hinsichtlich NTS ausgewertet wurde.

Zudem erfolgte eine Selbsteinschätzung aller Teamleitenden (TL) nach den Studienszenarien ebenfalls mittels TEAM.

Ergebnis

50/56 (89 %) aller in der Klinik tätigen Pädiater, Kinderkrankenpflegenden, Gynäkolog:innen und Hebammen nahmen am ST teil. 50/50 (100 %) nahmen an der Studie teil, 15 Prä- und 15 Posttests lagen zur weiteren Auswertung vor.

Es konnten signifikante Verbesserungen in allen Aspekten der NTS nachgewiesen werden (siehe Tab.1) In der Gesamtwertung verbesserten sich die Teams von durchschnittlich 4,2 auf 6,9 Punkte (p=0,01). Sowohl im Prätest als auch im Posttest bewerteten die TL ihre Teamleitung, Teamkommunikation, Teamgeist, Situations- und Aufgabenmanagement signifikant besser, als dies durch die geschulten Beobachterinnen erfolgt war.

Der Unterschied zwischen subjektiver und objektiver Einschätzung nahm im Posttest jedoch ab.

Schlussfolgerung

Ein standardisiertes ST führte zu Verbesserungen von NTS in simulierten neonatologischen Erstversorgungen, sowie zu einer adäquateren Selbsteinschätzung der Teamleitenden hinsichtlich dieser NTS. Dies kann sowohl die Lernbereitschaft als auch den Wissenszuwachs neonatologischer ST verbessern.

	Prätest	Posttest	p
Teamleitung (max. 8 Punkte)	2,8 (± 2,0)	4,5 (2,3)	p<0,05
Teamkommunikation (max. 4 Punkte)	1,5 (± 0.9)	2,5 (± 0.6)	p=0,005
Teamgeist (max. 12 Punkte)	5,4 (± 3.0)	8,7 (± 2.1)	p<0,005
Situationsmanagement (max. 12 Punkte)	4,4 (± 2.5)	7,4 (± 2.0)	p=0,001
Aufgabenmanagement (max. 8 Punkte)	3,0 (± 1.7)	5.67 (± 0.9)	p=0,001
Gesamtleistung (max. 10 Punkte)	4,2 (± 1.9)	6,9 (± 1.2)	p=0,01

Tabelle 1: Objektive Veränderungen der NTS nach Simulationstraining

EP / 05 / 11

Klinisch relevante Defizienz im Glutathionstoffwechsel: ein Critical Illness Phänomen?

Andrea Zühlsdorf[1], Maike Rödiger[1], Katja Masjosthusmann[1], Thorsten Marquardt[1]

[1]*Universitätsklinikum Münster, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin - Allgemeine Pädiatrie, Münster, Deutschland*

Fragestellung

Nach schwerwiegendem intensivmedizinischem Verlauf bei Hyperinflammationssyndrom kam es bei einer Patientin im Alter von 13 Jahren zu einer unklaren neurologischen Verschlechterung. Nach laborchemischer Diagnostik konnte eine behandelbare Ursache gefunden und behoben werden.

Methodik

Neben der klinisch-neurologischen Diagnostik erfolgten diverse Laboruntersuchungen, u.a. die massenspektrometrische Untersuchung der organischen Säuren im Urin und genetische Diagnostik basierend auf Next-Generation Sequencing.

Ergebnis

Die Patientin war bereits 8 Wochen in intensivmedizinischer Betreuung bei Hyperinflammationssyndrom als eine erneute Verschlechterung mit komplex-fokalen Krampfanfällen und Vigilanzminderung auftrat.

Wir fanden als Ursache für die neurologische Symptomatik unserer Patientin eine ausgeprägte 5-Oxoprolinurie, als Hinweis auf kritisch reduzierte Glutathionlevel. Glutathion ist ein essenzielles Antioxidans und schützt den Organismus vor Schäden durch freie Radikale, weiterhin wird es in vielen relevanten metabolischen Reaktionen benötigt. Eine 5-Oxoprolinurie tritt meist bei einem genetischen Defekt im Glutathionmetabolismus auf, dieser konnte jedoch basierend auf den genetischen Untersuchungen ausgeschlossen werden.

Nach Behandlung mit hohen Dosen Vitamin C und E normalisierte sich der Glutathionhaushalt, die neurologische Symptomatik besserte sich rasch; weiterhin normalisierte sich der Befund der organischen Säuren.

Schlussfolgerung

Eine erworbene Glutathiondefizienz kann während oder nach prolongierter intensivmedizinischer Therapie entstehen, da viele Medikamente und der erhöhte metabolische Stress die Glutathionreserven verbrauchen und daher ein Mangel dieses essenziellen Antioxidans entsteht, wodurch eine neurologische Verschlechterung eintreten kann, ähnlich wie Patienten mit einem genetisch bedingten Mangel.

Bei langen intensivmedizinischen Behandlungen und ungeklärter neurologischer Verschlechterung kann eine Untersuchung der organischen Säuren sinnvoll sein, um diese behandelbare Ursache schnell zu erkennen und durch Supplementation mit hochdosiertem Vitamin C und E als alternative antioxidative Metaboliten zu beheben.

EP / 05 / 12

Schwere nekrotisierende Fasziitis und Panzytopenie als Erstmanifestation einer akuten lymphatischen Leukämie bei einem 3-jährigen Kind

Franziska König[1], Rahel Aeschimann-Huhn[1], Elke Daur[1], Helmut Hummler[1], Reinald Repp[2], Matthias Braun[3], Marius Rohde[3], Mohammad Vahdad[4], Guido Seitz[4], Stefanie Weber[5], Nadine Mand[1]

[1]Sektion Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Marburg, Marburg, [2]Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Klinikum Fulda, Fulda, [3]Klinik für pädiatrische Onkologie, Hämatologie und Immundefekte, Universitätsklinikum Gießen, Gießen, [4]Klinik für Kinderchirurgie und Kinderurologie, Universitätsklinikum Marburg, Marburg, [5]Allgemeinpädiatrie, Kindernephrologie und Transplantationsnephrologie, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Marburg, Marburg

Fragestellung

Die nekrotisierende Fasziitis (NF) ist eine seltene, häufig fulminant verlaufende Weichteilinfektion mit hoher Mortalität. Die Therapie besteht aus einem radikalen chirurgischen Debridement, Breitbandantibiotika sowie hämodynamischer Unterstützung.

Wir berichten von einem 3-jährigen Jungen mit schwerer NF und Panzytopenie als Erstmanifestation einer akuten lymphatischen Leukämie (ALL).

Methodik

Fallbericht

Ergebnis

Der Junge mit bis dato nicht genetisch gesicherter Trisomie 21 wurde mit Fieber bis 40 °C, oralen Bläschen sowie mit perianaler Rötung in einer externen Kinderklinik vorstellig. Bei rascher Befund- und Zustandsverschlechterung wurde die Diagnose NF gestellt.

Es erfolgte ein radikales chirurgisches Debridement der Gesäß-, Lenden-, Leistenregion, des Unter- und Mittelbauchs sowie des Genitalbereichs (ca. 30 % der KOF).

Nach Übernahme zeigte der Patient einen schweren septischen Schock mit Atem- und Kreislaufinsuffizienz, akutem Nierenversagen, Verbrauchskoagulopathie und Leberinsuffizienz.

Zudem ausgeprägte Panzytopenie (min. Hb 47 g/l, min. Thrombozyten 10 g/l, min. Leukozyten 0,16 g/l, Agranulozytose). Bei fehlendem Nachweis von Blasten in den beiden initialen Knochenmarkspunktionen (KMP) erfolgte unter dem Aspekt eines hyperinflammatorischen Geschehens neben der Breitbandantibiotikatherapie die Gabe von Prednisolon, IVIG und, bei fehlender Besserung, Ruxolitinib und GCSF. Zudem mehrfache EK-, TK- und FFP-Gaben.

Mehrfache Gabe von Granulozytenkonzentraten u.a. zur Unterstützung der Wundheilung. Mikrobiologisch konnte im initialen Wundabstrich E. coli sowie Strep. dysgalacticae (Gruppe C) nachgewiesen werden. Bei fortbestehender Panzyotopenie ohne Regenerationszeichen erfolgte eine erneute KMP am 35. BT mit zytomorphologischem Nachweis von lymphatischen Blasten, sowie Nachweis einer klonalen B-Zell-Population in einer ebenfalls durchgeführten Knochenmarkstanze.

Damit Diagnosestellung einer ALL. Auf Grund der ausgeprägten Wunddefekte erfolgte im Rahmen eines individuellen Heilversuchs die Induktion mit einer 4-wöchigen kontinuierlichen i.v.-Therapie mit Blinatumomab (bispezifischer Anti-CD19-AK) sowie intrathekale MTX-Gaben. Hierunter zeigte sich eine Regeneration der Knochenmarkfunktion.

Aufgrund der initialen Neutropenie wurden ein Anus praeter bei bestehendem Ileus erst am 23. BT, ein Tracheostoma am 59. BT angelegt. Endgültige Beendigung der Kreislaufunterstützung am 67. BT und der Atemunterstützung am 75. BT. Passagere Wundversorgung mittels Biomembranen.

Schlussfolgerung

Wir berichten von einer untypischen Erstmanifestation einer ALL in Form einer schweren NF und Panzytopenie. Es ist weiterhin eine intensive interdisziplinäre Betreuung des Patienten nötig, eine intensive konventionelle Chemotherapie sowie eine definitive Wundversorgung stehen noch aus.

EP / 05 / 13

Der knisternde Patient: eine lebensbedrohliche Komplikation?

Andrea Zühlsdorf[1], Katja Masjosthusmann[1], Jenny Potratz[1]

[1]*Universitätsklinikum Münster, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin - Allgemeine Pädiatrie, Münster, Deutschland*

Fragestellung

Ein 17 Jahre alter Patient stellte sich selbst in der Notaufnahme vor, da er Nackenschmerzen habe und sein Hals und seine Haut „knistere“.

Methodik

Aufarbeitung eines seltenen Kasus, die Diagnostik umfasste Anamnese, klinische Untersuchung und Bildgebung

Ergebnis

Die CT-Diagnostik zeigte ein ausgedehntes Emphysem der Haut und Bindegewebe einschließlich der Extremitäten, des Mediastinums, Retroperitoneums sowie ein Pneumoperikard. ein Pneumothorax lag nicht vor. Eine ursächliche Perforation des Ösophagus wurde durch eine Kontrastmitteldarstellung ausgeschlossen. Die körperliche Untersuchung zeigte ein Untergewicht mit einem BMI von 13,8 kg/m^2.

In der erweiterten Anamnese und Untersuchung stellten wir die Erstdiagnose einer Anorexie. Nebenbefundlich bot der Patient eine Bradykardie von 25 bpm, sowie eine milde Homocystein Erhöhung aufgrund des Nährstoff- und Vitaminmangels. Unter gezieltem Kostaufbau konnte ein Refeeding-Syndrom vermieden werden und der Befund zeigte sich rückläufig, sodass eine Verlegung in die Kinder- und Jugendpsychiatrie zur weiteren Behandlung möglich wurde.

Schlussfolgerung

Während pulmonale Komplikationen der Anorexia nervosa einschließlich Pneumothorax und Pneumomediastinum wiederholt beschrieben sind, ist ein derart ausgeprägtes Air Leak Syndrom wie bei diesem Patienten eine seltene Komplikation mit Indikation zur intensivmedizinischen Überwachung und ggf. Therapie führen.

EP / 05 / 14

Ein Review zur Förderung der elterlichen Gesundheitskompetenz zur Prävention einer RSV-Infektion bei Kindern

Ulrich Bauernfeind[1,2], Lydia Bauernfeind[2]

[1]*FH Gesundheitsberufe OÖ, Standort Linz2 – Ordensklinikum Linz, Elisabethinen, Linz, Österreich,*
[2]*TH Deggendorf-Fakultät Angewandte Gesundheitswissenschaften, Deggendorf, Deutschland*

Fragestellung

Die Gesundheitskompetenz ist ein wichtiger Aspekt, der bei der Versorgung von Kindern berücksichtigt werden muss. Besorgniserregend ist, dass jeder vierte Elternteil lediglich über eine geringe Gesundheitskompetenz verfügt, was die Fähigkeit Gesundheitsinformationen zu nutzen, um Gesundheitsentscheidungen zu treffen, stark beeinträchtigt.

Die Auswirkungen einer geringen Gesundheitskompetenz sind weitreichend und umfassen zum Beispiel die vermehrte Inanspruchnahme von Notaufnahmen.

Um dies zu vermeiden, stellt sich daher folgende Frage: Welche Maßnahmen können Eltern zur Vermeidung einer RSV-Infektion bei Kindern ergreifen, um einer Hospitalisierung und folgenden Überlastung der Krankenhäuser entgegenwirken zu können?

Methodik

Im Juni 2023 wurde eine Literaturrecherche in PubMed und CINAHL durchgeführt, wobei empirische Originalarbeiten und Reviews zu Präventionsmaßnahmen einer RSV-Infektion bei Kindern berücksichtigt wurden.

Ergebnis

Ein wichtiger Aspekt, um die Ausbreitung von RSV-Infektionen zu minimieren, ist das Einhalten von Hygiene-Regeln im öffentlichen Leben und innerhalb der Familie. Dazu gehören regelmäßiges Händewaschen, hygienisches Husten und Niesen, sowie die Reinigung eventuell kontaminierter Gegenstände (wie z.B. Spielzeuge). Auch wenn kein explizites Besuchsverbot von Gemeinschaftseinrichtungen besteht, sollte während der Ansteckungsfähigkeit der Besuch von ebendiesen vermieden werden.

Um das Risiko eines schweren Verlaufs minimieren zu können, ist darauf zu achten, dass eine Exposition gegenüber Tabakrauch vermieden wird. Zudem kann auch das Stillen in der Säuglingsperiode einen leichteren Verlauf begünstigen. Eltern mit einer geringen Gesundheitskompetenz weisen ein Wissensdefizit bezüglich der oben genannten Aspekte auf, da eine diesbezügliche, leicht verständliche Aufklärung seitens der involvierten Angehörigen von Gesundheitsberufen nicht oder nur unzureichend stattfindet.

Schlussfolgerung

Angehörige der Gesundheitsberufe können die Auswirkungen der fehlenden Gesundheitskompetenz von Eltern mildern, indem sie versuchen die Anforderungen an die Gesundheitsversorgung mit den Gesundheitskompetenzen der Familien in Einklang zu bringen.

Effektive, auf Gesundheitskompetenzen basierende Interventionen wie z.B. niederschwelliger Informationszugang, leicht lesbare, zusammengefasste Informationen, Verwendung einfacher Sprache, graphische Aufbereitung und mehrfache Betonung wichtiger Punkte sollten bei allen Familien im Rahmen eines universellen Präventionsansatzes eingesetzt werden.

EP / 05 / 15

Pediatric Inflammatory Multisystem Syndrome (PIMS) während der Omikronwelle – zwei Fallberichte

Franziska König[1], Styliani Mavrommati[2], Elke Daur[1], Rahel Aeschimann-Huhn[1], Helmut Hummler[1], Nadine Mand[1]

[1]Sektion Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Marburg, Marburg, [2]Pädiatrische Kardiologie, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Marburg, Marburg

Fragestellung

Ein PIMS ist ein schweres Hyperinflammationssyndrom nach vorausgegangener symptomatischer oder asymptomatischer SARS-CoV-2-Infektion bei Kindern und Jugendlichen.

Erhöhte systemische Inflammationsparameter, eine Multisystembeteiligung und Nachweis einer kürzlich abgelaufenen SARS-CoV-2-Infektion müssen zur Diagnosestellung vorliegen. Unter der vorherrschenden Virusvariante Omikron erfolgen keine Routinetestungen auf SARS-CoV-2 mehr, weiterhin nimmt die Impfrate unter Kindern und Jugendlichen zu. Dadurch besteht die Gefahr, dass ein PIMS spät diagnostiziert wird und die Therapieinitiierung verzögert erfolgt.

Methodik

Fallberichte

Ergebnis

Zwei Mädchen, 9 (Patientin 1) bzw. 13 (Patientin 2) Jahre alt, wurden mit mehrtägigem Fieber > 40 °C und klinischer Verschlechterung vorgestellt und auf unserer PICU aufgenommen.

Patientin 1 zeigte initial ein akutes Abdomen mit Diarrhoe, eine rasch progrediente Kreislaufinsuffizienz und ein kardiales Pumpversagen (EF min. 25 %, BNP max. 45552 pg/ml, TNI max. 135 ng/ml). Zudem bestanden eine Konjunktivitis sowie eine schwere Gerinnungsstörung. CrP (max. 185,5 mg/l) und PCT (max. 35,8 µg/l) waren deutlich erhöht. Unter Norepinephrin und Epinephrin nur unzureichende hämodynamische Stabilisierung, daher zusätzlich Milrinon für 4 Tage. Respiratorisch war die Patientin allzeit stabil.

Patientin 2 stellte sich mit kardiorespiratorischem Versagen und Exanthem mit klinischen V.a. Toxic Shock Syndrom vor. Es erfolgte eine invasive Beatmung und eine Kreislaufunterstützung mit positiv inotropen Medikamenten bei kardialer Dekompensation (BNP max. 15620 pg/ml, TNI max. 3665 ng/ml). Darunter nur unzureichend kontrollierte Kreislaufinsuffizienz, sodass Argipressin und Hydrokortison eingesetzt wurden. Endgültige Beendigung der hämodynamischen Unterstützung ab dem 5. Tag.

Beide Patientinnen wurden initial mit Breitbandantibiotika behandelt. Darunter keine klinische Besserung oder rückläufige Inflammationsparameter. Wiederholte Blutkulturen und mikrobiologische Abstriche waren keimfrei. Unter dem Aspekt eines PIMS-Gabe von hochdosierten IVIG und Methylprednisolon ab dem 3. Tag. Beide Patientinnen hatten einige Wochen zuvor einen grippalen Infekt, wurden jedoch nicht auf SARS-CoV-2 getestet. Die 13-jährige Patientin war gegen SARS-CoV-2 geimpft.

Schlussfolgerung

Die Diagnosestellung des PIMS ist aufgrund des initial klinisch septischen Krankheitsbildes oftmals komplex, eine rasche Therapieinitiierung ist jedoch entscheidend für das Outcome.

Der SARS-CoV-2 Antikörperstatus ist zum heutigen Zeitpunkt bei zunehmender Impfrate und Durchseuchung der Kinder und Jugendlichen mäßig zur raschen Diagnosestellung geeignet.

EP / 05 / 16

Ein digitalisierter Entwurf zur Reduktion von Personalengpässen in der pädiatrischen Intensivmedizin

Rainer Spiegel[1]

[1]*Departement Akutmedizin, Klinik für Innere Medizin und interdisziplinäres Notfallzentrum, Basel, Schweiz*

Fragestellung

Zu den tragenden Themen beim DIVI-Kongress 2022 gehörten die Personalengpässe auf Kinderintensivstationen im Rahmen der RSV-Infektionswelle. Neben zukünftiger Ausbildung und besseren Arbeitsbedingungen ist Improvisation gefragt, um die Versorgung pädiatrischer Intensivpatient:innen zu gewährleisten.

Ein Ansatz ist die Verlegung der Kinder in Regionen, in denen es noch freie Intensivbetten gibt. Jedoch droht auch hier das Szenario, dass alle pädiatrischen Intensivbetten belegt sind und es an Personal für die Öffnung zusätzlicher Betten fehlt.

Methodik

Hier wird ein digitaler Entwurf präsentiert, der zwar keine langfristige Lösung für Personalengpässe bietet, diese jedoch kurzfristig abmildern kann. Analog zur COVID-19-Pandemie, in der sich Freiwillige für kurzfristige Einsätze auf Intensivstationen meldeten (z.B. ehemalige Intensivpflegekräfte, die zwischenzeitlich freiberuflich oder in der Verwaltung/im Management tätig waren, Anästhesie-Pflegekräfte, Notärzt:innen, etc.), wird ein Entwurf präsentiert zur flächendeckenden, digitalisierten Erfassung von Personen mit Erfahrung in der pädiatrischen Intensivmedizin oder in verwandten Bereichen (z.B. pädiatrische Anästhesie).

Die in der Datenbank erfassten Personen stimmen zu, bei einer akuten Ressourcenknappheit kontaktiert zu werden bzw. dass deren Arbeitgeber eine Anfrage erhalten. In der Datenbank werden personenbezogene Daten, mögliche Zeiträume der Verfügbarkeit, die gewünschten Regionen des Einsatzes, Vorerfahrungen, Berufsabschlüsse und Weiterbildungszertifikate erfasst, die direkt hochgeladen werden können.

Ergebnis

Zugriff wird jenen Intensivstationen gestattet, die sich verpflichten, alle sensiblen Daten zu schützen. Dies gewährleistet für die teilnehmenden Intensivstationen zu einem beliebigen Zeitpunkt einen flächendeckenden Überblick über Personen mit entsprechender Berufserfahrung und eine Möglichkeit der Kontaktaufnahme.

Schlussfolgerung

Es besteht die Hoffnung, dass sich durch die digitalisierte Erfassung kurzfristige Versorgungsengpässe abmildern lassen. Hier ist die Hilfe der Politik gefragt: Personen, die zum Beispiel für einen zweimonatigen Einsatz in eine andere Region gehen, benötigen finanzielle und organisatorische Unterstützung für den Mehraufwand.

Auch für die Arbeitgeber, die qualifiziertes Personal an andere Kliniken ausleihen, muss sich der Aufwand lohnen, z.B. für die Verwaltung, die eine ehemalige Kinderintensivpflegekraft beschäftigt, oder die Klinik, die eine Kinderanästhesie-Pflegekraft ausleiht.

Weder das Personal noch die Arbeitgeber dürfen einen Nachteil haben. Hier kann die Politik durch Bereitstellung finanzieller Kompensationen einen wichtigen Beitrag leisten.

Respiratorisches Versagen

EP / 06 / 01

Die Fluss-kontrollierte Beatmung mit negativem gegenüber positivem end-exspiratorischen Druck führt zu keiner verstärkten Beatmungs-assoziierten Lungenschädigung im Schweinemodell

Martin Scharffenberg[1], Raphael Theilen[1], Robert Huhle[1], Marlene Staevie[1], Xiuli Yang[1], Yusen Chai[1], Jessica Pablik[1], Sophia Fricke[1], Carolin Rothmann[1], Jonathan Fröhlich[1], Thea Koch[1], Jakob Wittenstein[1], Marcelo Gama de Abreu[1,2]

[1]*Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der TU Dresden, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Dresden, Deutschland,* [2]*Cleveland Clinic, Dept. of Outcomes Research, Anesthesiology Institute, Cleveland, Vereinigte Staaten*

Fragestellung

In einem Modell des hämorrhagischen Schocks am Schwein erhöhte die Fluss-kontrollierte Beatmung (FCV) mit negativem (NEEP) gegenüber positivem end-exspiratorischen Druck (PEEP) den mittleren arteriellen Druck sowie den Schlagvolumen- und Herzindex, beeinträchtigte aber temporär Lungenmechanik und Oxygenierung.

Während kontrovers diskutiert wird, ob eine Beatmung mit niedrigem end-exspiratorischen Druck zur Beatmungs-assoziierten Lungenschädigung (VILI) beiträgt, überprüften wir die Hypothese, dass FCV mit NEEP gegenüber PEEP zu VILI in nicht-vorgeschädigten Lungen führt.

Methodik

Nach behördlicher Genehmigung (LD Sachsen, 25-5131/522/53), Einleitung einer Allgemeinanästhesie und Instrumentierung, wurden 18 juvenile weibliche, Lungen-gesunde Schweine über 4 h entweder mit PEEP (5 mbar) oder NEEP (-10 mbar) Fluss-kontrolliert beatmet (Tidalvolumen [V_T] 7 ml/kg, Atemfrequenz [Af] titriert nach Normokapnie, Inspirations-/Exspirationszeitverhältnis 1:1, inspiratorische Sauerstofffraktion 50 %).

Nach anschließendem Lungenblähmanöver und fortgesetzter Beatmung mit PEEP (5 mbar) für 0,5 h wurden post mortem die Lungen entnommen. Histologisch wurde VILI verblindet mittels kumulativem Diffuse alveolar damage (DAD) Score und morphometrischer Methoden (randomisiertes Sampling) analysiert.

Wir bestimmten außerdem die Wet/Dry ratio (W/D) sowie die relative mRNA-Expression von Interleukin 6 und 8, Tumornekrosefaktor α, Vascular cell adhesion molecule, Club Cell Protein 16, E-Catherin, Amphiregulin, Intercellular adhesion molecule und Receptor for advanced glycation end-products im Lungengewebe. Statistische Analysen (zweiseitiger t-Tests, allgemeines lineares Modell, verallgemeinerte lineare gemischte Modelle) erfolgten mittels IBM SPSS v29 (α=0,05).

Ergebnis

Der mittlere end-exspiratorische Druck betrug 5 ± 0 mbar während PEEP und -11 ± 1 mbar während NEEP ($p<0{,}001$). V_T, Af und Atemwegsspitzendruck unterschieden sich nicht zwischen den Gruppen, während die Compliance während NEEP reduziert war ($p<0{,}001$). Der kumulative DAD-Score unterschied sich statistisch nicht zwischen den Gruppen (3,45 ± 1,9 vs. 3,49 ± 1,7; $p=0{,}955$).

Die mittlere Alveolarseptumdicke (MST) war nach Beatmung mit NEEP gegenüber PEEP geringer (Abb. 1A), während sich der atelektatische Volumenanteil und die Fläche belüfteter Lunge nicht unterschieden.

Weder die W/D (Abb. 1B) noch die Expression der untersuchten Biomarker (Abb. 1C) unterschieden sich zwischen PEEP und NEEP.

Schlussfolgerung

In dieser experimentellen Studie am Schwein führte eine 4-stündige Fluss-kontrollierte Beatmung mit NEEP vs. PEEP weder zu einer histologisch noch zu einer molekularbiologisch messbaren Lungenschädigung. Stattdessen reduzierte die FCV mit NEEP die mittlere Alveolarseptumdicke, was auf einen verbesserten Lymphabfluss hindeuten kann.

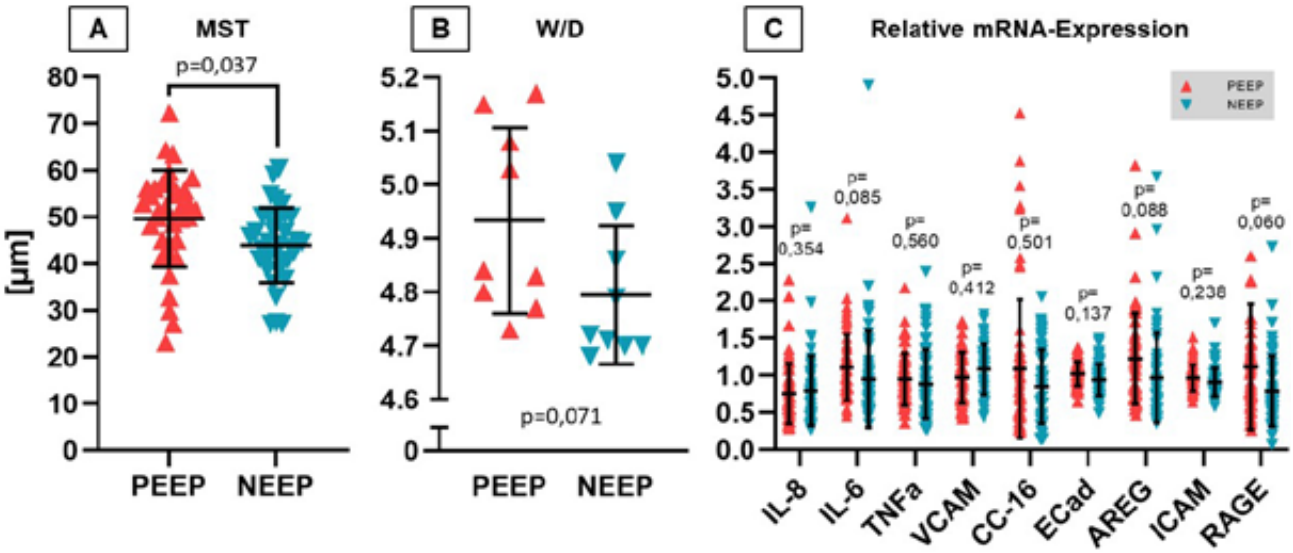


Abb. 1: A) Mittlere Alveolarseptumdicke (MST), **B)** Wet/Dry ratio (W/D), **C)** Relative mRNA-Expression im Lungengewebe. MW±SD. PEEP: Positiver end-exspiratorischer Druck, NEEP: Negativer end-exspiratorischer Druck, IL-6/IL-8: Interleukin 6/8, TNFa: Tumornekrosefaktor α, VCAM: Vascular cell adhesion molecule, CC-16: Club Cell Protein 16, ECad: E-Catherin, AREG: Amphiregulin, ICAM: Inter-cellular adhesion molecule, RAGE: Receptor for advanced glycation end-products

EP / 06 / 05

Arterieller Sauerstoffgehalt als Prädiktor von Intensivpflichtigkeit und erhöhter Letalität bei ambulant erworbener Pneumonie

Achim Grünewaldt[1], Gernot Rohde[1,2]

[1]Universitätsklinikum Frankfurt, Medizinische Klinik 1, Schwerpunkt Pneumologie/Allergologie, Frankfurt am Main, Deutschland, [2]Capnetz Study Group, Hannover, Deutschland

Fragestellung

Die Rolle des arteriellen Sauerstoffgehaltes (ctO2) als Parameter einer ausreichenden Gewebeoxygenierung ist nicht geklärt. Trotz pathophysiologischer Überlegungen, die das Hämoglobin als Sauerstofftransportträger in die ctO2-Berechnung einbeziehen, gibt es bisher keine prospektiven Daten, die diesen Marker in der Akut- und Intensivmedizin untersucht haben, so dass die Erniedrigung von Sauerstoffpartialdruck (pO2) und arterieller Sauerstoffsättigung (sO2) als Indikator für eine Sauerstoffsubstitution verwendet wird.

Im Rahmen einer Auswertung der Kohorte des Kompetenznetzwerks für ambulant erworbene Pneumonie (CAPNETZ), verglichen wir den arteriellen ctO2 bei Aufnahme mit pO2 und sO2 als unabhängigen Risikofaktor der Letalität. Sekundäre Zielgrößen waren die Untersuchung der Korrelation von erniedrigtem ctO2 und Aufnahme auf Intensivstation sowie invasiver Beatmung.

Methodik

Eingeschlossen wurden Patienten der CAPNETZ-Kohorte der Jahre 2002 – 2022.

Die statistische Auswertung erfolgte mit Hilfe der Statistik-Software „SPSS Statistics“ [Version 27, 2020). Der Einfluss von ctO2, pO2 und SO2 auf die Letalität wurde mit binär logistischer Regression analysiert.

Ergebnis

Der Datensatz umfasste 11.898 Fälle mit ambulant erworbener Pneumonie. Bei 6758 Fällen konnte der ctO2 analysiert werden. Das mediane Patientenalter dieser Kohorte lag bei 66 a (IQR 51 – 76), 39.7 % der Fälle waren weiblich. Bei 4700 (90.7 %) Patienten wurde eine stationäre Aufnahme, bei 81 (5.7 %) eine IMC- und bei 210 (14.8 %) eine ICU-Aufnahme dokumentiert. Die mediane Krankenhausverweildauer betrug 8 d (IQR 5 – 12), die Gesamtletalität lag bei 8.6 %. Die mediane ctO2 lag bei 16.47 ml/dl (IQR 14.72 – 18.06), die mediane Sauerstoffsättigung bei 93 % (IQR 90 – 96) und der mediane pO2 bei 63.8 mmHg (IQR 54.3 – 73.6).

Die binär logistische Regression zeigte einen signifikanten Einfluss von erniedrigtem ctO2 auf die Letalität ($p<0.01$; OR 0.82). In der ROC-Analyse zeigte sich mit einer Sensitivität von 65 % und einer Spezifität von 42 % ein optimaler Cut-Off bei einem ctO2 von 16 ml/dl.

Weiterhin konnte eine höhere Letalität bei einem Aufnahme-pO2 < 60 mmHg und einer Sauerstoffsättigung bei Aufnahme < 90 % nachgewiesen werden ($p<0.001$).

Die weitere Analyse ergab einen Einfluss von erniedrigtem ctO2 auf die Aufnahme auf ICU ($p<0.001$, OR 0.88). Eine höhere Rate von invasiver Beatmung bei niedrigem ctO2 konnte nicht nachgewiesen werden.

Schlussfolgerung

In der CAPNETZ-Kohorte konnte ein signifikanter Einfluss einer erniedrigtem ctO2 auf Letalität und Rate an ICU-Aufnahmen nachgewiesen werden.

Der ctO2 scheint damit ein eigenständiger Prognosemarker der Letalität bei ambulant erworbener Pneumonie zu sein. Weitere Analysen werden klären müssen, ob durch ihn die Gewebeoxygenierung besser abgebildet wird als mit pO2 und sO2.

EP / 06 / 06

Hospitalisierung durch COVID oder nicht-COVID? Eine deutschlandweite Strukturbruchanalyse

Florian Raimann[1], Oliver Old[1], Kai Zacharowski[1], Benjamin Friedrichson[1], Jan Kloka[1]

[1]*Goethe Universität, Universitätsklinikum, Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Frankfurt am Main, Deutschland*

Fragestellung

Die verschiedenen Infektionswellen der COVID-19-Pandemie in Deutschland waren durch divergierende Krankenhauseinweisungen mit unterschiedlichen Schweregraden charakterisiert. Zuletzt schien eine SARS-CoV-2 Infektion nur noch eine untergeordnete Rolle zu spielen und nicht-COVID-19 assoziierte Erkrankungen wieder in den Vordergrund der Hospitalisierungsgründe zu rücken.

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es zu evaluieren, ob COVID-19 oder nicht-COVID-19 assoziierte Erkrankungen ursächlich für eine Hospitalisierung waren und ob im Verlauf der Pandemie eine Entkopplung von SARS-CoV-2 als Nebendiagnose und einer COVID-19 assoziierten Hauptdiagnose zu verzeichnen war.

Methodik

Auf Basis der an das InEK gemeldeten Abrechnungsdaten erfolgte die Erstellung eines Panels von COVID-19 assoziierten ICD-10 Diagnosen. Als Vergleichsgruppe dienten alle Diagnosen ohne COVID-19-Bezug.

Die statistische Auswertung erfolgte primär deskriptiv. Auf Basis der definierten Panels erfolgte eine Strukturbruchanalyse, um eine COVID-19-Assoziation zwischen einer SARS-CoV-2 Infektion und der Hauptdiagnose zu untersuchen.

Ergebnis

In die retrospektive, deutschlandweite Analyse wurden alle hospitalisierten SARS-CoV-2 positiven Patienten vom 01.01.2020 bis 30.09.2021 eingeschlossen (1.128.038 Fälle; Intensivpatienten n=224.181, 19.9 %). Hierauf entfielen 58.549 Patienten < 18 Jahren (5,2 %); 406.201 Patienten zwischen 19 und 65 Jahren (36,0 %), sowie 663.288 Patienten > 65 Jahren (58,8 %).

Im Januar 2022 nahm die Assoziation zwischen SARS-CoV-2 und einer COVID-19 assoziierten Haupterkrankung signifikant von 58 % auf 24 % ab (Abb. 1). Im selben Zeitraum zeigte sich ein signifikanter Rückgang an Zuweisungen von SARS-CoV-2 positiven Patienten auf die Intensivstationen in Deutschland (68 % auf 21 %, jeweils über alle Altersgruppen hinweg. Zeitgleich stieg die Anzahl der wegen SARS-CoV-2 hospitalisierten Patienten bis zum 5ten Lebensjahr an (2020: 1.569; 2021: 5.561; 2022: 29.515).

Schlussfolgerung

Im Januar 2022 zeigte sich in den deutschlandweiten Hospitalisierungen ein signifikanter Rückgang der SARS-CoV-2 positiven Patienten mit einer COVID-19 assoziierten Hauptdiagnose. Darüber hinaus konnte unter Betrachtung der COVID-19 assoziierten Hauptdiagnosen bei positivem SARS-CoV-2 Nachweis ein signifikanter Rückgang der Intensivaufnahmen verzeichnen werden.

Die Autoren schlussfolgern deshalb, dass ab Januar 2022 die nachgewiesene SARS-CoV-2 Infektionen überwiegend nicht mehr die Hauptdiagnose bestimmend war. Ausgenommen hiervon waren Kinder bis zum fünften Lebensjahr.

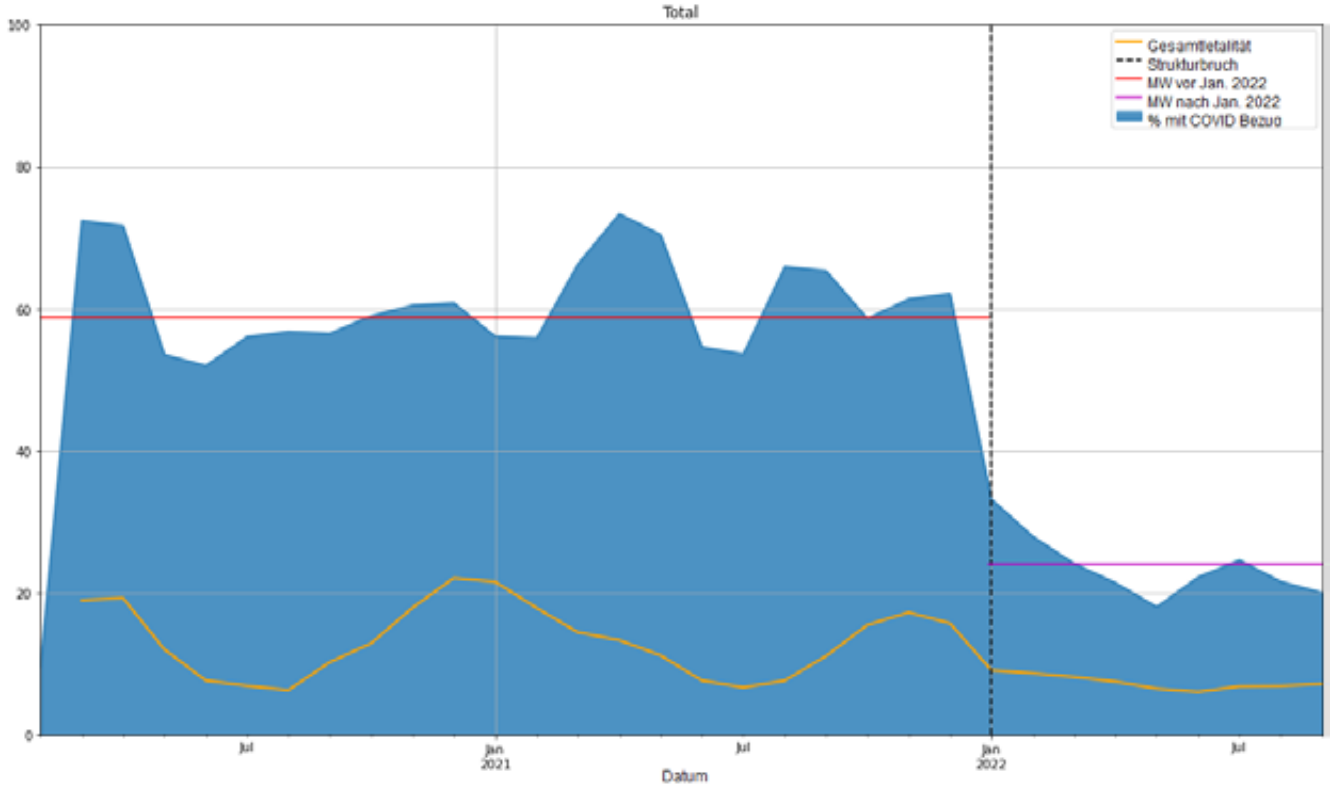


Abbildung 1 - Strukturbruchanalyse

EP / 06 / 07

Serokonversionen beim medizinischen Personal während der COVID-19-Pandemie: Die COVID-19 Contact (CoCo) Studie der Medizinischen Hochschule Hannover.

Anne Cossmann[1], Metodi Stankov[1], Gema Morillas Ramos[1], Christine Happle[2,3], Julia Wahlen[4], Alexandra Dopfer-Jablonka[1,5], Georg Behrens[1,5]

[1]Klinik für Rheumatologie und Immunologie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland, [2]Klinik für pädiatrische Pneumologie, Neonatologie, Allergologie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland, [3]BREATH, Deutsches Zentrum für Lungenforschung, Hannover, Deutschland, [4]Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland, [5]Standort Hannover-Braunschweig, Deutsches Zentrum für Infektionsforschung, Hannover, Deutschland

Fragestellung

Zu Beginn der Corona-Pandemie bestand große Unsicherheit, ob medizinisches Personal trotz der Schutzmaßnahmen einem erhöhten Infektionsrisiko ausgesetzt ist. In Ländern mit hochschnellenden Infektionszahlen und einer Überlastung des Gesundheitssystems fielen viele Gesundheitsfachkräfte der Pandemie zum Opfer.

Mit der COVID-19 Contact (CoCo) Studie wollten wir die Rate an Serokonversionen nach SARS-CoV-2-Infektion des Klinikpersonals erfassen.

Methodik

Im Rahmen der CoCo-Studie wurden insgesamt 1.465 Teilnehmende des MHH-Klinikpersonals mit Patient:innenkontakt ab März 2020 longitudinal unter den Standards einer klinischen Studie inkl. Ethikvotum, informierter Einwilligung und unter Wahrung der Datenschutzbestimmungen untersucht. Soziodemografischen Daten, Einschätzungen zur Pandemie und zum Arbeitshintergrund wurden mittels Fragebogen erfasst.

Serologische Testungen erfolgten nach wöchentlichen und später 1- bis 6-monatlichen Blutentnahmen in semiquantitativen bzw. quantitativen ELISAs (anti-SARS-CoV-2 S1 IgG, anti-SARS-CoV-2-NCP IgG, EUROIMMUN, Lübeck, Germany) sowie ggf. Bestätigungstests.

Ergebnis

1.465 Teilnehmende wurden untersucht. Das Durchschnittsalter lag bei 42 Jahren, 71 % waren weiblich, 27 % arbeiteten in der Anästhesie, 17 % in der Pädiatrie. Insgesamt erfolgten 5.771 serologische Testungen über einen Zeitraum von 3 Jahren.

In den ersten Wellen bis 12/2020 zeigte sich bei 1.259 Teilnehmenden in über 3.500 Testungen (mittleres Follow up 27,6 Wochen) bei 25 Personen eine neue SARS-CoV-2-Infektion, wovon 7 Infektionen klinisch inapparent waren. Von 18 PCR+ getesteten Personen zeigten 2 keine Serokonversion. Das entspricht einer Serokonversionsrate von rund 2 % bzw. einer Inzidenz von 0,99/100 Personenjahren.

Impfungen begannen im Januar 2021, und Durchbruchinfektionen während der „Alpha-Welle“ (02–06/2021) und „Delta-Welle“ (08–12/2021) waren niedrig mit n=3 bzw. n=7. Erst mit dem Auftreten der „Omikron-Welle“ (01–05/2022) schnellten serologisch bestätigte Durchbruchinfektionen in die Höhe (n=175). Der Großteil der Infektionen hatte keinen nosokomialen Ursprung.

Schlussfolgerung

Vor der Impfkampagne war die Serokonversionsrate vergleichbar zur Allgemeinbevölkerung und es fanden sich wenige klinisch inapparente Infektionen. Zentral durchgeführte COVID-19-Impfungen, persönliche Schutzmaßnahmen und Lockdown-Maßnahmen trugen zu niedrigen Infektionszahlen im Jahr 2021 bei, bevor durch die Omikron-Variante deutlich mehr Durchbruchinfektionen auftraten. Die Studie dient der Vorbereitung für künftige Pandemien.

EP / 06 / 08

Bedeutung der Proteinzufuhr für die Entwöhnung bei mechanisch beatmeten Intensivpatient*innen – Analyse einer großen internationalen Datenbank

Wolfgang Hartl[1], Philipp Kopper[2], Lisa Xu[2], Luca Heller[2], Maxim Mironow[2], Ruiyi Wang[2], Andrew Day[3], Gunnar Elke[4], Helmut Küchenhoff[2], Andreas Bender[2]

[1]LMU, Klinik für Allgemeine-, Viszeral- und Transplantationschirurgie, München, Deutschland, [2]Institut für Statistik, LMU, München, Deutschland, [3]Clinical Evaluation Research Unit, Kingston Health Sciences Centre, Kingston, Ontario, Kanada, [4]UKSH, Campus Kiel, Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Kiel, Deutschland

Fragestellung

Der Einfluss der medizinischen Ernährungstherapie auf die Dauer einer mechanischen Beatmung (MV) ist umstritten. Wir wollten die Bedeutung der Höhe der Proteinzufuhr für das Outcome von beatmeten kritisch kranken Patient*innen untersuchen.

Methodik

Wir analysierten eine große internationale Punkt-Prävalenz-Datenbank (International Nutrition Survey, 785 Intensivstationen) zur Ernährungspraxis bei kritisch kranken Patient*innen. Einschlusskriterium war eine Behandlungsdauer auf der Intensivstation von mindestens 96 Stunden, sowie die Notwendigkeit einer mechanischen Beatmung spätestens am 4. Tag nach Aufnahme.

Wir modellierten Assoziationen zwischen dem adjustierten Hazard Ratio (aHR) für ein Versterben unter MV bzw. für eine erfolgreiche Entwöhnung (konkurrierende Risiken, Outcome), und drei Kategorien der Proteinzufuhr (niedrig: <0,8 g/kg pro Tag, Standard: 0,8 – 1,2 g/kg pro Tag, hoch: >1,2 g/kg pro Tag). Wir verglichen fünf verschiedene hypothetische Proteindiäten (eine ausschließlich niedrige Proteinzufuhr, eine Standardproteinzufuhr, die früh (Tag 1 bis 4) oder spät (Tag 5 bis 11) nach der Aufnahme auf der Intensivstation verabreicht wurde, sowie eine frühe oder späte hohe Proteinzufuhr.

Die Assoziationen wurden an zahlreiche Konfounder adjustiert, und es wurden mehrere Techniken zur Minimierung des Confounding by Indication angewendet (u.a. Konzept der Lag- und Lead-Zeit).

Ergebnis

12.930 Patient*innen wurden ausgewertet. 13.7 % verstarben unter MV. Die entwöhnten Patient*innen verbrachten im Median 9,9 Tage [IQR 6,5 – 17,7 Tage] am Beatmungsgerät, 13,6 Tage [IQR 8,9 – 22,9 Tage] auf der Intensivstation und 22,0 Tage [IQR 13,5 – 35,1 Tage] im Krankenhaus. Der Median der täglichen niedrigen Proteinzufuhr betrug 0,50 g/kg [IQR 0,28 – 0,66], der Standardzufuhr 1,00 g/kg [IQR 0,89 – 1,09] und der hohen Zufuhr 1,41 g/kg [IQR 1,29 – 1,60].

Es gab keine signifikanten Hinweise darauf, dass die Höhe der Proteinzufuhr mit der Zeit bis zur Entwöhnung zusammenhing. Im Vergleich zu einer ausschließlich niedrigen Proteinzufuhr war eine Standardproteinzufuhr jedoch mit einem geringeren Sterberisiko unter MV verbunden: minimales aHR 0,60 (95 %-KI 0,45, 0,80). Eine frühe hohe Zufuhr könnte das Sterberisiko wieder erhöhen: maximales aHR 1,35 (95 %-KI 0,99, 1,85) im Vergleich zu einer Standardzufuhr. Signifikante Assoziationen waren jedoch nur bei Patient*innen mit einem BMI zwischen 18,5 und 30 kg/m² zu beobachten, und zeigten sich nicht bei einem BMI > 30 kg/m².

Schlussfolgerung

Die Dauer der MV scheint nicht von der Höhe der Proteinzufuhr abzuhängen; in der Frühphase der kritischen Erkrankung ist eine Standardproteinzufuhr mit dem niedrigsten Sterberisiko unter MV verbunden. Eine hohe Proteinzufuhr könnte möglicherweise die Prognose wieder verschlechtern. Bei Adipösen scheint in der Akutphase eine niedrige Proteinzufuhr auszureichen.

EP / 06 / 09

CPAP erhöht die Zwerchfelldickenänderung bei gesunden Probanden

Simon Lindner[1], Jan Teichert[1], Clara Hörmann[1], Daniel Dürschmied[1], Simone Britsch[1]

[1]*I. Medizinische Klinik, Universitätsmedizin Mannheim*

Fragestellung

Es handelt sich um eine physiologische Studie zur Bestimmung der Auswirkung von kontinuierlichem positivem Atemwegsdruck und inspiratorischem Unterstützungsdruck auf die Atemanstrengung, gemessen durch die Zwerchfellverdickungsfraktion (diaphragm thickening fraction, DTF) während der nicht-invasiven Atemunterstützung bei gesunden Freiwilligen.

Methodik

Die DTF wurde bei spontan atmenden, gesunden Proband:innen in 4 Phasen gemessen: (I) ohne Anschluss an ein Beatmungsgerät, (II) am Beatmungsgerät ohne Druckanwendung, (III) mit kontinuierlichem positivem Atemwegsdruck von 5 cmH2O und (IV) mit zusätzlichem Inspirationsunterstützungsdruck von 5 cmH2O.

Ergebnis

29 Personen erklärten sich zur Teilnahme bereit. Die DTF war in den ersten beiden Phasen ähnlich (32 ± 13 % und 35 ± 22 %). In Phase III wurde ein erheblicher Anstieg der DTF auf 51 ± 21 % festgestellt.

Die Einführung des inspiratorischen Unterstützungsdrucks in Phase IV führte zu einem Rückgang der DTF auf 36 ± 23 % ($p<0{,}001$). Tidalvolumen und Minutenventilation waren in Phase IV im Vergleich zu Phase III gering erhöht.

Schlussfolgerung

Kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck ohne inspiratorischen Unterstützungsdruck erhöht bei gesunden Probanden die durch DTF gemessene Atmungsanstrengung.

Weitere Untersuchungen sind erforderlich, um dieses Phänomen bei Patienten mit akutem Atemversagen zu untersuchen.

EP / 06 / 10

Risikofaktoren für invasive Langzeitbeatmung: Ergebnisse einer Längsschnittstudie auf Basis von Daten der gesetzlichen Krankenversicherung

Franziska Trudzinski[1], Julia Dorothea Michels[1], Benjamin Neetz[1], Jan Meis[2], Michael Müeller[1], Axel Kempa[3], Claus Neurohr[4], Armin Schneider[5], Felix J. F. Herth[1], Joachim Szecsenyi[6], Elena Biehler[6], Thomas Fleischhauer[6], Michel Wensing[6], Simone Britsch[7], Janina Schubert-Haack[8], Thomas Grobe[8], Timm Frerk[8]

[1]Klinik für Pneumologie und Beatmungsmedizin, Thoraxklinik Heidelberg gGmbH - Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland, [2]Institute of Medical Biometry, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland, [3]SLK Fachklinik Löwenstein, Deutschland, [4]RBK Lungenzentrum Stuttgart, Klinik Schillerhöhe GmbH, Deutschland, [5]Waldburg-Zeil Kliniken Fachkliniken Wangen, Wangen, Deutschland, [6]Abteilung Allgemeinmedizin und Versorgungsforschung, Universitätsklinikum Heidelberg/University of Heidelberg Hospital, Heidelberg, Deutschland, [7]Universitätsklinikum Mannheim, Mannheim, Deutschland, [8]aQua-Institut Gesundheitsberichterstattung und Biometrie, Göttingen, Deutschland

Fragestellung

Die invasive Langzeitbeatmung (LZB) ist für Betroffenen und ihre Angehörigen mit großen Belastungen verbunden und verursacht darüber hinaus hohe Kosten für das Gesundheitssystem.

Um Risikopatienten im Weaningprozess von Anfang an bestmöglich zu unterstützen, ist eine frühzeitige Risikobewertung notwendig.

Unser Ziel war es, Risikofaktoren für eine spätere LZB, zu identifizieren, die bereits innerhalb der ersten 96 Stunden nach Intubation erfasst werden können.

Methodik

Die Analyse basierte auf Daten der AOK Baden-Württemberg. Patienten, die ≥ 96h invasiv beatmet und zwischen 2015 und 2017 entlassen wurden, wurden in den Analysen berücksichtigt.

Patienten mit neuromuskulärer Erkrankung wurden von den Analysen ausgeschlossen.

Die Abrechnungsdaten aus dem Jahr vor der Akutbeatmung und die Daten der ersten 96h des stationären Aufenthaltes wurden hierbei berücksichtigt.

Das Follow-up betrug 30 Tage. Die Definition der LZB schloss eine Beatmungsdauer von ≥ 500h, den Nachweis einer Heimbeatmung und eine erneute stationäre Aufnahme mit LZB ein. Die Vorhersagegüte des Modells wurde anhand eines Testdatensatzes aus dem Jahr 2018 untersucht.

Ergebnis

Insgesamt wurden 7.584 Krankenhausaufenthalte analysiert. Die Kriterien für eine Langzeitbeatmung wurden in 38,3 % der Fälle erfüllt, hierbei zeigten sich in 13,9 % Hinweise für eine invasive Heimbeatmung, 73,1 % waren ≥ 500h invasiv beatmet und/oder 40,3 % wurden mit invasiver Beatmung rehospitalisiert.

Für diese Outcomes ließen sich mehrere Risikofaktoren (Vorerkrankungen, Aufnahmediagnosen, verordnete Hilfsmittel und Operationen und Prozeduren der ersten 96h des Intensivaufenthaltes) identifizieren.

Durch die Kombination all dieser Faktoren konnte das Risiko für eine invasive Langzeitbeatmung anhand des Testdatensatzes mit einer Sensitivität und Spezifität von 49 % bzw. 80 % anhand einer Klassifizierung der Patienten (auf der Grundlage ihrer vorhergesagten Wahrscheinlichkeit mit einem Cut-off von 41,15 %), abgeschätzt werden.

Schlussfolgerung

Auf der alleinigen Grundlage von Krankenkassendaten, ließ ich das Risiko für eine invasive Langzeitbeatmung bereits 96 Stunden nach Intubation mit einer akzeptablen Vorhersagequalität abschätzen.

Wir gehen davon aus, dass die Vorsagegüte des Modelles sich unter Einbeziehung klinischer Parameter weiter verbessern lässt.

EP / 06 / 11

Verbesserte lungenprotektive Beatmung beim ARDS durch pCO2 adaptierte Citrat-basierte Nierenersatztherapie – Zwischenergebnisse der prospektiv randomisierten BigBic Studie

Julius Valentin Kunz[1], Helena Stockmann[1], Mareike Fähndrich[1], Mareen Pigorsch[2], Nicole Bethke[3], Peters Harm[1], Anne Krüger[1], Kai-Uwe Eckardt[1], Dmytro Khadzhynov[1], Philipp Enghard[1]

[1]Charité – Universitätsmedizin Berlin, Medizinische Klinik mit Schwerpunkt Nephrologie und Internistische Intensivmedizin, Berlin, Deutschland, [2]Charité - Universitätsmedizin Berlin, Institut für Biometrie und Klinische Epidemiologie, Berlin, Deutschland, [3]Vivantes Klinikum im Friedrichshain, Klinik für Nephrologie, Berlin, Deutschland

Fragestellung

Die lungenprotektive Beatmung gehört zur leitliniengerechten ARDS-Therapie. Dabei wird ein moderater pCO_2 Anstieg zu Gunsten der Lungenprotektion toleriert. Physiologisch wirken die Nieren einer respiratorischen Azidose mit gesteigerter Bicarbonat(HCO_3^-)-Rückresorption entgegen. Häufig kommt es im ARDS zum akuten Nierenversagen mit kontinuierlicher Nierenersatztherapie (CKRT).

Im Kontrast zur physiologischen pCO_2 Kompensation der Niere, erfolgt die CKRT mit einem Standardzielbicarbonat von 24 mmol/l, ungeachtet des pCO_2 und pHs.

Ziel der BigBic Studie ist es, den klinischen Benefit einer pCO_2 adaptierten Citrat-basierten CKRT bei ARDS-Patient:innen zu untersuchen.

Methodik

Beatmete ARDS-Patient:innen mit einem pCO_2 > 55 mmHg und CKRT wurden 1:1 randomisiert in eine Interventionsgruppe (IG) und eine Kontrollgrupp (KG). In der IG wurde durch Anpassung des Blut-zu-Dialysatverhältnisses eine an das pCO_2 adaptierte HCO_3^- Konzentration angestrebt, die entsprechend der physiologischen renalen Kompensation berechnet wurde: Ziel HCO_3^-=(pCO_2-45 mmHg) / 10 mmHg x 4 mmol/l + 24 mmol/l.

In der KG betrug die Ziel HCO_3^- Konzentration 24 mmol/l. Primärer Endpunkt ist das HCO_3^- nach 72 h. In diese Pilotstudie sollen 40 Patient:innen eingeschlossen werden.

Ergebnis

Bislang wurden 26 Patient:innen randomisiert und nach 2 Dropouts, 13 in der IG und 11 in der KG ausgewertet.

Bei Studienbeginn unterschied sich die HCO_3^- Konzentration zwischen beiden Studienarmen nicht (IG 26,02 mmol/l (± 2,11) vs. KG 26,13 mmol/l (± 2,88)). Nach 72h hatte die IG eine höhere HCO_3^- Konzentration (29,8 mmol/l (± 2,5) vs. 25,7 mmol/l (± 1,7) {B1}. Trotz des höheren pCO_2s der IG nach 72h (54,6 mmHg (± 7,9) vs. 46,6 (± 6,7)), gab es keinen Unterschied beim pH-Wert (7,36 (± 0,06) vs. 7,36 (± 0,08).

Die gemittelten Tidalvolumina waren in der IG geringer als in der KG: (6,2 ml/kg KG (± 1,2) vs. 7,1 ml/kg KG (± 2,4). Der Anteil der lungenprotektiv beatmeten Patient:innen nach 72 h war mit 54,5 % vs. 28,6 % in der IG fast doppelt so hoch wie in der KG {B2}.

In der IG kam es am 6. Studientag zu 2 Citratakkumulationen, verglichen mit keinem Ereignis in der KG.

Im Interventionszeitraum verstarben 3 / 13 (23,1 %) Patient:innen in der IG und 4/11 (36,4 %) Patient:innen in der KG.

Schlussfolgerung

Die systemische HCO_3^- Konzentration lässt sich unter Citrat-CKRT schnell und sicher anheben. Die pCO_2 adaptierte CKRT könnte dazu beitragen, die lungenprotektive Beatmung trotz Hyperkapnie beizubehalten.

EP / 06 / 12

Herausforderungen des erweiterten hämodynamischen Monitorings bei Patienten unter veno-venöser ECMO-Therapie: Juguläre und femorale PiCCO-Messung im Vergleich

Sabrina Kopp[1], Johannes Windschmitt[1], Lena Schnauder[1], Thomas Münzel[1], Karsten Keller[1], Susanne Karbach[1], Lukas Hobohm[1], Ingo Sagoschen[1], Johannes Wild[2]

[1]*Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Zentrum für Kardiologie, Mainz, Deutschland,* [2]*Universitätsklinikum Gießen und Marburg (UKGM) | Standort Marburg, Klinik für Innere Medizin, Marburg, Deutschland*

Fragestellung

Der Einsatz der veno-venösen extrakorporalen Membranoxygenierung (vv-ECMO) bei akutem Lungenversagen ist in Deutschland von 2007 bis 2018 um 236 Prozent gestiegen [Friedrichson et al. 2021].

Zu den häufig angewandten Methoden des erweiterten hämodynamischen Monitorings gehört die transpulmonale Thermodilution (TPTD), wie das PiCCO®-System. In unserer Studie sollte untersucht werden, ob die Injektionsstelle – femoral oder jugulär – die Vergleichbarkeit und Validität der Messungen beeinflusst.

Obwohl mehrere Studien zum Management des hämodynamischen Monitorings bei Patienten mit extrakorporalen Unterstützungssystemen veröffentlicht wurden [Herner et al. 2020; Minini et al. 2021], wurde dieses Thema bisher nicht gezielt untersucht. Daher untersuchten wir unterschiedliche Injektionsstellen bei demselben Patienten unter vv-ECMO-Therapie.

Methodik

Wir verglichen die Resultate der PiCCO-Messungen in einer retrospektiven Analyse von Patienten, die eine Therapie mit vv-ECMO erhielten, hinsichtlich des Injektionsortes (n=28) (Ethics Approval Nr. 2023-17036, Ethikkommission Rheinland-Pfalz).

Des Weiteren analysierten wir den Einfluss des zugrundeliegenden extrakorporalen Blutflusses (ECBF) auf die kardialen Messwerte sowie die Volumenparameter.

Ergebnis

Die Messungen mit femoraler Indikatorinjektion ergaben signifikant höhere Indizes für extravaskuläres Lungenwasser (EVLWI, p=0,0003), intrathorakales Blutvolumen (ITBVI, p<0,0001) und global-enddiastolisches Volumen (GEDVI, p<0,0001) sowie längere Transitzeiten für die mittlere Durchgangszeit (MTt, p<0,0001) und die exponentielle Abfallzeit (DSt, p=0,0031) als bei jugulärer Injektion beim selben Patienten (Figure 1).

Die Höhe des ECBF wirkt sich signifikant auf die Höhe des EVLWI aus (Figure 2). Interessanterweise konnte unter Berücksichtigung des körperoberflächen-basierten ECBF ein signifikanter Zusammenhang zwischen femoral- und jugulär-gemessenen Herzindex gezeigt werden (p=0,0035, Figure 3).

Schlussfolgerung

Die femorale Indikatorinjektion führt aufgrund der verlängerten Zeiten (MTt und DSt) zu einer Überschätzung der Parameter. Die Höhe des ECBF hat einen signifikanten Einfluss auf die Messungen.

Folgestudien sind erforderlich, um die Wechselwirkungen zwischen dem ECBF, dem echokardiographisch ermittelten Herzzeitvolumen, der Temperaturänderung durch das Gerät selbst, der Wahl der Injektionsstelle und den erhobenen Daten aus der PiCCO-Messung zu untersuchen.

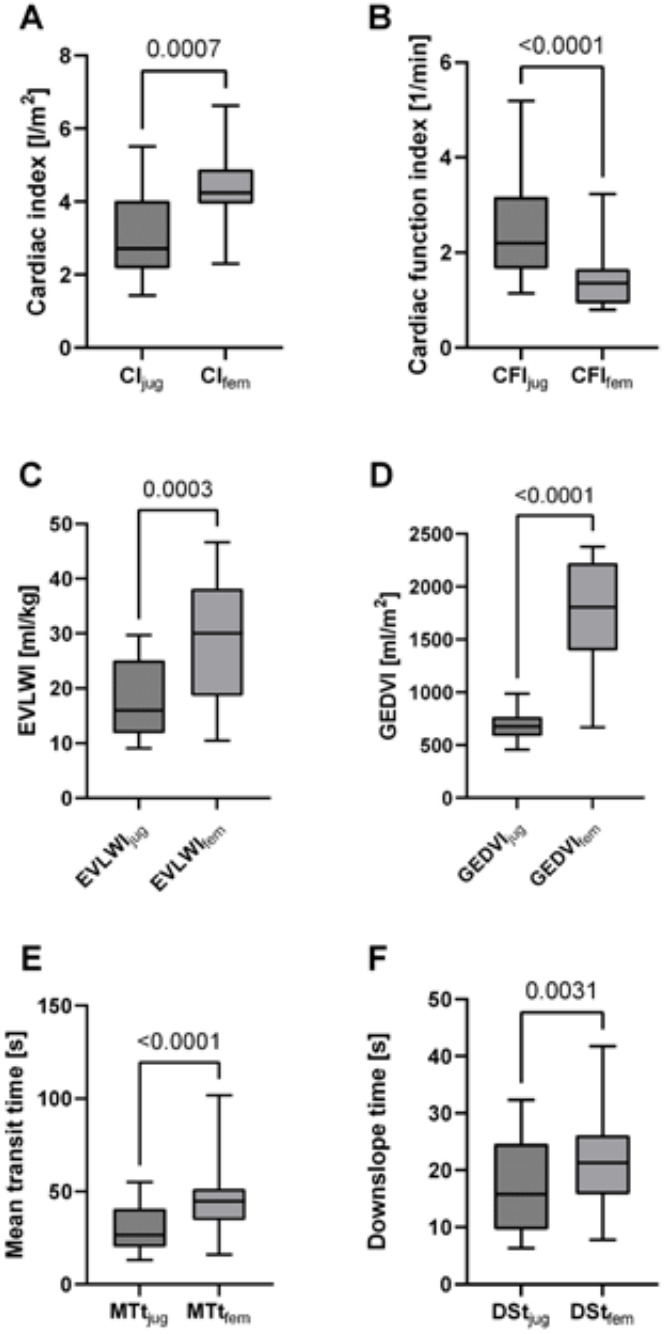


Figure 1: Comparison of TPTD-derived parameters from jugular or femoral indicator injections
A Cardiac index (CI, n = 23), *B* Cardiac function index (CFI, n = 21), *C* extravascular lung water index (EVLWI, n = 21), *D* Global end-diastolic volume index (GEDVI, n = 21), *E* Mean transit time (MTt, n = 20), *F* Downslope time (DSt, n = 20), Paired t-tests, Data are reported as mean, whiskers encompass the 95% confidence interval, p-values are shown above the brackets.

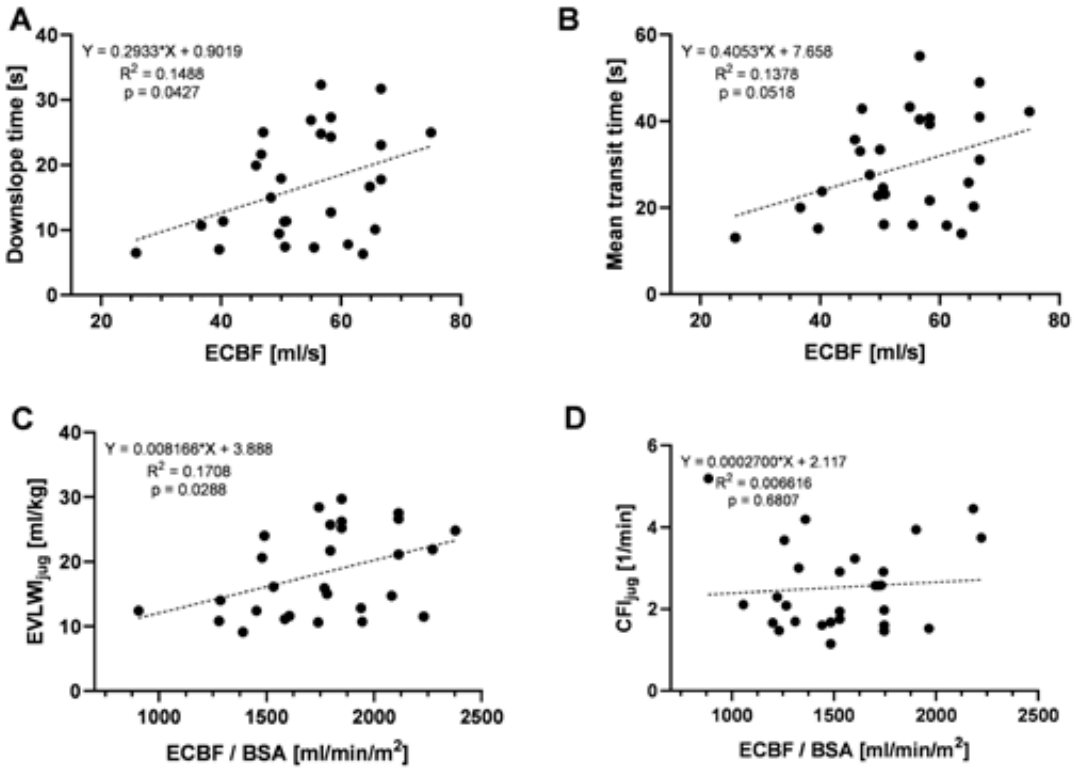


Figure 2: Simple linear regression model (n = 28) of the PiCCO-derived jugular measurements as a function of the extracorporeal blood flow indexed to body surface area
BSA body surface area, *CFI* cardiac function index, *DSt* downslope time, *ECBF* extracorporeal blood flow, *EVLWI* extravascular lung water index, *MTt* mean transit time

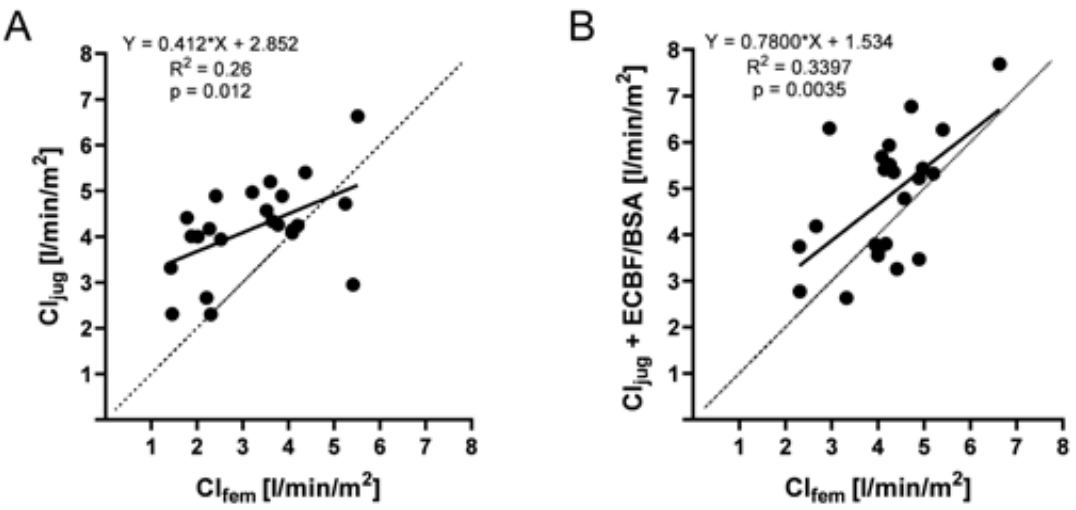


Figure 3: (A) Simple linear regression (n = 23) between femoral and jugular TPTD-derived cardiac index. (B) Simple linear regression (n = 23) between femoral and jugular TPTD-derived cardiac index plus extracorporeal blood flow indexed to body surface area. The interrupted line represents the line of origin.
BSA body surface area, *CI* cardiac index, *ECBF* extracorporeal blood flow, *TPTD* transpulmonary thermodilution

EP / 06 / 13

Kann KI anhand von Thorax-CTs die Notwendigkeit einer ECMO-Behandlung vorhersagen?

Rebecca Bockholt[1], Eric Leitert[1], Lars Heubner[1], Peter Spieth[2], Steffen Löck[3], Marie Brei[4], Jonas Biehler[4], Wolfgang Wall[4]

[1]Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Dresden, Deutschland, [2]Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Dresden, Deutschland, [3]OncoRay, Dresden, Deutschland, [4]Lehrstuhl für Numerische Mechanik, Technische Universität München, Garching b. München, Deutschland

Fragestellung

Kann mit Hilfe quantitativer Bildauswertung von computertomographischen (CT) Aufnahmen der Lunge, zusammen mit klinischen Behandlungsdaten, ein Vorhersagemodell zur Bestimmung der Wahrscheinlichkeit einer Behandlung mittels extrakorporaler Membranoxygenierung (ECMO) entwickelt werden?

Methodik

In die retrospektive Auswertung (Ethikvotum: BO-EK-374072021) flossen die Daten von 290 Patienten ein, die sich aufgrund einer Covid-19-Erkrankung zwischen 03 /2020–02/2021 in intensivmedizinischer Behandlung im Universitätsklinikum Dresden befanden.

Randomisiert wurden 174 Patientendatensätze für die Modellierung als Trainingskohorte ausgewählt und hierbei das erste Lungen-CT nach Aufnahme ausgewertet. Anschließend wurden die Daten hinsichtlich dem Endpunkt ECMO-Behandlung (ja/nein) untersucht. Die restlichen Datensätze sollen zukünftig als Testdatensatz verwendet werden.

Für die CT-Segmentierung wurde ein Deep-Learning-Modell benutzt[1]. Aus den segmentierten Regionen wurden 588 Variablen (Features) berechnet, darunter Hounsfield Unit (HU)[2] basierte Auswertungen über verschiedene Belüftungsbereiche der Lunge[3]. Mit dem R-Paket familiar[4] wurden mittels 5-facher Kreuzvalidierung relevante Features für den Endpunkt ausgewählt und ein logistisches Regressionsmodell erstellt.

Ergebnis

Das finale Modell zur Vorhersage der ECMO enthält nur den Parameter „Normal belüftete Areale in % des Lungenvolumens“(normal_vent). Die Fläche unter der Kurve (AUC) in der ROC-Analyse betrug 0.80 [95 % Konfidenzintervall: 0.725 – 0.865] (siehe Abbildung).

Schlussfolgerung

Anhand des Anteils des belüfteten Lungenvolumens im Aufnahme CT konnte in der Modellierung eine zufriedenstellende Vorhersage zur Wahrscheinlichkeit einer notwendigen ECMO-Therapie getroffen werden. In einem weiteren Schritt soll das Modell an weiteren Datensätzen validiert werden.

1 Ronneberger O, Fischer P, Brox T. U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation. 2015, pp 234–241.

2 Gattinoni L, Pesenti A, Bombino M, Baglioni S, Rivolta M, Rossi F et al. Relationships between lung computed tomographic density, gas exchange, and PEEP in acute respiratory failure. Anesthesiology 1988; 69: 824–32.

3 Herrmann P, Busana M, Cressoni M, Lotz J, Moerer O, Saager L et al. Using Artificial Intelligence for Automatic Segmentation of CT Lung Images in Acute Respiratory Distress Syndrome. Front Physiol 2021; 12. doi:10.3389/fphys.2021.676118.

4 Zwanenburg A, Löck S (2021). “familiar: End-to-End Automated Machine Learning and Model Evaluation.” https://github.com/alexzwanenburg/familiar (Zugriffsdatum: 18.07.2023)

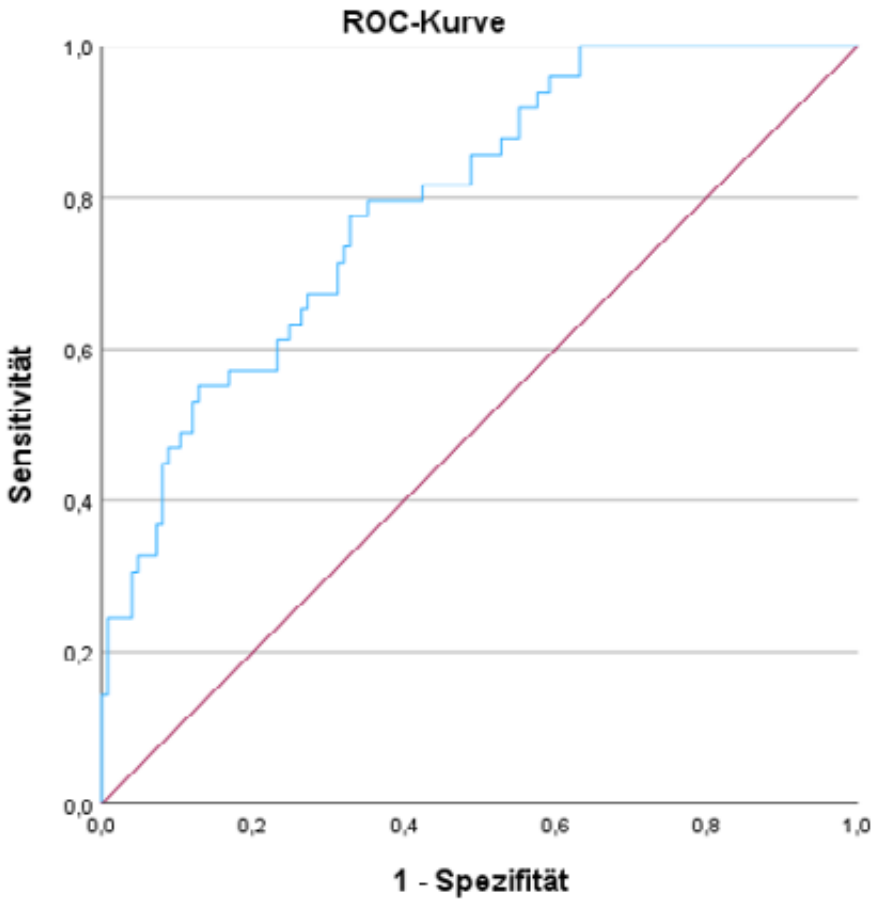


Abbildung: ROC-Kurve (engl. receiver operating characteristic) für den Endpunkt ECMO mit der Variable „normal_vent". Die Fläche unter der Kurve (AUC) beträgt 0.80 [95% Konfidenzintervall: 0.725-0.865].

EP / 06 / 14

Mobilisation während venovenöser extrakorporaler Membranoxygenierung (V-V ECMO) und 30-Tage-Überleben

Felix Rottmann[1], Christian Noe[2], Xavier Bemtgen[3], Sven Maier[3], Alexander Supady[2], Tobias Wengenmayer[2], Dawid Staudacher[2]

[1]Freiburg im Breisgau, Universitätsklinikum Freiburg im Breisgau - Klinik für Innere Meidzin IV, Freiburg im Breisgau, Deutschland, [2]Freiburg im Breisgau, Universitätsklinikum Freiburg im Breisgau – Interdisziplinäre medizinische Intensivtherapie, Freiburg im Breisgau, Deutschland, [3]Freiburg im Breisgau, Universitätsherzzentrum Freiburg / Bad Krozingen, Freiburg im Breisgau, Deutschland

Fragestellung

Die venovenöse extrakorporale Membranoxygenierung (V-V-ECMO) kann bei kritisch kranken Patienten mit schwerem Lungenversagen in Betracht gezogen werden. Die Mobilisierung von Patienten mit V-V ECMO kann jedoch aufgrund von logistischen und sicherheitstechnischen Bedenken eine Herausforderung darstellen.

In dieser Studie sollte untersucht werden, ob die 30-Tage-Überlebensrate bei Patienten, die während der V-V-ECMO-Unterstützung mobilisiert wurden, verbessert wurde.

Methodik

Wir haben eine retrospektive Kohortenstudie durchgeführt, in die alle Patienten einbezogen wurden, die an einem einzigen Zentrum für V-V-ECMO kanüliert wurden. Patienten mit einer V-V-ECMO-Dauer von weniger als 24 Stunden wurden von der Analyse ausgeschlossen.

Die Patienten wurden auf der Grundlage der während der V-V-ECMO-Unterstützung dokumentierten Mobilitätsskala (ICU Mobility Scale) in Gruppen eingeteilt. Primärer Endpunkt war das 30-Tage-Überleben, sekundäre Endpunkte waren die Entwöhnung von der ECMO und der mechanischen Beatmung sowie das Krankenhausüberleben.

Ergebnis

Insgesamt wurden 343 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 56 Jahren in die Studie aufgenommen, 32 % davon waren Frauen. Von ihnen hatten 28 % eine chronische Lungenerkrankung. Die Mobilisierungsskala ≥ 2, während der ECMO wurde bei 62/343 (18 %) Patienten dokumentiert. Es gab keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf Alter, Geschlecht und vorbestehende Lungenerkrankung.

Die Dauer des Intensivaufenthalts (13,1 vs. 15,6 Tage), die ECMO-Laufzeit (186 vs. 190 Stunden) und die Beatmungszeit (11,2 vs. 13,6 Tage) waren etwas kürzer bei Patienten mit einer Mobilisierungsskala < 2 verglichen mit ≥ 2 (alle p=0,0001).

Patienten mit einer Mobilitätsskala ≥ 2 wiesen jedoch ein signifikant besseres 30-Tage-Überleben auf (71,0 vs. 48,0 %, OR 2,6 (1,5–4,8), p=0,0012) als Patienten mit einer Mobilitätsskala < 2. In der Gruppe mit einer Mobilitätsskala ≥ 2 wurden signifikant mehr Patienten erfolgreich vom Beatmungsgerät entwöhnt (61.3 vs. 46.6 %, OR 1,8 (1,0–3,2), p=0,049). Eine stärkere Korrelation wurde zwischen intensiverer Mobilisierung, wie z. B. im Stehen (OR 5,0 (1,1–14,0), p=0,0038), und einer höheren 30-Tage-Überlebensrate beobachtet.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse dieser Studie deuten darauf hin, dass eine aktive Mobilisierung während der V-V ECMO-Unterstützung mit einem verbesserten 30-Tage-Überleben und einer erfolgreichen Entwöhnung vom Beatmungsgerät verbunden ist.

Die Einbeziehung der Mobilisierung als Teil des therapeutischen Ansatzes während der ECMO-Unterstützung kann potenzielle Vorteile für schwerkranke Patienten bieten.

EP / 11 / 01

Beatmung mit Airway Pressure Release Ventilation bei COVID-19-assoziiertem ARDS – eine multizentrische Propensitätsanalyse

Jan-Hendrik Naendrup[1], Jonathan Steinke[1], Jorge Garcia Borrega[1], Sandra Stoll[2], Per Ole Michelsen[3], Yannick Assion[4], Alexander Shimabukuro-Vornhagen[1], Dennis Eichenauer[1], Matthias Kochanek[1], Boris Böll[1]

[1]Uniklinik Köln, Klinik I für Innere Medizin, Köln, Deutschland, [2]Uniklinik Köln, Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Köln, Deutschland, [3]St. Vinzenz-Hospital, Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Köln, Deutschland, [4]Krankenhaus Porz am Rhein, Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Köln, Deutschland

Fragestellung

Wie wirkt sich eine Beatmung mit *Airway Pressure Release Ventilation* (APRV) beim COVID-19-assoziierten akuten Atemnotsyndrom (CARDS) auf Beatmungsparameter, klinisches Outcome und Komplikationen aus?

Methodik

Multizentrisch auf vier Intensivstationen wurden retrospektiv Daten zu Patient*innencharakteristika, longitudinalem Verlauf von Labor- und Beatmungsparametern sowie zu Outcome und Komplikationen von APRV-Patient*innen erhoben. Diese wurden mit einer gematchten Kohorte von Patient*innen verglichen, die konventionell mit einer druckkontrollierten, biphasischen Beatmung mit niedrigem Tidalvolumen analog ARDS-Network-Empfehlung (*low tidal volume ventilation* (LTV)) behandelt wurden.

Hierfür wurde ein Propensity-Score-Matching unter Berücksichtigung folgender Faktoren durchgeführt: Alter, Geschlecht, Blutgasanalyse, APACHE-II-Score bei Aufnahme sowie Durchführung einer dorsoventralen Wechsellagerung.

Ergebnis

Insgesamt 40 APRV beatmete und 40 LTV beatmete CARDS-Patient*innen wurden gematcht. Hinsichtlich Vorerkrankungen und COVID-19-Behandlung zeigten sich keine signifikanten Unterschiede.

Tidalvolumina pro Idealgewicht, maximale Atemwegsdrücke und Blutgasanalysen 6 Stunden nach Aufnahme sowie an Tag 3 und Tag 7 waren in beiden Gruppen vergleichbar (Abbildung A-C).

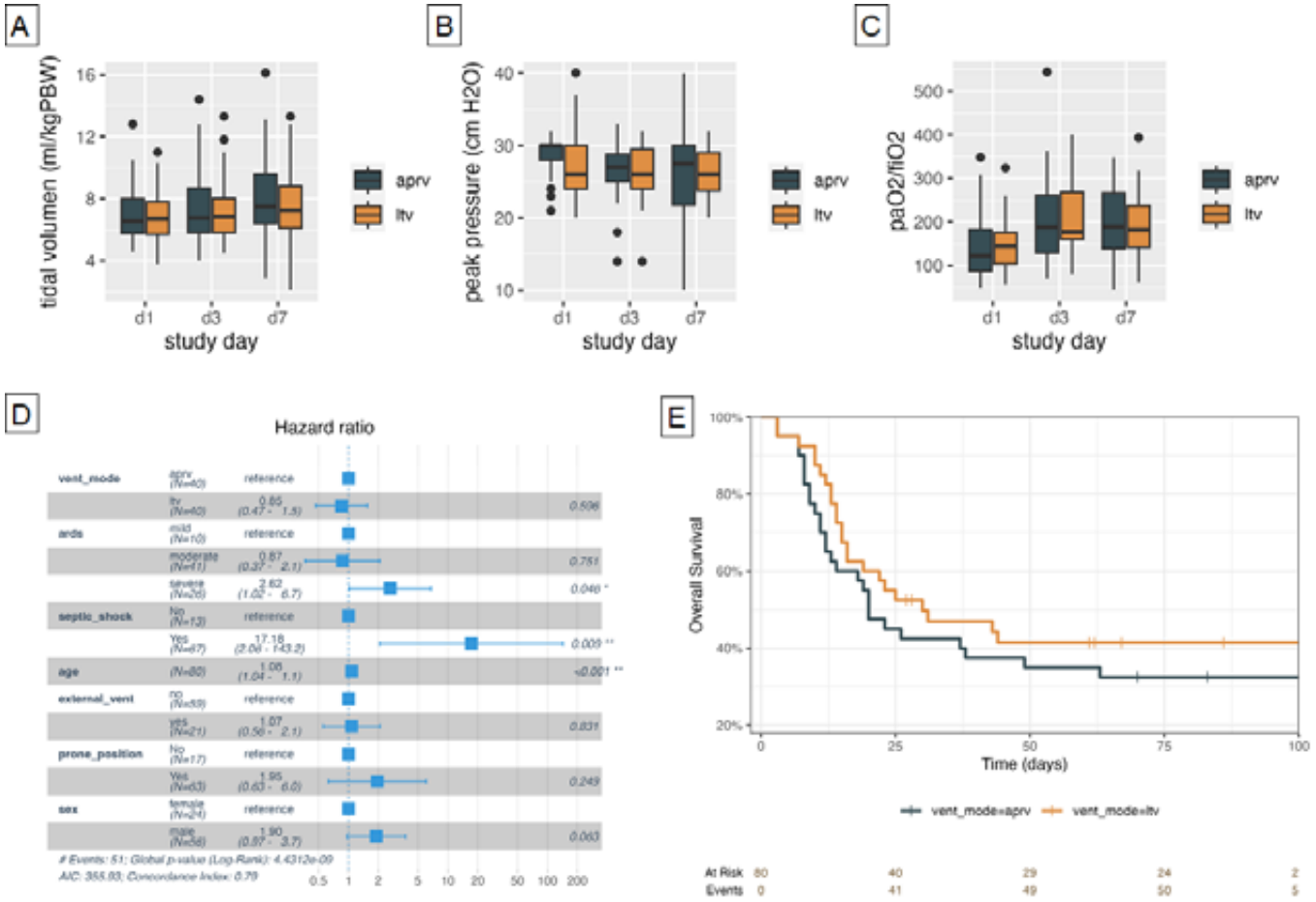
Weiterhin ergaben sich ein für das Überleben des Intensivaufenthaltes (APRV 40 %, LTV 42 %) (Langzeitüberleben Abbildung E) und für die mediane Dauer der Beatmung (APRV 12 Tage (IQR 9 – 22), LTV 14 Tage (IQR 12 – 22)) keine signifikanten Unterschiede.

Für beide Gruppen wurden ähnliche Komplikationsraten in Bezug auf beatmungsassoziierte Pneumonien, septische Schocks, thromboembolische Ereignisse, Barotrauma und die Notwendigkeit einer Hämodialyse festgestellt.

Zu den klinischen Merkmalen, die in einer Cox-Proportional-Hazard-Regressionsanalyse (Abbildung D) mit einer erhöhten Sterblichkeit assoziiert waren, gehörten Alter (HR 1,08; 95 %-CI 1,04 – 1,1; p<0,001), ein schweres CARDS (HR 2,6; 95 %-CI 1,02 – 6,7; p=0,046) und das Auftreten eines septischen Schocks (HR 17,18; 95 %-CI 2,06 – 143,2; p=0,009), nicht aber der Beatmungsmodus.

Schlussfolgerung

Hinsichtlich Mortalität, Dauer der Beatmung und intensivmedizinischer Behandlung sowie beatmungsassoziierter Komplikationsraten bei CARDS zeigte sich eine Beatmung mit APRV im Vergleich zur konventionellen LTV-Beatmung gleichwertig.


A
tidal volumen (ml/kgPBW)
16
12
8
4
d1
d3
d7
study day
aprv
ltv
B
peak pressure (cm H2O)
40
30
20
10
d1
d3
d7
study day
aprv
ltv
C
paO2/fiO2
500
400
300
200
100
d1
d3
d7
study day
aprv
ltv
D
Hazard ratio
vent_mode
aprv (N=40) reference
ltv (N=40) 0.85 (0.47 - 1.5) 0.506
ards
mild (N=10) reference
moderate (N=51) 0.87 (0.37 - 2.1) 0.751
severe (N=26) 2.62 (1.02 - 6.7) 0.046 *
septic_shock
No (N=13) reference
Yes (N=67) 17.18 (2.04 - 143.2) 0.009 **
age
(N=80) 1.06 (1.04 - 1.1) <0.001 **
external_vent
no (N=59) reference
yes (N=21) 1.07 (0.56 - 2.1) 0.831
prone_position
No (N=17) reference
Yes (N=63) 1.95 (0.63 - 6.0) 0.249
sex
female (N=24) reference
male (N=56) 1.90 (0.87 - 3.7) 0.063
Events: 51; Global p-value (Log-Rank): 4.4312e-09
AIC: 355.93; Concordance Index: 0.79
0.5 1 2 5 10 20 50 100 200
E
Overall Survival
100%
80%
60%
40%
20%
0 25 50 75 100
Time (days)
vent_mode=aprv
vent_mode=ltv
At Risk 80 40 29 24 2
Events 0 41 49 50 5

EP / 11 / 02

COVID-19-assoziierte pulmonale Aspergillose als Risikofaktor für beatmungsassoziierte Barotrauma

Jan-Hendrik Naendrup[1], Jonathan Steinke[1], Judit Grans-Siebel[1], Philipp Köhler[1], Boris Böll[1]

[1]*Uniklinik Köln, Klinik I für Innere Medizin, Köln, Deutschland*

Fragestellung

Das beatmungsassoziierte Barotrauma ist eine häufige und relevante Komplikation bei COVID-19, wobei wenig Daten zu Risikofaktoren existieren. Welche Risikofaktoren prädisponieren für das Auftreten eines Barotraumas bei beatmeten COVID-19-Patient*innen?

Methodik

Patient*innencharakteristika, Beatmungsparameter, Laborwerte, Outcome und Komplikationsdaten von COVID-19-Patient*innen mit Barotrauma wurden retrospektiv erhoben und mit einer gematchten Kohorte von Patient*innen ohne Barotrauma verglichen.

Es erfolgte ein Propensity-Score-Matching unter Berücksichtigung folgender in der Literatur genannten Barotrauma-Risikofaktoren: Alter, Geschlecht, Plateaudruck und Tidalvolumen pro Idealgewicht zum Zeitpunkt der Intubation oder Aufnahme.

Ergebnis

Insgesamt 35 Patient*innen mit Barotrauma wurden mit 35 Patient*innen ohne Barotrauma gematcht. Hinsichtlich Patient*innencharakteristika, Komorbiditäten, des Schweregrads der COVID-19-Erkrankung und der Behandlung wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen Barotrauma- und Nicht-Barotrauma-Patient*innen festgestellt.

Barotrauma-Patient*innen wiesen eine signifikant höhere Sterblichkeit auf der Intensivstation auf (74 % gegenüber 51 %, p=0,048; Kaplan-Meier Kurve in Abbildung A) und benötigten im Vergleich zu Nicht-Barotrauma-Patient*innen im Median 6,5 zusätzliche Tage invasive Beatmung (p<0,001).

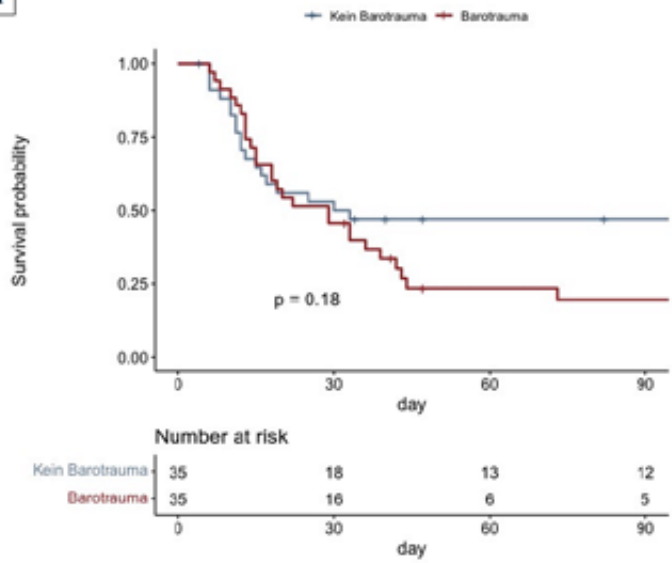
Bei Barotrauma-Patient*innen wurde eine signifikant höhere Inzidenz beatmungsassoziierter Pneumonien (80 % vs. 43 %, p<0,001) und COVID-19-assoziierter pulmonaler Aspergillosen (CAPA) (37 % vs. 14 %, p=0,029) im Vergleich zu Nicht-Barotrauma-Patient*innen festgestellt. Eine multiple logistische Regressionsanalyse ergab, dass nur der APACHE-II-Score (Odds Ratio (OR) 1,15, 95 % Konfidenzintervall (CI) 1,03–1,32, p=0,011) und CAPA (OR 5,34, 95 % CI 1,05–3,6, p=0,043) unabhängige Prädiktoren für ein Barotrauma sind (Vergleich Tabelle B).

Schlussfolgerung

In dieser Studie zeigte sich CAPA als ein unabhängiger Risikofaktor für das Auftreten eines Barotraumas bei beatmeten COVID-19-Patient*innen. Inwiefern Früherkennung, Diagnosealgorithmen, eine antimykotische Behandlung oder Prophylaxe zur Vermeidung von CAPA oder CAPA-assoziierter Komplikationen wie Barotrauma beitragen können, ist aktuell noch nicht bekannt.

*P.S.: Die Daten wurden am 28.03.2023 als „correspondence article“ in Intensive Care Medicine veröffentlicht (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10044053/).

A



B

Characteristic	Event N	OR[1]	95% CI[1]	p-value
APACHE II Score	46	1.15	1.03, 1.32	**0.011**
Chronische Lungenerkrankung	46	1.14	0.20, 9.25	0.884
Beatmungsassoziierte Pneumonie	46	1.39	0.41, 4.71	0.598
Beatmungsdauer (Tage)	46	0.98	0.92, 1.03	0.426
Beatmungsmodus	46			0.486
APRV		—	—	
LTV		0.62	0.16, 2.41	
CAPA	46	5.34	1.05, 43.6	**0.043**

[1] OR = Odds Ratio, CI = Confidence Interval

EP / 11 / 03

Prädiktives Potential von Gesamtbilirubin für das Outcome von Patient:innen mit ARDS und veno-venöser ECMO

Victoria Bünger[1], Oliver Hunsicker[1], Felix Balzer[2], Claudia Spies[1], Steffen Weber-Carstens[1], Mario Menk[1,3], Jan Graw[1,4]

[1]Klinik für Anästhesiologie m.S. operative Intensivmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland, [2]Institut für medizinische Informatik, Charité – Universitätsmedizin berlin, Berlin, Deutschland, [3]Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland, [4]Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Uniklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

Fragestellung

Hämolyse ist eine häufige Komplikation bei Intensivpatient:innen, insbesondere im Rahmen einer Sepsis, einem schweren akuten Lungenversagen (ARDS) oder der Therapie mit Extrakorporalverfahren. Bilirubin (tBili) ist ein Endprodukt des Hämoglobinstoffwechsels und akkumuliert bei Leberfunktionsstörungen.

An ARDS-Patient:innen, die mit veno-venöser extrakorporaler Membranoxygenierung (V-V ECMO) therapiert wurden, wurde die prognostische Bedeutung von erhöhten Plasmakonzentrationen von tBili untersucht.

Methodik

Retrospektive Datenanalyse von 327 Patient:innen mit ARDS und V-V ECMO Therapie, die zwischen Januar 2007 und Dezember 2018 in einem ARDS Referenzzentrum aufgenommen wurden.

Eingeschlossen wurden alle Patient:innen, deren tBili, freies Hämoglobin (fHb) und Haptoglobin (Hp) bestimmt wurde. Als primärer Endpunkt wurde die 28 Tage Mortalität auf der Intensivstation (ITS) betrachtet, sekundäre Endpunkte waren: Erholung von

1. Organdysfunktion,
2. Nierenersatzverfahren (RRT),
3. Vasopressortherapie und
4. ECMO.

Der Grenzwert für initiales tBili wurde über eine binäre rekursive Partitionierung ermittelt, die Kohorte in zwei Gruppen geteilt und deren Basischarakteristika und Hämolyseparameter verglichen.

Cox-Regression und konkurrierende Risikoregressionen wurden durchgeführt. Für alle Analysen wurde R Version 4.2.2 verwendet. Ethikvotum: EA2 / 019 / 19.

Ergebnis

Für tBili wurde ein Grenzwert von 3,58 mg/dl ermittelt, der die Kohorte in zwei Gruppen mit signifikant unterschiedlicher ITS-Mortalität einteilt (tBili ≤ 3,58 mg/dl: 46 % (n=273) vs. tBili > 3,58 mg/dl: 78 % (n=54), p<0.001).

Die Gruppe mit tBili > 3,58 mg/dl zeigte im Endpunkt 28 Tage Mortalität (HR 3.03 [95 % CI 2.07–4.43], p<0.001) und in den sekundären Endpunkten Erholung von Organdysfunktion (SHR 0.29 [95 %CI 0.13–0.66], p<0.001), RRT (SHR 0.34 [0.14–0.85], p=0.02) und ECMO (SHR 0.46 [0.25–0.86], p=0.015) ein signifikant schlechteres Outcome, welches auch nach Adjustierung auf relevante Basischarakteristika bestehen blieb.

Im Endpunkt Erholung von Vasopressortherapie (SHR 0.63 [0.32–1.24], p=0.18) zeigte sich kein signifikanter Unterschied.

Die Gruppe mit tBili > 3,58 mg/dl zeigte signifikant höheres fHb (8.20 mg/dl [5.67, 13.70] vs. 11.17 mg/dl [5.99, 21.91], p=0.02) und niedrigeres Hp (0.65 g/l [0.32, 1.19] vs. 0.30 g/l [0.18, 0.73], p<0.001) als die Gruppe mit tBili ≤ 3,58 mg/dl.

Schlussfolgerung

Bei Patient:innen mit ARDS und Therapie mit V-V ECMO sowie tBili > 3,58 mg/dl konnte eine signifikant höhere Mortalität und eine seltenere Erholung von Organdysfunktion, von RRT und ECMO detektiert werden als mit tBili ≤ 3,58 mg/dl.

Der für das initiale tBili ermittelte Grenzwert kann besonders vulnerable Patient:innen identifizieren, die von einer engmaschigen Überwachung und Ursachenforschung einer potenziell relevanten Hämolyse profitieren können.

EP / 11 / 04

Der Einsatz sozialer Medien zur Stärkung der öffentlichen Wahrnehmung von Langzeitbeatmung und Beatmungsentwöhnung: Ergebnisse zur Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen des PRiVENT-Projekts

Franziska Trudzinski[1], Nicola Litke[2], Olaf Buntemeyer[3], Simone Janssen[3], Axel Kempa[4], Joves Biljana[4], Claus Neurohr[5], Alessandro Ghiani[5], Armin Schneider[6], Joachim Szecsenyi[2], Michel Wensing[2], Elena Biehler[2], Thomas Fleischhauer[1,2], Janina Schubert-Haack[7], Felix J. F. Herth[1], Julia Dorothea Michels[1]

[1]Klinik für Pneumologie und Beatmungsmedizin, Thoraxklinik Heidelberg gGmbH - Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland, [2]Abteilung Allgemeinmedizin und Versorgungsforschung, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland, [3]Agentur Visuelle Werte, Berlin, Deutschland, [4]SLK Lungenklinik Löwenstein, Löwenstein, Deutschland, [5]Lungenzentrum Stuttgart / Schillerhöhe, Stuttgart, Deutschland, [6]Lungenzentrum Süd West / Wangen, Wangen, Deutschland, [7]aQua-Institut Gesundheitsberichterstattung und Biometrie, Göttingen, Deutschland

Fragestellung

Trotz der steigenden Zahl von Patient:innen, die invasiv langzeitbeatmet werden, und der gesellschaftlichen Bedeutung dieses Themas wird es in der Öffentlichkeit nach wie vor wenig wahrgenommen.

Ein Ziel des PRiVENT-Projekts ist es, die öffentliche Wahrnehmung des Themas Langzeitbeatmung durch eine gezielte Kampagne unter Einbezug sozialer Medien zu stärken.

Methodik

Die Inhalte der Informationskampagne wurden durch ein Team aus einer Pneumologin und Intensivmedizinerin, drei Versorgungsforscher:innen, sowie einem Webetexter und einer wissenschaftlichen Redakteurin in regelmäßig stattfindenden Redaktionssitzungen abgestimmt.

Die erstellten Blogbeiträge, Podcasts und Social-Media-Posts wurden anschließend auf der Projekthompage https://wieder-selbst-atmen.de/, verschiedenen Video- und Audio-Plattformen (YouTube, Deezer, Google Podcasts, Apple Podcasts, und Spotify) und in den sozialen Medien (Facebook, Instagram, YouTube, Linkedin und DocCheck) veröffentlicht.

Im Rahmen der aktuellen Analyse haben wir die Reichweite der Kampagne anhand der Anzahl der auf den verschiedenen Plattformen gemessenen Views und der Struktur der Follower:innen untersucht.

Ergebnis

Im Zeitraum von Februar 2021 bis März 2023 wurden insgesamt 48 Blogbeiträge, 556 Social Media-Posts und 3 Podcast-Staffeln mit insgesamt 18 Episoden veröffentlicht. Um einen umfassenden Eindruck von der aktuellen Situation langzeitbeatmeter Patient:innen zu vermitteln, kamen in den Podcasts Patient:innen, deren Angehörige, Vertreter:innen von Selbsthilfegruppen, Ärzt:innen, Pflegekräfte, Atmungstherapeut:innen und Mitarbeiter:innen der gesetzlichen Krankenkassen zu Wort.

Die Gesamtreichweite der Beiträge betrug 2,2 Millionen Aufrufe, wobei Facebook und Instagram mit insgesamt 324 Followern und 2,1 Millionen Aufrufen die meistgenutzten Plattformen waren. Im Vergleich zu Facebook (35–44 Jahre) waren die Nutzer:innen von Instagram jünger (Altersspitze 25–30 vs. 35–44 Jahre) und häufiger weiblich (Frauenanteil 65.8 % auf Instagram vs. 60.8 % auf Facebook).

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse zeigen, dass soziale Medien genutzt werden können, um ein jüngeres Zielpublikum für die Themen invasive Langzeitbeatmung und Beatmungsentwöhnung zu sensibilisieren.

Generell sollten alle zur Verfügung stehenden Kommunikationswege genutzt werden, um Patient:innen und ihre Familien zu stärken und die Bedeutung der Beatmungsentwöhnung in medizinischen Fachkreisen und in der öffentlichen Wahrnehmung zu stärken.

EP / 11 / 05

Hämostatische Komplikationen unter COVID-19 ECMO – Eine retrospektive Analyse des deutschen ECMO COVID-19 Registers

Johannes Herrmann[1], Janno Schade[1], Noah Paschke[1], Martha Hübsch[1], Quirin Notz[1], Julie Groene[1], Daniel Röder[1], Peter Kranke[1], Christian Karagiannidis[2], Michaela Merten[3], Micha Manuel Landoll[4], Steffen Weber-Carstens[5], Peter Spieth[6], Stefan Kluge[7], Dominik Jarczak[7], Kevin Roedl[7], Christian Putensen[8], Jens-Christian Schewe[8], Stefan Ehrentraut[8], Stefan Kreyer[8], Andreas Wehrfritz[9], Ixchel Castellanos[9], Karl Bihlmaier[9], Karsten Schmidt[10], Thorsten Brenner[10], Frank Herbstreit[10], Florian Espeter[10], Jan Wiefhoff[10], Richard Ellerkmann[11], Daniel David Oswald[12], Björn Ellger[13], Gösta Lotz[14], Florian Raimann[14], Michael Sonntagbauer[14], Tobias Wengenmayer[15], Viviane Zotzmann[15], Dawid Staudacher[15], Onnen Mörer[16], Christian Kühn[17], Ruslan Natanov[17], Matthias Kochanek[18], Ralf Muellenbach[19], Caroline Rolfes[19], Christian Reyher[19], Iuliu-Emilian Torje[19], Matthias Gaertner[20], Patricia Glaser[20], Falk Fichtner[21], Marc Bodenstein[22], Florian Brettner[23], Michael Findeisen[24], Vanessa Rembold[24], Markus Heim[25], Rainer Haseneder[25], Tobias Lahmer[25], Felix Rosenow[26], Jan Sackarnd[27], Johannes-David Lepper[27], Nils Haake[28], Philipp M. Lepper[29], André Becker[29], Guy Danziger[29], Carlos Metz[29], Peter Rosenberger[30], Stefanie Calov[30], Valbona Mirakaj[30], Stephan Braune[31], Carsten Bauer[32], Anna Grau[33], Patrick Meybohm[34], Peter U. Heuschmann[32], Christopher Lotz[34]

[1]Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Würzburg, , Würzburg, Deutschland, [2]Kliniken der Stadt Köln gGmbH, ARDS und ECMO Zentrum, Köln, Deutschland, [3]Lungenklinik Köln-Merheim, ARDS/ECMO Zentrum, Köln, Deutschland, [4]RWTH Aachen University, CVE AME, Aachen, Deutschland, [5]Charité Campus Virchow-Klinikum, Klinik Für Anästhesiologie M.S. Operative Intensivmedizin, Berlin, Deutschland, [6]Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Dresden, Deutschland, [7]Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik für Intensivmedizin, Hamburg, Deutschland, [8]Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin am Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland, [9]Universitätsklinikum Erlangen, Klinik Für Anästhesiologie, Erlangen, Deutschland, [10]Universitätsklinikum Essen , Klinik für Anästhesiologie u. Intensivmedizin, Essen, Deutschland, [11]Universitätsklinikum Witten/Herdecke, Klinikum Dortmund, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Dortmund, Dortmund, [12]Klinikum Westfalen, Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Dortmund, [13]Klinikum Westfalen GmbH, Dortmund, Deutschland, [14]Universitätsklinikum Frankfurt, Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Frankfurt am Main, Deutschland, [15]Universitätsklinikum Freiburg, Interdisziplinäre Medizinische Intensivtherapie, Freiburg im Breisgau, Deutschland, [16]Universitätsmedizin Göttingen, Abt. Anästhesiologie, Göttingen, Deutschland, [17]Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland, [18]Uniklinik Köln, Köln, Deutschland, [19]ARDS/ECMO Zentrum, Campus Kassel, Universität Southampton, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin , Kassel, [20]Asklepios Klinik Langen, Klinik für Anästhesiologie, perioperative Medizin und interdisziplinäre Intensivmedizin, ECLS/ECMO Zentrum, Langen, [21]Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie UKL, Leipzig, Deutschland, [22]Universitätsmedizin Mainz, Klinik Für Anästhesiologie, Mainz, [23]Krankenhaus Barmherzige Brüder München, ARDS- und ECMO-Zentrum München-Nymphenburg, München, Deutschland, [24]München Klinik Harlaching, Klinik für Pneumologie, Internistische Intensiv- und Beatmungsmedizin, 1. Intensivstation, München, [25]Technische Universität München, Fakultät für Medizin, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, München, Deutschland, [26]Universitätsklinikum Münster, Department für Kardiologie und Angiologie, Klinik für Kardiologie - Internistische

Intensivmedizin, Münster, [27]Universitätsklinikum Münster, Klinik für Kardiologie I – Koronare Herzkrankheit, Herzinsuffizienz und Angiologie, Münster, [28]Schön Klinik Rendsburg, Klinik für Intensivmedizin, Rendsburg, Deutschland, [29]UKS – Klinik für Innere Medizin V – Pneumologie, Allergol, Beatm- & Umweltmedizin, Homburg, Deutschland, [30]Universitäsklinik Tübingen, Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Tübingen, [31]St. Franziskus-Hospital, Klinik für Akut-, Notfall- und Intensivmedizin, Münster, Münster, Deutschland, [32]Institut für Klinische Epidemiologie und Biometrie, Universität Würzburg, Würzburg, [33]University of Wuerzburg Medical Center, Internal Medicine II, Würzburg, [34]Universitätsklinikum Würzburg, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Würzburg

Fragestellung

Die vorangegangene Analyse des deutschlandweiten ECMO COVID-19 Registers deutete auf eine erhöhte Mortalität bei Auftreten von hämostatischen Komplikationen hin. Die Bedeutung von Lokalisation und Schweregrad der Komplikationen blieb bisher unbekannt.

Ziel der aktuellen Analyse war es, Blutungen und thromboembolische Ereignisse nach Ort und Schwere aufzutrennen sowie modifizierbare Risikofaktoren zu identifizieren.

Methodik

Aus dem deutschlandweiten ECMO COVID-19 Register wurden retrospektive Daten von 945 Patienten aus 29 Kliniken analysiert. Alle Patienten zeigten ein COVID-19 induziertes Lungenversagen und wurden zwischen dem 1. Januar 2020 und dem 31. Juli 2021 mit ECMO therapiert.

Zu den Ergebnissen gehörten das Überleben bis zur Entlassung von der Intensivstation, das Auftreten, der Ort und die Schwere von Blutungen und Thromboembolien. Die Auswirkungen auf das Überleben und Variablen, die mit dem Risiko von Blutungen und Thromboembolien verbunden waren, wurden mittels logistischer Regression analysiert.

Ergebnis

Es wurden insgesamt 1373 Gerinnungskomplikationen registriert, davon waren 406 schwere Blutungen und 258 schwere thromboembolische Ereignisse. Die häufigsten Blutungslokalisationen waren intrakraniell und intrapulmonal.

Die Überlebensrate bis zur Entlassung von der Intensivstation betrug 34,5 % in der Gesamtkohorte bzw. 45,6 % ohne Gerinnungskomplikationen. Die Überlebensrate bei schweren Blutungen betrug 21,6 % bzw. 22,1 % bei schweren Blutungen plus schwerer Thromboembolien. Schwere Thromboembolien veränderten die Überlebensrate nicht.

Lebensalter > 70 Jahre, ECMO-Therapie > 14 Tage und eine Thrombozytenzahl < 100.000/µl länger als 72 Stunden wurden als Risikofaktoren für das Auftreten einer schweren Blutung identifiziert.

Bei intrakraniellen Blutungen bestand mit einer OR von 6,1 (95 %-KI 3,4 – 11,0) das höchste Risiko für ein Versterben. Risikofaktoren für intrakranielle Blutungen war Lebensalter > 70 Jahre, ECMO-Blutfluss > 4,5 l/min > 72 Stunden, C-reaktives Protein > 60 mg/dl > 72 Stunden und Interleukin-6 > 500 pg/dl > 72 h.

Schlussfolgerung

Schwere Blutungsereignisse waren im Gegensatz zu thromboembolischen Ereignissen mit einem reduzierten Überleben bei Patienten mit COVID-19 ECMO verbunden. Beeinflussbare Risikofaktoren schwerer Blutungen waren eine protrahierte ECMO-Unterstützung und Phasen mit niedrigen Thrombozytenzahlen.

Intrakranielle Blutungen waren mit dem höchsten Risiko für ein Versterben assoziiert und gingen mit anhaltend hohen ECMO-Blutflüssen, sowie erhöhten inflammatorischen Serummarker einher.

EP / 11 / 06

Quantitative Erhebung der interprofessionellen Zusammenarbeit und Arbeitszufriedenheit auf Intensivstationen im Rahmen des Projektes PRiVENT

Elena Biehler[1], Thomas Fleischhauer[1], Johanna Forstner[1], Janina Schubert-Haack[2], Felix J. F. Herth[3], Julia Dorothea Michels[3], Franziska Trudzinski[3], Joachim Szecsenyi[1], Michel Wensing[1]

[1]Universitätsklinikum Heidelberg, Abteilung Allgemeinmedizin und Versorgungsforschung, Heidelberg, Deutschland, [2]aQua-Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen GmbH, Abteilung Qualitätsförderung und Arzneimittel (QAM), Göttingen, Deutschland, [3]Thoraxklinik Heidelberg, Abteilung für Pneumologie und Beatmungsmedizin, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung

Die multizentrische Interventionsstudie PRiVENT (Prävention invasiver Ventilation) evaluiert Methoden, um die Zahl langzeitbeatmeter Patienten zu reduzieren.

Ein Ziel der Intervention ist es, die Zusammenarbeit der involvierten Gesundheitsprofessionen zu verbessern.

Methodik

Um den Status quo der interprofessionellen Zusammenarbeit (IPZ) und Arbeitszufriedenheit auf Intensivstationen der am Projekt PRiVENT teilnehmenden 4 Weaning-Zentren (WZ) und deren 37 Kooperationskliniken (KK) zu erheben, wurde zur Baseline (T0) eine schriftliche Befragung der Leistungserbringenden aller Zentren durchgeführt.

Diese beinhaltete die folgenden drei validierten Fragebögen: Die Interprofessional Socialization and Valuing Scale (ISVS, 7-stufige Likert-Skala) und die Assessment of Interprofessional Team Collaboration Scale (AITCS-II, 5-stufige Likert-Skala) zur Erhebung der IPZ sowie die Warr-Cook-Wall-Scale (WCW, 7-stufige Likert-Skala) zur Einschätzung der Arbeitszufriedenheit.

Die Auswertung erfolgte deskriptiv unter Angabe typischer Lage- und Streuparameter. Zudem wurde eine Subgruppenanalyse durchgeführt, um Unterschiede in den Gesamt-Scores der Fragebögen zwischen ÄrztInnen und Nicht-ÄrztInnen (Mann-Whitney-U Test) sowie zwischen den KK der 4 WZ (Kruskall-Wallis Test) zu analysieren.

Ergebnis

Es wurden 62 Leistungserbringende (46,6 % Rücklauf), überwiegend männlich (53,2 %) und aus der Altersgruppe 40 – 59 Jahren (60,3 %) befragt.

Zur Einschätzung der persönlichen Teamfähigkeit in Zusammenarbeit mit anderen Gesundheitsprofessionen gaben pro Item mindestens zwei Drittel im ISVS einen Wert im oberen Skalenbereich („trifft (sehr)/eher zu“) an.

Insgesamt wurde die IPZ (AITCS) im Mittel mit 3.72 ± 0.48 bewertet. Die allgemeine Arbeitszufriedenheit (WCW) wurde von 81,66 % der Befragten (n=60) positiv bewertet und lag im Mittel bei 5.1 ± 1.0.

Im Rahmen der Subgruppenanalyse konnten Unterschiede in der Bewertung zwischen ÄrztInnen und Nicht-ÄrztInnen beobachtet werden (z.B. Einkommenszufriedenheit 5.1 ± 1.2 vs. 3.8 ± 1.6), diese waren jedoch nicht statistisch signifikant. Gleiches gilt auch für die Unterschiede in den Gesamtscores zwischen den Zentren.

Schlussfolgerung

Die Erkenntnisse zeigen, dass die Befragten grundsätzlich mit den Gegebenheiten an ihrem Arbeitsplatz und mit der Teamarbeit zufrieden sind.

Eine erneute Befragung am Ende des Interventionszeitraums (T1) soll untersuchen, inwieweit die Maßnahmen von PRiVENT die IPZ und die Arbeitszufriedenheit beeinflussen können.

EP / 11 / 07

Retrospektive Untersuchung der longitudinalen Verlaufsparameter des Intensivaufenthaltes von Patient*innen mit ARDS und deren prognostischen Wert für das kurzfristige Überleben

Paul Leon Petrick[1], Lars Heubner[1], Evelyn Trips[2], Andreas Güldner[1], Thea Koch[1], Peter Spieth[1]

[1]Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Dresden, Deutschland, [2]Technische Universität Dresden, Koordinierungszentrum für Klinische Studien, Dresden, Deutschland

Fragestellung

Welchen Einfluss hat der Verlauf von engmaschig erhobenen Parametern, wie unter anderem Horovitz-Index, Atemwegsspitzendruck oder Infektionsmarker (C-reaktives Protein, Procalcitonin), auf das Überleben von Patient*innen mit akutem Lungenversagen („acute respiratory distress syndrome"; ARDS)?

Methodik

In dieser retrospektiven Studie wurden konsekutiv alle Patient*innen eingeschlossen, die im Zeitraum Januar 2014 bis März 2021 auf Grund eines ARDS - infektiologischer Genese – gemäß Berliner Definition auf der anästhesiologischen Intensivstation (ITS) des Universitätsklinikums Dresden behandelt und invasiv beatmet wurden (Ethikvotum BO-EK-374072021).

Als klinische Verlaufsparameter wurden Beatmungs- und Inflammationsparameter an jedem Aufenthaltstag auf der ITS erfasst. Die Auswertung erfolgte neben der deskriptiven Statistik unter Anwendung von Joint Models zur Beurteilung des Einflusses der Verlaufsparameter auf das Überleben.

Die Modellierung der Verlaufskurven in den Joint Models erfolgte mittels B-Splines.

Ergebnis

Insgesamt konnten 274 Patient*innen eingeschlossen werden, davon wurde bei 183 Patient*innen (67 %) eine SARS-CoV 2 Infektion nachgewiesen.

Das durchschnittliche Alter betrug 64 ± 11 Jahre, 73 % (n=200) der Patient*innen waren männlich. Die Sterblichkeit auf Intensivstation betrug 50 % (n=136).

Bei Aufnahme auf die Intensivstation lag bei 146 Patient*innen (53 %) ein schweres ARDS (PaO_2/FiO_2 <100 mmHg oder Notwendigkeit eines extrakorporalen Lungenersatzverfahren) vor, der mittlere PaO_2/FiO_2 Quotient betrug bei Aufnahme 112 ± 56 mmHg.

Mittels Joint Model konnte ein signifikanter Einfluss des Verlaufs der Parameter: positiv end-exspiratorischer Druck, Atemwegsspitzendruck, Driving pressure (klinischer Verlauf exemplarisch in Abbildung 1 abgebildet), Atemminutenvolumen, Atemzugvolumen, C-reaktives Protein und Procalcitonin auf die Sterblichkeit gezeigt werden. Der Kurvenanstieg war bei den benannten Parametern stets stärker mit der Letalität assoziiert als die jeweiligen tagesaktuellen Werte.

Für den Driving pressure zeigte das Modell für die geschätzte B-Splines Funktion eine Hazard ratio (HR) von 1,16 (95 % KI 1,10–1,23; p<0,0001) für den tagesaktuellen Wert und für den Anstieg der Kurve eine HR von 7,10 (95 % KI 3,50–14,43, p<0,0001).

Schlussfolgerung

Die vorliegende Studie zeigt die signifikante Bedeutung klinischer Verlaufsparameter für das Überleben von Patient*innen mit ARDS.

Der Anstieg der Verlaufskurven von respiratorischen und infektiologischen Parametern zeigte einen höheren prädiktiven Wert als die Betrachtung tagesaktueller Werte von Routineparametern und sollte daher vorrangig zur Risikobeurteilung für das Überleben von ARDS-Patient*innen beachtet werden.

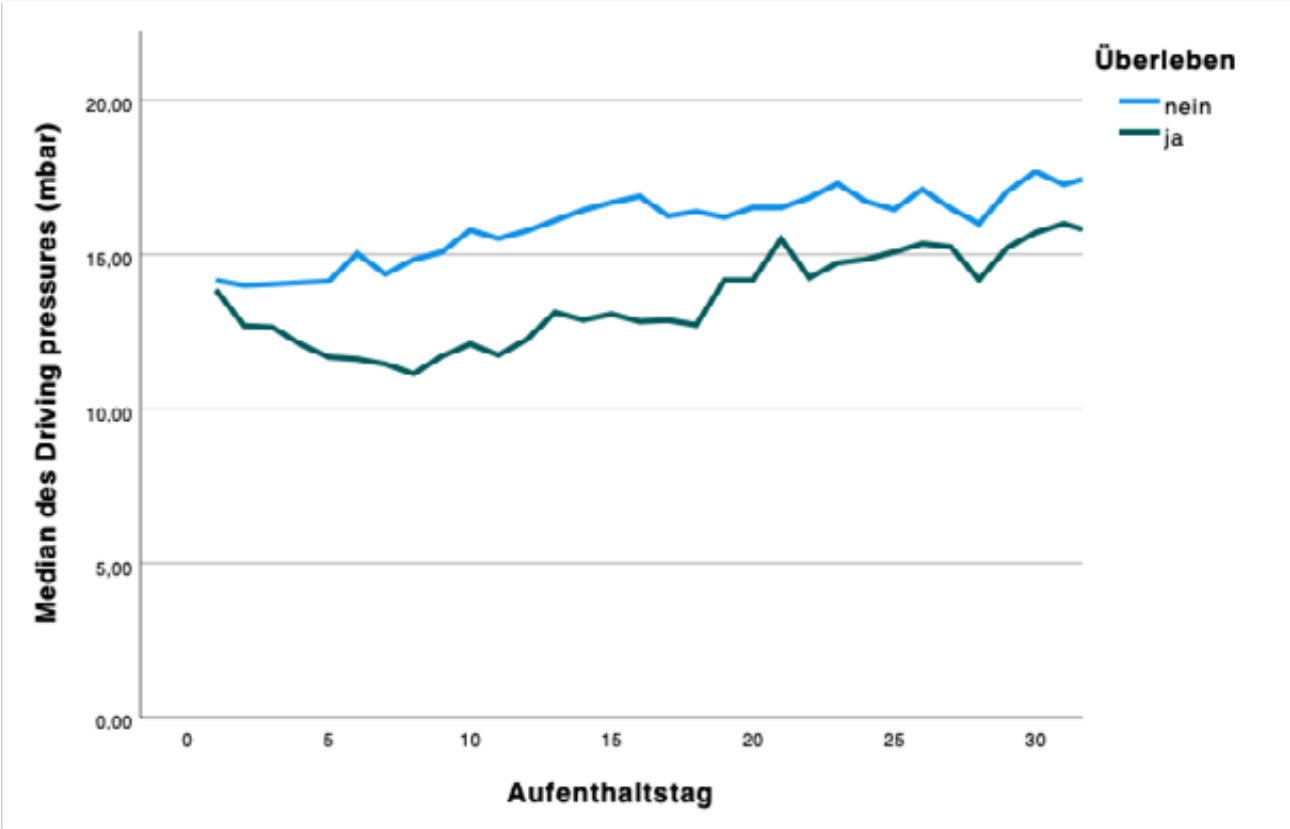


Abbildung 1: Median des Driving pressures am jeweiligen Aufenthaltstag

EP / 11 / 08

Risk factors for major bleeding complications in COVID-19 extracorporeal membrane oxygenation

Simon Dubler[1], Michael Kowarik[1], Karsten Schmidt[1], Annabell Skarabis[1], Thorsten Brenner[1], Frank Herbstreit[1]

[1]*Universitätsklinik Essen, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Essen, Deutschland*

Fragestellung

Patienten mit schwerem Verlauf einer COVID-19-Infektion benötigen aufgrund eines schweren akuten Atemnotsyndroms (ARDS) häufig eine extrakorporale Membranoxygenierung (ECMO).

Schwere Blutungskomplikationen treten bei Patienten mit ECMO-Therapie häufig auf und sind oft mit einem schlechteren Outcome verbunden, aber individuelle Risikofaktoren bei COVID-19-Patienten müssen noch bestimmt werden.

Methodik

Die Daten von 151 kritisch kranken COVID-19-Patienten mit venös-venöser (VV)-ECMO-Therapie im Zeitraum von März 2020 bis Dezember 2021 wurden retrospektiv auf das Auftreten schwerer Blutungen (definiert als tödliche Blutungen, Erniedrigung der Hämoglobinkonzentrationen ≥ 2 mg/dl oder symptomatische Blutungen in kritischen Organen) und das Outcome analysiert.

Ergebnis

Schwere Blutungen wurden bei 73/151 Patienten (48,3 %) festgestellt. Als Risikofaktoren für schwere Blutungskomplikationen wurden höhere SAPS-II-Scores [OR 1,3; p=0.027) und eine längere Dauer der ECMO-Therapie [OR 2,21; p=0.027) identifiziert. 114 / 151 Patienten (75,5 %) verstarben innerhalb von 100 Tagen.

Ein tödlicher Ausgang war in einer multivariaten Analyse mit höheren SAPS II-Scores, höherem Alter, Notwendigkeit einer Nierenersatztherapie und längerer Dauer der ECMO-Therapie assoziiert. Interessanterweise wurden schwere Blutungskomplikationen in einer multivariablen Analyse nicht als eigenständiger Risikofaktor zu versterben identifiziert (p=0.21).

Schlussfolgerung

Schwere Blutungen erhöhten das Mortalitätsrisiko bei kritisch kranken COVID-19-Patienten mit ECMO-Therapie nicht. Ein höherer Schweregrad der Erkrankung (SAPS-II-Score, Nierenersatztherapie und ECMO-Dauer) war mit einem schlechteren Outcome assoziiert. Dementsprechend können schwere Blutungen den kritischen Krankheitszustand der Patienten widerspiegeln, anstatt das Outcome direkt zu beeinflussen.

Dies ist jedoch höchstwahrscheinlich eher auf eine präzise Diagnostik und aggressive therapeutische Abklärung zurückzuführen als auf eine scheinbare Harmlosigkeit schwerer Blutungen.

EP / 11 / 09

Veränderungen der initialen vvECMO-Therapie von 2012 bis 2022 – eine retrospektive, monozentrische Kohortenstudie

Nicolai Kosch[1,2], Stephan Katzenschlager[1,2], Jörn Fiedler[3], Markus A. Weigand[1,2], Lars Reinhardt[1,2,4], Werner Schmidt[2,4]

[1]Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, [2]Universitäres Zentrum für ARDS und Weaning, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, [3]Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin, GRN Klinik Weinheim, Weinheim, Deutschland, [4]Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Thoraxklinik, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg

Fragestellung

Die veno-venöse ECMO (vvECMO) ist als Therapieoption bei schwerem akuten Lungenversagen (ARDS) seit Jahren etabliert, wobei Zentren mit mehr Erfahrung eine niedrigere Mortalitätsrate haben.

Führt zunehmende Erfahrung in der ECMO-Therapie zu einer messbaren Senkung der Mortalität?

Methodik

Monozentrische Kohortenstudie mit retrospektiver Analyse im Zeitraum von 08/2012 bis 04/2022.

Eingeschlossen wurden erwachsene Patienten, die eine vvECMO auf einer anästhesiologischen Intensivstation erhielten. Die Zeiträume wurden in drei Kohorten [(1) 2012–2015, (2) 2016–2019, (3) 2020–2022] geclustert. Als Parameter der Krankheitsschwere wurden der RESP- und SAPS II Score bei ECMO-Initiierung bzw. Aufnahme verglichen.

Die Indikationsstellung wurde anhand der P/F-Ratio, des pH-Werts und der Beatmungstage verglichen. Mittelwerte wurden anhand des t-tests, Häufigkeiten mittels Chi-Quadrat Test zwischen den Gruppen verglichen. Die Krankenhausmortalität wurde durch Cox-Regression analysiert.

Ergebnis

Insgesamt wurden 112 Patienten [(1) 10, (2) 49, (3) 55] (30 % weiblich) mittels vvECMO therapiert. Das mittlere Alter betrug (1) 59,7 (±13,5), (2) 56,9 (±14,7) und (3) 54,0 (±11,8). Pulmonale Begleiterkrankungen waren COPD (23 %), pulmonale Voroperationen (16 %), Karzinom (8 %), ILD (8 %), etc.

Indikation für die vvECMO war zu 86 % ein ARDS (davon 37 % Covid-19) im Rahmen einer pneumogenen Sepsis, bronchopleurale Fisteln (4 %), kardial (3 %) und andere Ursachen (8 %). Die gesamte Krankenhausmortalität betrug 54 %, mit nicht signifikanten Unterschieden von 60 % (1), 57 % (2) und 49 % (3) (p=0,580) (Abb. 1).

Zwischen (1) und (2) gab es signifikante Unterschiede in den Beatmungstagen vor ECMO (14,2 vs. 3,7; p<0,001). Zwischen (2) und (3) im SAPS-Score (42,8 vs. 33,7; p<0.001) und Beatmungstagen (3,7 vs. 6,3; p=0,035). Zwischen (1) und (3) im RESP-Score (-0,6 vs. 1,4; p=0,019) und Beatmungstagen (14,2 vs. 6,3; p=0,006). P/F-Ratio fiel im Vergleich von (1) 100,7 auf (3) 80,3 ab. Signifikante Unterschiede des pH-Werts kurz vor bzw. nach Initiierung der ECMO stellten sich nicht dar.

Der initiale Frischgasfluss (l/min) zeigte signifikante Unterschiede zwischen (1) und (3) (3,4 vs. 1,6; p=0,006). Im Zeitraum von 48 bis 72 Stunden nach ECMO-Initiierung zeigte der ECMO-Flow (l/min) signifikante Unterschiede zwischen (1) und (2) bzw. (3) (4,2 vs. 3,77; p=0,004 bzw. 4,2 vs. 3,71; p<0,001) (Abb. 2–3).

Schlussfolgerung

In dieser retrospektiven, monozentrischen Studie zeichnet sich eine Abnahme der Mortalität bei zunehmender Fallzahl ab. Die sinkende Mortalität bei verschlechterter P/F-Ratio und gleicher RESP-Score Risikoklasse über die Jahre könnte mit kürzerer Beatmungsdauer vor ECMO assoziiert sein.

Eine Änderung im Therapieregie konnte im initialen Frischgasfluss und am dritten Tag im ECMO-Flow festgestellt werden.

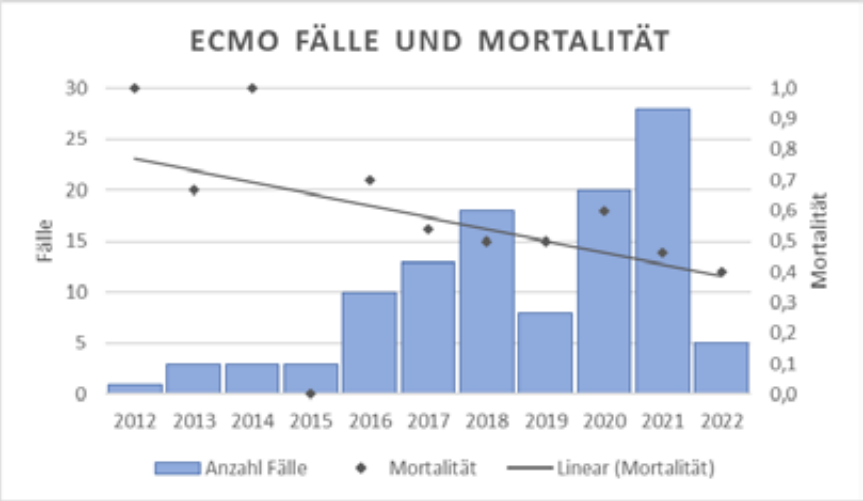


Abbildung 1

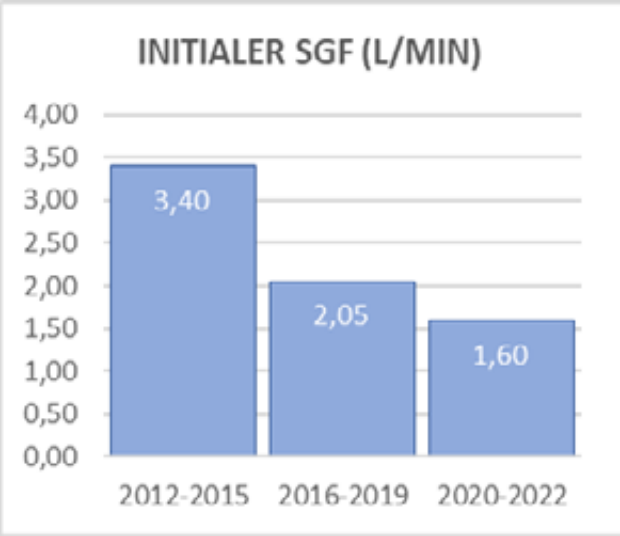


Abbildung 2

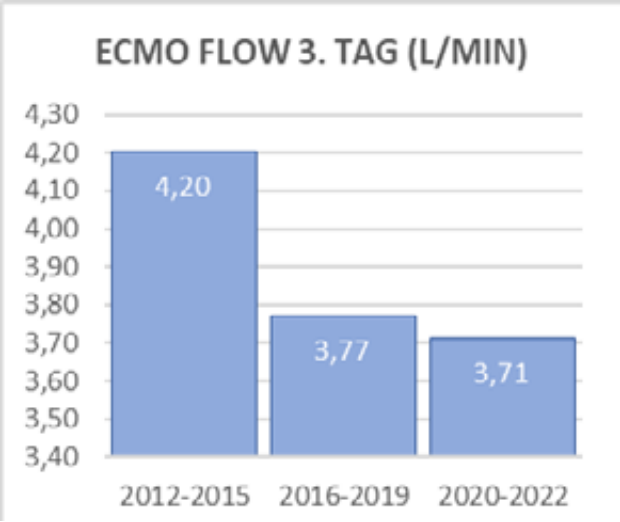


Abbildung 3

EP / 11 / 10

Pulmonary Events in ICU Patients with Hyperoxia: Is it Possible to Relate Arterial Partial Pressure of Oxygen to Coded Diseases? A Retrospective Analysis.

Lubov Stroh[1], Dennis Nurjadi[2], Florian Uhle[1], Armin Kalenka[1], Markus Weigand[1], Mascha Fiedler[1]

[1]Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Anästhesiologie, Heidelberg, Deutschland, [2]Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Klinik für Infektiologie und Mikrobiologie, Lübeck, Deutschland

Fragestellung

Sauerstoff wird seit langem auf Intensivstationen (ICUs) eingesetzt, um eine Hypoxie zu verhindern. Aktuelle Evidenz legt nahe, dass ein paO2 > 300 mmHg vermieden werden sollte, aber es bleibt unklar, ob ein „optimaler Wert" existiert.

Wir haben untersucht, wie sich „leichte" Hyperoxie auf Krankheiten, insbesondere pulmonale Erkrankungen, und die Krankenhaussterblichkeit auswirkt. Primär wurde die Inzidenz von pulmonalen Ereignissen untersucht, sekundär: die Inzidenz von anderen Organfunktionsstörungen und die Krankenhaussterblichkeit.

Methodik

In dieser retrospektiven Studie wurden beatmete Erwachsene, die auf einer chirurgischen ICU behandelt wurden, eingeschlossen. Es wurden 112 Patienten mit einer ICU- Aufenthaltsdauer von ≥ 24h aufgenommen und anhand medianer paO2-Werte, gemessen während der ersten 24h der Beatmung, in 2 Gruppen eingeteilt: die Normoxie- (paO2 ≤ 100 mmHg, n=43) und die Hyperoxie-Gruppe (paO2 > 100 mmHg, n=69).

Die Inzidenz von pulmonalen Ereignissen wie bakterielle, virale und Pilzinfektionen, Pleuraergüsse, Pyothorax, Pneumonitis und Atelektasen wurde analysiert.

Systematische Untersuchungen aller relevanten DRGs (Deutschen Kodierte Diagnosegruppen) wurden durchgeführt, die während des ICU-Aufenthaltes dokumentiert wurden und von Hyperoxie beeinflusst sein könnten.

Ergebnis

Die Baseline-Charakteristika wie Alter, BMI, Laktat und Schweregrad der Erkrankung waren in beiden Gruppen ähnlich. Es gab keine statistisch signifikanten Unterschiede in der Inzidenz von pulmonalen Ereignissen, Infektionen und neuen Organfunktionsstörungen zwischen den Gruppen. Der mittlere APACHE-Score betrug 29,4 (SD 7,9) in der Normoxie- und 30,0 (SD 6,7) in der Hyperoxie-Gruppe (p=0,62).

Pleuraergüsse traten bei 70 % der Normoxie-Gruppe im Vergleich zu 58 % der Hyperoxie-Gruppe auf (p=0,23). Eine Pneumonie aufgrund von Sepsis bei 12 % vs. 29 % beobachtet (p=0,42). Der Beginn von Atelektasen, bakterieller Pneumonie, Aspergillose, HSV-Pneumonie, akutem Lungenversagen mit Hypoxie, Pyothorax und Aspirationspneumonitis war in beiden Gruppen ähnlich.

Es starben 27 von 69 Patienten (39,1 %) in der „leichten" Hyperoxie- und 12 von 43 Patienten (27,9 %) in der Normoxie-Gruppe während ICU- oder des KH-Aufenthaltes (p=0,54).

Schlussfolgerung

Wir fanden keine Unterschiede in pulmonalen Ereignissen, anderen kodierten Krankheiten oder Krankenhaussterblichkeit im Zusammenhang mit Sauerstofftherapie zwischen den beiden Gruppen.

Solange der „optimale Wert" unbekannt bleibt und je nach spezifischen klinischen Situationen variieren kann, erscheint es als sinnvoll, die PaO2-Werte im normalen Bereich anzustreben. Mit anderen Worten sollten die PaO2-Werte so sorgfältig titriert werden, um sowohl Hypoxie als auch übermäßige Hyperoxie zu verhindern.

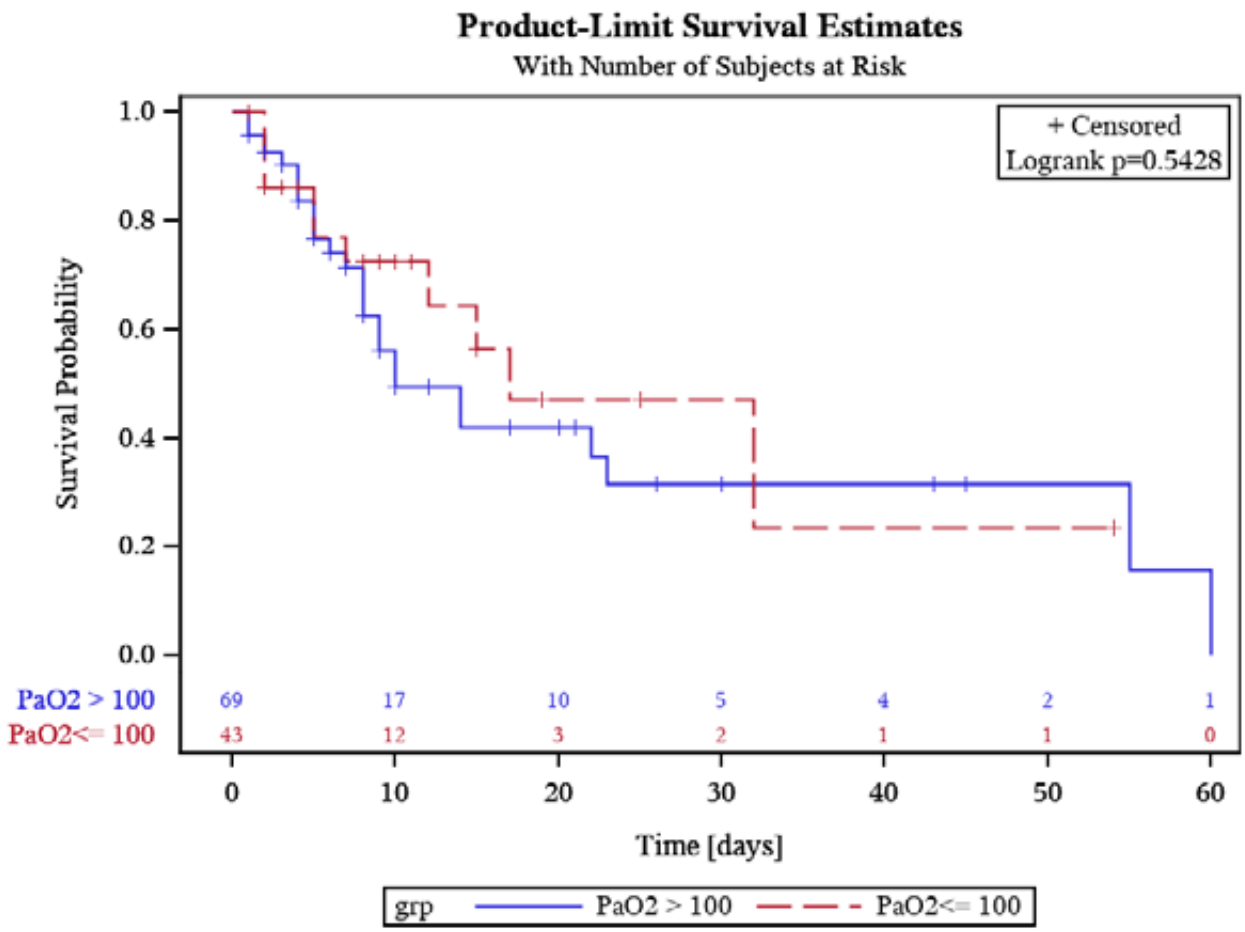


Abbildung 2: Kaplan-Meier-Analyse der kumulativen Überlebensrate.

EP / 11 / 11

Einfluss der Versorgungsstufe auf Patientencharakteristika: Einblicke aus der PRiVENT-Studie

Nina Lutz[1], Selina Briese[1], Alessandro Ghiani[1], Joanna Paderewska[1], Konstantinos Tsitouras[1], Swenja Walcher[1], Felix J. F. Herth[2], Franziska Trudzinski[2], Julia Dorothea Michels[2], Claus Neurohr[1]

[1]RBK Lungenzentrum Stuttgart, Stuttgart, Deutschland, [2]Thoraxklinik Heidelberg gGmbH | Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung

Die prospektive PRiVENT-Studie untersucht die Versorgungsrealität von Patienten mit einem erhöhten Risiko für eine prolongierte Beatmung. Die vorliegende Analyse untersucht den Einfluss der Versorgungsstufe auf Patientencharakteristika.

Methodik

Alle gescreenten Patienten von 10 kooperierenden Intensivstationen in Baden-Württemberg vom 23.08.2021 bis 20.07.2023 wurden ausgewertet. Screening-Kriterien waren: Min. ≥ 96 h und max. 11 d invasive Beatmung, Alter ≥ 30 Jahre, mindestens eine Komorbidität und/oder Covid-19-Pneumonie, Ausschluss neuromuskulären Erkrankungen ohne Weaning-Potential. 8 Kliniken rekrutierten Patienten.

Eine Klinik mit 2 Intensivstationen war ein Maximalversorger. Die übrigen Kliniken gehörten einer niedrigeren Versorgungsstufe an. Die Analyse erfolgte mittels deskriptiver Analyse und Berücksichtigung der Aufnahmediagnose.

Ergebnis

Es wurden 436 Patienten (ø-Alter 63,2 Jahre, 62 % männlich) gescreent. Im Maximalversorger wurden 301 (69 %) und in den 7 übrigen Kliniken lediglich 135 (31 %) der Patienten rekrutiert. Patienten des Maximalversorgers waren jünger (62,0 vs. 66,2 Jahre). Unterschiede in der Geschlechterverteilung ergaben sich nicht.

141 Patienten (32 %) hatten eine primär pneumologische Diagnose davon wurden 73 Patienten (52 %) wegen einer Hauptdiagnose im Zusammenhang mit COVID-19 eingeschlossen. 28 (20 %) hatten eine Pneumonie anderer Pathogenese, 12 (9 %) eine (akute) respiratorische Insuffizienz, (7 (5 %) eine COPD-Exazerbation.

Bei 80 Patienten (18 %) lag zum Zeitpunkt des Screenings eine COVID-19-Infektion vor. Hiervon wurde die Mehrzahl (n=43, 53,8 %) in Kliniken der niedrigeren Versorgungsstufen versorgt. Im Maximalversorger betrug der Anteil der COVID-19-Patienten lediglich 12,5 % (n=37) im Vergleich zu 31,8 % in den übrigen Versorgungsstufen. 97 % der insgesamt 105 Patienten mit neurologisch-neurochirurgischer Diagnose wurden ebenso wie alle Polytraumata (n=7) vom Maximalversorger gescreent.

Die abnehmende Zahl von beatmungspflichtigen COVID-Pneumonien war mit einer relevanten Reduktion der Screening-Zahlen in den Krankenhäusern der niedrigeren Versorgungsstufen assoziiert.

Schlussfolgerung

Das Versorgungslevel eines Krankenhauses hat einen signifikanten Einfluss auf die Anzahl von behandelten Patienten mit erhöhtem Risiko für eine prolongierte Beatmung.

Ausnahmesituationen wie die COVID-Pandemie können zu einer bedeutsamen Verschiebung dieser Verhältnisse führen und sollten für die zukünftige Planung der Krankenhausstruktur unter den Aspekten Resilienz und Aufwuchsfähigkeit berücksichtigt werden.

EP / 11 / 12

Untersuchung zu potenziellen Medikamenteninteraktionen mit Nirmatrelvir/Ritonavir bei kritisch kranken Patienten mit COVID-19

Dominik Jarczak[1], Christina König[1], Anika Forstreuter[1], Kevin Roedl[1], Stefan Kluge[1], Marlene Fischer[1]

[1]*Klinik für Intensivmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland*

Fragestellung

Die SARS-CoV-2-Pandemie hat in kürzester Zeit alle Bevölkerungsschichten betroffen. Für die Wirkstoffkombination Nirmatrelvir/Ritonavir ist eine verminderte Progression einer COVID-19-Erkrankung für bestimmte Personengruppen nachgewiesen. Aufgrund der CYP3A4-Hemmung von Ritonavir sind allerdings auch zahlreiche Arzneimittelinteraktionen bekannt.

Das Ziel dieser Untersuchung ist die Analyse solcher potenziellen Interaktionen der Vormedikation mit Nirmatrelvir/Ritornavir bei kritisch kranken Patienten mit COVID-19.

Methodik

Retrospektive, monozentrische Auswertung von 519 kritisch kranken Patienten, die mit einer SARS-CoV-2-Infektion auf einer Intensivstation des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf behandelt worden sind.

Neben Daten zur vorbestehenden Dauermedikation wurden auch Informationen zur Demographie, bestehenden Nebenerkrankungen sowie dem COVID-19-Krankheitsverlauf aus der elektronischen Patientenakte erfasst und ausgewertet.

Zur Identifikation potenzieller Arzneimittelinteraktionen erfolgte eine Einteilung sämtlicher identifizierter Substanzen der jeweiligen Vortherapien in sieben Kategorien, entsprechend der vorbeschriebenen Schwere der potenziellen Interaktion mit Nirmatrelvir/Ritornavir.

Ergebnis

Von den 519 behandelten Patienten bestand bei 362 Patienten grundsätzlich eine vorbestehende medikamentöse Dauertherapie. Hierbei wurde für 242 Patienten eine potenzielle Medikamenteninteraktion gefunden.

Insgesamt wurden 70 Wirkstoffe identifiziert, bei denen die gemeinsame Verabreichung mit Nirmatrelvir/Ritonavir zu einer Arzneimittelinteraktion führen könnte. Davon waren 35 Substanzen, die aufgrund starker Enzymhemmung/-induktion nicht mit Nirmtrelvir/Ritonavir kombiniert werden dürfen.

Zur Identifikation von Faktoren und Patientencharakteristika, die mit einer potenziellen Arzneimittelinteraktion assoziiert sind, erfolgte eine binäre logistische Regressionsanalyse. Hier ergibt sich für die Parameter Alter (OR 1.04 [95 % CI: 1,023 – 1,06]; $p<0.001$) und Charlson Comorbidity Index (OR 1.23 [95 % CI: 1,12 – 1,35]; $p<0.001$) ein Zusammenhang mit potenziellen Arzneimittelinteraktionen.

Schlussfolgerung

Hoch-Risiko-Patienten, für die im Fall einer SARS-CoV-2-Infektion eine Therapie mit Nirmatrelvir/Ritonavir indiziert wäre, sind gleichzeitig mit höherer Wahrscheinlichkeit Arzneimittelinteraktionen ausgesetzt.

Sowohl eine Zunahme des Lebensalters als auch eine höhere Anzahl von chronischen Begleiterkrankungen geht mit einem gesteigerten Risiko für das Auftreten potenzieller Arzneimittelinteraktionen einher.

Insbesondere bei älteren Patienten mit Polypharmazie sollte ein konsequentes Screening auf potenzielle Wechselwirkungen anhand von etablierten Datenbanken erfolgen, damit Nirmatrelvir/Ritonavir sicher verabreicht werden kann.

EP / 11 / 13

Kosten bei Weaningversagen – eine prospektive, multizentrische Studie zu ökonomischen Implikationen für das deutsche Gesundheitssystem

Julia Dorothea Michels[1], Franziska Trudzinski[1], Florian Bornitz[2], Ralf Ewert[3], Michael Müeller[1], Frederik Trinkmann[1], Mavi Schellenberg[1], Wolfram Windisch[4], Felix J. F. Herth[1]

[1]Thoraxklinik Heidelberg gGmbH | Universitätsklinikum Heidelberg, Pneumologie und Beatmungsmedizin, Heidelberg, Deutschland, [2]Asklepios Klinik Barmbek, Pneumologie und internistische Intensivmedizin, Hamburg, Deutschland, [3]Universitätsmedizin Greifswald, Klinik und Poliklinik für Innere Medizin B, Kardiologie, Angiologie, Pneumologie/Infektiologie und internistische Intensivmedizin, Greifswald, Deutschland, [4]Lungenklinik Köln-Merheim, Pneumologie, Köln, Deutschland

Fragestellung

Intensivmedizinische Patienten mit respiratorischer Insuffizienz brauchen häufig eine invasive mechanische Beatmung (IMV). Mit steigendem Alter und Multimorbidität unserer Bevölkerung steigt auch die Anzahl der Patienten, die nicht von der IMV geweant werden können.

Bis zu 85 % der Patienten, die in der Langzeitbeatmung sind, hatten keinen Zugang zu einem Weaningzentrum. Ihre medizinische Versorgung ist sowohl mit einer reduzierten Lebensqualität als auch hohen Kosten für das Gesundheitssystem vergesellschaftet.

Methodik

Diese prospektive, multizentrische, kontrollierte, nicht randomisierte, interventionelle Studie untersuchte das Weaningergebnis von 61 Patienten in Weaningzentren nach primär nicht erfolgreichem Weaningversuch und verglich die Kosten mit Daten der AOK für Patienten in außerklinischer invasiver Langzeitbeatmung.

Ergebnis

In der Interventionsgruppe waren 50 Patienten (82 %) frei von invasiver Beatmung (komplett geweant oder NIV). Die Kosten pro Weaningpatient im 1. Jahr betrugen 114.877,08 €, in der AOK-Vergleichsgruppe 234.442,62 €.

Schlussfolgerung

Eine rechtzeitige Verlegung in einen zertifiziertes Weaningzentrum kann den Weaningerfolg erhöhen und damit die Kosten pro Patienten im ersten Jahr um ca. 120.000 € reduzieren. Daher sollte, aus medizinischer und ökonomischer Sicht, jeder Patient in Deutschland Zugang zu einem Weaningzentrum haben, bevor er in eine außerklinische invasive Langzeitbeatmung übergeleitet wird.

EP / 11 / 14

Langzeitüberleben und Lebensqualität nach intensivmedizinischer Therapie aufgrund einer COVID-19-Erkrankung

Denise Lang[1], Caterina Kliem[1], Philipp Pflaum[1], Willy Boergmann[1], Benjamin Hohloch[1], Achim Lother[1], Jonathan Rilinger[2], Siegbert Rieg[3], Dietrich Walzer[3], Paul Biever[1]

[1]Universitätsklinikum Freiburg, Interdisziplinäre Medizinische Intensivtherapie - IMIT, Freiburg, [2]Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Kardiologie und Angiologie, Freiburg, [3]Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Innere Medizin II - Gastroenterologie, Hepatologie, Endokrinologie und Infektiologie, Freiburg

Fragestellung

In der Studie wird das Langzeitüberleben und die gesundheitsbezogene Lebensqualität der Patienten, die in Folge von COVID-19 auf einer Intensivstation des Universitätsklinikums Freiburg behandelt wurden, untersucht.

Aufgrund der Komplexität der Behandlung dieser neuen Erkrankungen, sind die Langzeitdaten nach überlebtem Intensivaufenthalt in besonderem Maße interessant.

Methodik

Eingeschlossen wurden alle Patienten, die zwischen März 2020 und März 2022 wegen einer COVID-19-Pneumonie am Universitätsklinikum Freiburg intensivpflichtig behandelt werden mussten. Ausgeschlossen wurden Patienten, mit nebenbefundlicher SARS-CoV-2-Infektion, die aus anderem Grund intensivmedizinisch behandelt wurden.

Ein erarbeiteter Fragebogen, wurde den Patienten telefonisch oder als Online-Fragebogen vorgelegt. Der Fragebogen wurde auf Grundlage des Short Form (SF)-12 Health Survey konzipiert und um Fragestellungen, wie Berufstätigkeit vor und nach der Erkrankung oder persistierende COVID-19-typische Symptome, erweitert.

Die Grundlagendaten, wie Alter, Vorerkrankungen, Liegedauer, Therapie (z.B. ECMO, Beatmung), wurden vor der Kontaktierung anhand der Daten aus den Patientenkurven und Arztbriefen ermittelt und in der Studiendatenbank dokumentiert. So können die Ergebnisse der Patientenbefragungen nach Altersgruppen, Therapieinvasivität (ECMO vs. Non-ECMO), Liegedauer und Virusmutation/-welle differenziert betrachtet und ausgewertet werden.

Ergebnis

Die finalen Ergebnisse der Studie sind noch nicht verfügbar, da die Nachuntersuchung noch andauert und die statistische Auswertung daher noch aussteht. Die Nachuntersuchung erfolgte bei 210 von insgesamt 235 potenziell einschließbaren Patienten im Median 544 Tage nach Verlassen der Intensivstation.

Das Patientenalter lag im Median bei 60 Jahren. 178 (85 %) Patienten waren zum Zeitpunkt der Kontaktierung noch lebend. Drei Patienten lehnten die Teilnahme ab, drei weitere waren nicht kontaktierbar. Die finalen Ergebnisse werden im Rahmen der Posterpräsentation auf dem Kongress vorgestellt.

Schlussfolgerung

Die Untersuchung ermöglicht das Langzeitüberleben nach Intensivaufenthalt aufgrund von COVID-19 zu messen und liefert relevante Erkenntnisse über die Lebensqualität. Solche Ergebnisse haben einen Einfluss auf das Management in der Versorgung von zukünftigen COVID-19-Intensivpatienten.

Ob das Langzeit-Outcome dieser Patienten COVID-19-spezifisch oder vergleichbar mit anderen schweren intensivpflichtigen Erkrankungen ist, lässt sich anhand der Studie nicht sagen.

Technik und Monitoring

EP / 07 / 01

Multiparametrische Analyse der Granulozytenfunktionen prä-, intra- und postoperativ bei kardiochirurgischen Eingriffen

Darko Jovanovski[1], Pascal Lessing[2], Dominik Hüsken[2], Manfred Weiß[3], Eberhard Barth[3], Andreas Liebold[1], Lisa Wohlgemuth[2], Markus Huber-Lang[2], David Messerer[2]

[1]Klinik für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland, [2]Institut für Klinische und Experimentelle Trauma-Immunologie, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland, Ulm, Deutschland, [3]Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland, Ulm, Deutschland

Fragestellung

Kardiochirurgische Eingriffe stellen aufgrund des chirurgischen Traumas, der Notwendigkeit einer extrakorporalen Zirkulation und der Vorerkrankungen eine erhebliche Belastung für das Immunsystem dar. Hierbei ist die ordnungsgemäße Funktion der Granulozyten von entscheidender Bedeutung für die Bekämpfung von Krankheitserregern und die Beseitigung von zellulären Abfallprodukten.

Daher untersucht diese Studie umfassend die perioperative Funktionalität von Granulozyten.

Methodik

Nach positivem Ethikvotum (#452/21) und informierter schriftlicher Einwilligung wurden 14 Patienten mit einem kardiochirurgischen Eingriff an der Aortenklappe sowie alters- und geschlechtsgepaarten gesunde Freiwillige eingeschlossen.

Die Granulozytenfunktion wurde in ruhenden Zellen sowie nach fünfzehnminütiger Exposition mit 1 µM Plättchen-Aktivierendem Faktor (PAF) mittels Durchflusszytometrie vor der Operation, 45 Minuten nach Beginn der extrakorporalen Zirkulation sowie am ersten, zweiten und fünften postoperativen Tag untersucht.

Ergebnis

Sowohl in Granulozyten mit und ohne PAF-Stimulation blieben Membranpotential, intrazellulärer pH-Wert und Zellform als Surrogatparameter der Zellphysiologie unverändert. Der zelluläre Phänotyp der Granulozyten zeigte intraoperativ eine Aktivierung (CD11b +208 ± 180 %, $p<0.001$, Mittelwert ± SD, Kruskal-Wallis-Test, vor OP=0 %), welche ab dem ersten postoperativen Tag zurückging.

Die Generierung radikaler Sauerstoffspezies (ROS) nach PAF-Stimulation war intraoperativ leicht reduziert (präoperativ: +207 ± 155 %, intraoperativ +134 ± 19 %, $p<0,05$). Die PAF-stimulierte Phagozytose zeigte einen signifikanten intraoperativen Rückgang (präoperativ: 52 ± 15 %, intraoperativ +35 ± 7 %, $p<0,05$).

Überraschenderweise zeigte sich intraoperativ sowohl in ruhenden Zellen als auch nach Stimulation der Blutprobe mit PAF ein hochsignifikanter Rückgang der Bildung sogenannter Plättchen-Neutrophilen-Komplexe (PNCs, präoperativ: 23 ± 8 %, intraoperativ 4 ± 2 %, $p<0,0001$, unter PAF-Stimulation), was sich postoperativ rasch normalisierte.

Schlussfolgerung

Die multimodale Überwachung der Granulozytenfunktion zeigte intraoperative Veränderungen, welche sich postoperativ rasch erholten.

Künftige Studien müssen prüfen, ob Veränderungen des Zellphänotyps sich als potenzielle ultrafrühe Marker für infektiöse postoperative Komplikationen eignen sowie die Relevanz der gestörten PNC- und ROS-Bildung näher untersuchen.

EP / 07 / 02

Entwicklung und klinische Implementierung einer Echtzeit Entscheidungshilfe für Intensivverlegungen

Patrick Thoral[1], Anne de Hond[2], Christopher Sauer[3,4], Daan de Bruin[4], Wouter Kroese[4], Jessica Workum[4], Mattia Fornasa[4], Sesmu Arbous[2], Giovanni Cinà[4], Paul Elbers[1]

[1]VU University Medical Center, Intensive Care, Amsterdam, Niederlande, [2]Leids Universitair Medisch Centrum, Leiden, Niederlande, [3]IKIM – Institut für Künstliche Intelligenz in der Medizin, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland, [4]Pacmed, Amsterdam, Niederlande

Fragestellung

Maschinelle Lernalgorithmen können komplexe Datenstrukturen analysieren und daher adäquatere Lösungen als Menschen generieren. Ein patientenspezifisches Prädiktionsmodel zur Vorhersage von Wiederaufnahmen und Mortalität nach Intensivverlegungen kann daher Kliniker*innen helfen bessere Verlegungsstrategien zu identifizieren und somit die Auslastung der Intensivstation zu optimieren und negative Auswirkungen auf Patienten zu verhindern.

Nachfolgend beschreiben wir den Prozess der Entwicklung des maschinellen Lernalgorithmus bis hin zur vollständigen Implementierung und Verwendung im Klinikalltag.

Methodik

Die initiale Algorithmusentwicklung erfolgte an 14.105 Intensiventlassung wie bereits beschrieben[1]. Es erfolgte eine interne Modellvalidierung mit ungenutzten Datenpunkten aus dem Quellkrankenhaus, sowie eine externe Validierung mit Daten von zwei niederländischen Krankenhäusern.

Anschließend führten wir eine iterative Prototypentwicklung, Benutzertestung, CE-Zertifizierung und eine prospektive Validierung mit anschließender klinischer Implementierung im Arbeitsalltag durch.

Zur Bestimmung des Effekts auf Patientenergebnisse führen wir aktuell eine Prä-/post-Implementierungsstudie durch.

Ergebnis

Vom Beginn der Entwicklung bis zur klinischen Implementierung vergingen ca. 5 Jahre (07/2017 – 08/2022). Die externe Validierung war mit 43 Monaten aufgrund von rechtlichen Hürden beim Datenaustausch am zeitintensivsten, gefolgt von der technischen Entwicklung einer Benutzeroberfläche zur Integration des Algorithmus über eine Benutzeroberfläche in das PDMS (32 Monate, Abb. 1).

Die Zwischenauswertung der prospektiven Validierung an 173 Patienten (N=201 Entlassungen) ergab, dass die Entscheidungshilfe insgesamt 407-mal im Verlauf der Aufnahme aufgerufen wurde. Ärzte erreichten für die Vorhersage der Wahrscheinlichkeit auf Versterben oder Wiederaufnahme innerhalb von 7 Tagen nach Intensivverlegung eine AUROC von 0,51, verglichen mit einer AUROC von 0,71 für den maschinellen Lernalgorithmus (Abb. 2).

Die bisherigen Auswertungen unterstützen die Hypothese, dass die Entscheidungshilfe klinische Entscheidungen potenziell positiv beeinflussen kann.

Schlussfolgerung

Die Entwicklung und klinische Implementierung eines maschinellen Lernalgorithmus zur Entscheidungsunterstützung sind möglich, aber langwierig.

Im klinischen Alltag zeigte sich in der Zwischenauswertung eine Beeinflussung der ärztlichen Entscheidungen, was potenziell zur Verbesserung der Patientenversorgung beitragen kann.

EP / 07 / 03

Das Fibrinolytische Potential als Risikofaktor für postpartale Hämorrhagie

Daniel Gruneberg[1], Paula Braun[1], Herbert Schöchl[2], Tereza Nachtigall-Schmitt[3], Maik von der Forst[1], Kevin Tourelle[1], Maximilian Dietrich[1], Markus Wallwiener[3], Stephanie Wallwiener[3], Markus A. Weigand[1], Herbert Fluhr[4], Julia Spratte[3], Stefan Hofer[5], Felix Schmitt[1]

[1]Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland, [2]Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin, AUVA Unfallkrankenhaus Salzburg, Salzburg, Österreich, [3]Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland, [4]Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich, [5]Klinik für Anästhesie, Intensiv-, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Westpfalz-Klinikum, Kaiserslautern, Deutschland

Fragestellung

Weltweit ist die postpartale Hämorrhagie (PPH) weiterhin Hauptursache für maternale Morbidität und Mortalität. Eine zentrale Rolle bei der Entstehung solcher Blutungen spielt eine Störung des fibrinolytischen Systems. Bisher gelang es nicht, Veränderungen der Fibrinolyse im Rahmen der PPH mittels viskoelastischer Messungen frühzeitig und sensitiv zu erkennen.

Diese Studie untersuchte, inwiefern Patientinnen mit PPH im Verlauf der Entbindung Veränderungen des fibrinolytischen Potenzials (FP) aufweisen und ob sich dieses als prädiktiver Marker für die Entwicklung einer PPH eignet.

Methodik

Bei Krankenhausaufnahme (To), 30 – 60 Minuten nach Plazentalösung (T1) sowie am ersten Tag nach Geburt (T2) wurden Blutproben entnommen. Mittels ClotPro TPA-Test wurde auf Basis der Viskoelastometrie das FP gemessen.

Weitere Charakteristika der plasmatischen Gerinnung und Thrombozytenfunktion wurden mittels Standardlaborgerinnung, Einzelfaktorenbestimmung und Impedanzaggregometrie untersucht.

Patientinnen mit vorbekannter Gerinnungsstörung oder gerinnungsaktiver Medikation wurden ausgeschlossen.

Anschließend untersuchten wir, ob sich bei Patientinnen mit PPH-Veränderungen im FP prä- und peripartal nachweisen lassen. Ein Hämoglobinabfall ≥ 4 g/dl, das Auftreten eines Schocks oder die Notwendigkeit einer Erythrozytenkonzentrat-Transfusion entsprachen hierbei einer schweren PPH.

Ergebnis

Untersucht wurden die Blutproben von 217 Patientinnen, welche zwischen Juni und Dezember 2020 am Universitätsklinikum Heidelbergs entbunden hatten. Hiervon konnten 206 in die finale Analyse eingeschlossen werden.

Das FP veränderte sich im Verlauf der Entbindung. Patientinnen mit schwerer PPH wiesen bei To sowie T1 ein erhöhtes FP auf. Dieses war mit einem gesteigerten Fibrinogenabfall sowie erhöhten D-Dimer-Werten nach Plazentalösung assoziiert. Während Patientinnen mit PPH in 70 % der Fälle bereits präpartal ein hohes FP (TPA-Test lysis time < 250s) zeigten, war dies auch bei 54 % der Patientinnen ohne PPH der Fall. Letztere zeigten weniger zusätzliche Risikofaktoren für die Entstehung einer PPH.

Schlussfolgerung

Während der Ex-Test Lysis Index und der enzymatic fibrinolytic index hinsichtlich der Früherkennung von Veränderungen des fibrinolytischen Systems ungeeignet scheinen, zeigten Patientinnen mit schwerer PPH im Vergleich zu solchen ohne PPH bereits präpartal ein erhöhtes FP.

Dass ein relevanter Anteil der Patientinnen ohne PPH ebenfalls ein erhöhtes FP zeigte, legt die Vermutung nahe, dass ein erhöhtes FP als modulierender Faktor zu sehen ist, welcher das Risiko für eine Koagulopathie steigert, es für die Entstehung einer PPH jedoch weiterer Faktoren bedarf. Folglich könnte das FP ein geeigneter Parameter sein, um zukünftig frühzeitig Patientinnen mit erhöhtem Risiko für eine Koagulopathie und schwere PPH zu identifizieren.

EP / 07 / 04

Karla Hähnle: Radiolog*innen vs. ML-Algorithmen in der computertomographischen Covid-19-Diagnostik

Karla Hähnle[1], Johannes Uhlig[2], Sabine Blaschke[3]

[1]Göttingen, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Göttingen, Deutschland, [2]Göttingen, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Göttingen, Deutschland, [3]Göttingen, Zentrale Notaufnahme, Göttingen, Deutschland

Fragestellung

In dieser Studie wurde die diagnostische Leistung von Radiolog*innen mittels der Klassifikationssysteme CO-RADS und COV-RADS mit der von *Machine Learning* (ML)-Algorithmen für COVID-19 in computertomographischen (CT) Aufnahmen der klinischen Routine verglichen.

Ziel der Studie war die Bewertung der diagnostischen Effizienz der Radiolog*innen bei Anwendung von ML-Algorithmen.

Methodik

Eingeschlossen wurden CT-Bilder, welche vom 01.03.2020 bis 31.01.2021 PCR-positiv auf SARS-CoV-2 getestet worden sind (COVID-19 Kohorte). Als Kontrollkollektiv wurden CT-Bilder relevanter Differentialdiagnosen (Non-COVID Kohorte) rekrutiert, welche zwischen 2001 und 2020 generiert worden sind.

Die CT-Bilder wurden verblindet durch Radiolog*innen anhand des CO-RADS und COV-RADS befundet. Die resultierenden Daten wurden mittels semantischer Annotationen für das Training der ML-Algorithmen extrahiert. Nach einem *data-preprocessing*, der Behandlung von Ungleichgewichten und der Merkmalsauswahl wurden sechs ML-Algorithmen zur Vorhersage von COVID-Pneumonien unter Anwendung einer 10-fachen Kreuzvalidierung implementiert.

Die diagnostischen Leistungen anhand des CO-RADS, COV-RADS und der ML-Algorithmen wurden als *Area under the curve* (AUC) quantifiziert und mittels DeLong-Test für korrelierte diagnostische Tests verglichen.

Ergebnis

Es wurden retrospektiv n=237 Fälle (75 % männlich, 60 ± 18 Jahre) mit n=74 COVID und n=163 Non-COVID eingeschlossen. Zunächst wurde die gesamte Kohorte (n=237), ferner eine Subgruppe (n=139) mit COVID und Non-COVID Fällen, welche besonders ausgeprägte bildmorphologische Überscheidungen mit COVID-19 aufwiesen, inklusive ILDs, entzündlichen und posttherapeutischen pulmonalen Veränderungen, evaluiert.

In der Gesamtkohorte erreichten CO-RADS und COV-RADS diagnostische Genauigkeiten von AUC=0,74 bzw. AUC= 0,73. Der leistungsstärkste *Gradient-Boosting-Classifier* (GBC) wies hier unter Merkmalsauswahl eine AUC=0,75 auf (p=0,77 vs. CO-RADS; p=0,66 vs. COV-RADS). In der Subgruppenanalyse erreichten CO-RADS und COV-RADS eine AUC= 0,61 bzw. AUC=0,62, während der GBC unter Merkmalsauswahl die AUC=0,67 erzielte (p=0,35; p=0,26).

Schlussfolgerung

Es lässt sich schlussfolgern, dass sowohl die ärztliche Leistung anhand des CO-RADS und COV-RADS als auch die ML-Leistung in der Diagnostik von COVID-Pneumonien moderat ausfällt.

Die radiologische Differenzierung von COVID und CT-morphologisch besonders ähnlichen pulmonalen Non-COVID-Erkrankungen (Subgruppenanalyse) ist sehr komplex. Die Ergebnisse zeigen, dass die diagnostische Genauigkeit der ML-Algorithmen statistisch betrachtet keinen signifikanten Benefit gegenüber Radiolog*innen aufweist. Somit scheint die Informationsverarbeitung der verfügbaren CT-Bildmerkmale bei COVID durch Radiolog*innen adäquat zu erfolgen.

EP / 07 / 05

Plasmakonzentrationen von Paxlovid® (Nirmatrelvir / Ritonavir) in Patienten mit COVID-19: Einfluss von höherem Alter und renal eliminierter Ko-Medikation

Corinna Regina Böger[1], Jens Martens-Lobenhoffer[2], Hans Worthmann[3], Dirk Stichtenoth[1], Torben Brod[4]

[1]Klinische Pharmakologie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland, [2]Klinische Pharmakologie, Universitätsklinikum, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Magdeburg, Deutschland, [3]Klinik für Neurologie und Klinische Neurophysiologie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland, [4]Zentrale Notaufnahme, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

Fragestellung

Paxlovid® ist ein Kombinationsarzneimittel mit den Wirkstoffen Nirmatrelvir / Ritonavir (NMV/r) und zur oralen Therapie von symptomatischen Covid-19-Infektionen bei Hochrisikopatienten zugelassen.

Bislang liegen außerhalb von Zulassungsstudien keine pharmakokinetischen Daten über die klinische Anwendung in Patienten vor.

Ziel der vorliegenden Studie war es, die NMV/r-Talspiegel in Plasmaproben behandelter Patienten zu untersuchen und mögliche Einflussfaktoren auf diese zu detektieren.

Methodik

Prospektive, multizentrische, klinische Beobachtungsstudie, in der die Tal-Plasmaspiegel von NMV/r simultan mittels LC-MS/MS in symptomatischen normalstationären COVID-19-Hochrisikopatienten bestimmt wurden, die zwischen dem 15.09.2022 und 15.06.2023 aufgrund von COVID-19 mit NMV/r behandelt wurden.

Die Blutproben wurden im Laufe der 5-tägigen Therapie routinemäßig an Tag 1 und / oder Tag 3 und / oder Tag 5 nach der ersten vollständigen Tagesdosis abgenommen.

Ergebnis

Es konnten 25 Patienten in die Studie eingeschlossen und 56 Blutproben asserviert werden, von denen 21 Patienten bzw. 46 Proben die Voraussetzungen zur Auswertung erfüllten.

Die mittleren Plasma-Talspiegel von NMV/r waren in den behandelten Patienten höher als die vergleichbaren Plasmakonzentrationen in gesunden Probanden im Rahmen der Zulassungsstudien.

Während für das Geschlecht, den BMI, die GFR sowie die Leberfunktion kein signifikanter Einfluss auf die Plasmakonzentrationen von NMV/r nachgewiesen werden konnte, zeigten sich bei Patienten über 65 Jahren signifikant höhere Plasmakonzentrationen trotz erfolgter Dosisanpassung wie bei eingeschränkter Nierenfunktion empfohlen (Mittelwert ± SD bei über 65-Jährigen 8028 ± 8170 ng/ml vs. 3084 ± 2124 ng/ml, p=0,047).

Auch eine Ko-Medikation mit primär renal eliminierten Arzneistoffen ($Q_o \leq 0{,}2$) hatte einen signifikanten Effekt auf die NMV/r-Spiegel (Mittelwert ± SD mit renal eliminierter Begleitmedikation 11177 ± 8764 ng/ml vs. 5977 ± 3541 ng/ml, p=0,038).

Schlussfolgerung

Höheres Alter und eine Ko-Medikation mit renal eliminierten Arzneistoffen können zu einem signifikanten Anstieg der Tal-Plasmakonzentrationen von NMV/r in adäquat therapierten Patienten mit COVID-19 führen.

Für diese Patientengruppen sollte daher ein Therapeutisches Drug Monitoring des NMV/r-Talspiegels an Tag 1 nach erster vollständiger Tagesdosis erwogen werden.

EP / 07 / 06

Biomarker und Klinik der Critical-Illness-Neuromyopathie (CINM): eine Kohortenlangzeitstudie

Nathalie Malewicz-Oeck[1], Jana Aulenkamp[1,2], Sebastian Oeck[3], Peter Zahn[1], Christine Meyer-Frießem[1,4]

[1]BG Universitätsklinikum Bergmannsheil Bochum, Bochum, Deutschland, [2]Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland, [3]Universitätsklinikum Essen, Westdeutsches Tumor Zentrum, Essen, Deutschland, [4]St. Marien Hospital, Lünen, Deutschland

Fragestellung

Critical-Illness-Neuro- und Myopathie (CINM) ist eine häufige Folge bei Patienten nach Behandlung auf Intensivstationen (ITS). Obwohl inflammatorische Prozesse zur Pathogenese von CINM beitragen, sind bisher keine Biomarker bekannt.

Ziel dieser Studie war es, das Zytokinprofil von Patienten mit CINM Jahre nach ihrem ITS-Aufenthalt im Vergleich zu einer Kontrollgruppe zu analysieren.

Methodik

Im Rahmen eines Multistage-Projektes der Abteilung für Anästhesiologie am BG Universitätsklinikum Bergmannsheil Bochum in Kooperation mit der Abteilung für Neurologie wurden ehemalige Patienten nach einem ITS-Aufenthalt mit einer CIMN-Diagnose und altersgematchte Kontrollteilnehmer ohne ITS-Anamnese anhand von Symptomen (Fragebögen) und klinischen Untersuchungen charakterisiert (DRKS00012491, Ethikvotum: Ruhr-Universität Bochum, Nr. 4905-14 3.0).

Zusätzlich wurden Konzentrationen von pro- und antiinflammatorischen Zytokinen, Chemokinen und Adipocytokinen im Blut analysiert (Luminex-Technologie). Statistik: ungepaarter t-Test, Mann-Whitney U, Spearman Korrelation, $p<0{,}05$.

Ergebnis

Es wurden 22 (63,1 ± 13,8 Jahre) ehemalige ITS-Patienten (3,8 ± 3,3 Jahre nach IST, maximal 9,8 Jahre) mit einer nach klinischem Standard diagnostizierten CIMN rekrutiert und mit 19 Kontrollen (55.6 ± 14.6 Jahre) verglichen.

Patienten mit CINM zeigten im Vergleich zur Kontrollgruppe höhere Konzentrationen von Granulozyten-Monozyten-Kolonie-stimulierenden Faktor (GM-CSF, p=0,001), Interferon-gamma induced protein 10 (IP-10, p=0,009), Interleukin 12 (IL-12, p=0,035), Leptin (p=0,026) sowie niedrigere C-C-Motiv-Chemokin-Ligand-5 (CCL-5, p=0,021) Level. Keine Unterschiede wurden für Interferon (IFN-γ), IL-1 α, IL-1β, IL-2, IL-5, IL-6 und IL-10 festgestellt.

Eine Unterteilung der Gruppe basierend auf dem Zurückliegen der ITS-Behandlung (< 5 vs. > 5 Jahre) zeigte eine höhere Aktivierung von Mediatoren wie GM-CSF und IP-10 bei CINM-Patienten, bei denen der ITS-Aufenthalt < 5 Jahre zurücklag. Hingegen stiegen die Konzentrationen von IL-12 und Leptin, während CCL-5 abnahm mit zunehmendem Abstand zum ITS-Aufenthalt.

Des Weiteren waren myopathische Symptome mit erhöhtem GM-CSF (p=0,002) und Leptin (p=0,038) assoziiert. Neuropathische Symptome hingegen waren durch erhöhtes GM-CSF (p=0,005) und CCL-5 (p=0,028) gekennzeichnet.

Schlussfolgerung

Eine über viele Jahre nach einem ITS-Aufenthalt nachweisbare veränderte Regulation von Zytokinen (IL-12), Chemokinen (GM-CSF, CCL-5, IP-10) und dem Adipozytokin Leptin im Vergleich zu Kontrollen lässt den Rückschluss auf eine potenzielle Bedeutung für Pathogenese und Aufrechterhaltung einer CINM nahe.

Die erstmalige Identifikation dieser spezifischen biochemischen Marker eröffnet Möglichkeiten zur Entwicklung zielgerichteter Therapien sowie zur Prävention und Behandlung von CINM.

EP / 07 / 07

Beurteilung von SOFA-Score-Verläufen bei Sepsis mittels maschinellen Lernens: ein pragmatischer Ansatz zur Verbesserung der Vorhersage der 30-Tage Sterblichkeit

Andrea Witowski[1], Lars Palmowski[1], Hartmuth Nowak[1], Björn Koos[1], Daniel Kleefisch[2], Matthias Unterberg[1], Helge Haberl[1], Alexander von Busch[1], Christian Ertmer[3], Alexander Zarbock[3], Christian Bode[4], Christian Putensen[4], Ulrich Limper[5], Frank Wappler[5], Thomas Köhler[6], Dietrich Henzler[6], Daniel David Oswald[7], Björn Ellger[7], Stefan Ehrentraut[4], Lars Bergmann[1], Katharina Rump[1], Dominik Ziehe[1], Nina Babel[8], Barbara Sitek[1], Katrin Marcus[9], Ulrich Frey[10], Patrick Thoral[11], Michael Adamzik[1], Martin Eisenacher[9], Tim Rahmel[1]

[1]Universitätsklinikum Knappschaftskrankenhaus Bochum, Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Bochum, Deutschland, [2]Ruhr-Universität Bochum, Zentrum für Proteindiagnostik (PRODI), Bochum, Deutschland, [3]Universitätsklinikum Münster, 4 Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Münster, Deutschland, [4]UKB Universitätsklinikum Bonn, Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Bonn, Deutschland, [5]Krankenhaus Köln-Merheim, Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Köln, Deutschland, [6]Klinikum Herford, Klinik für Anästhesiologie und operative Intensiv-, Rettungsmedizin und Schmerztherapie, Herford, Deutschland, [7]Knappschaftskrankenhaus Lütgendortmund, Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Dortmund, Deutschland, [8]Marien Hospital Herne, Centrum für Translationale Medizin, Medizinische Klinik I, Herne, Deutschland, [9]Ruhr-Universität Bochum, Medizinisches Proteom-Center, Bochum, Deutschland, [10]Marien Hospital Herne, Universitätsklinikum der Ruhr-Universität Bochum, Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin, Schmerz- und Palliativmedizin, Herne, Deutschland, [11]Academisch Medisch Centrum, Department of Intensive Care Medicine, Laboratory for Critical Care Computational Intelligence, Amsterdam, Niederlande

Fragestellung

Im Zeitalter der digitalen Medizin stehen zunehmend umfangreiche longitudinale medizinische Daten von kritisch-kranken Patienten zur Verfügung. Hierzu zählt auch die tägliche Erhebung des SOFA-Scores.

Somit gewinnt bei der Einschätzung kritisch-kranker Patienten die Beurteilung des individuellen Krankheitsverlaufs an Bedeutung. Deshalb haben wir die Hypothese getestet, dass durch den Einsatz von Algorithmen, die auf maschinellem Lernen basieren, die Auswertung der täglichen SOFA-Score-Verläufe die herkömmliche Herangehensweise mittels ΔSOFA-Score in Hinblick auf die prognostische Genauigkeit übertrifft.

Methodik

Die ML-Algorithmen Support-Vector-Machine with Polynomial Kernel (SVM) und artificial Neural-Network (aNN) wurden mit der multizentrischen SepsisDataNet. NRW-Studienkohorte trainiert. In diese wurden in der Zeit zwischen 4/2019 und 10/2020 prospektiv 252 erwachsene septische Patienten eingeschlossen.

Zur externen und unabhängigen Validierung wurde die AmsterdamUMC-Datenbank mit 1790 septischen Patienten genutzt.

Ergebnis

Sowohl SVM (AUC 0,84; 95 %-KI: 0,71 – 0,96) als auch aNN (AUC 0,82; 95 %-KI: 0,69 – 0,95) führten bei der Beurteilung der SOFA-Score-Werte der ersten 7 Tage zu einer genaueren Prognose der 30-Tage Mortalität im Vergleich zum ΔSOFA-Score zwischen Tag 1 und 7 (AUC 0,73; 95 %-KI: 0,65 – 0,80; p=0,02 bzw. p=0,05).

Diese Unterschiede waren umso ausgeprägter, je kürzer das betrachtete Zeitintervall war. Hier führten SVM (AUC 0,82; 95 %-KI: 0,68 – 0,95) und ANN (AUC 0,80; 95 %-KI: 0,66 – 0,93) zu einer genaueren Prognose der 30-Tage-Mortalität unter Verwendung des SOFA-Scores der ersten 3 Tage, verglichen mit dem ΔSOFA-Score (AUC 0,66; 95 %-KI: 0,58 – 0,74; $p < 0{,}01$ bzw. $p < 0{,}01$).

Alle diese Ergebnisse konnten in der unabhängigen externen Validierungskohorte bestätigt werden.

Schlussfolgerung

Die Verwendung von Machine-Learning-Algorithmen zur Auswertung von SOFA-Score-Verläufen von Sepsis-Patienten führte zu einer erheblichen Verbesserung der Vorhersagegenauigkeit der 30-Tage-Mortalität gegenüber dem herkömmlichen ΔSOFA-Score. Daher könnte dieser Ansatz ein vielversprechendes und automatisiertes Instrument für die Beurteilung des individuellen Krankheitsverlaufs darstellen.

Die Ergebnisse bekräftigen das Potenzial einer auf maschinellem Lernen basierenden Auswertung von longitudinalen Routinedaten, welches die klinische Versorgung auf der Intensivstation sinnvoll unterstützen kann.

EP / 07 / 08

Sichere Lagekontrolle einer gastralen Ernährungssonde – verschiedene Verfahren und ihre Risiko-Nutzen-Abwägung

Fridolin Streibert[1], Sophie Conrad[1], Philipp Simon[2], Hermann Wrigge[1]

[1]BG Klinikum Bergmannstrost Halle, Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, Schmerztherapie, Halle (Saale), Deutschland, [2]Universitätsklinikum Augsburg, Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Augsburg, Deutschland

Fragestellung

Das Einlegen einer gastralen Ernährungssonde (GES) ist Routine auf der Intensivstation (ITS). Zur sofortigen Lagekontrolle ist die Luftinjektion durch die GES bei gleichzeitiger Auskultation des Epigastriums die übliche klinische Methode.

Qualitätsprüfungen zeigen, dass der Auskultationsbefund durch tracheale, bronchiale oder pleurale Sekretion fehlinterpretiert werden kann und die Fehlpositionierung unentdeckt bleibt[1,2,3]. Im schlimmsten Fall erfolgt die hyperosmolare Sondenernährung über die falsch platzierte GES in Lunge oder Pleuraraum, mit schwerwiegenden Folgen und hoher Letalität führt[3]. Aktuelle Daten des NHS UK beschreiben 95 unerkannt fehlliegende GES bei 3 Mio. Patienten mit einer Mortalität von 30 %[4].

Im Gegensatz zu ähnlichen Verfahren auf der ITS, wie z. Bsp. ZVK-Anlage oder endotrachealer Intubation, gibt es keine einheitlichen Standards für die forensische Lagekontrolle einer GES.

Die Arbeit untersucht die Empfindlichkeit von (1) pH-Messung des Aspirats, Point-of-Care-Ultraschall (POCUS) (2) ohne und (3) mit parallel durchgeführtem "Bubbletest" (BT) im Vergleich zum Thorax-Röntgen (RTX).

Methodik

Nach Ethikvotum, Studienregistrierung (DRKS ID 00029309) und Zustimmung des Patienten oder gesetzlichen Vertreters wurden 300 aufeinanderfolgende Intensivpatienten, die älter als 18 Jahre waren und eine Indikation zur GES-Anlage hatten, eingeschlossen.

Die GES wurde nach hauseigenem Standard eingebacht und die Lage mittels Auskultation und RTX überprüft. Zusätzlich wurde Sekret über GES abgesaugt und bei Erfolg der pH-Wert gemessen, sowie ein POCUS inklusive BT durchgeführt.

Ergebnis

Insgesamt wurden 303 Patienten mit 321 GES eingeschlossen (12 Patienten erhielten mehrere GES). Alle Patienten erhielten ein RTX, in 239/321 (74,45 %) Fällen ausschließlich zur Überprüfung der GES-Position. Bei 277/321 (86,3 %) war die Aspiration von Sekret erfolgreich. Obwohl alle Patienten zur Stressulkusprophylaxe mit Protonenpumpenhemmern behandelt wurden, zeigten 207/277 (74,7 %) Tests einen pH-Wert unterhalb des Grenzwertes von 5,5.

POCUS ermöglichte in einer hohen Anzahl von Fällen eine eindeutige Positionskontrolle (Tabelle 1), und der zusätzliche BT war bei allen 39 Patienten erfolgreich, bei denen im POCUS allein die GES nicht sicher identifizierbar war.

Schlussfolgerung

Die Kombination aus pH-Wert-Messung und POCUS mit BT ermöglicht eine hochempfindliche Positionskontrolle von GES und kann die Anzahl von RTX, die ausschließlich zur GES-Positionskontrolle durchgeführt werden, erheblich reduzieren.

Diese Einzelzentrumsstudie war nicht darauf ausgelegt, die Spezifität der Tests zu testen.

	Test durchgeführt	Erfolgsrate	Diff. (RR- Omron HeartGuide)	ICC
pH-Test	321/321	74,7 %	100 %	
POCUS		87,9 %		100 %
POCUS-Bubbletest		88,5 %		
Röntgen Thorax		100 %		

Tabelle 1

EP / 07 / 09

Comparison of two transport monitor systems in terms of efficiency and staff satisfaction in the perioperative setting

Vivienne Theobald[1], Kevin Tourelle[1], Jonas Fricke[1], Maximilian Dietrich[1], Maik von der Forst[1], Daniel Gruneberg[1], Tobias Hölle[1], Markus A. Weigand[1], Felix Schmitt[1]

[1]*Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland*

Background

Medical research aims to continuously improve patient safety and efficiency in the perioperative setting. One critical aspect of patient safety is the intrahospital transfer of perioperative patients. Reliable monitoring of vital signs is crucial to support the medical staff. To compare several aspects, two monitoring systems were examined.

An organizational-unit-related monitoring system, which can also be used for transfers, but needs to be changed and brought back to the initial organizational-unit after the patient transfer, with a patient-specific monitoring system, which accompanies the patient and only needs to be clicked-in a basic-station, wherever needed.

Methods

In total, 332 patient transfers were examined for economic issues, like differences in the hand-over time, but also user-friendliness. Therefore, 30 employees of Heidelberg University Hospital were asked about their satisfaction with the two monitoring systems, based on a systematic questionnaire.

Results

It could be shown that, especially during transfers from the operating theatre to the intensive care unit or the recovery room, the time from arrival to fully centralized monitoring and the total handover-time were significantly faster with the patient-specific monitoring system ($p<0.001$).

Furthermore, the staff was more satisfied with the patient-specific monitor system in terms of flexibility, cleanability and usability.

Conclusion

The increased employee satisfaction and significant time benefits during intrahospital transports may increase patient safety and efficiency of patient care, reduce employee workload, and reduce costs in the overall context of patient care.

EP / 07 / 10

Verlauf der FXIII Aktivität und perioperative Komplikationen bei elektiven Ösophagus- und Pankreasoperationen – eine prospektive monozentrische Beobachtungsstudie

Maik von der Forst[1], Lukas Gilles[1], Sarah Höwelhaus[1], Markus Weigand[1], Maximilian Dietrich[1], Daniel Gruneberg[1], Kevin Tourelle[1], Felix Schmitt[1]

[1]*Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland*

Fragestellung

Große operative Eingriffe konnten bereits mit einem signifikanten Abfall der Faktor-XIII (FXIII) Aktivität assoziiert werden. Im Gegensatz zu anderen Gerinnungsparametern erholt sich die FXIII Aktivität in der Regel nicht innerhalb der ersten postoperativen Woche[1].

Die vorliegende Studie untersucht daher, ob es einen Zusammenhang zwischen postoperativen Komplikationen wie Blutungen, thromboembolischen Ereignissen, Anastomosen-Insuffizienzen, Pankreas-/Lymphfisteln, der Rate an Re-Operationen und der FXIII Aktivität innerhalb von 14 Tagen nach elektiver Ösophagus- oder Pankreasoperation gibt.

Methodik

In die hier präsentierte Interimsanalyse wurden erwachsene Patienten eingeschlossen, die sich an der Chirurgischen Klinik des Universitätsklinikums Heidelberg einer elektiven Operation an Ösophagus oder Pankreas unterzogen.

Es wurden an 9 Messzeitpunkten (prä-OP, OP-Tag, postoperativer Tag (POD) 1, 2, 3, 4, 7, 10, 13) Blutentnahmen für eine Gerinnungsdiagnostik (Labor und Point-of-Care) durchgeführt. Der Nachbeobachtungszeitraum betrug 28 Tage.

Zusätzlich wurden klinische Routinedaten und perioperative Komplikationen erfasst.

Die prospektive Beobachtungsstudie befindet sich aktuell noch in Rekrutierung.

Ergebnis

In die vorläufige Analyse konnten 98 Patienten im Alter von 28 bis 86 Jahren (Median 65) eingeschlossen werden. 94,7 % der Eingeschlossenen waren Tumorpatienten und wurden präoperativ überwiegend ASA 2/3 klassifiziert. Am häufigsten traten Lymph- und Pankreasfisteln, sowie Anastomosen-Insuffizienzen auf (Tab. 1).

Die präoperativ gemessene FXIII Aktivität war mit einem Mittelwert von 116,8 % über alle Patienten im Normbereich (80 – 120 %). Bei den Patienten mit Komplikationen zeigten sich im Verlauf Werte unterhalb des Normbereichs (Tab. 2).

Betrachtet man die Differenz der FXIII Aktivität zum Ausgangswert (=Delta), zeigt sich bei allen Komplikationen, mit Ausnahme von Fisteln, im Verlauf ein Delta von > 40 %, bei thromboembolischen Ereignissen sind es sogar > 50 % (Abb. 2).

Der unmittelbar vor der Komplikation gemessene Wert entspricht im Durchschnitt nicht dem niedrigsten gemessenen Wert (78,5 – 89,7 %) (Tab. 2). Nach POD 7 steigt die FXIII Aktivität bei den Patienten ohne Komplikationen wieder an. Alle Komplikationen außer Fisteln sind bis POD 13 mit einem anhaltend hohen Delta assoziiert.

Schlussfolgerung

Ösophagus-/ Pankreastumore scheinen nicht mit einem präoperativen FXIII Mangel einherzugehen. Bei diesen ausgedehnten Operationen ist allerdings mit einem kontinuierlichen Abfall der FXIII Aktivität bis Tag 7 zu rechnen, welche auch nach zwei Wochen noch unterhalb des Ausgangswertes liegt.

Treten im perioperativen Verlauf Komplikationen auf, sollte daher auch auf einen erworbenen FXIII Mangel hin gescreent und ggf. therapiert werden.

1 Lison S et al (2011) Blood Coagulation Fibrinolysis 22(3): 190–196

	Keine Komplikation	Fistel	Anastomosen Insuffizienz	Thrombo-embolisches Ereignis	Revisions-Operation	Blutung
Anzahl	57 (58,2 %)	19 (19,4 %)	14 (14,3 %)	10 (10,2 %)	9 (9,2 %)	7 (7,1 %)
Weiblich/ männlich	33/24	9/10	5/9	4/6	5/4	3/4
Alter (Median, Min. Max.)	64 (30 bis 86)	64 (30 bis 84)	68 (28 bis 80)	70 (53 bis 80)	66 (59 bis 81)	64 (59 bis 83)
BMI (Mittelwert, SD)	26,9 (+ 5,9)	27,0 (+ 6,4)	27,5 (+ 4,7)	26,5 (+ 5,3)	27,4 (+ 5,8)	27,1 (+ 4,2)
ASA 1	3	0	0	0	0	0
ASA 2	23	10	6	6	4	3
ASA 3	29	9	7	3	4	2
ASA 4	0	0	0	0	1	1
ASA keine Angabe	2	0	1	1	0	1
Tumorerkrankung	54 (94,7 %)	19 (100 %)	14 (100 %)	10 (100 %)	9 (100 %)	7 (100 %)
Pankreas-/Ösophagus-OP	46/11	18/1	7/7	6/4	7/2	6/1
Kreatinin Prä-OP (Mittelwert, SD)	0,74 (± 0,19)	0,79 (± 0,21)	0,78 (± 0,13)	0,73 (± 0,13)	0,76 (± 0,16)	0,86 (± 0,15)
Thrombozyten Prä-OP (Mittelwert, SD)	271 (± 102)	247 (± 66)	263 (± 84)	294 (± 91)	302 (± 122)	269 (± 58)
Quick Prä-OP (Mittelwert, SD)	105,66 (± 13,52)	101,71 (± 11,93)	107,34 (± 9,82)	98,38 (± 19,43)	104,22 (± 10,58)	103,07 (± 7,29)
PTT Prä-OP (Mittelwert, SD)	23,4 (± 2,2)	23,8 (± 1,8)	23,3 (± 3,0)	22,7 (± 1,6)	24,3 (± 1,8)	23,5 (± 1,8)
Bekannte Gerinnungsanomalie	2*§ (3,5 %)	0 (0 %)	1§ (7,1 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	1* (14,3 %)
Z.n. Embolie/ Thrombose	11 (19,3 %)	3 (15,8 %)	3 (21,4 %)	1 (10 %)	0 (0 %)	1 (14,3 %)

ASA-Risikoklassifizierung: American Society of Anaesthesiologists, BMI: Body-Mass-Index, *Faktor-V-Leiden (2x), §V.a. sticky-plateled (1x), §unbekannt (1x)

Tabelle 1: Patientencharakteristika und ausgewählte postoperative Komplikationen

	Höchste FXIII-Aktivität in % (tmax)	Niedrigste FXIII-Aktivität in % (Messzeitpunkt)	FXIII-Aktivität vor Komplikation in %
Keine Komplikation (n=57; MW ± SD)	115,9 (± 9,4)	80,2 (± 18,8) (POD 7)	-
Fistel (n=19; MW ± SD)	115,1 (± 9,3)	79,2 (± 17,8) (POD 7)	89,7 (± 17,5)
Revisions-OP (n=9; MW ± SD)	111,9 (± 14,3)	66,5 (± 17,8) (POD 10)	83,5 (± 24.0)
Postoperative Blutung (n=7; MW ± SD)	116,0 (± 10,5)	73,7 (± 18,2) (POD 13)	82,1 (± 19,4)
Anastomoseninsuffizienz (n=14; MW ± SD)	114,9 (± 9,2)	72,6 (± 17,4) (POD 7)	81,3 (± 18,3)
Thromboembolische Ereignisse (n=10; MW ± SD)	116,0 (± 9,4)	64,6 (± 13,3) (POD 10)	78,5 (± 20,0)

POD: postoperative day

Tabelle 2: Abfall der Faktor XIII-Aktivität für die analysierten Komplikationen (im Vergleich zu präOP)

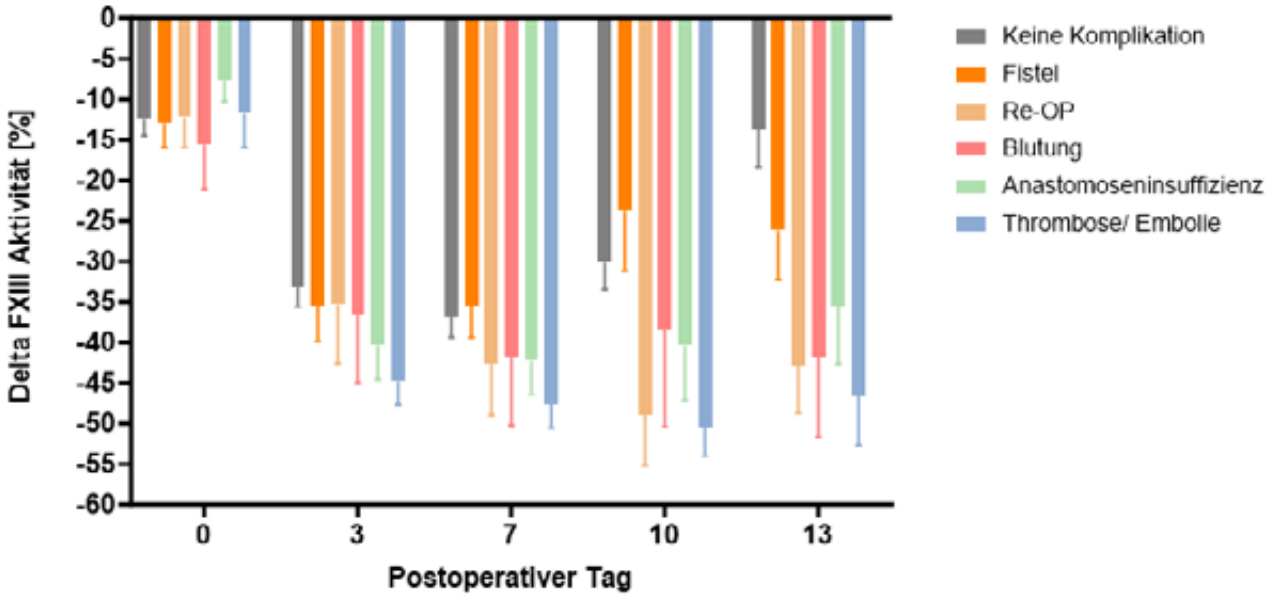


Abbildung 1: Postoperativer Abfall der FXIII-Aktivität im Verlauf mit und ohne Komplikation
Darstellung der Komplikationen mit Mittelwert und Standardfehler des Mittelwertes. Fistel n=19, Revisions-OP n=9, postoperative Blutung n=7, Anastomoseninsuffizienz n=14, Thrombose/ Embolie n=10.

EP / 07 / 11

Einsatz von Beschleunigungsmessern zur Quantifizierung aktiver Bewegung in der Neurointensivmedizin

Moritz Schmidbauer[1], Timon Putz[1], Andreas Maskos[1], Leon Gehri[1], Max Wühr[2], Konstantinos Dimitriadis[1]

[1]LMU Klinikum, Neurologische Klinik und Poliklinik, München, Deutschland, [2]LMU Klinikum, Deutsches Schwindel- und Gleichgewichtszentrum DSGZ, München, Deutschland

Fragestellung

ICU-acquired weakness (ICUAW) betrifft etwa 40 % aller Intensivpatienten und besitzt aufgrund der starken Assoziation zu Behinderung und Mortalität eine herausragende medizinische und sozioökonomische Bedeutung.

Der Anteil der Inaktivitätsatrophie an der neuromuskulären Dysfunktion konnte bisher nicht ausreichend quantifiziert werden und wurde entsprechend als Einflussgröße bisher unzureichend in Untersuchungen berücksichtigt.

Ziel dieser Arbeit ist es deshalb den Anteil der aktiven Bewegung mittels triaxialer Beschleunigungssensoren bei Neurointensivpatienten zu quantifizieren und den Einfluss auf die Muskelatrophie zu untersuchen.

Methodik

Die Beschleunigungssensoren wurden nicht-invasiv beidseitig am Oberschenkel (n=33) befestigt. Die kontinuierlich erfassten Daten wurden um die Intervalle mit passiver Bewegung bereinigt und in nicht überlappende 5s-Fenster geteilt.

Die Segmente mit aktiver Bewegung wurden anhand eines vordefinierten Schwellenwerts (0,135 g) identifiziert und verschiedene Bewegungsmerkmale aus dem Zeit- und Frequenzbereich für jede Aktivitätsphase berechnet.

Der mittlere Durchmesser des Musculus rectus femoris wurde mittels Ultraschalls als Surrogat für die Muskelatrophie verwendet (d0, d7, d10, d14). Zur Erstellung von Vorhersagemodellen für Muskelschwund wurde eine lineare Regression mit Regularisierung durch ein LASSO-Modell mit 10-facher Kreuzvalidierung (CV) durchgeführt. Die Vorhersagemodelle wurden erstens für demografische (Alter, Geschlecht) und klinische Merkmale (SOFA, Kaloriendefizit, Proteindefizit), sowie zweitens zusammen mit den Bewegungsparametern trainiert.

Nach Selektion des idealen Hyperparameters wurde die Leistung der jeweiligen Modelle durch Berechnung des Bestimmtheitsmaß und des mittleren absoluter Fehlers in einer erneuten 10-fachen CV berechnet.

Ergebnis

Das Modell ohne Bewegungsparameter selektionierte Alter als einzige abhängige Variable und erklärte im Durchschnitt 26 % der Varianz des Muskelschwunds (10-facher CV: R2: 0,26 ± 0,40, mittlerer absoluter Fehler (MAE) = 6,9 ± ,7 %.

Das vollständige Vorhersagemodell wählte 11 Vorhersagemerkmale aus und erklärte 62 % der Varianz des Muskelschwunds (10-facher CV: R2: 0,62 ± 0,03) mit einer durchschnittlichen MAE von 6,6 ± 2,1 %.

Die einflussreichsten Prädiktoren im vollständigen Modell waren die durchschnittliche Bewegungsintensität (präventiv für Muskelschwund) und die Variabilität der Bewegungsmerkmale über verschiedene Aktivitätsperioden hinweg (fördernd für Muskelschwund).

Schlussfolgerung

Aktive Bewegung spielt eine entscheidende Rolle bei ICUAW, wobei sowohl die Intensität als auch die Variabilität der Bewegung den Muskelschwund beeinflussen.

Künftige Studien zur Untersuchung von ICUAW sollten Bewegung als Störvariable berücksichtigen.

EP / 14 / 01

Relative und absolute Reduktion der perioperativen Faktor XIII Aktivität als Risikofaktoren für postoperative Komplikationen – Eine prospektive Beobachtungsstudie

Maik von der Forst[1], Kevin Tourelle[1], Andreas Dannecker[1], Rahel van den Berg[1], Sophie-Charlotte Braun[1], Maximilian Dietrich[1], Daniel Gruneberg[1], Markus A. Weigand[1], Felix Schmitt[1]

[1]*Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland*

Fragestellung

Der erworbene FXIII Mangel ist ein häufiges Phänomen bei kritisch Kranken und Patienten nach größeren Operationen.[1] Ein relevanter Teil dieser Patienten bleibt jedoch klinisch inapparent.[2]

In der vorliegenden Analyse sollte evaluiert werden, ob durch eine Kombination aus absoluter FXIII Aktivität und deren relativer Entwicklung im postoperativen Verlauf eine bessere Risikostratifizierung gelingt.

Methodik

Es wurden im Rahmen einer prospektiven monozentrischen Beobachtungsstudie zwischen 02/2020 und 02/2021 insgesamt 443 volljährige Patienten, die sich einer großen viszeralchirurgischen Operation unterzogen, in die Studie eingeschlossen. Die FXIII Aktivität wurde präoperativ und an Tag 5 nach der Operation erhoben, weiterhin wurden Anamnese, verschiedene klinische Variablen, Laborparameter und perioperative Komplikationen erfasst. Es erfolgte ein Follow-Up nach 30 und 90 Tagen.

Ergebnis

Anhand von zwei Risikofaktoren: 1. Absolutwert < 60 % und 2. Relativwert (=Delta) > 30 % der FXIII Aktivität präoperativ und an Tag 5 wurden die Patienten in drei Gruppen aufgeteilt. Das Risiko ohne Vorliegen eines der beiden Faktoren wurde als „niedrig“ (n=142), bei Vorliegen eines der beiden als „intermediär“ (n=153) und beim Vorliegen beider als „hoch“ (n=148) eingestuft.

Die drei Gruppen zeigten ähnliche Ausgangscharakteristika hinsichtlich Geschlecht, Alter, Body-Mass-Index und Operationstyp. Die Mehrheit der Patienten hatte eine Tumorerkrankung (83,1–89,2 %). Die Laborwerte zwischen den Gruppen waren mit Ausnahme des Hb Wertes an Tag 5 nicht signifikant unterschiedlich.

Die präoperative FXIII Aktivität lag bei “intermediärem” und “hohem” Risiko höher als bei Patienten mit “niedrigem” Risiko. Eine höhere präoperative FXIII Aktivität korrelierte mit einem postoperativ stärkeren Abfall (Pearson r2=0.68, p<0.0001). Bei “niedrigem” Risiko lagen die FXIII Aktivitäten vor und nach der Operation im Referenzbereich ohne signifikanten Abfall (Abb. 1). “Intermediäres” und “hohes” Risiko waren u.a. mit mehr schweren postoperativen Komplikationen sowie einer erhöhten Rate an Transfusionen assoziiert (Tab. 1). Zudem waren u.a. die Dauer des Intensiv- und des Gesamtkrankenhausaufenthaltes bei zunehmendem Risiko signifikant höher (Tab. 2).

Schlussfolgerung

Anhand der vorliegenden Daten lässt sich ableiten, dass eine einzelne präoperative FXIII Messung für eine Risikostratifizierung nicht ausreicht. Mehrfache Messungen der perioperativen FXIII Aktivität und die zusätzliche Berücksichtigung der relativen Entwicklung könnten dazu beitragen Risikopatienten frühzeitig zu identifizieren und Komplikationen zu vermeiden.

1 Yan MTS et al. Transfusion and Apheresis Science [Internet]. 2018 Dec;57(6):724-730.

2 Ichinose A. Int J Hematol [Internet]. 2012 Apr 5;95(4):362–370.

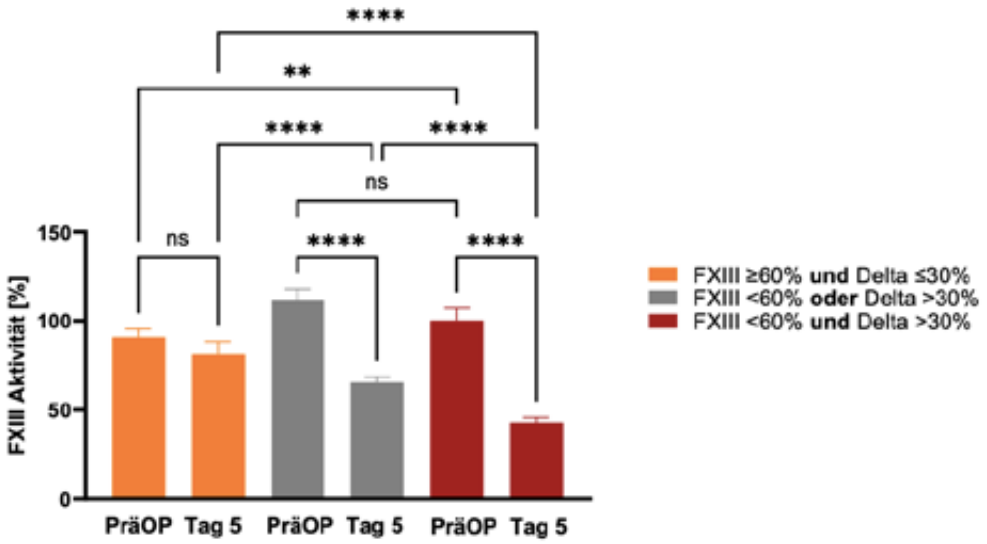


Abbildung 1: FXIII Aktivitäten der unterschiedlichen Risikogruppen präoperativ und an Tag 5 postoperativ. "Niedrig" (Orange) n=142, "Intermediär" (Grau) n=153, "Hoch" (Rot) n=148. Statistische Auswertung mittels Kruskal-Wallis und Dunn`s Multiple Comparisons Test. Signfikanzniveau **=p<0,01, ****=p<0,0001.

	"Niedriges" Risiko	"Intermediäres" Risiko	"Hohes" Risiko	Relatives Risiko "Niedrig" vs. "Intermediär" & "Niedrig" vs. "Hoch"
Notwendigkeit einer Transfusion	27 (19.0%)	41 (26.8%)	55 (37.2%)	1.41 & 1.95
Schwere postoperative Komplikation (Clavien-Dindo-Score ≥3)	23 (16.2%)	43 (28.1%)	51 (34.5%)	1.74 & 2.13
Postoperative Blutung	9 (6,3%)	15 (9,8%)	16 (10,8%)	1.55 & 1.71
Anastomoseninsuffizienz	17 (12,0%)	21 (13,7%)	33 (22,3%)	1.15 & 1.86
Wundheilungsstörung	18 (12,7%)	30 (19,6%)	25 (16,9%)	1.55 & 1.33

Tabelle 1: Relatives Risiko ausgewählter Komplikationen nach Risikogruppen

	"Niedriges" Risiko	"Intermediäres" Risiko	"Hohes" Risiko	Kruskal-Wallis Test (Dunn's mult. Comp.)
Intraoperativer Blutverlust (ml) Mittelwert (±SEM)	**586 (±64)**	**928 (±86)**	**1071 (±94)**	**p<0.0001**
Kumulative Erythrozytenkonzentrate (U) Mittelwert (±SEM	**0.28 (±0.08)**	0.82 (±0.23)	**1.4 (±0.26)**	**p<0.0001**
Kumulative FFP's (U) Mittelwert (±SEM)	0.73 (±0.19)	1.3 (±0.34)	1.2 (±0.22)	ns
Intensivaufenthalt in Tagen Mittelwert (±SEM)	**1.7 (±0.38)**	**2.5 (±0.42)**	**5.1 (±1.0)**	**p<0.01**
Dauer der mechanischen Beatmung (Tage) Mittelwert (±SEM)	0.15 (±0.07)	0.32 (±0.14)	0.55 (±0.28)	ns
Dauer des Krankenhausaufenthaltes (Tage) Mittelwert (±SEM)	**14 (±0.77)**	**17 (±0.94)**	**22 (±1.7)**	**p<0.001**

Tabelle 2: Perioperative Verlaufsparameter zu Transfusion und Aufenthaltsdauer nach Risikogruppen

EP / 14 / 02

Auswirkungen einer erniedrigten Faktor XIII Aktivität auf die Messergebnisse des Clotpro® bei Ösophagus- und Pankreas Eingriffen – eine prospektive monozentrische Studie

Maik von der Forst[1], Sarah Höwelhaus[1], Lukas Gilles[1], Markus Weigand[1], Maximilian Dietrich[1], Daniel Gruneberg[1], Kevin Tourelle[1], Felix Schmitt[1]

[1]*Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Anästhesiologie, Heidelberg, Deutschland*

Fragestellung

Bis zum Erhalt der FXIII Aktivität aus dem Labor vergehen oft Stunden bis Tage. Das viskoelastische Point-of-Care Monitoring liefert bereits innerhalb von 30 Minuten wichtige Erkenntnisse über die Gerinnung und ist daher eine wichtige Säule in akuten Blutungssituationen. Mit dem Clotpro® steht hierfür ein neues Verfahren zur Verfügung.

Die vorliegende Arbeit untersucht welche Auswirkungen ein perioperativer Abfall der FXIII-Aktivität bei Ösophagus- und Pankreasoperationen auf verschiedene Parameter des Clotpro® hat.

Methodik

Im Rahmen dieser prospektiven Beobachtungsstudie wurden erwachsene Patienten mit elektiver Operation an Pankreas oder Ösophagus untersucht. In die vorläufige Analyse konnten 98 Patienten eingeschlossen werden. Perioperativ wurden an 9 Zeitpunkten (prä-OP, OP-Tag, postoperativer Tag (POD) 1, 2, 3, 4, 7, 10, 13) viskoelastische Messungen mittels Clotpro®, sowie die Bestimmung von FXIII Aktivität, Thrombozytenzahl, Fibrinogenkonzentration und weiterer Gerinnungsparameter durchgeführt.

Klinische Routinedaten und Komplikationen wurden bei den eingeschlossenen Patienten bis einschließlich Tag 28 nach OP erfasst. Die Studie befindet sich noch bis Jahresende in Rekrutierung.

Ergebnis

Die Patienten wurden in zwei Gruppen unterteilt, solche mit einer FXIII Aktivität jemals < 70 % (n=48) und welche die durchgehend eine FXIII Aktivität ≥ 70 % (n=50) innerhalb der ersten 14 postoperativen Tage (POD) aufwiesen. Ösophagus- und Pankreas-OPs waren in den Gruppen gleich verteilt. Tabelle 1 zeigt ausgewählte Ergebnisse der durchgeführten Clotpro® Analysen von Ex-, In-, Fib- und Tpa-Test. Die Daten des Clotpro® zeigten teils signifikante Unterschiede mit einer höheren MCF der ≥ 70 % Gruppe im Ex-, In-, Fib-Test an POD 2,7 und 10.

Es gab keine signifikante Korrelation der FXIII-Aktivität mit den MCF-Werten der Clotpro® Tests. Die Parameter der Fibrinolyse, Lysis-Time und der CLI 30 im TPA-Test zeigten keinen Unterschied. Die Gerinnungsparameter beider Gruppen mit Ausgangsmessung (präOP) und den Werten von POD 2, 7 und 10 sind in Tabelle 2 dargestellt. Die FXIII Aktivität war zu allen Zeitpunkten in der < 70 % Gruppe signifikant niedriger. Die anderen Laborwerte, außer Fibrinogen, lagen in beiden Gruppen im Normbereich.

Schlussfolgerung

Etwa 50 % der Patienten erlitten perioperativ einen Abfall der FXIII Aktivität auf unter 70 % [Norm: 80 – 120 %]. Dieser milde FXIII Mangel hatte bei den gemessenen Clotpro® Parametern keinen messbaren Einfluss auf die Fibrinolyse. Es zeigte sich an den Tagen 2, 7 und 10 eine dezent verminderte Gerinnselstabilität (MCF), welche jedoch noch im Normbereich lag.

Mit Blick auf die vorliegenden Daten kann ein milder Faktor XIII Mangel daher im klinischen Alltag mittels Clotpro® Messungen nicht sicher detektiert werden, bei entsprechendem Verdacht sollte eine anderweitige Abklärung erfolgen.

	Niedrigste FXIII Aktivität ≥ 70% n= 50				Niedrigste FXIII Aktivität < 70% n= 48			
	Clotting Time (CT) in sec.							
	Ext	**Int**	**Fib**	**TPA**	**Ext**	**Int**	**Fib**	**TPA**
PräOP	53 (±2)	157 (±3)	54 (±4)	40 (±1)	55 (±2)	158 (±3)	51 (±2)	43 (±2)
POD 0	51 (±2)	143 (±2)	53 (±2)	41 (±2)	51 (±1)	147 (±2)	54 (±2)	42 (±1)
POD 1	48 (±2)	150 (±3)	**43 (±1)**	40(±2)	47 (±1)	155 (±3)	**48 (±1)**	37 (±1)
POD 2	47 (±1)	144 (±2)	45 (±1)	38 (±1)	50 (±2)	155 (±5)	48 (±2)	39 (±2)
POD 3	49 (±2)	146(±2)	47 (±2)	40(±1)	50 (±2)	155 (±5)	47 (±2)	42 (±3)
POD 4	48 (±2)	146 (±3)	47 (±2)	39 (±2)	47 (±2)	147 (±3)	44 (±1)	37 (±1)
POD 7	54 (±3)	147 (±3)	51 (±2)	39 (±2)	51 (±2)	153 (±4)	49 (±2)	41 (±2)
POD 10	48 (±2)	**145 (±4)**	48 (±2)	39 (±3)	45 (±2)	**158 (±5)**	45 (±2)	36 (±2)
POD 13	54 (±4)	151(±6)	46 (±3)	39 (±3)	51 (±2)	154 (±4)	50 (±3)	36 (±2)
	Maximum Clot Firmness (MCF) in mm							
	Ext	**Int**	**Fib**	**TPA**	**Ext**	**Int**	**Fib**	**TPA**
PräOP	61 (±1)	58 (±1)	23 (±1)	34 (±1)	61 (±1)	59 (±1)	22 (±1)	33 (±2)
POD 0	61 (±1)	59 (±1)	22 (±1)	32 (±1)	60 (±1)	58 (±1)	20 (±1)	31 (±2)
POD 1	**62 (±1)**	57 (±1)	24 (±1)	34 (±1)	**58 (±1)**	56 (±1)	22 (±1)	33 (±1)
POD 2	**63 (±1)**	**60 (±1)**	**29 (±1)**	39 (±1)	**60 (±1)**	**57 (±1)**	**27 (±1)**	37 (±2)
POD 3	62 (±1)	61 (±1)	**31 (±1)**	46 (±4)	60 (±1)	59 (±1)	**28 (±1)**	40 (±2)
POD 4	64 (±1)	62 (±1)	30 (±1)	43 (±1)	63 (±1)	61 (±1)	29 (±1)	42 (±2)
POD 7	**68 (±0)**	**66 (±1)**	**31 (±1)**	46 (±2)	**65 (±1)**	**62 (±1)**	**27 (±1)**	43 (±2)
POD 10	**71 (±1)**	**68 (±1)**	**33 (±1)**	51 (±2)	**68 (±1)**	**65 (±1)**	**28 (±1)**	48 (±2)
POD 13	70 (±1)	66 (±2)	31 (±2)	54 (±2)	69 (±1)	67 (±1)	30 (±1)	49 (±2)

Tabelle 1: Prä- und postoperative CT- und MCF-Werte im Clotpro® bei unterschiedlich starker Ausprägung des Abfalls der FXIII-Aktivität (signifikante Gruppenunterschiede in **fett**, Man-Whitney Test, $p<0,05$)

	Niedrigste FXIII Aktivität ≥ 70%	Niedrigste FXIII Aktivität < 70%	Signifikanz (Man-Whitney)
FXIII präOP [%] (Mittelwert, SD)	120 (±12)	113 (±5,9)	p<0,01
FXIII POD 2 [%] (Mittelwert, SD)	99 (±14)	75 (±17)	p<0,0001
FXIII POD 7 [%] (Mittelwert, SD)	91 (±14)	65 (±11)	p<0,0001
FXIII POD 10 [%] (Mittelwert, SD)	101 (±15)	70 (±16)	p<0,0001
Thrombozyten präOP [/nl] (Mittelwert, SD)	259 (±88)	276 (± 100)	ns
Thrombozyten POD 2 [/nl] (Mittelwert, SD)	194 (±50)	189 (±79)	ns
Thrombozyten POD 7 [/nl] (Mittelwert, SD)	366 (±162)	307 (±134)	ns
Thrombozyten POD 10 [/nl] (Mittelwert, SD)	524 (±216)	417 (±178)	ns
Quick präOp [%] (Mittelwert, SD)	107 (±11,74)	101 (±14,76)	p<0,05
Quick POD 2 [%] (Mittelwert, SD)	93 (±14)	82 (±19)	p<0,05
Quick POD 7 [%] (Mittelwert, SD)	103(±16)	94 (±18)	p<0,05
Quick POD 10 [%] (Mittelwert, SD)	100 (±11)	95 (±15)	ns
PTT präOP [s] (Mittelwert, SD)	24 (±2,3)	23 (±2,1)	ns
PTT POD 2 [s] (Mittelwert, SD)	26 (±8,7)	27 (±5,7)	ns
PTT POD 7 [s] (Mittelwert, SD)	23 (±2,7)	23 (±3,5)	ns
PTT POD 10 [s] (Mittelwert, SD)	23 (±2,3)	24 (±3,8)	p<0,05
Fibrinogen präOP [g/l] (Mittelwert, SD)	3,6 (±0,7)	3,5 (±0,93)	ns
Fibrinogen POD 2 [g/l] (Mittelwert, SD)	4,6 (±1,0)	4,1 (±0,95)	p<0,05
Fibrinogen POD 7 [g/l] (Mittelwert, SD)	5,4 (±1,3)	4,6 (±1,5)	p<0,01
Fibrinogen POD 10 [g/l] (Mittelwert, SD)	5,1 (±1,4)	4,6(±1,5)	ns

POD= postoperative Day; ns=nicht signifikant

Tabelle 2: Vergleich prä- und postoperativer Gerinnungsparameter zwischen den Gruppen im Verlauf

EP / 14 / 03

Substitution von Patienten mit perioperativ erworbenem FXIII – Mangel: Eine monozentrische retrospektive Analyse

Philip Redl[1], Maik von der Forst[1], Felix Schmitt[1], Markus Weigand[1]

[1]*Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Anästhesiologie, Heidelberg, Deutschland*

Fragestellung

Faktor XIII (FXIII) ist eine Protransglutaminase, welche Blutgerinnseln durch die Vernetzung von Fibrindimeren Stabilität verleiht. In der Therapie eines perioperativ erworbenen FXIII Mangels konnten Vorteile bzgl. der Reduktion von Drainagenverlusten und einer verminderten Blutungsneigung gezeigt werden.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es genauere Einblicke bzgl. der gängigen klinischen Praxis in Bezug auf Indikationsstellung und Therapie mit Faktor-XIII-Präparaten, ebenso wie deren Einfluss auf den weiteren klinischen Verlauf, zu erlangen.

Methodik

Hierfür wurden retrospektiv 233 Patienten gescreent, welche sich in den Jahren 2017 bis 2022 an der Chirurgischen Klinik des Universitätsklinikums Heidelberg einer Operation unterzogen. Eingeschlossen wurden 201 Patienten mit perioperativer Substitution von FXIII-Präparaten. Ausschlusskriterien waren bekannte Gerinnungsstörungen, sowie ein positiver CoViD-19-Test.

Ergebnis

201 Patienten wurden mit Faktor XIII substituiert, wovon 149 Patienten nur eine einmalige Substitution erhielten. In 133 Fällen wurden einmalig 1250 IE und in 16 Fällen einmalig 2500 IE substituiert, alle anderen Patienten erhielten repetitive Gaben. Die genauen Patientencharakteristika sind in Tabelle 1 dargestellt. Ein Großteil der Patienten wiesen Nachblutungen, Wundheilungsstörungen und Revisionsoperationen auf. Bei etwa einem Drittel der Patienten wurde perioperativ FXIII auf Grund von akuten Blutungen ohne vorherige Spiegelmessung substituiert.

Postoperativ wurde ein FXIII Mangel (FXIII Aktivität < 80 %) in 147 der Fälle diagnostiziert, in 38 Fällen wurde zu keinem Zeitpunkt die Aktivität bestimmt und bei 16 Patienten lag zumindest postoperativ kein Mangel vor. Von der Diagnose bis zur Substitution vergingen im Schnitt 1,61 Tage. Es wurde durchschnittlich am 13. postoperativem Tag erstmalig substituiert. FXIII wurde durchschnittlich bei einer Aktivität von 47,69 % verabreicht.

Nach Substitution zeigte sich ein Anstieg von im Mittel +38,87 % auf eine im Mittelwert höchste gemessene FXIII Aktivität von 76,52 %. In 38 von 147 Fällen erfolgte nach Substitution keine Nachkontrolle und in 41 von 109 Fällen bei weiter bestehendem Mangel keine erneute Gabe. Der intraoperative Blutverlust des primären Eingriffs betrug im Mittel 2760 ml und von den 201 Patienten verstarben 78 (38,8 %).

Schlussfolgerung

Es handelte sich bei den substituierten Patienten meist um komplikative Verläufe mit einem erhöhten Blutverlust in der Primär-OP und einer Mortalität von ca. 40 %. Auch wenn ein Drittel der Patienten schon intraoperativ substituiert wurde, ist ein Mangel oftmals erst 2 Wochen nach der primären Operation klinisch manifest geworden. In prospektiven Studien sollte daher untersucht werden, ob eine frühere Diagnose und Substitution des erworbenen FXIII Mangels den Verlauf positiv beeinflussen könnte.

Patienten:	Wert
Männlich / Weiblich n= (%)	**137** (68,2%) / **64** (31,8%)
Alter (Jahre) (Mittelwert ±SD) (n=201)	**64** (±15,5)
BMI (kg/m²) (Mittelwert ±SD) (n=196)	**25,4** (±6,2)
Fachrichtung des primären Eingriffs:	**Anzahl (Prozent)**
Allgemeinchirurgie	**132** (65,7%)
Gefäßchirurgie	**17** (8,5%)
Gynäkologie	**2** (1%)
Interdisziplinär	**10** (5%)
Interventionelle Radiologie	**5** (2,5%)
Kardiochirurgie	**23** (11,4%)
Urologie	**12** (6%)
Perioperative Komplikationen:	**Wert**
Nachblutung n= (%)	**140** (69,7%)
Wundheilungsstörungen n= (%)	**133** (66,2%)
Intraoperativer Blutverlust Primäre Operation (ml) (Mittelwert ±SD) (n=159)	**2760** (±3908)
Revisions-OP (Anzahl/ Patient) (Mittelwert ±SD) (n=201)	**3,4** (±4,6)
Mortalität im Krankenhaus n= (%)	**78** (38,8%)
Summe Verweildauer:	**Anzahl (Mittelwert ±SD)**
Intensivstation - ICU (Tage) (n=201)	**17** (±25)
Überwachungsstation - IMC (Tage) (n=201)	**18** (±25)
Normalstation (Tage) (n=201)	**19** (±25)

Tabelle 1: Patientencharakteristika und ausgewählte perioperative Komplikationen

Laborwert	Mittelwert (±SD)
Hb Min (g/dl) (n=201)	**6,7** (±1,4)
Hb Max (g/dl) (n=201)	**12,4** (±2,0)
Thrombozyten Min (1/nl) (n=201)	**76** (±67)
Thrombozyten Max (1/nl) (n=201)	**445** (±234)
INR Min (n=201)	**1,0** (±0,1)
INR Max (n=201)	**2,4** (±4,2)
aPTT Min (s) (n=201)	**21,7** (±3,4)
aPTT Max (s) (n=201)	**77,6** (±35,4)
Fibrinogen Min (mg/dl) (n=201)	**2,0** (±1,2)
Fibrinogen Max (mg/dl) (n=201)	**4,5** (±3,4)
FXIII Aktivität Min (%) (n=163)	**52,6** (±19,4)
FXIII Aktivität Max (%) (n=163)	**78,8** (±21,7)
ATIII Min (%) (n=187)	**49,7** (±18,9)
ATIII Max (%) (n=187)	**81,0** (±25,5)

Tabelle 2: Bandbreite der Gerinnungsparameter im untersuchten Kollektiv mit niedrigstem (min) und höchstem (max) gemessenem Wert

EP / 14 / 04

Smartwatches in der präklinischen Notfallmedizin – neue Möglichkeiten zum Monitoring

Mathini Vaseekaran[1], Jochen Hinkelbein[1], Alexander Samol[2], Gerrit Jansen[1], Sven Kaese[3], Dennis Görlich[4], Marcus Wiemer[3]

[1]Universitätsklinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, Johannes Wesling Klinikum Minden, Universitätsklinikum der Ruhr-Universität Bochum, Minden, Deutschland, [2]Klinik für Innere Medizin I, Kardiologie & Angiologie, St. Antonius Hospital Gronau GmbH, Gronau (Westf.), Gronau, Deutschland, [3]Klinik für Kardiologie und Internistische Intensivmedizin, Johannes Wesling Klinikum Minden, Minden, Deutschland, [4]Institut für Biometrie und Klinische Forschung, University of Muenster, Münster, Deutschland

Fragestellung

Obwohl die kontinuierliche Überwachung der Vitalfunktionen in der präklinischen Notfallmedizin von besonderer Bedeutung ist, so ist im Einsatzgeschehen, beispielsweise beim Patiententransport, auf Grund von technischen Besonderheiten ein kontinuierliches Monitoring häufig vor besondere Herausforderungen gestellt.

Die vorliegende Arbeit untersucht die diagnostische Genauigkeit der nicht-invasiven Blutdruckmessung von Smartwatches im Vergleich zur konventionellen nicht-invasiven Blutdruckmessung bei Patienten.

Methodik

Im Zeitraum von 12 Monaten wurden bei 159 konsekutiven Patienten Einzelmessungen mit der Smartwatch (Omron HeartGuide) im Vergleich zur auskultatorischen Blutdruckmessung (n=109) oder Mehrfachmessungen innerhalb von 24 Stunden im Vergleich zu einem herkömmlichen ambulanten Langzeit-Blutdruckmessgerät am Oberarm (n=50) durchgeführt.

Die beiden Blutdruckmessgeräte wurden während des gesamten Überwachungszeitraums gleichzeitig am selben Arm getragen. Die Blutdruckwerte wurden im Anschluss verglichen und der Intraklassen-Korrelationskoeffizient (ICC) zwischen der Differenz und den Mittelwerten des Omron HeartGuide und jeweils den beiden konventionellen Methoden berechnet.

Ergebnis

Die Messwerte und ICC der einzelnen Blutdruckmessgeräte sind in Tabelle 1 im Vergleich aufgelistet.

Schlussfolgerung

Die nicht-invasive Blutdruckmessung mit der Smartwatch Omron HeartGuide liefert hoch reproduzierbaren Blutdruckwerten im Vergleich zu nicht-invasiven auskultatorischen und oszillometrischen Blutdruckmessung.

Auf Grund dieser innerklinischen Studie lässt sich somit die Hypothese aufstellen, dass sie daher geeignet erscheint im Rahmen des präklinischen Einsatzgeschehens das Patientenmonitoring zu verbessern.

Einzelmessungen (n=109 Patienten)						
	Omron HeartGuide	**RR**	**Diff. (RR-Omron HeartGuide)**	**ICC**	**Wertung der ICC nach Cicchetti ***	**Wertung der ICC nach Koo/Li****
SBD, mmHg	132.9 ± 21.1	127.6 ± 18.8	-5.2 ± 1.7	0.765	"sehr gut"	"gut"
DBD, mmHg	76.4 ± 14.1	75.6 ± 11.2	-0.8 ± 1.1	0.732	"gut"	"durch-schnittlich"
Langzeitmessungen (n=811 Wertepaare)						
	Omron HeartGuide	**ALBM**	**Diff. (ALBM-Omron HeartGuide)**	**ICC**	**Wertung der ICC nach Cicchetti ***	**Wertung der ICC nach Koo/Li***
SBD, mmHg	119.8 ± 15.2	120.6 ± 15.7	0.7 ± 1.4	0.880	"sehr gut"	"gut"
DBD, mmHg	71.2 ± 9.6	75.5 ± 10.4	4.2 ± 0.9	0.829	"sehr gut"	"gut"

Tabelle 1: Vergleich der mit Omron HeartGuide, Riva Rocci und dem ambulanten Langzeit- Blutdruckmessgerät gemessenen Blutdruckwerte bei Einzelmessungen und Langzeitmessungen

* „sehr gut“ = ICC ≥ 0,75; „gut“ = ICC: 0.6–0.74
** „gut“ = ICC: 0.75 – 0.9; „durchschnittlich“ = ICC: 0.5 – 0.75

Abkürzungen: RR=Riva Rocci; Diff.=Differenz ICC=Intraklassen-Korrelationskoeffizient; SBD=systolischer Blutdruckwert; DBD=diastolischer Blutdruckwert; ALBM=Ambulantes Langzeit-Blutdruckmessgerät

EP / 14 / 05

Optimierung der Kommunikation im Rettungswesen durch Etablierung einer Digitalen Rettungskette

Jonas Bienzeisler[1], Sönke Bax[2], Dominik Brammen[3], Rainer Röhrig[1], Raphael Majeed[1], Domagoj Schunk[2], Christian Wrede[4], Susanne Drynda[5], Felix Walcher[5]

[1]Institut für Medizinischen Informatik, Medizinische Fakultät der RWTH Aachen, Aachen, Deutschland, [2]Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Interdisziplinäre Notaufnahme (INA), Kiel, Deutschland, [3]Universitätsklinikum Magdeburg, Magdeburg, Deutschland, [4]Helios Klinikum Berlin-Buch, Berlin, Deutschland, [5]Universitätsklinik für Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Magdeburg, Magdeburg, Deutschland

Fragestellung

In der Notfallversorgung beschreibt die Rettungskette die koordinierte Zusammenarbeit aller Beteiligten bei der Versorgung von Notfallpatientinnen und -patienten.

Informationen werden entlang der Rettungskette mit unterschiedlichem Strukturierungsgrad zwischen Patienten und Patientinnen, Leitstellen, Rettungsdiensten und Notaufnahmen kommuniziert. Derzeit existiert kein technisches Gesamtkonzept für eine strukturierte Kommunikation im Rettungswesen.

Deshalb stellt sich die Frage, wie die Implementierung einer digitalen Rettungskette grundsätzlich ausgestaltet werden kann, die einen durchgehenden Informationsfluss zwischen den verschiedenen Akteuren in Echtzeit sowie die Nachnutzung im Rahmen von Versorgungsforschung und Qualitätsmanagement ermöglicht.

Methodik

Für die Konzeptentwicklung der digitalen Rettungskette wurde nach den Vorgaben der VDI-Richtlinie 2221 für das Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme vorgegangen. Es wurde eine Zweckbestimmung definiert und ein prinzipielles Lösungskonzept erarbeitet.

Ergebnis

Zweck der Digitalen Rettungskette ist die freie, strukturierte, interoperable Weitergabe von Daten, die vor und während der Notfallversorgung entlang der Rettungskette erhoben werden. Daten sollen beginnend mit der ersten strukturierten digitalen Datenerhebung zu einem Notfall, z.B. eine Strukturierte Selbsteinschätzung, bis zum Endpunkt der elektronischen Patientenakte standardisiert weitergegeben werden.

Das Hauptziel besteht darin, die vollständigen Behandlungsdaten von Notfallpatienten und -patientinnen den nachbehandelnden Strukturen kontinuierlich zugänglich zu machen. Dabei dient vor allem die erfasste Behandlungsdokumentation als Kommunikationsinhalt, welche strukturiert als Anamnese an Weiterbehanelnde geleitet wird.

Die Grundlage für dieses Konzept bildet die von der Sektion Notfalldokumentation der DIVI konsentierte und spezifizierte Behandlungsdokumentation als interoperabler Standard. Der Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR) Standard wird als technische Grundlage für die digitale Rettungskette vorgeschlagen.

Nach Übermittlung an die Notaufnahme können die im Rahmen der digitalen Rettungskette weitergegebenen Daten in der elektronischen Patientenakte oder anderen Systemen wie z.B. der Infrastruktur des AKTIN Notaufnahmeregisters gespeichert werden.

Schlussfolgerung

Die Architektur der digitalen Rettungskette ist ein strukturiertes Konzept für die effiziente Kommunikation von Informationen entlang der Rettungskette. Durch Nutzung von FHIR als technische Grundlage können die im Rahmen der digitalen Rettungskette weitergegebenen Daten für Qualitätsmanagement sowie wissenschaftlichen Auswertungen genutzt werden.

EP / 14 / 06

Digitalisierung von Live-Scoring-Systemen in Krankenhäusern – Analyse und Design am Beispiel eines ‚Paediatric Early Warning Score (PEWS)'

Arndt-Christian Wagner[1], Sebastian Brenner[2], Nora Martens[3], Markos Tomidis[2], Karsten Wendt[1], Angelina Beer[2]

[1]Fakultät Informatik, Professur für Softwaretechnologie, Technische Universität Dresden, [2]Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Bereich Pädiatrische Intensivmedizin, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, [3]Else Kröner Fresenius Zentrum für Digitale Gesundheit, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden

Fragestellung

Für die Überwachung von Patienten kommen u.a. Scores zum Einsatz, welche als Metrik zur Gesamtbeurteilung des Gesundheitszustandes dienen.

Pediatric Early Warning Systems (PEWS) stellen eine Summe von Vitalzeichen als Zustandsbeurteilung dar, mit dem Ziel frühzeitig klinische Warnzeichen zu erkennen, um einer weiteren Verschlechterung stationärer Patienten entgegenzuwirken. Bisher verwendete PEWS werden ausschließlich manuell erhoben.

In Zusammenarbeit zwischen der Informatik Fakultät der TU Dresden und der Universitätskinderklinik Dresden wurde ein Prototyp eines digitalen PEWS entworfen.

Methodik & Ergebnis

Zunächst erfolgte eine detaillierte Analyse der in der Kinderklinik vorhandenen technischen Infrastruktur, bestehend aus einem Patientenmonitor, einer Überwachungszentrale am Pflegestützpunkt, der Speicherung erfasster Vitalparameter mit Auslesemöglichkeit und der Weiterverarbeitung über einen Server. Alle Komponenten befinden sind in einem abgeschirmten Netzwerk innerhalb der Klinik. Bereits die Etablierung einer sicheren Kommunikation zwischen u.a. Zentrale und Server zur Datenverarbeitung und -speicherung unter Wahrung der Datensicherheit stellte eine Herausforderung dar. Die Weiterverarbeitung der Health Level 7-Daten erfolgte mittels Python.

Neben der Patienten-ID und der Zuordnung eines Bettplatzes können relevante Vitalwerte für die Berechnung des PEWS-Scores (Atemfrequenz, Herzfrequenz, SpO_2 und systolischer Blutdruck) durch die Monitorüberwachung digital erfasst und aufbereitet werden. Diese Daten werden in einer relationalen MySQL-Datenbank gespeichert und durch manuelle Eingaben seitens des Pflegepersonals am Bett (Sorge, Atemarbeit, Art der Atemunterstützung und Bewusstseinszustand) ergänzt.

Die erfassten Daten sollen in einer benutzerfreundlichen App auf einem Tablet visuell ansprechend angezeigt werden und im klinischen Alltag leicht zu bedienen sein. Durch hinterlegte altersentsprechende Grenzwerte und dem Verlauf erhobener Gesamtscores wird es möglich sein, für jedes stationär betreute Kind bei Überschreiten stufenweiser Alarmierungsgrenzen das medizinische Personal digital zu alarmieren. Dies ermöglicht es dem Personal, sich gezielt um Patienten zu kümmern, bei denen eine potenzielle Verschlechterung droht.

Schlussfolgerung

Durch die Möglichkeit der Digitalisierung des bisher manuell erhobenen Scores wird neben einer Erhöhung der Patientensicherheit auch ein verbessertes personelles Ressourcenmanagement im klinischen Alltag angestrebt.

EP / 14 / 07

Entlastung der Notaufnahmen durch mehr Telemedizin im ärztlichen Bereitschaftsdienst? – Eine Befragung zur Ermittlung des Potenzials

Kalina Witt[1], Sarah Oslislo[1], Sebastian Carnarius[1], Dominik von Stillfried[1]

[1]*Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland, Berlin, Deutschland*

Fragestellung

Die laut Koalitionsvertrag vorgesehene Reform der Notfallversorgung zielt auf eine Entlastung der Notfallversorgung. In ihrer 4. Stellungnahme hat die Regierungskommission dazu Anforderungen an Integrierte Notfallzentren formuliert. Auf Basis von §75 Abs. 1b Satz 2 SGB V haben Kassenärztliche Vereinigungen (KVen) bundesweit an mehr als 630 Klinikstandorten Notdienstpraxen eingerichtet. Diese sollen gemäß Richtline des Gemeinsamen Bundesausschusses zu §120 Abs. 3b SGB V in die Notfallversorgung eingebunden werden. Somit steigen die Erwartungen an Notdienstpraxen. Bislang erfolgt deren Besetzung im Rahmen des Ärztlichen Bereitschaftsdienstes (ÄBD) mit Ärzt:innen unterschiedlicher Qualifikation und Berufserfahrung.

Die apparative Ausstattung im ÄBD ist entsprechend des Versorgungsauftrags reduziert. Zunehmender Fachkräftemangel erschwert einheitliche Qualifikations- und Ausstattungsmerkmale. Behandlungskapazitäten von Notdienstpraxen könnten jedoch durch Telemedizin erweitert und verstetigt werden. Um das Potenzial einer Entlastung der Notfallversorgung hierdurch abzuschätzen hat das Zentralinstitut (Zi) eine Befragung durchgeführt.

Methodik

Online-gestützte Umfrage mit im ÄBD tätigen Ärzt:innen im Zeitraum vom Juni bis August 2023; Rekrutierung via Anschreiben der KVen. Die Teilnehmenden wurden nach Ursachen für vermeidbare Einweisungen aus dem Bereitschaftsdienst in Notaufnahmen befragt.

Ergebnis

Bis zum 27.07.2023 haben 3.240 Ärzt:innen aus 13 KVen an der Umfrage teilgenommen. Knapp 71 % der Teilnehmenden sind Fachärzt:innen der Grundversorgung. Etwa die Hälfte der Befragten (52 %) ist überwiegend in Notdienstpraxen für die Erwachsenenversorgung tätig. Ca. 32 % der Befragten arbeitet in Notdienstpraxen mit fachärztlichem Schwerpunkt und 10 % in spezialisierten Praxen für Kinder und Jugendliche.

Etwa 51 % der befragten Ärzt:innen gaben an, dass fehlende Labordiagnostik ein Grund für Einweisungen in die Notaufnahme sei. Fehlende bildgebende Diagnostikverfahren lösten häufig Einweisungen aus. Ein Großteil der Teilnehmenden sah bei dermatologischen Untersuchungen (54 %), Befundung apparativer Diagnostik (75 %), Interpretation von Laborbefunden (69 %) sowie fachlichen Rücksprachen zu unklaren Erkrankungsbildern (74 %) ein hohes Potenzial für telemedizinische Anwendungen.

Schlussfolgerung

Durch verstärkte Nutzung telemedizinischer Möglichkeiten könnten Ärzt:innen im ÄBD wirksam unterstützt werden Einweisungen zu vermeiden. Die Ergebnisse werden nunmehr daraufhin ausgewertet, welche telemedizinischen Angebote im ÄBD erprobt werden sollen. Die Implementierung bestimmter technischer Lösungen wie z. B. Tele-Sonografie dürfte unter dem Vorbehalt des Nachweises der Praktikabilität, Effektivität und Sicherheit stehen; Abrechnungs- und Vergütungsbestimmungen sind ggf. anzupassen.

EP / 14 / 08

Potential für telemedizinische Konsultationen in der Versorgung neurologischer Notfälle bei Kindern im Kindernotarztdienst

Daniel Pfeiffer[1], Lea Reuter[1], Martin Olivieri[1], Florian Hoffmann[1], Florian Hey[1], Victoria Lieftüchter[1]

[1]*Dr. von Haunersches Kinderspital, Kinder Intensiv Pflege Station (KIPS), München*

Fragestellung

Einschätzung des Potentials für das telemedizinische Hinzuziehen eines spezialisierten Kindernotarztes sowie Feststellung der Notwendigkeit der Vor-Ort-Anwesenheit eines Kindernotarztes zur Versorgung neurologischer Kindernotfälle.

Methodik

Retrospektive Auswertung der Routineeinsatzdaten des Kindernotarztdienstes (KND) Münchens im Zeitraum von Januar 2017 bis Februar 2021. Analysiert wurden alle neurologischen Einsätze bei Patienten im Alter bis maximal 18 Jahren in SPSS und Microsoft Excel. Die Anlage eines Gefäßzuganges mit Medikamentengabe oder die Notwendigkeit eines Atemwegsmanagements wurden als Marker der notwendigen Vor-Ort-Anwesenheit eines (Kinder-)Notarztes definiert.

Ergebnis

Insgesamt wurden im Studienzeitraum 1331 rein neurologische Einsätze des KND ausgewertet. In einer überwiegenden Mehrheit der Einsätze (1255; 94,3 %) handelte es sich um epileptische Anfälle, Fieberkrämpfe oder Statuus epileptici. In 236 Fällen (17,7 %) wurde durch den KND ein Gefäßzugang etabliert, wovon in 130 Fällen (55,1 %) überwiegend anfallssupprimierende Medikamente über den etablierten Zugang verabreicht wurden. In 179 Fällen (13,4 %) waren Maßnahmen zum Atemwegsmanagement notwendig.

Nach einer kombinierten Einstufung der Daten kann in etwa 209 Fällen (15,7 %) davon ausgegangen werden, dass die Vor-Ort-Anwesenheit des (Kinder-)Notarztes notwendig war.

In der Altersgruppe (nach MACS[1]) „Early childhood“ (3–5 Jahre) und „Late childhood“ (6–11 Jahre) zeigte sich eine signifikant höhere Anzahl notwendiger Vor-Ort-Anwesenheit eines (Kinder-)Notarztes von 22,8 % und 20,3 % ($p<0.001$). In 32 Fällen wurde der KND nachgefordert. Hiervon waren nur in 11 Fällen (34 %) invasive/manuelle (kinder-)notärztliche Maßnahmen erforderlich.

Schlussfolgerung

Diese Studie identifiziert ein sehr großes Potential für telemedizinische Konsultationen bei 84,3 % aller neurologischen Einsätze des Kindernotarztdienstes, bei denen keine invasive Tätigkeit am Einsatzort notwendig war.

Der telemedizinische Einsatz der raren Resource Kindernotarzt verringert die Notwendigkeit langer Anfahrts-/Wartezeiten und erweitert dessen Einzugsgebiet sowie den Zugang zu qualifizierter pädiatrischer Expertenhilfe für eine größere Anzahl an Patienten. Zur Etablierung eines telemedizinischen Konzeptes ist eine detaillierte Untersuchung möglicher weiterer Indikatoren für die notwendige Vor-Ort-Anwesenheit eines (Kinder-) Notarztes sowie eine Machbarkeitsanalyse möglicher Ferndiagnosestellungen notwendig.

1 Althammer A, Prückner S, Gehring GC, Lieftüchter V, Trentzsch H, Hoffmann F. Systemic review of age brackets in pediatric emergency medicine literature and the development of a universal age classification for pediatric emergency patients - the Munich Age Classification System (MACS). BMC Emerg Med. 2023 Jul 25;23(1):77.

EP / 14 / 09

Der Einfluss von Telemedizin auf die Mortalität während Covid-19 – eine retrospektive Analyse der SAVE-Berlin@Covid-19-Daten

James Anthony Hilton[1], Björn Weiß[1], Stefan Schaller[1], Julius Grunow[1], Nicolas Paul[1], Karin Steinecke[1], Andreas Edel[1], Felix Balzer[2], Steffen Weber-Carstens[1], Claudia Spies[1]

[1]*Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Anästhesiologie m.S. op. Intensivmedizin, Berlin, Deutschland,*
[2]*Charité – Universitätsmedizin Berlin, Institut für Medizinische Informatik, Berlin, Deutschland*

Fragestellung

Zu Beginn der COVID-19-Pandemie gab es einen weltweit wachsenden intensivmedizinischen Bettenbedarf. In Berlin wurde im Rahmen des SAVE-Berlin@Covid-19-Konzeptes zur effektiven Koordinierung der Patientenströme ein innovatives Hub-and-Spoke-Regionalnetzwerk entwickelt und implementiert.

Innerhalb dieses Netzwerks waren die Intensivstationen in Berlin über die Koordinierungsstelle an der Charité verknüpft und alle intensivpflichtigen COVID-19-Patienten wurden in Zusammenarbeit mit der Berliner Feuerwehr disponiert.

Im Rahmen des SAVE-Berlin@Covid-19-Konzeptes wurden auch Televisiten für alle Patienten nach dem Vorbild des ERIC-Projektes (Enhanced Recovery after Intensive Care) angeboten[1].

Unterscheidet sich die 180-Tage-Mortalität von intensivpflichtigen, erwachsenen, an COVID-19 erkrankten Patienten, die eine Televisite erhalten haben von solchen, die keine Televisite erhalten haben?

Methodik

Es wurde eine retrospektive Studie an kritisch kranken COVID-19-Patienten durchgeführt, die von Oktober 2020 bis März 2021 in den Aufnahmekrankenhäusern Berlins behandelt wurden.

Die Studie wurde von der lokalen Ethikkommission genehmigt (EA1 / 006 / 18). Patienten, die mindestens eine Televisite erhielten, wurden der Telemedizin-Gruppe zugeordnet, solche, die keine Televisite erhielten, der Kontrollgruppe.

Der primäre Endpunkt wurde manuell dem Berliner Sterberegister entnommen.

Ergebnis

Es wurden 2.801 Patienten eingeschlossen. Mindestens einen Tag in einem Level 1 Krankenhaus (=Universitätsklinikum) wurden 837 (30 %) Patienten behandelt, für 1.580 (56 %) Patienten war Level 2 (Krankenhaus speziell für COVID-19-Aufnahmen) und für 384 (14 %) Patienten Level 3 (Krankenhaus für Nicht-COVID-19-Fälle) die höchste Versorgungsstufe.

Von Patienten, die außerhalb von Level 1 betreut wurden, erhielten 436 (22 %) mindestens eine Televisite. Die Überlebensdaten waren für 2.051 (73 %) Patienten verfügbar. Von den 1.316 Patienten, die außerhalb von Level 1 betreut wurden und deren Mortalität bekannt ist, haben 291 (22 %) mindestens eine Televisite erhalten. Die Überlebensrate nach sechs Monaten war in der Gruppe mit Telemedizin höher: n=175/291 (60 %) überlebten mit Televisiten vs. n=481 / 1025 (47 %) ohne ($p<0{,}001$; Log-Rank).

Cox-Proportional-Hazards für den Erhalt von ≥ 1 Televisite unter Kontrolle der Klinik-Level, des Alters, des BMI, der Intubation bei Aufnahme und der FiO2 bei Aufnahme ergaben eine Hazard Ratio (HR) von 0,70 [95 % CI 0,54 – 0,92].

Schlussfolgerung

In dieser retrospektiven Analyse konnten wir einen potenziellen Überlebensvorteil der telemedizinisch behandelten COVID-19-Patienten einer Metropolregion darstellen. Die Daten sind als hypothesengenerierend zu werten und sollten durch prospektive Arbeiten ergänzt werden.

1 Spies, C.D., et al. Intensive Care Med 49, 191-204 (2023).

EP / 14 / 10

Vergleich verschiedener KI-Systeme zur Diagnose von Sepsis, septischen Schock und kardiogenen Schock.

Dirk Obmann[1], Philipp Münch[2], Holger von Jouanne-Diedrich[2], York Zausig[1]

[1]Klinikum Aschaffenburg-Alzenau, Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Aschaffenburg, Deutschland, [2]Fakultät Ingenieurwissenschaften, Kompetenzzentrum für Künstliche Intelligenz, Technische Hochschule Aschaffenburg, Aschaffenburg, Deutschland

Fragestellung

Sepsis, septischer Schock und kardiogener Schock sind lebensbedrohliche Organdysfunktionen mit einer hohen Sterblichkeit. Die Unterscheidung zwischen diesen Krankheitsbildern kann aufgrund von pathophysiologischen Gemeinsamkeiten schwierig sein. Die Techniken der künstlichen Intelligenz könnten Lösungen für die Diagnose dieser zeitkritischen, lebensbedrohlichen Zustände bieten und eine schnelle Therapie ermöglichen.

Ziel unserer Studie war die Entwicklung und die iterative Optimierung eines vertrauenswürdigen Diagnoseassistenzsystems auf der Grundlage von Falldaten aus der MIMIC-III-Datenbank für diese intensivmedizinischen Erkrankungen unter Verwendung von Bayes'schen Netzwerkklassifikatoren (BNC) und deren Vergleich mit anderen Diagnoseassistenzsystemen wie OneR, Klassifikationsbäumen (CART) und künstlichen neuronalen Netzen (ANN), dem derzeit besten Verfahren zur Lösung komplexer Klassifizierungsaufgaben.

Methodik

Es wurden 5970 Fälle erwachsener Patienten mit einer Einzeldiagnose von Sepsis, septischem oder kardiogenem Schock extrahiert, die die Kriterien der aktuellen Leitlinien erfüllten. Die extrahierten Daten umfassten 950 Fälle mit kardiogenem Schock, 1946 Fälle mit septischem Schock und 3074 mit Sepsis.

Ursprünglich wurden 54 Variablen erstellt, von denen 15 in das endgültige Vorhersagenetzwerk aufgenommen wurden. Mit einer Aufteilung der Daten auf für Training (80 %) und Validierung (20 %) wurden verschiedene BNCs erlernt.

Die Ergebnisse wurden hinsichtlich Genauigkeit, Sensitivität, Spezifität und Interpretierbarkeit im Vergleich zu OneR, CART und ANN bewertet.

Ergebnis

Die BNCs erreichten Genauigkeiten im Bereich von 92,3 % und 95,5 %. CART erzielte einer Genauigkeit von 95,4 %, wobei nur zwei Entscheidungsebenen verwendet wurden. Das komplexeste Modell ANN erreichte nur eine Genauigkeit von 93,7 % und war nicht in der Lage, die BNCs außer dem Naive Bayes zu übertreffen. Darüber hinaus vereinfacht die explizite Struktur von BNCs und CART die Interpretation des Klassifikationsprozesses.

Schlussfolgerung

Unsere Studie hat gezeigt, dass BNCs valide Optionen für die Lösung komplexer Klassifikationsaufgaben sind, wie z.B. diagnostische Assistenzsysteme, und sogar das Potenzial haben, ANNs zu übertreffen, während sie ein stabiles Lernverhalten, eine hohe Genauigkeit und eine gute Interpretierbarkeit beibehalten.

EP / 14 / 11

Trainingskonzept und Implementierung eines interprofessionellen intensivmedizinischen „in situ“ Simulationstrainings zum Erwerb von Handlungskompetenz für intensivmedizinische Notfallsituationen auf einer operativen Intensivstation.

Alexander Hunsicker[1], Georg Streit[1], Michaela Siegle[1], Roland C.E. Francis[1], Björn Lütcke[1]

[1]*Universitätsklinikum Erlangen, Anästhesiologische Klinik, Erlangen, Deutschland*

Fragestellung

Intensivmedizinische Notfallsituation erfordern vom interprofessionellen Team eine hohe Handlungskompetenz. In zeitkritischen Situationen müssen nicht zum täglichen Repertoire gehörende praktische Fertigkeiten und theoretisches Wissen abgerufen und umgesetzt werden. Interprofessionelles Simulationstraining in der täglichen Arbeitsumgebung (in situ) könnten geeignet sein, sowohl individuelle Kompetenz und Teamfähigkeit zu steigern als auch strukturelle Optimierungspotentiale aufzudecken.

Für das Trainingskonzept wurden Themenbereiche identifiziert, die von hoher Relevanz aber nicht Teil täglicher Routine sind (z.B. Atemwegsnotfälle bei schwierigem Atemweg). Neben „technical skills“ wurden auch spezifische „non technical skills“ definiert und deren Umsetzung evaluiert. Weiterhin stellte sich die Frage, ob Anregungen zur Veränderung organisatorischer Abläufe aus dem situ-Training in den klinischen Alltag übertragen werden können.

Methodik

Seit 2018 wird zweimal jährlich ein interprofessionelles Zwischenfallstraining am Full-Scale-Simulator in einem Patientenzimmer auf der operativen Intensivstation durchgeführt. Hierzu wurden Personalschlüssel und zeitliche Faktoren für das Training einem Abstimmungsprozess unterzogen.

Das Trainingskonzept wurde anhand des Kernzyklus entworfen. Um Lernziele zu definieren, fand eine Auswertung von Zwischenfällen auf der Station aber auch literaturbasiert statt. Die identifizierten Ziele wurden in „technical“ und „non-technical skills“ unterteilt, letztere nach CRM-Kriterien geordnet. Die Beobachtungen während der Szenarien und den anschließenden Debriefings wurden systematisch zusammengefasst und Lösungsvorschläge dem Leitungsteam kommuniziert.

Ergebnis

In den Schulungszeiträumen gelang es, pro Tag zwei realitätsnahe Teams (1 Arzt, 2–3 Pflegkräfte), mit je 2 simulierten Notfallsituationen am Full-Scale-Simulator zu konfrontieren. Die Supervision erfolgte durch ein interprofessionelles Instruktorenteam.

Durch das Training in der gewohnten Umgebung konnten zum einen strukturelle Optimierungspotentiale identifiziert und Verbesserungen implementiert werden (z.B. Einführung einer Atemwegscheckliste). Zum anderen stärkte das Briefing von CRM-Aspekten und deren praktische Anwendung in den Szenarien das Bewusstsein für Teamarbeit und Patientensicherheit. Die Zufriedenheit der Mitarbeitenden steigerte sich durch das Training.

Schlussfolgerung

In situ Simulationstraining kann organisatorische Optimierungspotenziale identifizieren, die Handlungskompetenz für seltene Prozeduren erhöhen sowie zum verbesserten interprofessionellen Verständnis beitragen. Interprofessionelles Training kann die Sicherheit von Patienten erhöhen.

Schlüsselwörter: Interprofessionell, in situ Simulation, Teamtraining, Simulator, Lehrforschung

EP / 14 / 12

Betrachtung des Kurskonzeptes NaSimSaar25 und Vergleich zu den konventionellen Einsatzfahrten in der Notarztweiterbildung

Lea Christian[1], Thomas Schlechtriemen[2], Mike Höll[3], David Conrad[4], Markus Höhn[5], Jörn Adler[6], Werner Armbruster[4]

[1]Westpfalzklinikum Kusel, Klinik für Orthopädie, Kusel, Deutschland, [2]Zweckverband für Rettungsdienst und Feuerwehralarmierung Saar, Bexbach, Deutschland, [3]Rettungsdienstschule Saar, St. Ingbert, Deutschland, [4]Universitätsklinikum des Saarlandes, Klink für Anästhesie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Homburg, Deutschland, [5]Klinikum Saarbrücken, Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Saarbrücken, Deutschland, [6]Clinique St. Nabor, Anaesthésie, Saint Avold, Frankreich

Fragestellung

Die Untersuchung hatte zum Ziel, die Ergebnisse der Evaluation des Kurses „NASimSaar25“ durch die Teilnehmer nach dem Kurs mit einer erneuten Befragung nach Aufnahme der Notarzttätigkeit, sowie das Kurskonzept NaSimSaar25 mit den konventionellen Einsatzfahrten in der Notarztweiterbildung zu vergleichen.

Methodik

Im Rahmen der Untersuchung erfolgte die Erhebung und Auswertung von Daten der Teilnehmer des Kurses „NASimSaar25“ bezüglich Zufriedenheit, Realitätsnähe, dem subjektiven Gefühl durch die Teilnahme an dem Kurskonzept eine Vorbereitung auf die Realität des Notarztwesens erhalten zu haben und subjektive Ängste bei häufig angstbehafteten Notfalleinsätzen reduzieren zu können mittels Fragebogen.

Die Teilnehmer wurden im Anschluss an den Kurs und nach Aufnahme der Notarzttätigkeit befragt (n=35). In einer Vergleichsgruppe wurden Notärzte befragt, die ein konventionelles Einsatzpraktikum absolvierten (n=34). Die Studie wurde bei der Ethikkommission der Ärztekammer des Saarlandes angemeldet (Kenn-Nr. 29/19).

Ergebnis

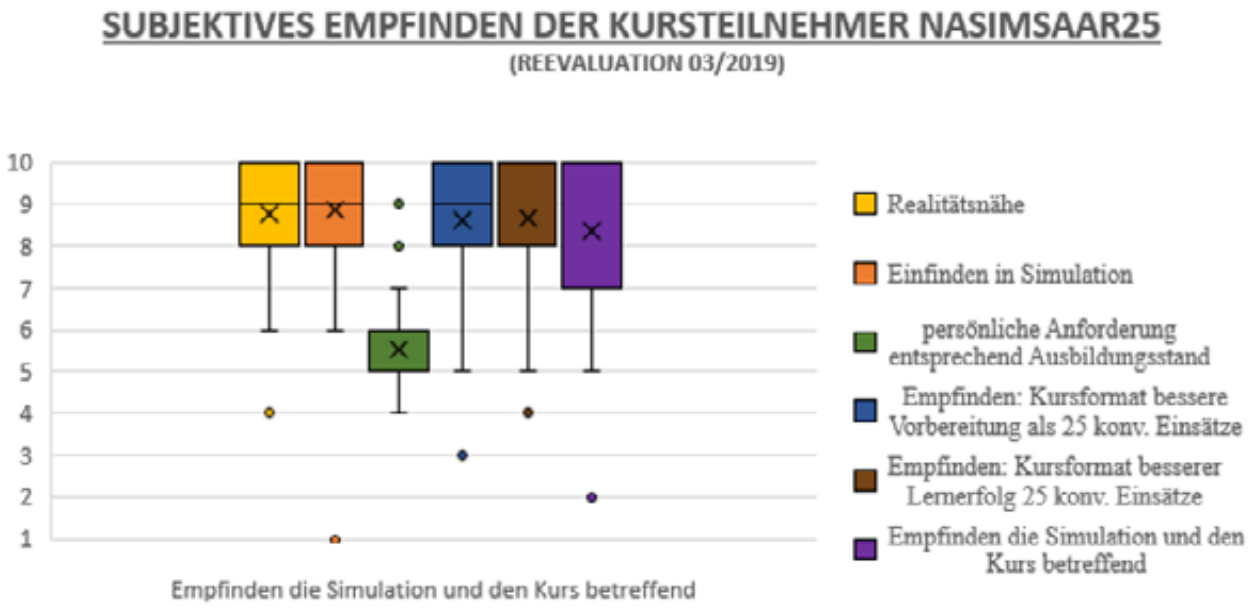
Es zeigte sich, dass das Kurskonzert „NASimSaar25“ von den Teilnehmern sowohl kurz nach dem Kurs als auch nach Aufnahme der Notarzttätigkeit bezüglich Realitätsnähe und Erfolg sehr gut bewertet wird.

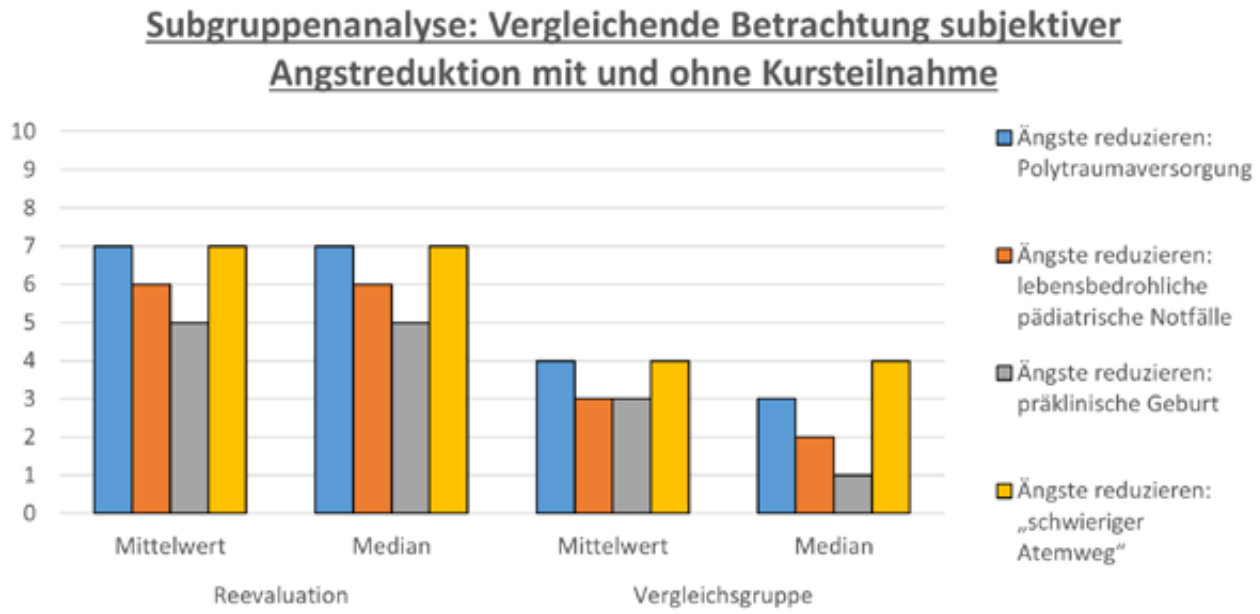
Es zeigt sich, dass die NAsim-Gruppe ihre subjektiven Ängste bezüglich der Polytraumaversorgung, lebensbedrohlichen pädiatrischen Notfällen und der präklinischen Geburt im Rahmen des besuchten Kurses statistisch signifikant ($p<0{,}001$) im Vergleich zur Gruppe der Teilnehmer, die das konventionelle Einsatzpraktikum durchliefen, reduzieren konnten. Ebenfalls zeigte sich ein signifikanter Unterschied ($p=0{,}001$) bezüglich der Angstreduktion, was die Versorgung eines Patienten mir „schwierigem Atemweg“ anging.

95 % der Teilnehmer würden den Kurs weiterempfehlen, bzw. erneut besuchen, 44 % der Teilnehmer der Vergleichsgruppe würden sich retrospektiv für eine Kursteilnahme entscheiden.

Schlussfolgerung

Die Teilnehmer an NASIMSaar25 Kursen haben eine hohe Zufriedenheit mit dem Kurskonzept, welche auch nach Aufnahme der Notarzttätigkeit fortbesteht. Sie fühlen sich im Vergleich subjektiv besser auf die Tätigkeit im Notarztdienst vorbereitet als Teilnehmer an einem konventionellen Einsatzpraktikum.


SUBJEKTIVES EMPFINDEN DER KURSTEILNEHMER NASIMSAAR25
(REEVALUATION 03/2019)
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
Empfinden die Simulation und den Kurs betreffend
Realitätsnähe
Einfinden in Simulation
persönliche Anforderung entsprechend Ausbildungsstand
Empfinden: Kursformat bessere Vorbereitung als 25 konv. Einsätze
Empfinden: Kursformat besserer Lernerfolg 25 konv. Einsätze
Empfinden die Simulation und den Kurs betreffend


Subgruppenanalyse: Vergleichende Betrachtung subjektiver Angstreduktion mit und ohne Kursteilnahme
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
Mittelwert
Median
Mittelwert
Median
Reevaluation
Vergleichsgruppe
Ängste reduzieren: Polytraumaversorgung
Ängste reduzieren: lebensbedrohliche pädiatrische Notfälle
Ängste reduzieren: präklinische Geburt
Ängste reduzieren: „schwieriger Atemweg"

EP / 14 / 13

Evaluierung der optimalen Heparindosierung zur Antikoagulation intensivpflichtiger COVID-19-Patienten mithilfe der anti-Faktor-Xa Aktivität

Fiona Waizenegger[1], Harry Magunia[2], Andreas Straub[1]

[1]Klinik für Anästhesie, Intensiv-, Notfall- und Schmerzmedizin, Oberschwabenklinik (Ravensburg und Wangen), Ravensburg, Deutschland, [2]Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen

Fragestellung

Neben schweren respiratorischen Symptomen und assoziierten Organschäden ist die COVID-19-Erkrankung mit einer Koagulopathie assoziiert, die neben Blutungsereignissen durch thrombembolische Komplikationen charakterisiert ist. Im Rahmen der Antikoagulation von COVID-19-Patienten ist nicht abschließend geklärt, welche Heparin Dosierungen individuell eingesetzt und inwieweit die Antikoagulation überwacht werden sollte.

Das Ziel dieser Studie war anhand der anti-Xa Aktivität (anti-Xa) zu überprüfen, inwieweit bei intensivpflichtigen COVID-19-Patienten entsprechende Antikoagulations-Zielbereiche erreicht werden. Darüber hinaus wurde eine potenzielle Inflammations-assoziierte Heparin Resistenz überprüft.

Methodik

In diese retrospektive klinische Datenanalyse wurden mit Einverständnis der assoziierten Ethikkommission 53 Patienten eingeschlossen, die im Rahmen einer COVID-19-Erkrankung intensivmedizinisch versorgt und hierbei mit dem niedermolekularen Heparin Enoxaparin antikoaguliert wurden. Die statistische Analyse erfolgte mit der Software SPSS (IBM). Deskriptive Parameter werden als Median (Minimum/Maximum) dargestellt. Korrelationsanalysen erfolgten nach Spearman.

Ergebnis

Bei Aufnahme auf die Intensivstation betrug das Patientenalter und Körpergewicht 65 (25/87) Jahre respektive 88 (62/137) kg bei einem SOFA-Score von 5 (1/9), einem paO_2/FiO_2 Quotienten von 140 (53/325) mmHg und einem CRP von 68 (1/360) mg/L. Bei 13 Patienten traten im intensivmedizinischen Verlauf thrombembolische Ereignisse und/oder Blutungen auf. Zwei von sieben prophylaktisch antikoagulierten Patienten und einer von sechs voll therapeutisch antikoagulierten Patienten lagen nicht im entsprechenden anti-Xa Zielbereich.

Der Korrelationskoeffizient r (Spearman-Rho) für das Verhältnis Enoxaparin/kg KG: anti-Xa betrug 0,584 und für das Verhältnis anti-Xa: CRP betrug 0,045. Eine Untergruppenanalyse ergab bei anti-Xa Werten >/=0,4 IU/ml ein r für die Enoxaparindosierung/kg KG: anti-Xa von 0,128 (n=20) und bei anti-Xa Werten < 0,4 IU/ml ein r von 0,515 (n=33).

Schlussfolgerung

Bei COVID-19-Patienten wird ohne primäres Therapiemonitoring ein entsprechendes Antikoagulationsziel mit Enoxaparin nicht sicher erreicht. Dies kann nicht allein durch Inflammations-assoziierte Phänomene erklärt werden. Um entsprechende Antikoagulationsziele zu erreichen, sollte anti-Xa bestimmt und die Antikoagulation angepasst werden.

EP / 14 / 14

Knapp, knapper, am knappsten: Sensitivitätsflexible, KI-basierte Planung elektiver Eingriffe zur effektiven und effizienten Steuerung von Intensivkapazitäten

Milena Grieger[1], Jens Brunner[2], Axel R. Heller[3], Christina Bartenschlager[3,4]

[1]Health Care Operations / Health Information Management, Universität Augsburg, Augsburg, Deutschland,
[2]Department of Technology, Management and Economics, Denmark Technical University, Kgs. Lyngby, Dänemark,
[3]Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Augsburg, Augsburg, Deutschland,
[4]Nürnberg School of Health, Nürnberg, Deutschland

Fragestellung

Operationsraum- und Intensivkapazitäten zählen zu den knappsten Ressourcen im Krankenhaus und hängen gleichzeitig stark voneinander ab. Bei der Planung von elektiven Eingriffen ist deshalb eine integrierte Planung beider Ressourcen sowie Planungsflexibilität zur Vermeidung von Verschiebungen bzw. Absagen von Operationen wichtig.

Methodik

Wir schlagen einen sensitivitätsflexiblen, KI-basierten Algorithmus zur Vorhersage der Intensivpflicht nach elektiver Operation vor. Der Algorithmus wird mithilfe von Realdaten des Universitätsklinikums Augsburg sowie umfangreicher Simulationsstudien evaluiert.

Ergebnis

Der neue Algorithmus ist, anders als state-of-the-art Machine Learning-Anwendungen, in der Lage, sensitivitätsflexible Vorhersagen bei hoher Accuracy zu erstellen. Die Simulationsstudien zeigen, dass der Algorithmus ferner sicherstellen kann, dass Intensivkapazitäten in verschiedenen Szenarien bzgl. Knappheit der Ressourcen und Patientenkohorten effektiv genutzt werden, bei gleichzeitiger Vermeidung von Überbelegung.

Schlussfolgerung

Die Anwendung eines sensitivitätsflexiblen, KI-basierten Algorithmus zur Vorhersage der Intensivpflicht nach elektiver Operation kann Entscheidungsträger im Krankenhaus bei der Planung signifikant unterstützen.

Organversagen, Transplantation und Verschiedenes

EP / 12 / 01

Perioperative Änderungen des intestinalen Mikrobioms bei kardiochirurgischen Patienten

Sophie Neugebauer[1], Florian Tran[2,3], Nora Höpfner[4], David Radke[4], Denise Nagel[4], Víctor López-Agudelo[2], Amke Caliebe[5], Michael Kiehntopf[1], Gunnar Elke[4], Philip Rosenstiel[2], Felix Sommer[2], Matthias Lindner[4]

[1]Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsdiagnostik, Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland, [2]Institut für klinische Molekularbiologie, Christian-Albrechts-Universität Kiel, Kiel, [3]Klinik für Innere Medizin I, Universitätklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Kiel, [4]Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Kiel, Deutschland, [5]Institut für Medizinische Informatik und Statistik, Christian-Albrechts-Universität Kiel, Kiel

Fragestellung

Nach chirurgischen Eingriffen unter Verwendung der Herz-Lungen-Maschine (HLM) sind schwer ausgeprägte systemische Inflammationsreaktionen mit konsekutiver Organdysfunktion häufig. Hierbei kommt es auch zu einer signifikanten Veränderung des intestinalen Mikrobioms. Inwiefern jedoch die Diversität des intestinalen Mikrobioms selbst zur Prognose kardiochirurgischer PatientInnen beiträgt, ist bislang nicht geklärt.

Ziel dieser Untersuchung ist die Analyse des Zusammenhangs zwischen präoperativer intestinaler Mikrobiomzusammensetzung (α- und β-Diversität) und der Länge der postoperativen Therapie auf der Intensivstation (ITS).

Methodik

Prospektive, klinische, longitudinale Kohortenstudie an einem Haus der Maximalversorgung (Aktenzeichen Ethikkommission: D401 / 19). Einschlusskriterien waren eine elektive Operation unter Verwendung der Herz-Lungen-Maschine, Alter ≥ 18 Jahre und die schriftliche informierte Einwilligung der PatientInnen.

Ausschlusskriterien waren eine anti-infektive Therapie in den letzten 6 Monaten, Immunsuppressiva, Notfallindikation, OP-Indikation Endokarditis, Blutungen oder Infektionen im Analbereich und Frauen und Schwangerschaft und Stillzeit für Frauen. Alle Teilnehmenden wurden gebeten vor der Operation eine Stuhlprobe abzugeben. Rektale Abstrichuntersuchungen wurden zusätzlich nach der Einleitung zur Narkose, bei Aufnahme auf die sowie Verlegung von der ITS und bei Krankenhausentlassung durchgeführt.

Die Analyse der intestinalen Mikrobiota erfolgte mittels 16-S rRNA-Methodik. Die Assoziation von intestinalem Mikrobiom und ITS-Liegedauer wurde mit generalisierten linearen Modellen mit α- (Shannon) und β-Diversitätsindices (Bray-Curtis) sowie bakterieller Abundanz (Genus level) analysiert; dabei wurde für Alter, Geschlecht, Body mass index, Diabetes und Vorerkrankungen kontrolliert. Verlängerte ITS-Liegedauer wurde als ≥ 3 Tage definiert.

Ergebnis

100 PatientInnen wurden in die Studie eingeschlossen (mittleres Alter 69,2 (Standardabweichung [SD] ± 9,2) Jahre. Präoperative Stuhlproben lagen von 69 PatientInnen vor. Die mediane ITS-Liegedauer betrug 3 (25 % / 75 %-Perzentile: 1–4) Tage.

Eine reduzierte α-Diversität der präoperativen Stuhlprobe war statistisch signifikant mit einer verlängerten ITS-Liegedauer assoziiert ($p < 0{,}05$), ebenso eine reduzierte β-Diversität (PERMANOVA Pr(>F) < 0,01).

Schlussfolgerung

In dieser vorläufigen Analyse ist die intestinale Mikrobiomdiversität kardiochirurgischer PatientInnen mit der postoperativen ITS-Liegedauer assoziiert. RisikopatientInnen lassen sich so bereits präoperativ identifizieren.

Ein kausaler Zusammenhang erscheint möglich, hier könnte eine das intestinale Mikrobiom modulierende individualisierte Ernährungstherapie vor dem Eingriff eine Strategie zur präoperativen Risikoreduktion darstellen.

EP / 12 / 02

Risikofaktoren für einen ungeplanten Aufenthalt auf der Intensivstation nach nicht-kardiochirurgischer Operation

Sebastian Roth[1], René M'pembele[1], Eckhard Mauermann[2], Savino Spadaro[3], Daniela Ionescu[4], Simon Howell[5], Giovanna Lurati Buse[1]

[1]Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland, [2]Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, präklinische Notfallmedizin und Schmerztherapie, Universitätsspital Basel, Basel, Schweiz, [3]Institut für Translationale Medizin, Universitätsklinikum Ferrara, Ferrara, Italien, [4]Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin I, Universitätsklinikum Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, Rumänien, [5]Institut für medizinische Forschung, Universitätsklinikum Leeds, Leeds, Vereinigtes Königreich

Fragestellung

Die Kapazitäten auf den Intensivstationen sind limitiert und nehmen vielerorts durch Personalmangel sogar ab. Somit ist eine optimale Auswahl der Patienten, die ein Intensivbett benötigen, von entscheidender Bedeutung. Risikofaktoren für einen ungeplanten postoperativen Intensivaufenthalt wurden bislang unzureichend untersucht.

Das Ziel dieser Studie war die Identifikation von Risikofaktoren für einen ungeplanten Intensivaufenthalt nach nicht-kardiochirurgischer Operation sowie die Bestimmung des Effektes auf das Outcome.

Methodik

Dies ist eine Sekundäranalyse einer multizentrischen prospektiven Kohortenstudie (NCT03016936), die Patienten ≥ 45 Jahre mit erhöhtem kardiovaskulärem Risiko und nicht-kardiochirurgischer Operation zwischen 2017 und 2020 in 150 Zentren in 26 Ländern rekrutiert hat.

Für die Analyse wurden Literatur-basiert Variablen identifiziert, die mit einem erhöhten Risiko für postoperative Komplikationen assoziiert sind. Diese Variablen wurden in ein multivariates logistisches Regressionsmodell eingeschlossen, um die Assoziation mit einem ungeplanten Intensivaufenthalt zu untersuchen.

Ein Intensivaufenthalt wurde als ungeplant deklariert, wenn die Entscheidung für ein Intensivbett nach Einleitung der Allgemeinanästhesie bzw. postoperativ getroffen wurde. In einem zweiten logistischen Regressionsmodell wurde die Assoziation des ungeplanten Intensivaufenthaltes mit der 30-Tages-Mortalität untersucht.

Ergebnis

Von 15.984 prospektiv rekrutierten Patienten blieben 15.617 Patienten für die statistische Analyse. Bei 492 (3,2 %) der Patienten kam es postoperativ zu einer ungeplanten Aufnahme auf die Intensivstation.

Eine ASA-Klasse ≥ 3, die ESAIC-Klassifikation des OP-Risikos (niedrig, moderat, hoch), eine aktive Tumor-Erkrankung sowie eine chronische Niereninsuffizienz (GFR < 30 ml/min) waren unabhängig mit einem ungeplanten Intensivaufenthalt assoziiert (ASA ≥ 3: Odds Ratio (OR)=1,46 [95 % CI 1,18 – 1,80]; OP-Risiko: OR=1,72 [95 % CI 1,42 – 2,09]; aktiver Tumor: OR=1,40 [95 % CI 1,14 – 1,71]; GFR < 30 ml/min: OR=1,93 [95 % CI 1,38–2,70].

Kardiopulmonale Risikofaktoren waren lediglich mit einem geplanten, nicht aber mit einem ungeplanten Intensivaufenthalt assoziiert. Es konnte eine starke unabhängige Assoziation zwischen ungeplantem Intensivaufenthalt und der 30-Tages-Mortalität gefunden werden (OR=9,32 [95 % CI 7,04 – 12.35]).

Schlussfolgerung

Diese Studie konnte mehrere Risikofaktoren für einen ungeplanten postoperativen Intensivaufenthalt identifizieren. Zukünftige Studien sollten untersuchen, ob deren Berücksichtigung zu einer Optimierung der Planung von Intensivkapazitäten genutzt werden könnte.

EP / 12 / 03

Auswirkung einer Frühmobilisation innerhalb von 72 Stunden nach Intensivstationsaufnahme oder Intubation kritisch Erkrankter auf die Funktionalität: eine systematische Übersichtsarbeit mit Meta-Analyse.

Nils Daum[1], Bernhard Ulm[2,3], Annika Bald[1], Nils Drewniok[1], Alyona Buyukli[1], Julius Grunow[1], Stefan Schaller[1,3]

[1]Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Anästhesiologie mit Schwerpunkt Intensivmedizin (CVK, CCM), Berlin, Deutschland, [2]Universität Ulm, Fakultät für Medizin, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, [3]Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, Medizinische Fakultät, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin

Fragestellung

Ein frühzeitiger Beginn der Mobilisation bei kritisch Erkrankten ist für ein besseres Langzeitergebnis entscheidend[1–3]. Unklar ist derzeit der Einfluss auf die Funktionalität.

Ziel dieses systematischen Reviews war die Wirksamkeit einer Frühmobilisation auf die Funktionalität zu untersuchen.

Methodik

Es erfolgte eine systematische Literaturrecherche in den Datenbanken Medline via PubMed, Cochrane Library, Pedro und Cinahl. Randomisierte kontrollierte Studien wurden von Beginn bis zum 8. Oktober 2022 berücksichtigt. Die betrachtete Population waren kritisch Erkrankte auf der Intensivstation.

Die untersuchte Intervention war Frühmobilisation, definiert als Mobilisation innerhalb von 72 Stunden nach Intensivstationsaufnahme oder Intubation im Vergleich zur Standardversorgung. Als Frühmobilisierung wurden passive oder aktive Bewegungsübungen nach Bein et al. definiert[1].

Bei der statistischen Analyse in Bezug auf die Funktionalität wurde für das Modell zufallsbedingter Effekte (*random-effects model*) für Studien mit hoher Heterogenität und das Modell fester Effekte (*fixed-effect model*) für Studien mit geringer Heterogenität angewandt.

Ergebnis

Von insgesamt 29.680 gescreenten Studien erfüllten 9 Studien die Einschlusskriterien und wurden in die Meta-Analyse einbezogen.

Es zeigte sich ein positiver Effekt auf die Muskelkraft, gemessen mittels Medical Research Council Sum Score (MRC-SS) (gewichtete Mittelwertdifferenz (GMD): 1,50 Punkte, 95 % CI [0,21, 2,79]; 6 Studien mit 527 Patienten; siehe Abbildung 1). In Bezug auf die Mobilität der Patient:innen, gemessen mit der ICU Mobility Scale (IMS), wurde ein um fast zwei Stufen höheres Mobilitätsniveau erreicht (GMD: 1,89 Punkte, 95 % CI [0,90; 2,89]; 3 Studien mit 211 Patienten).

Ähnliche Ergebnisse zeigten sich für die körperliche Funktion, gemessen mit dem Functional Status Score-ICU (FSS-ICU) (GMD: 1,92 Punkte, 95 % CI [0,50; 3,35]; 3 Studien mit 240 Patienten). Auch der Barthel Index verbesserte sich signifikant (GMD: 17,11 Punkte, 95 % CI [8,12, 26,10]; 2 Studien mit 199 Patienten).

Insgesamt zeigten die Studien eine große Heterogenität in Bezug auf den MRC-SS, die IMS und den Barthel-Index ($I^2 > 50$ %), während die Heterogenität in Bezug auf den FSS-ICU-Score gering war.

Schlussfolgerung

Eine Frühmobilisation innerhalb von 72 Stunden nach der Aufnahme auf die Intensivstation oder nach der Intubation wirkte sich positiv auf die Funktionalität kritisch Erkrankter aus.

1 Bein T, et al. Anaesthesist 2015;64:596-611.
2 Ding N, et al. PLOS ONE 2019;14:e0223151.
3 Schaller SJ, et al. Lancet 2016;388:1377-88.

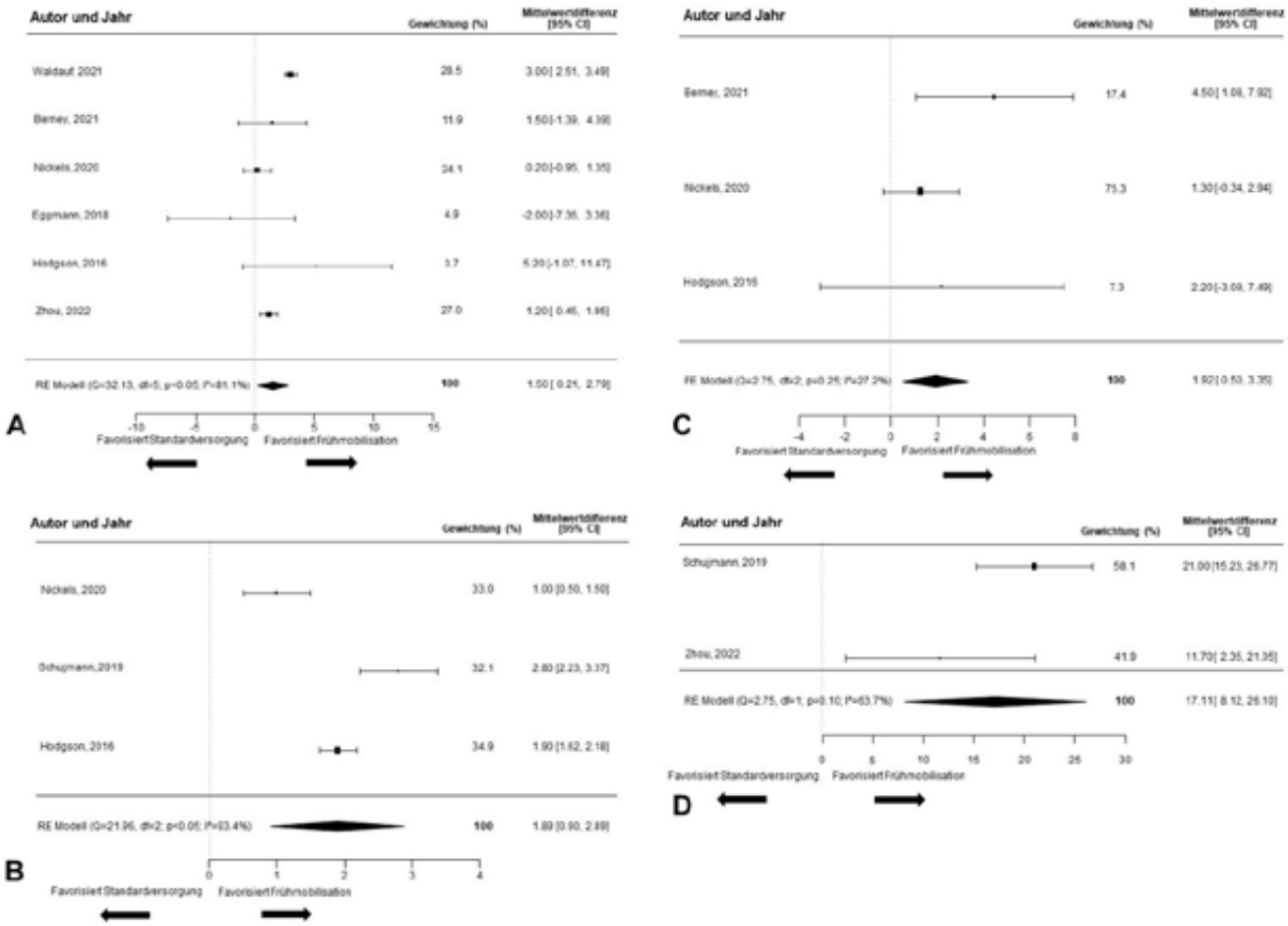


Abbildung 1: Gewichtete Mittelwertdifferenz von MRC-SS **(A)**, IMS **(B)**, FSS-ICU **(C)**, Barthel-Index **(D)** in Bezug auf den Beginn der Frühmobilisation innerhalb von 72 Stunden nach Aufnahme auf die Intensivstation oder Intubation

EP / 12 / 04

Charakterisierung von kritisch kranken Patienten, die früh oder spät auf einer internistischen Intensivstation verstarben

Michael Fritzenwanger[1], Mara Kliewe[1], Thomas Gecks[1], Christiane Bruening[1], Paul Schulze[2], Rüdiger Pfeifer[1]

[1]Klinik für Innere Medizin I, Internistische Intensivmedizin, Jena, Deutschland, [2]Klinik für Innere Medizin I, Kardiologie, Angiologie, internistische Intensivtherapie, Jena, Deutschland

Fragestellung

Patienten, die während der intensivmedizinischen Behandlung versterben, sind bisher nicht gut charakterisieren. Deshalb untersuchten wir die Daten kritisch kranker Patienten, die innerhalb der ersten 24 h (früh) verstarben und verglichen sie mit denen, die nach 24 h (spät) verstarben.

Methodik

Retrospektive Analyse von biometrischen als auch klinischen Daten von 317 Patienten, die vom 01.01.2014 bis 31.12.2019 auf der internistischen Intensivstation des Universitätsklinikums Jena behandelt wurden und dort verstarben.

Ergebnis

Patienten, welche früh verstarben waren älter (Median 74,0 vs. 68,0 Jahre), befanden sich aber alle im Median 6 Tage bereits in der Klinik. Patienten, die früh verstarben hatten seltener eine Leberinsuffizienz (4,9 % vs. 18,7 %), eine Alkoholkrankheit (6,6 % vs. 13,4 %), hatten häufiger eine pAVK (15,9 % vs. 6,7 %), einen soliden malignen Tumor (28,4 % vs. 14,2 %) und der Aufnahmegrund war häufiger eine Hypotonie (25,7 % vs. 12,7 %), seltener eine respiratorische Insuffizienz (27,9 % vs. 54,5 %) oder ein akutes Nierenversagen (10,4 % vs. 21,6 %).

Die früh versterbenden Patienten wurden häufiger von Normalstation auf die Intensivstation verlegt (68,0 % vs. 38,8 %), kamen seltener von auswärtigen Krankenhäusern (2,2 % vs. 13,4 %) oder von der Intermediate Care Station (8,8 % vs. 19,4 %).

Früh versterbende Patienten hatten bei Aufnahme im Median einen niedrigeren arteriellen Mitteldruck (65 mmHg vs. 74 mmHg), eine geringere periphere Sättigung (92,0 % vs. 94,5 %), eine geringere Urinausfuhr (0 ml vs. 570 ml) und ein höheres Lactat (11,0 vs. 2,5 mmol/l). Früh versterbende Patienten hatten am Aufnahmetag häufiger eine invasive Beatmung (73,2 % vs. 55,2 %), die Volumenbilanz war im Median positiver (2994 ml vs. 1289 ml) und Adrenalin/Vasopressoren wurden häufiger appliziert.

Als Todesursachen hatten früh versterbende Patienten häufiger einen kardiogenen (52,6 % vs. 22,3 %) oder hämorrhagischen Schock (8,6 % vs. 2,3 %) und seltener einen septischen Schock (29,1 % vs. 48,5 %), ein akutes Leberversagen (1,7 % vs. 8,5 %) oder einen Hirnschaden (2,3 % vs. 10,0 %).

Schlussfolgerung

Früh versterbende Patienten waren kränker als spät versterbende. Zudem unterschieden sich die Gruppen in den Komorbiditäten, den Aufnahmegründen, dem Verlegungsort und der Todesursache. Da viele Patienten bereits innerhalb des Krankenhauses behandelt wurden, scheint ein intensiveres Monitoring oder eine etwaige Therapiebegrenzung vorteilhaft zu sein.

EP / 12 / 05

Traineeprogramm Intensivpflege – eine Lösung gegen den Personalnotstand?

Vanessa Röckmann[1]

[1]*Universitätsmedizin Essen, Essen, Deutschland*

Fragestellung

Stellenbesetzungen und eine hohe Personalfluktuation zählen aktuell zu den größten Herausforderungen für Intensivstationen. Um dem entgegenzuwirken hat die Universitätsmedizin Essen (UME) einen möglichen Lösungsansatz entwickelt und 2019 das Traineeprogramm Intensivpflege implementiert.

Durch das einjährige Programm sollen Nachwuchskräfte gewonnen und schrittweise an die komplexen und anspruchsvollen Aufgaben einer Intensivpflegekraft herangeführt werden.

In der Praxis werden die Trainees von Mentor:Innen unterstützt, sowie durch die kontinuierliche Betreuung der Koordinatorin. Ergänzt werden die Stationseinsätze durch Theoriewochen, in denen die Grundlagen der Intensivpflege praxisnah vermittelt werden. Ein Kongressbesuch und drei Tage zur Hospitation, in verschiedenen Fachabteilungen der UME, runden das Programm ab. Am Ende kann der Trainee sich für einen Einsatzort entscheiden.

Nach über drei Jahren Erfahrung wird eine Zwischenbilanz gezogen und die Frage gestellt, inwieweit Intensivpflegekräfte gewonnen werden konnten und welche weiteren positiven Aspekte sich durch das Programm ableiten lassen.

Methodik

Auswertung des Traineeprogramms anhand von Evaluationen und Mitarbeiterdaten.

Ergebnis

Von 08/2019 bis 12/2022 konnten 71 Trainees gewonnen werden, von denen 58 in dieser Zeit das Programm beendeten, 13 sind weiterhin aktiv.

28 Trainees (48,3 %) haben das Programm vollständig durchlaufen, während 17 (29,3 %) einen vorzeitigen Ausstieg auf der Wunschstation gewählt haben. In diesen Fällen rotierten die Trainees nicht weiter, besuchten aber noch die Theoriewochen. Beide Ausgänge werden als positiv betrachtet, weil insgesamt 45 Nachwuchskräfte (77,6 %) für Intensivstationen gewonnen werden konnten.

Vier Teilnehmende (6,9 %) haben sich für einen vorzeitigen Ausstieg mit einem alternativen Einsatzbereich entschieden und neun Trainees (15,5 %) haben das Programm frühzeitig mit einem Austritt aus der UME beendet.

Evaluationen von Unterrichten und Praxiseinsätzen haben gute bis sehr gute Rückmeldungen ergeben. Insbesondere der behutsame Einstieg und die kontinuierliche Unterstützung durch Mentor:Innen und die Koordinatorin werden in den Evaluationen positiv genannt.

Stationen berichten überwiegend von motivierten und wissbegierigen Trainees und geben die verkürzte Einarbeitung nach dem Programm als weiteren positiven Aspekt an.

Schlussfolgerung

Das Programm eröffnet eine gute Gelegenheit Fachkräfte zu gewinnen und gezielt zu fördern. Die Attraktivität des Intensivbereichs kann verbessert, interdisziplinäre Netzwerke geknüpft und die Bindung an das Unternehmen im hohen Maß unterstützt werden.

Wünschenswert wäre eine Anrechnung auf die Fachweiterbildung Intensivpflege und Anästhesie, womit die Attraktivität des Programms weiter gesteigert werden könnte.

EP / 12 / 06

Integration von Intensive Care Pharmacists ins multiprofessionelle Behandlungsteam auf Intensivstationen in Kliniken der Regelversorgung und deren Beitrag zur Patienten- und Arzneimitteltherapiesicherheit

Bianca Weyer[1], Thomas Kern[2], Katharina Endres[3], Angela Ihbe-Heffinger[3], Ulrich Jurgan[4], Andreas Rüchardt[5], Barbara Reistle[6], Karin Johanna Haase[6], Jan Fest[7], Heike Hilgarth[8,9], Matthias David[2], Peter Obitz[1]

[1]Krankenhausapotheke, Marienhaus Klinikum Mainz, Mainz, Deutschland, [2]Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Marienhaus Klinikum Mainz, Mainz, Deutschland, [3]Krankenhausapotheke, Klinikum Starnberg, Starnberg, Deutschland, [4]Klinik für Anästhesiologie, Klinikum Starnberg, Starnberg, Deutschland, [5]Medizinische Klinik, Klinikum Starnberg, Starnberg, Deutschland, [6]Krankenhausapotheke, Marienhospital Stuttgart, Stuttgart, Deutschland, [7]Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerzmedizin, Marienhospital Stuttgart, Stuttgart, Deutschland, [8]Stiftung Patient & Klinische Pharmazie, München, Deutschland, [9]Bundesverband deutscher Krankenhausapotheker e.V. (ADKA), Berlin, Deutschland

Fragestellung

Intensivpatient:innen sind eine besondere Risikogruppe im Krankenhaus. Durch innovative Therapieregime, Polypharmazie und Organinsuffizienzen steigt das Risiko für arzneimittelbezogene Probleme. Daher wird in aktuellen Empfehlungen eine regelmäßige pharmazeutische Betreuung gefordert. In Deutschland ist dies noch nicht in allen Versorgungsstufen umgesetzt.

Methodik

Die Stiftung Patient & Klinische Pharmazie unterstützt mit einer Förderung über zwei Jahre drei Kliniken der Regelversorgung dabei Apotheker:innen im interprofessionellen Team auf Intensivstationen zu etablieren und ein deutschlandweites Netzwerk von *Intensive Care Pharmacists* aufzubauen.

Die Apotheker:innen wurden mit verschiedenen Konzepten als Ansprechpartner für Ärzt:innen und Pflegekräfte in den Stationsalltag von chirurgischen und internistischen Intensivstationen integriert. Sie nehmen an Visiten teil und bieten pharmazeutische Konsile/Konsultationen bei Fragen zu Interaktionen, Leber-oder Niereninsuffizienz, zu unerwünschten Arzneimittelwirkungen oder zur Gabe von Arzneimitteln über Ernährungssonden an. Sie führen Schulungen durch und beteiligen sich an der Erarbeitung hausinterner Standards. Zur Erfassung der pharmazeutischen Leistungen wurde ein einheitliches Dokumentationstool etabliert.

Ergebnis

Die *Intensive Care Pharmacists* waren vom 15.1.–15.7.2023 an 908 Stunden (4 h pro Tag und Klinik) und an 777 Patiententagen in der direkten Patientenversorgung tätig. Sie führten 346 AMTS-Prüfungen sowie 431 vollständige Medikationsanalysen durch. Dies resultierte in 1104 Pharmazeutischen Interventionen, also etwa 5 pro Tag und Klinik, aufgrund von Dosisanpassungen, Beratungen, Fragestellungen zur Indikation sowie Interaktionen. Die Umsetzungsrate der pharmazeutischen Interventionen betrug 66 %.

Das Alter des typischen Patienten betrug 70 Jahre, der SAPS-Score 31 und jeder zweite hatte eine eingeschränkte Nierenfunktion (≤60 mL/min). Weiterhin konnten durch die Einführung von Standards für Dauerinfusionen Prozesse verbessert werden.

Schlussfolgerung

Apotheker:innen sind auch in Krankenhäusern der Regelversorgung ein wichtiger Bestandteil des multiprofessionellen Teams der Intensivstationen. Durch regelmäßige Teilnahme an der direkten und indirekten Patientenversorgung werden arzneimittelbezogene Probleme frühzeitig erkannt, analysiert und behoben. Die multiprofessionelle Zusammenarbeit stärkt die Patienten- und Arzneimitteltherapiesicherheit.

EP / 12 / 07

Surveillance nosokomialer Infektionen und MRE bei Patienten der außerklinischen Intensivpflege („SIMPATI-Projekt“)

Patrick Ziech[1], Pauline Nouri-Pasovsky[2], Christine Geffers[2]

[1]Niedersächsisches Landesgesundheitsamt, Hannover, Deutschland, [2]Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Berlin, Deutschland

Fragestellung

Immer mehr Menschen mit respiratorischer Insuffizienz können inzwischen auch außerhalb einer Klinik intensivmedizinisch und -pflegerisch versorgt werden. Seit 2018 verpflichtet das Infektionsschutzgesetzt Einrichtungen der ambulanten Intensivpflege zur Umsetzung von Maßnahmen zur Vermeidung nosokomialer Infektionen und der Weiterverbreitung von Krankheitserregern. Ein wichtiges Werkzeug, um ein modernes Hygienemanagement zu realisieren, die Surveillance, fehlt jedoch bislang für diesen Bereich. Auch Infektionszahlen in de AIP fehlen bisher.

Im Rahmen eines geförderten Projektes wurde der Frage nachgegangen, ob und wie ein Infektions-Surveillance-System in Einrichtungen der ambulanten Intensivpflege (AIP) funktionieren kann. Außerdem sollte die Frage nach den Infektionszahlen und MRE-Nachweisen beantwortet werden.

Methodik

Das Projekt adressierte ambulante Pflegedienste, die mind. zwei erwachsene AIP-Patienten mit Trachealkanüle versorgten. Basierend auf einem klinischen Surveillance-System wurde ein Surveillance-System entwickelt, eingeführt und evaluiert. Die Teilnehmer erhoben patientenbezogene Daten zu nosokomialen Infektionen und MRE und gaben diese anonymisiert in eine Online-Datenbank ein.

Die so erhobenen kumulierten Daten wurden als „Referenzdaten“ allen Teilnehmern zusammen mit den jeweils eigenen Daten zurückgespiegelt. Die Projektteilnehmer konnten hierdurch einen Überblick über Ihre eigenen Infektionshäufigkeiten im Vergleich zu anderen Einrichtungen bekommen und gegebenenfalls gezielt Anpassungen bei Präventionsmaßnahmen vornehmen.

Ergebnis

Von Nov. 2020 bis April 2022 nahmen bundesweit 20 Pflegedienste mit 80 Betreuungseinrichtungen andem Surveillance-Projekt teil. In diesen Einrichtungen wurden im Rahmen des Projektes 712 Patienten mit Trachealkanüle in der AIP betreut (187.227 Patiententage). Im Rahmen der Surveillance wurden 783 Infektionen identifiziert. Die Infektionen verteilen sich etwa zu 33 % auf Harnwegsinfektionen, 28 % Atemwegsinfektionen, 9 % Wundinfektionen und 30 % weitere Infektionen ohne Diagnose.

Schlussfolgerung

Grundsätzlich scheint eine Surveillance auch in der AIP möglich zu sein – wobei der Aufwand je nach Organisationsstruktur des Pflegedienstes variiert. Die gewonnenen Daten zu Infektionshäufigkeiten und MRE können wertvolle Hinweise für die Effektivität der eigenen Infektionspräventionsstrategien liefern. Von den Teilnehmern wurden bereits positive Effekte auf die Patientenversorgung berichtet.

EP / 12 / 08

Einfluss des OP-Tags von minimal-invasiver Ivor Lewis Ösophagektomie auf ICU-Liegedauer und Wiederaufnahmen

Dominique Hart[1], Dolores Thea Müller[2], Hendrik Drinhaus[1], Sandra Stoll[1], Fabian Dusse[1], Bernd W. Böttiger[1], Wolfgang Schröder[2], Stefanie Brunner[2], Jennifer Eckhoff[2], Thomas Schmidt[2], Lars Schiffmann[2], Christiane J. Bruns[2], Wolfgang A. Wetsch[1], Hans Fuchs[2]

[1]Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Köln, Deutschland, [2]Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik, Klinik und Poliklinik für Allgemein-, Viszeral-, Tumor- und Transplantationschirurgie, Klinik und Poliklinik für Allgemein-, Viszeral-, Tumor- und Transplantationschirurgie, Köln, Deutschland

Fragestellung

Für die Roboter-assistierte minimal-invasive Ivor-Lewis Ösophagektomie (RAMIE) wurde eine Reduktion der perioperativen Morbidität und Mortalität nachgewiesen. Bislang wurden Endpunkte wie die Rate an Pneumonien, Arrhythmien oder Anastomosen-Insuffizienzen untersucht. Etwaige Auswirkungen des OP-Wochentags auf den kurzfristigen Krankenhausaufenthalt finden sich in der Literatur bislang nicht.

Ziel dieser Studie war es, die Auswirkungen des Wochentags der Operation auf die Liegedauer auf der Intensivstation (ICU-LOS) und die Wiederaufnahmerate auf die Intensivstation (ICU-Wiederaufnahmerate) an der Uniklinik Köln zu analysieren. Außerdem untersuchten wir die ICU-Wiederaufnahmerate abhängig von der initialen ICU-LOS.

Methodik

Wir führten eine retrospektive Datenanalyse aller PatientInnen durch, welche sich von April 2017 bis Dezember 2022 an unserem nationalen Exzellenzzentrum einer RAMIE unterzogen. Ausgeschlossen wurden PatientInnen, die während des Krankenhausaufenthalts verstarben oder deren ICU-LOS mehr als 100 Tage betrug.

Die Liegedauer (in Tagen) definierten wir als Anzahl der auf der Intensivstation verbrachten Nächte. Die Daten wurden mittels Chi-Quadrat-Test analysiert.

Ergebnis

Es wurden 197 PatientInnen in die Analyse eingeschlossen. Die durchschnittliche ICU-LOS betrug 2,8 ± 2,3 Tage. Mit im Mittel 3,4 ± 2,8 Tagen verzeichneten wir die längste ICU-LOS nach Operationen an einem Mittwoch. Es zeigte sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen OP-Wochentag und ICU-LOS (p=0,003) (Tabelle 1). In 18.8 % aller Fälle (n=37) wurde eine Wiederaufnahme auf die Intensivstation notwendig. Dies korrelierte weder signifikant mit dem Wochentag der Operation (p=0,42), noch mit der ICU-LOS (p=0,73) (Tabelle 2).

Schlussfolgerung

Im untersuchten Kollektiv zeigte sich ein Zusammenhang zwischen dem Wochentag der Operation und der Dauer des anschließenden Aufenthalts auf der Intensivstation. Hierauf könnten die klinischen und organisatorischen Routinen auf unseren Intensiv- und Allgemeinstationen, die Verteilung der jeweiligen OP-Saal-Kapazitäten und auch die vorhandenen bzw. benötigten Intensivkapazitäten Einfluss haben.

Der schlussendliche Effekt des OP-Tags und auch der klinischen Entscheidungen bleibt jedoch unklar und muss in weiteren Analysen untersucht werden. Interessanterweise zeigten sich weder für die Wiederaufnahmerate auf die Intensivstation und dem Wochentag der Operation noch für die Wiederaufnahmerate auf die Intensivstation und der Dauer des primären Aufenthalts auf der Intensivstation eine Korrelation.

ICU-LOS in Tagen abhängig vom Wochentag der Operation

OP-Tag	n	Mittelwert	Std.-Abweichung	Median	Minimum	Maximum	% Gesamt
Montag	26	2,27	1,538	2,00	1	7	13,2%
Dienstag	64	2,86	2,811	2,00	1	22	32,5%
Mittwoch	45	3,44	2,751	2,00	2	14	22,8%
Donnerstag	33	2,33	1,633	2,00	1	10	16,8%
Freitag	29	2,66	1,111	3,00	1	6	14,7%
Insgesamt	197	2,80	2,308	2,00	1	22	100,0%

Tabelle 1; Chi-Quadrat-Test: p = 0,003;
ICU-LOS = Liegedauer auf Intensivstation, n = Fallzahl, Std.-Abweichung = Standard-Abweichung

ICU-Wiederaufnahmen in Abhängigkeit vom OP-Wochentag

		Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	% Gesamt
ICU-Wiederaufnahmen	nein	21	50	41	26	22	81,2%
	ja (% von Insgesamt)	5 (19,2%)	14 (21,9%)	4 (8,9%)	7 (21,2%)	7 (24,1%)	18,8%
Insgesamt		26	64	45	33	29	100%

Tabelle 2; Chi-Quadrat-Test: p = 0.42;
ICU-Wiederaufnahmen = Wiederaufnahmen auf die Intensivstation

EP / 12 / 09

Proenkephalin in clinical routine may indicate successful weaning from renal replacement therapy

Christian Nusshag[1], David Gabriel[1], Daniel Göth[1], Louise Benning[1], Felix Schmitt[2], Uta Merle[3], Martin Zeier[1], Christian Morath[1], Mascha Fiedler[2], Markus A. Weigand[2]

[1]Heidelberg University Hospital, Department of Nephrology, Heidelberg, [2]Heidelberg University Hospital, Department of Anesthesiology, Heidelberg, [3]Heidelberg University Hospital, Department of Gastroenterology, Heidelberg

Background

Acute kidney injury (AKI) is associated with fatal outcomes, particularly in patients requiring renal replacement therapy (RRT). Conventional kidney function biomarkers such as serum creatinine (SCr) are incapable of indicating kidney function in patients receiving RRT.

Proenkephalin A (penKid) is a novel kidney function biomarker with unique characteristics that may allow assessment of kidney function under RRT conditions. In this preliminary analysis, we hypothesized that penKid would provide a more accurate prediction of successful weaning from RRT than established standards of care.

Methods

Measurement of penKid plasma levels were implemented in the morning blood routine at our center. So far serial data of 1473 patients were gathered. The start of a weaning trial was defined as 48 hours without RRT, and weaning was considered successful if a patient did not require RRT for five consecutive days.

Results

RRT procedures were performed in 234 patients of whom 54 patients were chronically dependent on hemodialysis prior ICU admission. Baseline and maximum penKid levels showed a stepwise increase with rising AKI stage (KDIGO criteria). Median penKid levels at RRT start were 128.2 pmol/L and increased further under running RRT. In contrast, SCr levels decreased in association with RRT procedures. In patients with pre-existing chronic kidney failure, penKid levels were significantly higher than in patients with acute RRT requirements at any time after RRT initiation (Day 3 after RRT Start: 134.7 vs. 403.9 pmol/L), while SCr was already indifferent on day 3 (1.60 vs. 1.49 mg/dL). Differing RRT modalities had no effect on penKid levels, whereas continuous forms of RRT were more effective than intermittent RRT in clearing SCr.

On the day of last RRT, the area under the curve (AUC) for predicting successful RRT weaning was higher for penKid compared to UO with 0.76 (95 % CI 0.58 – 0.94, p=0.014) and 0.74 (95 % CI 0.55 – 0.94, p=0.039), respectively. One day earlier, predictive performance was even more favorable for penKid compared to UO (AUC 0.72 [95 % CI 0.54 – 0.91, p=0.036] vs. 0.58 [95 % CI 0.36 – 0.80, p=0.879]).

Conclusion

In contrast to established kidney function indicators, our data suggest that penKid provides additional information about kidney integrity under RRT, making it a valuable biomarker to predict successful liberation from RRT. This has large clinical implications given the importance of avoiding unnecessary treatments and disseminating consistent standards of care.

EP / 12 / 10

Forced extracorporeal myoglobin elimination using the cytokine absorber Cytosorb or the high cut-off dialyzer HF80 in patients with severe rhabdomyolysis: a comparative study

Justa Friebus-Kardash[1], Jasmin Omar[1], Michael Jahn[1], Christina Scharf[2], Kristina Schönfelder[1], Kristina Boss[1], Andreas Kribben[1]

[1]Essen, Universitätsklinikum Essen, Klinik für Nephrologie, Essen, Deutschland, [2]Department of Anesthesiology, LMU University Hospital, München

Background

Critically ill patients are frequently affected by severe rhabdomyolysis consequently requiring renal replacement therapy. One option to eliminate myoglobin is the usage of high cut-off (HCO) dialyzers (i.e. HF80). Another approach is the application of an adsorber (i.e. Cytosorb®) in combination with a dialysis with a high-flux dialyzer.

In the present single-center retrospective cohort study, we compared the potential to reduce myoglobin and to improve the outcome in patients with rhabdomyolysis accompanied by acute kidney injury (AKI) using the adsorber Cytosorb with that of the HCO dialyzer HF80.

Methods

The cohort of HF80 consisted of 98 patients who were dialyzed with HF80 due to the indication of rhabdomyolysis with AKI between 2010 and 2016. 102 patients who underwent treatment with Cytosorb in combination with dialysis using the high-flux dialyzer F60S between 2018 and 2023 were included in the Cytosorb cohort. The duration of the therapy was at least 24 hours. The change of absorber was performed every 24 hours in both groups.

Results

Patients treated with HF80 displayed significant higher median myoglobin levels at therapy start than those in the Cytosorb group (43,913 vs. 14,591 µg/L, $p<0.0001$). The median number of therapy sessions was significantly greater in the HF80 group compared to the Cytosorb group (5 vs. 3, $p<0.0001$). However, patients receiving Cytosorb exerted significantly higher SAPS II score at the beginning of treatment (46 vs. 34 points, $p<0.0001$). Patients treated with HF80 achieved the median relative reduction of myoglobin of 38 % after 24 hours and of 69 % after 3 days post treatment that was similar with median relative myoglobin elimination in the Cytosorb group (40 % after 24 hours and 60 % after 3 days).

Both groups did not differ in their in-hospital mortality rates. Indeed, in the HF80 group 44 (45 %) patients succumbed after 7 days versus 34 (33 %) in the Cytosorb group ($p=0.09$). The decrease of SAPS II and SOFA score at the end of therapy was more pronounced in the Cytosorb group (SOFA and SAPS II score $p<0.0001$) than in the group treated with HF80 (SOFA score $p=0.004$, SAPS II score $p=0.03$). We did not observe differences in myoglobin elimination at 24 hours and 3 days of therapy between the HF80 and Cytosorb groups when differentiating between patients with and without ECMO therapy, ongoing rhabdomyolysis with increasing creatine kinase or myoglobin concertation lying above 41.000 µg/L.

Conclusion

Our analysis showed that the usage of Cytosorb is an efficient solution for myoglobin elimination in patients with severe rhabdomyolysis and AKI with similar myoglobin reduction rates compared to the high cut-off dialyzer HF80. In further studies, it should be evaluated, whether the combination of high cut-off dialyzer and Cytosorb might lead to a further improvement in efficiency of myoglobin removal.

EP / 12 / 11

Einfluss einer früh postoperativen, pulmonalvenösen Stauung auf das Outcome bei Patienten nach Herztransplantation

Charlotte Böttger[1], Freya Jenkins[2], Vincent Hettlich[2], Hug Aubin[2], Artur Lichtenberg[2], Udo Boeken[2]

[1]Radiologie, Uniklinik, Düsseldorf, Deutschland, [2]Herzchirurgie, Uniklinik, Düsseldorf, Deutschland

Fragestellung

Nach orthotoper Herztransplantation (HTx) spielt die Röntgenaufnahme des Thorax eine wichtige Rolle zur einfachen, schnellen und nicht-invasiven Detektion pathologischer Veränderungen. Da nicht zuletzt die Flüssigkeitsbilanz nach einem solchen Eingriff von immenser Relevanz ist, unter anderem für die Regulation der Hämodynamik, kommt auch der Beurteilung einer eventuellen pulmonalvenösen Stauung (p.v. Stauung) im Röntgenbild des Thorax eine entscheidende Bedeutung zu.

Ziel der Analyse war ein potenzieller Zusammenhang zwischen einer früh postoperativen pulmonalvenösen Stauung nach Herztransplantation und dem weiteren Outcome.

Methodik

In unserer Klinik unterzogen sich zwischen 09/2010 und 07/2023 insgesamt 290 Patienten einer Herztransplantation. Die Organempfänger wurden retrospektiv in drei Gruppen unterteilt, je nach Ausprägung der Zeichen einer p.v.-Stauung im Röntgenthorax am ersten postoperativen Tag: keine Zeichen einer p.v.-Stauung (Gruppe 1, n=106), Zeichen einer milden p.v.-Stauung (Gruppe 2, n=142) und Zeichen einer moderaten bis höhergradigen p.v.-Stauung (Gruppe 3, n=42). Die Gruppen waren vergleichbar hinsichtlich der zugrundeliegenden Erkrankung, der LV-EF, Geschlecht und Alter. Ebenso zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen in den spenderspezifischen Parametern.

Ergebnis

Die 30-Tages-Mortalität betrug 4,8 % in Gruppe 1, 6,3 % in Gruppe 2 und 24,4 % in Gruppe 3 ($p<0,05$). Das Spenderalter in der Gruppe 3 war am höchsten ($p>0,05$). Die gesamte Ischämiezeit war signifikant verlängert in Gruppe 3. Postoperativ benötigten 24,0 % in Gruppe 1 eine va-ECMO, 26,1 % in Gruppe 2 und 42,1 % in Gruppe 3 ($p=0,068$). Intubationsdauer, der Aufenthalt auf der Intensivstation und im Krankenhaus waren verlängert in Gruppe 3 ($p>0,05$).

Hinsichtlich der postoperativen Komplikationen, wieneurologische Komplikationen, Transplantatabstoßung oder Infektionen, zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. Das 1-Jahres- und 3-Jahres-Überleben war bei Zeichen einer moderaten bis höhergradigen p.v.-Stauung im Röntgenthorax niedriger ($p>0,05$).

Schlussfolgerung

In dieser Analyse konnte gezeigt werden, dass eine p.v.-Stauung am ersten postoperativen Tag mit einer erhöhten Früh-Mortalität nach HTX einhergeht. Bei mittel- bis höhergradiger Stauung in der ersten Röntgenthoraxaufnahme nach HTx zeigt sich auch für das mittelfristige Überleben ein Nachteil.

EP / 12 / 12

Fallbericht: Strukturierte Angehörigenversorgung einer Person mit drohendem irreversiblen Hirnfunktionsausfall durch das multiprofessionelle Team der Stabsstelle Transplantationsbeauftragte am Universitätsklinikum Leipzig

Danny Petzoldt[1,2], Svenja Teufert[1,3], Robert Werdehausen[4], Dominik Michalski[1,2], Svitlana Ziganshyna[1]

[1]Stabsstelle Transplantationsbeauftragte, Universitätsklinikum Leipzig, Deutschland, [2]Klinik und Poliklinik für Neurologie, Neurologische Intensivstation, Universitätsklinikum Leipzig, Deutschland, [3]Abteilung für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie, Universitätsklinikum Leipzig, Deutschland, [4]Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Leipzig, Deutschland

Fragestellung

Das interdisziplinäre und multiprofessionelle Team transplantationsbeauftragter Ärzt:innen, Pflegekräfte und Psycholog:innen (TxB) verschiedener Intensivbereiche des Klinikums detektiert und evaluiert in einem täglichen Briefing sowohl Patient:innen mit einer schweren Schädigung des Gehirns als auch die psychosozialen Bedürfnisse ihrer Angehörigen. Dies geschieht vor dem Hintergrund des Transplantationsgesetzes, das neben der Verbesserung der Spendererkennung ausdrücklich die Unterstützung der Angehörigen in den Fokus nimmt und fordert.

Folgender Fallbericht stellt beispielhaft einen Behandlungsverlauf dar, der durch die Stabsstelle Transplantationsbeauftragte strukturiert begleitet wurde.

Methodik

Im täglichen Briefing des Teams der Stabsstelle TxB (bestehend aus Ärzt:innen, Pflegekräften, Psycholog:innen) am Universitätsklinikum Leipzig werden alle im Rahmen der Spendererkennung erfassten Fälle evaluiert.

Unter Supervision der hauptamtlichen, ärztlichen TxB und mit Einbeziehung des behandlungsleitenden Stationsarztes werden der Verlauf der Erkrankung und die Versorgung der Angehörigen täglich ausgewertet und der Unterstützungs- und Gesprächsbedarf tagesaktuell erhoben. Die Betreuung von Angehörigen erfolgt unter Einbindung des TxB-Teams.

Ergebnis

Bei einer Person mittleren Alters, die auf der neurologischen Intensivstation aufgenommen wurde, bestand das Risiko eines irreversiblen Hirnfunktionsausfalls (IHA). Die zustimmende Haltung der behandelten Person zur Organspende wurde von der Familie eigeninitiativ an die TxB-Pflegekraft kommuniziert.

Im weiteren Verlauf wurde der IHA nicht festgestellt, und im Perspektivgespräch (mit TxB-Psychologin, Stationsarzt und Angehörigen) wurde die Palliation gemäß des mutmaßlichen Patientenwillens besprochen. Es erfolgten supportive Gespräche zur Situationsverarbeitung, insbesondere durch die TxB-Pflegekraft und die TxB-Psychologin.

Nach dem Versterben der Person wurden zwei nachsorgende psychologische Gespräche in Anspruch genommen, die eine psychische Stabilisierung unterstützten. Der Zeitbedarf für die hier dargestellte Betreuung sowie die Versorgungsanteile der verschiedenen Teammitglieder sind der Abbildung 1 zu entnehmen.

Schlussfolgerung

Die multiprofessionelle Zusammensetzung des TxB-Teams sorgt dafür, dass Angehörige hinsichtlich behandlungsrelevanter Aspekte, ihrer Fragen sowie psychosozialer Bedürfnisse optimal unterstützt werden können. Die strukturierte und bedarfsadaptierte Versorgung der Angehörigen ermöglicht deren psychische Stabilisierung.

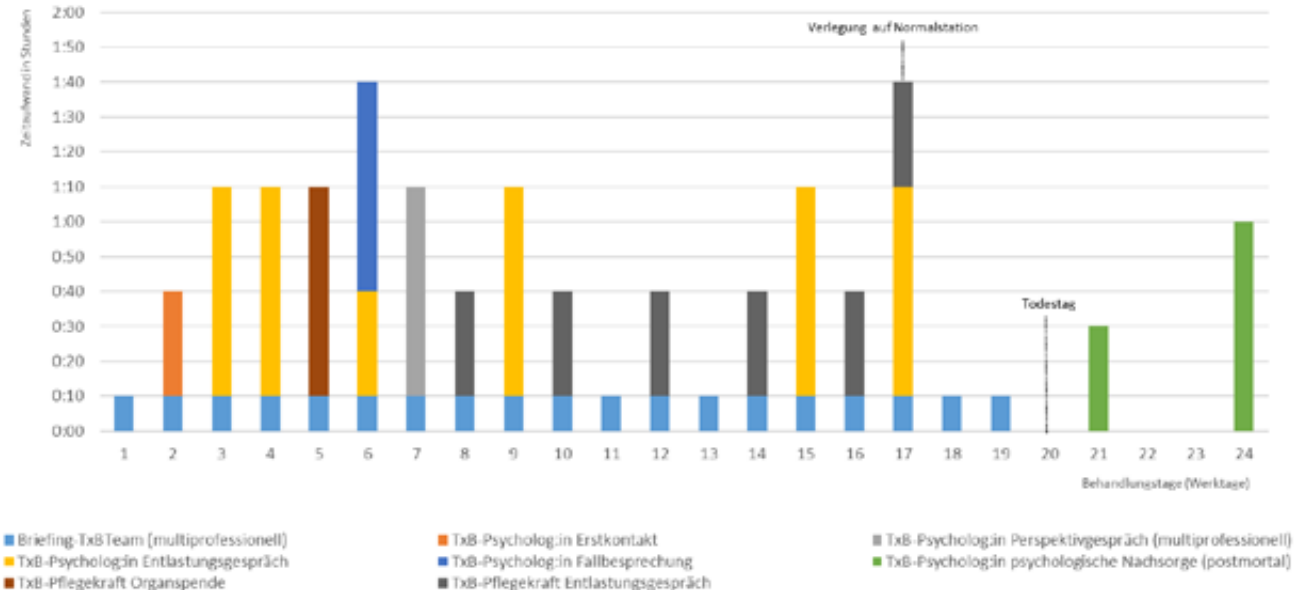


Abb.1 Anlassbezogener Zeitaufwand der Angehörigenversorgung einer Person mit drohendem IHA durch das multiprofessionelle TxB-Team.

EP / 12 / 13

Case report: Erfolgreiche Organtransplantationen von einer Spenderin mit aktiver Hepatitis B

Monika Scholle[1], Stefan Stölting[1], Stefan Friedrich[2], Andreas Nowak[2], Christian Schneider[3], Germano Mariano[4], Karl Weigand[5], Felix Pfeifer[1], Axel Rahmel[6]

[1]Leipzig, Region Ost, Leipzig, Deutschland, [2]Städtisches Klinikum Dresden, Standort Friedrichstadt, Dresden, Deutschland, [3]LMU Klinikum Campus Großhadern, München, Deutschland, [4]San Camillo Forlanini Hospital, Roma, Italien, [5]Universitätsklinikum Halle (Saale), Halle (Saale), Deutschland, [6]Deutsche Stiftung Organtransplantation (DSO), Frankfurt am Main, Deutschland

Fragestellung

Aufgrund des Mangels an Spenderorganen werden potenzielle Organspender im Rahmen erweiterter Spenderkriterien evaluiert, beispielsweise bei Vorliegen von Infektionen. Die Hepatitis B (HepB) ist eine Viruserkrankung, bei der bei bestehendem Impfschutz der Organempfänger eine Transplantation trotz Infektion des Spenders möglich ist. Wir berichten eine erfolgreiche Multiorganspende einer HepB-positiven Spenderin.

Methodik

Eine junge Erwachsene, welche vor wenigen Jahren aus Südostasien nach Deutschland eingewandert war, wurde bei intrakranieller Blutung als Komplikation eines Moya-Moya-Syndroms auf die Intensivstation aufgenommen. Nach mehrwöchigem komplikativem Verlauf verstarb sie im irreversiblen Hirnfunktionsausfall bei Hydrocephalus occlusus.

Im Rahmen der Behandlung wurde eine aktive HepB diagnostiziert, nach Angaben der Angehörigen lag die Infektion seit der Kindheit vor und wurde nicht therapiert.

Im Labor zeigte sich neben dem positiven Anti-HBc und HBsAg ebenfalls eine positive HBV-NAT mit hoher Viruslast. Eine Untersuchung auf Antikörper gegen Hepatitis D war negativ. Die Leberfunktion sowie die abdominelle Bildgebung waren unauffällig. Nach Zustimmung durch die Angehörigen und entsprechender Spenderkonditionierung konnten Herz, Lungen, Nieren und Leber der Patientin an Eurotransplant (ET) gemeldet und vermittelt werden.

Ergebnis

Das Herz stellte sich bei Koronarsklerose als nicht transplantabel dar. Die Lunge wurde erfolgreich einer Lungenfibrose-Patientin mittleren Alters transplantiert, welche nach 3 Tagen extubiert und nach einem Monat mit guter Lungenfunktion in die Rehabilitation entlassen werden konnte. Eine HepB-Prophylaxe nach Transplantation erfolgte nicht.

Die Nieren wurden problemlos zwei jungen Erwachsenen transplantiert. Beide Empfänger erhielten perioperativ eine antivirale Therapie. Die Nieren zeigen eine gute Organfunktion.

Die Leber wurde außerhalb des ET-Raumes einem Mann mit hepatozellulärem Karzinom und Leberzirrhose transplantiert, auch hier mit bisher gutem Outcome, allerdings verzögerter Rekonvaleszenz bei pulmonalen Komplikationen.

Alle Organempfänger waren präoperativ gegen HepB geimpft und zeigten ausreichende Impftiter, in keinem Fall kam es zum Auftreten einer HepB-Infektion nach Transplantation.

Schlussfolgerung

Organe von Spendern mit einer aktiven HepB können mit gutem Erfolg transplantiert werden. Voraussetzung ist ein ausreichender HepB-Impftiter beim Empfänger. Für die Gewebespende stellt die HepB weiterhin eine absolute Kontraindikation dar.

EP / 12 / 15

Analyse der IT-Sicherheits- und Datenschutzanforderungen an Screening-Software zur Erkennung eines potenziell irreversiblen Hirnfunktionsausfalls durch Transplantationsbeauftragte

Andreas Scholtz[1], Daniel Pfuhl[2], Robert Werdehausen[3], Svitlana Ziganshyna[4]

[1]Stabsstelle Datenschutz, Universitätsklinikum Leipzig, Deutschland, [2]Bereich Informationsmanagement, Universitätsklinikum Leipzig, Deutschland, [3]Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Leipzig, Deutschland, [4]Stabsstelle Transplantationsbeauftragte, Universitätsklinikum Leipzig, Deutschland

Fragestellung

Entnahmekrankenhäuser sind gemäß Transplantationsgesetz (TPG) dazu verpflichtet, organisatorische Vorkehrungen zu treffen, um bestehende Rechtspflichten im Zusammenhang mit potenziellen Organspenden zu erfüllen. Hierzu zählt, Transplantationsbeauftragte (TxB) zu benennen und diese mit notwendigen Informationen für eine reibungslos funktionierende und frühzeitige Identifikation von Organspendern zu versorgen.

Die rechtzeitige Erkennung von Prädiktoren aus der Routineversorgung bei drohenden irreversiblen Hirnfunktionsausfällen (IHA) kann automatisch mittels Organspender-Screening-Software (OSS) erfolgen. Der Vorteil liegt in der Steigerung durchgeführter Diagnosen des IHA durch TxB.

Gemäß aktueller Auswertungen zur IT-Sicherheit durch das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik ist jedoch eine signifikante Zunahme von Cybersicherheitsvorfällen zu verzeichnen. Worauf ist beim Einsatz von OSS in der eigenen Infrastruktur in Bezug auf IT-Sicherheit und Datenschutz zu achten?

Methodik

Eine Analyse der standortspezifischen Bedrohungslage und -entwicklung am Universitätsklinikum Leipzig (UKL) wurde vorgenommen.

In Hinblick auf die Nutzung von OSS wurden die rechtlichen Vorgaben aus den Bereichen IT-Sicherheit und Datenschutz analysiert, unter anderem in Bezug auf die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO).

Ergebnis

Im Zeitraum 2020 bis 2022 wurde das UKL zunehmend das Ziel von Cyberangriffen höchster Kritikalität (Abb. 1). Aus der Analyse zur IT-Sicherheit sind in Hinblick auf OSS die folgenden Empfehlungen abzuleiten: Für den Betrieb einer OSS ist eine aktiv gemanagte IT-Umgebung (u.a. Firewalls, Detektion und Prävention von Angriffen, Systemsegmentierung) erforderlich. Datenübertragungswege sind durch Verschlüsselung abzusichern. Datenschutzrechtlich wird der Erlaubnistatbestand durch das TPG gesichert.

Die Datenverarbeitung durch die OSS ist transparent zu gestalten und dem Zweckbindungsgrundsatz unterworfen. Weiterhin müssen die Grundsätze der Datenintegrität und Vertraulichkeit durch die OSS umsetzbar sein. Daten dürfen nur unter Beachtung eines Rollen- und Berechtigungskonzeptes zugänglich und bearbeitbar sein (need-to-know-Prinzip). Verarbeitete Daten müssen prozessbasiert gelöscht werden.

Schlussfolgerung

Im Einsatz von OSS liegen Chancen und Risiken dicht beieinander, insbesondere hinsichtlich IT-Sicherheit und Datenschutz. Der sichere Betrieb einer OSS ist mit den Maßnahmen einer aktiv gemanagten IT-Umgebung unter Implementierung von IT-Sicherheitsmaßnahmen und Beachtung der Datenschutzvorgaben möglich. Die Einhaltung der zuvor benannten Anforderungen ist durch das Entnahmekrankenhaus bei Einsatz von OSS nachzuweisen.

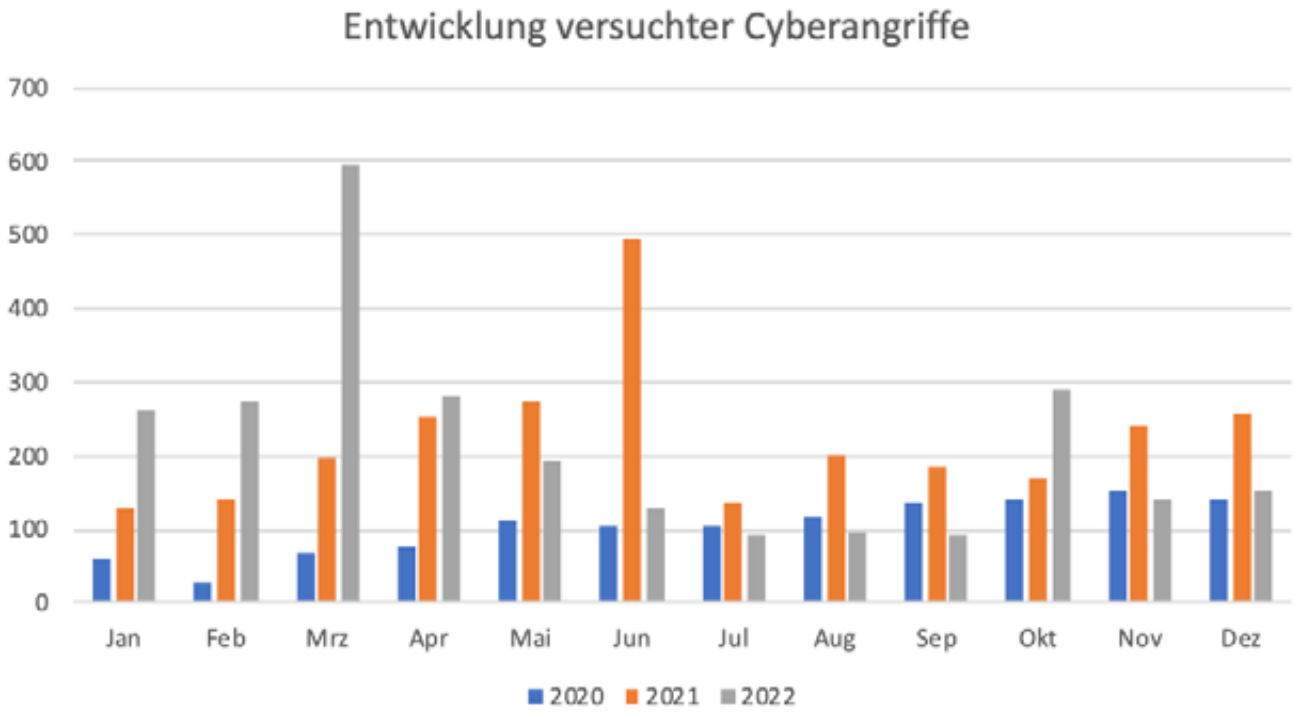


Abb. 1: Angriffe mit höchster Kritikalität auf die Firewall des Universitätsklinikums Leipzig (Kategorie 5 Events), Zeitraum: 2020–2022.

Sepsis/Infektiologie

EP / 13 / 01

Exposition gegenüber nikotinhaltigem E-Zigarettendampf führt zur endothelialen Dysfunktion und einer erhöhten Anfälligkeit für LPS in vitro

Thorben Pape[1], Theresa Graalmann[2], Christine Ehlers[2], Paul Horn[3], Klaus Stahl[1], Julius J. Schmidt[4], Tobias Welte[5], Antje Prasse[5], Natascha Sommer[6], Sascha David[4,7], Benjamin Seeliger[5]

[1]Institut für Gastroenterologie, Hepatologie, Infektiologie und Endokrinologie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland, [2]Zentrum für experimentelle und klinische Infektionsforschung, Twincore, Hannover, Deutschland, [3]Charité Universitätsmedizin Berlin, Medizinische Klinik für Hepatologie und Gastroenterologie, Berlin, Deutschland, [4]Institut für Nieren- und Hochdruckerkrankungen, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland, [5]Institut für Pneumologie und Infektiologie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland, [6]Kardiopulmonales Institut, Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen, Deutschland, [7]Institut für Intensivmedizin, Universitätsspital Zürich, Zürich, Schweiz

Fragestellung

In der europäischen Bevölkerung nimmt die Verwendung von E-Zigaretten zu. Bei einigen Personen können E-Zigaretten eine akute Lungenschädigung (EVALI) mit Notwendigkeit einer Beatmung auslösen. Pathophysiologisch scheint ein Kapillarleck beizutragen.

Es sollten die Auswirkungen von E-Zigaretten-Dampfextrakten (ECVE) auf die Integrität der endothelialen Barriere von humanen Nabelvenenendothelzellen (HUVECs) und der alveolären Endothelzelllinie A549 sowie deren Reaktion auf LPS zusammen mit Veränderungen im Angiopoietin (Angpt)/Tie2-System untersucht werden. Zusätzlich wurde der Einfluss von ECVE auf die transendotheliale Migration (TEM) von humanen mononukleären Blutzellen (PBMCs) untersucht.

Methodik

HUVECs wurden mit verschiedenen ECVE und Dosen über 24h kultiviert. Die Endothelaktivierung wurde durch Messung der sekretierten Protein- und mRNA-Spiegel von Angpt-2 und löslichem Tie2 (sTie2) bestimmt.

Die HUVECs wurden dann mit LPS + CD14/LBP über 18h stimuliert. Der kontinuierliche transendotheliale elektrische Widerstand (TER) wurde aufgezeichnet. Im Transwell-Versuch wurden die TEM von PBMCs durch eine konfluente HUVEC Schicht über 3h in Abhängigkeit von ECVE und LPS untersucht und mittels Spektralanalyse quantifiziert und phänotypisiert.

Ergebnis

Wir beobachteten einen signifikanten, dosisabhängigen Anstieg der Angpt-2-Sekretion in HUVECs nach 24h Stimulation mit nikotinhaltigem (Nik) ECVE und in geringerem Maße ohne Nik, verglichen mit Kontrollmedium. Die Angpt-2-mRNA-Expression wurde durch Nik-ECVE dosisabhängig 3-fach erhöht. ECVE führte bei A549- und HUVEC-Zellen zu zytotoxischen Effekten im MTT-Assay, die frühere Beobachtungen bei A549-Zellen bestätigten.

Die Vorinkubation mit ECVE erhöhte Angpt-2-Sekretion nach anschließender LPS-Stimulation signifikant um 20 %.

Das Angpt-2/Tie2 mRNA-Verhältnis stieg bei Nikotinexposition signifikant an, vergleichbar mit LPS allein, und war bei gleichzeitiger Nikotin- und LPS-Stimulation noch stärker erhöht.

Funktionell führte Nik-ECVE zu einer stärkeren LPS-induzierten Störung der endothelialen Barriereintegrität (TER-Messung). Sowohl eine Nikotin, als auch eine Nik-ECVE Behandlung hatten keinen Einfluss auf die absolute TEM von PBMCs. Unter LPS-Stimulation reduzierte sich aber selektiv die TEM von $CD4^+$ T-Zellen um die Hälfte (83,5 ± 57,2 Vollmedium + LPS; 41 ± 30,3 Nik-ECVE+LPS; 33 ± 20 cells/well; n=4).

Schlussfolgerung

Unsere vorläufigen *In-vitro*-Daten deuten darauf hin, dass E-Zigaretten-Dampf eine Grundaktivierung des Endothels hervorrufen und dessen Anfälligkeit für eine anschließende LPS-Stimulation erhöht und die TEM von PBMCs dysreguliert. Die erhöhte Anfälligkeit für den LPS-induzierten Zusammenbruch der Endothelbarriere durch Nik-ECVE deutet auf eine erhöhte Anfälligkeit für Sepsis-induzierte Kapillarleckage hin.

EP / 13 / 02

Der Zusammenhang zwischen des Ribonuklease Inhibitors 1, dem Outcome in der Sepsis und der Eisenhomöostase

Carolina Neu[1], Katharina Thomas[1], Elisabeth Zechendorf[1], Sandra Kraemer[1], Lukas Martin[1], Gernot Marx[1], Christian Beckers[1], Nadine Frank[1], Thorben Beeker[1], Jessica Pezechk[1], Tim-Philipp Simon[1]

[1]*Institut für Operative Intensivmedizin und Intermediate Care, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Deutschland*

Fragestellung

Der Ribonuklease Inhibitor (RNH1) ist ein endogener Inaktivator von Ribonuklease (RNase) 1. In einer früheren Studie konnten wir zeigen, dass RNH1 sowie RNase 1 Serumlevel postoperativ mit dem Outcome gefäßchirurgischer Patienten korrelieren.[1]

Analog untersucht die vorliegende Studie den Zusammenhang zwischen den RNH1 Serumlevel und dem Outcome von septischen Patienten, die Wechselwirkung mit RNase 1 und den Einfluss von RNH1 als Stimulus auf die Eisenhomöostase in der Inflammationsreaktion.

Methodik

Nach positivem Ethikvotum (EK100/20) wurden bei 32 septischen Patienten an den Tagen 1–3, 5 und 7 Blutproben entnommen. PBMCs wurden aus dem Blut gesunder Probanden isoliert und für 4 h mit 50 ng/ml LPS ± 640 U/ml RNH1 stimuliert.

Als Kontrollgruppe dienten unbehandelte PBMCs (NK). Die RNH1 und RNase 1 Serumlevel sowie TNFα und HAMP-Konzentrationen wurden mittels ELISA analysiert, während die RNase Aktivität anhand des enzymatischen Abbaus von Poly (C) bestimmt wurde.

Differentiell exprimierte Gene wurden mit NGS identifiziert und durch real-time PCR quantifiziert. Die statistische Analyse umfasste ungepaarten t-Test, einfache lineare Regression und Repeated Measures ANOVA ($p < 0{,}05$).

Ergebnis

Die RNH1 Level erreichten bei septischen Patienten an Tag 2 ein Maximum. 25 % der Patienten verstarben, wobei diese an Tag 2 signifikant höhere RNH1 Serumlevel aufwiesen als überlebende Patienten ($p<0{,}05$). Die RNase 1 Serumlevel korrelierten an allen Zeitpunkten signifikant mit der RNase 1 Aktivität, jedoch konnte kein linearer Zusammenhang mit RNH1 festgestellt werden.

Ex vivo führte die Stimulation von PBMCs mit LPS + RNH1 zu reduzierter TNFα Sekretion, verglichen mit LPS ($p<0{,}001$). Es wurden für die Vergleiche NK vs. LPS und LPS vs. LPS + RNH1 61 kontra-regulierte Gene ermittelt, wobei ein Ferroptose-assoziiertes Gen-Cluster (ACSL1, HMOX1, FTH1) identifiziert wurde.

Dies wurde durch eine signifikante Reduktion der relativen HMOX1 und FTH1 mRNA Expression bei Stimulation mit LPS + RNH1, verglichen mit LPS, verifiziert (HMOX1: $p<0{,}01$; FTH1: $p<0{,}0001$). Darüber hinaus korrelierte die HAMP-Ausschüttung signifikant mit der TNFα Sekretion ($p<0{,}001$, $r=0{,}610$).

Schlussfolgerung

Die Daten verweisen auf eine Verbindung zwischen erhöhten RNH1 Serumlevel und schlechterem Outcome bei septischen Patienten. Die Befunde legen nahe, dass der RNH1 möglicherweise Funktionen jenseits der RNase Inhibition hat und deuten auf eine RNH1-induzierte anti-inflammatorische Wirkung hin, verbunden mit der Eisenhomöostase bzw. Ferroptose. Der RNH1 könnte somit als potenzieller Prognosemarker und neuer therapeutischer Ansatz in der Sepsis relevant sein.

1 Zechendorf et al., J Clin Med, 2020. 9(10).

EP / 13 / 04

Veränderungen des Mikrobioms und Metaboloms im Rahmen von viszeralchirurgischen Operationen

Kevin Tourelle[1], Rahel van den Berg[1], Sophie Braun[1], Chiara Middel[1], Maik von der Forst[1], Markus A. Weigand[1], Sebastien Boutin[2], Felix Schmitt[1]

[1]Klinik für Anästhesiologie, Uniklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland, [2]Medizinische Mikrobiologie und Hygiene, Zentrum für Infektiologie, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung

Die Zusammensetzung des gastrointestinalen Mikrobioms nimmt eine wichtige Funktion in der Interaktion zwischen Pathobiont und Immunsystem ein. Vor dem Hintergrund steigender Antibiotikaeinsätze und der Zunahme von nosokomialen Infektionen bietet Next Generation-Sequencing hierbei die Möglichkeit, die Reaktion dieses Bioms auf äußere Einflüsse zu analysieren und in der Klinik zu prädiktiven Zwecken zu nutzen.

In einer Pilotstudie (n=32) konnte ein Zusammenhang bestimmter Veränderungen des Mikrobioms mit einem erhöhten Risiko für postoperative Komplikationen gezeigt werden. Die hier vorgestellte Studie sollte diese perioperative Veränderung des Mikrobioms bestätigen und eine ergänzende Untersuchung des Metaboloms ermöglichen.

Methodik

Im Rahmen einer prospektiven monozentrischen Beobachtungsstudie wurden von 02/2020 bis 02/2021 519 volljährige Patient:innen, die sich einer viszeralchirurgischen Operation unterzogen, eingeschlossen. Das Patientenkollektiv wurde anhand des klinischen Verlaufs mithilfe der Clavien-Dindo-Klassifikation in eine Gruppe ohne (n=221) und mit (n=298) postoperativen Komplikationen eingeteilt.

Neben einer 16S-RNA-Sequenzierung und Massenspektrometrie-Analyse eines repräsentativen Subkollektivs (50 Patient:innen) präoperativ und am 5. postoperativen Tag wurden demografische Daten, klinische Variablen, Laborparameter und perioperative Ereignisse erfasst. Es erfolgte ein Follow-Up nach 30 Tagen.

Ergebnis

Die Gruppen ähnelten sich hinsichtlich des Geschlechts, Alters, BMIs und Operationstyps. Mikrobielle Alphadiversität und Richness entwickelten sich parallel, ohne signifikante Unterschiede im klinischen Verlauf. Die Hauptkomponentenanalyse (PCoA) zeigte keine signifikante Veränderung der Mikrobiomstruktur zwischen beiden Gruppen (Komplikation vs. keine Komplikation).

Zwischen den beiden Messzeitpunkten zeigten sich jedoch signifikante Veränderungen (mit Komplikation: R^2= 0.045, p-value=0.0015; ohne Komplikation: R^2=0.026, p-value=0.0015). Insgesamt konnten 5 Ökotypen identifiziert werden. Ökotyp 3 trat vermehrt in der Kohorte mit postoperativen Komplikationen auf. Des Weiteren, war ein erhöhter Anteil an Enterobacteriaceae mit einer höheren Komplikationsrate assoziiert.

Schlussfolgerung

Ein operativer Eingriff ist mit einer Veränderung des intestinalen Mikrobioms assoziiert. Zwei der identifizierten Ökotypen (Ökotyp 3 und 5) konnten mit einer erhöhten Rate an postoperativen Komplikationen in Verbindung gebracht werden. Ökotyp 3 entsprach dabei dem in der Pilotstudie identifizierten Ökotyp B, der ebenfalls mit einer erhöhten postoperativen Komplikationsrate assoziiert war.[1]

1 Schmitt F et al. Gut microbiome patterns correlate with higher postoperative complication rates after pancreatic surgery. BMC Microbiol. 2019 Feb 18;19(1):42.

EP / 13 / 05

Die Proteininteraktion von TFAM und TFB2M spiegelt die mitochondriale Biogenese wider und eignet sich als potenzieller Biomarker in der Sepsis

Britta Marko[1], Ellen Trübner[1], Björn Koos[1], Patrick Thon[1], Michael Adamazik[1], Tim Rahmel[1]

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

Fragestellung

Für die Schwere und das Outcome einer Sepsis ist die mitochondriale Biogenese ein entscheidender Faktor. Bisher konnten noch keine zuverlässigen Biomarker für die mitochondriale Biogenese in der Sepsis etabliert werden.

Daher war das Ziel dieser Arbeit, verschiedene Marker der mitochondrialen Biogenese und deren Korrelation mit dem Outcome in septischen Patienten zu untersuchen.

Methodik

In dieser prospektiven Fall-Kontroll-Studie wurden insgesamt 22 gesunde Probanden, 15 nicht infizierte kritisch kranke Kontroll-Patienten und 75 septische Patienten eingeschlossen. Blutproben wurden einmalig von den gesunden Probanden sowie an Tag 1 und 4 von den septischen Patienten inklusive der klinischen Daten auf der Intensivstation entnommen. Hieraus wurden mittels Reverse-Transkriptase-Polymerase-Kettenreaktion verschiedene Genprodukte der mitochondrialen Biogenese quantitativ gemessen.

Darüber hinaus wurde die Proteininteraktion von TFAM und TFB2M mittels eines Proximity-Ligation-Assays untersucht. Die septischen Patienten wurden in drei Subgruppen bezüglich ihres Outcomes unterteilt: ICU-frei innerhalb 1 Woche (n=16), Nicht ICU-frei innerhalb 1 Woche (n=36), und 30-Tage Nicht-Überlebende (n=23).

Ergebnis

Das Ausmaß der gesteigerten Expression der einzelnen Gene zwischen Tag 1 und 4 war nicht mit dem Outcome assoziiert. Hingegen korrelierte die Proteininteraktion von TFAM mit TFB2M signifikant mit dem SOFA-Score an Tag 1 (r=-0,47; 95 %-CI: -0,63 bis -0,27; p<0,001). Zudem unterschied sich die relative Änderung der Proteininteraktion zwischen Tag 1 und 4 signifikant zwischen den drei Subgruppen (p<0,001).

Hierbei wiesen die Patienten, die nur eine Woche lang intensivpflichtig waren, einen signifikant höheren mittleren Unterschied der PLA-Signale pro Zelle auf (mittlerer Unterschied 2,57) im Vergleich zu den Patienten, die länger als eine Woche auf der Intensivstation blieben (mittlerer Unterschied 0,05; p<0,001) und innerhalb von 30 Tagen verstarben (mittlerer Unterschied -1,89; p<0,001).

Schlussfolgerung

Unsere Ergebnisse liefern vielversprechende Hinweise, dass die Sepsis-induzierte mitochondriale Dysfunktion durch die Induktion der mitochondrialen Biogenese, messbar als Proteininteraktion von TFAM und TFB2M, aufgehoben wird. Die Proteinaktivität korrelierte dabei, im Gegensatz zu den untersuchten Genprodukten, in unserem Kollektiv signifikant mit dem Outcome. Daher kann dieses Proteinaktivitäts-Assay als ein potenzieller Biomarker in der Sepsis in Betracht gezogen werden.

1 Cimolai MC, Alvarez S, Bode C, Bugger H. Mitochondrial Mechanisms in Septic Cardiomyopathy. International journal of molecular sciences 2015;16:17763–17778.

2 Merz TM, Pereira AJ, Schürch R, Schefold JC, Jakob SM, Takala J, et al. Mitochondrial function of immune cells in septic shock: A prospective observational cohort study. PLOS ONE 2017;12:e0178946. https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0178946.

3 Carré JE, Orban J-C, Re L, Felsmann K, Iffert W, Bauer M, et al. Survival in critical illness is associated with early activation of mitochondrial biogenesis. American journal of respiratory and critical care medicine 2010;182:745–751.

4 Rahmel T, Marko B, Nowak H, Bergmann L, Thon P, Rump K, et al. Mitochondrial dysfunction in sepsis is associated with diminished intramitochondrial TFAM despite its increased cellular expression. Scientific reports 2020;10:21029. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33273525/. Epub 03. Dezember 2020.

5 Kraft BD, Chen L, Suliman HB, Piantadosi CA, Welty-Wolf KE. Peripheral Blood Mononuclear Cells Demonstrate Mitochondrial Damage Clearance During Sepsis. Critical care medicine 2019;47:651–658. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30730439/.

6 Vincent J-L. The Clinical Challenge of Sepsis Identification and Monitoring. PLOS Medicine 2016;13:e1002022. https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1002022.

7 Vincent J-L, Beumier M. Diagnostic and prognostic markers in sepsis. Expert Review of Anti-infective Therapy 2013;11:265–275.

8 Cho S-Y, Choi J-H. Biomarkers of sepsis. Infection & Chemotherapy 2014;46:1–12.

9 Xiayu Rao, Xuelin Huang, Zhicheng Zhou, and Xin Lin. An improvement of the 2ˆ(–delta delta CT) method for quantitative real-time polymerase chain reaction data analysis.

10 Koos B, Andersson L, Clausson C-M, Grannas K, Klaesson A, Cane G, et al. Analysis of protein interactions in situ by proximity ligation assays. Current topics in microbiology and immunology 2014;377:111–126.

11 Söderberg O, Gullberg M, Jarvius M, Ridderstråle K, Leuchowius K-J, Jarvius J, et al. Direct observation of individual endogenous protein complexes in situ by proximity ligation. Nat Methods 2006;3:995–1000. https://www.nature.com/articles/nmeth947.pdf.

EP / 13 / 06

Lebensqualität und Teilhabe nach stationärer Rehabilitation von schwer betroffenen Sepsis-Patienten mit Sepsisfolgen – Eine Kohortenstudie.

Ulf Bodechtel[1], Thea Koch[2], Lars Heubner[2], Peter Spieth[2], Ines Rössler[1], Jan Mehrholz[3,4]

[1]Klinik Bavaria Kreischa, Fachübergreifende Intensivmedizin und Weaning, Kreischa, Deutschland, [2]Medizinische Fakultät ‚Carl Gustav Carus', Technische Universität Dresden, Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Dresden, [3]Medizinische Fakultät ‚Carl Gustav Carus', Technische Universität Dresden, Gesundheitswissenschaften / Public Health, Dresden, [4]Wissenschaftliches Institut Klinik Bavaria Kreischa, Private Europäische Medizinische Akademie, Kreischa

Fragestellung

Die Sepsis hat eine hohe Letalität und Morbidität bei den Überlebenden. Über den Einfluss der Rehabilitation auf das Langzeitüberleben und Outcome nach erfolgreicher Akutbehandlung schwer betroffener Sepsis Patient*innen liegen nur wenige Daten vor.

Ziel der Studie ist die Beschreibung der Wiederherstellung der Lebensqualität und Teilhabe von schwer betroffenen Sepsis-Patient*innen, die im Rahmen eines multidisziplinären Behandlungs- und Rehabilitationspfads behandelt wurden.

Methodik

Das Comprehensive Sepsis Center Dresden-Kreischa führt seit 2020 eine prospektive Registerstudie durch, um das Überleben und das funktionelle Outcome im Langzeitverlauf nach Sepsis zu untersuchen. Alle Sepsis-Patient*innen werden in einem standardisierten Behandlungs- und (wenn erforderlich) Rehabilitationspfad behandelt und nach einem und zwei Jahren nach Sepsis nachuntersucht.

Für diese Studie wurde zusätzlich eine Nachbefragung nach drei Monaten nach der Entlassung aus der spezialisierten Rehabilitation durchgeführt. Zu diesem Zeitpunkt wurden die Lebensqualität (EQ-5D (0–1)), die Teilhabe (RNLI (0–100)), die Gehfähigkeit und der Anteil der Patient*innen, die in der Häuslichkeit leben, gemessen. Kontinuierliche Daten wurden als Mittelwert ± Standardabweichung angegeben [Median; Reichweite]. Diese Studie wurde von der örtlichen Ethikkommission genehmigt (BO-EK-374072021).

Ergebnis

Am Universitätsklinikum Dresden wurden 498 Patient*innen in das Register aufgenommen [Alter 63.7 ± 12.9 (65; 19–98), davon männlich 351 (72 %), BMI 28.7 ± 7.2 (27.4; 15–70), Charlson Comorbidity Index 4.2 ± 2.8 (4; 0–15), max. SOFA-Score 10.1 ± 4.3 (11; 0–20)].

Von diesen wurden 100 Patient*innen mit schweren Sepsisfolgen (CIP/CIM und/oder septischer Enzephalopathie) zur spezialisierten Intensivrehabilitation nach Kreischa verlegt. Status bei Verlegung war: beatmet 58 %, tracheotomiert 72 %, dialysepflichtig 29 %, tetraparetisch 100 %, gehfähig 0 %.

Die mittlere Aufenthaltsdauer betrug 31 ± 23 Tage [27; 1–165] auf der Intensivstation am Universitätsklinikum und 119 ± 43 Tage [122; 42–207] in der Rehabilitation. Die Sterblichkeit in der Rehabilitation betrug 19 % (19 Patient*innen), weitere 13 Patient*innen starben nach der Entlassung. Fünf Patient*innen haben den Endpunkt noch nicht erreicht, zwölf konnten nicht erreicht werden.

Somit erreichten 51 Patient*innen den Endpunkt drei Monate nach der Entlassung. Von diesen lebten 71 % mit oder ohne Pflege zu Hause, 60 % waren gehfähig. Die Werte für Lebensqualität und Teilnahme betrugen 0,64 ± 0,32 für den EQ-5D und 54,98 ± 24,97 für den RNLI.

Schlussfolgerung

Selbst in Fällen schwerer Sepsis mit Multiorganversagen und Sepsisfolgen können Überlebende eine angemessene Lebensqualität und Teilhabe erreichen, wenn sie im Rahmen eines multidisziplinären Behandlungs- und Rehabilitationspfads behandelt werden.

EP / 13 / 07

Sepsis-Diagnostik mittels Next-Generation Sequencing – ein Vergleich mit der Blutkultur als Goldstandard

Konstantin Kümpel[1], Steffen Ziegler[2], Claudia Disqué[3], Silke Grumaz[3], Samir Sakka[2]

[1]Johannes-Gutenberg Universität Mainz, Mainz, Deutschland, [2]Klinik für Intensivmedizin, Gemeinschaftsklinikum Mittelrhein, Koblenz, Deutschland, [3]Noscendo GmbH, Duisburg, Deutschland

Fragestellung

Die Blutkultur-basierte Diagnostik stellt den Goldstandard bei einer Sepsis dar, wenngleich sie mit Limitationen behaftet ist. Daher wurden alternative Verfahren, die u.a. rascher ein Ergebnis liefern können, entwickelt und klinisch evaluiert.

Die Technologie des Next-Generation-Sequencing (NGS), das auf dem Nachweis zellfreier DNA im Blutplasma beruht, erwies sich im Vergleich zur Blutkulturdiagnostik als vielversprechend[1]. Mit Hilfe dieses Verfahrens lässt sich mit hoher Empfindlichkeit ein breites Spektrum bakterieller, fungaler und viraler Erreger nachweisen.

In dieser retrospektiven Studie werden die Ergebnisse der Blutkulturdiagnostik und des NGS-Verfahrens (DISQVER, Noscendo, Duisburg) bei kritisch kranken Patienten aus der operativen und konservativen Medizin mit Verdacht auf eine Sepsis verglichen.

Methodik

Nach positivem Ethik-Votum wurden 274 Vollblutproben von 218 kritisch kranken erwachsenen Patienten (Alter im Mittel 63 (18–93) Jahre, 29,5 % weiblich) von 2 interdisziplinären Intensivstationen des Gemeinschaftsklinikums Mittelrhein zwischen 1/2021 und 11/2022 verglichen. In die Auswertung aufgenommen wurden Blutkulturen bis zu drei Tage nach der NGS-Entnahme und entweder im MVZ Koblenz (Blutkultur) bzw. über Versand von dort extern analysiert (NGS, Noscendo GmbH).

Ergebnis

Parallele Blutkulturen fehlten in 19 Proben, es wurden daher 255 Proben in die Analyse einbezogen. Die Blutkultur lieferte in 64 Fällen (25,1 %), das NGS-Verfahren in 100 Fällen (39,2 %) ein positives Ergebnis für Bakterien und Pilze. Darüber hinaus konnte durch das NGS-Verfahren in 51 Fällen (20 %) virale Erreger nachgewiesen werden in denen das humane Cytomegalievirus (n=19) am häufigsten zu finden war. Die Positivitätsrate inklusive der DNA-Viren lag bei 50,2 % (128 Proben).

Mangels Vergleichbarkeit zur Blutkultur wurden die viralen Befunde aus der folgenden Betrachtung ausgeklammert. Die häufigsten bakteriellen Ergebnisse in BK bzw. NGS waren: S. epidermidis (21 vs. 6), S. aureus (8 vs. 7), E. coli (6 vs. 20) und E. faecium (0 vs. 18). Bei den positiven Ergebnissen bestand in 18 Fällen (30 %) eine Übereinstimmung, die Übereinstimmungsrate der negativen Resultate betrug 50,3 %. Die kombinierte Angabe aus positiven und negativen Ergebnissen betrug 45,5 %.

Schlussfolgerung

Das NGS stellt eine wertvolle Option zur Identifikation von klinisch relevanten Pathogenen mit einer hohen Sensitivität und Spezifität dar. Durch diese additiven Informationen könnten Patienten von einer adäquaten und frühzeitigeren Therapie profitieren. Es bedarf größerer Interventionsstudien, um den potenziellen Vorteil gegenüber der Blutkultur zu belegen.

1 Grumaz S et al. Enhanced performance of Next-Generation Sequencing diagnostics compared with standard of care microbiological diagnostics in patients suffering from septic shock. Crit Care Med 2019; 47: e394

EP / 13 / 08

Keimnachweis mithilfe der Next-Generation-Sequencing-basierten Diagnostik bei Patienten mit Verdacht auf Infektion in der zentralen Notaufnahme: Eine monozentrische diagnostische retrospektive Beobachtungsstudie

Torsten Schroeder[1], Melissa Vanwynsberghe[2], Jürgen Baumann[3], Simone Busch[3], Heiner Stäudle[1], Susanne Elsner[1]

[1]medius KLINIK NÜRTINGEN, Nürtingen, Deutschland, [2]medius KLINIK OSTFILDERN-RUIT, Ruit-Ostfildern, Deutschland, [3]medius KLINIK OSTFILDERN-RUIT, Ostfildern, Deutschland

Fragestellung

Das Ziel dieser retrospektiven Studie war, zu zeigen, dass die Next-Generation Sequencing basierte Diagnostik (NGS) bei dem Nachweis von menschlichen Pathogenen eine signifikant höhere Sensitivität im Vergleich zu den klassischen Blutkulturen (BK) aufweist. Außerdem erforschen wir die klinische Relevanz von positiven NGS-basierten Ergebnissen in Bezug auf die Wahl der adäquaten Antibiotikatherapie.

Methodik

Diese Studie wurde in einem Zeitraum von 12 Monaten in ZNA durchgeführt. Zu den Einschlusskriterien der Patienten gehörte: Alter über 18 Jahre, einem vom behandelnden Arzt bestehenden Verdacht auf Infektion sowie die gleichzeitige Abnahme von aeroben und anaeroben Blutkulturen und einer NGS-Blutprobe bei der ersten ärztlichen Begutachtung. Des Weiteren wurden infektionstypische Laborparameter, Vitalparameter und Vorerkrankungen analysiert.

Je nach Infektionsfokus wurden zusätzlich Urinkulturen, Abstriche und Trachealsekrete untersucht. Wir verglichen die Rate von positiven und negativen NGS-Ergebnissen mit der von den entsprechenden BK. Als primärer Endpunkt wurde die Positivität des Diagnoseverfahrens gewählt. Die gefundenen Erreger aus NGS und BK wurden verglichen. Ein Expertenteam evaluierte die NGS-Befunde retrospektiv hinsichtlich Relevanz und Änderung der anti-infektiven Therapie.

Ergebnis

Von 196 Patienten konnten 170 Patienten eingeschlossen werden. Es wurden zwei Gruppen mit NGS-positiven und NGS-negativen Befunden gebildet. In 83 Fällen (48,8 %) wurde mindestens ein Erreger mittels NGS nachgewiesen, verglichen mit nur 28 positiven Blutkulturen (16,5 %). Die Sensitivität der NGS-basierten Diagnostik betrug 68.9 % (95 % CI (52.1 – 85.8 %)), der negative Vorhersagewert betrug 89 % (95 % CI (83.2 – 96 %)).

Die ROC-Analyse war signifikant bezüglich positiver Erregernachweise mittels NGS-basierter Diagnostik. Es wurden signifikant mehr Erreger mittels NGS gefunden (163 vs. 30). Der Nachweis (fakultativer) Anaerobier war nur mittels NGS möglich (75 vs. 0 in BK). Laut dem interdisziplinären Expertenteam wäre bei 50,6 % der NGS-positiven Fälle eine Änderung der Therapie angezeigt gewesen. In 21,8 % NGS-negativen Fälle hätte die anti-infektive Therapie beendet werden können.

Schlussfolgerung

Die NGS-basierte Diagnostik zeigte sich signifikant sensitiver im Vergleich zu den klassischen Blutkulturen. Darüber hinaus könnte diese eine entscheidende Rolle in der Wahl der adäquaten Antibiotikatherapie spielen und demzufolge die Entstehung von Antibiotikaresistenzen deutlich minimieren.

EP / 13 / 09

Schwere Hypocholesterinämie wird bei Patienten mit septischem Schock durch therapeutischen Plasmaaustausch abgeschwächt

Thorben Pape[1], Daniel Hofmaenner[2], Korbinian Brand[3], Ralf Lichtinghagen[3], Christian Bode[4], Sascha David[2,5], Klaus Stahl[1]

[1]Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie, Infektiologie und Endokrinologie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland, [2]Institut für Intensivmedizin, Universitätsspital Zürich, Zürich, Schweiz, [3]Institut für klinische Chemie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland, [4]Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland, [5]Klinik für Nieren- und Hochdruckerkrankungen, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

Fragestellung

Eine erworbene Hypocholesterinämie bei Patienten mit Sepsis und septischem Schock ist mit erhöhter Sterblichkeit assoziiert. In präklinischen Sepsismodellen konnte das Outcome durch Cholesterinsubstitution verbessert werden. Vergleichbare klinisch therapeutische Interventionen wurden bisher nicht untersucht.

Wir hypothetisieren, dass ein therapeutischer Plasmaaustausch (TPE) mit Plasma von gesunden Spendern als Substitutionsflüssigkeit die Hypocholesterinämie bei Patienten mit septischem Schock abschwächen könnte.

Methodik

Dies ist eine retrospektive klinische und Biobank-Analyse einer nicht-randomisierten Studie (EXCHANGE-Pilot) und einer randomisierten, kontrollierten Studie (EXCHANGE-1), in denen die ergänzende Wirkung von TPE bei Patienten mit frühem septischem Schock untersucht wurde. Eingeschlossen wurden Patienten mit refraktärem (Noradrenalin (NE) ≥ 0,4 µg/kg/min ≥ 30 min) und frühem (Schockbeginn < 24h) septischem Schock.

Eine singuläre TPE mit gefrorenem Frischplasma eines Spenders wurde innerhalb von 6 Stunden nach der Randomisierung durchgeführt und mit einem Kontrollarm der Standardversorgung (SOC) verglichen. Biomaterial war von 34 Patienten in der TPE- und 14 Patienten in der SOC-Gruppe verfügbar.

Die Gesamt-, LDL- und HDL-Cholesterin- sowie die Triglyceridkonzentrationen wurden aus dem Patientenplasma zum Zeitpunkt der Randomisierung und 6 Stunden danach enzymatisch bestimmt.

Ergebnis

Sowohl in der SOC- als auch in der TPE-Gruppe wurde zu Studienbeginn eine ausgeprägte Hypocholesterinämie beobachtet (Median (IQR) SOC: 1,9 (1,1–3) mmol/l vs. TPE: 1,8 (1,4–2,2) mmol/l, p=0,848). Während das Cholesterin in der SOC-Gruppe unverändert blieb, erhöhte es sich in der TPE-Gruppe 6 Stunden nach Randomisierung deutlich (SOC: 1,8 (1,3–2,4) mmol/l vs. TPE: 2,3 (2,1–2,8) mmol/l, p=0,006). Der gleiche Effekt einer ausschließlichen Substitution in der TPE-Gruppe wurde für LDL- (p<0,001) und HDL-Cholesterin (p<0,001) festgestellt.

Die Triglyceridkonzentrationen waren bei Einschluss nicht erniedrigt und unterschieden sich nicht signifikant zwischen den beiden Gruppen. Die relativen mittleren Veränderungen der Cholesterinkonzentrationen in beiden Gruppen (SOC vs. TPE) zwischen dem Ausgangswert und 6 Stunden nach der Randomisierung betrugen -2,6 vs. +35,7 % (p=0,001) für das Gesamtcholesterin, -14,8 vs. +246,7 % (p<0,001) für das LDL- und -5,9 vs. +175 % (p<0,001) für das HDL-Cholesterin.

Schlussfolgerung

Die schwere erworbene Hypocholesterinämie bei Patienten mit septischem Schock konnte durch therapeutischen Plasmaaustausch gemildert werden. Dies sind die ersten klinischen Daten, die über eine erfolgreiche Beeinflussung der Dyslipidämie bei Patienten mit septischem Schock berichten.

Das Potenzial der TPE wird in künftigen größeren randomisierten Studien (EXCHANGE-2) weiter erforscht werden.

EP / 13 / 10

Keimnachweis mithilfe einer Next-Generation-Sequencing-basierten Diagnostik bei Patienten mit Verdacht auf Infektion in der zentralen Notaufnahme. Monozentrische diagnostische retrospektive Beobachtungsstudie

Melissa Vanwynsberghe[1], Torsten Schroeder[1], Heiner Stäudle[2]

[1]*medius* KLINIKEN, *Anästhesiologie und Intensivmedizin, Nürtingen, Deutschland,* [2]*medius* KLINIKEN, *Akut- und Notfallmedizin, Nürtingen, Deutschland*

Fragestellung

Wir untersuchten 170 Patienten mit Verdacht auf Infektionen in unserer zentralen Notaufnahme (ZNA). Die Fragestellung dieser retrospektiven Studie war, ob eine next-Generation Sequencing basierte Diagnostik (NGS) bei dem Nachweis von Pathogenen eine signifikant höhere Sensitivität im Vergleich zu klassischen Blutkulturen (BK) aufweist. Zudem wurde die klinische Relevanz von positiven NGS-basierten Ergebnissen in Bezug auf die Wahl der adäquaten Antibiotikatherapie evaluiert.

Methodik

Die Studie wurde in einem Zeitraum von 12 Monaten in der zentralen Notaufnahme in der Medius KLINIK Nürtingen durchgeführt. Zu den Einschlusskriterien der Patienten gehörte: Alter über 18 Jahre, einem vom behandelnden Arzt bestehenden Verdacht auf Infektion sowie die gleichzeitige Abnahme von aeroben und anaeroben Blutkulturen und einer NGS-Blutprobe bei der ersten ärztlichen Begutachtung. Des Weiteren wurden infektionstypische Laborparameter sowie Vorerkrankungen analysiert.

Wir verglichen die Rate von positiven und negativen NGS-Ergebnissen mit den entsprechenden BK. Die gefundenen Erreger aus NGS und BK wurden verglichen. Ein Expertenteam evaluierte die NGS-Befunde retrospektiv hinsichtlich Relevanz und Änderung der anti-infektiven Therapie (Eskalation, Deeskalation, Beenden der anti-infektiven Therapie).

Ergebnis

Von insgesamt 196 Patienten konnten 170 Patienten retrospektiv analysiert werden. Es wurden Gruppen mit NGS-positiven und NGS-negativen Befunden verglichen.

Beide Gruppen unterschieden sich nicht signifikant bezüglich demographischer Daten, Vorerkrankungen, Infektionsparametern, Krankenhausverweildauer, und Krankenhausletalität. Signifikant mehr Patienten mit NGS-positiven Befunden wurden auf die Intensivstation aufgenommen. In 83 Fällen (48,8 %) wurde mindestens ein Erreger mittels NGS nachgewiesen, verglichen mit nur 28 positiven Blutkulturen (16,5 %). Die Sensitivität der NGS-basierten Diagnostik betrug 71,4 % (95 % CI (54,6 – 88.1 %)), der negative Vorhersagewert betrug 90,8 % (95 % CI (84,7 – 96,8 %)). Die AUC der ROC-Analyse betrug 63,5 % (95 % CI 54,1 – 73,0 %)).

Es wurden signifikant mehr Erreger mittels NGS gefunden (188 vs. 30). Ein interdisziplinäres Expertenteam evaluierte alle Patienten. Bei 50 % der NGS-positiven Fälle wäre eine Änderung der Therapie angezeigt gewesen 42 von 83), davon Deeskalation (24), Eskalation (7), Beendigung (11). In 19 von 87 NGS-negativen Fälle hätte die anti-infektive Therapie beendet werden können.

Schlussfolgerung

Die eine next-Generation Sequencing basierte Diagnostik (NGS) zeigte beim Nachweis von Pathogenen eine höhere Sensitivität im Vergleich zu klassischen Blutkulturen (BK). Mittels NGS wurden deutlich mehr Erreger detektiert. Die Adaptation der anti-infektiven Therapie war in der Hälfte der NGS positiven Patienten und in 20 % der negativen Fälle möglich.

EP / 13 / 11

Analyse der Lebensqualität und Sterblichkeit ein Jahr nach schwerer Sepsis bei Patienten mit und ohne COVID-19 –Zwischenanalyse aus der prospektiven Registerstudie des Comprehensive Sepsis Center Dresden – Kreischa

Lars Heubner[1], Felix Niebhagen[1], Anna Kirsch[1], Ulf Bodechtel[2], Jan Mehrholz[3], Mario Menk[1], Peter Spieth[1], Thea Koch[1]

[1]Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Dresden, Deutschland, [2]KLINIK BAVARIA Kreischa, Abteilung für fachübergreifende Intensivmedizin und Weaning, Kreischa, Deutschland, [3]KLINIK BAVARIA Kreischa, Wissenschaftliches Institut, Private Europäische Medizinische Akademie der Klinik Bavaria in Kreischa, Kreischa, Deutschland

Fragestellung

Das Krankheitsbild der Sepsis ist bei intensivmedizinischer Behandlungsbedürftigkeit durch eine hohe 30-Tage-Sterblichkeit von 20 – 50 % gekennzeichnet. Über das Langzeitüberleben und insbesondere die Lebensqualität nach erfolgreicher Akutbehandlung liegen jedoch nur wenige Daten vor. Das Comprehensive Sepsis Center Dresden-Kreischa führt hierzu eine prospektive Registerstudie durch, um das Überleben und das funktionelle Outcome nach 3, 6, 12, 24 und 36 Monaten zu untersuchen.

Eine erste Zwischenauswertung ergab, dass insbesondere Patient*innen mit einer COVID-19 assoziierten Sepsis eine höhere 30-Tages Sterblichkeit aufwiesen. Daher erfolgte in einer weiteren Zwischenanalyse die Untersuchung der 1-Jahresdaten im Vergleich beim Vorliegen mit/ohne COVID-19.

Methodik

Diese Beobachtungsstudie wurde am Universitätsklinikum Dresden durchgeführt und ist eine retrospektive Analyse der laufenden, prospektiven Comprehensive Sepsis-Center Study Dresden-Kreischa (CSC).

Die Daten wurden im Rahmen des CSC-Registers von März 2020 bis Mai 2023 erhoben, die Daten der COVID-19-Patienten wurden im gleichen Zeitraum im Rahmen des lokalen ARDS/COVID-19-Registers erhoben. Alle Patienten wurden gemäß der Sepsis-3-Definition klassifiziert. Die gesundheitsbezogene Lebensqualität wurde mit dem EQ-5D-3L-Index (European Quality of Life 5 Dimension 3 Level Version) nach einem Jahr gemessen.

Ergebnis

Insgesamt wurden 676 Patienten (372 mit Sepsis und 304 mit Sepsis und COVID-19) eingeschlossen. In der Nachbeobachtung war die Inzidenz von Dialyse und mechanischer Beatmung generell gering und unterschied sich nicht signifikant zwischen den beiden Gruppen (Dialyse: 5 vs. 2 Fälle, p=0,412; mechanische Beatmung: 2 vs. 0 Fälle, p=0,211).

Die gesundheitsbezogene Lebensqualität, war bei septischen COVID-19-Patienten nach einem Jahr signifikant niedriger (Sepsis: 0,79 Punkte (95 % KI 0,69 – 0,99) vs. Sepsis mit COVID-19: 0,56 Punkte (95 % KI 0,16 – 0,79; p < 0,0001). Die Langzeitbeobachtung ein Jahr nach der Aufnahme auf die Intensivstation zeigte eine signifikant höhere Sterblichkeit bei COVID-19-Patienten mit Sepsis (75,1 % vs. 42,1 %; OR 4,2 (95 % KI 2,898 – 5,982; p<0,0001)).

Schlussfolgerung

Die Lebensqualität und das Überleben nach 1-Jahr sind bei kritisch kranken Sepsispatient*innen mit gleichzeitiger COVID-19-Erkrankung erheblich beeinträchtigt. Weitere Analysen sind erforderlich, um Risiken und Chancen für die langfristigen Ergebnisse in dieser Patientengruppe zu ermitteln.

EP / 13 / 12

Untersuchung zum Einfluss einer parenteralen Glukosezufuhr auf Marker der Autophagie von PatientInnen mit Sepsis und septischem Schock

Maxim Sokirjanski[1], Florian Tran[2,3], David Radke[1], Amke Caliebe[4], Gunnar Elke[1], Matthias Lindner[1]

[1]Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Kiel, Deutschland, [2]Institut für klinische Molekularbiologie, Christian-Albrechts-Universität Kiel, Kiel, Deutschland, [3]Klinik für Innere Medizin I, Universitätklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Kiel, [4]Institut für Medizinische Informatik und Statistik, Christian-Albrechts-Universität Kiel, Kiel, Deutschland

Fragestellung

Übermäßige Makronährstoffzufuhr in der Frühphase der Sepsis kann zu einem Überschreiten der metabolischen Kapazität führen. Dabei könnten Autophagieprozesse als eine der essenziellen Reaktionen auf inflammationsbedingte mitochondriale und zelluläre Schädigungen supprimiert werden. Gestörte Autophagieprozesse können Organdysfunktionen verstärken und eine Immunsuppression bewirken.

Der Einfluss der Glukosezufuhr auf Marker der Autophagie (Sequestosom 1 [SQSTM1, p62]) von PatientInnen mit Sepsis und septischem Schock ist jedoch noch unklar und wurde in dieser Studie untersucht.

Methodik

Es wurde eine prospektive, monozentrische, longitudinale Kohortenstudie auf drei Intensivstationen eines Maximalversorgers durchgeführt (Aktenzeichen Ethikkommission: D489/16). Einschlusskriterien waren Alter ≥ 18 Jahre, Diagnose von Sepsis oder septischem Schock gemäß der Sepsis-3-Definition und informierte schriftliche Einwilligung. Ausschlusskriterien waren Kontraindikationen für eine enterale Ernährungstherapie, Immunsuppressiva, schwere Lebererkrankungen, akute Pankreatitis, Schwangerschaft und Stillen, sowie Therapielimitierungen.

Teilnehmende PatientInnen erhielten täglich nach einer vierstündigen Fastenperiode eine parenterale Glukosezufuhr mit einer Dosis von 5 mg/kg KG/Minute über eine Stunde. Im Zelllysat mononukleärer Zellen des peripheren Blutes wurden mittels Sandwich-ELISA die relativen p62-Level vor Beginn (Baseline) und eine Stunde nach Beendigung der Glukosezufuhr an Tag 1, Tag 3, Tag 5 und Tag 10 bestimmt.

Die relativen p62-Werte wurden logarithmiert. In einem gemischten Modell wurden einzelne PatientInnen als „random effect“, und p62-Werte und SOFA-Score an Baseline, α-Diversität des intestinalen Mikrobioms, Tag der Messung sowie Zeitpunkt der Messung am Studientag (vor vs. nach Glukosezufuhr) als „fixed effect“ modelliert.

Ergebnis

Es wurden 31 PatientInnen eingeschlossen und analysiert. Es fand sich kein Einfluss der Glukosezufuhr auf die p62-Werte im gemischten Modell (p=0,244). Die p62-Verläufe waren interindividuell signifikant unterschiedlich (p=0,0037) und betrugen an Tag 1 1,098 (Standardabweichung [SD] ± 2,425), an Tag 3 1.060 (SD ± 1,557), an Tag 5 1,173 (SD ± 1,940) und an Tag 10 1,403 (SD ± 1,780). Die Baseline p62-Werte waren zwischen Tag 1 und Tag 10 signifikant unterschiedlich (p=0,032), zwischen den übrigen Tagen fanden sich jedoch keine signifikanten Unterschiede (p=0,126).

Schlussfolgerung

PatientInnen mit Sepsis und septischem Schock zeigen eine hohe interindividuelle Variabilität der p62-Werte nach einer vierstündigen Fastenperiode. In der Spätphase der Sepsis weist der p62-Verlauf auf eine Abnahme von Autophagieprozessen hin. Eine supprimierende Wirkung der parenteralen Glukosezufuhr auf die Autophagie mit 5 mg/kg KG/Minute ist jedoch nicht nachweisbar.

EP / 13 / 13

The international, prospective COSMOS Registry on the use of CytoSorb® in critically ill patients: Baseline characteristics and indications of first 72 patients

Andreas Kribben[1], Frank Martin Brunkhorst[2], Gabriella Bottari[3], Jorge Hidalgo[4], Fabio Silvio Taccone[5], Jean-Louis Teboul[6], Dana Tomescu[7], Teresa Klaus[8], Jörg Scheier[8], Efthymios Deliargyris[9], Ricard Ferrer[10]

[1]Klinik für Nephrologie, Universität Duisburg-Essen, Universitätsklinikum Essen, Essen, Germany, Essen, Deutschland, [2]Integriertes Forschungs- und Behandlungszentrum (IFB) Sepsis und Sepsisfolgen, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland, [3]Pediatric Intensive Care Unit, Children Hospital Bambino Gesù, IRCCS, Rom, Italien, [4]General Intensive Care Unit and COVID-19 Unit, Belize Healthcare Partners, Belize City, Belize, [5]Department of Intensive Care, Hôpital Universitaire de Bruxelles (HUB), Université Libre de Bruxelles (ULB), Brüssel, Belgien, [6]Therapeutics and Critical Care Medicine, Medical ICU, Bicetre Hospital, Paris-Saclay University, Paris, Frankreich, [7]Department of Anesthesiology and Critical Care, "Carol Davila" University of Medicine and Pharmacy; Fundeni Clinical Institute, Department of Anesthesiology and Critical Care III, Bukarest, Rumänien, [8]CytoSorbents Europe GmbH, Berlin, Deutschland, [9]CytoSorbents Corporation and CytoSorbents Medical Inc., New Jersey, Vereinigte Staaten, [10]Intensive Care Department, Vall d'Hebron University Hospital, Shock, Organ Dysfunction and Resuscitation Research Group (SODIR), Barcelona, Spanien

Background

The International COSMOS (**C**yt**OS**orb® Treat**M**ent **O**f Critically Ill Patient**S**) Registry is designed to capture utilization patterns and clinical outcomes associated with the use of the CytoSorb® hemoadsorption device in real-world critical care practice.

Methods

The International COSMOS Registry began enrollment in July 2022 with prospective data collection from consecutive critically ill patients, including children, who are treated with CytoSorb as part of the institutional standard of care at participating sites. High fidelity data are collected at baseline before CytoSorb initiation, during and 24 hours after CytoSorb®, at Intensive Care Unit (ICU) and hospital discharge and on day 90 (+20) for final follow-up.

Key outcomes include changes in inflammatory biomarkers, vasopressor requirements, fluid balance, organ function, duration of organ support therapies, length of stay in the ICU and hospital, as well as ICU, in-hospital, and 90-day mortality. Safety will be assessed by the collection of adverse events for the duration for the study.

Results

As of 31st of July 2023 72 patients (mean age 57.1 ± 16.7, 29.2 % females) have been enrolled in Spain and Germany with sites in Italy, Poland and Portugal expected to also be active later this year. Baseline median Charlson comorbidity score for the overall cohort was 4 [IQR: 2–5]. CytoSorb® Therapy was applied in various critical care indications (Figure 1), and integration of the device was performed into three different types of extracorporeal circuits (Figure 2).

Treatment for sepsis was the most common indication (64 % of all patients) with mean baseline SOFA score of 12.8 ± 2.87 and baseline APACHE II score of 24.4 ± 11.6 in these patients. Circuits for CytoSorb integration in sepsis patients included CRRT (65.2 %), ECMO (17.4 %) and stand-alone hemoperfusion (17.4 %).

Conclusion

The International COSMOS Registry is actively enrolling and is expected to contribute critical information on the utilization patterns and outcomes associated with CytoSorb use in real world critical care practice.

Trial registration

COSMOS Registry was registered on ClinicalTrials.gov with the registration number NCT05146336 on December 6, 2021.

Initial ethics approval number: PR(AG)86/2022 COMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN CON MEDICAMENTOS Y COMISIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL UNIVERSITARI VALL D'HEBRON

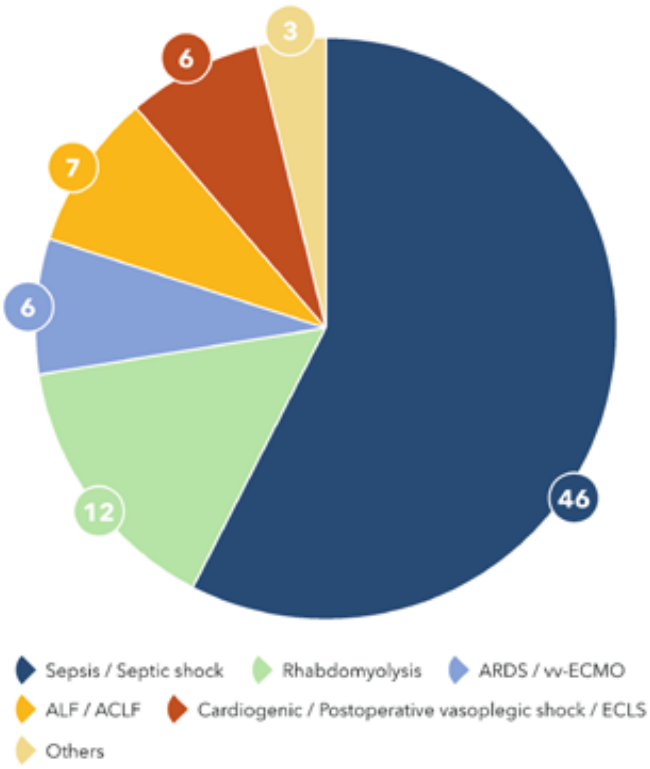


Figure 1. Number* and type of indications for CytoSorb® Therapy (*, multiple indications may apply for certain patients)

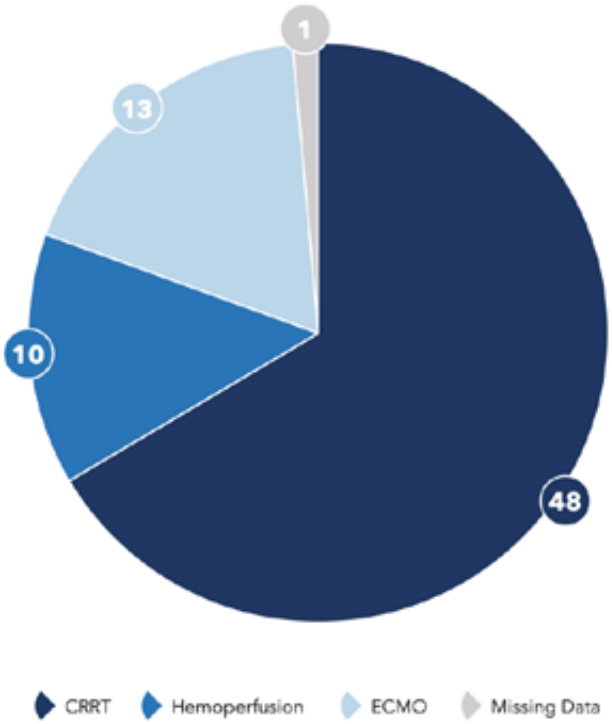


Figure 2. Number and type of platforms for integration of CytoSorb®

EP / 13 / 14

Zellfreie DNA: ein wegweisender prognostischer Biomarker bei Intensivpatienten mit COVID-19, aber kein Vorteil für Sepsis-Patienten.

Katharina Hoeter[1], Elmo Neuberger[2], Vanessa Jochum[1], Manuel Herbst[3], Maria Bergmann[1], Michael Schäfer[1], Perikles Simon[2], Marc Bodenstein[1]

[1]Klinik für Anästhesiologie, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland, [2]Sportmedizin Mainz, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland, [3]IMBEI Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland

Fragestellung

Zellschädigung und dysregulierte Hyperinflammation sind Bestandteil des Pathomechanismus der Sepsis und wurden bei COVID-19-Patienten nachgewiesen. Zellfreie DNA (cfDNA) wird dabei freigesetzt und hypothetisch als Teil des Pathomechanismus verstanden.

Ziel dieser Studie war es, Plasma-cfDNA-Konzentration bei Intensivpatienten mit COVID-19 und Sepsis zu vergleichen. Die cfDNA-Konzentrationen wurden mit Parametern des Heilungsverlaufs wie der Mortalität und Komplikationen während der intensivmedizinischen Therapie verglichen. Ein weiterer Vergleich betrachtet den Verlauf der cfDNA-Konzentrationen und etablierter Entzündungsparameter.

Methodik

27 Intensivpatienten mit COVID-19 und 37 Patienten mit Sepsis wurden in die Studie eingeschlossen. Zu vier Zeitpunkten wurden Blutplasmaproben entnommen und mittels quantitativer Polymerase-Kettenreaktion (qPCR) auf cfDNA analysiert. Parallel wurden Verlaufsparameter wie der Sequential Organ Failure Assessment (SOFA)-Score und laborchemische Messwerte erfasst.

Der dynamische cfDNA-Verlauf wurde mittels Varianzanalyse (ANOVA) zwischen den Gruppen verglichen. Um den Zusammenhang zwischen cfDNA und Mortalität zu untersuchen, wurden COX-Regressionsanalysen durchgeführt.

Die Korrelationen zwischen cfDNA-Werten und Infektionsparametern wurden mittels Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman analysiert. Korrelationen mit Komplikationen während der Intensivtherapie wurden ebenfalls mit Spearman Rangkorrelationskoeffizient, sowie Mann Whitney U-Test untersucht.

Ergebnis

Die cfDNA-Werte (Abbildung 1) waren bei COVID-19-Patienten signifikant höher als bei den Sepsis-Patienten (p=0,001) und nahmen in beiden Gruppen über die vier Messzeitpunkte signifikant ab (p=0,007).

Bei COVID-19 waren die cfDNA-Werte in der Gruppe der Verstorbenen bereits bei Aufnahme auf die Intensivstation signifikant erhöht und zeigten einen ansteigenden Trend. Die 30-Tage- (p=0,004) und 180-Tage-Mortalität (p=0,002) korrelierte signifikant mit den cfDNA-Werten bei Aufnahme. In der Sepsis-Gruppe wurde dieser Effekt nicht beobachtet. Korrelationen mit Komplikationen sind in Tabelle 1 dargestellt.

In beiden Studiengruppen korrelierten die cfDNA-Werte mit etablierten Infektionsparametern wie CRP und PCT sowie mit Zelltodmarkern wie LDH und Laktat.

Schlussfolgerung

Diese Studie zeigt, dass die cfDNA ein wegweisender prognostischer Biomarker für die Mortalität und komplikativen Verlauf bei COVID-19-Patienten ist. Dies trifft nicht für die Sepsis zu. Etablierte Entzündungsparameter korrelieren sowohl bei COVID-19- als auch bei Sepsis-Patienten mit der cfDNA. Ob cfDNA ein wesentlicher Teil der Pathophysiologie des Hyperinflammationssyndroms ist und damit einen potenziellen Ansatz für Therapiekonzepte bietet, muss in weiteren Studien untersucht werden.

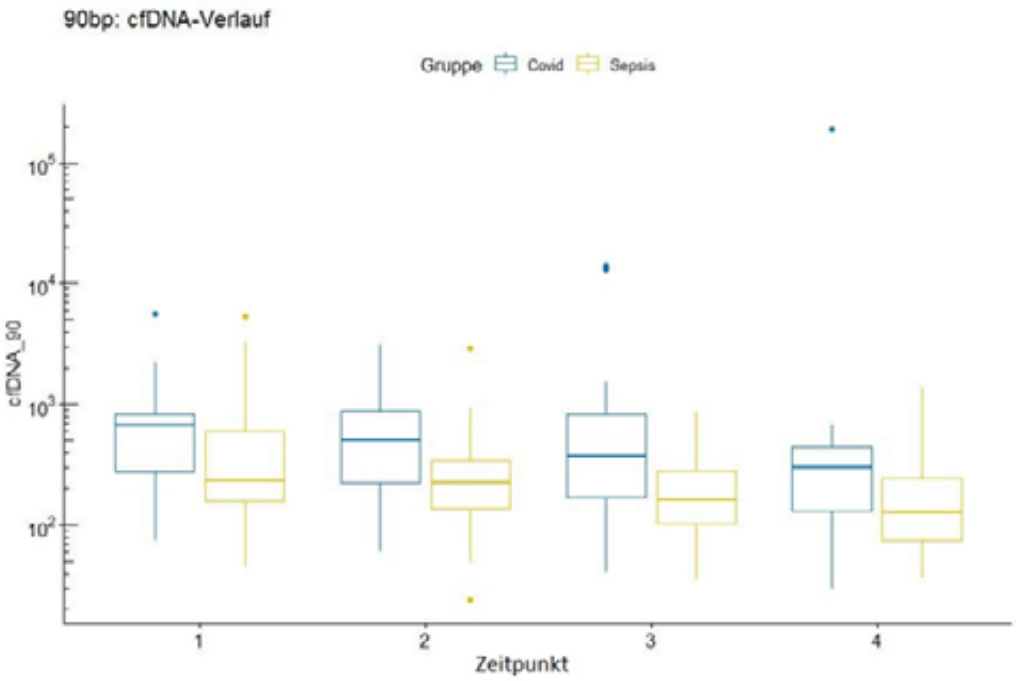


Abbildung 1

Korrelation der 90 BP cfDNA mit Komplikationen während der Intensivtherapie für COVID-19 und Sepsis-Patienten

cfDNA (90 BP)	COVID-19			Sepsis		
Variable	Nein (n) mw ± SD	Ja (n) mw ± SD)	*p*-Wert	Nein (n, mw ± SD)	Ja (n, mw ± SD)	*p*-Wert
ARDS	(14) 387 ± 259	(13) 1344 ± 1376	<0.001*	(31) 647 ± 1074	(n=6) 604 ± 1071	0.39
Delir	(23) 944 ± 1131	(4) 298 ± 252	0.03*	(22) 731 ± 1195	(15) 508 ± 842	0.23
ECMO	(20) 769 ± 1225	(7) 1073 ± 353	0.006*	(36) 581 ± 1009	(1) 2790 ± NA	NA
AKI mit NET	(16) 501 ± 359	(11) 1353 ± 1519	0.02*	(24) 567 ± 1066	(13) 775 ± 1075	0.7

BP Basenpaare, *CI* Confidence Interval, *n* Anzahl, *mw* Mittelwert, *SD* Standardabweichung* $p < 0.05$

Tabelle 1

EP / 13 / 15

Stellenwert von Galactomannan in der BAL zur Diagnose einer invasiven pulmonalen Aspergillose bei kritisch kranken Intensivpatienten

Simon Dubler[1,2], Michael Etringer[2], Thorsten Brenner[1], Christoph Lichtenstern[2], Stefan Zimmermann[3], Paul Schnitzler[4], Bettina Budeus[5], Fabian Rengier[6], Paulina Kalinowska[7], Yuan Lih Hoo[2], Markus A. Weigand[1]

[1]Universitätsklinikum Essen, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Essen, Deutschland, [2]Universitätsklinik Heidelberg, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Heidelberg, Deutschland, [3]Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Infektiologie, Abteilung medizinische Mikrobiologie und Hygiene, Division Bakteriologie, Heidelberg, Deutschland, [4]Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Infektiologie, Abteilung Virologie, Heidelberg, Deutschland, [5]Universität Duisburg-Essen, Institut für Zellbiologie (Krebsforschung), Essen, Deutschland, [6]Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für diagnostische und interventionelle Radiologie, Heidelberg, Deutschland, [7]Universitätsklinikum Stockholm, Anesthesiology and intensive care, Stockholm, Schweden

Fragestellung

Hypothese: Der Nachweis von Aspergillus-Antigen (Galaktomannan; GM) in der broncho-alveolären Lavage (BAL) ist häufig Folge von Aspirationen, anstatt von invasiv pulmonalen Aspergillosen (IPA).

Methodik

Insgesamt 160 intensivpflichtige chirurgische Patienten mit positivem (>1,0) GM in der BAL wurden retrospektiv untersucht. Die Einteilung der Patienten, ob eine mutmaßliche invasive pulmonale Aspergillose (putative IPA, kurz pIPA) oder eine Kolonisation (non-pIPA) vorlag, erfolgte nach den AspICU Kriterien.

Eine Aspiration wurde klassifiziert als (1.) „sicher aspiriert“ (Dokumentation über Erbrechen vor und während Intubation, sowie nach bronchoskopischem Nachweis von Mageninhalt nach vermuteter Aspiration) oder (2.) „wahrscheinlich aspiriert“ (Zusammenschau aus bronchoskopischen Befunden, bildgebenden Untersuchungen und dem Vorliegen bestimmter Risikofaktoren für Aspiration).

Ergebnis

Insgesamt 91 / 160 (56.9 %) Patienten wurden als Non-IPA (Kolonisiert) klassifiziert, während bei 30/160 (18.8 %) Patienten eine „putative IPA = pIPA“ diagnostiziert wurde. Bei insgesamt 39/160 (24.4 %) Patienten lag entweder eine sichere oder wahrscheinliche Aspiration vor.

Die Gruppe der Patienten mit einer Aspiration war im Vergleich zu den pIPA-Patienten älter (72 versus 61 Jahre im median, p=0.007), wies aber eine insgesamt geringere Erkrankungsschwere auf. So mussten pIPA-Patienten häufiger dialysiert werden (40.0 % versus 7.7 %, p=0.001), waren häufiger Z.n. Organtransplantation (63 % versus 0 %, p<0.001), erhielten öfter Kortikosteroide (97 % versus 21 %, p<0.001) oder eine medikamentöse Immunsuppression (97 % versus 26 %, p<0.001). Zudem war bei den bei pIPA-Patienten der Sequential Organ Failure Assessement Score (SOFA)-Score bei ICU-Aufnahme und beim ersten Nachweis von GM höher als bei den Asp-Patienten (11 versus 7, bzw. 13 versus 11, p=0.006 und p=0.017).

Im Vergleich zu Patienten mit einer Aspiration wiesen pIPA-Patienten zudem nicht nur höhere GM-Maximalwerte in der BAL (5.84 versus 2.66, p<0.001), sondern auch höhere Werte beim ersten GM-Nachweis in der BAL (4.5 versus 1.98, p=0.003) auf. Der kulturelle Nachweis von *Aspergillus fumigatus* (*A. fumigatus*) gelang in 47 % der pIPA-Patienten, aber nur in 2.6 % der Asp-Patienten (p=<0.001). Ein fehlender kultureller Nachweis (OR 19.22, p=0.048) und eine fehlende Kortikosteroidtherapie (OR 97.40, p=<0.001) schließen eine IPA, trotz positivem GM-Nachweis, bei intensivpflichtigen chirurgischen Patienten, fast sicher aus.

Schlussfolgerung

Der alleinige Nachweis von GM in der BAL kann bei intensivpflichtigen chirurgischen Patienten auf eine Aspiration hinweisen, während es für die Diagnosestellung einer pIPA eines kulturellen Nachweises von *A. fumigatus* bedarf oder eine Therapie mit Kortikosteroiden vorbestanden haben muss.

Autorenindex

(Fett = präsentierender Autor)

A

Ackermann, Benjamin 122, 157
Adamzik, Michael 10, 233, 296
Adler, Christoph 114
Adler, Jörn 264
Aeschimann-Huhn, Rahel 150, 166, 170
Aeydemi, Kamaldeen 93
AKTIN Research Group 128
AlHaj Omar, Omar 84, **87, 90,** 102, 127
Althaus, Simon 135
Andermatt, Rea 58
Angeli, Rico 38
Apfelbacher, Christian 51
Arbous, Sesmu 223
Armbruster, Werner 264
Assion, Yannick 195
Aubin, Hug 285
Aulenkamp, Jana 231
Azibani, Feriel 14

B

Baalmann, Markus 9
Babel, Nina 233
Bakker, Jan 31
Bald, Annika 272
Balzer, Felix 199, 259
Bartenschlager, Christina **139, 267**
Bartha, Stefanie 140
Barth, Eberhard 221
Bauer, Carsten 203
Bauer, Michael 104
Bauernfeind, Lydia 25, **148,** 169
Bauernfeind, Ulrich **169**
Baumann, Jürgen 301
Bax, Sönke 254
Bayeff-Filloff, Michael 142
Becher, Tobias 16
Becker, André 203
Beckers, Christian 294
Becker, Simon **12**
Beeker, Thorben 294
Beer, Angelina **159,** 256
Behrens, Georg 179
Behrens, Steffen 44
Bemtgen, Xavier **68,** 193
Bender, Andreas 181
Bender, Michael **98**
Benning, Louise 282
Bergmann, Lars 233
Bergmann, Maria 312
Beske, Florian 156
Bethke, Nicole 186
Beyer-Westendorf, Jan 106
Biedritzky, Anna **7**
Biehler, Elena 184, 201, **205**
Biehler, Jonas 191
Bieler, Dan 140
Bienzeisler, Jonas **254**
Biever, Paul 219
Bihlmaier, Karl 203
Biljana, Joves 201
Birnbaum, Babett 40, 161
Blaschke, Sabine 116, 227
Blobner, Manfred 129
Blum, Bernhard 97
Blum, Corinna 93
Bockholt, Rebecca **191**
Bode, Christian 58, 233, 302
Bodechtel, Ulf **298,** 306
Bodenstein, Marc 203, 312
Boeken, Udo 285
Boergmann, Willy 219
Böger, Corinna Regina **229**
Bolanaki, Myrta 104
Böll, Boris 22, 195, 197
Borgstedt, Laura **129**

Bornitz, Florian ... 218
Boss, Kristina ... 283
Bottari, Gabriella ... 310
Böttger, Charlotte ... **285**
Böttiger, Bernd W. ... 53, 280
Boutin, Sebastien ... 295
Bracht, Hendrik ... 31
Brammen, Dominik ... 254
Brand, Korbinian ... 302
Braune, Stephan ... 203
Braun, Matthias ... 166
Braun, Paula ... **225**
Braun, Sophie ... 295
Braun, Sophie-Charlotte ... 243
Braun, Tobias ... 99, 102
Brei, Marie ... 191
Brenner, Sebastian ... 122, 157, 159, 256
Brenner, Thorsten ... 203, 209, 314
Brettner, Florian ... 203
Breuer, Thomas ... 88
Briegel, Janika ... 18
Briese, Selina ... 214
Brinkmann, Alexander ... 35
Britsch, Simone ... 183, 184
Brod, Torben ... 229
Brucklacher, Thomas ... 125
Bruening, Christiane ... 274
Brunkhorst, Frank Martin ... 310
Brunner, Jens ... 139, 267
Brunner, Stefanie ... 280
Bruns, Christiane J. ... 280
Budeus, Bettina ... 314
Buhlmann, Alix ... **58**
Bunge, Claudia ... 80
Bünger, Victoria ... **199**
Buntemeyer, Olaf ... 201
Burisch, Christian ... 31
Burst, Volker ... 114
Busch, Hans-Jörg ... 77, 133
Busch, Simone ... 301
Buyukli, Alyona ... 272

C

Caliebe, Amke ... 70, 268, 308
Calov, Stefanie ... 203
Cardona, Francesco ... 122, 157
Carnarius, Sebastian ... 142, 257
Castellanos, Ixchel ... 203
Chai, Yusen ... 173
Christian, Lea ... **264**
Cinà, Giovanni ... 223
Claudi, Christian ... 84, 90, **127**
Conrad, David ... 264
Conrad, Sophie ... 235
Corzillius, Michael ... 70
Cossmann, Anne ... **179**
Czorlich, Patrick ... 83

D

Dahlmann, Philipp ... 25
Daniels, Rikus ... 63
Dannecker, Andreas ... **243**
Danziger,Guy ... 203
Dardane, Rania ... 44
Dasdelen, Süha ... 44
Daum, Nils ... **272**
Daur, Elke ... 150, 166, 170
David, Matthias ... 277
David, Sascha ... 58, 292, 302
Day, Andrew ... 181
de Bruin, Daan ... 223
de Hond, Anne ... 223
Deicke, Martin ... 60, 110, 119, 145
Deininger, Matthias ... **88**
Deliargyris, Efthymios ... 310
Deslandes, Marvin ... **110**
Deutschbein, Johannes ... 20, 28
Dietrich, Maximilian ... 225, 237, 238, 243, 246
Dietrich, Michael ... 116
Dimitriadis, Konstantinos ... 91, 97, 241
Disqué, Claudia ... 300
Donath, Carolin ... 40, 161
Dopfer-Jablonka,Alexandra ... 179
Döppner, Thorsten R. ... 87

Dorau, Wolfgang ... 135
Dormann, Harald ... 116
Drewniok, Nils ... 272
Drinhaus, Hendrik ... 280
Dröge, Patrik ... 140
Drynda, Susanne ... 128, 254
Dubler, Simon ... 209, **314**
Dürschmied, Daniel ... 183
Dusse, Fabian ... 280
Dussmann, Philipp ... 112, 146

E

Eckardt, Kai-Uwe ... 186
Eckhoff, Jennifer ... 280
Edel, Andreas ... 259
Effinger, David ... **10**
Ehlers, Christine ... 292
Ehrentraut, Stefan ... 203, 233
Ehrentreich, Saskia ... **128**
Eichenauer, Dennis ... 195
Eichinger, Michael ... 62, **66**
Eichlseder, Michael ... **62**
Eichlsederm, Michael ... 66
Eickhoff, Christian ... **70**
Eienbröker, Larissa ... **33**
Eimer, Christine ... 16, 70, 137
Eisenacher, Martin ... 233
Elbers, Paul ... 223
Elke, Gunnar ... 181, 268, 308
Ellerkmann, Richard ... 203
Eller, Philipp ... 85
Ellger, Björn ... 203, 233
Ellter, Kathrin ... 85
Elsner, Susanne ... 301
Endres, Katharina ... **39**, 277
Enghard, Philipp ... 186
Erdur, Laurence ... 46
Erlebach, Rolf ... 58
Ernst, Jutta ... 37
Ertmer, Christian ... 233
Eslauer, Elina ... 38
Espeter, Florian ... 203
Esslinger, Katrin ... 116
Etringer, Michael ... 314
Ewert, Ralf ... 218

F

Fähndrich, Mareike ... 186
Fandler-Höfler, Simon ... 85
Fehrle, Christof ... 135
Feilhauer, Joschka ... 125
Feil, Katharina ... **93**
Ferrer, Ricard ... 310
Fest, Jan ... 277
Feth, Maximilian ... **137**
Fetz, Katharina ... **140, 144**
Fichtner, Falk ... 203
Fiedler, Jörn ... 210
Fiedler, Kai ... 155, 156
Fiedler, Mascha ... 212, 282
Findeisen, Michael ... 203
Fischer, Daniel ... 60
Fischer, Kai ... 163
Fischer, Marlene ... 83, 216
Fischer-Rosinský, Antje ... 33, 131
Fleischhauer, Thomas ... 184, 201, 205
Fliegenschmidt, Janis ... **80**
Flinspach, Armin Niklas ... **72**
Fluhr, Herbert ... 225
Fornasa, Mattia ... 223
Forstner, Johanna ... 205
Forstreuter, Anika ... 216
Francis, Roland C.E. ... 262
Frank, Mark ... 124
Frank, Nadine ... 294
Frerk, Timm ... 184
Frey, Ulrich ... 233
Fricke, Jonas ... 237
Fricke, Sophia ... 173
Friebus-Kardash, Justa ... **283**
Friedrichson, Benjamin ... **59**, 177
Friedrich, Stefan ... 288
Fritzenwanger, Michael ... 74, **274**
Fröhlich, Jonathan ... 173
Früchtenicht, Jonas ... 44
Fuchs, Hans ... 280

Fuhr, Anika ... 7
Funk, Sarah ... **75**

G

Gabriel, David ... 282
Gaertner, Matthias ... 203
Gallob, Florian ... 62
Gama de Abreu, Marcelo ... 3, 173
Gamer, Ann-Kathrin ... **163**
Gamper-Tsigaras, Jutta ... 7
Ganesh, Sai Ram ... 44
Ganter, Julian ... **125**
Garcia Borrega, Jorge ... 22, 195
Gecks, Thomas ... 274
Geffers, Christine ... 279
Gehrig, Jochen ... 5
Gehri, Leon ... **91**, 241
Gempt, Jens ... 83
Geppert, Johannes ... 12
Gerber, Johannes ... 95
Gerner, Stefan ... 87
Ghiani, Alessandro ... 201, 214
Gierer, Philip ... 124
Gilles, Lukas ... **238**, 246
Girrbach, Felix ... 38
Glaser, Patricia ... 203
Gminder, Angelika ... 70
Gnirke, André ... 70
Gondert, Markus ... 95
Görlich, Dennis ... 252
Göth, Daniel ... 282
Graalmann, Theresa ... 292
Grannemann, Julia ... **121**
Grans-Siebel, Judit ... 197
Grau, Anna ... 203
Graw, Jan ... 199
Grensemann, Jörn ... 83
Grieger, Milena ... 267
Grimaldi, Gina ... 140
Grobe, Thomas ... 184
Groene, Julie ... 203
Grübl, Tobias ... 137
Grumaz, Silke ... 300
Gruneberg, Daniel ... 225, 237, 238, 243, 246
Grünewaldt, Achim ... **175**
Grunow, Julius ... 259, 272
Güldner, Andreas ... 106, 207
Gündel, Harald ... 51
Günster, Christian ... 140

H

Haake, Nils ... 203
Haap, Michael ... 93
Haase, Karin Johanna ... 277
Häberl, Helene ... 93
Haberl, Helge ... 233
Hackl, Gerald ... 85
Hackl, Matthias Johannes ... 114
Hädrich, Kevin ... **95**
Haferkorn, Kristin ... 98
Häger, Lukas ... **117**
Hähnle, Karla ... **227**
Hallmann, Barbara ... 62
Hammersen, Jakob ... 74
Hamzic, Samra ... **102**
Hanses, Frank ... 33
Hans, Felix ... 33
Happle, Christine ... 179
Harm, Peters ... 186
Hart, Dominique ... **280**
Hartl, Wolfgang ... **181**
Hartmann, Oliver ... 14, 104
Hartnack, Lena ... 114
Haseneder, Rainer ... 203
Häske, David ... **135**
Hatzl, Stefan ... 85
Hauch, Holger ... 163
Heck, Suzette ... 97
Heep, Axel ... 155, 156
Heigwer, Jana ... 5
Heilmann, Claudia ... 140
Heimberg, Ellen ... 117, 122, 157
Heim, Markus ... 203
Heinemann, Niklas ... 135
Heinrich, Sebastian ... 133
Heller, Axel R. ... 38, 139, 267

Heller, Luca ... 181
Helmig, Eva ... 44
Hendrikoff, Leonie ... 44
Henzler, Dietrich ... 233
Herbst, Manuel ... 312
Herbstreit, Frank ... 203, 209
Hermann, Alexander ... 56
Hermann, Markus ... 85
Herpain, Antoine ... 14
Herrmann, Johannes ... **203**
Herth, Felix J. F. ... 184, 201, 205, 214, 218
Hertrich, Anna Carola ... 18
Hettlich, Vincent ... 285
Heubner, Lars ... 106, 191, 207, 298, **306**
Heuschmann, Peter U. ... 203
Heuschneider, Lioba ... 62, 66
Hey, Florian ... 258
Heytens, Heike ... 46
Hidalgo, Jorge ... 310
Hilgarth, Heike ... 39, 277
Hille, Laura ... **42**
Hiller, Benedikt ... 90
Hiller, Maike ... **31**
Hilton, James Anthony ... **259**
Hinkelbein, Jochen ... 60, 110, 252
Hinrichs, Katharina ... **124**
Hinzmann, Dominik ... 129
Hobohm, Lukas ... 188
Hoeter, Katharina ... **312**
Höfer, Christine ... 140
Hofer, Lisa ... 37
Hofer, Stefan ... 225
Hoffmann, Falk ... 156
Hoffmann, Florian ... 122, 157, 258
Hoffmann, Julian ... 18
Hofmaenner, Daniel ... 302
Hofmann, Anna ... 93
Hohloch, Benjamin ... 219
Höhn, Markus ... 264
Hölle, Tobias ... 237
Höll, Mike ... 264
Hoo, Yuan Lih ... 314
Höpfner, Nora ... **268**
Hörmann, Clara ... 183
Horn, Paul ... 292
Hossfeld, Björn ... 137
Höwelhaus, Sarah ... 238, **246**
Howell, Simon ... 270
Hoyer, Annika ... 60, 110, 119
Huber-Lang, Markus ... 221
Hübsch, Martha ... 203
Hug, Martin ... 42
Huhle, Robert ... 3, 173
Hulde, Nikolai ... 80
Hummler, Helmut ... 150, 166, 170
Hunsicker, Alexander ... **262**
Hunsicker, Oliver ... 199
Hupfer, Jacqueline ... 44
Hupf, Julian ... 65
Huscher, Dörte ... 131
Hüser, Christoph ... **114**
Hüsken, Dominik ... 221
Huttner, Hagen B. ... 84, 87, 90, 99, 127

I

Ihbe-Heffinger, Angela ... 39, 277
Inhoff, Tobias ... 116
Ionescu, Daniela ... 270
Ittner, Karl Peter ... **53**

J

Jabbarli, Ramazan ... 82
Jaekel, Carina ... 140
Jahn, Michael ... 283
Jann, Tim ... 116
Jansen, Gerrit ... **60**, 110, **119**, 121, 145, 252
Janssen, Henrike ... 56
Janssen, Simone ... 201
Jarczak, Dominik ... 14, 203, **216**
Jasny, Thomas ... 59
Jenkins, Freya ... 285
Jimenez Urquia, Luis Alonso ... 44
Joannidis, Michael ... 104
Jochum, Vanessa ... 312
Joggerst-Thomalla, Brigitte ... 5
Johanning, Kai ... 121

Jordi Ritz, Eva-Maria ... 122, 157
Jovanovski, Darko ... **221**
Jünemann, Martin B. T. ... 102
Jungbauer, Carsten ... 65
Jung, Philipp ... 122, 157
Junne, Florian ... 51
Jurgan, Ulrich ... 39, 277

K

Kaese, Sven ... 252
Kalenka, Armin ... 212
Kalinowska, Paulina ... 314
Kalmbach, Matthias ... 110
Kaltschmidt, Nikolai ... **120**
Kamer, Nele ... 128
Kamp, Oliver ... 140
Kamuf, Jens ... 79
Karagiannidis, Christian ... 203
Karakas, Mahir ... **14**
Karbach, Susanne ... 188
Karg, Marina ... 116
Kaske, Sigune ... 144
Katzenschlager, Stephan ... 120, 210
Keil, Thomas ... 131
Keller, Karsten ... 188
Kellermann, Anita ... **27**
Keller, Yacin ... 60
Kempa, Axel ... 184, 201
Kern, Thomas ... 277
Khadzhynov, Dmytro ... 186
Kiehntopf, Michael ... 268
Kink, Christiane ... 85
Kirsch, Alexander ... 85
Kirsch, Anna ... 306
Kirschbaum, Julia ... 46
Klaus, Teresa ... 310
Kleefisch, Daniel ... 233
Klemperer, Jonas ... 116
Kliem, Caterina ... 219
Klier, Antonia ... 117
Kliewe, Mara ... 274
Klinghammer, Elias ... 161
Kloka, Jan ... 59, 177
Kluge, Stefan ... 14, 63, 83, 203, 216
Knöppel, Carmen ... 163
Kobiella, André ... 60, 110, 119, 145
Kochanek, Matthias ... 22, 195, 203
Koch, Thea ... 3, 106, 173, 207, 298, 306
Köhler, Philipp ... 197
Köhler, Thomas ... 233
Kolland, Michael ... 85
König, Christina ... 216
König, Franziska ... **166, 170**
König, Victoria ... 18
Konrad, Franziska ... 7
Koos, Björn ... 233, 296
Kopper, Philipp ... 181
Kopp, Sabrina ... **188**
Kosch, Nicolai ... **210**
Kowarik, Michael ... **209**
Kraemer, Sandra ... 294
Kranke, Peter ... 203
Kreth, Simone ... 10
Kretzschmar, Iris ... 135
Kreyer, Stefan ... 203
Kribben, Andreas ... 283, **310**
Krickau, Tobias ... 153
Krieg, Gironimo ... 46
Kroese, Wouter ... 223
Krüger, Anne ... 186
Kubiciel, Michael ... 139
Küchenhoff, Helmut ... 181
Kühn, Christian ... 203
Kummer, Laura ... 56
Kümpel, Konstantin ... **300**
Kunz, Julius Valentin ... **186**
Kurz, Christian Tobias ... 12
Kutkat, Stefanie ... 68

L

Labenbacher, Sebastian ... 62
Lahmer, Tobias ... 203
Lalla, Louisa ... **83**
Landoll, Micha Manuel ... 203
Lang, Denise ... **219**
Lange, Matthias ... 155, 156

Larmann, Jan ... 56
Latka, Eugen ... 60
Lautenschläger, Ingmar ... 16
LeAf Trauma Studiengruppe ... 140
Leberle, Richard ... 55
Lebiedz, Pia ... 75
Lefering, Rolf ... 140, 144
Lehmann, Thomas ... 104
Leitert, Eric ... 191
Leonhardt, Andreas ... 150, 163
Lepper, Johannes-David ... 203
Lepper, Philipp M. ... 203
Lessing, Pascal ... 221
Lichtenberg, Artur ... 285
Lichtenstern, Christoph ... 314
Lichtinghagen, Ralf ... 302
Liebold, Andreas ... 221
Lieftüchter, Victoria ... 258
Limper, Ulrich ... 233
Linder, Sissy ... 60
Lindner, Matthias ... 268, 308
Lindner, Simon ... **183**
Lingg, Charlotte ... 27
Linn, Jennifer ... 95
Litke, Nicola ... 201
Lobo de Sá, Fábia D. ... 104
Löck, Steffen ... 191
López-Agudelo, Víctor ... 268
Lorenzen, Ulf ... 70
Lösche, Hendrik ... 127
Lother, Achim ... 219
Lotz, Christopher ... 203
Lotz, Gösta ... 203
Löwen, Marianne ... **145**
Lubig, Julia ... **153**
Lucas, Benjamin ... 128
Lück, Bettina ... **122**, 157
Lurati Buse, Giovanna ... 270
Lütcke, Björn ... 262
Luther, Natalie ... 44
Lutz, Nina ... 214

M

Magunia, Harry ... 266
Maier, Rolf ... 163
Maier-Stocker, Constantin ... 65
Maier, Sven ... 193
Majeed, Raphael ... 254
Malewicz-Oeck, Nathalie ... **231**
Mand, Nadine ... 40, 150, 161, 163, 166, 170
Marcus, Katrin ... 233
Mariano, Germano ... 288
Markel, Franziska ... 122, **157**
Marko, Britta ... **296**
Marquardt, Thorsten ... 165
Martens-Lobenhoffer, Jens ... 229
Martens, Nora ... 256
Martin, Jan ... 27
Martin, Lukas ... 294
Marx, Gernot ... 88, 294
Masjosthusmann, Katja ... 165, 168
Maskos, Andreas ... 91, 241
Mauermann, Eckhard ... 270
Mavrommati, Styliani ... 170
Mebazaa, Alexandre ... 14
Mehrholz, Jan ... 298, 306
Meis, Jan ... 184
Mengel, Annerose ... 93
Menk, Mario ... 199, 306
Merle, Uta ... 282
Merten, Michaela ... 203
Messerer, David ... 221
Metz, Carlos ... 203
Metz, Christina ... **65**
Metzing, Sabine ... 25
Meybohm, Patrick ... 35, 203
Meyer, Anneke ... 84
Meyer-Frießem, Christine ... 231
Michalski, Dominik ... 286
Michelsen, Per Ole ... 195
Michels, Julia Dorothea ... 184, 201, 205, 214, **218**
Micka, Norman ... 39
Middeke, Catharina ... 80
Middel, Chiara ... 295

Mirakaj, Valbona ... 203
Mironow, Maxim ... 181
Mirus, Martin ... **106**
Mitzlaff, Bernd ... 156
Möckel, Martin ... 20, 28, 33, 104, 116, 131
Mohr, André ... 72
Mohrmann, Chris ... **155**, 156
Mohr, Stefan ... 120
Morath, Christian ... 282
Mörer, Onnen ... 203
Morhart, Patrick ... 153
Morillas Ramos, Gema ... 179
M'pembele, René ... 270
Mucha, Anuschka ... 18
Muellenbach, Ralf ... 203
Müeller, Michael ... 184, 218
Müller, Dolores Thea ... 280
Müller, Jakob ... 63
Müller, Katharina ... 97
Müller, Michael ... 77
Müller, Michael Patrick ... 125
Müller, Sylvia ... 135
Müller, Tamara ... 40, 161
Münch, Philipp ... 261
Münzel, Thomas ... 188
Murray, Jacob ... 56

N

Nachtigall-Schmitt, Tereza ... 225
Naendrup, Jan-Hendrik ... **18**, 22, **195**, **197**
Nagel, Denise ... 268
Natanov, Ruslan ... 203
Nau, Thomas ... 40, 161
Neef, Vanessa ... 72
Neetz, Benjamin ... 184
Nestler, Carolin ... 44
Neuberger, Elmo ... 312
Neubert, Anne ... 140
Neu, Carolina ... **294**
Neugebauer, Sophie ... 268
Neumann, Caroline ... **104**
Neunhoeffer, Felix ... 117
Neurohr, Claus ... 184, 201, **214**
Ngamsri, Kristian ... 7
Nickel, Sophie ... **51**
Niebhagen, Felix ... 306
Niehaus. Ines ... **103**
Niessen, Rolf ... 46
Noe, Christian ... 193
Nordin, Hugo ... 14
Notz, Quirin ... 203
Nouri-Pasovsky, Pauline ... 279
Nowak, Andreas ... 288
Nowak, Hartmuth ... 233
Nurjadi, Dennis ... 212
Nusshag, Christian ... **282**

O

Obitz, Peter ... 277
Obmann, Dirk ... **261**
Oddos, Claire ... 14
Oeck, Sebastian ... 231
Ohnesorge, Henning ... 16
Olbricht, Linus ... 87
Old, Oliver ... 59, 177
Olivieri, Martin ... 122, 157, 258
Omar, Jasmin ... 283
Oppermann, Julian ... 125
Oslislo, Sarah ... **142**, 257
Oswald, Daniel David ... 203, 233
Otto, Ronny ... 128

P

Pablik, Jessica ... 173
Paderewska, Joanna ... 214
Pahler, Stefan ... **55**, 101
Palmowski, Lars ... 233
Palm, Rebecca ... 25
Pape, Thorben ... **292**, **302**
Paschke, Noah ... 203
Paul, Nicolas ... 259
Pawlik, Michael ... 55, 101
Penon, Jann ... 16
Petrick, Paul Leon ... **207**
Petry, Heidi ... 37
Petzoldt, Danny ... **286**

Pezechk, Jessica ... 294
Pfeffer, Phillip ... **56**
Pfeifer, Felix ... 288
Pfeifer, Rüdiger ... 74, 274
Pfeiffer, Daniel ... **258**
Pflaum, Philipp ... 219
Pfuhl, Daniel ... 290
Pichler, Alexander ... 62, 66
Picod, Adrien ... 14
Pigorsch, Mareen ... 186
Plappert, Thomas ... 110
Poller, Nelly ... 155
Popp, Erik ... 120
Pöpping, Jonas ... 12
Posner, Oliver ... **99**
Potratz, Jenny ... 168
Prasse, Antje ... 292
Previtero, Sara ... 44
Prix, Catharina ... **97**
Puetz, Volker ... 95
Putensen, Christian ... 203, 233
Putz, Timon ... 91, 241
Pütz, Volker ... 106

R

Radke, David ... 268, 308
Rahmel, Axel ... 288
Rahmel, Tim ... 10, 233, 296
Raimann, Florian ... 72, **177**, 203
Ratkovic, Luka ... 91
Rattay, Tim ... 93
Redl, Philip ... **249**
Reifarth, Eyleen ... **22**
Reifferscheid, Florian ... 70, 137
Reinhardt, Lars ... 210
Reinhardt, Lisa ... **74**
Reinhold, Thomas ... 20, 28
Reisinger, Alexander ... 85
Reistle, Barbara ... 277
Reither, Achim ... 101
Rembecki, Martin ... 12
Rembold, Vanessa ... 203
Rengier, Fabian ... 314
Renz, Helmut ... 27
Repp, Reinald ... 166
Rester, Christian ... 25, 148
Reuter, Lea ... 258
Reutter, Heiko ... 153
Reyher, Christian ... 203
Rieck, Martin ... 75
Riedlinger, Dorothee ... 20, **28**
Rieg, Siegbert ... 219
Riessen, Reimer ... 93
Rilinger, Jonathan ... 68, 219
Rinneberg, Georg ... **101**
Ritter, Katharina ... **9, 79**
Ritter, Sandra ... **100**
Ritter, Zully ... 116
Ritz, Ulrike ... 9
Röckmann, Vanessa ... **275**
Röder, Daniel ... 203
Roder, Janina ... 40, 161
Rödiger, Maike ... 165
Roedl, Kevin ... **63**, 203, 216
Roggenbuck, Svea ... 84
Rohde, Gernot ... 175
Rohde, Marius ... 166
Röhrig, Rainer ... 254
Rolfes, Caroline ... 203
Römer, Robert ... 74
Rose, Matthias ... 46, 51
Rosenberger, Peter ... 203
Rosenkranz, Alexander ... 85
Rosenow, Felix ... 203
Rosenstiel, Philip ... 268
Rosskopf, Florian ... 137
Rössler, Ines ... 298
Rothmann, Carolin ... 173
Roth, Sebastian ... **270**
Rottmann, Felix ... **193**
Rüchardt, Andreas ... 39, 277
Rückert, Florian ... 112, 146
Rüddel, Hendrik ... **35**
Ruehlicke, Stefan ... 116

Ruf, Alexander ... 125
Ruggeri, Silvia ... 80
Rump, Katharina ... 233

S

Sackarnd, Jan ... 203
Sagoschen, Ingo ... 188
Sakka, Samir ... 300
Salzberger, Bernd ... 53
Salzmann, Verena ... 40, **161**
Samol, Alexander ... 252
Santos, Karine ... 14
Sasse, Michael ... 122, 157
Sauer, Christopher ... **223**
Sauer, Florian ... 77
Saurbier, Bernward ... 77
Schade, Janno ... 203
Schädler, Dirk ... 16
Schadt, Benjamin ... 135
Schäfer, Michael ... 9, 79, 312
Schaller, Stefan ... 129, 259, 272
Scharf, Christina ... 283
Scharffenberg, Martin ... 3, 173
Scharonow, Maximilian ... **108**
Scharonow, Olga ... 108
Scheier, Jörg ... 310
Schellenberg, Mavi ... 218
Schenker, Marisa ... 84
Schenk, Liane ... 20, 28
Schewe, Jens-Christian ... 203
Schiess, Cornel ... **37**
Schiffmann, Lars ... 280
Schirrmeister, Wiebke ... 128
Schlechtriemen, Thomas ... 264
Schlycht, Alexandra ... 88
Schmidbauer, Moritz ... 91, **241**
Schmidt, Julius J. ... 292
Schmidt, Karsten ... 203, 209
Schmidt, Merve ... 133
Schmidt, Thomas ... 112, 146, 280
Schmidt, Werner ... 210
Schmitt, Felix ... 225, 237, 238, 243, 246, 249, 282, 295
Schmitz, Daniel ... 77
Schmucker, Michael ... 116
Schnauder, Lena ... 188
Schneider, Armin ... 184, 201
Schneider, Christian ... 288
Schneider, Gerhard ... 27
Schneider, Nikolaus ... 85
Schneider, Ralph ... 106
Schnitzler, Paul ... 314
Schöchl, Herbert ... 225
Scholle, Monika ... **288**
Scholtz, Andreas ... **290**
Scholz, Laura ... 85
Schönfelder, Kristina ... 283
Schramm, Patrick ... 84, 90, 99, 102, 127
Schreiber, Nikolaus ... **85**
Schröder, Wolfgang ... 280
Schroeder, Torsten ... 301, 304
Schroer, Sebastian ... **82**
Schubert, Gerrit ... 88
Schubert-Haack, Janina ... 184, 201, 205
Schuller, Max ... 85
Schultze, Frank ... **116**
Schulze, Christian ... 74
Schulze, Paul ... 274
Schumacher, Sarah ... **156**
Schumann, Christina ... **38**
Schunk, Domagoj ... 254
Schürmann, Katrin ... **46**
Schütte, Ester ... 80
Schwarzkopf, Daniel ... 35
Schweingruber, Nils ... 83
Schwojer, Elisabeth ... 140
Sedghi, Annahita ... 106
Seeliger, Benjamin ... 58, 292
Seewald, Stephan ... 70
Seitz, Guido ... 166
Selpien, Helene ... **16**
Sentner, Christiaan ... 155
Seyfried, Timo ... 112, 146
Shimabukuro-Vornhagen, Alexander ... 195
Shorets, Marina ... 44
Siegle, Michaela ... 262
Siepmann, Timo ... 106

Simon, Perikles ... 312
Simon, Philipp ... 38, 235
Simon, Tim-Philipp ... 294
Single, Constanze ... 93
Sitek, Barbara ... 233
Skarabis, Annabell ... 209
Slagman, Anna ... 20, 28, 33, 104, 131
Sokirjanski, Maxim ... **308**
Sommer, Felix ... 268
Sommer, Natascha ... 292
Sonntagbauer, Michael ... 203
Spadaro, Savino ... 270
Spiegel, Rainer ... **172**
Spies, Claudia ... 199, 259
Spieth, Peter ... 106, 191, 203, 207, 298, 306
Spratte, Julia ... 225
Sprengel, Helga ... 155
Staevie, Marlene ... 173
Stahl, Klaus ... 58, 292, 302
Stankov, Metodi ... 179
Staudacher, Dawid ... 68, 193, 203
Stäudle, Heiner ... 301, 304
Stefan, Klaus ... 56
Steidle, Leoni ... 101
Steinecke, Karin ... 259
Steinke, Jonathan ... 195, 197
Stein, Marco ... 98
Stelzl, Felix ... 62
Sternheim, Doreen ... 77
Sterr, Fritz ... **25**, 148
Stichtenoth, Dirk ... 229
Stockmann, Helena ... 186
Stoll, Sandra ... 195, 280
Stölting, Stefan ... 288
Straub, Andreas ... 266
Streibert, Fridolin ... **235**
Streit, Georg ... 262
Strickmann, Bernd ... 60, 110, 119, 121, 145
Stroh, Lubov ... **212**
Strotte, Lisa ... 60
Suárez, Victor ... 114
Supady, Alexander ... 68, **77**, 193
Szecsenyi, Joachim ... 184, 201, 205

T

Taccone, Fabio Silvio ... 310
Teboul, Jean-Louis ... 310
Teichert, Jan ... 183
Teufert, Svenja ... 286
Theilen, Raphael ... **3, 173**
Theile, Pauline ... 63
Theobald, Vivienne ... **237**
Thomas, Katharina ... 294
Thon, Patrick ... 296
Thoral, Patrick ... 223, 233
Thoß, Reno ... 142
Thunecke, David ... 16
Timmesfeld, Nina ... 12
Tomescu, Dana ... 310
Tomidis, Markos ... 159, 256
Torje, Iuliu-Emilian ... 203
Tourelle, Kevin ... 225, 237, 238, 243, 246, 295
Tran, Florian ... 268, 308
Trieschmann, Uwe ... 159
Trinkmann, Frederik ... 218
Trips, Evelyn ... 207
Tröbs, Ralf-Bodo ... 152
Trojan, Monika ... 27
Trübner, Ellen ... 296
Trudzinski, Franziska ... **184, 201**, 205, 214, 218
Truxa, Victoria ... 112, 146
Tsitouras, Konstantinos ... 214

U

Uhl, Eberhard ... 98
Uhle, Florian ... 212
Uhlig, Johannes ... 227
Ulm, Bernhard ... 129, 272
Umgelter, Andreas ... **44**
Unterberg, Matthias ... 233

V

Vahdad, Mohammad ... 166
van den Berg, Rahel ... 243, **295**
Vanwynsberghe, Melissa ... **301, 304**
Vaseekaran, Mathini ... **252**
Vilcane, Signe ... 108

von Aufschnaiter, Annelie ... 44
von Baumgarten, Louisa ... 97
von Bonin, Simone ... 106
von Busch, Alexander ... 233
von der Forst, Maik ... 225, 237, 238, 243, 246, 249, 295
von der Heide, Marko ... 5
von Dossow, Vera ... 80
von Felten, Stefanie ... 37
von Jouanne-Diedrich, Holger ... 261
von Schultzendorff, Marie ... 116
von Stillfried, Dominik ... 142, 257
Vorpsi, Neriona ... 116

W

Wachter, Matthias ... 38
Wagner, Arndt-Christian ... **256**
Wahlen, Julia ... 179
Waizenegger, Fiona ... **266**
Walcher, Felix ... 128, 140, 254
Walcher, Swenja ... 214
Wallwiener, Markus ... 225
Wallwiener, Stephanie ... 225
Wall, Wolfgang ... 191
Walzer, Dietrich ... 219
Wang, Ruiyi ... 181
Wappler, Frank ... 233
Waydhas, Christian ... 53
Weber-Carstens, Steffen ... 199, 203, 259
Weber, Lucas ... 116
Weber, Stefanie ... 166
Weber, Theresa ... 18
Wege, Mirjam ... 150
Wehrfritz, Andreas ... 203
Wehrle, Jan ... 72
Weigand, Karl ... 288
Weigand, Markus A. ... 56, 120, 210, 212, 225, 237, 238, 243, 246, 249, 282, 295, 314
Weilbach, Christian ... 108
Weilbacher, Frank ... 120
Weiler, Norbert ... 70
Weismüller, Tobias ... 44
Weiß, Björn ... 259
Weiß, Manfred ... 221
Weiß, Miriam ... 88
Welte, Tobias ... 292
Wendel-Garcia, Pedro ... 58
Wendt, Karsten ... 256
Wengenmayer, Tobias ... 42, 68, 77, 193, 203
Wensing, Michel ... 184, 201, 205
Wenske, Slatomir ... 44
Wepler, Jasmin ... 40, 161
Werdehausen, Robert ... 286, 290
Werner, Judith ... **40, 150,** 161
West, David ... 66
Westerhaus, Alexander ... **152**
Westermann, Dirk ... 68
Westhoff, Jens H. ... **5**
Wetsch, Wolfgang A. ... 280
Weyer, Bianca ... **277**
Wichelhaus, Lisa-Marie ... 12
Wied, Stephanie ... 88
Wiefhoff, Jan ... 203
Wielant, Christoph ... **133**
Wiemer, Marcus ... 252
Wildenauer, René ... **50**
Wild, Johannes ... 188
Wilm, Leif ... **112, 146**
Windisch, Wolfram ... 218
Windschmitt, Johannes ... 188
Winkler, Hanna ... **20,** 28
Winning, Johannes ... 104
Witowski, Andrea ... **233**
Wittenstein, Jakob ... 3, 173
Witt, Kalina ... 142, **257**
Wittmann, Maria ... 31
Wohlgemuth, Lisa ... 221
Wolfrum, Sebastian ... 33
Wolf, Stefan ... 100
Workum, Jessica ... 223
Worm, André ... **84,** 90, 102, 127
Worthmann, Hans ... 229
Wrede, Christian ... 254
Wrigge, Hermann ... 235
Wühr, Max ... 241
Wu, Yves Noel ... **131**

X

Xu, Lisa 181

Y

Yang, Xiuli 173

Z

Zacharowski, Kai 59, 72, 177
Zachert, Ludwig **48**
Zahn, Peter K. 12, 231
Zarbock, Alexander 233
Zausig, York 261
Zechendorf, Elisabeth 294
Zeier, Martin 282
Zeller, Tanja 14
Zhang, Yi 7
Ziech, Patrick **279**
Ziegler, Steffen 300
Ziehe, Dominik 233
Ziemann, Ulf 93
Zieseniss, Nilas 116
Ziganshyna, Svitlana 286, 290
Zimmermann, Markus 53, 65
Zimmermann, Stefan 314
Zoidl, Philipp 62, 66
Zotzmann, Viviane 68, 203
Zühlsdorf, Andrea **165, 168**