

A&I

ANÄSTHESIOLOGIE & INTENSIVMEDIZIN

Offizielles Organ: Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. (DGAI)

Berufsverband Deutscher Anästhesisten e.V. (BDA)

Deutsche Akademie für Anästhesiologische Fortbildung e.V. (DAAF)

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



Hauptstadtkongress der DGAI
für Anästhesiologie und Intensivtherapie

16. bis 17. September 2021

www.hai2021.de

ABSTRACTS



Unter den Schirmherrschaften von:
APS, AWMF, BDA, DGEM, DGF, DGKM, DGSS,
DIVI, DSG, ESA, ÖGARI und SGAR

Abstracts der ePoster

SUPPLEMENT NR. 12 | 2021

Inhalt

High-output-Meshvernebler beschleunigt die Lungendeposition von Salbutamol bei prähospitalen Notfallpatienten: ein In-Vitro-Modell

Y. Kropp · M. Otto · L. Kummer · M. Thiel · C. Tsagogiorgas

S239

Auswirkungen antibiotischer Langzeit-therapie auf den sekundären Hirnschaden nach experimentellem SHT

K. Ritter · J. Denninger · K. Petri · D. Appel · M. Schäfer

S240

Die Surfactant-Protein-A-abhängige pulmonale Immunreaktion auf Pseudomonas aeruginosa zeigt im Vergleich zu seinem korrespondierenden LPS ein verändertes Zytokinprofil

C. Scheffzük · D. Biedziak · N. Gisch · C. Stämme

S240

Entwicklung eines Assays zur Quantifizierung von aktiviertem TLR4 in situ

B. Koos · A. Knorr · P. Thon · T. Rahmel · K. Rump · T. Brenner · M. Adamzik

S241

Die Pulswellenlaufzeit korreliert invers linear mit dem pulmonalarteriellen Druck

F. Müller-Graf · J. Merz · C. Albus · M. Henkel · S. Reuter · B. Vollmar · S. Boehm · A. Zitzmann · D. Reuter · S. Pulletz

S242

Nachweis von Mineralokortikoidrezeptoren auf parasympathischen, sympathischen und sensorischen Neuronen in intrakardialen Ganglien der Ratte

L. Dehé · S. Mousa · M. Shaqura · A. Beyer · M. Schäfer · S. Treskatsch

S243

Midazolam ist mit epigenetischen Veränderungen am BCHE-Gen assoziiert

K. Rump · B. Koos · C. Holtkamp · P. Thon · M. Adamzik · H. Nowak · L. Bergmann · T. Rahmel

S243

Eine ketogene Diät supprimiert den humanen Th17-Immunmetabolismus

D. Effinger · S. Hirschberger · P. Yoncheva · S. Kreth

S244

Tätigkeit von Anästhesist/innen Notaufnahmen – Ergebnisse einer Umfrage

T. Luiz · A. Gries · F. Unbehaun · M. Bernhard · J. Brokmann · M. Zimmermann

S245

COVilation: Fokus auf die Beatmungstherapie von COVID-19-Patienten im Intensivbereich

J. Schumann · M. de Hesselle · D. Ebert

S245

COVID-19: Therapeutic challenges for the largest hospital in Malawi

G. Pollach · F. Namboya · S. Mndolo

S246

COVID-19: Ventilation of African VIPs despite ressource deprivation in Malawi?

G. Pollach · W. Pollach · F. Namboya · S. Chikumbanje · R. Kapenda · S. Mndolo

S246

Sepsis and Covid-19: Some ethical considerations in an African ICU

G. Pollach · W. Pollach · S. Chikumbanje · B. Pascal · F. Namboya

S247

Effekte von Gelafundin- und Kristalloid-basierten Volumenregimen nach der Verwendungseinschränkung von Hydroxyethylstärke auf die Niere und Letalität bei kardiochirurgischen Patienten

T. Datzmann · H. Reinelt · K. Träger · M. Hönicka

S247

Gelafundin- und Kristalloid-basiertes Volumenmanagement nach der Verwendungseinschränkung von Hydroxyethylstärke mit Auswirkungen auf Blutverlust und Transfusionen bei kardiochirurgischen Patienten

T. Datzmann · K. Träger · H. Reinelt · M. Hönicka

S248

Intensive care unit-acquired weakness – Häufigkeit des Auftretens kurz- und mittelfristiger anamnestischer Symptome

A. Funhoff · N. Malewicz · M. Ebel · J. Aulenkamp · P. Zahn · C. Meyer-Frießem

S248

Deutliche Reduktion der präoperativen Flüssigkeitskarenz nach Einführung von Nüchternheitskarten

A. Rüggeberg · E. Nickel

S249

Einfluss von kontinuierlicher veno-venöser Hämodialyse (CVVHD) auf therapeutische Medikamentenspiegel bei kontinuierlicher Gabe von Piperacillin/Tazobactam	
T. Datzmann · H. Reinelt · J. Richter · K. Träger	S250
Kontinuierliche veno-venöse Hämodialyse (CVVHD) und therapeutische Medikamentenspiegel bei kontinuierlicher Gabe von Meropenem	
T. Datzmann · H. Reinelt · J. Richter · K. Träger	S250
Evaluation des chronischen Schmerzsyndroms und der Lebensqualität nach thorakalen Operationen (Thorakotomie, Video-assistiert und Roboter-assistiert)	
B. Högerle · M. Scheiner · A. Pinter-Högerle · J. Keßler · W. Schmidt · M. Weigand · H. Winter · M. Eichhorn	S251
Implementierung des eGENA-Konzeptes in einer Pilotklinik mit über 100 Anästhesie-Mitarbeitern	
F. Rückert · T. Schmidt · E. Charitos · T. Seyfried	S251
Atemwegssicherung bei Plattenepithelkarzinomen im Kopf-/Halsbereich – Untersuchung der Intubationsbedingungen vor/nach Tumorresektion	
V. Schick · M. Kreppel · V. Rahn · R. Schier · M. Riekert	S252
Einfluss einer intraoperativen arteriellen Hypotonie auf das renale Outcome nach kardiochirurgischen Eingriffen	
H. Jung · N. Hulde · A. Zittermann · N. Mohr · J. Gummert · V. von Dossow	S253
Simulative Ermittlung der Folgekosten durch Komplikationen bei intraoperativer Hypotonie	
S. Nardi-Hiebl · T. Koch · S. Huljic-Lankinen · D. Chappell · L. Eberhart · G. Geldner	S253
Entscheidungen zur Therapielimitierung auf der Intensivstation zehn Jahre nach Inkrafttreten des „Patientenverfügungsgesetzes“ in Deutschland	
F. Marsch · C. Spies · R. Francis · J. Graw	S254
Entwicklung eines pharmakometrischen Modells für Cafedrin/Theodrenalin (Akrinor) und Analyse von Einflussfaktoren auf die Wirkung	
C. Dings · T. Lehr · T. Koch · L. Eberhart · S. Huljic-Lankinen · S. Kreuer	S254
Atemwegsmanagement bei kritischen kranken Patienten. Interdisziplinäre Umfrage an einer Universitätsklinik unter ärztlichen Mitarbeitern zur Praxis der Atemwegssicherung in Notaufnahme und auf der Intensivstation	
M. Kriege · J. Riechmann · I. Sagoschen	S255
Verbesserung der Decarboxylierung bei mechanisch ventilierten COVID-19-Patienten in Bauchlage	
R. Vollenberg · I. Kabar · M. Strauss · P. Tepasse	S255
Risk of transfusion after reversal of neuromuscular block given sugammadex vs. neostigmine: a retrospective propensity matched cohort study	
M. Schmidt · K. Li · K. Ruetzler	S256
Gerätetracking in der Anästhesiologie – eine Bedarfsanalyse	
M. Bogovac · R. Rossaint · A. Follmann · M. Czaplik	S256
Extrakorporale Membranoxygenierung und Impella-Pumpe während eines therapierefraktären Herz-Kreislauf-Stillstands verbessert Überleben, Herzfunktion und neuropsychiatrische Rehabilitation – eine Multizentrische Kohortenstudie	
T. Thevathasan · M. Kenny · T. Wurster · S. Boie · U. Landmesser · F. Balzer · C. Skurk	S257
Unterschiede in der perioperativen Letalität von Männern und Frauen	
S. Kracher · F. Zeman · B. Graf · B. Sinner	S258
Hoher Sedierungsbedarf bei schwerer COVID-19-Erkrankung	
V. Hofer · D. Lunz · M. Kieninger · B. Salzberger · F. Hanses · M. Lubnow · T. Dienemann · N. Happ · B. Graf · B. Sinner	S259

Der Einfluss von Angiotensin-II auf die Plasma-Reninkonzentration bei herzchirurgischen Patienten

M. Küllmar · M. Meersch · C. Massoth · R. Weiss · K. Saadat-Gilani · A. Margraf ·
A. Zarbock

S260

Isofluran fördert frühe Spontanatmung bei invasiv beatmeten Patienten unabhängig von Opioddosis und Kohlendioxidpartialdruck: eine Subgruppenanalyse einer randomisierten Studie

L. Müller-Wirtz · F. Behne · A. Kermad · G. Wagenpfeil · M. Schröder · D. Sessler ·
T. Volk · A. Meiser

S260

Referenzenverzeichnis

S262

Impressum

S265

23. Hauptstadtkongress der DGAI für Anästhesiologie und Intensivtherapie

16. – 17. September 2021, digital

ePoster

PO 1.1

High-output-Meshvernebler beschleunigt die Lungendeposition von Salbutamol bei prähospitalen Notfallpatienten: ein In-Vitro-Modell

Y. Kropf¹ · M. Otto¹ · L. Kummer² · M. Thiel¹ ·
C. Tsagogiorgas³

1 Universitätsmedizin Mannheim

2 Universitätsklinikum Heidelberg

3 St. Elisabethen-Krankenhaus, Frankfurt am
Main

Fragestellung

Anforderungen an Medikamentenvernebler für den prähospitalen Einsatz sind unter anderem eine hohe Verneblungsleistung, um möglichst schnell eine therapeutische Wirkstoffkonzentration in der Lunge zu erreichen [1]. Im Rettungsdienst werden zur inhalativen Therapie fast ausschließlich Jetvernebler verwendet [2]. Studien aus Notaufnahmen konnten allerdings eine Verbesserung des Patientenoutcomes bei Verwendung der effizienteren Meshvernebler zeigen [3]. Der Einfluss des Verneblertyps auf die Medikamentendeposition bei prähospitalen Notfallpatienten wurde bisher noch nicht untersucht.

Material, Methoden

In der vorliegenden Studie wurden ein Jetvernebler (Intersurgical® Cirrus™ 2) und zwei Meshvernebler (Aerogen® Solo, M-Neb® mobile) mit unterschiedlicher Verneblungsleistung in einem In-Vitro-Modell untersucht. Mit einer Testlunge wurden ein normales und drei pathologische Atemmuster (Atemnot, stabile COPD, exazerbierte COPD) simuliert. Verneblungsleistung, Lungendeposition von Salbutamol, Depositionsraten und die Partikelgrößen des produzierten Aerosols wurden bei unterschiedlichen supplementären Sauerstoffflussraten bestimmt.

Ergebnisse

Die Meshvernebler produzierten signifikant mehr Aerosol und erreichten eine bis zu 14-

fach höhere Lungendeposition innerhalb der Verneblungszeit ($t = 10$ min) als der Jetvernebler (Abb. 1A, 1B). Der High output Meshvernebler (M-Neb® mobile) erreichte im Vergleich die höchste Deposition ($p < 0,001$ vs. alle). Eine Erhöhung des Sauerstoffflusses von 6 l/min auf 12 l/min führte beim Jetvernebler zwar zu einer Verdreifachung der Salbutamoldeposition, diese lag aber immer noch weit unterhalb der Deposition der Meshvernebler. Die Verneblungsleistung der Meshvernebler wurde durch den Sauerstofffluss kaum beeinflusst. Die Depositionsraten des ausgestoßenen Salbutamols war im Vergleich zu Normalatmung bei Atemnot um 44,8 % höher, bei stabiler COPD um 19,5 % niedriger. Die produzierten Partikelgrößen befanden sich im optimalen Bereich für eine pulmonale Deposition [4].

Schlussfolgerungen

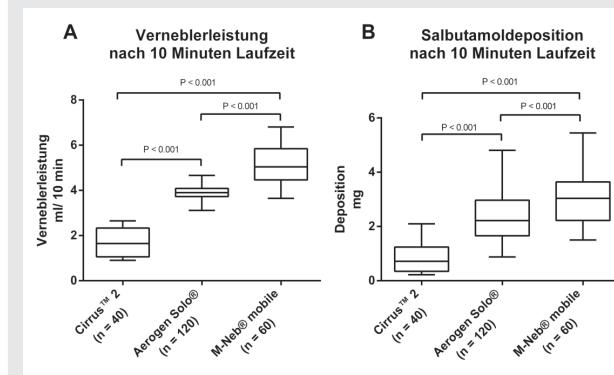
Ein High-output-Meshvernebler konnte im In-Vitro-Modell durch eine höhere Verneblungsleistung die höchste Salbutamoldepoxidation in der Lunge erreichen. Dies könnte für die Behandlung prähospitaler Notfallpatienten von Vorteil sein. Generell waren beide Mesh-

systeme dem Jetvernebler überlegen und zeigten bei unterschiedlichen Sauerstoffflussraten eine größtenteils konstante Verneblerleistung, was sie für den Einsatz im Rettungsdienst prädestinieren würde [5]. Wegen des großen Einflusses sollte das Atemmuster während der inhalativen Therapie genau beobachtet werden, um Fehldosierungen zu vermeiden [6].

Literatur

- Chinese College of Emergency Physicians, Emergency Committee of P. L. A., Beijing Society for Emergency Medicine, Chinese Emergency Medicine: Expert consensus on nebulization therapy in pre-hospital and in-hospital emergency care. Ann Transl Med 2019;7(18):487
- Otto M, Kropf Y, Viergutz T, Thiel M, Tsagogiorgas C: Vernebelung von Notfallmedikamenten im süddeutschen Rettungsdienst. Anaesthesia 2021
- Dunne RB, Shortt S: Comparison of bronchodilator administration with vibrating mesh nebulizer and standard jet nebulizer in the emergency department. Am J Emerg Med 2018;36(4):641–646
- Pritchard JN: The influence of lung deposition on clinical response. J Aerosol Med 2001;14 Suppl 1:S19–S26

Abbildung 1 PO 1.1



A) Gesamtausstoß der untersuchten Vernebler (ml) nach einer Verneblungs dauer von 10 min.

B) Totale Lungendeposition von Salbutamol (mg) nach einer Verneblungs dauer von 10 min.

5. Caille V, Ehrmann S, Boissinot E, Perrotin D, Diot P, Dequin PF: Influence of jet nebulization and oxygen delivery on the fraction of inspired oxygen: an experimental model. *J Aerosol Med Pulm Drug Deliv* 2009;22(3):255–261
6. Bennett G, Joyce M, Sweeney L, MacLoughlin R: In Vitro Study of the Effect of Breathing Pattern on Aerosol Delivery During High-Flow Nasal Therapy. *Pulm Ther* 2019;5(1):43–54.

PO 1.2**Auswirkungen antibiotischer Langzeittherapie auf den sekundären Hirnschaden nach experimentellem SHT**

K. Ritter · J. Denninger · K. Petri · D. Appel · M. Schäfer

Universitätsmedizin Mainz

Fragestellung

Patienten mit Schädel-Hirn-Trauma (SHT) erhalten im Rahmen ihrer Behandlungsverläufe nicht selten antiinfektive Therapien. Störungen des intestinalen Mikrobioms, beispielsweise durch antibiotische Behandlung, beeinflussen das Outcome verschiedener neurologischer Krankheitsbilder und sollen in dieser Studie im tierexperimentellen Modell einer antibiotikainduzierten Dysbiose nach SHT evaluiert werden [1].

Material und Methoden

Nach Genehmigung (LUA RLP, TVA G19-1-023) wurde bei zwei Kohorten (A, B; jeweils n = 40) männlicher C57BL6-Mäuse mittels rechtsparietalem controlled cortical impact (CCI) ein SHT induziert und posttraumatisch eine Kombinationsbehandlung aus Amoxicillin/Clavulansäure 200 mg/kgKG, Vancomycin 100 mg/kgKG und Nystatin 200.000 IU/kgKG über das Trinkwasser begonnen (CCI/AB, jeweils n = 12; als Kontrollgruppen dienten scheinoperierte und Vehikel-behandelte Tiere (CCI/veh, jeweils n = 12; sham/AB jeweils n = 8, sham/veh jeweils n = 8). Die neuromotorische Beeinträchtigung wurde mittels

Neurologisch-Defizit-Score (NDS), Rotarod-Test und Open-field-Test beurteilt, 5 d (A) bzw. 30 d (B) posttraumatisch erfolgte die Euthanasie. Das cerebrale Läsionsvolumen wurde anhand sequenzieller Kryoschnitte erfasst, zudem wurden immunhistologische sowie Protein- und Genexpressionsanalysen (qPCR, Western Blot) von Hirn- und Darmgewebe und mikrobiologische Analysen einzelner Faecesproben durchgeführt. Statistik: Grubbs's Outlier, Shapiro-Wilk, t-Test/Mann-Whitney, One-/Two-Way ANOVA

Ergebnisse

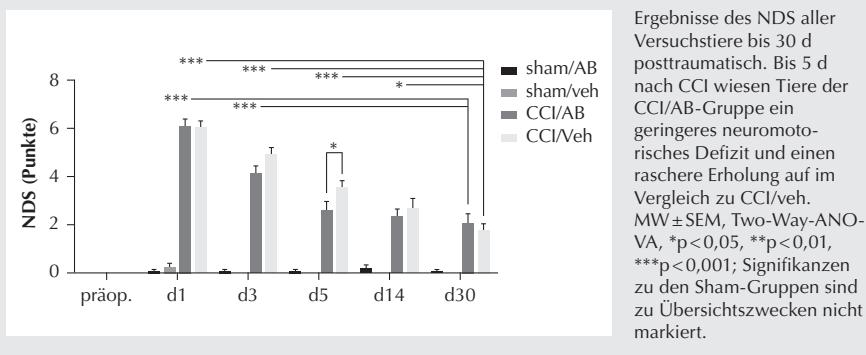
5 d posttraumatisch waren Veränderungen des bakteriellen Spektrums im Faeces nachweisbar ($p < 0,05$). Tiere der CCI/AB-Gruppen wiesen bis 5 d posttraumatisch eine geringere neuromotorische Beeinträchtigung im Vergleich zu CCI/veh auf, das Läsionsvolumen blieb unbeeinträchtigt. Das Volumen der ipsilateralen Hemisphäre war in der CCI/veh-Gruppe 30 d posttraumatisch größer im Vergleich zu CCI/AB, während sich die Expression (neuro-)inflammatorischer Marker (GFAP, IL-1 β) sowie von Serpina3n und MHCII im perilesionalen Hirngewebe der antibiotisch behandelten Tieren reduziert zeigte ($p < 0,05$).

Schlussfolgerung

Die kombinierte antibiotische Behandlung nach experimentellem SHT führt zu einer vorübergehend schnelleren Reduktion der neuromotorischen Beeinträchtigung, steigert jedoch den zerebralen Substanzverlust und beeinflusst die Genexpression im geschädigten Hirngewebe. Auswirkungen der intestinalen Dysbiose sind hierbei von Effekten der Antibiotika auf zellulärer Ebene abzugrenzen und bedürfen weiterer Evaluation.

Literatur

1. Sharon G, Sampson TR, Geschwind DH, Mazmanian SK: The Central Nervous System and the Gut Microbiome. *Cell*. 2016 Nov 3;167(4):915–932.

Abbildung 1 PO 1.2**PO 1.3****Die Surfactant-Protein-A-abhängige pulmonale Immunreaktion auf *Pseudomonas aeruginosa* zeigt im Vergleich zu seinem korrespondierenden LPS ein verändertes Zytokinprofil**C. Scheffzük¹ · D. Biedziak² · N. Gisch² · C. Stämme²¹ Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck² Forschungszentrum Borstel, Leibniz-Lungenzentrum, Borstel**Fragestellung**

Die Zytokinantwort der Lunge bei kritisch kranken Patienten ist im Zuge der Corona-Pandemie mit SARS-CoV2 stark in den analytischen Fokus gerückt. Auch Studien zu bakteriellen Pneumonien nutzen häufig als primären Endpunkt die Konzentration pro-inflammatorischer Zytokine in der bronchoalveolären Lavage (BAL). Das gramnegative Bakterium *Pseudomonas aeruginosa* (Pae) ist bekannt dafür, schwere nosokomiale Pneumonien bei beatmeten Patienten hervorzurufen. Es ist erwiesen, dass pulmonales Surfactant-Protein-A (SP-A) bei diesem Prozess eine zentrale Immunprotektion vermittelt. So zeigen SP-A-defizierte Mäuse (SP-A^{-/-}) eine stärkere Zytokinantwort auf Pae als Wildtyp-Tiere (WT) [1,2]. Unterschiedliche Virulenzfaktoren beeinflussen dabei entscheidend die angeborene Immunantwort der Lunge [3]. Um bakterielle Pneumonien im Tierversuch zu simulieren, wird häufig nur das isolierte Lipopolysaccharid (LPS) als einer der wesentlichen immunogenen Wandbestandteile verwendet. Inwieweit die SP-A-vermittelte Immunfunktion hierbei von der Art der Präsentation abhängt, ist unzureichend untersucht. Ziel dieser Studie ist daher, die Induktion ausgewählter pro-inflammatorischer Zytokine nach Applikation von Pae bzw. LPS bei SP-A^{-/-} Tieren vergleichend zu beschreiben.

Material, Methoden

Die zugrundeliegenden Tierversuche wurden vom MELUND Schleswig-Holstein genehmigt (TVV 101-9/19). Es wurden 144 (72 WT bzw. 72 SP-A^{-/-}) auf C57BL/6J basierende männliche Mäuse (8 bis 12 Wochen alt) verwendet. Die Applikation von PBS (Kontrolle), LPS oder Pae erfolgte oro-pharyngeal unter Sevofluran-Kurznarkose. Die Probenentnahme fand nach 24 h, 48 h und 72 h statt. In der BAL wurde die Konzentration von IL-1 β , IL-6 und TNF- α mittels ELISA bestimmt. Die statistische Auswertung erfolgte mittels Mann-Whitney-U-Test.

Ergebnisse, Schlussfolgerungen

SP-A^{-/-} Mäuse fallen im Vergleich zu WT-Mäusen durch basal erhöhte Zytokinlevel (IL-1 β , IL-6, TNF- α) auf. Signifikante Veränderungen

der Zytokinkonzentration nach LPS- bzw. Pae-Applikation sind vorrangig nach 24 h sichtbar. Es ergeben sich dabei unterschiedliche Profile in Abhängigkeit des applizierten Pathogens bzw. Genotyps. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Pae in Abhängigkeit von SP-A eine signifikant andere Immunantwort hervorruft als LPS allein. Ähnliche Ergebnisse konnten bereits für andere Organe [4] und Bakterien [5,6] gezeigt werden, jedoch ohne die Rolle des SP-A zu betrachten. Besondere Implikationen hat dieser Befund auch für die Interpretation aller Tierversuche, in denen LPS allein zur Induktion von Pneumonien genutzt und als Surrogat für die allgemeine Pathogen-Wirt-Interaktion herangezogen wird.

Literatur

- LeVine AM, Kurak KE, Bruno MD, Stark MJ, Whitsett JA, Korfhagen KR: Surfactant protein-A-deficient mice are susceptible to *Pseudomonas aeruginosa* infection. *Am J Respir Cell Mol Biol* 1998;19(4):700–708
- LeVine AM, Whitsett JA: Pulmonary collectins and innate host defense of the lung. *Microbes Infect* 2001;3(2):161–166
- Leid JG, Willson CJ, Shirtliff ME, Hassett DJ, Parsek MR, Jeffers AK: The exopolysaccharide alginate protects *Pseudomonas aeruginosa* biofilm bacteria from IFN-gamma-mediated macrophage killing. *J Immunol* 2005;175(11):7512–7518
- Weber A, Zimmermann C, Mausberg AK, Dehmel T, Kieseier BC, Hartung HP, Hofstetter HH: *Pseudomonas aeruginosa* and its bacterial components influence the cytokine response in thymocytes and splenocytes. *Infect Immun* 2016;82(8):1413–1423
- Fensterheim BA, Guo Y, Sherwood ER, Bohannan JK: The Cytokine Response to lipopolysaccharide does not predict the host response to infection. *J Immunol* 2017;198(8):3264–3273
- Uronen H, Williams AJ, Dixon G, Andersen SR, Van Der Ley P, Van Deuren M et al: Gram-negative bacteria induce proinflammatory cytokine production by monocytes in the absence of lipopolysaccharide (LPS). *Clin Exp Immunol* 2000;122(3):312–315.

PO 1.4

Entwicklung eines Assays zur Quantifizierung von aktiviertem TLR4 in situ

B. Koos¹ · A. Knorr¹ · P. Thon¹ · T. Rahmel¹ · K. Rumpf¹ · T. Brenner² · M. Adamzik¹

¹ Universitätsklinikum Knappschaftskrankenhaus Bochum

² Universitätsklinikum Essen

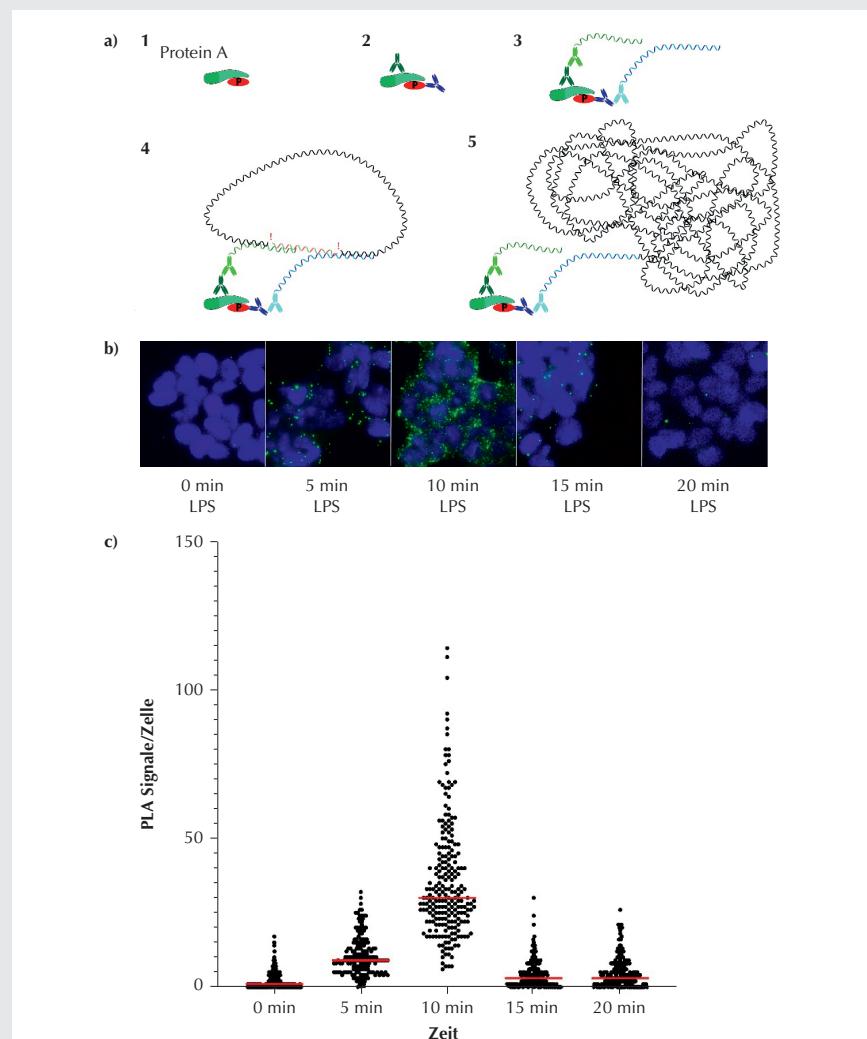
Fragestellung

Toll like receptor 4 (TLR4) ist für das Erkennen von Membranbestandteilen von gram-negativen Bakterien zuständig und leitet nach Aktivierung die Immunreaktion ein. Im

Zusammenhang mit dem Syndrom Sepsis stellt TLR4 ein attraktives Ziel für eine pharmakologische Hemmung dar. Verschiedene TLR4-Inhibitoren wurden zu diesem Zweck bereits entwickelt und getestet, doch der klinische Erfolg dieser Strategie blieb bisher aus. Ein Grund dafür könnte sein, dass eine pharmakologische Hemmung eines Rezeptors nur dann sinnvoll sein kann, wenn der Rezeptor auch aktiviert wurde. Daher wäre eine Stratifizierung von Patienten mit aktiven TLR4 wünschenswert, um die klinische

Wirksamkeit von TLR4-Antagonisten in der Sepsis-Therapie zu untersuchen. Leider ist mit der Immunpräzipitation (IP) die etablierte Methodik zur Untersuchung von Proteinphosphorylierungen zu probenmaterialintensiv, zeitaufwendig und technisch anspruchsvoll, um zur Stratifizierung von Sepsis-Patienten herangezogen zu werden. Unser Ziel war die Etablierung eines einfachen und schnellen Assays zur Quantifizierung von phosphoryliertem (bedeutet: aktiviertem) TLR4 auf Basis des Proximity Ligation Assays.

Abbildung 1 PO 1.4



a) Prinzip des Proximity Ligation Assays. Das Zielprotein und die phosphorylierte Aminosäure (1) werden von primär Antikörpern detektiert (2) und diese wiederum von Proximity Probes (3). Anschließend formen zwei Oligonukleotide ein ringförmiges DNA Molekül und werden zusammen ligiert (4). Die anschließende Amplifizierung erzeugt ein großes DNA Molekül, dass fluoreszent detektiert wird.

b) Phosphorylierung von TLR4 in HEK293 Zellen nach Simulation durch LPS. Jeder grüne Punkt symbolisiert ein phosphoryliertes TLR4 Molekül.

c) Quantifizierung von b. Das Maximum der Aktivierung liegt bei einer Inkubation der Zellen mit LPS für 10 min.

LPS Konzentration: 10 µg/ml.

Methodik

Die Arbeiten mit primären PBMCs wurden von der Ethikkommission der medizinischen Fakultät der Ruhr Universität Bochum positiv beschieden (Votum: 21-7278). Wir haben verschiedenen Zelllinien (Hek293-TLR4/MD2/CD14, THP-1) und primäre PBMCs von gesunden Probanden mit Lipopolysaccharid (LPS) in einer Zeitreihe inkubiert (0 bis 20 min) und fixiert. Anschließend konnten wir die Phosphorylierung von TLR4 in den Zellen mittels eines PLA-Ansatzes visualisieren. Hierzu wurde die Nähe zweier Primärantikörper (anti-TLR4 und anti-Phospho-Tyrosin) detektiert (Abb. 1a). Nach mikroskopischer Auswertung erfolgte eine automatisierte Quantifizierung der Signale.

Ergebnisse

Nach Entwicklung des pTLR4-PLA-Assays konnten wir die Dynamik der Phosphorylierung von TLR4 untersuchen. Alle drei Zelltypen zeigten ein transientes Phosphorylierungsprofil mit einem Maximum zwischen 5 und 10 min und wenig bis gar keinem Signal vor der Stimulation mit LPS. Das Ausmaß der Aktivierung war in den Hek293-Zellen am stärksten (Abb. 1 b, c), zeigte in THP1-Makrophagen und PBMCs trotz geringerer Signalmenge aber ähnliche Verläufe.

Schlussfolgerung

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

PO 1.5

Die Pulswellenlaufzeit korreliert invers linear mit dem pulmonalarteriellen Druck

F. Müller-Graf · J. Merz · C. Albus · M. Henkel · S. Reuter · B. Vollmar · S. Boehm · A. Zitzmann · D. Reuter · S. Pulletz

Universitätsmedizin Rostock

Fragestellung

Ein pulmonaler Hypertonus (PH) stellt peri- und postoperativ einen erheblichen Risikofaktor dar und ist nur aufwendig zu überwachen [1]. Die Bestimmung der Pulswellenlaufzeit (PWL) – gemessen in der Pulmonalarterie mittels elektrischer Impedanztomographie (EIT) – könnte ein geeigneter Surrogatparameter des pulmonalarteriellen Drucks (PAP) sein [2]. Bisher sind nur für den systemischen Kreislauf Korrelationen zwischen seiner PWL und den systemischen Drücken beschrieben

[3]. Ziel dieser Arbeit ist zu untersuchen, ob eine Korrelation zwischen der PWL der Pulmonalarterie und dem systolischen-, mittleren-, diastolischen PAP (s/m/d PAP) oder der Blutdruckamplitude (ppPAP) besteht.

Methoden

In einem Tiermodell (LALLF, M-V; Az: 7221.3-1-037/19) an sechs Schweinen wurde durch Thromboxan (TXA) und Hypoxie ein PH induziert. PAP und PWL wurden simultan bestimmt. Der PAP wurde mittels Pulmonalarterienkatheter bestimmt und die PWL mit zwei Millar-Mikro-Tip-Kathetern, von denen einer direkt hinter der Pulmonalklappe und der andere in einer distalen Pulmonalarterie lag, aufgezeichnet. Die Bestimmung der Pulswellenankunft erfolgte automatisiert für jeden Herzschlag als Schnittpunkt einer Tangente des steilsten systolischen Anstiegs mit einer Horizontalen durch den vorangegangenen dPAP. Die PWL wurde als Zeitspanne zwischen beiden Pulswellenankunftszeiten berechnet. Eine lineare Regressionsanalyse erfolgte zwischen PWL und den Parametern sPAP, mPAP, dPAP und ppPAP. Die Korrelationskoeffizienten wurden mit einer ANOVA für Messwiederholung auf Signifikanz geprüft ($p \leq 0,05$).

Ergebnisse

Unter TXA-induziertem PH besteht eine negative lineare Korrelation zwischen PWL und sPAP ($r = 0,742$), mPAP ($r = 0,712$), dPAP ($r = 0,609$) und ppPAP ($r = 0,532$). In der

TXA-Gruppe waren die Korrelationskoeffizienten für sPAP und mPAP signifikant höher im Vergleich zu ppPAP. Während hypoxisch bedingter Vasokonstriktion waren die jeweiligen Korrelationskoeffizienten geringgradig höher ($r = 0,809$, $r = 0,778$, $r = 0,734$ und $r = 0,617$). In dieser Gruppe ließ sich für ppPAP nicht für alle Tiere eine Korrelation nachweisen, daher konnte dieser in der statistischen Analyse nicht berücksichtigt werden. Die dPAP-Werte waren im Vergleich zu den sPAP-Werten in dieser Subgruppe signifikant größer.

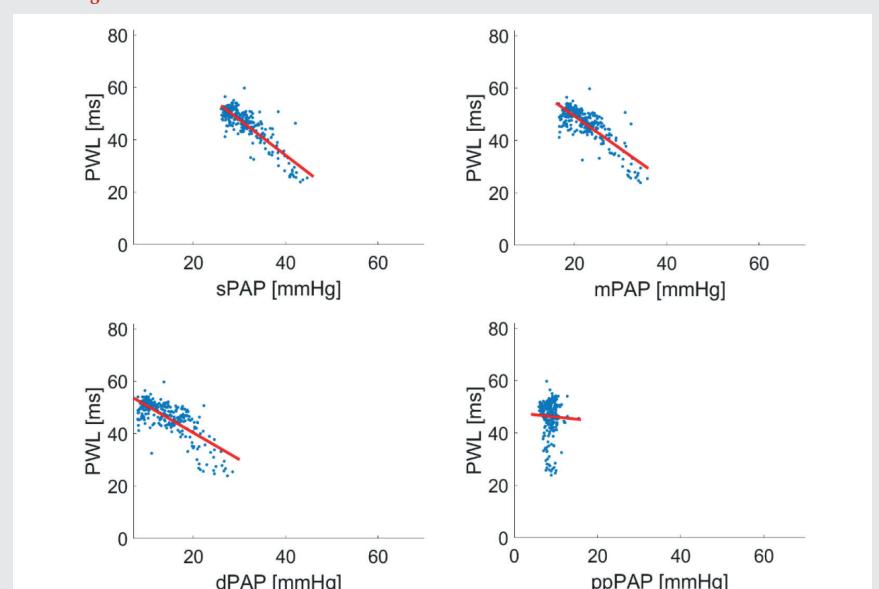
Schlussfolgerungen

Die Abschätzung von sPAP, mPAP, und dPAP anhand des Surrogatparameter der PWL ist im Tiermodell möglich. Somit hat die PWL das Potenzial, in zukünftigen EIT-Algorithmen zur Abschätzung des PAP eingesetzt zu werden. Dabei scheint die Verwendung des sPAP Vorteile hinsichtlich der Genauigkeit im Vergleich zu dPAP zu haben.

Literatur

1. Galiè N, Humbert M, Vachiery J-L, Gibbs S, Lang I, Torbicki A, et al: 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: The Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS): Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT). European heart journal 2016;37:67–119

Abbildung 1 PO 1.5



Beispiel für eine lineare Regressionsanalyse für die PWL mit dem systolischen-, mittleren-, diastolischen PAP (s/m/d PAP) und der Blutdruckamplitude (ppPAP). Für ppPAP wurde das Signifikanzniveau der Regressionsanalyse von $p \leq 0,05$ nicht erreicht.

2. Proen  a M, Braun F, Lemay M, Sol   J, Adler A, Riedel T, et al: Non-invasive pulmonary artery pressure estimation by electrical impedance tomography in a controlled hypoxemia study in healthy subjects. *Scientific reports* 2020;10:21462
3. Geddes LA, Voelz MH, Babbs CF, Bourland JD, Tacker WA: Pulse transit time as an indicator of arterial blood pressure. *Psychophysiology* 1981;18:71–74.

PO 1.6**Nachweis von Mineralokortikoidrezeptoren auf parasympathischen, sympathischen und sensorischen Neuronen in intrakardialen Ganglien der Ratte**

L. Deh   · S. Mousa¹ · M. Shaqra¹ · A. Beyer² · M. Sch  fer¹ · S. Treskatsch¹

¹ Charité Universitätsmedizin Berlin

² Ludwig-Maximilians-Universität, München

Fragestellung

In vorangegangenen Studien wurde bereits der Einfluss von Aldosteron auf die Herzfunktion untersucht [1]. Der eindeutige Nachweis von Mineralokortikoidrezeptoren (MR) auf parasympathischen, sympathischen und sensorischen Neuronen des intrinsischen kardialen Nervensystems der Ratte stand bisher aus. Daher sollten in dieser Studie spezifische Bindungsstellen für Aldosteron in intrakardialen Ganglien der Ratte nachgewiesen werden.

Material, Methoden

In Ubereinstimmung mit den Tierschutzrichtlinien (G0144/12) wurde Gewebe des rechten Atriums des Herzens männlicher Wistar-Ratten ($n = 10$, 280–300 g) mittels PCR und Western blot auf die Expression von MR, Aldosteron und dem Enzym Aldosteronsynthase untersucht. Die genaue Lokalisation wurde mittels Immunhistochemie durch die neuronalen Marker Vesikulärer Acetylcholintransporter (VACHT), Tyrosinhydroxylase (TH), Calcitonin Gene-related Peptide (CGRP) und Substanz P (SP) bestimmt.

Ergebnisse

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

Schlussfolgerung

In dieser Studie konnten wir die Expression von MR als potenzielle Bindungsstellen für

Aldosteron auf kardialen parasympathischen, sympathischen und sensorischen Neuronen zeigen. Diese können daher eine Rolle im intrinsischen kardialen Nervensystem als komplexes Netzwerk zur Regulation des neuronalen Einflusses auf das Herz spielen.

Literatur

1. Richardson RV, Batchen EJ, Denvir MA, Gray GA, Chapman KE: Cardiac GR and MR: From Development to Pathology. *Trends Endocrinol Metab* 2016;27:35–43.

PO 1.7**Midazolam ist mit epigenetischen Veränderungen am BCHE-Gen assoziiert**

K. Rump · B. Koos · C. Holtkamp · P. Thon · M. Adamzik · H. Nowak · L. Bergmann · T. Rahmel

Universitätsklinikum Knappschaftskrankenhaus Bochum GmbH, Bochum

Fragestellung

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

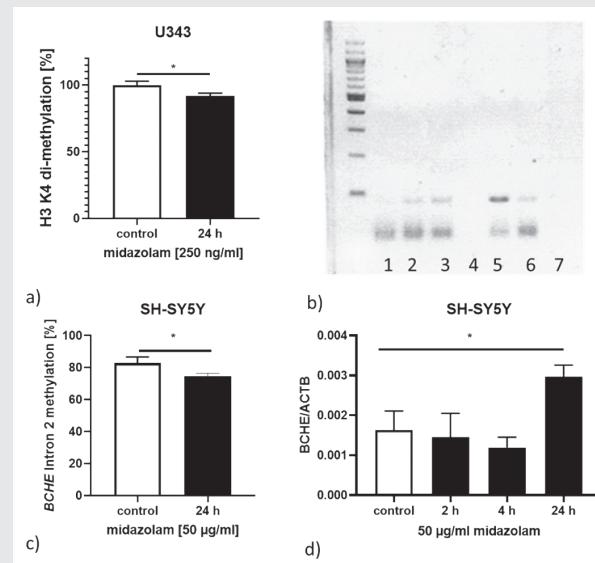
tibit  t erklären könnte [1]. Möglich scheint, dass Benzodiazepine durch epigenetische Prozesse wie die Histonmodifikation und DNA-Methylierung eine langfristige Veränderung im cholinergen Neurotransmittersystem hervorrufen. Die assoziierten Alterationen wären dabei auch auf eine veränderte Genexpression der Cholinesterasen z  ckzuf  hren. Wir untersuchten deshalb folgende Hypothese: Midazolam bewirkt epigenetische Veränderungen im Gen der Butyrylcholinesterase (BCHE) und an den assoziierten Histonen, die eine Änderung der Genexpression hervorrufen.

Material und Methoden

Zellen der Glioblastomzelllinie U343 und der Neuroblastomzelllinie SH-SY5Y wurden für 24 Stunden in Midazolam (250 ng/ml, 50 µg/ml Braun) inkubiert. Anschließend erfolgten die Histongewinnung mittels S  ureextraktion und die Bestimmung der Di-Methylierung des Histons H3 an Position Lys4 (K3-K4 Me2) mittels ELISA (Cell Signalling), die Messung der DNA-Methylierung und der BCHE-Expression mittels qPCR (Promega). Statistik: Mittelwerte ± Standardabweichung, ungepaarter t-Test, $p < 0,05$, ANOVA.

Ergebnisse

Die Inkubation der Glioblastomzelllinie U343 und der Neuroblastomzelllinie SH-SY5Y mit Midazolam führt zu einer signifikanten Reduktion der Di-Methylierung des Histons H3 an Lysin 4 um 10 % ($p = 0,02$), wo die BCHE bindet, zu einer verringerten DNA-Methylierung ($p = 0,012$) und zu einer gesteigerten BCHE-Expression ($p = 0,034$).

Abbildung 1 PO 1.7

Inkubation der Zelllinien U343 (250 ng/ml) und SH-SY5Y (50 µg/ml) mit Midazolam.

a) H3K4-Dimethylierung sinkt nach Midazolam ab ($p = 0,02$; $n = 3$).

b) Bindung von BCHE an H3K4 (Bande 2 und 6), keine Bindung an H3K27 (Bande 1 und 7), Positivkontrolle (Bande 3 und 5), Negativkontrolle (Bande 4).

c) verringerte Methylierung am BCHE-Gen nach Midazolam ($p = 0,012$; $n = 3$).

d) gesteigerte BCHE-mRNA-Expression nach Midazolam ($p = 0,034$; $n = 3$).

Schlussfolgerungen

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

Literatur

- Joksimovic SM, Osuru HP, Oklopovic A, Beenakker MP, Jevtic-Todorovic V, Todorovic SM: Histone Deacetylase Inhibitor Entinostat (MS-275) Restores Anesthesia-induced Alteration of Inhibitory Synaptic Transmission in the Developing Rat Hippocampus. Mol Neurobiol 2018;55(1):222–228
- Müller A, Olbert M, Heymann A, Zahn PK, Plaschke K, von Dossow V, et al: Relevance of peripheral cholinesterase activity on post-operative delirium in adult surgical patients (CESARO): A prospective observational cohort study. Eur J Anaesthesiol 2019 02;36(2):114–122
- Terrando N, Eriksson LI, Kyu Ryu J, Yang T, Monaco C, Feldmann M, et al: Resolving post-operative neuroinflammation and cognitive decline. Annals of Neurology. 2011;70(6):986–995.

PO 1.8

Eine ketogene Diät supprimiert den humanen Th17-Immunmetabolismus

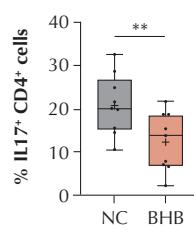
D. Effinger · S. Hirschberger · P. Yoncheva · S. Kreth

LMU Klinikum München

Fragestellung

Th17-Zellen werden, insbesondere durch Sekretion von IL17, maßgeblich für die Exazerbation systemischer Inflammationsreaktionen mitverantwortlich gemacht. Eine kohlenhydratreduzierte ketogene Diät (KD) inhibiert systemische Low-grade-Entzündungsprozesse

Abbildung 1 PO 1.8



Durchflusszytometrische Quantifizierung der Th17 T-Zellpopulation nach Inkubation mit BHB, **p<0,01 n = 9.

[1–2] und führt durch eine immunmetabolische Neuorientierung auf mitochondriale oxidative Energiegewinnung zu einer verstärkten CD8+ T-Effektor-Funktion bei gleichzeitiger Zunahme protektiver antiinflammatorischer (regulatorischer) CD4+ T-Zellen [3]. Die Auswirkungen einer KD auf den humanen Th17-Immunmetabolismus sind bislang nicht untersucht worden und waren das Ziel der vorliegenden Arbeit.

Methoden

Vor (T0) und nach (T1) dreiwöchiger KD wurde freiwilligen Probanden Blut entnommen und PBMC (peripheral blood mononuclear cells) wurden aufgereinigt. Ein positives Ethikvotum der Ethikkommission der LMU liegt vor (Projektnummer 19-0523). PBMC von Probanden ohne Diät wurden mit 10 mM beta-Hydroxybutyrat (BHB) inkubiert und mittels CD3/CD28-Dynabeads stimuliert. Die T-Zell-Isolation erfolgte durch magnetische Zellséparation. Durchflusszytometrisch wurden die Immun-phänotypisierung der Th17-Zellen sowie die Quantifizierung intrazellulärer Proteine durchgeführt. Die funktionelle Analyse der mitochondrialen Atmungskette erfolgte mittels Seahorse XF 96 Analyzer. Die statistische Auswertung (D'Agostino & Pearson-/Student's t-/Mann-Whitney-U-test | Mittelwerte ± SEM) erfolgte durch GraphPad Prism 7.03.

Ergebnisse

Bei der Analyse der Th17-Subpopulation zeigte sich eine reduzierte Differenzierung

proinflammatorischer Th17-Zellen unter Inkubation mit BHB ($-41,1\% \pm 10,9\%$; Abb. 1). Ebenfalls konnte eine signifikante Reduktion der basalen ($-16,6\% \pm 3,2\%$) und maximalen ($-30,9\% \pm 5,9\%$) mitochondrialen Respiration sowie der oxidativen Reservekapazität ($-28,1\% \pm 15,6\%$) und der ATP-Produktion ($-17,9\% \pm 7,6\%$) in BHB+Th17-Zellen nachgewiesen werden (Abb. 2a-f). Auch *in vivo* zeigte sich nach KD eine Abnahme proinflammatorischer Th17-Zellen ($-17,2\% \pm 6,9\%$; Abb. 3a) sowie begleitend eine reduzierte Sekretion von IL17 ($-44,5\% \pm 18,9\%$; Abb. 3b).

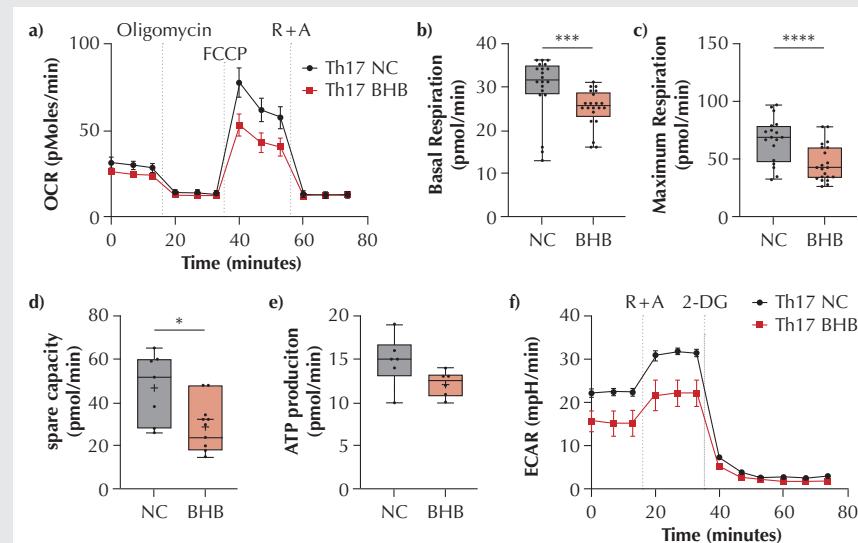
Schlussfolgerungen

Eine KD inhibiert die Differenzierung humarer Th17-Zellen sowie deren inflammatorische Kapazität. Die Suppression der zellulären Energiebereitstellung durch metabolische Reprogrammierung unter KD könnte einen dafür verantwortlichen Mechanismus darstellen. Dadurch ergibt sich ein potenziell protektives antiinflammatorisches Potenzial einer KD, welches Grundlage für Ernährungsinterventionen bei hyperinflammatorischen Krankheitszuständen sein könnte.

Literatur

- Youm Y-H, Nguyen KY, Grant RW, Goldberg EL, Bodogai M, et al: The ketone metabolite b-hydroxybutyrate blocks NLRP3 inflammasome-mediated inflammatory disease. Nature Medicine 2015
- Goldberg EL, Asher JL, Molony RD, Shaw AC, Zeiss CJ, et al: β -Hydroxybutyrate Deactivates

Abbildung 2 PO 1.8



Analyse des mitochondrialen Energiemetabolismus in Th17-Zellen mittels Seahorse XF 96 Analyzer nach Inkubation mit BHB. Darstellung der Sauerstoffverbrauchsrate (oxygen consumption rate, OCR) (a), der basalen (b) und maximalen (c) mitochondrialen Respiration sowie der oxidativen Reservekapazität (d), der ATP-Produktion (e) und der extrazellulären Azidifizierung (extracellular acidification rate, ECAR) (f). R + A = Rotenon + AntimycinA, 2-DG = 2-Desoxyglucose, *p<0,05, **p<0,001, ***p<0,0001, ****p<0,0001, n = 4.

Notfallversorgung. Der Anteil der TN mit ZWB Akut- und Notfallmedizin ist (noch) relativ niedrig. Die Möglichkeit zur Rotation während der anästhesiologischen Weiterbildung erscheint ausbaufähig. Trotz einiger Limitationen weisen die Ergebnisse auf das Interesse der Kollegen an einer Tätigkeit in der ZNA bzw. an der ZWB „Klinische Akut- und Notfallmedizin“ hin. Die Weiterbildungs- und Rotationskonzepte an den Kliniken sollten dieser Beobachtung Rechnung tragen.

Literatur

- Regelungen des Gemeinsamen Bundesauschusses zu einem gestuften System von Notfallstrukturen in Krankenhäusern gemäß § 136c Absatz 4 des Fünften Buches Sozialgesetzbuch (SGB V). Fassung vom: 19.04.2018 BAnz AT 18.05.2018 B4
- Gries A, Koch T, Kommission Zentrale Notaufnahme der DGAI: Interdisziplinäre Notaufnahme und Anästhesiologie- Zukunft und Chancen- 10 Thesen zur zentralen Notaufnahme. Anästh Intensivmed 2016;57:706–707.

PO 2.2

COVilation: Fokus auf die Beatmungstherapie von COVID-19-Patienten im Intensivbereich

J. Schumann · M. de Hesselle · D. Ebert

Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Halle (Saale)

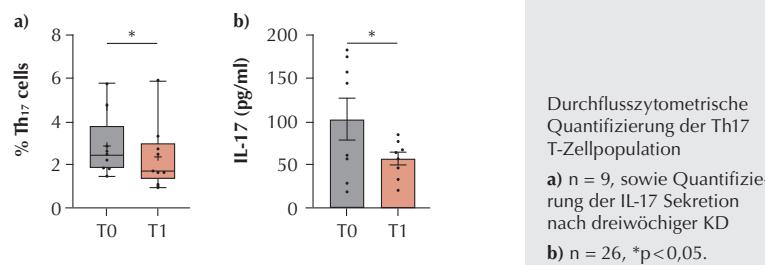
Fragestellung

Auch mehr als ein Jahr nach Ausbruch der SARS-CoV-2-Pandemie ist die Frage nach der optimalen Beatmungsstrategie für COVID-19-Patienten unbeantwortet und wird kontrovers diskutiert. Tatsächlich sind die berichteten Mortalitätsraten von invasiv beatmeten COVID-19-Patienten im Vergleich zu beatmeten Patienten mit einer anderen Erkrankung recht hoch. Das Projekt COVilation konzentriert sich auf COVID-19-Patienten, die aufgrund einer respiratorischen Insuffizienz intensivmedizinisch betreut werden müssen. Primäres Ziel ist, zur Schaffung einer Evidenzbasis für die beste Praxis im klinischen Management dieser Patienten beizutragen.

Material, Methoden

Retrospektive, klinische Beobachtungsstudie unter Verwendung anonymisierter Daten aus dem LEOSS-Fallregister (<https://leoss.net>). Das COVilation-Projekt konzentriert sich auf die Analyse von kritisch kranken COVID-19-Patienten. Neben der Charakterisierung der Gesamtkohorte wird ein Vergleich spezifischer Subgruppen unter Berücksichtigung der angewendeten Beatmungstherapie durchgeführt. Die Datenanalyse (deskriptive und inferentielle Statistik) erfolgt mit der Statistiksoftware

Abbildung 3 PO 1.8



Neutrophil NLRP3 Inflammasome to Relieve Gout Flares. Cell reports 2017

- Hirschberger S, Strauß G, Effinger D, Marsteller X, Ferstl A, Müller MB, et al: Very-low-carbohydrate diet enhances human T-cell immunity through immunometabolic reprogramming. EMBO Molecular Medicine 2021.

PO 2.1

Tätigkeit von Anästhesist/innen in Notaufnahmen – Ergebnisse einer Umfrage

T. Luizzi · A. Gries² · F. Unbehauen³ · M. Bernhard⁴ · J. Brokmann⁵ · M. Zimmermann⁶

- Fraunhofer IESE, Kaiserslautern
- Universitätsklinikum Leipzig AöR, Leipzig
- Klinikum Hanau
- Universitätsklinikum Düsseldorf
- Universitätsklinikum Aachen (AöR), Aachen
- Universitätsklinikum Regensburg

Fragestellung

Die Bedeutung Zentraler Notaufnahmen (ZNA) ist mit dem GBA-Beschluss zu Kliniknotfallstrukturen 2018 weiter gestiegen [1]. Notfallmedizin ist ein starker Attraktivitätsfaktor in der Medizin, und anästhesiologische Expertise in der Notfallmedizin ist sowohl für dort klinisch Tätige als auch für die Fortentwicklung von ZNA von Bedeutung [2]. Allerdings fehlen bislang Daten zu Art und Umfang der Tätigkeit von Anästhesisten in deutschen ZNA.

Methoden

Mit Unterstützung der DGAI-Geschäftsstelle lud der Wissenschaftliche AK ZNA die DGAI-Mitglieder per E-Mail zu einer Online-Umfrage zur Tätigkeit in ZNA ein. Die 30 Fragen umfassten allgemeine Aspekte, die Tätigkeit, das Team und das Aufgabenspektrum der ZNA.

Ergebnisse

1.286 Mitglieder nahmen teil. Die Antworten von 1.145 Teilnehmern (TN) waren auswertbar. 99 waren aktuell in einer ZNA oder ähnlichen Struktur tätig. Weitere 94 TN ar-

beiteten früher in der Notaufnahme (NA), davon 76 in einer ZNA. Die folgenden Angaben beziehen sich auf die 99 aktuell in NA tätigen TN: 28 % waren weiblich. Altersverteilung: <40 vs. 40–60 vs. ≥60 Jahre: 28 % vs. 64 % vs. 7 %. Die Tätigkeit erfolgte in Kliniken der Basisversorgung, der erweiterten bzw. umfassenden Notfallversorgung bei 18 %, 26 % bzw. 52 %. Als Chefarzt/Ltd. Arzt, Oberarzt (OA) bzw. Assistenzarzt waren 34 %, 45 % bzw. 19 % der TN tätig. 82 TN waren Facharzt für Anästhesie, 84 besaßen die Zusatzbezeichnung (ZB) Notfallmedizin, 50 die ZB spez. Intensivmedizin, 29 die ZB „Klinische Akut- u. Notfallmedizin“. Der Stellenplan der ZNA umfasste median 3 feste OA-Stellen und 1 OA-Stelle in Rotation, von denen 24,5 % auf Anästhesisten entfielen. Median bestanden ferner 2,5 feste und 5 Rotationsstellen für Assistenzärzte, von denen 9,2 % auf Anästhesisten entfielen. 26 % der TN arbeiten in einer ZNA mit Weiterbildungsermächtigung „Klinische Akut- und Notfallmedizin“. Die Rotationsmöglichkeit von Weiterbildungsassistenten der Anästhesie in die ZNA wurde von 11 TN bejaht.

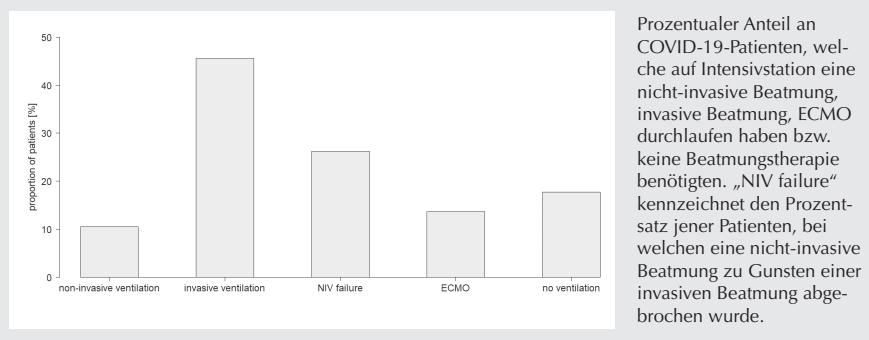
Schlussfolgerung

Ca. 17 % der TN waren oder sind in einer NA tätig, vornehmlich in Führungspositionen, in Kliniken der erweiterten bzw. umfassenden

Tabelle 1 PO 2.1

Beteiligung an der Umfrage.

zur Umfrage eingeladen	12.949 Mitglieder
an der Umfrage teilgenommen	1.286 Mitglieder
Umfrage abgeschlossen	1.145 Mitglieder
aktuell in Notaufnahme (NA) tätig	99 Teilnehmer (8,6 % von Zeile 3)
früher in Notaufnahme (NA) tätig	94 Teilnehmer (8,4 % von Zeile 3)
Summe aktuell oder früher in NA tätig	193 Teilnehmer (17 % von Zeile 3)

Abbildung 1 PO 2.2

R. Grundlage der Analyse sind Daten, die im Zeitraum von März bis Oktober 2020 erhoben wurden.

Ergebnisse

Die Häufigkeiten unterschiedlicher Beatmungsregime auf Intensivstationen sind in Abbildung 1 dargestellt. Lediglich bei 487 der ausgewerteten 840 COVID-19-Patienten folgte die Behandlung den Empfehlungen der S3-Leitlinie AWMF 113/001 [1] hinsichtlich apparativer Therapieeskalation und Bauchlagerung. Hierbei zeigte sich kein Zusammenhang zwischen dem Therapiezeitpunkt und der Prävalenz der Leitlinienumsetzung. Die vergleichende Analyse von Patientengruppen, die sich in Bezug auf die Beatmungstherapie unterscheiden lassen, belegt eine hohe Sterblichkeit bei Patienten, welche invasive Therapien erhielten (Mortalität bei invasiver Beatmung 49 % und bei ECMO-Behandlung 56 %). Ein Versagen der nicht-invasiven Beatmungstherapie war hingegen nicht mit einer erhöhten Mortalität assoziiert (Mortalität bei nicht-invasiver Beatmung 34 % und bei Versagen der nicht-invasiven Beatmung 28 %).

Schlussfolgerung

Die begrenzte Implementierung der S3-Leitlinie AWMF 113/001 in der klinischen Praxis in Verbindung mit der hohen Varianz in der Sterblichkeit von COVID-19-Patienten in Abhängigkeit vom Beatmungsregime unterstreicht die Notwendigkeit von wissenschaftlich belegten und generell akzeptierten Empfehlungen für eine COVID-19-spezifische Beatmungstherapie.

Literatur

- Kluge S, Janssens U, Welte T, Weber-Carstens S, Schälte G, Spinner CD, et al: S3-Leitlinie – Empfehlungen zur stationären Therapie von Patienten mit COVID-19. AWMF-Register 113/001.

PO 2.3

COVID-19: Therapeutic challenges for the largest hospital in Malawi

G. Pollach¹ · F. Namboya¹ · S. Mdolo²

1 University of Malawi, Blantyre, Malawi

2 Queen Elizabeth Central Hospital, Blantyre, Malawi

Introduction

Infection rates from Covid (C) are lower than in Europe, but they are a major challenge for Malawi. C seems to be an urban disease here. People are treated in the larger urban hospitals.

Objective

To evaluate challenges and success in the countries largest referral center: Queens hospital (Q) in Blantyre Methods: Unstructured interviews with the Hospital Director of Q, H.o.D and Research Director of Anaesthesia at the University, H.o.D Anaesthesia at Q and various stakeholders as well as 2 on site visits 2020/21

Results

Human Resources: Fear not to have enough physicians and nurses, not to have the ability to keep them healthy, attitude of some staff to use the situation to generate additional holidays, frightened staff. Politics: Resist pressure from VIPs to admit patients for ventilation-a rare resource, failure to prevent the import of infections at the border, syphering of money dedicated to the fight against C, duplication of efforts with the District Health Office, no relief through district hospitals. Technicalities: Bedspace in hospital, outside tents, supply chain may not hold, even when items are available, ICU/HDU space, Personal Protective Equipment for colleagues Oxygen: Initial lack of oxygen, later: not enough cylinders in country to fill despite the technical ability, the technical limitation of high-flow to 15 l/min, inability of the oxygen plant to fill additional cylinders when too many pa-

tients received piped oxygen (pressure/flow. Medicine: No modern treatment available, influence on other diseases, patient could not be collected by ambulance with O2 oxygen. International arrogance: Organizations working in Queens without speaking to the hosp. director, misreporting through organizations in publications and mis-communication with them, impression they wanted to show the situation worse in order to generate for their own funding. Vaccination: to convince villagers to be vaccinated against a disease they have never seen (urban) fair distribution, lack of hem, to have thrown them away due to the conviction that the pandemic was over at a certain point Successes: Low death rate of 25–34 %, ability to follow the policy not to ventilate Covid patients, VAT-reduction on all medical items against C, all admitted patients able to receive O2, timely installation of the only non-commercial O2-producing unit in the country, piping of several wards, so that cylinders were far less necessary, the ability to provide more cylinders, good cooperation of the hospital workers, nurses, doctors and managerial structures under the hospital director and the hosp. directors ability to connect with politics.

Concl

Care for 700 patients with low death rate and a new O2-plant for therapy is good

References

- Vincent JL: COVID-19: it's all about sepsis. Future Microbiol 2021;16(3):131.

PO 2.4

COVID-19: Ventilation of African VIPs despite resource deprivation in Malawi?

G. Pollach¹ · W. Pollach¹ · F. Namboya¹ · S. Chikumbanje² · R. Kapenda² · S. Mdolo²

1 University of Malawi, Blantyre, Malawi

2 Queen Elizabeth Central Hospital, Blantyre, Malawi

Introduction

Our Critical Care Unit is a precious resource in Malawi. Covid (C) could have led to even more challenges on the withholding of ventilation. Often our non-physicians are involved in this decision. Not much is known about their opinions.

Object

To assess in a pilot study which hierarchical and social realities might influence the allocation of our ICU beds for our clinical officers (COs) and medical assistants (MAs).

Methods

Six patients in need of artificial respiration had to be evaluated in a questionnaire (Q). 4 suffered from Covid (2 high ranking Ministry of Health [MoH] officials responsible for the countrywide response either against malaria or against Covid, the son of a business woman offering 100000 \$ for ventilators to hospital and a tribal leader. 1 lady suffering from hemorrhagic shock after cesarean section and 1 from rabies. Non-physicians were asked to decide on the order of admission. The first patient to be admitted scores 1 point, the last 6 points. Lowest scoring is admitted first. The answers were compared with a Q our collaborators filled out previously (17 septic/non-septic reasons for ICU). Moreover we tried in a series of confidential informal interviews to learn about life's reality on Covid ventilation.

Results

19 Q were filled out correctly, so representing 90.5 % of our colleagues. 1st to admit was the mother after CS (1.1 points); 2 nd: Patient with rabies (3 p.); All four dignitaries suffering from Covid scored worse: 3 rd: The donating business-woman (3.63 p.); 4th: MOH collaborator for Covid (3.95 p.); 5th: MoH collaborator for malaria (4.37 p.); 6th: Traditional leader (4.95 p.). The same participants rated in the previous survey again CS 1 st, for admission, but rabies 2 nd last. Covid was then admitted as last and 3rd last. CS, but even rabies scored in comparison to 4 Covid cases even higher than in the first survey against 2 covid cases and several other non-covid related reasons for ICU admission. The patients with non-covid disease scored 2.05 points vs. the four dignitaries with a mean of 4.22 p. The business woman scored higher (3.63 p.) than the three potentially important members of government and civil society (mean 4.42 p.). We found in the previous survey that the dignitaries there (policeman, priest and business-woman) scored unimpressively. The confidential background check discovered that at least four real life VIPs were admitted to hospital, and died there through Covid- without being ventilated.

Conclusion

Non-dignitaries with non-covid diseases scored higher than all dignitaries with Covid. MoH personal and traditional leaders are not seen as important in the fight against epidemics. An impressive implementation of a tough health policy was found.

References

- Vincent JL: COVID-19: it's all about sepsis; Future Microbiol 2021;16(3):131–13.

PO 2.5

Sepsis and COVID-19: Some ethical considerations in an African ICU

G. Pollach¹ · W. Pollach¹ · S. Chikumbanje² · B. Pascal¹ · F. Namboya¹

¹ University of Malawi, Blantyre, Malawi

² Queen Elizabeth Central Hospital, Blantyre, Malawi

Background

Sepsis (S) is one of the most important reason to be admitted in ICU in Malawi. ICU is a precious resource in developing countries. The Covid (C) pandemic added pressure on us. In this country (<1 anaesthetist per 2.5 mio) ICU beds are allocated with clinical officers (Cos) and medical assistants (Mas). Not much is known about the non-physicians ethical convictions. In Queens Hospital we tried to find a basis for decisions.

Object

To enhance our knowledge about the relative weight of sepsis (S), C. and non-septic diseases for our 19 Cos and MAs and to compare it with our future doctors, (34 fourth year medical students [MS]).

Methods

A questionnaire (Q) presents 17 existing patients in critical care was given to 19 Cos/Mas and 34 MS. All 17 were needed ventilation. Reasons: Covid (twice), sleeping sickness, haemorrhagic shock after cesarean section (CS), malaria, tetanus, Guillain-Barre-Syndrome, rabies, traumatic brain injury (TBI), measles, typhoid fever, Tb, bowel resection, PCP with HIV, bact. pneumonia, meningitis and polytrauma. Patients were divided in 7 groups. Group 1: Patients suffering from S or very much prone to develop S. G. 2: Covid patients. G 3: Groups 1 plus 2 (Covid as S) G 4: S. after an infection. G 5 S. after a non-infect. disease. G 6: Pneumonia (main culprit for sepsis), G 7: Patients, not likely to develop S. The Cos and MAs ranked them for ICU admission. First to be admitted got 1 point, the last 17 points. Lowest scoring one admitted first.

Results

53 Q were filled out, representing 66.6 % of the colleagues. CO & Ma: Group 1: 8.58 points, G2: 11.55 p, G3: 9.24 p, G4: 9.6 p, G5: 6.44 p, G6: 10.04 p, G7: 8.13 p. Med. stud.: Group 1: 9.77 points, G2: 7.47 p, G3: 9.26 p, G4: 10 p, G5: 6.59 p, G6: 9.48 p, G7: 8.71 p. Overall: Group 1: 9.34 points, G2: 8.93 p, G3: 9.25 p, G4: 9.88 p, G5: 6.54 p, G6: 9.68 p, G7: 8.50 p. The most important admission for CO/MAs were: 1. CS (2.16 points), 2. TBI (4.68 p.), 3. Malaria (7.05 p.). The least important: Last: Covid (12.37 p.), 2nd last: Rabies, (12.1 p.); Second Covid pa-

tient shared 3rd last with a PCP patient who was HIV+ (10.74 p.). For our MS: 1. Polytrauma (4.56 points), 2. TBI (5.0 p.). 3. Malaria (10.26 p.). Least: Rabies (13.85 p.), 2nd last: Bact. Pneumonia (13.21 p.), 3rd last: Covid (12.59 p.). Overall 1st admission is TBI, 2. CS, 3. Malaria. Least important: Rabies. Gender did only play a minor role as criterion for ICU admission. MS. admitted male patients 1 place earlier, Cos and MAs it made no diff.

Conclusion

S. after non-infect. is more important than S. to infections or C. This is the difference between MS and our non-academics. Mothers and TBI scored higher than infect. & plain S.

References

- Vincent JL: COVID-19: it's all about sepsis; Future Microbiol. 2021;16(3):131.

PO 2.6

Effekte von Gelafundin- und Kristalloid-basierten Volumenregimen nach der Verwendungseinschränkung von Hydroxyethylstärke auf die Niere und Letalität bei kardiochirurgischen Patienten

T. Datzmann · H. Reinelt · K. Träger · M. Hönicka
Uniklinik Ulm

Fragestellung

Durch die Verwendungseinschränkungen von Hydroxyethylstärke (HES), die aufgrund negativer Effekte auf die Nierenfunktion und Letalität [1,2] und von fehlendem Nutzen erlassen wurden [3], mussten Volumenregime adaptiert werden. Dies wurde gerade im Kontext Kardiochirurgie kritisch diskutiert [4]. Alternativen sind rein Krisalloid-basiertes oder Gelafundin-basiertes Volumenmanagement. Ziel dieser Untersuchung war der Vergleich an kardiochirurgischen Patienten.

Material, Methoden

In dieser retrospektiven Untersuchung wurden alle kardiochirurgischen Patienten einer Uniklinik, die mindestens mit einem koronaren Bypass versorgt wurden, in drei aufeinanderfolgenden Jahren (vor und nach der Verwendungseinschränkung) untersucht. Die Daten wurden in Bezug auf präoperative, laborchemische und klinische Parameter und Therapien ausgewertet und nach ihrer Exposition mit HES, Gelafundin oder reinem Krisalloid unterteilt.

Ergebnisse

Von 1.540 konsekutiven Patienten mit vollständigen Dokumenten zw. 2012 und 2014

wurden 938 mit HES, 397 mit Gelafundin und 205 nur mit Kristalloiden exponiert. Diese 3 Gruppen waren ohne präoperativ signifikante Unterschiede in Bezug auf Alter, Geschlecht, EuroScore II, SAPS II, Notfallkategorie, arterielle Hypertension, Diabetes mellitus, vorbestehende Dialyse, Kreatinin, Hämoglobin, Hämatokrit, Thrombozyten, AP; ALT, AST, oder gamma-GT. Die Sterblichkeit innerhalb von 72 h ($p = 0,305$), auf der Intensivstation ($p = 0,305$) und im Krankenhaus ($p = 0,958$) war ohne Gruppenunterschied. Die Intensivverweildauer unterschied sich signifikant: Nach dem 5. postoperativen Tag waren noch 13 % der Kristalloid-, 21 % der Gelafundin- und 26 % der HES-Gruppe intensivmedizinisch behandlungsbedürftig ($p < 0,0001$). Auch die Dauer der maschinellen Beatmung war signifikant unterschiedlich, bei den Patienten mit HES am längsten ($p < 0,0001$). Die Nierenschädigung gemäß der AKIN-Klassifikation war ohne signifikante Gruppenunterschiede ($p = 0,061$), genau wie der Bedarf an Nierenersatztherapien ($p = 0,341$).

Schlussfolgerung

Die Änderungen des Volumenmanagements in ein Gelafundin- oder ein Kristalloid-basiertes Regime zeigen in dieser retrospektiven Analyse kardiochirurgischer Patienten keine Unterschiede in Bezug auf Letalität, Nierenschädigung oder benötigte Nierenersatzverfahren. Weitere Studien sollten die Effekte insbesondere von Gelafundin im Vergleich zu rein kristalloidem Regime unter standardisierten Bedingungen untersuchen.

Literatur

- Myburgh JA, Finfer S, Bellomo R, et al: Hydroxyethyl starch or saline for fluid resuscitation in intensive care. *N Engl J Med* 2012;367:1901–1911
- Perner A, Haase N, Guttormsen AB, et al: Hydroxyethyl starch 130/0.42 versus Ringer's acetate in severe sepsis. *N Engl J Med* 2012;367:124–134
- EMA EMA: Hydroxyethyl-starchsolutions (HES) no longer to be used in patients with sepsis or burn injuries or in critically ill patients 2013. vol March 2017. http://www.ema.europa.eu/docs/de_DE/document_library_Referrals_document/Solutions_for_infusion-containing_hydroxyethyl_starch/European_Commission_final_decision/WC500162361.pdf
- Jacob M, Fellahi JL, Chappell D, et al: The impact of hydroxyethyl Starches in cardiac surgery: a meta-analysis. *Crit Care* 2014;18:656.

PO 2.7

Gelafundin- und Kristalloid-basiertes Volumenmanagement nach der Verwendungseinschränkung von Hydroxyethylstärke mit Auswirkungen auf Blutverlust und Transfusionen bei kardiochirurgischen Patienten

T. Datzmann · K. Träger · H. Reinelt · M. Hönicka

Uniklinik Ulm

Fragestellung

Durch die Verwendungseinschränkungen von Hydroxyethylstärke (HES) [1] mussten Volumenregime adaptiert werden. Unter Verwendung von Hydroxyethylstärke (HES), aber auch von Gelafundin (Gela), wurde ein erhöhter Blutverlust beobachtet, der konsekutiv auch Transfusionen bedingen kann [2,3]. Alternative Volumenstrategien nach der Verwendungseinschränkung von HES sind rein Krisalloid-basiertes oder Gelafundin-basiertes Volumenmanagement. Ziel dieser Untersuchung war der Vergleich der Volumenstrategien an kardiochirurgischen Patienten.

Material, Methoden

In dieser retrospektiven Untersuchung wurden alle kardiochirurgischen Patienten einer Uniklinik, die mindestens mit einem koronaren Bypass versorgt wurden, in drei aufeinanderfolgenden Jahren (vor und nach der Verwendungseinschränkung) untersucht. Die Daten wurden in Bezug auf präoperative, laborchemische und klinische Parameter, Blutverlust und Transfusionen ausgewertet und nach ihrer Exposition von HES, Gelafundin und reinem Kristalloid in 3 Gruppen unterteilt.

Ergebnisse

Von 1.540 konsekutiven Patienten mit vollständigen Dokumenten zw. 2012 und 2014 wurden 938 mit HES, 397 mit Gelafundin und 205 nur mit Kristalloiden behandelt. Diese 3 Gruppen waren ohne präoperativ signifikante Unterschiede in Bezug auf Alter, Geschlecht, EuroScore II, SAPS II, Notfallkategorie, arterielle Hypertension, Diabetes mellitus, vorbestehende Dialyse, Kreatinin, Hämoglobin, Hämatokrit, Thrombozyten, AP; ALT, AST, oder gamma-GT. Der kumulative Blutverlust in den 3 Gruppen unterschied sich signifikant ($p < 0,0001$): Mit HES behandelte Patienten verloren (median; IQR) 940 ml (670; 1400), mit Gelafundin behandelte 750 ml (500; 1090) und mit reinem Kristalloid behandelte Patienten verloren 660 ml (410; 940). Auch der Bedarf an Transfusion von Erythrozyten- und Thrombozytenkonzentraten und Fibrinogen wies signifikante Unterschiede (je $p < 0,0001$), ebenso der der

Frischplasmen ($p = 0,0023$) mit dem höchsten Bedarf in der HES- und dem niedrigsten in der Kristalloidgruppe auf.

Schlussfolgerung

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

Literatur

- EMA EMA: Hydroxyethyl-starchsolutions (HES) no longer to be used in patients with sepsis or burn injuries or in critically ill patients 2013. vol March 2017. http://www.ema.europa.eu/docs/de_DE/document_library_Referrals_document/Solutions_for_infusion-containing_hydroxyethyl_starch/European_Commission_final_decision/WC500162361.pdf
- Koponen T, Musialowicz T, Lahtinen P: Gelatin and the risk of bleeding after cardiac surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 2020; 64(10):1438–1445
- Schramko A, Suojananta-Ylinen R, Kuitunen A, Raivo P, Kukkonen S, Niemi T: Hydroxyethylstarch and gelatin solutions impair blood coagulation after cardiac surgery: a prospective randomized trial. *Br J Anaesth* 2010; 104(6):691–697.

PO 2.8

Intensive care unit-acquired weakness – Häufigkeit des Auftretens kurz- und mittelfristiger anamnestischer Symptome

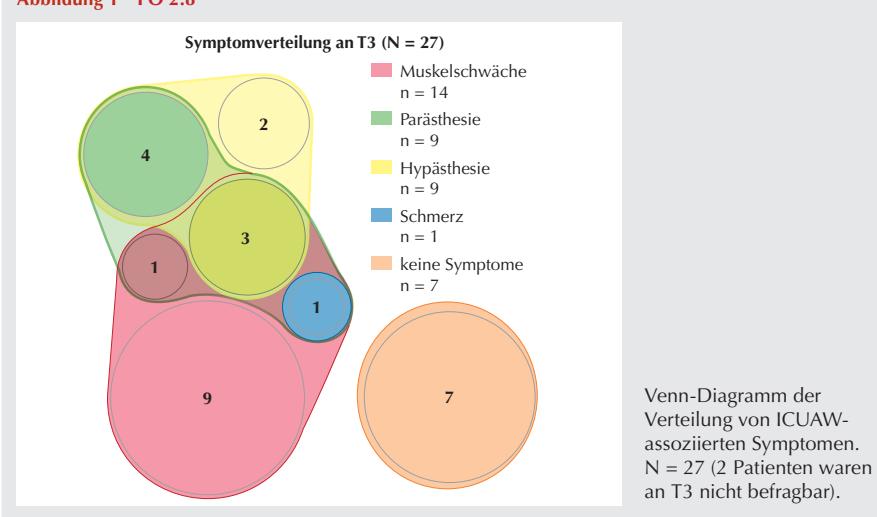
A. Funhoff · N. Malewitz · M. Ebel · J. Aulenkamp · P. Zahn · C. Meyer-Frießem
Universitätsklinikum Bergmannsheil Bochum

Fragestellung

Intensive care unit-acquired weakness (ICUAW) ist eine Komplikation moderner Intensivmedizin [1]. Bisher ist unzureichend bekannt, wann erstmals ICUAW-Symptome, wie beidseitige proximal-betonte Muskelschwäche, Dysästhesien, Hypästhesien oder distal-betonte Schmerzen auftreten [2]. Ziel dieser Studie ist es, die Häufigkeit dieser ICUAW-Symptome kurz- und mittelfristig prospektiv zu erfassen.

Methode

In einer prospektiven Studie wurden Patienten vor einem elektiven kardiochirurgischen Eingriff mit geplantem postoperativen ICU-Aufenthalt nach Ausschluss einer vorbestehenden Polyneuropathie im Universitätsklinikum Bergmannsheil Bochum rekrutiert. Prä- und

Abbildung 1 PO 2.8

postoperativ an Tag 1–3 (T1–T3) erfolgten ein Symptomassessment, eine MRC-Score-Bestimmung (Extremitäten Kraftgrade, 0–60) und eine klinische Untersuchung. Nach 3 Monaten (M3) erfolgte erneut ein telefonisches Symptomassessment. Outcome: Häufigkeit von kurz- (T1–T3) sowie mittelfristigen (M3) ICUAW-Symptomen (Ethik:19-6715; DRKS:00018808).

Ergebnisse

Bisher wurden in 2020 29 Patienten (Alter: $67,8 \pm 8,7$ Jahre, männlich: 59 %) eingeschlossen, von denen drei präoperativ ICUAW-ähnliche Symptome angaben, welche sich bis M3 verschlimmert haben. An T1 berichteten 44,8 %, an T2 55,1 %, an T3 69 % und an M3 85 % der Patienten über mindestens ein ICUAW-Symptom. Dabei gaben 40 %/50 % (T2/3) Muskelschwäche, 33,3 %/33,3 % Dysästhesie, 16,7 %/30 % Hypästhesie und 6,7 %/3,3 % Schmerzen an. Der MRC-Score war an T1 37 % deskriptiv niedriger als der Normwert, stieg aber bis T3 wieder um 19 % an. An M3 gaben von 27 Befragten 59,3 % Muskelschwäche, 55,5 % Dysästhesie, 55,5 % Hypästhesie und 22 % Schmerzen an.

Schlussfolgerung

Durch das prädiktive Studiendesign wird gezeigt, dass bei mindestens zwei Dritteln der Patienten erstmals bereits ab dem ersten Tag nach kardiochirurgischem Eingriff auf der ICU neue ICUAW-typische Symptome beobachtet wurden, die auch nach 3 Monaten größtenteils persistieren. Aktuell läuft die Rekrutierung noch.

Literatur

1. Hermans G, Van den Berghe G: Clinical review: intensive care unit acquired weakness. Crit Care 2015;19(1):274. DOI: 10.1186/s13054-015-0993-7

länger [1,2] als in den Empfehlungen der Fachgesellschaften hinterlegt [3]. Überlange Nüchternheitszeiten haben nicht nur erhebliche Auswirkungen auf das Wohlbefinden, sondern auch auf das perioperative Outcome von Patienten [4,5]. In der vorliegenden Arbeit wird untersucht, inwieweit sich in den ersten vier Wochen nach Einführung von Nüchternheitskarten [6] mit „Trinken bis Abruf in den OP“ die Karenzzeiten für klare Flüssigkeiten verkürzen.

Methodik

Ein liberalisiertes Flüssigkeitsregime, welches Trinken von klaren Flüssigkeiten sowie Tee und Kaffee, auf Wunsch mit Zucker, Honig und/oder wenig Milch bis zum Abruf in den OP erlaubt, wurde mittels Nüchternheitskarten implementiert [1]. Im Rahmen einer QM-Maßnahme (kein Ethikvotum erforderlich) wurden vor Einführung sowie in den ersten 4 Wochen nach Einführung der Nüchternheitskarten die Karenzzeiten für klare Flüssigkeiten gemessen.

Ergebnis

Obwohl Trinken bis Abruf in den OP bereits seit 3 Jahren erlaubt war, wurde eine kurze Nüchternheitsphase bisher nicht erreicht. Der Median (n = 270 Patienten) der Flüssigkeitskarenz lag vor Einführung der Nüchternheitskarten bei 12 Stunden, nur 12 % der Patienten waren seit höchstens 4 Stunden nüchtern für klare Flüssigkeiten, 84 % seit über 6 Stunden und 69 % seit über 10 Stunden. Nach Einführung der Nüchternheitskarten verkürzten sich die Karenzzeiten für Flüssigkeiten schrittweise: Median: 1. Woche 8,7 h (n = 72), 2. Woche 5,7 h (n = 92), 3. Woche 3,7 h (n = 79), 4. Woche 3,7 h (n = 77), $p < 0,00001$ (Mann-Whitney-U-Test). In der 4. Woche hatte sich der Anteil der Patienten, die innerhalb von 6 h vor Narkoseeinleitung getrunken hatten, ver-

2. Meyer-Frießem CH, Malewicz NM, Rath S, Ebel M, Kaisler M, Tegenthoff M, et al: Incidence, Time Course and Influence on Quality of Life of Intensive Care Unit-Acquired Weakness Symptoms in Long-Term Intensive Care Survivors. J Intensive Care Med 2020; DOI: 885066620949178.

PO 2.9

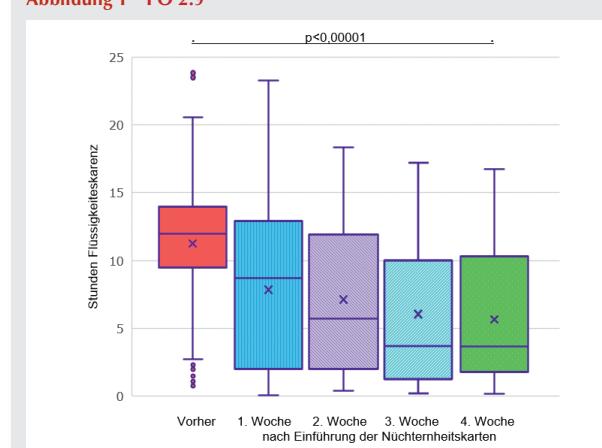
Deutliche Reduktion der präoperativen Flüssigkeitskarenz nach Einführung von Nüchternheitskarten

A. Rüggeberg · E. Nickel

Helios Klinikum Emil von Behring, Berlin

Fragestellung

Die tatsächliche präoperative Nüchternheit für klare Flüssigkeiten ist um ein Vielfaches

Abbildung 1 PO 2.9

Flüssigkeitskarenzzeiten in Stunden vor und in den ersten 4 Wochen nach Einführung der Nüchternheitskarten

(Box-Plot mit Median, Whiskers der Länge $1,5 \times \text{IQR}$, x = Mittelwert).

vierfach (66,2 %). Über die Hälfte der Patienten (55,8 %) hatte in den letzten 4 h getrunken. 24,7 % der Patienten hatten weiterhin eine Flüssigkeitskarenz von über 10 Stunden. Gefragt nach dem Grund, waren die häufigsten Antworten: Patient war sich nicht sicher, ob er wirklich trinken darf; dachte, nüchtern bleiben sei sicherer; wollte nicht trinken; Pflegepersonal hatte das Trinken verboten. Insbesondere ältere Patienten vermieden Trinken aus Sorge, bei Harndrang nicht die Toilette aufzusuchen zu können.

Schlussfolgerung

Durch Einführung der Nüchternheitskarten konnte die präoperative Karenzzeit für klare Flüssigkeiten deutlich reduziert werden. Trotz hoher Akzeptanz der Nüchternheitskarten [6] führt die traditionelle Vorstellung einiger Patienten und Krankenhausmitarbeiter, lange Nüchternheitszeiten seien sicherer, weiterhin bei einem Teil der Patienten zu sehr langen Zeiten einer Flüssigkeitskarenz. Hier ist noch viel Aufklärungsarbeit notwendig.

Literatur

- Van de Putte P, Vernieuwe L, Jerjir A, Verschueren L, Tacken M, Perlas A: When fasted is not empty: a retrospective cohort study of gastric content in fasted surgical patients. Br J Anaesth 2017;118:363–371
- Newton RJG, Stuart GM, Willdridge DJ, Thomas M: Using quality improvement methods to reduce clear fluid fasting times in children on a preoperative ward. Pediatr Anesth 2017;27:793–800
- Gemeinsame Stellungnahme: Perioperative Antibiotikaprophylaxe, Präoperatives Nüchternheitsgebot, Präoperative Nikotinkarenz. Anästh Intensivmed 2016;57:231–233
- Friedrich S, Meybohm P, Kranke P: Nulla Per Os (NPO) guidelines: time to revisit? Curr Opin Anaesthesiol 2020;33:740–745
- Becke-Jakob K, Eich CB: Präoperative Flüssigkeitskarenz – Sicherheit, Homöostase und Wohlbefinden. Anaesthesia 2021;70:466–468
- Rüggeberg A, Dubois P, Böcker U, Gerlach H: Präoperative Flüssigkeitskarenz – Etablierung eines liberalen Flüssigkeitsregimes mittels Nüchternheitskarten. Anaesthesia 2021;70:469–475.

PO 2.10

Einfluss von kontinuierlicher veno-venöser Hämodialyse (CVVHD) auf therapeutische Medikamentenspiegel bei kontinuierlicher Gabe von Piperacillin/Tazobactam

T. Datzmann · H. Reinelt · J. Richter · K. Träger
Uniklinik Ulm

Fragestellung

Therapeutische Spiegelbestimmungen werden gerade bei kontinuierlicher Applikation

von Antibiotika wie Piperacillin/Tazobactam (Pip/Taz) auf Intensivstationen zur Vermeidung v. a. von Unterdosierungen eingesetzt [1,2]. Der Einfluss von kontinuierlicher Hämodialyse (CVVHD) auf therapeutische Implikationen der Antibiotikadosierung ist Gegenstand aktueller Forschung [3,4]. Ziel dieser Untersuchung war die Überprüfung, ob auch bei Standardtherapie unter CVVHD effektive Pip/Taz-Spiegel erreicht werden.

Material, Methoden

In dieser Untersuchung wurden alle Patienten einer operativen Intensivstation einer Uniklinik im Zeitraum von 4,5 Jahren, die eine Pip/Taz-Spiegelbestimmung unter kontinuierlicher Gabe mit einer CVVHD erhalten hatten, auf Unterdosierung retrospektiv untersucht.

Ergebnisse

Es wurden mit mindestens 8 h CVVHD-Laufzeit unter kontinuierlicher körperlängsgewichtsadaptierter Gabe und Spiegelbestimmung 20 Patienten behandelt (Median/Interquartile: Alter 68 (64;75); BMI 27 (25;31); Apache II 18 (11;25); SOFA 9 (6;12)). Nachweisbare Erreger waren überwiegend *Serratia marc.*, *Enterobacter clo.* und *Klebsiella oxy.* Die Dosierung von Pip/Taz lag zum Zeitpunkt der Spiegelbestimmung bei 6,2 (5,4;7,5) mg/kg/h, der erzielte Pip/Taz-Spiegel war 81 (65;92)mg/L (Median: Interquartile). Alle Patienten mit detektiertem Erreger im Antibiotogramm lagen oberhalb der 4-fachen MHK (minimalen Hemmkonzentration).

Schlussfolgerung

Die retrospektive Untersuchung an operativen Intensivpatienten mit kontinuierlicher körperlängsgewichtsadaptierter Pip/Taz-Gabe und Spiegelbestimmung zeigte hier an einem Kollektiv von 20 Patienten auch unter CVVHD in der klinischen Anwendung ausreichende Antibiotikawirkspiegel.

Literatur

- Jager NG, van Hest RM, Lipman J, Taccone FS, Roberts JA: Therapeutic drug monitoring of anti-infective agents in critically ill patients. Expert Rev Clin Pharmacol 2016;9(7):961–979
- Mabilat C, Gros MF, Nicolau D, Mouton JW, Textoris J, Roberts JA, et al: Diagnostic and medical needs for therapeutic drug monitoring of antibiotics. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2020;39(5):791–797
- Richter DC, Frey O, Röhr A, Roberts JA, Köberer A, Fuchs T, et al: Therapeutic drug monitoring-guided continuous infusion of piperacillin/tazobactam significantly improves pharmacokinetic target attainment in critically ill patients: a retrospective analysis of four years of clinical experience. Infection 2019;47(6):1001–1011
- Hagel S, Fiedler S, Hohn A, Brinkmann A, Frey OR, Hoyer H, et al: TARGET Study Group: Therapeutic drug monitoring-based dose optimisation of piperacillin/tazobactam to improve outcome in patients with sepsis (TARGET): a prospective, multi-centre, randomised controlled trial. Trials 2019;6:20(1):330.

PO 2.11

Kontinuierliche veno-venöse Hämodialyse (CVVHD) und therapeutische Medikamentenspiegel bei kontinuierlicher Gabe von Meropenem

T. Datzmann · H. Reinelt · J. Richter · K. Träger
Uniklinik Ulm

Fragestellung

Antibiotikaspiegelbestimmungen werden insbesondere bei kontinuierlicher Gabe von Carbapenemen wie Meropenem auf Intensivstationen zur Vermeidung von Über- und Unterdosierungen eingesetzt [1–3]. Der Einfluss von kontinuierlicher Hämodialyse (CVVHD) auf therapeutische Wirkspiegel von Antibiotika ist Gegenstand aktueller Forschung [4,5]. Ziel dieser Untersuchung war die Überprüfung der Standardtherapie kontinuierlicher Gabe von Meropenem unter CVVHD.

Material, Methoden

In dieser Untersuchung wurden alle Patienten einer operativen Intensivstation einer Uniklinik im Zeitraum von 4,5 Jahren, die eine Meropenem-Spiegelbestimmung unter kontinuierlicher Gabe mit einer CVVHD erhalten hatten, auf Über- oder Unterdosierung retrospektiv untersucht.

Ergebnisse

Es wurden mit mindestens 8 h CVVHD-Laufzeit unter kontinuierlicher körperlängsgewichtsadaptierter Gabe und Spiegelbestimmung 23 Patienten behandelt (Median/Interquartile: Alter 64 (54;72); BMI 28 (25;30); Apache II 19 (15;26); SOFA 9 (8;12)). Nachweisbare Erreger waren überwiegend *Pseudomonas aer.*, *Serratia marc.* und *Enterobacter aer.* Die Dosierung von Meropenem lag zum Zeitpunkt der Spiegelbestimmung bei 1,4 (1,1;1,6) mg/kg/h, der erzielte Meropenem-Spiegel war 21 (17;26)mg/L (Median: Interquartile). Alle Patienten mit detektiertem Erreger im Antibiotogramm lagen – sogar teilweise weit – oberhalb der 4-fachen MHK (minimalen Hemmkonzentration).

Schlussfolgerung

Die retrospektive Untersuchung an operativen Intensivpatienten mit kontinuierlicher Meropenem-Gabe und Spiegelbestimmung zeigte hier an einem Kollektiv von 23 Patienten auch unter CVVHD in der klinischen Anwendung suffiziente, hohe Meropenemwirkspiegel, die eher zur Überdosierung tendierten.

Literatur

- Jager NG, van Hest RM, Lipman J, Taccone FS, Roberts JA: Therapeutic drug monitoring of anti-infective agents in critically ill patients. Expert Rev Clin Pharmacol. 2016;9(7):961–979
- Scharf C, Paal M, Schroeder I, Vogeser M, Draenert R, Irlbeck M, Zoller M, Liebchen U:

Therapeutic Drug Monitoring of Meropenem and Piperacillin in Critical Illness-Experience and Recommendations from One Year in Routine Clinical Practice. *Antibiotics (Basel)* 2020;9(3):131

3. Steffens NA, Zimmermann ES, Nichelle SM, Brucker N: Meropenem use and therapeutic drug monitoring in clinical practice: a literature review. *J Clin Pharm Ther.* 2021;46(3):610–621
4. Roberts DM, Liu X, Roberts JA, Nair P, Cole L, Roberts MS, et al: A multicenter study on the effect of continuous hemodiafiltration intensity on antibiotic pharmacokinetics. *Crit Care* 2015;19(1):84
5. Westermann I, Gastine S, Müller C, Rudolph W, Peters F, Bloos F, et al: Population pharmacokinetics and probability of target attainment in patients with sepsis under renal replacement therapy receiving continuous infusion of meropenem: Sustained low-efficiency dialysis and continuous veno-venous haemodialysis. *Br J Clin Pharmacol* 2021 Apr 5.

PO 2.12

Evaluation des chronischen Schmerzsyndroms und der Lebensqualität nach thorakalen Operationen (Thorakotomie, Video-assistiert und Roboter-assistiert)

B. Högerle¹ · M. Scheiner² · A. Pinter-Högerle¹ · J. Käßler¹ · W. Schmidt² · M. Weigand¹ · H. Winter² · M. Eichhorn²

1 Universitätsklinikum Heidelberg
2 Thoraxklinik am Universitätsklinikum Heidelberg

Fragestellung

Chronische Schmerzen nach thorakalen Operationen sind eine häufige postoperative Komplikation. Die Lebensqualität der betroffenen Patienten wird dadurch meist stark eingeschränkt. Das Ziel dieser Studie ist ein postoperativer Vergleich der chronischen Schmerzen und der Lebensqualität in Abhängigkeit vom intraoperativ gewählten Zugangsweg in den Thorax (Thorakotomie, Video-assistiert/VATS oder Roboter-assistiert/RATS).

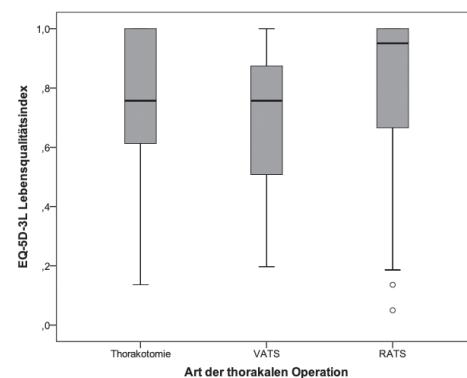
Material, Methoden

Retrospektiv wurden alle Patienten untersucht, die 1.) sich zwischen 2017 und 2019 an der Thoraxklinik/Universitätsklinikum Heidelberg einer thorakalen Operation unterzogen (Thorakotomie, VATS oder RATS), 2.) dort die ambulante Nachsorge durchliefen und 3.) einen Fragebogen zu Schmerzsituation und Lebensqualität (EQ-5D-3L Lebensqualitätsindex) ausfüllten. Zusätzlich wurden weitere klinische Daten erhoben.

Ergebnisse

Es wurden 259 Patienten in die Studie eingeschlossen (Thorakotomie: 121, VATS: 66,

Abbildung 1 PO 2.12



RATS: 72). Nach der Entlassung gaben RATS-Patienten eine kürzere Schmerzdauer an ($3,0 \pm 2,5$ Monate) als Patienten nach Thorakotomie ($4,2 \pm 2,3$) oder VATS ($3,9 \pm 2,2$) ($p < 0,05$). Darüber hinaus empfanden RATS-Patienten die Schmerzen als geringer ($3,7 \pm 2,5$ auf der 11-Punkt-Schmerzskala) als Patienten nach Thorakotomie ($4,5 \pm 2,8$) oder VATS ($4,5 \pm 2,4$) ($p < 0,05$). Gemessen mittels EQ-5D-3L Lebensqualitätsindex war die Lebensqualität bei RATS-Patienten postoperativ höher ($0,8 \pm 0,26$) als bei Patienten nach Thorakotomie ($0,72 \pm 0,25$) oder VATS ($0,71 \pm 0,24$) ($p < 0,05$).

Schlussfolgerungen

Die vorgelegte Studie stärkt die Hypothese, dass minimal-invasiv mittels Roboter-Assistenz (RATS) operierte Patienten postoperativ seltener und geringere Schmerzen angeben. Am ehesten könnte dies durch die intraoperativ geringeren Scherkräfte in den Interkostalräumen und die Schonung der Interkostalnerven erklärt werden. Durch die größere Schmerzfreiheit ist außerdem die Lebensqualität bei RATS-Patienten erhöht.

Literatur

1. Hetmann F, Kongsgaard UE, Sandvik L, Schou-Bredal I: Post-thoracotomy pain syndrome and sensory disturbances following thoracotomy at 6- and 12-month follow-ups. *J Pain Res* 2017;10:663–668
2. Maguire MF, Ravenscroft A, Beggs D, Duffy JP: A questionnaire study investigating the prevalence of the neuropathic component of chronic pain after thoracic surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006;29:800–805
3. Kumar A, Asaf BB: Robotic thoracic surgery: The state of the art. *J Minim Access Surg* 2015;11:60–67
4. Devlin NJ, Brooks R: EQ-5D and the EuroQol Group: Past, Present and Future. *Appl Health Econ Health Policy* 2017;15:127–137
5. Kehlet H, Jensen TS, Woolf CJ: Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention. *Lancet* 2006;367:1618–1625

Lebensqualität nach thorakalen Operationen

Gemessen mittels EQ-5D-3L Lebensqualitätsindex ergibt sich für Patienten nach Roboter-assistierten thorakalen Operationen (RATS) eine höhere Lebensqualität ($0,8 \pm 0,26$) als nach Thorakotomien ($0,72 \pm 0,25$) oder Video-assistierten thorakalen Operationen (VATS, $0,71 \pm 0,24$) ($p < 0,05$).

6. Kampe S, Wendland M, Welter S, Aigner C, Hachenberg T, Ebmeyer U, et al: Independent Predictors for Higher Postoperative Pain Intensity During Recovery After Open Thoracic Surgery: A Retrospective Analysis in 621 Patients. *Pain Med* 2018;19:1667–1673
7. Mazzei M, Abbas AE: Why comprehensive adoption of robotic assisted thoracic surgery is ideal for both simple and complex lung resections. *J Thorac Dis* 2020;12:70–81.

PO 2.13

Implementierung des eGENA-Konzeptes in einer Pilotklinik mit über 100 Anästhesie-Mitarbeitern

F. Rückert¹ · T. Schmidt¹ · E. Charitos² · T. Seyfried¹

1 Ernst-von-Bergmann Klinikum Potsdam
2 Herzzentrum Bonn, Universitätsklinikum Bonn

Einleitung und Fragestellung

eGENA ist ein ergänzendes digitales Hilfsmittel, das während komplexer anästhesiologischer Notfallsituationen im Checklisten-Stil zur Verfügung stehen soll. In der vorliegenden Studie ist es erstmals möglich, Daten zur Implementierung des im August 2020 durch die deutsche Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin (DGAI) veröffentlichten „eGENA“-Konzepts (= elektronische Gedächtnis- und Entscheidungshilfe für Notfälle in der Anästhesie) zu präsentieren [1]. Als Pilotklinik wurden bei der Implementierung in den Alltag während der Mitarbeiter-Schulungen Evaluationen bei allen Berufsgruppen durchgeführt, um diesen Prozess ausführlich zu begleiten und zu beschreiben.

Material und Methoden

Im Zeitraum von Februar bis Mai 2021 wurden 98 Mitarbeiter (Schulungsquote 92,5 %) mit je 2 Schulungsterminen für das eGENA-

Tabelle 1 PO 2.13

Frage: Wie sicher fühlen Sie sich beim Handling eines Notfalls? (Skala von 0 = sehr unsicher bis 10 = sehr sicher).

	Anästhesie	Atemweg	Beatmung	Kreislauf	Blutung	Weitere
Gesamt (n = 98)	5,99±2,24	6,64±2,49	6,40±2,31	6,51±2,28	6,08±2,44	5,74±2,17
Ärzte (n = 47)	6,15±2,20	6,85±2,38	6,79±2,22	6,62±2,18	6,11±2,52	5,70±2,07
Pflege (n = 38)	6,55±1,86	7,42±1,87	6,63±2,06	7,11±1,80	6,79±1,76	6,59±1,59
Schüler (n = 13)	3,77±2,20	3,62±2,36	4,31±2,36	4,38±2,81	3,92±2,72	3,25±2,30
Assistenzärzte (n = 24)	4,88±2,05	5,38±2,18	5,58±2,21	5,58±2,41	4,63±2,32	4,67±1,93
Fachärzte (n = 23)	7,48±1,44	8,39±1,41	8,04±1,40	7,70±1,22	7,65±1,67	6,82±1,62
Nichtfach-Pflege (n = 21)	6,24±1,55	7,14±1,65	5,92±1,91	6,71±1,71	6,38±1,75	6,33±1,59
Fach-Pflege (n = 17)	6,94±2,16	7,76±2,11	7,47±1,97	7,59±1,84	7,29±1,69	6,94±1,57

Die Darstellung der Werte erfolgt als Mittelwert +/- Standardabweichung.

Konzept geschult und beantworteten eine 25-Fragen-Evaluation zu dem bisherigen ohne und zukünftigen Notfallmanagement mit eGENA. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt als Mittelwert +/- Standardabweichung.

Ergebnisse

Die Gruppe der Ärzte (n = 47) zeigte in der Bewertung der eigenen Sicherheit im Umgang mit einem anästhesiologischen Notfall mit 6,15 +/- 2,20 von 10 Punkten nicht signifikant ($p = 0,24$) unterschiedlich im Vergleich zur Gruppe der Pflege (n = 38) mit 6,55 +/- 1,86. Die Pflege-Schüler (n = 13) unterschieden sich signifikant in dieser Fragestellung von beiden vorherigen Gruppen (3,77 +/- 2,20) ($p < 0,001$ für beides). Insbesondere die Subgruppe der Assistenzärzte (4,88 +/- 2,05) zeigte signifikant niedrigere Werte im Vergleich zu der Subgruppe der Fachärzte (7,48 +/- 1,44) ($p < 0,02$). Dieser Unterschied zeigte sich im Vergleich der Fachpflege mit der Nicht-Fachpflege nicht ($p = 0,31$). Das bisherige Notfallmanagement bewerteten 54,0 % der Befragten als mindestens „überwiegend zufriedenstellend“.

Schlussfolgerungen

Das eGENA-Konzept geht mit einer komplexen Umsetzung einher, die jedoch durch Planung und Engagement gut durchzuführen ist [1,2]. Die Unterschiede zeigen sich insbesondere im Vergleich der ärztlichen Erfahrungsstufe. Die weiterführende Arbeit und Verbesserung am derzeitigen Notfallmanagement kann in jeder Berufsgruppe die Patientensicherheit erhöhen. eGENA ist eine wertvolle Ergänzung, kann jedoch niemals die notwendige Fachexpertise ersetzen.

In weiteren Untersuchungen müssen die Effekte auf Patientensicherheit und Notfallkompetenz durch die Implementierung von eGENA nachgewiesen werden.

Literatur

1. Neuhaus C, Schild S, Eismann H, Baus J, Happel O, Heller AR, et al: Funktionalität und Bedienung von eGENA, der elektronischen Gedächtnis- und Entscheidungshilfe für Notfälle in der Anästhesiologie. Anästh Intensivmed 2020;61:340–351. DOI: 10.19224/ai2020.340
2. Richter T, Baus J, Eismann H, Happel O, Heller AR, Neuhaus M: Bereitstellung einer Smartphone-Variante von eGENA, der elektronischen Gedächtnis- und Entscheidungshilfe für Notfälle in der Anästhesiologie Anästh Intensivmed 2021;62:V37–V44.

PO 2.14**Atemwegssicherung bei Plattenepithelkarzinom im Kopf-/Halsbereich – Untersuchung der Intubationsbedingungen vor/nach Tumorresektion**

V. Schick¹ · M. Kreppel² · V. Rahn¹ · R. Schier¹ · M. Rieker²

- 1 Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Köln
- 2 Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Köln

Fragestellung

Veränderungen der oberen Atemwegsanatomie bei Patienten mit einem Plattenepithelkarzinom im Kopf-/Halsbereich erhöhen das Risiko für eine erschwerte Atemwegssicherung. In dieser Studie wurden die Intubationsbedingungen vor und nach Tumorexstirpation retrospektiv erhoben und Risikofaktoren für

das Auftreten schwieriger Atemwegssicherungen untersucht.

Methodik

Nach Zustimmung der Ethikkommission (Nr. 20-1005) wurden die Daten von 305 Patienten retrospektiv erhoben. Eingeschlossen wurden Patienten, die nach operativer Tumorresektion einen Folgeeingriff mit Notwendigkeit einer erneuten endotrachealen Atemwegssicherung erhielten. Untersucht wurde jeweils das erfolgreiche Intubationsverfahren, die Notwendigkeit eines Verfahrenswechsels zur Atemwegssicherung sowie das Auftreten schwieriger Intubationsbedingungen (CL III/IV und „erschwert“, CL II mit mehreren Intubationsversuchen, erschwerte Maskenbeatmung). Die statistische Auswertung erfolgte mit SPSS unter Verwendung des Chi-Quadrat-Tests, des Mann-Whitney-U-Tests sowie einer logistischen Regressionsanalyse.

Ergebnisse

Insgesamt konnten 140 Patienten eingeschlossen werden. Im Vergleich zwischen dem Erst- und Folgeeingriff zeigten sich signifikante Unterschiede in Bezug auf das erfolgreiche Intubationsverfahren (OR 11,21; 95 % CI 4,97–25,29; $p < 0,001$), die Notwendigkeit eines Wechsels des Intubationsverfahrens (OR 48,12; 95 % CI 6,50–356,66; $p < 0,001$) sowie das Auftreten einer schwierigen Intubationssituation (OR 6,89; 95 % CI 2,78–17,05; $p < 0,001$). Die Atemwegssicherung für den Folgeeingriff erfolgte signifikant häufiger unter Verwendung der Videolaryngoskopie (Ersteingriff: 3,57 % vs. Folgeeingriff: 33,57 %; OR 13,65; 95 % CI 5,23–35,60; $p < 0,001$) oder eines wachfiberoptischen Verfahrens (0,71 % vs. 8,57 %; OR 13,03; 95 % CI 1,67–101,64; $p = 0,01$). Als Risikofaktoren für einen Wechsel des Intubationsverfahrens konnten die Tumorlokalisierung (Mundboden/Zunge 35 % vs. Unterkiefer 18,4 % vs. Oberkiefer/Gaumen 8,3 % vs. Wange 0 %, $p = 0,02$), jüngeres Patientenalter ($p = 0,02$) und ein geringer zeitlicher Abstand zwischen Tracheostomaverschluss und Folgeeingriff ($p = 0,05$) identifiziert werden.

Schlussfolgerung

Folgeeingriffe nach Plattenepithelkarzinom-Operationen sind mit einem erhöhten Risiko für eine erschwerte Intubation assoziiert. Weiterführende Untersuchungen sind notwendig, um patientenabhängige Risikofaktoren für schwierige Atemwegssituationen zu identifizieren.

PO 2.15

Einfluss einer intraoperativen arteriellen Hypotonie auf das renale Outcome nach kardiochirurgischen Eingriffen

H. Jung · N. Hulde · A. Zittermann · N. Mohr ·

J. Gummert · V. von Dossow

Herz- und Diabeteszentrum NRW,
Bad Oeynhausen**Fragestellung**

Die intraoperative Hypotonie (IOH) ist zwar ein häufig beschriebenes Phänomen, trotzdem bestehen aktuell noch keine allgemeingültigen Grenzwerte oder Kriterien [1,2]. Eine erhöhte postoperative Mortalität sowie Endorganschäden an beispielsweise Herz und Gehirn können Folgen einer intraoperativen Hypotonie sein [3,4]. Die Auswirkungen auf die Nierenfunktion sind jedoch noch nicht ausreichend untersucht worden. Das Ziel dieser Studie war es, den Zusammenhang zwischen einer IOH und der Kreatinin-Dynamik darzustellen. Der sekundäre Endpunkt umfasste die 30-Tage- und die 1-Jahres-Mortalität.

Methode

Insgesamt wurden 29.840 Patienten, welche im Zeitraum von 2009–2018 anästhesiologisch im Rahmen eines elektiven herzchirurgischen Eingriffs betreut wurden, in die Studie eingeschlossen. Anhand prä- und postoperativer Kreatininwerte wurde für das gesamte Kollektiv die Kreatinin-Dynamik und damit das Auftreten eines akuten Nierenversagens untersucht. IOH definierten wir als intraoperativen MAP <60 mmHg für >2 Minuten.

Für jeden Patienten wurde die IOH-Zeit bestimmt. Anhand der IOH-Zeit, dem Auftreten eines ANV und der Altersgruppe wurden Subgruppen gebildet und auf verschiedene Outcome-Parameter untersucht. Um ein Modell mit möglichst vielen erfassten Einflussfaktoren zu erstellen, wurden uni- und multivariate Analysen durchgeführt.

Ergebnis

Insgesamt waren 7.081 (23,7 %) Patienten von einem postoperativen ANV betroffen, was mit einem erniedrigten 1-Jahres-Überleben assoziiert war (79,3 % vs. 93,9 %, HR 0,380, 95 % CI 0,362–0,399, $p < 0,001$). Die kumulative Dauer von IOH in Minuten war signifikant mit einem erhöhten ANV-Risiko assoziiert (OR 1,002; 95 % CI 1,002–1,003; $p < 0,001$), was auch die Auswertung der IOH-Quartile zeigte (Abb. 1): Im Vergleich zu Quartil 1 (Referenzgruppe) betrug die multivariate adjustierte Odds Ratio für ein postoperatives ANV 1,2 (95 % CI: 1,05–1,44). Steigendes Alter wurde als unabhängiger Prädiktor für ANV identifiziert (OR 1,044; 95 % CI 1,041–1,047; $p < 0,001$).

Schlussfolgerung

Es konnte gezeigt werden, dass die IOH und das Alter jeweils unabhängige Risikofaktoren für das Auftreten eines ANV sind. Patienten ≥ 70 Jahre sind nicht häufiger von einer IOH betroffen, sie haben nur ein grundsätzlich höheres Risiko, ein ANV zu erleiden. Steigendes Alter, steigende IOH-Zeit und das Auftreten eines ANV haben signifikanten Einfluss auf die Mortalität. Dies könnte Auswirkungen auf die präoperative Optimierung der Prävention eines ANV haben. Das Problem der Definition

einer IOH bleibt weiterhin bestehen, sodass weitere Untersuchungen mit verschiedenen Grenzwerten in Zukunft nötig sein werden.

Literatur

- Abelha FJ, Botelho M, Fernandes V, Barros H: Determinants of postoperative acute kidney injury. *Critical care* 2009;13(3):R79
- Bijker JB, van Klei WA, Kappens TH, van Wolfswinkel L, Moons KGM, Kalkman CJ: Incidence of intraoperative hypotension as a function of the chosen definition. Literature definitions applied to a retrospective cohort using automated data collection. *Anesthesiology* 2007;107(2):213–220
- van Waes JAR, van Klei WA, Wijeyesundara DN, van Wolfswinkel L, Lindsay TF, Beattie WS: Association between Intraoperative Hypotension and Myocardial Injury after Vascular Surgery. *Anesthesiology* 2016;124(1): 35–44
- Walsh M, Devereaux PJ, Garg AX, Kurz A, Turan A, Rodseth RN, Cywinski J, Thabane L, Sessler DI: Relationship between intraoperative mean arterial pressure and clinical outcomes after noncardiac surgery. Toward an empirical definition of hypotension. *Anesthesiology* 2013;119(3):507–515.

PO 2.16

Simulative Ermittlung der Folgekosten durch Komplikationen bei intraoperativer Hypotonie

S. Nardi-Hiebl¹ · T. Koch¹ · S. Huljic-Lankinen¹ · D. Chappell² · L. Eberhart¹ · G. Geldner³¹ Universitätsklinikum Marburg² Klinikum Frankfurt-Hoechst, Frankfurt/Main³ Klinikum Ludwigsburg**Zielsetzung**

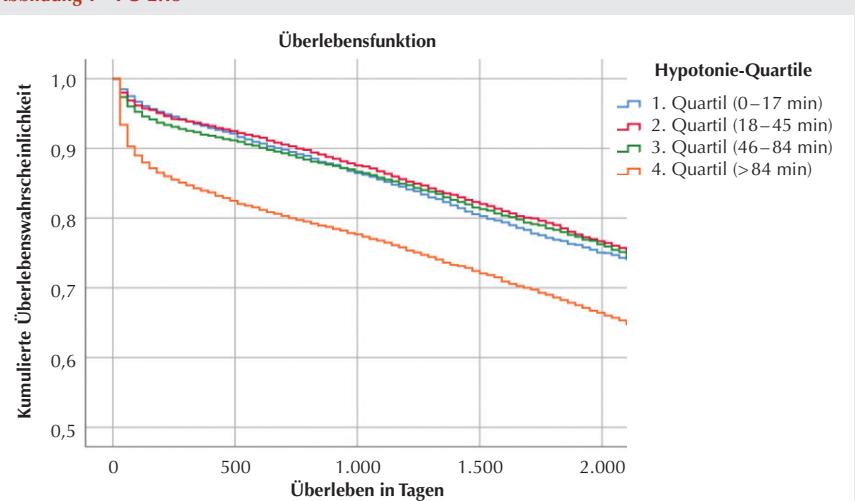
Abschätzung der Folgekosten von Komplikationen durch intraoperative Hypotonie mittels Monte-Carlo-Simulation für bundesdeutsche Verhältnisse.

Methodik

Approximation der spezifischen Mehraufwände für akutes Nierenversagen sowie myokardiale Schädigungen auf Basis von deutschen Literaturdaten. Beschreibung der Häufigkeitsverteilung anhand von Modellen für die beiden Indikationen anhand von epidemiologischen Daten aus Literaturstellen sowie Ermittlung der Folgekosten durch ein Monte-Carlo-Simulationsmodell mit 10.000 Iterationen pro Simulation aus der Häufigkeitsverteilung in Verbindung mit den Mehraufwänden auf Basis von Keuffel et al [1].

Ergebnis

Durch Vermeidung von intraoperativer Hypotonie werden pro Patient potenziell Mehraufwände im Rahmen des akuten Nierenversagens in Höhe von EUR 136,72 [95 %

Abbildung 1 PO 2.15

CI = EUR 112,34 – EUR 161,66] vermieden. Der durch die Simulation ermittelte Wert für die myokardiale Schädigung liegt bei EUR 65,93 [95 % CI = EUR 26,01 – EUR 137,15].

Schlussfolgerung

Durch Vermeidung intraoperativer Hypotonieepisoden besteht Potenzial, mit Komplikationen assoziierte Kosten aufgrund dadurch notwendiger Interventionen einzusparen.

Literatur

- Keuffel EL, Rizzo J, Stevens M, Gunnarsson C, Maheshwari K: Hospital costs associated with intraoperative hypotension among non-cardiac surgical patients in the US: a simulation model. *Journal of Medical Economics* 2019;22:645–651. <https://doi.org/10/ggszb>.

PO 2.17

Entscheidungen zur Therapielimitierung auf der Intensivstation zehn Jahre nach Inkrafttreten des „Patientenverfügungsgesetzes“ in Deutschland

F. Marsch · C. Spies · R. Francis · J. Graw

Charité – Universitätsmedizin Berlin

Fragestellung

Bei einem Großteil der Patienten, die auf der Intensivstation (ITS) versterben, werden im Voraus eine oder mehrere therapielimitierende Entscheidungen getroffen, sogenannte „End-of-Life Decisions“ (EOLDS). Da die meisten Intensivpatienten nicht in der Lage sind, an diesem Entscheidungsprozess aktiv teilzunehmen, kann eine Patientenverfügung die Patientenautonomie in diesen Situationen bewahren. Seit September 2009 sind Patientenverfügungen in Deutschland für das Behandlungsteam und den gesetzlichen Stellvertreter rechtlich bindend. Die Entwicklung der Häufigkeit von EOLDS sowie erstellter Patientenverfügungen von auf der ITS verstorbenen Patienten für den vergangenen Zehnjahreszeitraum ist nicht untersucht.

Methodik

Es erfolgte eine retrospektive Analyse von allen in den Zeiträumen 08/2008–09/2009 und 01/2019–09/2019 auf einer operativen ITS einer deutschen Universitätsklinik verstorbenen Patienten. Die Häufigkeiten von EOLDS und das Vorhandensein von Vorausverfügungen sowie der Prozess der EOLDS wurden zwischen den Patienten, die vor und zehn Jahre nach dem Inkrafttreten des „Patientenverfügungsgesetzes“ auf der ITS verstarben, verglichen. (Ethikvotum: EA2/308/20)

Ergebnisse

In der 2019er Kohorte fanden signifikant mehr EOLDS statt als in der 2009er Kohorte (85,8 % vs. 70,7 % der verstorbenen Patienten; P = 0,006). Der Anteil der Patienten mit einer Patientenverfügung (26,4 % vs. 8,9 %; Differenz: 17,5 %, P < 0,001) und der Patienten mit einer Vorsorgevollmacht (30,2 % vs. 8,1 %; Differenz: 22,1 %, P < 0,001) war in 2019 höher als in 2009. Die Partizipation von Angehörigen am EOLD-Prozess (74,7 % vs. 60,9 %; Differenz: 13,8 %, P = 0,048) und die EOLD-relevante medizinische Dokumentation (50,0 % vs. 18,7 %; Differenz: 31,3 %, P < 0,001) nahm von 2009 zu 2019 zu.

Schlussfolgerung

Im Zeitraum von 2009 bis 2019 haben sowohl die Häufigkeit von EOLDS als auch das Vorhandensein von Vorausverfügungen unter den auf der ITS verstorbenen Patienten signifikant zugenommen. Des Weiteren wurde die Einbindung von Angehörigen sowie die EOLD-assoziierte Dokumentation im untersuchten Zehnjahreszeitraum signifikant gesteigert.

PO 2.18

Entwicklung eines pharmakometrischen Modells für Cafedrin/Theodrenalin (Akrinor) und Analyse von Einflussfaktoren auf die Wirkung

C. Dings¹ · T. Lehr¹ · T. Koch² · L. Eberhart² · S. Huljic-Lankinen³ · S. Kreuer⁴

1 Universität des Saarlandes, Saarbrücken
2 Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Marburg

3 ratiopharm GmbH, Ulm

4 Medizinische Fakultät der Universität des Saarlandes, Homburg

Fragestellung

Kann mittels eines pharmakometrischen Modells die hämodynamische Wirkung von Cafedrin/Theodrenalin (Akrinor) unter Berücksichtigung von klinisch relevanten Daten adäquat beschrieben werden? Welche Faktoren beeinflussen die Wirkung von Akrinor?

Methoden

Für die Modellentwicklung wurden Daten von 368 Patienten der HYPOTENS-Studie (NCT02893241, DRKS00010740) analysiert, die aufgrund von einer intraoperativen Hypotonie mit Akrinor behandelt wurden (Ethik-Komitee der Medizinischen Fakultät der Philipps-Universität Marburg: Az.14/16) [1]. Die hämodynamischen Parameter wurden bis zu 30 Minuten nach Verabreichung dokumentiert. Mit der Software NONMEM wurde ein nicht-lineares Populationsmodell unter Berücksichtigung gemischter Effekte erstellt, das den individuellen Verlauf der hämodynamischen Parameter nach Akrinor-Gabe beschreibt. Mögliche Einflussfaktoren (z. B. demographische Daten) auf die Wirkung wurden systematisch untersucht.

mentiert. Mit der Software NONMEM wurde ein nicht-lineares Populationsmodell unter Berücksichtigung gemischter Effekte erstellt, das den individuellen Verlauf der hämodynamischen Parameter nach Akrinor-Gabe beschreibt. Mögliche Einflussfaktoren (z. B. demographische Daten) auf die Wirkung wurden systematisch untersucht.

Ergebnisse

Die Akrinor-Wirkung wird am besten mit einem Zwei-Kompartiment-Modell mit zwei Transitkompartimenten vor einem Effekt-Kompartiment, gekoppelt mit Emax-Modellen für die jeweiligen hämodynamischen Parameter, beschrieben. Mit dem Modell wurden Simulationen durchgeführt, um die Effekte der Faktoren mit signifikantem Einfluss zu visualisieren. Die Ergebnisse sind beispielhaft für den mittleren arteriellen Blutdruck bis zu 30 Minuten nach initialer Akrinor-Gabe in Abbildung 1 dargestellt: Ein höherer systolischer Blutdruck zum Zeitpunkt der Akrinor-Gabe führte zu einem geringeren absoluten Anstieg des Blutdrucks. Der Blutdruckanstieg war bei Patienten mit höherem Alter, höherem BMI oder einer niedrigeren ASA-Klasse verringert. Der initiale maximale Blutdruckanstieg ist bei Männern und Frauen gleich. Im weiteren zeitlichen Verlauf ist der Blutdruck bei weiblichen Patienten höher. Beta-Blocker, AT-II-Antagonisten und ACE-Hemmer führen zu einer verzögerten Reaktion auf Akrinor und einem niedrigeren maximalen Blutdruck. Die Herzfrequenz stieg im Median signifikant um 2,6 Schläge/Minute an.

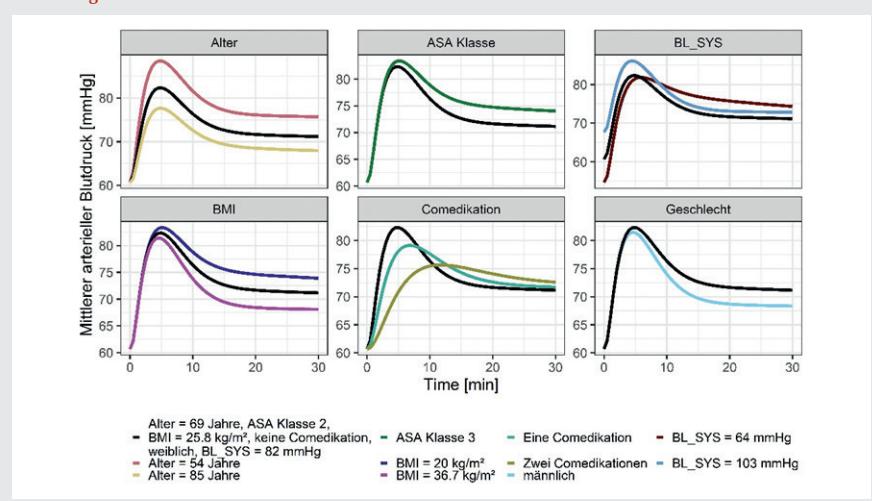
Schlussfolgerungen

Mittels des neu entwickelten pharmakometrischen Modells konnten systematisch klinisch relevante Einflussfaktoren auf die Akrinor-Wirkung identifiziert werden. Die Ergebnisse ermöglichen dem Anwender, die Dosierung unter Berücksichtigung relevanter Einflussfaktoren zu optimieren.

Die pharmakometrische Modellierung erfolgte in Kooperation mit der Saarmetrics GmbH Saarbrücken und wurde durch die Firma ratiopharm GmbH, Ulm finanziert.

Literatur

- Eberhart L, Geldner G, Kowark A, Zucker TP, Kreuer S, Przemeck M, et al: Treatment of intraoperative hypotension with cafedrine/theodrenaline versus ephedrine: A prospective, national, multicenter, non-interventional study—the HYPOTENS trial. *Anesthesia* 2021;70(4):298–307.

Abbildung 1 PO 2.18

Die schwarzen Kurven zeigen den Effekt von Akrinor (50 mg Cafedrinhydrochlorid, 2,5 mg Theodrenalinhydrochlorid) auf den mittleren arteriellen Blutdruck (MAP) des Durchschnittspatienten der Studie dar (69 Jahre, ASA Klasse 2, BMI 25.8 kg/m², keine Co-Medikation, weiblich, systolischer Blutdruck zum Zeitpunkt der Gabe von Akrinor (SYS_BL) 82 mmHg). Die farbigen Kurven zeigen den Effekt von Akrinor auf den MAP-Verlauf unter Einfluss der jeweils angegebenen Covariate. Eine Co-Medikation: Gabe von Betablockern oder AT-II Antagonisten/ACE-Hemmer. Zwei Comedikationen: Gabe von Betablockern und AT-II Antagonisten/ACE-Hemmern.

PO 2.19

Atemwegsmanagement bei kritischen kranken Patienten. Interdisziplinäre Umfrage an einer Universitätsklinik unter ärztlichen Mitarbeitern zur Praxis der Atemwegssicherung in Notaufnahme und auf der Intensivstation

M. Kriege · J. Riechmann · I. Sagoschen

Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Fragestellung

Die Sicherung der Atemwege bei akuter respiratorischer Insuffizienz oder fehlender Schutzreflexe gehört zu den zentralen Aufgaben des Notfall- und Intensivmediziners. In einer kürzlich erschienenen multizentrischen Studie an 2.964 Intensivpatienten konnte bei 45 % der Patienten mindestens ein schwerwiegendes unerwünschtes Ereignis während der Atemwegssicherung (AW) beobachtet werden. Zielsetzung der Studie war die Evaluation der Komplexität der AW bei kritisch kranken Patienten an einer Universitätsklinik.

Material, Methoden

Nach positivem Ethikvotum (2019–14651) erfolgte eine Online-Umfrage (SurveyMonkey®, Momentive™, USA) an alle Intensivmediziner der jeweiligen Fachdisziplinen (Anästhesiologie, Neurochirurgie, Kardiochirurgie, Innere Medizin mit Schwerpunkt Kardiologie und Nephrologie/Gastroenterologie) sowie der konservativen Notaufnahme. Primärer

Endpunkt war die Erhebung der benötigten trachealen Intubationsversuche bis zur erfolgreichen Platzierung des Endotrachealtubus (ETT). Sekundäre Endpunkte waren die Erhebung einer vorhandenen Planungs-/Teamstruktur (wer macht was?), eingesetzte Instrumente zur AW und die periprozeduale Komplikationsrate. Kategoriale Daten wurden mittels X²-Tests analysiert und in Absolutzahl (%) angegeben.

Ergebnisse

184/317 (59 %) der befragten Ärzte nahmen an der Online-Umfrage teil. Eine invasive AW wurde 5–10 x/Jahr in 65/184 (35 %), 10–20 x/Jahr in 43/184 (23 %), 20–50 x/Jahr in 72/184 (39 %) und >50 x/Jahr in 4/184 (2,1 %) der Fälle angegeben. Die akute respiratorische Insuffizienz war in 72,2 % der Fälle die Hauptindikation zur AW. 137/184 (74,5 %) der Befragten gaben an, im ersten Intubationsversuch erfolgreich den ETT platziert zu haben, verglichen mit 47/184 (25,5 %) die mehr (≥ 2) Intubationsversuche benötigt haben ($p < 0,0001$). Eine feste Planungs-/Teamstruktur wurde in 154/184 (84 %) der Fälle im Vorfeld festgelegt. 102/184 (55 %) der Befragten benutzten beim ersten Laryngoskopieversuch ein Videolaryngoskop mit Macintosh-ähnlichem Spatel. Häufige Komplikationen stellten in 36/184 (19,5 %) der Fälle die schwere Hypoxämie ($SpO_2 < 80\%$) und in 31/184 (17 %) eine häodynamische Instabilität ($MAP < 50\text{ mmHg}$) dar.

Schlussfolgerung

Die vorliegenden Daten zeigen die hohe Morbidität bei kritisch kranken Patienten in der Notaufnahme und Intensivstation auf. Der Stellenwert der AW muss insbesondere in der Aus- und Fortbildung von Notfall-/Intensivmedizinern beachtet werden. Durch eine Planungs-/Teamstruktur und das praktische Wissen um die Instrumente zur AW kann die Morbidität und Mortalität reduziert werden.

PO 2.20

Verbesserung der Decarboxylierung bei mechanisch ventilierten COVID-19-Patienten in Bauchlage

R. Vollenberg · I. Kabar · M. Strauss · P. Tepasse

Universitätsklinikum Münster

Fragestellung

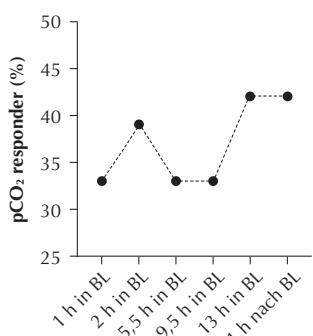
Das Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) ist Pathogen der weltweiten Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Pandemie. Die Bauchlage wird zunehmend bei mechanisch ventilierten COVID-19-Patienten mit einem akuten Atemnotsyndrom (ARDS) eingesetzt. Ziel dieser Studie ist, den Einfluss der Bauchlage auf die Decarboxylierung und den Kohlendioxidpartialdruck (pCO₂) von COVID-19-Patienten zu untersuchen.

Material, Methoden

In dieser bizartrischen prospektiven Studie wurde bei mechanisch beatmeten COVID-19-Patienten mit nachgewiesenem ARDS die Indikation zur Ventilation in Bauchlage ab einem Horowitz-Quotienten (Sauerstoffpartialdruck/inspiratorische Sauerstofffraktion, pO₂/F_{iO₂}) < 200 mmHg gestellt. Die Patienten verblieben für 16 h in Bauchlage. Die Beatmungsdrücke und der F_{iO₂} wurden angepasst, um ein pO₂ > 60 mmHg zu erreichen. Es erfolgten Blutgasanalysen vor (1 h), während (1, 2, 5, 5, 9, 5, 13 h) und nach der Bauchlage (1 h). „pCO₂-Responder“ wurden im Vergleich zum Ausgangswert definiert (Abfall des pCO₂ ≥ 2 %).

Ergebnisse

In die Studie wurden 13 Patienten mit insgesamt 36 Bauchlagerungen eingeschlossen. Nach 1 h in Bauchlage konnten in 12/36 Bauchlagesessions ein pCO₂ Abfall ≥ 2 % nachgewiesen werden (Abb. 1). Die meisten pCO₂-Responder konnten nach 13 h in Bauchlage identifiziert werden (25/36). Dies entspricht 3 Bauchlagensessions (8 %) mit einer nur langsam Verbesserung der Decarboxylierung. Im Median zeigten die Respon-

Abbildung 1 PO 2.20

Darstellung der prozentualen Anteils der Bauchlagenessions (BL) mit einem Abfall des Kohlendioxidpartialdrucks (pCO₂) von $\geq 2\%$ im Vergleich zum Ausgangswert (1 h vor Drehung in die Bauchlage, pCO₂-Responder). Betrachtung der Messzeitpunkte nach 1, 2, 5,5, 9,5 h und 13 h in Bauchlage und 1 h nach erneuter Drehung in die Rückenlage.

der eine pCO₂ Reduktion von -4,5 % (Interquartilsabstand, IQR -27 %, -9 %). Bei 15/36 (42 %) der Bauchlagen kam es eine Stunde nach erneutem Drehen in die Rückenlage zu einem anhaltenden pCO₂-Anstieg.

Schlussfolgerung(en)

Bei 42 % der in Bauchlage ventilierten COVID-19-Patienten konnte nach 13 h eine Verbesserung der Decarboxylierung (pCO₂-Abfall $\geq 2\%$) nachgewiesen werden. Im Vergleich zu bisherigen Veröffentlichungen zum Einsatz von Bauchlagerungen bei beatmeten Patienten (ARDS anderer Ätiologie) konnten weniger pCO₂-Responder nachgewiesen werden (42 % versus 53–54 %) [1,2]. Dies könnte einen Hinweis auf die möglicherweise differierende Pathogenese des ARDS bei COVID-19-Patienten darstellen [3] und sollte Gegenstand zukünftiger Studien sein.

Literatur

- Force ADT, Ranieri VM, Rubenfeld GD, Thompson, BT, Ferguson ND, et al: Acute Respiratory Distress Syndrome. JAMA 2012; 307:2526–2533
- Bastos LS, Niquini RP, Lana RM, Villegas DAM, Cruz OG, Coelho FC, et al: COVID-19 hospitalizações por SRAG no Brasil: Uma comparação até a 12ª semana epidemiológica de 2020. ad. De Saúde Pública 2020;36:e00070120
- Kessel C, Vollenberg R, Masjosthusmann K, Hinze C, Wittkowski H, Debaugnies F, et al: Discrimination of COVID-19 from inflammation-induced cytokine storm syndromes by disease-related blood biomarkers. Arthritis Rheumatol 2021, ahead of print, doi 10.1002.

PO 2.21

Risk of transfusion after reversal of neuromuscular block given sugammadex vs. neostigmine: a retrospective propensity matched cohort study

M. Schmidt · K. Li · K. Ruetzler
Cleveland Clinic, Cleveland, USA

Background

Non-depolarizing neuromuscular blocking agents (NMBA) are commonly used in the perioperative surgical setting, as NMBA facilitates endotracheal intubation, ease mechanical ventilation and ease surgical procedures like laparoscopies. A residual neuromuscular block at the end of surgery is common, occurs in up to 60 % of patients and is associated with postoperative morbidity and mortality. It is therefore routine to pharmacologically antagonize or reverse NMBA before extubation, usually by administration of neostigmine or sugammadex. The use of sugammadex was previously reported to prolong activated partial thromboplastin time (APTT) and prothrombin time (PT/INR) within 1 hour after administration. It remains unclear if these changes are clinically relevant. Therefore, we tested the hypothesis that NMBA reversal using sugammadex is associated with increased risk of transfusion compared to neostigmine in patients having non-cardiac surgery.

Methods

With Institutional Review Board approval and waived informed consent, we analyzed medical records of patients who had non-cardiac surgery at Cleveland Clinic Main Campus, Cleveland OH and receiving vecuronium or rocuronium for NMBA and neostigmine or sugammadex for NMBA reversal. Our primary outcome was any transfusion of red blood cell (RBC), fresh frozen plasma (FFP), and platelets units during hospitalization within 3 postoperative days.

Results

Among 33,903 surgeries in 29,062 patients, 4,581 received sugammadex and 29,322 received neostigmine (fig. 1). The raw incidence of postoperative transfusion was similar among patients receiving sugammadex (7.40 %) vs. patients receiving neostigmine (7.45 %). After propensity weighting of all potential confounders, we had good balance for all variables with absolute standardized difference <0.10 . After weighted by propensity score, the incidence in sugammadex group was slightly higher than the neostigmine group (8.01 % vs. 7.38 %). The odds of transfusion was not significantly different between sugammadex and neostigmine group, with an

Abbildung 1 PO 2.21

- 39,325 surgeries met inclusion criteria:
- Having elective non-cardiac surgery from May 2016 to December 2020
 - Received either neostigmine or sugammadex to reverse the neuromuscular blocking effect
 - Stay in hospital >24 hours after surgery

- 5,422 surgeries excluded:
- Missing confounders

33,903 surgeries for analysis (29,062 patients)

Flow chart.

Odds Ratio (OR) of 1.10 (95 % Confidence interval CI: 0.97, 1.25; P = 0.14).

Conclusions

Risk of transfusion was similar in patients having non-cardiac surgery. Few clinicians would consider a number-needed-to-treat of 159 as a basis for selecting one drug or the other. We therefore conclude that sugammadex and neostigmine are comparably safe.

PO 2.22

Gerätetracking in der Anästhesiologie – eine Bedarfsanalyse

M. Bogovac · R. Rossaint · A. Follmann · M. Czaplik
Uniklinik RWTH Aachen

Fragestellung

Neben den routinemäßig benötigten Geräten, die fester, integraler Bestandteil eines Anästhesiearbeitsplatzes sind, werden zeitweise – ggf. auch notfallmäßig und somit extrem zeitkritisch – weitere technische Hilfsmittel benötigt. Eine zeitraubende Suche führt nicht nur zu Verzögerungen im Arbeitsablauf, sondern kann sogar die Patientensicherheit beeinträchtigen [1,2]. Dennoch werden aktuell vielerorts (wie auch an unserer Klinik) relativ einfache „Ortungssysteme“ zum Finden gemeinschaftlich genutzter Objekte genutzt (z. B. Magnettafeln oder Whiteboards). Das Forschungsprojekt hospital (FKZ 01IS19037D) zielt darauf ab, die Behandlungsprozesse in Kliniken mithilfe von digitalisierten standortbezogenen Informationen zu verbessern. Es soll eine akustische Lokalisierungs-Plattform erforscht, weiterentwickelt und in einer Testumgebung eingesetzt werden. Fokus der Forschung liegt auf der praktischen Bedarfsanalyse.

Tabelle 1 PO 2.22

Einige Angaben zur Gerätesuche mit dazugehörigen Fragen.

Bewerten Sie die Aussage: „Wenn ich ein Gerät benötige, weiß ich jederzeit, wo es sich befindet“.					
stimme zu	stimme eher zu	teils/teils	stimme eher nicht zu	stimme nicht zu	keine Antwort
3,03 %	12,12 %	33,33 %	29,29 %	15,15 %	7,07 %
Bewerten Sie die Aussage: „Das aktuelle System zum Auffinden von relevanten Geräten finde ich sicher und zuverlässig“.					
stimme zu	stimme eher zu	teils/teils	stimme eher nicht zu	stimme nicht zu	keine Antwort
1,01 %	9,09 %	20,20 %	35,35 %	12,12 %	22,22 %
Bewerten Sie die Aussage: „Eine digitale Geräteortung kann die Suchzeiten reduzieren“.					
stimme zu	stimme eher zu	teils/teils	stimme eher nicht zu	stimme nicht zu	keine Antwort
49,49 %	29,29 %	10,10 %	2,02 %	2,02 %	7,07 %
Bewerten Sie die Aussage: „Die Suche nach einzelnen Geräten hat keine Relevanz für Patientensicherheit“.					
stimme zu	stimme eher zu	teils/teils	stimme eher nicht zu	stimme nicht zu	keine Antwort
5,05 %	0,00 %	5,05 %	5,05 %	75,76 %	9,09 %
Wie oft kommt es zu Verzögerungen des OP-Ablaufs wegen der Suche nach Geräten?					
mehrmals im Dienst	einmal pro Dienst	einmal pro Woche	einmal im Monat	einmal im Jahr	Keine Antwort
18,18 %	28,28 %	32,32 %	9,09 %	0 %	12,12 %
Stellen Sie sich eine digitale Darstellung des Gerätenstandorts vor. Auf welcher Plattform würde Sie die am liebsten nützen? (Mehrfachnennung möglich)					
Mobilgerät (Smartphone/Tablet)	PC-Arbeitsplatz im OP	Großbildschirm mit Touchscreen im OP-Flur	keine Antwort		
47,47 %	28,28 %	50,51 %	22,22 %		
Durchschnittliche Berufserfahrung anhand 77 Angaben: 11,46 Jahre					

PO 2.23

Extrakorporale Membranoxygenierung und Impella-Pumpe während eines therapierefraktären Herz-Kreislauf-Stillstands verbessert Überleben, Herzfunktion und neuro-psychiatrische Rehabilitation – eine Multizentrische Kohortenstudie

T. Thevathasan · M. Kenny · T. Wurster · S. Boie · U. Landmesser · F. Balzer · C. Skurk
Charité – Universitätsmedizin Berlin

Fragestellung

Verbessert ein linksventrikuläres Unloading mit einer Impella-Mikroaxialpumpe in Kombination mit einer veno-arteriellen extrakorporalen Membranoxygenierung (VA-ECMO), das sogenannte „ECMELLA“-Konzept, bei Patienten mit therapierefraktärem Herz-Kreislauf-Stillstand nach einem akutem Myokardinfarkt das Überleben? [1–3]

Methoden

Ein Einverständnis der Ethikkommission liegt vor. Es wurden erwachsene Patienten mit einem therapierefraktären Herz-Kreislauf-Stillstand eingeschlossen, welche entweder mit einer ECMELLA oder nur mit einer VA-ECMO behandelt wurden. Cox- und Poisson-Regressionsmodelle wurden verwendet, um die Assoziation zwischen den Behandlungsgruppen (ECMELLA vs. VA-ECMO) auf die Krankenhaus-Mortalität (primärer Endpunkt), Krankenhaus- und intensivstationäre (ITS) Liegezeiten (sekundäre Endpunkte) zu analysieren. Die Analysen wurden adjustiert für Alter, Geschlecht, Body Mass Index, EKG-Rhythmus (defibrillierbar vs. nicht-defibrillierbar), Lokalisation des Herz-Kreislauf-Stillstands (In- vs. Out-of-hospital) sowie laborchemische Parameter (Laktat und pH).

Ergebnisse

Es wurden 99 erwachsene Patienten aus drei Berliner Kliniken inkludiert, wovon 58 Patienten (59 %) eine ECMELLA und 41 (41 %) eine VA-ECMO erhielten. Eine Behandlung mit ECMELLA war mit einer 53 % geringeren Krankenhaus-Mortalität (95 % Konfidenz-Intervall 0,27–0,81; P = 0,007) sowie einer 61 % längeren Krankenhaus-Liegenzeit (95 % KI 1,40–1,84; P < 0,001) und einer 80 % längeren ITS-Liegezeit (95 % KI 1,53–2,11; P < 0,001) assoziiert. Eine Kaplan-Meier-Analyse bestätigte den Überlebensvorteil in der ECMELLA-Gruppe (P = 0,002; siehe Grafik). Eine explorative Analyse zeigte, dass die linksventrikuläre Ejektionsfraktion (LVEF) bei ITS-Aufnahme hochgradig reduziert war (15 % ECMELLA vs. 19 % VA-ECMO), sich jedoch in der ECMELLA-Gruppe bei ITS-Entlassung

Material, Methoden

Im Q1 2021 wurde an unserer Klinik eine Mitarbeiterumfrage durchgeführt (20 Fragen, davon 13 Multiple-Choice (5-stufige Likert-Skala) und 7 Freitext). Es handelte sich um eine anonyme Mitarbeiterumfrage, eine Zustimmung der Ethikkommission war nicht erforderlich. Zur statistischen Analyse wurde das Quick-Statistics Tool der LimeSurvey genutzt.

Ergebnisse

Von insgesamt 99 Teilnehmern gaben 62,6 % der Teilnehmer an, dass sie „eher nicht“ oder „gelegentlich“ wissen, wo sie ein benötigtes Gerät im Bedarfsfall finden können. 20,2 % der Teilnehmer halten das aktuelle Ortungssystem für „teilweise sicher“, 47,5 % für „eher nicht“ bzw. „gar nicht“ sicher. 78,8 % der Befragten denken, dass ein digitales System zur Geräteortung die Suchzeiten reduzieren würde („stimme zu“ und „stimme eher zu“). Fast 47 % der Kollegen meinen, dass eine Gerätesuche mindestens einmal pro Dienst zu einer Verzögerung im OP-Ablauf führt. Die geschätzte durchschnittliche Verzögerung im Arbeitsablauf beträgt gemittelt über alle An-

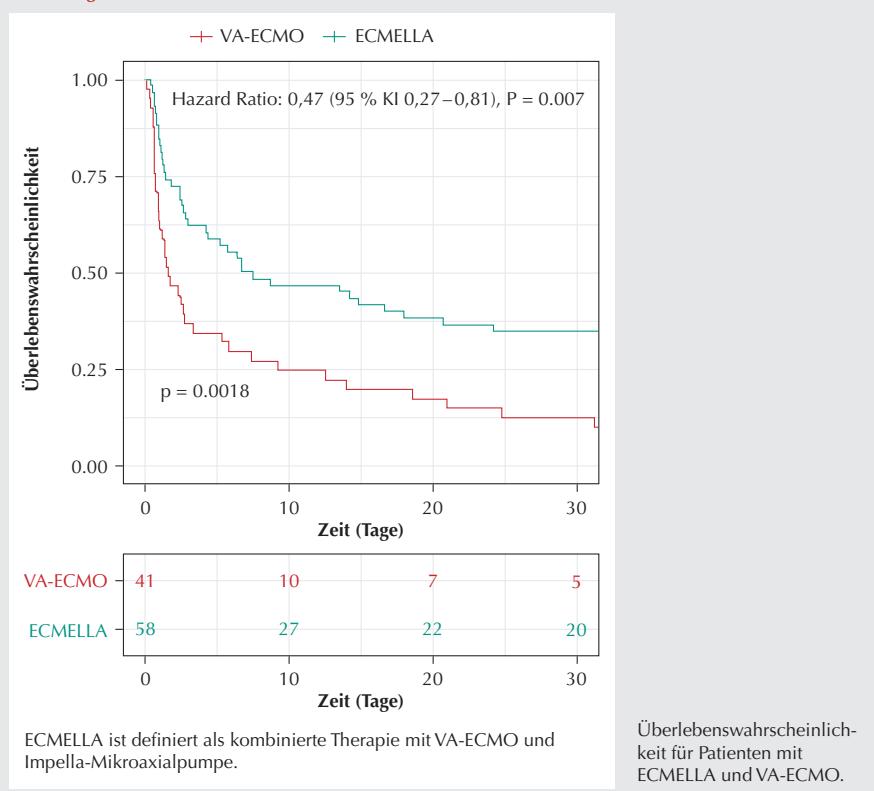
gaben 9,6 Minuten. Am häufigsten würden Sonographie-Geräte und Videolaryngoskope gesucht werden.

Schlussfolgerungen

Ein bedeutender Anteil der Befragten hält das aktuelle Geräteortungssystem für unsicher. Ein digitales Ortungssystem kann die Suchzeiten verkürzen. Laut der Umfrage soll dieses Programm gleichzeitig auf Mobilgeräten (Handy, Tablet) und auf einem Großbildschirm in jedem OP-Flur zur Verfügung stehen.

Literatur

1. Sherwin J: The essentials of medical device inventory tracking. Biomed Instrum Technol 2013;47(5):382–6
2. Shipkovenski G, Kalushkov T, Petkov E, Angelov V: A Beacon-Based Indoor Positioning System for Location Tracking of Patients in Hospital. 2nd International Congress on Human-Computer Interaction, Optimization and Robotic Applications (HORA). Turkey, June 26-27, 2020;514–519.

Abbildung 1 PO 2.23

stärker besserte (33 % vs. 25 %). 25 % der ECMELLA-Überlebenden wurden 12 Monate nach Ereignis untersucht: Sie wiesen eine erhaltene LVEF ($55\% \pm 10\%$) und keine neuro-psychiatrischen Auffälligkeiten auf: Bathel-Index 100 Punkte (± 0), Timed Up And Go-Test 9 Sekunden (± 3), 6-Minuten-Gehtest 418 Meter (± 182), Ergometrie 8 Min. ($\pm 0,2$) mit bis zu 120 Watt (± 63), Mini-Mental-Status-Test 28 (± 1), Cerebral Performance Categories Scale 1 (± 0) und Modified Rankin Scale 1 (± 0).

Schlussfolgerung

Nach unserem Wissen ist dies die erste Studie, welche zeigt, dass linksventrikuläres Unloading in Patienten mit VA-ECMO mit einem besseren Überleben, besserer Herzfunktion und guter neuropsychiatrischer Rehabilitation nach therapierefraktärem Herz-Kreislauf-Stillstand assoziiert ist.

Literatur

- Thiele H, Ohman EM, De Waha-Thiele S, Zeymer U, Desch S: Management of cardiogenic shock complicating myocardial infarction: An update 2019. Eur Heart J 2019; 40(32):2671–2683
- Schrage B, Becher PM, Bernhardt A, Bezerra H, Blankenberg S, Brunneret S, et al: Left Ventricular Unloading Is Associated with Lower Mortality in Patients with Cardiogenic

Shock Treated with Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation: Results from an International, Multicenter Cohort Study. Circulation 2020;142(22):2095–2106

- Swain L, Reyelt L, Bhave S, Qiao X, Thomas CJ, Zweck E, et al: Transvalvular Ventricular Unloading Before Reperfusion in Acute Myocardial Infarction. J Am Coll Cardiol 2020;76(6):684–699.

PO 2.24

Unterschiede in der perioperativen Letalität von Männern und Frauen

S. Kracher · F. Zeman · B. Graf · B. Sinner

Universitätsklinikum Regensburg

Fragestellung

Männer und Frauen unterscheiden sich in Bezug auf Krankheiten, Pharmakokinetik und -dynamik von Medikamenten, aber auch im postoperativen Verlauf und Outcome [1]. Ziel der vorliegenden Studie war es, die Unterschiede von Männern und Frauen, die sich einem Eingriff in Anästhesie unterzogen, bezüglich ihrer Haupt- und Nebendiagnosen zu untersuchen. So wurden im perioperativen Rahmen verstorbene Männer und Frauen mit

denjenigen Patienten, die nicht verstarben, verglichen.

Material, Methoden

Nach Genehmigung durch die Ethikkommission des UKR wurden alle erwachsenen Patienten, die sich von 2013 bis 2017 einem Eingriff in Anästhesie unterzogen, eingeschlossen. Ausgeschlossen wurden Patienten, die eine Tracheotomie erhielten. Die Daten wurden dem Patientendatenmanagementsystem (SAP) entnommen. Die statistische Auswertung erfolgte mittels Chi²-Test. Ein $p < 0,05$ wurde als signifikant angesehen.

Ergebnisse

Im Beobachtungszeitraum erhielten 58.777 Patienten eine Anästhesie. Davon waren 35.764 (60,8 %) männlich und 23.013 (39,2 %) weiblich. Das Durchschnittsalter betrug $58,8 \pm 17,2$ Jahre (19 bis 103 Jahre). Die Letalität der Studiengruppe betrug 1,5 %. Auch die Letalität der Männer und der Frauen betrug jeweils 1,5 %. Die höchste Letalität fand sich in der Gefäßchirurgie (4,1 %), der Allgemeinchirurgie (3,6 %) sowie in der Thorax- und Herzchirurgie (3,5 % bzw. 3,1 %). In der Herz- und in der Gefäßchirurgie verstarben Frauen häufiger als Männer. Die Letalität der Frauen lag in der Herzchirurgie bei 4,2 %, die der Männer bei 2,6 % ($p = 0,001$). In der Gefäßchirurgie verstarben 5,6 % der Frauen und 3,5 % der Männer ($p = 0,03$). Es ergab sich sowohl bei den Haupt- als auch den Nebendiagnosen ein signifikanter Unterschied zwischen Männern und Frauen, die nicht verstarben, und den im perioperativen Rahmen Verstorbenen. Frauen, die mit den Hauptdiagnosen Myokardinfarkt, Herzinsuffizienz und Endokarditis behandelt wurden, verstarben häufiger als Männer mit denselben Diagnosen. Bei den Nebendiagnosen zeigte sich, dass Frauen mit kardiovaskulären Erkrankungen wie z. B. KHK, aber auch mit COPD, DM, Adipositas, akutem Nierenversagen und Schlafstörungen häufiger verstarben als Männer.

Schlussfolgerung

Die Diagnosen von Frauen, die im perioperativen Rahmen versterben, unterscheiden sich signifikant von denen der Männer. Dies muss sowohl bei der präoperativen Evaluation als auch der postoperativen Betreuung der Patienten beachtet werden.

Literatur

- Filipescu D, Stefan M: Sex and gender differences in anesthesia: Relevant also for perioperative safety?, Best Pract Res Clin Anaesth 2021;35:141–153.

Tabelle 1 PO 2.24

Letalität der Krankenhaus-Diagnosen zwischen Männern und Frauen. (statistisches Verfahren: Chi²-Test, p<0,05 wurde als signifikant betrachtet).

	ICD-10	Männer/nicht-verstorben	Männer/verstorben	Frauen/nicht-verstorben	Frauen/verstorben	Signifikanz
Akuter Myokardinfarkt	I21	458 (97,65 %)	11 (2,35 %)	112 (91,06 %)	11 (8,94 %)	0,001
Herzinsuffizienz	I50	160 (95,8 %)	7 (4,2 %)	46 (86,8 %)	7 (13,2 %)	0,019
Akute und subakute Endokarditis	I33	82 (93,2 %)	6 (6,8 %)	19 (79,2 %)	5 (20,8 %)	0,041

Tabelle 2 PO 2.24

Unterschiede in den Nebendiagnosen bei Männern und Frauen mit letal verlaufendem Krankenhausaufenthalt (statistisches Verfahren: Chi²-Test, p<0,05 wurde als signifikant betrachtet).

	ICD-10	Männer/nicht-verstorben	Männer/verstorben	Frauen/nicht-verstorben	Frauen/verstorben	Signifikanz
Chronisch ischämische Herzkrankheit	I25	9.135 (96,8 %)	300 (3,2 %)	2.456 (94,3 %)	149 (5,7 %)	<0,001
Diabetes mellitus, Typ 2	E11	5.902 (96,9 %)	186 (3,1 %)	2.733 (95,3 %)	135 (4,7 %)	<0,001
Adipositas	E66	3.074 (97,6 %)	77 (2,4 %)	1.941 (96,3 %)	75 (3,7 %)	0,01
Sonstige chronische obstruktive Lungenkrankheit	J44	1.656 (95,7 %)	75 (4,3 %)	637 (93,4 %)	45 (6,6 %)	0,02
Akutes Nierenversagen	N17	1.213 (80,2 %)	299 (19,8 %)	582 (75,2 %)	192 (24,8 %)	0,01
Schlafstörungen	G47	1.126 (98,8 %)	14 (1,2 %)	238 (96,7 %)	8 (3,3 %)	0,02

PO 2.25

Hoher Sedierungsbedarf bei schwerer COVID-19-Erkrankung

V. Hofer · D. Lunz · M. Kieninger · B. Salzberger · F. Hanses · M. Lubnow · T. Dienemann · N. Happ · B. Graf · B. Sinner

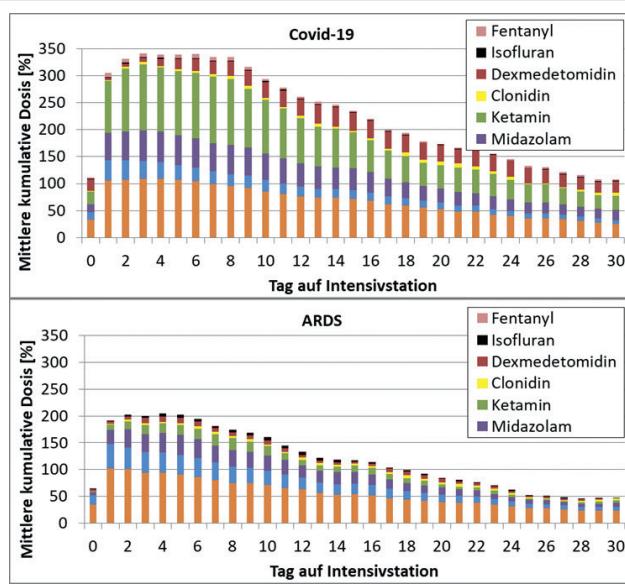
Universitätsklinikum Regensburg

Fragestellung

Patienten mit einer COVID-19-Erkrankung benötigen auffällig hohe Dosen an Sedativa [2]. Als mögliche Pathomechanismen schwerer COVID-19-Verlaufsformen werden ein hoher „Cytokin Release“ und eine Neuroinflammation diskutiert [1,3]. Ziel dieser retrospektiven Studie war es, den Bedarf an Sedativa von Patienten mit einer COVID-19-Infektion zu erheben und diesen mit Patienten, die an einem ARDS erkrankt waren, zu vergleichen.

Material und Methoden

Nach Genehmigung der Ethikkommission des UKR wurden Patienten mit COVID-19 und einem ARDS anderer Ursache, welche von Januar 2018 bis Mai 2021 invasiv beatmungspflichtig waren, analysiert. Alle Daten, Patientencharakteristika, SAPS II- und SOFA-

Abbildung 1 PO 2.25

Vergleich der mittleren Sedierungsdosierung pro Tag bezogen auf die obere Dosierungsempfehlung des jeweiligen Medikaments, welche 100 % entspricht. Die kumulative Dosierung unterschied sich signifikant (p<0,001 Tag 0–27, Tag 28–30 (p<0,002)).

Score sowie die verabreichten Dosierungen der Sedativa wurden aus dem Patient Data Management der Klinik extrahiert. Als Einflussfaktoren wurden eine Tracheotomie oder Intubation, Bauchlagerung, ECMO-Therapie und eine medikamentöse Muskelrelaxation erfasst. Verglichen wurde jeweils der tägliche mittlere Bedarf bezogen auf das Körpergewicht. Die Obergrenze der Dosisempfehlung wurde jeweils mit 100 % zugrunde gelegt. Zur Auswertung der Gruppenunterschiede wurde der Paired-t-Test verwendet. Ein p<0,05 galt als statistisch signifikant.

Ergebnisse

Im Studienzeitraum konnten insgesamt 207 Patienten rekrutiert werden (114 mit COVID-19 und 93 mit ARDS). Bei COVID-19 wurde häufiger eine Bauchlagerung (67,5 % vs. 36,6 %, p<0,001), im ARDS häufiger eine ECMO-Therapie (68,8 % vs. 53,5 %, p = 0,024) durchgeführt. Patienten mit COVID-19 wurden häufiger und länger muskelrelaxiert (52,6 % für 5,0±4,5 Tage vs. 21,5 % für 2,1±2,0 Tage, je p<0,001).

Patienten mit COVID-19 erhielten zeitgleich mehr verschiedene Medikamente (3,5±0,59 vs. 2,8±0,56, p<0,001). Die kumulative Dosis und die Einzeldosen von Ketamin, Midazolam und Dexmedetomidin waren bei Covid-19 höher (p<0,001 bis p = 0,05 für jeden Tag). Propofol, Sufentanil und Fentanyl wurden von Tag 1 bis 10 in tendenziell höherer Dosis verabreicht (p = 0,01 bis p = 0,08) (Abb. 1).

Schlussfolgerung

Patienten mit COVID-19 benötigten signifikant mehr Sedativa als Patienten mit einem ARDS. Ursächlich kann eine vermehrte Lagerungstherapie sein. Ob neuroinflammatorische Prozesse durch die Virusinfektion eine Rolle spielen, müssen weitere Untersuchungen klären.

Literatur

- Ellul MA, Benjamin L, Singh B, et al: Neurological associations of COVID-19. *The Lancet Neurology* 2020;19:767–783
- Kapp CM, Zaeh S, Niedermeyer S, et al: The Use of Analgesia and Sedation in Mechanically Ventilated Patients With COVID-19 Acute Respiratory Distress Syndrome. *Anesthesia and analgesia* 2020;131:e198–e200
- Muccioli L, Pensato U, Cani I, et al: COVID-19-Associated Encephalopathy and Cytokine-Mediated Neuroinflammation. *Annals of neurology* 2020;88:860–861.

PO 2.26

Der Einfluss von Angiotensin-II auf die Plasma-Reninkonzentration bei herzchirurgischen Patienten

M. Küllmar · M. Meersch · C. Massoth · R. Weiss · K. Saadat-Gilani · A. Margraf · A. Zarbock

Universitätsklinikum Münster

Fragestellung

Nach herzchirurgischen Eingriffen mit Einsatz der Herz-Lungen-Maschine (HLM) kann das Renin-Angiotensin-Aldosteron-System (RAAS) und folglich die Generierung von Angiotensin-II (AT-II) gestört sein. Einhergehende erhöhte Plasma-Reninkonzentrationen (Hyperreninämie) können zur Entwicklung einer akuten Nierenschädigung (acute kidney injury, AKI) beitragen. Angiotensin-II (AT-II) könnte möglicherweise die Hyperreninämie abschwächen und gleichzeitig den Zielblutdruck aufrechterhalten. In dieser Studie wurde die Wirkung von AT-II auf den Reninspiegel bei herzchirurgischen Patienten mit postoperativer Hyperreninämie und Vasoplegie untersucht.

Methodik

Nach Eingang der zustimmenden Bewertung der Ethikkommission der Ärztekammer Westfalen-Lippe und der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (2021-171-f-S) wurden retrospektiv 40 herzchirurgische Patienten mit hohem Δ-Reninwert (Plasma-Reninkonzentration 4 h nach HLM minus präoperative Plasma-Reninkonzentration) und postoperativer Vasopressortherapie mit entweder AT-II im Rahmen eines individuellen Heilversuchs oder fortgesetzter alleiniger Norepinephrin-

Therapie identifiziert. Als primärer Endpunkt wurden die Veränderungen der Plasma-Reninkonzentration 12 h nach herzchirurgischem Eingriff analysiert.

Ergebnisse

Insgesamt stieg die mediane Plasma-Reninkonzentration von 44,3 µU/ml (Q1; Q3: 14,6; 155,5) präoperativ auf 188,6 µU/ml (Q1; Q3: 29,8; 379,0) 4 h nach HLM an. Die Patienten mit hohem Δ-Renin wurden mit Norepinephrin allein (mediane Dosis: 3,25 mg (Q1; Q3: 1,00; 4,75)) oder zusätzlich mit AT-II (mediane NE Dosis: 1,33 mg (Q1; Q3: 0,78; 2,04); mediane AT-II-Dosis: 0,34 mg (Q1; Q3: 0,29; 0,78)) behandelt. 12 h nach herzchirurgischem Eingriff hatten die Patienten mit AT-II-Substitution niedrigere Plasma-Reninkonzentrationen als die Patienten ohne AT-II-Substitution (71,7 µU/ml (Q1; Q3: 21,9; 211,4) vs. 130,6 µU/ml (Q1; Q3: 62,9; 317,0) ($P = 0,213$)). AT-II reduzierte die Plasma-Reninkonzentration um 47,5 % (Q1; Q3: -73,4; 39,7), Norepinephrin hingegen induzierte eine Steigerung der Reninkonzentration um 14,2 % (Q1; Q3: -41,9; 131,0) ($P = 0,023$).

Schlussfolgerung

Bei herzchirurgischen Patienten mit Vasoplegie und hohen Δ-Reninwerten reduzierte AT-II die Plasma-Reninkonzentrationen 12 h postoperativ und führte zu einer signifikanten Reduktion des Norepinephrin-Bedarfs.

Literatur

- 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
- Fischer GW, Levin MA: Vasoplegia during cardiac surgery: current concepts and management. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2010;22(2):140–144.

PO 2.27

Isoflurane fördert frühe Spontanatmung bei invasiv beatmeten Patienten unabhängig von Opioddosis und Kohlendioxidpartialdruck: eine Subgruppenanalyse einer randomisierten Studie

L. Müller-Wirtz¹ · F. Behne¹ · A. Kermad¹ · G. Wagenpfeil¹ · M. Schröder¹ · D. Sessler² · T. Volk¹ · A. Meiser¹

¹ Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg
² Cleveland Clinic, Cleveland, USA

Fragestellung

Bei invasiv beatmeten Intensivpatienten ist eine frühe Spontanatmung vorteilhaft, um

eine Atrophie der Atemmuskulatur zu verhindern und das Weaning zu erleichtern. In früheren Beobachtungsstudien war eine inhalative Sedierung mit Isofluran für den Erhalt der Spontanatmung vorteilhaft [1–3]. Wir überprüften daher in einer sekundären Subgruppenanalyse einer randomisierten Studie, ob eine Sedierung mit Isofluran im Vergleich zu Propofol besser geeignet ist, um eine frühe Spontanatmung bei beatmeten chirurgischen Intensivpatienten zu ermöglichen. Zusätzlich adjustierten wir in unserer Analyse für die Opioddosis und den arteriellen Kohlendioxidpartialdruck, um den direkten Effekt der Sedativa und eine mögliche Effektmediation zu untersuchen.

Material, Methoden

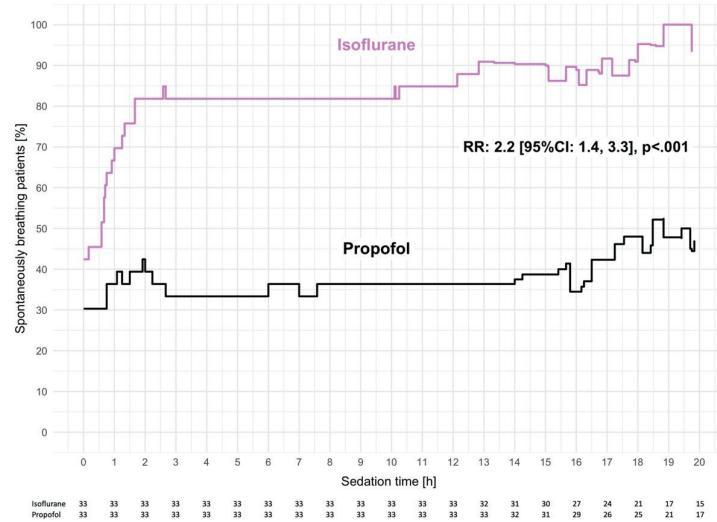
Genehmigung durch die Ethikkommission der Ärztekammer des Saarlandes am 26.01.2021 (Nr. 15/21). Wir schlossen eine monozentrische Untergruppe mit 66 Patienten ein, die Teil einer großen multizentrischen Studie war, welche die Wirksamkeit und Sicherheit einer Sedierung mit Isofluran untersuchte [4]. 33 Patienten wurden jeweils einer Sedierung mit Isofluran oder Propofol randomisiert zugeteilt. Beide Sedativa wurden zum Erreichen einer Sedierungstiefe von -4 bis -1 auf der Richmond Agitation Sedation Scale (RASS) titriert. Ausgangswerte, klinische Behandlungsdaten, die Sufentanil-Dosis, der arterielle Kohlendioxidpartialdruck und die Spontanatmung wurden über 20 Stunden untersucht. Die primären Endpunkte waren der prozentuale Zeitanteil, in dem die Patienten spontan atmeten, sowie das für Sufentanildosis und arteriellen Kohlendioxidpartialdruck adjustierte relative Risiko für Spontanatmung. Ergebnisse: Die Basisdaten der mit Isofluran und Propofol sedierten Patienten waren ausgewogen, und es gab keine wesentlichen Unterschiede in den Behandlungsdaten abgesehen vom Sedativum. Die Sedierungstiefe war mit beiden Sedativa ähnlich: Isofluran: Median -4 [95 % Konfidenzintervall (KI): -4; -3,8], Propofol: -4 [95 % KI: -4; -3,4], $p = 0,514$. Der mittlere Anteil der Spontanatmungszeit betrug 82 % [95 % KI: 69; 90] unter Isofluran- im Vergleich zu 35 % [95 % KI: 22; 51] unter Propofolsedierung: Medianer Unterschied: 61 % [95 % KI: 14; 89], $p < 0,001$, Wilcoxon-Rangsummentest. Das adjustierte Risiko für Spontanatmung war unter Sedierung mit Isofluran doppelt so hoch wie mit Propofol: adjustiertes relatives Risiko: 2,2 [95 % KI: 1,4; 3,3], $p < 0,001$.

Schlussfolgerung

Isoflurane fördert frühe Spontanatmung bei invasiv beatmeten Intensivpatienten als direkten Effekt – unabhängig von Opioddosis und Kohlendioxidpartialdruck.

Literatur

1. Meiser A, Bomberg H, Lepper PM, Trudzinski FC, Volk T, Groesdonk HV: Inhaled Sedation in Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome Undergoing Extracorporeal Membrane Oxygenation. Anesth Analg 2017;125: 1235–1239
2. Meiser A, Groesdonk HV, Bonnekessel S, Volk T, Bomberg H: Inhalation sedation in subjects with ards undergoing continuous lateral rotational therapy. Respir Care 2018;63:441–447
3. Heider J, Bansbach J, Kaufmann K, Heinrich S, Loop T, Kalbhenn J: Does volatile sedation with sevoflurane allow spontaneous breathing during prolonged prone positioning in intubated ARDS patients? A retrospective observational feasibility trial. Ann Intensive Care 2019;9:41
4. Meiser A, Volk T, Wallenborn J, Guenther U, Becher T, Bracht H, et al: A Randomized Controlled Trial Comparing Inhaled Isoflurane Via the Anaesthetic Conserving Device (Sedaconds® ACD) with Propofol for Sedation of Invasively Ventilated ICU Patients. Lancet Respir Med 2021, Accepted.

Abbildung 1 PO 2.27

Prozentualer Anteil spontan atmender Patienten im Zeitverlauf.

Die Zahlen am unteren Rand der Abbildung stellen die Zahl der eingeschlossenen Patienten zum jeweiligen Zeitpunkt der X-Achse dar. Das angegebene relative Risiko (RR) beschreibt die Wirkung einer Isofluranegenüber einer Propofolsedierung auf die Spontanatmung und wurde für die Sufentanildosis und den arteriellen Kohlendioxidpartialdruck adjustiert. 95 % KI.

Referenzenverzeichnis**B****Dr. med. (Univ. Belgrad) M. Bogovac**

Operative Intensivmedizin und Intermediate Care, Uniklinik RWTH Aachen,
Pauwelsstraße 30, 52074 Aachen

S256

D**Priv.-Doz. Dr. med. T. Datzmann**

Anästhesiologie und Intensivmedizin, Uniklinik Ulm, Albert-Einstein-Allee 29,
89081 Ulm

S247

Dr. med. L. Dehé

Klinik für Anästhesiologie m. S. operative Intensivmedizin,
Charité Universitätsmedizin Berlin, Hindenburgdamm 30, 12203 Berlin

S243

C. Dings

Klinische Pharmazie, Universität des Saarlandes, Campus C5.3, 66123 Saarbrücken

S254

E**Dr. med. D. Effinger**

Klinik für Anästhesiologie, LMU Klinikum München, Marchioninistraße 15,
81377 München

S244

F**A. Funhoff**

Abteilung für Anästhesiologie, Intensiv- und Schmerzmedizin, Universitätsklinikum
Bergmannsheil Bochum, Bürkle de la Camp-Platz 1, 44789 Bochum

S248

H**Dr. med. V. Hofer**

Klinik für Anästhesie, Universitätsklinikum Regensburg,
Franz-Josef-Strauß-Allee 11, 93053 Regensburg

S259

Dr. med. B. A. Högerle

Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Heidelberg,
Im Neuenheimer Feld 420, 69120 Heidelberg

S251

J**H. Jung**

Institut für Anästhesiologie und Schmerztherapie, Herz- und
Diabeteszentrum NRW, Georgstraße 11, 32545 Bad Oeynhausen

S253

K**Dr. rer. nat. B. Koos**

Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie,
Universitätsklinikum Knappschaftskrankenhaus Bochum,
In der Schornau 23–25, 44892 Bochum

S241

S. Kracher

Universitätsklinikum Regensburg, Franz-Josef-Strauß-Allee 11, 93053 Regensburg

S258

Priv.-Doz. Dr. med. habil M. Krieger

Klinik für Anästhesiologie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-
Universität Mainz, Langenbeckstraße 1, 55131 Mainz

S255

Y. Kropp

Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin,
Universitätsmedizin Mannheim, Theodor-Kutzer-Ufer 1–3, 68167 Mannheim

S239

MD M. Küllmar

Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Münster,
Gebäude A1, Albert-Schweitzer-Campus 1, 48149 Münster

S260

L**Priv.-Doz. Dr. med. T. Luiz**

Fraunhofer IESE, Digital Healthcare, Fraunhofer-Platz 1, 67663 Kaiserslautern

S245

M**F. Marsch**

Klinik für Anästhesiologie m.S. op. Intensivmedizin,
Charité – Universitätsmedizin Berlin, Augustenburger Platz 1, 13353 Berlin S254

Dr. med. F. Müller-Graf

Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie,
Universitätsmedizin Rostock, Schillingallee 35, 18057 Rostock S242

Dr. med. L. M. Müller-Wirtz

Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum
des Saarlandes, Geb. 57, Kirrberger Straße 100, 66421 Homburg, Saar S260

N**S. Nardi-Hiebl**

Universitaetsklinikum Marburg, Baldingerstrasse, 35043 Marburg S253

P**Prof. Dr. med. G. Pollach**

Anaesthesia and Intensive Care, University of Malawi, Chipatala Road,
36000 Blantyre/Malawi S246, S247

R**Dr. med. K. Ritter**

Klinik für Anästhesiologie, Universitätsmedizin Mainz, Langenbeckstrasse 1,
55131 Mainz S240

Dr. med. F. Rückert

Anästhesie, Ernst-von-Bergmann Klinikum Potsdam, Charlottenstraße 72,
14467 Potsdam S251

Dr. med. A. Rüggeberg

Klinik für Anästhesiologie und Schmerztherapie, Helios Klinikum Emil
von Behring, Walterhöferstraße 11, 14165 Berlin S249

K. Rump

Universitätsklinikum Knappschaftskrankenhaus Bochum GmbH, Klinik für
Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerzthera, In der Schornau 23–25,
44892 Bochum S241, S243

S**Dr. med. C. Scheffzük**

Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum
Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Ratzeburger Allee 160, 23538 Lübeck S240

Dr. med. V. C. Schick

Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Kerpener Straße 62,
50937 Köln S252

M. T. Schmidt

Anesthesiology Institute – Outcomes Research department, Cleveland Clinic,
9500 Euclid Ave., 44195 Cleveland, OH/USA S256

apl. Prof. Dr. rer. nat. J. Schumann

Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Forschungslabor,
Franzosenweg 1a, 06112 Halle (Saale) S245

T**Dr. med. T. Thevathasan**

Charité - Universitätsmedizin Berlin, Kardiologie/Cardiac Arrest Center,
Hindenburgdamm 30, 12203 Berlin, Station 2B S257

V**Dr. med. R. Vollenberg**

Universitätsklinikum Münster, Medizinische Klinik B,
Albert-Schweitzer-Campus 1, 48149 Münster S255

Wissenschaftlicher Träger

Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e. V. (DGAI)

Kongresspräsidium

Prof. Dr. R. Rossaint, Aachen · Prof. Dr. F. Wappler, Köln · Prof. Dr. G. Geldner, Ludwigsburg · Prof. Dr. Dr. W. J. Kox, FRCP, FRCA, MBA, Berlin · L. Ullrich, Münster

Wissenschaftliche Koordination

Dr. A. Böhmer, Köln · Dr. J. Defosse, Köln · J. Fries, Köln · Dr. R. Joppich, Köln · Dr. J. Kaufmann, Köln · Dr. H. Marcus, Köln · Dr. M. Poels, Köln · Prof. Dr. S. G. Sakka, Köln · Dr. M. Schieren, Köln
E-Mail: hai@uni-wh.de

Vertretung der Pflege

E. Bock, Berlin · R. Schalk, Frankfurt am Main · D. Schmidtke, Köln · F. Sieberns, Hamburg · P. Sorgenfrei, Berlin

Vertretung des Rettungsdienstes

B. Gliwitzky, Knittelsheim

Junge Anästhesie

Dr. G. Lachmann, Berlin
Dr. M. Scharffenberg, Dresden
Dr. G. Vorderwülbecke, Berlin

Wissenschaftlicher Beirat

Prof. Dr. G. Beck, Wiesbaden · Dr. K. Becke-Jakob, Nürnberg · Prof. Dr. B. W. Böttiger, Köln · Prof. Dr. D. Bremerich, Eppstein · Prof. Dr. H. Bürkle, Freiburg · Prof. Dr. S. De Hert, Gent/Belgien · Prof. Dr. J.-T. Gräsner, Kiel · Prof. Dr. C.-A. Greim, Fulda · Dr. F. Guaracino, Pisa/Italien · Priv.-Doz. Dr. T. Iber, Baden-Baden · Prof. Dr. U. Janssens, Eschweiler · Priv.-Doz. Dr. F. Jochum, Berlin · Prof. Dr. F. Kehl, Karlsruhe · Prof. Dr. W. Koppert, Hannover · Prof. Dr. R. Kreienberg, Landshut · Prof. Dr. L. Latasch, Frankfurt am Main · Prof. Dr. G. Marx, Aachen · Prof. Dr. W. Schaffartzik, Berlin · Prof. Dr. U. Schirmer, Bad Oeynhausen · Prof. Dr. M. Söhle, Bonn · Prof. Dr. C. Sommer, Würzburg · Prof. Dr. C. Spies, Berlin · Priv.-Doz. Dr. S. Staender, Männedorf/Schweiz · Prof. Dr. S. Stehr, Leipzig · Prof. Dr. C. Stein, Berlin · Prof. Dr. T. Steinfeldt, Schwäbisch Hall · Prof. Dr. Dr. h.c. H. Van Aken, Münster · Prof. Dr. M. Weigand, Heidelberg · Prof. Dr. C. Wiese, Braunschweig · PD Dr. W. Witte, Berlin · Prof. Dr. Dr. K. Zacharowski, FRCA, Frankfurt am Main · Prof. Dr. B. Zwißler, München

Herausgeber**DGAI**

Deutsche Gesellschaft
für Anästhesiologie und
Intensivmedizin e.V.
Präsident: Prof. Dr.
F. Wappler, Köln

**BDA**

Berufsverband Deutscher
Anästhesisten e.V.
Präsident: Prof. Dr.
G. Geldner, Ludwigsburg

**DAAF**

Deutsche Akademie
für Anästhesiologische
Fortschreibung e.V.
Präsident: Prof. Dr.
H. Bürkle, Freiburg

Schriftleitung

Präsident/in der Herausgeberverbände
Gesamtschriftleiter/Editor-in-Chief:
Prof. Dr. Dr. Kai Zacharowski, Frankfurt
Stellvertretender Gesamtschriftleiter/
Deputy Editor:
Prof. Dr. T. Volk, Homburg/Saar
CME-Schriftleiter/CME-Editor:
Prof. Dr. W. Zink, Ludwigshafen

Redaktionskomitee/Editorial Board

Prof. Dr. G. Beck, Wiesbaden
Dr. iur. E. Biermann, Nürnberg
Prof. Dr. A. Brinkmann, Heidenheim
Prof. Dr. H. Bürkle, Freiburg
Prof. Dr. B. Ellger, Dortmund
Prof. Dr. K. Engelhard, Mainz
Prof. Dr. M. Fischer, Göppingen
Prof. Dr. U. X. Kaisers, Ulm
Prof. Dr. T. Loop, Freiburg
Prof. Dr. W. Meißner, Jena
Prof. Dr. C. Nau, Lübeck
Dr. M. Rähmer, Mainz
Prof. Dr. A. Schleppers, Nürnberg
Prof. Dr. M. Thiel, Mannheim
Prof. Dr. F. Wappler, Köln
Prof. Dr. M. Weigand, Heidelberg

Redaktion/Editorial Staff

Carolin Sofia Kopp B.A.
Korrespondenzadresse: Roritzerstraße 27 |
90419 Nürnberg | Deutschland
Tel.: 0911 9337812
E-Mail: anaesth.intensivmed@dgai-ev.de

Verlag & Druckerei**Aktiv Druck & Verlag GmbH**

An der Lohwiese 36 |
97500 Ebelsbach | Deutschland
www.aktiv-druck.de

Geschäftsführung

Wolfgang Schröder | Jan Schröder |
Nadja Schwarz
Tel.: 09522 943560 | Fax: 09522 943567
E-Mail: info@aktiv-druck.de

Anzeigen | Vertrieb

Pia Müller | Robert Kux
Tel.: 09522 943570 | Fax: 09522 943577
E-Mail: anzeigen@aktiv-druck.de

Verlagsrepräsentanz

Jürgen Distler
Roritzerstraße 27, 90419 Nürnberg
Tel.: 0171 9432534
E-Mail: jdistler@bda-ev.de

Herstellung | Gestaltung

Pia Müller | Robert Kux |
Stefanie Triebert
Tel.: 09522 943570 | Fax: 09522 943577
E-Mail: ai@aktiv-druck.de

Titelbild

Gestaltung: Klaus Steigner
Paumgartnerstraße 28 | 90429 Nürnberg
E-Mail: mazyblue@klaus-steigner.de
www.klaus-steigner.de

Erscheinungsweise 2021

Der 62. Jahrgang erscheint jeweils zum
Monatsanfang, Heft 7/8 als Doppelausgabe.

Bezugspreise (inkl. Versandkosten):

• Einzelhefte	30,- €
• Jahresabonnement:	
Europa (ohne Schweiz)	258,- €
(inkl. 7 % MwSt.)	
Schweiz	266,- €
Rest der Welt	241,- €
Mitarbeiter aus Pflege, Labor, Studenten und Auszubildende (bei Vorlage eines entsprechenden Nachweises)	
Europa (ohne Schweiz)	94,- €
(inkl. 7 % MwSt.)	
Schweiz	90,- €
Rest der Welt	94,- €

**Für Mitglieder der DGAI und/oder
des BDA ist der Bezug der Zeitschrift
im Mitgliedsbeitrag enthalten.**

Allgemeine Geschäfts- und Lieferbedingungen

Die allgemeinen Geschäfts- und Lieferbedingungen entnehmen Sie bitte dem Impressum auf www.ai-online.info

Indexed in **Current Contents®/Clinical Medicine, EMBASE/Excerpta Medica; Medical Documentation Service; Research Alert; Sci Search; SUBIS Current Awareness in Biomedicine; VINITI: Russian Academy of Science.**

Nachdruck | Urheberrecht

Die veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Jegliche Art von Vervielfältigungen – sei es auf mechanischem, digitalem oder sonst möglichem Wege – bleibt vorbehalten. Die Aktiv Druck & Verlag GmbH ist allein autorisiert, Rechte zu vergeben und Sonderdrucke für gewerbliche Zwecke, gleich in welcher Sprache, herzustellen. Anfragen hierzu sind nur an den Verlag zu richten. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens zulässig hergestellte oder benutzte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Wichtiger Hinweis

Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag und den Herausgebern keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden. Gleichermaßen gilt für berufs- und verbandspolitische Stellungnahmen und Empfehlungen.

Allein aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher, weiblicher und weiterer Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten für alle Geschlechterformen. Dies impliziert keinesfalls eine Benachteiligung der jeweils anderen Geschlechter, sondern ist als geschlechtsneutral zu verstehen.

Die Beiträge aus der A&I finden Sie online unter: www.ai-online.info