

A&I

ANÄSTHESIOLOGIE & INTENSIVMEDIZIN

Offizielles Organ: Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e. V. (DGAI)
Berufsverband Deutscher Anästhesistinnen und Anästhesisten e. V. (BDA)

Organ: Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin e. V. (DIVI)



#70jahredgai
fortschritt aus
tradition

ABSTRACTS

DAC

Deutscher Anästhesiecongress
27.-29. APRIL 2023
Congress Center Düsseldorf

SUPPLEMENT NR. 7 | 2023

Abstracts der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e. V. 2023

Inhalt

Wissenschaftliche Vortragswettbewerbe

- Polymorphismen im Glucocorticoidrezeptor-Gen (NR3C1) sind mit dem Überleben bei Sepsis assoziiert**
C. Sombetzki · B. Koos · D. Ziehe · P. Thon · T. Rahmel · M. Unterberg · H. Nowak · M. Adamzik · K. Rump · S. Ehrentraut S155
- Lungenmechanische und -funktionelle Effekte einer Fluss-kontrollierten Beatmung mit negativem vs. positivem endexpiratorischen Druck im experimentellen Modell des hämorrhagischen Schocks am Schwein**
M. Scharffenberg · J. Wittenstein · M. Staevie · X. Yang · Y. Chai · C. Rothmann · J. Fröhlich · T. Koch¹, R. Huhle · M. Gama de Abreu S156
- The immunomodulatory impact of bupivacaine versus levobupivacaine on most native PMNs**
S. Sixt · M. Gruber · D. Bitzinger S157
- Neuronal Guidance Protein Semaphorin4D regulates neutrophils activation in Acute Respiratory Distress Syndrome**
L. Tang · D. Köhler · T. Granja · P. Rosenberger S157
- Effekte unterschiedlicher Konzentrationen inhalativen Stickstoffmonoxids auf den Gasaustausch und die Hämodynamik während Einlungenbeatmung am Schwein**
J. Wittenstein · M. Scharffenberg · C. Rothmann · J. Fröhlich · X. Yang · Y. Chai · F. Fischer · T. Koch · R. Huhle · M. Gama de Abreu S158
- Ein Modell des polymikrobiellen septischen Schocks im Schwein**
F. Zurek-Leffers · S. Kintrop · L. Brabenec · K. Hellenthal · C. Ertmer · N. Wagner S159
- Respiratory Adverse evenTs In Pediatric anestheSia (RATIPS)**
P. Groene · C. Hattensperger · J. Henkel · M. Kurz · F. Niedermeier · C. Werzer · A. Eifer · I. Storz · T. Ninke S159
- Pharmakokinetisch-Pharmakodynamisches Interaktionsmodell für Propofol und Sufentanil**
T. Hüppe · C. Dings · K. Bröker · F. Maurer · T. Lehr · S. Kreuer S160
- Risikofaktoren für einen ungeplanten Aufenthalt auf der Intensivstation nach nicht-kardiochirurgischer Operation und der Effekt auf das Outcome**
S. Roth · A. Stroda · A. Kirkopoulos · R. M'Pembele · T. Tenge · J. Nienhaus · R. Huhn · G. Lurati Buse S161
- Kurze Eingriffe ohne Infusionstherapie bei Kindern (KEINS)**
L. Tscharnkte · D. Rudolph · K. Röher · M. Vetter · C. Eich · R. Sumpelmann · N. Dennhardt S161
- Der CMV-Serostatus beeinflusst die Immunreaktion in der Sepsis und nimmt Einfluss auf die Letalität**
M. Unterberg · S. Ehrentraut · D. Ziehe · H. Nowak · A. Wolf · K. Rump · T. Bracht · B. Sitek · C. Putensen · N. Babel · M. Anft · M. Adamzik · T. Rahmel · B. Koos S162
- SeptAsTERS – eine prospektive Beobachtungsstudie zur Sepsis-Früherkennung mittels Point-of-Care-Messung der molekularen Wirtsantwort**
M. von der Forst · L. Back · M. Dietrich · M. Weigand · F. Schmitt S163
- Wissenschaftliche Kurzvorträge**
- Machine-learning basierte Datenanalyse hyperspektraler Bildgebung bei COVID-19-Patienten**
F. Espeter · K. Pattberg · H. Kuhlmann · V. Parmar · K. Schmidt · F. Nensa · T. Brenner · R. Hosch S165
- Tactical Medical Mining Rescue – mit welcher Primär-Versorgung muss ich im Notarzteinsatz und in der Notaufnahme bei Gruben- und Tagebaunotfällen in Deutschland rechnen?**
A. Fichtner · F. Reuter S166
- Auf dem Weg zur individualisierten Antibiotikatherapie: Multizentrische systematische externe Evaluierung pharmakokinetischer Piperacillin-Modelle bei erwachsenen IntensivpatientInnen mit Fokus auf Bayes'schen Vorhersagen**
S. Greppmair · M. Zoller · J. Zander · L. Schatz · A. Brinkmann · A. Roehr · O. Frey · S. Hagel · C. Dorn · U. Liebchen S167
- Überwachung von unfractioniertem Heparin bei kritisch kranken Patienten auf der Intensivstation – eine prospektive Studie zum Vergleich von aPTT, ClotPro® IN/HI Quotient und anti-Xa Spiegel**
L. Heubner · A. Dietze · O. Tiebel · A. Güldner · O. Vicent · J. Beyer-Westendorf · T. Koch · P. Spieth S168
- Funktionelle Immunparameter als Prädiktoren komplizierter Verläufe bei kritisch kranken Patienten**
H. Sokol · A. Hafner · S. Uhle · K. Schmidt · T. Brenner · M. Weigand · F. Uhle · J. Schenz S169

Die Vorträge, deren Abstracts nachfolgend publiziert werden, wurden in einem verblindeten Verfahren von sechs Gutachtern ausgewählt.

Jahrestagung der DGAI 2023

Die Konzentration des apoptosis inhibitor of macrophages (AIM) Proteins ist bei Patienten mit einer COVID-19-Sepsis mit dem 30-Tage-Überleben assoziiert D. Ziehe · C. Müller · B. Dyck · B. Koos · T. Rahmel · K. Rump · U. Bosch dos Santos · K. Zimmermann · M. Adamzik	S169
Extrakorporale Ammoniak-Clearance durch Dialyse und Cytosorb® bei IntensivpatientInnen mit Leberversagen – eine prospektive Studie C. Gräfe · C. Brozat · S. Greppmair · M. Paal · U. Liebchen · C. Scharf	S170
Nachweis von nicht-kodierender RNA zur Diagnose einer akuten Nierenschädigung nach herzchirurgischer Operation D. Kaierle · A. Merkes · T. Dimski · D. Kindgen-Milles · T. Brandenburger	S171
Thrombotic events develop in 1 out of 5 patients during ECMO support: an 11-year referral center experience S. Rajsic · R. Breitkopf · C. Rugg · Z. Bukumiric · J. Reitbauer · B. Tremel	S172
Versorgungsrealität der veno-venösen extrakorporalen Membranoxygenierungstherapie (VV ECMO) beim Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) in Deutschland – Ergebnisse einer onlinebasierten Umfrage A. Ilie · S. Ehrentraut · S. Münster · S. Kreyer · C. Putensen · J. Schewe	S173
Die Rolle von mikroRNAs als prädiktive Marker für die Erholung der Nierenfunktion nach akuter Nierenschädigung M. Schleiß · L. Huthmann · T. Dimski · D. Kindgen-Milles · T. Brandenburger	S174
Rolle von mikroRNAs als prädiktive Marker der akuten Nierenschädigung bei kritisch kranken Patienten mit COVID-19 (MiRCOVID-Studie) M. Waltemathe · K. Kammandel · T. Dimski · D. Kindgen-Milles · T. Brandenburger	S175
Wirksamkeit der multisensorischen Stimulation zur Prävention von postoperativem Delir nach Herzoperationen bei älteren Erwachsenen (FEEL WELL-Studie): eine prospektive randomisierte kontrollierte Studie T. Dinc Dogan · M. Dinc · M. Wittmann · V. Gutenthaler · J. Schewe · A. Zimmermann · A. Kirfel · N. Knuelle	S176
Das Risiko des postoperativen Deliriums kann durch einen perioperativen point-of-care Test der Plasmacholin-esterasen bei geriatrischen Patienten ermittelt werden M. Gruendel · W. Brenneisen · J. Wollborn · G. Haaker · M. Meersch-Dini · S. Gurlit · U. Göbel	S177
Postoperatives hochsensitives Troponin T ist mit der 1-Jahres-Mortalität und „Days alive and out of Hospital“ nach Herztransplantation assoziiert R. M'Pembele · S. Roth · A. Kirkopoulos · A. Nucaro · A. Stroda · T. Tenge · A. Lichtenberg · R. Huhn · U. Boeken · G. Lurati Buse	S178
Körperliche Aktivität bei gebrechlichen PatientInnen vor, während und nach einer Prähabilitation N. Petry · M. Wuehr · C. Neuerburg · A. Keppler · S. Schäfer · R. Schniepp · T. Saller	S179
Assoziation zwischen präoperativer funktioneller Kapazität und postoperativer Aufnahme auf die Intensivstation nach nicht-kardiochirurgischer Operation S. Roth · R. M'Pembele · J. Nienhaus · A. Stroda · T. Tenge · R. Huhn · G. Lurati Buse	S179
Assoziation von MACE und Mortalität mit der Richtlinien-gerechten Anwendung des präoperativen TTE – Ein Vergleich der neuen und alten Guidelines zur präoperativen kardialen Testung A. Stroda · S. Roth · R. M'Pembele · T. Tenge · R. Huhn · G. Lurati Buse	S180
Persistierender Opioidgebrauch nach operativem Eingriff – erste Ergebnisse der LOPSTER-Studie J. Dreiling · D. Schwarzkopf · P. Baumbach · C. Weinmann · C. Arnold · M. Komann · N. Rose · W. Meißner	S180
Entwicklung und Validierung von Entrustable Professional Activities für die schmerzmedizinische Weiterbildung P. Moll-Khosrawi · L. Vorwerk · A. Ganzhorn · C. Zöllner · L. Schulte-Uentrop	S181
Effektivität und Sicherheit von Regionalanästhesieverfahren zur postoperativen Schmerzbehandlung nach onkologischen viszeralchirurgischen Eingriffen: Eine Metaanalyse V. Carstensen · K. Lohmöller · S. Weibel · T. Filz · M. Willis · S. Freys · E. Pogatzki-Zahn · A. Schnabel	S182
Untersuchung zum Einfluss der Videopupillometrie auf die intraoperative Opioid-Gabe und postoperative kognitive Dysfunktion D. Hoang · E. Schwier · T. Köhler · D. Henzler · C. Eickmeyer	S182
Das neue „biased“ Opioid Oliceridin – eine Metaanalyse zu Wirksamkeit und Nebenwirkungen A. Wolf · M. Unterberg · A. Witowski · M. Adamzik · A. Wolf	S183
Endotracheale Intubation mit dem VieScope versus Intubation mit dem Videolaryngoskop bei Patienten mit erwartetem schwierigem Atemweg zur elektiven Operation – eine prospektive randomisierte Studie C. Grün · J. Grensemann · V. Wünsch · M. Bauer · T. Hardel · M. Petzoldt	S183

PEEP-Strategien während roboterassistierter laparoskopischer Prostatektomie C. Bösing · L. Schäfer · J. Schöttler · M. Thiel · G. Beck · J. Krebs	S184
Erfassung von psychosozialen Arbeitsbelastungen in Relation zur Ausprägung motivationaler Aspekte bei Pflegekräften der A&I P. Moll-Khosrawi · Y. Güler · L. Schulte-Uentrop	S185
Frühzeitige Messung kardialer Vor- und Nachlastparameter bei Ankunft von Schwerbrandverletzten im Krankenhaus M. Kruse · D. Josuttis · P. Plettig · M. Schmittner	S186
Risikofaktoren für die intraoperative Fremdblutgabe bei langstreckigen Derotationsspondyloiden im Kindes- und Jugendalter S. Schnitzler · J. Bick · A. Bräuer · A. Hell · H. Lorenz · I. Eberhardt · K. Meissner · N. Kunze-Szikszay	S187
Die Auswirkungen von stenoseinduziertem Shearstress auf zirkulierende T-Zellen Y. Zhang · J. Kleiner · S. Frede · S. Zimmer · M. Coburn · C. Weisheit	S188
ePoster	
Modultraining Narkosesicherheit – evidenzbasiertes praxisbegleitendes Trainingsprogramm mit Notfallmanagement, Risikomanagement und Kommunikation A. Fudickar · D. Nagel	S190
Neues aus der Geschichte der Anästhesie (III): Die Freundschaft zwischen Richard von Foregger (1872–1960) und Dräger (1907–c. 1960) – ein Eckpfeiler des transatlantischen Technologietransfers der frühen Moderne M. Stratling	S191
Neues aus der Geschichte der Anästhesie (II): Der Cotton-Boothby-Narkoseapparat (USA, 1911–1912) und seine Ursprünge – eine kritische Neubewertung M. Stratling	S191
Neues aus der Geschichte der Anästhesie (I): Die Einführung des Roth-Dräger-Narkoseapparates in den USA (c. 1903–1907) und dessen Einflüsse auf die US-Pioniere Gwathmey und Foregger M. Stratling	S192
Digitalisierung in der Personaleinsatzplanung ambulanter und stationärer anästhesiologischer Versorgungseinrichtungen N. Ohling · B. Ulm · A. Podtschaske · S. Reyle-Hahn · C. Brodowski · M. Blobner · S. Kagerbauer	S192
Sevofluran verbessert das Ansprechen auf Immuntherapie im murinen Melanom S. Kirste · M. Weigand · F. Uhle · J. Schenz	S193
Ermittlung des transpulmonalen Drucks mittels elektrischer Impedanztomografie M. Henkel · P. Frenkel · C. Albus · J. Merz · S. Reuter · F. Müller-Graf · A. Zitzmann · D. Reuter · S. Böhm · S. Pulletz	S194
Interaktion von Isofluran mit Amyloid-beta-Subformen am Alzheimer-Mausmodell der intrazerebroventrikulären Injektion S. Bratke · L. Borgstedt · B. Ulm · M. Blobner · B. Jungwirth · S. Schmid	S194
Peripheral Intravenous Waveform Analysis Correlates with Volume Status across Simulated Perioperative Settings in an In-Vivo Rat Model M. Barajas · T. Oyama · B. Cooper · S. Eagle · F. Baudenbacher · Z. Li · M. Riess	S195
Entwicklung von Modellen zur Überprüfung von Leistungsmerkmalen moderner Narkosesysteme in der Beatmung von Frühgeborenen, Neugeborenen, Säuglingen und Kleinkindern M. Trost · C. Wenzel · S. Schumann · J. Spaeth	S196
Simultane Visualisierung diverser Zielstrukturen mittels Multiplex 19F-MRT P. Kleimann · A. Zielinski · J. Koshy · P. Bouvain · F. Bönner · F. Baldelli Bombelli · J. Schrader · U. Flögel · S. Temme	S196
Perioperative management of IgA deficient patients D. Vajcs · L. Koc · A. Hesse · M. Brügel · J. Burkhart · E. Strasser · I. Pekrul	S197
Messung der Narkosetiefe und der vegetativen Homöostase durch intraoperative Erfassung der Herzfrequenzvariabilität O. Keim · M. Thiel · J. Benrath	S198
Strukturierte FAST-TRACK-Implementierung in deutschen Krankenhäusern – Definition und klinische Ergebnisse W. Schwenk · S. Flemming · C. Strey · M. Girona-Johannkemper · W. Wendt · I. Darwich	S199
Zusammenhang zwischen von Patienten selbstberichteten metabolischen Äquivalenten (METs) und Spirometrieparametern A. Nucaro · S. Roth · A. Stroda · R. M'Pembele · T. Tenge · R. Huhn · G. Lurati Buse	S200

Jahrestagung der DGAI 2023

Die Pirramid-Analgesie verringert die zirkulierenden Tumorzellen nach einer offenen radikalen Dickdarmkrebsoperation P. Prasil · E. Berta · J. Srovnal · T. Gabrhelik · L. Vecera · P. Stourac · K. Zadrazilova · B. Tolmaci · M. Vidlarova · P. Kourilova	S200
Strukturierte FAST-TRACK-Implementierung bei elektiven kolorektalen Resektionen – wie verändern sich Anästhesie und Analgesie? W. Schwenk · S. Flemming · C. Strey · M. Girona-Johannkemper · W. Wendt · F. Hubmann	S201
NO RISK – Strukturierte Patientenübergabe in der postoperativen Phase C. Brauer · D. Ahmadi · G. Beck · V. Ahmadi	S202
Evaluation der Validität eines nicht invasiven Nozizeptionsmonitorings im Rahmen intrakranieller Operationen S. Al-Butmeh · V. Moravenova · K. Fukui-Dunkel · A. Ziebart · E. Griemert · R. Rümmler	S202
Auswirkungen des Anästhesieverfahrens auf postoperative Schmerzen, Zufriedenheit mit der Schmerztherapie und weitere Ergebnisparameter bei elektiven primären endoprothetischen Knie- und Hüftoperationen K. Sponheuer · S. Scheike · C. Pempe · S. Stehr · D. Becker-Rux · A. Roth · R. Werdehausen	S203
Implikationen der GBA-Richtlinie auf das Behandlungsergebnis älterer Patienten mit hüftgelenksnahen Frakturen A. Winkler · C. Neuerburg · A. Kowark · M. Zacharias · N. Biltz · M. Coburn · S. Schäfer · R. Tomasi · D. Chappell · T. Saller	S204
Entwicklung und psychometrische Evaluation eines Fragebogens zur Erfassung der subjektiven postoperativen Erholung in der PACU (QoR-PACU) – eine prospektive Validierungsstudie U. Kahl · K. Brodersen · S. Kaiser · L. Krause · R. Klinger · L. Plümer · C. Zöllner · M. Fischer	S204
Ist ein präoperativer Treppensteigttest bei Patienten mit bekannter oder vermuteter COPD besser als die Patientenselbstbeurteilung einer eingeschränkten körperlichen Belastungsfähigkeit? Eine prospektive Beobachtungsstudie A. Dankert · B. Neumann-Schirmbeck · T. Dohrmann · L. Plümer · S. Sehner · C. Zöllner · M. Petzoldt	S205
Arbeitsbelastung (Task Load) von Anästhesist:innen während perioperativer Intubationen ist ab dem zweiten Intubationsversuch signifikant erhöht – explorative Datenanalyse anhand eines Subsets des COVALENT Trial B. Schmid · O. Happel · P. Meybohm · P. Kranke	S207
Einfluss der Armlagerung auf die periphere Venenweite als Surrogat des Punktionserfolges M. Weigeldt · P. Brandhorst · E. Asen · S. Grallert · S. Treskatsch · C. Berger	S207
Anaesthesia in the Democratic Republic of Congo – a risky business F. Blaise Pascal · A. Malisawa · A. Barratt-Due · F. Namboya · G. Pollach	S209
Vergleich zweier Applikationsformen der neuromuskulären Blockade für thoraxchirurgische Eingriffe K. Szentannai · A. Wienke · M. Krüger · H. Fritz	S209
Intra-operative anaesthetic complications at Queen Elizabeth Central Hospital in Blantyre, Malawi – a large hospital in a resource poor country D. Mabedi · F. Namboya · G. Pollach	S210
Optimierung der Messdauer durch individuelle Bestimmung der Anzahl der zur Messung von durch Elektrostimulation des Nervus tibialis am Fußgelenk somatosensibel evozierten kortikalen Potenzialen notwendigen Mittelungsschritte durch einen Algorithmus C. Bothe · A. Helmers · K. Bernd · H. Ahmeti · M. Steinfath · A. Fudickar	S210
Assoziation zwischen der Gabe von Tranexamsäure und einem Myokardschaden bei Patienten mit Polytrauma A. Stroda · R. M'Pembele · T. Tenge · C. Jaekel · E. Schiffner · S. Thelen · M. Bernhard · R. Huhn · G. Lurati Buse · S. Roth	S211
Sollten stabile PatientInnen mit terminaler Herzinsuffizienz auf die Herztransplantation mit oder ohne linksventrikulärem Unterstützungssystem warten? Eine Propensity Score Studie T. Tenge · S. Roth · R. M'Pembele · A. Stroda · A. Lichtenberg · R. Huhn-Wientgen · G. Lurati-Buse · H. Aubin	S211
Adhärenz deutscher Kliniken zu internationalen FAST-TRACK-Empfehlungen bei elektiven kolorektalen Resektionen W. Schwenk · S. Flemming · C. Strey · M. Girona-Johannkemper · W. Wendt · I. Darwich	S212
Der Stellenwert der optimalen Volumenstrategie in der Leberchirurgie: eine retrospektive Analyse von 666 Leberresektionen K. Hoeter · S. Heinrich · D. Wollschläger · F. Melchior · A. Noack · V. Tripke · H. Lang · S. Thal · D. Bremerich	S212

Anwendungsbeobachtung des Nozizeptions-Level(NOL[®])-Index bei endoskopischer transsphenoïdaler Hypophysenadenomresektion	
E. Griemert · A. Ziebart · R. Rümmler · V. Simpfindörfer · P. Kühnberg	S213
Effektivität einer standardisierten, protokollbasierten postoperativen Visite zur Überprüfung der Wirksamkeit eines klinikweiten postoperativen Schmerzstandards (Post-OP Studie)	
D. Renusch · E. Schwier · U. Wittenstein · D. Henzler · C. Eickmeyer	S214
Niedrige postoperative Stressreaktionen nach Roboter-assistierter laparoskopischer Prostatektomie	
S. Stahlberger · M. Groß-Weege · M. Kittel · P. Nuhn · J. Benrath	S214
Interaktion zwischen Trendelenburg-Lagerung mit Pneumoperitoneum, transpulmonalem Druck und Lungenvolumen	
C. Bösing · L. Schäfer · J. Schöttler · M. Thiel · G. Beck · J. Krebs	S215
Evaluation des perioperativen Risikos durch venöse Luftembolie und postoperatives Outcome bei Patienten in halbsitzender Lagerung	
H. Hurth · F. Ebner2, · E. Clement · M. Tataba1, B. Drexler	S216
Nozizeptions-Level-Index: retrospektive Analyse und Evaluation der Effektivität von intraoperativer Periduralanästhesie	
D. Rothgerber · R. Rümmler · E. Griemert · A. Ziebart	S216
Die perioperative Analgesie mittels Periduralkatheter (PDK) führt im Vergleich zur patientenkontrollierten intravenösen Analgesie (PCIA) bei partieller Pankreatoduodenektomie nicht zu einer Zunahme des postoperativen akuten Nierenversagens (aNV)	
P. Schulz · J. Motsch · M. Weigand · J. Larmann · P. Knebel · R. Klotz	S217
Hat das intraoperative Schmerzerleben Auswirkungen auf den chronisch postoperativen Schmerz?	
N. Engels · C. Neumann · L. Weinhold · T. Hillbert · S. Klaschik	S218
Sonoanatomie des N. ischiadikus im Bereich der Bifurkation und mögliche Zugangswege für Blockaden	
K. Debolski · F. Knitz · M. Alnahas · A. Ewert · I. Fabricius · H. Hoffmanns · T. Schaaf	S218
Evaluation der intestinalen Mikrozirkulation in Ratten mit septischem Schock während der intravenösen Therapie mit Angiotensin II	
G. Schmidt · L. Pitz · M. Markmann · E. Schneck · M. Sander · C. Koch · F. Edinger	S219
Glucose Toxicity in Isolated Cardiomyocytes Undergoing Hypoxia/ Reoxygenation	
M. Walter · M. Shiotu · Z. Li · M. Barajas · T. Oyama · M. Riess	S220
Antikörper-basierte Therapie verringert das Procalcitonin-induzierte Kapillarleck	
L. Brabeneč · S. Kintrup · F. Zurek-Leffers · K. Hellenthal · D. Vestweber · N. Wagner	S221
Thrombosierung in Extrakorporalen Membranoxygenatoren: Histologische Charakterisierung der Ablagerungen auf Gasaustauschfasern	
M. Wagner · K. Lehle · W. Petermichl · M. Foltan · T. Müller · L. Krenkel · M. Gruber	S222
Eine ischämische Fernkonditionierung verbessert die Gewebeoxygenierung des terminalen Ileums im hämorrhagischen Schock in Ratten (K)	
S. Hof · L. Krüll · C. Marcus · A. Herminghaus · I. Bauer · O. Picker · R. Truse	S223
Keine Protektion der Darmbarriere – Dexmedetomidin weist keinen positiven Effekt auf inflammatorisch geschädigte Caco-2-Monolayer auf	
A. Kuebart · B. Hinsin · O. Picker · I. Bauer · A. Herminghaus	S224
Monitoring der Mikrozirkulation – Hyperspektralimaging als Ergänzung zur Nahinfrarotspektroskopie?	
K. Mohnke · J. Riedel · M. Renz · R. Rümmler · A. Ziebart	S225
Resveratrol beeinflusst nicht die renale inflammatorische Reaktion in einem ARDS-Modell im Schwein	
R. Rissel · L. Kirchner · M. Renz · J. Kamuf · R. Rümmler · A. Ziebart	S226
Auswirkungen von „Early Life Stress“ auf Immunantwort und Stoffwechsel im Schweinemodell	
F. Münz · F. Zink · N. Abele · E. Wolfschmitt · M. Hogg · A. Hoffmann · M. Gröger · B. Jungwirth · E. Calzia · T. Merz	S226
Interaktionen von Granulozyten mit Gasfasern im ECMO-Oxygenator-Modell	
L. Weidner · T. Simon · K. Lehle · M. Foltan · M. Gruber	S227
Die Regulation der Inflammation und Inflammation-Aktivierung durch RNH1	
C. Neu · T. Singendonk · N. Frank · C. Beckers · S. Kraemer · L. Martin · G. Marx · E. Zechendorf	S228
Is NETosis the favored physiological way of death of neutrophils or mainly induced by an ex vivo bias?	
J. Rimböck · M. Gruber · W. Petermichl · S. Wittmann	S229

Jahrestagung der DGAI 2023

Transkriptionelle und immunphänotypische Antworten Natürlicher Killerzellen in der Sepsis A. Coulibaly · S. Velásquez · C. Sticht · M. Grassl · J. Schulte · T. Sturm · M. Thiel · H. Lindner	S229
Copolymer-Based Cell Membrane Stabilizer P188 Improves Survival Time in Rat Model of Severe Hemorrhagic Shock T. Oyama · M. Barajas · Z. Li · M. Riess	S230
Validierung für die Quantifizierung von Ceftazidim und Avibactam mit HPLC-MS N. Bewersdorf · S. Kreuer · S. Radermacher · T. Hüppe · A. Meiser · F. Maurer	S230
GFP^{K166R} für das aktive Targeting über Cargo-Internalisationsrezeptoren Z. Tiren · E. Saritas · J. Moll · D. Floss · C. Onyegbari · P. Bouvain · C. Czekelius · U. Flögel · J. Scheller · S. Temme	S231
Therapeutisches Drugmonitoring zur Kontrolle und Gewährleistung personalisierter Antibiotikatherapie A. Starl · B. Hiort · J. Rustenbeck · I. Bierbrauer · H. Hopf	S231
Blutbasierte Biomarker als Prädiktor für neurologische Komplikationen einer Sars-CoV-2-Infektion: Ergebnisse einer prospektiven Fall-Kontroll-Studie M. Zacharias · A. Winkler · F. von Möllendorff · J. Ehler · T. Saller · R. Perneckzyk	S232
Plasmakonzentrationen zellfreier DNA als vielversprechender Biomarker für die Krankheits-schwere bei COVID-19 K. Hoeter · E. Neuburger · S. Fischer · M. Herbst · E. Juškeviciute · H. Rossmann · M. Sprinzl · P. Simon · M. Bodenstein · M. Schäfer	S233
Elimination von IL-6 und CRP durch den Zytokinadsorber Cytosorb® bei hyperinflammatorischen IntensivpatientInnen: Eine prospektive Beobachtungsstudie C. Brozat · C. Scharf · U. Liebchen · C. Gräfe · S. Greppmair · M. Zoller · M. Paal	S234
ECMO-Therapie bei Covid- und Non-Covid-ARDS Patient*innen M. Mirus · M. Brückner · L. Heubner · A. Güldner · T. Birkner · T. Koch · P. Spieth	S235
Monozytäre Immuncheckpoints tragen in unterschiedlichem Maße zur septischen Immunparalyse bei M. Poppe · J. Schenz · D. Fischer · M. Fiedler · M. Weigand · A. Hafner	S236
Klinische Experteneinschätzung („Ground truth“) widerlegt SIRS-Sepsis-Gradienten und Anstieg im SOFA-Score bei Sepsis F. Holke · B. Hahn · H. Lindner · R. Schefzik · J. Krebs · S. Nitsch · A. Schwarz · T. Graf · M. Thiel · V. Schneider-Lindner	S236
Mechanische Beatmung nach operativen Eingriffen: Patientencharakteristik, Outcome und ökonomische Evaluation S. Hartwig · E. Schwier · C. Eickmeyer · T. Köhler · D. Henzler	S237
Nephroprotektion bei schwerer Rhabdomyolyse durch Einsatz eines Hämadsorbers (CytoSorb®) M. Fuchs · A. Meiser	S238
Hyperferritinämie bei schwerkranken Patienten ohne Hämophagozytische Lymphohistiozytose F. Schuster · P. Nyvlt · P. Heeren · C. Spies · M. Adam · T. Schenk · F. Brunkhorst · G. Janka · P. La Rosée · G. Lachmann	S238
Prognostische Relevanz des Troponins bei Patienten mit veno-arterieller extrakorporaler Membranoxygenierung S. Roth · R. M'Pembéle · G. Vassiliadis-Maliadas · A. Stroda · T. Tenge · U. Boeken · R. Huhn · G. Lurati Buse · H. Aubin	S239
Single-Center Experience zur „Pandemic Preparedness“ im Rahmen einer Mitarbeiterbefragung während der SARS-CoV2-Pandemie R. Rissel · S. Bender · J. Kamuf · M. Bodenstein	S239
Häufigkeit und Therapie des zentralen Diabetes insipidus (CDI) und dessen Auswirkungen auf die Nierenfunktion und Hämodynamik bei Organspenden M. Weiß · F. Rücker · V. Thieme · K. Hochmuth · R. Werdehausen · S. Ziganshyna	S240
Sicherheit und Effektivität der Citrat-antikoagulierten kontinuierlichen Hämodialyse bei neurochirurgischen Patienten mit erhöhtem Blutungsrisiko M. Dölle · T. Dimski · K. Beseoglu · T. Brandenburger · R. Kram · D. Kindgen-Milles	S240
Arzneimittelinteraktionen von Cytosorb mit Piperacillin/Tazobactam unter kontinuierlicher Nierenersatztherapie A. Schubert · T. Hohlfeld · D. Kindgen-Milles	S241
Die hepatische Biotransformationskapazität unter Hämoadsorption ist ein möglicher Prädiktor zur Vorhersage des 90-Tage-Überlebens bei Sepsis J. Praxenthaler · E. Schwier · D. Henzler · T. Köhler	S241

Vergleich verschiedener Lokalisationen zentralvenöser Katheter bei Patienten einer operativen Intensivstation J. Gülker · F. Albrecht · M. Schröder · T. Volk · A. Meiser	S242
Immunologische Phänotypisierung von Patienten mit und ohne DPP4-Inhibition nach herzchirurgischen Eingriffen S. Kintrup · F. Zurek-Leffers · L. Brabenec · K. Hellenthal · M. Lehmann · N. Wagner	S243
Anwendung intravenöser Flüssigkeiten auf deutschen Intensivstationen – Ergebnisse einer Umfrage J. Porth · M. Höckel · M. Kleinlein · C. Culmsee · M. Muellenbach	S244
Auswirkungen von Cytosorb® bei catecholaminpflichtigen IntensivpatientInnen mit Mikrozirkulationsstörung V. Govorov · C. Gräfe · C. Brozat · S. Greppmair · U. Liebchen · C. Scharf	S244
Auswirkungen einer Behandlung mit extrakorporaler Membranoxygenierung auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität T. Stiehl · S. Kreyer · S. Münster · C. Putensen · J. Schewe · S. Ehrentraut	S245
Individualisierung der Beatmungseinstellung mittels EIT bei Patienten mit akuter respiratorischer Insuffizienz und invasiver Beatmung R. Rissel · J. Thomas · P. Lohr · J. Kamuf · M. Bodenstein	S246
Transition von der Intensiv- zur Palliativmedizin: Eine retrospektive Analyse von 102 Konsil-Anforderungen V. Peuckmann-Post · K. Lustig · F. Elsner · N. Krumm · R. Rolke	S246
Supervision im Notarztendienst – strukturiertes Feedback durch den Telenotarzt H. Schröder · C. Rehbock · C. Wennmacher · O. Gantz · S. Beckers · M. Felzen · L. Bouché	S246
Der Einfluss des philosophischen Hintergrunds auf die ethische Entscheidungsfindung von Medizinstudierenden und Ärzt*innen in Triage-Situationen in Berlin und in Nairobi L. Liem · M. Nthusi · A. Kopf · P. Maturi Mwamba	S247
Evaluation verschiedener CCSV-Druckniveaus während CPR im Schweinemodell M. Renz · R. Cinto Noack · R. Rümmler	S248
Identifikation von Schnittstellenproblemen in der notärztlichen Versorgung psychiatrisch erkrankter Patienten – Sekundäranalyse einer multizentrischen Befragung B. Schick · B. Jungwirth · E. Barth · C. Muth · C. Sponholz · S. Schmid · B. Mayer · C. Schönfeldt-Lecuona	S249
Vergleich der Analgesiequalität zwischen Notfallsanitätern und Notärzten bei traumatologischen Notfallpatienten W. Armbruster · J. Thomas · S. Kleinschmidt · P. Mörsdorf	S250
Telemedizin durch Einsatzkräfte des Katastrophenschutzes – eine Längsschnitt-Akzeptanzbefragung A. Müller · R. Arimond · S. Bovenkerk · R. Rossaint · M. Czaplík · A. Follmann	S250
Notfallkoniotomie: können wir das überhaupt? F. Spies · G. Schälte	S251
Sollten reanimierte PatientInnen palliativmedizinisch (mit)behandelt werden? T. Tenge · M. Schallenburger · S. Meier · J. Schwartz · M. Neukirchen	S252

Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e. V. 2023

Wissenschaftliche Vortragswettbewerbe

Abstracts

WV-101.1

Polymorphismen im Glucocorticoidrezeptor-Gen (NR3C1) sind mit dem Überleben bei Sepsis assoziiert

C. Sombetzki¹ · B. Koos¹ · D. Ziehe¹ · P. Thon¹ · T. Rahmel¹ · M. Unterberg¹ · H. Nowak¹ · M. Adamzik¹ · K. Rump¹ · S. Ehrentraut²

¹ Universitätsklinikum Knappschafts Krankenhaus Bochum

² Universitätsklinikum Bonn

Fragestellung

Die Sepsis ist das Syndrom der Organdysfunktion infolge einer dysregulierten Immunantwort auf eine Infektion [1]. Trotz erhöhter Cortisolausschüttung besteht eine Imbalance aus pro- und antiinflammatorischen Prozessen [2], die interindividuell unterschiedlich stark ausgeprägt ist. Bisherige Studien konnten zeigen, dass genetische Varianten des Glucocorticoidrezeptor-Gens (GR) einen Einfluss auf diverse Krankheitsbilder haben [3]. In der vorliegenden Arbeit haben wir daher die Hypothese überprüft, ob der Einzelnukleotid-Polymorphismus (SNP) rs6198 (Position 143278056, Chromosom 5) im GR-Gen (NR3C1) einen Einfluss auf das 30-Tage-Überleben der Sepsis hat.

Material, Methoden

Für diese Studie wurde Vollblut-DNA von 142 Patienten untersucht, welche die Sepsis-3-Kriterien zur Diagnosestellung erfüllten. Deren Proben und Daten wurden pseudoanonymisiert im Rahmen des Projekts „SepsisDataNet.NRW“ (Ethik-Votum: Reg.nr. 19-6606 3-BR) archiviert. Mittels TaqMan™ Genotyping Assays von ThermoFisher Scientific (Wilmington, USA) und Real Time Detection PCR wurde die Genotypisierung des NR3C1-Gens bezüglich des rs6198-SNPs durchgeführt. Die statistische Analyse erfolgte mittels SPSS durch die Auswertung der Patienten-

daten hinsichtlich des 30-Tage-Überlebens: Kaplan-Meier-Analyse (LogRank-Test); multivariate Cox-Regression.

Ergebnisse

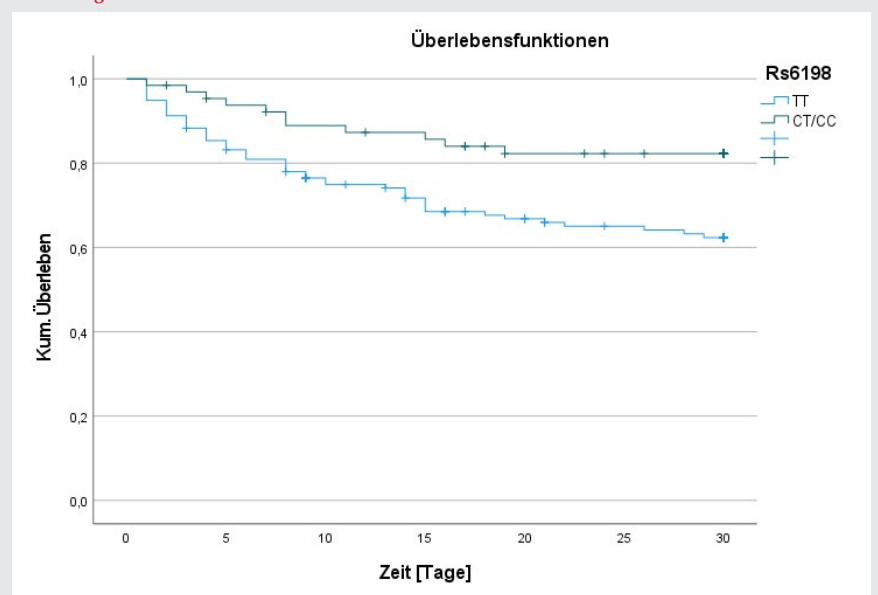
Bei Vorliegen des TT-Genotyps an der Position 143278056 (Chromosom 5) konnte ein signifikanter, negativer Einfluss auf das 30-Tage-Überleben der Sepsis identifiziert werden ($p = 0,007$). Während Träger des CT/CC-Genotyps ($n = 54$) ein 30-Tage-Überleben von 83 % aufweisen konnten, überlebten nur 64 % der Träger des TT- Genotyps ($n = 88$), (Abb. 1). Bei einer multivariaten Cox-Regression mit Einschluss bekannter klassischer Risikofaktoren für die Letalität bei schwerer Sepsis zeigte sich das T-Allel als unabhängiger Prädiktor für die 30-Tage-Letalität (Hazard

Ratio: 2,8; 95 % Konfidenzintervall 1,3–6,2; $p = 0,007$).

Schlussfolgerungen

Es konnte gezeigt werden, dass das T-Allel im Glucocorticoidrezeptor-Gen mit der erhöhten Letalität der Sepsis assoziiert ist. Da der SNP in der 3'-untranslatierten Region des Exons 9b liegt ist denkbar, dass hier ein Einfluss auf die Spleißvarianten des Rezeptorproteins genommen werden kann, welche unterschiedliche Eigenschaften in ihrer Effektorfunktion aufweisen [4]. Diese klinische Forschungsarbeit dient als ein weiterer Baustein für das Identifizieren von Patientengruppen, welche von der systemischen Applikation von Corticosteroiden während der Sepsis profitieren könnten.

Abbildung 1



Kaplan-Meier-Kurve für das 30-Tage-Überleben bei Sepsis bezüglich des NR3C1(rs6198)-Genotyps.

Literatur

1. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA* 2016;315(8):801–810
2. Hotchkiss RS, Monneret G, Payen D: Sepsis-induced immunosuppression: from cellular dysfunctions to immunotherapy. *Nat Rev Immunol* 2013;13(12):862–874
3. Vandevyver S, Dejager L, Libert C: Comprehensive overview of the structure and regulation of the glucocorticoid receptor. *Endocr Rev* 2014;35(4):671–693
4. Oakley RH, Cidlowski JA: The biology of the glucocorticoid receptor: new signaling mechanisms in health and disease. *J Allergy Clin Immunol* 2013;132(5):1033–1044.

WV-101.2

Lungenmechanische und -funktionelle Effekte einer Fluss-kontrollierten Beatmung mit negativem vs. positivem endexpiratorischen Druck im experimentellen Modell des hämorrhagischen Schocks am Schwein

M. Scharffenberg¹ · J. Wittenstein¹ · M. Staevie¹ · X. Yang¹ · Y. Chai¹ · C. Rothmann¹ · J. Fröhlich¹ · T. Koch¹ · R. Huhle¹ · M. Gama de Abreu²

- 1 Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der TU Dresden
- 2 Cleveland Clinic, Cleveland, Ohio (USA)

Fragestellung

Eine maschinelle Beatmung mit negativem statt positivem end-expiratorischen Druck (NEEP statt PEEP) kann die Hämodynamik im hämorrhagischen Schock (HS) verbessern [1]. Wir untersuchten die Hypothese, dass Lungenmechanik und -funktion dabei temporär beeinträchtigt werden.

Material, Methoden

Nach behördlicher Genehmigung (Landesdirektion Sachsen, 25-5131/522/53) wurde das Blutvolumen von 18 anästhesierten, invasiv beatmeten Schweinen (41 ± 10 kg) zur Induktion eines HS um 30 % kontrolliert reduziert. Der Randomisierung folgte die Interventionszeit (4 h) mit flusskontrollierter Beatmung (FCV; Evone, Ventinova; Tidalvolumen (V_T) 7 ml/kg, Sauerstofffraktion 0,5, Normokapnietitrierte Atemfrequenz (A_i), entweder mit PEEP (5 cmH₂O) oder NEEP (-10 cmH₂O), bevor in der nachfolgenden Stabilisierungsphase (30 min) in beiden Gruppen mit PEEP 5 cmH₂O beatmet und Euvolämie wiedererlangt wurde. Hämodynamische und respiratorische Messungen wurden mittels verbundenem t-Test, One way-ANOVA und gemischt-linearem

Modell analysiert (Signifikanzniveau 5 %) und als Mittelwert \pm Standardabweichung angegeben.

Ergebnisse

Die HS-Induktion reduzierte signifikant den mittleren arteriellen (MAP), pulmonalkapillären Wedge- (PCWP) und zentralvenösen Druck (ZVD) sowie das Herzzeit- (HZV) und Schlagvolumen (SV), die Hämoglobinkonzentration und den Hämatokrit (kein Gruppenunterschied bei Randomisierung). Nach einem MAP von 50 ± 8 mmHg nach HS-Induktion betrug dieser 1 h nach Randomisierung 59 ± 6 mmHg in der PEEP- und 70 ± 5 mmHg in der NEEP-Gruppe. In Relation zum Zeitpunkt vor Interventionszeit erhöhte NEEP (-11 ± 1 cmH₂O) gegenüber PEEP (5 ± 0 cmH₂O) in der Interventionszeit signifikant den MAP ($p = 0,002$), das HZV ($p = 0,030$) und das SV ($p = 0,004$) und reduzierte den PCWP ($p = 0,003$) und den ZVD ($p < 0,001$). Währenddessen unterschieden sich der Atemwegsspitzenruck, das V_T , die A_i sowie der arterielle CO₂-Partialdruck und der pH nicht zwischen NEEP und PEEP. Allerdings waren unter NEEP der arterielle O₂-Partialdruck ($p < 0,001$) und die Compliance ($p < 0,001$) niedriger (Abb. 1) und die Resis-

tance ($p < 0,001$) höher. 30 min nach Interventionszeit unterschieden sich MAP, HZV, ZVD, SV, PCWP und Oxygenierung nicht mehr zwischen den Gruppen, während die Compliance ($p = 0,035$) nach FCV mit NEEP niedriger war.

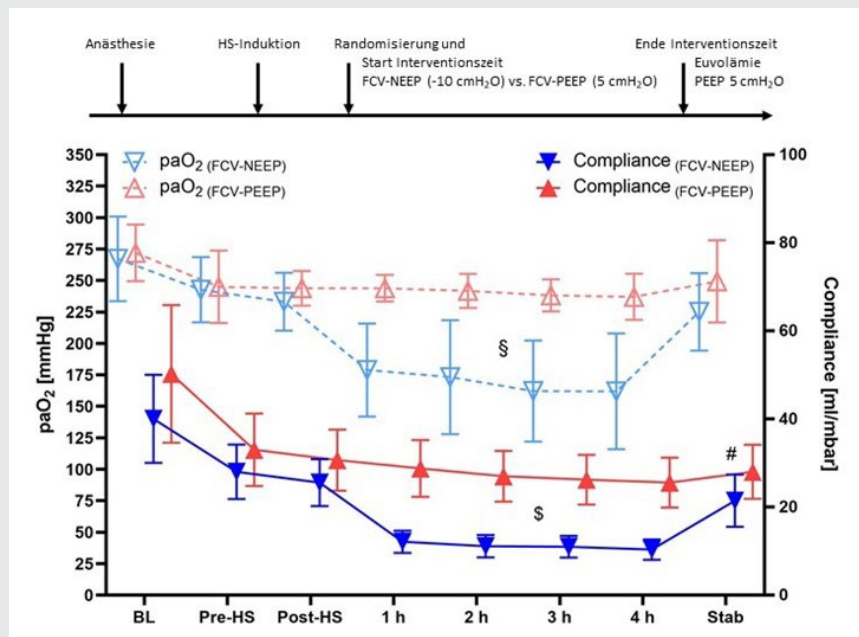
Schlussfolgerungen

Im hämorrhagischen Schock am Schwein verbesserte die FCV mit NEEP gegenüber PEEP die Hämodynamik und beeinträchtigte dabei die Oxygenierung lediglich temporär, während die Compliance auch nach Ende der Beatmung mit NEEP noch reduziert war.

Literatur

1. Berlin et al: Intensive Care Medicine Experimental 2019; DOI:10.1186/s40635-018-0217-y.

Abbildung 1



Ablauf der Experimente sowie arterieller Sauerstoffpartialdruck (paO₂) und Compliance.

Mittelwert und Standardabweichung. FCV: Flusskontrollierte Beatmung; NEEP: Negativer end-expiratorischer Druck; PEEP: Positiver end-expiratorischer Druck; BL: Baseline nach Narkoseeinführung und Instrumentierung; Pre-HS: Vor Induktion des hämorrhagischen Schocks; Post-HS: Nach Induktion des hämorrhagischen Schocks; 1 h–4 h: Stündliche Messungen nach Start der Interventionszeit; Stab: 30 min nach Ende der Interventionszeit. § und § jeweils $p < 0,001$ (Gemischt-lineares Modell für Messwiederholung); # $p = 0,035$ (One way-ANOVA).

WV-101.3

The immunomodulatory impact of bupivacaine versus levobupivacaine on most native PMNs

S. Sixt · M. Gruber · D. Bitzinger

Universitätsklinikum Regensburg

Introduction

Local anaesthetics (LAs), like levobupivacaine or bupivacaine are frequently utilized for analgesia during the perioperative period. Beside their main effects on neurons some other LAs already have been shown to influence polymorphonuclear neutrophil (PMN) functions in vitro [1,2], which may have a potential impact on clinical outcome. The aim of the present study is to investigate the substance-specific impact of levobupivacaine versus bupivacaine on the migration and neutrophil extracellular traps formation (NETosis) of most native PMNs, which are isolated with a new gentle gelafundin-sedimentation.

Methods

After the withdrawal of whole blood from healthy human subjects (vote: 12-101-0192), isolation of PMNs was executed through 1g sedimentation with gelafundin, a rapid and simple cell preparation procedure, which preserves cell integrity. 19 PMN-samples were incubated with different concentrations of either bupivacaine or levobupivacaine (0.0–3.0 mmol/L) and randomised into four groups (control: 0.0 mmol/L; low: 0.3–0.8 mmol/L; middle: 1.2–1.8 mmol/L; high: 2.4–3.0 mmol/L). Subsequently, live cell imaging was exerted up to 22 h to examine PMN migration

and NETosis (time for half-maximal NETosis ($ET_{50}NETosis$)). Migration results (track length (TL); relative TL; relative tack displacement along a chemotactic gradient (TDX)) were compared at 1 h, 2 h and 6 h.

Results

TL: Middle and high concentrations of levobupivacaine and bupivacaine showed a significant reduction of TL compared to the control at all points in time of observation. PMN TL differed significantly between levobupivacaine and bupivacaine treatment for middle and high concentrations at 1 h and 2 h and only for middle concentrations at 6 h of examination.

Relative values of TL and TDX: The relative TL of levobupivacaine and bupivacaine treated PMNs showed a significant reduction to 81.6–45.9 % versus controls. The relative TDX even decreased significantly stronger to 18.0–1.8 %.

The $ET_{50}NETosis$ showed a dose-dependent reduction caused by bupivacaine, not by levobupivacaine, being significant at high concentrations (Fig. 1).

Conclusion

Both tested LAs modulate the function of most native PMNs with a pronounced negative impact on the chemotactic direction finding. Furthermore, we only observed effects on the course of NETosis caused by the racemic bupivacaine, not by its L-enantiomer levobupivacaine. This indicates that the careful LA selection potentially has benefits on the immune response in a perioperative setting.

Literatur

1. Kiefer R-T, Ploppa A, Krueger WA, Plank M, Nohé B, Haeberle HA, et al: Local Anesthetics Impair Human Granulocyte Phagocytosis Activity, Oxidative Burst, and CD11b Expression in Response to *Staphylococcus aureus*. *Anesthesiology* 2003;98(4):842–848
2. Kollé G, Metterlein T, Gruber M, Seyfried T, Petermichl W, Pfähler S-M, et al: Potential Impact of Local Anesthetics Inducing Granulocyte Arrest and Altering Immune Functions on Perioperative Outcome. *Journal of Inflammation Research* 2021;14:1–12.

WV-101.4

Neuronal Guidance Protein Semaphorin4D regulates neutrophils activation in Acute Respiratory Distress Syndrome

L. Tang · D. Köhler · T. Granja · P. Rosenberger

Universitätsklinikum Tübingen

Question

Neutrophil activity, including neutrophil adhesion, polarization, transmigration, and NETosis is critical for inflammatory lung injury and directly influences the severity of Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) [1,2]. Neuronal guidance proteins, such as Semaphorin7A (Sema7A) and Semaphorin4D (Sema4D), have been proven to play essential roles in inflammation [3,4]. The influence of Sema4D on innate immune response in ARDS is to date not well described.

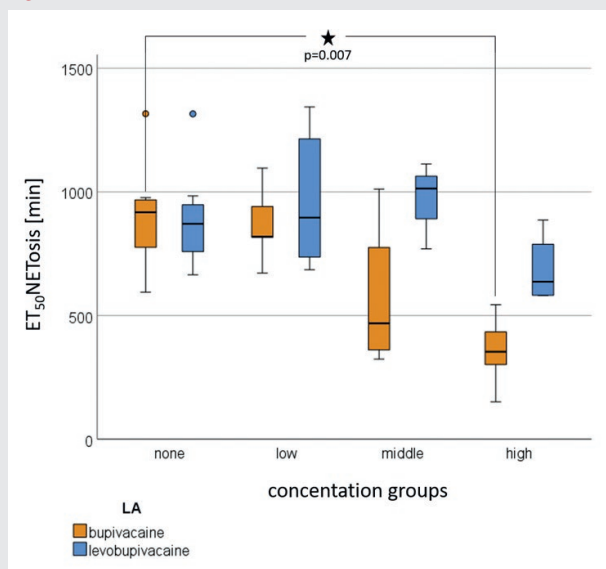
Material and Methods

The function of Sema4D in regulating leukocyte rolling and adhesion was studied by flow chamber assay in vitro. The influence of Sema4D on neutrophil polarization was investigated in chemotaxis chambers in which neutrophils were exposed to fMLP concentration gradient. WT and Sema4D^{-/-} mice were employed to determine the impact of Sema4D on neutrophils NETosis and inflammatory recruitment in the LPS-induced acute lung injury model. Potential mechanistic pathways were identified by proteomics analysis. Animal protocols and human sample processing were in accordance with the German guidelines and were compliant with all ethical regulations, approved by the institutional animal care and the Regierungspräsidentium Tübingen and the ethics committee of the University Tübingen (Institutional Review Board).

Results

Recombinant human Sema4D (rhSema4D) significantly reduced leukocyte adhesion number ($p < 0.001$) and raised the leukocyte rolling velocity ($p < 0.01$) in flow chamber

Figure 1



Effects of bupivacaine and levobupivacaine on the course of half-maximal NETosis ($ET_{50}NETosis$). Data are presented as boxplots. The dots are statistical outliers. The asterisk displays a significant difference. Concentration groups: none: 0.0 mmol/L; low: 0.3–0.8 mmol/L; middle: 1.2–1.8 mmol/L; high: 2.4–3.0 mmol/L

experiments. Neutrophil polarization in chemoattraction concentration gradient was suppressed by rhSema4D (length-width ratio in fMLP vs. fMLP+rhSema4D: 1.43 ± 0.41 vs. 1.28 ± 0.28 , $p < 0.0001$), meanwhile the redistribution of PSGL-1 to the neutrophil uropod was inhibited significantly. In LPS induced acute lung injury model, NET formation in Sema4D^{-/-} mice lungs was significantly higher than in WT mice (DNA-Neutrophil Elastase (NE) colocalization area (μm^2) in WT vs. Sema4D^{-/-} mice lung: 714.1 ± 210.7 vs. 947.5 ± 277.1 , $p = 0.0221$; DNA-NE colocalization area %: 14.07 ± 6.965 vs. 20.76 ± 5.726 , $p < 0.01$). Sema4D^{-/-} mice recruited more neutrophils ($p < 0.01$) and produced more inflammatory cytokines (TNF α , $p < 0.01$; IL6, $p < 0.01$) in LPS-induced acute injured lungs. Proteomics analysis demonstrated that Sema4D regulated intracellular cytoskeleton (myosin, actin) by influencing RhoA and RAC:

Conclusion

Sema4D inhibits neutrophil adhesion, polarization, recruitment and NETosis in ARDS by regulating RhoA and RAC.

Literatur

- Borges L, Pithon-Curi TC, Curi R, Hatanaka E: COVID-19 and Neutrophils: The Relationship between Hyperinflammation and Neutrophil Extracellular Traps. *Mediators Inflamm.* 2020 Dec 2;2020:8829674. DIO: 10.1155/2020/8829674
- LD. Evolution of bronchoalveolar cell populations in the adult respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med.* 1994 Jul;150(1):113–122. DIO:10.1164/ajrccm.150.1.8025736
- Mirakaj V, Rosenberger P. Immunomodulatory Functions of Neuronal Guidance Proteins. *Trends Immunol.* 2017 Jun;38(6):444–456. DIO:10.1016/j.it.2017.03.007
- Köhler D, Granja T, Volz J, Koeppen M, Landger HF, Hansmann G, et al: Red blood cell-derived samaphorin 7A promotes thrombo-inflammation in myocardial ischemia-reperfusion injury through platelet GPIb. *Nat Commun.* 2020 Mar 11;11(1):1315. DIO:10.1038/s41467-020-14958-x.

WV-101.5

Effekte unterschiedlicher Konzentrationen inhalativen Stickstoffmonoxids auf den Gasaustausch und die Hämodynamik während Einlungenbeatmung am Schwein

J. Wittenstein · M. Scharffenberg · C. Rothmann · J. Fröhlich · X. Yang · Y. Chai · F. Fischer · T. Koch · R. Huhle · M. Gama de Abreu

Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Dresden

Fragestellung

Die Einlungenbeatmung (OLV) geht mit ausgeprägten Veränderungen der Atemfunktion und des Gasaustauschs einher. Insbesondere in Rückenlage ist das Ventilations-Perfusionsverhältnis gestört [1]. Inhalativer Stickstoffmonoxid (iNO) kann das Ventilations-Perfusionsverhältnis optimieren und damit die Oxygenierung verbessern. Jedoch wurde die Wirksamkeit von iNO während OLV in Rückenlage bisher nicht untersucht. Wir stellten die Hypothese auf, dass während OLV in Rückenlage iNO dosisabhängig den Gasaustausch verbessert und den mittleren pulmonalarteriellen Blutdruck senkt.

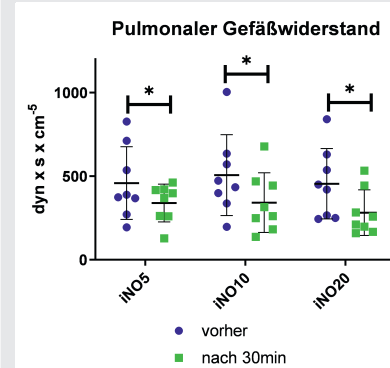
Material und Methoden

Nach behördlicher Genehmigung (TVV 30/2020, AZ DD25-5131/496/33) wurden acht anästhesierte Schweine nach dem Zufallsprinzip einer von vier Sequenzen von OLV mit iNO 0 (iNO0), 5 (iNO5), 10 (iNO10) und 20 ppm (iNO20) zugeteilt. Jede Konzentration wurde für je 30 min beibehalten. Zwischen den Interventionen erfolgte eine 30-minütige Washout-Phase mit iNO = 0 ppm. Um einen chirurgischen Eingriff und die damit verbundene Entzündungsreaktion zu imitieren, wurde eine Thorakotomie im nicht belüfteten Hemithorax durchgeführt und Lipopolysaccharid intravenös mit einer Rate von 0,5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$ verabreicht. Wir untersuchten den Gasaustausch und die Hämodynamik zu iNO0, iNO5, iNO10 und iNO20. Die statistische Auswertung erfolgte mittels SPSS (Version 28, IBM Corp., USA), mittels gepaarten t-Tests und allgemeinen linearen Modellen für wiederholte Messungen. Statistische Signifikanz wurde bei einem $P \leq 0,05$ angenommen.

Ergebnisse

iNO5 (102 ± 102 mmHg, $P = 0,035$) und iNO10 (95 ± 81 mmHg; $P = 0,020$) führten zu einem signifikanten Anstieg des $\text{PaO}_2/\text{F}_i\text{O}_2$ im Vergleich zu iNO0 (-1 ± 37 mmHg). iNO20 führte zu keinem signifikanten Anstieg des $\text{PaO}_2/\text{F}_i\text{O}_2$. iNO hatte keinen signifikanten Einfluss auf den PaCO_2 und den arteriellen pH. Der mittlere pulmonalarterielle Druck war für iNO5 (26 ± 6 mmHg, $P = 0,031$), iNO10 (24 ± 3 mmHg, $P = 0,004$) und iNO20

Abbildung 1



Pulmonaler Gefäßwiderstand. iNO5, 10 und 20 = Einlungenbeatmung mit Applikation von 5, 10 und 20 ppm inhalativen Stickstoffmonoxids. Messung jeweils vor iNO Applikation (vorher) und 30 min danach (nach 30 min). * $P \leq 0,05$.

(24 ± 5 mmHg, $P = 0,032$) im Vergleich zu iNO0 (31 ± 6 mmHg) signifikant niedriger. iNO5, iNO10 und iNO20 führten zu einer signifikanten Reduktion des pulmonalen Gefäßwiderstands (Abb. 1). iNO hatte keinen signifikanten Einfluss auf das Herzzeitvolumen, die Herzfrequenz, den mittleren arteriellen Blutdruck, den pulmonalkapillären Verschlussdruck, sowie den systemischen Gefäßwiderstand.

Schlussfolgerung

In diesem OLV-Modell in Rückenlage am Schwein führten nur 5 und 10 ppm iNO, nicht aber 20 ppm zu einer Verbesserung der Oxygenierung. Alle Konzentrationen führten zu einer Reduktion des mittleren pulmonalarteriellen Drucks und des pulmonalen Gefäßwiderstands.

Literatur

- Wittenstein J, Scharffenberg M, Ran X, Zhang Y, Keller D, Tauer S, et al: Effects of Body Position and Hypovolemia on the Regional Distribution of Pulmonary Perfusion During One-Lung Ventilation in Endotoxemic Pigs. *Front Physiol* 2021;12:717269.

WV-101.6

Ein Modell des polymikrobiellen septischen Schocks im Schwein

F. Zurek-Leffers · S. Kintrup · L. Brabenec · K. Hellenthal · C. Ertmer · N. Wagner

Universitätsklinikum Münster

Fragestellung

Sepsis geht mit lebensbedrohlicher Organfunktionsstörung einher [1]. Tiermodelle der Sepsis zeigten präklinisch vielversprechende Therapieoptionen, die Translation experimenteller Behandlungsmethoden in die Klinik blieb jedoch gering [2]. Schweine gelten aufgrund ihrer hohen Ähnlichkeit und damit Vergleichbarkeit als geeignete Forschungsmodelle für humane Krankheiten [3,4]. Bislang ist es jedoch nicht gelungen, ein Sepsismodell im Schwein zu etablieren, das die aktuell gültigen Kriterien des humanen septischen Schocks erfüllt. Ziel dieser Studie war die Etablierung eines solchen Modells.

Material und Methoden

Deutsche Landschweine (n = 10, Genehmigung LANUV NRW: AZ 81-02.04.2020.

A428) wurden narkotisiert, intubiert und maschinell ventiliert sowie mit zentralen venösen und arteriellen Zugängen zur Etablierung eines erweiterten hämodynamischen Monitoring mittels Thermodilution (PiCCO) versorgt. Durch Injektion von 3 g/kg Körpergewicht Faeces in die Bauchhöhle wurde eine polymikrobielle Sepsis induziert und ein septischer Schock gemäß der Sepsis-3-Kriterien abgewartet. Nach Eintritt des Schocks erfolgte die Umsetzung des 1-hour-Bundle mit antimikrobieller Therapie (Meropenem und Vancomycin), Vasopressoren (Noradrenalin) sowie initialer Volumentherapie gefolgt von weiteren 7 Stunden hämodynamischer Optimierung durch differenzierte Katecholamin- und Volumentherapie. Statistik: gepaarter T-Test/Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test bzw. ANOVA mit Messwiederholung/Geisser-Greenhouse/Bonferroni.

Ergebnisse

Alle Schweine entwickelten einen septischen Schock nach durchschnittlich $4,8 \pm 0,3$ Stunden. Dieser war mit einem reproduzierbaren Blutdruckabfall (mittlerer arterieller Druck

74 ± 3 mmHg vs. 54 ± 1 mmHg, $P < 0,001$) und einer signifikanten Hyperlaktämie ($3,76 \pm 0,65$ mmol/L) verbunden (Abb. 1 A, B). Es zeigte sich eine anfängliche hypodynamische Phase mit signifikant reduziertem Herzindex (HI), gefolgt von einer hyperdynamischen Phase mit signifikantem Verlust des systemischen Gefäßwiderstandsindex (SVRI) und signifikantem Anstieg des Herzindex nach Umsetzung des 1-hour-Bundle (Abb. 1 C). Darüber hinaus entwickelte sich eine akute Nierenschädigung.

Schlussfolgerung

Es konnte ein Modell des septischen Schocks bei Schweinen entwickelt werden, das den klinischen Kriterien des septischen Schocks beim Menschen mit relevanter Organdysfunktion entspricht. Dieses Modell kann in zukünftigen Studien als Referenz für die klinisch relevante Forschung an Schweinen herangezogen werden.

Literatur

1. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al: The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). JAMA 2016;315(8):801–810. DOI:10.1001/jama.2016.0287
2. Fink MP: Animal models of sepsis. Virulence 2014;5(1):143–153. DOI:10.4161/viru.26083
3. Park I, Lee JH, Jang D-H, Kim D, Chang H, Kwon H, et al: Characterization of Fecal Peritonitis-Induced Sepsis in a Porcine Model. J Surg Res 2019;244:492–501. DOI:10.1016/j.jss.2019.06.094
4. Meurens F, Summerfield A, Nauwynck H, Saif L, Gerdts V: The pig: a model for human infectious diseases. Trends in Microbiology 2012;20(1):50–57. DOI:10.1016/j.tim.2011.11.002.

WV-102.1

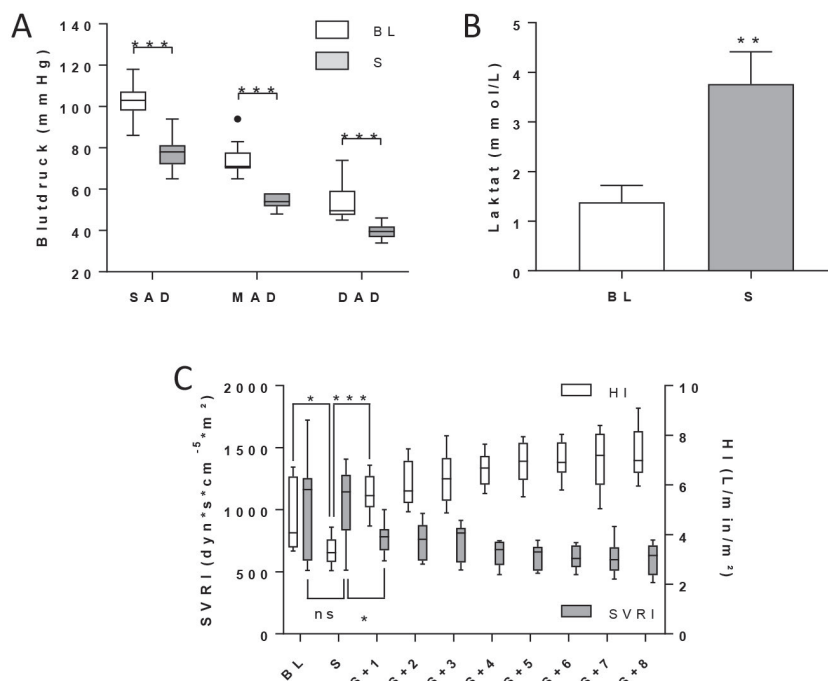
Respiratory Adverse events In Pediatric anesthesia (RATIPS)

P. Groene · C. Hattensperger · J. Henkel · M. Kurz · F. Niedermeier · C. Werzer · A. Eifer · I. Storz · T. Ninke

LMU Klinikum, München

Fragestellung

Pädiatrische Patienten sind aufgrund der entwicklungsbedingten physiologischen Gegebenheiten bezüglich einer Atemwegskomplikation während einer Allgemeinanästhesie gefährdet. Ungern-Sternberg et al. beschrieben eine Inzidenz bis 5 % in ihrem Kollektiv. Ob das Risiko für Atemwegskomplikationen in der Altersgruppe bis einschließlich 3 Jahre höher als bei Kindern älter 4 Jahre ist, wird in der aktuellen Literatur nicht eindeutig be-

Abbildung 1

Parameter des septischen Schocks im Schweinemodell. **A:** Signifikante hämodynamische Reaktion mit reproduzierbarer Hypotension zum Zeitpunkt des Schocks ausgehend von physiologischen Baseline Werten; n = 10; *** $P < 0,001$. **B:** Signifikanter Laktatanstieg in Übereinstimmung mit den Sepsis-3 Kriterien im septischen Schock; n = 10, ** $P < 0,01$. **C:** Initial hypodynamische Phase des septischen Schocks mit Übergang in die hyperdynamische Phase nach Umsetzung des 1-hour-Bundle. n = 10, ns = nicht signifikant; * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

BL: Baseline; **S:** Schock. Darstellung als Boxplot nach Tukey oder Mittelwert \pm SEM.

antwortet und war daher Gegenstand der vorliegenden prospektiven Beobachtungsstudie.

Methodik

Nach positivem Ethikkommissionsvotum und schriftlichem Einverständnis der Sorgeberechtigten wurden Kinder aus allen anästhesiologischen Bereichen des LMU Klinikums eingeschlossen. Ausschlusskriterium neben einer Ablehnung waren bekannte chronische Atemwegserkrankungen oder angeborene Herzfehler mit einer peripheren Sättigung < 90 %, Tumore oder Abszesse im Bereich der Atemwege, bekannte neuromuskuläre Erkrankungen, ein bestehendes Tracheostoma und ein bekannter schwieriger Atemweg (Klassifikation nach Cormack und Lehane > 3). Atemwegskomplikationen wurden getrennt nach Einleitungsphase, Aufrechterhaltung und Ausleitungsphase der Anästhesie anhand eines Fragebogens erfasst. Als Komplikationen wurden eine periphere Sättigung ≤ 90 %, ein Laryngo- oder Bronchospasmus, Atemwegsobstruktion, Bradykardie < 69 bpm oder eine Asystolie gewertet. Erfasst wurden ebenfalls die Art der Narkoseeinleitung (inhalativ versus intravenös) und die Art der Aufrechterhaltung.

Ergebnisse

Insgesamt wurden 724 Kinder (360 < 4 Jahre) in die Studie eingeschlossen. Dabei waren 43,9 % der Kinder weiblich. In 15,2 % der Narkosen traten Atemwegskomplikationen auf. Abbildung 1 zeigt die Verteilung nach Phasen der Narkose. In der Ausleitungsphase ergaben sich signifikant mehr Komplikationen als in der Einleitungsphase (2,9 % vs. 11,6 %; $p < 0,001$). In der Altersgruppe der Kinder einschließlich 3 Jahre war die Komplikationsrate

signifikant höher als bei Kindern ab 4 Jahre (19,44 % vs. 10,99 %; $p = 0,002$). In einer multiplen linearen Regression zeigte sich nur das Alter als signifikanter Einflussfaktor auf die Komplikationsrate ($p < 0,001$).

Schlussfolgerung

Ein Patientenalter unter 4 Jahre erhöht signifikant die Rate an Atemwegskomplikationen während einer Allgemeinanästhesie. Das Geschlecht und die Art der Narkoseführung stellen keine Einflussgröße dar.

Literatur

1. Wolfler A, De Silvestri A, Camporesi A, et al: Pediatric anesthesia practice in Italy: a multi-center national prospective observational study derived from the APRICOT Trial. *Minerva Anestesiol* 2020;86:295–303
2. von Ungern-Sternberg BS, Boda K, Chambers NA, Rebmann C, Johnson C, Sly PD, et al: Risk assessment for respiratory complications in paediatric anaesthesia: a prospective cohort study. *Lancet* 2010;376:773–783
3. Engelhardt T, Ayansina D, Bell GT, Oshan V, Rutherford JS, Morton NS, APRICOT Group of the European Society of Anaesthesiology Clinical Trial Network: Incidence of severe critical events in paediatric anaesthesia in the United Kingdom: secondary analysis of the anaesthesia practice in children observational trial (APRICOT study). *Anaesthesia* 2019;74:300–311
4. Engelhardt T, Virag K, Veyckemans F, Habre W, APRICOT Group of the European Society of Anaesthesiology Clinical Trial Network: Airway management in paediatric anaesthesia in Europe—insights from APRICOT (Anaesthesia Practice In Children Observational Trial): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. *Br J Anaesth* 2018;121:66–75.

WV-102.2

Pharmakokinetisch-Pharmakodynamisches Interaktionsmodell für Propofol und Sufentanil

T. Hüppe¹ · C. Dings² · K. Bröker¹ · F. Maurer¹ · T. Lehr³ · S. Kreuer¹

1 Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg

2 Saarmetrics GmbH, Saarbrücken

3 Universität des Saarlandes, Saarbrücken

Fragestellung

Um die pharmakokinetischen (PK) und dynamischen (PD) Wechselwirkungen von Propofol und Sufentanil zu untersuchen, wurde eine klinische Studie durchgeführt und ein Interaktionsmodell entwickelt.

Material, Methoden

Die Studie wurde von der zuständigen Ethikkommission genehmigt (Ärztckammer des Saarlandes, Saarbrücken, Deutschland: 66/19; Registernummer: DRKS00017026). Die PK & PD (BIS) Daten wurden bei Allgemeinanästhesien mit Propofol und Sufentanil erhoben. Die Dosierungen erfolgten studienunabhängig. Förderraten, BIS-Werte und hämodynamische Parameter wurden digital aufgezeichnet. Aus arteriellen Blutproben wurde die Propofol- bzw. Sufentanil-Konzentration mittels Flüssigchromatographie gemessen. Die Modellentwicklung erfolgte mittels Nonlinear Mixed Effects Modelling (NONMEM® V.7.4.3). Für die PD-Modellierung wurden die Plasmakonzentrationen in molare Konzentrationen umgerechnet. Die prozentuale Abweichung zwischen gemessenen und vorhergesagten Konzentrationen wurde mittels Median Absolute Percentage Error (MDAPE) und Median Performance Error (MDPE) angegeben.

Ergebnisse

35 Patienten (16 Frauen, Alter 63 ± 11 SD Jahre, Größe 172 ± 10 SD cm, Gewicht 77 ± 14 SD kg) wurden mit ihrem schriftlichen Einverständnis in die Studie eingeschlossen. Die gemessenen Propofol- und Sufentanil-Konzentrationen (341 Blutproben) betragen $3,9 \pm 1,3$ $\mu\text{g/ml}$ bzw. 155 ± 75 pg/ml . Die PK wird am besten durch zwei 3-Kompartiment-Modelle beschrieben. Kovariaten der Propofol-PK waren Alter > 60 Jahre, Körpergröße, Quotient aus Herzfrequenz und diastolischem Blutdruck für die Elimination sowie die Körpergröße für das zentrale Verteilungsvolumen. Kovariaten der Sufentanil-PK waren Alter > 60 Jahre für die Elimination. Zusätzlich besteht eine PK-Interaktion: steigende Propofol-Plasmakonzentrationen führen zu einer Verringerung der Sufentanil-Elimination. Der MDAPE für Propofol bzw. Sufentanil lag bei 15,9 %/18,8 %, der MDPE bei 2,7 %/1,3 %. Die PD wurde mithilfe eines Turnover-Mo-

Abbildung 1

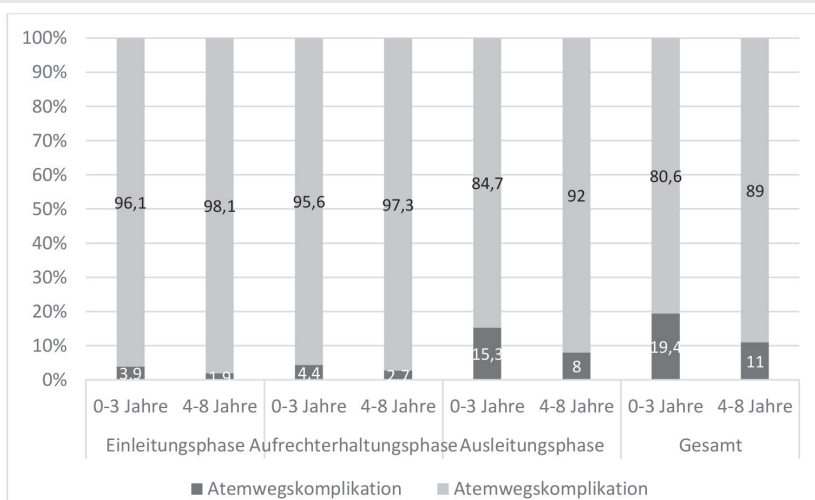
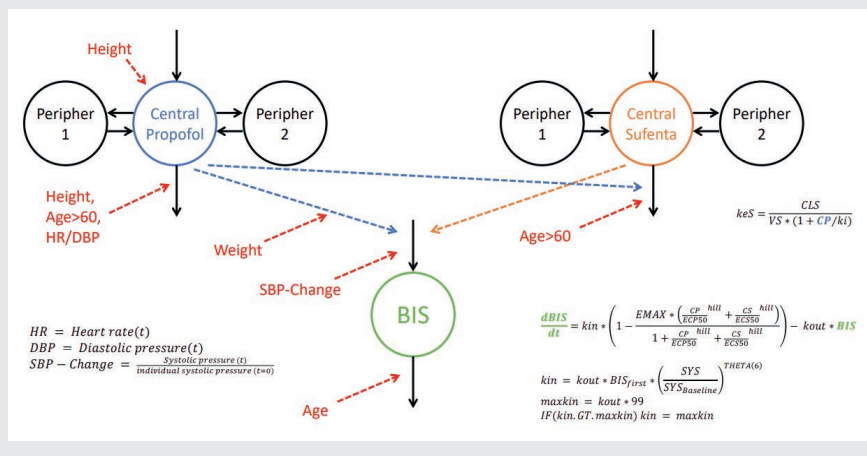


Abbildung 1



dells (k_{in} & k_{out}) mit E_{max} -Modell und Hill-Koeffizient beschrieben. Die Veränderungen des systolischen Blutdrucks waren eine Kovariate für k_{in} , das Alter eine Kovariate für k_{out} . Das gesamte PK/PD-Modells wird graphisch in Abbildung 1 dargestellt.

Schlussfolgerungen

Alter, Körpergröße und hämodynamische Parameter beeinflussen die Elimination von Propofol, die Plasmakonzentration von Propofol selbst die Elimination von Sufentanil. Das Alter und Veränderungen des systolischen Blutdrucks haben einen Einfluss auf den BIS-Wert.

WV-102.3

Risikofaktoren für einen ungeplanten Aufenthalt auf der Intensivstation nach nicht-kardiologischer Operation und der Effekt auf das Outcome

S. Roth¹ · A. Stroda¹ · A. Kirkopoulos¹ · R. M'Pembale¹ · T. Tenge¹ · J. Nienhaus¹ · R. Huhn² · G. Lurati Buse¹

1 Universitätsklinikum Düsseldorf
 2 Kerckhoff-Klinik, Bad Nauheim

Fragestellung

Mehr als 200 Mio. nicht-kardiologischer Operationen werden weltweit jährlich durchgeführt. Durch zunehmend ältere Patienten mit einer Vielzahl an Vorerkrankungen steigt das perioperative Risiko sowie der Bedarf an Überwachungsbetten [1]. Die Intensivkapazitäten sind jedoch limitiert und nehmen vielerorts sogar ab. Somit ist eine optimale Nutzung der vorhandenen Kapazitäten von enormer Bedeutung. Risikofaktoren für einen ungeplanten postoperativen Intensivaufenthalt

wurden bislang unzureichend untersucht. Das Ziel dieser Studie war die Identifikation von Risikofaktoren für einen ungeplanten Intensivaufenthalt sowie die Bestimmung des Effektes auf das Outcome.

Material, Methoden

Dies ist eine Sekundäranalyse einer internationalen multizentrischen prospektiven Kohortenstudie (NCT03016936, Ethikvotum vorliegend), die Patienten ≥ 45 Jahre mit erhöhtem kardiovaskulärem Risiko und nicht-kardiologischer Operation zwischen 2017 und 2019 in 150 Zentren in 26 Ländern eingeschlossen hat. Für die Analyse wurden literaturbasiert Variablen identifiziert, die mit einem erhöhten Risiko für postoperative Komplikationen assoziiert sind. Diese Variablen wurden in ein logistisches Regressionsmodell eingeschlossen, um die Assoziation mit einem ungeplanten Intensivaufenthalt zu untersuchen. In einem zweiten logistischen Regressionsmodell wurde die Assoziation des ungeplanten Intensivaufenthaltes mit der 30-Tages-Mortalität untersucht.

Ergebnisse

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 American Society of Anesthesiologists (ASA)-Klasse ≥ 3 , die ESAIC-Klassifikation des OP-Risikos (niedrig, moderat, hoch), eine aktive Tumorerkrankung 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]; ESAIC OP-Risiko: OR = 1,71 [95 % CI 1,45–2,03]; Tumor: OR = 1,38 [95 % CI 1,14–1,67]; GFR < 30 ml/min: OR = 2,01 [95 % CI 1,44–2,80]).

Es konnte eine starke unabhängige Assoziation zwischen ungeplantem Intensivaufenthalt und der 30-Tages-Mortalität gefunden werden (adjustierte OR = 9.15 [95 % CI 6.90–12.13]).

Schlussfolgerungen

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.

Literatur

1. Devereaux PJ, Sessler DI: Cardiac Complications in Patients Undergoing Major Noncardiac Surgery. N Engl J Med 2015;3;373(23):2258–2269.

WV-102.4

Kurze Eingriffe ohne Infusionstherapie bei Kindern (KEINS)

L. Tschartnke¹ · D. Rudolph² · K. Röher³ · M. Vetter¹ · C. Eich² · R. Sümpelmann¹ · N. Dennhardt¹

1 Medizinische Hochschule Hannover
 2 Auf der Bult Kinder- und Jugendkrankenhaus, Hannover
 3 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

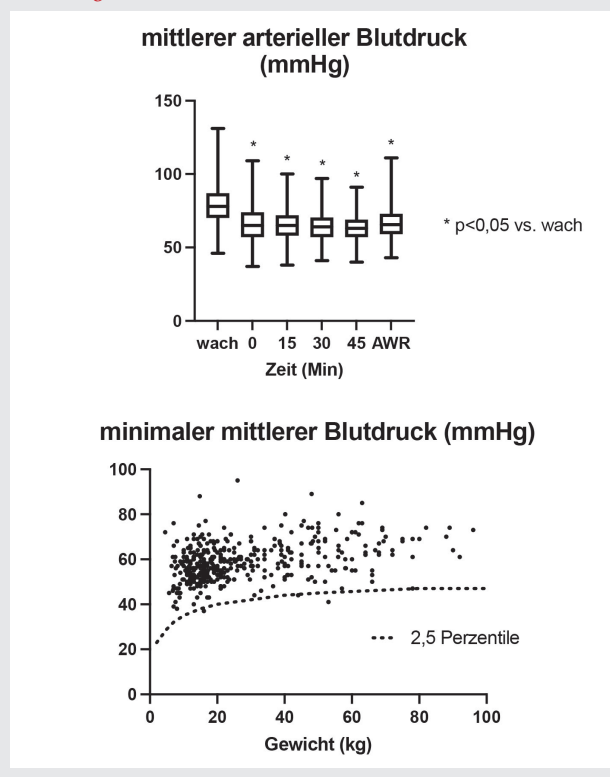
Fragestellung

In der S1-Leitlinie „Perioperative Infusionstherapie bei Kindern“ [1] wird empfohlen, dass eine intraoperative Grundinfusion bei Kindern jenseits des Neugeborenenalters mit kurzen Nüchternzeiten (NZ) und kurzen Eingriffen (< 1 h) nicht zwingend erforderlich ist. Da es sich hierbei um eine Expertenmeinung handelt, sollte in einer prospektiven, multizentrischen, nicht-interventionellen Beobachtungsstudie überprüft werden, wie häufig mit dieser Vorgehensweise Hypotensionen, Hypoglykämien oder Ketosen bei Kindern auftreten.

Methodik

Nach Zustimmung der örtlichen Ethikkommissionen wurden Narkoseverläufe von Kindern mit kurzen Eingriffen in drei Zentren beobachtet. Mit einem standardisierten Dokumentationsbogen wurden u. a. NZ, mittlerer arterieller Blutdruck (MAD), Blutzucker (BZ) und Ketonkörper (KK) registriert. Nüchternzeiten mit mehr als 2 h Abweichung von der aktuellen Nüchternheits-Leitlinie [2] wurden als verlängert, MAD $< 2,5$ Perzentile als Hypotension [3], BZ $< 3,0$ mmol/l als Hypoglykämie (4) und KK $> 0,6$ mmol/l als Ketose definiert.

Abbildung



Ergebnis

Insgesamt wurden 427 Kinder (Alter 3 Monate – 17 Jahre; Gewicht 4,5–118 kg) in die Studie aufgenommen. Die Nüchternzeiten waren in 91,9 % der Fälle für feste Nahrung (>8 h), in 48,3 % für Milch (>6 h) und in 47,1 % für klare Flüssigkeit (>3 h) verlängert. Bei 4,4 % der Kinder wurde Flüssigkeit infundiert oder ein Vasopressor gegeben. Eine Hypotension wurde in drei von 427 Fällen (0,7 %) und eine Hypoglykämie in einem von 355 Fällen (0,3 %) festgestellt. Eine Ketose wurde bei 51 von 233 (21,9 %) Kindern beobachtet. Das Auftreten einer Ketose war mit verlängerter NZ für feste Nahrung oder Milch und niedrigem Körpergewicht assoziiert ($p < 0,05$).

Schlussfolgerung

Trotz häufig verlängerter Nüchternzeit wurden Hypotensionen und Hypoglykämien nur selten beobachtet. Ketosen sind besonders bei kleinen Kindern und verlängerter Nüchternheit für Milch oder feste Nahrung zu erwarten. Die Ergebnisse belegen die Empfehlung der Infusions-Leitlinie, dass bei Kindern jenseits des Neugeborenenalters für kurze Eingriffe eine Infusionstherapie nicht zwingend erforderlich ist, wenn die Nüchternzeiten kurz sind. Die realen Nüchternzeiten sollten allerdings besser an die aktuelle Nüchternheits-Leitlinie angepasst werden.

Literatur

1. AWMF: https://register.awmf.org/assets/guidelines/001-032l_S1_S1_Periooperative-Infusionstherapie-Kinder_2021-07.pdf. (Zugriffsdatum: 10.11.2022)
2. AWMF: https://register.awmf.org/assets/guidelines/001-047l_S1_Periooperative-Nuechternzeiten-Kinder_2022-03_1.pdf. (Zugriffsdatum: 14.11.2022)
3. de Graaff: Intraoperative blood pressure levels in young and anaesthetised children. *Curr Opin Anesthesiol* 2018;31:313
4. Ghosh et al: Recognition, assessment and management of hypoglycaemia in childhood. *Arch Dis Child* 2016;101:575.

WV-102.5

Der CMV-Serostatus beeinflusst die Immunreaktion in der Sepsis und nimmt Einfluss auf die Letalität

M. Unterberg¹ · S. Ehrentraut² · D. Ziehe¹ · H. Nowak¹ · A. Wolf¹ · K. Rump¹ · T. Bracht³ · B. Sitek³ · C. Putensen² · N. Babel⁴ · M. Anft⁴ · M. Adamzik¹ · T. Rahmel¹ · B. Koos¹

- 1 Knappschafts Krankenhaus Bochum
- 2 Universität Bonn
- 3 Medizinisches Proteom-Center der Ruhr Universität Bochum
- 4 Ruhr Universität Bochum, Herne

Fragestellung

Die Sepsis ist eine der häufigsten Todesursachen in den Industrieländern. Behandlungsversuche, die auf die Immunantwort abzielen, scheitern regelmäßig in klinischen Studien. Das humane Cytomegalievirus (HCMV) wird häufig auf seine Auswirkungen auf die Sepsis bei einer Reaktivierung untersucht. Die HCMV-Latenz kann jedoch auch ohne eine Reaktivierung durch eine veränderte Antigenpräsentation an T- und NK-Zellen [1] sowie eine modifizierte Apoptose-Signalkaskade [2] die Immunantwort modulieren. Daher stellen wir die Hypothese auf, dass die HCMV-Latenz die Immunreaktion in einer Sepsis verändert und die Sterblichkeit bei Sepsispatienten beeinflusst.

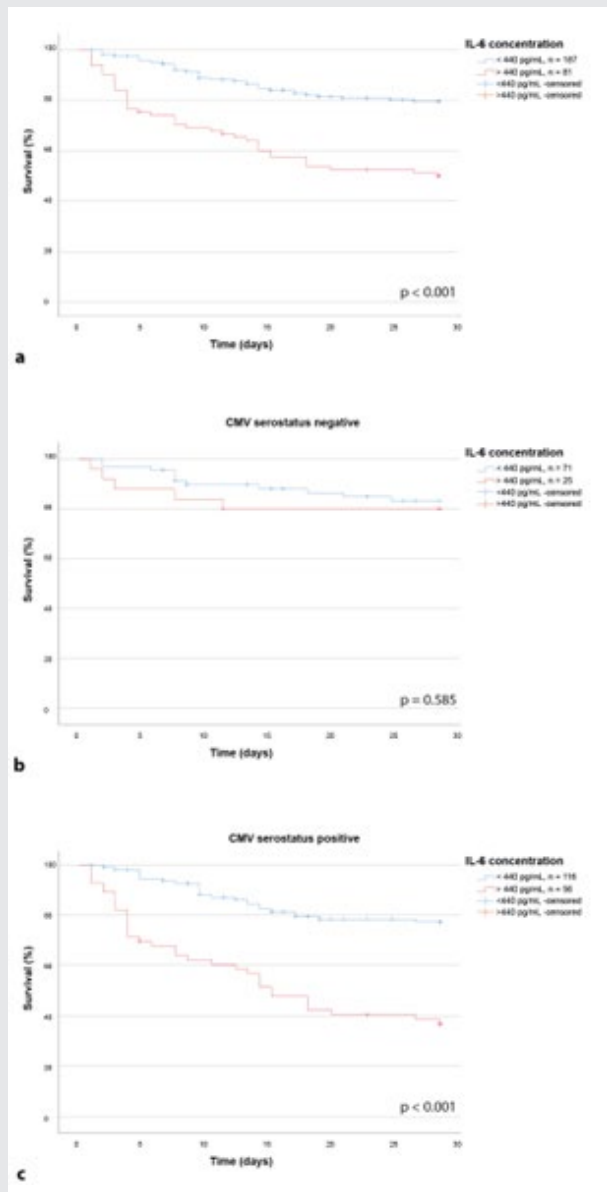
Material / Methodik

Wir bestimmten den HCMV-Serostatus (d. h. die Latenz) von 283 prospektiv eingeschlossenen Patienten der multizentrischen Sepsis-DataNet.NRW-Studie (Ethikvotum RUB: 18-6606 – BR). Die Patienten wurden nach den SEPSIS-3-Kriterien rekrutiert und die klinischen Daten wurden in einem Beobachtungsansatz erfasst. Wir quantifizierten 13 Zytokine an den Tagen 1, 4 und 8 nach der Aufnahme in die Studie. An den Plasmaproben von 171 Patienten, die an den Tagen 1 und 4 nach der Rekrutierung entnommen wurden, wurden Proteomics-Daten mittels Massenspektrometrie analysiert.

Ergebnisse

Die 30-Tage-Mortalität war bei HCMV-seropositiven höher als bei seronegativen Sepsispatienten (36 % bzw. 18 %; $p = 0,002$; HR, 2,256; 95 % CI, 1,337–3,807). Dieser Effekt wurde unabhängig von Alter und SOFA-Score beobachtet ($p = 0,027$; HR, 1,833; 95 % KI, 1,070–3,140). Der prädiktive Wert der erhöhten IL-6-Konzentrationen für das Ergebnis war nur in der seropositiven Kohorte vorhanden (30-Tage-Mortalität, 63 % vs. 21 %; HR, 3,167; 95 % KI: 2,010–4,989; $p = 0,001$), wobei es keine signifikanten Unterschiede in den Serumkonzentrationen von IL-6 zwischen den beiden Gruppen gab. Procalcitonin

Abbildung 1



a: Einfluss eines IL-6 Grenzwertes von 440 pg/mL auf das 30-Tage Überleben der gesamten Kohorte.

b: Einfluss des IL-6 Grenzwertes auf das 30-Tage Überleben in der CMV-seronegativen Subgruppe.

c: Einfluss des IL-6 Grenzwertes auf das 30-Tage Überleben in der CMV-seropositiven Subgruppe (p-Werte aus log-rank-test).

nin und IL-10 zeigten das gleiche Verhalten und waren nur bei HCMV-seropositiven Patienten prädiktiv für das 30-Tage-Überleben.

Schlussfolgerung

Wir schlagen vor, dass der prädiktive Wert von entzündungsassoziierten Biomarkern im Hinblick auf den HCMV-Serostatus neu bewertet werden sollte. Die gezielte Beeinflussung der HCMV-Latenzzeit könnte einen neuen Ansatz für die Auswahl geeigneter Patienten für eine individualisierte Behandlung der Sepsis eröffnen.

Literatur

- Vossen MTM, Westerhout EM, Söderberg-Nauclér C, Wiertz EJHJ (2002) Viral immune evasion: a masterpiece of evolution. *Immunogenetics* 54:527–542. <https://doi.org/10.1007/s00251-002-0493-1>
- Smith C, Khanna R (2013) Immune regulation of human herpesviruses and its implications for human transplantation. *Am J Transplant Off J Am Soc Transplant Am Soc Transpl Surg* 13 Suppl 3:9–23; quiz 23. <https://doi.org/10.1111/ajt.12005>.

WV-102.6

SeptAsTERS – eine prospektive Beobachtungsstudie zur Sepsis-Früherkennung mittels Point-of-Care-Messung der molekularen Wirtsantwort

M. von der Forst · L. Back · M. Dietrich · M. Weigand · F. Schmitt

Universitätsklinikum Heidelberg

Fragestellung

Pro Stunde verzögerter Therapie steigt die Sepsis-Sterblichkeit an, es bedarf daher einer schnellen und zielgerichteten Diagnostik [1]. Die Verwendung eines molekularen Wirtsantwort-Assays könnte insbesondere bei postoperativen Patienten eine bessere Unterscheidung zwischen bakterieller Sepsis und steriler Inflammation ermöglichen [2–3]. Die vorliegende Studie untersucht die Möglichkeit der frühzeitigen Sepsis-Erkennung mittels Point-of-Care-Messung der Wirtsantwort bei postoperativen Patienten.

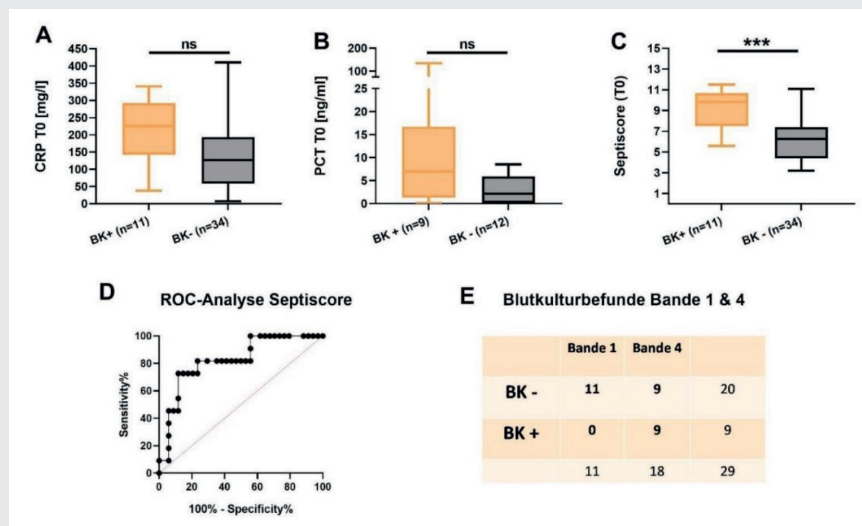
Methoden

Die vorliegende prospektive Beobachtungsstudie untersuchte 45 erwachsene Patienten nach großer elektiver Bauchoperation. Einschlusskriterien waren die erstmalige klinische Verschlechterung mit intensivmedizinischer Versorgung plus die Entnahme von Blutkulturen, der Einschluss erfolgte innerhalb von 3 h (= T0). Die Wirtsantwort wurde zu den Zeitpunkten T0, T24 h und bei Entlassung aus dem Intensivbereich mittels SeptiCyte® RAPID gemessen. Der Test liefert einen sog. SeptiScore® (Werte 0–15), der sich nach Sepsis-Wahrscheinlichkeit in vier Banden unterteilt (1 = niedrig, 2/3 = intermediär, 4 = hoch). Ebenso wurden die klinischen Routedaten sowie mikrobiologische Befunde erfasst. Die Studie befindet sich in Rekrutierung, ein Ethikvotum an der Universität Heidelberg liegt unter folgender Nummer vor: S-118/2021.

Ergebnisse

Bei 11 von 45 Patienten zeigte sich min. eine positive Blutkultur mit Abnahme innerhalb 24 h um den Einschluss (BK+). Der SOFA-Score (T0) lag in der BK+-Gruppe im Median (min-max) bei 6 (1–16) vs. 3,5 (1–14) in der Kontroll-Gruppe (BK-) ($p = ns$) und der Apache II-Score für BK+ bei 18 (8–48) vs. 12 (2–42) ($p = ns$). Bei BK+ lag das CRP im Median bei 225,0 mg/l und das PCT bei 7,0 ng/ml im Vergleich zu BK- mit CRP 127,0 mg/l und PCT von 2,1 ng/ml am Zeitpunkt T0 (Abb. 1 A/B). Der SeptiScore® T0 war bei BK+ im Median bei 9,8 und bei der BK- Gruppe 6,25 (Abb. 1 C). 9 von 11 der BK+ Patienten hatten einen Score in Bande 4 [Wert $\geq 7,4$] und

Abbildung 1



Vergleich von Infektionsparametern, SeptiScore® und Blutkulturbefunden zum Einschlusszeitpunkt (T0).

- A)** CRP-Werte im Vergleich bei Patienten mit positiven (BK+) 225 mg/l (37,5–340,6) und negativen Blutkulturen (BK-) 127 mg/l (6,8–410,7), Median (min-max), Man-Whitney test $p = 0,059$.
- B)** PCT-Werte im Vergleich bei Patienten mit positiven (BK+) 7,0 ng/ml (0,1–134,2) und negativen Blutkulturen (BK-) 2,1 ng/ml (0,1–134,2), Median (min-max), Man-Whitney test $p = 0,175$.
- C)** SeptiScore® Ergebnisse zum Zeitpunkt T0 bei Patienten mit positiven (BK+) 9,8 (6,5–11,5) und negativen (BK-) Blutkulturen 6,3 (3,2–11,1), Man-Whitney test $p < 0,001$.
- D)** Darstellung der ROC-Analyse für die SeptiScore® Detektion von positiven Blutkulturen, AUC 0,82 [95 % Konfidenzintervall 0,69–0,96].
- E)** Deskriptive Auswertung von Blutkulturen nach SeptiScore® Banden mit Bande 4 [Wert $\geq 7,4$ = Sepsis wahrscheinlich] und Bande 1 [Wert $< 5,0$ = Sepsis unwahrscheinlich].

keiner der BK+ Gruppe lag in Bande 1 [Wert $< 5,0$] (Abb. 1 E). Die ROC-Analyse des SeptiScore® zeigte eine AUC von 0,82 für BK+ (Abb. 1 D). Es dauerte $26 \pm 11,3$ h (Mittelwert \pm SD) bis zu einem positiven Blutkulturbefund.

Schlussfolgerung

Anhand der Ergebnisse deutet sich an, dass das Point-of-Care-Verfahren SeptiCyte® RAPID in der Lage ist, kritische Patienten mit positiven Blutkulturen zu detektieren. Die anderen Infektionsparameter, der SOFA- und der Apache-II-Score zeigten einen Trend ohne signifikanten Unterschied. Mit einem Ergebnis nach ca. 60 min vs. 26 h bei den Blutkulturen kann eine Point-of-Care-Analyse der Wirtsantwort die frühzeitige Diagnose einer Sepsis unterstützen.

Literatur

- Liu VX, Fielding-Singh V, Greene JD, et al: The Timing of Early Antibiotics and Hospital Mortality in Sepsis. *Am J Respir Crit Care Med* 2017;196(7):856–863
- Miller RR, Lopansri BK, Burke JP, Levy M, Opal S, Rothman RE, et al: Validation of a Host Response Assay, SeptiCyte LAB, for Discriminating Sepsis from Systemic

Inflammatory Response Syndrome in the ICU. *Am J Respir Crit Care Med* 2018;198(7):903–913

- McHugh L, Seldon TA, Brandon RA, Kirk JT, Rapisarda A, Sutherland AJ, et al: A Molecular Host Response Assay to Discriminate Between Sepsis and Infection-Negative Systemic Inflammation in Critically Ill Patients: Discovery and Validation in Independent Cohorts. *PLoS Med* 2015;12(12):e1001916.

Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e. V. 2023

Wissenschaftliche Kurzvorträge

WK-201.1

Machine-learning basierte Datenanalyse hyperspektraler Bildgebung bei COVID-19-Patienten

F. Espeter · K. Pattberg · H. Kuhlmann ·
V. Parmar · K. Schmidt · F. Nensa · T. Brenner ·
R. Hosch

Universitätsklinikum Essen

Fragestellung

Erste intensivmedizinische Studien mit hyperspektraler Bildgebungstechnologie (HSI) konnten zeigen, dass kutanes HSI-Monitoring relevante klinische und prognostische Informationen bei kritisch kranken Patienten mit Sepsis liefert [1,2]. In dieser Studie untersuchten wir erstmals, ob eine machine-learning basierte Datenanalyse spektraler Rohdaten einer HSI-Kamera zwischen gesunden Probanden und kritisch kranken COVID-19-Pa-

tienten (Abb. 1) unterscheiden und ob die Erkrankungsschwere (Sequential Organ Failure Assessment (SOFA)-Score ≤ 4 vs. >4) erkannt werden kann (Ethikkommission Votum-Nr. 20-9242-BO/DRKS-ID:DRKS00022841).

Material, Methoden:

Bei 52 schwerkranken Patienten mit COVID-19-Pneumonie (davon $n = 36$ männlich (69 %); Alter * (Jahre): 59 (51–66)) erfolgten nach Aufnahme auf einer Intensivstation sowie bei 30 gesunden Probanden (davon $n = 14$ männlich (47 %); Alter * (Jahre): 50 (38–60)) HSI-Messungen der Handinnenfläche mit dem TIVITA® Tissue System (Diaspective Vision GmbH, Deutschland) (* Alter in Jahren, jeweils als Median (25.–75. Perzentile)). Die Auswertung erfolgte mit einer automatisierten Identifikation einer einheitlichen Region-of-Interest (ROI) für die Merkmalsextraktion mit einem vortrainierten Netzwerk (Google. MediaPipe Hands. MediaPipe

Hands. 2022. <https://google.github.io/mediapipe/solutions/hands.html>). Für beide Fragestellungen wurden jeweils fünf Random-Forest-Modelle in einem sogenannten Kreuzvalidierungsansatz trainiert.

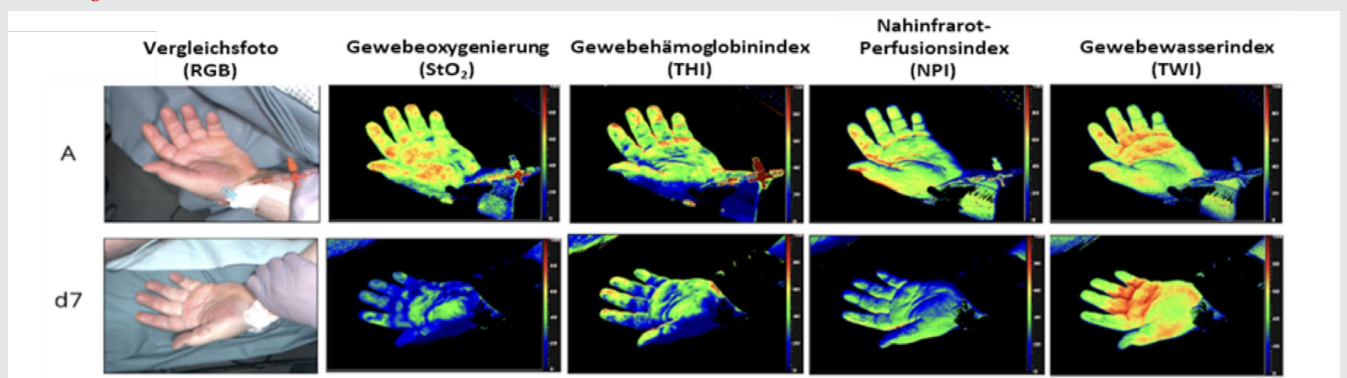
Ergebnisse

Die machine-learning basierte HSI-Datenanalyse konnte zwischen gesunden Probanden und kritisch kranken COVID-19-Patienten unterscheiden (Sensitivität 100 %, Spezifität 83 %; Abb. 2 links) und die Erkrankungsschwere erkennen (Sensitivität 100 %, Spezifität 70 %; Abb. 2 rechts).

Schlussfolgerungen

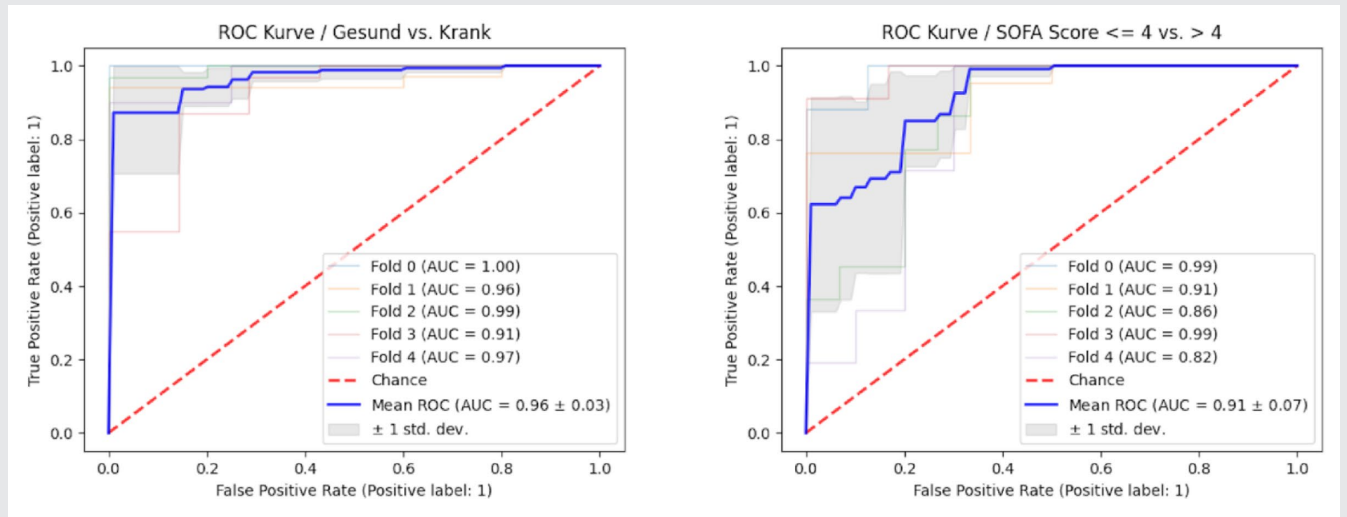
Die vorläufigen Ergebnisse bei unseren COVID-19-Patienten weisen auf das große Potenzial einer machine-learning basierten Auswertung relevanter klinischer Fragestellungen (gesund vs. krank, SOFA-Score) für kutane Mikrozirkulationsstörungen unter der Nutzung der HSI-Diagnostik hin.

Abbildung 1



Hyperspektrale Bildgebung (HSI) eines Patienten im septischen Schock mit COVID-19-ass. Lungenversagen und ECMO-Therapie bei Aufnahme auf die Intensivstation (A) und am siebten Tag auf der Intensivstation (d7). Zu erkennen ist ein Sauerstoffversorgungs- und Durchblutungsdefizit, Blutpooling in der kutanen Mikrozirkulation und Zunahme des Gewebewasseranteils. Vergleichsfoto (RGB), Gewebeoxygenierung (StO₂), Gewebehämoglobinindex (THI), Nahinfrarot-Perfusionsindex (NPI), Gewebewasserindex (TWI) sind farbkodiert dargestellt (Skala auf der rechten Seite jedes Bildes). Rote/gelbe Bereiche zeigen hohe Werte an (50–100), grüne/blauere Bereiche zeigen niedrige Werte an.

Abbildung 2



Receiver Operating Characteristic(ROC)-Kurven für die beiden Fragestellungen Gesund vs. Krank (links) und Erkrankungsschwere (SOFA-Score ≤4 vs. >4) (rechts). Dargestellt sind alle ROC-Kurven für alle fünf Modelle der Kreuzvalidierung. Die blaue Linie symbolisiert die gemittelte ROC-Kurve über jede Modell-spezifische ROC-Kurve (weich eingezeichnete farbige Linien). Die gestrichelte rote Linie visualisiert die Performance eines sogenannten Dummy Klassifizierers. Die grau schraffierte Fläche symbolisiert die Standardabweichung für die gemittelte ROC-Kurve.

Literatur

1. Dietrich M, Marx S, von der Forst M, Bruckner T, Schmitt FCF, Fiedler MO, et al: Bedside Hyperspectral Imaging Indicates a Microcirculatory Sepsis Pattern – an Observational Study. *Microvasc Res* 2021;136:104164. <https://doi.org/10.1016/j.mvr.2021.104164>
2. Kazune S, Caica A, Luksevics E, Volceka K, Grabovskis A: Impact of Increased Mean Arterial Pressure on Skin Microcirculatory Oxygenation in Vasopressor-Requiring Septic Patients: An Interventional Study. *Ann Intensive Care* 2019;9:97. <https://doi.org/10.1186/s13613-019-0572-1>.

WK-201.2

Tactical Medical Mining Rescue – mit welcher Primär-Versorgung muss ich im Notarztdienst und in der Notaufnahme bei Gruben- und Tagebaunotfällen in Deutschland rechnen?

A. Fichtner¹ · F. Reuter²

- 1 Kreiskrankenhaus Freiberg
- 2 TU Bergakademie Freiberg

Die zunehmende Zahl kleiner Bergbaubetriebe in Deutschland und Österreich müssen gewährleisten, dass bei der Versorgung von medizinische Notfällen in unter- und übertägigen Gewinnungsanlagen keine Versorgungsnachteile im Vergleich zu über Tage entstehen. Um bei typischerweise langen Rettungszeiten die angestrebten Hilfsfristen und

die u. U. zeitkritische Erstversorgung zukünftig besser gewährleisten zu können, wurde ein neuartiges standardisiertes Ausbildungscurriculum für Grubenwehren entwickelt und validiert [1,2]. Zudem wurden eine vollständig neuartige Ausrüstungskonfiguration nach den Prinzipien der taktischen Medizin und ein speziell abgestimmtes Einsatzschema unter Einschluss invasiver Maßnahmen im Rahmen der Notkompetenz für primär nicht medizinisches Personal der Grubenwehren entwickelt, klinisch validiert und juristisch geprüft. Daraufhin wurde der so entstandene

TMR-Kurs durch Vertreter der Berufsgenossenschaften, Gewerkschaften und zuständigen Ministerien 2022 als Leitlinienbestandteil des deutschen und österreichischen Grubenrettungswesens aufgenommen. Im Notarztdienst und auch in Notaufnahmen ist es daher wahrscheinlich, dass Patienten nach medizinischen Notfällen in Gewinnungsbetrieben über und unter Tage mit diesem Konzept erstversorgt werden und unter Umständen invasiv beatmet, mit Intraossärzugang und erfolgter Medikamentengabe, provisorischer Wundversorgung incl. Tourniquet und Reposition

Abbildung 1



TMR – Tactical Medical Mining Rescue, Wort- und Bildmarke. DPMA Nr. 30 2022 219 021.8, 23.05.2022.

sowie Senkrechttretung dem Rettungsdienst übergeben werden. Um dieses Erstversorgungskonzept vorzustellen und Schnittstellen im Rahmen der Übergabe an den öffentlichen Rettungsdienst zu reduzieren, möchten wir das nun bundesweit und international eingeführte Konzept auf dem DAC im Rahmen einer notfallmedizinischen Sitzung gern incl. Ausrüstung und didaktischen Elementen des Ausbildungscurriculums vorführen. Das TMR-Konzept wurde von der DGINA 2021 im Rahmen des Hans-Werner-Feder-Preises ausgezeichnet.

Literatur

1. Reuter F, Fichtner A: Tactical Medical Mining Rescue – Medizinisch-taktische Rettung im Rahmen der Grubenrettungswesen. *Taktik+Medizin* 4/2021;33–37
2. Reuter F, Fichtner A, Brunner B et al: Entwicklung und Validierung eines Kurskonzepts zur medizinisch-taktischen Rettung unter Tage. *Med Klin Intensivmed Notfmed* 2022;117:531–541. <https://doi.org/10.1007/s00063-021-00861-w>

WK-201.3

Auf dem Weg zur individualisierten Antibiotikatherapie: Multizentrische systematische externe Evaluierung pharmakokinetischer Piperacillin-Modelle bei erwachsenen IntensivpatientInnen mit Fokus auf Bayes'schen Vorhersagen

S. Greppmair¹ · M. Zoller¹ · J. Zander² · L. Schatz³ · A. Brinkmann⁴ · A. Roehr⁵ · O. Frey⁵ · S. Hagel⁶ · C. Dorn⁷ · U. Liebchen¹

- 1 LMU Klinikum, München
- 2 Labormedizinisches Versorgungszentrum Konstanz GmbH, Konstanz
- 3 Universität Münster
- 4 Klinikum Heidenheim
- 5 Kliniken Landkreis Heidenheim gGmbH, Heidenheim
- 6 Universitätsklinikum Jena
- 7 Universität Regensburg

Fragestellung

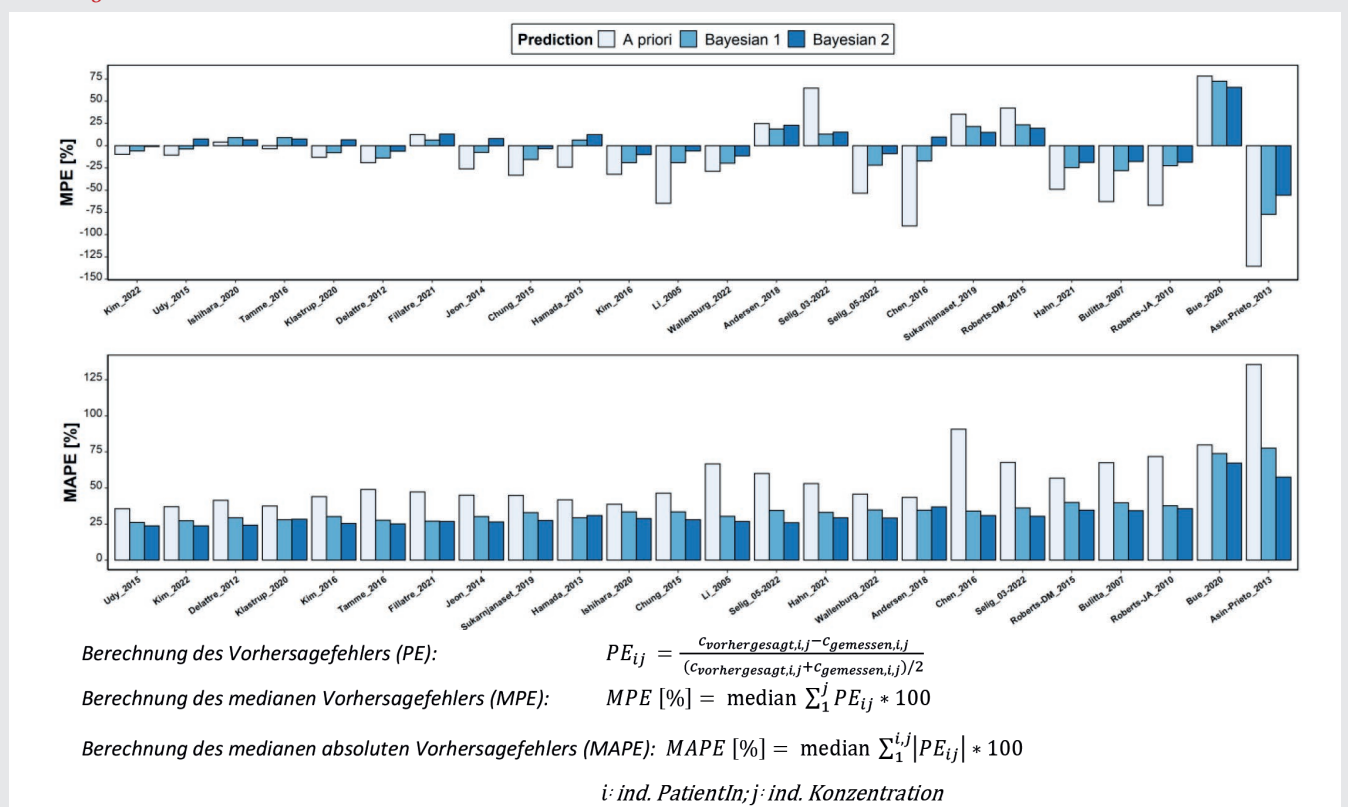
Piperacillin/Tazobactam (PIP/TAZ) ist das meistgenutzte Antibiotikum auf deutschen In-

tensivstationen zur Behandlung schwerer Infektionen [1]. Inadäquate Wirkspiegel bei IntensivpatientInnen gefährden jedoch den Therapieerfolg, wobei Therapeutisches Drug Monitoring (TDM) allein kein sicheres Erreichen von Zielkonzentrationen garantiert [2]. Ein vielversprechender Ansatz zur Dosierungsoptimierung ist die Anwendung populationspharmakokinetischer (PopPK) Modelle in Kombination mit TDM [3]. Zahlreiche solcher Modelle wurden entwickelt, jedoch ist die jeweilige Übertragbarkeit auf andere Populationen zu hinterfragen [4]. Ziel dieser Studie war es, publizierte PIP PopPK-Modelle bzgl. ihrer Vorhersagequalität für IntensivpatientInnen zu evaluieren und somit die Voraussetzung für deren klinische Anwendbarkeit zu schaffen.

Methoden

Eine systematische PubMed-Recherche ergab 24 PopPK-Modelle (Modellrekonstruktion mit NONMEM®, Version 7.4). Als externer Datensatz standen 561 IntensivpatientInnen mit 3.654 Konzentrationsmessungen aus 4 mul-

Abbildung 2 WK-201.3



Medianer Vorhersagefehler (MPE) als Maß für Richtigkeit und medianer absoluter Vorhersagefehler (MAPE) als Maß für Präzision der vorhergesagten gegenüber den beobachteten Serum Piperacillin (PIP) Konzentrationen der verschiedenen populationspharmakokinetischen (PopPK) Modelle, aufgeteilt nach Art der Vorhersage. A priori: Prädiktion aller gemessenen Konzentrationen unter ausschließlicher Verwendung der Patientenkovariaten und der angegebenen Dosierungshistorie; Bayesian 1 (B1): Prädiktion der Konzentrationen nach Integration der ersten Konzentrationsmessung (TDM) pro PatientIn. Bayesian 2 (B2): Prädiktion der Konzentrationen nach Integration des ersten und zweiten TDM pro PatientIn.

tizentrischen Studien für die Evaluierung zur Verfügung. Die Modellqualität wurde zunächst für die a priori (A) Vorhersage überprüft, d. h. ohne Einbeziehung von TDM-Werten. Anschließend wurde bewertet, inwieweit die Integration der ersten (B1) bzw. ersten und zweiten (B2) TDM-Probe pro PatientIn die Modellvorhersage veränderte (=Bayes'sche Vorhersage). Als statistische Gütekriterien für Richtigkeit und Präzision wurde der mediane Vorhersagefehler (MPE) [%] und der mediane absolute Vorhersagefehler (MAPE) [%] berechnet. Nach Identifikation des „besten“ Modells untersuchten wir die Genauigkeit der Vorhersage in Abhängigkeit vom zeitlichen Abstand zum letzten TDM.

Ergebnisse

Es zeigte sich eine große Variabilität der Vorhersagequalität zwischen den Modellen (A: MPE -135.6–78.3 % und MAPE 35.7–135.6 %). Die Integration der TDM-Daten (B1, B2) führte bei allen Modellen zu einer Verbesserung (A, B1, B2: median |MPE| aller Modelle 32.6, 17.9, 10.6 % und median MAPE aller Modelle 46.9, 33.3, 28.6%). Das Modell von Udy et al. [5] zeigte die beste Vorhersagekraft (A, B1, B2: MPE -10.7, -3.6, 7.5 % und MAPE 35.7, 26.2, 23.8 %). Mit zunehmender Zeit nach dem letzten TDM reduzierte sich die Präzision der B1/B2-Vorhersage des Modells von Udy et al.

Schlussfolgerungen

Die Vorhersagequalität der bestehenden PIP PopPK-Modelle bei IntensivpatientInnen variiert erheblich; die Auswahl eines geeigneten Modells ist daher von hoher klinischer Relevanz. Für eine individualisierte, modellbasierte Therapie mit PIP zeigte die externe Evaluierung des Modells von Udy et al. eine adäquate Vorhersagekraft, insbesondere in Kombination mit TDM.

Literatur

- Liebchen U, Paal M, Scharf C, et al: The ONTAI study – a survey on antimicrobial dosing and the practice of therapeutic drug monitoring in German intensive care units. *J Crit Care* 2020;60:260–266. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2020.08.027>
- Hagel S, Bach F, Brenner T, et al: Effect of therapeutic drug monitoring-based dose optimization of piperacillin/tazobactam on sepsis-related organ dysfunction in patients with sepsis: a randomized controlled trial. *Intensive Care Med* 2022;48:311–321. <https://doi.org/10.1007/s00134-021-06609-6>
- Wicha SG, Märtson A-G, Nielsen EI, et al: From Therapeutic Drug Monitoring to Model-Informed Precision Dosing for Antibiotics. *Clin Pharmacol Ther* 2021;109:928–941. <https://doi.org/10.1002/cpt.2202>
- Schatz LM, Zoller M, Scharf C, Liebchen U: Therapeutic drug monitoring and pharmacokinetic models as a strategy for rational

antibiotic therapy in intensive care patients. *Anaesthesiol* 2022;71:495–501. <https://doi.org/10.1007/s00101-022-01150-7>

- Udy AA, Lipman J, Jarrett P, et al: Are standard doses of piperacillin sufficient for critically ill patients with augmented creatinine clearance? *Crit Care Lond Engl* 2015;19:28. <https://doi.org/10.1186/s13054-015-0750-y>.

WK-201.4

Überwachung von unfraktioniertem Heparin bei kritisch kranken Patienten auf der Intensivstation – eine prospektive Studie zum Vergleich von aPTT, ClotPro® IN/HI Quotient und anti-Xa Spiegel

L. Heubner · A. Dietze · O. Tiebel · A. Güldner · O. Vicent · J. Beyer-Westendorf · T. Koch · P. Spieth

Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden

Fragestellung

Unfraktioniertes Heparin (UFH) ist bei Patienten auf der Intensivstation (ITS) indiziert zur Verhinderung und Behandlung von Thromboembolien. Die kurze Halbwertszeit und rasche Elimination macht UFH besonders geeignet für kritisch kranke Patienten mit eingeschränkter Organfunktion und/oder einem hohen Blutungsrisiko. Das optimale Verfahren zur Steuerung der kontinuierlichen Applikation von UFH ist jedoch weiterhin umstritten. Als Standardverfahren wird zumeist die aktivierte partielle Thromboplastinzeit (aPTT) verwendet, welche jedoch bei ausgeprägten Einzelfaktoren irreführend sein kann [1,2]. Die Messung der UFH-spezifischen anti-Xa-Spiegels ist unabhängig von diesen Limitationen und könnte daher besser zum Monitoring von UFH geeignet sein [3,4]. Die anti-Xa-Messung ist jedoch normalerweise nicht 24/7 verfügbar und ist als chromogenes Verfahren nicht bei ikterischen Patienten einsetzbar. Eine Alternative zur aufwendigen anti-Xa-Bestimmung könnte die Messung mittels point-of-care (POC) Visokoelastometrie

(VET) sein [5]. Die Idee dieser Studie war es, die Werte für die clotting time (CT) im IN-test ins Verhältnis zu den Ergebnissen der CT im HI-test zu setzen. Der HI-test-Assay beinhaltet Heparinase, wodurch der Heparineffekt in der Probe aufgehoben wird [6].

Methodik

Im Zeitraum von 09/2020 bis 07/2022 wurden 467 Proben konsekutiv, prospektiv von 120 erwachsenen ITS-Patienten erhoben. Bei allen Patienten wurde zeitgleich die aPTT, der UFH-spezifische anti-Xa-Spiegel und der ClotPro® CT IN/HI Quotient bestimmt. Die Messungen für die aPTT (C.K. Prest) und den anti-Xa-Spiegel (Liquid AntiXa) wurden mit dem STA R Max 3 (Stago Deutschland GmbH, Düsseldorf) gemessen. Der IN/HI-Quotient wurde mit der POC VET ClotPro® (Haemonetics, Boston, Massachusetts, USA) gemessen. Die Korrelation wurde mit dem Kruskal-Wallis-Test in R version 3.2.4 bestimmt. Die Studie wurde von der lokalen Ethikkommission begutachtet (BO-EK 374072021) und ist bei DRKS unter 00028689 registriert.

Ergebnisse

Tabelle 1 zeigt die medianen Messwerte für die aPTT und dem CT IN/HI Quotient in Abhängigkeit von den jeweiligen klinisch relevanten anti-Xa-Zielbereichen, welche anhand der klinikinternen SOP vordefiniert wurden. Der CT IN/HI Quotient scheint besser geeignet zu sein, die jeweiligen anti-Xa-Spiegel zu differenzieren (Abb. 1). Die aPTT war nicht geeignet, Patienten mit einer halbtherapeutischen von Patienten mit einer therapeutischen Antikoagulation zu diskriminieren.

Schlussfolgerung

Der CT IN/HI Quotient der POC VET scheint der aPTT bei kritisch kranken Patienten in der Diskriminierung spezifischer anti-Xa-Zielwerte überlegen zu sein.

Literatur

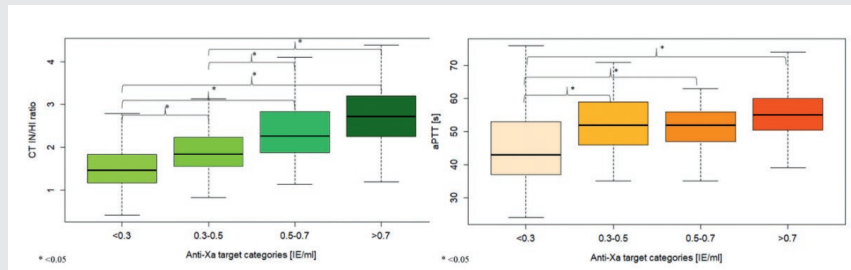
- Arachchillage DRJ, Kamani F, Deplano S, Banya W, Laffan M. Should we abandon the APTT for monitoring unfractionated heparin? *Thromb Res.* 2017;157:157–161

Tabelle 1

Mediane Werte (1./3. Perzentile) der klinischen Messparameter für jeden der vordefinierten klinischen Zielbereiche der Antikoagulation.

UFH Zielbereich	Prophylaxe	Halbtherapeutisch	Therapeutisch	Überdosiert
anti-Xa [IE/ml]	<0.3	0.3–0.5	0.5–0.7	>0.7
n = 467	264 (57 %)	86 (12 %)	41 (6%)	76 (16 %)
aPTT [s]	43 (37; 53)	52 (46; 59)	52 (47; 56)	55 (51; 60)
CT IN/HI Quotient	1.5 (1.2; 1.8)	1.8 (1.6; 2.2)	2.3 (1.9; 2.8)	2.7 (2.3; 3.2)

Abbildung 1



Box plot Diagramme zum Vergleich von ClotPro CT IN/HI Quotient und aPTT in Relation zu klinisch vordefinierten anti-xa Zielbereichen.

- Marlar RA, Clement B, Gausman J: Activated Partial Thromboplastin Time Monitoring of Unfractionated Heparin Therapy: Issues and Recommendations. *Semin Thromb Hemost* 2017;43(3):253–260
- Baluwala I, Favaloro EJ, Pasalic L. Therapeutic monitoring of unfractionated heparin – trials and tribulations. *Expert Rev Hematol* 2017;10(7):595–605
- Whitman-Purves E, Coons JC, Miller T, DiNella JV, Althouse A, Schmidhofer M, Smith RE: Performance of Anti-Factor Xa Versus Activated Partial Thromboplastin Time for Heparin Monitoring Using Multiple Nomograms. *Clin Appl Thromb Hemost* 2018;24(2):310–316
- Panigada M, Elapichino EG, Brioni M, et al: Thromboelastography-based anticoagulation management during extracorporeal membrane oxygenation: a safety and feasibility pilot study. *Ann. Intensive Care* 8, 7 (2018)
- Dias JD, Lopez-Espina CG, Panigada M, Dalton HJ, Hartmann J, Achneck HE: Cartridge-Based Thromboelastography Can Be Used to Monitor and Quantify the Activity of Unfractionated and Low-Molecular-Weight Heparins. *TH Open* 2019;3(3):e295–e305.

WK-201.5

Funktionelle Immunparameter als Prädiktoren komplizierter Verläufe bei kritisch kranken Patienten

H. Sokol¹ · A. Hafner¹ · S. Uhle¹ · K. Schmidt² · T. Brenner² · M. Weigand¹ · F. Uhle¹ · J. Schenz¹

- Universitätsklinikum Heidelberg
- Universitätsklinikum Essen

Fragestellung

Intensivmedizinisch betreute Patienten können im Rahmen ihrer kritischen Erkrankung eine Dysregulation der Immunantwort entwickeln [1], welche den Behandlungsverlauf wesentlich beeinflusst. Routinelaborparameter spiegeln diese Immundysfunktion nur unzureichend wider. Die Expression von monozytärem HLA-DR erlaubt, Patienten einer chirurgischen Intensivstation frühzeitig nach Aufnahme nach ihrem Risiko für einen kom-

plizierten Verlauf zu stratifizieren [2]. Ziel dieser Analyse war es zu untersuchen, ob weitere funktionelle oder zelluläre Immunparameter die frühe Risikostratifizierung verbessern können.

Methoden

Zwischen Mai und Dezember 2019 wurden bei allen Patienten einer interdisziplinären, operativen Intensivstation routinemäßig mittels Durchflusszytometrie einzelne Leukozyten-Subpopulationen sowie die Expression von HLA-DR auf CD14⁺-Monozyten (mHLA-DR) quantifiziert. Zusätzlich wurde die Blutprobe mit LPS und Zymosan stimuliert und mittels ELISA die IL-6-Produktion quantifiziert. Bei 201 erwachsenen Patienten, bei denen diese erweiterten diagnostischen Verfahren innerhalb von 3 Tagen nach Aufnahme auf die Intensivstation durchgeführt wurden, erfolgte retrospektiv eine Auswertung (Ethikvotum: S 144/2021). Untersucht wurde dabei eine Assoziation der erweiterten Diagnostik mit dem Behandlungsverlauf über 28 Tage.

Ergebnisse

mHLA-DR unter 8.000 Molekülen/Zelle war mit signifikant schlechterem 28-Tage-Überleben bei Intensivpatienten assoziiert. Weder für die absoluten Zahlen an B-, T-, NK-Zellen oder Monozyten noch für die LPS- oder Zymosan-induzierte Zytokinproduktion wurde dagegen Vergleichbares gefunden. Auch eine Kombination dieser Parameter mit mHLA-DR verbesserte die Risikostratifizierung im Hinblick auf das 28-Tage-Überleben nicht. Die funktionellen Parameter (mHLA-DR, *in vitro* stimulierte IL-6 Produktion) waren darüber hinaus aber sowohl unabhängig voneinander als auch in Kombination Prädiktoren für die Notwendigkeit einer invasiven Beatmung im Beobachtungszeitraum.

Schlussfolgerung

Immunparameter, die die zelluläre Funktion widerspiegeln, scheinen zur Risikostratifizierung grundsätzlich besser geeignet zu sein als numerische, allerdings mit Unterschieden

in Bezug auf verschiedene Endpunkte. Eine Kombination verschiedener Parameter kann die Aussagekraft verbessern. Über die Routinediagnostik hinausgehende Tests haben das Potenzial, nicht nur die Prognose im Hinblick auf das Überleben zu beurteilen, sondern auch eine Stratifikation hinsichtlich der Notwendigkeit invasiver Therapieverfahren im Behandlungsverlauf vorzunehmen.

Literatur

- Duggal NA, Snelson C, Shaheen U, Pearce V, Lord JM: Innate and adaptive immune dysregulation in critically ill ICU patients. *Sci Rep* 2018;8(1):10186
- Tamulyte S, Kopplin J, Brenner T, Weigand MA, Uhle F: Monocyte HLA-DR Assessment by a Novel Point-of-Care Device Is Feasible for Early Identification of ICU Patients With Complicated Courses-A Proof-of-Principle Study. *Front Immunol* 2019;10:432.

WK-201.6

Die Konzentration des apoptosis inhibitor of macrophages (AIM) Proteins ist bei Patienten mit einer COVID-19-Sepsis mit dem 30-Tage-Überleben assoziiert

D. Ziehe¹ · C. Müller² · B. Dyck¹ · B. Koos¹ · T. Rahmel¹ · K. Rump¹ · U. Bosch dos Santos² · K. Zimmermann³ · M. Adamzik¹

- Universitätsklinikum Knappschaftskrankenhaus Bochum
- Biotest AG, Dreieich
- Hochschule Biberach

Fragestellung

Der Apoptosis Inhibitor of Macrophages (AIM) nimmt tiefgreifenden Einfluss auf die Ausprägung einer Immunreaktion und die Kontrolle der Immunhomöostase [1,2]. Vor allem bei inflammatorischen Erkrankungen wird AIM eine Schlüsselfunktion zugeschrieben, sodass AIM auch bei einer Sepsis bereits als wichtiger immunologischer Mediator beschrieben wurde [3,4]. Allerdings existieren bisher keine klinischen Daten, welche die Eignung von AIM als klinischen Biomarker beschreiben. Aus diesem Grund haben wir mit dieser Arbeit die Hypothese getestet, ob die AIM-Konzentration im Serum mit dem Überleben nach einer Sepsis assoziiert ist.

Methodik

In dieser multizentrischen Observationsstudie wurden zwischen April 2018 und Februar 2022 143 Patienten mit einer akuten Sepsis (Sepsis-3) aus der SepsisDataNet.NRW-Studie gemäß Ethikvotum (18-6606-BR) eingeschlossen. Es wurden die AIM-Konzentrationen im

Serum der Patienten im zeitlichen Verlauf (Tag 1,4,8) mittels eines ELISA bestimmt. Als primärer Endpunkt wurde die 30-Tage-Letalität definiert. Um den Zusammenhang zwischen der AIM-Konzentration und dem Überleben zu evaluieren, wurden Kaplan-Meier-Analysen und eine multivariable Cox-Regression durchgeführt.

Ergebnisse

Das 30-Tage-Überleben in der Gesamtkohorte betrug 60 %. Dieses unterschied sich allerdings bei einer AIM-Konzentration ≥ 77 ng/mL mit 77 % an Tag 1 von Patienten mit einer Konzentration < 77 ng/mL mit 49 % ($p = 0,004$, HR 2,42 95 %-CI 1,29–4,56; Abb. 1). Des Weiteren konnte dieser Effekt auch an den anderen untersuchten Zeitpunkten bestätigt werden (Tag 4: $p = 0,001$; Tag 8: $p = 0,039$). In der multivariablen Cox-Regressionsanalyse konnten wir die AIM-Konzentration an Tag 1 im Serum als unabhängigen prognostischen Faktor für die 30-Tage-Letalität bestätigen. Die Bedeutung als unabhängiger Risikofaktor konnte auch mit den Serumkonzentrationen an Tag 4 und Tag 8 bestätigt werden.

Schlussfolgerung

Eine verminderte AIM-Serum-Konzentration ist ein früher (an Tag 1) und auch im weite-

ren Verlauf (Tag 4 und Tag 8) unabhängiger Risikofaktor für die 30-Tage-Sterblichkeit bei Sepsispatienten. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die AIM-Konzentration im Serum einen vielversprechenden Biomarker in der Sepsis darstellt.

Literatur

1. Sanchez-Moral L, Ràfols N, Martori C, Paul T, Téllez É, Sarrias MR: Multifaceted Roles of CD5L in Infectious and Sterile Inflammation. *Int J Mol Sci* 2021;22(8):4076. DOI: 10.3390/ijms22084076
2. Sanjurjo L, Aran G, Roher N, Valledor AF, Sarrias MR: AIM/CD5L: a key protein in the control of immune homeostasis and inflammatory disease. *J Leukoc Biol* 2015;98(2):173–84. DOI: 10.1189/jlb.3RU0215-074R
3. Gao X, Yan X, Yin Y, Lin X, Zhang Q, Xia Y, et al.: Therapeutic Targeting of Apoptosis Inhibitor of Macrophage/CD5L in Sepsis. *Am J Respir Cell Mol Biol* 2019;60(3):323–334. DOI: 10.1165/rcmb.2018-0272OC
4. Gao X, Liu Y, Xu F, Lin S, Song Z, Duan J, et al.: Assessment of Apoptosis Inhibitor of Macrophage/CD5L as a Biomarker to Predict Mortality in the Critically Ill With Sepsis. *Chest* 2019;156(4):696–705. DOI: 10.1016/j.chest.2019.04.134.

WK-202.1

Extrakorporale Ammoniak-Clearance durch Dialyse und Cytosorb® bei IntensivpatientInnen mit Leberversagen – eine prospektive Studie

C. Gräfe · C. Brozat · S. Greppmair · M. Paal · U. Liebchen · C. Scharf

LMU Klinikum, München

Fragestellung

IntensivpatientInnen mit Leberversagen zeigen häufig eine Hyperammonämie, die zu einer hepatischen Enzephalopathie mit einer intrakraniellen Druckerhöhung führen kann [1]. Zur Elimination von Ammoniak (5Da) ist die Dialyse das Mittel der Wahl. In-vitro und in-vivo Daten weisen zudem auf eine relevante Ammoniakelimination durch Cytosorb® (CS, Adsorptionsspektrum v. a. hydrophobe Moleküle 5–60 kDa) hin, welcher zusätzlich zur Dialyse verwendet werden kann [2,3]. Da Vorgängerstudien keine Differenzierung zwischen der Clearance des Dialysefilters und CS zeigten, war dies das Ziel der vorliegenden Studie.

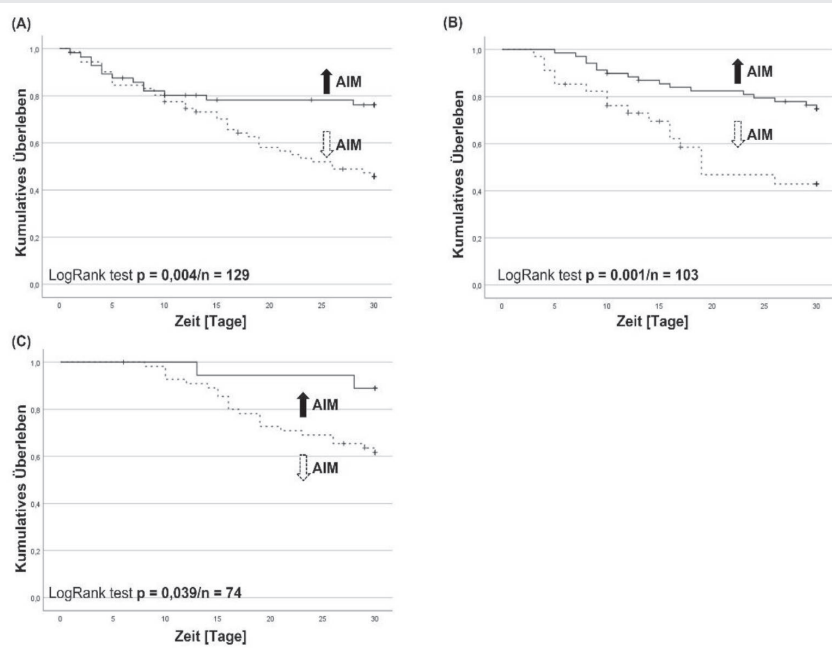
Methodik

In die Cyto-SOLVE-Studie (Ethikantrag der LMU: 21-0236; NCT 04913298) wurden PatientInnen mit einem Bilirubinwert > 10 mg/dl und kontinuierlichem Nierenersatzverfahren (CVHD und CVHDF) in Kombination mit dem CS hinter dem Dialysefilter im Blutkreislauf eingeschlossen. Die Blutentnahmen erfolgten zu Beginn der Therapie sowie nach 6 und 12 Stunden an drei verschiedenen Entnahmeorten (arteriell (= prä-Dialysefilter), post-Filter (= prä-CS) und post-CS). Die Plasma-Clearance des Dialysefilters und von CS wurde für Ammoniak mit der Formel $((1 - \text{Hämatokrit}) \cdot \text{Blutfluss}) \cdot ((\text{Konzentration prä} - \text{Konzentration post}) / \text{Konzentration prä})$ berechnet. Die Ammoniakkonzentration prä- und post-Filter sowie prä- und post-CS wurden mittels t-Test für abhängige Stichproben untersucht (Signifikanzniveau 0.05).

Ergebnisse

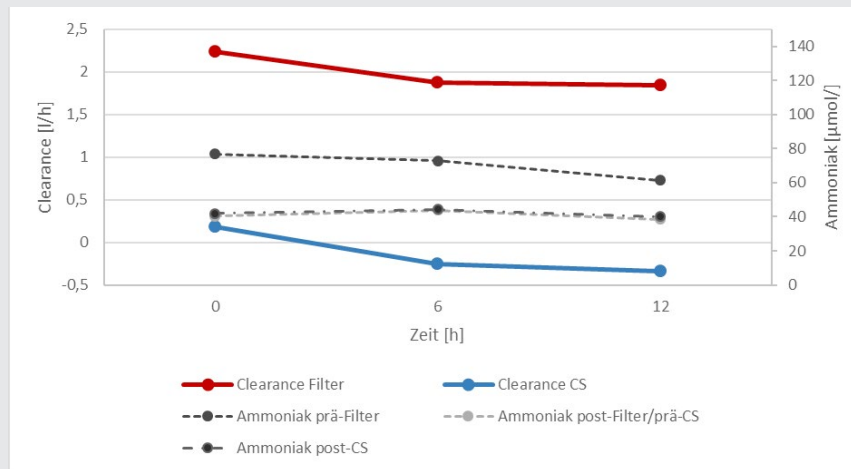
Es wurden 20 PatientInnen untersucht (medianes Alter 53, 14 Männer, medianer SAPS II am Therapietag 78). Die mediane Ammoniakkonzentration prä- und post-Filter zu Beginn lag bei 76.8 und 40.25 $\mu\text{mol/l}$ ($p < 0.001$). Post-CS war Ammoniak 42.05 $\mu\text{mol/l}$, woraus sich kein signifikanter Unterschied zu prä-CS ergab ($p = 0.84$). Nach 6 h und 12 h zeigte sich für den Filter ebenfalls eine signifikante Ammoniakelimination; für CS nicht. Die mediane Plasma-ClearanceFilter war zu o. g. Zeitpunkten 2.24, 1.88 und 1.84 l/h. Die mediane Plasma-ClearanceCS war 0.18, -0.26 und -0.34 l/h. Es zeigte sich sowohl für den Dialysefilter als auch für CS kein signifi-

Abbildung 1



Einfluss der AIM-Konzentration auf das 30 Tage-Überleben von septischen Patienten. Eine erhöhte AIM-Konzentration führt über den gesamten Beobachtungszeitraum zu einem signifikanten Überleben der septischen Patienten ((A) Tag 1 $p = 0,004/n = 129$; (B) Tag 4 $p = 0,001/n = 103$; (C) Tag 8 $p = 0,039/n = 74$; schwarzer Pfeil AIM-Konzentration erhöht; gestrichelter Pfeil AIM-Konzentration verringert).

Abbildung 1



Medianer Konzentrationsverlauf von Ammoniak mit Vergleich der medianen Clearance durch Dialysefilter und Cytosorb®.

kanter Unterschied der Clearance in Abhängigkeit vom Messzeitpunkt.

Schlussfolgerung

Durch ein herkömmliches Nierenersatzverfahren kommt es zu einer signifikanten Elimination von Ammoniak bei IntensivpatientInnen mit Leberversagen. Im Gegensatz dazu adsorbiert CS Ammoniak nicht, was beim kleinen hydrophilen Ammoniak nicht ungewöhnlich ist, aber bisherige Literatur suggerierte. CS sollte deswegen, bei fehlender Wirksamkeit, nicht zur forcierten Ammoniakelimination eingesetzt werden.

Literatur

- Naorungroj T, Yanase F, Eastwood GM, Baldwin I, Bellomo R: Extracorporeal Ammonia Clearance for Hyperammonemia in Critically Ill Patients. A Scoping Review. *Blood Purif* 2022;50(4-5):453-461
- Olde Damink SW, Jalan R, Dejong CH: Interorgan ammonia trafficking in liver disease. *Metab Brain Dis* 2009;24(1):169-181
- Fisher C, et al: Ammonia Clearance with Different Continuous Renal Replacement Therapy Techniques in Patients with Liver Failure. *Blood Purif* 2022;51(10):840-846.

WK-202.2

Nachweis von nicht-kodierender RNA zur Diagnose einer akuten Nierenschädigung nach herzchirurgischer Operation

D. Kaierle · A. Merkes · T. Dimski · D. Kindgen-Milles · T. Brandenburger
Universitätsklinikum Düsseldorf

Fragestellung

Eine akute Nierenschädigung (AKI, acute kidney injury) ist eine der häufigsten Komplikationen nach herzchirurgischen Eingriffen [1]. Durch frühzeitige Identifizierung von Patienten mit erhöhtem Risiko für AKI nach einer Operation könnten präventive Maßnahmen Morbidität und Mortalität verringern [2]. In dieser prospektiven Beobachtungsstudie untersuchten wir das Potenzial von microRNAs und von 18 Protein-Markern zur frühzeitigen Vorhersage von AKI bei herzchirurgischen Patienten.

Methoden

Nach Genehmigung durch die Ethikkommission analysierten wir Blut- und Urinproben von 145 Patienten vor und nach einer Herzoperation. Es wurden Next Generation Sequencing und qPCR zur Detektion von microRNAs durchgeführt. Proteinmarker der AKI wurden mittels Immunoassays detektiert und hinsichtlich der Vorhersage von AKI analysiert.

Ergebnisse

Bei Aufnahme auf der Intensivstation (t_0) zeigte der Plasmamarker hFABBP (OR 3,0; KI 1,65–5,38, $p = 0,0003$, AUC 0,85) die beste

Vorhersagekraft, gefolgt von IGFBP7 x TIMP-2 im Urin (OR 2,99; KI 1,60–5,60, $p = 0,0006$, AUC 0,83) (Abb. 1). Präoperativ zeigten die Urin-Marker VEGF (OR 2,8; KI 1,6–5,1, $p < 0,0001$, AUC 0,82) und NGAL (OR 3,9; KI 1,9–8,2, $p < 0,0001$, AUC 0,79) die beste Vorhersagekraft für ein postoperatives AKI.

Zu dem Zeitpunkt t_{24} zeigte sich eine signifikant höhere Expression von miR-21 ($p = 0,003$) und miR-122 ($p = 0,004$) bei AKI-Patienten gegenüber gesunden Kontrollen (Abb. 2). Bei Aufnahme auf die ICU detektierten wir keine signifikanten Änderungen in der microRNA-Expression.

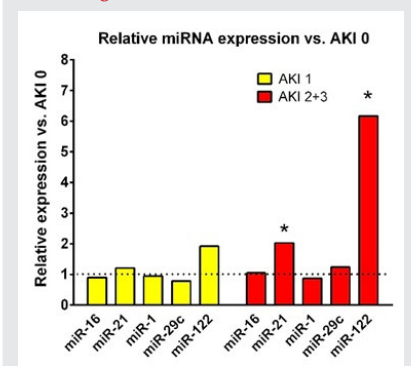
Schlussfolgerung

In der frühen postoperativen Phase könnten hFABP im Plasma und IGFBP7 x TIMP-2 im Urin nützlich sein, um Patienten mit erhöhtem AKI-Risiko frühzeitig zu identifizieren und die Behandlung zu beeinflussen. MicroRNAs scheinen in dieser Hinsicht weniger geeignet als proteinbasierte Biomarker zur Prädiktion von AKI.

Literatur

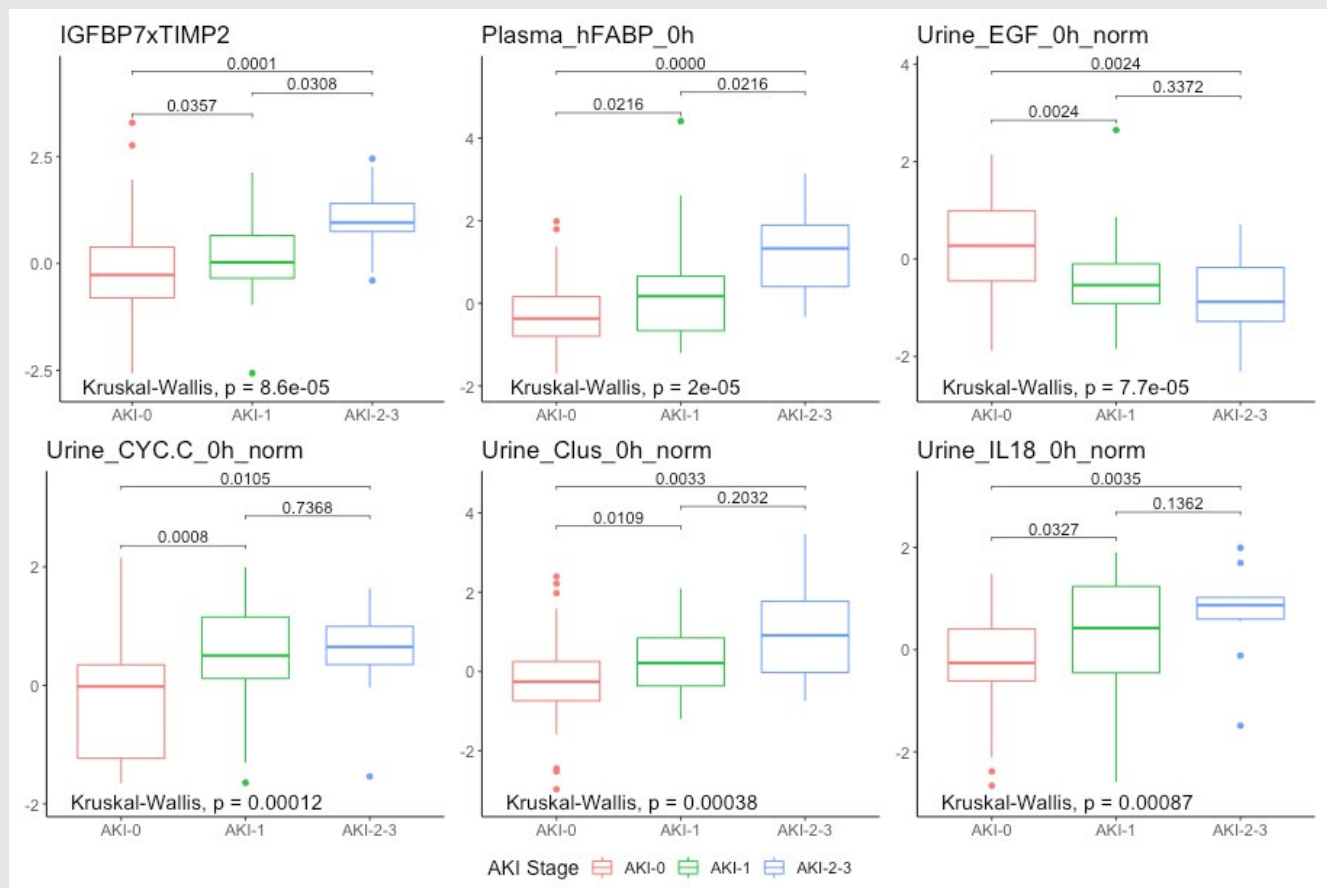
- Wang Y, Bellomo R: Cardiac surgery-associated acute kidney injury: risk factors, pathophysiology and treatment. *Nat Rev Nephrol* 2017 Nov;13(11):697-711
- Meersch M, Schmidt C, Hoffmeier A, Van Aken H, Wempe C, Gersp J, et al: Prevention of cardiac surgery-associated AKI by implementing the KDIGO guidelines in high risk patients identified by biomarkers: the PrevAKI randomized controlled trial. *Intensive Care Med* 2017 Nov;43(11):1551-1561.

Abbildung 2



Relative Expression der untersuchten miRNAs zum Zeitpunkt t_{24} nach Normierung.

Abbildung 1 WK-202.2



Boxplots der 6 besten Marker zum Zeitpunkt t_0 .

WK-202.3

Thrombotic events develop in 1 out of 5 patients during ECMO support: an 11-year referral center experience

S. Rajacic¹ · R. Breitkopf¹ · C. Rugg¹ · Z. Bukumiric² · J. Reitbauer¹ · B. Tremli¹

1 Medical University Innsbruck

2 Faculty of Medicine, University of Belgrade

Background

The use of extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) for critically ill patients is growing rapidly given recent developments in technology. However, adverse events are frequently reported, having potentially devastating impact on patient outcome [1–6]. As the information on predictors and risk factors of thrombotic events, especially focusing on comparison of veno-arterial and veno-venous ECMO configuration are still inconsistent and sparse, we aimed to close this gap.

Methods

We performed a retrospective analysis of all patients on extracorporeal life support admit-

ted to intensive care units of a tertiary university center in Europe.

Results

From 645 patients, 417 who received extracorporeal life support due to cardiogenic shock (290, 70%), respiratory failure (116, 28%) or hypothermia (11, 3%) were included. In total, 22% (92) of patients experienced thrombotic events, with a similar incidence in both ECMO configurations. Anticoagulation was realized with unfractionated heparin (296, 71%) and argatroban (70, 17%). Univariate Cox analyses identified hemoconcentration, increased maximal clot firmness (thromboelastometry), longer ECMO support duration and intensive care stay as potential thrombosis risk factors. Finally, the multivariate model identified longer ECMO duration (HR = 1.04, P = 0.026) to have increased hazard ratios for thrombotic events.

Conclusions

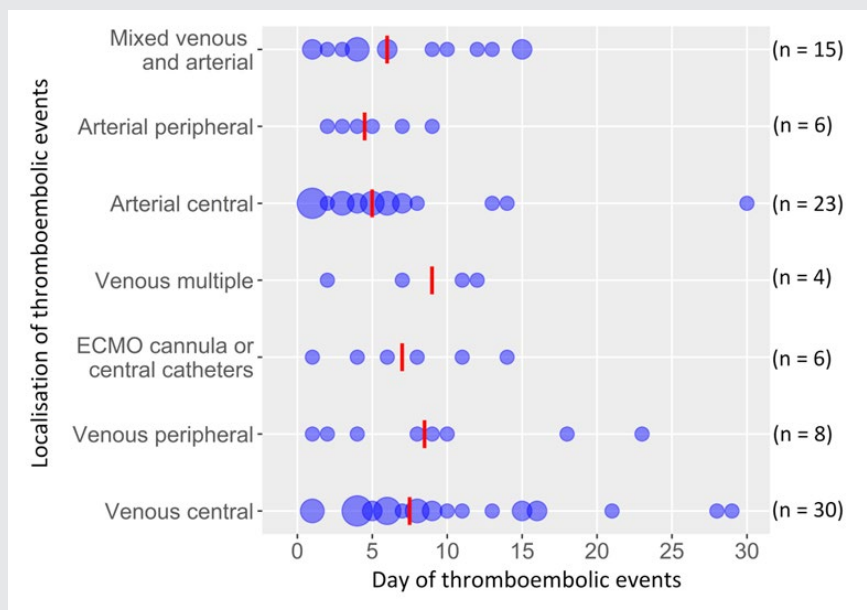
ECMO is a specialized life support modality with a high risk of complications. Longer ECMO duration is an independent risk factor

for thrombosis in ECMO patients. Following hemorrhage, thromboembolic complications are common adverse events. However, in contrast to major bleeding, no impact on mortality was observed. The question arises if less or even no anticoagulation could prove more appropriate in future.

Literatur

- Combes A, Hajage D, Capellier G, Demoule A, Lavoué S, Guervilly C, et al: Extracorporeal Membrane Oxygenation for Severe Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med* 2018;378(21):1965–1975
- Combes A, Pesenti A, Ranieri VM: Fifty Years of Research in ARDS. Is Extracorporeal Circulation the Future of Acute Respiratory Distress Syndrome Management? *American journal of respiratory and critical care medicine* 2017;195(9):1161–1170
- Davies A, Jones D, Bailey M, Beca J, Bellomo R, Blackwell N, et al: Extracorporeal Membrane Oxygenation for 2009 Influenza A(H1N1) Acute Respiratory Distress Syndrome. *Jama* 2009;302(17):1888–1895
- El Sibai R, Bachir R, El Sayed M: Outcomes in Cardiogenic Shock Patients with Extracorporeal

Figure 1



Localisations of thrombotic events with the day of onset (circle size depends on the number of patients; red line presents the median; n = 92). Abbreviations: ECMO, extracorporeal membrane oxygenation.

Membrane Oxygenation Use: A Matched Cohort Study in Hospitals across the United States. *BioMed research international*. 2018;2018:2428648

- Hajjar LA, Teboul J-L: Mechanical Circulatory Support Devices for Cardiogenic Shock: State of the Art. *Critical Care* 2019;23(1):76
- Trembl B, Breitkopf R, Bukumiri Z, Bachler M, Boesch J, Rajsic S: ECMO Predictors of Mortality: A 10-Year Referral Centre Experience. *Journal of Clinical Medicine* 2022;11(5):1224.

WK-202.4

Versorgungsrealität der veno-venösen extrakorporalen Membranoxygenierungstherapie (VV ECMO) beim Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) in Deutschland – Ergebnisse einer onlinebasierten Umfrage

A. Ilie¹ · S. Ehrentraut¹ · S. Münster¹ · S. Kreyer¹ · C. Putensen¹ · J. Schewe²

- Universitätsklinikum Bonn
- Universitätsmedizin Rostock

Fragestellung

Bei insgesamt zunehmendem Einsatz einer VV ECMO beim ARDS [1] bestehen wesentliche Unterschiede bei der Organisation und therapeutischen Durchführung. Einheitliche und allgemeingültige bzw. evidenzbasierte

Leitlinien existieren nur ansatzweise und bilden nicht die verschiedenen Dimensionen der ECMO-Therapie in ihrer Ganzheitlichkeit ab [2,3]. Ziel dieser Studie ist es, einen Überblick über die gegenwärtige Versorgungsrealität der VV ECMO-Therapie für Deutschland darzustellen.

Material und Methoden

Befragung der im DIVI-Intensivregister gemeldeten Kliniken mit VV ECMO-Verfügbarkeit mittels Onlinefragebogen hinsichtlich der Dimensionen Infrastruktur und Epidemiologie, Organisation, Transport und Logistik, Monitoring, Antikoagulation, maschinelle Beatmung und ECMO-Therapie (Tivian XI-Unipark EFS Survey). Erhebungszeitraum: 12.4.–30.6.2022. Deskriptive statistische Auswertung (R-Studio); alle Werte und Prozentangaben bezogen auf die Anzahl der auswertbaren Datensätze.

Ergebnisse

58 von 149 formal über VV ECMO-Therapie verfügende Kliniken haben einen vollständig auswertbaren Datensatz abgegeben (38,9 %). Dabei verfügen diese befragten Kliniken insgesamt über 374 ECMO-Konsolen, was >60 % der im DIVI-Intensivregister gemeldeten ECMO-Kapazitäten entspricht (06/2022) [4]. Eine VV ECMO-Therapie erfolgte demnach in 55 % der Fälle primär durch Fachärzte für Anästhesiologie, gefolgt von Kollegen der Inneren Medizin mit 37 %. 38 % der Befrag-

ten streben einen Pflegeschlüssel von 1:1 an, (1:1,5 mit 31 %, 1:2 mit 29 % und 1,5:1 mit 2 %). Der tatsächlich erreichte Pflegeschlüssel liegt bei 1:2 (60 %), 1:1,5 (21 %), 1:1 (12 %) und 1:3 (7 %). Die Verfügbarkeit eines ECMO-Retrieval-Teams existiert in 59 % der befragten Zentren; mit durchschnittlichen 23 Einsätzen pro Jahr. Der Transfusionstrigger wird von 52 % der Zentren bei 8 g/dl Hb festgelegt, gefolgt von 7 g/dl (29 %), 10 g/dl (9 %) und 9 g/dl bzw. 6 g/dl (jeweils 3 %). Eine ECMO-follow-up-Ambulanz existiert nur in 6 % der befragten Kliniken.

Schlussfolgerungen

Die Umfrage gibt erstmalig Einblick in die Versorgungsrealität der VV ECMO-Therapie in Deutschland. Deutlich werden große Unterschiede bei strukturellen organisatorischen Aspekten sowie bei der therapeutischen Anwendung. Gerade bei der pflegerischen Betreuung dieser hochkomplexen Intensivpatienten bestehen Unterschiede zwischen medizinisch sinnvollen Verhältnissen und tatsächlich realisierbaren Pflegeschlüsseln. Die Studie kann einen Beitrag zur orientierenden Vereinheitlichung therapeutischer Standards der VV ECMO in Deutschland sein.

Literatur

- Karagiannidis C et al: Extracorporeal membrane oxygenation: evolving epidemiology and mortality. *Intensive Care Med* 42, 889–896 (2016). <https://doi.org/10.1007/s00134-016-4273-z>
- Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin; S3-Leitlinie Invasive Beatmung und Einsatz extrakorporaler Verfahren bei akuter respiratorischer Insuffizienz 1. Auflage, Langversion, Stand 04.12.2017
- Tonna JE et al: Management of Adult Patients Supported with Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation (VV ECMO): Guideline from the Extracorporeal Life Support Organization (ELSO), *ASAIO Journal*: June 2021 – Volume 67 – Issue 6 – p 601-610 DOI: 10.1097/MAT.0000000000001432
- DIVI-Intensivregister Tagesreport vom 30.06.2022.
- Steven A et al: The Extracorporeal Life Support Organization Maastricht Treaty for Nomenclature in Extracorporeal Life Support A Position Paper of the Extracorporeal Life Support Organization *AJRCCM Articles in Press*. Published on 03-April-2018 as 10.1164/rccm.201710-2130CP.

WK-202.5

Die Rolle von mikroRNAs als prädiktive Marker für die Erholung der Nierenfunktion nach akuter Nierenschädigung

M. Schieß · L. Huthmann · T. Dimski · D. Kindgen-Milles · T. Brandenburger
Universitätsklinikum Düsseldorf

Fragestellung

Die akute Nierenschädigung (*acute kidney injury*, AKI) betrifft bis zu 40 % aller kritisch kranken Patienten [1] und führt zu einer erhöhten Morbidität und Mortalität [2]. Kenntnisse über die Erholung nach AKI sowie verlässliche prädiktive Marker der Erholung sind aktuell begrenzt. MikroRNAs (miRNAs) haben sich bisher in der Pathophysiologie der AKI als vielversprechende Biomarker etabliert [3]. In dieser Studie wurde untersucht, ob miRNAs eine Erholung der Nierenfunktion nach AKI präzisieren können.

Material und Methoden

Nach Genehmigung der Ethikkommission wurden Patienten der operativen Intensivstation des Universitätsklinikums Düsseldorf mit AKI-Stadium 2 oder 3 nach KDIGO eingeschlossen. Zu vier Zeitpunkten wurden Urin- und Plasmaproben entnommen und über 365 Tage klinische Daten und Laborparameter erfasst. Anhand des Verlaufs des Serum-Kreatinins wurden die Patienten in zwei Gruppen unterteilt: (1) Erholung der Nierenfunktion oder (2) persistierende AKI. Mittels *NextGenerationSequencing* (NGS) wurden ausgewählte Plasmaproben auf die Expression der miRNAs und Expressionsunterschiede zwischen den Patientengruppen untersucht. Anhand von Netzwerkanalysen wurden acht miRNAs ausgewählt, die mit AKI-assoziierten Genen interagieren. Die differenzielle Expression dieser miRNAs an Tag 1 und 7 wurden mittels qRT-PCR in allen Plasmaproben verifiziert. Die statistische Auswertung der klinischen Daten erfolgte mittels t-Test für

parametrische und Mann-Whitney-U-Test für nicht-parametrische Daten sowie Chi-Square- und Fisher-Test für kategoriale Variablen.

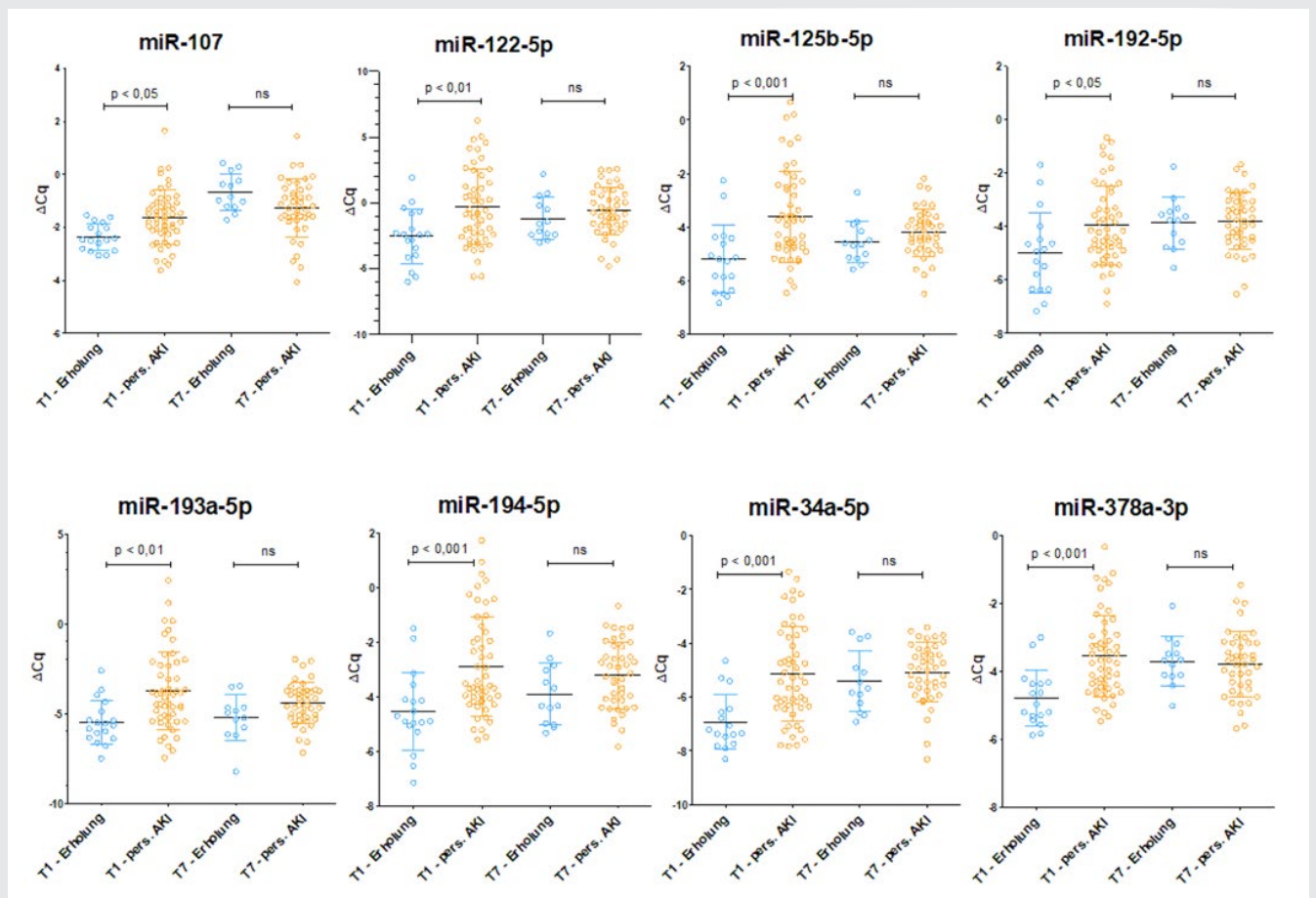
Ergebnisse

Von 71 Patienten erholten sich 18, bei 53 Patienten persistierte die AKI über sieben Tage. Im NGS wurden 26 differenziell exprimierte miRNAs identifiziert ($p < 0,05$). Die qRT-PCR bestätigte signifikante Expressionsunterschiede ($p < 0,05$) von acht miRNAs an Tag 1 nach AKI zwischen den Gruppen mit oder ohne Erholung (Abb. 1). Die Auswertung der Patientendaten zeigte zudem, dass persistierende AKI u. a. mit einer höheren ICU-Verweildauer und einer deutlich höheren Mortalität einhergeht (Tab. 1). Die Ergebnisse dieser Untersuchung wurden unter der Patentnummer 20181630.3 – 1118 (EU) registriert.

Schlussfolgerung

MiRNAs könnten als frühe prognostische Marker der Nierenheilung bei Patienten mit höhergradiger AKI dienen.

Abbildung 1



Übersicht über die Expressionsunterschiede von miRNAs an Tag 1 und 7.

T1: Tag 1 nach AKI; T7: Tag 7 nach AKI; pers. AKI: persistierende akute Nierenschädigung.

Tabelle 1

Übersicht über Aufenthaltsdauer, Mortalität und APACHE-II-Score.
Der APACHE-II-Score wurde am Tag der AKI-Diagnosestellung erfasst.

	Erholung (n = 18)	pers. AKI (n = 53)	p-Wert
Aufenthaltsdauer (d), Mittelwert (±SD)			
Intensivstation	11 (± 12)	22 (± 23)	0,0056
Krankenhaus	35 (± 28)	40 (± 40)	0,9263
Aufenthaltsdauer (d), Mittelwert (±SD)			
auf Intensivstation	0 (0)	19 (36)	0,0017
im Krankenhaus	0 (0)	21 (40)	0,0007
bis Tag 90	0 (0)	27 (51)	<0,0001
bis Tag 365	3 (17 %)	29 (55 %)	0,0061
APACHE-II-Score (Mittelwert ± SD)			
	21 (± 5,9)	27 (± 9,6)	0,0071

pers. AKI: persistierende akute Nierenschädigung; d: Tage; SD: Standardabweichung.

Ergebnisse

Von den 71 Patienten entwickelten 11 ein höhergradiges AKI Stadium 2 oder 3 (15,5 %). 6 dieser 11 Patienten wurden dialysepflichtig (55,5 %). Die Krankenhaussterblichkeit war bei diesen Patienten erhöht (AR 72,7 %, RR 4,35, OR 13,3) im Vergleich zu Patienten ohne AKI (AR 16,7 %). Bei Patienten mit höhergradigem AKI-Stadium 2 und 3 zeigten sich bereits am ICU-Aufnahmetag 8 hoch- und 7 herunterregulierte miRNAs im Urin der AKI-Patienten im Vergleich zu Patienten ohne AKI (Tab. 1, Abb. 1).

Schlussfolgerung

Ein höhergradiges COVID-assoziiertes AKI Stadium 2 oder 3 ist häufig mit der Notwendigkeit einer Nierenersatztherapie sowie einer deutlich höheren Mortalität verbunden. Die AKI geht bereits in einem sehr frühen Stadium mit signifikant verändertem Vorkommen von miRNAs im Urin dieser Patienten einher. Weitere Studien sind notwendig, um das diagnostische und therapeutische Potenzial von miRNAs bei COVID-assoziiertes AKI zu bestimmen.

Literatur

1. Matsumoto K, Prowle JR: COVID-19-associated AKI. *Curr Opin Crit Care* 2022;28(6):630–637
2. Hassanein M, Radhakrishnan Y, Sedor J, Vachharajani T, Vachharajani VT, Augustine J, et al: COVID-19 and the kidney. *Cleve Clin J Med* 2020;87(10):619–631.

Literatur

1. Bagshaw SM, et al: A comparison of the RIFLE and AKIN criteria for acute kidney injury in critically ill patients. *Nephrol Dial Transplant* 2008;23(5):1569–1574
2. Uchino S, et al: Acute renal failure in critically ill patients: a multinational, multicenter study. *JAMA* 2005;294(7):813–818
3. Brandenburger T, Lorenzen JM: Diagnostic and Therapeutic Potential of microRNAs in Acute Kidney Injury. *Front Pharmacol* 2020;11:657.

delte COVID-19-Patienten in die Studie eingeschlossen. Urinproben von 8 Patienten mit höhergradigem AKI Stadium 2 oder 3 nach KDIGO und 8 Patienten ohne AKI wurden untersucht. Dazu wurde ein **NextGeneration Sequencing (NGS)** zur Identifikation differenziell exprimierter miRNAs durchgeführt und der Expressionsgrad von miRNAs im Urin analysiert.

WK-202.6

Rolle von mikroRNAs als prädiktive Marker der akuten Nierenschädigung bei kritisch kranken Patienten mit COVID-19 (MiRCOVID-Studie)

M. Waltemathe · K. Kammandel · T. Dimski · D. Kindgen-Milles · T. Brandenburger
Universitätsklinikum Düsseldorf

Fragestellung

Eine SARS-CoV-2 assoziierte akute Nierenschädigung (AKI, **Acute kidney injury**) ist eine häufige und ernste Komplikation von COVID-19-Patienten [1,2]. Prädiktive Marker als Zeichen einer Nierenschädigung mit konsekutiver Verschlechterung der Nierenfunktion könnten eine frühzeitige Identifizierung von Patienten mit erhöhtem AKI-Risiko erlauben. In dieser prospektiven Beobachtungsstudie wurde die differenzielle Expression von mikroRNAs (miRNAs) im Urin bei Covid-19-Patienten mit und ohne höhergradige AKI untersucht.

Material und Methoden

Nach Genehmigung durch die Ethikkommission wurden 71 intensivmedizinisch behan-

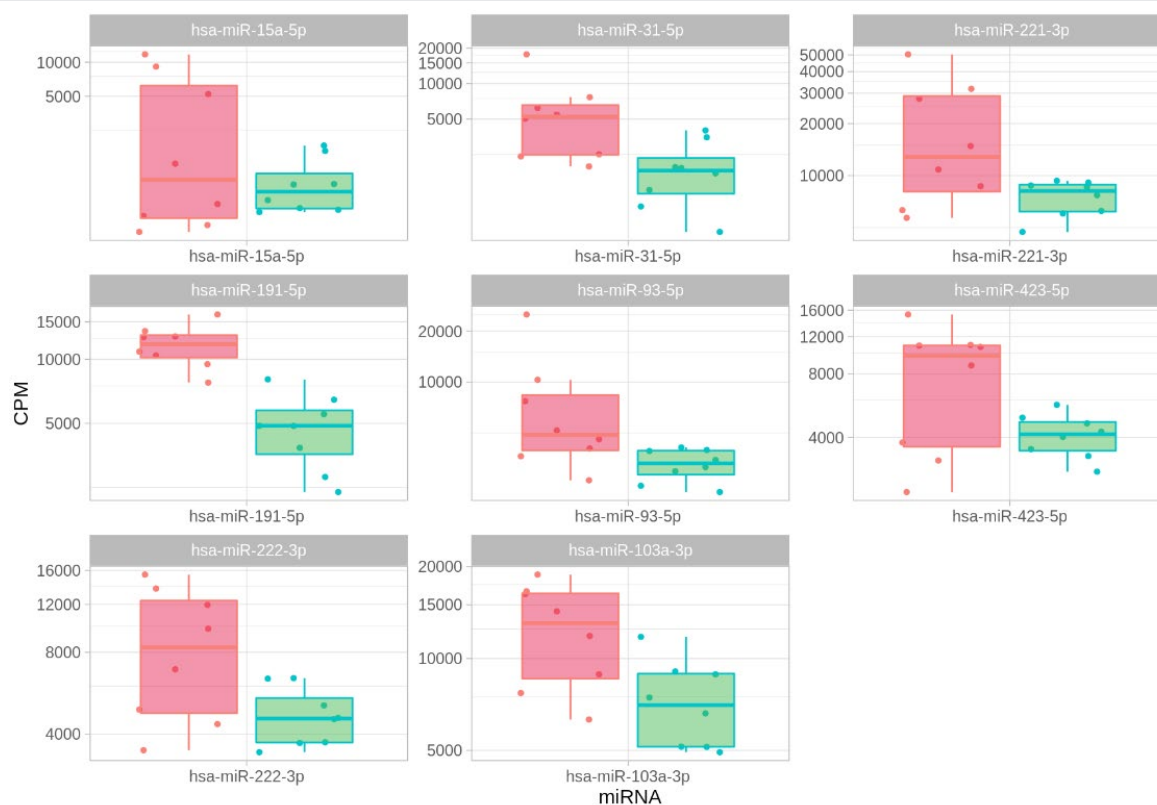
Tabelle 1

Signifikant hoch- und herunterregulierte miRNAs bei COVID-19 Patienten mit AKI vs. kein AKI.

MiRNA	log Fold Change	P-Wert	FDR
Upregulated			
hsa-miR-15a-5p	2.1	0.017	0.10
hsa-miR-31-5p	1.6	0.0045	0.069
hsa-miR-221-3p	1.4	0.0068	0.074
hsa-miR-191-5p	1.3	0.00032	0.024
hsa-miR-93-5p	1.3	0.0079	0.076
hsa-miR-423-5p	0.98	0.018	0.10
hsa-miR-222-3p	0.89	0.016	0.10
hsa-miR-103a-3p	0.77	0.019	0.10
Downregulated			
hsa-miR-4488	-2.7	0.0065	0.074
hsa-miR-3960	-3.4	0.019	0.10
hsa-miR-4516	-3.8	0.0041	0.069
hsa-miR-10396b-5p	-4.5	0.012	0.09
hsa-miR-10396a-5p	-4.5	0.012	0.09
hsa-miR-3648	-6.3	0.0025	0.063
hsa-miR-7704	-6.7	0.00084	0.032

FDR: False discovery rate.

Abbildung 1 WK-202.6



Hochregulierte miRNAs im Urin. **Rot:** AKI; **Grün:** Kein AKI; **CPM:** counts per million.

WK-203.1

Wirksamkeit der multisensorischen Stimulation zur Prävention von postoperativem Delir nach Herzoperationen bei älteren Erwachsenen (FEEL WELL-Studie): eine prospektive randomisierte kontrollierte Studie

T. Dinc Dogan¹ · M. DINC¹ · M. Wittmann² · V. Gutenthaler² · J. Schewe² · A. Zimmermann² · A. Kirfel² · N. Knuelle²

¹ Istanbul University, Faculty of Medicine, Fatih
² Universitätsklinikum Bonn, Venusberg

Fragestellung

Ein postoperatives Delir (POD) ist eine häufig auftretende Komplikation bei älteren Menschen nach herzchirurgischen Operationen. Ein POD kann sich als Störung der Aufmerksamkeit und des Bewusstseins zeigen. Es kann zu erhöhter postoperativer Morbidität, anhaltender Pflegebedürftigkeit und sogar Mortalität führen. Diese Studie möchte untersuchen, inwieweit das Auftreten eines postoperativen Delirs nach einer herzchirurgischen Opera-

tion durch eine einfache Intervention vermeidbar ist.

Material, Methoden

FEEL WELL wurde als prospektive, randomisierte, kontrollierte Interventionsstudie in den Jahren 2021 und 2022 am Universitätsklinikum in Bonn durchgeführt. Es wurden 186 Patienten mit geplanten Herzoperationen mit einem Alter über 65 Jahren eingeschlossen. Ausgeschlossen wurden Notfallpatienten, Patienten mit dokumentierten schweren psychiatrischen Störungen oder Demenz. Nach Einwilligung der Patienten erfolgte die Zuteilung zu den beiden Studiengruppen nach dem Zufallsprinzip. In beiden Gruppen wurde die POD-Bewertung mit dem 3D-CAM-Test täglich an den ersten fünf Tagen nach der Operation bzw. nach Beendigung der Sedierung auf der Intensivstation und der Normalstation durchgeführt. Als Intervention wurde eine multisensorische Stimulation (eine mehrere Sinne ansprechende Stimulation -MSS, auch unter dem Begriff Snoezelen bekannt) mit beruhigendem Licht, Tönen oder Musik sowie angenehmen Düften durchgeführt. Die Inter-

vention hat vom ersten postoperativen Tag bis Tag drei nach der Operation 20 Minuten täglich stattgefunden.

Ergebnisse

Von den eingeschlossenen Patienten mit einem Durchschnittsalter von 73,01 Jahren waren 73,66 % Männer. 60,75 % der Patienten waren ASA-III. Die Inzidenz des postoperativen Delirs betrug 22,6 % (21 von 93) in der Interventionsgruppe und 49,5 % (46 von 93) in der Kontrollgruppe ($p < 0,001$). Auch die Dauer des postoperativen Delirs war in der Interventionsgruppe signifikant kürzer ($p < 0,001$). Kein Patient in der Interventionsgruppe hatte ein Delir, das länger als 4 Tage andauerte.

Schlussfolgerung

Mit einer Intervention wie MSS könnte die Häufigkeit und Dauer des postoperativen Delirs nach geplanten Herzoperationen bei älteren Menschen reduziert werden.

Literatur

1. Kotfis K, Szyli ska A, Listewnik M, Strzelbicka M, et al: Early delirium after cardiac surgery:

Tabelle 1

Vergleiche zwischen Gruppen.

	Interventionsgruppe (n:93)	Kontrollgruppe (n:93)	p-Wert
Alter (mean, Jahre)	73,32	72,69	0,31
Geschlecht (M:W)	69:24	68:25	1,00
OP-Dauer (mean, Minuten)	198,25	180,44	0,13
ASA-Status			0,70
ASA 1	0	0	
ASA 2	0	1	
ASA 3	56	57	
ASA 4	37	33	
Dauer des Delirs (Tagen)			0,00
1	13	12	
2	2	9	
3	4	9	
4	2	7	
5	0	9	

an analysis of incidence and risk factors in elderly (≥ 65 years) and very elderly (≥ 80 years) patients. *Clin Interv Aging* 2018;13:1061–1070

- Grover S, Kate N: Assessment scales for delirium: A review. *World J Psychiatry* 2012;2(4):58
- Kirfel A, Menzenbach J, Guttenthaler V, Feggeler J, et al: Postoperative delirium after cardiac surgery of elderly patients as an independent risk factor for prolonged length of stay in intensive care unit and in hospital. *Aging Clin Exp Res* 3. April 2021
- Marcantonio ER: Delirium in Hospitalized Older Adults. *N Engl J Med* 2017;377(15):1456–1466
- Chen CC-H, Li H-C, Liang J-T, Lai I-R, et al: Effect of a Modified Hospital Elder Life Program on Delirium and Length of Hospital Stay in Patients Undergoing Abdominal Surgery. *JAMA Surg* 2017;152(9):827–834
- Sánchez A, Millán-Calenti JC, Lorenzo-López L, Maseda A: Multisensory stimulation for people with dementia: a review of the literature. *Am J Alzheimers Dis Other Dement* 2013;28(1):7–14
- Kovach CR: Sensoristaxis and Imbalance in Persons with Dementia. *J Nurs Scholarsh* 2000;32(4):379–384
- Pinto JO, Dores AR, Geraldo A, Peixoto B, Barbosa F: Sensory stimulation programs in dementia: a systematic review of methods and effectiveness. *Expert Rev Neurother* 2020;20(12):1229–1247
- Inouye SK, Westendorp RG, Saczynski JS: Delirium in elderly people. *Lancet* 2014;383(9920):911–922.

WK-203.2

Das Risiko des postoperativen Deliriums kann durch einen perioperativen point-of-care Test der Plasmacholinesterasen bei geriatrischen Patienten ermittelt werden

M. Gruendel¹ · W. Brenneisen¹ · J. Wollborn² · G. Haaker¹ · M. Meersch-Dini³ · S. Gurlit¹ · U. Göbel¹

- St. Franziskus-Hospital GmbH, Münster
- Brigham and Women's Hospital, Boston
- Universitätsklinikum Münster

Fragestellung

Das perioperative Delirium (POD) stellt eine schwere Komplikation dar, die mit einer erhöhten Mortalität und einer erheblichen Belastung des Gesundheitssystems einhergeht [1]. Eine veränderte Expression der Acetylcholin- und Butyrylcholinesterasen (AChE/BChE) wird als Teil des pathophysiologischen Mechanismus in der Entstehung des POD angesehen [2]. Wir stellten die Hypothese auf, dass diese Esterasen ein spezifisch-differentes Muster bei geplanten und ungeplanten Operationen aufweisen.

Methoden

Nach Genehmigung durch die EK Münster (2019-561-f-S) wurden 151 Patienten (mittleres Alter 82 Jahre [75–99]) in die Studie eingeschlossen. 76 Patienten unterzogen sich einer geplanten orthochirurgischen Hüftoperation, während 75 Patienten eine unmittelbare Versorgung ihrer traumatisch bedingten

Hüftfraktur erhielten. Ausschlusskriterien waren eine vorbestehende dementielle Erkrankung sowie eine vorbestehende anticholinerg wirksame Medikation. Plasmaproben wurden vor und nach der Operation (1. und 3. post-OP Tag) auf die AChE/BChE-Aktivität untersucht (ELISA CHE, Köhler Chemie). Kognitive Tests wurden präoperativ durchgeführt. Am 1., 2. und 3. postoperativen Tag wurden die Patienten mittels der Confusion Assessment Method (CAM) evaluiert. Die Messwerte wurden mit einer Varianzanalyse (ANOVA, Signifikanzniveau $p < 0,05$) verglichen. Eine binomiale logistische Regression wurde bzgl. des Zusammenhangs der CHE-Expression und des POD und weitere Confounder durchgeführt (OR und 95 % CI).

Ergebnisse

38 Patienten erlitten ein POD (25,2 %); hiervon 11 (14 %) der geplanten Operationen und 27 (36 %) der Notfallpatienten. Die Expression der AChE zeigte keine Unterschiede bzgl. der Gruppenzugehörigkeit oder der getesteten Zeitpunkte. Traumatpatienten wiesen bereits vor der Operation signifikant niedrigere BChE-Level auf als geplante Patienten ($p < 0,001$). Die Abnahme der BChE-Expression korrelierte positiv mit der Inzidenz der POD (1669 vs. 1175 U/L; $p < 0,001$). Traumatpatienten mit einem BChE-Ausgangswert unterhalb von 1556 U/L hatten das statistisch höchste Risiko ein POD zu erleiden. Es gab keine Unterschiede bzgl. der Krankenhausverweildauer zwischen den Gruppen.

Schlussfolgerung

Die perioperative Messung der BChE-Aktivität kann als Instrument zur Identifikation von geriatrischen Patienten mit einem hohen Risiko eines postoperativen Delirs genutzt werden.

Literatur

- Raats et al: *PLoS ONE* 2015;10:e0136071
- Müller et al: *EJA* 2019;36:114–22

WK-203.3

Postoperatives hochsensitives Troponin T ist mit der 1-Jahres-Mortalität und „Days alive and out of Hospital“ nach Herztransplantation assoziiert

R. M'Pembale¹ · S. Roth¹ · A. Kirkopoulos¹ · A. Nucaro¹ · A. Stroda¹ · T. Tenge¹ · A. Lichtenberg¹ · R. Huhn² · U. Boeken¹ · G. Lurati Buse¹

1 Universitätsklinikum Düsseldorf
2 Kerckhoff Klinik, Bad Nauheim

Fragestellung

Die Herztransplantation (HTX) stellt den Goldstandard für die Kausaltherapie der terminalen Herzinsuffizienz dar [1]. In den letzten Jahren wurden neue Methoden zur Risikostratifizierung für Patienten nach HTX entwickelt [2–4]. Der klinische Nutzen dieser Methoden ist jedoch durch ihre schlech-

te Diskriminationsfähigkeit begrenzt [3]. Hochsensitives Troponin T (hsTnT) ist ein hochspezifischer Marker für eine vorliegende Myokardschädigung [5]. Die prognostische Relevanz von hsTnT nach HTX ist jedoch nicht vollständig untersucht [6]. Daher untersuchte diese Arbeit die Prädiktion von 1-Jahres-Mortalität und „Days alive and out of Hospital“ (DAOH) durch hsTnT nach HTX.

Material / Methoden

Diese retrospektive Kohortenstudie erhielt ein positives Ethikvotum (Nr. 4567) und schloss alle HTX-Patienten des Universitätsklinikums Düsseldorf im Zeitraum von 2011 bis 2021 ein. HsTnT wurde routinemäßig nach 12, 24, 48 und 72 Stunden bestimmt. Die primären Endpunkte waren Mortalität und DAOH innerhalb des ersten Jahres nach HTX. Es wurden ROC-Kurven-Analysen sowie logistische und lineare Regressionsmodelle mit Adjustierung für den Risikoindex für Mortalität nach HTX (IMPACT) für die jeweiligen Endpunkte erstellt.

Ergebnisse

Von 231 HTX-Patienten konnten 212 Patienten in die Analyse eingeschlossen werden (Durchschnittsalter = 55 ± 11 Jahre, 73 % männlich). Die 1-Jahres-Mortalität betrug 19,7 % (40 Patienten) und DAOH waren 298 Tage (229–322). Die postoperativen hsTnT-Werte waren signifikant höher in Patienten, die im ersten Jahr nach HTX verstorben sind [hsTnT 48 h – Überlebende 1911 ± 1598 ng/L

vs. Verstorbene 5115 ± 5196 ng/L, $p < 0.0001$]. Die ROC-Analyse zeigte für hsTnT 48 h postoperativ die beste Prädiktion der 1-Jahres-Mortalität [AUC = 0.79 95 % CI: 0.71–0.87]. Der durch den Youden-Index bestimmte Grenzwert lag bei 1640 ng/l. Nach Adjustierung für den IMPACT-Score zeigte hsTnT eine unabhängige Assoziation mit der 1-Jahres-Mortalität [OR: 8.10; 95 % CI 2.99–21.89]. Die Addition von hsTnT zu einem IMPACT-Score basierten Prädiktionsmodell zeigte eine erhöhte Assoziation mit der 1-Jahres-Mortalität [IMPACT AUC = 0.65 95 % CI: 0.56–0.74 vs. IMPACT + hsTnT AUC = 0.79; CI: 0.71–0.87; $p = 0.0016$]. Darüber hinaus war eine erhöhte hsTnT-Konzentration unabhängig assoziiert mit niedrigen DAOH [-1.54 Tage pro 100 ng/L hsTnT Erhöhung; 95%CI: -2.02–-1.06].

Schlussfolgerung

Postoperatives hsTnT ist ein valider, frühprognostischer Marker nach HTX, der unabhängig mit 1-Jahres-Mortalität und niedrigen DAOH assoziiert ist.

Literatur

- McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Bohm M et al: 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J* 2021;42(36):3599–3726
- Lund LH: Optimizing outcomes after heart transplantation. *Eur J Heart Fail* 2018;20(2):395–397
- Aleksova N, Alba AC, Molinero VM, Connolly K, Orchanian-Cheff A, Badiwala M, et al: Risk prediction models for survival after heart transplantation: A systematic review. *Am J Transplant* 2020;20(4):1137–1151
- Ayers B, Sandholm T, Gosev I, Prasad S, Kilic A: Using machine learning to improve survival prediction after heart transplantation. *J Card Surg* 2021;36(11):4113–4120
- Kehl DW, Iqbal N, Fard A, Kipper BA, De La Parra Landa A, et al: Biomarkers in acute myocardial injury. *Transl Res* 2012;159(4):252–264
- Liu Z, Perry LA, Penny-Dimri JC, Handscombe M, Overmars I, Plummer M, et al: Prognostic Significance of Elevated Troponin in Adult Heart Transplant Recipients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Exp Clin Transplant* 2022;20(7):633–641.

Abbildung 1

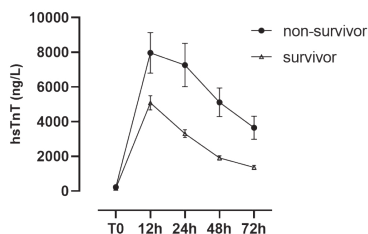
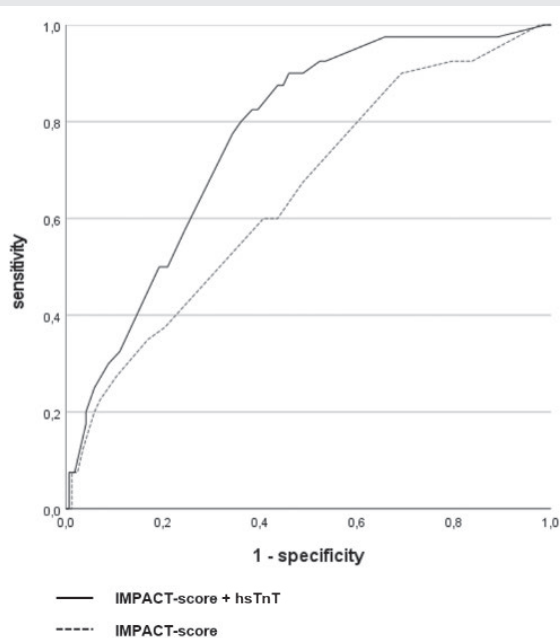


Abbildung 2



WK-203.4

Körperliche Aktivität bei gebrechlichen PatientInnen vor, während und nach einer Prähabilitation

N. Petry¹ · M. Wuehr² · C. Neuerburg³ · A. Keppler³ · S. Schäfer¹ · R. Schniepp² · T. Saller¹

- 1 Klinik für Anaesthesiologie, LMU Klinikum, München
- 2 Neurologische Klinik und Poliklinik, LMU Klinikum, München
- 3 Muskuloskelettales Universitätszentrum, LMU Klinikum, München

Fragestellung

Das Gebrechlichkeitssyndrom geht mit einer erhöhten Vulnerabilität gegenüber Stressoren einher [1,2] und erhöht somit das Risiko für ein ungünstiges postoperatives Outcome [3,4]. Durch ein körperliches Training vor der Operation (Prähabilitation) kann das funktionelle Niveau gebrechlicher PatientInnen verbessert werden [5]. Wir untersuchten, ob die Effekte einer Prähabilitation sich mithilfe des Beschleunigungssensors ActivPAL® (ActivPAL®, PAL-Technologies, Glasgow) erfassen lassen. Smartphones bzw. -watches könnten zukünftig als Instrument für Feedback in der präoperativen Optimierung genutzt werden.

Methoden

In einer multizentrischen, randomisierten Interventionsstudie PräpGo [6] wurden PatientInnen, die mindestens ein Kriterium der Gebrechlichkeit nach Fried [7] erfüllten, in eine Kontroll- oder Interventionsgruppe randomisiert (Ethik-Nummer LMU 20-968). Die Interventionsgruppe erhielt eine dreiwöchige OP-Vorbereitung (Prähabilitation) in Form von mindestens 15 Einheiten Physiotherapie. Die Kontrollgruppe erhielt eine Standardtherapie ohne Prähabilitation. Alle PatientInnen wurden mit dem Beschleunigungssensor ActivPAL ausgestattet. Dieser erfasst mit einer Abtastrate von 10 Hz das Bewegungsmuster (Volumen und Dimension) der PatientInnen [8]. Der Sensor wurde in der Interventionsgruppe zu drei Zeitpunkten getragen: vor der Prähabilitation (Baseline) für 8 Tage, während der Prähabilitation für 10 Tage und drei Monate postoperativ für 8 Tage.

Ergebnisse

Insgesamt wurden 43 PatientInnen (MW ± SD 77 ± 5 Jahre, Spannweite 70; 90) randomisiert, 20 (davon 11 männlich; 77 ± 5 Jahre; BMI: 26,5 ± 3,2 kg/m²) in die Interventions- und 23 (17 männlich; 77 ± 6 Jahre; BMI: 27,4 ± 7,1 kg/m²) in die Kontrollgruppe. Die Schrittzahl der Interventionsgruppe reduzierte sich während der Prähabilitation (5.929 ± 3.180 versus 4.954 ± 2.482 Schritte/Tag; p = 0,0017). Das metabolische Äquivalent (MET; Median

[IQR]) der körperlichen Aktivität betrug 29,6 (2,8) bzw. 23,6 (2,15).

Schlussfolgerung:

Die reine Schrittzahl oder das geleistete MET spiegeln die Auswirkungen einer Prähabilitation bei älteren PatientInnen nicht wider. Erst eine vollständige Auswertung der Bewegungsmuster mit ihren Unterdomänen gestattet es, mögliche positive Effekte einer Prähabilitation valide zu objektivieren, um das Training mittels persönlichen Feedbacks zu optimieren.

Literatur

1. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al: Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001;56(3):M146–M156
2. Hoogendijk EO, Afalo J, Ensrud KE, Kowal P, Onder G, Fried LP: Frailty: implications for clinical practice and public health. *Lancet* 2019;394(10206):1365–1375
3. Watt J, Tricco AC, Talbot-Hamon C, Pham B, Rios P, Grudniewicz A, et al: Identifying older adults at risk of harm following elective surgery: a systematic review and meta-analysis. *BMC Med* 2018;16(1):2
4. Birkelbach O, Mörgeli R, Spies C, Olbert M, Weiss B, Brauner M, et al: Routine frailty assessment predicts postoperative complications in elderly patients across surgical disciplines – a retrospective observational study. *BMC Anesthesiol* 2019;19(1):204
5. Gillis C, Buhler K, Bresee L, Carli F, Gramlich L, et al: Effects of Nutritional Prehabilitation, With and Without Exercise, on Outcomes of Patients Who Undergo Colorectal Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *Gastroenterology* 2018;155(2):391–410.e4
6. Schaller SJ, Kiselev J, Loidl V, Quentin W, Schmidt K, Mörgeli R, et al: PRAEP-GO investigators. Prehabilitation of elderly frail or pre-frail patients prior to elective surgery (PRAEP-GO): study protocol for a randomized, controlled, outcome assessor-blinded trial. *Trials* 2022;23(1):468
7. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al: Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001;56(3):M146–M156
8. Wuehr M, Huppert A, Schenkel F, Decker J, Jahn K, Schniepp R: Independent domains of daily mobility in patients with neurological gait disorders. *J Neurol* 2020;267(Suppl 1):292–300.

WK-203.5

Assoziation zwischen präoperativer funktioneller Kapazität und postoperativer Aufnahme auf die Intensivstation nach nicht-kardiologischer Operation

S. Roth¹ · R. M'Pembale¹ · J. Nienhaus¹ · A. Stroda¹ · T. Tenge¹ · R. Huhn² · G. Lurati Buse¹

- 1 Universitätsklinikum Düsseldorf
- 2 Kerckhoff-Klinik, Bad Nauheim

Fragestellung

Die Kapazitäten auf der Intensivstation sind limitiert. Insbesondere im perioperativen Setting ist es wichtig, Patienten mit Indikation für eine postoperative Überwachung zu identifizieren. Die selbstberichtete präoperative funktionelle Kapazität ist mit postoperativen kardiovaskulären Komplikationen assoziiert [1]. Es liegen jedoch kaum Daten dazu vor, ob diese auch bei der Entscheidung für eine postoperative Überwachung von Klinikern berücksichtigt wird. Wir stellten daher die Hypothesen auf, dass 1) eine Assoziation zwischen niedriger funktioneller Kapazität und elektiver bzw. ungeplanter Aufnahme auf der Intensivstation besteht und 2) eine niedrige funktionelle Kapazität mit der Länge des Intensivaufenthaltes assoziiert ist.

Material, Methoden

Bei dieser Studie handelt es sich um eine Sekundäranalyse einer internationalen multizentrischen prospektiven Kohortenstudie (NCT03016936, Ethikvotum vorliegend), die Patienten ≥ 45 Jahre mit erhöhtem kardiovaskulärem Risiko und nicht-kardiologischer Operation zwischen 2017 und 2019 in 150 Zentren in 26 Ländern rekrutiert hat. Die primär zu untersuchende Variable war die präoperative funktionelle Kapazität definiert als metabolische Äquivalente (METS; Cutoff < 4). Für Hypothese 1 war der primäre Endpunkt eine elektive bzw. ungeplante postoperative Aufnahme auf die Intensivstation, für Hypothese 2 die Dauer des Aufenthaltes auf der Intensivstation. Für die statistische Analyse führten wir eine multivariate logistische (1) bzw. multivariate lineare Regression (2) mit Einschluss 12 vorab definierter Co-Variablen durch.

Ergebnisse

Von 15.984 prospektiv eingeschlossenen Patienten wurden 15.617 in die Analyse eingeschlossen (60,5 % männlich, mittleres Alter 72 ± 8 Jahre). Insgesamt 3.851 (24,7 %) Patienten wurden postoperativ elektiv auf die Intensivstation aufgenommen. Bei 492 (= 3,2 %) der Patienten kam es zu einer ungeplanten Aufnahme. Die durchschnittliche Intensiv-Aufenthaltsdauer betrug 3,5 ± 10

Jahrestagung der DGAI 2023

Tage. Es bestand keine unabhängige Assoziation zwischen präoperativer funktioneller Kapazität und postoperativem Intensivaufenthalt (elektiv: Odds Ratio (OR): 1,05 [95 % Konfidenz-Intervall (KI) 0,94–1,18, $p = 0,35$]; ungeplant: OR: 1,13 [95 % Konfidenz-Intervall (KI) 0,88–1,44, $p = 0,35$]). Es bestand zwar eine signifikante positive Korrelation ($p = 0,013$) zwischen METS < 4 und der Aufenthaltsdauer, der Effekt war jedoch minimal (Regressionskoeffizient: 0,042 [95 %KI 0,009–0,0075]).

Schlussfolgerungen

Die präoperative funktionelle Kapazität ist weder mit einem elektiven noch mit einem ungeplanten Intensivaufenthalt assoziiert. Die Dauer des Intensivaufenthaltes wurde nicht klinisch relevant beeinflusst.

Literatur

- Lurati Buse GAL, Puelacher C, Gualandro DM, Genini AS, Hidvegi R, Bolliger D, et al: BASEL-PMI Investigators. Association between self-reported functional capacity and major adverse cardiac events in patients at elevated risk undergoing noncardiac surgery: a prospective diagnostic cohort study. *Br J Anaesth* 2021;126(1):102–110.

WK-203.6

Assoziation von MACE und Mortalität mit der Richtlinien-gerechten Anwendung des präoperativen TTE – Ein Vergleich der neuen und alten Guidelines zur präoperativen kardialen Testung

A. Stroda¹ · S. Roth¹ · R. M'Pembale¹ · T. Tenge¹ · R. Huhn² · G. Lurati Buse¹

1 Universitätsklinik Düsseldorf
2 Kerckhoff-Klinik, Bad Nauheim

Fragestellung

Die präoperative Evaluation des kardialen Risikos ist fundamental, um das perioperative Management individuell anpassen zu können. Im August 2022 hat die „European Society of Cardiology“ (ESC) aktualisierte Richtlinien zur präoperativen kardialen Abklärung veröffentlicht [1,2]. Das Ziel dieser Studie war, gemessen an einem repräsentativen multizentrischen Kollektiv die Empfehlung der alten und neuen Richtlinien bezogen auf die präoperative Echokardiografie (TTE) zu vergleichen und Unterschiede im Hinblick auf das Outcome zu analysieren.

Material/Methoden

Sekundäranalyse einer multizentrischen, internationalen, prospektiven Kohortenstudie (Ethikreferenznummer: 5859R); primäre Endpunkte waren die Empfehlungsgrade zum

Tabelle 1

Kreuztabelle zum Vergleich der Empfehlungsgrade gemäß Richtlinien von 2014 und 2022.

		Empfehlungsgrad 2022			
		level III	level IIb	level I	Gesamt
Empfehlungsgrad 2014	level III	8.344	4.322	751	13.417
	level IIb	45	0	140	185
	level I	0	905	1.022	1.927
Gesamt		8.389	5.227	1.913	1.5529

präoperativen TTE der aktuellen Guidelines verglichen mit den alten sowie 1-Jahres-Mortalität und MACE (major adverse cardiac events) nach einem Monat. Die Assoziation der Richtlinien-gerechten Anwendung des TTE mit Mortalität und MACE wurde mittels multivariater logistischer Regression mit Einschluss prädefiniertes Kovariablen analysiert.

Ergebnisse

Von 15.899 Patienten konnten wir 15.529 Patienten in die Analyse einschließen (61 % männlich, Alter: 72 ± 8 Jahre). Der Vergleich zur Empfehlung der alten und neuen Richtlinien ergab, dass gemäß alter Richtlinien in 87 % eine level III, in 1 % level IIb und 12 % eine level I Empfehlung vorlag. Legt man die neuen Richtlinien zugrunde, war die Verteilung wie folgt: level III: 54 %, level IIb 34 %, level I 13 %. Tabelle 1 zeigt die Verteilung der Empfehlungsgrade im Vergleich. Die Regressionsanalyse zeigte, dass weder eine Überbeanspruchung (Durchführung trotz level III Empfehlung) noch eine Unterbeanspruchung (Nicht-Durchführung trotz level I Empfehlung) gemäß alter Richtlinien weder mit Mortalität [OR_Über: 1,1; 95 %KI: 0,8–1,5; OR_Unter: 1,1; 95 %KI: 0,7–1,7] noch mit MACE [OR_Über: 1,2; 95 %KI: 0,8–1,6; OR_Unter: 1,0; 95 %KI: 0,7–1,6] assoziiert war. Legt man die Empfehlungen der neuen Richtlinien zugrunde, so lag die OR für Überbeanspruchung und Mortalität bei 0,8 [95 %KI: 0,5–1,3], und für Unterbeanspruchung und Mortalität bei 1,1 [95 %KI: 0,8–1,5]. Die OR für Überbeanspruchung und MACE war 0,9 [95 %KI: 0,6–1,4] und 1,1 [95 %KI: 0,8–1,6] für Unterbeanspruchung und MACE.

Schlussfolgerung

Gemäß zugrundeliegendem Kollektiv hat sich die Zahl der level I Empfehlungen nicht wesentlich verändert, wohingegen die Zahl der level IIb Empfehlungen deutlich gestiegen ist. Allerdings war eine Unter- oder Überbeanspruchung weder gemäß alter noch neuer Richtlinien mit dem Auftreten von postoperativem MACE oder 1-Jahres-Mortalität assoziiert.

Literatur

- Kristensen SD, Knuuti J, Saraste A, Anker S, Botker HE, De Hert S, et al: 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management: The Joint Task Force on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA). *Eur J Anaesthesiol* 2014;31:517–573
- Halvorsen S, Mehilli J, Cassese S, Hall TS, Abdelhamid M, Barbato E, et al: 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. *European Heart Journal* 2022;00:1–99.

WK-204.1

Persistierender Opioidgebrauch nach operativem Eingriff – erste Ergebnisse der LOPSTER-Studie

J. Dreiling · D. Schwarzkopf · P. Baumbach · C. Weinmann · C. Arnold · M. Komann · N. Rose · W. Meißner

Universitätsklinikum Jena

Hintergrund

Ein erheblicher Teil von Patient:innen leidet nach Operationen an starken akuten Schmerzen [1]. Vor dem Hintergrund der im anglo-amerikanischen Raum zu beobachtenden Opioidkrise rückt die perioperative Opioidtherapie als ein möglicher Risikofaktor für einen persistierenden Opioidgebrauch (PPOG) in den wissenschaftlichen Fokus [2]. In Untersuchungen konnte bislang kein übermäßiger Gebrauch von Opioiden nach operativen Eingriffen in Deutschland nachgewiesen werden [3]. Eine vergleichende Untersuchung verschiedener chirurgischer Eingriffe und daraus resultierenden Opioidgebrauch gibt es bisher für Deutschland nicht. Ziel der Arbeit war es, die Häufigkeit PPOG abhängig nach Art der durchgeführten Operation zu untersuchen. Die Studie erfolgte im Rahmen des durch den Innovationsfond geförderten Projektes LOPSTER (VKz: 01VVF19019).

Methoden

Die Analyse erfolgte auf Basis von GKV-Daten der BARMER. Es wurden erwachsene Patient:innen eingeschlossen, die einen vollstationären chirurgischen Eingriff (OPS Kapitel 5 [4]) im Jahr 2018 erhalten hatten. Die Operationen wurden so gruppiert, dass diese exhaustiv und disjunkt sein sollten, um eine maximale Zahl von Fällen eindeutig einer OP-Gruppe zuweisen zu können. Patienten mit einer Tumordiagnose sowie einer bestehenden Opioidverordnung im Vorbeobachtungszeitraum wurden ausgeschlossen. PPOG wurde definiert als mindestens je eine Opioidverordnung pro Quartal in drei aufeinanderfolgenden Quartalen.

Ergebnisse

Für das Jahr 2018 konnten insgesamt 409.646 vollstationär operierte Fälle identifiziert werden (Altersmedian = 58, 65 % Frauen). 357.428 galten laut Definition als opiatnaiv. Insgesamt wurden 112 verschiedene OP-Gruppen definiert, wobei 61,4 % der operierten Patient:innen mindestens einer der OP-Gruppen zugeordnet werden konnten. 6,5 % (23.097 Pat.) hatten im 1. postoperativen Quartal eine Opioidverordnung. 1 % (3.742 Pat.) erfüllten die Definition des PPOG. Bei 0,4 % (1.543 Pat.) lag zudem eine Komedikation von Opioid und Benzodiazepinen vor. Die Inzidenz des PPOG unterscheidet sich deutlich nach Art des Eingriffs. So hatten nach Oberschenkel- (16 %) und nach Unterschenkelamputationen 14 % einen PPOG. Gefolgt von partiellem Schultergelenkersatz (6 %), Wirbelsäuleneingriffen und femoral/poplitealer Bypassoperation mit jeweils 5 % Risiko.

Schlussfolgerung

Die Inzidenz von PPOG nach Operationen ist in Deutschland gering. Betrachtet man die Inzidenzen für einzelne Operationen, so ergibt sich ein deutlicher Hinweis auf gefährdende Eingriffe. Vor allem nach Major-Amputationen ist das Risiko, einen PPOG zu entwickeln, 10-fach erhöht.

Literatur

1. Meißner W, et al: The Quality of Postoperative Pain Therapy in German Hospitals. Dtsch Arztebl International, 2017;114(10):161–167
2. Shadbolt C, et al: The surgeon's role in the opioid crisis: a narrative review and call to action. Frontiers in surgery 2020;7:4
3. Marschall U, et al: Long-term opioid therapy for chronic non-cancer pain in Germany. European Journal of Pain 2016;20(5):767–776
4. Herausgegeben vom Deutschen Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI), i.A.d.B.f.G.B.u.B.d.A.O.d.f.F.d.K.i.G., OPS Version 2019, Systematisches Verzeichnis 2018.

WK-204.2

Entwicklung und Validierung von Entrustable Professional Activities für die schmerzmedizinische Weiterbildung

P. Moll-Khosrawi · L. Vorwerk · A. Ganzhorn · C. Zöllner · L. Schulte-Uentrop

Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Hamburg

Fragestellung

Das Konzept der Entrustable Professional Activities (EPA) hat in den vergangenen Jahren einen hohen Stellenwert in der kompetenzbasierten Aus- und Weiterbildung erlangt. Der erste Schritt, um die klassische, zeitgebundene Weiterbildung zu transformieren, ist die Identifikation von relevanten EPAs. Ziel des Projektes war es, EPAs der Weiterbildung „spezielle Schmerztherapie“ zu herauszuarbeiten und diese zu validieren.

Material und Methoden

Eine Expertengruppe formulierte zunächst unter Berücksichtigung verschiedener Definitionen und Klassifikationen (z. B. ICD-10) sowie der Ergebnisse einer ausführlichen Literaturrecherche vorläufige EPAs. Parallel wurde in deiner Delphi-Umfrage eine Arbeitsplatzanalyse durchgeführt, um Tätigkeiten der Schmerzmedizin zu definieren. Die Ergebnisse beider Schritte wurden in einer weiteren Expertengruppe analysiert und die EPAs angepasst. In einer darauffolgenden Fokusgruppe, bestehend aus Experten der Schmerzmedizin sowie der Aus- und Weiterbildung, wurden die EPAs nach dem Prinzip der Sättigung analysiert, diskutiert und angepasst. Die finalen EPAs wurden dann in einer zweiten Delphi-Runde hinsichtlich ihrer Relevanz (Frage: „Soll diese EPA Teil des Curriculums sein“) und ihrer Gewichtung für die schmerzmedizinische Weiterbildung (numerische Bewertung zur Berechnung des Kontenvaliditätsindex) erneut validiert. Teilnehmer des Delphi-Verfahrens waren Mitarbeiter der Klinik für Anästhesiologie (1. Runde = 53; 2. Runde n = 72). Es wurde das Jahr der Weiterbildung erhoben, sowie ob der/die Teilnehmer/-in über die Zusatzbezeichnung der speziellen Schmerztherapie verfügte. Hieraus konnte die Übereinstimmung der verschiedenen Gruppen hinsichtlich der Übereinstimmung analysiert werden (Intraklassen-Korrelation).

Ergebnisse

Es wurden 13 finale EPAs definiert. Alle wurden als relevant erachtet. Der durchschnittliche Kontenvaliditätsindex (CVI) als Maß für die Wichtigkeit 0.76. Ein CVI von über 0.75 wird als exzellent gewertet. Die Übereinstimmung der Aussagen der verschiedenen Gruppen war sehr hoch (ICC 0.71).

Schlussfolgerung

Wir präsentieren 13 validierte EPAs für die schmerzmedizinische Weiterbildung.

Tabelle 1

EPAs der schmerzmedizinischen Weiterbildung
Betreuung von Patient:Innen mit chronischen muskuloskeletalen Schmerzen
Betreuung von Patient:Innen mit chronischen Kopf- und orofacialen Schmerzen
Betreuung von Patient:Innen mit chronischen viszeralen Schmerzen
Betreuung von Patient:Innen mit chronisch neuropathischen Schmerzen
Betreuung von Patient:Innen mit „chronic primary pain“
Betreuung von Patient:Innen mit Tumorschmerzen
Betreuung von Patient:Innen mit postoperativen und posttraumatischen Schmerzen
Betreuung von Patient:Innen mit hoher schmerzassoziierter disability (gemäß Grad III/IV nach von Korff)
Betreuung von Patient:Innen mit schwerwiegenden Vorerkrankungen oder multiplen/überlappenden schmerzmedizinischen Diagnosen
Schmerzmedizinische Betreuung von Palliativpatient:innen
Betreuung von Kindern und Jugendlichen mit Schmerzen
Durchführung präventiver und edukativer schmerzmedizinischer Maßnahmen
Durchführung einer Entzugsbehandlung

Literatur

1. Ten Cate O, et al: Curriculum development for the workplace using entrustable professional activities (EPAs): AMEE guide no. 99. Medical teacher 37.11 2015;983–1002
2. Moll-Khosrawi P, et al: Development and validation of a postgraduate anaesthesiology core curriculum based on Entrustable Professional Activities: a Delphi study. GMS journal for medical education 37.5 2020
3. Landzaat LH, et al: Development of entrustable professional activities for hospice and palliative medicine fellowship training in the United States." Journal of pain and symptom management 54.4 2017;609–616.

WK-204.3

Effektivität und Sicherheit von Regionalanästhesieverfahren zur postoperativen Schmerzbehandlung nach onkologischen viszeralchirurgischen Eingriffen: Eine Metaanalyse

V. Carstensen¹ · K. Lohmöller¹ · S. Weibel² · T. Filz³ · M. Willis³ · S. Freys⁴ · E. Pogatzki-Zahn¹ · A. Schnabel¹

1 Universitätsklinik Münster
2 Universitätsklinik Würzburg
3 Uniklinik Bonn
4 Evangelisches Diakonie Krankenhaus, Bremen

Fragestellung

Die postoperative Schmerzbehandlung nach onkologischen viszeralchirurgischen Eingriffen (OVE) ist eine Herausforderung [1]. Die Regionalanästhesie könnte einen Vorteil bei der postoperativen Schmerzbehandlung bieten.

Methoden

Nach Registrierung in PROSPERO wurde eine systematische Übersichtsarbeit über randomisierte kontrollierte Studien (RCT) durchgeführt. Verglichen wurden erwachsene Patienten, die eine periphere oder zentrale Regionalanästhesie im Vergleich zu keiner Behandlung, aktiver Scheinbehandlung oder anderer Regionalanästhesietechnik in Kombination mit systemischer Analgesie (z. B. Opiode) zur Schmerztherapie nach laparoskopischen oder offenen OVE erhielten.

Ergebnisse

59 RCTs (4.345 Teilnehmer) wurden eingeschlossen. Die Epiduralanästhesie (PDA) könnte im Vergleich zur systemischen Analgesie zu einer klinisch relevanten Verringerung der Schmerzen in Ruhe (mittlerer Differenz (MD): -1,05; 95 % Konfidenzintervall (KI): -1,35 bis -0,75) und bei Belastung (MD: -1,83; 95 % KI: -2,34 bis -1,33) 24 Stunden nach der Operation führen. Eine periphere Regionalanästhesie, meist als Einzelinjektion (pRA), führt im Vergleich zur systemischen Analgesie nicht zu einer klinisch relevanten Verringerung der Schmerzen in Ruhe (MD: -0,75; 95 % KI: -1,20 bis -0,31) und bei Aktivität (MD: -0,93; 95 % KI: -1,34 bis -0,53) 24 Stunden nach dem Eingriff. Allerdings wird das relative Risiko für Übelkeit und Erbrechen (RR: 0,52; 95 % KI: 0,33 bis 0,83) reduziert. Die EDA könnte im Vergleich zur pRA zu einer klinisch relevanten Verringerung der Schmerzen bei Belastung nach 24 Stunden (MD: -1,07; 95 % KI: -1,78 bis -0,35), nicht jedoch in Ruhe (MD: -0,74; 95 % KI: -1,42 bis -0,05) führen. Allerdings ist das RR für Pruritus und Hypotonie durch die EDA erhöht (Pruritus: RR: 5,66; 95 % KI: 1,03 bis 30,99; Hypotonie: RR: 3,11; 95 % KI: 1,57 bis 6,14).

Schlussfolgerung

Die EDA könnte die Schmerzintensität nach OVE in klinisch relevanter Weise reduzieren (geringe bzw. sehr geringe Evidenzqualität) und ist mit einer erheblichen Opioidersparung verbunden. Die pRA reduziert die Schmerzintensität nur in den ersten Stunden nach der Operation im klinisch relevanten Ausmaß (moderate Evidenzqualität). Sie ist aber mit einem geringeren Risiko für Übelkeit, Erbrechen und Sedierung verbunden. Aufgrund der begrenzten Evidenz kann keine Aussage über das Auftreten von paralytischem Ileus und blockadebedingte Nebenwirkungen gemacht werden, auch wenn das Risiko aktuell gering zu sein scheint. Weitere Studien sind allerdings erforderlich, um den Vergleich von EDA und pRA insbesondere nach laparoskopischen OVE zu untersuchen.

Literatur

1. Groen JV, Hackert T, Ishizawa T, Miller T, Mungroop TH, et al: Pain management, fluid therapy and thromboprophylaxis after pancreaticoduodenectomy: a worldwide survey among surgeons. *HPB (Oxford)* 2022;24(4):558–567.

WK-204.4

Untersuchung zum Einfluss der Videopupillometrie auf die intraoperative Opioid-Gabe und postoperative kognitive Dysfunktion

D. Hoang¹ · E. Schwier¹ · T. Köhler² · D. Henzler¹ · C. Eickmeyer¹

1 Klinikum Herford
2 AMEOS Klinikum Halberstadt

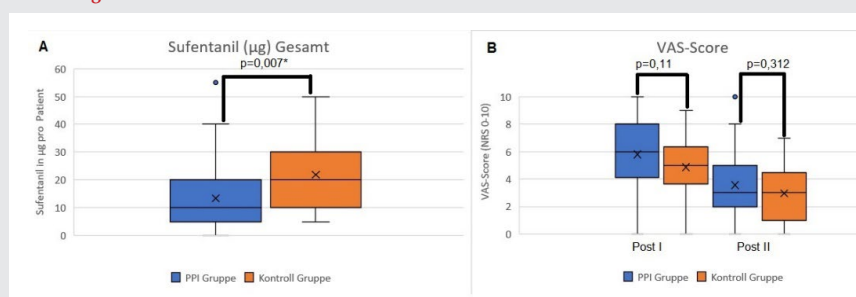
Opiode wie Sufentanil oder Oxycodon spielen in der Anästhesiologie bzw. in der postoperativen Schmerztherapie eine wesentliche Rolle. Während bereits eine Vielzahl an etablierten Monitorverfahren zur intra-

operativen Überwachung des Patienten zur Verfügung steht, hat sich die Überwachung der Analgesietiefe noch nicht flächendeckend durchgesetzt [1]. Eine Möglichkeit, die intraoperative Analgesietiefe zu messen, ist die Videopupillometrie. Durch den Pupillary Pain Index (PPI) kann die Analgetikagabe algorithmenbasiert erfolgen [2].

Nach positivem Ethikvotum (2018-426_1) wurden 65 Patienten, die sich entweder einer (Para-)Thyreoidektomie oder einer laparoskopischen Cholezystektomie unterzogen, randomisiert in 2 Gruppen eingeteilt (Gruppe A: n = 32, PPI-gesteuerte Sufentanil-Gabe; Gruppe B: n = 33, Sufentanil-Gabe nach Standard Vorgehen und Surrogat-Parametern wie Herzfrequenz, Blutdruck, Tränenfluss, Schweißbildung). Gemessen wurde neben dem intraoperativen Sufentanilverbrauch auch der Einfluss auf mögliche postoperative kognitive Dysfunktionen mittels Mini Cog und subjektivem postoperativem Schmerzempfinden auf einer visuellen Analogskala (VAS-Score) von 0–10.

Nach standardisierter Einleitung war in der Gruppe A mit PPI-gesteuerter Sufentanilgabe im Vergleich zur Kontrollgruppe B der Sufentanilverbrauch signifikant reduziert (Gruppe A: 13,44 µg ± 12,41; Gruppe B: 21,82 µg ± 11,7; p = 0,007). Postoperativ ergab sich kein Vorteil in Bezug auf die kognitive Funktion (Mini Cog, Gruppe A: 3,84 ± 1,35; Gruppe B: 4,09 ± 1,44; p = 0,298). Auch auf den postoperativen Oxycodonbedarf (Gruppe A: 5,31 mg ± 3,25; Gruppe B: 4,73 mg ± 3,34; p = 0,477) und das Auftreten postoperativer Übelkeit und Erbrechen (Gruppe A: n = 10; Gruppe B: n = 7; p = 0,353) hatte die PPI-gesteuerte, intraoperative Sufentanilgabe keinen Einfluss. Auch nach reduzierter Sufentanilgabe zeigte sich das postoperative Schmerzempfinden 2 Stunden (Postoperativ I: Gruppe A: 5,8 ± 2,36; Gruppe B: 4,86 ± 2,28; p = 0,111) und 24 Stunden (Postoperativ II: Gruppe A: 3,56 ± 2,71; Gruppe B: 2,97 ± 1,92;

Abbildung 2



A: Kumulative Dosis intraoperativ verabreichtes Sufentanil pro Patient in µg. **B:** VAS-Score (NRS 0–10) 2 Stunden (Post I) und 24 Stunden postoperativ (Post II).

$p = 0,312$) nach der Operation vergleichbar ohne signifikant erhöhtes Schmerzempfinden in der PPI-Gruppe.

Durch den Gebrauch des PPI zur Beurteilung der intraoperativen Analgesietiefe wurde die Menge des verabreichten Opioids Sufentanil signifikant reduziert, hatte jedoch keinen signifikanten Einfluss auf die postoperative kognitive Dysfunktion oder die postoperativ verabreichte Menge des Opioids und Schmerzmittels Oxycodon.

Literatur

1. Oral Maxillofac Surg Clin North Am 2019;31(4):611–619
2. Anesthesiology 2017;127(2):272–283.

WK-204.5

Das neue „biased“ Opioid Oliceridin – eine Metaanalyse zu Wirksamkeit und Nebenwirkungen

A. Wolf¹ · M. Unterberg² · A. Witowski² · M. Adamzik² · A. Wolf²

- 1 Universität Witten/Herdecke, Witten
- 2 Universitätsklinikum Knappschaftskrankenhaus Bochum

Fragestellung

Oliceridin ist das erste von der FDA zugelassene Opioid einer neuen Generation, das hochselektiv am μ -Rezeptor bindet und zu einem geringeren Anteil die β -Arrestin-Kaskade aktivieren soll, die für Nebenwirkungen wie Nausea, Erbrechen und Obstipation verantwortlich ist.

Material, Methoden

Die Datenbanken Scopus und PubMed/Medline sowie das Studienregister clinicaltrials.gov wurden unter den Suchbegriffen „oliceridine“ und „TRV130“ nach relevanten randomisierten, kontrollierten Studien durchsucht. Die Daten zu Wirksamkeit, Nausea, Erbrechen und Obstipation wurden extrahiert und mittels Metaanalyse im Random Effects Model ausgewertet.

Ergebnisse

Es fanden sich insgesamt 362 Publikationen, von denen vier Studien mit 1.323 ausgewerteten Patienten in diese Metaanalyse eingingen. Es zeigte sich eine vergleichbare Analgesie zu Morphin (std diff means 0,14; confidence intervall -0,13–0,41). Das Risiko für Nausea war für Oliceridin signifikant reduziert (RR 0,794; CI 0,71–0,89) und ebenso für Erbrechen (RR 0,59; CI 0,50–0,70). Bei Obstipation fand sich kein Unterschied zwischen Oliceridin und Morphin (RR 0,99; CI 0,62–1,60).

Schlussfolgerung

Oliceridin scheint bei äquipotenter Analgesie im Vergleich zu Morphin ein günstigeres Nebenwirkungsprofil zu bieten.

Literatur

1. Singla, et al: Journal of Pain Research 2017;10: 2413–2424
2. Viscusi, et al: Journal of Pain Research 2019;12:927–943
3. Viscusi, et al: Pain 2016;157:264–272
4. Singla, et al: Pain Practice 2019;7:715–731.

WK-205.1

Endotracheale Intubation mit dem VieScope versus Intubation mit dem Videolaryngoskop bei Patienten mit erwartetem schwierigem Atemweg zur elektiven Operation – eine prospektive randomisierte Studie

C. Grün¹ · J. Grensemann¹ · V. Wünsch² · M. Bauer² · T. Hardel¹ · M. Petzoldt²

- 1 Klinik für Intensivmedizin, Hamburg
- 2 Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Hamburg

Hintergrund

Die Videolaryngoskopie hat einen wichtigen Stellenwert beim Management des erwarteten schwierigen Atemwegs [1]. Sie kann aber insbesondere durch eine unzureichende Visualisierung des Larynx deutlich erschwert sein [2]. Das VieScope (VSC, Adroit Surgical, Oklahom City, OK, USA) ist ein kürzlich eingeführtes Laryngoskop, welches aus einem geraden, beleuchteten Kunststoffrohr besteht und eine endotracheale Intubation über einen Bougie

ermöglicht [3]. Ziel dieser Studie war es, die Qualität der Glottisvisualisierung mit der Percentage of Glottis Opening (POGO) zwischen dem VSC und der Macintosh-Videolaryngoskopie (VL, C-MAC, Karl Storz SE & Co. KG, Tuttlingen, Germany) bei Patienten mit erwartetem schwierigem Atemweg vergleichend zu untersuchen.

Methode

Nach positivem Ethikvotum (Hamburger Ärztekammer; Az: 2020-10238-BO-ff) wurden 2 x 29 Patienten mit erwartetem schwierigem Atemweg, welche sich einer elektiven HNO- oder MKG-Operation unterzogen, in diese prospektiv-randomisierte Nicht-Unterlegenheitsstudie (Nicht-Unterlegenheitsspanne 15 %) eingeschlossen. Die Studienteilnehmer wurden mit einer 1:1 Ratio der Studien- (VSC) oder Kontrollgruppe (VL) randomisiert zugeteilt. Primärer Endpunkt war die POGO. Sekundäre Endpunkte waren der Erfolg beim ersten Intubationsversuch (FAS), die Gesamterfolgsrate und die Zeit bis zur erfolgreichen Intubation (TTI). Die Ergebnisse sind als Mittelwert \pm Standardabweichung angegeben.

Ergebnis

Das VSC war hinsichtlich der Glottisvisualisierung (POGO 71 \pm 31 %) der VL (POGO 64 \pm 30 %) nicht unterlegen (mittlere Differenz von 7 \pm 8 % [95 % Konfidenzintervall -9 bis 23 %; $p = 0,376$]). Die TTI war beim VSC mit 125 \pm 129 s signifikant länger als beim VL mit 51 \pm 36 s ($p = 0,005$); die FAS und Gesamterfolgsrate waren jeweils 76 % und 93 % in beiden Gruppen. Zudem wurde in beiden Gruppen je zweimal das Verfahren gewechselt und in der VSC-Gruppe viermal eine ösophageale Fehlintubation beobachtet.

Tabelle 1

Primäre und sekundäre Endpunkte.

Parameter	VieScope (n = 29)	Macintosh (n = 29)	p
POGO (%)	71 % \pm 31	64 % \pm 30	0.376
Cormack/Lehane Grad	1: n = 11 (38 %) 2: n = 17 (59 %) 3: n = 1 (3 %)	1: n = 8 (28 %) 2: n = 21 (72 %) 3: n = 0 (0 %)	0.308
Erfolgsrate beim ersten Intubationsversuch (%)	76 %	76 %	1.000
Gesamterfolgsrate (%)	93 %	93 %	1.000
Zeit zur erfolgreichen Intubation (s)	125 \pm 129	51 \pm 36	0.005
Regurgitation/Aspiration während der Intubation	keine	keine	n/a
Ösophageale Fehlintubation	n = 4 (14 %)	n = 0 (0 %)	0.112

POGO: Percentage of Glottis Opening. Die Ergebnisse sind als Mittelwert \pm Standardabweichung angegeben; **n/a:** nicht anwendbar.

Zusammenfassung

Die Glottisvisualisierung mit dem VSC war bei Patienten mit erwartetem schwierigem Atemweg gegenüber dem VL nicht unterlegen; die TTI war allerdings deutlich verlängert. Das VSC könnte eine neue Alternative zum VL bei erwartetem schwierigem Atemweg bieten.

Literatur

- Hansel J, Rogers AM, Lewis SR, Cook TM, Smith AF: Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adults undergoing tracheal intubation. *Cochrane Database Syst Rev* 2022, 4:CD011136
- Kohse EK, Siebert HK, Sasu PB, Looock K, Dohrmann T, Breitfeld P, et al: A model to predict difficult airway alerts after videolaryngoscopy in adults with anticipated difficult airways – the VIDIAAC score. *Anaesthesia* 2022; 77(10):1089–1096
- Petzoldt M, Engels Y, Popal Z, Tariparast PA, Sasu PB, Brockmann A, et al: Elective Tracheal Intubation With the VieScope-A Prospective Randomized Non-inferiority Pilot Study (VieScOP-Trial). *Front Med (Lausanne)* 2022, 9:820847.

WK-205.2

PEEP-Strategien während roboterassistierter laparoskopischer Prostatektomie

C. Bösing · L. Schäfer · J. Schöttler · M. Thiel · G. Beck · J. Krebs¹

Universitätsmedizin Mannheim

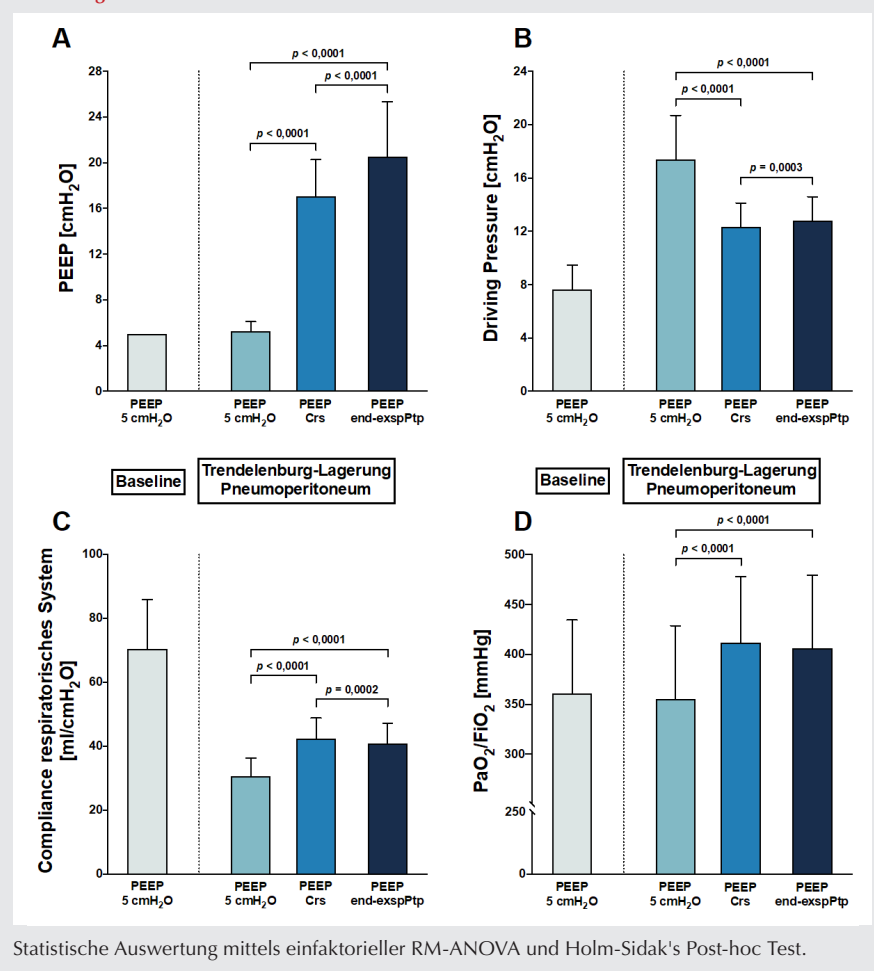
Fragestellung

Die durch Trendelenburg-Lagerung und Pneumoperitoneum entstehenden Atelektasen während roboterassistierter laparoskopischer Prostatektomie (RALP) können Einfluss auf die Beatmungsinvasivität haben [1]. Ein individualisierter PEEP kann die Alteration der Atemmechanik möglicherweise minimieren [2]. In der vorliegenden Studie soll der Einfluss individualisierter PEEP-Strategien auf Atemmechanik, Hämodynamik und Gasaustausch während RALP evaluiert werden.

Material und Methoden

Nach positivem Votum der lokalen Ethik-Kommission (2021-692) wurden 36 Patienten mit RALP eingeschlossen. An definierten Zeitpunkten wurde jeweils die Atemmechanik, Hämodynamik und der Gasaustausch unter lungenprotektiver Beatmung untersucht. Auf die Messung des Ausgangszustandes nach Narkoseeinleitung in Rückenlage (Baseline) folgte eine Einstellung des PEEP

Abbildung 2



während der Operation mit Trendelenburg-Lagerung und Pneumoperitoneum anhand von 3 Strategien in randomisierter Abfolge: empirischer PEEP 5 cmH₂O (PEEP₅), individualisierter PEEP nach höchster Compliance des respiratorischen Systems (PEEP_{Crs}) und individualisierter PEEP nach end-expiratorischem transpulmonalen Druck mit Ziel 0 cmH₂O (PEEP_{end-expPtp}).

Ergebnisse

Die individualisierten PEEP_{Crs} und PEEP_{end-expPtp} lagen mit 17,1 ± 3,3 cmH₂O bzw. 20,6 ± 4,9 cmH₂O höher als der empirische PEEP₅ (je p < 0,0001) (Abb. A). Bei Verwendung von PEEP_{Crs} war der Driving Pressure mit 12,3 ± 1,8 cmH₂O niedriger als bei Verwendung von PEEP₅ (17,4 ± 3,3 cmH₂O) und PEEP_{end-expPtp} (12,8 ± 1,8 cmH₂O) (je p < 0,001) (Abb. B). Die Compliance des respiratorischen Systems war bei Beatmung mit PEEP_{Crs} höher im Vergleich zu PEEP₅ und PEEP_{end-expPtp} (je p < 0,001) (Abb. C). Unter Verwendung

von PEEP_{Crs} und PEEP_{end-expPtp} war die PaO₂/FiO₂-Ratio höher als bei Verwendung von PEEP₅ (je p < 0,001) (Abb. D). Das Herzzeitvolumen unterschied sich nicht zwischen PEEP₅ und PEEP_{Crs}, wurde jedoch bei Beatmung mit PEEP_{end-expPtp} vermindert (je p < 0,05).

Schlussfolgerungen

Eine individualisierte Einstellung des PEEP anhand der höchsten Compliance des respiratorischen Systems (PEEP_{Crs}) reduziert den Driving Pressure und verbessert die Oxygenierung gegenüber einer empirischen PEEP-Strategie mit PEEP 5 cmH₂O, ohne die Hämodynamik negativ zu beeinflussen. Die Verwendung von PEEP_{Crs} als Bestandteil einer lungenprotektiven Beatmungsstrategie stellt daher möglicherweise eine sinnvolle Option während roboterassistierter laparoskopischer Prostatektomie zur Reduktion der Beatmungsinvasivität und perioperativer pulmonaler Komplikationen dar.

Literatur

- Andersson LE, et al: Effect of carbon dioxide pneumoperitoneum on development of atelectasis during anesthesia, examined by spiral computed tomography. *Anesthesiology* 2005;102(2):293–299
- Girrbach F, et al: Individualised positive end-expiratory pressure guided by electrical impedance tomography for robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: a prospective, randomised controlled clinical trial. *Br J Anaesth* 2020;125(3):373–382.

WK-205.3

Erfassung von psychosozialen Arbeitsbelastungen in Relation zur Ausprägung motivationaler Aspekte bei Pflegekräften der A&I

P. Moll-Khosrawi · Y. Güler · L. Schulte-Uentrop
Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf,
Hamburg

Fragestellung

Das manifeste Problem des Pflegemangels im Bereich der Anästhesiologie und Intensivmedizin hat sich durch die COVID-19-Pandemie zugespitzt.

Ziel der Arbeit war es, Stellschrauben auf motivationaler und psychischer Ebene zu identifizieren, um das Problem des Pflegemangels langfristig angehen zu können.

Material und Methoden

Eingeschlossen wurden sowohl Pflegekräfte der Anästhesie (n = 82) als auch der Intensivmedizin (n = 102) am Universitätsklinikum Hamburg. Die Zufriedenheit am Arbeitsplatz, Motivation, Burnout sowie subjektives Empfinden der eigenen Entfaltung wurden mittels qualitativer und quantitativer Analyse unter Berücksichtigung von validierten Messinstrumenten aus der Psychologie erhoben.

Ergebnisse

Insgesamt war die intrinsische und identifizierte (autonome) Motivation in beiden Gruppen hoch. Die Pflegekräfte der Anästhesie gaben signifikant höhere Werte intrinsischer Motivation an ($p < 0.001$). Beide Gruppen gaben eine höhere Arbeitsintensität als subjektiven Tätigkeitsspielraum an, wobei der Tätigkeitsspielraum und auch die Arbeitsbelastung in der Gruppe der Intensivmedizin signifikant höher waren ($p = 0.012$; $p < 0.001$). Das Risiko für Burnout wurde in beiden Gruppen als mittelgradig eingestuft – führend hierbei war die eigene Leistungseinschätzung. Beide Gruppen gaben eine niedrige Zufriedenheit mit ihrem Arbeitsplatz an und 49.7 % der Teilnehmer räumten ein, einen Perspektivenwechsel zu wünschen.

Tabelle 1

Korrelationen von Zufriedenheit, Motivation, empfundener Arbeitsbelastung, Tätigkeitsspielraum und dem Perspektivenwechsel.

		Burnout	Zufriedenheit	Perspektive	Arbeitsintensität	Tätigkeitsspielraum	Intrinsisch (Motivation)
Burnout	Korrelation nach Pearson	1	-,387**	-,385**	,328**	-,211**	-,389**
	Signifikanz (2-seitig)		,000	,000	,000	,004	,000
	N	186	184	163	185	185	184
Zufriedenheit	Korrelation nach Pearson	-,387**	1	,513**	-,362**	,556**	,420**
	Signifikanz (2-seitig)	,000		,000	,000	,000	,000
	N	184	184	162	184	184	182
Perspektive	Korrelation nach Pearson	-,385**	,513**	1	-,379**	,446**	,462**
	Signifikanz (2-seitig)	,000	,000		,000	,000	,000
	N	163	162	163	163	163	161
Arbeitsintensität	Korrelation nach Pearson	,328**	-,362**	-,379**	1	-,109	-,146*
	Signifikanz (2-seitig)	,000	,000	,000		,140	,049
	N	185	184	163	185	185	183
Tätigkeitsspielraum	Korrelation nach Pearson	-,211**	,556**	,446**	-,109	1	,301**
	Signifikanz (2-seitig)	,004	,000	,000	,140		,000
	N	185	184	163	185	185	183

Hohe intrinsische Motivation korrelierte negativ mit Perspektivenwechsel und Burnout und positiv mit der Zufriedenheit sowie dem subjektiven Tätigkeitsspielraum.

Schlussfolgerungen

Durch Steigerung der intrinsischen Motivation, folglich der autonomen Verhaltensregulation und der Steigerung des empfundenen Tätigkeitsspielraumes, kann die Zufriedenheit mit dem Job im Bereich der A&I Pflege gesteigert werden.

Literatur

- Isfort M, Weidner F: Pflege-Thermometer 2009: Der Pflegemangel im Krankenhaus wird chronisch. *Die Schwester/Der Peger* 2010;49(6):530–537
- Wirtz DC, Stöckle U: Künftige Versorgungsstrukturen in Deutschland: gibt es lehren aus der corona-pandemie? *Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie* 158.02 2020;163–164
- Deci EL, Olafsen AH, Ryan RM: Self-determination theory in work organizations:

The state of a science. *Annual review of organizational psychology and organizational behavior* 2017;4:19–43

- Maslach C, Jackson SE, Leiter MP: Maslach burnout inventory. Scarecrow Education 1997
- Richer SF, Blanchard C, Vallerand RJ: A motivational model of work turnover. *Journal of applied social psychology* 32.10 2002;2089–2113.

WK-205.4

Frühzeitige Messung kardialer Vor- und Nachlastparameter bei Ankunft von Schwerbrandverletzten im Krankenhaus

M. Kruse · D. Josuttis · P. Plettig · M. Schmittner
BG Klinikum Unfallkrankenhaus Berlin gGmbH,
Berlin

Fragestellung

Eine frühe, bedarfsadaptierte Volumengabe bei Verbrennungspatienten ist der Schlüssel zur Aufrechterhaltung der Organfunktion in der Schockphase. Das Verbrennungstrauma führt zu einer systemischen Reaktion und zu einem relevanten Flüssigkeitsverlust ins Ge-

webe sowie zu einer kardialen Dysfunktion [1]. Zur Steuerung der Flüssigkeitstherapie wird unter anderem ein erweitertes hämodynamisches Monitoring verwendet [2]. Ein vermindertes Herzzeitvolumen (HZV) sowie ein vermindertes Schlagvolumen sind mit einer erhöhten Mortalität assoziiert [3,4]. Die Parameter des erweiterten hämodynamischen Monitorings werden bisher frühestens ab Eintreffen in der Intensivstation gemessen. In dieser Studie erfolgte das erweiterte Monitoring vor Beginn der chirurgischen Erstversorgung ab Ankunft im Krankenhaus. Ausgewertet wurde der Einfluss der Vor- und Nachlastparameter bei Ankunft auf die Mortalität, das präklinisch applizierte Volumen und der Verlauf während der Schockphase.

Methodik

Im Rahmen einer Anwendungsbeobachtung im Unfallkrankenhaus Berlin erfolgte der Studieneinschluss von 19 Patienten ($\geq 20\%$ verbrannte Körperoberfläche (vKOF); m/w 13/6; ≥ 18 Jahre). Die Patienten erhielten direkt nach Eintreffen im Schockraum des BVZ bis 24 h nach Trauma ein erweitertes hämodynamisches Monitoring (PulsioFlex ProAQT®, Getinge). Ab diesem Zeitpunkt wurde die Flüssigkeitstherapie nach den Standardparametern (Herzfrequenz, Blutdruck, Diurese, Base Excess, Lactat) und zusätzlich nach den Parametern der Pulskonturanalyse gesteuert.

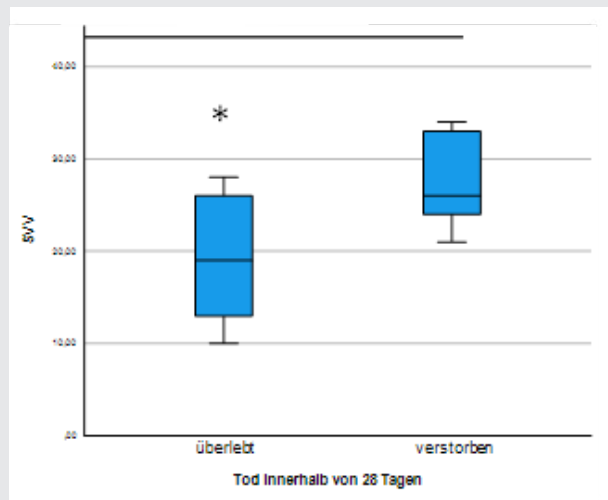
Ergebnisse

Eine erhöhte Schlagvolumenvarianz (SVV) bei Ankunft der Patienten im Krankenhaus war mit einer erhöhten 28-Tage-Mortalität assoziiert (18,92 ($\pm 6,37$) vs. 27,6 ($\pm 5,68$) $p = .023$). Das Herzzeitvolumen, der periphere Gefäßwiderstand sowie das durch den Notarzt applizierte Volumen bei Ankunft waren in unserer Kohorte keine Prädiktoren für das Überleben der Patienten.

Schlussfolgerung

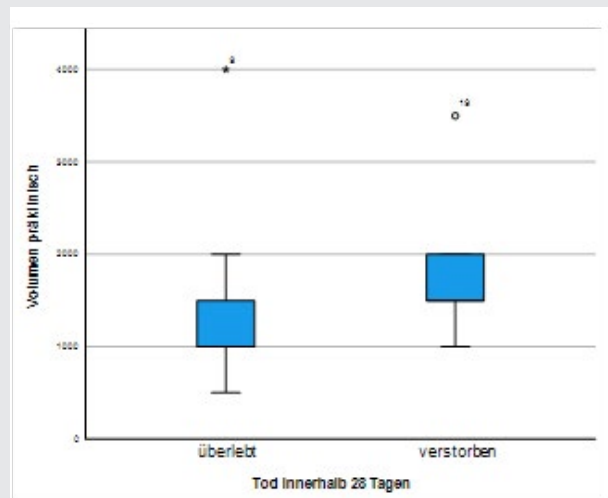
Wir bestätigten die bisher nur retrospektiv gezeigte Assoziation von Schlagvolumenvarianz mit Überleben von Schwerbrandverletzten in einer prospektiven Anwendungsbeobachtung. Mittels Pulskonturanalyse ist eine sehr frühe Erfassung von überlebensrelevanten Parametern während der Erstversorgung von schwerbrandverletzten Patienten möglich. Ob die frühzeitig differenzierte Flüssigkeitstherapie die Ausgangssituation der Patienten bei Aufnahme in die Intensivstation verbessert, bedarf weiterer Untersuchungen.

Abbildung 1



Schlagvolumenvarianz bei Ankunft, aufgetragen nach Sterblichkeit | x-Achse: 28d-Mortalität y-Achse: SVV (%) $p = 0,017$.

Abbildung 2



Präklinisch appliziertes Volumen durch den Notarzt, aufgetragen nach Sterblichkeit x-Achse: 28d Mortalität y-Achse: Volumen (ml), $p = 0,068$

Tabelle 1

Demographische und klinische Daten.

Anzahl (%) or Mittelwert \pm SD		prospective cohort (n = 19)
Geschlecht (%)	w	6 (31,6)
	m	13 (68,4)
Alter (Jahre)		55 (± 18)
TBSA (%KOF)		36 (± 19)
Inhalationstrauma		7 (36,8 %)
Verbrennung 3* (%)		10 (52,6)
Verbrennung 4* (%)		1 (5,3)
BMI (kg/m ²)		28,1 \pm 5,3
Baux-Index		99 \pm 30
ABSI-Score		9 \pm 3

Tabelle 2

Hämodynamische Parameter bei Ankunft im Krankenhaus.

Median (range)	Erste Messung nach Ankunft	24 h nach Trauma
CI (l/min/m ²)	3,16 (2,43–5,60)	2,85 (1,99–4,66)
SVV (%)	21 (10–34)	16 (8–31)
SVRI (dyn x s x cm ²)	1.828 (1.097–2.687)	1.842 (1.156–4.557)
MAP (mmHg)	102 (60–135)	76 (56–105)
HF (bpm)	95 (83–125)	81 (45–151)
Volumen (ml)	1.000 (500–4.000)	16.000 (9.758–43.049)

Literatur

- Soussi S, Dépret F, Benyamina M, Legrand M: Early Hemodynamic Management of Critically Ill Burn Patients. *Anesthesiology*. 2018;129:583–589
- AWMF. S2k-Leitlinie Behandlung thermischer Verletzungen des Erwachsenen. 01.02.2021 ed. <https://www.awmf.org> 2021
- Bernard F, Gueugniaud PY, Bertin-Maghit M, Bouchard C, Vilasco B, et al: Prognostic significance of early cardiac index measurements in severely burned patients. *Burns* 1994;20:529–531
- Soussi S, Deniau B, Ferry A, Levé C, Benyamina M, Maurel V, et al: Low cardiac index and stroke volume on admission are associated with poor outcome in critically ill burn patients: a retrospective cohort study. *Ann Intensive Care* 2016;6:87
- Chiao HY, Chou CY, Tzeng YS, Wang CH, Chen SG, Dai NT: Goal-Directed Fluid Resuscitation Protocol Based on Arterial Waveform Analysis of Major Burn Patients in a Mass Burn Casualty. *Ann Plast Surg* 2018;80:S21–S25
- Holm C, Mayr M, Tegeler J, Hörbrand F, Henckel von Donnersmarck G, Mühlbauer W, et al: A clinical randomized study on the effects of invasive monitoring on burn shock resuscitation. *Burns* 2004;30:798–807.

WK-205.5

Risikofaktoren für die intraoperative Fremdblutgabe bei langstreckigen Derotationsspondylodesen im Kindes- und Jugendalter

S. Schnitzler¹ · J. Bick¹ · A. Bräuer¹ · A. Hell² · H. Lorenz² · I. Eberhardt¹ · K. Meissner¹ · N. Kunze-Szikszay¹

- Klinik für Anästhesiologie, Göttingen
- Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie, Plastische Chirurgie, Göttingen

Fragestellung

Langstreckige Derotationsspondylodesen im Kindes- und Jugendalter gehen potenziell mit einem hohen Blutverlust einher. Wünschenswert ist die Vermeidung von Fremdblutgaben, da diese mit zahlreichen unerwünschten Effekten assoziiert sind. Ziel dieser Arbeit war die Identifikation beeinflussbarer perioperativer Risikofaktoren für eine allogene Transfusion bei diesen Patienten.

Material, Methoden

Nach Zustimmung der lokalen Ethikkommission (Az 10/3/21) führten wir eine retrospektive Analyse aller Spondylodeseoperationen bei Patienten <18 Jahren an der UMG von 07/2018–06/2020 durch. Wir betrachteten zwei Gruppen: Patienten mit und ohne intraoperative Fremdblutgabe und analysierten 62 prä-, intra- und postoperative Parameter mittels univariater Analysen (t-Test bzw. Mann-Whitney-U-Test). 35 potenzielle Risikofaktoren untersuchten wir zudem mittels einfacher logistischer Regression. Parameter mit signifikantem Zusammenhang mit einer Fremdblutgabe untersuchten wir mittels multipler logistischer Regressionsanalysen auf ihren Einfluss als unabhängige Risikofaktoren (Prism 9, GraphPad, San Diego, USA). Angaben als Median (IQR; Min-Max). Ein p-Wert <0,05 wurde als statistisch signifikant angenommen.

Ergebnisse

Wir analysierten 124 Fälle. Eine intraoperative Fremdblutgabe erfolgte bei 72 Patienten

(58 %) mit einem Volumen von 12,1 (11,85; 4,26-60) ml/kg. Vier Patienten erhielten FFP und ein Patient erhielt Thrombozytenkonzentrate. 106 Patienten (85 %) erhielten eine maschinelle Autotransfusion (MAT), davon 68 in der Gruppe mit und 38 in der Gruppe ohne Fremdblutgabe. Tabelle 1 stellt Charakteristika der Kollektive sowie wesentliche Ergebnisse dar. Die multiple logistische Regression prä- und intraoperativer Risikofaktoren ergab drei unabhängige signifikante Risikofaktoren: (1) die OP-Dauer, (2) eine verabreichte Kolloidmenge >33 ml/kgKG und (3) das Verhältnis von Transfusionsmenge [inkl. MAT] zur substituierten Fibrinogenmenge. In der ROC-Analyse ergab sich dafür eine AUC von 0,9188.

Schlussfolgerungen

Die vorliegenden Ergebnisse unterstreichen den Stellenwert einer frühzeitigen Fibrinogensubstitution bei diesen Patienten. Eine zurückhaltende Substitution ist mit der Notwendigkeit zur Fremdblutgabe assoziiert, ebenso der Einsatz großer Mengen kolloidaler Infusionslösungen. Die OP-Dauer lässt sich nur bedingt beeinflussen und ist abhängig vom Ausmaß der Deformität. Ideale Voraussetzungen für eine möglichst kurze OP-Dauer sollten dennoch geschaffen werden. Die Aussagekraft ist durch das retrospektive Design limitiert, lässt aufgrund der vergleichsweise großen Patientenzahl aber eine Einordnung der genannten Risikofaktoren zu.

Literatur

- Hassan N, Halanski M, Wincek J, Reischman D, Sanfilippo D, Rajasekaran S et al: Blood management in pediatric spinal deformity surgery: review of a 2-year experience. *Transfusion* 2011;51:2133–2141
- Carling MS, Jeppsson A, Wessberg P, Henriksson A, Baghaei F, Brisby H: Preoperative fibrinogen plasma concentration is associated with perioperative bleeding and transfusion requirements in scoliosis surgery. *Spine* 2011;36:549–555
- Oetgen ME, Litenta J: Perioperative Blood Management in Pediatric Spine Surgery. *J Am Acad Orthop Surg* 2017;25:480–488
- Fontanals M, O'Leary JD, Zaarour C, Skelton T, Faraoni D: Preoperative anemia increases the risk of red blood cell transfusion and prolonged hospital length of stay in children undergoing spine arthrodesis surgery. *Transfusion* 2019;59:492–499.

Tabelle 1 WK-205.5

Charakteristika des Studienkollektivs und wesentliche Ergebnisse der Datenanalyse.

	Gesamtkollektiv (n = 124)	mit Fremdblutgabe (n = 72)	ohne Fremdblutgabe (n = 52)	p-Wert
Alter (Jahre)	14,13 (2,98; 13,08–20,75)	13,75 (2,94; 10,75–20,75)	15,25 (4,07; 11,33–21,33)	0,0119
Körpergröße (m)	1,5 (0,86; 1,02–1,88)	1,45 (0,15; 1,02–1,7)	1,55 (0,12; 1,28–1,88)	<0,0001
Body mass index	17,51 (8,18; 11,19–45,52)	17,31 (5,37; 11,19–38,05)	19,71 (8,08; 12,89–45,52)	0,0049
DMD ^a	18 % (n = 22)	13 % (n = 9)	25 % (n = 13)	n.s.
SMA ^b	16 % (n = 20)	24 % (n = 17)	6 % (n = 3)	0,0077
Cobb-Winkel prä-OP (°)	80 (37,5; 16–143)	88,5 (39,75; 32–143)	72 (34,25; 16–142)	<0,001
Hämoglobin prä-OP (g/dl)	14 (1,8; 9,8–17)	13,8 (1,85; 11–17)	14,2 (1,7; 9,8–16,7)	n.s.
Thrombozyten prä-OP (10 ³ /µl)	265 (79; 111–540)	268 (103; 132–540)	255 (71; 111–425)	n.s.
Fibrinogen prä-Op (mg/dl)	256 (86,7; 153–484)	254 (89,2; 153–484)	264 (84,7; 167–424)	n.s.
Faktov XIII Aktivität (%)	74 (20; 34–127)	73 (17; 34–122)	74,5 (22; 47–127)	n.s.
Temperatur bei Schnitt (°C)	36,3 (0,6; 34,2–37,5)	36,2 (0,6; 34,2–37,5)	36,4 (0,6; 34,8–37,5)	n.s.
Minimale Temperatur (°C)	36,1 (0,6; 34,2–37,4)	36,1 (0,6; 34,2–36,9)	36,2 (0,77; 34,8–37,4)	n.s.
TXA ^c -Menge intraoperativ (mg/kg)	41,19 (21,7; 0–353,4)	46,04 (20,11; 0–353,4)	38,65 (17,06; 13,2–71,88)	0,0078
substituierte Fibrinogenmenge (mg/kg)	71,17 (68,23; 0–312,5)	93,75 (88,13; 0–312,5)	45,23 (55,69; 0–142,9)	<0,0001
Transfusionsmenge (inkl. MAT) / subst. Fibrinogenmenge (ml/mg)	170,5 (144; 0–1170)	222 (113; 105–1170)	45,23 (55,7; 0–142,9)	<0,0001
MAT-Volumen (ml/kg)	6,26 (7,4; 0–33,75)	8,31 (8,62; 0–33,75)	4,16 (6,67; 0–19,42)	0,0009
Anteil kolloidaler Infusionslösung an Gesamtinfusionsmenge (%)	17 (19; 0–56)	20 (14; 0–56)	11,5 (20; 0–38)	<0,0001
Minimale MCF ^d Fibtem (mm)	12 (4; 4–25)	11 (5; 4–25)	12,5 (4, 7–22)	0,0415
Maximale Clotting time Extem (s)	65 (9,5; 47–114)	65 (8,5; 47–114)	66 (10; 50–94)	n.s.
Minimale MCF ^d Extem (mm)	61,5 (8; 43–74)	59 (8; 43–74)	64 (6; 47–73)	0,0004
Hämoglobin post-OP (g/dl)	9,5 (2,28; 5–16,8)	9,5 (2,26; 6,1–15,9)	9,6 (2,28; 5–16,8)	n.s.
Thrombozyten post-OP (10 ³ /µl)	169,5 (112; 28–157)	131,5 (106; 28–342)	214,5 (86; 84–517)	<0,0001
Fibrinogen post-OP (mg/dl)	173 (66,5; 46–307)	163 (65; 46–256)	198 (61,2; 120–307)	<0,0001

^a DMD: Duchenne Muskeldystrophie; ^b SMA: Spinale Muskelatrophie; ^c TXA: Tranexamsäure; ^d MCF: maximum clot firmness.

WK-205.6

Die Auswirkungen von stenoseinduziertem Shearstress auf zirkulierende T-Zellen

Y. Zhang¹ · J. Kleiner¹ · S. Frede¹ · S. Zimmer² · M. Coburn¹ · C. Weisheit¹

¹ Universitätsklinikum Bonn

² Herzzentrum des Universitätsklinikums Bonn

Fragestellung

Im Rahmen einer Aortenklappenstenose (AKS) kommt es zu einer Entzündungsreaktion und einer Reduktion der linksventrikulären Ejektionsfraktion. Mit zunehmender Stenose erfahren zirkulierende Zellen beim Passieren der Klappe mehr Scherbelastung (Shearstress). Diese Kräfte können durch mechanosensitive Ionenkanäle eine Inflammationsreaktion der Immunzellen auslösen.

In diesem Projekt haben wir untersucht, ob speziell der mechanosensitive Kanal Piezo-1 durch Shearstress eine Aktivierung von zirkulierenden T-Zellen induzieren kann.

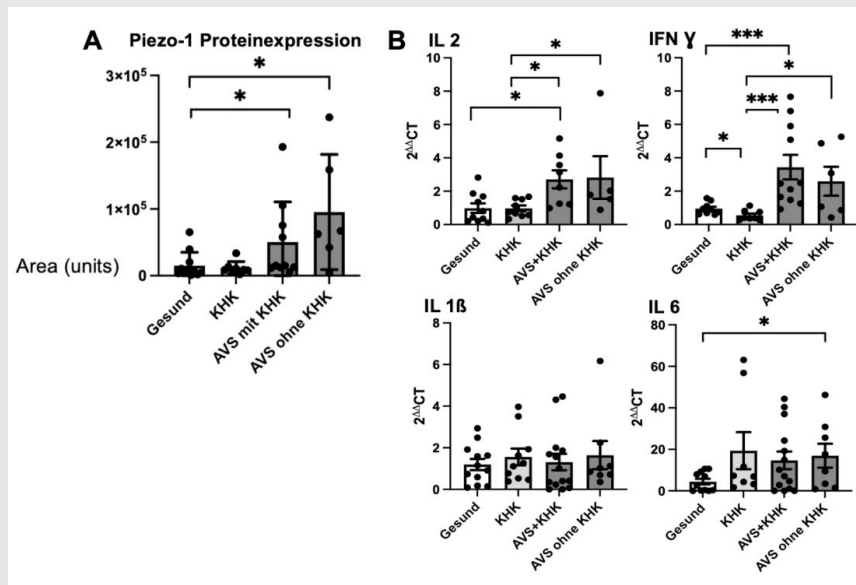
Methoden

Die Zustimmung der lokalen Ethikkommission zu Studienbeginn lag vor (078/17). Der Schweregrad der AKS wurde echokardiografisch ermittelt. Die Expressionsmuster und Proteinmengen verschiedener Zytokine und von Piezo-1 wurden nach MACS-Isolation von T-Zellen aus Vollblut mittels qRT-PCR und Immunoblot untersucht. Die Gruppen umfassten 18 Patienten, die sich einem transfemorale Aortenklappenersatz unterzogen, 10 Patienten mit stabiler 3-Gefäß-KHK und 10 gesunden Probanden.

Ergebnisse

Im Sinne einer Shearstress-induzierten T-Zellaktivierung (Abb. 1A) ist die Piezo-1-Proteinexpression bei Patienten mit AKS (AKS+KHK 50.336±35.963, AKS ohne KHK 95.365±72.162) signifikant erhöht im Vergleich zu Herzgesunden (15.038±2122) und Patienten mit einer 3-Gefäß-KHK (11.763±2570). Auch die für eine T-Zellaktivierung wichtigen Zytokine IL-2 und IFN γ sind auf zirkulierenden T-Zellen mit AKS signifikant erhöht [Patienten mit AKS+KHK exprimieren 2,58±0,42-fache IL-2 und Patienten mit für AKS ohne KHK 2,822±0,76 im Vergleich zu Herzgesunden mit 1±0,11 und KHK-Patienten 1,13±0,41]. Die Expression von IFN γ liegt bei Patienten mit AKS+KHK bei 3,94±1,66, bei Patienten mit AKS ohne KHK bei 3,57±1,91 deutlich höher als bei Gesunden (0,80±0,18) und

Abbildung 1



A) Proteinexpression von Piezo-1 in zirkulierenden T-Zellen. Quantifizierung der Bandenintensitäten nach totaler Protein Normalisierung im Immunoblot. Dargestellt sind Mittelwerte \pm Standardabweichung, $n = 8-10$ Patienten pro Gruppe. * = $p < 0,05$.

B) Erhöhte Expression von IL-2, Interferon γ , IL-1 β und IL-6 auf zirkulierenden T-Zellen. Auswertung erfolgt mithilfe der $\Delta\Delta CT$ Methode Dargestellt sind Mittelwerte \pm Standardabweichung, $n = 8-10$ Patienten pro Gruppe. * = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$, *** = $p < 0,001$.

KHK-Patienten ($0,9 \pm 0,12$]). Eine erhöhte Expression von IL-6 lässt sich ebenfalls für AKS-Patienten (mit KHK $17,17 \pm 9,22$, ohne KHK $16,94 \pm 10,43$) nachweisen (Gesund $4,91 \pm 2,47$; KHK $19,38 \pm 12,53$; s. Abb. 1B).

Schlussfolgerungen

Eine schwere AKS führt durch den erhöhten **Shearstress** zu einer erhöhten Piezo-1-Proteinexpression auf zirkulierenden T-Zellen. Die erhöhte RNA-Expression von IL-6 in den zirkulierenden T-Zellen spricht für eine chronische Inflammation. Unser Projekt zeigt, dass Piezo-1 zu einer inflammatorischen Reaktion beiträgt. Daher sollte dieser Signalweg weiter untersucht werden.

Literatur

1. Alushi B, Curini L, Christopher MR, Grubitzch H, Landmesser U, Amedei A, et al: Calcific Aortic Valve Disease-Natural History and Future Therapeutic Strategies. *Frontiers in Pharmacology* 2020;11:12
2. Douguet D, Patel A, Xu A, Vanhoutte PM, Honoré E: Piezo Ion Channels in Cardiovascular Mechanobiology. *Trends in Pharmacological Sciences* 2019;40(12):956-970
3. Liu C, Raychaudhuri D, Paul B, Chakrabarty Y, Ghosh A, Rahaman O, et al: Cutting Edge: Piezo1 Mechanosensors Optimize Human T Cell Activation. *The Journal of Immunology* 2018;200(4):1255-1260.

Abstracts

Jahrestagung der DGAI 2023

Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e. V. 2023

ePoster

PO-101.1

Modultraining Narkosesicherheit – evidenzbasiertes praxisbegleitendes Trainingsprogramm mit Notfallmanagement, Risikomanagement und Kommunikation

A. Fudickar · D. Nagel

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

Fragestellung

Evidenzbasierte und leitlinienkonforme Narkoseführung unter Berücksichtigung von Notfallmanagement, Risikomanagement und Kommunikation ist schon länger ein Ziel der anästhesiologischen Aus- und Weiterbildung [1]. Dafür stehen Literatur, Fortbildungsangebote und Übungsmöglichkeiten am Simulator zur Verfügung. Der Transfer und die Integration der Einzelelemente in die Praxis geschehen aber nicht automatisch [2]. Ziel dieses Projekts war es, ein praxisbegleitendes Programm zu erstellen, welches den strukturierten Transfer dieser Elemente in die Praxis berufs begleitend evaluierbar sichert [3].

Methode

Grundprinzip war es, den Ablauf einer Narkose, typische Notfallsituationen und die zentralen Aspekte des Risikomanagements und der Kommunikation in einzeln vermittelbare standardisierte Module zu zerlegen. Um das Konzept unabhängig vom Anwendungsbereich zu machen, wurden nur Elemente einer Narkose, welche für alle Narkosen gelten, einbezogen. Die einzelnen Module werden mit detaillierter standardisierter Ablaufbeschreibung und Bezug zur Evidenz als Online-Lernprogramm und durch praktische Übung vermittelt. Zum Notfallmanagement wurde ein Übungsprogramm zur Vorbereitung auf seltene Zwischenfälle mit Anleitung zu mentalem Training entwickelt.

Ergebnisse

Die Analyse ergab ein Lernprogramm aus den vier Unterprogrammen „Narkoseführung“, „Notfallmanagement“, „Individuelles Risikomanagement“ und „Kommunikation“. Die Unterprogramme enthalten jeweils Einzelmodule. An jedes Modul ist ein Literaturhinweis zur gezielten Vertiefung und Evidenz- und Leitlinienadhärenz gekoppelt. Zur Lernkontrolle wurde ein standardisiertes Evaluierungskonzept einschließlich strukturiertem Debriefing entwickelt. Die Praxistauglichkeit wurde über ein Jahr mit 48 Ärzten erprobt und optimiert. Die Lernzeit bis zum erfolgreichen Evaluierungstest lag zwischen zwei und vier Wochen. Der Umfang der einzelnen Module war gut zu bewältigen.

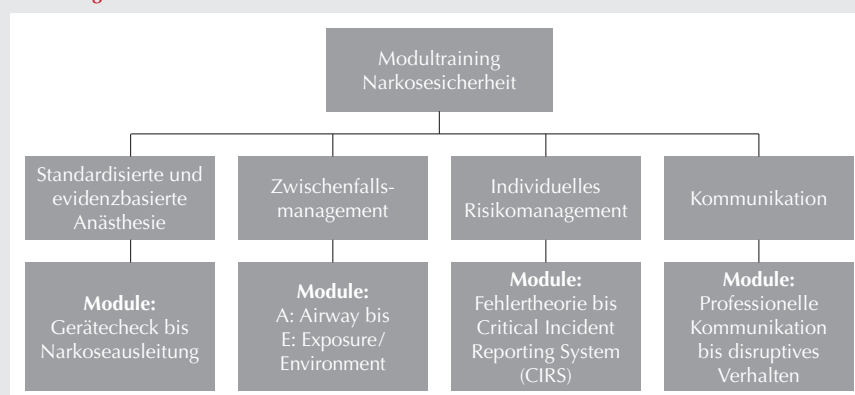
Schlussfolgerung

Das Programm ermöglicht die strukturierte, integrierte und praxisbegleitende Vermittlung

der genannten Aspekte und ist für die Einarbeitung von Berufsanfängern und die Weiterbildung fortgeschrittener Anästhesisten geeignet. Die evidenzbasierte Standardisierung erlaubt eine konsensfähige Vereinheitlichung klinischer Vorgehensweisen, welche die Einarbeitung und Zusammenarbeit einfacher macht. Außerdem können dadurch in der klinischen Lehre Forderungen des „Nationalen Kompetenzbasierten Lernzielkatalogs Medizin (NKLM 2.0)“ nach integrativem Lernen fachübergreifender Aspekte wie Risikomanagement und Kommunikation erfüllt werden.

Literatur

1. Fudickar A et al: Risikomanagement im OP. Qualitätsmanagement durch Risikomanagement im Operationsaal. In: Jonitz G. (Hrsg.): Ergebnisverbesserung durch Qualitätsmanagement. Report

Abbildung 1

Struktur des Trainingsprogramms „Modultraining Narkosesicherheit mit individuellem Risikomanagement und Kommunikation. Jedem Programmteil sind einzeln lern- und trainierbare Module zugeordnet. Im Programmteil „Standardisierte und evidenzbasierte Anästhesie“ sind bei jeder Narkose anwendbare Elemente der Programmteile „Individuelles Risikomanagement“ und „Kommunikation“ integriert oder es wird auf diese verwiesen.

Versorgungsforschung, Band 8. Deutscher Ärzte-Verlag 2014:45–55

- Lavoie P, et al: Transfer of Clinical Decision-Making-Related Learning Outcomes Following Simulation-Based Education in Nursing and Medicine: A Scoping Review: *Academic Medicine* 2022;97(5):738–746
- Walzak A, et al: Diagnosing Technical Competence in Six Bedside Procedures: Comparing Checklists and a Global Rating Scale in the Assessment of Resident Performance *Academic Medicine* 2015;90(8).

PO-101.2

Neues aus der Geschichte der Anästhesie (III): Die Freundschaft zwischen Richard von Foregger (1872–1960) und Dräger (1907–c. 1960) – ein Eckpfeiler des transatlantischen Technologietransfers der frühen Moderne

M. Stratling

University Hospital of Wales, Cardiff

Fragestellung

Die Einführung „moderner“ Narkosetechnik [1] wird derzeit überwiegend US-Pionieren zugeschrieben (ab 1910–1912). Demgegenüber ist lange bekannt, dass z. B. in Deutschland moderne Apparate bereits rund ein Jahrzehnt früher eingeführt waren (ab 1900) [1,2]. Bisher wurden z. B. zwischen dem führenden US-Hersteller Foregger (est. 1914) und der Firma Dräger (est. 1889) als dem erfolgreichsten Hersteller in Europa allenfalls sporadische und indirekte Interaktionen (i. A. via Kliniker) angenommen [2].

Material & Methoden

Bisher unbekannte historische Quellen wurden in deutschen [Dräger Archiv, Lübeck] und US-amerikanischen Archiven [Wood Library Museum of Anesthesiology (WLM), ASA-Headquarters, Schaumburg, Ill., USA] systematisch gesucht, aufgefunden, verglichen und ausgewertet [WLM-Research Fellowships: 2015–2021; seit 2022].

Ergebnisse

Die dargestellte Quellenlage beweist vielfältige Wechselwirkungen zwischen meist deutschen und US-amerikanischen Klinikern und Produzenten auf dem Gebiet der Narkosetechnik. Zwischen Richard von Foregger (1872–1960) und vor allem Bernhard Dräger (1870–1928) bestand ab 1907 eine lebenslange Freundschaft. Gemeinsame Interessen, Diskurs und aktive Kooperationen lassen sich nunmehr bis kurz vor Foreggers Tod nachweisen (im Zeitraum 1907–c.1955). Diese erfolgten z. B. auf den Gebieten der Autogen-, Tauch-, Sauerstoff- und Druckgastechnik,

der Dosimetrie und Flussmesser-Technik, der Kreisatmung und CO₂-Absorptionstechnik, der N₂O-O₂-Narkose, der O₂-Wiederbelebung, der apparativen Beatmung, des Atemwegsmanagements und des internationalen Marketings. Namhafte US-Kliniker, deren angebliche (Erst-)Erfindungen von Foreggers Verbindungen profitierten, sind beispielsweise Gwathmey, Guedel, Waters, Sword und Lundy.

Schlussfolgerungen und Ausblick

Bisherige international weit verbreitete Annahmen bezüglich hochrelevanter Chronologien und Kausalzusammenhänge in der Geschichte der Anästhesie sind unvereinbar mit der wissenschaftlichen Evidenz. Die dargestellten Befunde sind zugleich konsistent mit einer wachsenden Zahl von weiteren Beispielen. Die internationale Geschichte der Anästhesie bedarf einer umfassenden kritischen Neubewertung.

Literatur

- Strätling MWM: The history of modern anesthesia technology – A critical reappraisal: Part I: Key criteria of “modern” anesthesia: Technology and professionalism - definitions, backgrounds, and a short introduction to a changing evidence-base. *J Anesth Hist* 2020;6(3):101–109
- Strätling MWM: The history of modern anesthesia technology – A critical reappraisal (Part II) An international comparison of contemporary devices and of nitrous-oxide-based anesthesia (c. 1900–1930s) – recognizing another changing evidence-base. *J Anesth Hist* 2020;6(3):110–126.

PO-101.3

Neues aus der Geschichte der Anästhesie (II): Der Cotton-Boothby-Narkoseapparat (USA, 1911–1912) und seine Ursprünge – eine kritische Neubewertung

M. Stratling

University Hospital of Wales, Cardiff

Fragestellung

Die Einführung „moderner“ Narkosetechnik [1] wird überwiegend dem US-Anästhesisten Walter Meredith Boothby (1880–1953) zugeschrieben. Grundlage hierfür ist dessen Cotton-Boothby-Narkoseapparat (Boston, USA, 1911/1912). Demgegenüber ist bekannt, dass z. B. in Deutschland moderne Apparate bereits ein Jahrzehnt früher eingeführt waren (c. 1900) [1,2]. Interaktionen wurden bisher i. A. in Abrede gestellt [2].

Material & Methoden

Im Rahmen eines umfangreichen internationalen und transdisziplinären Forschungsprojekts [Fellowship des Wood Library Museum of Anesthesiology (WLM), Schaumburg, Ill., USA; 2015–2021] wurde Boothby's Werk einer Neuanalyse unterzogen. Besonderes Augenmerk galt dem Vergleich mit Entwicklungen in Europa.

Die Quellenlage beweist vielfältige Wechselwirkungen zwischen meist deutschen und US-amerikanischen Klinikern und Produzenten der damaligen Narkosetechnik (c. 1900–1930er Jahre). Boothby und Mitarbeiter waren nachweislich bestens mit dem Europäischem Schrifttum und Entwicklungen vertraut. Alle „Boothby-Kriterien“ sind Plagiate: Wahrscheinliche Vorlagen waren frühere Publikationen über die Roth-Dräger-Narkoseapparate (seit 1902), Brauer-Dräger „Kastenapparate“ sowie Kuhn-Dräger-Entwicklungen (c. 1904–1908). Die Bedeutung des Cotton-Boothby-Apparates wurde später übertrieben: Der einzige Prototyp erlangte niemals Marktreife oder klinische Einführung. In den USA und Großbritannien wurden europäische Standards erst nach dem Ersten Weltkrieg erreicht (c. 1920s–1930s). Auch US-Konkurrenten [z. B. J. T. Gwathmey (1862–1944); E. I. McKesson (1881–1935)] widerlegen Prioritätsansprüche Boothbys.

Ergebnisse

Die Quellenlage beweist vielfältige Wechselwirkungen zwischen meist deutschen und US-amerikanischen Klinikern und Produzenten der damaligen Narkosetechnik (c. 1900–1930er Jahre). Boothby und Mitarbeiter waren nachweislich bestens mit dem Europäischem Schrifttum und Entwicklungen vertraut. Alle „Boothby-Kriterien“ sind Plagiate: Wahrscheinliche Vorlagen waren frühere Publikationen über die Roth-Dräger-Narkoseapparate (seit 1902), Brauer-Dräger „Kastenapparate“ sowie Kuhn-Dräger-Entwicklungen (c. 1904–1908). Die Bedeutung des Cotton-Boothby-Apparates wurde später übertrieben: Der einzige Prototyp erlangte niemals Marktreife oder klinische Einführung. In den USA und Großbritannien wurden europäische Standards erst nach dem Ersten Weltkrieg erreicht (c. 1920s–1930s). Auch US-Konkurrenten [z. B. J. T. Gwathmey (1862–1944); E. I. McKesson (1881–1935)] widerlegen Prioritätsansprüche Boothbys.

Schlussfolgerungen und Ausblick

Bisherige international weit verbreitete Annahmen bezüglich hochrelevanter Chronologien und Kausalzusammenhänge in der Geschichte der Anästhesie sind unvereinbar mit der wissenschaftlichen Evidenz. Die Befunde sind konsistent mit einer wachsenden Zahl von ähnlichen Beispielen. Es verdichten sich die Hinweise darauf, dass die Geschichte der Anästhesie einer umfassenden kritischen Neubewertung bedarf.

Literatur

- Stratling MWM: The history of modern anesthesia technology – A critical reappraisal: Part I: Key criteria of “modern” anesthesia: Technology and professionalism - definitions, backgrounds, and a short introduction to a changing evidence-base. *J Anesth Hist* 2020;6(3):101–109
- Stratling MWM: The history of modern anesthesia technology – A critical reappraisal (Part II) An international comparison of contemporary devices and of nitrous-oxide-based anesthesia (c. 1900–1930s) – recognizing another changing evidence-base. *J Anesth Hist* 2020;6(3):110–126.

PO-101.4

Neues aus der Geschichte der Anästhesie (I): Die Einführung des Roth-Dräger-Narkoseapparates in den USA (c. 1903–1907) und dessen Einflüsse auf die US-Pioniere Gwathmey und Foregger

M. Strätling

University Hospital of Wales, Cardiff

Fragestellung

Die Einführung „moderner“ Narkosetechnik [1] wird in der derzeitigen Geschichtsschreibung überwiegend von US-Pionieren in Anspruch genommen (c. 1910–1912). Demgegenüber ist lange bekannt, dass z. B. in Deutschland und Zentraleuropa moderne Apparate bereits rund ein Jahrzehnt früher eingeführt waren (c. 1900) [1,2]. Hinweise auf zeitgenössische Interaktionen oder Kooperationen sind nur vereinzelt bekannt oder anerkannt [2].

Material & Methoden

Bisher unbekannt historische Quellen wurden in deutschen [Dräger Archiv, Lübeck] und US-amerikanischen Archiven [Wood Library Museum of Anesthesiology (WLM), ASA-Headquarters, Schaumburg, Ill., USA] systematisch gesucht, aufgefunden, verglichen und ausgewertet [WLM-Research Fellowships: 2015–2021; seit 2022]. Ein erster Schwerpunkt der Untersuchungen war der chronologisch sehr frühe und international einflussreiche Roth-Dräger-Narkoseapparat (c. 1902).

Ergebnisse

Die dargestellte Quellenlage beweist vielfältige Wechselwirkungen zwischen meist deutschen und US-amerikanischen Klinikern und Produzenten auf dem Gebiet der damaligen Narkosetechnik (c. 1900–1930er Jahre). Der Roth-Dräger-Apparat wurde in zwei Phasen zwischen 1903 und 1907 in den USA eingeführt. Er erwies sich auch dort als erfolgreich. Er führte unmittelbar zu Interaktionen der beteiligten deutschen Pioniere mit führenden US-Kollegen [z. B. J.T. Gwathmey (1862–1944); A.F. Erdmann (1867–1953), Kny-Scheerer Company (est. 1896), Long Island Society of Anesthetists [est. 1905; später American Society of Anesthiologists (ASA), R. v. Foregger (1872–1960)]. Diese Interaktionen hatten anschließend nachweisbaren Einfluss auf die Entwicklung von technologisch ähnlich fortschrittlichen US-Geräten (ab 1910–1912).

Schlussfolgerungen und Ausblick

Bisherige international weit verbreitete Annahmen bezüglich hochrelevanter Chrono-

logien und Kausalzusammenhänge in der Geschichte der Anästhesie sind unvereinbar mit der wissenschaftlichen Evidenz. Die dargestellten Befunde sind zugleich konsistent mit einer wachsenden Zahl von weiteren Beispielen. Es verdichten sich die Hinweise darauf, dass die internationale Geschichte der Anästhesie einer umfassenden kritischen Neubewertung bedarf.

Literatur

1. Stratling MWM: The history of modern anesthesia technology – A critical reappraisal: Part I: Key criteria of “modern” anesthesia: Technology and professionalism – definitions, backgrounds, and a short introduction to a changing evidence-base. *J Anesth Hist* 2020;6(3):101–109
2. Stratling MWM: The history of modern anesthesia technology – A critical reappraisal (Part II) An international comparison of contemporary devices and of nitrous-oxide-based anesthesia (c. 1900–1930s) – recognizing another changing evidence-base. *J Anesth Hist* 2020;6(3):110–126.

PO-101.5

Digitalisierung in der Personaleinsatzplanung ambulanter und stationärer anästhesiologischer Versorgungseinrichtungen

N. Ohling¹ · B. Ulm¹ · A. Podtschaske¹ · S. Reyle-Hahn² · C. Brodowski³ · M. Blobner¹ · S. Kagerbauer¹

- 1 Klinikum rechts der Isar der TU München
- 2 Evangelisches Waldkrankenhaus Spandau, Berlin
- 3 Gemeinschaftspraxis Anästhesie-Centrum Essen

Fragestellung

Die Anforderungen an eine gerechte und gesetzeskonforme Dienstplanung sind komplex [1,2]. Softwaregestützte Dienst- und Personalplanung verspricht nicht nur eine Arbeiterleichterung für die Dienstplangestalter, sondern auch mehr Zufriedenheit bei den Mitarbeitern [3]. In den hier vorgestellten Umfrageergebnissen wird die Frage adressiert, wie groß der Anteil an ambulanten und stationären anästhesiologischen Abteilungen in Deutschland ist, die die Dienst- und Personalplanung softwaregestützt vornehmen.

Methode

Anfang September bis Ende Oktober 2021 wurde eine Umfrage unter den Entscheidungsträgern anästhesiologischer Abteilungen in deutschen Kliniken und Praxen durchgeführt. Der Fragebogen, der mittels eines versendeten E-Mail-Links beantwortet werden konnte, beinhaltete neben allgemeinen

Fragen zur Digitalisierung auch Fragen zur Softwarenutzung in der Jahres-, Urlaubs-, Dienst-, Tages- und Wocheneinsatzplanung. Die Auswertung und graphische Darstellung der Ergebnisse erfolgte mit Microsoft Excel sowie R (Version 4.1.2). Unterschiede in der Häufigkeit der Softwarenutzung zwischen ambulanten und stationären Einrichtungen wurden mittels Fisher's exact test analysiert.

Ergebnis

Insgesamt nutzen im ambulanten Bereich 48 % der Befragten Software für die Personaleinsatzplanung, im stationären Bereich dagegen 75,2 %. Im ambulanten Bereich sind die Jahreseinsatzplanung mit 29,7 %, im stationären Bereich die Tages-/Wocheneinsatzplanung mit 43,4 % am geringsten digitalisiert. Große ambulante Einrichtungen nutzen häufiger Software als kleine ($p < 0,001$), bei den stationären Einrichtungen gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen großen und kleinen Kliniken.

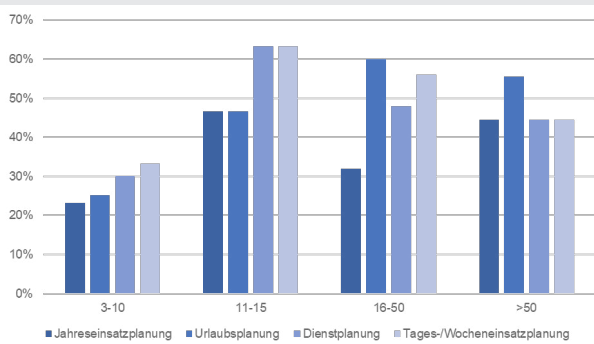
Schlussfolgerung

Das Ergebnis zeigt, dass die Nutzung und Anwendung von Software zur Personaleinsatzplanung im stationären Bereich deutlich höher ist als im ambulanten. Rund ein Viertel der Kliniken und mehr als die Hälfte aller ambulanten Einrichtungen nutzen keine digitale Möglichkeit der Einteilungs- und Dienstplangestaltung.

Literatur

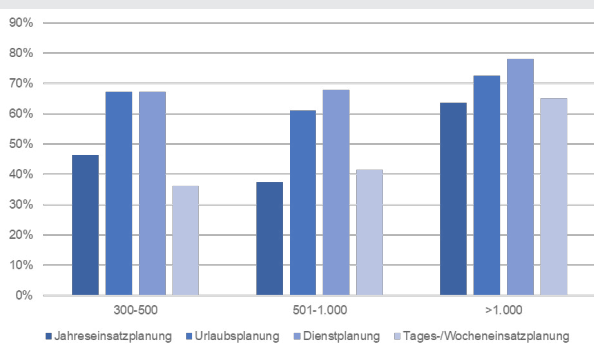
1. Schuster M, Standl T, Reißmann H, Reip W, Schulte am Esch J: Eine Europarechtkonforme Gestaltung der Dienstzeiten in der Anästhesie. *Anästhesiologie & Intensivmedizin* 2003;795–802
2. Sussmann D, Paul E J: The impact of transitioning from a 24-hour to a 16-hour call model amongst a cohort of Canadian anesthesia residents at McMaster University – a survey study. *Advances in Medical Education and Practice* 2015;501–506
3. Ramolla, T: Die computergestützte Dienstplanorganisation – Zeitmanagement und Personaleinsatzplanung. *Anästhesiologie & Intensivmedizin* 1999;499–504.

Abbildung 1



Anwendung von Software zur Unterstützung einzelner Bereiche für die Personaleinsatzplanung in ambulanten Einrichtungen anhand der Mitarbeiteranzahl.

Abbildung 2



Anwendung von Software zur Unterstützung einzelner Bereiche für die Personaleinsatzplanung in stationären Einrichtungen anhand der Bettenanzahl.

Tabelle 1

Übersicht der Anwendung von Software zur Unterstützung einzelner Bereiche für die Personaleinsatzplanung in ambulanten und stationären Einrichtungen.

Versorgungseinrichtung	Jahreseinsatzplanung	Urlaubsplanung	Dienstplanung	Tages-/Wocheneinsatzplanung	Software-nutzung gesamt
ambulant	29,7 %	35,7 %	39,4 %	42,6 %	48,0 %
stationär	46,1 %	65,9 %	69,5 %	43,4 %	75,2 %

PO-101.6

Sevofluran verbessert das Ansprechen auf Immuntherapie im murinen Melanom

S. Kirste · M. Weigand · F. Uhle · J. Schenz

Universitätsklinikum Heidelberg

Fragestellung

Ein wichtiger Teil der Therapie von Tumorerkrankungen ist die chirurgische Resektion in Allgemeinanästhesie. Für das vielfach verwendete Narkosegas Sevofluran wurde eine

Wirkung auf das Tumormikromilieu (TMM), insbesondere das Tumor-assoziierte Immunsystem nachgewiesen, die den Tumor empfänglicher für Immuntherapie machen könnte [1]. In diesem Folgeprojekt wurde untersucht, inwieweit der Einsatz von Sevofluran in einem Tiermodell des malignen Melanoms den Therapieerfolg einer gegen **programmed cell death protein 1** (PD-1) gerichteten Immuntherapie beeinflusst.

Material und Methoden

66 männlichen C57BL/6-Mäusen (Genehmigung durch Regierungspräsidium Karlsruhe:

Az G-306/19) wurden 2×10^5 B16-F10-Zellen s.c. injiziert. Nach Erreichen einer Tumorausdehnung von 5 mm in einer Dimension erhielten die Tiere nach Randomisierung entweder eine einstündige Sevoflurannarkose (SN), eine vollständig antagonisierbare Injektionsanästhesie (VAA) oder keine Narkose. 24 h später wurde jeweils die Hälfte der Mäuse mit einem murinen anti-PD-1-Antikörper (α PD-1) oder Placebo therapiert. Weitere 24 h später wurden die Immunzellen im TMM mittels Durchflusszytometrie charakterisiert, die Tumorzellen auf Veränderungen ihrer Genexpression mittels PCR untersucht und Zytokin-spiegel im Plasma mittels ELISA quantifiziert.

Ergebnisse

Sowohl in Tieren ohne vorangegangene Narkose als auch in Tieren, die eine SN erhielten, bewirkte eine α PD-1-Therapie eine Verlangsamung des Tumorwachstums. Dies ging mit einer stärkeren Rekrutierung von Ly6C⁺ F4/80⁺ Makrophagen ins TMM einher. In Tieren, die eine VAA erhielten, wurde das Tumorwachstum trotz Immuntherapie nicht beeinflusst, es fanden sich jedoch vermehrt Ly6C⁺ F4/80⁺ Makrophagen im TMM. Die Expression von PD-1 auf Tumorzellen wurde weder durch die Therapie noch durch die Narkoseform beeinflusst. Jedoch fanden sich in Tieren, die zuvor eine SN erhielten, nach α PD-1-Therapie verglichen mit Placebo eine verstärkte Expression des Ligand PD-L1 im Tumor sowie verminderte IL-6-Spiegel im Blut.

Schlussfolgerung

Bei Notwendigkeit einer vorausgehenden Anästhesie ist eine gezielte Wahl des Narkotikums entscheidend für das Ansprechen des Tumors auf eine gegen PD-1 gerichtete Immuntherapie. Eine SN scheint einer VAA kurzfristig überlegen zu sein und sowohl das TMM, den Tumor selbst als auch die systemische Immunreaktion zu modifizieren. Inwieweit dies auch für den langfristigen Therapieerfolg von Bedeutung ist, muss in zukünftigen Studien untersucht werden.

Literatur

1. Sztwiertnia I, Schenz J, Bomans K, Schaack D, Ohnesorge J, Tamulyte S, Weigand MA, Uhle F: Sevoflurane depletes macrophages from the melanoma microenvironment. *PLoS One* 2020;15(5):e0233789.

PO-101.7

Ermittlung des transpulmonalen Drucks mittels elektrischer Impedanztomografie

M. Henkel¹ · P. Frenkel¹ · C. Albus¹ · J. Merz¹ · S. Reuter² · F. Müller-Gräf¹ · A. Zitzmann¹ · D. Reuter¹ · S. Böhm¹ · S. Pulletz³

- 1 Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Rostock
- 2 Rudolf-Zenker-Institut für experimentelle Chirurgie, Rostock
- 3 Delme Klinikum Delmenhorst GmbH, Delmenhorst

Fragestellung

Das „acute respiratory distress syndrome“ (ARDS) ist ein lebensbedrohlicher Symptomkomplex, dem mit einer lungenprotektiven Beatmungsstrategie begegnet wird [1]. Die individuelle Einstellung des positiven endexpiratorischen Drucks (PEEP) oberhalb des alveolären Verschlussdrucks kann mittels Ösophaguskatheter erfolgen [2,3]. Bisher wurde das Eröffnungs- und Verschlussverhalten der Lunge mittels elektrischer Impedanztomografie (EIT) anhand von Druck-Volumen-Kurven beschrieben [4]. Hier wird nun eine neuartige Druck-Fluss-Kurve beschrieben, bei der regionale mittels EIT gemessene Flüsse einen nichtinvasiven Surrogatparameter für die regionalen Eröffnungs- und Verschlussdrücke in der Lunge liefern. Ziel dieser Arbeit ist es, die mittels EIT bestimmten regionalen alveolären Verschlussdrücke auf der Höhe des Ösophagus zu ermitteln und mit dem PEEP gemäß Talmor [2] zu korrelieren, der mittels Ösophaguskatheter berechnet wurde.

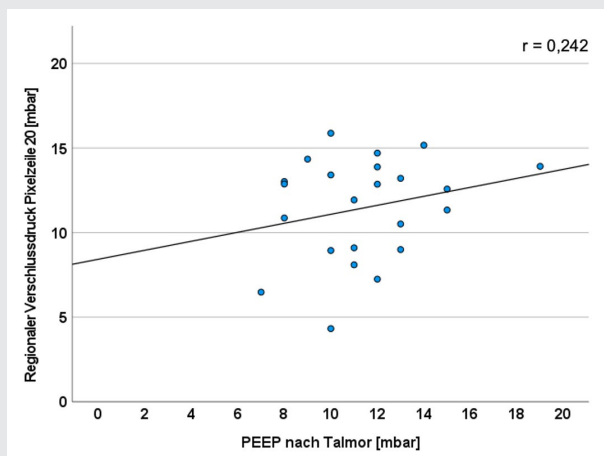
Material/Methoden

In 14 Schweinen (LALLF, M-V; Az: 7221.3.-1-014/20) wurde durch repetitive Lungenlavage und zweistündiges „ventilator-induced lung injury“ (VILI) ein ARDS-artiger Zustand induziert. Der TPP wurde als Druckdifferenz zwischen dem globalen Atemwegsdruck (P_{AW}) und dem Ösophagusdruck vor Beginn der jeweiligen Flussmessungen berechnet. Daraus ergibt sich der PEEP nach Talmor anhand eines endexpiratorischen TPP >0 mbar. Während eines druckkontrollierten Rampenmanövers wurden sowohl im lungengesunden Zustand als auch für das ARDS simultan der P_{AW} sowie EIT-Daten aufgezeichnet und daraus später mittels MatLab regionale Druck-Fluss-Kurven erstellt, deren inspiratorische und expiratorische Flussmaxima als regionale Eröffnungs- bzw. als Verschlussdrücke definiert wurden. Es erfolgte eine lineare Regressionsanalyse zwischen dem EIT-basierten Verschlussdruck in den Pixeln auf Höhe des Ösophagus und dem zuvor berechneten PEEP nach Talmor.

Ergebnisse

Zwischen dem PEEP gemäß Talmor und dem regionalen Verschlussdruck auf der Höhe des

Abbildung 1



Korrelation des EIT-basierten regionalen Verschlussdruckes auf Ösophagushöhe (Pixelzeile 20) mit dem PEEP gemäß Talmor, der mittels Ösophaguskatheter berechnet wurde.

Ösophaguskatheters wurde eine schwache positive lineare Korrelation gefunden ($r = 0,242$). Die mittleren EIT-basierten Verschlussdrücke lagen im Durchschnitt $0,05$ mbar höher als die jeweiligen PEEP nach Talmor.

Schlussfolgerungen

Die Ermittlung eines endexpiratorischen TPP um 0 mbar ist mittels EIT möglich. Demnach könnten die regionalen Verschlussdrücke potenziell als nichtinvasiver Surrogatparameter für den TPP für die PEEP-Einstellung genutzt werden.

Literatur

1. Fichtner F, Moerer O, Weber-Carstens S, Nothacker M, Kaisers U, Laudi S; Guideline group. Clinical Guideline for Treating Acute Respiratory Insufficiency with Invasive Ventilation and Extracorporeal Membrane Oxygenation: Evidence-Based Recommendations for Choosing Modes and Setting Parameters of Mechanical Ventilation. *Respiration* 2019;98(4):357–372. DOI: 10.1159/000502157. Epub 2019 Sep 10. PMID: 31505511
2. Talmor D, Sarge T, Malhotra A, O'Donnell CR, Ritz R, Lisbon A, et al: Mechanical ventilation guided by esophageal pressure in acute lung injury. *N Engl J Med* 2008;359(20):2095–2104. DOI: 10.1056/NEJMoa0708638. Epub 2008 Nov 11. PMID: 19001507; PMCID: PMC3969885
3. Williams EC, Motta-Ribeiro GC, Vidal Melo MF: Driving Pressure and Transpulmonary Pressure: How Do We Guide Safe Mechanical Ventilation? *Anesthesiology* 2019;131(1):155–163. DOI: 10.1097/ALN.0000000000002731. PMID: 31094753; PMCID: PMC6639048
4. Scaramuzza G, Spinelli E, Spadaro S, Santini A, Tortolani D, Dalla Corte F, et al: Gravitational distribution of regional opening and closing pressures, hysteresis and atelectrauma in ARDS evaluated by electrical impedance tomography. *Crit Care*. 2020;24(1):622. DOI: 10.1186/s13054-020-03335-1. PMID: 33092607; PMCID: PMC7579854.

PO-101.8

Interaktion von Isofluran mit Amyloid-beta-Subformen am Alzheimer-Mausmodell der intrazerebroventrikulären Injektion

S. Bratke¹ · L. Borgstedt² · B. Ulm² · M. Blobner² · B. Jungwirth¹ · S. Schmid¹

- 1 Universitätsklinikum Ulm
- 2 Klinikum rechts der Isar, München

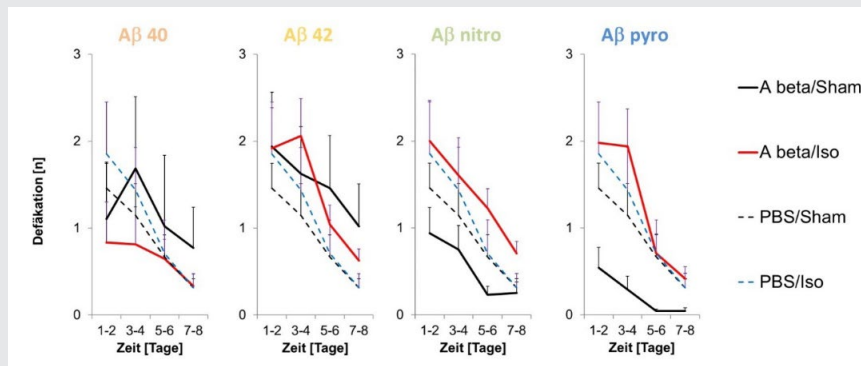
Fragestellung

Gesteigerte Aufregung ist ein Frühsymptom der Verhaltensauffälligkeiten bei M. Alzheimer [1]. Die Effekte einer Narkose zu diesem Zeitpunkt sind unklar. Die intrazerebroventrikuläre Injektion von Amyloid-beta ($A\beta$) bei Mäusen simuliert diese Frühsymptome. Somit sollen im Rahmen dieser Untersuchung die Effekte verschiedener $A\beta$ -Subformen auf das Verhalten in Mäusen und die Interaktion mit einer Isofluran-Narkose untersucht werden.

Material, Methoden

Nach Genehmigung des Tierversuchsantrags (Regierung von Oberbayern, Maximilianstr. 39, 80538 München, Dr. B. Wirrer, Aktenzeichen: 55.2-1-54-2532-111-12, 27.11.2012) wurden 60 männlichen Mäusen (C57Bl6N) je eine Kanüle im Bereich des lateralen Seitenventrikels implantiert. Nach 14 Tagen erfolgte je nach Randomisierung die Injektion von $A\beta$ 1-40 ($A\beta$ 40), $A\beta$ 1-42 ($A\beta$ 42), 3NTyr10- $A\beta$ ($A\beta$ nitro), $A\beta$ pE3-42 ($A\beta$ pyro) oder phosphatgepufferter Kochsalzlösung (PBS). 36 Tiere wurden am vierten Tag nach intrazerebroventrikulärer Injektion einer zweistündigen Allgemeinanästhesie mit Isofluran (MAC 1,0) unterzogen, 36 Tiere einer „Sham“-Narkose. Zur Untersuchung des Verhaltens wurde der modifizierte Hole-board-Test (mHBT) über

Abbildung 1



Defäkation der Mäuse mit Injektion verschiedener A β -Subformen nach Narkose, aufgetragen gegen die Testtage im Vergleich zur Kontrollgruppe.

acht Tage durchgeführt. Per generalisiertem linearen Modell (GLM) erfolgte die statistische Analyse.

Ergebnisse

In den Gruppen A β 40, A β 42, A β nitro und A β pyro zeigte sich im Verlauf der acht Testtage ein Rückgang der Defäkationen (jeweils $p < 0,001$; Abb. 1). Eine Abnahme der Defäkation ist im mHBT ein Parameter für eine Abnahme der Aufregung („arousal“) [2]. Im Vergleich zu den anderen Subformen ist nach einer Injektion von A β pyro die Anzahl der Defäkationen und damit die Aufregung der Tiere geringer ausgeprägt ($p = 0,007$; Abb. 1). Eine Narkose mit Isofluran reversiert diesen Effekt und führt wieder zu einer gesteigerten Aufregung ($p = 0,047$; Abb. 1).

Schlussfolgerungen

Die Abnahme der Aufregung über die Testtage ist auf eine Habituation an den Test zurückzuführen. A β pyro ist geringer neurotoxisch als die anderen getesteten Amyloid-beta-Subformen dieser Studie und bewirkt eine geringere Verhaltensänderung. Es ist somit weniger geeignet, die Frühsymptome von M. Alzheimer zu simulieren. Isofluran reversiert den Effekt von A β pyro und führt in dieser Gruppe zu einer gesteigerten Aufregung.

Literatur

- Huntley JD, Fleming SM, Mograbi DC, Bor D, Naci L, Owen AM, Howard R: Understanding Alzheimer's disease as a disorder of consciousness. *Alzheimers Dement (N Y)* 2021;7(1):e12203
- Ohl F, Holsboer F, Landgraf R: The modified hole board as a differential screen for behavior in rodents. *Behav Res Methods Instrum Comput* 2001;33(3): 392–397.

PO-101.9

Peripheral Intravenous Waveform Analysis Correlates with Volume Status across Simulated Perioperative Settings in an In-Vivo Rat Model

M. Barajas¹ · T. Oyama¹ · B. Cooper² · S. Eagle¹ · F. Baudenbacher² · Z. Li¹ · M. Riess³

- Vanderbilt University Medical Center, Nashville
- Vanderbilt University, Nashville
- TVHSA Medical Center, Nashville

Background

Resuscitation in the perioperative period is a constantly moving target. Current volume status markers underperform, preventing us from making precise and informed decisions in fluid management. Dynamic markers such as pulse pressure variation (PPV) demonstrate improved outcomes when used in a goal directed manner however, they lose validity in a many commonly encountered clinical situations. In addition, they assess volume responsiveness not total volume status. Repeated echo assessments may be infeasible. Peripheral intravenous waveform analysis (PIVA) is a novel method of volume evaluation and has been shown to be exquisitely sensitive to hemorrhage in humans and rats [1,2]. We hypothesized that PIVA would detect volume status during resuscitation and would maintain validity in common scenarios where PPV falters, including prone positioning, with open chest, with spontaneous ventilation and during pressor infusion.

Methods

Sprague Dawley rats were anesthetized with isoflurane and intubated. Surgical cutdown was used for vessel cannulation. Hemorrhage and resuscitation occurred via the left internal jugular vein. PIVA and arterial transduction occurred via femoral vessels. Heparinized

rats were bled as determined by a percent of the estimated blood volume (EBV), either -10 % or -20 %, then resuscitated with their own whole blood. Echocardiography was performed where feasible. Fast Fourier transform was performed on venous waveforms to obtain the heart rate linked F1 amplitude, our primary PIVA study variable. Sternotomy was maintained with an Alm retractor. Prone positioning was performed onto soft packing foam. Phenylephrine was infused at a constant rate with 10 min washout periods. Pearson's correlation coefficients were computed. Significance was set at $p = .05$, two-tailed.

Results

During whole blood resuscitation, F1 had a statistically significant and the strongest correlation with volume status, $r^2 = .94$, followed by CO, $r^2 = .74$, LVEDA, $r^2 = .82$, mean arterial pressure (MAP), $r^2 = .74$, central venous pressure $r^2 = .18$, and pulse pressure variation (PPV), $r^2 = .01$. Spontaneous ventilation, sternotomy, and prone positioning maintained statistically significant correlation with blood volume with r^2 values at 0.90, 0.83 and 0.96 respectively. Phenylephrine did not significantly alter PIVA F1 despite a robust response in arterial pressure.

Conclusion

The novel marker F1 is strongly correlated with volume status during whole blood resuscitation where PPV is unreliable. Here, phenylephrine did not mask PIVA values. Further evaluation of this novel technique is mandated.

Literatur

- Lefevre RJ, Balzer C, Baudenbacher FJ, et al: Venous Waveform Analysis Correlates with Echocardiography in Detecting Hypovolemia in a Rat Hemorrhage Model. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth* 2021;25(1):11–18. DOI: 10.1177/1089253220960894.
- Sileshi B, Hocking KM, Boyer RB, et al: Peripheral Venous Waveform Analysis for Detecting Early Hemorrhage: a Pilot Study. *Intensive Care Med* 2015;41:1147–1148. DOI: 10.1007/s00134-015-3787-0.

PO-101.10

Entwicklung von Modellen zur Überprüfung von Leistungsmerkmalen moderner Narkosesysteme in der Beatmung von Frühgeborenen, Neugeborenen, Säuglingen und Kleinkindern

M. Trost · C. Wenzel · S. Schumann · J. Spaeth

Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin
Freiburg

Fragestellung

Die intraoperative Beatmung von Kindern setzt hohe technische Anforderungen voraus. Herstellerinformationen folgend muss bei Tidalvolumina (TV) unter 150 ml eine Fehler-toleranz von $\pm 10\%$ bzw. ± 10 ml akzeptiert werden [1]. Gleichzeitig besteht der Anspruch einer individuell präzisen Beatmungseinstellung, um Sicherheit und Beatmungskomfort zu gewährleisten. Unklar ist, wie zuverlässig moderne Narkosesysteme (System) die Ventilation mit und ohne Leckage umsetzen können. Die vorliegende Arbeit hat die Entwicklung physiologischer Strömungsmodelle zur Simulation der Beatmung von Kindern zum Ziel und demonstriert die Umsetzbarkeit anhand erster deskriptiver Messungen.

Methoden

Jeweils ein Modell wurde für die Patientenkategorien: Frühgeborenen (FG), Neugeborenen (NG), Säugling (SL) und Kleinkind (KK) entwickelt. Die physiologischen Modellparameter (Compliance [ml/mbar]; FRC [ml]) wurden anhand der Alters-/Gewichtskategorien FG: 33 SSW/2,0 kg (2,5; 60), NG: 1 Tag/3,5 kg (5, 90), SL: 12 Monate/10 kg (10; 250) und KK: 36 Monate/14 kg (16; 350) ausgerichtet. Die Einstellungen unter volumenkontrollierter Beatmung (VCV) waren (TV [ml]/Atemfrequenz [1/min]; PEEP 5 mbar): FG: 10/50, NG: 20/45, SL: 70/35, KK: 110/30. Unter druckkontrollierter Beatmung (PCV) wurde der Inspirationsdruck entsprechend des Ziel-TV angepasst. Die Leckage wurde mit $16 \pm 3\%$ des Minutenvolumens titriert [2]. Die Überprüfung der Modelle erfolgte mit einem Atlan (Dräger, Lübeck; Software 1.0.2). Zielgrößen waren das mittlere TV (TV_m) und Minutenvolumen (MV) im Modell mit (L) und ohne Leckage sowie die im System und im Modell berechnete Compliance.

Ergebnisse

In den Modellen konnte eine stabile Strömung unter gesättigten Atemgasbedingungen (relative Luftfeuchte $> 94\%$, Temperatur pulmonal $36,0\text{--}38,0^\circ\text{C}$; endexpiratorisches CO₂ $30\text{--}47$ mmHg) erreicht werden. TV_m und TV_{m,L} waren unter VCV im Mittel 19% und 25% geringer als am System eingestellt

(Tab. 1). Unter PCV konnte das MV unter Leckage im Vergleich zu VCV stabil gehalten werden. Die Compliance wurde durch das System überschätzt.

Schlussfolgerung

Physiologische Atemgas-Strömungsmodelle konnten etabliert werden. Das applizierte Tidalvolumen war geringer als am Narkosesystem eingestellt. PCV kann eine Systemleckage besser ausgleichen als VCV. Die berechnete Compliance wird überschätzt.

Literatur

1. Spaeth et al: Ped Anesth 2021;00:1–10
2. Chambers et al: Anaesthesia 2018;73:160–168.

PO-101.11

Simultane Visualisierung diverser Zielstrukturen mittels Multiplex ¹⁹F-MRT

P. Kleimann¹ · A. Zielinski¹ · J. Koshy¹ · P. Bouvain¹ · F. Bönner¹ · F. Baldelli Bombelli² · J. Schrader¹ · U. Flögel¹ · S. Temme¹

- 1 Universitätsklinikum Düsseldorf
- 2 Polytechnikum Mailand

Die 1H-basierte Magnetresonanztomographie (MRT) bietet einen exzellenten anatomischen Kontrast insbesondere zwischen Weichgeweben. Einzelne Zelltypen oder thrombotische Strukturen lassen sich gewöhnlich auf diesem Weg nicht direkt darstellen und müssen daher über MRT-Kontrastmittel markiert werden. Eine interessante Art der MRT-Kontrastmittel basiert auf dem Fluorisotop ¹⁹F, welches im Körper kaum vorhanden ist und dessen Anreicherung daher mit hoher Spezifität detektiert werden kann. In der jüngsten Vergangenheit wurden Perfluorkarbon-Nanoemulsionen (PFCs) eingesetzt, die vor allem von phagozytischen Zellen aufgenommen werden, um entzündliche Prozesse nichtinvasiv mittels kombinierter ¹H/¹⁹F-MRT darzustellen [1]. Zudem konnten durch Oberflächenmodifikationen von PFCs auch Thromben oder kardiale Progenitorzellen spezifisch angesteuert werden [2,3]. Darüber hinaus gibt es Perfluorkarbonate mit individuellen spektralen Signaturen, die durch Multicolor ¹⁹F-MRT selektiv angeregt und detektiert werden können [4]. Das Ziel dieses Projektes war es daher zu untersuchen, ob es möglich ist, mehrere Zielstrukturen von thromboinflammatorischen Prozessen simultan über Multiplex ¹⁹F-MRT darzustellen.

Hierfür wurden PFCs mit unterschiedlichen Perfluorkarbonen (PFOB, PFnO, PFCe,

Fig. 1

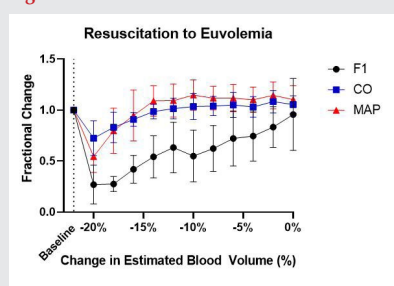


Fig. 2

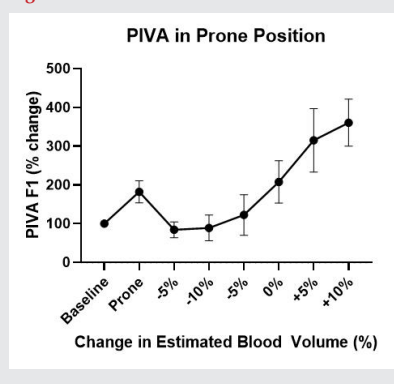


Fig. 3

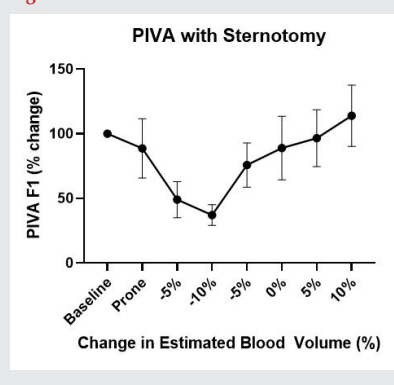
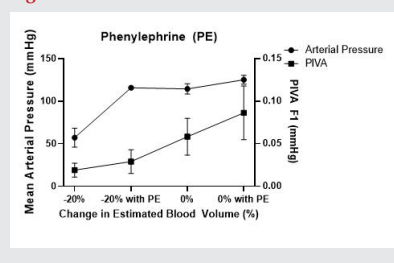


Fig. 4



PFTBH, PFCH, PERFECTA) mittels Hochdruckhomogenisation hergestellt. Zudem wurden die PFCs mit Fluoreszenzfarbstoffen markiert. Die Analyse der jeweiligen ^{19}F -Spektren zeigte, dass ein Teil dieser PFCs unterscheidbare ^{19}F -Signale aufweisen. Mittels einer **Multi chemical shift selective imaging** (mCSSI)-Sequenz konnten jeweils vier PFCs (z. B. PFOB, PFCE, PFTBH, PERFECTA) simultan detektiert und gleichzeitig selektiv visualisiert werden. Mittels Durchflusszytometrie und ^{19}F -MRT konnten wir zeigen, dass alle PFCs von phagozytischen Zellen aufgenommen werden. Anschließend wurden diese PFCs für ein aktives Targeting mit spezifischen Peptiden gegen neutrophile Granulozyten (CD177) oder Thrombuskomponenten (Fibrin bzw. FXIIIa) funktionalisiert. Monozyten/Makrophagen wurden durch unmodifizierte PFCs markiert. Auf diese Weise konnten wir **in vitro** Monozyten/Makrophagen, neutrophile Granulozyten sowie akute und chronische Thromben über Multiplex ^{19}F -MRT simultan visualisieren. Mithilfe der Multiplex ^{19}F -MRT könnte in Zukunft das komplexe Zusammenspiel von thrombotischen sowie inflammatorischen Prozessen nichtinvasiv **in vivo** dargestellt wer-

den. Desweiteren könnte es dabei helfen, die Bedeutung dieser Prozesse bei entzündlichen Erkrankungen besser zu verstehen und behandeln zu können.

Literatur

1. Bouvain P, Temme S, Flögel U: Hot spot 19 F magnetic resonance imaging of inflammation. Wiley Interdiscip Rev Nanomed Nanobiotechnol 2020;12(6):e1639. DOI: 10.1002/wnan.1639
2. Temme S, Grapentin C, Quast C, Jacoby C, Grandoch M, Ding Z, et al: Noninvasive Imaging of Early Venous Thrombosis by 19F Magnetic Resonance Imaging With Targeted Perfluorocarbon Nanoemulsions. Circulation 2015;131(16):1405–1414. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.010962
3. Straub T, Nave J, Bouvain P, Akbarzadeh M, Dasa SSK, Kistner J, et al: MRI-based molecular imaging of epicardium-derived stromal cells (EpISC) by peptide-mediated active targeting. Sci Rep 2020;10(1):21669. DOI: 10.1038/s41598-020-78600-y
4. Zhu X, Xiong H, Wang S, Li Y, Chi J, Wang X, et al: Fluorinated Ionic Liquid Based Multicolor 19 F MRI Nanoprobes for In Vivo Sensing of Multiple Biological Targets. Adv Healthc Mater 2022;11(8):e2102079. DOI: 10.1002/adhm.202102079.

PO-102.1

Perioperative management of IgA deficient patients

D. Vajcs¹ · L. Koc² · A. Hesse³ · M. Brügel⁴ · J. Burkhart⁵ · E. Strasser¹ · I. Pekrul⁶

- 1 Dpt. of Transfusion Medicine, LMU, Munich
- 2 Dpt. of Anaesthesiology, LMU, Munich
- 3 Dept. of Obstetrics and Gynecology, LMU, Munich
- 4 Institute of Laboratory Medicine, LMU, Munich
- 5 Bavarian Red Cross Blood Service, Munich
- 6 Dpt. of Anaesthesiology & Dpt. Transfusion Medicine, LMU, Munich

Background & Aim Patient blood and coagulation management (PBCM) reduces blood product (BP) consumption in the perioperative setting. However, high bleeding risk interventions require the instant availability of labile BPs or coagulation factor concentrates. A relevant proportion of patients with selective IgA deficiency (SIgAd) are susceptible to allergic reactions (AR). Severe IgA-related anaphylactic transfusion reactions (ATR) have been previously published for SIgAd patients with anti-IgA antibodies. In these cases, IgA deficient blood components are indicated. [1] The following case demonstrates the perioperative management of a SIgAd patient: A 39-year-old pregnant patient (G2P1) presented with a medical history of several ARs (grade I to II) following the intake of non-steroidal anti-inflammatory drugs. The allergological work-up showed a SIgAd. The PBCM was decided on an interdisciplinary basis; the diagnostic and treatment plan (DTP) was aligned accordingly (flow chart). Laboratory re-evaluation of the IgA levels confirmed prior findings (IgA* <0.1 g/L, IgG 13.6 g/L, IgM 0.83 g/L). The IgA antibody test was completed after delivery. Due to persistent breech presentation of the fetus, a caesarean section (CS) was indicated and scheduled for the 38 week + 5th day of pregnancy. Washed RBCs were provided as we assumed a potential clinical benefit in a multi-allergic, pregnant SIgAd patient. Results Anaesthesia induction and the course of CS were uneventful. Carbetocin (1mg/kg) and tranexamic acid (10 mg/kg) were administered prophylactically (total blood loss: 400 ml). No further uterotonic or BP support was required. However, the patient developed a grade II AR following the administration of 0.05 mg/kg piritramide, which was effectively treated. Conclusion Although SIgAd is the most common immunodeficiency disease, very little is known about the causality between the presence of anti-IgA antibodies as a trigger of anaphylactic transfusion reactions. [2,3] Finally, no BPs were required and

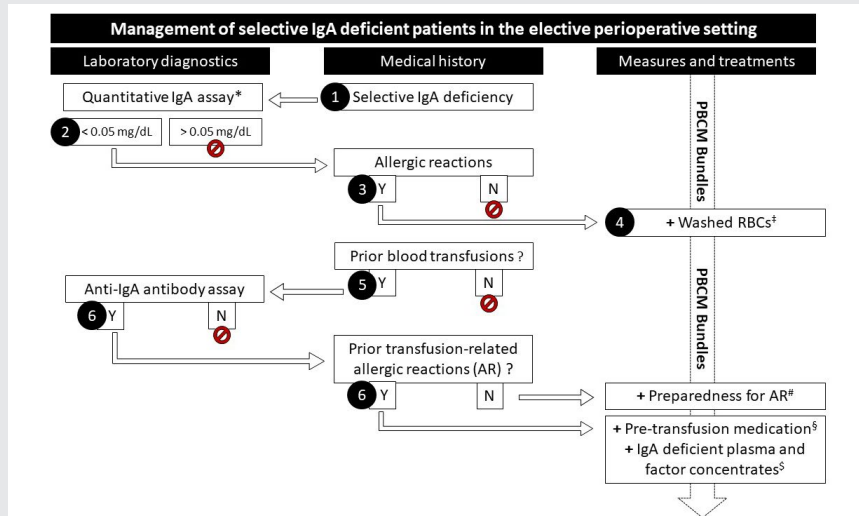
Tabelle 1

Übersicht Testmessungen in einem Narkosesystem (Atlas, Dräger, V1.0.2).

Modell	Modus	TV (ml)	Ppul (mbar)	TVm (ml)	TV (%)	MV (ml)	Cm (ml/mbar)	Csys (ml/mbar)
FG	VCV	10	8,3	7,1	29,0	357,4	2,2	4,2
FG	VCV_L	10	7,7	6,4	36,0	339,2	2,3	4,4
FG	PCV		9,4	9,6		479,9	2,2	3,1
FG	PCV_L		9,3	9,6		505,8	2,3	3,2
NG	VCV	20	8,5	15,8	21,0	709,9	4,9	6,6
NG	VCV_L	20	8,3	14,8	26,0	706,5	4,9	7,1
NG	PCV		8,6	16,7		750,3	4,9	6,5
NG	PCV_L		8,6	16,8		797,4	4,9	7,0
SL	VCV	70	11,5	60,1	14,1	2102,1	9,9	13,3
SL	VCV_L	70	11,0	55,5	20,7	2080,5	9,9	14,6
SL	PCV		11,2	58,1		2034,4	9,9	11,7
SL	PCV_L		11,0	56,5		2117,7	9,9	12,5
KK	VCV	110	11,3	98,5	10,5	2953,6	16,2	18,7
KK	VCV_L	110	10,9	91,6	16,7	2910,1	16,2	20,2
KK	PCV		11,0	94,1		2824,3	16,0	19,9
KK	PCV_L		10,8	91,4		2913,2	16,1	20,3

FG: Frühgeboren; **NG:** Neugeboren; **SL:** Säugling; **KK:** Kleinkind; **VCV:** volumenkontrollierte Beatmung; **PCV:** druckkontrollierte Beatmung; **L:** Leckage; **TV:** eingestelltes Tidalvolumen; **Ppul:** Druck pulmonal; **TVm:** Tidalvolumen im Modell; ΔTV : Differenz zwischen TV und TVm; **MV:** Minutenvolumen; **Cm:** Compliance im Modell berechnet; **Csys:** Compliance im Narkosesystem berechnet.

Figure 1



Flow chart: The etiology and clinical picture of IgA deficiency is heterogeneous. The first step was to reconfirm the diagnosis according to the ESID criteria. Secondly, the patient's medical history was screened for typical SIgAd clinical presentation, such as ARs. Although not supported by guideline recommendations, we decided to provide IgA deficient blood components because the patient (1) experienced several prior ARs with airway affection (2) requires special anaesthetic considerations and care due to pregnancy and the scheduled CS (3) made the provision of IgA deficient BPs much easier. As the patient experienced no previous transfusions, we agreed on an increased preparedness to treat ARs in case of BP transfusion requirements.

‡: Limited shelf-life of 24 hours; *: Total IgA concentration determined using particle gel immunoassay. Definition of lower limit [4], lower limit of detection of the assay used: $< 0.1 \text{ g/L}$ # Adequate IV lines, anti-allergic medication available; §: Prophylactic use of: corticoids, H1/2, agonists; §: Rare donor program. Residual IgA content of fibrinogen concentrates: < 0.26 to 0.36 g/L (Information provided by the manufacturer). Abbreviations & Definitions: Y yes, N no, ESID European Society for Immunodeficiency, AR allergic reaction, RBC red blood cell concentrates, CS cesarean section, BP blood products, Normal ranges: IgA 0.7 to 4 g/L , IgG 7 to 16 g/L , IgM 0.4 to 2.3 g/dL .

one could debate whether the time and effort invested in the DTP have been worthwhile, especially since the patient had neither an ATR nor an immunisation risk. The patient's multiple ARs determined the decision for the extended diagnostics and made it reasonable to us to choose the safest treatment pathway. This decision was made in the knowledge that two RBCs would be discarded well before their shelf life expired – given the shortage of products, this is a point that should also be included in the risk-benefit analysis. In the end, the patient had an AR associated with a pain medication. In patients susceptible to ARs, any administration of medication must be followed with increased attention.

Literatur

1. Bundesaerztekammer (BAEK): Cross Sectional Guidelines for Therapy with Blood Components and Plasma Derivatives (amended edition 2020) https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/_old-files/downloads/pdf-Ordner/MuE/Querschnitts-Leitlinien_BAEK_zur_Therapie_mit_Blutkomponenten_und_Plasmaderivaten-

Gesamtnovelle_2020.pdf
(Zugriffsdatum: 03.12.2022)

2. Yazdani R, Azizi G, Abolhassani H, Aghamohammadi A: Selective IgA Deficiency: Epidemiology, Pathogenesis, Clinical Phenotype, Diagnosis, Prognosis and Management. In: Scandinavian journal of immunology 2017;85(1):3–12. DOI: 10.1111/sji.12499
3. Sandler SG, Eder AF, Goldman M, Winters JL: The entity of immunoglobulin A-related anaphylactic transfusion reactions is not evidence based. Transfusion 2015;55(1):199–204. DOI: 10.1111/trf.12796
4. Sandler SG, Eckrich R, Malamut D, et al: Hemagglutination assays for the diagnosis and prevention of anaphylactic transfusion reactions. Blood 1994;84:2031–2035.

PO-102.2

Messung der Narkosetiefe und der vegetativen Homöostase durch intraoperative Erfassung der Herzfrequenzvariabilität

O. Keim · M. Thiel · J. Benrath
Universitätsklinikum Mannheim

Fragestellung

Das Ziel der Studie ist es, unter klinischen Bedingungen den Einfluss von Sevofluran auf Sympathikus und Parasympathikus zu untersuchen. Die Balance der beiden Effektorsysteme des vegetativen Nervensystems (VNS) kann anhand der Herzratenvariabilität (HRV) gemessen werden. Die perioperative Mortalität und Morbidität hängt direkt von der vegetativen Homöostase des Patienten im Sinne des erhöhten Sympathikotonus im Postaggressionsstoffwechsel ab [1,2]. Desweiteren soll gezeigt werden, dass die Herzfrequenzvariabilität auch die Narkosetiefe wiedergeben kann [3].

Material und Methoden

Diese monozentrische, nicht verblindete, explorative Studie erfasste nach Zustimmung durch die Ethikkommission II der Universität Heidelberg (2020-550N, 16.06.2020) die intraoperative HRV, den Narcotrend-Index und den MAC bei 31 männlichen Patienten während einer radikalen Prostataktomie mittels des roboterassistierten Operationssystems Da-Vinci im Universitätsklinikum Mannheim. Die Korrelationen wurden anhand der repeated measures correlation mit dem R-Paket (rmcorr) berechnet und anhand des rmcorr-Koeffizient (rm) dargestellt.

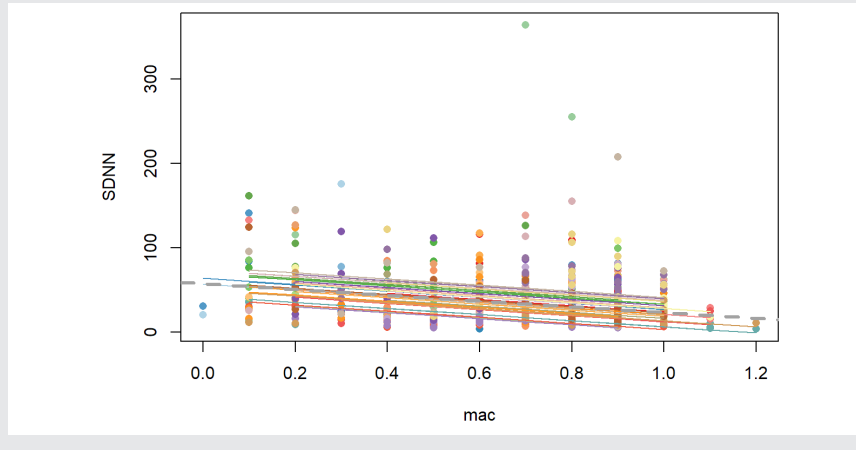
Ergebnisse

Der Narcotrend-Index korreliert über alle Messwerte hinweg signifikant mit dem zeitabhängigen Parameter der HRV, der Standardabweichung der Mittelwerte der RR-Intervalle (SDNN) ($\text{rm} = 0,2$; $p < 0,001$), den frequenzabhängigen Parametern low frequency (LF) ($\text{rm} = 0,09$; $p < 0,01$) und der low frequency/high frequency ratio (LF/HF Ratio) ($\text{rm} = 0,11$; $p < 0,001$). Der MAC korreliert über alle Messwerte signifikant negativ mit dem zeitabhängigen Parameter der Herzfrequenzvariabilität, dem SDNN ($\text{rm} = -0,28$; $p < 0,001$) und dem frequenzabhängigen Parameter LF/HF Ratio ($\text{rm} = -0,18$; $p < 0,001$). Zusätzlich korreliert der Narcotrend-Index über alle Messwerte signifikant negativ mit dem MAC ($\text{rm} = -0,49$; $p < 0,001$).

Schlussfolgerung

Die vorgestellten Daten zeigen, dass die HRV die Narkosetiefe widerspiegelt und insbesondere den hemmenden Einfluss des verwendeten Anästhetikums Sevofluran auf das

Abbildung 1



autonome Nervensystem anzeigt. Dies ist weder mit den standardmäßig abgeleiteten kardiovaskulären Parametern, Herzfrequenz und Blutdruck, noch mit dem Narcotrend-Index oder dem MAC möglich [4]. Die HRV liefert daher wichtige Hinweise über die intraoperative vegetative Homöostase und ergänzt die EEG-basierte Messung der Narkosetiefe im Hinblick auf klinisch gültige und zuverlässige Marker für die Bewertung des Einflusses der Inhalationsanästhetika auf die Stressantwort des Patienten.

Literatur

- Filipovic M, Jeger R, Probst C, Girard T, Pfisterer M, Gürke L, Skarvan K, Seeberger MD: Heart rate variability and cardiac troponin I are incremental and independent predictors of one-year all-cause mortality after major noncardiac surgery in patients at risk of coronary artery disease. *Journal of the American College of Cardiology* 2003;42:1767–1776
- Thayer JF, Lane RD: The role of vagal function in the risk for cardiovascular disease and mortality. *Biological psychology* 2007;74:224–242
- Zhan J, Wu ZX, Duan ZX, Yang GY, Du ZY, Bao XH, Li H: Heart rate variability-derived features based on deep neural network for distinguishing different anaesthesia states. *BMC Anesthesiol* 2021;21:66
- Larsen LG, Wegger M, Lé Greves S, Erngaard L, Hansen TG: Emergence agitation in paediatric day case surgery: A randomised, single-blinded study comparing narcotrend and heart rate variability with standard monitoring. *European Journal of Anaesthesiology* EJA 2022;39:261–268.

PO-102.3

Strukturierte FAST-TRACK-Implementierung in deutschen Krankenhäusern – Definition und klinische Ergebnisse

W. Schwenk¹ · S. Flemming² · C. Strey³ · M. Girona-Johannkemper⁴ · W. Wendt⁵ · I. Darwich⁶

- GOPOM GmbH, Düsseldorf
- Universitätsklinikum Würzburg
- DRK Krankenhaus Clementinenhaus, Hannover
- PROSELIS Prosper-Hospital, Recklinghausen
- Diakonissenkrankenhaus Dresden
- St. Marien Krankenhaus, Siegen

Fragestellung

FAST-TRACK- oder ERAS-Konzepte sind international verbreitet, werden aber in Deutsch-

land bis heute nur vereinzelt im klinischen Alltag eingesetzt, obwohl Ihre Vorteile für zahlreiche operative Eingriffe zweifelsfrei bewiesen sind.

Material, Methoden

Seit März 2021 haben wir strukturierte FAST-TRACK-Implementierungen bei elektiven kolorektalen Resektionen in Deutschland durchgeführt. Die Prinzipien der strukturierten FAST-TRACK-Implementierung werden erläutert und die klinischen Ergebnisse anhand prospektiv dokumentierter Daten dargestellt.

Ergebnisse

Seit dem 15.6.2021 wurde in 11 deutschen Kliniken eine strukturierte FT-Implementierung initiiert. Bislang wurden die Daten von 481 Fällen (weiblich = 48 %) im mittleren Alter von 62 (20–95) Jahren dokumentiert. Davon wurden 220 vor und 405 Fälle während der klinischen Implementierung dokumentiert. Tabelle 1 beschreibt wesentliche Charakteristika der Patienten*Innen und einige klinische Ergebnisse. Die Adhärenz zu den 23 international empfohlenen FAST-TRACK-Elementen stieg in der Implementierung von 52 % auf 82 % an. Die Dauer bis zur Wiedererlangung der Autonomie und die Krankenhausverweildauer waren mit FAST-TRACK signifikant verkürzt.

Schlussfolgerung

Die strukturierte Implementierung bietet auch den Patienten*Innen deutscher Krankenhäuser die international erreichten Vorteile gegenüber der traditionellen Behandlung. FAST-TRACK sollte durch strukturierte Implementierung in allen Bereichen der operativen Medizin etabliert werden.

Tabelle 1

	vor FT-Implementierung		während FT-Implementierung	
	N	%	N	%
Patienten	158	35	323	65
Geschlecht	78	49	154	49
ASA-Klasse III-IV	44	27	71	22
Malignom	73	47	152	49
Lokale Komplikation	25	16	43	13
Allgemeine Komplikation	8	5	19	6
	Median	5.–95. %	Median	5.–95. %
Alter (Jahre)	63	34–84	65	35–85
FAST-TRACK Adhärenz (%)	52	35–70	82*	65–95
Erholung				
Autonomie erlangt (Tage)	5	0–18	3*	0–13
Entlassungsfähig (postop. Tage)	6	0–18	4*	0–15
Postoperative Verweildauer (Tage)	6	5–19	6*	4–20
				p<0,05

PO-102.4

Zusammenhang zwischen von Patienten selbstberichteten metabolischen Äquivalenten (METs) und Spirometrieparametern

A. Nucaro¹ · S. Roth¹ · A. Stroda¹ · R. M'Pembele¹ · T. Tenge¹ · R. Huhn² · G. Lurati Buse¹

1 Universitätsklinikum Düsseldorf

2 Kerckhoff-Klinik, Bad Nauheim

Fragestellung

Von Patienten selbstberichtete metabolische Äquivalente (METs) sind einfach zu erhebbende Daten, die präoperativ Auskunft über die kardiopulmonale Belastbarkeit und das kardiovaskuläre Risiko geben können [1]. Bei lungenerkrankten Patienten sind Spirometrieparameter wie die inspiratorische Vitalkapazität (VCin) und die prozentuale Einsekundenkapazität (%FEV1) reduziert [2,3]. Nicht jeder Patient weist jedoch Spirometrietestungen auf. Der Zusammenhang zwischen selbstberichteten METs und Spirometrie-Parametern ist bislang unklar und ist Ziel dieser Studie.

Methodik

Diese Arbeit ist eine Sekundäranalyse einer internationalen Kohortenstudie (MET-REPAIR, NCT03016936), die Patienten ≥ 45 Jahre mit erhöhtem kardiovaskulärem Risiko und nicht-kardiochirurgischer Operation eingeschlossen hat [4]. Eingeschlossen wurden Patienten, welche am Universitätsklinikum Düsseldorf in die MET-REPAIR-Studie aufgenommen worden sind und bei denen eine präoperative Spirometrie durchgeführt wurde. Metabolische Äquivalente (METs) wurden mithilfe eines Fragebogens und Spirometrieparameter mittels Bodyplethysmographie erfasst. Es wurde der Zusammenhang zwischen der selbstberichteten Aktivität in METs (activity), der Anzahl an Treppenetagen, die man pausenlos steigen kann (stairs), der körperlichen Fitness (fitness) und den erfassten Spirometrie-Parametern VCin und %FEV1 untersucht. Hierfür wurden Korrelationen zwischen den METs und den Spirometrieparametern berechnet. Außerdem wurde eine receiver operating characteristics (ROC)-Analyse mit der dichotomen Variable „Summe an METs > 4 “ durchgeführt.

Ergebnisse

Es wurden 207 Patienten mit einem durchschnittlichen Alter von $73,4 \pm 7$ Jahren eingeschlossen. Die durchschnittliche %FEV1 betrug $88,62 \% \pm 24 \%$ und die durchschnittliche VCin $88,92 \% \pm 22 \%$. Die Korrelationsanalyse ergab Koeffizienten von 0,118 für den Zusammenhang zwischen %FEV1 und activity, von 0,114 für %FEV1 und stairs

und $-0,039$ für %FEV1 und fitness.

Die Fläche unter der Kurve (area under the curve (AUC)) der ROC- für %FEV1 in Abhängigkeit von METs ≥ 4 war 0.612 (95 % CI 0.495–0.729); für VCin ergab die ROC-Analyse eine AUC von 0.539 (95 % CI 0.419–0.659).

Schlussfolgerung

Es konnte kein Zusammenhang zwischen den selbstberichteten METs und der Vitalkapazität oder der prozentualen Einsekundenkapazität, die in der Spirometrie erfasst wurden, festgestellt werden.

Literatur

1. Jaeger C, Burkard T, Kamber F, Seeberger E, Bolliger D, Pfister O, Buse GL, et al: Quantification of metabolic equivalents (METs) by the MET-REPAIR questionnaire: A validation study in patients with a high cardiovascular burden. *J Clin Anesth* 2022;76:110559. DOI: 10.1016/j.jclinane.2021.110559. Epub 2021 Oct 20. PMID: 34687977
2. Liou TG, Kanner RE: Spirometry. *Clin Rev Allergy Immunol*. 2009;37(3):137–152. DOI: 10.1007/s12016-009-8128-z. Epub 2009 Apr 4. PMID: 19347610
3. Vijayan VK: Chronic obstructive pulmonary disease. *Indian J Med Res* 2013;137(2):251–69. PMID: 23563369; PMCID: PMC3657849
4. Mauermann E, De Hert S, Dell-Kuster S, Filipovic M, Howell S, Ionescu D, et al: Re-evaluation of peri-operative cardiac risk (the MET REPAIR study): Study protocol of a prospective, multicentre cohort study sponsored by the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol* 2017;34(11):709–712. DOI: 10.1097/EJA.0000000000000697.

PO-102.5

Die Piritramid-Analgesie verringert die zirkulierenden Tumorzellen nach einer offenen radikalen Dickdarmkrebsoperation

P. Prasil¹ · E. Berta² · J. Srovnal³ · T. Gabrhelik⁴ · L. Vecera⁴ · P. Stourac⁵ · K. Zadrazilova⁵ · B. Tolmaci⁴ · M. Vidlarova³ · P. Kourilova³

1 Landesklinikum Amstetten

2 Ringerike Hospital, VVHF, Hønefoss

3 Institute of Molecular and Translational Medicine, Olomouc

4 The Tomas Bata Regional Hospital, Zlin

5 Universitätsklinik Brno

Fragestellung

In letzter Zeit wurde der Einfluss der postoperativen Analgesie (PA) auf das Wiederauftreten und Überleben von Krebs ausführlich diskutiert. Nach einer offenen Dickdarmkrebsoperation umfasst die PA typischerweise eine Epiduralanalgesie und/oder systemische Opioide. Während Lokalanästhetika und re-

gionale Analgesie mit vorteilhaften immunmodulatorischen und krebshemmenden Wirkungen in Verbindung gebracht wurden, hat sich gezeigt, dass Morphin sowohl in vivo als auch in vitro Krebswachstum und -progression fördert. Piritramid, ein potentes Opioid, wurde noch nicht prospektiv in Bezug auf das Wiederauftreten von Krebs untersucht. Unsere retrospektive Analyse zeigte jedoch, dass Piritramid das krebspezifische Überleben nach einer radikalen Darmkrebsoperation verbessert. Da sich das Vorhandensein zirkulierender Tumorzellen (CTCs) negativ auf das Überleben nach Dickdarmkrebs auswirkt, stellten wir die Hypothese auf, dass verschiedene Arten von PA zu unterschiedlichen postoperativen CTCs-Spiegeln führen.

Material und Methoden

60 Patienten, die sich einer offenen radikalen Darmkrebsoperation unterzogen, wurden in diese prospektive, zweizentrische, von der Ethikkommission des Universitätsklinikums Olomouc genehmigte Pilotstudie aufgenommen und randomisiert zu Piritramid, Morphin oder epiduraler PA. Das Vorhandensein von karzinoembryonalem Antigen (CEA) und Cytokeratin 20-(CK-20)-mRNA-positiven CTCs im peripheren Blut wurde vor und unmittelbar nach der Operation, am postoperativen Tag 2 und einen Monat nach der Operation unter Verwendung einer quantitativen Reverse-Transkriptase-Polymerase-Kettenreaktion gemessen. Die perioperative Behandlung wie die Verwendung von Anästhetika, anderen Analgetika und Transfusionschwellen wurde standardisiert und die Auswirkungen anderer perioperativer Faktoren wurden ebenfalls bewertet.

Ergebnisse

Bei Piritramid PA waren die CEA-mRNA-positiven CTC-Spiegel am postoperativen Tag 2 signifikant niedriger im Vergleich zu den Morphin- und epiduralen PA-Gruppen ($p = 0,04$). In allen Gruppen kehrten die Werte einen Monat nach der Operation auf den präoperativen Ausgangswert zurück. Alle Gruppen waren in ihren CK-20-mRNA-positiven CTC-Spiegeln und ihren Grundlinien- und Tumormerkmalen (Stadium/Grad) ähnlich.

Schlussfolgerung

Piritramid-Analgesie verringert die CEA-mRNA-positiven CTCs nach einer offenen radikalen Dickdarmkrebsoperation in einer sehr frühen postoperativen Phase im Vergleich zu Morphin und Epiduralanalgesie. Eine größere prospektive, randomisierte Studie ist im Gange.

Literatur

1. Plücker J, Wirsik NM, Ritter AS, et al: Anaesthesia as an influence in tumour

progression. Langenbecks Arch Surg 2021;406:1283–1294. <https://doi.org/10.1007/s00423-021-02078-z>

- Wall T, Sherwin A, Ma D, Buggy DJ: Influence of perioperative anaesthetic and analgesic interventions on oncological outcomes: a narrative review, Br J Anaesth 2019;123:135–150. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.04.062>
- Zhang D, Jiang J, Liu J, et al: Effects of Perioperative Epidural Analgesia on Cancer Recurrence and Survival. Front Oncol 2022;11. doi: 10.3389/fonc.2021.798435
- Lu Y, Wang P, Peng J, et al: Meta-analysis Reveals the Prognostic Value of Circulating Tumour Cells Detected in the Peripheral Blood in Patients with Non-Metastatic Colorectal Cancer. Sci Rep 2017;905. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-01066-y>.

PO-102.6

Strukturierte FAST-TRACK-Implementierung bei elektiven kolorektalen Resektionen – wie verändern sich Anästhesie und Analgesie?

W. Schwenk¹ · S. Flemming² · C. Strey³ · M. Girona-Johannkemper⁴ · W. Wendt⁵ · F. Hubmann⁶

- GOPOM GmbH, Düsseldorf
- Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg
- DRK Krankenhaus Clementinenhaus, Hannover
- PROSELIS Prosper-Hospital, Recklinghausen
- Diakonissenkrankenhaus Dresden
- St. Marien Krankenhaus, Siegen

Fragestellung

Im Rahmen einer strukturierten und extern moderierten Implementierung eines FAST-TRACK-Protokolls bei elektiven kolorektalen Resektionen wurde überprüft, inwiefern sich Anästhesie und Analgesie durch die FT-Implementierung verändert haben.

Material, Methoden

Seit März 2021 wurde in 11 Krankenhäusern eine strukturierte FAST-TRACK-Implementierung (FTI) bei elektiven kolorektalen Resektionen durchgeführt. Bislang konnten die prospektiv erhobenen Daten der perioperativen Behandlung von 481 Patienten*Innen (158 vor FTI; 323 während FTI) analysiert werden. Als wesentliche Parameter von Anästhesie und Analgesie wurden Prämedikation, PONV-Prophylaxe, Flüssigkeits- und Volumengabe und Analgesie untersucht und auf Adhärenz zu den internationalen Empfehlungen untersucht.

Ergebnisse

Es wurden 232 Frauen und 249 Männer im Alter von 64 (20–95) Jahren behandelt. Die wesentlichen Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Eine sedierende Prämedikation wurde bei FTI seltener verordnet. Zur PONV-Prophylaxe wurden häufiger Präpara-

Tabelle 1

	vor FT-Implementierung		während FT-Implementierung	
	N	%	N	%
Patienten	158	35	323	65
Geschlecht	78	49	154	49
ASA-Klasse III–IV	44	27	71	22
Malignom	73	47	152	49
Sedierende Prämedikation*	42	27	33	10
PONV-Prophylaxe*				
nicht erforderlich	46	29	76	24
ein Präparat	56	35	61	18
Kombination	30	19	183	57
Narkoseverfahren*				
Allgemeinanästhesie	58	37	77	24
Allgemein- und Regionalanästhesie	100	63	246	76
Vasoaktive Substanzen*				
keine	34	23	73	24
vasodilatativ	0	0	14	3
ionotrop	112	74	200	64
beides	0	0	21	7
Lokal/Regionalanästhesieverfahren*				
keine	112	71	131	41
TAP-Block	8	5	119	37
Wundinfiltration	28	17	73	23
Rückenmarksnahe Analgesie*				
Spinalanalgesie	23	15	86	27
Periduralanalgesie Th10-12	43	27	28	10
Periduralanalgesie Th6-9	36	23	14	4
Nein	56	36	195	60
Verlegung aus dem OP*				
via AWR auf Normalstation	62	39	167	52
in IMC	35	22	30	10
in Intensivstation	56	35	121	35
	Median	5.–95. %	Median	5.–95. %
Körpergewicht (kg)	77,5	52–112	77	52–107
Infusionen				
intraoperativ (ml)	2.000	1.000–4.500	1.500	1.000–3.500
am gesamten OP-Tag (ml)	3.000	1.500–6.600	2.000	1.000–4.500
Dauer der Intensivtherapie (Tage)	1	0–3	0	0–1
				p<0,05

Jahrestagung der DGAI 2023

tekkombinationen eingesetzt. Regionalanästhesien wie TAP und Wundinfiltration wurden bei FT-Patienten häufiger angewendet, während der Anteil der Patienten*Innen mit rückenmarksnaher Analgesie sank. Obwohl die Infusionsmenge intraoperativ und am gesamten OP-Tag bei FTI niedriger war als zuvor, wurden ionotrope Substanzen isoliert seltener verwendet. Der Anteil der Fälle, die via Aufwachraum auf die Station verlegt wurden, stieg deutlich an, sodass die Dauer der Intensivbehandlungen sank.

Schlussfolgerung

Die strukturierte Implementierung einer FAST-TRACK-Behandlung führt bei elektiven kolorektalen Resektionen zu deutlichen Veränderungen der Anästhesie und Analgesie. Die Anpassungen an die internationalen Empfehlungen optimieren Prämedikation, PONV-Prophylaxe und Infusions-/Volumentherapie. Die Dauer der Intensivbehandlung konnte zudem gesenkt werden.

PO-102.7**NO RISK – Strukturierte Patientenübergabe in der postoperativen Phase**

C. Brauer · D. Ahmadi · G. Beck · V. Ahmadi

Helios Dr. HSK Wiesbaden

Mit der vorliegenden klinischen Studie sollte untersucht werden, inwieweit die Einführung eines strukturieren Übergabeschemas den Informationsfluss im kritischen Bereich der postoperativen Patientenübergaben beeinflusst und dadurch bedingt vermutlich die Patientensicherheit erhöhen kann. Insbesondere in Bereichen, in denen unterschiedliche Professionen zusammenarbeiten, ist eine effektive Patientenübergabe essenziell. Fehlerhafte und mangelnde Kommunikation stellen in diesem Bereich die steilsten Prädiktoren

für Schäden im Gesundheitswesen dar. Auf Grundlage von SBAR wurde in Wiesbaden NO RISK entwickelt: ein Übergabeschema speziell für den Bereich der postoperativen Patientenübergaben. NO RISK steht als Akronym für Name, Operation, Risikofaktoren, Infusionen, Status und Kontrolle. Ziel der vorliegenden Studie war es, die Wirksamkeit von NO RISK zu überprüfen. Dazu wurde, nach genehmigtem Ethikantrag, in einer ersten Beobachtungsphase anhand von 160 Patientenübergaben erfasst, welche Parameter aktuell übergeben werden. Die Übergaben wurden anhand eines eigens entwickelten Übergabebogens mit insgesamt 43 Items erfasst. Anschließend erfolgte eine Schulung auf das neue „NO RISK“-Modell innerhalb der Ärzteschaft und des Pflegepersonals der gesamten Klinik für Anästhesie an einem Krankenhaus der Maximalversorgung. Nach einer zweimonatigen Testphase, um sich mit dem neuen Modell vertraut zu machen, wurden in einer zweiten Phase erneut 161 Übergaben erfasst. Zudem wurde die Zeitdauer der Übergaben erfasst und es erfolgte eine Rückübergabe durch das Pflegepersonal, um festzustellen, wieviel der übergebenen Informationen reproduziert werden können. Es zeigte sich eine statistisch signifikante Zunahme der übergebenen Informationen durch die Einführung von NO RISK. Von den vorher festgelegten Parametern konnte der Ausgangswert von 29,2 % auf 33,7 % gesteigert werden. Die Reproduzierbarkeit der Übergaben durch das Pflegepersonal konnte durch Anwendung von NO RISK ebenfalls statistisch signifikant gesteigert werden, sodass nach Implementierung 32,5 % der Informationen wiedergegeben werden konnten, der Ausgangswert betrug 28,2 %. Insbesondere durch das Erfassen der Rückübergabe konnte gezeigt werden, dass bei Anwendung eines solchen Schemas beim Empfänger der Übergabe mehr Informa-

tionen behalten werden können. Dies führt vermutlich zu einer Steigerung der Patientensicherheit. Neuartig war weiterhin das Erfassen der Rückübergabe durch das Pflegepersonal im Sinne eines „closed loop“.

Literatur

1. Bothner U, Georgieff M, Schwilk B: The impact of minor perioperative anesthesia-related incidents, events, and complications on postanesthesia care unit utilization. *Anesth Analg* 1999;89:506–513
2. Randmaa M, Martensson G, Swenne CL, Engstrom M: SBAR improves communication and safety climate and decreases incident reports due to communication errors in an anaesthetic clinic: a prospective intervention study. *BMJ Open* 2014;4:e004268
3. Randmaa M, Swenne CL, Mårtensson G, Högberg H, Engström M: (2016). Implementing situation-background-assessment-recommendation in an anaesthetic clinic and subsequent information retention among receivers: A prospective interventional study of postoperative handovers. *Eur J Anaesthesiol* | *EJA* 2016;33: 172–178
4. von Dossow V, Zwißler B: Empfehlung der DGAI zur strukturierten Patientenübergabe in der perioperativen Phase – Das SBAR-Konzept. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2016;51:136–137
5. Wiegmann DA, El Bardissi AW, Dearani JA, Daly RC, Sundt TM: Disruptions in surgical flow and their relationship to surgical errors: an exploratory investigation. *Surgery* 2007;142:658–665.

PO-102.8**Evaluation der Validität eines nicht invasiven Nozizeptionsmonitorings im Rahmen intrakranieller Operationen**

S. Al-Butmeh · V. Moravenova · K. Fukui-Dunkel · A. Ziebart · E. Griemert · R. Rümmler

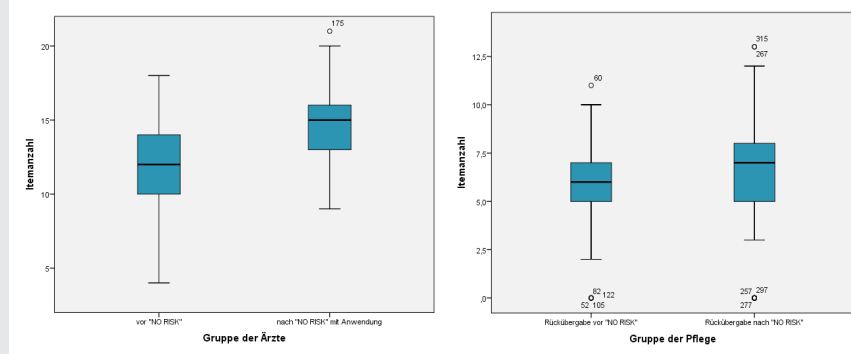
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Fragestellung

Im Gegensatz zur Messung der Narkosetiefe bei total intravenöser Anästhesie (TIVA) erfolgt bisher keine routinemäßige Nozizeptionsmessung. Eine Möglichkeit der Nozizeptionserfassung ist die Messung des Nociception Level Index (NOL). NOL-Messungen wurden bisher nicht für intrakranielle Eingriffe validiert. Wir werteten retrospektiv Narkosedaten aus um zu überprüfen, ob bei Kraniotomien definierte Schmerzreize (Intubation, Anlage der Mayfieldklemme, Schnitt) bei ausreichender Narkosetiefe zu plausiblen NOL-Indexwertanstiegen führen.

Methode

Bei 41 Patienten der ASA-Klassen 2 und 3 (Alter 56 ± 18 Jahren) wurden im Rahmen der standardisierten Narkoseeinleitung ein

Abbildung 1

(2007). The Joint Commission releases Improving America's hospitals: The Joint Commission's annual report on quality and safety 2007. *Jt Comm Perspect* 27, 1, 3.

Abbildung 1



NOL-Fingersensor, das Basismonitoring (EKG, (nicht-)invasive Blutdruckmessung, Pulsoxi-metrie) und der Bispektralindex(BIS)-Sensor angelegt. Es erfolgte die Narkoseinduktion mittels kontinuierlicher Zufuhr von Remifentanil (Dosis 0,2µg/kgKG/min) und Bolusgabe von Propofol 1 % (1–2 mg/kgKG). Zur Narkoseaufrechterhaltung (BIS Index Zielbereich 40–60) wurde kontinuierlich Propofol 2 % in einer Dosis von 5–10 mg/kg/h zugeführt und die Remifentanildosis (0,2–0,5 µg/kgKG/min) nur bei deutlicher Reaktion (Herzfrequenz- u. Blutdruckanstieg) verändert.

Ergebnisse

Wir konnten für Kraniotomien bei den o.g. Schmerzreizen einen Anstieg des NOL-Index im Vergleich zur Baseline feststellen. Den höchsten NOL-Indexanstieg (40 ± 16) zeigte die Intubation, gefolgt von Mayfieldklemmenanlage ($NOL 39 \pm 16$) und Schnitt (26 ± 12). Zum Zeitpunkt der Intubation war der BIS-Index am geringsten, beim Schnitt (45 ± 13) geringer als bei Mayfieldklemmenanlage (48 ± 12). Die Remifentanildosis war bei der Intubation ($0,2 \pm 0$) geringer als bei Schnitt ($0,23 \pm 0,06$) und Mayfieldklemmenanlage ($0,22 \pm 0,06$). In 54,78 % der OP-Zeit betrug der NOL-Index weniger als 10.

Schlussfolgerung

Eine Nozizeptionsmessung war in den meisten Fällen möglich und zeigte auch bei Kraniotomien plausible Werte. Laut Hersteller spricht ein länger als 2 Minuten anhaltender NOL-Index unter 10 für eine Hyperanalgesie. Ob eine aktive Vermeidung dieser möglichen Opiatüberdosierung postoperativ zu besserer Beurteilbarkeit oder weniger Übelkeit führen könnte, sollte in weiteren klinischen Studien unter NOL-Kontrolle untersucht werden.

Literatur

1. Martini CH, Boon M, Broens SJ, Hekkelman EF, Oudhoff LA, Buddeke AW, et al: Ability of the nociception level, a multiparameter composite of autonomic signals, to detect noxious stimuli during propofol-remifentanil anesthesia. *Anesthesiology* 2015;123(3):524–534
2. Nitzschke R, Fischer M, Funcke S: Nozizeptionsmonitoring. *Der Anaesthesist*. 2021;70(9):735–752
3. Meijer FS, Niesters M, van Velzen M, Martini CH, Olofsen E, Edry R, et al: Does nociception monitor-guided anesthesia affect opioid consumption? A systematic review of randomized controlled trials. *J Clin Monit Comput* 2020;34(4):629–641.

PO-102.9

Auswirkungen des Anästhesieverfahrens auf postoperative Schmerzen, Zufriedenheit mit der Schmerztherapie und weitere Ergebnisparameter bei elektiven primären endoprothetischen Knie- und Hüftoperationen

K. Sponheuer · S. Scheike · C. Pempe · S. Stehr · D. Becker-Rux · A. Roth · R. Werdehausen

Universitätsklinikum Leipzig

Fragestellung

Die anästhesiologische Versorgung von Patientinnen und Patienten bei primären endoprothetischen Eingriffen des Knie- oder Hüftgelenks ist in Allgemein- und Spinalanästhesie möglich. Eine aktuelle prospektive Untersuchung nach proximaler Femurfraktur fand keine Unterschiede hinsichtlich postoperativer Mobilität, Mortalität und Delirhäufigkeit [1]. Welches Verfahren hinsichtlich

postoperativer Schmerzen und Patientenzufriedenheit beim primären Gelenkersatz vorteilhafter ist, blieb bislang ungeklärt.

Methoden

Mit Genehmigung der zuständigen Ethikkommission werteten wir die Behandlung von konsekutiven Patientinnen und Patienten in dem Universitätsklinikum Leipzig innerhalb eines Zeitraums von 18 Monaten retrospektiv aus.

Ergebnisse

Die Spinalanästhesiegruppe (SpA; n = 61) benötigte im Vergleich zur Allgemein-anästhesiegruppe (AA; n = 195) weniger Opioid-Analgetika im Aufwachraum (Abb. 1A) und die postoperative Überwachungszeit war geringer (SpA 126 vs. AA 154 min). Die Schmerzstärke und die Zufriedenheit mit der Schmerztherapie am ersten postoperativen Tag unterschied sich nicht in Abhängigkeit vom Anästhesieverfahren (Abb. 1B/C). Die SpA-Gruppe erhielt perioperativ weniger Vollelektrolytlösung (2,0 vs. 2,4 L), vasoaktive Substanzen (49 vs. 142 mg Cafedrin/Theodralindosis; 0 vs. 22 % Noradrenalintherapie) und invasives Blutdruckmonitoring (2 vs. 11 %). Die Einleitungszeit war in der AA-Gruppe (24 vs. 14 min), die Ausleitungszeit in der SpA-Gruppe (4 vs. 8 min) kürzer, wobei der anästhesiekontrollierte Zeitbedarf mit Allgemein-anästhesie geringer war (50 vs. 41 min). In der SpA-Gruppe wurde signifikant seltener eine PONV-Prophylaxe eingesetzt (71 vs. 97 %). In Abhängigkeit des Anästhesieverfahrens zeigten sich keine Unterschiede in der Häufigkeit von postoperativer Übelkeit und Erbrechen (PONV; 23 vs. 24 %), dem perioperativen Abfall des Hämoglobinwertes (1,42 vs. 1,47 mmol/l) und der Krankenhausverweildauer (7,7 vs. 7,5 d).

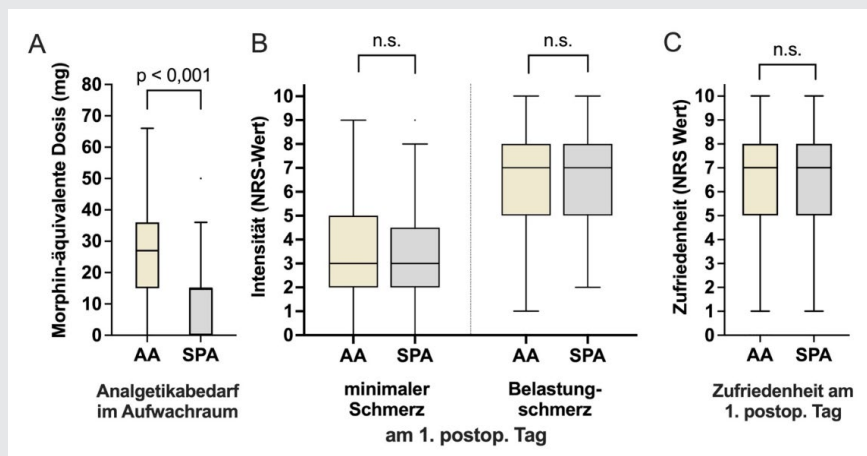
Schlussfolgerungen

Bezüglich der postoperativen Schmerzen und der Zufriedenheit mit der Schmerztherapie zeigen sich in Abhängigkeit des Anästhesieverfahrens keine Unterschiede, obwohl der unmittelbar postoperative Analgetikabedarf nach Spinalanästhesie geringer ist. Aus schmerztherapeutischer Sicht kann daher kein Verfahren bevorzugt werden. Die Entscheidung zur Versorgung in Allgemein- oder Spinalanästhesie sollte daher in Abhängigkeit der Patientenpräferenz sowie der individuellen Risikofaktoren (z. B. der Blutgerinnungsfunktion und des kardiopulmonalen Risiko-profils) getroffen werden.

Literatur

1. Neumann MD, et al: Spinal Anesthesia or General Anesthesia for Hip Surgery in Older Adults, *N Engl J Med* 2021;385:2025–2035.

Abbildung 1 PO-102.9



Analgetikabedarf im Aufwachraum (A), Schmerzintensität (B) und Zufriedenheit mit der Schmerztherapie (C) am 1. postoperativen Tag. Darstellung als BoxPlot-Diagramm mit Unterteilung nach Anästhesieverfahren. **AA:** Allgemeinanästhesie (n = 195); **SPA:** Spinalanästhesie (n = 61). Darstellung von minimalem und Belastungsschmerz auf der NRSSkala. Die Boxen verbinden das 1. und 3. Quartil, während der Querstrich innerhalb der Boxen den Median darstellt. Die Streumaß-Indikatoren bilden jeweils nach oben und unten den 1. Stachen Interquartilsabstand ab, enden aber entsprechend früher, wenn das Maximum bzw. Minimum näher an der Box liegt. Datenpunkte, die außerhalb der Streumaß-Indikatoren liegen, stellen Ausreißer dar und wurden punktförmig dargestellt. Statistisch wurde mittels T-Test nach Welch (A) bzw. Mann-Whitney-U Test (B/C) verglichen.

PO-102.10

Implikationen der GBA-Richtlinie auf das Behandlungsergebnis älterer Patienten mit hüftgelenknahen Frakturen

A. Winkler¹ · C. Neuerburg² · A. Kowark³ · M. Zacharias¹ · N. Biltz¹ · M. Coburn³ · S. Schäfer⁴ · R. Tomasi¹ · D. Chappell⁵ · T. Saller¹

- 1 Klinik für Anaesthesiologie, LMU Klinikum München
- 2 Muskuloskelettales Universitätszentrum München (MUM), LMU KI, München
- 3 Klinik für Anaesthesiologie & Operative Intensivmedizin, Uni, Bonn
- 4 Universitätsklinik für AINS, Carl von Ossietzky Universität, Oldenburg
- 5 Klinik für AINS, varisano Klinikum Frankfurt Höchst, Frankfurt am Main

Einleitung

Die proximale Femurfraktur ist die häufigste behandelte Fraktur in deutschen Krankenhäusern [4] (Liener et al. 2018). Eine verlängerte präoperative Verweildauer ist mit erhöhter Sterblichkeits- und Komplikationsrate assoziiert [3] (Leicht et al. 2021). Entsprechend einer Richtlinie des gemeinsamen Bundesausschusses (GBA) zur „Versorgung hüftgelenknaher Femurfrakturen“ (Gemeinsamer Bundesausschuss, 2019) soll die operative Versorgung innerhalb von 24 Stunden nach Aufnahme und die Weiterbehandlung interdisziplinär erfolgen.

Fragestellung

Die Arbeit untersucht das Behandlungsergebnis von Patienten mit proximaler Femurfraktur abhängig von der Latenz der operativen Versorgung. Entsprechend der chronologischen Entwicklung der Richtlinie werden drei Kohorten verglichen:

- Gruppe 1: vor der Bekanntmachung des Beschlusstextes der GBA-Richtlinie (Februar 2019–November 2019)
- Gruppe 2: zwischen Bekanntmachung und Inkrafttreten der GBA-Richtlinie (Dezember 2019–Dezember 2020)
- Gruppe 3: seit Inkrafttreten der GBA-Richtlinie (ab Januar 2021)

Hypothese der Untersuchung war, dass die GBA-Richtlinie erfolgreich umgesetzt wurde und in der Folge auch zu einem besseren Behandlungsergebnis führte.

Material und Methoden

Als Datenbasis dient eine Stichprobe von Patienten (>65 Jahre), die in eine prospektive Interventionsstudie zur anästhesiologischen Versorgung traumatischer Hüftfrakturen mittels Spinalanästhesie oder Allgemeinanästhesie (DRKS00013644, Studienzentrum LMU München) eingeschlossen wurden [2] (Kowark et al. 2018).

Vorläufige Ergebnisse

Patienten wurden nach Bekanntgabe der GBA-Richtlinie signifikant häufiger innerhalb von 24 Stunden versorgt ($p = 0,005$).

Bereits vor Inkrafttreten wurden mehr Patienten entsprechend der Richtlinie behandelt ($p = 0,018$), ebenso nach dem Inkrafttreten ($p = 0,039$). Der GBA-Beschluss scheint im Hinblick auf Schmerz ($p = 0,066$) einen positiven Einfluss zu nehmen, jedoch nicht auf das Outcome oder die Verweildauer auf Intensivstation oder im Krankenhaus.

Schlussfolgerungen

Die GBA-Richtlinie verbessert die operative Versorgung proximaler Femurfrakturen innerhalb eines Zeitfensters von 24 Stunden und wirkt sich positiv auf postoperative Schmerzen aus.

Literatur

1. Gemeinsamer Bundesausschuss. (2019, 22.11.2019). Neue Richtlinie zur Qualitätssicherung: Frühestmögliche Versorgung einer hüftgelenknahen Femurfraktur [Pressemeldung] https://www.g-ba.de/downloads/34-215-827/40_2019-11-22-Erfassung_RL-Femurfraktur.pdf
2. Kowark A, Adam C, Ahrens J, Bajbouj M, Bollheimer C, Borowski M, et al; iHOPE study group: Improve hip fracture outcome in the elderly patient (iHOPE): a study protocol for a pragmatic, multicentre randomised controlled trial to test the efficacy of spinal versus general anaesthesia. *BMJ Open* 2018;8(10):e023609. doi: 10.1136/bmjopen-2018-023609
3. Leicht H, Gaertner T, Günster C, Halder AM, Hoffmann R, Jeschke E, et al: Time to surgery and outcome in the treatment of proximal femoral fractures. *Dtsch Arztebl Int* 2021;118:454–61. DOI: 10.3238/arztebl.m2021.0165
4. Liener UC, Becker C, Rap K: Weißbuch Alterstraumatologie (1. Auflage ed. 2018).

PO-201.1

Entwicklung und psychometrische Evaluation eines Fragebogens zur Erfassung der subjektiven postoperativen Erholung in der PACU (QoR-PACU) – eine prospektive Validierungsstudie

U. Kahl · K. Brodersen · S. Kaiser · L. Krause · R. Klinger · L. Plümer · C. Zöllner · M. Fischer
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

Fragestellung

Die subjektive Wahrnehmung der postoperativen Erholung ist ein Schlüsselaspekt der perioperativen Versorgung und Forschung [1,2]. Die postoperative Erholung nach 24 Stunden lässt sich mit den Fragebögen Quality-of-Recovery-Score-(QoR)-15 [3] und QoR-40 [4] beurteilen. Für die Erfassung der frühen postoperativen Erholung im Aufwachraum (PACU) fehlt jedoch bislang ein geeignetes Instrument.

Methoden

Basierend auf der deutschen Version des QoR-40 [5] entwickelten wir den QoR-PACU, mit dem sich die subjektive postoperative Erholung in der PACU erfassen lässt. Die Studie wurde durch die Ethikkommission der Ärztekammer Hamburg genehmigt (PV7218). Von März bis November 2020 wurden erwachsene männliche Patienten, welche sich eines elektiven urologischen Eingriffes unterzogen, präoperativ und während des postoperativen PACU-Aufenthalts mit dem QoR-PACU befragt. Im Rahmen der psychometrischen Evaluation bewerteten wir den QoR-PACU hinsichtlich Praktikabilität, Validität, Änderungssensitivität und Reliabilität. Zudem befragten wir Patienten und Pflegenden hinsichtlich Akzeptanz und praktischer Durchführbarkeit des QoR-PACU.

Ergebnisse

Nach zwei Pilotphasen mit 72 bzw. 48 Patienten wurden 255 Patienten mit der endgültigen Version des QoR-PACU befragt. Die Ergebnisse der psychometrischen Evaluation sind in Tabelle 1 dargestellt.

Schlussfolgerung

Die Beurteilung der frühen postoperativen Erholung mit dem QoR-PACU ist praktisch gut durchführbar. Der Fragebogen wurde von Patienten und Pflegenden positiv angenommen. Er wies eine gute Validität, eine angemessene Änderungssensitivität, jedoch nur eine moderate Reliabilität auf. Die psychometrischen Eigenschaften des QoR-PACU sollten in einer heterogeneren Studienkohorte erneut evaluiert werden, welche auch weibliche und

diverse Patient*innen sowie eine größere Vielfalt von patienten- und verfahrensbezogenen Risikofaktoren enthält. Dies könnte Aufschluss darüber geben, ob die moderate Reliabilität hauptsächlich mit den Merkmalen der ersten Studienkohorte zusammenhängt, oder ob der QoR-PACU grundsätzlich überarbeitet werden muss, um für den Einsatz in der PACU geeignet zu sein. Im Rahmen einer Überarbeitung des QoR-PACU sollten Vorschläge von Patient*innen und Pflegenden berücksichtigt werden.

Literatur

1. Myles PS, Boney O, Botti M, Cyna AM, Gan TJ, Jensen MP, et al: Systematic review and consensus definitions for the Standardised Endpoints in Perioperative Medicine (STEP) initiative: patient comfort. *Br J Anaesth* 2018;120(4):705–711
2. Abola RE, Bennett-Guerrero E, Kent ML, Feldman LS, Fiore JF, Shaw AD, et al: American Society for Enhanced Recovery and Perioperative Quality Initiative Joint Consensus Statement on Patient-Reported Outcomes in an Enhanced Recovery Pathway. *Anesth Analg* 2018;126(6):1874–1882
3. Stark PA, Myles PS, Burke JA: Development and psychometric evaluation of a postoperative quality of recovery score: the QoR-15. *Anesthesiology* 2013 Jun;118(6):1332–1340
4. Myles PS, Weitkamp B, Jones K, Melick J, Hensen S: Validity and reliability of a postoperative quality of recovery score: the QoR-40. *Br J Anaesth*. 2000 Jan;84(1):11–15
5. Plöger B: Validierung einer deutschen Übersetzung des Quality-of-Recovery-Scores-40 (QoR-40) als Maß der patientenzentrierten postoperativen Ergebnisqualität. [Marburg]: Philipps-Universität Marburg 2008.

PO-201.2

Ist ein präoperativer Treppensteigttest bei Patienten mit bekannter oder vermuteter COPD besser als die Patientenselbstbeurteilung einer eingeschränkten körperlichen Belastungsfähigkeit? Eine prospektive Beobachtungsstudie

A. Dankert¹ · B. Neumann-Schirmbeck² · T. Dohrmann¹ · L. Plümer¹ · S. Sehner¹ · C. Zöllner¹ · M. Petzoldt¹

- 1 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg
- 2 Helios Mariahilf Klinik Hamburg

Fragestellung

Die körperliche Belastungsfähigkeit spielt eine Schlüsselrolle bei der präoperativen Risikovorhersage und kann durch funktionelle Belastungstest wie dem Treppensteigttest (SCT) bestimmt werden. Eine Selbstbeurteilung einer limitierten körperlichen Belastbarkeit (SE_{LB} , definiert als die Unfähigkeit zwei Treppenabsätze zu steigen) gehört hingegen bereits zur präoperativen Routineerhebung. Ziel dieser Studie war es daher zu prüfen, ob ein SCT der SE_{LB} bezüglich der Vorhersage von postoperativen pulmonalen Komplikationen (PPC) bei Patienten mit bekannter oder vermuteter COPD überlegen ist.

Material, Methoden

In dieser prospektiven monozentrischen Beobachtungsstudie untersuchten wir 320 Patienten, die sich großen nicht-herzchirurgischen Operation unterzogen; 240 mit verifizierter COPD und 80 mit GOLD-Schlüsselindikatoren (ohne Nachweis einer COPD in der Spirometrie). Bei allen Patienten wurde präoperativ sowohl ein SCT durchgeführt als auch strukturiert die SE_{LB} erhoben. Least absolute shrinkage and selection operator (LASSO)-Regression wurde zur Selektion geeigneter Variablen der körperlichen Belastbarkeit (aus einem Pool von sechs SCT/ SE_{LB} Parametern) verwendet. Wir erstellten drei multivariable Regressionsmodelle für die Vorhersage von PPC: das anamnestische Standardmodell (soziodemografische, chirurgische und prozedurale Daten, Vorerkrankungen und GOLD-Schlüsselindikatoren), das SCT-Modell (zusätzlich SCTLB) und das SE_{LB} -Modell (zusätzlich SE_{LB}).

Ergebnisse

Unter den Variablen der körperlichen Belastbarkeit wählte die LASSO-Regression ausschließlich SE_{LB} aus. Die crossvalidierte Fläche unter der Receiver Operating Characteristic Kurve (cvAUC) mit Bias-korrigiertem-Bootstrapping 95 %-Konfidenzintervall (bc-b 95 %-KI) unterschied sich nicht relevant zwi-

Tabelle 1

Psychometrische Evaluation des QoR-PACU.

Praktikabilität			
Korrekt ausgefüllte Fragebögen	246	(97 %)	
Konstruktvalidität			
Korrelation der postoperativen QoR-PACU Gesamtscores mit			
Alter	$r = .23$	95 %CI [.11, .35]	$p = .001$
Dauer des PACU-Aufenthaltes	$r = -.15$	95 %CI [-.27, -.03]	$p = .02$
Schmerz-Intensität in der PACU	$r = -.48$	95 %CI [-.57, -.37]	$p = .001$
Änderungssensitivität			
Cohens Effektgröße	3.08		
Standardized response mean	1.65		
Reliabilität			
Interne Konsistenz (Cronbachs α)	0.67	95 %CI [.61, .73]	
Test-Retest-Reliabilität (ICC)	0.67	95 %CI [.38, .83]	

QoR-PACU: Fragebogen zur Erfassung der subjektiven postoperativen Erholung in der PACU; **PACU:** Aufwachraum; **CI:** confidence interval; **ICC:** Intraclass correlation coefficient.

schen den SE_{LB}- und SCT-Modellen (cvAUC 0,71; bc-b 95 %-KI 0,65–0,77 für beide Modelle). SE_{LB} war ein unabhängiger Risikofaktor (adjustierte Odds Ratio (OR) 5,45; 95 %-KI 1,04–28,60; p = 0,045 im SE_{LB}-Modell), SCTLB hingegen nicht (adjustierte OR 3,78; 95 %-KI 0,87–16,34; p = 0,075 im SCT-Modell).

Schlussfolgerung

Unsere Daten zeigen, dass präoperative SCTs vor großen nicht-herzchirurgischen Eingriffen bei Patienten mit bekannter oder vermuteter COPD zur Vorhersage von PPC nicht vorteilhaft sind, da die Selbstbeurteilung der körperlichen Belastbarkeit PPC ebenso gut vorher-sagt.

Literatur

1. Dankert A, Dohrmann T, Löser B, Zapf A, Zöllner C, Petzoldt M: Pulmonary Function Tests for the Prediction of Postoperative Pulmonary Complications-a Systematic Review. Deutsches Ärzteblatt international 2022;119:99–106
2. Dankert A, Neumann-Schirmbeck B, Dohrmann T, Greiwe G, Plümer, L, Löser B,

Tabelle 1

Multivariable logistische Regressionsanalyse für die Vorhersage von postoperativen pulmonalen Komplikationen bei Patienten mit vermuteter oder bekannter COPD, die sich einer größeren nicht-herzchirurgischen Operation unterzogen. Der Datensatz dieser Analyse ist vollständig, keine fehlenden Daten. Ergebnisse werden mit adjustierter Odds Ratio und 95 % Konfidenzintervall berichtet.

	anamnestisches Standardmodell		SE _{LB} -Modell		SCT-Modell	
	adjustierte OR (95 %-KI)	p-Wert ^c	adjustierte OR (95 %-KI)	p-Wert ^c	adjustierte OR (95 %-KI)	p-Wert ^c
cvAUC (bc-b 95 % KI) ^a	0,71 (0,64–0,76)		0,712 (0,65–0,776)		0,71 (0,65–0,77)	
Eingeschränkte körperliche Belastbarkeit (Unfähigkeit 2 Treppenabsätze zu steigen)						
Selbstbeurteilung (SE _{LB})	–		5,45 (1,04–28,60)	0,045	–	
Treppensteigttest (SCT _{LB})	–		–		3,78 (0,87–16,34)	0,075
COPD GOLD-Schlüsselindikatoren und Packungsjahre						
Chronischer Husten	1,26 (0,66–2,43)	0,481	1,17 (0,60–2,28)	0,485	1,17 (0,60–2,28)	0,642
Auswurf	1,67 (0,95–2,92)	0,073	1,59 (0,89–2,82)	0,062	1,74 (0,99–3,07)	0,054
Dyspnoe	1,03 (0,56–1,90)	0,917	0,76 (0,40–1,46)	0,862	0,98 (0,53–1,81)	0,951
Rezidivierende Infekte der unteren Atemwege	2,05 (0,70–6,00)	0,190	1,91 (0,62–5,86)	0,193	1,94 (0,65–5,82)	0,236
Raucheranamnese	0,78 (0,22–2,79)	0,703	0,74 (0,20–2,71)	0,806	0,75 (0,21–2,69)	0,656
Packungsjahre (wenn jemals Raucher) ^b	1,18 (0,95–1,46)	0,134	1,12 (0,90–1,39)	0,180	1,17 (0,94–1,45)	0,162
Baseline (soziodemographisch, chirurgische- und prozedurale Daten, Vorerkrankungen)						
Alter; Jahre	1,02 (0,99–1,04)	0,198	1,01 (0,99–1,04)	0,257	1,01 (0,99–1,04)	0,291
Body mass index; kg m ⁻² ^b	1,26 (0,50–3,20)	0,626	1,14 (0,44–2,94)	0,782	1,12 (0,43–2,89)	0,817
Geschlecht – männlich	1,85 (1,03–3,31)	0,040	2,17 (1,18–4,00)	0,013	2,12 (1,15–3,91)	0,016
ASA Status						
ASA II	(Referenz)					
ASA III	1,02 (0,52–1,97)	0,962	0,98 (0,51–1,92)	0,963	0,98 (0,51–1,91)	0,961
ASA IV	1,12 (0,35–3,56)	0,846	0,88 (0,26–2,90)	0,828	0,86 (0,26–2,86)	0,802
Herz- und Gefäßerkrankungen	1,27 (0,69–2,34)	0,445	1,31 (0,70–2,44)	0,392	1,26 (0,68–2,33)	0,470
Tumoroperation	1,08 (0,62–1,87)	0,797	1,09 (0,62–1,90)	0,762	1,08 (0,62–1,89)	0,780
Operationsgebiet:						
Unterbauch oder						
Orthopädisch	(Referenz)					
HNO	0,69 (0,28–1,69)	0,414	0,71 (0,29–1,77)	0,467	0,72 (0,29–1,79)	0,485
Neurochirurgie	0,98 (0,43–2,24)	0,960	1,02 (0,44–2,33)	0,969	1,08 (0,47–2,50)	0,848
Oberbauch	3,07 (1,48–6,35)	0,003	3,35 (1,60–7,04)	0,001	3,34 (1,59–7,01)	0,001
Thorax und Mediastinal	9,05 (3,22–25,45)	<0,001	9,38 (3,33–26,42)	<0,001	9,20 (3,27–25,89)	<0,001

^a adjustiert für Überoptimismus, Bias-Korrektur mit Bootstrapping 95 %-KI; ^b pro Verdoppelung; ^c p-Werte sind aus Wald- χ^2 -test.

ASA: American Society of Anaesthesiologists; **bc-b 95 %-KI:** Bias Korrektur mittels Bootstrapping 95 %-Konfidenzintervall; **COPD:** Chronisch Obstruktive Lungenerkrankung; **cvAUC:** cross-validated area under the curve; **GOLD:** Global initiative for chronic obstructive lung disease; **KI:** Konfidenzintervall; **OR:** Odds Ratio; **SE_{LB}:** Selbstbeurteilung der eingeschränkten Leistungsfähigkeit; **SCT:** Treppensteigttest; **SCT_{LB}:** Treppensteigttest zur Bestimmung der eingeschränkten Leistungsfähigkeit.

Sehner S, Zöllner C, Petzoldt M: Preoperative Spirometry in Patients With Known or Suspected Chronic Obstructive Pulmonary Disease Undergoing Major Surgery: The Prospective Observational PREDICT Study. *Anesthesia & Analgesia Online* ahead of print 2022. DOI:10.1213/ANE.0000000000006235

- Girish M, Trayner E Jr, Dammann O, Pinto-Plata V, Celli B: Symptom-limited stair climbing as a predictor of postoperative cardiopulmonary complications after high-risk surgery. *Chest* 2001;120(4):1147–1151
- Gupta H, Ramanan B, Gupta PK, et al: Impact of COPD on postoperative outcomes: results from a national database. *Chest* 2013;143(6):1599–1606.

PO-201.3

Arbeitsbelastung (Task Load) von Anästhesist:innen während perioperativer Intubationen ist ab dem zweiten Intubationsversuch signifikant erhöht – explorative Datenanalyse anhand eines Subsets des COVALENT Trial

B. Schmid · O. Happel · P. Meybohm · P. Kranke

Universitätsklinikum Würzburg

Fragestellung

Während der präoperativen Narkoseeinleitung ist die endotracheale Intubation eine Routineintervention. Wir untersuchten die Frage, ob die vom Anästhesiepersonal empfundene Arbeitsbelastung während der Intubation sich mit der Art des verwendeten Laryngoskops sowie der Anzahl der benötigten Intubationsversuche verändert.

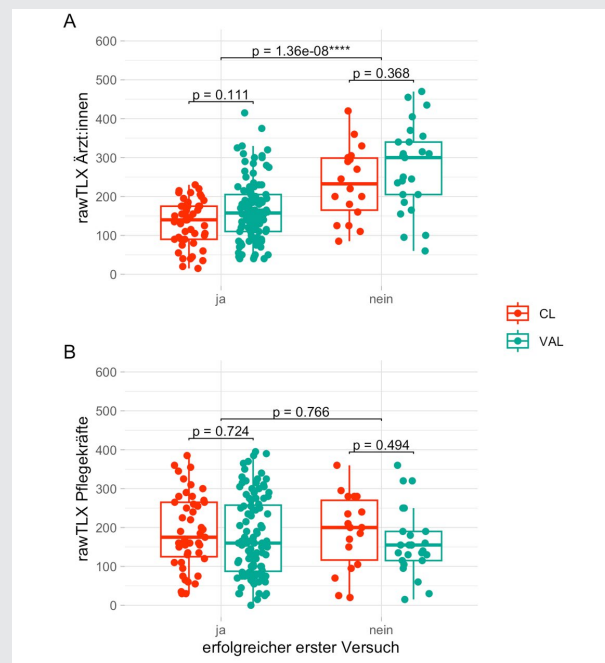
Methoden

Wir analysierten die ersten 200 randomisierten Patienten einer randomisiert-kontrollierten Studie, die primär den Intubationserfolg bei endotrachealen Intubationen zur Narkoseeinleitung in Abhängigkeit vom verwendeten Laryngoskop (direkt vs. videoassistiert mit Macintosh-Spatel vs. videoassistiert mit hyperanguliertem Spatel, COVALENT trial) untersucht. Die Arbeitsbelastung von Anästhesist:in und Pflegekraft während der Intubation wurde in sechs Domänen (geistige, physische, zeitliche Anforderung, Anstrengung, Leistung und Frustration) durch einen validierten Fragebogen (NASA task load index, NASA-TLX) [1] unmittelbar nach der Intervention erhoben. Die Art des verwendeten Laryngoskops sowie die Anzahl der Intubationsversuche wurden durch eine:n Studienbeobachter:in erfasst. Der Durchführung der Studie wurde von der Ethikkommission der Universität Würzburg zugestimmt.

Ergebnisse

Die Patient:innen waren gleichmäßig auf die drei Studienarme verteilt. Von den 200 beobachteten Intubationen wurden die NASA-TLX-

Abbildung 1



raw Task Load Index nach Erfolg im ersten Intubationsversuch.

CL: konventionelle Laryngoskopie; VAL: video-assistierte Laryngoskopie.

Fragebögen in 199 Fällen vollständig ausgefüllt. 157 (78,5 %) Patient:innen wurden im ersten Versuch erfolgreich intubiert. Bei den primär erfolgreichen Intubationen waren die NASA-TLX-Scores ähnlich bei Pflegekräften ($181 \pm 99,2$) und ärztlichen Mitarbeiter:innen ($155 \pm 73,9$). Sobald der erste Intubationsversuch scheiterte, war die Arbeitsbelastung bei Ärzt:innen signifikant erhöht (Abb. 1A, $p = 1,36 \times 10^{-8}$; Wilcoxon-Rangsummentest), wohingegen sie bei Pflegekräften unverändert blieb (Abb. 1B, $p = 0,766$). Die Art des verwendeten Laryngoskops hatte keinen Einfluss auf die Arbeitsbelastung (Abb. 1A+B).

Schlussfolgerungen

Im Rahmen von endotrachealen Intubationen zur Narkoseeinleitung steigt die Arbeitsbelastung des ärztlichen Personals, nicht jedoch des Pflegepersonals, ab dem zweiten Intubationsversuch in allen untersuchten Domänen signifikant an. Damit kommt in beginnenden oder bestehenden Situationen des (unerwartet) schwierigen Atemwegs der Pflegekraft zusätzliche Bedeutung und Verantwortung in der Erkennung etwaiger weiterer Komplikationen zu, da der/die Anästhesist:in dafür unter Umständen keine (Awareness-)Ressourcen mehr zur Verfügung hat.

Literatur

- Hart SG, Staveland LE: Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of Empirical and Theoretical Research. *Adv Psychol* 1988;52:139–183.

PO-201.4

Einfluss der Armlagerung auf die periphere Venenweite als Surrogat des Punktionserfolges

M. Weigeldt · P. Brandhorst · E. Asen · S. Grallert · S. Treskatsch · C. Berger

Charité – Universitätsmedizin Berlin CBF, Berlin

Fragestellung

Die sonographisch gemessene Venenweite sowie eine proximale Stauung via Blutdruckmanschette (60 mmHg) korrelieren mit dem Punktionserfolg [1,2]. Der Einfluss der Armlagerung im Vergleich zur Herzhöhe an wachen oder allgemein-anästhesierten (AA) Patienten in Rückenlage ist bislang aber ungeklärt. Zudem birgt eine Retroflexion im Schultergelenk während AA die Gefahr eines brachialen Plexusschadens [3]. Diese Arbeit untersuchte, ob eine Retroflexion im Schultergelenk in Rückenlage mit Stauung (MS) oder ohne Stauung (OS) sowie wach oder während AA die Weite der Cubitalvene (CV) oder der V. cephalica (VC) beeinflusst.

Material, Methoden

Prospektive, monozentrische Observationsstudie an ASA I & II Patient:innen ≥ 18 Jahre ohne kardiovaskuläre Vorerkrankungen oder Eingriffe/Erkrankungen an Armen oder Schultergürtel (Ethikvotum EA4/102/22). Messung in Rückenlage mittels Hochfrequenz-Linear-schallkopf (8-18 MHz, VIVIDiq, GE Healthcare) von Venendurchmesser im Querschnitt

0.12) zeigen ebenfalls keinen Effekt einer Retroflexion.

Schlussfolgerung

Eine Stauung mit und ohne AA hat einen so starken Effekt auf Venenweite und Venenfläche der Unterarmvenen, dass eine zusätzliche Retroflexion im Schultergelenk zu keiner weiteren Verbesserung führt.

Literatur

1. Panebianco NL, et al: What you see (sonographically) is what you get: vein and patient characteristics associated with successful ultrasound-guided peripheral intravenous placement in patients with difficult access. *Acad Emerg Med* 2009;16(12):1298–1303
2. Mahler SA, et al: Can we make the basilic vein larger? maneuvers to facilitate ultrasound guided peripheral intravenous access: a prospective cross-sectional study. *Int J Emerg Med* 2011;4:53
3. Zhang J, et al: Iatrogenic upper limb nerve injuries: a systematic review. *ANZ J Surg* 2011;4:227–236.

PO-201.5

Anaesthesia in the Democratic Republic of Congo – a risky business

F. Blaise Pascal · A. Malisawa · A. Barratt-Due · F. Namboya · G. Pollach

University of Malawi, Blantyre

Researchquestion

Anecdotal evidence and eminence based information assumes that mortality in resource poor sub-Saharan countries following general anaesthesia remains high. Nevertheless real data from a lot of countries are extremely scarce or not existing. This is especially true for the Eastern Congo. A region ravaged over years through fighting, forced migration, warlords and natural catastrophes. We tried to base the assumptions on mortality on real evidence.

Method

Retrospective study of patients who underwent surgery under general anaesthesia in two teaching hospitals of the Université Catholique de Graben in Butembo in the Eastern Congo. Data were collected from patient files and anaesthesia registries.

Results

A total of 921 patients were analyzed. 741 (80.5 %) from the Matanda hospital in Butembo and 180 (19.5 %) from the Cliniques Universitaires de Graben. 83 patients (9 %) died perioperatively. 38 deaths (45.8 %) occurred during the first 24 hours. Directly or indirectly general anaesthesia related mortality therefore represented 4.1 %. 34.9 % of deaths happened postoperatively during the

first 24 hours. Mortality after 24 h was 54.2 % (45 patients). Nine patients (10.8 %) died either during induction or maintenance. The others died postoperatively (89.2 %). From our 539 male patients (58.5 %) 57 died (10.6 %), whereas from our 382 female patients (41.5 %) only 26 (6.8 %) died ($p = 0.04$). Extreme ages (defined as newborn or >50(!) years) had a significantly increased risk of mortality compared to young adults (16–30 years). The neonates risk was increased more than eightfold ($p = 0.0001$) and the „Elderly“ risk was more than triple increased ($p = 0.002$).

Conclusion

General anaesthesia related mortality is high – even in the large central hospitals. Studies on district and rural hospitals are as much needed as a deeper insight into infrastructures, manpower, supervision of patients and drug supply.

Literature

1. Khan FA, Merry AF: Improving anaesthesia safety in low-resource settings; *Anaesth Analg* 2018;126(4):1312–20.

PO-201.6

Vergleich zweier Applikationsformen der neuromuskulären Blockade für thoraxchirurgische Eingriffe

K. Szentannai¹ · A. Wienke² · M. Krüger¹ · H. Fritz¹

- 1 Krankenhaus Martha-Maria Halle-Dörlau, Halle
- 2 Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle

Fragestellung

Eine tiefe Muskelrelaxation kann bei thoraxchirurgischen Patienten zur Verbesserung der Narkosequalität in Hinsicht auf Relaxationsbedingungen sowie Beatmungssituation beitragen [1–3]. In unserer Studie verglichen wir

die kontinuierliche und diskontinuierliche Gabe des Muskelrelaxanz Rocuronium in diesem Setting.

Material und Methoden

In diese prospektive, randomisierte, einfach verblindete und monozentrische klinische Studie wurden nach Erhalt des positiven Votums der Ethikkommission der Ärztekammer Sachsen-Anhalt (Zeichen: 66/19) 68 Patienten eingeschlossen. Die Patienten wurden nach Randomisierung 2 Gruppen zugeordnet. Gruppe 1 erhielt Rocuroniumbromid kontinuierlich über eine Spritzenpumpe, Gruppe 2 erhielt eine bolusweise Applikation. Die Dosierung wurde in beiden Gruppen mittels Relaxometrie (Ziel-PTC-Wert 1-5) gesteuert. Primärer Endpunkt war die Score-basierte Beurteilung der Relaxationsbedingungen durch den Operateur [4]. Als sekundäre Fragestellungen wurden Relaxationstiefe während und am Ende der Operation, die Notwendigkeit zusätzlicher Relaxanzgaben, Notwendigkeit der Reversierung der Muskelrelaxation mittels Sugammadex, die Gesamtdosis des verabreichten Rocuroniums sowie Zeitspannen zwischen Beendigung der Relaxation und neuromuskulärer Erholung bzw. Beendigung der Relaxation und Extubation erfasst.

Ergebnisse

Hinsichtlich der subjektiven Bewertung der Operationsbedingungen konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Die kontinuierliche Relaxation führte zu tieferer Relaxation und höherem Rocuroniumverbrauch. Die Relaxationstiefe unterschied sich hingegen zum Ende der Operation in den beiden Gruppen nicht. Eine zusätzliche Nachrelaxation war in beiden Gruppen selten erforderlich. Die verabreichte Sugammadex-Dosis zur Reversierung war in den beiden Gruppen gleich. Auch waren die Zeitspannen zwischen Beendigung der Relaxation und neuromuskulärer Erholung sowie Extubation nahezu identisch (Tab. 1).

Tabelle 1

Probanden (Drop-outs n = 3)	Gruppe 1 (n = 33)	Gruppe 2 (n = 32)	p
Bewertungsscore I	4,9 ± 0,17	4,8 ± 0,33	0,162
Bewertungsscore II	4,7 ± 0,43	4,6 ± 0,54	0,410
PTC intraoperativ	2,6 ± 1,17	3,7 ± 0,95	0,003
PTC Op.-Ende	6,2 ± 3,45	6,3 ± 3,47	0,907
Gesamtdosis (mg/kg/min Relaxierungszeit)	0,011 ± 0,004	0,008 ± 0,003	0,008
Op.-Ende-90 % (min)	17,9 ± 5,71	17 ± 3,48	0,426
Op.-Ende-Extubation (min)	25,9 ± 10,02	25,7 ± 5,73	0,910

Schlussfolgerungen

Die Relaxationsbedingungen wurden unabhängig von der Art der Relaxanzgabe als gleich gut bewertet. Unter kontinuierlicher Muskelrelaxation wurde mehr Rocuronium verabreicht und die Patienten waren tiefer relaxiert. Dieser Unterschied wurde jedoch durch den Operateur subjektiv nicht wahrgenommen.

Literatur

1. Umari M, et al: Anesthesia and fast-track in video-assisted thoracic surgery (VATS): from evidence to practice. *Journal of Thoracic Disease* 2018;10:542–554
2. Casanova J, et al: Deep versus moderate neuromuscular block during one-lung ventilation in lung resection surgery 2017;67(3):288–293
3. Xiao-feng Z, et al: Comparison of deep or moderate neuromuscular blockade for thoracoscopic lobectomy: a randomized controlled trial. *BMC Anesthesiology* 2018;18:195
4. Martini C, et al: Evaluation of surgical conditions during laparoscopic surgery in patients with moderate vs deep neuromuscular block. *British Journal of Anaesthesia* 2014;112:498–505.

PO-201.7

Intra-operative anaesthetic complications at Queen Elizabeth Central Hospital in Blantyre, Malawi – a large hospital in a resource poor country

D. Mabedi · F. Namboya · G. Pollach

University of Malawi, Blantyre

Researchquestion

Complications of anaesthesia occur in everyday practice. This is especially true in developing countries. The magnitude of the problem is often not known. This study was undertaken to describe the incidence of intra-operative anaesthetic complications at Queen Elizabeth Central Hospital (Queens) in Blantyre Malawi. QECH is the main teaching hospital of the University of Malawi and represents the largest referral hospital in the country.

Method

Prospective cross-sectional observational study of patients receiving general or regional anaesthesia at QECH during one month. Data collection was performed through structured questionnaires in „informed patients“.

Results

Four hundred and ninety six patients were enrolled and analyzed. 266 (53.66 %) were female and 230 (46.4 %) male. 25 % of the procedures were classified as emergencies. Pediatrics (<14) comprised 27.7 % of the patients and „the elderly“ (>60) counted for only 8 %. 74.4 % received general anaesthe-

sia (ETT, LMA, Mask) 24 % a spinal and 1.4 % a nerve block or sedation. 342 intra-operative complications were seen in 225 patients (45.5 % of all patients). 20 % happened during induction, 70 % during maintenance and 10 % during emergence from anaesthesia. Most complications (235) were cardiovascular (74 %). Tachycardia was the leading cause (55.7 %). Hypotension second with 29.6 %, followed by hypertension (9.9 %), bradycardia (3.6 %) and cardiac arrest with 1.2 %. ASA status >2 did not (!) significantly affect the risk for developing an intra-operative complication ($p = 0.77$).

Conclusion

Even when it is difficult in sub-Saharan Africa to compare intra-operative complications the incidence found was quite high. We do think that the vigilance of the anaesthetist during the maintenance period and the means for the supervision of the patient during this period are the most important points to improve outcomes.

Literature

1. Hansen D, Gausi S, Merikebu M: Anaesthesia in Malawi: complications and deaths. *Tropical Doctor* 2000;30(3):146–149.

PO-201.8

Optimierung der Messdauer durch individuelle Bestimmung der Anzahl der zur Messung von durch Elektrostimulation des Nervus tibialis am Fußgelenk somatosensibel evozierten kortikalen Potenzialen notwendigen Mittelungsschritte durch einen Algorithmus

C. Bothe · A. Helmers · K. Bernd · H. Ahmeti · M. Steinfath · A. Fudickar

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

Fragestellung

Somatosensibel evozierte kortikale Potenziale nach Stimulation des Nervus tibialis (tSEP) werden während Operationen für die Überwachung der sensiblen Bahn vom Nervus tibialis bis zum sensorischen Cortex verwendet [1]. Aufgrund der geringen Potenzialamplituden von tSEP wird empfohlen, den Mittelwert aus 200 Messungen zu bilden, um dadurch die tSEP von den sonstigen Potenzialen des EEG differenzieren zu können [2]. Intraoperativ ist eine möglichst schnelle Mittelwertbildung wichtig, um Potenzialveränderungen rechtzeitig erkennen zu können und bei vielen Patienten sind schon nach weniger als 200 Messungen reproduzierbare tSEP zu be-

obachten [3]. In dieser Studie sollte deshalb festgestellt werden, ob es möglich ist, durch einen Algorithmus die für die Messung von tSEP individuell minimal notwendige Anzahl von Mittelungsschritten vor einer Operation zu bestimmen und somit die Zeit für die Messung von tSEP während der Operation zu reduzieren.

Material, Methoden

Für diese observierende Pilotstudie wurde zunächst ein Algorithmus zur systematischen Bestimmung der für die Messung von reproduzierbaren tSEP notwendigen Mittelungsschritte entworfen. Als reproduzierbar gelten tSEP, bei deren erneuter Messung weniger als 20 % Abweichung von der ersten Messung auftreten. Dann wurden nach Zustimmung der Ethikkommission und nach mündlicher und schriftlicher Aufklärung und Einwilligung tSEP nach dem Algorithmus bei 15 erwachsenen Patienten in totalintraoperativer Narkose für eine Wirbelsäulenoperation in der Klinik für Neurochirurgie des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein, Campus Kiel gemessen (NIM-ECLIPSE® E4 Monitoring-System (Medtronic, Dublin, Irland)).

Ergebnisse

Bei 11 (73,3 %) der Patienten waren weniger als 200 Mittelungen nötig, um reproduzierbare Daten zu erhalten. Im Mittel konnte die Anzahl der Einzelmessungen auf 106(70) (MW (SD)) reduziert werden, der Median der Anzahl der notwendigen Mittelungsschritte lag bei 87[6,200] (Median [Range]).

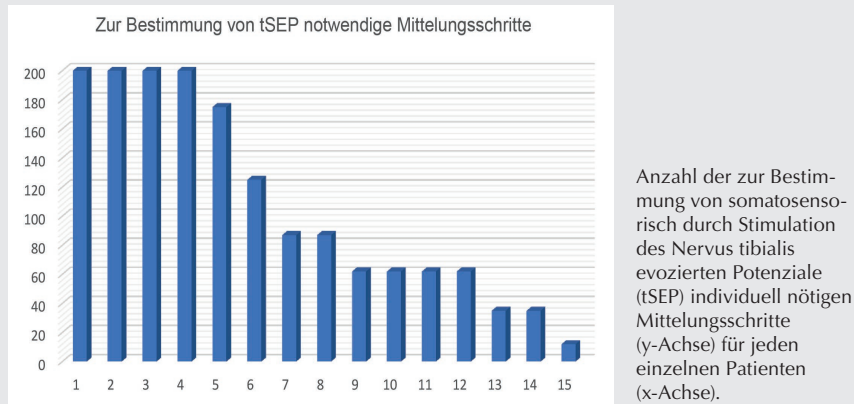
Schlussfolgerung(en)

Eine Reduktion der Anzahl der für die Messung von tSEP individuell nötigen Mittelungswerte ist in etwa drei Viertel der Patienten möglich. Durch diese Reduktion der Mittelungsschritte wird die Messdauer für tSEP im Mittel auf etwa die Hälfte der ursprünglichen Messdauer verkürzt. Damit könnten durch Anwendung des Algorithmus Potenzialveränderungen und damit Nervenfunktionsstörungen schneller identifiziert und Gegenmaßnahmen früher eingeleitet werden.

Literatur

1. Fudickar A, Maurer E, Linstedt U, Dinkel M, Scholz J, Tonner PH: Elektroenzephalogramm und evozierte Potenziale in der Intensivmedizin. *Anästh Intensiv* 2007;48:251–268
2. Buchner H: Praxisbuch Evozierte Potenziale, 2. unveränderte Auflage. ed. Thieme, Stuttgart 2021
3. MacDonald DB, Al-Zayed Z, Stigsby B, Al-Homoud I: Median somatosensory evoked potential intraoperative monitoring: Recommendations based on signal-to-noise ratio analysis. *Clin Neurophysiol* 2009;120:315–328.

Abbildung 1 PO-201.8



PO-201.9

Assoziation zwischen der Gabe von Tranexamsäure und einem Myokardschaden bei Patienten mit Polytrauma

A. Stroda¹ · R. M'Pembele¹ · T. Tenge¹ · C. Jaekel¹ · E. Schiffner¹ · S. Thelen¹ · M. Bernhard¹ · R. Huhn² · G. Lurati Buse¹ · S. Roth¹

1 Universitätsklinik Düsseldorf
2 Kerckhoff-Klinik, Bad Nauheim

Fragestellung

Bei der Versorgung von polytraumatisierten Patienten spielt die hämodynamische Stabilisierung eine entscheidende Rolle. Ergänzend zur permissiven Hypotension ist entsprechend der aktuellen Leitlinien eine frühe Gabe von Tranexamsäure (TXA) zur Blutungskontrolle empfohlen [1,2]. Aus pathophysiologischer Sicht führt eine Verminderung des Blutverlustes zu weniger Hypotension und folglich potenziell auch zu weniger Endorganschäden wie beispielsweise einem Myokardschaden, wobei in einer groß angelegten klinischen Studie die Nicht-Unterlegenheit von TXA für kardiovaskuläre Komplikationen nicht bewiesen werden konnte [3]. Bei Patienten mit Polytrauma wurde die Assoziation zwischen der Gabe von TXA und einem Myokardschaden bisher noch nicht untersucht. Wir stellten daher die Hypothese auf, dass die frühe Gabe von TXA bei polytraumatisierten Patienten mit weniger Myokardschaden assoziiert ist.

Material/Methoden

Es handelt sich um eine retrospektive Kohortenstudie (Ethikvotum-Ref.-Nr.: 2020-1122). Eingeschlossen wurden Patienten ≥ 18 Jahre, die aufgrund eines Polytraumas (definiert als Injury Severity Score (ISS) > 16) zwischen 2016 und 2019 im Schockraum der Uniklinik Düsseldorf behandelt wurden. Es wurden Patienten ausgeschlossen, falls keine Troponin-

Messung vorlag oder es eine unzureichende Dokumentation bezüglich der Gabe von TXA gab. Primärer Endpunkt war das Auftreten von Myokardschäden bei Aufnahme, definiert als hsTroponin > 14 ng/l. Sekundäre Endpunkte waren die Inzidenz von major adverse cardiac events (MACE) und Mortalität während des Krankenhausaufenthalts. Die unabhängige Assoziation zwischen der Gabe von TXA und Myokardschaden sowie MACE und Mortalität wurde mittels multivariater logistischer Regression bestimmt.

Ergebnisse

Von 352 gescreenten Patienten konnten wir 297 (84 %) einschließen. 96 (32 %) Patienten erhielten präklinisch oder im Schockraum TXA, während bei Aufnahme 119 (40 %) Patienten einen Myokardschaden zeigten. Bei 26 (9 %) Patienten wurde ein MACE nachgewiesen. Die Mortalität des Gesamtkollektivs lag bei 26 % (76/297). Die multivariat adjustierte Odds Ratio (OR) für Myokardschaden nach der Gabe von TXA lag bei 1,04 [95 % KI 0,58–1,89]. Die adjustierte OR für MACE, bzw. Mortalität nach TXA-Gabe lag bei 1,71 [95 % KI 0,69–4,25], bzw. 0,84 [95 % KI 0,40–1,79].

Schlussfolgerung

Die frühe Gabe von TXA bei Polytraumatisierten ist in dem von uns untersuchten Patientenkollektiv nicht assoziiert mit Myokardschäden, MACE oder Mortalität.

Literatur

1. Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften: Leitlinie „Polytrauma/Schwerer Verletzten-Behandlung“ www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/012-019.html
2. CRASH-2 trial collaborators: Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage

(CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial; Lancet 2010;376:23–32; DOI:10.1016/S0140-6736(10)60835-5

3. Devereaux PJ, et al: Tranexamic Acid in Patients Undergoing Noncardiac Surgery, N Engl J Med 2022;386:1986-97. DOI: 10.1056/NEJMoa2201171.

PO-201.10

Sollten stabile PatientInnen mit terminaler Herzinsuffizienz auf die Herztransplantation mit oder ohne linksventrikulärem Unterstützungssystem warten? Eine Propensity Score Studie

T. Tenge¹ · S. Roth¹ · R. M'Pembele¹ · A. Stroda¹ · A. Lichtenberg² · R. Huhn-Wientgen³ · G. Lurati-Buse¹ · H. Aubin²

- 1 Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Düsseldorf
- 2 Klinik für Herzchirurgie, Universitätsklinikum Düsseldorf
- 3 Kerckhoff-Klinik GmbH, Bad Nauheim

Fragestellung

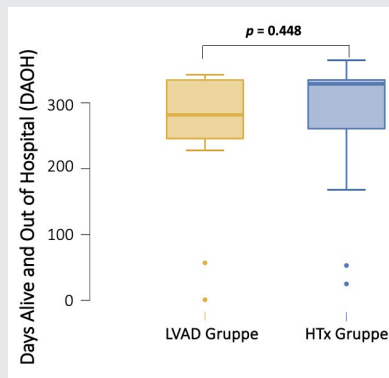
Bei der Therapie der terminalen Herzinsuffizienz bleibt die Herztransplantation (HTx) der Goldstandard [1]. Dabei kann während der Wartezeit die Implantation eines linksventrikulären Unterstützungssystems (LVAD) als Brücke bis zur HTx (BTT) infrage kommen [1]. Um die Entscheidung zwischen dem alleinigen Warten und der BTT-LVAD-Implantation bei stabilen, terminal herzinsuffizienten PatientInnen zu unterstützen, sind besonders Angaben zum Einfluss auf das (Über-)leben nach der Entscheidung relevant. Hierfür haben wir zwischen beiden Optionen, reguläre HTx-Warteliste und BTT-LVAD-Implantation, das Überleben und die Tage, die außerhalb des Krankenhauses erlebt werden, verglichen.

Methode

In dieser monozentrischen, retrospektiven Studie wurden alle PatientInnen mit HTx oder LVAD-Implantation zwischen 2010 und 2020 am Universitätsklinikum Düsseldorf untersucht. Das wichtigste Einschlusskriterium war hämodynamische Stabilität, definiert als Unabhängigkeit von intravenöser inotroper oder vasoaktiver Unterstützung bei der Entscheidung zur Listung auf der regulären HTx-Warteliste oder BTT-LVAD-Implantation. Es wurde ein Propensity Score Matching (PSM) durchgeführt. Der primäre Endpunkt waren erlebte Tage außerhalb des Krankenhauses im ersten Jahr nach der Entscheidung (DAOH = „Days Alive and Out of Hospital“), ermittelt aus der Summe aller hospitalisierten Tage, subtrahiert von 365 [2]. Sekundäre Endpunkte waren das Überleben, die Dauer bis zur HTx und Krankenhausaufenthalte. Die DAOH beider Grup-

Jahrestagung der DGAI 2023

Abbildung 1



„Days Alive and Out of Hospital“ (DAOH) innerhalb eines Jahres in hämodynamisch stabilen PatientInnen mit terminaler Herzinsuffizienz nach der Entscheidung zur Listung auf der regulären Herz-transplantation (HTx)-Warteliste (blau) oder der Implantation eines links-ventrikulären Herzunterstützungssystems (LVAD) als Brücke zur HTx (gelb).

pen wurden mit Mann-Whitney-U-Test, das Überleben mittels Kaplan-Meier verglichen.

Ergebnisse

Insgesamt erhielten 187 PatientInnen eine HTx, 227 PatientInnen wurden mit einem LVAD implantiert. 21 hämodynamisch stabile BTT-LVAD-PatientInnen und 44 HTx-PatientInnen der regulären Warteliste wurden eingeschlossen. Das PSM identifizierte 17 Paare. Der mediane DAOH-Wert nach einem Jahr unterschied sich nicht signifikant zwischen den Gruppen (LVAD: median 281, IQR 89; HTx: median 329, IQR 74; $p = 0,448$; siehe Abb. 1). Die sekundären Endpunkte unterschieden sich ebenfalls nicht signifikant.

Schlussfolgerung

Unsere Daten deuten darauf hin, dass die BTT-LVAD-Implantation bei hämodynamisch stabilen PatientInnen im Hinblick auf die DAOH und das Überleben innerhalb eines Jahres im Vergleich zum Abwarten auf eine HTx keine Vorteile bringt. Dennoch sind klare Limitationen der vorliegenden Studie im Hinblick auf das Design und die Studiengröße zu beachten. Weitere Untersuchungen zur Lebensqualität und zu den Langzeitergebnissen sind sinnvoll.

Literatur

- McDonagh TA, Metra M, Adamo M, et al: 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: Developed by the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) With the special contribution of the

Heart Failure Association (HFA) of the ESC, European Heart Journal 42, 36:3599–3726 (2021). <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab368>

- M'Pembale R, Roth S, Stroda A, et al: Validation of days alive and out of hospital as a new patient-centered outcome to quantify life impact after heart transplantation. Sci Rep 12, 18352 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-21936-4>.

PO-202.1

Adhärenz deutscher Kliniken zu internationalen FAST-TRACK-Empfehlungen bei elektiven kolorektalen Resektionen

W. Schwenk¹ · S. Flemming² · C. Strey³ · M. Girona-Johannkemper⁴ · W. Wendt⁵ · I. Darwich⁶

- GOPOM GmbH, Düsseldorf
- Universitätsklinikum Würzburg
- DRK Krankenhaus Clementinenhaus, Hannover
- PROSELIS Prosper-Hospital, Recklinghausen
- Diakonissenkrankenhaus Dresden
- St. Marien Krankenhaus, Siegen

Fragestellung

Bei elektiven kolorektalen Resektionen wird die konsequente Anwendung von 23 perioperativen Elementen international empfohlen. Die Adhärenz zu diesen FAST-TRACK-/ERAS-Empfehlungen ist noch nie gemessen worden.

Material, Methoden

11 Krankenhäuser haben seit 2021 an einer strukturierten FAST-TRACK-Implementierung bei elektiven kolorektalen Resektionen teilgenommen. Dabei wurden die Daten aller Patient*Innen für 3 Monate vor der klini-

Tabelle 1

	N	%
Patienten*Innen	222	
davon weiblich	105	49
ASA-Klasse III-IV	60	30
Kolonresektionen	130	65
Malignom	94	49
FAST-TRACK Adhärenz	Median	25.–75. Perzentile
Gesamt	52	44–56
Präoperativ	44	33–67
Intraoperativ	71*	57–86
Postoperativ	29	14–52
		$p < 0,05$

schen Einführung des FAST-TRACK prospektiv dokumentiert und auf Adhärenz zu den 23 international empfohlenen FT-Elementen untersucht.

Ergebnisse

222 perioperative Verläufe unter traditioneller perioperativer Behandlung wurden dokumentiert. Das Alter der Patient*Innen betrug 64 (25.–75. Perzentile: 52–74) Jahre. Die Adhärenz zu den 23 FT-Elementen betrug im Median nur 52 % (44–57 %). Die präoperative Adhärenz war niedriger als die intraoperative Adhärenz, und vor allem postoperative wurden nur wenige FT-Elemente konsequent umgesetzt. Die FT-Adhärenz unterschied sich in den verschiedenen Kliniken signifikant und war vom Krankenhaus und der Operationstechnik (MIC vs. konventionell) abhängig. Es bestand kein signifikanter Zusammenhang zwischen FT-Adhärenz und Art des Eingriffs (Kolon vs. Rektum) oder der Erkrankung (maligne vs. benigne).

Schlussfolgerung

In den untersuchten Krankenhäusern war die Adhärenz zu internationalen FT-Empfehlungen niedrig. Die perioperative Behandlung in Deutschland muss durch die strukturierte Einführung multiprofessioneller evidenzbasierter Konzepte optimiert werden.

PO-202.2

Der Stellenwert der optimalen Volumenstrategie in der Leberchirurgie: eine retrospektive Analyse von 666 Leberresektionen

K. Hoeter · S. Heinrich · D. Wollschläger · F. Melchior · A. Noack · V. Tripke · H. Lang · S. Thal · D. Bremerich

Universitätsmedizin Mainz

Fragestellung

Es gibt nur wenige Daten zur intraoperativen Volumetherapie in der Leberchirurgie und ihren Einfluss auf die postoperative Morbidität [1,2]. Daher haben wir retrospektiv einen Vergleich zwischen einem konventionellen und einem restriktiven intraoperativen Volumenmanagement in Bezug auf die postoperative Komplikationsrate der Patienten durchgeführt.

Material, Methoden

666 Patienten, die sich einer Leberresektion unterzogen, wurden in die Studie eingeschlossen und ihre Daten retrospektiv analysiert. Die intraoperative Volumenbilanz wurde berechnet, und die Patienten wurden einer restriktiven ($< 10 \text{ ml kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) oder einer konventionellen ($\geq 10 \text{ ml kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) Volumenbilanzgruppe zugeordnet. Der primäre Endpunkt war die

Tabelle 1

Estimate und t-Wert für verschiedene Risikofaktoren für den CCI-Score aus separaten linearen Regressionsmodellen, alle bereinigt für Geschlecht und Alter.

Explorative Risikofaktoren	Estimate	t-Wert	p-Wert
Bluttransfusionen	2.70	6.02	<0.001
Intraoperative Blutverlust	5.41	5.14	<0.001
Relative Hypotonie	0.009	1.06	0.29
Laktat	2.59	3.54	<0.001
Katecholaminpflichtigkeit ($\mu\text{g kg}^{-1} \text{min}^{-1}$)	53.14	2.34	0.02
OP-Dauer	5.19	8.47	<0.001
Eingriffsgröße	9.57	2.60	<0.001

Erhebung des Clavien-Dindo (CD)-Scores [3] und der berechnete comprehensive complication index (CCI) [4] für die Klassifikation postoperativer Komplikationen. Mittels logistischer Regressionsmodelle wurden explorativ prädiktive Faktoren für postoperative Komplikationen ermittelt. Die Studie wurde durch die Ethikkommission der Landesärztekammer Rheinland-Pfalz (Deutschland) genehmigt (Registrierungsnummer: 2020-14894-retrospektiv).

Ergebnisse

Die logistische Regressionsanalyse zeigte keine statistisch signifikante Korrelation zwischen postoperativen Komplikationen und der intraoperativen Volumentherapie (Odds Ratio [OR] 1,0, 95 % Konfidenzintervall [CI] 0,97–1,04, $p = 0,89$). Die konventionelle Gruppe hatte jedoch eine statistisch signifikant kürzere postoperative Krankenhaus-(Hazard Ratio [HR] 1,053, CI 1,022–1,086, $p = <0,001$) und Intensivstations-Verweildauer (HR 1,04, CI 1,003–1,079, $p = 0,035$) und eine geringere Krankenhaus-Mortalität (OR 0,88, 95 % CI 0,78–0,98, $p = 0,02$). Explorative, prädiktive Faktoren für postoperative Komplikationen waren erhöhte Laktatwerte ($p = <0,001$), intraoperativer Blutverlust ($p = <0,001$), Bluttransfusionen ($p = <0,001$), Katecholaminpflichtigkeit ($p = 0,02$) sowie die Dauer ($p < 0,001$) und Größe des Eingriffs ($p = <0,001$) (Tab. 1).

Schlussfolgerung

Es zeigte sich keine statistisch signifikante Korrelation zwischen einem konventionellen und einem restriktiven intraoperativen Volumenmanagement bezogen auf den DC- und CCI-Score bei Leberresektionen. Die explorativen Ergebnisse lassen schlussfolgern, dass das Volumenmanagement in der Leberchirurgie einen differenzierteren Ansatz in Bezug auf die optimale Kontrolle des Volumenhaushalts erfordert. Ein zu restriktiver Ansatz führt zu längeren Krankenhaus- und

Intensivstations-Verweildauern und zu höherer Krankenhaus-Mortalität.

Literatur

- Melloul E, Hübner M, Scott M, Snowden C, Prentis J, Dejong CH, et al: Guidelines for Perioperative Care for Liver Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society Recommendations. *World J Surg* 2016;40(10):2425–40
- Mungroop TH, Geerts BF, Veelo DP, Pawlik TM, Bonnet A, Lesurtel M, et al: Fluid and pain management in liver surgery (MILESTONE): A worldwide study among surgeons and anesthesiologists. *Surgery* 2019;165(2):337–344
- Dindo D, Demartines N, Clavien PA: Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Annals of surgery* 2004;240(2):205–213
- Clavien PA, Vetter D, Staiger RD, Slankamenac K, Mehra T, Graf R, et al: The Comprehensive Complication Index (CCI®): Added Value and Clinical Perspectives 3 Years "Down the Line". *Annals of surgery* 2017;265(6):1045–1050.

PO-202.3

Anwendungsbeobachtung des Nozizeptions-Level(NOL®)-Index bei endoskopischer transsphenoidaler Hypophysenadenomresektion

E. Griemert · A. Ziebart · R. Rümmler · V. Sempfendörfer · P. Kühnberg

Universitätsmedizin Mainz

Fragestellung

Die endoskopische transsphenoidale Hypophysenadenomresektion zeichnet sich gegenüber der mikroskopischen Vorgehensweise durch eine niedrigere Komplikationsrate, kürzere Operationszeit und niedrigeres postoperatives Schmerzniveau aus [1]. Intraoperativ führen verschiedene Maßnahmen zu Stressreaktionen wie die Anlage der Mayfield-Klemme oder das Einführen des Endoskops.

Die intraoperative Anwendung des NOL® könnte das perioperative Analgesiemanagement verändern [2]. Daher wird zunächst die Anwendbarkeit des Nozizeptionsmonitorings bei endoskopischer Hypophysenadenomresektion in Korrelation mit Vitalparametern wie Herzfrequenz (HF) und mittelarteriellem Druck (MAP) sowie Sedierungstiefe (BIS) unter Berücksichtigung von perioperativen Stressreizen untersucht.

Methode

Deskriptive, retrospektive Datenanalyse zur Anwendung des NOL® (PMD-200™ Nozizeptions-Monitor, Medasense Biometrics Ltd., Israel) bei endoskopischen transsphenoidalen Hypophysenadenomresektionen (Ethikkommission 2021-16201-retrospektiv; DRKS 00029120). Der einheitslose NOL®-Index gibt Werte von 0 bis 100 an, wobei als angestrebter Zielbereich zwischen 10 und 25 empfohlen wird.

Ergebnisse

Bisher wurden 15 Datensätze analysiert, wovon 7 aufgrund fehlender Messdaten zu einzelnen Stimuli sowie Messproblemen unvollständig waren und ausgeschlossen wurden. Der Mittelwert vor Narkoseeinleitung betrug bei Frauen 18 und bei Männern 20,25. Zum Zeitpunkt der Intubation stieg NOL® regelmäßig an und befand sich oberhalb des Zielbereichs. Bei Anlage der Mayfield-Klemme befanden sich 2 Fälle im Zielbereich, 5 Fälle hatten einen hohen Index. Bei Einführung des Endoskops befanden sich 3 Fälle im Zielbereich und die anderen im oberen Indexbereich. Über die gesamte Operationsdauer war NOL® prozentual zur Hälfte im sehr niedrigen Bereich (<10 %) bzw. im optimalen Bereich. Ein hoher Index war nur kurzfristig zu den einzelnen Stimuli detektierbar. Insgesamt erscheint der NOL®-Trend bedingt mit der Dynamik des MAP und der HF zu korrelieren. Die NOL®-Dynamik scheint unabhängig von der Sedierungstiefe zu sein.

Schlussfolgerung

Die Messung des NOL® bei endoskopischen intrakraniellen Eingriffen ist grundlegend möglich und variiert mit klinischen Stimuli. Die intraoperativen Messartefakte gilt es mit zunehmend größerem Datensatz zu reevaluierten. Die Dynamik der Nozizeption zu den einzelnen Stimuli erscheint äußerst individuell und somit legen die Daten eine prospektive Evaluation eines individualisierten Therapieregimes mittels NOL® nahe.

PO-202.4

Effektivität einer standardisierten, protokollbasierten postoperativen Visite zur Überprüfung der Wirksamkeit eines klinikweiten postoperativen Schmerzstandards (Post-OP Studie)

D. Renusch · E. Schwier · U. Wittenstein · D. Henzler · C. Eickmeyer
Klinikum Herford

Fragestellung

Nach Einführung eines klinikweiten Akutschmerzstandards sollten die Qualität einer suffizienten postoperativen Analgesie und die Patientenzufriedenheit überprüft werden. Der hierfür auf Grundlage der Qualitätsindikatoren der DGAI eigens erstellte Fragebogen „Postoperative Visite“ sollte evaluiert werden.

Methodik

Nach positivem Votum der Ethikkommission (AZ 2021-781) wurden Patienten postoperativ mittels Fragen aus dem klinikeigenen Fragebogen „Postoperative Visite“ und korrespondierenden Fragen aus einem validierten Fragebogen (QUIPS Ergebnis-Fragebogen Version 3.3) befragt. Es wurden Patienten aller Fachabteilungen befragt. Während im eigenen postoperativen Bogen Schulnoten von 1–5 vergeben werden, kommt im QUIPS-Bogen die Numerische Rating Skala NRS 0–10 zur Anwendung. Um eine Vergleichbarkeit zu erreichen, wurden die NRS in 5 Cluster

(NRS 10/9, 8/7, 6/5, 4/3, 2/1) eingeteilt und den Schulnoten wie auch den Clustern gleiche Prozentwerte zugeordnet (NRS 10/9 = 100 %, Schulnote 2 = 100 %, NRS 8/7 = 80 %, Schulnote 2 = 80 %, NRS 6/5 = 60 %, Schulnote 3 = 60 %, NRS 4/3 = 40 %, Schulnote 4 = 40 %, NRS 2/1 = 20 %, Schulnote 5 = 20 %). Aufgrund fehlender Normalverteilung wurden bei der statistischen Auswertung mittels SPSS nicht-parametrische Tests für verbundene Stichproben verwendet.

Ergebnisse

Bis September 2022 konnten 1.380 Patienten in die Studie eingeschlossen werden. In einem ersten Vergleich wurde in der Domain Patientenzufriedenheit eine Frage aus dem klinikeigenen Fragebogen „Postoperative Visite“ mit der korrespondierenden Frage aus dem QUIPS-Fragebogen verglichen (Abb. 1). Die Verteilung der Antworten war signifikant unterschiedlich zwischen den Bögen ($p < 0,05$), sodass die Vermutung naheliegt, dass die Frage der Patientenzufriedenheit unterschiedlich beantwortet wird.

Schlussfolgerungen

Die Vergleichbarkeit zwischen einem auf DGAI-Qualitätskriterien beruhenden und dem QUIPS-Fragebogen hinsichtlich Patientenzufriedenheit ist eingeschränkt, was an einer unterschiedlichen Formulierung oder Skalierung liegen kann. Insgesamt zeigte sich ein hoher Grad der Zufriedenheit mit der Schmerztherapie.

Literatur

1. Aus: Forum Qualitätsmanagement und Ökonomie, Arbeitsgruppe „Qualitätsindikatoren“ (2016) Qualitätsindikatoren Anästhesiologie 2015, Anästh Intensivmed; 57:219-230
2. Meißner W: QUIPS und PAIN OUT-Registerprojekte zur Verbesserung der perioperativen Schmerztherapie, Anästh Intensivmed 2011;52:443–450.

PO-202.5

Niedrige postoperative Stressreaktionen nach Roboter-assistierter laparoskopischer Prostatektomie

S. Stahlberger¹ · M. Groß-Weege² · M. Kittel¹ · P. Nuhn¹ · J. Benrath¹

- 1 Universitätsmedizin Mannheim
- 2 Marien Hospital Düsseldorf

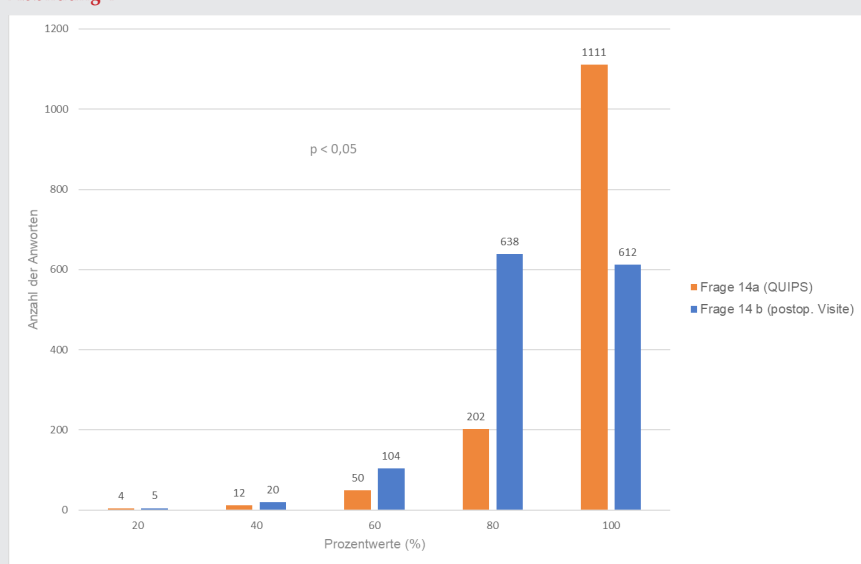
Fragestellung

Die Roboter-assistierte laparoskopische Prostatektomie (RALP) ist eine der Standardeingriffe für das lokalisierte Prostatakarzinom [1]. Der Körper reagiert auf jedes physische Trauma mit einer Stressreaktionen. Hierbei wird das sympathische Nervensystem sowie das Hormon- und Immunsystem aktiviert [2,3]. In dieser Studie möchten wir untersuchen, wann die Surrogat-Parameter der postoperativen Stressreaktion nach einer RALP auf präoperativen Ausgangswerte zurückkehren.

Material und Methoden

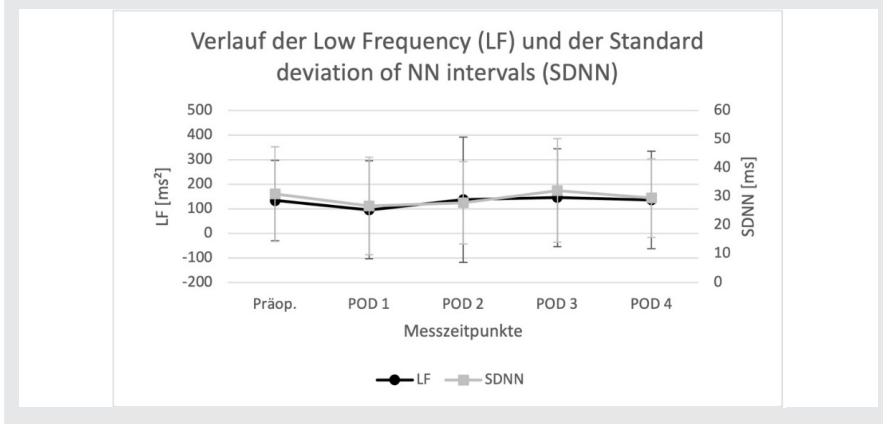
Wir untersuchten prospektiv-monozentrisch 41 Probanden, welche eine RALP zur Therapie eines lokalisierten Prostatakarzinoms erhielten. Die Studie wurde durch die Ethikkommission II der Universität Heidelberg (Registrierungsnummer 2021–528) geprüft. Die Datenerhebung erfolgte innerhalb von 3 Monaten. Als Surrogatparameter der postoperativen Stressreaktion wurden die Herzratenvariabilität (HRV, Low Frequency (LF)), Standard Deviation of NN Intervall (SDNN), C-reaktives Protein (CRP) und Interleukin-6 (IL-6) gemessen. Außerdem wurden Hämoglobin (Hb), der postoperative Schmerz (PS) und validierte Fragebögen (State-Trait Angstinventar (STAI), Positiver und Negativer Affekt Skala (PANAS)) zur Erfassung der Stimmung erhoben. Die Messdaten wurden präoperativ, 6 Stunden postoperativ sowie täglich vom 1. bis zum 4. postoperativen Tag (POD) erhoben. Der primäre Endpunkt wurde definiert als der POD, der die wenigsten signifikanten Unterschiede der Messwerte der postoperativen Stressreaktion verglichen mit dem präoperativen Wert hat. Der zweite Endpunkt wurde definiert als der POD, der die meisten signifikanten Unterschiede zu den Werten

Abbildung 1



Vergleich der 5 Cluster in Prozentwerten aus den korrespondierenden Fragen im QUIPS (Frage 14a) und dem Fragebogen aus dem postoperativen Visitenbogen (Frage 14b) zur Domain Patientenzufriedenheit.

Abbildung 1



des POD 1 und die wenigsten Unterschiede verglichen mit dem darauffolgenden Tag erreicht. Zur statistischen Analyse wurde der Wilcoxon-signed-rank-Test und der Pearson-Korrelationskoeffizient in SPSS berechnet.

Ergebnisse

Unsere Messdaten zeigen einen signifikanten Unterschied zwischen POD 1 und POD 3. Hierbei kommt es von POD 1 zu POD 3 zu einem Anstieg der Werte bei der HRV (LF $p = .015$, SDNN $p = .019$), Hb ($p = <.001$) und PANAS – Positiver Affekt Skala ($p = .001$) und zu einem Abfall der Werte des PS ($p = <.001$), CRP ($p = <.001$) und IL-6 ($p = .001$). Die klinische Progressionsskala der WHO als Outcome-Parameter korreliert mit den gemessenen cfDNA-Spiegeln.

Schlussfolgerung

Unsere Ergebnisse zeigen, dass die postoperative Stressantwort nach einer RALP am POD 3 wieder auf die präoperativen Ausgangswerte zurückkehrt. Aus dieser Sicht wäre es daher sicher, die Patienten am POD 3 in die ambulante Weiterbehandlung zu entlassen.

Literatur

1. Ilic D, Evans SM, Allan CA, Jung JH, Murphy D, Frydenberg M: Laparoscopic and robotic-assisted versus open radical prostatectomy for the treatment of localised prostate cancer. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;9:Cd009625
2. Helander EM, Webb MP, Menard B, Prabhakar A, Helmstetter J, Cornett EM, et al: Metabolic and the Surgical Stress Response Considerations to Improve Postoperative Recovery. *Current Pain and Headache Reports* 2019;23:33
3. Desborough JP: The stress response to trauma and surgery. *British Journal of Anaesthesia* 2000;85:109–117.

PO-202.6

Interaktion zwischen Trendelenburg-Lagerung mit Pneumoperitoneum, transpulmonalem Druck und Lungenvolumen

C. Bösing · L. Schäfer · J. Schöttler · M. Thiel · G. Beck · J. Krebs

Universitätsmedizin Mannheim

Fragestellung

Trendelenburg-Lagerung mit Pneumoperitoneum während laparoskopischen Operationen kann einen negativen endexpiratorischen transpulmonalen Druck ($P_{tp_{end-exp}}$) mit Reduktion des endexpiratorischen Lungenvolumens (EELV) verursachen [1]. Möglicherweise kann durch eine angepasste PEEP-Einstellung der Einfluss von Lagerung und intraabdominellen Druck auf den $P_{tp_{end-exp}}$ reduziert werden. In der vorliegenden Studie soll die Interaktion zwischen Trendelenburg-Lagerung, Pneumoperitoneum, $P_{tp_{end-exp}}$ und Lungenvolumen evaluiert werden.

Material und Methoden

Nach positivem Votum der lokalen Ethik-Kommission (2021–692) wurde bei 36 Patienten mit lungenprotektiver Beatmung (Tidalvolumen 7 ml/kg ideales Körpergewicht, PEEP 5 cmH₂O) die Lungenmechanik einschließlich $P_{tp_{end-exp}}$ und EELV² in Rückenlage als Baseline erfasst. Anschließend erfolgte eine erneute Untersuchung der Lungenmechanik während Trendelenburg-Lagerung und Pneumoperitoneum mit einem intraabdominellen Druck von 15 und 20 mmHg. Die Einstellung des PEEP erfolgte jeweils empirisch mit 5 cmH₂O (PEEP 5 cm H₂O) sowie nach höchster Compliance des respiratorischen Systems ($PEEP_{CrS}$).

Ergebnisse

Bei Beatmung mit PEEP 5 cmH₂O wurden EELV und $P_{tp_{end-exp}}$ durch Trendelenburg-La-

gerung und Pneumoperitoneum mit 15 und 20 mmHg im Vergleich zur Baseline reduziert (Abb. A). Bei Beatmung mit $PEEP_{CrS}$ wurden EELV und $P_{tp_{end-exp}}$ im Vergleich zur Baseline erhöht und auch während Trendelenburg-Lagerung und Pneumoperitoneum mit 20 mmHg stabilisiert. Zwischen $P_{tp_{end-exp}}$ und EELV bestand eine positive Korrelation (Abb. B). Der Unterschied zwischen dem gemessenen EELV bei PEEP 5 cmH₂O und $PEEP_{CrS}$ nahm durch Erhöhung des intraabdominellen Drucks von 15 auf 20 mmHg zu. Gleichzeitig nahm das PEEP-induzierte Recruitment und die PEEP-induzierte Overdistension im Vergleich zum intraabdominellen Druck von 15 mmHg zu. Beatmung mit $PEEP_{CrS}$ reduzierte den Driving Pressure im Vergleich zu PEEP 5 cmH₂O unabhängig vom intraabdominellen Druck.

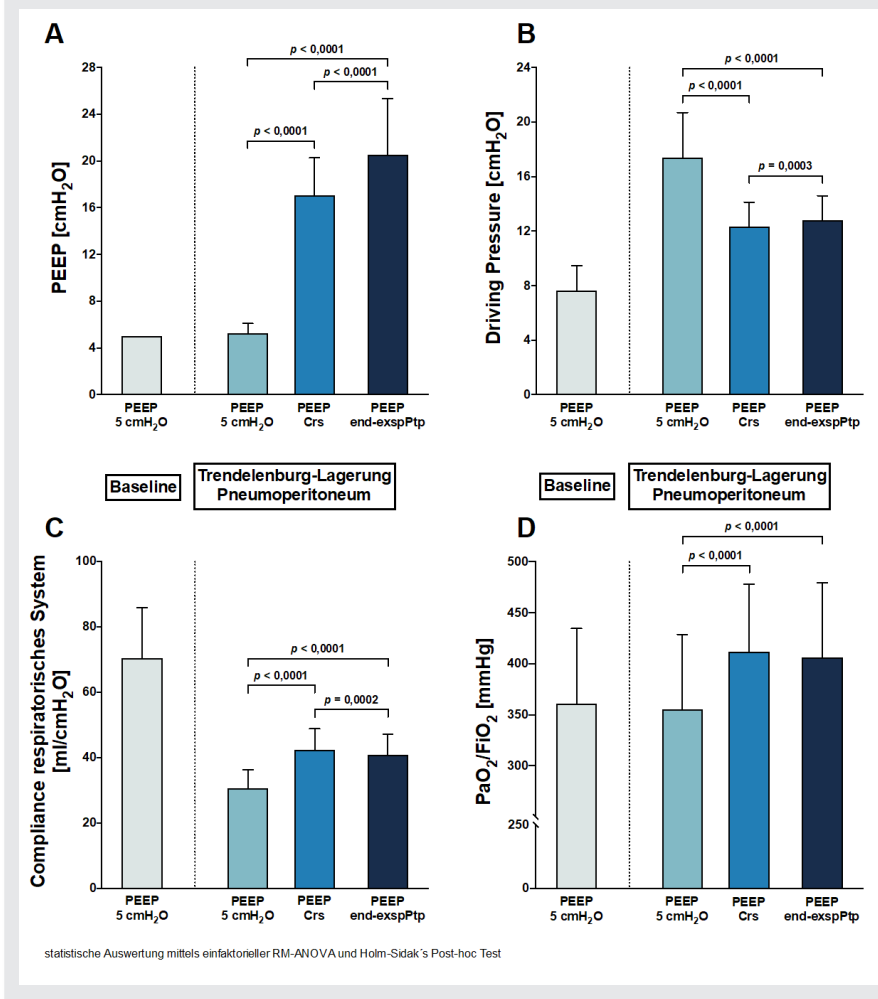
Schlussfolgerungen

Negative endexpiratorische transpulmonale Drücke durch Trendelenburg-Lagerung und Pneumoperitoneum können Lungenvolumen und Atemmechanik negativ beeinflussen. Die Beatmung mit einem angepassten PEEP kann die Entstehung von stark negativen endexpiratorischen transpulmonalen Drücken verhindern und so möglicherweise die Belüftung der Lunge homogenisieren. Eine Anpassung der intraoperativen Beatmungsstrategie an Operationstechnik, Lagerung, intraabdominellen Druck sowie patientenindividuelle Faktoren erscheint daher physiologisch plausibel.

Literatur

1. Andersson LE, et al: Effect of carbon dioxide pneumoperitoneum on development of atelectasis during anesthesia, examined by spiral computed tomography. *Anesthesiology* 2005;102(2):293–299
2. Girrbach F, et al: Individualised positive end-expiratory pressure guided by electrical impedance tomography for robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: a prospective, randomised controlled clinical trial. *Br J Anaesth* 2020;125(3):373–382.

Abbildung 1 PO-202.6



PO-202.7

Evaluation des perioperativen Risikos durch venöse Luftembolie und post-operatives Outcome bei Patienten in halbsitzender Lagerung

H. Hurth¹ · F. Ebner² · E. Clement¹ · M. Tatagiba¹ · B. Drexler¹

1 Universitätsklinikum Tübingen
2 Alfred Krupp Krankenhaus, Essen

Fragestellung

Die halbsitzende Lagerung bietet operative Vorteile für bestimmte neurochirurgische Eingriffe. Diesen Vorteilen stehen jedoch Risiken und Komplikationen wie venöse Luftembolie (VLE) und postoperativer Pneumozephalus gegenüber. Ziel der Studie war es, die peri- und postoperativen Komplikationen sowie das Outcome von Patienten, welche in halbsitzender Lagerung operiert wurden, aus

anästhesiologischer und neurochirurgischer Perspektive zu evaluieren.

Methoden

In diese monozentrische retrospektive Analyse wurden eintausend Patienten eingeschlossen, welche zwischen 2008 und 2020 in halbsitzender Lagerung operiert wurden (Votum #160/2019BO2 der lokalen Ethikkommission). Alle Patienten wurden intraoperativ mittels TEE bezüglich des Auftretens einer VLE überwacht. Anzahl und Schwere einer VLE wurden vom betreuenden Anästhesisten/in nach der Tübinger VLE-Klassifikation [1] eingeteilt. Postoperative CCT wurden bezüglich Blutung oder Pneumozephalus incl. Indikation zur Revision bzw. zum Luftaustausch evaluiert. Die Beurteilung des Outcomes erfolgte mittels Karnofsky-Index.

Ergebnisse

Das mittlere Patientenalter betrug 47,8 Jahre mit einer Spannweite von 4 bis 85 Jahren.

Bei 17,0 % der Patienten wurde ein persistierendes Foramen ovale diagnostiziert. Ein VLE-Ereignis wurde bei 52,4 % aller Patienten beobachtet, bei 10,6 % der Patienten kam es zu einem Abfall des endtidalen CO₂ (VLE Grad II–V). Eine hämodynamische Instabilität (VLE Grad V) wurde nicht beobachtet. Patienten mit mehr als einem VLE-Ereignis hatten ein signifikant höheres Risiko, eine klinisch relevante VLE (Grad II–IV) zu erleiden ($p = 0,001$). Die OP-Dauer war nicht mit der Schwere der VLE-Ereignisse korreliert. Bei 0,3 % der Patienten trat ein post-operatives ARDS auf, assoziiert mit intraoperativer VLE ($p < 0,001$). Das Gesamt-Outcome unterschied sich nicht zwischen Patienten mit und ohne VLE. Ein postoperativer Pneumozephalus mit Indikation zum Luftaustausch lag bei 3 % der Patienten vor. Kein Patient zeigte ein neu aufgetretenes neurologisches Defizit bedingt durch VLE oder Pneumozephalus.

Schlussfolgerung

Bei entsprechender Indikation kann ein neurochirurgischer Eingriff in halbsitzender Lagerung mit einer hohen Sicherheit für die Patienten in einem interdisziplinären Team durchgeführt werden. Keine Todesfälle oder Fälle von schwerwiegender Behinderung bedingt durch die spezielle OP-Lagerung konnten in diesem großen Patientenkollektiv festgestellt werden.

Literatur

- Feigl GC, et al: World Neurosurg 2014 PMID: 23295634.

PO-202.8

Nozizeptions-Level-Index: retrospektive Analyse und Evaluation der Effektivität von intraoperativer Periduralanästhesie

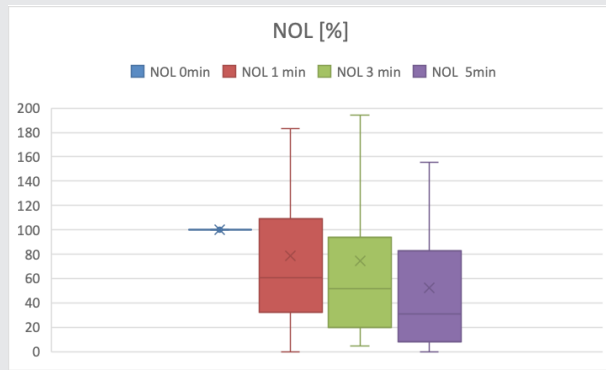
D. Rothgerber · R. Rümmler · E. Griemert · A. Ziebart

Universitätsmedizin Mainz

Fragestellung

Das NOL-System (PMD-200™ Nozizeptions-Monitor; Medasense Ltd, Israel) dient der Echtzeit-Detektion physiologischer Nozizeption bei anästhesierten Patienten. Dazu werden unterschiedliche sympathische Informationen wie die Fotoplethysmografie, die Hautleitfähigkeit, die periphere Temperatur und die Accelerometrie erfasst und in einem „NOL“-Index (Nozizeptions Level) abgebildet. Dies erlaubt exakte Rückschlüsse über die Intensität einer Schmerz- und Stressreaktion [1]. Dabei ist diese Technik sensitiver als traditionelle klinische Parameter. Während die Wirksamkeit in Allgemeinanästhe-

Abbildung 1



Noizeptions-Level-Index (NOL) direkt, nach einer, drei und fünf Minuten nach Periduralanästhesie. Ein signifikanter Abfall zwischen den Messzeitpunkten konnte detektiert werden.

sie mehrfach belegt werden konnte, ist die Effektivität und Sensitivität bei Periduralanästhesie noch nicht bewiesen worden [2]. Aus diesem Grund wurde in einer retrospektiven Datenanalyse die Dynamik des NOL-Indexes nach intraoperativer, periduraler Applikation eines Lokalanästhetikums ausgewertet, um die Effektivität dieses Systems zu untersuchen.

Material, Methoden

Nach Genehmigung durch die Ethikkommission der Landesärztekammer Rheinland-Pfalz (2021-16201-retrospektiv) und der Registrierung bei der DRKS (DRKS00029120) wurden 75-NOL-Messungen retrospektiv analysiert. Dabei lag der Fokus auf Messungen, welche nach einer perioperativen Applikation eines Lokalanästhetikums in einen thorakalen Periduralkatheter durchgeführt worden sind. Es wurde die Wirkung in einem Zeitraum von bis zu fünf Minuten (0, 1, 3, 5 min) nach der Applikation analysiert. Die NOL-Werte wurden für diesen Zeitraum mit der Dynamik in weiteren perioperativen Parametern (Herzfrequenz, Blutdruck und Bisppektralindex) verglichen. Die Daten wurden in Prozent angegeben und mittels einfaktorieller Varianzanalyse (ANOVA) analysiert.

Ergebnisse

Es zeigte sich in dieser retrospektiven Datenanalyse, dass die NOL-Werte nach Applikation des Lokalanästhetikums innerhalb des ausgewerteten Zeitraums signifikant abfallen (100 %, 82 ± 68 %, 74 ± 83 %, 53 ± 53 %; $p < 0,05$); Abb. 1). Im Vergleich zeigen die klassischen klinischen Parameter keinerlei Dynamik und spiegeln nicht die Wirkung der Periduralanästhesie wider ($p > 0,05$).

Schlussfolgerung

Unsere Analyse zeigt zum ersten Mal, dass das NOL-System in der Lage ist, die peridurale Applikation von Lokalanästhetika bereits innerhalb der ersten Minuten dynamisch zu erfassen. Es kann somit einen entscheidenden

intraoperativen Hinweis auf deren Wirksamkeit geben und somit die individuelle Therapie optimieren. In diesem Punkt ist diese Technik den klassischen Methoden zur intraoperativen Noizeptionsevaluation überlegen.

Literatur

- Ben-Israel N, Kliger M, Zuckerman G, Katz Y, Edry R: Monitoring the nociception level: a multi-parameter approach. J Clin Monit Comput 2013;27(6):659–668
- Martini CH, Boon M, Broens SJ, Hekkelman EF, Oudhoff LA, Buddeke AW, et al: Ability of the nociception level, a multiparameter composite of autonomic signals, to detect noxious stimuli during propofol-remifentanyl anesthesia. Anesthesiology 2015;123(3):524–534.

PO-202.9

Die perioperative Analgesie mittels Periduralkatheter (PDK) führt im Vergleich zur patientenkontrollierten intravenösen Analgesie (PCIA) bei partieller Pankreatoduodenektomie nicht zu einer Zunahme des postoperativen akuten Nierenversagens (aNV)

P. Schulz¹ · J. Motsch¹ · M. Weigand¹ · J. Larmann¹ · P. Knebel² · R. Klotz²

- Universitätsklinikum Heidelberg
- Kreiskrankenhaus Bergstraße, Heppenheim

Hintergrund

In der randomisierten, multizentrischen PAKMAN-Studie wurde an 371 Patienten mit partieller Pankreatoduodenektomie untersucht, welche Auswirkungen die Schmerztherapie mittels PDK oder PCIA auf postoperative gastrointestinale Komplikationen hat. Hier zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied, allerdings wiesen die Patienten in der PDK-Gruppe eine statistisch signifikant höhere Gewichtszunahme und Vasopressorenbedarf auf

[1]. In dieser Sekundäranalyse erfolgte die Auswertung der 140 Heidelberger PAKMAN-Patienten vor oben genannter Arbeitshypothese.

Methoden

Es erfolgte eine Komplettierung der Patientendaten aus den Krankenakten und Klassifizierung eines möglichen aNVs mittels KDIGO-Klassifikation. Ein Patient der PCIA-Gruppe wurde bei vorbestehender Dialysepflichtigkeit ausgeschlossen; ebenso ein Patient der PDK-Gruppe, bei komplikativem Verlauf mit Multiorganversagen, welches nicht in Bezug zum Analgesieverfahren stand. Die statistische Analyse erfolgte mittels Mann-Whitney-U-, Chi-Quadrat- und T-Test für unabhängige Stichproben. Das Signifikanz-Niveau wurde bei einem $p < 0,05$ festgelegt.

Ergebnisse

Bezüglich der Baseline-Parameter zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied. Intraoperativ benötigte die PDK-Gruppe statistisch signifikant mehr Noradrenalin. Obwohl sich die intraoperativ applizierte Flüssigkeitsmenge in beiden Gruppen nicht unterschied, wies die PDK-Gruppe eine statistisch signifikant größere Gewichtszunahme zu den einzelnen Messzeitpunkten auf (Tab. 1). Gemäß

Tabelle

Auswertung Heidelberger PAKMAN-Patienten.

OP-Daten			
	PDK (n = 72)	PCIA (n = 66)	p-Wert
Noradrenalin (µg)	1167,81	591,06	<0,001
Volumen (ml)	3668,06	3745,45	0,727
Fälle aNV bis Entlassung			
	PDK	PCIA	p-Wert
aNV	6	9	0,32
Postoperativer Gewichtsverlauf (kg)			
	PDK (n = 54)	PCIA (n = 49)	p-Wert
Gewichtsdifferenz (Baseline - 2. Post OP Tag)	5,74	4,16	0,013
	PDK (n = 62)	PCIA (n = 51)	p-Wert
Gewichtsdifferenz (Baseline - 4. Post OP Tag)	5,24	3,63	0,024

Jahrestagung der DGAI 2023

KDIGO-Kriterien kam es in der PDK-Gruppe zu 6 Fällen eines aNV im Vergleich zu 9 Fällen in der PCIA-Gruppe (p -Wert = 0,32).

Schlussfolgerungen

Das aNV stellt eine schwere postoperative Komplikation dar, die unter anderem mit einer erhöhten 1-Jahres-Mortalität einhergeht [2,3]. Nach viszeralkirurgischen Operationen wird das Auftreten eines aNV mit bis zu 13,2 % angegeben [3], wobei multiple Risikofaktoren das Auftreten beeinflussen [2]. Diese Sekundäranalyse an 138 Patienten konnte eindeutig zeigen, dass die perioperative Verwendung eines PDKs in der Pankreaschirurgie trotz erhöhtem intraoperativen Noradrenalinbedarf nicht zu einem vermehrten Auftreten eines aNV führt. Ebenfalls zeigte die PAKMAN-Studie kein erhöhtes Auftreten postoperativer Komplikationen [1]. Beide Verfahren können somit als sichere perioperative Analgesieverfahren angesehen werden.

Literatur

1. Klotz R, Larmann J, Klose C, Bruckner T, Brenner L, Doerr-Harim C, et al: Gastrointestinal Complications After Pancreatoduodenectomy With Epidural vs Patient-Controlled Intravenous Analgesia, *JAMA Surg* 2020; 155(7):e200794
2. Molinari L, Sakhuja A, Kellum JA: Perioperative Renoprotection: General Mechanisms and Treatment Approaches, *Anesth Analg* 2020;131(6):1679–1692
3. Grams ME, Sang Y, Coresh J, Ballew S, Matsushita K, Molnar MZ, et al: Acute Kidney Injury After Major Surgery: A Retrospective Analysis of Veterans Health Administration Data, *Am J Kidney Dis* 2016;67(6):872–880.

PO-202.10**Hat das intraoperative Schmerzerleben Auswirkungen auf den chronisch postoperativen Schmerz?**

N. Engels · C. Neumann · L. Weinhold · T. Hilbert · S. Klaschik

Universitätsklinikum Bonn

Fragestellung

Intraoperative Messung von Nozizeption zur Optimierung der Narkoseführung hat sich im Klinikalltag noch nicht etabliert [1]. Unklar ist, ob erhöhte Schmerz- oder Stresslevel während der Anästhesie einen Einfluss auf das postoperative Outcome der Patienten haben. Die Auswirkung intraoperativer Schmerzwahrnehmung auf das akute postoperative Schmerzerleben wurde bereits in Studien untersucht [2], jedoch die Auswirkung auf chronisch postoperativen Schmerz noch nicht hinreichend beleuchtet, obwohl gerade dies ein relevantes klinisches Problem darstellt [3].

Ziel dieser Studie war es somit, den Einfluss intraoperativer Nozizeption auf das chronische postoperative Schmerzerleben als wichtigen Outcomeparameter zu untersuchen.

Material, Methoden

Nach positivem Ethikvotum konnten insgesamt 40 Patienten in diese prospektive, monozentrische Observationsstudie eingeschlossen werden. Bei tumorchirurgischen Eingriffen im Kopf-/Hals-Bereich wurde die intraoperative Nozizeption (PMD-200™, Medasense, verblindet) anhand definierter schmerzhafter Index-Ereignisse (Intubation, Hautschnitt, Tracheotomie) gemessen. Ein Nozizeptionsindex (NOL)-Wert von 10–25 gilt als optimaler Bereich, Werte >25 zeigen vermehrte Schmerzen an. Am 1. und 4. postoperativen Tag wurden bei allen Patienten Schmerzlevel mittels Fragebogen (SF-MPQ) erfasst [4]. 6 Monate postoperativ erfolgte eine telefonische Befragung zu chronischen postoperativen Schmerzen [5]. Die statistische Auswertung wurde mittels SPSS® unter Verwendung des Spearman-Tests durchgeführt.

Ergebnisse

Am 1. postoperativen Tag fand sich eine positive Korrelation (Korrelationskoeffizient >0,3) zwischen den intraoperativen NOL-Werten und dem affektiven Schmerzindex sowie der allgemeinen Schmerzintensität. Am 4. postoperativen Tag war dies nicht mehr nachweisbar und die Patienten gaben im Mittel lediglich leichte Schmerzen an (Numerische Ratingskala (NRS) 2–3). Zudem zeigte sich 6 Monate post-OP kein Zusammenhang zwischen den intraoperativ gemessenen NOL-Werten und dem Auftreten von chronisch postoperativen Schmerzen.

Schlussfolgerung(en)

Intraoperativ gemessene höhere Nozizeptionsindices scheinen einen Einfluss auf das akut postoperative Schmerzerleben zu haben. Das Schmerzerleben am 4. postoperativen Tag sowie die Häufigkeit des chronisch postoperativen Schmerzerlebens scheinen durch die intraoperative Schmerzintensität jedoch nicht beeinflusst zu werden.

Literatur

1. Meijer FS, Niesters M, van Velzen M, Martini CH, Olofsen E, Edry R, et al: Does nociception monitor-guided anesthesia affect opioid consumption? A systematic review of randomized controlled trials. *J Clin Monit Comput* 2020;34:629–641
2. Ledowski T, Schlueter P, Hall N: Nociception level index: do intra-operative values allow the prediction of acute postoperative pain? *J Clin Monit Comput* 2021
3. Fletcher D, Stamer UM, Pogatzki-Zahn E, Zaslansky R, Tanase NV, Perruchoud C, et al:

Chronic postsurgical pain in Europe: An observational study. *Eur J Anaesthesiol* 2015;32:725–734

4. Melzack R: The short-form McGill pain questionnaire. *PAIN* 1987;30:191–117
5. Wittmann M, Weisbarth T, Guttenthaler V, Graf M, Dagtekin O, Baumgarten G: Einfluss der Anästhesie auf die Entstehung von CPSP nach einer Karpaltunneloperation. 2017:306–316.

PO-202.11**Sonoanatomie des N. ischiadikus im Bereich der Bifurkation und mögliche Zugangswege für Blockaden**

K. Debolski · F. Knitz · M. Alnahas · A. Ewert · I. Fabricius · H. Hoffmanns · T. Schaaf

Gemeinschaftsklinikum Mittelrhein, Boppard

Hintergrund

Die sonographisch gestützten Blockaden des distalen N. ischiadikus werden in den letzten Jahren immer mehr im Bereich der Bifurkation durchgeführt [1–4]. Wir haben bei der Durchführung der Blockaden des N. ischiadikus 3 Zugangswege gewählt und unter Berücksichtigung der Sonoanatomie des Paraneuriums [3] die Technik der Blockaden angepasst und auf klinische Praktikabilität retrospektiv untersucht. Hauptmerkmal für all diese Blockadetechniken war, dass das Paraneurium des Nervus ischiadikus und insbesondere das Septum zwischen den N. peroneus communis und N. tibialis an der Bifurkation perforiert wurde und die Injektion mit Umspülung von beiden Nerven meistens ohne Wechsel der Stichrichtung erfolgte.

Methodik

Bei 258 Patienten (165 Männer, 93 Frauen) im Alter von 37 bis 95 Jahren wurde eine distale Ischiadikusblockade an der Bifurkation für die Eingriffe am Fuß und Unterschenkel durchgeführt und retrospektiv untersucht. Es wurde eine Mischung aus Prilocain 1 % mit Ropivacain 0,75 % verwendet. Das applizierte Lokalanästhetikavolumen variierte zwischen 10 und 30 ml. Es wurden der laterale In-plane-Zugang (Gruppe 1) in 162 Fällen, der dorsale Out-of-plane-Zugang (Gruppe 2) in 83 Fällen und der mediale In-plane-Zugang (Gruppe 3) in 13 Fällen benutzt. Zusätzlich wurde der N. saphenus an der passenden Höhe blockiert.

Ergebnisse

Eine ausreichende Anästhesieausbreitung ohne zusätzliche Gabe von Analgetika oder Sedativa wurde in der Gruppe 1 in 156 Fällen (96,3 %), in der Gruppe 2 in 81 Fällen (97,5 %) und in der Gruppe 3 in 12 Fällen (92,3 %) erreicht. Eine vollständige Anästhesieausbreitung stellte sich nach 10 bis 45 Minuten ein. Die subjektive Praktikabilität aus

der Sicht des/der Anwenders/Anwenderinnen wurde in einer 5-Punkte-Skala erfasst. Für den lateralen In-plane-Zugang wurden 4,7 Punkte vergeben, für den dorsalen Out-of-plane-Zugang 4,8 Punkte und für den medialen In-plane-Zugang 4 Punkte.

Schlussfolgerung

Unter Berücksichtigung der Sonoanatomie des Paraneuriums an der Bifurkation des N. ischiadikus erwiesen sich alle 3 Zugänge als gut praktikabel. Der dorsale Out-of-plane-Zugang erschien den Anwendern etwas leichter. Die Berücksichtigung der Sonoanatomie des N. ischiadikus an der Bifurkation, insbesondere des Paraneuriums und dessen Septums ist aus unserer Sicht entscheidend für die Zugangswahl und die korrekte Durchführung der Blockaden.

Literatur

1. Hadzic A, Lopez A M, Vandepitte C, Sala-Blanch X: Ultrasound-Guided Popliteal Sciatic Nerve Block. NYSORA, Inc. nysora.com
2. Perlas A, Wong P, Abdallah F, Hazrati LN, Tse C, Chan V: Ultrasound-guided popliteal block through a common paraneural sheath versus conventional injection: a prospective, randomized, double-blind study. *Reg Anesth Pain Med* 2013;38(3):218–225
3. Karmakar MK, Reina MA, Sivakumar RK, Areeruk P, Pakpirom J, Sala-Blanch X: Ultrasound-guided subparaneural popliteal sciatic nerve block: there is more to it than meets the eyes. *Reg Anesth Pain Med* 2021;46(3):268–275
4. Choquet O, Noble GB, Abbal B, et al: Subparaneural versus circumferential extraneural injection at the bifurcation level in ultrasound-guided popliteal sciatic nerve blocks: a prospective, randomized, double-blind study. *Reg Anesth Pain Med* 2014;39:306–311.

PO-203.1

Evaluation der intestinalen Mikrozirkulation in Ratten mit septischem Schock während der intravenösen Therapie mit Angiotensin II

G. Schmidt · L. Pitz · M. Markmann · E. Schneck · M. Sander · C. Koch · F. Edinger
Universitätsklinikum Gießen

Fragestellung

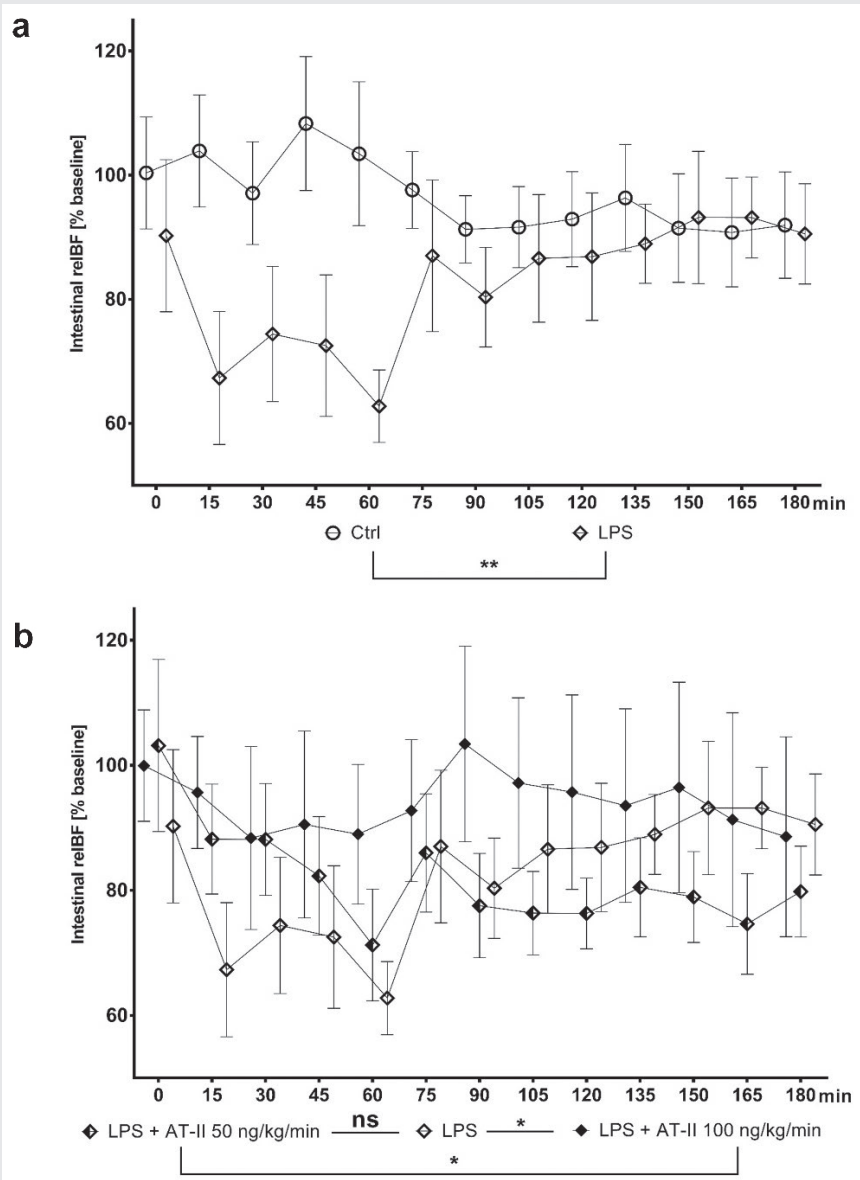
Im therapierefraktären septischen Schock kann eine Therapie mit Angiotensin II (AT-II) zu einer Stabilisierung des mittleren arteriellen Blutdrucks (MAP) beitragen [1]. Während der Sepsis ist der Erhalt der intestinalen Mikrozirkulation von elementarer Bedeutung, eine mögliche Beeinflussung durch die Vasopressortherapie mit AT-II wurde jedoch bislang nicht untersucht [2].

Material, Methoden

Nach Genehmigung des Tierversuchvorhabens (GI 20/28 Nr. G 74/2020 und Nr. GI 17/2021, Regierungspräsidium Gießen) wurden nach Narkoseinduktion je 10 männliche Lewis-Ratten in die Kontrollgruppe oder die Gruppen mit Lipopolysaccharid(LPS-)induziertem septischem Schock mit oder ohne zusätzlicher niedrig- (50 ng/kg/min) oder hochdosierter (100 ng/kg/min) AT-II-Thera-

pie randomisiert. Nach Abschluss der LPS-Applikation begann der dreistündige Beobachtungszeitraum. Die mittels linksventrikulärem Druck-Volumen-Katheter gemessene Hämodynamik sowie die Plasma-Zytokinspiegel wurden erfasst. Die Änderung der intestinalen Mikrozirkulation wurde in vivo an einer Dünndarmschlinge nach medianer Laparotomie mit der Kombination von Laser-Doppler-Spektroskopie und Weißlicht-Spektrometrie

Abbildung 1



a) Die Laser-Doppler-spektroskopische Messung des relativen Blutflusses (relBF) an einer Dünndarmschlinge zeigte die Sepsis-induzierte Reduktion der intestinalen Mikrozirkulation.

b) Während der Angiotensin-II-Therapie mit 100 ng/kg/min war der relBF im Vergleich zur Angiotensin-II-Therapie mit 50 ng/kg/min und der Gruppe ohne Vasopressortherapie signifikant erhöht. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; □ Standardfehler des Mittelwerts.

gemessen, sodass die regionale Sauerstoffsättigung (rSO₂), der relative Hämoglobingehalt (relHb) und der relative Blutfluss (relBF) berechnet wurden.

Ergebnisse

Im Vergleich zur Kontrollgruppe induzierte LPS einen hyperdynamischen Schock mit stark erhöhtem HZV ($p < 0,01$) und intestinal reduzierter rSO₂ ($p < 0,01$) sowie verringertem relBF (Abb. 1a, $p < 0,01$) bei erhaltenem relHb ($p = 0,99$). Die Therapie mit AT-II wirkte eine dosisabhängige Normalisierung des MAP, jedoch blieb die intestinale Mikrozirkulation bei niedrigdosierter AT-II-Therapie vergleichbar zur Gruppe ohne Vasopressor. Die Tiere mit hochdosierter AT-II-Therapie wiesen eine vergleichbare rSO₂ ($p = 0,67$), einen verminderten relHb ($p = 0,04$), und einen erhöhten relBF auf ($p = 0,04$, Abb. 1b). Plasmaspiegel von TNF α , Interleukin (IL)-6 sowie IL-10 waren nach Sepsisinduktion erhöht (alle $p < 0,01$). Allerdings wies die Gruppe mit hochdosierter Angiotensin-II-Therapie höhere IL-10-Spiegel als die Gruppe ohne AT-II-Therapie auf ($p < 0,01$).

Schlussfolgerung

Mittels der verwendeten Messmethodik kann die Einschränkung der intestinalen Mikrozirkulation in Ratten mit septischem Schock adäquat erfasst werden. Die intravenöse Therapie mit AT-II ergab keine weitere Reduktion

der intestinalen Mikrozirkulation. Allerdings könnten der höhere relBF und das erhöhte antiinflammatorische IL-10 gar auf eine verbesserte Mikrozirkulation hinweisen.

Literatur

1. Khanna A, English SW, Wang XS, Ham K, Tumlin J, Szerlip H, et al: Angiotensin II for the Treatment of Vasodilatory Shock. *N Engl J Med* 2017;377(5):419–430
2. Haussner F, Chakraborty S, Halbgebauer R, Huber-Lang M: Challenge to the intestinal mucosa during sepsis. *Frontiers in Immunology* 2019;Vol. 10.

PO-203.2

Glucose Toxicity in Isolated Cardiomyocytes Undergoing Hypoxia/Reoxygenation

M. Walter¹ · M. Shiota² · Z. Li¹ · M. Barajas¹ · T. Oyama¹ · M. Riess³

- 1 Vanderbilt University Medical Center, Nashville (USA)
- 2 Vanderbilt University School of Medicine, Nashville (USA)
- 3 TVHS VA Medical Center, Nashville (USA)

Background

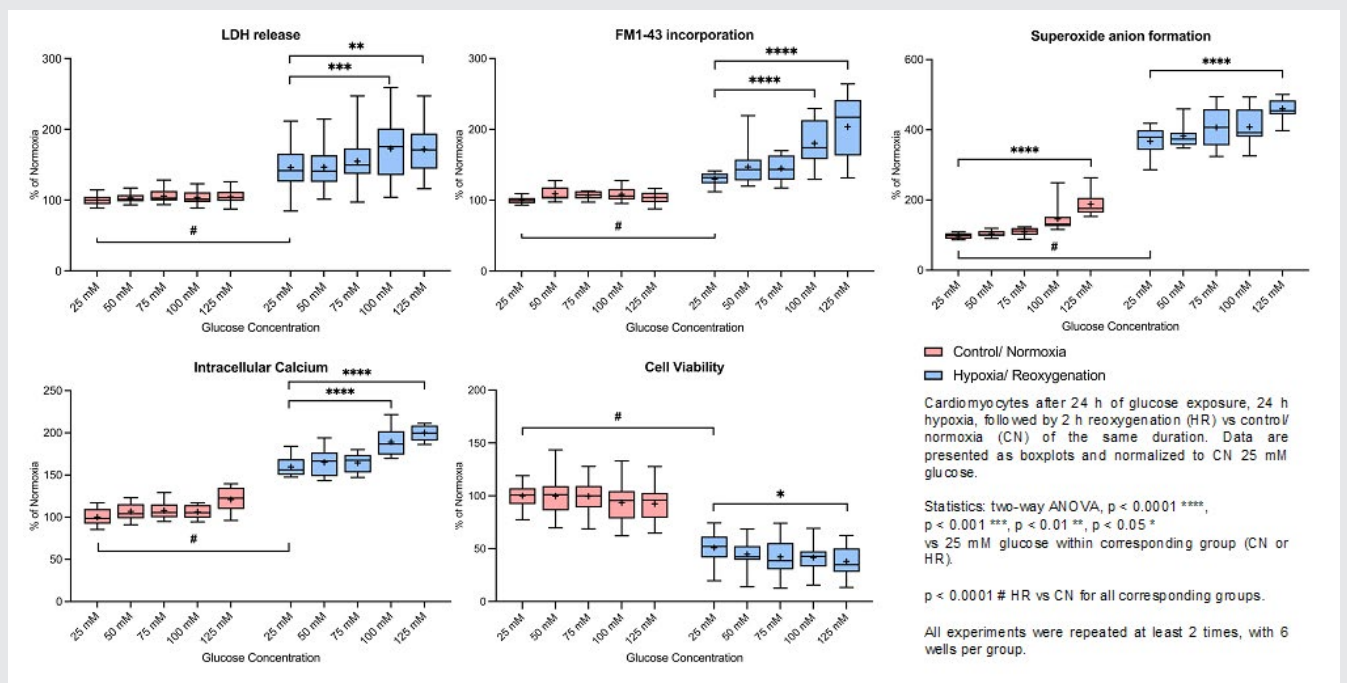
Chronically high glucose contributes to insulin resistance, reduced insulin secretion, and consequently the development of type 2 diabetes mellitus (T2DM). The diabetic heart and

vascular system appear to be more vulnerable to ischemia-reperfusion (IR) injury [1]. Ischemia is characterized by deficient blood and oxygen supply. Although reperfusion is necessary to restore oxygen levels, for a brief period before cells can stabilize, reperfusion results in additional damage [2]. The underlying mechanisms responsible for the aggravation of IR injury in the diabetic heart are numerous and still not clearly known. The objective of this study was to acquire a better understanding of the injury process in cardiomyocytes after high glucose exposure and IR injury.

Methods

Ventricular cardiomyocytes were seeded in 96-well plates and exposed to 25, 50, 75, 100, and 125 mM glucose concentrations for 24 hours. Mimicking ischemia/reperfusion, they were then subjected to either 24 hours of hypoxic (glucose- and serum-free media; 0.01 % O₂, 5 % CO₂, 94.99 % N₂; 37°C; hypoxic chamber) or normoxic conditions (complete media; 21 % O₂, 5 % CO₂, 74 % N₂; 37°C) followed by 2 hours of reoxygenation in normoxic conditions. Cell membrane injury was quantified by colorimetric measurement of lactate dehydrogenase (LDH), an intracellular enzyme whose leakage is widely used as an indicator of reduced cell membrane integrity. The styryl dye FM1-43 was used as an additional measure of cell membrane damage; it remains extracellular

Abbildung 1 PO-203.2



unless damage allows incorporation into the cell membrane, where it specifically fluoresces. Dihydroethidium forms a fluorescent product with superoxide anion and was used as a measure of reactive oxygen species formation. Intracellular calcium was assessed using the Fluo-4 direct calcium assay kit; Fluo-4 fluoresces when it binds to intracellular calcium. Cell viability was assessed using the PrestoBlue cell reagent kit.

Results

Increasing glucose concentrations lead to increased LDH release, increased FM1-43 dye incorporation, increased intracellular calcium, increased superoxide anion formation, and decreased cell viability in a dose-dependent manner after exposure to hypoxia and reoxygenation.

Conclusion

Translated clinically, uncontrolled T2DM may aggravate myocardial injury, possibly via increased oxidative damage.

Literatur

- Lejay A, et al: Ischemia reperfusion injury, ischemic conditioning and diabetes mellitus. *J Mol Cell Cardiol* 2016;91:11–22. DOI:10.1016/j.yjmcc.2015.12.020
- Sanada S, et al: Pathophysiology of myocardial reperfusion injury: preconditioning, postconditioning, and translational aspects of protective measures. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2011;301(5):H1723–1741. DOI: 10.1152/ajpheart.00553.2011.

PO-203.3

Antikörper-basierte Therapie verringert das Procalcitonin-induzierte Kapillarleck

L. Brabenc¹ · S. Kintrup¹ · F. Zurek-Leffers¹ · K. Hellenthal¹ · D. Vestweber² · N. Wagner¹

- Universitätsklinikum Münster
- Max-Planck Institut für molekulare Biomedizin, Münster

Fragestellung

Sepsis ist eine lebensbedrohliche, dysregulierte Immunreaktion auf eine Infektion [1] und geht mit einer Störung der vaskulären Integrität, Mikrozirkulation und Organversagen einher [2,3]. Insbesondere bakterielle Erreger führen im Rahmen einer Sepsis zur Ausschüttung von Procalcitonin. Erst nach Abspaltung eines N-terminalen Dipeptids durch die Dipeptidylpeptidase 4 (DPP4) liegt Procalcitonin in einer aktiven Form vor (trunkiertes Procalcitonin) [4]. Dessen individueller Einfluss auf die Gefäßbarriere in der Gesamtheit aller humoralen Effekte ist bislang ungeklärt. Ziel dieser Studie war zu untersuchen, inwiefern spezifisch endogenes, trunkiertes Procalcito-

nin als therapeutisches Target zur Protektion der vaskulären Barriere in der Sepsis geeignet sein könnte.

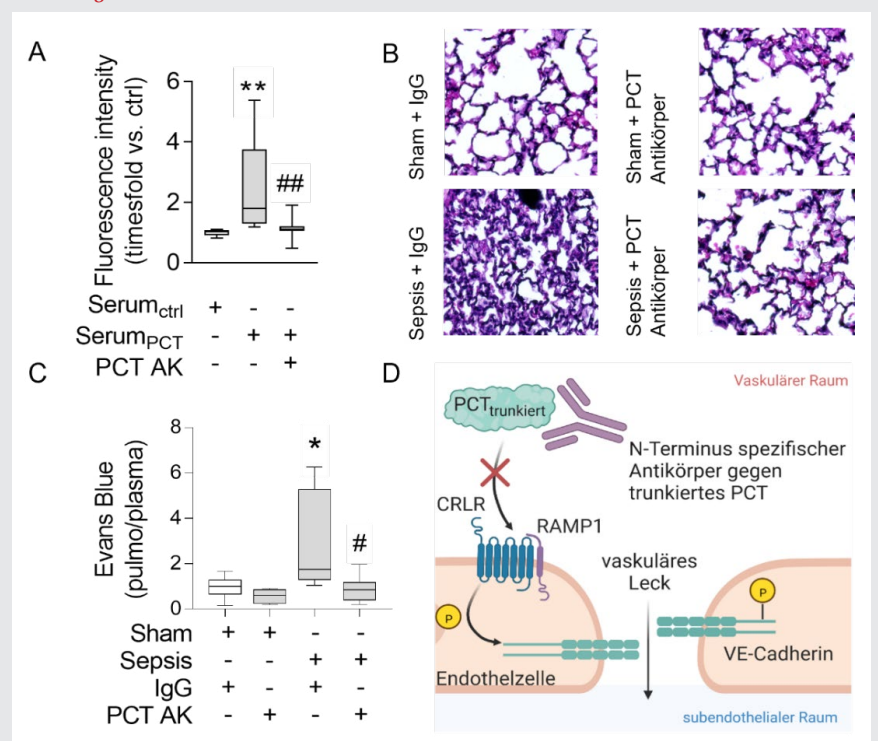
Methoden

Humane sowie murine mikrovaskuläre Endothelzellen wurden mit Plasma septischer Patienten bzw. Mäusen stimuliert und mit individuell hergestelltem Antikörper (polyclonal, Kaninchen) spezifisch gegen humanes bzw. murines, trunkiertes Procalcitonin behandelt und mittels Permeabilitätsassay und Western Blot untersucht. Nach Bewilligung wurde septischen C57Bl/6j-Mäusen Antikörper gegen trunkiertes murines Procalcitonin injiziert und das Kapillarleck mittels Histologie bzw. Bestimmung extravasierten Albumins bestimmt (AZ81-02.04.2021.A396). Statistik: One-Way-ANOVA/Bonferroni.

Ergebnisse

Der spezifisch gegen die aktive humane Procalcitonin-Form gerichtete Antikörper reduzierte die durch das Plasma septischer Patienten gesteigerte endotheliale Permeabilität (Abb. 1A). Die Stimulation mit Plasma septischer Tiere bei gleichzeitiger Applikation des Antikörpers gegen murines trunkiertes Procalcitonin führte ebenfalls zu einer Verbesserung der Gefäßintegrität. Diese Effekte gingen mit einer Reduktion der Phosphorylierung vaskulären endothelialen Cadherins (VE-Cadherin) am Tyrosin 685 einher. In vivo reduzierte die Neutralisierung trunkierten Procalcitonins das pulmonale Ödem in septischen Tieren (Abb. 1B) und führte zu einer Verringerung extravasierten Albumins in murinen Lungen im Evans Blue Assay (Abb. 1C, $P < 0,05$).

Abbildung 1



(A) Antikörper gegen humanes trunkiertes Procalcitonin verringert die vaskuläre Permeabilität verursacht durch Serum septischer Patienten (* $P < 0,05$ vs. Serum_{ctrl}, # $P < 0,05$ vs. Serum_{PCT} $n = 5-7$). (B) Sepsis induziert ein pulmonales Ödem in Wildtyp Mäusen (Hematoxylin/Eosin Färbung) im Vergleich zur Kontrolle. Spezifischer Antikörper gegen trunkiertes PCT verhindert die Entwicklung eines pulmonalen Ödems im Vergleich zu septischen Wildtyp Mäusen behandelt mit IgG Kontrolle ($n = 5$). (C) Die durch Gefäßleckage verursachte Evans Blue Extravasation in die murine Lunge ist bei septischen Mäusen im Vergleich zu Wildtyp-Mäusen erhöht. Die Behandlung septischer Mäuse mit trunkiertem PCT-spezifischem Antikörper führte zu einem niedrigeren vaskulären Leck im Vergleich zu septischen Mäusen behandelt mit IgG-Kontroll-Antikörper. (* $P < 0,05$ vs. ctrl, # $P < 0,05$ vs. Sepsis IgG $n = 5-11$).

(D) Graphische Darstellung der Wirkung des Procalcitonin-Antikörpers am Endothel. PCT Procalcitonin, DPP4 Dipeptidylpeptidase 4, CRLR/RAMP1 Calcitonin-Rezeptor-Like-Rezeptor mit Rezeptor Aktivität-modifizierendem Protein 1, VE-Cadherin vaskuläres endotheliales Cadherin. Erstellt mit BioRender.com

Schlussfolgerungen

Durch Neutralisierung der trunkierten Form von Procalcitonin lässt sich eine Protektion der vaskulären Barriere in der systemischen Inflammation erzielen (Abb. 1D). Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass trunkiertes Procalcitonin ein attraktives therapeutisches Target zum verbesserten Erhalt der Mikrozirkulation sowie Organintegrität in der Sepsis darstellen könnte.

Literatur

1. Sriskandan S, Altmann DM: The immunology of sepsis: J Pathol 2008;214(2):211–223
2. Schuetz P, Birkhahn R, Sherwin R, Jones AE, Singer A, Kline JA, et al: Serial procalcitonin predicts mortality in severe sepsis patients: Results from the multicenter procalcitonin monitoring sepsis (MOSES) study. Crit Care Med 2017;45:781–789
3. Lee WL, Slutsky AS: Sepsis and endothelial permeability. N Engl J Med 2010;363:689–691
4. Brabenec L, Müller M, Hellenthal KEM, Karsten OS, Pryvalov H, et al: Targeting Procalcitonin protects Vascular Barrier Integrity. Am J Respir Crit Care Med 2022;206(4):488–500.

PO-203.4

Thrombosierung in Extrakorporalen Membranoxygenatoren: Histologische Charakterisierung der Ablagerungen auf Gasaustauschfasern

M. Wagner¹ · K. Lehle¹ · W. Petermichl¹ · M. Foltan¹ · T. Müller¹ · L. Krenkel² · M. Gruber¹

- 1 Uniklinik Regensburg
- 2 Ostbayerische Technische Hochschule, Regensburg

Fragestellung

Extrakorporale Membranoxygenierung (EC-MO) ist eine wichtige Therapieoption bei Patienten mit schwerem therapierefraktärem Lungenversagen [1]. Jedoch schränkt die Thrombenbildung im System den Therapieerfolg und das Überleben der Patienten ein [2–4], weshalb Erkenntnisse über die Genese und Zusammensetzung von Thromben von zentraler Bedeutung sind.

Material und Methoden

Thrombotische Ablagerungen auf Gasfaser-matten eines gebrauchten Oxygenators (Cardiohelp, Getinge, Rastatt, DE; Ethikvotum 106-336-104, Universität Regensburg) wurden in verschiedenen Ebenen auf der Blutstromseite des Oxygenators mittels Fluoreszenzantikörperfärbung (von Willebrand Factor, vWF; Thrombozytenmarker, CD42b, CD62P) und Kernfärbung (4',6-Diamidino-2-phenylindole, DAPI) angefärbt.

Ergebnisse

In makroskopisch thrombosierten Regionen wurden vielschichtige, flächige, Gasfaser-überspannende Ablagerungen von Leukozyten, vWF und Thrombozyten nachgewiesen. In makroskopisch nicht-thrombosierten Bereichen des Oxygenators (Abb. A, grüner Pfeil) dominierten hingegen Ansammlungen von Leukozyten, die auf eine Inflammationsreaktion hindeuten. Die mittlere Kerndichte lag bei 2077 ± 1023 Kernen/mm². Während die Kerndichte innerhalb einer Ebene vergleichbar war, unterschied sie sich signifikant in unterschiedlichen Tiefen des Oxygenators ($P \leq 0,01$). NETs (Neutrophile Extracellular Traps, Abb. B), DNA-Netze, die von Neutrophilen im Rahmen einer Inflammationsreaktion ausgestoßen werden, fielen bei <1 % der Kerne auf. Aufgequollene, dekondensierte Zellkerne, die als Vorstufe der NETose-Reaktion angenommen wurden (Abb. D, Pfeile), zeigten sich dagegen bei 13 ± 9 %. Zudem waren 30 ± 21 % der Zellkerne mit Thrombozyten assoziiert (Platelet-Leukocyte-Aggregates, PLAs, Abb. C), die signifikant mehr

vWF-Strukturen als CD62P-markierte Thrombozyten enthielten (81 ± 24 % bzw. 63 ± 23 %, $P < 0,001$). 13 ± 19 % der PLAs enthielten dekondensierte Kerne. 71 ± 35 % davon waren mit CD62P-markierten Thrombozyten und 80 ± 35 % mit vWF-Strukturen assoziiert.

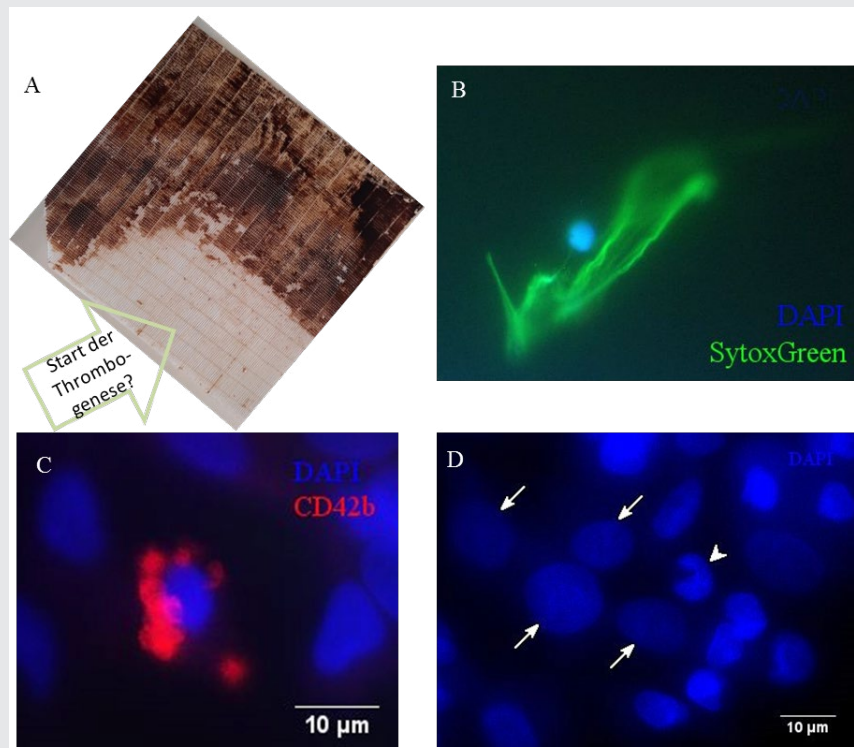
Schlussfolgerung

Während Thromben im Oxygenator aus vWF, Thrombozyten und Leukozyten bestehen, zeigt sich auf den makroskopisch freien Gasfasern eine ausgeprägte Akkumulation von Leukozyten mit hohem Anteil an adhärenz PLAs und NETs. Da diese Strukturen möglicherweise Ausgangspunkt für die Aktivierung der Gerinnungskaskade und der Thrombenbildung sind [3–5], könnten interventionelle Maßnahmen wie eine Oberflächenbeschichtung, die die Anheftung der Leukozyten verhindert, die Lebensdauer der Systeme verbessern.

Literatur

1. Sameed M, Meng Z, Marciniak ET. EOLIA trial: the future of extracorporeal membrane oxygenation in acute respiratory distress syndrome

Abbildung 1



Es ist anzunehmen, dass in nicht-thrombosierten Regionen (grüner Pfeil) von Gasfaser-membranen aus Membranoxygenatoren (A) eine Immunreaktion mit Leukozyten (D, Pfeilspitze), NETose (B) und ihre Vorstufen mit dekondensierten Kernen (D, Pfeile) und PLAs (C) die Thrombosegenese vorantreiben.

therapy? *Breathe* (Sheff) 2019;15(3):244–246. DOI: 10.1183/20734735.0363-2018

- Lubnow M, Philipp A, Foltan M, Bull Enger T, Lunz D, Bein T, et al: Technical complications during veno-venous extracorporeal membrane oxygenation and their relevance predicting a system-exchange - retrospective analysis of 265 cases. *PLoS One* 2014;9(12):e112316. DOI: 10.1371/journal.pone.0112316
- Callaghan S, Cai T, McCafferty C, van den Helm S, Horton S, MacLaren G, et al: Adsorption of Blood Components to Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) Surfaces in Humans: A Systematic Review. *J Clin Med* 2020;9(10). DOI: 10.3390/jcm9103272
- Lehle K, Friedl L, Wilm J, Philipp A, Müller T, Lubnow M, et al. Accumulation of Multipotent Progenitor Cells on Polymethylpentene Membranes During Extracorporeal Membrane Oxygenation. *Artif Organs* 2016;40(6):577–585. DOI: 10.1111/aor.12599
- Millar JE, Fanning JP, McDonald CI, McAuley DF, Fraser JF: The inflammatory response to extracorporeal membrane oxygenation (ECMO): a review of the pathophysiology. *Crit Care* 2016;20(1):387. DOI: 10.1186/s13054-016-1570-4.

PO-203.5

Eine ischämische Fernkonditionierung verbessert die Gewebeoxygenierung des terminalen Ileums im hämorrhagischen Schock in Ratten (K)

S. Hof · L. Krüll · C. Marcus · A. Herminghaus · I. Bauer · O. Picker · R. Truse
Universitätsklinikum Düsseldorf

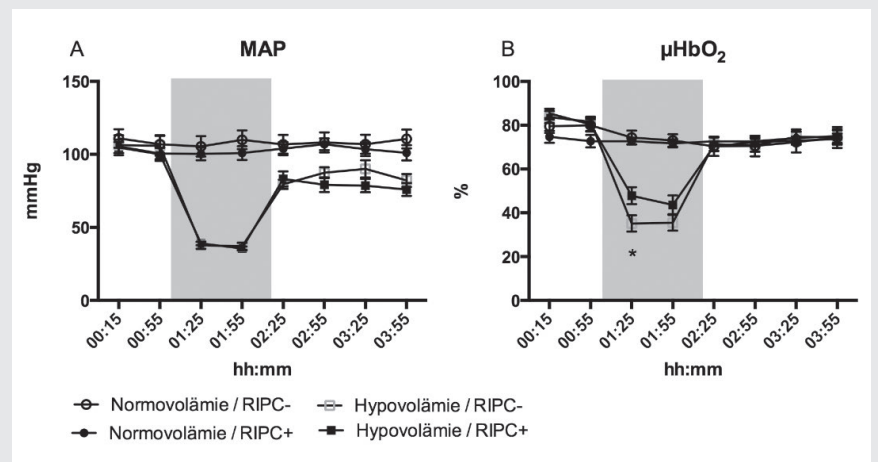
Fragestellung

Eine akute Hämorrhagie führt zu gravierenden Einschränkungen der gastrointestinalen Perfusion und Gewebeoxygenierung (μHbO_2) [1]. Auch die Reperfusion von ischämischem Gewebe kann zu einer manifesten Schädigung der Gewebeatrität führen [2]. Eine dysfunktionale Darmbarriere kann dabei als inflammatorischer Trigger ein Multiorganversagen als sekundäre Komplikation begünstigen [3]. Da zahlreiche Organsysteme von einer ischämischen Fernpräkonditionierung (remote ischemic preconditioning, RIPC) profitieren [4], wurde in dieser Studie untersucht, ob eine RIPC die μHbO_2 des terminalen Ileums in einem hämorrhagischen Ischämie-Reperfuionsmodell bei der Ratte verbessert.

Methoden

Nach Genehmigung durch die zuständige Behörde (AZ. 81-02.04.2018.A308) wurden 48 männliche Wistar-Ratten narkotisiert, standardisiert instrumentiert und randomisiert vier Versuchsgruppen zugeordnet. Die arterielle Blutversorgung der Hinterläufe wurde repetitiv und atraumatisch unterbunden, um eine

Abbildung 1



Darstellung des mittleren arteriellen Blutdrucks (Abb. A, MAP) und der Gewebeoxygenierung (Abb. B, μHbO_2) im zeitlichen Verlauf. Der Zeitraum der akuten Hämorrhagie ist grau hinterlegt. $n = 12$, $*p \leq 0,05$ zwischen Versuchsgruppen gleicher Kreislaufverhältnisse.

RIPC zu induzieren (4x5 min Ischämie mit 5 min Reperfusion). Kontrolltiere erhielten keine RIPC. Anschließend wurde ein Fixed-Pressure-Schock (40 ± 5 mmHg) eingeleitet und nach einer Stunde das entnommene Blut retransfundiert. Tiere ohne Schock verblieben für 3 h in Allgemeinanästhesie. Die μHbO_2 des terminalen Ileums wurde mittels Weißlichtspektroskopie bestimmt. Alle Daten wurden mittels 2-way-ANOVA und Bonferroni-post-hoc-Korrektur ausgewertet. $\text{MW} \pm \text{SEM}$, $n = 12$, $p < 0,05$.

Ergebnisse

Der mittlere arterielle Blutdruck (MAP) fiel durch Induktion der Hämorrhagie von 106 ± 23 mmHg auf 38 ± 9 mmHg ab. Gleichzeitig wurde die μHbO_2 von 84 ± 10 % auf 35 ± 13 % reduziert. Nach RIPC zeigte sich eine signifikant höhere μHbO_2 im Schock (48 ± 13 %). Während die Retransfusion des entnommenen Blutes zu einer Rekonstitution der μHbO_2 führte, erreichte der MAP weder im Vergleich zur jeweiligen Kontrollgruppe noch bezogen auf die eigene Baseline das ursprüngliche Niveau. MAP-Werte unterschieden sich nicht zwischen Tieren mit und ohne RIPC.

Schlussfolgerung

Die Induktion einer akuten Hämorrhagie führt zu einem deutlichen Abfall der μHbO_2 im terminalen Ileum. RIPC verbessert die μHbO_2 während der frühen Schockphase und könnte ein Ansatzpunkt für neue Therapie-strategien sein. Im Gegensatz zu makrohämodynamischen Variablen führt die Retransfusion des entnommenen Blutvolumens zu

einer adäquaten Rekonstitution mikrovaskulärer Variablen. Somit ist von einer hämodynamischen Inkohärenz im hämorrhagischen Schock auszugehen.

Literatur

- Hof S, et al: Local Mucosal CO₂ but Not O₂ Insufflation Improves Gastric and Oral Microcirculatory Oxygenation in a Canine Model of Mild Hemorrhagic Shock. *Front Med* 2022;9:867298, DOI: 10.3389/fmed.2022.867298.
- Chen Y, et al: u. a., „Intestinal congestion and reperfusion injury: damage caused to the intestinal tract and distal organs“, *Biosci. Rep.*, Bd. 41, Nr. 9, S. BSR20211560, Sep. 2021, DOI: 10.1042/BSR20211560
- Hof S, et al: A Toolbox to Investigate the Impact of Impaired Oxygen Delivery in Experimental Disease Models. *Front Med* 2022;9:869372, DOI: 10.3389/fmed.2022.869372
- Billal M, et al: Circulating mediators of remote ischemic preconditioning: search for the missing link between non-lethal ischemia and cardioprotection. *Oncotarget* 2019;10(2):216–244, DOI: 10.18632/oncotarget.26537.

PO-203.6

Keine Protektion der Darmbarriere – Dexmedetomidin weist keinen positiven Effekt auf inflammatorisch geschädigte Caco-2-Monolayer auf

A. Kuebart · B. Hinsen · O. Picker · I. Bauer · A. Herminghaus

Universitätsklinik Düsseldorf

Fragestellung

Während einer Sepsis korreliert die inflammatorisch induzierte Schädigung des Verdauungstrakts direkt mit dem Ausmaß der Bakteriämie und der Mortalität [1,2]. Der α_2 -Agonist

Dexmedetomidin wird im intensivmedizinischen Kontext als Sedativum eingesetzt, zeigt allerdings in klinischen und tierexperimentellen Studien auch antiinflammatorische Eigenschaften [3]. Ziel dieser Studie ist es, zunächst in vitro zu prüfen, ob Dexmedetomidin überdies auch auf eine inflammatorisch geschädigte Darmbarriere einen protektiven Einfluss ausübt und einen reduzierten transepithelialen Widerstand erhöhen kann.

Material / Methode

Der Einfluss von Dexmedetomidin auf ausdifferenzierte Caco-2-Monolayer wurde durch Viabilitätsmessung (XTT), durch Erfassung des transepithelialen Widerstands sowie durch

immunhistochemische Darstellung von Tight-Junction-Proteinen erfasst. Dabei erfolgte die Dexmedetomidinbehandlung 48 h (5 nM, 50 nM, 100 nM und 1000 nM), 24 h vor und während der 24-stündigen Inflammation (2,5 ng/ml Tumornekrosefaktor alpha; 10 ng/ml Interferon gamma; 24 h). Als Negativkontrolle wurden ausschließlich mit Zellmedium inkubierte Zellen eingesetzt, als Positivkontrolle dienten inflammatorisch geschädigte Zellen ohne Dexmedetomidinzusatz. MW +/- SD; $P < 0,05$, ANOVA-Analyse.

Ergebnisse

Nach erfolgter Inflammation reduziert sich der transepitheliale Widerstand der intestinalen Epithelzellen ($84,2\% \pm 12,7$, Abb. 1) signifikant gegenüber der Kontrolle ($99,6\% \pm 6,6$) bei nicht veränderter Viabilität der Zellen. Inflammatorisch behandelte Zellen weisen immunhistochemisch durch Zonula1-Antikörper angefarbte Vakuolen intrazellulär auf (Daten hier nicht abgebildet). Die Behandlung mit Dexmedetomidin während der Inflammation zeigt weder signifikante Veränderungen des transepithelialen Widerstands noch der beobachteten Vakuolenbildung.

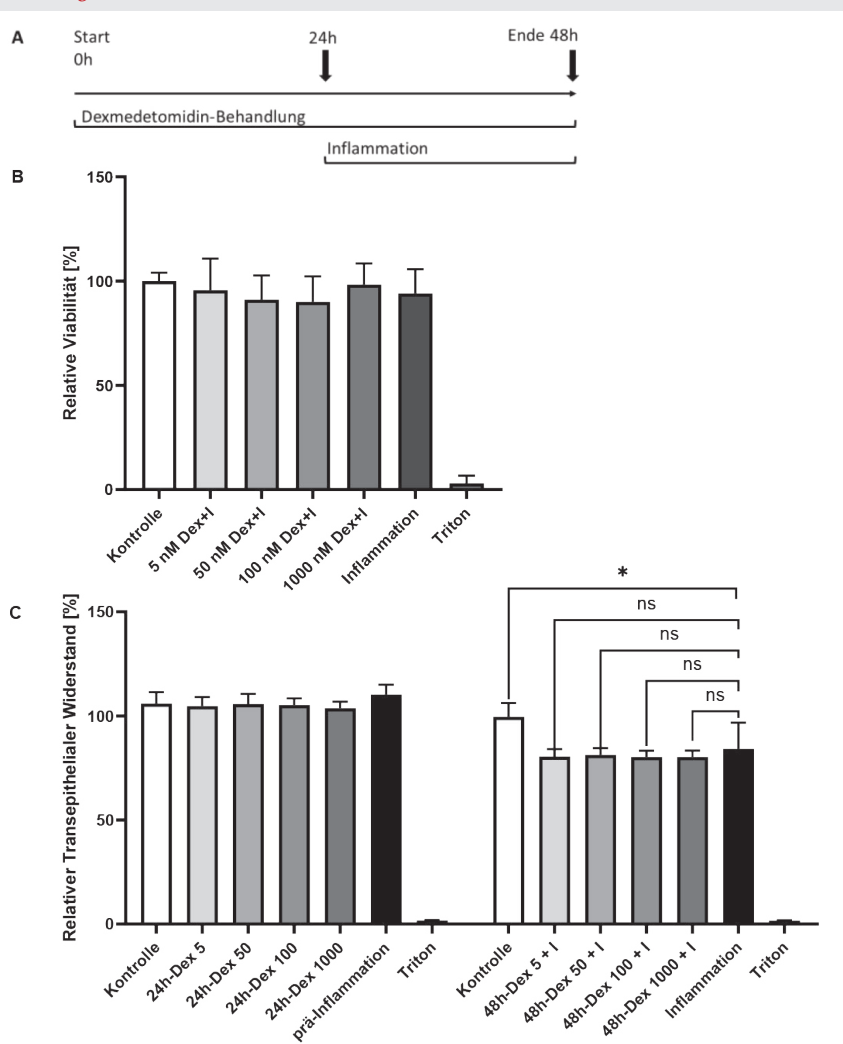
Schlussfolgerung

Die hier eingesetzte Inflammation führt zu einer signifikanten Schädigung der Darmbarriere in vitro. Die immunhistochemisch abgebildete Vakuolenbildung lässt auf eine subzelluläre Umverteilung der Tight-Junction-Proteine unter Inflammation schließen [4]. Die Behandlung mit Dexmedetomidin beeinflusst diese inflammatorischen Effekte nicht. Schlussfolgernd hat Dexmedetomidin weder in klinisch relevanter (5 nM) noch in höherer Dosierung eine protektive Wirkung auf inflammatorisch geschädigtes Darmepithel in vitro.

Literatur

1. Reintam Blaser A, Poeze M, Malbrain ML, Björck M, Oudemans-van Straaten HM, Starkopf J: Gastrointestinal symptoms during the first week of intensive care are associated with poor outcome: A prospective multicentre study. *Intensive Care Med* 2013;39(5):899–909
2. Osuka A, Shimizu K, Ogura H, Tasaki O, Hamasaki T, Asahara T, et al: Prognostic impact of fecal pH in critically ill patients. *Critical Care (London, England)* 2012;16(4):R119–R119
3. Flanders CA, Locke AS, Edwardson SA, Baillie JK, Walsh TS: The effect of dexmedetomidine and clonidine on the inflammatory response in critical illness: A systematic review of animal and human studies. *Critical Care* 2019;23(1):402
4. Neyrinck-Leglantier D, Lesage J, Blacher S, Bonnomet A, Hunziker W, Noël A, et al: Zo-1 intracellular localization organizes immune response in non-small cell lung cancer. *Frontiers in Cell and Developmental Biology* 2021;9.

Abbildung 1



Versuchsablauf (A) Intestinale Epithelzellen (Caco-2-Zellen) wurden 24 h vor und während dem 24 h inflammativen Stimulus (Tumornekrosefaktor alpha, Interferon gamma) mit Dexmedetomidin (5 nM, 50 nM, 100 nM, 1000 nM) inkubiert. Die Positivkontrolle wurde mit Triton, die Negativkontrolle mit Medium behandelt.

Viabilität (B) nach 48 h und **transepithelialer Widerstand (C)** nach 24 h und 48 h, * $p < 0,05$.

PO-203.7

Monitoring der Mikrozirkulation – Hyperspektralimaging als Ergänzung zur Nahinfrarotspektroskopie?

K. Mohnke · J. Riedel · M. Renz · R. Rümmler · A. Ziebart

Universitätsmedizin Mainz

Fragestellung

Zur intraoperativen Überwachung der zerebralen Perfusion und Oxygenierung wird seit Langem die Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) angewendet [1]. Es existieren einige Limitationen, welche dazu führen, dass nicht automatisch von einem stabilen NIRS-Signal auf eine suffiziente Mikroperfusion geschlossen werden kann. Es existieren weitere Verfahren, welche diese Technik ergänzen könnten. Die Hyperspektralbildgebung (HSI) zeigt sich vielversprechend und dient in der Lappenchirurgie dem zuverlässigen Anzeigen objektivierbarer, mikrovaskulärer Perfusionsstörungen [2]. In dieser Studie wurde die Hypothese untersucht, inwieweit die Gewebssättigung der kutanen HSI mit NIRS des porcinen Gehirns im hämorrhagischen Schock korreliert.

Material, Methoden

Nach Genehmigung des Tierversuchsantrags (G 21-1-080) wurden 32 Landrassenschweine

(30,74 kg±0,43) anästhesiert, intubiert und instrumentiert. Durch repetitive venöse Blutentnahmen wurde ein hämorrhagischer Schock induziert (Blutdruck 40 % zur Baseline). Nach 30 Minuten erfolgte eine Rekompensation mit verschiedenen Volumenersatzstrategien (Blutdruck 80 % zur Baseline). Es erfolgte eine kontinuierliche zerebrale NIRS-Messung und die Auswertung HSI-spezifischer Parameter [rechtes oberes Abdomen; Tissue Oxygenierung (StO₂), Near-Infrared Perfusion Index (NIR)], welche zu spezifischen Messzeitpunkten (Baseline, Schock, Rekompensation) ausgewertet wurden. Bei Messwiederholung wurden t-Tests für verbundene Stichproben durchgeführt. Die Beziehung beider Methoden erfolgte interventionsgruppenunabhängig mittels Spearman's Korrelationsanalyse. Angegeben sind Mittelwerte ± Standardfehler. Das Signifikanzniveau lag bei p = 0,05.

Ergebnisse

Zur Schockinduktion wurden im Mittel 942 ml Blut (±47) entnommen. Darunter konnte ein signifikanter Abfall der cerebralen Oxygenierung abgeleitet werden, welche sich nach Rekompensation stabilisierte. Bei den kutanen HSI-Parametern (StO₂, NIR) konnte ebenfalls ein signifikanter Abfall verzeichnet werden (p<0,001 bzw. p = 0,002), welcher

sich aber nicht im gleichen Maße über den gewählten Untersuchungszeitraum stabilisierte (p = 0,233 bzw. p = 0,642). NIRS und StO₂ bzw. NIR korrelierten in dieser Untersuchung nicht signifikant, zeigten aber beide einen deutlichen Abfall in der Schockphase.

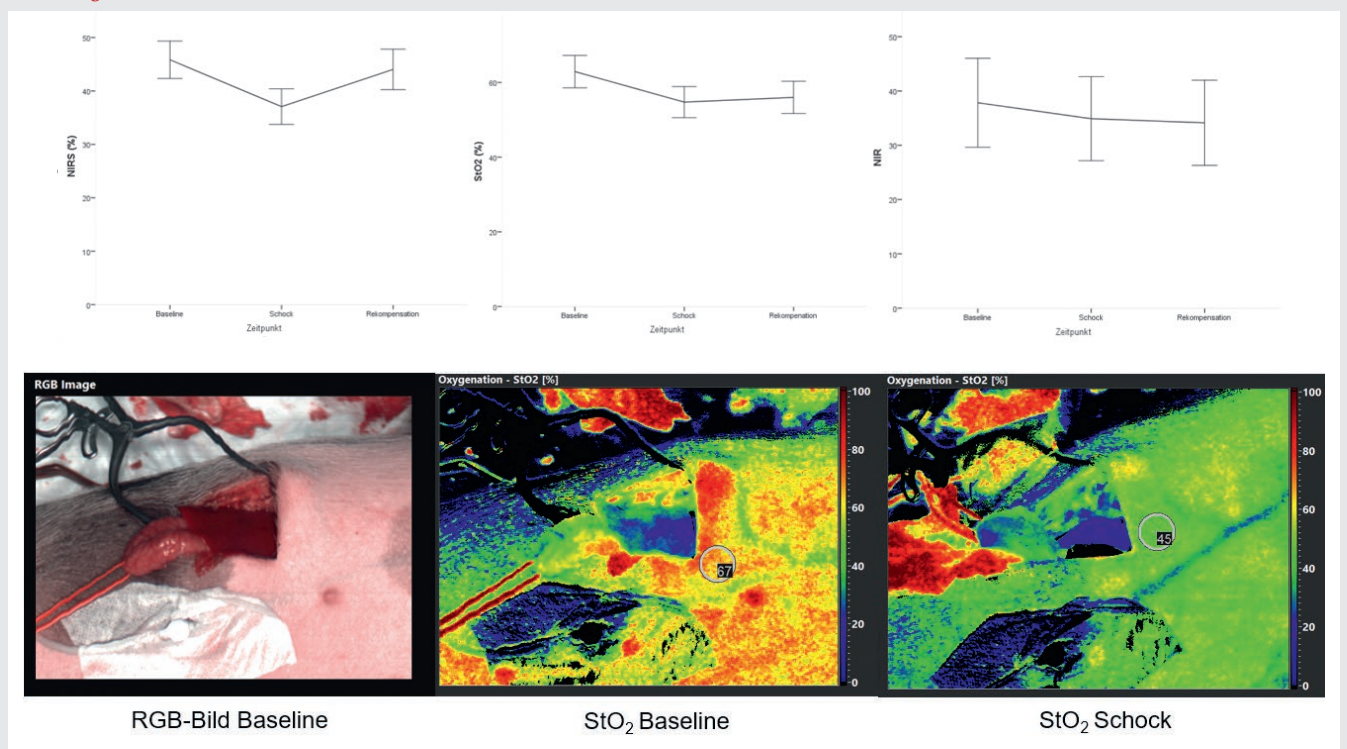
Schlussfolgerung

Unsere Studie zeigt, dass die Oxygenierungsmarker der Hyperspektralbildung im hämorrhagischen Schock eine schlechtere Mikroperfusion der Haut suffizient, eine Rekompensation jedoch nicht suffizient anzeigen können. Eine Rückfolgerung auf eine adäquate zerebrale Perfusion und Oxygenierung ist in dem hier beschriebenen Versuch nicht möglich.

Literatur

1. Murkin JM, Arango M: Near-infrared spectroscopy as an index of brain and tissue oxygenation. *British J Anaesth* 2009;103 Suppl 1:i3–i13, <https://doi.org/10.1093/bja/aep2992>
2. Thoenissen P, Heslich A, Al-Maawi S, Sader R, Ghanaati S: Hyperspectral Imaging Allows Evaluation of Free Flaps in Craniomaxillofacial Reconstruction. *The Journal of craniofacial surgery* 2022, 10.1097/SCS.0000000000009009. Advance online publication. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000009009>.

Abbildung 1



PO-203.8

Resveratrol beeinflusst nicht die renale inflammatorische Reaktion in einem ARDS-Modell im Schwein

R. Rissel · L. Kirchner · M. Renz · J. Kamuf · R. Rümmler · A. Ziebart

Universitätsmedizin Mainz

Fragestellung

Resveratrol, ein natürliches Polyphenol, soll positive Auswirkungen auf Nierenerkrankungen haben [1]. Es kann gegen Ischämie-Reperfusion bedingte akute Nierenschäden wirksam sein, indem es oxidativen Stress reduziert und Apoptose reduziert [2]. Im ARDS entwickeln Patienten häufig eine akute Nierenschädigung [3]. Daher haben wir die propagierten nierenprotektiven Eigenschaften von Resveratrol in einem ARDS-Modell beim Schwein untersucht.

Material/Methoden

20 Hausschweine (30 ± 2 kg; Genehmigung G20-1-135), aufgeteilt in drei Gruppen: 1. Resveratrol hochdosierte (HD; $n = 8$), einmaliger Bolus von 20 mg/kg über 15 min. 2. Resveratrol niedrig dosiert (LD; $n = 8$), Einzelbolus von 10 mg/kg über 15 min. 3. Vehikel ($n = 4$), mit der Trägerlösung DMSO über 15 min. ARDS-Induktion: mit BAL/Ölsäure und einer anschließenden Testdauer von 8 Stunden. Messparameter: Hämodynamik- und Spirometriedaten wurden kontinuierlich erhoben, Laborparameter wiederholt. Obduktion: Analyse renaler Entzündungsmarker. Statistik: Zweifach-Varianzanalyse und Student-Newman-Keuls-Methode.

Ergebnisse

Alle Tiere überlebten den Versuchszeitraum von 8 Stunden nach ARDS-Induktion. Resveratrol HD/LD beeinflussen die zu Studienbeginn, 4 und 8 Stunden nach ARDS-Induktion gemessenen Serumkreatinin- und Serumharnstoff-Konzentrationen im Vergleich zum Vehikel nicht. Ein nicht signifikanter Anstieg beider Nierenmarker wurde in allen Gruppen im Vergleich zum Ausgangswert beobachtet. Auch IL-6 sowie TNF-alpha im Nierengewebe zeigten keine signifikanten Veränderungen. Die anderen laborchemischen Parameter (Hb, Leukozyten, Thrombozyten, Laktat, Glukose) zeigten keine Gruppenunterschiede.

Schlussfolgerung

In dieser Studie konnten die vorgeschlagenen antiinflammatorischen und protektiven Wirkungen von Resveratrol in einem ARDS-Modell bei Schweinen nicht nachgewiesen werden. Es bleibt unklar, ob 1.) die beiden gewählten Dosierungen von Resveratrol oder 2.) ein anderer Weg in der komplexen Pathophysiologie vom ARDS diese Ergebnisse erklären kann.

Literatur

1. Kitada M et al: Renal protective effects of resveratrol. *Oxid Med Cell Longev* 2013
2. Hemsinli D, et al: Resveratrol prevents acute renal injury in a model of ruptured abdominal aortic aneurysm. *Hum Exp Toxicol* 2021
3. Zakyntinos GE, et al: Renal failure in COVID-19 ARDS: Could it be partially avoided? *Aust Crit Care* 2021.

PO-203.9

Auswirkungen von „Early Life Stress“ auf Immunantwort und Stoffwechsel im Schweinemodell

F. Münz · F. Zink · N. Abele · E. Wolfschmitt · M. Hogg · A. Hoffmann · M. Gröger · B. Jungwirth · E. Calzia · T. Merz

Universitätsklinikum Ulm

Fragestellung

Kindliche Belastungserfahrung („Early Life Stress“, ELS) verändert die mitochondriale Atmung peripherer Blutzellen [1–3]. Unbekannt ist jedoch, ob i) die zerebrale mitochondriale Atmung beeinflusst wird bzw. ii) die mitochondriale Atmungsaktivität peripherer Blutzellen das Hirngewebe widerspiegelt [4,5].

Material, Methoden

Nach Genehmigung durch das Regierungspräsidium Tübingen wurde eine prospektive, randomisierte, kontrollierte Studie an 12 deutschen Edelschweinen beiderlei Geschlechts durchgeführt. Kontrolltiere wurden an Lebenstag 28–35 vom Muttertier getrennt, die ELS-Gruppe bereits an Tag 21 [6,7]. Im Alter von 20–24 Wochen erfolgten Anästhesie, Beatmung und chirurgische Instrumentierung. In arteriellen Blutproben wurden die Superoxidationen ($O_2^{\cdot-}$)-Konzentrationen so-

wie die Plasmaspiegel von Katecholaminen, Kortisol, ACTH, Renin, Aldosteron, Zytokinen (Tumornekrosefaktor TNF, Interleukin(IL-6 und 10), 8-Isoprostan und der „Hirnschädigungsparameter“ MAP-2, GFAP, NSE und Protein S100 β gemessen [8,9]. In isolierten Granulozyten und PBMC [10,11] wurde die mitochondriale Atmungsaktivität bestimmt zusammen mit der bihemisphärischer Frontalhirn-Gewebeproben sowie die $O_2^{\cdot-}$ -Freisetzung der isolierten Immunzellen vor und nach Phagozytose-Stimulation mit *E. coli*-Partikeln. Unterschiede zwischen den Gruppen wurden nach Bestätigung/Ausschluss einer Normalverteilung mittels ungepaartem t-Test bzw. Mann-Whitney-U-Test untersucht.

Ergebnisse

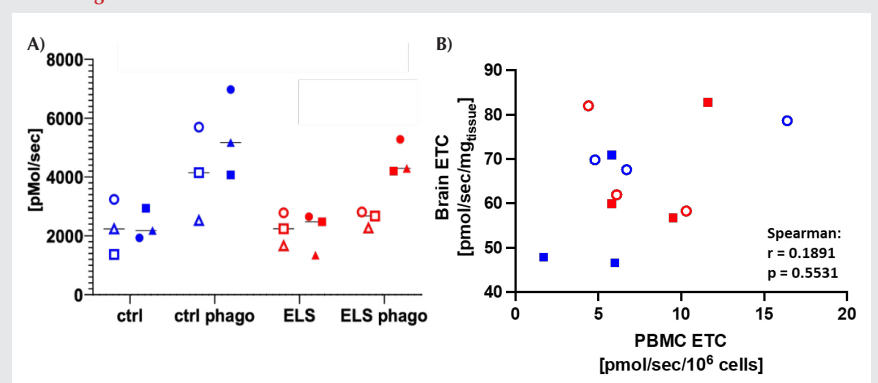
ELS-Schweine zeigten intraoperativ höhere Glucosespiegel und niedrigere arterielle Mitteldrücke trotz höherer Akrinor[®]-Dosen. Während sich weder mitochondriale Atmung noch Plasmaspiegel von Katecholaminen, Cortisol, ACTH, Renin, Aldosteron, IL-6, 8-Isoprostan und MAP-2, GFAP, NSE, S100 β signifikant unterschieden, zeigten männliche Kontroll-Tiere höhere TNF-, IL-10-, MAP-2-, GFAP- und NSE-Konzentrationen. Die Phagozytose-stimulierte $O_2^{\cdot-}$ -Freisetzung in Granulozyten weiblicher ELS-Tiere war nahezu komplett supprimiert (Abb. 1A).

Schlussfolgerungen

i) Mitochondriale Atmung peripherer Immunzellen und des Hirngewebes korrelieren nicht (Abb. 1B); ii) ELS kann Immunantwort sowie mitochondriale Atmung und Radikalproduktion peripherer Immunzellen des Erwachsenen verändern [12], dabei iii) zeigen sich geschlechtsspezifische Unterschiede [13].

Förderung: DFG, SFB 1149, Teilprojekt B03 (T.M.); GEROK-Rotation (F.M.).

Abbildung 1



A) $O_2^{\cdot-}$ -Freisetzung isolierter Granulozyten vor und nach Phagozytose-Stimulation mit *E. coli*-Partikeln; B) ETC in Hirngewebe als Funktion der ETC isolierter PBMC. Offene Symbole: weibliche, geschlossene Symbole: männliche Versuchstiere, blau: Kontrollgruppe, rot: ELS-Tiere.

Literatur

- Boeck C, Koenig AM, Schury K, et al: Inflammation in adult women with a history of child maltreatment: The involvement of mitochondrial alterations and oxidative stress. *Mitochondrion* 2016;30:197–207
- Boeck C, Gump AM, Calzia E, et al: The association between cortisol, oxytocin and immune cell mitochondrial oxygen consumption in postpartum women with childhood maltreatment. *Psychoneuroendocrinology* 2018;96:69–77
- Gump AM, Behnke A, Ramo-Fernández L, et al: Investigating mitochondrial bioenergetics in peripheral blood mononuclear cells of women with childhood maltreatment from post-parturition period to one-year follow-up. *Psychol Med* 2022; Mar 21:1–12
- Culmsee C, Michels S, Scheu S, et al: Mitochondria, microglia, and the immune system-how are they linked in affective disorders? *Front Psychiatry* 2019;9:739
- Tyrell DJ, Bharadwaj MS, Jørgensen MJ, et al: Blood-based bioenergetic profiling reflects differences in brain bioenergetics and metabolism. *Oxid Med Cell Longev* 2017;2017:7317251
- Medland JE, Pohl CS, Edwards LL, et al: Early life adversity in piglets induces long-term upregulation of the enteric cholinergic nervous system and heightened, sex-specific secretomotor neuron responses. *Neurogastroenterol Motil* 2016;28:1317–1329
- Pohl CS, Medland JE, Mackey E, et al: Early weaning stress induces chronic functional diarrhea, intestinal barrier defects, and increased mast cell activity in a porcine model of early life adversity. *Neurogastroenterol Motil* 2017;29:10
- Datzmann T, Kapapa T, Scheuerle A, et al: In-depth characterization of a long-term, resuscitated model of acute subdural hematoma-induced brain injury. *J Neurosurg* 2021;134:223–234
- Datzmann T, Messerer DAC, Münz F, et al: The effect of targeted hyperoxemia in a randomized controlled trial employing a long-term resuscitated, model of combined acute subdural hematoma and hemorrhagic shock in swine with coronary artery disease: An exploratory, hypothesis-generating study. *Front Med* 2022;9:971882
- Zhang X, Zink F, Hezel F, et al: From Warburg effect to substrate utilization: stress-induced metabolism of immune cells. *Intensive Care Med* 2020;8(Suppl 1):28
- Zink F, Vogt J, Wachter U, et al: Effects of acute subdural hematoma on energy metabolism in peripheral blood mononuclear cells. *Shock* 2021;55:407–417
- Elwenspoek MMC, Hengesch X, Leenen FAD, et al: Proinflammatory T cell status associated with early life adversity. *J Immunol* 2017;199:4046–4055
- González-Pardo H, Arias JL, Gómez-Lázaro E, et al: Sex-specific effects of early life stress on brain mitochondrial function, monoamine levels and neuroinflammation. *Brain Sci* 2020;10:447.

PO-204.1

Interaktionen von Granulozyten mit Gasfasern im ECMO-Oxygenator-Modell

L. Weidner · T. Simon · K. Lehle · M. Foltan · M. Gruber

Universitätsklinikum Regensburg

Fragestellung

Die Extracorporale Membranoxygenierung (ECMO) ist eine wichtige Behandlungsoption für Patienten mit lebensbedrohlichen Krankheiten, die die Funktion von Herz oder Lunge beeinträchtigen [1,2]. Trotz optimiertem Verfahren stellt insbesondere die Thrombenbildung im ECMO-System (v. a. in Blutpumpen und Membranoxygenatoren) nach wie vor ein hohes Risiko dar [3–5]. Eine scherkraftinduzierte Bildung von Neutrophil extracellular traps (NETs) könnte daran beteiligt sein [6–8]. Diese Arbeit untersucht den Zusammenhang von Scherkräften und der Bildung von DNA-Clustern in einem vereinfachten ECMO-Oxygenatormodell.

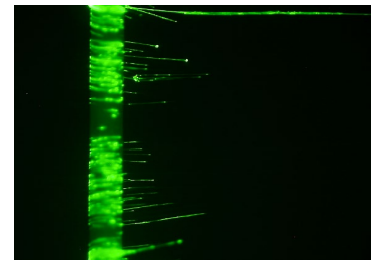
Material / Methoden

Polymorphkernige Neutrophile (PMNs) von gesunden Spendern (positives Ethikvotum der Universität Regensburg 20-1843-101) wurden isoliert und bei verschiedenen Flussraten für 120 min in einem simulierten ECMO-Kreislauf über eine isolierte Oxygenator-Gasfaser (Polymethylpentene, Bioline coating, Maquet, Rastatt, Deutschland) gepumpt. Mittels Syto-xGreen wurde extrazelluläre DNA sichtbar gemacht und deren Bildung mittels Life-Cell-Imaging über die Zeit verfolgt. Die DNA-Faden-Flächen wurden über die Zeit und in Abhängigkeit von der Flussrate analysiert.

Ergebnisse:

Unabhängig von der Flussrate wurden DNA-Fäden an der Gasfaser und stromab der Gasfaser beobachtet. Deren Bildungsgeschwindigkeiten und die maximal erzeugten DNA-

Abbildung 1



Fluoreszenzmikroskopisches Bild von Ablagerungen (grün) auf der Gasfaser (senkrecht) mit stromab (rechts von der Gasfaser) sichtbaren DNA-Fäden.

Faden-Flächen (E_{max}) unterschieden sich flussabhängig. So entstanden die stromab gebildeten DNA-Fäden bei höherem Fluss früher, erzeugten aber eine kleinere berechnete Fläche. Auf der Gasfaser zeigten sich Ablagerungen, die mit den entstandenen DNA-Fäden ebenfalls druckabhängig korrelierten. Entsprechend zeigten Versuche, bei denen stromab viele DNA-Fäden gebildet wurden, auch starke Ablagerungen auf der Gasfaser.

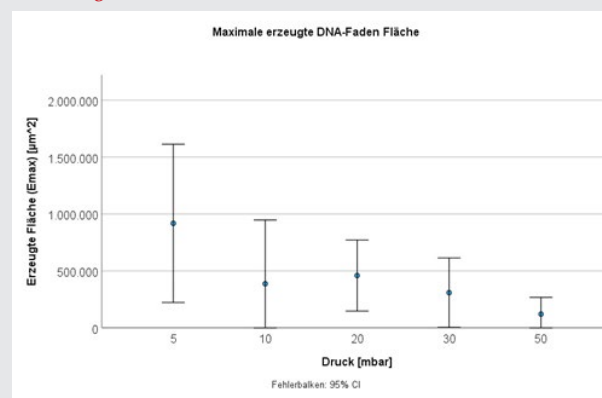
Schlussfolgerung

PMNs sind in der Lage, auf den Gasfasern im Oxygenator DNA-Fäden zu produzieren, besonders in Bereichen mit niedrigem Fluss. Das könnte ein Hinweis auf die Beteiligung dieser Zellen bei der Entstehung thrombotischer Komplikationen innerhalb des Oxygenators sein.

Literatur

- Karagiannis C, Bein T, Weber-Carstens S: Indikationen und Grenzen der ECMO-Therapie: Überlegungen zur Evidenz, Therapieentscheidung und ethischen Herausforderung [Indications and limitations of ECMO therapy: Considerations on

Abbildung 2



Maximale erzeugte Fläche an DNA-Fäden (E_{max}) stromab der Gasfaser (höherer Druck entspricht höherem Fluss).

- evidence, treatment decisions and ethical challenges]. *Med Klin Intensivmed Notfmed*. 2019;114(3):207–213. ger. DOI:10.1007/s00063-019-0533-3 Cited in: PubMed; PMID 30721332
- Thiagarajan RR, Barbaro RP, Rycus PT, McMullan DM, Conrad SA, Fortenberry JD, Paden ML: Extracorporeal Life Support Organization Registry International Report 2016. *ASAIO J* 2017;63(1):60–67, DOI:10.1097/MAT.0000000000000475 Cited in: PubMed; PMID 27984321
 - Lehle K, Philipp A, Somer F de, Foltan M, Bredthauer A, Krenkel L, Zeman F: Life span of different extracorporeal membrane systems for severe respiratory failure in the clinical practice. 2018. DOI:10.5283/epub.37626
 - Lubnow M, Philipp A, Foltan M, Bull Enger T, Lunz D, Bein T, Haneya A, Schmid C, Riegger G, Müller T, Lehle K: Technical complications during veno-venous extracorporeal membrane oxygenation and their relevance predicting a system-exchange – retrospective analysis of 265 cases. *PLoS One* 2014;9(12):e112316. DOI:10.1371/journal.pone.0112316 Cited in: PubMed; PMID 25464516
 - Lehle K, Philipp A, Foltan M, Schettler F, Ritzka M, Müller T, Lubnow M: Coagulation abnormalities in patients with COVID-19 on venovenous ECLS increased risk for technical complications and support times but had no impact on survival. *Artif Organs* 2022;46(8):1669–1681. DOI:10.1111/aor.14218 Cited in: PubMed; PMID 35192198
 - Brill A, Fuchs TA, Savchenko AS, Thomas GM, Martinod K, Meyer SF de, Bhandari AA, Wagner DD: Neutrophil extracellular traps promote deep vein thrombosis in mice. *J Thromb Haemost* 2012;10(1):136–144. DOI:10.1111/j.1538-7836.2011.04544.x Cited in: PubMed; PMID 22044575
 - Fuchs TA, Brill A, Duerschmied D, Schatzberg D, Monestier M, Myers DD, et al: Extracellular DNA traps promote thrombosis. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2010;107(36):15880–15885. DOI:10.1073/pnas.1005743107 Cited in: PubMed; PMID 20798043
 - Winnersbach P, Rossaint J, Buhl EM, Singh S, Lölsberg J, Wessling M, et al: Platelet count reduction during in vitro membrane oxygenation affects platelet activation, neutrophil extracellular trap formation and clot stability, but does not prevent clotting. *Perfusion* 2021;267659121989231, DOI:10.1177/0267659121989231 Cited in: PubMed; PMID 33475044.

PO-204.2

Die Regulation der Inflammation und Inflammasom-Aktivierung durch RNH1

C. Neu · T. Singendonk · N. Frank · C. Beckers · S. Kraemer · L. Martin · G. Marx · E. Zechendorf

Uniklinik RWTH Aachen

Fragestellung

Der Ribonuklease Inhibitor 1 (RNH1), ein endogener Inaktivator der Ribonuklease 1, liegt im Serum septischer Patienten erhöht

vor [1]. Inflammasome sind intrazelluläre Proteinkomplexe, die zur Immunabwehr von Pathogenen dienen, jedoch bei übermäßiger Aktivierung auch zu einer Sepsis beitragen können [2]. Eine erste Studie zeigt, dass der RNH1 die Inflammasom-Aktivierung abschwächt und somit in inflammatorischen Krankheiten von Bedeutung sein könnte [3]. Die vorliegende Studie untersucht, ob der RNH1 eine antiinflammatorische Wirkung auf die LPS-induzierte Inflammation in peripheren mononukleären Blutzellen (PBMCs) hat und die zugrundeliegende RNH1-induzierte Genregulation.

Methodik

Aus dem Blut von gesunden Probanden wurden PBMCs isoliert und für 4 h mit 50 ng/ml LPS in An- und Abwesenheit von 680 U/ml RNH1 stimuliert. Als Kontrolle dienten unbehandelte PBMCs. Die Tumornekrosefaktor (TNF) α Konzentration im Überstand wurde mittels ELISA quantifiziert. Mittels 3' mRNA-Sequenzierung, gefolgt von bioinformatischer Analyse (NGS), wurden differenziell exprimierte Gene identifiziert. Die real-time PCR diente zur Quantifizierung der Caspase(CASP)5-mRNA-Expression. Die statistische Auswertung erfolgte mittels gepaarter ANOVA mit einem Signifikanzniveau von $p < 0,05$.

Ergebnisse

In LPS-behandelten PBMCs von gesunden Probanden (n = 10) wurde ein signifikanter Anstieg der TNF α -Konzentration in den Überständen gemessen ($p < 0,0001$). Die simultane Stimulation mit RNH1 resultierte in einer signifikant verringerten TNF α -Ausschüttung ($p = 0,0008$, Abb. 1A). Mittels NGS (n = 6) wurden 3.492 signifikant regulierte Gene für

den Vergleich NK vs. LPS und 103 Gene für LPS vs. LPS+RNH1 identifiziert (Abb. 1B). Innerhalb der 61 gegensätzlich regulierten Gene konnte ein Inflammasom-assoziiertes Gen-Cluster (Guanylat-Bindungsprotein (GBP) 1, GBP5, CASP5) identifiziert werden. Ebenfalls wurde nach LPS-Behandlung eine signifikant erhöhte relative CASP5-mRNA-Expression ($p = 0,0044$, n = 8) im Vergleich zu unbehandelten PBMCs gemessen. Die zusätzliche Stimulation mit RNH1 resultierte in einer signifikant verminderten relativen CASP5-mRNA-Expression ($p = 0,0027$, n = 8, Abb. 1C).

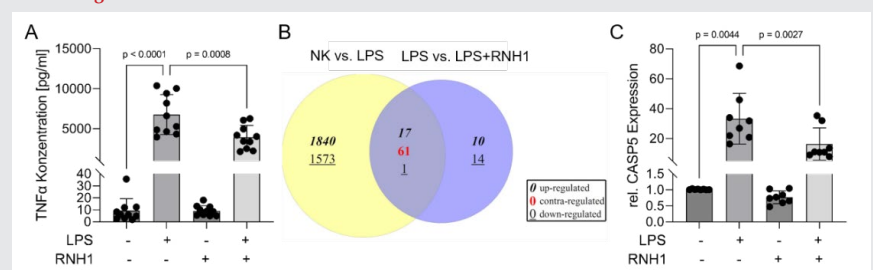
Schlussfolgerung

Die vorliegenden Daten zeigen, dass der RNH1 die LPS-induzierte Inflammationsreaktion und die relative CASP5-mRNA-Expression in PBMCs reduziert. Zusammen mit den NGS-Daten lässt dies darauf schließen, dass der RNH1 die von LPS und GBPs vermittelte CASP5-induzierte Inflammasom-Aktivierung inhibiert. Der RNH1 könnte somit für neue therapeutische Ansätze in der Sepsis von Bedeutung sein.

Literatur

- Zechendorf E, et al: Ribonuclease 1 attenuates septic cardiomyopathy and cardiac apoptosis in a murine model of polymicrobial sepsis. *JCI Insight* 2021;5(8)
- Wu R, et al: Inflammasome-Dependent Coagulation Activation in Sepsis. *Frontiers in Immunology* 2021;12
- Bombaci G, et al: LRR-protein RNH1 dampens the inflammasome activation and is associated with COVID-19 severity. *Life Sci Alliance* 2022;5(6).

Abbildung 1



Der Effekt von RNH1 auf LPS-behandelte PBMCs. PBMCs wurden 4 h mit 50 ng/ml LPS in An- und Abwesenheit von 680 U/ml RNH1 stimuliert. Als Kontrolle dienten unbehandelte PBMCs. Dargestellt sind (A) die mittels ELISA quantifizierten TNF α Konzentrationen im Zellüberstand (n = 10), (B) die für die Vergleiche NK vs. LPS und LPS vs. LPS+RNH1 mittels 3' mRNA-Sequenzierung und anschließender bioinformatischer Analyse identifizierten, signifikant regulierten Gene (n = 6) und (C) die anhand von real-time PCR quantifizierte relative CASP5-mRNA-Expression (n = 8). Die statistische Auswertung erfolgte mittels gepaarter ANOVA mit einem Signifikanzniveau von $p < 0,05$. RNH1 = Ribonuklease Inhibitor 1, LPS = Lipopolysaccharid, PBMCs = periphere mononukleäre Blutzellen, TNF α = Tumornekrosefaktor α , CASP5 = Caspase 5.

PO-204.3

Is NETosis the favored physiological way of death of neutrophils or mainly induced by an ex vivo bias?

J. Rimböck · M. Gruber · W. Petermichl · S. Wittmann

Universitätsklinikum Regensburg

Introduction

Standard procedures to isolate neutrophils (PMNs) are, for instance, the density gradient separation (DGS) [1–3], magnetic-activated [4] or fluorescence-activated cell sorting [5]. As recently found, centrifugation implements a dramatic paralytic inhibition of PMN functions beyond a certain g-time (defined as product of centrifugation duration and g-force) [6]. We now hypothesize that all sufficient g-forces influence PMNs. For collecting PMNs as native as possible, we used a gently isolation method without centrifugation. We were able to analyze PMNs' migration and functions with respect to NETosis and apoptosis over an observation period of several days.

Methods

PMNs from healthy volunteers (vote: 20-1919-101) were isolated by 1 g sedimentation from whole blood enhanced by 10 % gelafundin® (B. Braun SE, GER). We used μ -slides VI 0.1 and an incubator (all from Ibbidi GmbH, GER) for live cell tracking and fluorescence imaging (DMi8, Leica Microsystems, GER). The applied chemoattractant was N-Formyl-methionine-leucyl-phenylalanine (Sigma-Aldrich, USA). We used 4',6-diamidino-2-phenylindole (DAPI; Sigma-Aldrich, USA), annexin V-FITC (BioLegend, USA) and propidium iodide (PI; Thermo Fisher Scientific, USA) as fluorescent dyes. We compared the track length (TL), the track speed (TS) and staining of DNA (DAPI), apoptotic (annexin V) and dead cells (PI) after in vitro periods from

24 to 150 h. For data analysis we used IMARIS 9.02 (Bitplane, CH), Excel (Microsoft Corp., USA) and IBM SPSS® (IBM Corp., USA).

Results

The PMNs showed migrational activity up to 150 hours ex vivo. The median TL [μ m] as well as the mean TS [μ m/s] decreased significantly comparing 15 min observation periods after 24 h (TL: 126; TS: 0.20) and 48 h (TL: 63; TS: 0.10), and almost kept that level after 72 h (TL: 66; TS: 0.10), 96 h (TL: 50; TS: 0.07), 120 h (TL: 56; TS: 0.08) and 150 h (TL: 56; TS: 0.08) (Fig. 1).

Moreover, we saw intracellular DAPI signals in vital, migrating cells without a sudden begin and with low intensities, due to slow diffusion not NETosis. The mean percentage of PMNs stained by annexin V increased over time from 2.5 % (36 h) to a maximum of 39.4 % (120 h). A similar trend was seen by PI positive cells: the portion grew from 5.3 % (36 h) to 68.4 % (120 h).

Conclusion

Our data question that NETosis, seen within 6 h (1–3), is the favored death of PMNs. Other cell functions may be disturbed by enhanced g-times (e. g. from DGS or even washing steps). Gently isolated PMNs are not at all death prone cells. Nevertheless, a measurable fraction became apoptotic after at least 36 h.

For future investigations on PMNs: avoid any centrifugation step.

Literatur

1. Bredthauer A, Geiger A, Gruber M, Pfaehler S-M, Petermichl W, Bitzinger D, et al: Propofol Ameliorates Exaggerated Human Neutrophil Activation in a LPS Sepsis Model. *J Inflamm Res* 2021;14:3849–3862
2. Bredthauer A, Kopfmüller M, Gruber M, Pfaehler S-M, Lehle K, Petermichl W, et al: Therapeutic Anticoagulation with Argatroban

and Heparins Reduces Granulocyte Migration: Possible Impact on ECLS-Therapy? *Cardiovasc Ther* 2020; 2020:9783630

3. Pai D, Gruber M, Pfaehler S-M, Bredthauer A, Lehle K, Trabold B: Polymorphonuclear Cell Chemotaxis and Suicidal NETosis: Simultaneous Observation Using fMLP, PMA, H7, and Live Cell Imaging. *J Immunol Res* 2020;2020
4. Zahler S, Kowalski C, Brosig A, Kupatt C, Becher BF, Gerlach E: The function of neutrophils isolated by a magnetic antibody cell separation technique is not altered in comparison to a density gradient centrifugation method. *J Immunol Methods* 1997;200(1-2):173–179
5. Swierczak A, Pollard JW: FACS isolation and analysis of human circulating and tumor neutrophils. *Methods Enzymol* 2020;632:229–257
6. Hundhammer T, Gruber M, Wittmann S: Paralytic Impact of Centrifugation on Human Neutrophils. *Biomedicines* 2022;10(11).

PO-204.4

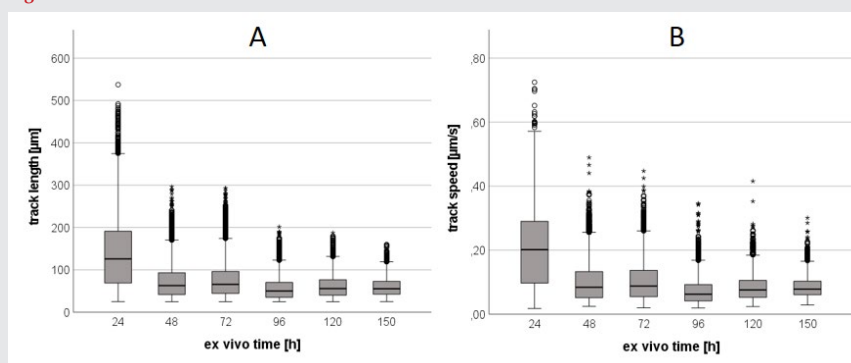
Transkriptionelle und immunphänotypische Antworten Natürlicher Killerzellen in der Sepsis

A. Coulibaly · S. Velásquez · C. Sticht · M. Grassl · J. Schulte · T. Sturm · M. Thiel · H. Lindner

Universitätsmedizin Mannheim

Die Analyse von Gesamtleukozyten ist ein verbreiteter Ansatz zum Erlangen von neuem pathomechanistischem Verständnis der Sepsis. Hierbei stellt eine schwankende Häufigkeitsverteilung der Leukozyten-Subpopulationen eine Hürde dar. In dieser Studie wurden Natürliche Killerzellen (NK-Zellen), Effektor-Lymphozyten des angeborenen Immunsystems mit einer weitestgehend ungeklärten Rolle in Sepsis, kurz nach Intensivaufnahme mit Sepsis und postoperativem systemischen inflammatorischen Response Syndrom (SIRS) untersucht (Ethikvoten: 2011-411M-MA, 2016-521N-MA, 2020-587N). Drei bis fünf Tage nach Sepsisbeginn wurden verminderte NK-Effektorfunktionen beschrieben [1]. Um die zugrundeliegenden Mechanismen besser zu verstehen, haben wir Blut-NK-Zellen transkriptionell und immunphänotypisch untersucht. Pathwayanalysen von Microarraydaten assoziierten DANN-Reparaturmechanismen sowie Oxidative Phosphorylierung mit Sepsis. Nach Validierung differenzieller Genexpression mittels der **Branched-DNA-Signal-Amplification**-Methode waren u. a. MSH6 (Replikationsfehlererkennung) und PRDX4 (antioxidatives Enzym) in Sepsis-höher als in SIRS-NK-Zellen und PLEKHG3 (Reorganisation des Cytoskeletts) niedriger exprimiert. Durchflusszytometrisch war NF- κ B- und STAT3-Phosphorylierung nach Zytokinstimu-

Figure 1



Development of **A)** the median track length and **B)** the mean track speed of PMNs along the ex vivo time.

lation in der Sepsis nur leicht erhöht. Dagegen exprimierten SIRS-NK-Zellen deutlich reduzierte Level von CD38 sowie HLA-DR und erhöhte Level von PD-1 und TIM-3. Die Ergebnisse legen nahe, dass NK-Effektorfunktionen in der Sepsis zugunsten einer Stressantwort (DNA-Reparatur und Oxidationsschutz) und im SIRS durch Immuncheckpoint-Proteine unterdrückt werden.

Literatur

1. Feng, Ting, et al: A shift toward inhibitory receptors and impaired effector functions on NK cells contribute to immunosuppression during sepsis. *Journal of Leukocyte Biology* 2020;107(1):57–67.

PO-204.5

Copolymer-Based Cell Membrane Stabilizer P188 Improves Survival Time in Rat Model of Severe Hemorrhagic Shock

T. Oyama¹ · M. Barajas¹ · Z. Li¹ · M. Riess²

- 1 Vanderbilt University Medical Center, Nashville (USA)
- 2 TVHS VA Medical Center, Nashville (USA)

Background

Hemorrhagic shock remains a leading cause of morbidity and mortality after trauma. In this in-vivo rat study, we sought to determine if Poloxamer (P)188, a FDA-approved copolymer-based cell membrane stabilizer known to attenuate ischemia/reperfusion injury in various vital organs, improves survival time after severe hemorrhage.

Methods

Following IACUC approval, 19 male Sprague Dawley rats (516±16 g) were anesthetized, ventilated and instrumented. All rats underwent rapid controlled blood loss of 40 % estimated blood volume over 30 min, followed by prolonged permissive hypotension for 60 min before re-transfusion of the lost blood to euvolemia and up to 6 hrs of monitoring under general anesthesia. Eight rats received a 0.8 cc iv bolus of 250 mg/kg P188 after hemorrhage while 11 control rats only received 0.8 cc vehicle. Endpoint was survival time after hemorrhage. Data are median and IQ range; statistics: Mann-Whitney Rank Sum and Chi-Square tests, *p<0.05.

Results

There was no difference in baseline parameters between the two groups. P188 administration significantly improved median survival time almost 9-fold to *285 (186, 337) from 32 (28, 62) min in controls with *88 % vs 9 %

surviving the ‚golden hour‘ of 60 min permissive hypotension and reaching the clinically relevant time point of transfusion. However, there was no difference in survival time towards the very end of the experiment (9 % vs 13 %).

Conclusion

A single bolus of P188 given immediately after a severe hemorrhagic insult prolonged survival time significantly but did not result in overall better survival. P188 is a highly promising compound whose dose, application timing and application duration in severe hemorrhagic shock require more research.

Literatur

1. Martindale JJ, Metzger JM: Uncoupling of increased cellular oxidative stress and myocardial ischemia reperfusion injury by directed sarcolemma stabilization. *J Mol Cell Cardiol* 2014;67:26–37. PMID: 24362314
2. Jacob M, Kumar P: The challenge in management of hemorrhagic shock in trauma. *Med J Armed Forces India* 2014;70:163–169. PMID: 24843206
3. Mayer DC, Strada SJ, Hoff C, Hunter RL, Artman M: Effects of poloxamer 188 in a rabbit model of hemorrhagic shock. *Ann Clin Lab Sci* 1994;24:302–311. PMID: 7944268
4. Zhang R, Hunter RL, Gonzalez EA, Moore FA: Poloxamer 188 prolongs survival of hypotensive resuscitation and decreases vital tissue injury after full resuscitation. *Shock* 2009;32:442–450. PMID: 19197229
5. Burns JW, Baer LA, Jones JA, Dubick MA, Wade CE: Severe controlled hemorrhage resuscitation with small volume poloxamer 188 in sedated miniature swine. *Resuscitation* 2011;82:1453–1459. PMID: 21733612.

PO-204.6

Validierung für die Quantifizierung von Cefazidim und Avibactam mit HPLC-MS

N. Bewersdorf¹ · S. Kreuer² · S. Radermacher² · T. Hüppe² · A. Meiser² · F. Maurer¹

- 1 Universität des Saarlandes, Homburg
- 2 Univ. Klinikum des Saarlandes, Homburg

Fragestellung

Publizierte Methoden zur Bestimmung von Avibactam (AV) und Cefazidim (CE) in Plasma beruhen in der Regel auf Flüssigchromatographie (HPLC) in der Kombination mit einem Tandem-Massenspektrometer (MS/MS) [1,2,3]. Für eine klinische Studie erfolgte die Entwicklung einer HPLC-Methode gekoppelt mit einem Single Quadrupol-Massenspektrometer (MS). Zusätzlich war es notwendig, die Quantifizierung von AV/CE in unterschiedlichen biologischen Matrices zu ermöglichen.

Material/Methoden

Zur Analyse von AV/CE wurden zwei Methoden für die Quantifizierung in Plasma, Urin und Dialysat entwickelt. AV/CE können in getrennten Messläufen detektiert werden (Abb. 1). Vorbereitet wurden die CE-Proben mit einer Proteinpräzipitation durch Acetonitril und die AV-Proben mittels Festphasenextraktion (Oasis WAX 96-well 30 µm 10 mg Platte, Waters). Die chromatographische Trennung von CE wurde auf einer Waters XSelect CSH C18 Trennsäule bei 5°C durchgeführt, die von AV mit einer Waters Xbridge BEH Amide C18 bei 40°C. Als isokratische mobile Phase für CE wurde Acetonitril pH 3 (A) und 10 mM Ammonium-format pH 3 (B) im Verhältnis A 20 : B 80 (v, v) mit einer Flussrate von 0,3 ml/min verwendet. Für AV wurde 100 mM Ammonium-format pH 9 (A) und Acetonitril (B) im Verhältnis A 5 : B 95 (v, v) mit einer Flussrate von 0,6 ml/min eingesetzt. CE/AV wurden mit positiver/negativer Elektrospray-Ionisierung im Single Ion Mode mit m/z + 547/-264 detektiert. Die Retentionszeiten für CE und AV betragen mit diesen Methoden ca. 1,2 und 3,3 Minuten.

Ergebnisse

Zwei getrennte selektive HPLC-MS Methoden über einen klinisch relevanten Kalibrationsbereich von 0,1–15 µg/ml (AV) und 0,5–100 µg/ml (CE) wurden erfolgreich entwickelt und validiert. Die tagesverschiedene und Wiederhol-Richtigkeit betrug zwischen 97–100 % und 88–105 % für CE bzw. 106–107 % und 101–111 % für AV. Die tagesverschiedene und Wiederhol-Präzision (RSD) war 0,5–7,5 % und 0,3–3,6 % für CE bzw. 3,9–5,3 % und 0,9–6,1 % für AV. Die auf den Internen Standard (IS)-normalisierte mittlere Wiederfindung betrug 101 % für CE und 108 % für AV und der IS-normalisierte Marixeffekt von CE/AV war 8 % bzw. 11 %. Eine Verschleppung >20 % des niedrigsten Kalibrationsstandards war nicht zu detektieren. Keine der Qualitätskontrollproben überschritt den Grenzwert von ±15 % der Sollkonzentration für Präzision und Richtigkeit.

Schlussfolgerung

Es wurden zwei sensitive und selektive HPLC-MS-Methoden zur Quantifizierung von CE und AV in Plasma, Urin und Dialysat entwickelt. Diese können in zukünftigen pharmakokinetischen Studien verwendet werden.

Literatur

1. Sillén H, Mitchell R, Sleigh R, Mainwaring G, Catton K, Houghton R, Glendinning K: Determination of avibactam and ceftazidime in human plasma samples by LC-MS. *Bioanalysis* 2015;7(12):1423–1434

Abbildung 1 PO-204.6

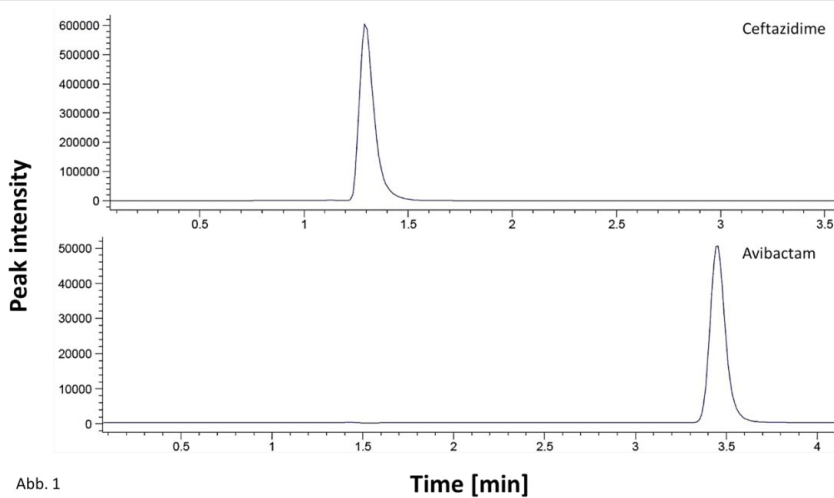


Abb. 1

2. Beaudoin ME, Gangl ET: Bioanalytical method validation for the simultaneous determination of ceftazidime and avibactam in rat plasma. *Bioanalysis* 2016;8(2):111–122
3. Cheng Y, Chen M, Zhang B, Lin H, Li X, Cai Y, et al: Rapid, simple, and economical LC–MS/MS method for simultaneous determination of ceftazidime and avibactam in human plasma and its application in therapeutic drug monitoring. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics* 2022;47(9):1426–1437.

PO-204.8

GFP^{K166R} für das aktive Targeting über Cargo-Internalisationsrezeptoren

Z. Tiren¹ · E. Saritas² · J. Moll³ · D. Floss³ · C. Onyegbari¹ · P. Bouvain² · C. Czekelius⁴ · U. Flögel² · J. Scheller³ · S. Temme¹

- 1 Klinik für Anästhesiologie, Düsseldorf
- 2 Institut für Molekulare Kardiologie, Düsseldorf
- 3 Institut für Biochemie und Molekularbiologie II, Düsseldorf
- 4 Institut für Organische Chemie und Makromolekulare Chemie, Düsseldorf

Das Tracking von individuellen Zellpopulationen zu diagnostischen und therapeutischen Zwecken hat in den letzten Jahren erheblich an Interesse gewonnen. Um die Wanderungsbewegungen/Anreicherung dieser Zellen mittels bildgebender Verfahren darzustellen, müssen diese mit entsprechenden Markern bzw. Kontrastmitteln beladen werden. Für eine direkte *in vivo* Markierung dieser Zellen können Oberflächenmoleküle über Liganden angesteuert werden. Da dies jedoch oft nicht 100 %ig zellspezifisch ist oder auch zu unerwünschter Signaltransduktion führen kann, haben wir vor einiger Zeit

ein künstliches Rezeptor-Ligandensystem entwickelt [1]. Dieses basiert auf dem grünfluoreszierenden Protein (GFP) und korrespondierenden synthetischen Rezeptoren, die im extrazellulären Bereich einen GFP-spezifischen Nanobody (GFP-Nb) besitzen. Diese binden und internalisieren GFP/GFP-Cargo (z. B. GFP-Nanoemulsionen) ohne erhebliche Signaltransduktion auszulösen. In dem ursprünglichen Ansatz erfolgte die Kopplung des GFP an Cargo über chemische Modifikation von Lysinresten auf der Oberfläche des GFP. Jedoch liegt ein Lysinrest (K166) innerhalb des Bindungsbereiches des GFP-Nb und dessen chemische Veränderung könnte die Interaktion mit dem GFP-Nb hemmen. Aus diesem Grund haben wir die GFP-Sequenz durch **Q5 site directed mutagenese** innerhalb des prokaryotischen Expressionsvektors pET dahingehend verändert, dass K166 durch Arginin ersetzt wird (K166R). Anschließend wurde der K166RGFP-pET-Vektor in den bakteriellen Expressionsstamm Rosetta transformiert und die GFP/GFP^{K166R}-Expression nach IPTG-Induktion mittels Fluoreszenzmesungen untersucht. Nach Lyse der Bakterien wurde GFP/GFP^{K166R} über Ni-NTA-Agarose aufgereinigt und die Expression und Isolation mittels SDS-PAGE und Western-Blot-Analyse verifiziert. Um zu untersuchen, ob GFP^{K166R} auch von CIR erkannt wird, haben wir die Bindung von GFP/GFP^{K166R} durch CIR-exprimierende Zellen mittels Durchflusszytometrie untersucht. Diese Analysen zeigten keinen Unterschied in der Bindung/Aufnahme von GFP und GFP^{K166R}.

Die vorliegenden Ergebnisse deuten darauf hin, dass GFP^{K166R} über chemische Modifikation der Lysinreste mit Cargo beladen werden

kann, ohne die CIR-Interaktion zu stören. Ein mögliches Einsatzgebiet von GFP^{K166R} ist z. B. die Kopplung an MRT-Kontrastmittel (z. B. Gadolinium-Konjugate oder Perfluorkarbon-Nanoemulsionen), um therapeutische CIR-exprimierende Zellen *in vivo* darstellen zu können.

Literatur

1. Temme S, Baran P, Bouvain P, Grapentin C, Krämer W, Knebel B, et al: Synthetic Cargo Internalization Receptor System for Nanoparticle Tracking of Individual Cell Populations by Fluorine Magnetic Resonance Imaging. *ACS Nano* 2018;12(11):11178–11192. DOI: 10.1021/acsnano.8b05698. Epub 2018 Nov 5. PMID: 30372619.

PO-205.1

Therapeutisches Drugmonitoring zur Kontrolle und Gewährleistung personalisierter Antibiotikatherapie

A. Starl¹ · B. Hiort² · J. Rustenbeck² · I. Bierbrauer³ · H. Hopf³

- 1 Pyhrn-Eisenwurzen Klinikum Steyr
- 2 Aukamm-Apotheke, Wiesbaden
- 3 Asklepios Klinik Langen

Fragestellung

Die Berücksichtigung pharmakokinetischer (PK) und pharmakodynamischer (PD) Prinzipien bei der antiinfektiven Therapie von Intensivpatienten spielt eine wesentliche Rolle bei der individuellen Dosierung von Antibiotika [3]. Mittels therapeutischem Drugmonitoring (TDM) überprüfen wir auf der Intensivstation der Asklepios Klinik Langen (ITS-AKL) die Effektivität der PK/PD-Vorgaben zur Erreichung suffizienter Plasmaspiegel bei kritisch kranken Intensivpatienten.

Methoden

Die vom 01.01.2021 bis zum 31.12.2021 gemessenen Serumspiegel der β -Laktam-Antibiotika Meropenem, Piperacillin, Ampicillin, Ceftriaxon und Ceftazidim sowie das Oxazolidinon Linezolid wurden retrospektiv ausgewertet. Die Quantifizierung erfolgte mittels „high performance liquid chromatography“ durch die Aukamm-Apotheke Wiesbaden.

Ergebnisse

Im Untersuchungszeitraum wurden 353 Spiegelmessungen bei 149 Patienten (44 Frauen, 105 Männer) durchgeführt. Das Alter der Patienten lag im Median bei 63 Jahren (22–87 Jahre), das Körpergewicht bei 90 kg (33–192 kg). 69 % der Serumspiegel wurden bei eingeschränkter Nierenfunktion bestimmt, 21 % bei eingeschränkter Leberfunktion, 53 % bei erhöhtem Verteilungsvolumen, 53 % unter sustained low-efficient dialysis und 44 % un-

Tabelle 1

Serumspiegel-Zielwerte und Ergebnisse in Abhängigkeit von der Dosierung.

Antibiotikum	Serumspiegel-Zielwerte (µg/ml) [1,2,4]	Dosierung (g/d)	Serumspiegel (µg/ml); Bereich (Median)
Meropenem (n=194)	> 8 (16) ^a	3 (n = 8)	13,8–106,2 (31,6)
		4 (n = 130)	0,8–127,3 (30,2)
		5 (n = 15)	1,6–93,8 (40,2)
		6 (n = 38)	11,9–108,5 (42,0)
		10 (n = 2)	33,5; 43,5
		12 (n = 1)	28,7
Piperacillin/Tazobactam (n = 120)	> 32 (64) ^a	8/1 (n = 2)	58,2; 69,7
		12/1,5 (n = 40)	31,3–470,4 (98,1)
		16/2 (n = 73)	4,5–368,2 (88,8)
		20/2,5 (n = 4)	15,1–90,8 (62,2)
		24/3 (n = 1)	181,5
Ampicillin/Sulbactam (n = 16)	> 16 (32) ^a	6/3 (n = 8)	13,5–272,1 (75,4)
		8/4 (n = 8)	10,0–470,2 (20,2)
Ceftriaxon (n = 4)	> 4 (8) ^a freier Anteil	4 (n = 4)	47,7–183,0 (96,7)
Ceftazidim/Avibactam (n = 4)	> 32 (64) ^a	6/1,5 (n = 3)	19,5–60,8 (51,9)
		8/2 (n = 1)	27,9
Linezolid (n = 15)	2–7	0,6 (n = 4)	5,8–10,7 (6,5)
		1,2 (n = 11)	0,5–15,1 (4,2)

^a Zielspiegel bei intermediär empfindlichen Erregern.

ter extrakorporaler Membranoxygenierung. Die Ergebnisse des am häufigsten gemessenen Antibiotikums Meropenem zeigten eine Spanne von 0,8–127,3 µg/ml (Median 34,8 µg/ml). Der Serumspiegel für Piperacillin/Tazobactam lag im Median bei 90,9 µg/ml (4,5–470,4 µg/ml), für Ampicillin/Sulbactam bei 34,9 µg/ml (10,0–470,2 µg/ml), für Ceftriaxon (freier Anteil) bei 97,0 µg/ml (47,7–183,0 µg/ml) und für Ceftazidim/Avibactam bei 40,0 µg/ml (19,5–60,8 µg/ml). Die ermittelten Serumspiegel von Linezolid reichten von 0,5–15,1 µg/ml (Median 5,8 µg/ml). Serumspiegelzielwerte und Ergebnisse der untersuchten Antibiotika in Abhängigkeit der Dosierung sind in Tabelle 1 dargestellt.

Schlussfolgerung

Trotz individueller Dosierung und Anwendung von PK/PD-Prinzipien zeigten die Serumspiegel der gemessenen Antibiotikakonzentrationen bei den Patienten der ITS-AKL erhebliche, klinisch relevante Schwankungen. Daher können während einer Antibiotikatherapie bei Intensivpatienten nur mithilfe von TDM subtherapeutische oder toxische Plasmaspiegel vermieden werden.

Literatur

1. Abdul-Aziz MH, Alffenaar JC, Bassetti M, et al: Antimicrobial therapeutic drug monitoring in critically ill adult patients: a Position Paper. *Intensive Care Med* 2020;46:1127–1153
2. Pauls C, Roehr A, Koeberer A, et al: Therapeutic drug monitoring of ceftriaxone: Development, validation and clinical application of an HPLC method. *PZ Prisma* 2014;21:177–181
3. Richter D, Brenner T, Weigand MA: Allgemeine Antibiotikatherapie. In: Weigand MA, Hecker A, Mayer K, Michalski D (Hrsg.) *Intensivmedizin compact*. Thieme, Stuttgart 2021: S.191
4. Roehr AC, Koeberer A, Fuchs T, et al: SOP Individuelle Dosierung und Applikation von Antinfektiva auf der Intensivstation. *Intensiv-ud* 2018;14:238–243.

PO-205.2

Blutbasierte Biomarker als Prädiktor für neurologische Komplikationen einer Sars-CoV-2-Infektion: Ergebnisse einer prospektiven Fall-Kontroll-Studie

M. Zacharias¹ · A. Winkler¹ · F. von Möllendorff² · J. Ehler³ · T. Saller¹ · R. Pernecky⁴

1 LMU Klinikum, München

2 Universitätsklinikum Rostock

3 Universitätsklinikum Jena

4 LMU Klinikum München

Fragestellung

Im Verlauf der Covid-19-Pandemie wurde der Einfluss einer Infektion mit Sars-Cov-2 auf das Nervensystem kontrovers diskutiert. Insbesondere eine erhöhte Inzidenz von Delir und langanhaltenden neurokognitiven Defiziten (NCD) wurde berichtet.

Die Hypothese dieser Arbeit ist, dass mit Sars-Cov-2 infizierte PatientInnen, die intensivmedizinisch behandelt werden müssen, häufiger kurz- und langfristige neurologische Defizite im Vergleich zu intensivmedizinisch betreuten PatientInnen ohne eine Infektion Sars-Cov-2 erleiden.

Methoden

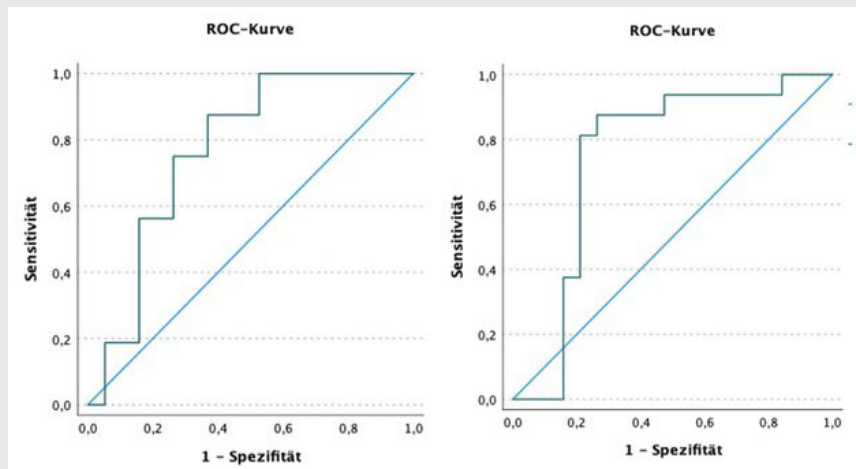
Nach Zustimmung der Ethikkommission der LMU (20-0336) wurden prospektiv intensivpflichtige Patienten mit typischen Covid-19-Symptomen am LMU Klinikum eingeschlossen. Delir wurde täglich mittels CAM-ICU bzw. 3D-CAM erfasst. Am Tag 0, 3, 7 und bei Entlassung wurden das Protein pTau und die Neurofilament-Leichtketten (NfL) bestimmt. Ein Follow-Up erfolgte nach drei Monaten telefonisch.

Ergebnisse

25 intensivmedizinisch behandelte PatientInnen (Covid-19-Gruppe) wurden positiv auf Sars-Cov-2 getestet, bei elf waren andere Erkrankungen ursächlich für die Symptomatik (Kontroll-Gruppe). Neurologische Komplikationen bzw. Delir (Inzidenz Kontrolle 54 % vs. Covid 40 %) unterschieden sich nicht zwischen beiden Gruppen. Die Dauer des Delirs war bei Covid-19-PatientInnen jedoch länger (Median 6,5 vs. 2,5 Tage).

Unabhängig von einer Covid-Infektion waren pTau und NfL bei der Aufnahme auf Intensivstation ein Prädiktor für ein Delir im späteren Verlauf (Abb. 1). pTau sowie NfL-Werte waren dabei in der Kontroll-Gruppe tendenziell höher als bei Covid-19-PatientInnen (32,5 versus 22,5 pg/ml; p = 0,114). Kontroll-PatientInnen wiesen eine größere Krankheitschwere (Apache II Score: 22 vs. 18) und höheres Alter (78 versus 72 Jahre) auf. Erhöhte NfL-Werte waren bei einem Alter ab 65 Jahren Prädiktor für ein ungünstiges Outcome nach Intensivtherapie.

Abbildung 1



Receiver-Operator-Curve (grün) für pTau bei Aufnahme (links; area under the curve [AUC] 0,770; $p = 0,001$) und NfL (rechts; AUC 0,750; $p = 0,006$), Bezugslinie in blau.

Schlussfolgerung

Eine verlängerte Delirdauer bei Sars-Cov-2-Infektion könnte ein Hinweis auf verstärkte Neuroinflammation sein. pTau und NfL könnten zur Risikostratifizierung und Prognoseabschätzung neurologischer Komplikationen bei COVID-19 hilfreich sein, insbesondere bei älteren oder vorerkrankten PatientInnen. Die Studienergebnisse werden derzeit in einer größeren Studienkohorte überprüft.

Literatur

1. Aamodt AH, Høgestøl EA, Popperud TH, Holter JC, Dyrhol-Riise AM, Tonby K, et al: Blood neurofilament light concentration at admittance: a potential prognostic marker in COVID-19. *J Neurol* 2021;268(10):3574-3583
2. Aghagholi G, Gallo Marin B, Katchur NJ, Chaves-Sell F, Asaad WF, Murphy SA, et al: Neurological Involvement in COVID-19 and Potential Mechanisms: A Review. *Neurocrit Care* 2021;34(3):1062-1071
3. Aiyegbusi OL, Hughes SE, Turner G, Rivera SC, McMullan C, Chandan JS, Haroon S, Price G, Davies EH, et al: Symptoms, complications and management of long COVID: a review. *J R Soc Med* 2021;114(9):428-442
4. Ashton NJ, Janelidze S, Al Khleifat A, Leuzy A, van der Ende EL, Karikari TK, et al: A multi-centre validation study of the diagnostic value of plasma neurofilament light. *Nat Commun* 2021;12(1):3400
5. Chung, HY, Neu C, Wickel J, Kuckertz SL, Coldevey SM, et al: Neurofilament Light Chain in Patients with COVID-19 and Bacterial Pneumonia. *Ann Neurol* 2021;90(1):174-175.

PO-205.3

Plasmakonzentrationen zellfreier DNA als vielversprechender Biomarker für die Krankheitsschwere bei COVID-19

K. Hoeter¹ · E. Neuberger² · S. Fischer¹ · M. Herbst¹ · E. Juškevičiute² · H. Rossmann¹ · M. Sprinzl¹ · P. Simon² · M. Bodenstern¹ · M. Schäfer¹

1 Universitätsmedizin Mainz

2 Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Fragestellung

COVID-19 ist eine weltweite Pandemie, die durch das hochinfektiöse SARS-CoV-2 verursacht wird. Es besteht ein Bedarf an Biomarkern für die Gesamtprognose und für die Vorhersage des Ansprechens auf Therapien, um die klinische Behandlung von Patienten mit COVID-19 zu verbessern. Zellfreie DNA (cfDNA) ist ein vielversprechender Biomarker für die Bewertung COVID-19 positiver Patienten [1,2]. Ziel dieser retrospektiven Beobachtungsstudie war es, die Bandbreite der gemessenen cfDNA-Plasmakonzentrationen während der ersten Infektionswelle mit SARS-CoV-2 zu untersuchen und sie mit etablierten Entzündungsparametern und der Krankheitsschwere hospitalisierter COVID-19-Patienten zu korrelieren.

Material, Methoden

Die Studie wurde durch das Ethikkomitee der „Landesärztekammer Rheinland-Pfalz“ genehmigt (Referenznummer 2020-15116-retrospektive). Lithium-Heparin Plasmaprobe wurden von COVID-19-Patienten (n = 21)

während ihres Krankenhausaufenthalts entnommen und die cfDNA-Konzentrationen mittels quantitativer Polymerase-Kettenreaktion (qPCR) von Amplikons der long interspersed nuclear elements (LINE-1) bestimmt. Der Krankheitsverlauf wurde mittels Spearman-Korrelationskoeffizient und die Standard-Laborparameter mittels zweiseitigem T-Test zur cfDNA-Plasmakonzentration in Korrelation gesetzt.

Ergebnisse

Die cfDNA-Plasmakonzentrationen der COVID-19-Patienten lagen zwischen 247,5 und 6346,25 ng/ml. Die mittleren Konzentrationen betragen 1831 ± 1388 ng/ml (\pm Standardabweichung). Die Plasmakonzentrationen korrelierten mit dem Auftreten vom akuten Atemnotsyndrom (ARDS), akuter Nierenschädigung (AKI), Myositis, neurologischen Komplikationen, Thromboembolien und der Krankheitsschwere, definiert durch den Sepsis-related organ failure assessment score (SOFA; Tab. 1). In Bezug auf die Laborparameter wiesen D-Dimer ($p = 0,08$) und C-reaktives Protein (CRP; $p = 0,08$) die höchsten Korrelationen mit den cfDNA-Werten auf.

Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse dieser Beobachtungsstudie zeigen, dass die cfDNA-Plasmakonzentrationen bei Patienten, die während der ersten Infektionswelle an COVID-19 erkrankt sind, eine große Bandbreite aufweisen und bestätigen, dass die cfDNA-Plasmakonzentration als prädiktiver Biomarker für den Schweregrad der Erkrankung bei COVID-19 dienen kann

Literatur

1. Andargie TE, et al: Cell-free DNA maps COVID-19 tissue injury and risk of death, and can cause tissue injury. *JCI Insight* 2021
2. Mishra S, et al: Circulating Cell-Free DNA Level in Prediction of COVID-19 Severity and Mortality: Correlation of with Haematology and Serum Biochemical Parameters. *Indian J Clin Biochem* 2022:1-10.

Tabelle 1 PO-205.3

Zusammenhang zwischen cfDNA Konzentrationen, Komplikationen und klinischem Ergebnis.

Komplikationen und klinisches Ergebnis	cfDNA (ng/ml; M±SD)	Signifikanzniveau
Komplikationen		
ARDS	2010±1068. n = 11	p = 0.566
Kein ARDS	1620±1829. n = 10	
Thromboembolie	1054±689. n = 4	p = 0.087
Keine Thromboembolie	2005±1540. n = 17	
AKI	1679±1998. n = 13	p = 0.767
Kein AKI	1914±1084. n = 8	
Delir	1741±1069. n = 10	p = 0.806
Kein Delir	1900±1786. n = 11	
Myositis	2260±1582. n = 14	p = 0.013
Keine Myositis	953±553. n = 7	
SOFA ≤9	1237±596. n = 3	p = 0.266
SOFA >9	1853±978. n = 7	
Klinisches Ergebnis		
Überlebend	1470 ± 860. n = 20	p = 0.172
Verstorben	5245 ± 1557. n = 2	

PO-205.4

Elimination von IL-6 und CRP durch den Zytokinadsorber Cytosorb® bei hyperinflammatorischen IntensivpatientInnen: Eine prospektive Beobachtungsstudie

C. Brozat · C. Scharf · U. Liebchen · C. Gräfe · S. Greppmair · M. Zoller · M. Paal

LMU Klinikum München

Fragestellung

Trotz modernster Intensivmedizin lag 2021 die 30-Tage-Sterblichkeit für PatientInnen mit Sepsis in Deutschland bei knapp 27 % [1]. Neben der antiinfektiven Kausaltherapie werden zum Teil additive Behandlungsverfahren wie die extrakorporale Elimination von Zytokinen, z. B. durch Cytosorb® (CS, Adsorptionsspektrum 5–60 kDa), zur hämodynamischen Stabilisierung angewandt [2]. Daten zur *in-vivo*-Eliminationsleistung und Sättigungskinetik bei IntensivpatientInnen fehlen bisher. Dies wurde in der vorliegenden Studie für IL-6 (24 kDa) und CRP (105 kDa) untersucht.

Material, Methoden

In die prospektive Qualitätssicherungsstudie (Ethikantrag der LMU: 21-0236; NCT 04913298) wurden volljährige IntensivpatientInnen mit dialysepflichtigem Nierenversagen und einem Serum-IL-6 ≥500 pg/ml

eingeschlossen. CS wurde in ein kontinuierliches veno-venöses Hämodialysesystem post-Dialysefilter integriert. Zu definierten Zeitpunkten nach Therapiebeginn (10 min, 1 h, 3 h, 6 h, 12 h) wurde extrakorporal, vor und nach CS Blut entnommen und die Noradrenalindosierung (mg/h) erfasst. Hinzu kamen

drei arterielle Blutentnahmen (vor Therapiebeginn, nach 6 h, nach 12 h). Für die statistische Auswertung wurde der Wilcoxon-Test verwendet (Signifikanzniveau 0.05, *= signifikant). Die relative Reduktion (RR) wurde berechnet mit: $(1 - (\text{Messwert post-Adsorber} / \text{Messwert prä-Adsorber})) * 100 \%$.

Ergebnisse

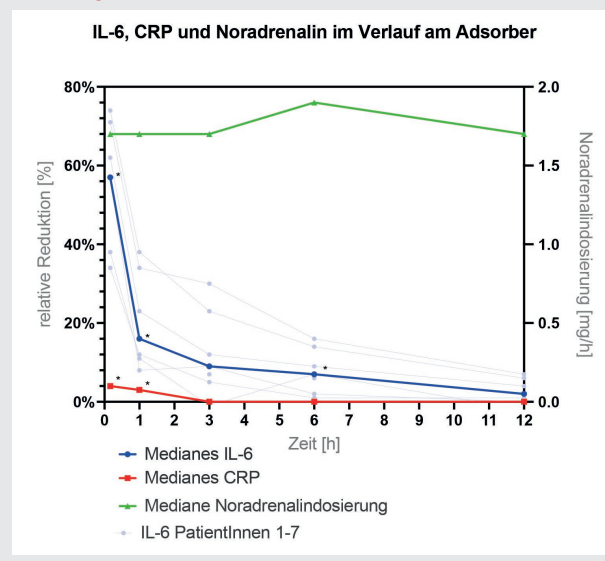
Es wurden 7 PatientInnen in die Studie eingeschlossen (medianes Alter: 46 Jahre, 5 männlich, medianer SAPS II am Therapietag: 72). Medianes IL-6 und CRP bei Therapiestart lag bei 3283 pg/ml und 4,9 mg/dl. Die mediane RR von IL-6 zu den o. g. Zeitpunkten war 57 %*, 16 %*, 9 %, 7 %* und 2 %; die von CRP 4 %*, 3 %*, 0 %, 0 % und 0 %. Die mediane arterielle RR betrug für IL-6 nach 6 und 12 Stunden 32 % und 46 % und für CRP -3 % und -6 %. Die mediane Noradrenalindosierung zu o. g. Zeitpunkten war 1.7, 1.7, 1.7, 1.9 und 1.7 mg/h.

Schlussfolgerung

In der ersten Stunde der Anwendung kam es sowohl bei IL-6 als auch bei CRP zu einer signifikanten Adsorption, was insbesondere beim 105 kDa großen CRP überraschend ist. Die Adsorptionsleistung nahm im Verlauf stark ab, was auf eine Sättigung des Adsorbers hinweist. Eine hämodynamische Stabilisierung konnte trotz Abfall des IL-6 im Blut nicht beobachtet werden.

Literatur

1. Bauer M, Groesdonk HV, Preissing F, Dickmann P, Vogelmann T, Gerlach H: Sterblichkeit bei Sepsis und septischem Schock in Deutschland. Ergebnisse eines systematischen Reviews mit Metaanalyse. *Anaesthesist* 2021;70(8):673–680

Abbildung 1

2. Paul R, Sathe P, Kumar S, Prasad S, Aleem M, Sakhalvalkar P: Multicentered prospective investigator initiated study to evaluate the clinical outcomes with extracorporeal cytokine adsorption device (CytoSorb®) in patients with sepsis and septic shock. *WJCCM* 2021;10(1):22–34.

PO-205.5

ECMO-Therapie bei Covid- und Non-Covid-ARDS Patient*innen

M. Mirus · M. Brückner · L. Heubner · A. Güldner · T. Birkner · T. Koch · P. Spieth

Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden

Fragestellung

Letalitätsprädiktoren der ECMO-Therapie können helfen, sowohl die Therapie zu steuern als auch Prognosen abzuschätzen. Unklar ist, ob sich diese Prädiktoren für das Covid-ARDS vom Non-Covid-ARDS unterscheiden. Ziel der Arbeit ist die Untersuchung, ob sich

die Letalitätsprädiktoren bei schwerem ARDS infolge Covid-19-Infektion vom ARDS infolge anderer Infektionen unterscheiden.

Methoden

Retrospektive Auswertung von 92 ECMO-Patient*innen eines Maximalversorgers im Zeitraum 2014–2021. Der Vergleich zwischen den Gruppen erfolgte mittels t-Test, bei kategorialen Variablen mittels Chi²-Test. Die Berechnungen der Hazard-Ratios erfolgte mittels Cox-Regression. Ein p-Wert ≤0,05 wurde als signifikant gewertet. Ein Ethikvotum der entsprechenden Kommission lag vor (BO-EK-374072021).

Ergebnisse

Verglichen wurden 48 ECMO-Patient*innen mit Covid-19-ARDS (Cov-Gruppe) vs. 44 mit ARDS infolge anderer Infektion (Non-Cov-Gruppe). Eine erste Analyse zeigte keine signifikanten Unterschiede der Gruppen hinsichtlich Alter (60,9 vs. 58,2 Jahre), Geschlecht (männlich 81,3 vs. 68,2 %) und BMI

(32,4 vs. 30,7 kg/m²). Unterschiede bestanden im Charlson-Comorbidity-Index (CCI) (1,29 vs. 2,66), Vorhandensein kardiovaskulärer Vorerkrankungen (87,5 vs. 61,4 %) und SOFA-Score bei Aufnahme (12,6 vs. 15,5). Die Letalität in der Cov-Gruppe betrug 68,8 %, in der Non-Cov-Gruppe 54,5 %. Die Hazard Ratio (HR) für das weibliche Geschlecht betrug 1,47 in der Cov-Gruppe und 2,39 in der Non-Cov-Gruppe. Die HR für Diabetes mellitus betrug 3,63 in der Cov-Gruppe und 1,31 in der Non-Cov-Gruppe.

Schlussfolgerungen

In einer ersten Analyse zeigte sich eine höhere Letalität in der Cov-Gruppe, die sich mit Ergebnissen anderer Zentren deckt [1,2]. Ebenso zeigten sich erste Unterschiede in Letalitätsprädiktoren zwischen den Erkrankungen. Der höhere CCI sowie das häufigere Vorhandensein kardiovaskulärer Begleiterkrankungen in der Cov-Gruppe können eine geringere Kompensationsfähigkeit der Patient*innen bedeuten, was zu einer höheren Letalität führen kann. Das Vorhandensein von Diabetes mellitus war in der Cov-Gruppe mit einer deutlich erhöhten HR verbunden. Ob diese Patient*innen aufgrund des vorhandenen Diabetes mellitus möglicherweise eine ausgeprägtere inflammatorische Reaktion und dadurch einen schweren Krankheitsverlauf zeigen, bleibt spekulativ [3,4]. Hierzu wird in einer weiteren Analyse der Verlauf inflammatorischer Parameter untersucht.

Literatur

- Bercker S, Petroff D, Polze N, Karagianidis C, Bein T, Laudi S, et al: ECMO use in Germany: An analysis of 29,929 ECMO runs. *PLoS ONE* 2021;16(12): e0260324. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260324>
- Friedrichson B, Kloka JA, Neef V, Mutlak H, Old O, Zacharowski K, Piekarski F: Extracorporeal membrane oxygenation in coronavirus disease 2019: A nationwide cohort analysis of 4279 runs from Germany. *Eur J Anaesthesiol.* 2022;39(5):445–451. DOI: 10.1097/EJA.0000000000001670
- Esser N, Legrand-Poels S, Piette J, Scheen AJ, Paquot N: Inflammation as a link between obesity, metabolic syndrome and type 2 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract.* 2014 Aug;105(2):141–50. DOI: 10.1016/j.diabres.2014.04.006
- Hussain A, Bhowmik B, do Vale Moreira NC: COVID-19 and diabetes: Knowledge in progress. *Diabetes Res Clin Pract.* 2020 Apr;162:108142. DOI: 10.1016/j.diabres.2020.108142.

Tabelle 1

Baseline.

	ECMO bei Covid-19-ARDS	ECMO bei Non-Covid-ARDS	p-Wert
Alter (Jahre; mean ± SD)	60.9 ± 8.7	58.2 ± 10.8	0.196
Geschlecht			0.228
männlich	n = 39	n = 30	
weiblich	n = 9	n = 14	
BMI (kg/m ² , mean ± SD)	32.4 ± 8.1	30.7 ± 10.6	0.406
Charlson-Comorbidity-Index	1.29 ± 1.41	2.66 ± 1.78	<0.001
Kardiovaskuläre Erkrankungen	n = 42	n = 27	0.008
SOFA-Score (mean ± SD)	12.6 ± 3.0	15.5 ± 3.26	<0.001

Tabelle 2

Hazard Ratios.

	ECMO bei Covid-19-ARDS	ECMO bei Non-Covid-ARDS	Alle Patient*innen
Letalität (%)	68.8	54.5	62.0
Alter (CI) (p-Wert)	1.00 (0.93; 1.07) [>0.9]	0.95 (0.90; 1.00) [0.36]	0.96 (0.93; 1.00) [0.049]
Weibl. Geschlecht (CI) (p-Wert)	1.47 (0.45; 4.85) [0.5]	2.39 (0.92; 6.26) [0.075]	2.06 (1.02; 4.18) [0.45]
Diabetes mellitus Typ 2 (CI) (p-Wert)	3.63 (1.02; 12.9) [0.046]	1.31 (0.37; 4.65) [0.7]	6.6 (1.87; 23.3) [0.003]
BMI (CI) (p-Wert)	1.06 (0.99; 1.13) [0.11]	(0.97;1.05) [0.7]	1.02 (0.99; 2.05) [0.3]

CI: Konfidenzintervall 95 %

PO-205.6

Monozytäre Immuncheckpoints tragen in unterschiedlichem Maße zur septischen Immunparalyse bei

M. Poppe · J. Schenz · D. Fischer · M. Fiedler · M. Weigand · A. Hafner

Universitätsklinikum Heidelberg

Fragestellung

Aufgrund ihrer hohen Letalität trägt die Sepsis am meisten zur perioperativen Gesamterblichkeit bei [1] und ist daher eines der wichtigsten intensivmedizinischen Krankheitsbilder. Im Rahmen der Immundysregulation entwickelt sich neben einer Hyperinflammation eine Immunparalyse. Teil davon ist die Expression von Immuncheckpoints auf Monozyten [2]. Um diesen Beitrag zur Immunparalyse im zeitlichen Verlauf der Erkrankung besser zu verstehen, wurde in dieser prospektiven Studie die Expression der Immuncheckpoints PD-L1, PD-L2 und VISTA auf Monozyten-Subpopulationen untersucht.

Methoden

Auf einer interdisziplinären, operativen Intensivstation wurden 24 Patienten mit Sepsis in diese Studie eingeschlossen (Ethikvotum: S 823/2020). Mittels Durchflusszytometrie wurde an 4 Zeitpunkten (onset, 3 Tage, 1 Woche sowie je nach Verlauf 2–6 Wochen später) die Expression von PD-L1, PD-L2 und VISTA auf Monozyten im Vergleich zu gesunden Freiwilligen (n = 10) gemessen. Unterschieden wurde dabei in die drei Populationen klassische (CD14⁺CD16⁻), nicht-klassische (CD14⁺CD16⁺) und intermediäre (CD14⁺CD16⁺) Monozyten. Ergänzend wurde als etablierter Immunsuppressions-Marker die Expression von HLA-DR auf CD14⁺-Monozyten quantifiziert. Zur funktionellen Analyse wurden PBMC für 24 h stimuliert und die IL-6-Produktion mittels ELISA quantifiziert.

Ergebnisse

Die Expression von PD-L1 war auf allen Monozyten-Subpopulationen von Beginn der Erkrankung an über den gesamten Beobachtungszeitraum stark erhöht. Im Gegensatz dazu fand sich für VISTA erst im Verlauf eine Veränderung. Während die Expression auf klassischen Monozyten beginnend eine Woche nach Erkrankungsbeginn vermindert war, zeigte sich dies auf intermediäre Monozyten erst am letzten Beobachtungszeitpunkt. Für PD-L2 fanden sich keine Änderungen. Die Zahl der HLA-DR-Moleküle auf Monozyten war über die gesamte erste Erkrankungswoche reduziert, erreichte aber im späteren Verlauf bereits wieder das Niveau der gesunden Probanden. Im Gegensatz dazu blieb die IL-6-Produktion als Reaktion auf LPS-Stimulation während des gesamten Beobachtungszeit-

raums vermindert. Die Zymosan-induzierte IL-6-Produktion war nur zu Beginn verringert und hatte sich bereits nach einer Woche wieder normalisiert.

Schlussfolgerung

Die einzelnen Monozyten-Subpopulationen unterscheiden sich nicht im Hinblick auf die Expression von Immuncheckpoints. Die Regulation ist für die verschiedenen Immuncheckpoints jedoch differenziert und lässt daher distinkte Beiträge zur septischen Immunparalyse vermuten. Zur Beurteilung der Relevanz für das Patienten-Outcome muss Letzteres Gegenstand größerer Studien werden.

Literatur

- Boehm O, Pfeiffer MK, Baumgarten G, Hoefl A: Perioperatives Risiko und Letalität nach großen chirurgischen Eingriffen Anaesthesist 2015;64(11):814–827
- Patera AC, Drewry AM, Chang K, Beiter ER, Osborne D, Hotchkiss RS: Frontline Science: Defects in immune function in patients with sepsis are associated with PD-1 or PD-L1 expression and can be restored by antibodies targeting PD-1 or PD-L1. J Leukoc Biol 2016;100(6):1239–1254.

PO-205.7

Klinische Experteneinschätzung („Ground truth“) widerlegt SIRS-Sepsis-Gradienten und Anstieg im SOFA-Score bei Sepsis

F. Holke · B. Hahn · H. Lindner · R. Scheffzik · J. Krebs · S. Nitsch · A. Schwarz · T. Graf · M. Thiel · V. Schneider-Lindner

Universitätsmedizin Mannheim

Fragestellung

Die Sepsis-3-Definition erfordert einen Mindestpunktwert von 2 oder einen Anstieg um ≥ 2 Punkte im SOFA-Score [1]. Wir testeten die folgenden daraus resultierenden Hypothesen: (1) Auf der Intensivstation weisen Sepsis-Patienten einen höheren SOFA-Score auf als Nicht-Septiker bzw. Patienten vor ihrer Sepsis-Diagnose und Patienten mit systemischer Inflammation (SIRS) allgemein niedrigere SOFA-Scores als die mit Sepsis. (2) In zeitlichem Zusammenhang mit einer Sepsis-Diagnose steigt auch der SOFA-Score unabhängig von der Schwere der Sepsis an.

Methoden

Seit 2016 führen wir eine Fragebogenerhebung auf der operativen Intensivstation der UMM durch. Eine 5-stufige Arbeitsdiagnose (**Weder SIRS noch Sepsis, SIRS, Sepsis, Schwere Sepsis, Septischer Schock**) wird für jeden Patienten durch erfahrene Intensiv-

mediziner/innen täglich erhoben („Ground truth“). Hier bauen wir die Analysen der Daten aus dem ersten Jahr [2] aus. Täglich automatisiert aus dem Patientendatenmanagementsystem ermittelte SOFA-Scores (ohne GCS) wurden mit hierarchischen Regressionsmodellen zwischen den Arbeitsdiagnosegruppen verglichen. Die SOFA-Scores am Tag der Sepsis-Diagnose und am Tag davor wurden mit gepaarten t-Tests verglichen. Ethikvoten: 2016-800R-MA und 2016-840R-MA.

Ergebnisse

In 13.394 Fragebögen von Patienten ohne Sepsis bei Intensiv-Aufnahme war der durchschnittliche SOFA-Score in der Gruppe Weder SIRS noch Sepsis am niedrigsten (Abb. 1). In der SIRS-Gruppe war er jedoch höher als bei Sepsis und Schwere Sepsis, während kein Unterschied zwischen Sepsis und Schwere Sepsis nachweisbar war. Bei 421 Patienten mit neuer Sepsis-Diagnose stieg der SOFA-Score nur bei 29,2 % um 2 oder mehr Punkte an. Nur die Änderung der Arbeitsdiagnose von Weder SIRS noch Sepsis und von SIRS nach Septischer Schock ging im Mittel mit einem SOFA-Score-Anstieg einher (jeweils $p < 0,001$), bei 60,0 % bzw. 54,1 % stieg dieser auch tatsächlich an.

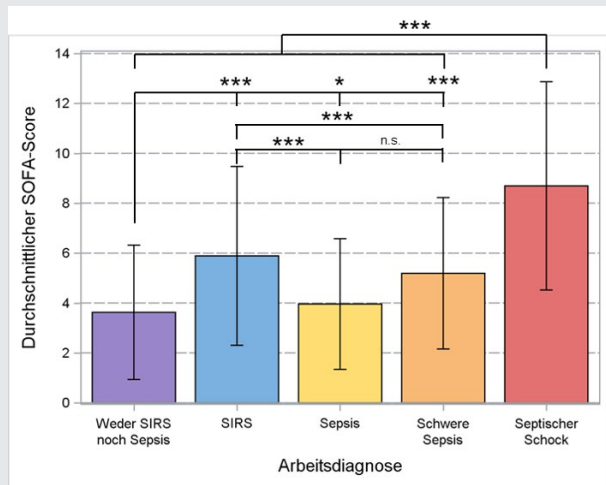
Schlussfolgerungen

Ein Gradient im SOFA-Score zwischen SIRS und Sepsis oder schwerer Sepsis kann mit „Ground truth“ für Patienten mit Sepsis-Risiko nicht gezeigt werden. Die mit schwerer Sepsis vergleichbare Organdysfunktion bei Sepsis stellt ihre Betrachtung als einfache Infektion laut Sepsis-3 in Frage. Bei Sepsis-Diagnose laut Experten stieg der SOFA-Score nur bei septischem Schock deutlich an. Die Erfassung der Experteneinschätzung mit unserem Tablet-basierten Fragebogen schafft einen notwendigen klinischen Referenzstandard für Sepsis-Forschung, dieser sollte auch andernorts eingesetzt werden.

Literatur

- Seymour CW, Liu VX, Iwashyna TJ, Brunkhorst FM, Rea TD, Scherag A, et al: Assessment of Clinical Criteria for Sepsis: For the Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). JAMA 2016;315(8):762–774, DOI: 10.1001/jama.2016.0288
- Lindner HA, Schamoni S, Kirschning T, Worm C, Hahn B, Centner F-S, et al: Ground truth labels challenge the validity of sepsis consensus definitions in critical illness. Journal of Translational Medicine 2022;20:27, DOI: 10.1186/s12967-022-03228-7.

Abbildung 1 PO-205.7



Durchschnittlicher SOFA-Score für die 5 Arbeitsdiagnosen des Fragebogens.
 Die Klammern erlauben die Zuordnung der Vergleiche zwischen den Arbeitsdiagnosen. Darüber sind Hinweise auf die Höhe der dazugehörigen p-Werte aus einem hierarchischen Regressionsmodell angegeben:
 * p < 0,05
 *** p < 0,001
 n.s. nicht signifikant (p ≥ 0,05)

nen Kosten sind klinikintern dokumentiert. Die Studie wurde von der zuständigen Ethikkommission befürwortet.

Ergebnisse

Es zeigte sich im zeitlichen Verlauf der letzten Jahre hinsichtlich vieler Parameter eine weitgehende Konstanz. Alters- und Geschlechtsverteilung blieben unverändert. Die Beatmungsdauer, die Intensivverweildauer, die Krankenhausaufenthaltsdauer blieben im Wesentlichen unverändert ohne signifikante Veränderungen (Tab. 1). Hinweise für eine Veränderung des Patientenkollektives ergeben sich nach 2018, wobei Inzidenz der Pneumonie, die Letalität sowie die Prozedurenanzahl anstiegen und sich danach nicht mehr signifikant veränderten. Im Gesamttrend gab es einen leicht abfallenden CMI, insbesondere nahm jedoch die Anzahl Casemix-Punkte pro Beatmungsstunde signifikant ab.

Schlussfolgerungen

Trotz steigendem Aufwand für die Versorgung kritisch kranker Patienten ist die Vergütung nach DRG-Systematik eher gefallen, wobei insbesondere die Beatmungsstunde kontinuierlich geringer vergütet wurde. Dabei ist unklar, ob der begrüßenswerte Trend zu weniger Beatmung bei gestiegenem Aufwand zu einer Unterfinanzierung der Intensivmedizin führt.

Literatur

1. Marina Parente Albuquerque, Eduardo Queiroz da Cunha, Carlos Augusto Ramos Feijó, Allison Emidio Pinheiro Pereira Borges, Natália Linhares Ponte Aragão, Túlio Sugette de Aguiar, Francisco Albano de Menezes: Mechanical ventilation: does the moment of initial use or length of stay on mechanical ventilation have any relation to severity of illness and outcome? Critical Care 2015;19(Suppl 2):P63
2. Naser W, Schwartz N, Finkelstein R, Bisharat N: Outcome of mechanically ventilated patients initially denied admission to an intensive

PO-205.8

Mechanische Beatmung nach operativen Eingriffen: Patientencharakteristik, Outcome und ökonomische Evaluation

S. Hartwig¹ · E. Schwier¹ · C. Eickmeyer¹ · T. Köhler² · D. Henzler¹

1 Klinikum Herford
 2 AMEOS Klinikum Halberstadt

Fragestellung

Die Versorgung beatmeter Intensivpatienten stellt das Gesundheitssystem vor dem Hintergrund steigender Patientenzahlen mehr denn je sowohl vor medizinische als auch ökonomische Herausforderungen. Längere Beatmungszeiten sind mit dem Risiko für beatmungsassoziierte Komplikationen assoziiert und sind kostenintensiv. Daher besteht ein Bestreben für eine Verkürzung der Beat-

mungsdauer und den vermehrten Einsatz proaktiver Beatmungsformen. Zugleich schafft das aktuelle Vergütungssystem Anreize zu längerer Beatmung. Ziel der Studie ist es, die Entwicklung von Beatmungsdauer, Beatmungsinzidenzen, Outcomes, Patientenstruktur sowie Vergütung und realen Personal- und Materialkosten bei Intensivpatienten in einem universitären operativen Behandlungszentrum über die letzten 6 Jahre zu untersuchen.

Methodik

In einer retrospektiven Kohortenstudie wurden alle von 2016–2021 behandelten operativen Intensivpatienten ausgewertet. Erfasst wurden Beatmungsdauer, Intensiv- und Krankenhausverweildauer, Mortalität, Inzidenzen von Pneumonie und Delir, Casemix-Index und Prozedurenanzahl sowie die stattgefundenen Eingriffe. Die realen DRG-Erlöse des Patientenkollektivs wurden mittels DRG-Kalkulationstool ermittelt; die tatsächlich entstande-

Abbildung 1

Operative Patienten der ITS 1 mit Beatmung.

Jahr	N	Tod (%)	LOS Hosp (m ± SD)	LOS ICU (m ± SD)	Vent-h (m ± SD)	CMI (m ± SD)	CM/V (m ± SD)	OPS (m ± SD)	Pneu (%)	Delir (%)	Alter (m ± SD)
2016	255	23,1	24,25 ± 19,40	193,40 ± 271,17	65,38 ± 170,09	6,10 ± 6,73	0,40 ± 0,57	19,74 ± 16,75	23,1	23,1	67,42 ± 16,96
2017	247	26,7	25,64 ± 22,88	243,58 ± 409,82	131,61 ± 310,46	7,79 ± 9,34	0,37 ± 0,48	24,34 ± 20,48	23,9	26,3	68,20 ± 15,97
2018	269	34,9	27,89 ± 29,94	282,08 ± 586,51	142,71 ± 264,12	8,81 ± 13,17	0,37 ± 0,60	30,78 ± 44,93	34,6	24,9	70,91 ± 15,16
2019	255	31,0	25,17 ± 20,92	254,87 ± 301,75	141,71 ± 229,54	8,16 ± 7,66	0,28 ± 0,50	29,74 ± 24,53	38,0	23,1	67,24 ± 16,49
2020	273	33,0	25,49 ± 24,43	243,07 ± 392,58	128,74 ± 257,14	6,36 ± 7,99	0,24 ± 0,62	30,08 ± 25,51	31,5	24,2	67,97 ± 16,59
2021	264	32,6	26,13 ± 23,86	251,67 ± 337,48	136,55 ± 239,58	6,21 ± 6,05	0,24 ± 0,43	31,97 ± 26,15	36,7	22,3	67,93 ± 16,0

N: Patientenanzahl; Tod: Verstorbene Patienten; LOS Hosp: Krankenhausverweildauer in Tagen; LOS ICU: Intensivstunden; Vent-h: Beatmungsstunden; CMI: Case Mix Index; CM/V: Casemixpunkte pro Beatmungsstunde; OPS: Prozedurenanzahl; Pneu: Pneumonie; w: weibliches Geschlecht.

Jahrestagung der DGAI 2023

care unit and subsequently admitted. European journal of internal medicine 2016;35:100–105

- Fialkow L, Farenzena M, Wawrzyniak IC, Brauner JS, Vieira SR, Vígo A, Bozzetti MC: Mechanical ventilation in patients in the intensive care unit of a general university hospital in southern Brazil: an epidemiological study. Clinics (Sao Paulo, Brazil). 03/2016;71(3):144–151
- Esteban A, Anzueto A, Frutos F, Alía I, Brochard L, Stewart TE, et al: Mechanical Ventilation International Study Group. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. JAMA 2002;287(3):345–355
- Biermann A, Geissler A: Cases and duration of mechanical ventilation in German hospitals: An analysis of DRG incentives and developments in respiratory medicine. Der Anästhesist 2016;65(9):663–672.

PO-205.9

Nephroprotektion bei schwerer Rhabdomyolyse durch Einsatz eines Hämadsorbers (CytoSorb®)

M. Fuchs · A. Meiser

Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg

Fragestellung

Die Rhabdomyolyse setzt muskelzelluläre Bestandteile frei, die eine Nierenschädigung verursachen können. Myoglobin (Mb) scheint hierbei eine wichtige Rolle zu spielen. In einzelnen Fallberichten wurde beschrieben, dass die Anwendung des CytoSorb®-Adsorbers einen Abfall des Myoglobins und der Creatin Kinase beschleunigen kann [1,2]. Wir prüften

daher, ob die Integration des Hämadsorbers CytoSorb (CS, CytoSorbents Europe GmbH, Berlin) in eine kontinuierliche venovenöse Hämodialyse (CVVHD) die Mb-Elimination steigert.

Material, Methoden

Nach positivem Votum der Ethikkommission (Ärzttekammer d. Saarlandes, 292/19), Registrierung (DRKS00021049) und schriftlicher Einwilligung wurden 9 Patienten in die Studiengruppen CS und Kontrolle (K) randomisiert. Einschlusskriterien waren Alter > 18 Jahre, Indikation einer CVVHD, Serum-Mb > 10.000 µg/L und Creatin-Kinase > 5.000 U/L. Patienten der Gruppe K erhielten über 48 h eine CVVHD mit einem großporigen Hämofilter (EMiC-2®, Fresenius Medical Care DE GmbH, Bad Homburg) mit hohen Flussraten (Blutfluss 200 mL/min, Dialysatfluss 4 L/h). Patienten der Gruppe CS erhielten zusätzlich CS, welcher in den Dialysekreislauf vor dem Hämofilter integriert und nach 24 h gewechselt wurde. 5 min, 30 min, 2 h, 4 h, 8 h und 24 h nach Start wurde Blut jeweils vor und nach CS bzw. vor und nach EMiC-Filter entnommen (Mb_{pre} , Mb_{post}) und am zweiten Tag wiederholt. Hauptzielgröße war der prozentuale Mb-Abfall über 24 h. Zudem wird die relative Mb-Reduktion (RR) durch CS bzw. durch den EMiC-Filter zu den jeweiligen Messzeitpunkten beschrieben ($RR = 1 - (Mb_{post}/Mb_{pre}) * 100\%$). Die Daten der beiden Studientage wurden jeweils zusammengefasst. Statistik: Mann-Whitney-U-Test, ANOVA mit Messwiederholung.

Ergebnisse

5 Patienten wurden in die Gruppe CS, 4 in die Gruppe K randomisiert. Bei einem Patienten der Gruppe K wurde die Studie nach 24,5 h aus logistischen Gründen abgebrochen. Der prozentuale Mb-Abfall pro Tag war in Gruppe CS mit 75 % [67–80 %] (Median [1.Qrt.–3. Qrt.]) signifikant größer als in Gruppe K mit 49 % [45–64 %] ($p = 0,012$). Die RR des CS war in den ersten 8 h ebenfalls zu allen Zeitpunkten signifikant größer als die des EMiC-Filters ($p < 0,001$, Abb. 1).

Schlussfolgerung

Die Hinzunahme des Hämadsorbers CS führte zu einem deutlich und signifikant stärkeren Abfall der Myoglobinkonzentration in 24 h. Im Unterschied zum Hämofilter nimmt die Eliminationsleistung von CS mit der Zeit jedoch deutlich ab, sodass ein kürzeres Wechselintervall, z. B. alle 8 Stunden, erwogen werden könnte.

Literatur

- Dilken O, Ince C, van der Hoven B, et al: Successful Reduction of Creatine Kinase and Myoglobin Levels in Severe Rhabdomyolysis Using Extracorporeal Blood Purification (CytoSorb®). Blood Purif 2020;49(6):743–747. DOI: 10.1159/000505899
- Dick A, Alsafadi K, Ibrahim J, et al: CytoSorb bei Rhabdomyolyse unklarer Genese. Case of the week 46/2016 CytoSorb. https://cytosorb-therapy.com/wp-content/uploads/2016/11/csw_442016_D1.pdf.

PO-205.10

Hyperferritinämie bei schwerkranken Patienten ohne Hämophagozytische Lymphohistiozytose

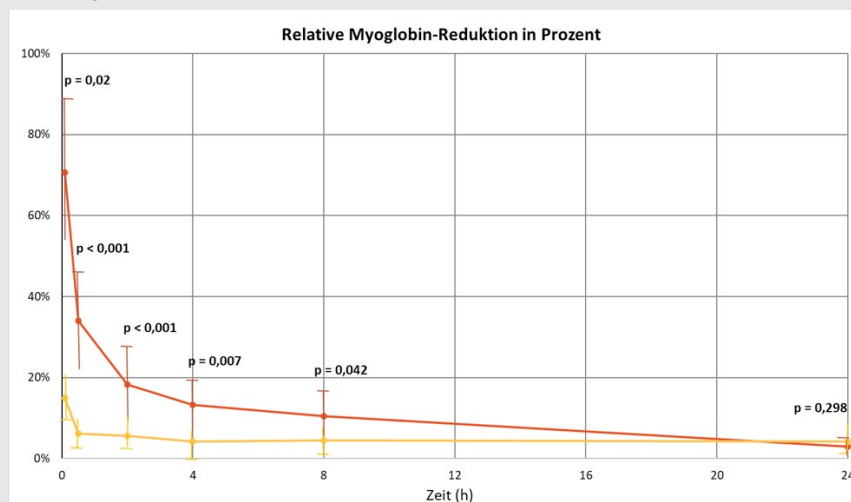
F. Schuster¹ · P. Nyvlt¹ · P. Heeren¹ · C. Spies¹ · M. Adam¹ · T. Schenk² · F. Brunkhorst² · G. Janka³ · P. La Rosée⁴ · G. Lachmann¹

- Charité – Universitätsmedizin Berlin
- Universitätsklinikum Jena
- Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg
- Schwarzwald-Baar-Klinikum, Villingen-Schwenningen

Fragestellung

Hyperferritinämie kann in verschiedenen Zusammenhängen bei schwerkranken Patienten beobachtet werden. Die Gründe für Ferritinerhöhung sind vielfältig und bisher nicht ausreichend untersucht. Ein seltener, aber oft lebensbedrohlicher Grund für Hyperferritinämie ist die Hämophagozytische Lymphohistiozytose (HLH). In diesem Zusammenhang konnte ein Ferritingrenzwert von 9.083 µg/L (92,5 % Sensitivität und 91,9 % Spezifität)

Abbildung 1



Liniendiagramm der prozentualen relativen Myoglobin-Reduktion des Hämadsorbers CytoSorb (rot) und des Hämofilters EMiC2 (orange). Die Daten beider Studientage wurden zusammengefasst. SD (Antennen).

gefunden werden [1]. Andere Gründe für Ferritinerhöhung bei schwerkranken Patienten sind bisher unklar. Daher stellt sich die Frage nach zugrundeliegenden Erkrankungen, die neben der HLH zu Ferritinerhöhung führen.

Material, Methoden

Zur Untersuchung der Fragestellung wurde eine Sekundäranalyse der retrospektiven Observationsstudie [1] durchgeführt, die Patienten ≥ 18 Jahre mit mindestens einer Ferritinmessung $\geq 500 \mu\text{g/L}$ umfasst, die zwischen Januar 2006 und August 2018 auf einer der Intensivstationen der Charité – Universitätsmedizin Berlin behandelt wurden. HLH-Patienten wurden von der Analyse ausgenommen. Die Gruppenzuteilung erfolgte anhand des zuvor ermittelten Ferritingrenzwerts von $9.083 \mu\text{g/L}$. Anschließend erfolgte eine Kategorisierung der Patienten anhand der ICD-10-Codes in Nicht-Sepsis, Sepsis, septischer Schock und 17 weitere Erkrankungsgruppen. Die Zustimmung der Ethikkommission der Charité – Universitätsmedizin Berlin ist erfolgt (EA1/176/16).

Ergebnisse

Die Analyse umfasste 2.583 Patienten mit Ferritinerhöhung, von denen 210 einen Ferritinwert von $\geq 9.083 \mu\text{g/L}$ aufwiesen. In dieser Patientengruppe fanden sich mehr Patienten mit septischem Schock, Hepatitis, Lebererkrankung, Zustand nach Stammzell-/Organtransplantation, Cytomegalie-Virus-Infektion, maligner hämatologischer Erkrankung, vorbestehender Immunsuppression und eine höhere Letalität. In einer multivariablen Regressionsanalyse zeigten sich positive Assoziationen des Ferritinwerts mit dem maximalen SOFA-Score, Sepsis und septischem Schock, vorbestehender Immunsuppression, Lebererkrankung (außer Hepatitis) und maligner hämatologischer Erkrankung.

Schlussfolgerungen

Es konnte eine positive Assoziation von Sepsis, septischem Schock, vorbestehender Immunsuppression, Lebererkrankung und maligner hämatologischer Erkrankung mit Hyperferritinämie bei schwerkranken Patienten ohne HLH gezeigt werden. Daher sollten insbesondere bei diesen Patienten zur Differenzierung von HLH- und Nicht-HLH-Patienten neben Ferritin immer auch die HLH-2004-Kriterien [2] und der HScore [3] angewandt werden.

Literatur

1. Lachmann G, Knaak C, Vorderwulbecke G, La Rosee P, Balzer F, Schenk T, et al: Hyperferritinemia in Critically Ill Patients. *Crit Care Med* 2020;48(4):459–465
2. Henter JL, Horne A, Aricó M, Egeler RM, Filipovich AH, Imshuku S, et al: HLH-2004:

Diagnostic and therapeutic guidelines for hemophagocytic lymphohistiocytosis. *Pediatr Blood Cancer* 2007;48(2):124–131

3. Fardet L, Galicier L, Lambotte O, Marzac C, Aumont C, Chahwan D, et al: Development and validation of the HScore, a score for the diagnosis of reactive hemophagocytic syndrome. *Arthritis Rheumatol* 2014;66(9):2613–2620.

PO-205.11

Prognostische Relevanz des Troponins bei Patienten mit veno-arterieller extrakorporaler Membranoxygenierung

S. Roth · R. M'Pembale · G. Vassiliadis-Maliadas · A. Stroda · T. Tenge · U. Boeken · R. Huhn · G. Lurati Buse · H. Aubin

Universitätsklinikum Düsseldorf

Fragestellung

Der Einsatz der veno-arteriellen extrakorporalen Membranoxygenierung (va-ECMO) nimmt stetig zu und die Expertise steigt in vielen Zentren. Dennoch bleiben die Auswahl geeigneter Patienten sowie die Abschätzung der Prognose eine große Herausforderung. Eine Möglichkeit, um die Risikostratifizierung und Prognose zu verbessern, bietet die Analyse von Biomarkern wie Troponin. Im herzchirurgischen Setting konnte eine große multizentrische Studie zeigen, dass Troponin postoperativ als Prognosemarker gut geeignet ist [1]. Bei Patienten mit va-ECMO-Therapie ist die Datenlage bislang unzureichend. Wir stellten die Hypothese auf, dass hochsensitive Troponin T-Werte bei va-ECMO-Patienten für die Prognoseabschätzung geeignet sind.

Material, Methoden

In diese monozentrische, retrospektive Kohortenstudie wurden alle Patienten eingeschlossen, die zwischen 2011 und 2018 eine va-ECMO-Therapie am Universitätsklinikum Düsseldorf erhielten (Ethikvotum Referenz-Nr: 5141R). Die primär zu untersuchende Variable war die Konzentration des hochsensitiven Troponin T (hs-TnT) an drei Messzeitpunkten: 24 h, 48 h und 72 h nach va-ECMO-Anlage. Der primäre Endpunkt war die Krankenhausmortalität. Für die statistische Analyse wurde eine Receiver Operating Characteristic(ROC)-Kurve berechnet und es wurde eine multivariate logistische Regression mit vorab definierten Kovariablen durchgeführt. Hs-TnT wurde für diese Analyse basierend auf dem von Devereaux et al. beschriebenen Cutoff (= 12.981 ng/l) dichotomisiert [1].

Ergebnisse

Insgesamt 344 Patienten wurden in die statistische Analyse eingeschlossen (23,3 %

weiblich, mittleres Alter 59 ± 14 Jahre). Die Krankenhausmortalität betrug 58,1 %. Die ROC-Analysen ergaben die folgenden Ergebnisse: Diskrimination von hs-TnT für die Krankenhausmortalität nach 24 h: Area under the curve (AUC)=0,58 (95 % Konfidenzintervall (KI) 0,52–0,65); 48 h: AUC=0,61 (95 % KI 0,54–0,68); 72 h: AUC=0,60 (95 % KI 0,53–0,67). Die multivariate logistische Regressionsanalyse zeigte eine unabhängige signifikante Assoziation zwischen hs-TnT-Werten und der Krankenhausmortalität mit den folgenden Ergebnissen: 24 h: Odds ratio (OR)=2,91 (95 % KI 1,54–5,50); 48 h: OR=1,97 (95 % KI 1,14–3,41); 72 h: OR=2,21 (95 % KI 1,23–3,96).

Schlussfolgerungen

Hs-TnT an den ersten drei Tagen einer va-ECMO-Therapie ist unabhängig mit der Krankenhausmortalität assoziiert. Die Diskriminationskraft ist jedoch schwach, sodass hs-TnT für die Prognoseabschätzung eher nicht geeignet ist.

Literatur

1. Devereaux PJ, Lamy A, Chan MTV, Allard RV, Lomivorotov VV, Landoni G, et al: High-Sensitivity Troponin I after Cardiac Surgery and 30-Day Mortality. *N Engl J Med* 2022;386:827–836. DOI: 10.1056/nejmoa2000803.

PO-301.1

Single-Center Experience zur „Pandemic Preparedness“ im Rahmen einer Mitarbeiterbefragung während der SARS-CoV2-Pandemie

R. Rissel · S. Bender · J. Kamuf · M. Bodenstern

Universitätsmedizin Mainz

Fragestellung

Während der SARS-CoV-2-Pandemie wurden die Therapie- und Versorgungskonzepte durch einen fortschreitenden wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn stets angepasst. Das medizinische Personal in Anästhesie und Intensivmedizin ist durch diese Herausforderungen in besonderer Weise belastet. Im Rahmen einer Qualitätssicherungsmaßnahme erfolgte die Bewertung der Praktikabilität des intensivmedizinischen Eskalationskonzepts für die SARS-CoV-2-Pandemie an der Universitätsmedizin Mainz.

Material und Methoden

Freiwillige anonyme Onlineumfrage für alle Mitarbeiter des pflegerischen/ärztlichen Personals. 52 Fragen aus neun Bereichen (z. B. Bewertung von Kommunikation, Selbsteinschätzung der therapiespezifischen Besonder-

heiten, Umgang mit Angst/Überforderung) wurden gestellt. Genehmigung durch den Personalrat.

Ergebnisse (Auszug)

Teilnahme von 103 von 300 Mitarbeitern. Paritätische Verteilung des Antwortverhaltens in den Berufsgruppen (52 % Ärzte vs. 48 % Pflege). Individuelle Therapiealgorithmen sind bekannt (trifft zu/eher zu 86 % vs. 14 % trifft (eher) nicht zu). Akzeptanz der etablierten COVID-SOPs (94 % trifft zu/eher zu vs. 6 % trifft (eher) nicht zu). Bekanntheit des Eskalationskonzepts (ja 67 % vs. 33 % nein). Das digitale Schulungskonzept war bekannt (73 % vs. 27 %). Ausgeglichene Antwort im Umgang mit ECMO-Verfahren (45 % trifft eher nicht zu vs. 55 % trifft zu). Paritätisches Antwortverhalten bezüglich Schulungen in ECMO/Bauchlage (gewünscht 46 % vs. 54 % nicht gewünscht). Der von der deutschen Gesellschaft geforderte Arbeitszeiteinsatz in PSA wurde nicht eingehalten (nicht 90 % vs. 10 % eingehalten). Erleben von quantitativer Überforderung (immer/häufig 70 % vs. 30 % selten/nie). Emotionale Überforderung (ja 49 % vs. nein 51 %).

Schlussfolgerungen

Durch die stetige Mitarbeiterinformation (Video/E-Mail) über neue SOPs konnte ein akzeptabler Bekanntheitsgrad erreicht werden. Dies trifft auch auf das Eskalationskonzept zu. Nebenbefundlich konnte der Wunsch nach mehr Schulungen hinsichtlich ECMO/Bauchlage erfasst werden. Quantitative und emotionale Überforderungen wurden ebenfalls berichtet. Mithilfe dieser Daten werden neue Schulungsvideos etabliert und eine stärkere Supervision der Mitarbeiter umgesetzt.

PO-301.2

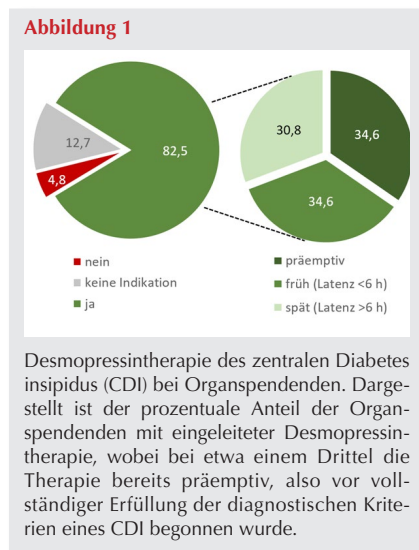
Häufigkeit und Therapie des zentralen Diabetes insipidus (CDI) und dessen Auswirkungen auf die Nierenfunktion und Hämodynamik bei Organspenden

M. Weiß¹ · F. Rücker¹ · V. Thieme¹ · K. Hochmuth² · R. Werdehausen¹ · S. Ziganshyna¹

1 Universitätsklinikum Leipzig
2 Deutsche Stiftung Organtransplantation, Leipzig

Fragestellung

Eine typische Komplikation des irreversiblen Hirnfunktionsausfalls (IHA) stellt der zentrale Diabetes insipidus (CDI) dar. Die verfügbaren Angaben zur Häufigkeit variieren stark und zur organprotektiven Therapie gibt es wenig evidenzbasierte Daten [1]. Ziel dieser retrospektiven Auswertung war es, die Häufigkeit des CDI bei Organspendenden mit IHA zu



erfassen und zu analysieren, inwieweit eine Therapie des CDI erfolgte. Außerdem wurde ermittelt, welchen Einfluss der CDI auf die Hämodynamik und Nierenfunktion der Organspendenden hat.

Methodik

Mit Genehmigung der zuständigen Ethikkommission wurden insgesamt 63 Organspendende mit IHA im Zeitraum von Januar 2017 bis April 2022 in einer monozentrischen (Universitätsklinikum Leipzig), retrospektiven Studie betrachtet. Hierbei wurde die Häufigkeit des CDI anhand definierter Kriterien [2] und die Durchführung einer CDI-spezifischen Therapie mittels Desmopressin geprüft. Außerdem wurde mittels KDIGO-Kriterien ermittelt, wie viele der Organspendenden ein akutes Nierenversagen (AKI) entwickelten.

Ergebnisse

Ein CDI trat bei 77,8 % der untersuchten 63 Organspendenden auf. Bei Erfüllung der CDI-Kriterien erhielten 46 von 49 Betroffenen (93,9 %) eine Therapie mit Desmopressin. Ein Teil der mit Desmopressin Behandelten, 18 von 52 (34,6 %) wurde präemptiv therapiert, obwohl zum Therapiebeginn nicht alle CDI-Kriterien erfüllt waren (Abb. 1). Bei 18 von 52 mit Desmopressin Behandelten (34,6 %) erfolgte eine frühzeitige Therapie innerhalb von 6 h, bei 16 weiteren (30,8 %) erfolgte die Therapie zu einem späteren Zeitpunkt. Insgesamt entwickelten 18 von 63 (28,6 %) der Organspendenden gemäß KDIGO-Kriterien ein AKI. Ohne erfüllte CDI-Kriterien lag der Anteil mit AKI bei 9 von 14 (64,3 %) und mit erfüllten CDI-Kriterien entwickelten 9 von 49 (18,4 %) Betroffenen ein AKI. Der mittlere arterielle Blutdruck unterschied sich nicht relevant zwischen Organspendenden mit und

ohne CDI (85 mmHg vs. 81 mmHg) bzw. mit und ohne Desmopressintherapie (84 mmHg vs. 84 mmHg).

Schlussfolgerung

Der CDI ist eine sehr häufig auftretende Komplikation des IHA und wird in den meisten Fällen erkannt und therapiert. Dennoch sollte weiterhin auf eine frühzeitige Erkennung und Therapie im Sinne einer Organprotektion hingearbeitet werden, denn trotz des Auftretens eines CDI kann unter Anwendung einer Desmopressintherapie eine geringere Rate von AKI im Vergleich zur Grundgesamtheit der Organspendenden mit IHA festgestellt werden.

Literatur

1. Meyfroidt G, et al: Management of the brain-dead donor in the ICU: general and specific therapy to improve transplantable organ quality. *Intensive Care Med* 2019;45:343–353
2. Yener N, Paksu M, Köksoy Ö: Brain Death in Children: Incidence, Donation Rates, and the Occurrence of Central Diabetes Insipidus. *J Crit Care Med (Targu Mures)* 2018;4:12–16.

PO-301.3

Sicherheit und Effektivität der Citrat-antikoagulierten kontinuierlichen Hämodialyse bei neurochirurgischen Patienten mit erhöhtem Blutungsrisiko

M. Dölle · T. Dimski · K. Beseoglu · T. Brandenburger · R. Kram · D. Kindgen-Milles
Universitätsklinik Düsseldorf

Aufgrund einer akuten Nierenschädigung ist bei 10–15 % aller Patienten auf Intensivstationen eine Nierenersatztherapie erforderlich. Bei diesen Patienten ist nach aktueller Datenlage das bevorzugte Verfahren die kontinuierliche Nierenersatztherapie (CRRT) mit regionaler Citrat-Antikoagulation (RCA) [1]. Patienten mit sehr hohem Risiko für unerwünschte Wirkungen im Zusammenhang mit der CRRT sind neurochirurgische Patienten, insbesondere aufgrund des Blutungsrisikos nach intrakraniellen Operationen. Zur Frage der Sicherheit und Effektivität der Citrat-antikoagulierten CRRT bei diesen Patienten gibt es derzeit lediglich Fallberichte oder kleine Fallserien [2–4].

In einer retrospektiven Beobachtungsstudie untersuchten wir deshalb – nach Zustimmung durch die lokale Ethikkommission – mit der Frage nach Sicherheit und Effektivität 72 neurochirurgische Patienten, die eine kontinuierliche veno-venöse Hämodialyse (CVVHD) mit RCA erhielten. Wir untersuchten die Auswirkungen auf Hämodynamik und Vasopres-

sor-Therapie, den intrakraniellen Druck und die Liquormenge, die Kontrolle der Harnstoff- und Kreatininkonzentration und auf den Säure-Basen-Status und die Osmolalität. Es wurden alle Behandlungsparameter, insbesondere die Citratdosis und die resultierenden Filterlaufzeiten, registriert.

Die CRRT hatte keinen Einfluss auf den mittleren arteriellen Druck, die Vasopressor-Dosierung oder den ICP. Das Fördervolumen der Liquordrainage blieb konstant. Es wurde eine effektive Dialyседosis appliziert und die Kreatinin- und Harnstoffspiegel nahmen signifikant ab. Der mittlere pH-Wert lag stets im Normbereich und änderte sich nicht. Die mediane Filterstandzeit betrug 62 h. Verfahrensassozierte Komplikationen, insbes. Blutungen, traten nicht auf.

Wir konnten also zeigen, dass die CVVHD mit RCA bei neurochirurgischen Patienten sicher anwendbar ist. Das Verfahren ist darüber hinaus effektiv, denn es wurde eine wirksame Dialyседosis appliziert, die zu einer signifikanten Abnahme des Serumkreatinins und des Harnstoffs führte und den pH-Wert im Normbereich hielt. Alle im Verlauf beobachteten zerebralen Komplikationen standen nicht im Zusammenhang mit der CRRT. Zusammenfassend kann das verwendete Verfahren zur Blutreinigung bei neurochirurgischen Hochrisikopatienten empfohlen werden.

Literatur

1. Liu C, et al: Regional citrate versus heparin anticoagulation for continuous renal replacement therapy in critically ill patients: a meta-analysis with trial sequential analysis of randomized controlled trials. *Crit Care* 2016;20(1):144
2. Davenport A: Changing the hemodialysis prescription for hemodialysis patients with subdural and intracranial hemorrhage. *Hemodial Int* 2013;17:S22–S27
3. Patel P, et al: Continuous renal replacement therapies: a brief primer for the neurointensivist. *Neurocrit Care* 2010;13(2):286–294
4. Lund A, et al: Intracranial pressure during hemodialysis in patients with acute brain injury. *Acta Anaesthesiol Scand* 2019;63(4):493–499.

PO-301.4

Arzneimittelinteraktionen von Cytosorb mit Piperacillin/Tazobactam unter kontinuierlicher Nierenersatztherapie

A. Schubert¹ · T. Hohlfeld² · D. Kindgen-Milles¹

¹ Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf

² Heinrich Heine Universität, Düsseldorf

Die Sepsis ist auch mit intensivmedizinischer Therapie noch die drithäufigste Todesursache in Deutschland 2018 [1]. In den letzten Jahren kommen zunehmend neue Filter- und Adsorptionssysteme zur Elimination von Entzündungsmediatoren aus dem Patientenblut zum Einsatz. Die Effekte auf die Plasmaspiegel antiinfektiver Substanzen wurden hierbei nur wenig untersucht. In der vorliegenden Arbeit wurden (nach Billigung durch die lokale Ethikkommission Ref. 4907) die Auswirkungen der Cytosorb-Hämodorption auf die Konzentration von Piperacillin/Tazobactam in vivo und in vitro untersucht (mittels HPLC). Bei der in vitro Adsorption von Piperacillin/Tazobactam an den Cytosorb-Adsorber zeigte sich im Bereich klinisch relevanter Dosierungen eine deutliche Adsorption der Substanz. Im Rahmen von Simulationsuntersuchungen konnte nach 120 min Versuchsdauer mit dem Adsorber eine Unterschreitung der MHK für Piperacillin/Tazobactam unter CVVHD mit Cytosorb-Therapie nachgewiesen werden (Abb. 1). Dieser Adsorption steht eine spätere Freisetzung bereits gebundener Substanz gegenüber, die im Rahmen der Simulationsversuche nachgewiesen wurde. Die Adsorption

scheint maßgeblich von der Plasmaeiweißbindung und der Lipophilie der Antibiotika abhängig zu sein. Für Piperacillin scheint nach diesen Daten zumindest eine Erhöhung der Initialdosis bei gleichzeitiger Cytosorb-Therapie notwendig. Diese Daten stehen im Einklang mit aktuellen Ergebnissen aus tierexperimentellen Studien [2], sodass die Empfehlung zur erhöhten Initialdosis und vor allem zum therapeutischen Drug Monitoring gerechtfertigt ist.

Literatur

1. Bracht H, Hafner S, Weiss M: Sepsis Update: Definition and Epidemiology. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2019;54(1):10–20
2. Schneider AG, et al: Pharmacokinetics of anti-infective agents during CytoSorb hemoadsorption. *Sci Rep* 2021;11(1):10493.

PO-301.5

Die hepatische Biotransformationskapazität unter Hämodorption ist ein möglicher Prädiktor zur Vorhersage des 90-Tage-Überlebens bei Sepsis

J. Praxenthaler¹ · E. Schwier¹ · D. Henzler¹ · T. Köhler²

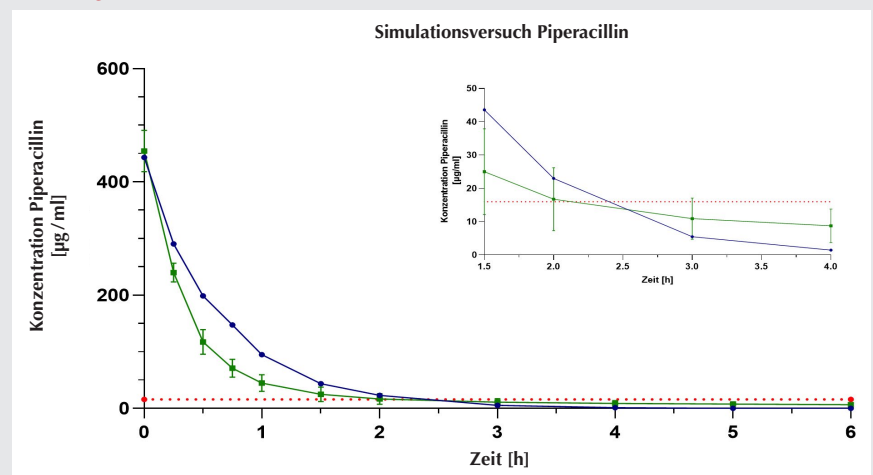
¹ Klinikum Herford

² AMEOS Klinikum Halberstadt

Hintergrund

Sepsis und septischer Schock gehen häufig mit einer Leberfunktionsstörung einher [1]. Mit dem Liver Maximum capacity (LiMax[®])

Abbildung 1



Simulationsversuch Piperacillin: Cytosorb (5 ml)-Kreislauf. Es wurden 12 Behandlungsdurchläufe simuliert. Es zeigt sich, dass nach 120 Minuten die Antibiotikazielkonzentrationen (MHK PSAER (---)) mit Cytosorb (-□-) unterschritten wurden. Ohne Cytosorb (-●-) erfolgt die Unterschreitung der Zielkonzentration erst ca. 30 min später und bleibt verläuft kontinuierlich unter den Plasmaspiegeln mit Cytosorb.

Test wird die hepatische Biotransformationskapazität anhand des mikrosomalen CYP1A2 Enzymkomplexes gemessen. Damit kann eine kompromittierte Leberfunktion (Norm: LiMax®-Werte $>315 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$) bereits frühzeitig erkannt werden. Septische Patienten mit LiMax®-Werten $\geq 100 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$ haben eine höhere Überlebenswahrscheinlichkeit [2]. Die adjuvante Hämoadsorption mit CytoSorb® ist ein immunmodulatorisches Verfahren, das möglicherweise einen positiven Einfluss auf das Überleben von septischen Patienten hat [3]. Der Effekt dieses Verfahrens auf die hepatische Dysfunktion im Rahmen einer Sepsis oder eines septischen Schocks wurde bislang nicht untersucht.

Fragestellung

Ist ein LiMax®-Wert $>100 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$ während einer Sepsis oder eines septischen Schocks unter CytoSorb®-Therapie (CS-T) ein Prädiktor für das Überleben?

Methode

In einer prospektiven, monozentrischen Beobachtungsstudie wurde bei 21 Patienten mit Sepsis oder septischem Schock und CS-T die Leberfunktion dynamisch mittels LiMax® an folgenden Zeitpunkten bestimmt: T1: Diagnose Sepsis/septischer Schock vor CS-T Beginn, T2: 24 h nach CS-T Beginn, T3: 48 h nach CS-T Beginn, T4: 24 h nach CS-T Ende.

Das Kollektiv wurde in 2 Gruppen unterteilt: Gruppe 1 alle LiMax®-Werte $\geq 100 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$ und Gruppe 2 mindestens ein LiMax®-Wert $<100 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$. Das Vorhaben wurde durch die Ethikkommission der Ruhr-Universität Bochum, Sitz Ostwestfalen, positiv bewertet (AZ 2019-440).

Ergebnisse

Bei Studieneinschluss unterscheidet sich Gruppe 1 (n=5) hinsichtlich demographischer oder pathophysiologischer Parameter nicht signifikant von Gruppe 2 (n=16). Alle Patienten waren lebensbedrohlich erkrankt (APACHE II: $30,8 \pm 6,9$ vs. $31,3 \pm 3,5$). Mindestens 90 Tage überlebten in Gruppe 1 alle Patienten (100 %, n=5) und in Gruppe 2 8 Studienteilnehmer (50 %) (p=0,069). Die intensivmedizinische Behandlungsdauer der Gruppe 2 war tendenziell länger als die der Gruppe 1 (p=0,18).

Schlussfolgerung

Während einer Sepsis scheint ein Erhalt der hepatischen Biotransformationskapazität, charakterisiert durch einen LiMax®-Wert $\geq 100 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$, auch unter Hämoadsorption mit einem besseren 90-Tage-Überleben assoziiert. Die beobachteten Unterschiede waren aufgrund der geringen Patientenzahl nicht statistisch signifikant.

Literatur

1. Nessler N, Launey Y, Aninat C, White J, Corlu A, Pieper K, et al: Liver Dysfunction Is Associated with Long-Term Mortality in Septic Shock. *Am J Respir Crit Care Med* 2016;193:335–337
2. Kaffarnik MF, Lock JF, Vetter H, Ahmadi N, Lojewski C, Malinowski M, et al: Early diagnosis of sepsis-related hepatic dysfunction and its prognostic impact on survival: A prospective study with the LiMax test. *Crit. Care* 2013; 17:R259
3. Brouwer WP, Duran S, Kuijper M, Ince C: Hemoadsorption with CytoSorb shows a decreased observed versus expected 28-day all-cause mortality in ICU patients with septic shock: A propensity-score-weighted retrospective study. *Crit. Care* 2019;23:317.

PO-301.6

Vergleich verschiedener Lokalisationen zentralvenöser Katheter bei Patienten einer operativen Intensivstation

J. Güller · F. Albrecht · M. Schröder · T. Volk · A. Meiser

Universität des Saarlandes, Homburg

Fragestellung

Sind ZVK in der V. subclavia mit einem erhöhten Komplikationsrisiko für Patienten assoziiert?

Methode

In einem einjährigen Qualitätsmanagement-Projekt wurde bei intensivpflichtigen Patienten der Einfluss der Lokalisationen (V. jugularis (VJ), V. subclavia (VSc) und V. femoralis (VF)) bei der Verwendung von zentralvenösen Kathetern (ZVK) auf Art und Anzahl von Komplikationen untersucht. Die Beobachtungsstudie wurde mit Zustimmung der Ethikkommission der Ärztekammer des Saarlandes (Kenn-Nr.: 08/21) durchgeführt. Von Juli 2020 bis Juli 2021 wurden alle Patienten einer Intensivstation (ICU) eingeschlossen, bei denen auf der ICU ein ZVK angelegt wurde, oder die mit einliegendem ZVK aufgenommen und mindestens sieben Tage auf der ICU behandelt wurden. Es wurden Daten über Anlage, Komplikationen, Liegedauer und Entfernung erhoben. Ein bezüglich der Lokalisation verblindeter Untersucher bewertete Katheter-assoziierte Infektionen anhand von Infektwerten, mikrobiologischer Befunde sowie weiterer möglicher Sepsisfoci.

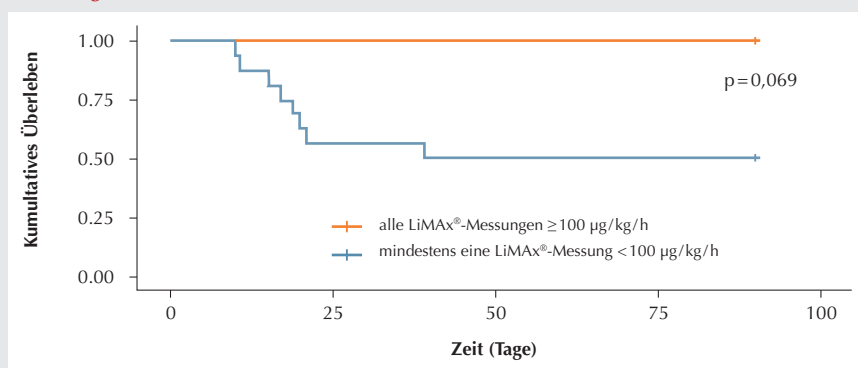
Ergebnisse

In die Studie wurden 320 Patienten mit insgesamt 495 ZVK (319 VJ-, 103 VSc- und 73 VF-ZVK) aufgenommen. Im Beobachtungszeitraum stieg der Anteil an VSc-ZVK signifikant von 16 % auf 50 %. VSc-ZVK wurden häufiger auf der Intensivstation als im OP

Tabelle 1

Anzahl der Patienten (n, absolute Zahlen)							
Tage	0	15	30	45	60	75	90
Alle LiMax®-Messungen $\geq 100 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$	5	5	5	5	5	5	5
Mindestens eine LiMax®-Messung $<100 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$	16	13	9	8	8	8	8

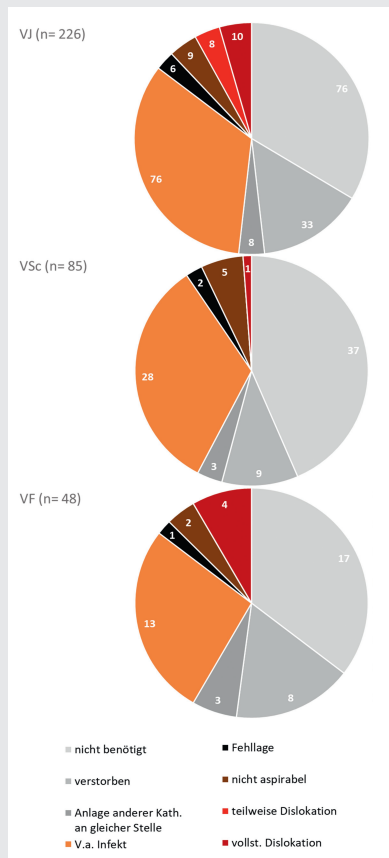
Abbildung 1



Kaplan-Meier-Kurve der beiden Gruppen.

Gruppe 1: Alle LiMax® Messungen $\geq 100 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$ (rot); Gruppe 2: mindestens eine LiMax® Messung $<100 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$ (blau).

Abbildung 1



Grund für die Entfernung der VJ-ZVK, VSc-ZVK und VF-ZVK, mit Angabe der absoluten Zahlen (nicht eingeschlossen wurden ZVK mit dem Entfernungsgrund "Verlegung" [n=50] und „keine Angaben“ [n=86])

und häufiger im Rahmen von Katheterwechseln angelegt. Bei einer ZVK-Anlage in die VJ wurde ein Pneumothorax dokumentiert, bei Anlagen in der VSc und VF traten dagegen keine interventionsbedürftigen Komplikationen auf. Im Verlauf kam es zur Dislokation von insgesamt 18 VJ- (8,0 %) und 4 VF-ZVK (8,4 %). VSc-ZVK dislozierten signifikant seltener (1/103; 1,2 %). Die Einstichstellen von VJ-ZVK wurden fünfmal (7 %) als eitrig und dreimal (4 %) als stark gerötet beschrieben. Bei den anderen Lokalisationen kam dies nicht vor. Etwa ein Drittel der ZVK aller Lokalisationen wurde bei Verdacht auf einen Katheter-assoziierten Infekt entfernt. Der positive Nachweis bestätigte sich signifikant häufiger bei VF- (31 %) als bei VJ- (17 %) und VSc-ZVK (7 %).

Schlussfolgerung

Die Verwendung der V. subclavia für die ZVK-Anlage war in unserer Studie mit der geringsten Komplikationsrate assoziiert.

PO-301.7

Immunologische Phänotypisierung von Patienten mit und ohne DPP4-Inhibition nach herzchirurgischen Eingriffen

S. Kintrup · F. Zurek-Leffers · L. Brabenec · K. Hellenenthal · M. Lehmann · N. Wagner

Universitätsklinikum Münster

Fragestellung

Der Dipeptidylpeptidase-4(DPP4)-Inhibitor Sitagliptin wird zur Glukosekontrolle bei Diabetes mellitus Typ II eingesetzt. Neben dem Glukagon-Like Peptid 1 (GLP1) prozessiert die DPP4 zahlreiche proinflammatorische Mediatoren [1]. Eine präoperative Einnahme Sitagliptins reduziert den postoperativen Vasopressor- und Volumenbedarf und verbessert die Mikrozirkulation nach herzchirurgischen Eingriffen [2,3]. Ziel dieser Studie war es, die Modulation der perioperativen Inflammationsreaktion durch eine perioperative DPP4-Inhibition zu charakterisieren.

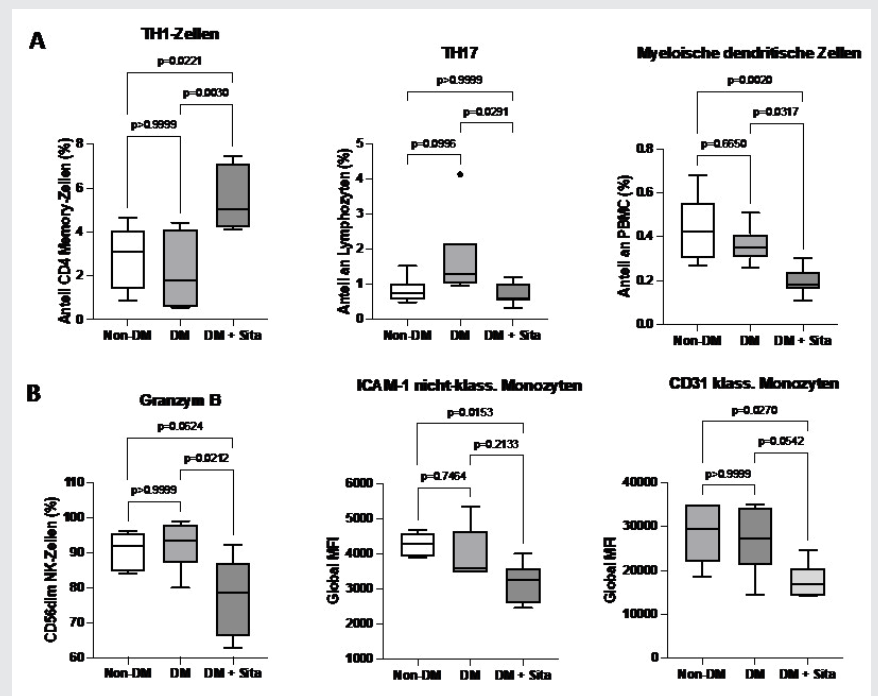
Material, Methoden

In Nicht-Diabetikern (n=6), Diabetikern ohne (n=7) bzw. mit Sitagliptinmedikation (n=7) wurde 18 h nach elektiven herzchirurgischen Eingriffen die zelluläre bzw. humorale Immunantwort mittels Durchflusszytometrie bzw. Luminex-Immunoassay charakterisiert. Statistik: Mittelwerte/Standardabweichung, t-Test bzw. Mann-Whitney-Test oder ANOVA/Bonferroni bzw. Kruskal-Wallis-Test.

Ergebnisse

Diabetiker zeigten postoperativ im Vergleich zu Nicht-Diabetikern eine Reduktion naiver CD4+ und CD8+ T-Zellen (CD45RA+) ($17,4 \pm 10,2$ vs. $30,8 \pm 10,4$ %, $p=0,038$; $26,6 \pm 9,2$ vs. $38,3 \pm 8,7$ %, $p=0,039$) sowie erhöhte Anteile von Memory-Zell-Populationen (CD45RO+). In Effektor-Memory- und Central-Memory-Subpopulationen fand sich eine vermehrte Expression von GM-CSF, IL-4 und IL-22. Sitagliptin-Einnahme führte zu einer Reduktion der CD4+ Memory-Population auf das Niveau von Nicht-Diabetikern ($57,8 \pm 10,7$ vs. $70,2 \pm 13,1$ %, $p=0,038$) sowie zu

Abbildung 1



Vergleich unterschiedlicher Durchflusszytometrie-Parameter zwischen Nicht-Diabetikern (Non-DM), Diabetikern (DM) und Sitagliptin-einnehmenden Diabetikern (DM + Sita).

A: Betrachtung dreier „Makro“-Zellpopulationen. Sitagliptin-Einnahme erhöht gegenüber Nicht-Diabetikern den Anteil von TH1-Zellen während akuter Inflammation. Der Anteil myeloischer dendritischer Zellen reduziert sich. Gegenüber Diabetikern reduziert sich zudem die TH17-Antwort. **B:** Betrachtung der Expression von proinflammatorischen Effektor- und Zelladhäsionsmolekülen. Sitagliptin führt in CD56dim+ natürlichen Killerzellen zu einer reduzierten Expression von proinflammatorischem Granzym B. In Subpopulationen von Monozyten wird die Ausbildung von Zelladhäsionsmolekülen wie ICAM-1 und CD31 (PECAM-1) gesenkt.

Jahrestagung der DGAI 2023

einer reduzierten TH17-Antwort und einer gesteigerten TH1-Antwort. Sitagliptin verringerte weiterhin die Anzahl myeloischer dendritischer Zellen ($0,2 \pm 0,06$ vs. $0,33 \pm 0,11$ %, $p=0,024$) (Abb. 1, Abschnitt A) und konnte in mehreren Monozyten-Subpopulationen die Expression von Chemokin- und Adhäsionsmolekülen (CX3CR1, CD31, ICAM-1) reduzieren. Gleichzeitig wurden mit Antiinflammation assoziierte Marker hochreguliert (TIM-3, CD163, CD206). NK-Zellen exprimierten weniger proinflammatorisches Granzym B ($80,2 \pm 12,4$ vs. $93,9 \pm 4,9$ %, $p=0,004$) (Abb. 1, Abschnitt B). Sitagliptineinnahme ging in der postoperativen Zytokinanalyse mit einer Reduktion von P-Selektin ($96,4 \pm 47,2$ vs. $291,8 \pm 161,1$ ng/ml, $p=0,024$) und ICAM-1 ($40,5 \pm 23,6$ vs. $137,3 \pm 76,4$ ng/ml, $p=0,026$) einher. Präoperativ bestanden keine Unterschiede.

Schlussfolgerungen

Sitagliptin hat einen vielfältigen, überwiegend antiinflammatorischen Einfluss auf die zelluläre und humorale Immunantwort. Eine perioperative DPP4-Inhibition könnte somit eine vielversprechende Möglichkeit zur Reduktion inflammationsassoziiierter postoperativer Begleitsymptome sein.

Literatur

- Mulvihill EE, Drucker DJ: Pharmacology, Physiology, and Mechanisms of Action of Dipeptidyl Peptidase-4 Inhibitors. *Endocr Rev* 2014;35:992–1019
- Brabenc L, Müller M, Kintrup S, Wagner NM: Targeting Procalcitonin Protects Vascular Barrier Integrity. *Am J Resp Crit Care* 2022;206:488–500
- Kintrup S, Hellenthal KEM, Wagner NM: Perioperative Organdysfunktionen und Outcome – das Endothel im Fokus. *Anästhesiologie & Intensivmedizin* 2022;63:454–463.

PO-301.8**Anwendung intravenöser Flüssigkeiten auf deutschen Intensivstationen – Ergebnisse einer Umfrage**

J. Porth^{1,2} · M. Höckel¹ · M. Kleinlein¹ · C. Culmsee² · M. Muellenbach³

- Gesundheit Nordhessen Holding AG, Kassel
- Universität Marburg
- Klinikum Kassel

Hintergrund

Die Erhaltung eines optimalen Volumenstatus intensivmedizinischer Patient*innen stellt eine Herausforderung in der Intensivmedizin dar. Jeder vierte dieser Patient*innen unterliegt einer Flüssigkeitsüberladung, die mit

einer Vielzahl an Komplikationen und einer erhöhten Mortalität assoziiert ist [1,2]. Ziel dieser Umfrage ist es, den aktuellen Stand der Anwendung von intravenösen Flüssigkeiten und die interprofessionelle Zusammenarbeit auf deutschen Intensivstationen zu eruieren.

Methode

Es wurde eine Online-Umfrage zum Thema Fluid Stewardship mit 33 Fragen erarbeitet. Drei davon waren offene Fragen, bei acht gab es die Möglichkeit der Mehrfachnennung, und bei den restlichen 22 konnte nur eine Antwortmöglichkeit ausgewählt werden. Die Umfrage wurde über die App SILO verteilt.

Ergebnisse

62 vollständig bearbeitete Fragebögen konnten zur Auswertung verwendet werden. Flüssigkeitsüberladung tritt bei 62,9 % (39/62) der Befragten häufig und bei 9,68 % (6/62) sehr häufig auf. Ein etablierter Standard für ein Infusionsmanagement-System in ihrem jeweiligen Haus ist 70,97 % (44/62) der Teilnehmer nicht bekannt. Bei der offenen Frage, wie die Teilnehmer Flüssigkeitsüberladungen definieren, gaben 50,91 % (28/55) an, über das Vorhandensein von Ödemen, und 30,91 % (17/55) über die positive Bilanz eines Patienten. Die interprofessionelle Zusammenarbeit aus Intensivmediziner*innen, Intensivpfleger*innen und Apotheker*innen zur Optimierung der Flüssigkeits- und Volumentherapie bezeichneten 38,71 % (24/62) als relevant und 45,16 % (28/62) für sehr relevant.

Schlussfolgerung

Flüssigkeitsüberladung ist ein häufiges Problem auf den Intensivstationen. Gut objektivierbare Parameter zur Bewertung des Flüssigkeitsstatus – wie die Zunahme des Körpergewichts – werden dennoch selten herangezogen. Daran kann man erkennen, dass Strategien erarbeitet werden müssen, um eine sichere Anwendung von intravenösen Flüssigkeiten zu gewährleisten. Eine mögliche Strategie stellt die Bildung eines interprofessionellen Fluid Stewardships anhand des Vorbilds Antibiotic Stewardship dar [3].

Literatur

- Messmer AS, Zingg C, Müller M, Gerber JL, Scheffold JC, Pfortmueller CA: Fluid Overload and Mortality in Adult Critical Care Patients – A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies*. *Critical Care Medicine* 2020;48(12):1862–1870. DOI:10.1097/CCM.0000000000004617
- Malbrain MLNG, Van Regenmortel N, Saugel B, et al: Principles of fluid management and stewardship in septic shock: it is time to consider the four D's and the four phases of

fluid therapy. *Ann Intensive Care* 2018;8(1):66. DOI:10.1186/s13613-018-0402-x

- Hawkins WA, Smith SE, Newsome AS, Carr JR, Bland CM, Branan TN: Fluid Stewardship During Critical Illness: A Call to Action. *Journal of Pharmacy Practice*. 2020;33(6):863–873. DOI: 10.1177/0897190019853979.

PO-301.9**Auswirkungen von Cytosorb® bei katecholaminpflichtigen IntensivpatientInnen mit Mikrozirkulationsstörung**

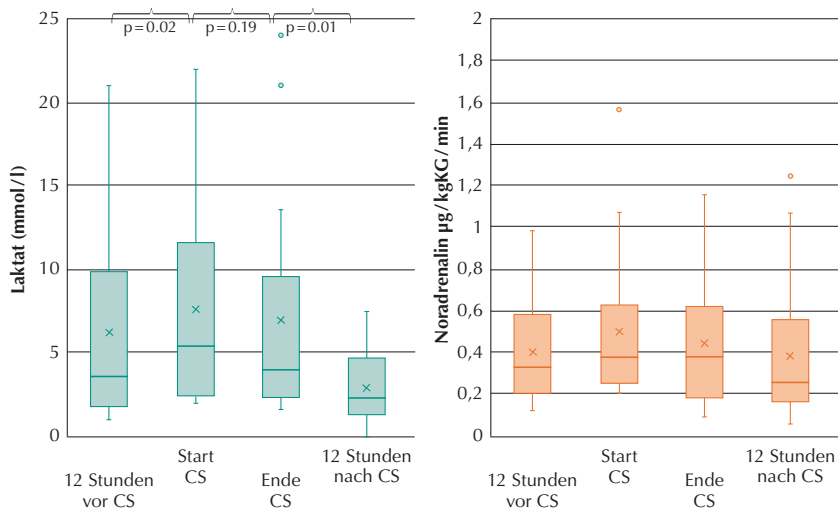
V. Govorov · C. Gräfe · C. Brozat · S. Greppmair · U. Liebchen · C. Scharf

Klinik der Anaesthesiologie der Ludwig-Maximilians-Universität, München

Eine überschießende Zytokinfreisetzung, welche unter anderem durch einen septischen und kardiogenen Schockzustand oder auch durch akutes Leber- versagen und Rhabdomyolyse hervorgerufen werden kann, führt zu einer generalisierten Hyperinflammation mit direkter Schädigung des Endothels und Ausbildung eines Kapillarlecks. Dabei kommt es neben einer symptomatischen Störung der Makrozirkulation auch zu einer gestörten Mikrozirkulation des Gewebes mit konsekutiver Gewebhypoxie [1]. Zytokinadsorption mittels Cytosorb® soll durch Dämpfung der Immunantwort zu einer Verbesserung der Zirkulationsstörung führen [2]. Unklar ist jedoch, ob es hierbei auch zu einer Veränderung der klinischen und laborchemischen Parameter kommt.

Aus IntensivpatientInnen der Cyto-SOLVE-Studie (Ethikantragsnummer 21-0236, clinical trialsNCT04913298) wurde eine Subgruppe mit einer gestörten Makro- und Mikrozirkulation (Noradrenalin $>0,1$ µg/kgKG/min + Laktat >2 mmol/l) identifiziert. Die Laktatkonzentration und Noradrenalinindosierung in dieser Subgruppe jeweils 12 h vor, bei Beginn und Ende (= 12 Stunden nach Beginn) sowie 12 h nach abgeschlossener Cytosorb®-Therapie erhoben. Mittels Wilcoxon-Test wurde ermittelt, ob es durch die Therapie zu einer signifikanten Änderung ($p<0,05$) der Laktatkonzentration und Noradrenalinindosierung kam. Es wurden 19 PatientInnen eingeschlossen (medianes Alter 48 Jahre, 16 männlich, medianer SAPS II am Therapietag: 73). 8 PatientInnen hatten ein akutes Leberversagen, 4 einen septischen Schock, 4 eine Rhabdomyolyse und 3 einen hyperinflammatorischen Zustand (z. B. nach Reanimation). Die mediane Laktatkonzentration betrug zu o. g. Zeitpunkten 3,6, 5,4, 4,0 und 2,4 mmol/l. Vor Cyto-

Abbildung 1



Laktat (mmol/l) und Noradrenalinindosierung ($\mu\text{g}/\text{kgKG}/\text{min}$) vor, während und nach der Anwendung von Cytosorb®.

Anmerkung: Die **grünen Boxplots** zeigen die Laktat-Konzentration im Verlauf der Zeit und die **orangenen Boxplots** die Noradrenalinindosierung.

sorb® kam es zu einem signifikanten Anstieg des Laktats ($p=0.02$), während es nach der Anwendung zu einem signifikanten Abfall kam ($p=0.01$). Die mediane Noradrenalinindosierung betrug zu o. g. Zeitpunkten 0.30, 0.37, 0.38 und 0.24 $\mu\text{g}/\text{kgKG}/\text{min}$ ohne signifikante Änderung im Verlauf. In Abbildung 1 zeigt Boxplots der Laktatkonzentration und Noradrenalinindosierung. Der Einsatz von Cytosorb® führte bei katecholaminpflichtigen IntensivpatientInnen mit Mikrozirkulationsstörung zwar nicht zu einer Reduktion des Noradrenalinbedarfs, jedoch zu einem signifikanten Abfall des Laktats als Hinweis für eine verbesserte Gewebepfusion.

Literatur

- Moore JP, Dyson A, Singer M, Fraser J: Micro-circulatory dysfunction and resuscitation: why, when, and how. *Br J Anaesth* 2015; 115(3):366–375. DOI: 10.1093/bja/aev163
- Paul R, Sathe P, Kumar S, Prasad S, Aleem M, Sakhalvalkar P: Multicentered prospective investigator initiated study to evaluate the clinical outcomes with extracorporeal cytokine adsorption device (CytoSorb®) in patients with sepsis and septic shock. *World J Crit Care Med* 2021;10(1):22–34. DOI:10.5492/wjccm.v10.i1.22.

PO-301.10

Auswirkungen einer Behandlung mit extrakorporaler Membranoxygenierung auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität

T. Stieh¹ · S. Kreyer¹ · S. Münster¹ · C. Putensen¹ · J. Schewe² · S. Ehrentraut¹

1 Universitätsklinikum Bonn

2 Universitätsmedizin Rostock

Fragestellung

Für besonders schwerwiegende Fälle des akuten Atemnotsyndroms des Erwachsenen und auch des Herz-Kreislaufversagens kann eine Behandlung mit einer extrakorporalen Membranoxygenierung (ECMO) eine lebensrettende Therapieoption sein [1]. Die hochkomplexe Behandlung ist aber nicht frei von Komplikationen und weiterhin mit hoher Mortalität und Morbidität assoziiert. Ziel dieser Studie ist es, die Auswirkungen einer ECMO auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität (health related quality of life, hrQoL) bei Langzeitüberlebenden zu erfassen.

Methodik

Kohorte: Alle in unserer Abteilung mit venovenöser (VV) oder veno-arterieller (VA) ECMO behandelten Patienten im Zeitraum 01/2013–06/2021. Patienten, die mindestens ein Jahr nach ECMO-Behandlung noch am Leben waren, wurden mittels des WHO Disability

Assessment Score 2.0 [2] hinsichtlich ihrer gesundheitsbezogenen Lebensqualität vor und ein Jahr nach ECMO befragt. Zusätzlich wurden aktuelle Pflegestufe und ein ggfs. vorliegender „Grad der Behinderung“ erfasst. Ethikvotum der Universität Bonn #072/20. Auswertung mittels gepaartem Wilcoxon-Rank-Test für verbundene Stichproben. Alle Werte Mittelwert \pm Standardabweichung.

Ergebnisse

Von 573 mit ECMO therapierten Patienten hatten 194 (34 %) Patienten ein Überleben größer ein Jahr. 104 (18 %) Patienten (75 VV, 29 VA) nahmen an der Befragung teil und übersendeten verwertbare Fragebögen. Die gesundheitsbezogene Lebensqualität (overall Score) wurde nach ECMO-Behandlung als insgesamt signifikant eingeschränkter beschrieben (prä: 7 ± 11 vs. post 29 ± 25 $p < 0,0001$). Dieser Effekt ließ sich auch in allen Einzeldomänen (Kognition, Mobilität, Selbstversorgung, soziale Interaktion, soziale Aktivität, soziale Teilhabe) des Tests nachweisen. 34 Befragte (32 %) gaben an, eine Pflegestufe zu haben. 65 (62 %) Befragte haben einen Schwerbehindertenausweis mit einem mittleren Grad der Behinderung von 73 %.

Schlussfolgerung

Die Behandlung mit einer ECMO kann eine initial lebensrettende Therapieoption darstellen. Dennoch zeigt sich die gesundheitsbezogene Lebensqualität in allen abgefragten Domänen signifikant verschlechtert. Es sollten gezielte Maßnahmen entwickelt werden, um diese negativen Behandlungsfolgen im poststationären und ambulanten Behandlungsverlauf gezielt zu verbessern.

Literatur

- Bernhardt AM, Schrage B et al: Extrakorporale Membranoxygenierung. *Dtsch Arztebl Int* 2022;119:235–244
- Ustün TB, Chatterji S, Kostanjsek N, et al: Developing the World Health Organization Disability Assessment Schedule 2.0. *Bull World Health Organ* 2010;88:815–823.

PO-301.11

Individualisierung der Beatmungseinstellung mittels EIT bei Patienten mit akuter respiratorischer Insuffizienz und invasiver Beatmung

R. Rissel · J. Thomas · P. Lohr · J. Kamuf · M. Bodenstein

Universitätsmedizin Mainz

Fragestellung

Individuelle Therapiekonzepte führen aktuell vor allem in der Tumorthherapie zu einem Überdenken der bekannten Verfahren und Standards. Das „One-Fits-All“-Konzept wird zugunsten maßgeschneiderter Präventions- und Therapieansätzen verlassen. Mithilfe der EIT wurde in dieser Studie untersucht, eine optimierte-individualisierte Beatmungseinstellung zu erreichen.

Material und Methoden

Vergleich einer retrospektiv erfassten, historischen Vergleichskohorte mit ARI (Oxygenierungsindex <150 ; $n=100$) und einer prospektiv erfassten EIT-Kohorte. EIT-Kohorte: EIT-Messungen an den ersten drei Tagen der invasiven Beatmung bei Patienten mit einem ARI (Oxygenierungsindex <150 ; $n=7$; Zwischenauswertung) nach interner SOP. Vergleich der demographischen Daten, Beatmungsparameter ($P_{max}/P_{mean}/PEEP/V_t/\Delta P$), ICU-Scores und des Outcomes innerhalb jeder Gruppe sowie mittels Matched-Pair-Analyse (1:3 i. R. der Zwischenauswertung). Eine breitere Standardabweichung in der prospektiven EIT-Gruppe wird als „individualisiert“ angenommen.

Ergebnisse

In der Vergleichskohorte signifikante Korrelation ($p \leq 0,05$) mit dem Outcome von P_{max} , P_{mean} und ΔP . Ebenfalls signifikante Korrelation zwischen dem SOFA/TISS-Score und P_{max} , P_{mean} , $PEEP$ und ΔP . Im Rahmen der Matched-Pair-Analyse ist ein Trend zu höheren Standardabweichungen für P_{mean} und $PEEP$ in der prospektiven Gruppe festzustellen (SD P_{mean} 5,1 vs. 3,0; SD $PEEP$ 4,0 vs. 3,2). Ebenfalls konnte ein Trend in der EIT-Gruppe zu weniger ICU-Tagen festgestellt werden ($13,2 \pm 8,2$ vs. $32 \pm 51,1$).

Schlussfolgerung

Im Rahmen der ersten Zwischenauswertung konnte ein Trend zur Individualisierung der Beatmungseinstellung mittels EIT festgestellt werden. Ebenfalls konnte in dieser Gruppe eine Reduktion der Behandlungstage auf der ICU beobachtet werden. Inwiefern dies eine statistische Relevanz auf weitere Beatmungs- und Heilverlaufparameter aufweist, muss mit einer größeren prospektiven Gruppe bestätigt werden.

PO-301.12

Transition von der Intensiv- zur Palliativmedizin: Eine retrospektive Analyse von 102 Konsil-Anforderungen

V. Peuckmann-Post · K. Lustig · F. Elsnar · N. Krumm · R. Rolke

Uniklinik RWTH Aachen University, Aachen

Hintergrund

Die Verlegung von Patient:innen der Intensivstation (ITS) auf die Palliativstation (PTS) bedeutet eine Änderung eines primär kurativen Konzeptes mit Reanimationsbereitschaft hin zu einem palliativen Konzept mit primärem Fokus auf Lebensqualität und Symptomkontrolle. Die Anpassung der Therapieziele und Erwartungen kann herausfordernd sein für medizinisches Personal, Patient:innen und Angehörige. Beschreibungen dieser Transition sind jedoch rar.

Fragestellung

Ziel der Studie war die Charakterisierung der von den intensivmedizinischen Stationen gestellten Konsile an die Palliativmedizin sowie der Patient:innen durch Beschreibung der Versorgungspfade und Interventionen.

Methoden

Retrospektive, quantitative Analyse aller im Jahr 2019 intensivmedizinisch betreuten Patient:innen der Uniklinik RWTH Aachen, für die ein palliativmedizinisches Konsil angefordert worden war.

Ergebnisse

$N=102$ Konsilanfragen der ITS an die Palliativmedizin wurden ausgewertet. Fünf von 32 (16 %) auf die PTS übernommenen Konsilpatient:innen bzw. 35 (34 %) aller 102 Patient:innen konnten in das häusliche Umfeld oder eine stationäre Einrichtung (Pflegeheim, Hospiz, andere) entlassen werden. Die häufigsten Gründe einer Nichtübernahme waren: fehlende Kapazität der PTS (33 %), Versterben auf der Warteliste (20 %) und Ablehnung durch die Patient:innen (20 %). Erfolgte Konsilleistungen „Symptomkontrolle“ und „Beratung“ unterschieden sich signifikant zu den von den Intensivmediziner:innen angeforderten Leistungen ($p < 0,05$; $p < 0,001$). Bei der Frage nach Übernahme bestand hingegen kein signifikanter Unterschied.

Schlussfolgerung

Der Bedarf einer palliativmedizinischen Beratung sollte bei Patient:innen auf der ITS frühzeitig geprüft und ein interdisziplinäres Versorgungskonzept zwischen Intensiv- und Palliativmedizin sollte ausgebaut werden.

Literatur

- Schuster M, Ferner M, Bodenstein M and Laufenberg-Feldmann R: Palliative therapy concepts in intensive care medicine. *Anaesthesist* 2017;66:233–239.

PO-302.1

Supervision im Notarztdienst – strukturiertes Feedback durch den Telenotarzt

H. Schröder¹ · C. Rehbock² · C. Wennmacher² · O. Gantz¹ · S. Beckers¹ · M. Felzen¹ · L. Bouché²

¹ Uniklinik RWTH Aachen

² Stadt Aachen & Uniklinik Aachen

Fragestellung

Entsprechend der Weiterbildungsordnung können Notärzt:innen nach dem Erlangen der Zusatzbezeichnung Notfallmedizin sofort im Rettungsdienst eingesetzt werden. An praktischer Erfahrung werden hier 50 Einsätze im Rettungsdienst gefordert. Diese bilden häufig nicht das Spektrum kritisch kranker Patient:innen im Notarztdienst ab und bringen keine Routine für die organisatorischen und forensischen Anforderungen der Rettungsmedizin. Junge Notärzt:innen haben hier in der Regel keine oberärztlichen Ansprechpartner, wie sonst im Krankenhaus üblich. Das Konzept zur telenotärztlichen Supervision im Einsatzgeschehen untersucht, ob (junge) Notärzt:innen von strukturiertem Feedback durch erfahrene ärztliche Kolleg:innen profitieren und so langfristig Fehlentscheidungen reduziert werden können.

Material, Methoden

Seit 2014 ermöglicht ein umfangreiches Telenotarztsystem im Rettungsdienst der Stadt Aachen die Konsultation durch Rettungsdienstpersonal aus dem Einsatz heraus auf Basis von Audio-, Vitaldaten-, 12-Kanal-EKG, und Videoübertragung in Echtzeit. Der Telenotarzt (TNA) erfüllt neben der regelmäßigen NA-Tätigkeit alle Anforderungen des „Qualifikationscurriculums Telenotarzt“ in NRW. Im vorliegenden Supervisionskonzept begleitet der TNA junge Notärzt:innen im Einsatz. Dafür folgt der TNA dem Einsatzgeschehen unter Anwendung der TNA-Technik und füllt simultan eine speziell entwickelte Checkliste aus, welche die Basis für das im Anschluss schriftlich oder mündlich kommunizierte standardisierte Feedback bildet. Dieses Supervisionskonzept wird zurzeit im Zuge einer Pilotierung im Rettungsdienst der Stadt Aachen durch NAs und TNAs getestet und wissenschaftlich evaluiert.

Ergebnisse

Das Konzept verfolgt neben der Qualitätssicherung im Notarztdienst die Weiterentwicklung der Kompetenzen von Notärzt:innen in verschiedenen Einsatzsituationen mithilfe von standardisierter Feedbackgabe durch den TNA. Die Checkliste wurde durch Expert:innen aus dem Rettungsdienst entwickelt und berücksichtigt gängige Standards der Notfallversor-

gung. Anhand der Checkliste werden Informationen zur Diagnose, der zeitgemäßen Therapie und Krankenhauswahl, aber auch zur Kommunikation, Teamfähigkeit und weiteren Soft Skills erfasst.

Schlussfolgerung(en)

Bisherige Forschung zeigt, dass das Telenotarztssystem Potenzial für weitere Innovationen bietet und einen Beitrag zum Qualitätsmanagement leisten kann. In der telenotärztlichen Supervision liegt eine Chance, sowohl die Ausbildung der Notärzt:innen als auch langfristig die Patientensicherheit im Rettungsdienst zu verbessern.

Literatur

- Schröder H, Borgs C, Sommer A et al: Telenotfallmedizin: Qualitätsmanagement vollkommen neu gedacht? Notfall Rettungsmed 2022;25:385–387. DOI: 10.1007/s10049-022-00983-4.

PO-302.2

Der Einfluss des philosophischen Hintergrunds auf die ethische Entscheidungsfindung von Medizinstudierenden und Ärzt*innen in Triage-Situationen in Berlin und in Nairobi

L. Liem¹ · M. Nthusi² · A. Kopf¹ · P. Maturi Mwamba³

- Charité Universitätsmedizin Berlin
- Kenyatta National Hospital/ University of Nairobi
- Kenyatta National Hospital, Nairobi

Fragestellung

Die Studie beabsichtigt, den philosophischen Hintergrund des vorherrschenden ethischen Systems, das in der jeweiligen Gesellschaft etabliert ist, als potenziellen Einflussfaktor auf Triage-Entscheidungen zu analysieren. In Kenia basiert die Gesellschaft auf dem Utilitarismus, während die deutsche Gesellschaft eher von der Ethik nach Emanuel Kant geprägt ist. Dies führt zu der Hypothese, dass ethische Entscheidungen in Kenia anders getroffen werden als in Deutschland. Als zweites Studienziel beabsichtigt diese Studie, die ethische Bildung zu analysieren, die die Teilnehmenden erhalten oder erhalten haben, da eine gute ethische Bildung für eine strukturierte und systematische Entscheidungsfindung in der Zukunft unerlässlich ist.

Methodik

Diese Studie wurde im Rahmen eines studentischen Berlin-Nairobi-Austauschprogramms konzipiert. Daher basiert diese Studie auf einem Vergleich zwischen einer kenianischen und einer deutschen Stichprobengruppe, be-

Abbildung 1 Nairobi

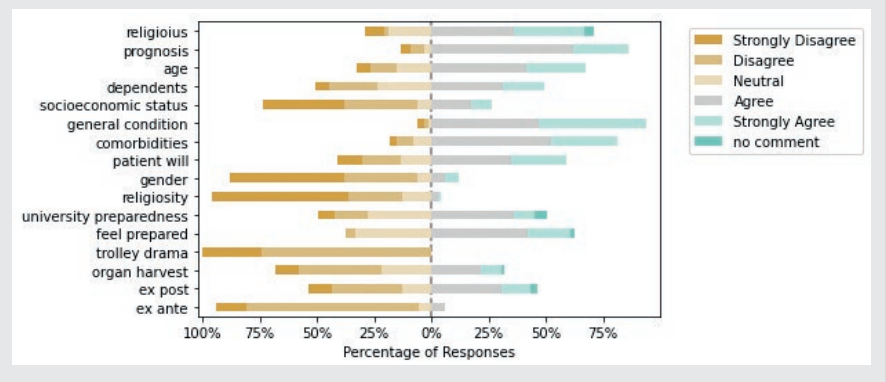


Abbildung 2 Berlin

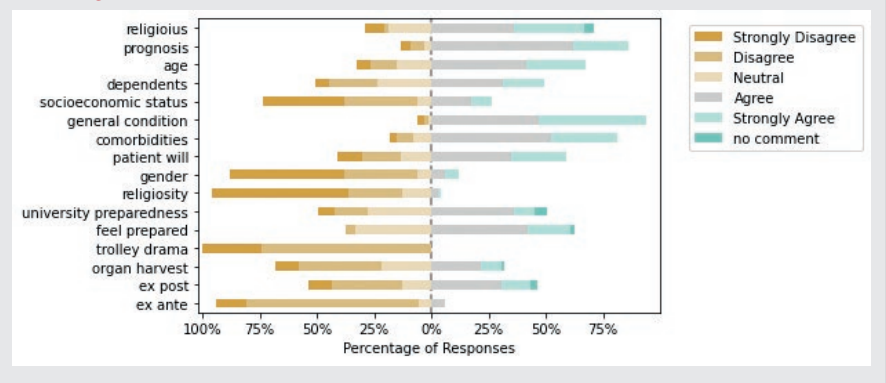


Tabelle 1

Responses of medical students and medical doctors to triage questions expressed as median and range.

	Nairobi			Berlin		
	median	range	interpretation	median	range	interpretation
religious	4	1–6	agree	2	1–6	disagree
prognosis	4	1–5	agree	4	2–5	agree
age	4	1–5	agree	3	1–5	neutral
dependents	3	1–5	neutral	3	1–5	neutral
socioeconomic status	2	1–5	disagree	1	1–4	strongly disagree
general condition	4	1–5	agree	4	1–5	agree
comorbidities	4	1–5	agree	4	1–5	agree
patient will	4	1–5	agree	5	1–5	strongly agree
gender	1.5	1–5	strongly disagree-disagree	1	1–5	strongly disagree
religiosity	1	1–5	strongly disagree	1	1–4	strongly disagree
university preparedness	4	1–6	agree	3	1–6	neutral
feel prepared	4	2–6	agree	3.5	1–6	agree-neutral
trolley drama	2	1–2	pull the lever	2	1–2	pull the lever
organ harvest	3	1–6	neutral	4	1–6	agree
ex post	3	1–6	neutral	4	1–6	agree
ex ante	2	1–4	prognosis	2	1–4	prognosis

stehend aus Medizinstudierenden und Ärzt*innen. Die Studie basiert auf einem selbst entworfenen Fragebogen und wurde von der Ethikkommission der University of Nairobi genehmigt.

Ergebnisse

Die Daten zeigen, dass Patient*innenvariablen wie Prognose, Alter, Angehörige, sozioökonomischer Status, Allgemeinzustand, Komorbiditäten, Patient*innenwille, Geschlecht und Religiosität die Entscheidungsfindung beider Stichprobengruppen in vergleichbarer Weise beeinflussen. Medizinstudierende und Ärzt*innen in Nairobi geben an, auf ethische Entscheidungen besser vorbereitet zu sein als ihre Vergleichsgruppe in Berlin. Die meisten Medizinstudierenden und Ärzt*innen in Nairobi stehen einem Eingriff in eine Ex-post-Triage neutral gegenüber, während die Gruppe in Berlin diesen akzeptabler finden. Die meisten Medizinstudierenden und Ärzt*innen sowohl in Nairobi als auch in Berlin wählen die Prognose als Kriterium für die Zuweisung von Ressourcen in einer klinischen Ex-ante-Vignette.

Schlussfolgerung

Die Daten weisen darauf hin, dass der philosophische Hintergrund im Prozess der ethischen Entscheidungsfindung nur eine untergeordnete Rolle spielt. In dieser Studie ist ein utilitaristischer Ansatz vorherrschend. Die Daten implizieren auch ein unterschiedliches Ausmaß der Ethik-Lehre in den verglichenen Kontexten.

Literatur

1. Ayebare RR, Flick R, Okware S, Bodo B, Lamorde M: Adoption of COVID-19 triage strategies for low-income settings. *Lancet Respir Med* 2020;8: e22
2. Fadul N, Elsayem AF, Bruera E: Integration of palliative care into COVID-19 pandemic planning. *BMJ Support Palliat Care* 2021;11:40–44
3. Radbruch L, Knaul FM, de Lima L, de Joncheere C, Bhadelia A: The key role of palliative care in response to the COVID-19 tsunami of suffering. *The Lancet* 2020;395: 1467–1469.

PO-302.3

Evaluation verschiedener CCSV-Druckniveaus während CPR im Schweinemodell

M. Renz · R. Cinto Noack · R. Rümmler

Universitätsmedizin Mainz

Fragestellung

Die optimale mechanische Beatmung während Reanimation (CPR) ist weiterhin Gegenstand aktueller Forschung, denn weder die Leitlinien des European Resuscitation Council (ERC) noch der American Heart As-

sociation (AHA) geben detaillierte Empfehlungen zu bspw. der Beatmungsform oder Beatmungsdrücken [1,2]. Während CPR werden die thorakalen Druckverhältnisse und der Blutfluss durch Thoraxkompressionen und die Beatmung beeinflusst [3,4]. Eine mit den Thoraxkompressionen synchronisierte Beatmung (CCSV) kann den Blutfluss und die Sauerstoffversorgung verbessern [3]. Für die aktuelle Studie wurde ein eigener CCSV-Modus mit niedrigeren Drücken für eine lungenprotektivere Beatmung designt. Wir untersuchten Hämodynamik, Gasaustausch und Lungenfunktion unter Standardbeatmung (IPPV) sowie zwei CCSV-Modi mit unterschiedlichen Druckniveaus.

Material, Methoden

Nach Genehmigung des Tierversuchsantrags (G16-1-042) wurden 15 deutsche Landrassenschweine anästhesiert, instrumentiert und in 3 Interventionsgruppen randomisiert: IPPV, CCSV 20 mbar und 40 mbar. Nach Auslösen von Kammerflimmern und 4 min kontrollierter Pulslosigkeit begann die CPR mit Beatmung gemäß Interventionsgruppe. Blutgasanalysen wurden während der CPR abgenommen, die Ventilations- und Hämodynamikdaten wurden kontinuierlich aufgezeichnet. Post mortem wurde Lungengewebe zur histologischen Untersuchung entnommen. Zur Auswertung wurden Varianzanalysen durchgeführt und p-Werte <0,05 als signifikant erachtet.

Ergebnisse

Bei CCSV 20 mbar ließen sich signifikant niedrigere Beatmungsdrücke (pDrive $p=0,001$; pMean $p<0,001$) als bei CCSV 40 mbar messen. CCSV 20 mbar zeigte zu Beginn der Intervention eine nicht-signifikant reduzierte Oxygenierung gegenüber CCSV 40 mbar und IPPV, zeigte aber während der gesamten Intervention ein konstantes paO_2 (MW paO_2 : 162,62 mmHg \pm 110,64 mmHg) (Abb. 1). Zudem fand sich bei CCSV 20 mbar verglichen mit CCSV 40 mbar ein signifikant niedrigeres Serumlaktat ($p=0,026$), welches aber dennoch insgesamt erhöht war (Abb. 2). Es zeigten sich keine signifikanten Lungenschäden im Vergleich CCSV 20 mbar und 40 mbar.

Schlussfolgerung(en)

Diese Pilotstudie mit dem speziell designten CCSV 20 mbar-Modus zeigte eine konstante Oxygenierung während der gesamten Intervention mit niedrigeren Laktatwerten als bei CCSV 40 mbar. Dies weist darauf hin, dass die synchronisierte Niedrigdruckbeatmung während CPR der Beatmung mit höheren Drücken nicht unterlegen ist. Weitere Studien zur Untersuchung der Beobachtung sind nötig.

Abbildung 1

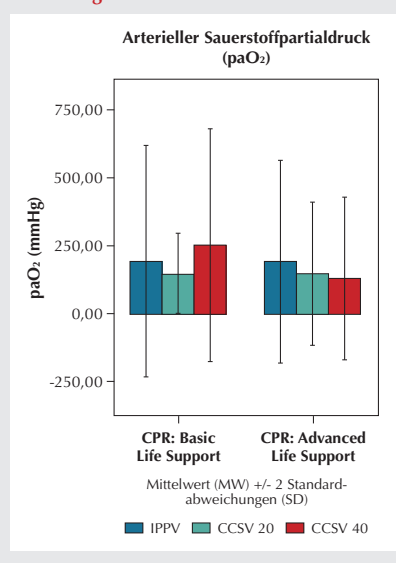
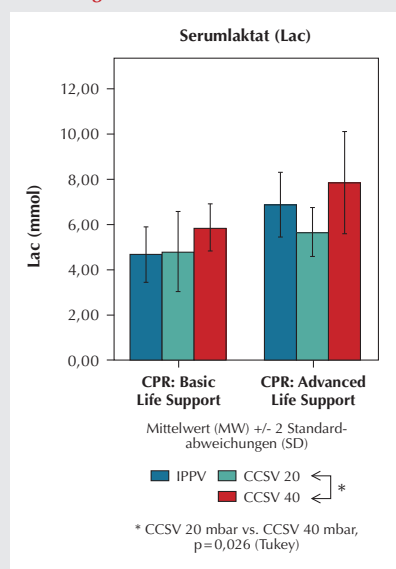


Abbildung 2



Literatur

1. Panchal AR, Bartos JA, Cabañas JG, Donnino MW, Drennan IR, Hirsch KG, et al: ADULT BASIC AND ADVANCED LIFE SUPPORT WRITING GROUP 2020. Part 3: Adult Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Circulation 20;142(16_suppl_2):S366–S468
2. Soar J, Böttiger BW, Carli P, Couper K, Deakin CD, Djäv T, et al: European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support. Resuscitation 2021;161:115–151
3. Kill C, Galbas M, Neuhaus M, Hahn O, Wallot P, Kesper K, et al: Chest Compression Synchronized Ventilation versus Intermittent Positive Pressure Ventilation during Cardiopulmonary Resuscitation in a Pig Model. PLoS ONE 2015;10(5):e0127759
4. Georgiou M, Papatheanassoglou E, Xanthos T: Systematic review of the mechanisms driving effective blood flow during adult CPR. Resuscitation 2014;85(11):1586–1593.

PO-302.4

Identifikation von Schnittstellenproblemen in der notärztlichen Versorgung psychiatrisch erkrankter Patienten – Sekundäranalyse einer multizentrischen Befragung

B. Schick¹ · B. Jungwirth¹ · E. Barth¹ · C. Muth¹ · C. Sponholz² · S. Schmid¹ · B. Mayer³ · C. Schönfeldt-Lecuona¹

- 1 Universitätsklinikum Ulm
2 Universitätsklinikum Jena
3 Universität Ulm

Fragestellung

Ist die Erfahrung von Notärzten (NA) und in der Akutpsychiatrie tätigen Psychiatern (PS) entscheidend für das Auftreten von Schnittstellenproblemen zwischen präklinischer Versorgung des psychiatrischen Notfalls und dessen Weiterbehandlung in einer Akutpsychiatrie?

Material/Methodik

Nach Entbindung eines Ethikvotums durch die lokale Ethikkommission erfolgte die retrospektive Auswertung einer zwischen 01.03.–31.10.2021 erhobenen, anonymen, fragebogenbasierten, nicht-repräsentativen multizentrischen Umfrage unter 98 NA und 104 in der Akutpsychiatrie tätigen PS. Unterschiede zwischen NA und PS wurden durch explorative Hypothesentests, für die eine zweiseitige Typ-1-Fehlerrate von 5 % angenommen wurde, analysiert (χ^2 -Test für multiple Antwortsätze bei kategorialen Endpunkten, ungepaarten t-Test oder Mann-Whitney-

U-Test für metrisch skalierte Endpunkte). Die Variable „Erfahrung“ wurde bei den NA definiert als Zeitraum seit Erlangung der Zusatzbezeichnung Notfallmedizin (unerfahren: <1 Jahr, erfahren: 1–5 Jahre, sehr erfahren: >5 Jahre). Bei den PS wurde das Alter in Jahren als Surrogatparameter der ärztlichen Erfahrung definiert (unerfahren: 25–35 Jahre, erfahren: 35–45 Jahre, sehr erfahren: >45 Jahre).

Ergebnisse

NA bewerteten das Einsatzstichwort „psychiatrischer Notfall“ unabhängig von ihrer Erfahrung ($p=0,240$) – am häufigsten wurde die mangelnde Qualifikation als Problem genannt (36,7 %) [1]. PS identifizierten die von ihnen als häufig fehlerhaft eingeschätzte notärztliche Verdachtsdiagnose als Problem, unabhängig von ihrer Berufserfahrung ($p=0,193$). Unabhängig von der notärztlichen bzw. psychiatrischen Berufserfahrung (NA: $p=0,642$, PS: $p=0,962$) wurden folgende Probleme, die eine direkte Zuweisung des psychiatrischen Notfalls in die Akutpsychiatrie erschweren, identifiziert [2]: Intoxikation (NA: 78,8 %, PS: 88,2 %), notärztliche Therapie (NA: 53,8 %, PS: 63,5 %), Zugehörigkeit des Patienten zu einem anderen Einzugsgebiet (NA: 68,8 %, PS: 48,2 %). In der Fallvignette „dissoziativer Anfall“ lösten Notärzte unabhängig von ihrer Erfahrung den Fall ver-

gleichbar (NA: $p=0,130$). Gleiches galt für die Psychiater (PS: $p=0,981$). Ein Vergleich von NA gegenüber PS in Abhängigkeit der Berufserfahrung zeigte teils erhebliche Unterschiede (Tab. 1).

Schlussfolgerung

Die Hypothese, dass die präklinische Versorgung des psychiatrischen Notfalls maßgeblich von der Erfahrung des NA abhängt [3], konnte in der vorliegenden Studie nicht bestätigt werden. Die Erfahrung der befragten NA und PS scheint aber für die Entstehung von Schnittstellenproblemen mitverantwortlich zu sein.

Literatur

1. Pajonk FG, Biberthaler P, Cordes O, Moecke HP: Psychiatrische Notfälle aus der Sicht von Notärzten. Der Anaesthetist 1998;47:588–594. DOI: 10.1007/s001010050600
2. Schick B, Mayer B, Jäger M, et al: Emergency medical care of patients with psychiatric disorders - challenges and opportunities: Results of a multicenter survey. BMC Emerg Med 2022;22:173. DOI: 10.1186/s12873-022-00722-5
3. Pajonk F-G B Sk2-Leitlinie Notfallpsychiatrie 20190506.293.

Tabelle 1

Responses of medical students and medical doctors to triage questions expressed as median and range.

Frage	Erfahrung								
	Unerfahrene NA vs.			Erfahrene NA vs.			Sehr erfahrene NA vs.		
	Unerfahrene PS	Erfahrene PS	Sehr erfahrene PS	Unerfahrene PS	Erfahrene PS	Sehr erfahrene PS	Unerfahrene PS	Erfahrene PS	Sehr erfahrene PS
Frage 1: Bewertung des Einsatzstichwortes „psychiatrischer Notfall“.									
1	0,011	0,050	0,146	0,003	0,022	0,083	<0,001	0,014	0,190
Frage 2: Gründe für die Ablehnung des psychiatrischen Notfalls in der Akutpsychiatrie.									
2	0,474	0,567	0,891	0,126	0,319	0,569	0,007	0,066	0,335
Frage 3: Fallvignette „dissoziativer/psychogener Anfall“.									
3	0,017	0,202	0,142	0,140	0,190	0,204	0,005	0,281	0,081
Frage 3a: Medikamentöse Therapie beim dissoziativen Anfall.									
3a	<0,001	<0,001	0,140	<0,001	<0,001	0,039	<0,001	<0,001	0,024
Frage 4: Inhaltliche Bewertung eines Notfallplans für „wiederkehrende psychiatrische Notfallpatienten“.									
4	0,709	0,586	0,593	0,430	0,005	0,003	0,121	0,003	0,030
Fortbildungsbedarf für Notärzte - Themenfeld „psychiatrischer Notfall“.									
	0,168	0,340	0,110	0,031	0,029	0,323	0,012	0,026	0,084

PO-302.5

Vergleich der Analgesiequalität zwischen Notfallsanitätern und Notärzten bei traumatischen Notfallpatienten

W. Armbruster · J. Thomas · S. Kleinschmidt · P. Mörsdorf

Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg

Fragestellung

Die vorliegende Studie untersucht anhand unfallchirurgischer Patienten/Patientinnen, ob sich die präklinische Analgesie zwischen Notfallsanitätern/Notfallsanitäterin (NFS) und Notarzt/Notärztin (NA) zwischen beiden Gruppen unterscheidet.

Material und Methoden

Nach Genehmigung des Studienprotokolls durch die zuständige Ethikkommission wurden präklinisch mit Analgetika therapierte unfallchirurgische Patienten ohne vitale Bedrohung erfasst und insgesamt wurden 207 Patienten in die Studie eingeschlossen. Zielkriterien waren demographische Daten, Vitalparameter und Schmerzintensität (am Einsatzort und nach Übergabe), medikamentöse Therapie, Krankenhausverweildauer und Delirinzidenz.

Ergebnisse

Die traumabedingten Schmerzen konnten in der von NFS versorgten Patientengruppe von initial NRS $7,7 \pm 1,5$ auf NRS $3,3 \pm 2,0$ gesenkt werden (mittlere Schmerzreduktion NRS $4,4 \pm 2,1$), in der notärztlich versorgten Patientengruppe von initial NRS $8,0 \pm 1,3$ auf NRS $2,4 \pm 1,8$ (mittlere Schmerzreduktion NRS $5,5 \pm 2,0$). Beim Vergleich der Schmerzreduktion zwischen den beiden Gruppen lassen sich statistisch signifikante Unterschiede nachweisen ($p < 0,001$). Bei den Vitalparametern (HF, psO_2 , SAP) und der Verletzungsschwere

(ISS) lassen sich statistische Unterschiede erkennen. Hinsichtlich demographischer Daten, Hospitalisierungsdauer und Delirinzidenz konnten keine Unterschiede gezeigt werden. Differenzen bestanden beim Spektrum der eingesetzten Medikamente sowie deren Dosierungen. Von den 125 notärztlich versorgten Patienten/Patientinnen erhielten 51 (40,8 %) ein Opioid, 14 (11,2 %) ein Opioid in Kombination mit Esketamin/Midazolam, 53 (42,4 %) Esketamin/Midazolam und 7 (5,6 %) einen COX-Inhibitor. Von den 82 Patienten/Patientinnen, die durch einen Notfallsanitäter/eine Notfallsanitäterin versorgt wurden, erhielten 68 (82,9 %) Esketamin/Midazolam und 14 (17,1 %) einen COX-Inhibitor.

Schlussfolgerung

Wir konnten mit unserer Untersuchung zeigen, dass die präklinische Analgesie durch NA und NFS bei unfallchirurgischen Patienten einen signifikanten Effekt aufweist. Unterschiede gab es bei der Dosierung und der Auswahl der Medikamente.

Literatur

1. Schempff B, Casu S, Häske D: Prähospitaler Analgosedierung durch Notärzte und Rettungsassistenten. Vergleich der Effektivität, Anaesthesist 2017;66:325–332
Nummer Zustimmung Ethikkommission Ärztekammer des Saarlandes: 10/20
2. Hossfeld B, Holsträter S, Bernhard M, Lampl L, Helm M, Kulla M: Prähospitaler Analgesie beim Erwachsenen[*] – Schmerz erfassung und Therapieoptionen Prehospitaler analgesia in adults* Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 2016;51(02):84–96.

PO-302.7

Telemedizin durch Einsatzkräfte des Katastrophenschutzes – eine Längsschnitt-Akzeptanzbefragung

A. Müller · R. Arimond · S. Bovenkerk · R. Rossaint · M. Czaplík · A. Follmann

Uniklinik RWTH Aachen

Fragestellung

Die Telemedizin wird in der Notfallmedizin [1] und der medizinischen Grundversorgung [2] bereits eingesetzt. Bei Großschadensereignissen ist die Digitalisierung nur wenig fortgeschritten und die Telemedizin kommt noch nicht zum Einsatz. Mit einer Befragung soll die Akzeptanz der Einsatzkräfte des Katastrophenschutzes gegenüber der Telemedizin bei Großschadensereignissen in einer Längsschnittanalyse untersucht werden.

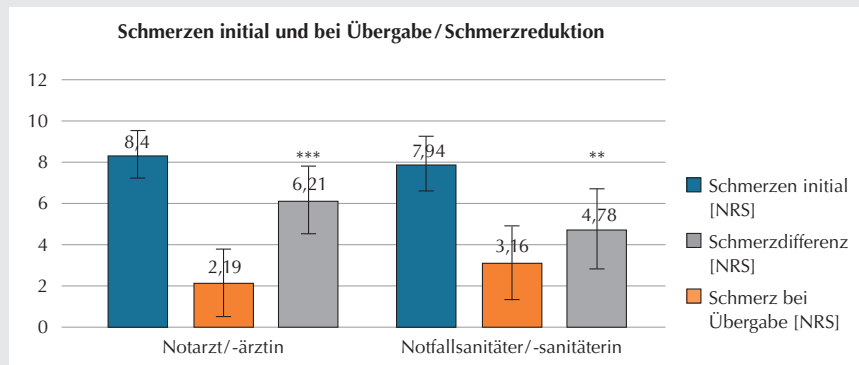
Methode

In zwei Studien im Forschungsprojekt TeleSAN (gefördert vom BBK) wurden die Einsatzkräfte vor und nach der Anwendung von Telemedizin befragt, ob sie diese bei Großschadensereignissen einsetzen und sich selbst mit Telemedizin behandeln lassen würden. In der ersten Studie erfolgte der Telemedizin-Einsatz im Rahmen eines Sanitätswachdienstes über einen Tablet-PC, in der zweiten Studie erhielten die Einsatzkräfte eine Datenbrille zur telemedizinischen Anleitung von Maßnahmen im Rahmen einer CBRN-Simulation. Beiden Studien hat die Ethikkommission der RWTH Aachen zugestimmt (EK140/22 und EK 052/22).

Ergebnisse

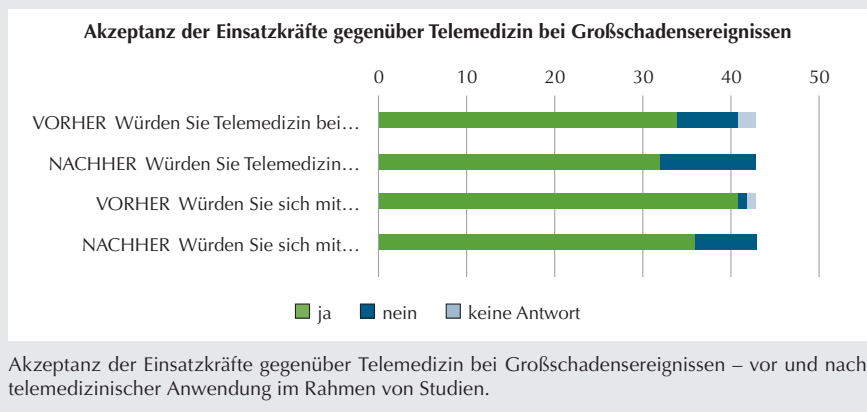
Insgesamt wurden 43 Einsatzkräfte befragt, von denen 15 (34,9 %) die Telemedizin beim Sanitätswachdienst anwendeten, 9 (21,0 %) die Behandlung beim Sanitätswachdienst unterstützten und 20 (46,5 %) das CBRN-Szenario mit Datenbrille absolvierten. Vor der Anwendung gaben 79,0 % der Befragten an, dass sie die Telemedizin bei Großschadensereignissen einsetzen würden und 95,3 % würden sich selbst behandeln lassen. Nach der Anwendung reduzierte sich die Akzeptanz, sodass nur noch 74,4 % der Befragten die Telemedizin einsetzen würden und sich nur noch 83,7 % behandeln lassen würden (Abb. 1). Betrachtet man den Längsschnitt, so hatte sich bei 16,3 % die Akzeptanz der Befragten gegenüber dem Einsatz verschlechtert und 11,6 % würden sich hinterher doch nicht mit Telemedizin behandeln lassen. Nur wenige verbesserten ihre Meinung – 7,0 % der Befragten würden Telemedizin hinterher doch einsetzen. Im Vergleich der beiden Anwendergruppe haben Nutzende der Datenbrille bereits zu Beginn eine geringere Akzeptanz.

Abbildung 1



Schmerz initial und bei Übergabe/Schmerzreduktion der Subgruppe. ***: $p < 0,001$

Abbildung 1



Schlussfolgerung

Die Ergebnisse zeigen bereits eine gute Akzeptanz der Einsatzkräfte. Die Anwendung der Telemedizin führte zu keiner signifikanten Meinungsänderung, jedoch bestand bei einigen Befragten nach der Anwendung ein Zweifel. Die Robustheit der telemedizinischen Anwendung ist hier als mögliche Ursache zu nennen. In weiteren Entwicklungen muss die Usability von Hard- und Software ein wichtiges Kriterium sein, um die Akzeptanz steigern zu können.

Literatur

1. Follmann A, Felzen M, Rossaint R, Czaplik M: Telemedizin in der Notfallmedizin. In: Marx G, Rossaint R, Marx N, editors. Telemedizin: Grundlagen und praktische Anwendung in stationären und ambulanten Einrichtungen; 2021;137–148
2. Krüger-Brand H: Telemedizin: Sichere Alternative per Video. Deutsches Ärzteblatt 2020;A678–A679.

PO-302.8

Notfallkoniotomie: können wir das überhaupt?

F. Spies · G. Schälte

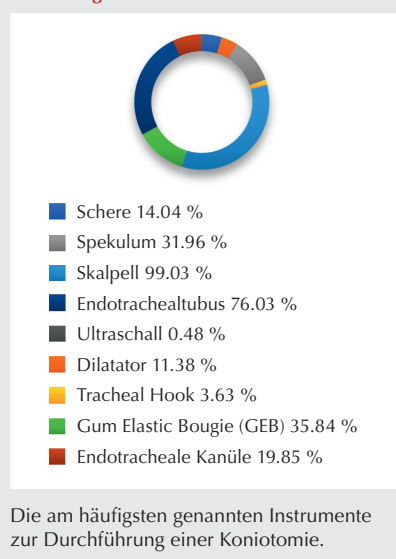
Uniklinik RWTH Aachen

Fragestellung

Die Notfallkoniotomie stellt die finale Endstrecke aller Algorithmen zur Sicherung des Atemwegs dar, insbesondere bei Eintreten einer „Cannot Ventilate – Cannot Oxygenate“(CVCO)-Situation [1,2]. Bei richtiger Indikationsstellung kann ggf. eine hypoxie-induzierte zerebrale Schädigung verhindert werden [3]. Die Inzidenz einer CVCO-Situation beträgt ca. 1:13.000 bis 1:50.000 [4,5]. Eine korrekte Identifikation der Membrana cricothyroidea gelingt je nach Erfah-

rung der Anwender*innen und des Patientengewichtes zu 30–70 % [6–8]. Im Rahmen einer Stichprobe sollte ermittelt werden, welche Erfahrungen in der Notfallmedizin tätige Personen zur Thema Notfallkoniotomie bestehen.

Abbildung 1



Material und Methoden

In einer strukturierten Umfrage mittels Survey-monkey® wurden Ärzt:innen und Notfallsanitäter:innen aus den Rettungszentren der 5 Bundeswehrkrankenhäuser, der Uniklinik der RWTH Aachen, des Rhein-Maas Klinikum Würselen, des Universitätsklinikum Bonn und über den Newsletter der Plattform newspapers.eu befragt. Anhand eines 14 Fragen umfassenden Kataloges wurden die Erfahrungen zum Thema Notfallkoniotomie erfasst.

Ergebnisse

An der Umfrage beteiligten sich 417 Personen, mehrheitlich Soldat:innen. Die durchschnittliche Dauer der Berufsausübung betrug 13,4 Jahre. 28 % (n=117) der Teilnehmer*innen gaben an, mindestens einmal Cricothyrotomie durchgeführt zu haben. Abbildung 1 zeigt die dazu am häufigsten benutzten Instrumente. Die häufigsten Orte für eine Koniotomie waren prähospital und auf der Intensivstation (Abb. 2). Retrospektiv benannten 15 % (n=63) der Befragten eine Situation, in der eine Notfallkoniotomie hätte durchgeführt werden müssen, jedoch nicht durchgeführt wurde.

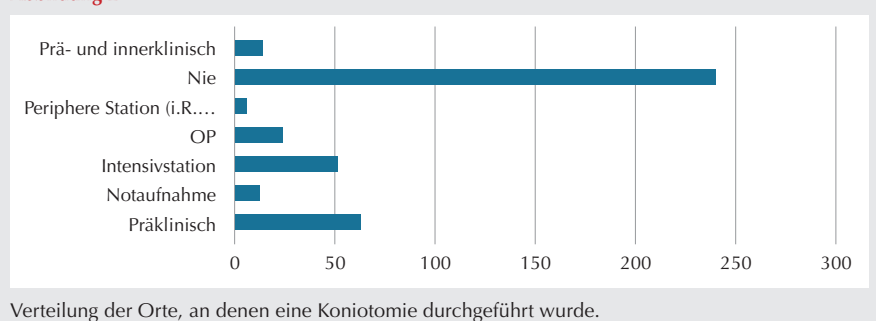
Schlussfolgerung

Die Notfallkoniotomie stellt die Endstrecke des schwierigen Atemweges dar. Die durchgeführte Untersuchung zeigt, dass die meisten in der Notfallmedizin tätigen Personen ein Konzept und Materialkenntnisse zur Umsetzung besitzen. Fast jede siebte Person berichtet eine Situation, in der eine indizierte Koniotomie nicht durchgeführt wurde. Die Notfallkoniotomie ist i. d. R. ein relativ einfach durchzuführendes Verfahren, bedarf aber hinsichtlich der Indikation und einer größeren Handlungssicherheit eines intensiven Trainings.

Literatur

1. https://das.uk.com/files/das2015intubation_guidelines.pdf (Zugriffsdatum: 24.08.2022)
2. Law JA, Duggan LV, Asselin M, Baker P, Crosby E, Downey A, et al; Canadian Airway Focus Group: Canadian Airway Focus Group

Abbildung 2



- updated consensus-based recommendations for management of the difficult airway: part 1. Difficult airway management encountered in an unconscious patient. *Can J Anaesth* 2021;68(9):1373–1404. DOI: 10.1007/s12630-021-02007-0. Epub 2021 Jun 18. PMID: 34143394; PMCID: PMC8212585
- Hamaekers AE, Henderson JJ: Equipment and strategies for emergency tracheal access in the adult patient. *Anaesthesia* 2011;66 Suppl 2:65–80. DOI: 10.1111/j.1365-2044.2011.06936.x. PMID: 22074081
 - Murphy C, Rooney SJ, Maharaj CH, Laffey JG, Harte BH: Comparison of three cuffed emergency percutaneous cricothyroidotomy devices to conventional surgical cricothyroidotomy in a porcine model. *Br J Anaesth* 2011;106(1):57–64. DOI: 10.1093/bja/aeq294. Epub 2010 Oct 30. PMID: 21037267
 - Mariappa V, Stachowski E, Balik M, Clark P, Nayyar V: Cricothyroidotomy: comparison of three different techniques on a porcine airway. *Anaesth Intensive Care* 2009;37(6):961–967. DOI: 10.1177/0310057X0903700602. PMID: 20014603
 - You-Ten KE, Desai D, Postonogova T, Siddiqui N: Accuracy of conventional digital palpation and ultrasound of the cricothyroid membrane in obese women in labour. *Anaesthesia* 2015;70(11):1230–4. DOI: 10.1111/anae.13167. Epub 2015 Jul 17. PMID: 26186092
 - Yıldız G, Göksu E, Şenfer A, Kaplan A: Comparison of ultrasonography and surface landmarks in detecting the localization for cricothyroidotomy. *Am J Emerg Med* 2016;34(2):254–256. DOI: 10.1016/j.ajem.2015.10.054. Epub 2015 Nov 9. PMID: 26614580
 - Hsiao J, Pacheco-Fowler V: Videos in clinical medicine. Cricothyroidotomy. *N Engl J Med* 2008;358(22):e25. DOI: 10.1056/NEJMvcm0706755. PMID: 18509116.

PO-302.9

Sollten reanimierte PatientInnen palliativmedizinisch (mit)behandelt werden?

T. Tenge¹ · M. Schallenburger² · S. Meier¹ · J. Schwartz² · M. Neukirchen²

- Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Düsseldorf
- Interdisziplinäres Zentrum für Palliativmedizin, Düsseldorf

Fragestellung

Die Reanimation sowie die Postreanimations-situation stellen lebensbedrohliche Zustände dar. Auch nach einer initial erfolgreichen innerklinischen Reanimation beträgt das 24-Stunden-Überleben 37,9 % [1]. Nur 10,6 % der PatientInnen haben ein gutes neurologisches Ergebnis bei Entlassung [1]. Nicht nur die PatientInnen selbst sind belastet, ebenfalls können die Situationen für die Zugehörigen

Tabelle 1

StudienteilnehmerInnen	n
Profession	
Fach-/OberärztInnen	7
AssistenzärztInnen	6
Pflege	5
Bereich	
Notaufnahme	5
Chirurgische Intensivstation	9
Internistische Intensivstation	4
insgesamt	18

und auch die behandelnden Teams herausfordernd sein. Es stellt sich die Frage, ob eine Integration der spezialisierten Palliativmedizin (sPM) sinnvoll wäre.

Methode

Für die qualitative Interviewstudie wurde ein semistrukturierter Interviewleitfaden in der interdisziplinären, interprofessionellen Arbeitsgruppe erstellt. In vier Blöcken wurden Herausforderungen der Reanimationssituation, der Bedarf an sPM, mögliche spezifische Trigger als Bedarfsindikatoren und Umsetzungsmöglichkeiten thematisiert. Die Fokusgruppen fanden jeweils getrennt mit Pflegekräften, AssistenzärztInnen sowie Fach- und OberärztInnen aus den Bereichen der zentralen Notaufnahme und Intensivstationen (chirurgisch und internistisch) statt. Die Auswertung nach Transkription erfolgte mittels inhaltlich strukturierender Inhaltsanalyse nach Kuckartz [2].

Ergebnisse

Im Zeitraum 07–11/2022 konnten insgesamt sieben Interviews mit 18 TeilnehmerInnen stattfinden (Tab. 1). Die vorläufigen Ergebnisse zeigen folgende mögliche Herausforderungen von Reanimationssituationen: Zugehörigenkommunikation, Therapiezieldefinition, Kommunikation auf Augenhöhe im Team und persönliche, ethische Belastungen. Die Wahrnehmung zum Bedarf an sPM kann abhängig von Rollen, den Tätigkeitsbereichen und dem individuellen Verständnis von sPM sein. Während einige TeilnehmerInnen die Reanimation an sich als Trigger für sPM wahrnehmen, definieren andere z. B. eine lange Reanimationsdauer, Multimorbidität und komplexe Familienverhältnisse als Trigger. Als Umsetzungsvorschläge werden teils standardisierte interdisziplinäre und interprofessionelle Konferenzen mit klaren Arbeitsaufträgen, teils aber auch ein spezifischer, bedarfsangepasster Einsatz gemäß der Einschätzung der behandelnden Teams beschrieben.

Schlussfolgerung

Insgesamt wird die Erforschung des palliativmedizinischen Bedarfs und der klinische Einsatz von sPM nach Reanimation befürwortet. Besonders die Zugehörigenkommunikation durch die sPM steht dabei im Vordergrund. Auch spezifische Herausforderungen der extrakorporalen Reanimationen werden sichtbar, die genauer untersucht werden müssen.

Literatur

- Seewald S, Brenner S, Fischer M et al: Jahresbericht des Deutschen Reanimationsregisters: Innerklinische Reanimation 2021. *Anästh Intensivmed* 2022;63:V146–V150. DOI: 10.19224/ai2022.V146
- Kuckartz U: *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (4. Auflage). Beltz Juventa. 2018. ISBN: 3-7799-3682-8; 978-3-7799-3682-4; 978-3-7799-4683-0.