

1. Cardiac arrest - favorable functional outcome despite high NSE levels and early brain swelling B. Hofer, S. Dunzendorfer, R. Beer, M. Joannidis.....	5
2. ADVanced Organ Support (ADVOS) based on albumin dialysis, a new method for CO <sub>2</sub> removal and pH stabilization A. Perez Ruiz de Garibay, B. Ende-Schneider, C. Schreiber, B. Kreymann .....	7
3. Combined removal of 4.5 mol/day of protons and protein bound and water soluble substances in an ex vivo model for metabolic acidosis using an ADVanced Organ Support (ADVOS) system based on albumin dialysis A. Perez Ruiz de Garibay, B. Ende-Schneider, C. Schreiber, B. Kreymann .....	8
4. Wach-ECMO bei fulminantem Verlauf eines Goodpasture-Syndroms I. Schymura , M.L. Groß-Weißmann, G. Aßmann, S. Zewinger, P.M. Lepper, F.C. Trudzinski.....	9
5. Bicarbonat-haltige Substitutionslösungen können die Effizienz von extrakorporaler CO <sub>2</sub> - Elimination in Kombination mit Nierenersatztherapie reduzieren J. Nentwich, D. Wichmann, S. Kluge, S. John.....	11
6. Impaired gut permeability and alterations of the gut microbiota in secondary sclerosing cholangitis of critically ill patients (SSC-CIP) A. Blesl, A. Horvath, C. Jüngst, F. Rainer, B. Leber, V. Stadlbauer .....	13
7. Machbarkeit der „individuell optimierten hämodynamischen Therapie“ bei nicht- selektionierten ICU-Patienten; eine systematische Datenbankanalyse L. Maas, S. Mair, R. Schmid, W. Huber .....	14
8. Was wissen PatientInnen von Intensivmedizin- Eine Umfrage P. Brandstätter, M. Hoffmann, K. Amrein .....	15
9. Prävalenz vancomycinresistenter Enterokokken in der internistischen Intensivmedizin F. Seidel, L. Weidhase, S. Petros.....	17
10. Cholestase bei Patienten mit Herzkreislaufstillstand: Epidemiologie und Outcome K. Roedl, C. Wallmüller, H. Herkner, F. Sterz, V. Fuhrmann .....	18
11. Hemofiltration induces generation of microvesicles and tissue factor in sepsis G. F. Lehner, U. Harler, C. Feistritzer, J. Hasslacher, R. Bellmann, M. Joannidis .....	19
12. Association of body mass index and outcome in chronic hemodialysis patients requiring intensive care therapy W. Druml, W. Winnicky, P. Metnitz, P. Zajic, T. Fellingner, B. Metnitz .....	20
13. Akuter Thoraxschmerz - eine seltene Differentialdiagnose F. Edsperger, Ch. Diestinger, Z. Meliskova, R. Nourafza .....	21
14. Fragebogenentwicklung zur Inanspruchnahme der Notaufnahmen durch Patienten mit nicht- dringlichem Behandlungsbedarf - Implikationen für die Patientenbefragung J. Frick, M. Möckel, M. Schmiedhofer, J. Searle, A. Slagman .....	22
15. Autoantikörper gegen oxidierte Low Density Lipoproteine (oLAb) und Procalcitonin (PCT) als Prognosemarker bei Sepsis und Systemic Inflammatory Response Syndrom (SIRS) J. Reiger (1), F. Tatzber (2), G. Ziervogel (3), A. Oberbichler (3).....	24
16. Therapierefraktärer kardiogener Schock als Erstmanifestation eines Phaeochromocytoms J. Reiger (1), J. Hipfl (2), A. Hebenstreit, A. Oberbichler (3), R. Tarmann (4), P. Lind (5) .....	25

17. Waterhouse-Friderichsen syndrome due to Neisseria meningitidis infection in a young adult with thrombotic microangiopathy and eculizumab treatment: a case report C. Friedl, G. Hackl, G. Schlicher, K. Eller, P. Eller.....	27
18. Candida albicans induced failure of extracorporeal membrane oxygenation: a case report G. Schlicher, F. Eisner, T. Valentin, R. Krause, P. Eller .....	28
19. Influenza Virus Persistence correlates with Duration of Mechanical Ventilation in ARDS due to Influenza Pneumonia G. Hackl, F. Eisner, G. Schlicher, T. Valentin, P. Eller .....	29
20. Machbarkeitsstudie der optischen Kontrolle bei der perkutanen Dilatationstracheotomie mittels VivaSight-SL-Tubus J. Grensemann, L. Eichler, S. Hopf, D. Jarczak, M. Simon, V. Fuhrmann, S. Kluge .....	30
21. Hyperthermer Parkinsonpatient mit Multiorganversagen: Hitzschlag DD Parkinson Hyperpyrexie Syndrom D. Mydza, M. Rosner, G. Hinterholzer, S. Schmaldienst .....	31
22. Der körporgewichts-adaptierte Grundumsatz kritisch Kranker verringert sich mit zunehmendem Alter M. Wewalka, M. Schmid, M. Schneeweiss, B. Seeland, C. Zauner .....	32
23. Suizidale Ethylenglykolvergiftung mit atypischer Laborkonstellation S.M. Geith, S. Schmoll, T. Zellner, C. Rabe, F. Eyer.....	33
24. "Was wissen Laien von Intensivmedizin?" M. Lew, F. Eisner, TR. Pieber, K. Amrein .....	35
25. Extrakorporale Membranoxygenierung als Überbrückungsverfahren zur Lungentransplantation bei Mukoviszidosepatienten M. Feth, A. Kamp, F. Langer, H. Wilkens, R. Bals, P. M. Lepper, F. C. Trudzinski .....	36
26. Nachweis von Mycobacterium chimaera in Temperaturregulierungsgeräten der extrakorporalen Membranoxygenierung F.C. Trudzinski, U. Schlotthauer, A. Kamp, P.M. Lepper, S.L. Becker .....	37
27. Optimierung der frühzeitigen Primärversorgung von septischen Patienten durch Schulung und Einführung einer Sepsis Checkliste G. Wobker, S. Wagner, E. Rieke, Medusa Studiengruppe.....	38
28. Additional value of d-dimer and disseminated intravascular coagulation score in predicting outcome after out of hospital cardiac arrest N. Buchtele, A. Schober, B. Jilma, F. Sterz, M. Schwameis.....	40
29. Perkutane endoskopische Gastrostomie (PEG) unter dualer Thrombozytenaggregationshemmung- Wie hoch ist das Blutungsrisiko? M. Möller.....	42
30. Remote ischemic preconditioning does not attenuate high-altitude-induced pulmonary hypertension and acute mountain sickness at 3450m D. Dankl, F. Macholz, B. Bacher, H. Mairbäurl, MM. Berger .....	43
31. Enterale Ernährung in Bauchlage bei Patienten mit ARDS G. de Heer, C. Burdelski, E. Backer, S. Kluge .....	44
32. Cardiac arrest in a fitness trainer with apical Hypertrophic Cardiomyopathy associated with Cor triatriatum sinister.	

E. Bahlmann, H. van der Schalk, A. Dreher, D. Kivelitz, J. Starekova, M. Schmidt-Salzmann, K.H. Kuck.....	45
33. NGAL, UMOD and IL-19 as potential biomarkers for sepsis induced AKI E. Moresco, U. Harler, M. Joannidis .....	47
34. Severe hypernatraemic dehydration in a care-dependent inpatient receiving SGLT2 inhibitor therapy with empagliflozin: a case report G. Gelbenegger, N. Buchtele, C. Schörghofer, M. Röggl, M. Schwameist.....	49
35. Erworbene Gerinnungsstörungen bei extrakorporaler Lungenunterstützung: Vergleich zwischen avECCO2R, vvECCO2R und vvECMO M. Bedersdorfer, F. Seiler, P. Lepper, F. Trudzinski .....	51
36. Endstage COPD - Wer entscheidet wie? M. Gäbler .....	52
37. Frühzeitige Identifikation von PatientInnen mit einem sehr geringen Risiko für ein Akutes Koronarsyndrom mittels Triage-Informationen und EKG K. Tscherny, W. Schreiber, C. Kienbacher, V. Fuhrmann, R. van Tulder, H. Herkner, D. Roth .	53
38. Increased Left Atrial Strain and Altered Left Ventricular Filling but no Diastolic Dysfunction Following Rapid Ascent to 4559m in Healthy Volunteers M. Sareban, T. Perz, F. Macholz, P. Schmidt, H. Mairbäurl, M. Berger, J. Niebauer .....	54
39. Troponin T-Messungen an einer Notfallambulanz vor und nach Umsetzung der neuen ESC-Richtlinien C. Kienbacher, V. Fuhrmann, R. van Tulder, W. Schreiber, H. Herkner, A. N. Laggner, D. Roth .....	55
40. Geschlechtsspezifische Unterschiede der Überlebensqualität nach präklinischem Herzkreislaufstillstand in Wien E. Lobmeyr, F. Sterz, W. Schreiber, M. Poppe, P. Sulzgruber, H. Herkner, D. Roth .....	56
41. Der Stellenwert der Troponinbestimmung in der Notfallaufnahme - Eine retrospektive Datenanalyse R. Laggner, T. Wrba, C. Gabler, A. N. Laggner, D. Roth .....	57
42. Entwicklung einer Webseite für Angehörige von kritisch kranken Intensivpatientinnen mit einer Usability-Testung M. Hoffmann, H. Burgsteiner, P. Eller, K. Amrein .....	58
43. Die 99. Perzentile von hochsensitivem Troponin T in einer gesunden Referenzpopulation M. Mazelka, A. Slagman, M. Möckel, J. Searle, E. Giannitsis, M. Müller-Hennessen .....	60
44. Vitamin-D-Mangel und Outcome bei IntensivpatientInnen M. Renzler, M. Joannidis .....	62
45. Eine höherfrequente "Pulslose Elektrische Aktivität" führt zu besseren Überlebenschancen nach Herzkreislaufstillstand außerhalb des Krankenhauses M. Poppe M., E. Lobmeyr, F. Sterz, C. Weiser .....	63
46. Therapeutischer Plasmaaustausch als additive Rescue-Strategie im refraktären septischen Schock S. David, H. Knaup, M. Hoeper, J.T. Kielstein .....	65
47. The current clinical use of intravenous fosfomycin in ICU patients in two European countries – Insights from a non-interventional study with 209 patients C. Putensen, B. Ellger, S. Sakka, M. Zoller, F.-A. Litty .....	67

48. Biomarkers for Prediction of Renal Replacement Therapy in Acute Kidney Injury – a Systematic Review and Meta-Analysis S.J. Klein, A. Brandtner, G.F. Lehner, M. Joannidis.....	69
49. Neutrophile-Lymphozyten-Ratio bei Patienten nach präklinischen Herz-Kreislauf-Stillstand C. Clodi, A. Spiel, F. Sterz, I. Schwarzingner, C. Weiser .....	71
50. Inverse TakoTsubo-Kardiomyopathie bei Subarachnoidalblutung in der 35. SSW E. Sahin, F. Rehder, C. Byhahn, P. Lebiez .....	73
51. Troponin-T hat keine diagnostische Aussage bei Patienten nach Reanimation ohne ST-Hebungsinfarkt betreffend einer vorhandenen Koronarläsion C. Schriebl, D. Dziekan, H. Herkner, F. Sterz, C. Weiser .....	75
52. Evaluierung des GRACE Risk Score als Entscheidungshilfe zur Koronarangiografie bei Patienten ohne ST-Hebungen nach Herzkreislaufstillstand D. Dziekan, M. Müller, C. Roth, F. Sterz, C. Weiser .....	77
53. Pharmacokinetics of anidulafungin in pleural effusion and ascites of critically ill patients R. Welte <sup>1</sup> , I. Lorenz <sup>2</sup> , P. Eller <sup>3</sup> , M. Joannidis <sup>1</sup> , R. Bellmann <sup>1</sup> .....	79
54. Extracorporale CO <sub>2</sub> -Entfernung als neue Strategie im erschwerten Weaning A. Kamp, F. C. Trudzinski, F. Seiler, C. Metz, S. Hörsch, R. Bals, P.M. Lepper .....	80
55. Pro-coagulant effect of blood-borne tissue factor on the endothelium in severe inflammation A.K. Brandtner, G.F. Lehner, S.J. Klein, M. Joannidis.....	81
56. Development and external validation of a prognostic model for hospital survival in patients on venoarterial extracorporeal membrane oxygenation therapy using point of care biomarkers - The PREDICT VA-ECMO score D. Staudacher, D. Dürschmied, E. Graf, M. Chiabudini, C. Benk, C. Bode, T. Wengenmayer ..	82
57. Influence of mild therapeutic hypothermia on the incidence of ventilator associated pneumonia after cardiopulmonary resuscitation J. Hasslacher, M. Gashi, F. Steinkohl, U. Harler, M. Joannidis.....	83
58. The circadian rhythm regulates the severity of ventilator-induced lung injury M. Felten, L.G. Teixeira-Alves, C. Chaput, E. Letsiou, H. Müller-Redetzky, N. Suttorp, M. Witzernath.....	84

## Cardiac arrest - favorable functional outcome despite high NSE levels and early brain swelling

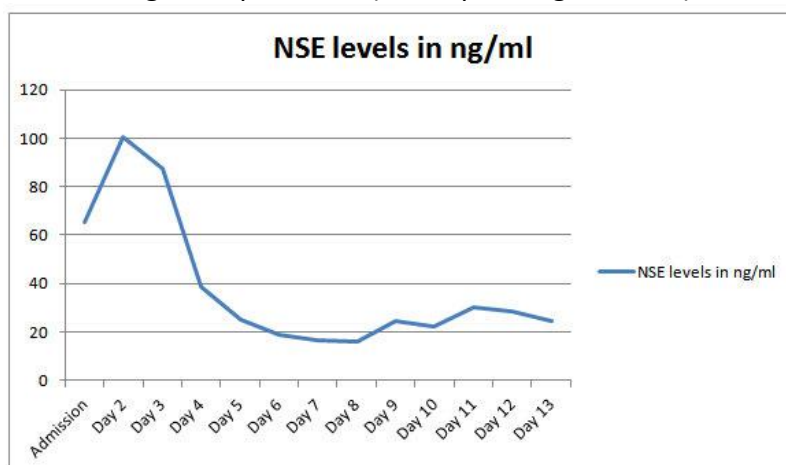
B. Hofer, S. Dunzendorfer, R. Beer, M. Joannidis

Medical University of Innsbruck

A 50-year-old woman was admitted to the ER after having suffered a witnessed cardiac arrest, following respiratory distress and consecutive apnoea during sleep. She received immediate basic life support by her husband. Upon arrival of emergency medical service advanced cardiovascular life support was provided with 5 defibrillations due to ventricular fibrillation as initial rhythm. After a resuscitation time of 35 minutes the patient achieved ROSC. In total 5 mg epinephrine and 300 mg amiodarone were administered prior to ROSC.

After admission to the ER the patient developed progressive arterial hypotension and decreasing arterial oxygen saturation. There was no evidence for pulmonary embolism, pericardial effusion or aortic dissection on diagnostic workup. Emergency CT revealed extensive infiltrations of both lungs. Neuroimaging showed acute brain swelling but no catastrophic intracranial cause for the arrest. Because of abnormal ECG findings (ST depressions in V3-V6), elevated troponin (cTnT 2308 ng/ml) and creatine kinase (CK 2169 ng/ml) the patient underwent acute CAG. Intriguingly, no signs of stenosing coronary artery disease were detected, however, 2 weeks later transmural posterior myocardial infarction was diagnosed on cardiac MR imaging.

The patient then was transferred to the ICU where she presented with deep coma (GCS 3) and bilaterally dilated and fixed pupils. Targeted temperature management was instituted for 24 hours. Repeated measurements of blood levels of NSE and S100B were performed. NSE peaked at 100.7 ng/ml (Figure) and S100B at 0.43 ng/ml on day 2. Notably, after rewarming blood biomarkers gradually returned to baseline (Figure). Concurrently a significant improvement of all neurological tests (clinical examination, SSEP, EEG) was observed. After successful weaning from the ventilator the patient was transferred to the regular ward 3 weeks after CA and then discharged to a rehabilitation facility with moderate residual cognitive problems (corresponding to CPC 2).



Our case emphasizes that neurological prognostication of comatose CA victims should be multimodal and interpreted with caution within the first 72 hours after ROSC since accepted predictors of poor outcome [1] diagnosed during that time period may be consistent with recovery.

To the best of our knowledge, the simultaneous observation of acute brain swelling and such a high NSE level but still favorable neurological recovery has not been reported so far. This again adds a question mark to the reliability of the currently recommended NSE cutoff levels for prediction of poor neurological outcome of comatose CA survivors [2]. Consequently, we performed a multicenter study including 1053 patients to investigate the kinetics of NSE in the first days after CA and identified a NSE threshold of 90 ng/ml enabling prediction of poor outcome with almost no false positives at acceptable sensitivity [3].

#### References

1. Wijdicks E. Practice parameter: prediction of outcome in comatose survivors after cardiopulmonary resuscitation (an evidence-based review): report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*. 2006.
2. Sandroni C, Cariou A, Cavallaro F, et al. Prognostication in comatose survivors of cardiac arrest: an advisory statement from the European Resuscitation Council and the European Society of Intensive Care Medicine. *Resuscitation*. 2014.
3. Streitberger K, Joannidis M, Ploner C, Storm. Neuron specific enolase (NSE) predicts poor outcome after cardiac arrest and targeted temperature management: a multicenter study on 1053 patients. *Critical Care Medicine*. in press.

## ADVanced Organ Support (ADVOS) based on albumin dialysis, a new method for CO<sub>2</sub> removal and pH stabilization

A. Perez Ruiz de Garibay, B. Ende-Schneider, C. Schreiber, B. Kreymann

Hepa Wash GmbH. Munich, Germany

**Goal of the study:** Our group has recently developed an ADVanced Organ Support (ADVOS) system based on albumin dialysis to provide intensive care treatment for multiple organ failure including liver, kidney and lung impairments. The system already demonstrated improved survival in two animal models as well as safety and efficacy to eliminate water and protein-bound toxins in humans with liver failure [1, 2]. In the present work, the ability of the ADVOS procedure to eliminate CO<sub>2</sub> and stabilize blood pH together with the reduction of bilirubin and urea levels has been determined. Results were compared to a conventional renal dialysis machine (NIKKISO DBB-03).

**Methods:** An ex vivo model for respiratory acidosis was developed continuously infusing 110 ml/min CO<sub>2</sub> into 5 liters swine blood. In addition, liver and kidney detoxification were simulated supplementing blood with bilirubin (275 mg/dl) and urea (30 mg/dl), respectively. Blood was subjected to hemodialysis in the ADVOS system for 4 hours through two dialyzers (2 x 1.9 m<sup>2</sup>) using a blood flow (BF) of 400 ml/min and a dialysate pH of 10. The NIKKISO machine was run through a dialyzer (2.5 m<sup>2</sup>) with a BF of 350 ml/min and a dialysate pH of 8. CO<sub>2</sub>, pH, bilirubin and urea levels were analyzed pre- and post-dialyzer. Blood was checked for hemolysis at the beginning and the end of the experiments.

**Results and Discussion:** The ADVOS procedure reached an average CO<sub>2</sub> removal of 108 ± 4 ml/min. 85% was excreted as HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, while 15% was eliminated as dissolved CO<sub>2</sub>. Additionally, pH was maintained stable between 7.35 and 7.45 during the experiments. In contrast, with the NIKKISO machine pH decreased to 6.60 after one hour, being thereafter continuously below the measuring range. Post-dialyzer blood pH remained in both systems below 8. Urea was efficiently cleared with both machines (97% removal). Moreover, the ADVOS system reduced bilirubin levels about 3 times as much as conventional hemodialysis (59% vs. 21%). No signs for hemolysis were observed.

**Conclusion:** The ADVOS system, in contrast to normal hemodialysis, was able to efficiently remove CO<sub>2</sub>, bilirubin and urea while maintaining pH in physiological levels in an ex vivo model for respiratory acidosis simulating additional kidney and liver failure.

### References

1. Al-Chalabi A et al. BMC Gastroenterol 13: 83, 2013.
2. Henschel B et al. Crit Care 19 (Suppl 1):P383, 2015.

## Combined removal of 4.5 mol/day of protons and protein bound and water soluble substances in an ex vivo model for metabolic acidosis using an ADVanced Organ Support (ADVOS) system based on albumin dialysis

A. Perez Ruiz de Garibay, B. Ende-Schneider, C. Schreiber, B. Kreymann

Hepa Wash GmbH. Munich, Germany.

**Goal of the study:** Metabolic acidosis is a common event among patients with multiple organ failure. In case of impaired carbohydrate metabolism due to hypoxia, lactic acidosis may occur increasing blood lactate and reducing pH. We integrated the treatment of acidosis into an ADVanced Organ Support (ADVOS) system based on albumin dialysis. It consists of 3 circuits that allow elimination of water and protein bound toxins, regeneration of the albumin used in the process and stabilization of pH [1]. The aim of this work is to show the ability of the ADVOS system to eliminate lactate, stabilize pH and clear bilirubin in an ex vivo model. Results were compared with a normal renal dialysis machine (NIKKISO DBB-03).

**Methods:** An ex vivo model for metabolic acidosis with liver involvement was designed setting a continuous infusion of lactic acid into 5 liters porcine blood, which was spiked with bilirubin (275 mg/dl) before. Blood was dialyzed through the ADVOS system for 2 hours at 200 and 400 ml/min blood flow (BF). A dialysate pH of 9 was set. To determine the maximum lactate addition and removal, lactic acid infusion was progressively increased until blood pH was out of physiological ranges. Once the maximum addition was determined, tests were repeated with the NIKKISO machine (BF 400 ml/min). Lactate, pH and bilirubin levels were analyzed pre- and post-dialyzer every 15 minutes. Blood was checked for hemolysis at the beginning and the end of the experiments.

**Results and Discussion:** The ADVOS system stabilized blood pH (7.35-7.45) till a maximum lactic acid addition of 3.1 mmol/min (BF 400 ml/min), which would result into a proton elimination of 4,464 mmol/day. Moreover, up to 75% of lactate (BF 200 ml/min) was eliminated and the ADVOS system removed significantly more bilirubin than the NIKKISO DBB-03 machine (66% vs. 21%). Although the NIKKISO DBB-03 machine achieved 80% lactate elimination, blood pH decreased to 6.90.

**Conclusion:** During a continuous infusion of up to 3.1 mmol/min of lactic acid in an ex vivo model for metabolic acidosis, blood pH decreased to 6.90 under conventional hemodialysis. With the ADVOS system, blood pH remained stable between 7.35 and 7.45 and additionally an efficient elimination of bilirubin was achieved.

### References

1. Henschel B et al. Crit Care 19 (Suppl 1):P383, 2015.



## Wach-ECMO bei fulminantem Verlauf eines Goodpasture-Syndroms

I. Schymura, M.L. Groß-Weißmann, G. Aßmann, S. Zewinger, P.M. Lepper, F.C. Trudzinski

Innere Medizin V, Pneumologie, Allergologie, Beatmungs- und Umweltmedizin

Universitätskliniken des Saarlandes, Homburg, Deutschland

**Hintergrund:** Beim Goodpasture-Syndrom bilden sich Autoantikörper gegen die glomeruläre Basalmembran. Aufgrund der Antigenverwandtschaft von glomerulärer und alveolärer Basalmembran findet sich häufig eine Lungenbeteiligung. Die klinische Symptomatik reicht von Blässe, Schwäche bis hin zu einer rasch progredienten Niereninsuffizienz und diffuser alveolärer Hämorrhagie (DAH) mit respiratorischem Versagen (1). Zur Behandlung von Patienten mit schwerer DAH an Extrakorporaler Membranoxygenierung (ECMO) gibt es nur wenige Fallberichte(2).

**Fallbericht:** Wir berichten über einen 19-jährigen Patienten der sich mit Dyspnoe, Hämoptysen, und Hämaturie am Universitätsklinikum des Saarlandes vorstellte. Labor chemisch zeigten sich erhöhte Infektparameter (Leukozyten 10.8/µL, CRP 93.6mg/L) und ein akutes Nierenversagen (Kreatinin 4.18mg/dL Harnstoff 159mg/dL). Radiologisch fielen bilaterale Infiltrate auf, in der durchgeführten HRCT zeigten sich ausgeprägte alveoläre Infiltrate und Milchglasverdichtungen. Bei Nachweis von sehr hochtitrigen Anti-GBM-AK (> 680 U/ml) war die Diagnose eines Goodpasture-Syndroms gesichert. Es wurde eine Kortisonstoßtherapie mit 1g Urbason eingeleitet und bei signifikanter Akanthozyturie eine Plasmapherese begonnen. Unter Fortführung der systemischen Steroidtherapie erfolgte die Einleitung einer Chemotherapie mit Cyclophosphamid. Im weiteren Verlauf verschlechterte sich die Oxygenierung unter 60L/min high-Flow Sauerstoff bei fortgesetzter alveolärer Blutung deutlich, sodass eine Intubation erforderlich wurde. Da allerdings unter maximaler Beatmung und optimalem PEEP nur ein Oxygenierungsindex von 60 mmHg erreicht werden konnte, wurde die Anlage einer veno-venösen ECMO mittels bicavaler Doppellumenkanüle erforderlich. Am Folgetag wurde der Patient komplikationslos an der Wach-ECMO extubiert. Unter Fortführung der Plasmapherese und bei respiratorischer Verbesserung gestaltete sich das ECMO-Weaning komplikationslos, sodass diese am Tag 12 entfernt werden konnte. Die Anti-GBM-AK-Titer fielen auf 60 U/ml am Tag 17 unter täglicher Plasmapherese.

**Schlussfolgerung:** Bei Patienten mit schwerem ARDS infolge alveolärer Hämorrhagie bei Goodpasture-Syndrom ist eine Therapie mittels ECMO sinnvoll. Die komplexe Symptomatik erfordert eine interdisziplinäre Zusammenarbeit von Pneumologie, Intensivmedizin, Rheumatologie und Nephrologie.

### Literatur:

1. De Groot K, Gross WL, Schnabel A. [Pulmonary renal syndrome]. Internist (Berl). 2003 Sep;44(9):1140-50.

2. Balke L, Both M, Arlt A, Rosenberg M, Bewig B. Severe adult respiratory distress syndrome from Goodpasture syndrome. Survival using extracorporeal membrane oxygenation. Am J Respir Crit Care Med. 2015 Jan 15;191(2):228-9.

### **Korrespondenzadresse:**

Iris Schymura,

Innere Medizin V Universitätskliniken des Saarlandes 66424 Homburg, Kirrbergerstrasse 1  
E-Mail: [Iris-jochum@web.de](mailto:Iris-jochum@web.de)

## Bicarbonat-haltige Substitutionslösungen können die Effizienz von extrakorporaler CO<sub>2</sub>-Elimination in Kombination mit Nierenersatztherapie reduzieren

J. Nentwich, D. Wichmann, S. Kluge, S. John

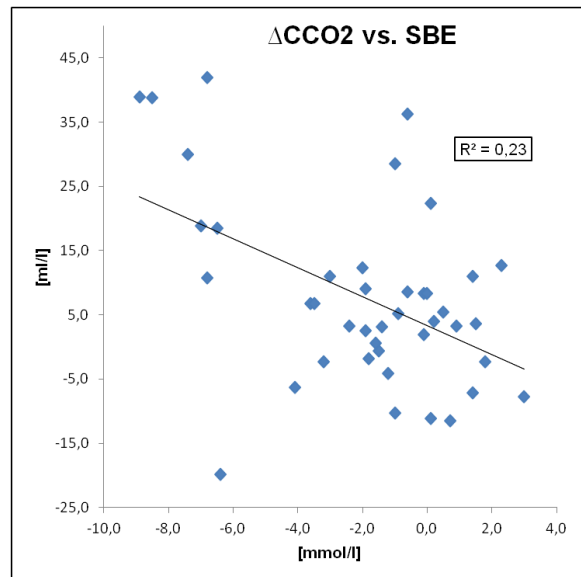
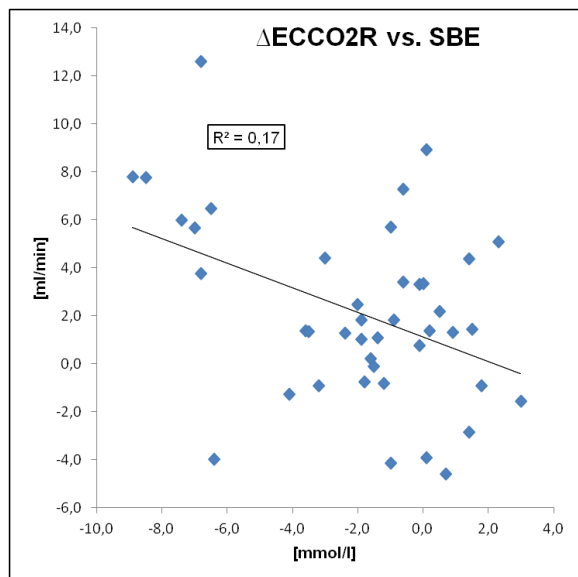
Klinikum Nürnberg

**Zielsetzung:** Extrakorporale CO<sub>2</sub>-Elimination im Niedrigflussbereich auf der Basis und in Kombination mit Nierenersatztherapie wurde bereits mehrfach beschrieben [Forster et al, Allerdet-Servent et al]. Mit dem Primalung™-System steht ein solches Verfahren auf einer etablierten Nierenersatzplattform kommerziell zur Verfügung. Hierbei kommen üblicherweise Bicarbonat-haltige Substitutionslösungen zum Einsatz. Deren Einfluss auf die extrakorporale CO<sub>2</sub>-Elimination wurde bisher nicht untersucht.

**Methode:** Im Vorfeld einer Pilotstudie wurden 6 Patienten mit dem Primalung™-System behandelt. Es wurden die Daten von 42 Messpunkten hinsichtlich CO<sub>2</sub>-Eliminationsleistung des Gesamtsystems (ECCO<sub>2</sub>R) und des Membranoxygenators in Abhängigkeit vom Säure-Basen-Status der Patienten ausgewertet.

**Ergebnisse und Diskussion:** Es fand sich eine durchschnittliche Differenz ( $\Delta$ ECCO<sub>2</sub>R) zwischen der CO<sub>2</sub>-Eliminationsleistung des Gesamtsystems und der des Membranoxygenators von 2,1 ml/min ( $39,4 \pm 14,0$  ml/min vs.  $41,5 \pm 13,9$  ml/min). Diese Differenz ging mit einer Zunahme des CO<sub>2</sub>-Gehalts im extrakorporalen Blut über den Hämofilter ( $\Delta$ CCO<sub>2</sub>) von durchschnittlich 7,8 ml/l einher. Im Extremfall betrugen  $\Delta$ ECCO<sub>2</sub>R 12,6 ml/min und  $\Delta$ CCO<sub>2</sub> 41,9 ml/l. Für beide Größen fand sich eine Korrelation mit dem aktuellen Säure-Basen-Status des Patienten (Abb.1 und Abb.2). Mit zunehmender metabolischer Azidose nahmen der Bicarbonat- und damit der CO<sub>2</sub>-Eintrag über den Hämofilter zu, in gleichem Maß nahm die CO<sub>2</sub>-Eliminationsleistung des Gesamtsystems ab.

**Schlussfolgerung:** Bei extrakorporalen CO<sub>2</sub>-Eliminationsverfahren in Kombination mit Nierenersatztherapie und Verwendung Bicarbonat-haltiger Substitutionslösungen nimmt die CO<sub>2</sub>-Eliminationsleistung in Abhängigkeit vom Säure-Basen-Status um bis zu 17% ab. Bicarbonat-haltige Lösungen sind in diesem Zusammenhang möglicherweise ungünstig.



## Impaired gut permeability and alterations of the gut microbiota in secondary sclerosing cholangitis of critically ill patients (SSC-CIP)

A. Blesl, A. Horvath, C. Jüngst, F. Rainer, B. Leber, V. Stadlbauer

**Background and aims:** SSC-CIP is a progressive, cholestatic liver disease with enigmatic pathophysiology. Ischemic injury of the biliary system, bile cast formation and recurrent biliary infections are discussed as major factors. Since it occurs only in a few patients surviving a critical illness, individual factors seem to be important in the pathogenesis. The aim of the study was to characterize gut microbiome composition and gut permeability in SSC-CIP patients in comparison to healthy controls.

**Methods:** Serum and stool from 18 patients (mean age  $59 \pm 13$ , 5 women, median 41 months after ICU admission, 39% cirrhosis) with SSC-CIP from two centers in Austria and Germany and from 21 healthy controls (mean age  $58 \pm 7$ , 12 women) were collected. Patients were included when they developed sclerosing cholangitis diagnosed by endoscopic retrograde cholangiography or magnetic resonance cholangiography after a critical illness. Gut permeability was assessed by diamino-oxidase (DAO, serum), zonulin and calprotectin (stool) using ELISA. sCD14 and lipopolysaccharide binding protein (LBP) as markers for endotoxemia were measured by ELISA in serum. 16S rDNA was isolated from stool, sequenced using Illumina technique and analysed using QIIME.

**Results:** SSC-CIP patients had a significantly reduced alpha-diversity (chao1  $p < 0.001$ ). Significant differences in Beta Diversity could also be shown using Bray–Curtis dissimilarity and weighted Unifrac analysis. Patients with SSC-CIP showed significant oralisation of the microbiome as evidenced by an increase in *Streptococcus*, *Rothia* and *Veillonella* ( $p < 0.05$ ). *Faecalibacterium prausnitzii* was significantly reduced in SSC-CIP patients. SSC-CIP patients had significantly impaired gut permeability as evidenced by higher levels of DAO in serum and zonulin in stool. Bacterial translocation in SSC-CIP patients could be shown by the elevation of sCD14 and LBP.

**Summary and conclusions:** Patients with SSC-CIP showed dysbiosis with reduced diversity, oralisation and loss of beneficial species. Biomarkers of gut permeability and endotoxemia were significantly elevated in SSC-CIP. Comprising, intestinal dysbiosis together with increased gut permeability seems to play a critical role as trigger and/or reinforcer of SSC-CIP.

## Machbarkeit der „individuell optimierten hämodynamischen Therapie“ bei nicht-selektionierten ICU-Patienten; eine systematische Datenbankanalyse

L. Maas, S. Mair, R. Schmid, W. Huber

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

**Zielsetzung:** Die Schlagvolumenvariabilität SVV scheint dem Globalen Enddiastolischen Volumen-Index GEDVI und v.a. dem ZVD in der Einschätzung des Flüssigkeitsbedarfs überlegen. Allerdings kann die SVV nur bei gleichzeitigem Vorliegen von Sinusrhythmus (SR) UND kontrollierter mechanischer Beatmung (KMB) eingesetzt werden. Daher versucht die „individuell optimierte hämodynamische Therapie“ (IOHT) bei Patienten, die passager SR und KMB aufweisen, die SVV auf einen Wert von 10% zu optimieren und zeitgleich den zugehörigen GEDVI zu dokumentieren. Dieser optimierte GEDVI (GDVI<sub>opt</sub>) kann nachfolgend als individuelles Vorlastziel verwendet werden, wenn die Voraussetzungen der SVV nicht mehr erfüllt sind [1]. Der IOHT liegt die Hypothese zugrunde, dass es zwischen GEDVI und SVV einen starken *intra*-individuellen Zusammenhang gibt. Das Ziel unserer Studie war es, die *inter*- und *intra*-individuelle Assoziation von GEDVI und SVV bei Intensivpatienten zu untersuchen.

**Methode:** Analyse einer prospektiv angelegten Datenbank mit 13,806 PiCCO-Messungen bei 762 Patienten. *Inter*- und *intra*individuelle Korrelation von SVV und GEDVI bei Messungen mit SR und KMB. Analyse der Variabilität des GEDVI bei Patienten mit mehrfach gleichem SVV. Statistik: Spearman-Korrelation, Partialkorrelation, Variationskoeffizient; IBM SPSS 23.

**Ergebnisse:** Die *inter*-individuelle Korrelation von SVV und GEDVI war niedrig ( $r_s = -0,154$ ;  $p < 0,001$ ). Entgegen der Prämisse der IOHT war auch die *intra*-individuelle Partialkorrelation niedrig ( $r_{\text{partial}} = -0,100$ ;  $p = 0,001$ ). Die Korrelation von GEDVI und SVV, bei Messungen im Bereich der „Grauzone“ (SVV 9-13%), war nur geringfügig besser (*inter*-individuell:  $r_s = -0,201$ ;  $p = 0,002$ ; *intra*-individuell:  $r_{\text{partial}} = -0,180$ ;  $p = 0,007$ ).

In Einzelbeobachtungen mit wiederholt gleicher SVV zeigten sich bei Messungen innerhalb eines Patienten mit einer konstanten SVV von 10% stark variierende GEDVI-Werte (1. Patient mit 611, 781, 766, 729, 810 und 830 ml/m<sup>2</sup>; Mittelwert 755±79ml/m<sup>2</sup>;

Variationskoeffizienten 10,4%; 2. Patient mit 439, 630, 623 und 669 ml/m<sup>2</sup>; Mittelwert 590±103 ml/m<sup>2</sup>; Variationskoeffizienten 17%).

Der Variationskoeffizient des GEDVI (bei konstanter SVV zwischen 9 und 13% (40 Datensätze)) war bei ≥4 Messungen signifikant höher als bei 2-3 Messungen ( $0,100 \pm 0,055$  vs.  $0,054 \pm 0,048$ ;  $p = 0,025$ ).

**Schlussfolgerung:** Die *inter*- sowie die *intra*-individuelle Assoziation zwischen GEDVI und SVV ist schwach. Der Variationskoeffizient des GEDVI bei gleicher SVV steigt mit der Anzahl der Messungen. Diese Beobachtungen stellen die Anwendung der IOHT bei nicht selektierten Patienten auf der internistischen ICU in Frage.

**Literatur:** 1.) Goepfert MS et al.; Anesthesiology 2013

Korrespondenzadresse: [Wolfgang.Huber@tum.de](mailto:Wolfgang.Huber@tum.de)

## Was wissen PatientInnen von Intensivmedizin- Eine Umfrage

P. Brandstätter, M. Hoffmann, K. Amrein

LKH-Univ. Klinikum Graz, Universitätsklinik für Innere Medizin, Abt. für Endokrinologie und Diabetologie

**Zielsetzung:** „Health Literacy“ beschreibt die Fähigkeit, mit medizinischen Fachinformationen umzugehen. In Österreich ist diese schlecht [1]. Die moderne Intensivmedizin benötigt enorme personelle und finanzielle Ressourcen. Dennoch ist die Erwartungshaltung von Laien an diese Form der Maximalmedizin unrealistisch, was die Zufriedenheit der PatientInnen und deren Familien stark beeinträchtigen kann. Im deutschsprachigen Raum sind bisher nur sehr wenige Untersuchungen zu diesem Thema publiziert [2], oft werden Vergleiche mit populären Fernsehserien gezogen [3]. Ziel dieser Arbeit ist es daher, Erkenntnisse zur Health Literacy von PatientInnen zum Thema Intensivmedizin zu gewinnen.

**Methode:** Es wurde ein einfacher Fragebogen mit 20 Fragen erstellt, der Angaben zur Person und spezifische Fragen zum Thema Intensivmedizin erhebt, teils in offenen, teils in geschlossenen Fragen. Die Umfrage wird bei ambulanten und stationären PatientInnen in verschiedenen Ambulanzen und auf Stationen des LKH-Univ. Klinikums Graz durchgeführt.

**Ergebnisse und Diskussion:** Die Umfrage läuft derzeit noch, wir präsentieren die vorhandenen vorläufigen Ergebnisse. Bisher wurden 32 Fragebögen ausgewertet. 14 (44%) der PatientInnen waren weiblich, 18 (56%) männlich. Der Altersdurchschnitt betrug 55 Jahre. 20 (63%) PatientInnen waren bereits als Besucher auf einer Intensivstation, 15 (47%) wurden bereits selbst auf einer Intensivstation behandelt.

17 (53%) der Befragten waren der Meinung, dass die Überlebensrate nach einer Wiederbelebung bei 50% liegt, 10 (31%) schätzten diese sogar auf 75%. Das Risiko für PatientInnen, auf einer Intensivstation eine nosokomiale Infektion zu bekommen, schätzten 13 (41%) PatientInnen auf 0,5%, 11 (34%) auf 5%. Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer auf Intensivstationen schätzte die Mehrheit (63%) auf 5 Tage. Die Kosten, die pro PatientIn und pro Tag auf einer Intensivstation aufgewendet werden, schätzten 13 (41%) auf 1200 €, und ebenfalls 13 (41%) auf 3100 €.

**Schlussfolgerung:** In dieser vorläufigen Auswertung konnten Fehleinschätzungen der PatientInnen detektiert werden, die möglicherweise deren Erwartungshaltungen und in weiterer Folge auch Zufriedenheit beeinflussen könnten. Da die Anzahl der bisher ausgewerteten Fragebögen noch gering ist, werden wir die Umfrage noch für einige Wochen fortführen, um fundiertere Aussagen treffen zu können.

### Literatur

1. Sørensen K, et al. Eur J Public Health. 2015
2. Quaglio G, et al. Health Promot Int. 2016
3. Portanova J, et al. Resuscitation 2015

Korrespondenzadresse:

Assoz.-Prof. Priv.-Doz. Dr. Karin Amrein,  
UKIM, Abteilung für Endokrinologie und Diabetologie  
8036 Graz, Auenbrugger Platz 15  
[karin.amrein@medunigraz.at](mailto:karin.amrein@medunigraz.at)



## Prävalenz vancomycinresistenter Enterokokken in der internistischen Intensivmedizin

F. Seidel, L. Weidhase, S. Petros

**Zielsetzung:** Multiresistente Erreger stellen insbesondere in der Intensivmedizin eine zunehmende Herausforderung dar. Nach bisherigen Untersuchungen ist die Rate an MRSA nahezu konstant, während gramnegative Bakterien und vancomycinresistente Enterokokken in den letzten Jahren deutlich zunehmen. Die Empfehlungen zum routinemäßigen Screening sind jedoch nicht einheitlich. Die häufig von chirurgischen Intensivstationen abgeleiteten Prävalenzen lassen sich nur unzureichend auf internistische Intensivstationen übertragen, auf denen wiederum viele infektionsgefährdete und immundefiziente Patienten behandelt werden. Ziel dieser Studie war es, die Prävalenz multiresistenter Erreger einschließlich vancomycinresistenter Enterokokken auf einer internistischen Intensivstation zu untersuchen.

**Methode:** Während eines sechsmonatigen Zeitraums erfolgte bei allen Patienten unserer Intensivstation direkt bei Aufnahme ein standardisiertes Screening auf multiresistente Erreger. Neben den bisher routinemäßigen Abstrichen für MRSA (Nasenvorhof, Rachen) und 2MRGN/3MRGN (rektal) wurde auch VRE (rektal, Urin) in das Screening eingeschlossen.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 1120 Patienten eingeschlossen, wovon 67 Patienten aufgrund eines nicht vollständigen Screenings wieder ausgeschlossen wurden. Die verbleibenden 1053 Patienten (672 männlich, 381 weiblich) im Alter von  $66,0 \pm 15,9$  Jahren wurden berücksichtigt.

MRSA war bei 21 Patienten (2,0 %) zum Aufnahmezeitpunkt nachweisbar. Bei 14 (67 %) dieser Patienten war der MRSA-Nachweis bereits im Vorfeld bekannt.

Ein Nachweis von 3MRGN im Stuhl gelang bei 70 Patienten (6,7 %), 38 (54 %) dieser Befunde waren bei Aufnahme bekannt. Bakterien mit 2MRGN-Resistenz waren bei 47 Patienten (4,5 %) nachweisbar, lediglich 3 (6,4 %) dieser Befunde waren bei Aufnahme bekannt.

VRE 1 bzw. VRE 2 im Stuhl wurde bei 89 Patienten (8,5 %) nachgewiesen, bei 31 (35 %) dieser Patienten waren die Befunde bei Aufnahme bekannt. Der Nachweis von VRE 1 bzw. VRE 2 im Urin (16 Patienten, 1,5 %) ging in 13 Fällen mit einem positiven Nachweis im Rektalabstrich einher.

**Diskussion:** Vancomycinresistente Enterokokken waren im routinemäßigen Screening auf multiresistente Erreger am häufigsten nachweisbar. Der Anteil der bereits prästationär mit VRE kolonisierten Patienten war jedoch im Vergleich zu den anderen multiresistenten Erregern gering. Die Relevanz der VRE-Kolonisierung und ihr Einfluss auf eine VRE-Infektion werden noch kontrovers diskutiert, eine Steigerung der Mortalität infolge einer Infektion durch multiresistente Erreger hingegen ist bekannt.

**Schlussfolgerung:** Ein auch auf VRE erweitertes Routinescreening kann helfen, eine Kolonisation frühzeitig zu erkennen. Somit könnten eine assoziierte Infektion früher behandelt und das Übertragungsrisiko reduziert werden.

## Cholestase bei Patienten mit Herzkreislaufstillstand: Epidemiologie und Outcome

K. Roedl, C. Wallmüller, H. Herkner, F. Sterz, V. Fuhrmann

Klinik für Intensivmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland;  
Universitätsklinik für Notfallmedizin, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

**Zielsetzung:** Bisher sind keine Daten zur kardiopulmonalen Reanimation (CPR) und Entwicklung einer Cholestase verfügbar. Zielsetzung dieser Studie war es die Häufigkeit und das Outcome von Patienten mit Cholestase nach erfolgreicher CPR zu untersuchen.

**Methodik:** Aus 1068 erfolgreich reanimierten Patienten an der Medizinischen Universität Wien konnten 266 (25%) mit Entwicklung einer Cholestase identifiziert werden. Es wurden die Patientencharakteristika, Aufnahmediagnose, Schwere der Erkrankung und 28-Tages-Mortalität erhoben. Die Entwicklung einer Cholestase wurde als Anstieg des Bilirubins > 2mg/dl definiert.

**Ergebnisse:** Insgesamt entwickelten 266 Patienten im Verlauf nach erfolgreicher CPR eine Cholestase. Der mediane SOFA-Score bei Aufnahme betrug 10 (7 – 13) Punkte, SAPS II betrug 80 (74 – 87) Punkte. Der Herzkreislaufstillstand war bei 176 (66%) Patienten kardialer Genese. 213 (80%) Patienten erlitten den Herzkreislaufstillstand außerhalb des Krankenhauses. Die Zeit bis zur Wiedererlangung des Kreislaufes betrug 18 (9 – 28) Minuten. Der beobachtete Erstrhythmus war schockbar (VT/VF) in 150 (56%), nicht schockbar (PEA/Asystolie) in 107 (40%) und unbekannt in 9 (4%) der Patienten. 133 (50%) Patienten waren nach 28 Tagen verstorben oder hatten ein schlechtes neurologisches Outcome (CPC III/IV).

**Schlussfolgerungen:** Nach erfolgreicher Reanimation ist die Cholestase eine häufige Komplikation, die in einem Viertel der Patienten auftritt. Die Ursache des Herzkreislaufstillstandes ist häufig kardial. Bei Patienten mit Cholestase zeigte sich eine hohe Sterberate sowie ein schlechtes neurologisches Outcome.

## Hemofiltration induces generation of microvesicles and tissue factor in sepsis

G. F. Lehner, U. Harler, C. Feistritzer, J. Hasslacher, R. Bellmann, M. Joannidis

1Division of Intensive Care and Emergency Medicine, Department of Internal Medicine, Medical University Innsbruck, Austria

**Goal of the study:** Microvesicles (MV) are extracellular vesicles known to be associated with cellular activation and inflammation. Hemofiltration is an effective blood purification technique for patients with renal failure and possibly also eliminates inflammatory mediators in the setting of sepsis. On the other hand, proinflammatory stimuli are induced by blood contacting the artificial membrane during extracorporeal blood purification. In chronic dialysis patients a systemic increase of MV has been described. The aim of the study was to investigate if hemofilter passage of blood in CVVH alters MV composition and levels in critically ill patients with sepsis.

**Methods:** Pre- and postfilter blood as well as ultrafiltrate samples from intensive care unit patients with severe sepsis were obtained during continuous veno-venous hemofiltration (CVVH). MV subtypes in blood were analyzed by high-sensitivity flow cytometry. Additionally, tissue factor (TF) levels and MV-associated TF-activities as well as MV-activities were quantified. All parameters were corrected for hemoconcentration applied during CVVH.

**Results and Discussion:** Twelve patients with severe sepsis on hemofiltration were analyzed. Significant increases of platelet-derived CD41+ MV (1.13 (1.07–2.08) fold,  $p=0.0335$ ) and presumably mostly leukocyte-derived CD31+/CD41- MV (1.65 (1.22–2.24) fold,  $p=0.0015$ ) as well as significantly higher TF-activities (1.20 (1.06–1.50) fold,  $p=0.0076$ ) and TF-levels (1.12 (0.99–1.15) fold,  $p=0.0376$ ) were detected postfilter compared to prefilter. No significant differences concerning AnnexinV+ MV or MV-Activity were detected. No MV-activity was measurable in ultrafiltrate samples. Increments of AnnexinV+, CD41+, CD42b+ and CD31+/CD41- MV post- to prefilter correlated with filtration fraction (all  $p < 0.01$ ).

**Conclusions:** Hemofiltration induces the release of MV subsets, indicating platelet and presumably leukocyte activation during hemofilter passage. Moreover, TF is generated within the hemofilter. Increases of MV subsets within the hemofilter correlate with filtration fraction. No significant clearance of MV by a single hemofilter passage during CVVH could be detected.

**Acknowledgements:** Supported by funds of the Oesterreichische Nationalbank (Oesterreichische Nationalbank, Anniversary Fund, project numbers 13861 and 15708)

## Association of body mass index and outcome in chronic hemodialysis patients requiring intensive care therapy

W. Druml, W. Winnicky, P. Metnitz, P. Zajic, T. Fellingner, B. Metnitz

Klinik für Innere Medizin III, Abteilung für Nephrologie, Allgemeines Krankenhaus Wien

**Background and Objective:** In patients with end-stage renal disease (ESRD) a positive association of body mass index (BMI) and outcome, the “obesity paradox” has been described. In a large group of intensive care patients we assessed whether a potential beneficial effect of a high body mass is also seen in ESRD patients with critical illness.

**Setting, Design and Participants:** In a retrospective analysis of a prospectively collected data base of 82,323 patients from 98 Austrian intensive care units (ICUs) in whom BMI was available, in 9,869 patients with ESRD the association of 6 groups of BMI and outcome was assessed. Results were adjusted for severity of disease, age, sex and other acute and chronic comorbidities.

**Main findings:** The 9,869 patients with ESRD were older, sicker, had a longer ICU stay and a higher ICU and hospital mortality. Within the group of ESRD patients a high BMI (> 25) was associated with an improved survival in a multivariate analysis, but this was not seen in morbidly obese patients with a BMI > 40. The association was significant in patients with the highest disease severity (SAPS-3 Score > 56) but remarkably, also in those patients without systemic inflammatory response syndrome (SIRS) and those not requiring mechanical ventilation.

**Conclusions:** Also in ESRD patients who have acquired an acute intermittent diseases and are admitted to an ICU an increased BMI is associated with an improved outcome. This association however, is not seen in morbidly obese patients with a BMI > 40. This improved tolerance to acute disease processes may in part explain the “obesity paradox” observed in ESRD patients.-

## Akuter Thoraxschmerz - eine seltene Differentialdiagnose

F. Edsperger, Ch. Diestinger, Z. Meliskova, R. Nourafza

Klinikum Passau, Deutschland

**Hintergrund:** Der akute Thoraxschmerz ist im Rettungsdienst eines der häufigsten Meldebilder. Neben den gängigen Differentialdiagnosen wie Akutes Koronarsyndrom gibt es auch sehr ungewöhnliche Erkrankungen, die einer schnellen Diagnostik und Therapie bedürfen, die aber leider aufgrund ihres seltenen Auftretens oft nicht zeitnah erkannt werden. Wir berichten von einer seltenen spinalen Blutung, die sich initial als akuter Thoraxschmerz manifestierte.

**Fallbericht:** Bei einem 69-jährigen Patienten bestehen seit ca. zwei Stunden paravertebrale sowie retrosternale Schmerzen mit geringem Taubheitsgefühl peripher in beiden Armen. Die Vitalparameter zeigen eine hypertensive Entgleisung bei unauffälligem EKG. Bei Verdacht auf ein akutes Koronarsyndrom wurde der Patient vom Notarzt u.a. mit ASS und Heparin versorgt. Bei Z.n. TBVT nimmt der Patient Marcumar ein. In der initialen Diagnostik kann eine Akutpathologie ausgeschlossen werden, der Patient entwickelt jedoch kurzfristig eine progrediente aufsteigende Lähmung. Der Verdacht auf eine spinale Blutung kann im MRT der HWS bestätigt werden. Nach Versorgung auf unserer Intensivstation (Optimierung Gerinnung, Schmerztherapie, Schutzintubation) wird der Patient an ein überregionales Zentrum zur operativen Versorgung verlegt. Nach im Verlauf erfolgter Rehabilitation bei persistierender Querschnittssymptomatik lebt der Patient wieder zu Hause, ist aber aufgrund der bestehenden Tetraparese auf eine umfassende Betreuung angewiesen.

**Diskussion:** Die spontane spinale Blutung unter oraler Antikoagulation tritt extrem selten auf, bei begleitenden neurologischen Auffälligkeiten im Rahmen eines akuten Thoraxschmerz muss daran gedacht werden. Eine unmittelbare Diagnosefindung ist entscheidend, um das Outcome der Patienten zu verbessern. Die operative Dekompression mit Entlastung der nervalen Strukturen ist die Therapie der Wahl.

**Schlussfolgerung:** Der Fallbericht zeigt, dass wir in der Akutversorgung unserer Patienten auch mit seltenen Erkrankungen rechnen und deshalb bereits als Notärzte unser Bewusstsein dafür schärfen müssen.

### Literatur:

1. Marhold F, Berger-Brabec S. Spontane spinale Hämatome. J Neurol Neurochir Psychiatr 2013; 14(1), 34-37.
2. Yabe H, Ishii A, Niikawa N, Matsubayashi H, Kakei M, Kawakami M, Sugawara H. An elderly patient who developed spontaneous spinal epidural hematoma during warfarin therapy. Intern Med 2012; 51(11), 1429-32.

Florian Edsperger  
Innstrasse 76  
94032 Passau  
florian.edsperger@klinikum-passau.de



## Fragebogenentwicklung zur Inanspruchnahme der Notaufnahmen durch Patienten mit nicht-dringlichem Behandlungsbedarf - Implikationen für die Patientenbefragung

J. Frick, M. Möckel, M. Schmiedhofer, J. Searle, A. Slagman

Arbeitsbereich Notfallmedizin/Rettungsstellen (CVK, CCM), Charité – Universitätsmedizin Berlin

**Zielsetzung:** Die Notaufnahmen in Deutschland verzeichnen seit Jahren eine steigende Zahl an Patienten mit der Folge einer zunehmenden Überfüllung der Notaufnahmen. In qualitativen Befragungen wurde das Spektrum der Gründe für die Inanspruchnahme der Notaufnahmen durch nicht-dringliche Patienten erfasst. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Entwicklung eines Fragebogens zur quantitativen Erfassung dieser Gründe für die Inanspruchnahme der Notaufnahme und die Beschreibung der damit verbundenen Implikationen für eine Patientenbefragung in der Notaufnahme.

**Methode:** Die Fragebogenentwicklung basiert auf einer Literaturrecherche sowie der qualitativ durchgeführten EPICS-2 Studie. In drei Notaufnahmen der Charité – Universitätsmedizin Berlin wurden zwei Pretests durchgeführt. Rekrutiert wurden ambulant behandelte Patienten  $\geq 18$  Jahre mit den MTS Triage-Kategorien blau, grün und gelb. Die Patienten im ersten Pretest wurden vom Studienteam interviewt, während im zweiten Pretest Fragebögen zum Selbstausfüllen an die Patienten ausgehändigt wurden.

**Ergebnisse und Diskussion:** Insgesamt konnten in den Pretests 189 Patienten rekrutiert werden (Pretest 1:  $n=89$ , Pretest 2:  $n=100$ ). Der finale Fragebogen enthält 24 Items, die im Verlauf beider Pretests evaluiert und angepasst wurden. Sie beziehen sich auf die klinischen Charakteristika der gesundheitlichen Beschwerden, die Gründe für die Inanspruchnahme der Notaufnahme, vorherige Kontakte mit niedergelassenen Praxen und mit dem Bereitschaftsdienst der Kassenärztlichen Vereinigung sowie die soziodemographischen Charakteristika der Patienten. Die erhobenen Fragebogendaten konnten zusätzlich mit den Daten des Klinikinformationssystem (KIS) abgeglichen und so um klinische Charakteristika ergänzt werden. Für die Durchführung der Befragung empfiehlt sich ein schriftlicher Fragebogen, der von den Patienten selbst ausgefüllt wird. Die heterogenen Studienbedingungen in der Notaufnahme erfordern während der Datenerhebung eine hohe Flexibilität.

**Schlussfolgerung:** Der entwickelte Fragebogen eignet sich zur routinemäßigen, quantitativen Erfassung der individuellen Gründe für die Inanspruchnahme der Notaufnahme. Hohe Rekrutierungsraten sind nur realisierbar, wenn Mitarbeiter ausschließlich für die Begleitung der Datenerhebung eingesetzt werden.

Die diesem Beitrag zugrunde liegende Machbarkeitsstudie wurde mit Stiftungsmitteln des Zentralinstituts der kassenärztlichen Versorgung in Deutschland (ZI) gefördert.

<b>Modul 1: Beschreibung der aktuellen gesundheitlichen Beschwerde</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angabe der Hauptbeschwerde</li> <li>• Schnelle der medizinischen Behandlung</li> <li>• (Dringlichkeit)</li> <li>• Häufigkeit der Beschwerden</li> <li>• Stärke der Beschwerden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dauer der Beschwerden</li> <li>• Wochentag des Notaufnahmearaufenthalts</li> <li>• Uhrzeit des Notaufnahmearaufenthalts</li> </ul>
<b>Modul 2: Beschreibung der aktuellen gesundheitlichen Versorgung</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorherige Inanspruchnahme der Notaufnahme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorhandensein eines Hausarztes</li> <li>• Vorhandensein eines Facharztes für die Beschwerden</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Filterfrage: Kontakt mit einer niedergelassener Praxis</b></p> <p style="text-align: center;">↓</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragen zur Inanspruchnahme der Praxis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragen zur Nichtinanspruchnahme der Praxis</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Filterfrage: Kontakt mit dem Ärztlichen Bereitschaftsdienst der Kassenärztlichen Vereinigung (KV-Dienst)</b></p> <p style="text-align: center;">↓</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragen zur Inanspruchnahme des KV-Dienstes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragen zur Nichtinanspruchnahme des KV-Dienstes</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterstützung durch Personen / Institutionen bei der Versorgung der Beschwerden</li> <li>• Empfehlung der <u>Notaufnahme</u> durch Personen / Institutionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bevorzugter Ort zur Versorgung der Beschwerden</li> <li>• Vergleich der Notaufnahme mit niedergelassenen Praxen</li> </ul>
<b>Modul 3: Angaben zur Person (Soziodemographie)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alter und Geschlecht</li> <li>• Höchster Schulabschluss</li> <li>• Höchste berufliche Qualifikation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berufstätigkeit</li> <li>• Migrationsstatus</li> <li>• Geburtsland der Eltern</li> </ul>

Abbildung 1: Kurzbeschreibung der Fragebogenmodule des finalen Fragebogens



## Autoantikörper gegen oxidierte Low Density Lipoproteine (oLAb) und Procalcitonin (PCT) als Prognosemarker bei Sepsis und Systemic Inflammatory Response Syndrom (SIRS)

J. Reiger, F. Tatzber, G. Ziervogel, A. Oberbichler

LKH Gmünd

**Fragestellung:** Ziel der Untersuchung war es die Rolle der Lipidperoxidation und Infektion im Rahmen akuter Sepsis bzw. SIRS zu bestimmen. Aus diesem Grund wurden Autoantikörper gegen oxidierte LDL (oLAb) als Marker für Lipidperoxidation und Procalcitonin (PCT) sowie C-reaktives Protein (CRP) und Neopterin (NPT) als Entzündungsparameter gegenüber gestellt.

Als klinischer Score wurden die Kriterien von R.C.BONE et al. sowie der APACHE II Score verwendet.

**Patienten:** Insgesamt 25 Patienten mit Sepsis (n13, s.7, n.s.6) sowie SIRS (n12, s..7, n.s.5) wurden in die Studie eingeschlossen. Einschlusskriterien waren ein Mindestaufenthalt von 48 Stunden an der ICU sowie die Kriterien von R.C.Bone sowie J. Takala.

**Methoden und Ergebnisse:** Die Bestimmung aller angeführten Laborparameter erfolgte täglich aus dem Patientenserum. Als klinischer Score wurde während der ersten 24 Stunden der APACHE II Score verwendet.

Überlebende Patienten mit Sepsis zeigten deutlich ansteigende oLAb ( $p < 0.001$ ) sowie deutlich abfallende PCT, CRP und NPT Werte ( $p < 0,001$ ). Bei den verstorbenen Patienten fanden wir abfallende Werte von oLAb ( $p < 0,05$ ) und Anstieg der Entzündungsparameter.

Ein ähnlicher Effekt zeigte sich bei Patienten mit SIRS mit der Ausnahme, daß die überlebenden SIRS Patienten bezüglich den erhobenen Entzündungsparametern geringer gegenüber septischen Patienten waren.

**Konklusion:** Auch wenn die Anzahl der Patienten als gering erscheint folgern wir dass sich oLAb gemeinsam mit den konventionellen Entzündungsparametern CRP, IL-6, PCT und Neopterin als brauchbarer Parameter für die Verlaufskontrolle von Sepsis/SIRS erscheint.



## Therapierefraktärer kardiogener Schock als Erstmanifestation eines Phaeochromocytoms

J. Reiger (1), J. Hipfl (2), A. Hebenstreit, A. Oberbichler (3), R. Tarmann (4), P. Lind (5)

(1) Medizinische Notfallaufnahme LKH Steyr, (2) Abteilung für Anaesthesiologie und Intensivmedizin LKH Wolfsberg, (3) 2. Medizinische Abteilung Klinikum Klagenfurt, (4) Institut für Pathologie Klinikum Klagenfurt, (5) Abteilung für Nuklearmedizin und Endokrinologie Klinikum Klagenfurt

**EINLEITUNG:** Das Phaeochromocytom, erstmals beschrieben durch Felix Fränkel 1886 am Fall der 18 jährigen Minna Roll, ist ein Katecholamin – Noradrenalin und/oder Adrenalin sowie Dopamin - produzierender Tumor der chromaffinen Zellen des Nebennierenmarks. Hinweise für das Vorliegen geben konstante oder paroxysmale Hypertonie verbunden mit Cephalea, Schwitzen und Palpitationen (90% Sensitivität, 94% Sensibilität). Die Inzidenz der Neuerkrankungen beträgt 2/1.000.000 Personen/Jahr

(Dänemark/Schweden 1988). Chromaffine Zellen finden sich zu 85% im Nebennierenmark, können jedoch auch im Zuckerkandl'schen Organ als auch in Ganglien und im Verlauf des Sympathischen Nervensystems vorkommen. Das Phaeochromocytom tritt isoliert oder im Rahmen des MEN II Syndroms und beim von-Hippel-Lindau Syndrom sowie Morbus Recklinghausen auf. Ein unbekanntes Phaeochromocytom stellt eine Bedrohung für Mutter und Kind während der Schwangerschaft und Geburt sowie bei Operationen dar. Obwohl selten stellt es eine der wenigen kurativen Möglichkeiten von Hypertonie dar. Wir berichten im Folgenden über eine 51 jährige Patientin die im Rahmen einer hypertensiven Entgleisung mittels Notarzt an die Notfallaufnahme eines peripheren Krankenhauses gebracht wurde.

**FALLBERICHT:** Kurz nach Mitternacht wird das NEF für eine Rehabilitationspatientin angefordert. Es findet sich eine agitierte, schweißige Patientin, RR 240/125 mm Hg, HF 90-100/min. Die Patientin gibt an seit 2 Tagen nach Genuß von Fisch an Übelkeit und Erbrechen zu leiden. Derzeit hätte sie vor allem Kopfschmerzen und massive Übelkeit. Nach Gabe von insgesamt 4 Hüben Nitroglycerin Abfall des RR auf 170/110 mm Hg und problemloser Transport in die Notfallaufnahme des nächstgelegenen Krankenhauses. Nach Eintreffen in der Ambulanz RR gleichbleibend, unauffälliges EKG, die Laborparameter weitgehend bis auf eine Thrombocytose o.B., ein durchgeführtes Schädel CT zum Blutungsausschluß unauffällig. Anamnestisch Myocardinfarkt ein Jahr zuvor, eine invasive Abklärung wurde von der Patientin abgelehnt. In den Morgenstunden Verschlechterung des AZ, die Patientin nun hypoton und tachykard. im EKG Breitkomplextachykardie 160/min, die Versuche diese mittels Adenosin bzw. Ibutilide zu demaskieren/terminieren schlagen fehl. Haemodynamische Instabilität, mehrmalige Notfallkardioversion unter Sedoanalgesie erbringt Kammertachykardien mit Degeneration in Kammerflimmern. Defibrillation und Gabe von Amiodaron und Magnesium – Bradyarrhythmie mit gehäuften, polytopen VES und Zeichen des kardiogenen Schocks. Intubation, Versorgung mit passagerem PM sowie ZVK und arterieller line und Verlegung an die Intensivstation eines Schwerpunktkrankenhauses zur invasiven Abklärung trotz Intensivierung der Therapien ist eine Stabilisierung der Patientin nicht möglich, sodass die Patientin nach 24stündigen Aufenthalt verstirbt. Autoptisch findet sich ein bisher nicht bekanntes 55 mm im Durchmesser grosses Phaeochromocytoms der linken Nebenniere.

Therapie mit Volumenloading und Dobutamin (10µg/kg/KG/min). Laborchemisch metabolische Acidose, sowie Hypoglykaemie, welche ausgeglichen werden. Haemodynamisch (PiCCo) findet sich ein Low-Output-High-Resistance-State (Tab. 1).

Echokardiographie: Nicht dilatierter linker Ventrikel mit hochgradig eingeschränkter LV - Funktion, Verdacht auf Apextrombus. Versuch die kardiale Performance zu verbessern mit Levosimendan,

beginnend mit 0,1µg/kg/min ohne Bolus unter geringgradiger Noradrenalinunterstützung. Auf Grund der mittlerweile eingetroffenen Befunde Kontaktaufnahme mit dem nächstgelegenen Schwerpunkt KH mit der Möglichkeit zur weiteren diagnostischen und interventionellen Therapie. Dort mittels RTH-Transport eingetroffen, findet sich eine schwer im Schock, zentralisierte und fiebernde (40,3°C) Patientin, die trotz massiver Flüssigkeitssubstitution (Koloidal und Kristalloid bis zu 350ml/h) und hochdosierter Katecholamingabe (Noradrenalin 3,4mg/h, Adrenalin 1,0mg/h, Dobutamin 12,5µg/kg/min) nicht mehr zu stabilisieren ist. Auf eine invasive Abklärung wird auf Grund der Instabilität und der vorliegenden Laborparameter verzichtet. Die Patientin verstirbt nach mehrmaligen Arrhythmien und wiederholter CPR im kardiogenem Schock. Autopsisch findet sich ein 50 mm im Durchmesser großer Tumor der Nebenniere, mit Nekrosen und Einblutungen, Histologisch und Immunhistologisch als Phäochromocytom identifiziert.

#### LITERATUR:

1. Bay V., Frahm H.: Endokrinologische Notfälle pp. 996-997 In: Lawin P. (Edit): Praxis der Intensivbehandlung Georg Thieme Verlag 1994
2. Bergland B.E.: Pheochromocytoma presenting as shock
3. Amer. J. Emerg. Med. 7 (1989) pp.44
4. Bornstein St.: Phäochromocytom. In: Allolio B., Schulte H.M. (Edit):Praktische Endokrinologie pp. 266-272 Urban&Schwarzenberg 1996
5. Goldfien A.: Adrenal Medulla pp.391-399 In: Greenspan F.S. (Edit): Basic and Clinical Endocrinology Appleton&Lange 1991

## Waterhouse-Friderichsen syndrome due to *Neisseria meningitidis* infection in a young adult with thrombotic microangiopathy and eculizumab treatment: a case report

C. Friedl, G. Hackl, G. Schlicher, K. Eller, P. Eller

Dept. Internal Medicine, Medical University Graz

**Background:** The serologic response to meningococcal vaccination in patients with paroxysmal nocturnal hemoglobinuria and eculizumab treatment varies widely from 48% for serotype W to 87% for serotype C<sup>1</sup>.

**Case report:** We report the case of a 22-year-old patient suffering from systemic lupus erythematosus (SLE) with thrombotic microangiopathy (TMA) who developed a Waterhouse-Friderichsen syndrome due to *Neisseria meningitidis* infection under chronic eculizumab treatment despite previous meningococcal vaccination. The patient had suffered from SLE since the age of 12 years. In April 2015 he developed TMA with acute renal failure refractory to corticosteroids, cyclophosphamide, and plasmapheresis. Therefore, eculizumab was started with a parallel antibiotic prophylaxis. In March 2016, the patient was vaccinated against *Neisseria meningitidis* serotype B and C. Three months after vaccination and 1 month after stopping ciprofloxacin, the patient was referred to the ICU with septic shock, acute renal failure, purpura fulminans and severe acute respiratory distress syndrome necessitating high-dose norepinephrine treatment with corticosteroids, continuous renal replacement therapy, invasive mechanical ventilation, and extracorporeal lung assistance. Blood cultures revealed meningococcal infection with *Neisseria meningitidis* serotype W135. The patient slowly recovered under antibiotic treatment with piperacillin and ceftriaxone, was dismissed from ICU after 18 days and discharged from our hospital after 48 days. Analysis of serological response to meningococcal vaccination revealed non-protective titers. He promptly received both meningococcal re-vaccination, and antibiotic prophylaxis with ciprofloxacin.

**Discussion:** This case report emphasizes the occurrence of rare *Neisseria* serotypes in patients under chronic eculizumab treatment and thus strongly argues for the use polyvalent conjugate vaccine covering meningococcal strains A, C, W, Y, and B<sup>2</sup>. Moreover, we add further evidence that monitoring serological response to meningococcal vaccination in patients receiving eculizumab is essential before holding antibiotic prophylaxis.

**Conclusion:** Given the extenuated serologic response in immunosuppressed patients, we favor prophylactic strategies against the risk of *Neisseria* spp. over immunization in patients with eculizumab.

### References:

1. Alashkar F (2017) Serologic response to meningococcal vaccination in patients with paroxysmal nocturnal hemoglobinuria (PNH) chronically treated with the terminal complement inhibitor eculizumab. *Ann Hematol*
2. Struijk GH (2013) Meningococcal sepsis complicating eculizumab treatment despite prior vaccination. *Am J Transplant* 13(3):819-20

## Candida albicans induced failure of extracorporeal membrane oxygenation: a case report

G. Schilcher, F. Eisner, T. Valentin, R. Krause, P. Eller

Dept. Internal Medicine, Medical University Graz

**Background:** *Candida* species is among the leading causes of nosocomial bloodstream infections in critically ill patients. Previous studies have shown that patients with extracorporeal membrane oxygenation are at high risk for invasive candidiasis<sup>1-2</sup>.

**Case report:** We present a case of a 58-year-old man who was admitted to the ICU with community-acquired pneumonia due to *Legionella pneumophila*, who was treated with moxifloxacin. Acute hypoxic respiratory failure necessitated intubation and controlled invasive mechanical ventilation. Nevertheless,  $\text{paO}_2/\text{FIO}_2$  was 52-59mmHg. Therefore, we provided extracorporeal membrane oxygenation. After 11 days, the patient developed severe septic shock with necroses of several toes and digits on both hands. Multiple whitish spots appeared on the extracorporeal membrane oxygenator. In parallel, the inflow (arterial) line pressure of the membrane increased leading ultimately to cessation of extracorporeal circulation. The patient died on the same day. While no colonies were detected in the sample from the inflow line, a high load of *Candida albicans* ( $10^4$  CFU/mL) was found in the outflow line of the membrane reintroducing oxygenated blood to the patient. This finding indicated not only colonization, but amplification of *Candida albicans* fungal burden in the extracorporeal membrane oxygenator. Confirming these results the histopathological examination of the extracorporeal membrane oxygenator showed a high amount of branching *Candida* hyphae with positive reaction in Periodic-acid Schiff staining.

**Discussion:** Our case report highlights the risk of invasive candidiasis in patients treated with extracorporeal membrane oxygenation, and focuses on the intrinsic function of the extracorporeal membrane oxygenator as a reservoir and multiplier for nosocomial superinfection with *Candida albicans*, which was apparently shielded from reaction of the immune system by the polymethylpentene membrane.

**Conclusion:** *Candida albicans* colonization of the extracorporeal membrane oxygenator is a rare but severe complication of treatment with extracorporeal membrane oxygenation. It can be fatal and must be immediately recognized and treated with intravenous antifungal drugs and prompt change of the extracorporeal membrane oxygenator.

### References:

1. Kullberg BJ, Arendrup MC. Invasive Candidiasis. N Engl J Med 2015;373:1445-56.
2. Aubron C et al. Infections acquired by adults who receive extracorporeal membrane oxygenation: risk factors and outcome. Infect Control Hosp Epidemiol 2013;34:24-30.

## Influenza Virus Persistence correlates with Duration of Mechanical Ventilation in ARDS due to Influenza Pneumonia

G. Hackl, F. Eisner, G. Schilcher, T. Valentin, P. Eller

Dept. Internal Medicine, Medical University Graz

**Goal of the study:** Acute respiratory distress syndrome (ARDS) due to influenza pneumonia is the most common and severe complication of seasonal influenza infection and often necessitates intensive care treatment. There is a dynamic relationship between clinical symptomatology and viral shedding in naturally acquired seasonal influenza virus infections [1]. We here investigated whether the influenza virus persistence correlated also with clinical outcomes in critically-ill patients suffering from ARDS due to influenza pneumonia.

**Methods:** We conducted a retrospective single-centre study and comprehensively describe the clinical symptomatology, dynamics of viral shedding over the course of critical care treatment, and clinical outcome in a case series of 21 consecutive patients suffering from ARDS due to influenza pneumonia.

**Results and Discussion:** On admission to the ICU, 90.5% of patients had lymphocytopenia, 42.9% had thrombocytopenia, 47.6% displayed elevated levels of creatinine, and 33.3% rhabdomyolysis. Obesity, chronic heart disease, and immunosuppression were the most common coexisting conditions. ARDS due to influenza pneumonia was associated with a high mortality rate of 33.3%, significant socioeconomic efforts of critical care management, and long hospitalization terms of  $31.4 \pm 3.9$  days. The time from admission to the last positive test result on real-time RT-PCR assay for influenza virus detection varied widely from 2 to 24 days (median 10 days, interquartile range 5-17 days). Interestingly, the persistence of influenza virus detection in bronchoalveolar lavages and nasal swabs directly correlated with the duration of mechanical ventilation and length of intensive care treatment.

**Conclusion:** Influenza virus persistence and its strong correlation to clinical outcome in ARDS advocates for regular microbiological controls, and individualized isolation protocols. In the ICU, appropriate control strategies to avoid nosocomial spread of influenza infections are mandatory and must be adapted to potentially delayed influenza virus clearance in ARDS due to influenza pneumonia.

### References:

1. Ip DK et al. The Dynamic Relationship Between Clinical Symptomatology and Viral Shedding in Naturally Acquired Seasonal and Pandemic Influenza Virus Infections. Clin Infect Dis. 2016 Feb 15;62(4):431-7

## Machbarkeitsstudie der optischen Kontrolle bei der perkutanen Dilatationstracheotomie mittels VivaSight-SL-Tubus

J. Grensemann, L. Eichler, S. Hopf, D. Jarczak, M. Simon, V. Fuhrmann, S. Kluge

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

**Einleitung:** Die perkutane Dilatationstracheotomie (PDT) ist eine bei langzeitbeatmeten Intensivpatienten häufig durchgeführte Intervention zur Erleichterung des Weanings. Üblicherweise erfolgt eine intratracheale, optische Kontrolle mittels Bronchoskop zur Verifizierung der Punktionshöhe sowie zur Vermeidung periinterventioneller Verletzungen wie z.B. der Trachealhinterwand. Bei der Bronchoskopie nimmt das Atemminutenvolumen häufig ab, daraus resultiert die Zunahme des Kohlenstoffdioxidpartialdruckes und die Gefahr einer Azidose. Die Verwendung eines VivaSight™-SL-Tubus (VST, ETVIEW Ltd., Misgav, Israel) mit integrierter Kamera ermöglicht eine kontinuierliche Darstellung der Trachea. Es wird untersucht, ob die optische Kontrolle bei der PDT mittels VST durchführbar ist.

**Methodik:** Im Rahmen einer prospektiven Machbarkeitsstudie wurden zehn beatmete Intensivpatienten untersucht. Nach Umintubation erfolgte die PDT nach der Ciaglia Blue Rhino®-Methode. Die Visualisierung der Leitstrukturen und die Beatmungsqualität vor und nach der Intervention wurden mittels einer nach *Linstedt et al.* [1] modifizierten Skala mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „schwierig“ (3) oder „nicht möglich“ (4) bewertet.

Arterielle Blutgasanalysen wurden vor Beginn der PDT, vor Hautinzision und nach Insertion der Trachealkanüle analysiert sowie Atemminutenvolumen, Blutdruck, Pulsoxymetrie und Kapnometrie aufgezeichnet.

**Ergebnisse:** Die Visualisierung der anatomischen Strukturen und Beobachtung der Punktion und Dilatation wurde in allen Fällen, bis auf einen, mit „1“ oder „2“ beurteilt. In zwei Fällen war die Sicht auf die Trachealhinterwand „schwierig“. Zur Vermeidung von Komplikationen erfolgte einmalig der Wechsel zum Bronchoskop. Die Beatmungsqualität vor und während der Tracheotomie war „sehr gut“. Die respiratorischen Parameter und Blutgaswerte, sowie der Blutdruck veränderten sich zwischen Punktion und Insertion der Trachealkanüle nicht.

**Zusammenfassung:** Der Einsatz des VST zur Visualisierung der anatomischen Strukturen während der PDT ist möglich. In einer weiterführenden prospektiven randomisierten Studie wird der VST mit der Bronchoskopie als Standardmethode verglichen.

[1] Linstedt, U., et al., *Laryngeal mask airway or endotracheal tube for percutaneous dilatational tracheostomy: a comparison of visibility of intratracheal structures*. *Anesth Analg*, 2010. **110**(4): p. 1076-82.

### Korrespondenzadresse

Dr. Jörn Grensemann, D.E.S.A.  
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf  
Klinik für Intensivmedizin  
Martinistraße 52  
20246 Hamburg  
j.grensemann@uke.de

## Hyperthermer Parkinsonpatient mit Multiorganversagen: Hitzschlag DD Parkinson Hyperpyrexie Syndrom

D. Mydza, M. Rosner, G. Hinterholzer, S. Schmaldienst

1. Medizinische Abteilung, Kaiser Franz Josef Spital - Sozialmedizinisches Zentrum Süd

**Hintergrund:** Parkinsonpatienten sind aufgrund ihrer beeinträchtigten Thermoregulation besonders gefährdet einen non exertional heatstroke zu erleiden [1]. Zusätzlich besteht bei abruptem Absetzen, Therapieumstellung oder sehr unregelmäßiger Einnahme der Dopaminmedikation das Risiko eines neuroleptic malignant - like syndrome/parkinson hyperpyrexia syndrome [2 - 3].

**Fallbericht:** Ein 56 jähriger Mann wird 7/2016 in soporösem Zustand mit 42° Celsius Körperkerntemperatur an unserer Intensivstation aufgenommen. Vorbekannt sind ein Morbus Parkinson sowie ein Zustand nach Sinusvenenthrombose mit Einblutung links temporal. Laut Auskunft der Familie verlässt der Patient nur mehr selten seine Wohnung, unternimmt jedoch am Tag vor der Aufnahme einen längeren Spaziergang bei 34° C Außentemperatur. Bei fehlenden Schutzreflexen wird der Patient schutzintubiert und die Körpertemperatur mit kalten Infusionslösungen und kontrollierter Oberflächenkühlung (Arctic sun®) gesenkt. Aufgrund einer suspizierten Aspiration wird eine antibiotische Therapie mit Ampicillin/Sulbactam begonnen. Trotz der raschen Intervention entwickelt sich ein MOV mit ANV bei Rhabdomyolyse (Kreatinkinase 30716 U/l), Lebersversagen (Bilirubin 13,9 mg/dl, GOT 6467 U/l, GPT 3802 U/l, Gamma - GT 726 U/l, Alkalische Phosphatase 372 U/l) und disseminierter intravasaler Koagulopathie (Prothrombinzeit 17%, INR 4,2, aPTT 63,5 sec, Fibrinogen 1,2 g/l, ATIII 38,9%, D – Dimer > 33,10 mg/l, Thrombozyten 19 G/l). Sonographisch sind Pfortader und Lebervenen gut perfundiert, in der Computertomographie zeigen sich lediglich das vorbekannte cerebrale Defektareal und zwei kleine Nierenzysten. Die Liquordiagnostik bleibt abgesehen von einer unspezifischen Proteinerhöhung unauffällig. Aufgrund des Lebersversagens und im weiteren Verlauf nicht sicher auszuschließenden Lungeninfiltraten wird die antibiotische Therapie auf Cefipim umgestellt. Unter supportiver Therapie kommt es zu einer langsamen Normalisierung der entgleisten Laborparameter. Schließlich kann der Patient am Tag 9 erfolgreich extubiert und zur weiteren Rehabilitation an die neurologische Abteilung transferiert werden.

**Diskussion:** Die endgültige Diagnose bleibt schlussendlich offen. Sowohl ein Hitzschlag - Aufenthalt im Freien bei 34°C - als auch ein Parkinson Hyperpyrexie Syndrom - schwer einstellbarer Parkinson mit unregelmäßiger Medikamenteneinnahme - kommen bei unserem Patienten differentialdiagnostisch in Betracht.

**Schlussfolgerung:** Bei jedem Patienten unter dopaminergem Medikation mit hohem Fieber muss nach Ausschluss eines Infektes an ein Parkinson Hyperpyrexie Syndrom gedacht und die dopaminerge Therapie unverzüglich fortgesetzt werden [3]. Abschließend wollen wir nochmals auf das erhöhte Hitzschlagrisiko für Parkinsonpatienten hinweisen.

### Literatur:

1. Yamashita S, Heatstroke in patients with Parkinson`s disease, Neurol Sci. 2012 Jun;33(3):685 - 7
2. Dong Hun Lee, Malignant Syndrome in Parkinson`s disease similar to severe infection, Korean Journal of Critical care Medicine, 2016; kjccm.2016.00087
3. Grander W, Maligne hypertherme Syndrome auf der Intensivstation, Medizinische Klinik, Intensiv und Notfallmedizin, Juni 2016, 417 - 423

## Der körpergewichts-adaptierte Grundumsatz kritisch Kranker verringert sich mit zunehmendem Alter

M. Wewalka, M. Schmid, M. Schneeweiss, B. Seeland, C. Zauner

Medizinische Universität Wien, Innere Medizin III, Gastroenterologie und Hepatologie

**Zielsetzung:** Es ist bekannt, dass der Grundumsatz (REE) bei Gesunden mit dem Alter abnimmt. Ziel dieser Studie, ist es, herauszufinden, ob das auch für internistische Intensivpatienten zutrifft.

**Methode:** Bei 200 internistischen Patienten mit mechanischer Beatmung wurde eine indirekte Kalorimetrie zur Erhebung des REE durchgeführt. Diese Untersuchung fand innerhalb von 72h nach Aufnahme auf der Intensivstation, nach einer nächtlichen Fastenperiode, statt. Der REE wurde an das jeweilige Körpergewicht adaptiert (REEaKW). Die Patienten wurden dem Alter nach in Quartilen eingeteilt (I: 18-35 Jahre, n=21; II: 36-52 Jahre, n=43; III: 53-69 Jahre, n=93; IV: 70-86 Jahre, n=43). Geschlecht, SAPS II Score, Körpertemperatur zum Zeitpunkt der Intervention, Größe, Gewicht und BMI wurden eruiert. Zum Gruppenvergleich wurde ein Kruskal-Wallis Test angewendet. Parameter, die in der univariaten Regressionsanalyse signifikant waren, wurden ins multivariate Modell aufgenommen.

**Ergebnisse und Diskussion:** Die Gruppen waren unterschiedlich alt ( $P<0.01$ ). SAPS II Score ( $P<0.01$ ) und BMI ( $P=0.01$ ) stiegen mit dem Alter an. Die Körpertemperatur war in der jüngsten Gruppe am höchsten ( $P=0.02$ ). REE war in allen Gruppen ähnlich (I: 1927 (1489-2289), II: 1767 (1413-2015), III: 1625 (1348-1819), IV: 1648 (1310-1843) kcal/Tag;  $P=0.09$ ), wohingegen sich der REEaKW mit dem Alter signifikant verringerte (I: 27 (23.4-32), II: 21.4 (19.6-24.3), III: 20.9 (17.4-23.4), IV: 18.7 (16.7-22) kcal/kg/Tag,  $P<0.01$ ).

Im multivariaten Regressionsmodell mit REE als abhängige Variable und Alter, Größe, Gewicht, BMI, Körperoberfläche und Temperatur als unabhängige Variablen, waren lediglich Alter ( $R=-4.95$  (95%CI -7.91 to -1.99,  $P=0.01$ )) und Körpertemperatur unabhängige Prädiktoren ( $R=108.64$  (95%CI 69.03–148.24,  $P<0.01$ )).

Mit REEaKW als abhängige Variable verblieben ebenso nur Alter ( $R=-0.99$  (95% CI -0.14 bis -0.06),  $P<0.01$ ) und Körpertemperatur ( $R=1.25$  (95% CI 0.64-1.85,  $P<0.01$ )) als unabhängige Prädiktoren im multivariaten Modell.

**Schlussfolgerung:** Der körpergewichts-adaptierte Grundumsatz kritisch Kranker verringert sich mit dem Alter. Alter und Körpertemperatur sind unabhängige Prädiktoren von Grundumsatz und Körpergewichts-adaptiertem Grundumsatz im multivariaten Regressionsmodell.



## Suizidale Ethylenglykolvergiftung mit atypischer Laborkonstellation

S.M. Geith, S. Schmoll, T. Zellner, C. Rabe, F. Eyer

Abteilung für Klinische Toxikologie, Klinikum rechts der Isar, Ismaninger Str. 22, 81675 München

### Hintergrund:

Folgender Fallbericht demonstriert eindrücklich, dass im Falle einer Ethylenglykolvergiftung „lehrbuchmäßige“ Laborkonstellationen - wie eine erhöhte Osmolalitätslücke oder die mikroskopische Detektion von Oxalatkristallen im Urin - differentialdiagnostisch hinweisgebend, keinesfalls jedoch als obligat anzusehen sind (1-3).

### Kasuistik:

Die Verlegung des 31-jährigen Patienten auf unsere toxikologische Intensivstation erfolgte unter dem Verdacht auf suizidale Ethylenglykointoxikation. Laborchemisch war eine schwere, therapierefraktäre metabolischer Azidose mit erhöhter Anionenlücke und akutem Nierenversagen führend. Der Patient war einen Tag zuvor nach Auffinden durch den Stiefsohn in somnolentem Zustand mit einer initialen GCS von 6 noch vom Notarzt schutzintubiert und in einem auswärtigem Krankenhaus aufgenommen worden. Zu Hause fand man eine halb leere Flasche eines Ethylenglykol-haltigen Frostschutzmittels. Zudem hatte der Patient im Vorfeld suizidale Gedanken geäußert.

Im Urinsediment zeigten sich mit Ausnahme vereinzelter Oxalatkristalle im mitgebrachten Aufnahmeurin im weiteren Verlauf keine Oxalatkristalle. Ebenso bestand zu keinem Zeitpunkt eine erhöhte Osmolalitätslücke. Auch die Ethylenglykol-Serumkonzentration lag mit 312 mg/l lediglich im gering erhöhten Bereich. Intensivmedizinisch führten wir die bereits vom zuweisenden Haus initiierte Nierenersatztherapie zur Giftelimination bei gleichzeitig bestehendem oligurischen Nierenversagen sowie die Antidottherapie mit Ethanol i.v. fort.

Bereits bei Übernahme imponierte eine diskrete Anisocorie mit computertomographischem Korrelat eines beginnenden Hirnödems. In der Folgenacht fielen beidseits weite, lichtstarre Pupillen mit erloschenen Cornealreflexen auf. Die veranlasste Computertomographie zeigte ein generalisiertes Hirnödem mit Zeichen der Mittelhirneinklemmung, so dass die Indikation zur dekompressiven Hemikraniektomie links mit Anlage einer externen Ventrikeldrainage gestellt wurde. Trotz Intervention entwickelte sich eine obere und untere Einklemmung.

Unter Fortführung der intensivmedizinischen Maßnahmen wurde sechs Tage nach Übernahme der offizielle Hirntod diagnostiziert. Angesichts des Vorliegens eines Organspendeausweises wurde nach Rücksprache mit der Ehefrau am Folgetag eine Organexplantation durchgeführt.

### Diskussion:

Somit unterstreicht unser Fallbericht angesichts ungewöhnlicher Laborkonstellation die Bedeutung der Anamnese und klinischen Präsentation bei der Diagnose der Ethylenglykolvergiftung.

### Schlussfolgerung:

Obige Kasuistik einer suizidalen Ethylenglykointoxikation veranschaulicht, dass ein entsprechender klinischer oder anamnestischer Verdacht auch bei Fehlen einer (möglicherweise durch eine länger zurückliegende Giftaufnahme bedingten) typischen Laboranalytik, die frühzeitige Einleitung einer adäquaten Therapie erfordert.

### Literatur:

1. Jacobsen D, McMartin KE. Methanol and ethylene glycol poisoning. Mechanism of toxicity, clinical course, diagnosis and treatment. Med Toxicol 1986; 1:309-34
2. Jacobsen D, Hewlett TP, Webb R, Brown ST, Ordinario AT, McMartin KE. Ethylene glycol intoxication: evaluation of kinetics and crystalluria. Am J Med 1988; 84:145-52
3. Lynd LD, Richardson KJ, Purcell RA et al. An evaluation of the osmole gap as a screening test for toxic alcohol poisoning. BMC Emerg Med 2008; 8:5



## "Was wissen Laien von Intensivmedizin?"

M. Lew, F. Eisner, TR. Pieber, K. Amrein

Abteilung für Endokrinologie und Diabetologie, Innere Medizin, Medizinische Universität Graz,  
Österreich

**Hintergrund:** Die meisten finanziellen und personellen Ressourcen im Spital werden auf der Intensivstation benötigt. Häufig ist jedoch die Erwartungshaltung, was diese Form der Maximalmedizin auch im Jahr 2017 an einem universitären Zentrum ausrichten kann, unrealistisch. So wurde bereits publiziert, dass die Prognose nach Wiederbelebung viel zu gut eingeschätzt wurde, da die meisten Menschen ihr Wissen zu Gesundheit und Krankheit aus unprofessionellen Quellen wie Fernsehserien und allgemeinen Internetrecherchen beziehen.

**Methode:** Mittels einer persönlichen bzw. online durchgeführten Umfrage in Form eines zweiseitigen Fragebogens mit 11, teils offen gestellten Fragen wurden 145 weibliche und 93 männliche Personen (erwachsene medizinische Laien) im deutschsprachigen Raum zu intensivmedizinischen Themen befragt. Zum Schluss wurde noch erfasst, woher die Befragten ihre Informationen in Bezug auf medizinische Themen beziehen. In der statistischen Auswertung wurde zwischen Geschlecht, Altersgruppe, Bildungsgrad und Wohnsitz am Land (95 Personen) beziehungsweise in der Stadt (143) unterschieden.

**Ergebnisse:** Als die häufigsten Diagnosen auf einer Intensivstation wurden vor allem Herz-Kreislauferkrankungen, im Speziellen der Herzinfarkt, aber auch Unfälle und Schlaganfälle genannt. Die durchschnittliche Überlebenswahrscheinlichkeit von einem Jahr nach einem Intensivstationsaufenthalt wurde von einer Mehrheit von 116 (48,9%) Befragten auf 85% geschätzt. 106 (44,5%) Personen vermuteten die Überlebensrate nach einer Reanimation bei 50%. Knapp ein Drittel ging sogar von einer noch höheren Überlebenschance aus. 111 (46,5%) der Probanden definierten die Sepsis richtig als Blutvergiftung. Annähernd alle Personen (233) wussten, dass es sich bei einem Defibrillator um ein Gerät zur Wiederbelebung handelt. Die drei am häufigsten genannten Informationsquellen waren Freunde und Familie, das Internet, sowie das Fernsehen. Es zeigten sich bei dieser Umfrage weder Unterschiede in Bezug auf Geschlecht, noch auf Alter, Bildungsstand und Wohnumfeld.

**Konklusion:** Insgesamt sind mehrere Fehleinschätzungen von Laien feststellbar, welche im Krankheitsfall die subjektive Zufriedenheit wie aber auch die medizinische Realität beeinträchtigen könnten. Deshalb ist es wichtig in Zukunft vermehrt in die Aufklärung und Information von medizinischen Laien zu investieren, um die vorherrschende hohe aber unrealistische Erwartungshaltung der Öffentlichkeit an die Realität anzupassen.

Korrespondenzadresse:

Marcia Lew

Medizinische Universität Graz

8010, Münzgrabenstraße 25

Email: [lew.marcia@gmail.com](mailto:lew.marcia@gmail.com)

## Extrakorporale Membranoxygenierung als Überbrückungsverfahren zur Lungentransplantation bei Mukoviszidosepatienten

M. Feth, A. Kamp, F. Langer, H. Wilkens, R. Bals, P. M. Lepper, F. C. Trudzinski

**Hintergrund:** Die Prognose von Patienten mit Cystischer Fibrose (CF) und akutem respiratorischem Versagen ist eingeschränkt. Es gibt wenige Daten zum Einsatz der extrakorporalen Membranoxygenierung (ECMO). Wir analysierten alle CF-Patienten, die in unserem Zentrum mittels ECMO behandelt wurden.

**Methoden:** Retrospektive Analyse des Einsatzes der ECMO bei 20 Patienten mit CF, die von 12/2012 bis 07/2016 am Universitätsklinikum des Saarlandes therapiert wurden.

**Ergebnisse:** Alle Patienten (Alter 29.1 Jahre  $\pm$ 10.6; 6 männliche Patienten) erhielten primär eine vv-ECMO. In 2 Fällen war bei progredientem Kreislaufversagen die Anlage einer Vva-ECMO erfolgt. Die Übernahme auf unsere Intensivstation erfolgte in 17 Fällen (85%) aufgrund eines schweren respiratorischen Versagens, in 3 Fällen aufgrund einer chronischen Allograftdysfunktion nach vorheriger Lungentransplantation. 17 Patienten waren zur Transplantation gelistet (3 x HU; 14 x LAS:  $91.0 \pm 4.4$ ; 6 x „salvage transplant“). Im Verlauf konnten 8 Patienten (40%) einer Lungentransplantation zugeführt werden, wovon 3 Patienten (15%) eine Re-Transplantation erhielten. Die mittlere ECMO-Therapie-Dauer dieser Patienten betrug  $30.8 \pm 13$  Tage. 9 Patienten (45 %) starben vor der Möglichkeit einer Lungentransplantation. 3 Patienten (15%) konnten ohne Lungentransplantation von ECMO und invasiver Beatmung entwöhnt werden.

**Diskussion:** Die Mortalität auf der Warteliste ist trotz hoher LAS-Punkte hoch. bei potentiellen Transplantkandidaten sollte eine frühzeitige Verlegung in ein Transplantationszentrum erwogen werden. In seltenen Fällen ist eine Erholung und Entwöhnung von ECMO möglich.

## Nachweis von *Mycobacterium chimaera* in Temperaturregulierungsgeräten der extrakorporalen Membranoxygenierung

F.C. Trudzinski, U. Schlotthauer, A. Kamp, P.M. Lepper, S.L. Becker

Innere Medizin V, Pneumologie, Allergologie, Beatmungs- und Umweltmedizin Universitätskliniken des Saarlandes, Homburg, Deutschland

**Hintergrund:** Temperaturregulierungsgeräte (Heater-Cooler Units, HCUs), welche bei herzchirurgischen Operationen eingesetzt werden, sind regelhaft mit *Mycobacterium chimaera*, einem atypischen Mykobakterium aus dem *M. avium complex* (MAC), kontaminiert. *M. chimaera* kann via Aerosolbildung intraoperativ übertragen werden und neben Endokarditiden disseminierte Infektionen mit ungünstiger Prognose verursachen. HCUs kommen auch bei der extrakorporalen Membranoxygenierung (ECMO) zum Einsatz, jedoch wurde bisher nicht untersucht, ob *M. chimaera* auch in diesen HCUs nachgewiesen werden kann und für die mittels ECMO behandelten Patienten potentiell ein Risiko darstellt.

**Material und Methoden:** Auf der pneumologischen Intensivstation am Universitätsklinikum des Saarlandes wurden Wasserproben von zur ECMO eingesetzten HCUs auf das Vorhandensein von Mykobakterien untersucht (MGIT-Flüssigkultur, Middlebrook 7H11-Agar, GenoType PCR, 16S-rDNA-Sequenzierung). Zusätzlich erfolgten mikrobiologische Luftkeimmessungen in der umgebenden Raumluft (100 l/min, MBASS30-System) sowie eine Untersuchung der Wasserquelle, aus der die Systeme befüllt werden. Retrospektiv wurden alle mittels ECMO behandelte Patienten über einen 6-jährigen Zeitraum (2010-2016) auf potentielle Infektionen durch *M. chimaera* untersucht, die während oder nach der ECMO-Therapie aufgetreten waren.

**Ergebnisse:** In 50% (9/18) der untersuchten Wasserproben aus zur ECMO eingesetzten HCUs konnte *M. chimaera* nachgewiesen werden. Die Untersuchungen der Wasserquelle sowie die aktive Luftkeimsammlung in der die HCUs umgebenden Raumluft blieben ohne mykobakteriellen Erregernachweis. Im Untersuchungszeitraum wurden insgesamt 118 Patienten mittels ECMO behandelt. Die mittlere Dauer der extrakorporalen Unterstützung lag bei  $20.2 \pm 46.6$  Tagen. Eine spezifische Erregerdiagnostik erfolgte in 76 Fällen (64%), und bei drei Patienten konnte *M. chimaera* in Bronchialaspiraten identifiziert werden, jedoch bestanden bei diesen klinisch keine Zeichen einer mykobakteriellen Infektion.

**Diskussion:** *M. chimaera* kann regelhaft in ECMO-Temperaturregulierungsgeräten nachgewiesen werden. Da die mittels ECMO behandelten Patienten aufgrund häufig vorliegender struktureller Lungenerkrankungen oder dauerhafter Immunsuppression bei Lungentransplantationskandidaten ein besonders vulnerables Patientenkollektiv darstellen, sind weitere Untersuchungen notwendig, um die klinische Relevanz einzuschätzen und eine potentielle Gefährdung der Patienten zu minimieren.

**Korrespondenzadresse:** Dr. Franziska Trudzinski

Innere Medizin V, Pneumologie, Allergologie, Beatmungs- und Umweltmedizin,  
Universitätskliniken des Saarlandes  
Kirbergerstrasse 1  
66424 Homburg  
Franziska.trudzinski@uks.eu

## Optimierung der frühzeitigen Primärversorgung von septischen Patienten durch Schulung und Einführung einer Sepsis Checkliste

G. Woebker, S. Wagner, E. Rieke, Medusa Studiengruppe

HELIOS Klinikum Wuppertal

**Fragestellung:** Lässt sich die Primärversorgung von septischen Patienten durch Schulung und Einführung einer Sepsis Checkliste verbessern in Bezug auf die Schnellere Diagnosestellung, schnelleren Therapiebeginn, bessere Diagnostik (Blutkulturen, Fokussicherung), bessere Therapiesteuerung (gezielte Antibiotika-Deeskalation) und im Hinblick auf das Überleben an Tag 28 mit Hilfe eines cluster randomized trials.

**Methode:** Vergleich der gewonnenen Daten des HKW (Helios Klinikum Wuppertal) mit den Daten der an der Studie beteiligten 42 Zentren. Die Zentren wurden 1:1 in eine Kontrollgruppe und in eine Interventionsgruppe randomisiert. Das HKW war zunächst der Kontrollgruppe zugehörig (1.7.2011 bis 30.06.2013) in der alle

Patienten mit einer Sepsis plus Organdysfunktion erfasst wurden die auf der Intensivstation behandelt wurden. Ausgeschlossen wurden Patienten deren Therapie schon in einem anderen KH begonnen wurde oder Patienten die nur auf den Normalstationen behandelt wurden. Die Studie war von der lokalen Ethikkommission befürwortet worden. Ab dem 01.09.2013 bis Ende 2015 war das HKW der Interventionsgruppe zugehörig. In der Kontrollgruppe wurde 2mal jährlich eine Fortbildung zum Thema Sepsis gehalten, ansonsten konnten die Leitlinien im Intranet nachgelesen werden. In der Interventionsgruppe wurde zusätzlich zu den Maßnahmen in der Kontrollgruppe ein Changeteam gebildet bestehend aus erfahrenen Intensivärzten und -pflegern und Mitarbeitern des Notfallzentrums.

Es erfolgten nach Schulung des Changeteam insgesamt 10 Schulungen der beteiligten Abteilungen unter Zuhilfenahme von einer Sepsischeckliste und Kittelkarten sowie Postern für die Normalstationen und das Notfallzentrum. Die Datendokumentation erfolgte in einer elektronischen CRF – Datenbank (Open-Clinica®).

Der primäre Endpunkt der Studie war die 28-Tage Mortalität der beiden Gruppen, spezielle für das HKW auch der Vergleich mit den übrigen an der Studie beteiligten Zentren. Sekundäre ausgewertet wurden die Häufigkeit der Abnahme der Blutkulturen und die Adäquatheit der ersten Antibiose, sowie Eskalation und Deeskalation und die Dauer der Antibiose.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden vom HKW 107 Patienten in die Observations-, bzw. Kontrollgruppe eingeschlossen und 137 Patienten in die Interventionsgruppe. Die Zeit bis zur Gabe des Antibiotikums lag in der Kontrollgruppe bei 122 min, in der Interventionsgruppe bei 132 min. Erkennbar in den Daten ist aber eine nicht statistisch signifikante Reduktion der Zeit über die Dauer der Intervention. Wenn die Ausreißer in der Zeitangabe ausgeschlossen werden (Zeit > 1000min) wurde die Zielvorgabe von 60 min am Ende des Interventionszeitraumes erreicht. Wenn die Daten aufgesplittet werden nach Ort der Verabreichung des Antibiotikums weicht die Normalstation am weitesten vom vorgegebenen Ziel ab. Klar erkennbar ist eine deutliche Verbesserung der Zeiten der Erstgabe auf den Intensivstationen bei den nosokomialen Infektionen während der Interventionszeit.

Das primäre Ziel der Reduktion der 28-Tage Mortalität wurde erreicht. In der Kontrollgruppe zeigt sich für das HKW eine Mortalität von 24%, in der Interventionsgruppe lag diese bei 17%. Im Vergleich zu den restlichen Zentren wies das HKW die drittniedrigste Mortalitätsrate auf.

Die Anzahl bzw. der Prozentanteil an Blutkulturen konnte deutlich gesteigert werden. In der Kontrollgruppe wurde bei 27% keine BK (Blutkultur) abgenommen, bei 42% eine BK und bei 38% 2 BK. Nach der Intervention wurde bei 83% der Patienten eine BK abgenommen, bei 52% 2 BK. In 57% der

Fälle war die BK mit positivem Pathogennachweis, in 30% negativ und in 9% der BK fand sich eine Verunreinigung. In mehr als 80% war der Erreger sensibel auf die erste verabreichte Antibiose, in 27% der Fälle erfolgte in den ersten 5 Tagen eine Deeskalation, in 26% erfolgte eine Erweiterung der Therapie und nur in 40% der Fälle erfolgte keine Änderung. Im Vergleich zu den übrigen Zentren erfolgte im HKW deutlich häufiger eine Deeskalation (27% versus 10%). Die Dauer der Antibiose betrug im Median 4,5 Tage und war damit die kürzeste Zeit innerhalb aller an der Studie teilnehmenden Zentren.

**Fazit:** Einfache Maßnahmen (z.B. Einführung eines Schulungsprogrammes) erhöhen die Sensibilität gegenüber der Sepsis-Therapie im klinischen Alltag. Auch wenn die Dauer der Zeit bis zur ersten Antibiotikagabe nicht verkürzt werden konnte wurde durch ein deutlich erhöhter Prozentsatz an Blutkulturen erreicht,

die Deeskalation der primär verabreichten Antibiose lag deutlich über dem Durchschnitt der Gesamtheit der beteiligten Häuser und die 28 Tage Mortalität konnte durch die Intervention von 24% auf 17% gesenkt werden.

Da jedoch aufgrund von Problemen in der genauen Zeitdokumentation der ersten Antibiose und dem Auftreten der Sepsis und der Diagnose noch Ungenauigkeiten liegen sind weitere Untersuchungen zur Verifizierung erforderlich.

## Additional value of d-dimer and disseminated intravascular coagulation score in predicting outcome after out of hospital cardiac arrest

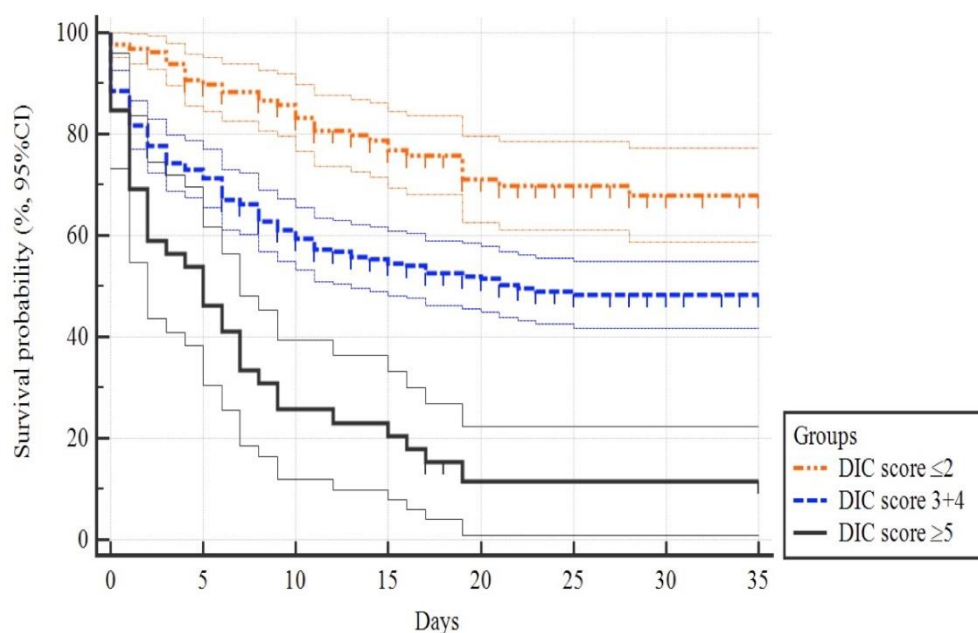
N. Buchtele, A. Schober, B. Jilma, F. Sterz, M. Schwameis

Department of Emergency Medicine, Medical University of Vienna, Austria

**Background.** Chances of survival in out of hospital cardiac arrest (OHCA) patients decrease with increasing duration of hypoperfusion. The pathophysiological changes along with hypoperfusion appear comparable to those in severe sepsis leading to post-resuscitation coagulopathy (1). The occurrence of overt disseminated intravascular coagulation (DIC) is associated with poor outcomes and high mortality risk in various medical conditions (2). Similarly, the occurrence of DIC in cardiac arrest patients seems to be associated with an unfavorable prognosis (3). Therefore we aimed to determine the prevalence of overt DIC, its association with outcome, and the predictive value of d-dimer in an Austrian collective of OHCA patients.

**Methods.** All patients with available coagulation parameters from 2006-2014 were extracted from a prospectively compiled OHCA registry. Primary outcome was the prevalence of overt DIC. Binominal logistic regression analysis was applied to ascertain predictors of overt DIC, 30-day mortality and neurologic outcome. The discrimination of the fitted logistic models was assessed using the area under the receiver-operating-characteristic (ROC) curve.

**Results.** 410 patients with OHCA were included in the analysis. The rate of overt DIC was 10% (95%CI, 7-13; n=39) overall and 7% (95%CI, 5-10; n=30) in the sustained ROSC subgroup. The odds ratio for 30-day mortality (46%, 95%CI 41-51; n=188) increased with the DIC score and was 9.6 (95%CI, 3.7-25) in patients with overt DIC on admission (n=39). The regression model including d-dimer, lactate levels, no-flow interval and initial rhythm best predicted 30-day mortality ( $R^2=0.58$ ); the area under the ROC curve increased from 0.78 (95%CI, 0.73-0.85) to 0.90 (95%CI, 0.85-0.94;  $p=0.009$ ) including d-dimer.



**Figure 2.** Kaplan-Meier estimates of the probability of survival (95%CI) to day 30 among patients with DIC score  $\leq 2$  (orange dotted line), DIC score 3+4 (blue dashed line) and overt DIC (black solid line).

**Discussion.** The current study identified increasing no-flow intervals, a non-shockable initial heart rhythm and elevated lactate levels as the main predictors of overt DIC patterns in OHCA. The inclusion



of d-dimer levels into a prediction model, however, improved its accuracy, and d-dimer levels may serve as an additional, independent surrogate parameter to assess outcome in OHCA.

**Conclusion.** Overt DIC in OHCA patients remains a rare condition, but however is a strong predictor for poor prognosis. Furthermore, using additional D-Dimer in a regression model might be helpful in predicting outcome after OHCA.

#### **References.**

1. Adrie C, Laurent I, Monchi M, Cariou A, Dhainaou JF, Spaulding C. Postresuscitation disease after cardiac arrest: a sepsis-like syndrome? Current opinion in critical care 2004; 10(3): 208-12.
2. Levi M. Disseminated intravascular coagulation. Crit Care Med 2007; 35(9): 2191-5.
3. Kim J, Kim K, Lee JH, et al. Prognostic implication of initial coagulopathy in out-of-hospital cardiac arrest. Resuscitation 2013; 84(1): 48-53.

**Acknowledgement.** This work was supported by a grant from the Austrian Science Fund (SFB-54 grant: project number APF05404FW - Special Research Program: Cellular Mediators Linking Inflammation and Thrombosis, Medical University of Vienna).

#### **Corresponding author.**

Dr. Michael Schwameis  
Medizinische Universität Wien, AKH Wien  
Währinger Gürtel 18-20, 1090 Wien  
Michael.schwameis@meduniwien.ac.at

## Perkutane endoskopische Gastrostomie (PEG) unter dualer Thrombozytenaggregationshemmung- Wie hoch ist das Blutungsrisiko?

M. Möller

Kardiologie und Intensivmedizin, Klinikum Kassel

Die leitliniengerechte Behandlung eines Herzinfarktes nach Reanimation sieht eine umgehende Katheterintervention mit Koronarstenting (PCI) vor. Anschließend muss eine strikte duale Plättchenhemmung (dPH) eingehalten werden. Zeigt sich im Verlauf eine schwere cerebrale Schädigung des Reanimierten, ist oft eine PEG- Anlage erforderlich. Allerdings sehen die bestehenden Leitlinien dafür eine 5-7 tägige dPH-Pause wegen erhöhter Blutungsgefahr vor; eine dPH- Pause ist aber mit einem deutlich erhöhten Stentthromboserisiko verbunden und kann deshalb nicht gefahrlos erfolgen. In der Praxis wird zunehmend über positive Erfahrungen eine PEG- Anlage unter laufender dPH berichtet. Wir stellen die eigenen Erfahrungen der PEG- Anlage unter laufender dPH vor.

**Methode:** Retrospektive Analyse der PEG- Anlagen von 2008- 2014 bei Pat. mit persistierenden cerebralen Schäden nach Reanimation und PCI.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum 92 PEG nach Reanimation durchgeführt. 51 PEG (55 %) erfolgten ohne Thrombozytenaggregationshemmer (TAH). 41 Pat. (45 %) standen unter TAH, davon 19 Pat (46 %) nur unter ASS, 22 Pat (54 %) standen unter dPH (19 Pat ASS/ Clopidogrel, je 1 Pat unter ASS/ Prasugrel bzw ASS/ Ticagrelor). 1 Pat unter ASS/ Plavix hatte eine geringe äußere Blutung aus dem Stichkanal. Endoskopisch zeigte sich eine unter Sicht spontan sistierende PEG Sickerblutung ohne Hb- Abfall. Bei 3 Patienten erfolgte bei nachfolgender akuter Anämisierung eine Kontrollgastroskopie; in keinem Fall war die PEG die Blutungsursache. Bei zwei Pat ohne TAH traten OP- bedürftige PEG- bedingte abdominelle Probleme (freie Luft, Peritonitis) auf. Kein Pat. starb an einer PEG- Komplikation.

**Schlussfolgerung:** Die PEG- Anlage unter dualer Plättchenhemmung war in unserer Pat- Kohorte eine sichere Prozedur. Dies ist in Einklang mit neueren Angaben der Literatur; die im Wesentlichen auf Expertenmeinungen basierenden Leitlinien müssen überprüft werden.

## Remote ischemic preconditioning does not attenuate high-altitude-induced pulmonary hypertension and acute mountain sickness at 3450m

D. Dankl, F. Macholz, B. Bacher, H. Mairböurl, MM. Berger

Department of Anesthesiology, Perioperative and General Critical Care Medicine, Salzburg General Hospital, Paracelsus Medical University, Salzburg, Austria

**Goal:** Remote ischemic preconditioning (RIPC) has been shown to protect organs such as the lung and the brain remote from the preconditioned site against damage induced by subsequent hypoxia or ischemia. High-altitude pulmonary edema (HAPE) and acute mountain sickness (AMS) represent the pulmonary and the cerebral form of high-altitude diseases. In HAPE an exaggerated hypoxic pulmonary vasoconstriction is considered to play a pivotal role, while activation of the trigeminovascular system seems to induce AMS. We hypothesized that RIPC attenuates the rise in systolic pulmonary artery pressure (sPAP) and protects the brain from AMS after rapid, passive ascent to 3450 m.

**Method:** Forty non-acclimatized volunteers were randomized into 2 groups. At low-altitude (750 m) the RIPC group underwent 4 cycles of lower limb ischemia, induced by inflation of 2 thigh cuffs to 200 mmHg for 5 min followed by 5 min of reperfusion. In the control group cuffs were inflated to only 20 mmHg. Thereafter, participants were transported by railway over 2 h to 3450 m. For determination of sPAP, peak-flow velocities of tricuspid valve regurgitation jets were measured at the highest coherent boundary of the spectral wave using continuous-wave Doppler, guided by color-flow Doppler with a 1.0-5.0 MHz sector array transducer. Right atrial to ventricular pressure gradient was calculated from a modified Bernoulli equation. Measurements were performed at low-altitude and after 5, 10, 24, 29 and 48h at high-altitude. AMS was evaluated by the Lake Louise score (LLS) and the AMS-C score. Data are given as means $\pm$ SD.

**Results:** At none of the different time points RIPC had an effect on sPAP (highest sPAP after 10 h at high-altitude; RIPC: 33 $\pm$ 8 mmHg; controls: 37 $\pm$ 7mmHg; P=0.19). There was also no difference in the incidence (RIPC: 35%, control: 35%) and severity of AMS (after 24 h at high-altitude (LLS for RIPC:4.6 $\pm$ 4.1 and for control:3.0 $\pm$ 1.8;AMS-C for RIPC:0.69 $\pm$ 0.9 and for control:0.37 $\pm$ 0.08;all P>0.20).

**Discussion and Conclusion:** This study indicates that RIPC, performed immediately before passive ascent to 3450 m, does neither attenuate the degree of high-altitude pulmonary hypertension nor the incidence and severity of AMS. Thus, RIPC cannot be recommended for the prevention of high-altitude diseases.

Dr. Daniel Dankl, Department of Anesthesiology, Perioperative and General Critical Care Medicine, University Hospital Salzburg, Müllner Hauptstr. 48, 5020 Salzburg, e-mail: d.dankl@salk.at

## Enterale Ernährung in Bauchlage bei Patienten mit ARDS

G. de Heer, C. Burdelski, E. Backer, S. Kluge

**Hintergrund:** Das ARDS (Acute Respiratory Distress Syndrome) ist ein herausforderndes Krankheitsbild mit hoher Letalität. Neben der intensivmedizinischen Standardtherapie wie lungenprotektive Beatmung, maximale antiinfektive Therapie, zielgerichtetes Volumenmanagement etc. hat auch die regelmäßige Bauchlagerung („prone positioning“) der Patienten Einzug in das Behandlungskonzept gehalten. Enterale Ernährung gehört bekanntermaßen zu den primären Behandlungszielen von Intensivpatienten. In der täglichen Praxis wird eine enterale Ernährung in Bauchlage aus Angst vor Aspiration oft nicht durchgeführt.

**Fragestellung:** In dieser Arbeit soll evaluiert werden, ob enterale Ernährung bei Intensivpatienten in Bauchlage sicher durchführbar ist und ob diese einen Einfluss auf das Outcome hat.

**Methodik:** Es erfolgte eine retrospektive Datenerhebung in der Klinik für Intensivmedizin am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf von Patienten, die aufgrund eines ARDS eine Bauchlagerung erhalten hatten. Es wurden demographische und intensivmedizinische Daten erhoben und statistisch ausgewertet.

**Ergebnisse:** Zwischen November 2011 und Februar 2016 wurden insgesamt 216 Patienten identifiziert, die zur Therapie eines ARDS in Bauchlage überführt wurden. Der überwiegende Patientenanteil war männlichen Geschlechts (n=145, 67%). Das mediane Alter betrug 57 Jahre. Die mediane Intensiv-Verweildauer betrug 18 Tage. Im Mittel wurden 2 Bauchlagezyklen mit 16h Dauer durchgeführt. Alle 216 untersuchten Patienten hatten eine Ernährungssonde, in 94% der Fälle war dies eine nasogastrische Sonde. 138 (64%) Patienten wurden enteral ernährt. Eine prokinetische Therapie wurde bei 59 Patienten (27%) durchgeführt. Das mittlere gastrale Residualvolumen betrug 100 ml (0-1800 ml).

Vomitus trat bei insgesamt 9 Patienten mit nasogastrischer Sonde auf, unabhängig von enteraler oder parenteraler Ernährung. 130 (60%) ARDS Patienten des Gesamtkollektivs verstarben im Beobachtungszeitraum. Enterale/parenterale Ernährung zeigte in der statistischen Analyse keinen Einfluss auf die Mortalität.

**Schlussfolgerung:** Alle Patienten in Bauchlage sollten mit einer Ernährungssonde ausgestattet sein. Erbrechen tritt nur in seltensten Fällen auf. Ein negativer Einfluss enteraler Ernährung in Bauchlage wurde nicht nachgewiesen. Somit ist die enterale Ernährung in Bauchlage sicher durchführbar und führte nicht zu einer erhöhten Mortalität.

## Cardiac arrest in a fitness trainer with apical Hypertrophic Cardiomyopathy associated with Cor triatriatum sinister.

E. Bahlmann, H. van der Schalk, A. Dreher, D. Kivelitz, J. Starekova, M. Schmidt-Salzmann, K.H. Kuck

Asklepios Clinic St. Georg

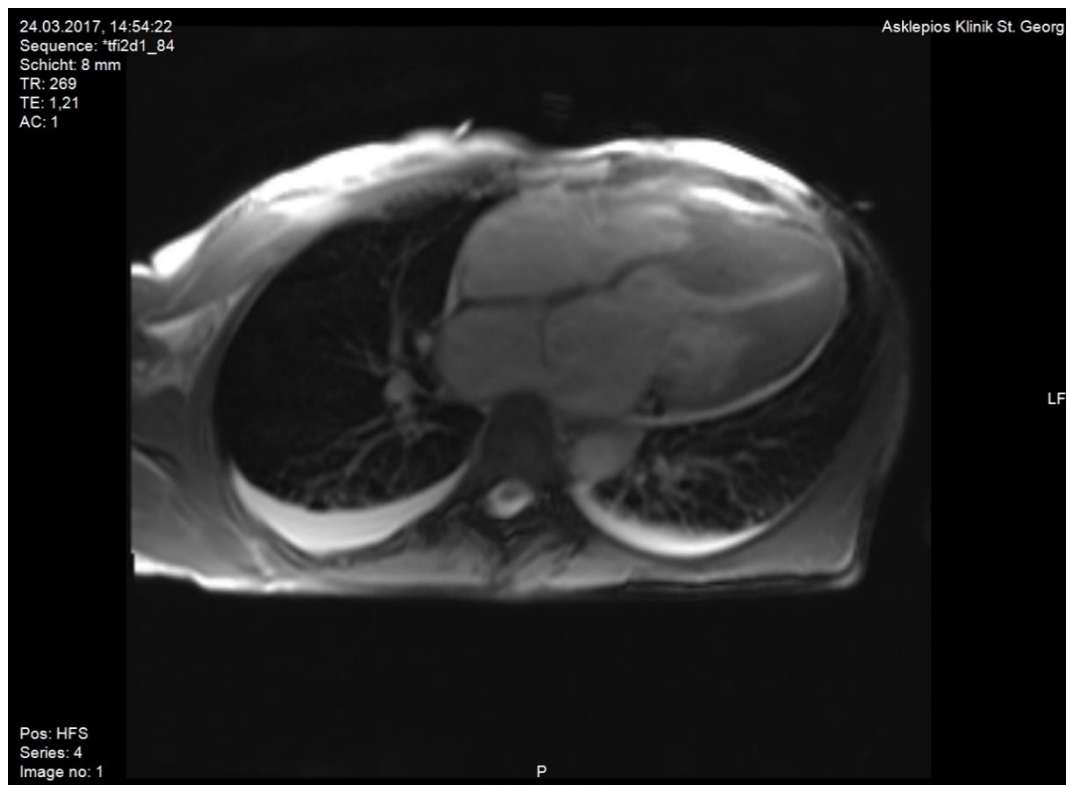
**Background:** We sought to report a case, not been described in the literature, of apical HCM with significant right ventricular involvement and associated Cor triatriatum.

**Case report:** We report on a 49 year old fitness trainer who was admitted to our hospital after out of hospital cardiac arrest. The patient had a witnessed collapse while climbing stairs in a fitness center. She was found to be pulseless and cardiopulmonary resuscitation was immediately started. Initial rhythm after arrival of emergency medical service after 9 minutes was ventricular fibrillation and the patient was defibrillated twice. Return of spontaneous circulation was achieved in 5 minutes. She was intubated for airway protection and was brought to the hospital. Coronary angiography could exclude coronary artery disease and an extensive hypertrophy of the apical segments was evident in left ventriculography. Therapeutic hypothermia was initiated. Transthoracic echocardiography confirmed the presence of apical HCM and significant right ventricular (RV) involvement. Left ventricular (LV) systolic function was normal but mild diastolic dysfunction was present. Maximum LV thickness was 33mm. RV function was normal. Left atrium was severely enlarged and divided into 2 chambers by a membrane. In addition also a right atrial enlargement was present. The patient demonstrated good neurological status and could be extubated two days later. Subsequent cardiac magnetic resonance imaging demonstrated concentric apical HCM with marked fibrosis of the anterior and septal wall (Figure). Cor triatriatum sinister was confirmed with pulmonary veins entering into the superior part of the left atrium. The patient underwent an implantable cardioverter defibrillator (ICD) placement for secondary prevention and was subsequently discharged.

**Discussion:** Apical HCM is an uncommon variant of HCM<sup>1</sup> and Cor triatriatum is described as a rare congenital cardiac defect either involving the left or right atrium<sup>2</sup>. There is limited data on the natural history of apical HCM and most studies report relatively favorable prognosis<sup>3</sup>.

**Conclusion:** Apical HCM with marked fibrosis, RV involvement and associated Cor triatriatum can be associated with adverse cardiovascular events. ICD therapy for primary prevention should be considered in subsets of patients with apical HCM and fibrosis.

**Figure.** Cardiac MRT in 4-chamber view.



1. Sakamoto T. J Cardiol. 2001;37:161-178.
2. Brown J et al. Pediatric Cardiac Surgery. 2003:625-633.
3. Eriksson MJ et al. J Am Coll Cardiol 2002;39:638-645.

Corresponding adress:

PD Dr. med. Edda Bahlmann  
Asklepios Klinik St. Georg  
II. Med. Klinik  
Lohmühlenstrasse 5  
20099 Hamburg  
Fax: 040-181885-4444  
Tel: 040-181885-2305  
E-mail: e.bahlmann@asklepios.com

## NGAL, UMOD and IL-19 as potential biomarkers for sepsis induced AKI E. Moresco, U. Harler, M. Joannidis

**Introduction:** Sepsis-induced acute renal injury (SAKI) is associated with high mortality despite adequate therapy (1). To recognize acute renal failure as early as possible, biomarkers are needed. They should indicate renal damage before serum creatinine increases and/or the urine output decreases (2).

**Methods:** The goal of this prospective observational study at the Department of Intensive Care Unit in Innsbruck was to evaluate different biomarkers like NGAL (neutrophil gelatinase-associated lipocalin), uromodulin and IL-19 for SAKI. For this purpose, serum and urine samples from 32 critically ill patients were collected over 7 consecutive days dating back in 2011 and 2012. We analyzed 3 groups consisting of patients without sepsis (cohort I), patients with sepsis but no AKI (cohort II) and with SAKI (cohort III). The collected data were compared between the cohorts using mixed models analysis. A  $p$ -value  $< 0.05$  was considered as statistically significant. The focus was on the rise of biomarkers 24 hours before, during and 48 hours after the outbreak of SAKI. The values of patients who developed SAKI were compared with those of the comparative cohorts (cohort I and II) to detect possible signs of SAKI.

**Results and discussion:** NGAL in serum and urine of patients with SAKI showed significantly higher values compared to both comparison groups ( $p = 0.00$ ;  $p = 0.02$ ). A tendency to higher serum concentrations of uromodulin was observed in the SAKI cohort compared to cohorts I and II ( $p = 0.04$ ;  $p = 0.00$ ). The measured concentrations of IL-19 in the urine was significantly higher in patients with SAKI than cohort I ( $p = 0.01$ ). No statistically significant difference between the SAKI group and the comparison cohorts could be found for IL-19 in serum and uromodulin in urine. Normalization of urinary biomarkers to creatinine did not provide any improvement in performance.

**Table 1:** median and confidence interval (CI 95 %) of the biomarkers measured during the first day of the AKI diagnosis (s = serum, u = urine)

biomarker	cohort I (no sepsis)	cohort II (sepsis, no AKI)	cohort III (SAKI)
S-NGAL (ng/ml)	170.15 (14.72-469.15)	291.61 (13.36-573.10)	330.18 (132.35-680.10)
U-NGAL (ng/ml)	56.61 (4.79-126.4)	104.78 (10-497.67)	269.81 (46.83-507.63)
S-uromodulin (mg/dl)	0.08 (0.01-0.28)	0.05 (0.01-0.27)	0.2 (0.05-0.39)
U-IL 19 (pg/ml)	30.29 (3.68-50.72)	35.70 (9.25-74.01)	46.15 (10.64-104.17)

**Conclusion:** NGAL in serum and urine, IL-19 in urine and serum-uromodulin were significantly increased during SAKI, suggesting their possible key role as predictive biomarker. Further investigations with larger patient numbers are needed to reevaluate these results.

## References

1. Singbartl K, Kellum JA. AKI in the ICU: definition, epidemiology, risk stratification, and outcomes. *Kidney Int.* 2012; 81(9):819–25.
2. Cruz DN, Goh CY, Haase-Fielitz A, Ronco C, Haase M. Early biomarkers of renal injury. *Congest Heart Fail.* 2010;16 Suppl 1:S25-31.



## Severe hypernatraemic dehydration in a care-dependent inpatient receiving SGLT2 inhibitor therapy with empagliflozin: a case report

G. Gelbenegger, N. Buchtele, C. Schörghofer, M. Röggl, M.

Schwameist

Department of Emergency Medicine, Medical University of Vienna, AKH Wien

**Background.** Inhibitors of sodium-glucose cotransporter 2 (SGLT2) have become an important treatment option for effective management of type 2 diabetes mellitus (1). Common side-effects of SGLT2 inhibitors include glucosuria-associated genital and urinary tract infections (2). Glucosuria-induced osmotic diuresis, however, may contribute to critical dehydration, particularly in patients who are unable to autonomously regulate their fluid intake. Yet, patient populations susceptible to volume depletion upon exposure to SGLT2 inhibitor therapy are poorly characterised by recent literature.

We present a case of severe hypernatraemic dehydration following sustained iatrogenic glucosuria in a diabetic inpatient with newly initiated add-on antihyperglycaemic therapy with empagliflozin. The 66-year-old Caucasian male had recently suffered focal pontine stroke keeping him bedridden and necessitating intensified nursing care including assistance with drinking.

**Case presentation.** On presentation the patient was stuporous (Glasgow Coma Scale 10), febrile (38.5°C) and appeared severely dehydrated. Initial studies showed hypernatraemia (164mmol/l), hyperglycaemia (322mg/dl), a urine glucose level of 3335mg/dl, and acute kidney failure (35ml/min/1.73m<sup>2</sup>). Diagnostic work-up revealed that treatment with empagliflozin (10mg q.d.) had been started two weeks earlier to improve glycaemic control (HbA1c 8.1%).

Upon cessation of empagliflozin exposure and administration of hypotonic fluids blood sodium levels decreased over following days, fever resolved, renal function recovered, and the patient regained consciousness. He was finally able to begin rehabilitative therapy and was discharged forty days after admission.

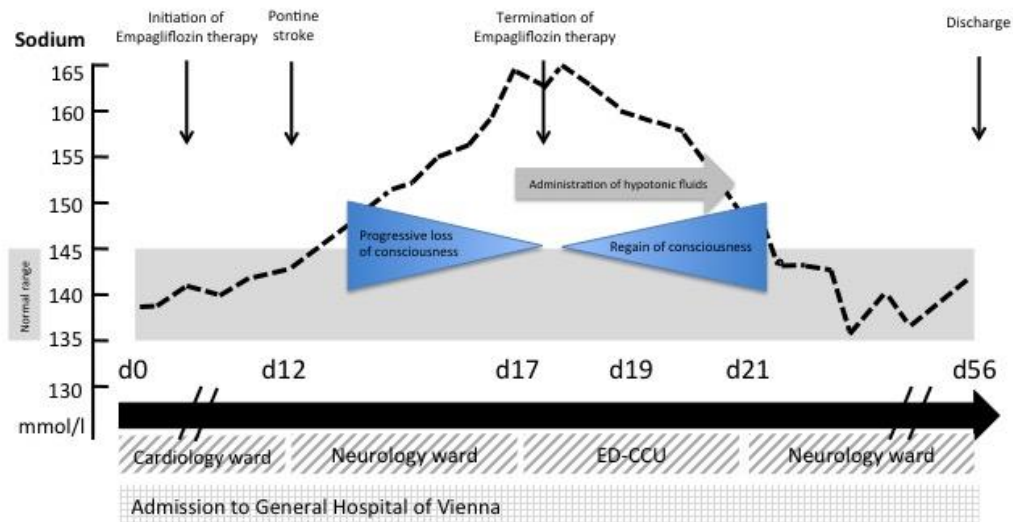
In this care-dependent inpatient, who lost the ability to replace water losses autonomously because of stroke, continuous administration of empagliflozin caused persistent glucosuria and contributed to progressive volume depletion. Excessive dehydration resulted from ignorance of both at-risk populations susceptible to dehydration under SGLT2 inhibitor therapy and the drug's mechanism of action, as well as from consequent failure to continuously monitor the patient's volume status.

**Conclusions.** This report aims to raise awareness for dehydration as potentially serious complication of SGLT2 inhibitor therapy in susceptible patients. This may include bedridden patients who depend on others support in daily tasks including fluid intake, patients with an impaired sense of thirst and those who lost the ability to communicate thirst. Those patients may (temporarily) not be suitable for initiation of antidiabetic treatment with an SGLT2 inhibitor.

## References.

1. Zinman B, Lachin JM, Inzucchi SE. Empagliflozin, Cardiovascular Outcomes, and Mortality in Type 2 Diabetes. The New England journal of medicine. 2016;374(11):1094.
2. Trujillo JM, Nuffer WA. Impact of Sodium-Glucose Cotransporter 2 Inhibitors on Nonglycemic Outcomes in Patients with Type 2 Diabetes. Pharmacotherapy. 2017.

Figure 1. Timeline of events from hospital admission to discharge



## Corresponding Author.

Dr. Michael Schwameis

Department of Emergency Medicine

Medical University of Vienna

Waehringer Guertel 18-20, A-1090 Vienna, Austria

Email: [michael.schwameis@meduniwien.ac.at](mailto:michael.schwameis@meduniwien.ac.at)

## Erworbene Gerinnungsstörungen bei extrakorporaler Lungenunterstützung: Vergleich zwischen avECCO<sub>2</sub>R, vvECCO<sub>2</sub>R und vvECMO

M. Bedersdorfer, F. Seiler, P. Lepper, F. Trudzinski

Universitätsklinikum des Saarlandes, Klinik für Innere Medizin V, Gebäude 91, 66424 Homburg

**Zielsetzung:** Blutungen, die Transfusionen erfordern, sind eine Hauptkomplikation extrakorporaler Lungenersatztherapien. Bisher gibt es nur wenige Daten bezüglich des Vergleiches der Blutgerinnung bei unterschiedlichen extrakorporalen Lungenersatzverfahren. Ziel dieser Studie ist ein Vergleich der Auswirkungen auf das Gerinnungssystem während der Therapie mit avECCO<sub>2</sub>R (pumpenlos), vvECCO<sub>2</sub>R und vvECMO (beide pumpengetrieben).

**Methoden:** Die vorliegenden Daten stammen aus einer retrospektiven Single-Center-Studie. Eingeschlossen wurden alle erwachsenen Patienten, die zwischen Januar 2005 und Mai 2016 an einem der oben genannten Systeme behandelt wurden. Quick, INR, PTT, D-Dimere, Fibrinogen, Antithrombin III, Hb, Thrombozyten, Bilirubin und LDH vor Anlage des Systems und innerhalb der ersten 8 Tage wurden analysiert. Hier aufgeführt sind jeweils die Vorwerte und die Werte an Tag 5.

**Ergebnisse und Diskussion:** 146 Patienten wurden untersucht (29 avECCO<sub>2</sub>R, 23 vvECCO<sub>2</sub>R und 94 vvECMO; mittleres Alter  $50,6 \pm 16,4$  Jahre, 86 männlich (59,7%)). Dabei stieg die Anzahl der Patienten ab dem Jahr 2012 signifikant an. Die initialen Blutflüsse waren  $1,53 \pm 1,3$  L/min in der avECCO<sub>2</sub>R-Gruppe,  $1,30 \pm 0,4$  L/min in der vvECCO<sub>2</sub>R-Gruppe und  $3,42 \pm 1$  L/min in der ECMO-Gruppe. Die Thrombozyten fielen von Tag 1 zu Tag 5; von  $204,9 \pm 89,2$  auf  $157,3 \pm 80,8$ /nL in der avECCO<sub>2</sub>R-Gruppe von  $253,2 \pm 103$  auf  $132,9 \pm 55,8$  /nL; in der vvECCO<sub>2</sub>-Gruppe und von  $229,7 \pm 123,1$  auf  $121 \pm 65,3$ /nL in der vvECMO Gruppe. Fibrinogen fiel innerhalb der ersten fünf Tage von  $670,3 \pm 313,5$  auf  $439,3 \pm 215$  in der avECCO<sub>2</sub>-Gruppe, von  $536,4 \pm 169,7$  auf  $375,8 \pm 111,9$  in der vvECCO<sub>2</sub>-Gruppe und von  $520 \pm 212,9$  auf  $404,5 \pm 154,5$  mg/dL in der vvECMO-Gruppe.

**Schlussfolgerung:** Alle drei untersuchten Systeme zur ECLS haben eine signifikante Auswirkung auf die hier genannten Gerinnungsparameter. Die Thrombozyten fielen insgesamt bei pumpengetriebenen Systemen stärker ab.

## Endstage COPD - Wer entscheidet wie?

M. Gäbler

ÖGIAIN

**Hintergrund:** Die COPD ist die fünfthäufigste Todesursache in der EU. Geriatrische Endstage-COPD-Patienten mit akutem respiratorischem Versagen werden im Krankenhaus je nach Aufnahmeabteilung meistens von Intensivmedizinern, Internisten oder Pneumologen, aber auch von Geriatern und Palliativmedizinern, behandelt. Die vorliegende Studie geht der Frage nach, ob die Abteilungszugehörigkeit des Behandlers die Therapiezielentscheidung beeinflusst.

**Methode:** Es wurde eine Online-Querschnittsbefragung unter den Mitgliedern von vier österreichischen Fachgesellschaften (ÖGGG, ÖGIAIN, ÖGP, OPG) durchgeführt. Anhand einer Fallvignette eines geriatrischen End-Stage COPD-Patient mit akutem respiratorischem Versagen musste eine Entscheidung für eine nichtinvasive Beatmung (NIV), eine konservative oder eine palliative Therapie gefällt werden. Weiters wurden Fragen zur Wichtigkeit ethischer Kriterien und der Entscheidungspraxis gestellt. Die teilnehmenden Ärzte wurden entsprechend ihres Arbeitsbereiches in drei Gruppen eingeteilt (Geriatern/Palliativmediziner, Pneumologen/Internisten, Intensivmediziner). Die statistische Auswertung erfolgte mittels Kontingenz-, Korrelations- und binär-logistischer Regressionsanalyse. 162 der 243 retournierten Fragebögen konnten in die Auswertung inkludiert werden.

**Ergebnisse:** Die Teilnehmer entschieden sich in 23% für eine NIV, in 31% für eine konservative Therapie und in 46% für eine Palliativtherapie. Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied in den Entscheidungen der drei befragten Gruppen ( $p=0,002$ ). Geriatern/Palliativmediziner wählten vorwiegend eine Palliativtherapie (61%), Pneumologen/Internisten eine konservative Therapie (39%) und Intensivmediziner eine Palliativtherapie bzw. NIV (45% bzw. 33%). Ältere Ärzte entschieden sich eher gegen eine NIV ( $p=0,052$ ).

**Schlussfolgerung:** Für den einzelnen Patienten hängt die Art seiner Behandlung von dem Fachbereich seines behandelnden Arztes ab. Um diese Versorgungsunterschiede auszugleichen benötigt es organisatorische und fachliche Anstrengungen.

## Frühzeitige Identifikation von PatientInnen mit einem sehr geringen Risiko für ein Akutes Koronarsyndrom mittels Triage-Informationen und EKG

K. Tscherny, W. Schreiber, C. Kienbacher, V. Fuhrmann, R. van Tulder, H. Herkner, D. Roth

Universitätsklinik für Notfallmedizin, Medizinische Universität Wien

**FRAGESTELLUNG:** Aktuell gibt es eine Vielzahl an Algorithmen zum Ausschluss eines Akuten Koronarsyndroms (ACS). Diese beinhalten in der Regel als entscheidenden Parameter laborchemische Resultate (Troponin, CK & CK-MB). Viele der PatientInnen, welche eine notfallmedizinische Einrichtung aufsuchen, haben jedoch ein sehr geringes Vortestrisiko. Mit stetiger Steigerung des Patientenaufkommens kommt es unweigerlich zu einer wachsenden Zahl an Labor-Untersuchungen, welche mit einer Steigerung der Kosten für das Gesundheitssystem einher gehen (beispielsweise kostet eine Troponin T-Bestimmung 34,31€). Die im Rahmen der Erstbegutachtung („Triage“) an vielen notfallmedizinischen Einrichtungenerfassten Daten bieten gemeinsam mit dem EKG beinahe alle Informationen, um Risikoscores wie beispielsweise den GRACE-Score berechnen zu können. Die vorliegende Arbeit soll daher untersuchen, ob Patienten mit einem sehr niedrigen Risiko für ACS bereits an der Triage identifiziert werden können, um nachfolgende laborchemische Tests zu minimieren.

**METHODEN:** Es wurden alle PatientInnen, die im Zeitraum von einem Jahr die Universitätsklinik für Notfallmedizin mit dem Leitsymptom Thoraxschmerz aufgesucht haben, inkludiert. Fälle, in denen bereits durch den Rettungsdienst die Diagnose eines ACS gestellt wurde, sowie Sekundärtransporte aus anderen Krankenhäusern wurden ausgeschlossen. Erfasst wurden alle an der Triage erhobenen Daten samt EKG, aus diesen wurde der Mini-GRACE-Score (ohne Laborparameter) errechnet. Die Daten wurden mit dem ACS-Register aus dem gleichen Zeitraum abgeglichen und die statistischen Gütekriterien der Klassifikation berechnet.

**ERGEBNISSE:** Im Untersuchungszeitraum suchten 2.755 Patienten (1.199 (43,5%) weiblich; Alter  $44 \pm 17$  Jahre) mit dem Leitsymptom Thoraxschmerz selbstständig unsere Ambulanz auf, bei 103 wurde ein Akuter Myokardinfarkt diagnostiziert (45 (44%) STEMI). Insgesamt 2.562 (93%) hatten einen GRACE-Score  $<108$  und ein unauffälliges EKG, 4 (0,2%) davon einen Myokardinfarkt. Dies ergibt eine Sensitivität von 96,1%, Spezifität 96,5%, positiver prädiktiver Wert 51,3%, negativer prädiktiver Wert 99,8%.

**SCHLUSSFOLGERUNGEN:** PatientInnen mit einem sehr niedrigen Risiko für ACS können bereits an Hand der Triageinformationen (inkl. EKG) mit hoher Sicherheit identifiziert werden. Die oft routinemäßig durchgeführten kardialen biochemischen Marker wären in vielen Fällen vermeidbar. Dies würde zu einer deutlichen Kostenreduktion im Klinikalltag führen.

## Increased Left Atrial Strain and Altered Left Ventricular Filling but no Diastolic Dysfunction Following Rapid Ascent to 4559m in Healthy Volunteers

M. Sareban, T. Perz, F. Macholz, P. Schmidt, H. Mairböurl, M. Berger, J. Niebauer

Paracelsus Medical University

**Introduction:** High-altitude exposure and acute hypoxic pulmonary hypertension have been suggested to cause abnormal left ventricular (LV) diastolic function <sup>1</sup>. This study aimed to evaluate physiologic variables and comprehensive echocardiographic indices of LV diastolic function following rapid ascent to high altitude in healthy volunteers.

**Methods:** 50 subjects performed rapid (< 24 hrs) and active ascent to 4559m. All participants underwent 2D echocardiography during a baseline examination at low altitude (424m) as well as at three study time-points (7, 20 and 44h) after arrival at high altitude. In addition to heart rate (HR), mean arterial pressure (MAP) and systolic pulmonary artery pressure (sPAP), comprehensive 2D volumetric-, spectral Doppler-, tissue Doppler- as well as speckle tracking derived strain- indices for LV diastolic function were obtained.

**Results:** HR (HR<sub>low</sub>: 64.2 ± 11.2 vs. HR<sub>high</sub>: 79.1 ± 14.2 min<sup>-1</sup>, p < .001), MAP (MAP<sub>low</sub>: 88.9 ± 5.9 vs. MAP<sub>high</sub>: 91.7 ± 7.0 mmHg, p = .002); and sPAP (sPAP<sub>low</sub>: 24.4 ± 3.8 vs. sPAP<sub>high</sub>: 38.5 ± 8.2 mmHg, p < .001) increased significantly following ascent and remained elevated at high altitude. Left atrial (LA) reservoir Strain (ε) (ε<sub>low</sub>: 44.6 ± 9.4 vs. ε<sub>high</sub>: 49.6 ± 12.6%, p < .05) increased significantly following ascent, remained elevated at high altitude and did not correlate with changes in physiologic variables. Spectral-Doppler derived index for LV filling (E/A<sub>low</sub>: 1.7 ± 0.5 vs. E/A<sub>high</sub>: 1.4 ± 0.5, p < .001) changed significantly due to a significant increase in late diastolic filling (A<sub>low</sub>: 43.3 ± 9.0 vs. A<sub>high</sub>: 53.1 ± 12.2 cm · sec<sup>-1</sup>). Changes in E/A correlated with changes in HR (r = .46, p < .001) but did not correlate with changes in sPAP or MAP. E/E' as an estimate of LV filling pressure and LV diastolic function did not change.

**Conclusion:** Rapid ascent to high altitude is associated with increased global LA strain without signs for LV diastolic dysfunction in healthy individuals. Comprehensive functional cardiac testing in subjects with preexisting LA or LV disease aspiring ascent to a hypoxic environment should be recommended in order to reduce high-altitude incidents.

1. Rao M, Li J, Qin J, et al. Left ventricular function during acute high-altitude exposure in a large group of healthy young Chinese men. *PLoS One*. 2015;10(1):e0116936.

## Troponin T-Messungen an einer Notfallambulanz vor und nach Umsetzung der neuen ESC-Richtlinien

C. Kienbacher, V. Fuhrmann, R. van Tulder, W. Schreiber, H. Herkner, A. N. Laggner, D. Roth

Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Notfallmedizin

**FRAGESTELLUNG:** Thoraxschmerz ist ein häufiges Beschwerdebild an Notaufnahmen. Im Zuge der Aufarbeitung liegt ein Schwerpunkt auf rascher Diagnostik eines Akuten Coronarsyndroms (ACS) als zugrundeliegende, potentiell lebensbedrohliche Erkrankung. Gleichzeitig soll die Zahl der wartenden PatientInnen durch raschen Ausschluss eines ACS minimiert werden. Die rezentesten Guidelines der ESC (European Society of Cardiology)-Richtlinien sehen in Zusammenschau mit Klinik und EKG insbesondere den Einsatz hochsensitiver Troponintests vor. Zusätzlich zur absoluten Höhe ist hierbei auch die Dynamik im Verlauf entscheidend. Basierend auf diesen Guidelines adaptierte das Zentrallabor des AKH im Oktober 2015 seine Normwerte (ehemals  $<30\text{ng/l}$ , nun  $<15\text{ng/l}$ ). Ziel dieser Studie war es, die Auswirkungen dieser Änderung bezüglich der an der Klinik für Notfallmedizin durchgeführten Tests zu untersuchen.

**METHODEN:** Alle an der Klinik für Notfallmedizin in den 3 Monaten vor (Juli-September 2015) und nach (Oktober-Dezember 2015) der Umstellung durchgeführten Troponin-Tests wurden erhoben. Wiederholte Kontrollen jeweils eines Patienten innerhalb weniger Stunden („serielle“ Kontrolle) wurden ebenfalls erfasst. Die Häufigkeit von sofort negativen, sofort positiven, seriell negativen und seriell positiven Untersuchungen wurde erfasst und verglichen.

**ERGEBNISSE:** Insgesamt wurden im Studienzeitraum 5.448 BrustschmerzpatientInnen betreut (3.451 vor Umstellung, 1.997 nach Umstellung; 2.370 (43,5%) weiblich, Alter 55 (+/- 19) Jahre). Die Häufigkeit der sofort negativen Resultate (sofortiger ACS-Ausschluss) sank im Zuge der Umstellung von 68,0% (2.348 PatientInnen) auf 59,8% (1195 PatientInnen). Die Zahl der seriellen Kontrollen stieg signifikant ( $p<0,01$ ) von 21,5% (743 PatientInnen) auf 24,7% (494 PatientInnen),

während die Anzahl der seriell positiv getesteten PatientInnen von 9,3% (320 PatientInnen) auf 8,7% (174 PatientInnen) zurückging.

**SCHLUSSFOLGERUNGEN:** Die Umsetzung der neuen ESC-Richtlinien führte zusammenfassend zu einer vermehrten Anzahl „serieller“ Kontrollen, wobei dies größtenteils durch einen Anstieg der schließlich negativ ausfallenden Kontrolluntersuchungen bewirkt war.

## Geschlechtsspezifische Unterschiede der Überlebensqualität nach präklinischem Herzkreislaufstillstand in Wien

E. Lobmeyr, F. Sterz, W. Schreiber, M. Poppe, P. Sulzgruber, H. Herkner, D. Roth

Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Notfallmedizin

**FRAGESTELLUNG:** Der präklinische Herzkreislaufstillstand ist weiterhin eine der häufigsten Todesursachen in der westlichen Welt, 70% haben kardiovaskuläre Ursachen. Rezente Studien implizieren signifikante Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Patienten: Männer überleben öfter, Frauen scheinen aber ein besseres neurologisches Outcome zu haben. Diese Diskrepanz konnte bisher nicht erklärt werden. Wir verglichen und analysierten daher Faktoren, die potenziell das neurologische Outcome beeinflussen, und verglichen diese zwischen den Geschlechtern.

**METHODEN:** Zwischen dem 1. September 2013 und dem 31. August 2015 haben wir Daten von allen Patienten gesammelt, die aufgrund eines präklinischen, kardial bedingten Herzkreislaufstillstandes an der Universitätsklinik für Notfallmedizin behandelt wurden. Die Daten bestanden aus detaillierten Informationen rund um den Herzkreislaufstillstand, erfasst nach Utstein-Kriterien, klinischen Daten, medizinischer Vorgeschichte, diagnostischen Ergebnisse und Therapie. Zur Analyse benutzen wir ein Regressionsmodell um die Faktoren die mit einem guten neurologischen Outcome assoziiert sind zu vergleichen, sowie deren Auswirkungen zwischen den Geschlechtergruppen.

**ERGEBNISSE:** Insgesamt wurden 169 PatientInnen (32 (19%) weiblich; Alter  $60 \pm 11$  Jahre) eingeschlossen. Unsere Daten bestätigten sowohl den Trend zu einer höheren Überlebensrate bei Männern (53% vs. 47% überleben 30 Tage) als auch die Tatsache, dass sich dieser nicht im neurologischen Outcome widerspiegelte (41% vs. 41% überleben 30 Tage mit gutem neurologischem Outcome). Trotz der häufigeren Anwesenheit von Zeugen zur Zeit des Herzkreislaufstillstandes bei Frauen (68% vs 88%;  $p < 0,01$ ) fanden sich keine Unterschiede in der Häufigkeit von Laienreanimation (66% vs. 63%; ns), jedoch kam es bei Frauen deutlich seltener zum Einsatz von Automatischen Externen Defibrillatoren (21% vs 3%;  $p: 0,04$ ).

**SCHLUSSFOLGERUNGEN:** Die größere Häufigkeit beobachteter Kreislaufstillstände bei Frauen, und damit insgesamt eine beschleunigte Rettungskette, ist eine mögliche Erklärung für deren relativ gesehen bessere neurologische Outcome. Weitere Analysen sind notwendig, um den potentiellen Einfluss vor Begleiterkrankungen auf das unterschiedliche Outcome der Geschlechter zu untersuchen.



## Der Stellenwert der Troponinbestimmung in der Notfallaufnahme - Eine retrospektive Datenanalyse

R. Laggner, T. Wrba, C. Gabler, A. N. Laggner, D. Roth

Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Notfallmedizin

**FRAGESTELLUNG:** Die Troponinbestimmung dient in der Notfallmedizin gemeinsam mit dem EKG zur Diagnose eines akuten Koronarsyndroms (ACS) und ist ein entscheidender Parameter für oder gegen weitere invasive Diagnostik und gegebenenfalls Koronarintervention. Neben dem ACS gibt es jedoch noch eine Reihe anderer Ursachen für eine Erhöhung des Troponins. Ziel der Studie war es, Häufigkeit, Ergebnisse und Konsequenzen der Troponinbestimmungen an einer notfallmedizinischen Einrichtung zu erheben.

**METHODEN:** Von allen Patienten, bei denen im April 2016 eine Troponin T-Bestimmung durchgeführt wurde, wurden Ergebnisse von Labor, Herzkatheter und Coronar CT retrospektiv analysiert. Als Troponinerhöhung wurde ein Troponin T-Wert  $>14\text{ng/l}$  gewertet. Als ACS werteten wir Patienten mit angiographisch verifizierter totaler oder subtotaler Koronarokklusion. Erhöhte Troponinwerte wurden entweder einem ACS (ACS TNT+) oder anderen Ursachen (non ACS TNT+) zugeordnet.

**ERGEBNISSE:** Im April 2016 wurden an der Universitätsklinik für Notfallmedizin bei 1.073 Patienten 1.627 Troponinbestimmungen durchgeführt (1,52 Troponinbestimmungen pro Patient). Bei 354 (33%) Patienten wurden erhöhte Troponinwerte festgestellt. Bei nur 60 Patienten (5,6% der Gesamtpopulation; 17% der Troponin-Positiven) aus dieser Gruppe war als Ursache für die Troponinerhöhung ein akutes Koronarsyndrom (ACS TNT+) nachweisbar. Bei den übrigen 294 Patienten (83%) waren andere Ursachen für die Troponinerhöhung (non ACS TNT+) verantwortlich. Die Höhe der Troponinwerte unterschied sich zwischen ACS TNT+ (max. Troponin im Median  $1375\text{ng/l}$  (IQR 375-3950)) und non ACS TNT+ ( $34\text{ ng/l}$  (22-65)) deutlich ( $p < 0.01$ ). Alle ACS TNT+ Patienten wurden angiographisch abgeklärt, 52 erhielten eine perkutane Koronarintervention, 3 eine akute Bypassoperation. Von den non ACS TNT+ Patienten wurden 27 angiographisch abgeklärt. Als häufigste Ursachen für non ACS TNT+ fanden sich hypertone Krisen ( $n=107$ ; 36%), Herzrhythmusstörungen ( $n=91$ ; 31%) und chronische Nierensuffizienz ( $n=78$ ; 27%).

**KONKLUSION:** Die Troponinbestimmung in der Notfallaufnahme dient in 2/3 der Fälle zum Ausschluss eines ACS. Bei Patienten mit erhöhten Troponinwerten liegt nur in 1/6 der Fälle ein ACS vor. Patienten mit ACS weisen signifikant höhere Troponinwerte auf als Patienten mit Troponinerhöhung aus anderer Ursache.

## Entwicklung einer Webseite für Angehörige von kritisch kranken Intensivpatientinnen mit einer Usability-Testung

M. Hoffmann, H. Burgsteiner, P. Eller, K. Amrein

1. Medizinische Universität Graz, Universitätsklinik für Innere Medizin, Klinische Abteilung für Endokrinologie und Diabetologie 2. LKH-Univ. Klinikum Graz, Stabsstelle Qualitäts- und Risikomanagement

**Zielsetzung** Entwicklung einer Webseite für Angehörige von Kritisch Kranken auf Basis einer vorangegangenen Erhebung (1) zu den Informationsbedürfnissen mit abschließender Usability-Testung.

**Hintergrund:** Das ICU-Families Projekt hat drei Phasen. Die erste Phase war eine wissenschaftliche Erhebung mit dem Ziel, wichtige Themen für Angehörige von IntensivpatientInnen multidisziplinär zu erforschen (N=336).

In der zweiten Phase wurde in Zusammenarbeit mit der FH Joanneum Graz eine Website auf Basis von Literaturrecherchen und Ergebnissen aus der ersten Forschungsphase erstellt und getestet. In der dritten Phase wird nun in einer randomisierten placebokontrollierten, multizentrischen Studie die Wirkung der Webseite auf Angehörige untersucht.

**Methode:** Die Webseite, welche Bilder, schriftliche Erklärungen, 4 selbst produzierte Filme, ein Forum sowie eine Tagebuchfunktion enthält, wurde mit einem Usability-Test überprüft. Der Usability-Test wurde mit der "Think Aloud Methode" von Steve Krug (2013) durchgeführt. Insgesamt wurden 20 Personen getestet (10 Laien und 10 ExpertenInnen). Bei der Testung mussten die Laien unter Videobeobachtung verschiedene Szenarien zur Testung der Webseite durchführen (z.B. Informationen zum Thema Pneumonie finden, einen Eintrag in das online Tagebuch tätigen, Kontakt mit den BetreiberInnen der Seite aufnehmen etc.). Die ExpertInnen bekamen die Testaufgaben schriftlich und mussten zudem noch die Seite bewerten (z.B. Übersichtlichkeit, Weiterempfehlung an Angehörige etc.).

**Ergebnisse:** Test-Outcome ist ein Video, in dem die Hauptprobleme der Plattform analysiert wurden. Kritikpunkte waren beispielsweise ein zu kleiner Betreiber-Kontakt-Link. Weiters wurden mehr Bilder gewünscht. Bei älteren Laien schien die Problemhäufigkeit erhöht zu sein. In der ExpertInnengruppe gab es kaum Schwierigkeiten bei der Lösung der Testaufgaben.

Besonders positiv wurde das übersichtliche Layout, das Tagebuch für Angehörige und die kindgerechte Aufbereitung der Prozesse in der Intensivstation eingeschätzt. Die verwendeten Symbole wurden als passend bewertet. Mit einem Mittelwert von 9,1 (1 bis 10) wird die Website beinahe von allen ExpertInnen im vollen Umfang weiterempfohlen.

**Diskussion:** Aufbauend auf den vorliegenden Erkenntnissen aus der aktuellen Testung werden Optimierungsschritte in die Wege geleitet, um die Website zu verbessern und um einen optimalen Ablauf der anstehenden randomisierten, kontrollierten und multizentrischen Studie (Graz, Wien, Bern) in Phase 3 zu gewährleisten, sowie eine mögliche spätere öffentliche Nutzung der Webseite sicher zu stellen.

### Literatur:

Hoffmann M., Holl A.K., Burgsteiner H., Pieber TR., Eller P., Amrein K., 2016, Meet the needs: Important questions for ICU relatives,

**Korrespondenzadresse:**

Mag. Magdalena Hoffmann MSc, MBA  
Medizinische Universität Graz/ LKH- Univ. Klinikum Graz  
Auenbruggerplatz 1, 8036 Graz  
Tel.: 0660/9071981  
E-Mail: [magdalena.hoffmann@medunigraz.at](mailto:magdalena.hoffmann@medunigraz.at)

## Die 99. Perzentile von hochsensitivem Troponin T in einer gesunden Referenzpopulation

M. Mazelka, A. Slagman, M. Möckel, J. Searle, E. Giannitsis, M.

Müller-Hennessen

Arbeitsbereich Notfallmedizin/Rettungsstellen CVK/CCM, Charité – Universitätsmedizin Berlin und Medizinische Klinik Kardiologie, Heidelberg

**Zielsetzung:** Die aktuellen Leitlinien zum akuten Myokardinfarkt sprechen den hochsensitiven Troponinen eine zentrale Bedeutung in der Diagnostik zu. Dabei bildet die 99. Perzentile den zur Zeit empfohlenen Referenzwert. Dieser ist abhängig von Assay und Studienpopulation. Diese Studie soll anhand einer gesunden Referenzpopulation in Deutschland die 99. Perzentile für hochsensitives Troponin T validieren und Einflussfaktoren darauf identifizieren.

**Methode:** Es wurden gesunde Probanden (n=564) in den beiden Studienzentren am Universitätsklinikum Heidelberg (n=264) und an der Charité – Universitätsmedizin Berlin (n=300) aufgenommen. Probanden mit kardialen, renalen oder metabolischen Erkrankungen wurden nicht in die Studie eingeschlossen. Das hochsensitive Troponin T wurde mit dem „Cobas Analytical System“ (Roche Diagnostics) gemessen. Die vom Hersteller angegebene 99. Perzentile liegt bei 14ng/L. Für die Gesamtpopulation und verschiedene Subgruppen wurden die 99. Perzentilen und ihre 95%-Konfidenzintervalle berechnet.

**Ergebnisse und Diskussion:** Der Anteil von Männern (50,2%) und Frauen (49,8%) in der Studienpopulation ist annähernd gleich. Der Altersmedian liegt bei 44 Jahren (IQR: 35-52). Die Werte von 35,6% der Probanden liegen unter dem Limit of Blank (3ng/L) und von 70,2% der Probanden unter dem Limit of Detection (5ng/L). Die 99. Perzentile der Gesamtpopulation liegt bei 12,53ng/L. Innerhalb der Subgruppen nach Geschlecht, Alter und BMI gab es keine signifikanten Unterschiede in der 99. Perzentile, obwohl für Frauen und übergewichtige Personen niedrigere Werte gemessen wurden. Die Definition der gesunden Referenzpopulation und die empfohlene Anzahl an Probanden für eine Studie zur Festlegung der 99. Perzentile und ob eventuell ein niedrigerer Cutoff besser wäre, werden von der wissenschaftlichen Gemeinschaft nach wie vor diskutiert.

**Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse bestätigen im Wesentlichen die aktuell verwendete 99. Perzentile und den Einfluss des Geschlechts und des BMI auf hochsensitive Troponin-Werte. Die breiten Konfidenzintervalle zeigen, dass es beim hochsensitiven Troponin einen großen Graubereich an der Entscheidungsgrenze gibt.

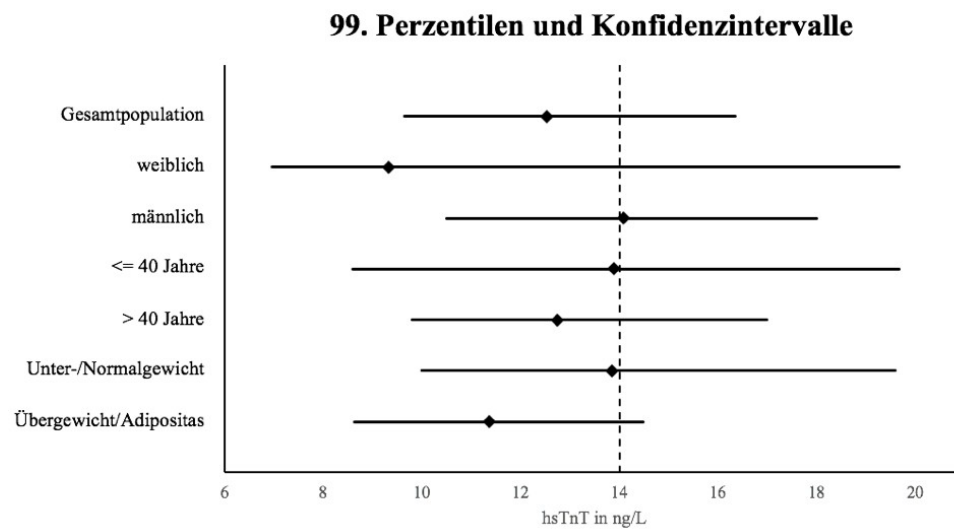


Abbildung 1: Das Forest Plot zeigt die 99. Perzentilen von hochsensitivem Troponin T und ihre 95%-Konfidenzintervalle in der Gesamtpopulation sowie in den Subgruppen nach Geschlecht, Alter und BMI.

## Vitamin-D-Mangel und Outcome bei IntensivpatientInnen

M. Renzler, M. Joannidis

Gemeinsame Einrichtung für Internistische Notfall- und Intensivmedizin, Universitätsklinik für Innere Medizin, Medizinische Universität Innsbruck

**Zielsetzung:** Vitamin-D spielt eine essentielle Rolle im Knochenstoffwechsel, darüber hinaus vermutlich auch bei Infektionen, neurologischen, kardiovaskulären und respiratorischen Erkrankungen. Aufgrund rezenter Studien kristallisiert sich Vitamin-D-Mangel auch als Risikofaktor für erhöhte Morbidität und Mortalität von stationären Patienten heraus. Hinweise dafür gibt es auch für Intensivpatienten. In dieser Arbeit wird untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen Vitamin-D-Spiegel und Mortalität oder Aufenthaltsdauer bei Intensivpatienten besteht.

**Methode:** In dieser deskriptiven, retrospektiven Untersuchung wurden alle PatientInnen eingeschlossen, bei denen in einem Zeitraum von ca. 2 Jahren (November 2012 bis Januar 2015) bei Aufnahme an die ICU eine Bestimmung des Vitamin-D-Status erfolgte und welche das 18. Lebensjahr vollendet hatten. Ausschlusskriterien waren Mehrfachaufenthalte an der ICU und stationärer Aufenthalt an der Critical Care Unit. Zusätzlich wurden die Arztbriefe ausgewertet. Die statistische Signifikanz wurde mittels Chi-Quadrat-Test, Exakte Fisher-Test, Mann-Whitney-U-Test und Kruskal-Wallis-Test durchgeführt.

**Ergebnisse und Diskussion:** 435 PatientInnen wurden in die Studie eingeschlossen, davon waren 38,20 % Frauen. Das mediane Alter war 65 Jahre, die häufigsten Diagnosen waren Herz-Kreislauf-Erkrankungen und respiratorische Insuffizienz. Der SAPS-Mittelwert war 68,14. Die Inzidenz des Mangels an 25-OH-Vitamin-D<sub>3</sub> betrug 93,30 %, davon litten 23 % an einem schweren und 70,30 % an einem leichten Mangel. Die Inzidenz des Mangels an 1,25-Dihydroxy-Vitamin-D ergab 34,30 %. Die Aufenthaltsdauer an ICU und Klinik nahm mit steigenden Wert an 25-OH-Vitamin-D<sub>3</sub> ab. PatientInnen mit Mangel an 1,25-Dihydroxy-Vitamin-D hatten längere Aufenthalte an ICU und Klinik als PatientInnen ohne Mangel. StudienteilnehmerInnen mit schwerem Mangel an 25-OH-Vitamin-D<sub>3</sub> hatten eine höhere Gesamtmortalität (39 % vs. 26,80 % bei PatientInnen mit leichtem Mangel, p Wert 0,02).

**Schlussfolgerung:** Bei IntensivpatientInnen steigt die Aufenthaltsdauer und Mortalität mit sinkendem Vitamin-D-Wert. Zur genaueren Untersuchung des Zusammenhangs sind weitere prospektive Studien notwendig.

**Literatur:** Amrein K, Sourij H, Wagner G, Holl A, Pieber TR, Smolle KH, et al. Short-term effects of high-dose oral vitamin D<sub>3</sub> in critically ill vitamin D deficient patients: a randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study. Crit Care. 2011; 15(2):R104.

## Eine höherfrequente "Pulslose Elektrische Aktivität" führt zu besseren Überlebenschancen nach Herzkreislaufstillstand außerhalb des Krankenhauses

M. Poppe M., E. Lobmeyr, F. Sterz, C. Weiser

Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Notfallmedizin

**Einführung:** Die "pulslose elektrische Aktivität" (PEA) als Erstrhythmus bei Herzkreislaufstillstand wird in den Reanimationsguidelines in der Gruppe der nicht schockbaren Gruppe geführt und wird mit schlechter Überlebenswahrscheinlichkeit assoziiert. Wir hypothesieren, dass es in der Gruppe der PEA deutliche Unterschiede im Überleben gibt und diese von der initialen Frequenz der PEA abhängig sind.

**Methoden:** Für diese retrospektive Beobachtungsstudie wurden die Daten von Reanimationen aus den Monitoreinheiten der Wiener Rettungsdienste aus dem Zeitraum von 04/2014 bis 08/2015 ausgewertet. Die aufgezeichneten Daten wurde mit Hilfe der CODE-STAT™ 9.0 Software auf den Erstrhythmus hin analysiert und bei vorliegender PEA die initiale Frequenz untersucht. Die epidemiologischen Daten wurden anhand von übergebenen Einsatzprotokollen erfasst. Die Daten wurden mit PASW 22.0 (IBM SPSS, USA) statistisch ausgewertet. Die kategorischen Daten wurden mit dem Fisher-Test und die diskreten Daten mit einer einfaktoriellen Varianzanalyse untersucht.

**Ergebnisse:** Von 1593 präklinisch aufgezeichneten Daten bei Herzkreislaufstillstand konnte bei 427 Patienten eine PEA als Erstrhythmus festgestellt werden. Davon wurden 28 Patienten aufgrund laufender Schrittmachertherapie und 87 Patienten aufgrund unzureichender Datenqualität ausgeschlossen. Die übrigen 312 Patienten wurden in drei Gruppen anhand der ermittelten PEA-Frequenz (<30/min, 31-50/min, >50/min) eingeteilt. Die Patienten in der Gruppe mit den höchsten Frequenzen zeigten signifikant höhere Raten an erzielttem Spontankreislauf (sROSC) ( $p=0.001$ ), 30-Tages-Überleben ( $p=0.001$ ) sowie gutem neurologischen Zustand (cerebral performance category 1/2) ( $p=0.001$ ).

**Diskussion:** In dieser Studie konnte erstmals ein Zusammenhang zwischen der initialen PEA-Frequenz und höheren Überlebenschancen nach Herzstillstand aufgezeigt werden. Dieser Umstand könnte einerseits mit der, bereits als vorteilhaft bekannten, häufigeren Konversion zu einem schockbaren Rhythmus in hohen Frequenzen zugrunde liegen oder als Zeichen besserer Reanimationsbedingungen (jüngeres Alter, höhere Rate an beobachteten Events oder kürzere Reanimationsdauer) auftreten. Die Abnahme der Raten an wiedererlangtem Kreislauf mit sinkender PEA-Frequenz könnte als Zeichen für eine voranschreitende Degeneration des elektrischen Potentials am Herzen und damit in Zusammenschau mit anderen Faktoren als prognostischer Faktor in der Reanimation gesehen werden.

**Conclusio:** Patienten die sich initial mit einer hochfrequenten PEA präsentieren zeigen eine höhere Überlebenschance als Patienten mit langsamer PEA. Diese Erkenntnis könnte als kurzfristig einsetzbarer prognostischer Faktor im Rahmen der Reanimation vor Ort dienen. Weitere Untersuchungen mit größeren Studienpopulationen sollten zu diesem Thema durchgeführt werden.

Definierte Gruppen:	<30/min	30-50/min	>50/min	Total	p-value
Anzahl (%)	98 (31)	149 (48)	65 (21)	312 (100)	
<b>Basismerkmale</b>					
weiblich n (%)	54 (55)	64 (43)	29 (45)	147 (47)	0.078
Alter (Jahre), Mittelwert $\pm$ SD	74 $\pm$ 15	71 $\pm$ 13	66 $\pm$ 17	71 $\pm$ 15	<b>0.002</b>
<b>Reanimationsfaktoren</b>					
Beobachtetes Event, n (%)	54 (55)	110 (74)	52 (80)	216 (69)	<b>0.001</b>
Ersthelfer-Reanimation, n (%)	51 (52)	69 (46)	29 (45)	149 (48)	0.182
Konversion in schockbaren Rhythmus, n (%)	12 (12)	22 (15)	15 (23)	49 (16)	<b>0.048</b>
First-Medical-Contact (min:ss) , Mittelwert $\pm$ SD	08:21 $\pm$ 03:41	07:33 $\pm$ 03:44	08:16 $\pm$ 03:15	07:56 $\pm$ 03:38	0.223
Dauer bis sROSC (min:ss), Mittelwert $\pm$ SD	15:10 $\pm$ 07:27	17:06 $\pm$ 14:24	11:30 $\pm$ 12:59	15:05 $\pm$ 13:09	0.200
Dauer bis Abbruch (min:ss) , Mittelwert $\pm$ SD	16:48 $\pm$ 09:55	24:38 $\pm$ 13:33	25:48 $\pm$ 09:38	21:25 $\pm$ 12:16	<b>0.001</b>
Adrenalin - Gesamtdosis (mg), Mittelwert $\pm$ SD	2.8	3.2	3.3	3.1	0.274
<b>Überleben</b>					
Any ROSC, n (%)	24 (25)	67 (45)	38 (59)	129 (41)	<b>0.001</b>
sROSC, n (%)	16 (16)	49 (33)	28 (43)	93 (30)	<b>0.001</b>
30-Tage-Überleben, n (%)	4 (4)	16 (11)	14 (22)	34 (11)	<b>0.001</b>
CPC 1/2	1 (1)	12 (8)	10 (15)	23 (7)	<b>0.001</b>
sROSC: sustained return of spontaneous circulation, CPC: cerebral performance category					

Korrespondenz:  
Dr.med. Christoph Weiser  
Universitätsklinik für Notfallmedizin  
Medizinische Universität Wien  
Währinger Gürtel 18-20/6D,  
1090 Wien, Austria;  
[christoph.weiser@meduniwien.ac.at](mailto:christoph.weiser@meduniwien.ac.at)



## Therapeutischer Plasmaaustausch als additive Rescue-Strategie im refraktären septischen Schock

S. David, H. Knaup, M. Hoeper, J.T. Kielstein

Medizinische Hochschule Hannover

**Zielsetzung:** Sepsis ist eine lebensbedrohliche Wirtsreaktion auf eine Infektion mit einer sehr hohen Letalität (bis zu 60%). Das Multiorganversagen und letztlich der Tod des Patienten ist dabei pathophysiologisch eine Folge der systemischen Überreaktion, nicht der Infektion per se. Neben Fokussanierung und anti-infektiver Therapie gibt es keine spezifische Behandlungsoption. Die Rationale eines therapeutischen Plasmaaustauschs (TPE) als Add-on Behandlung ergibt sich aus 1) einer nicht-selektiven Elimination erhöhter pro-inflammatorischer Zytokine und schädigender Mediatoren, sowie 2) dem gleichzeitigen Ersatz von verbrauchten protektiven Faktoren (z.B. vWF-spaltende Proteasen), welche die Mikrozirkulation maßgeblich kontrollieren. Wir stellen hier die ersten Pilot-Ergebnisse einer geplanten nationalen multizentrisch randomisierten Studie (EXCHANGE) vor.

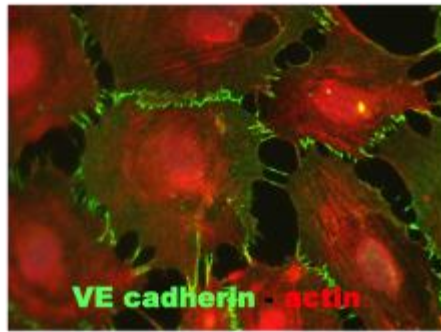
**Methode:** Bisher wurden 13 Patienten mit akutem (<12h) refraktärem septischem Schock (Arterenol > 0.4 ug/kg/min) eingeschlossen und erhielten innerhalb von 4h eine additive TPE zur üblichen Standardtherapie. Neben 28-Tage Mortalität wurde verschiedene klinische und laborchemische Parametern longitudinal evaluiert. Analog wurden serielle Plasmaproben zur ex-vivo Analytik im Kontext der endothelialen Permeabilitätsstörung (Immunfluoreszenzfärbungen von mit Patientenplasma stimulierten Endothelzellen (EZ), und transendotheliale Echtzeit-Widerstandsmessung (TER)) entnommen. In vivo wurde die Mikrozirkulation sublingual am Patientenbett mittels moderner Videomikroskopischer Kamera Technologie (GlycoCheck®) untersucht.

**Ergebnisse:** Die Patienten wiesen im Durchschnitt einen APACHE II Score von 37.6 +/- 4 entsprechend einer vorhergesagten adjustierten Mortalität von 88.95%. Die tatsächliche Mortalität lag jedoch fast 20% niedriger (i.e. 69.2%). Neben verschiedenen Trends (inklusive einer gebesserten Mikrozirkulation, Oxygenierung etc.) überzeugt vor allem die Reduktion des Arterenolbedarf im Rahmen der TPE (innerhalb von 2-3 Stunden) von  $0.93 \pm 0.46$  auf  $0.6 \pm 0.26$  ug/kg/min ( $p < 0.001$ ), bei gleichzeitig gebessertem MAD ( $63 \pm 11$  vs.  $70 \pm 9$  mmHg,  $p = 0.002$ ). Eine Ex-vivo Stimulation von EZ mit septischem Plasma induziert binnen Minuten morphologisch (IF) und funktionell (TER) eine schwere Permeabilitätsstörung, wohingegen Plasma der selben Patienten unmittelbar nach TPE die Gefäßbarriere nicht mehr stört (Abb. 1).

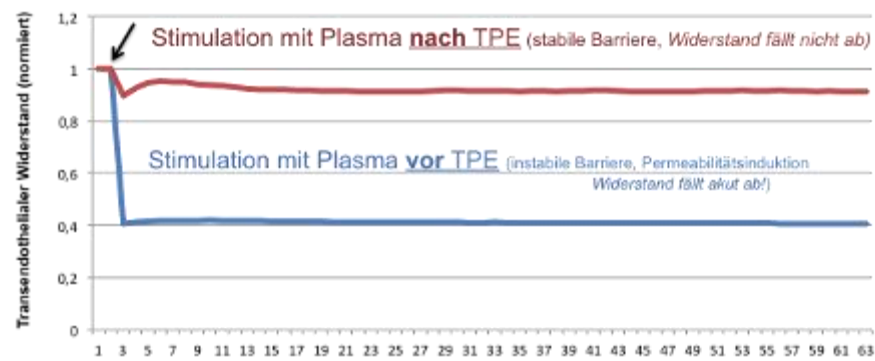
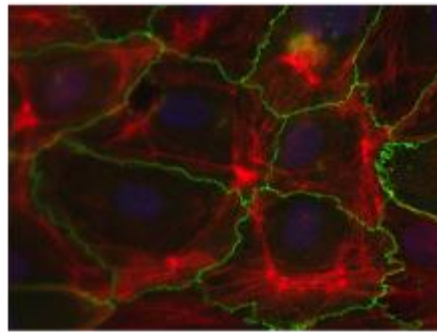
**Schlussfolgerung:** Diese Pilotstudie unterstützt unsere Hypothese eines potentiellen Benefits einer additiven TPE Strategie besonders kranker Sepsispatienten in einem frühen Stadium.

Die Untersuchung hebt zudem die Wichtigkeit einer kontrollierten Studie mit dem primären Endpunkt „Mortalität“ hervor, die wir nur gemeinsam im nationalen Verbund (Poweranalyse für 15 % reduzierte Mortalität: n=180 / Arm) realisieren können.

**Vor TPE**



**Nach TPE**



## The current clinical use of intravenous fosfomycin in ICU patients in two European countries – Insights from a non-interventional study with 209 patients

C. Putensen, B. Ellger, S. Sakka, M. Zoller, F.-A.Litty

Department of Anesthesiology and Intensive Care Medicine, University Hospital Bonn, Germany

**Goal of the Study:** Despite its use for more than 30 years the bactericidal broad spectrum antibiotic fosfomycin remains active against a wide range of Gram-positive and Gram-negative species. [1] Here, we present real-life efficacy and safety data on the current clinical use of intravenous fosfomycin in two countries with longstanding experience from the largest prospective non-interventional study conducted to date.

**Methods:** Prospective, open, multi-center, non-interventional study (NCT01173575) in patients with severe bacterial infections from 19 intensive care units in Germany and Austria.

**Results and Discussion:** From July 2010 to June 2016, 209 patients were included (ITT population: 77 females, 132 males, mean age: 59±16 years), and 182 had an evaluable endpoint (PP population). 153 patients (73.2%) received fosfomycin as second line therapy, 150 patients (71.8%) received a targeted fosfomycin therapy. One or at least two organ systems (± bacteremia) were affected in 161 (77%) and 37 (17.7%) patients, respectively. Main indications for fosfomycin with one organ involvement (± bacteremia) were infections of the CNS (21.5%), pneumonia incl. CAP, HAP and VAP (15.3%), BJI (11%), severe abdominal infections (11%) and bacteremia (10.5%). Most frequently identified pathogens were *S. aureus* (22.4%), *S. epidermidis* (14.3%), *Enterococcus* spp. (10.8%), *E. coli* (12%) and *Klebsiella* spp. (7.7%). At least one MDR pathogen was isolated from 51 patients (24.4%). Fosfomycin was administered with an average daily dose of 13.6±3.5 g over 12.4±8.6 days, almost exclusively (99%) combined with other antibiotics. The overall clinical success was favorable in 81.3% (148/182) of cases, and 84.8% (39/46) in patients with ≥ 1 MDR pathogen. Success rate ranged from 67% in endocarditis (6/9) to 89% (33/37) in CNS infections. Microbial eradication could be achieved in 63 of 90 patients with follow up data (70.0%, microbiological success was not investigated in all patients). Adverse drug reactions were mostly non serious (in total 16.7% (35/209); 34 non-serious, 3 serious).

**Conclusion:** In Germany and Austria, intravenous fosfomycin is currently used mostly as second line combination treatment. A multi-drug resistant pathogen was isolated in only 24.4% of patients. The overall success rate of 81% despite predominant 2nd line treatment is very promising. Moreover, fosfomycin exhibits a favorable safety profile not limiting its clinical use even in critically ill patients.

### References:

[1] Falagas ME, Vouloumanou EK, Samonis G, Vardakas KZ. Fosfomycin. Clin Microbiol Rev. 2016; 29:321–347.

**Acknowledgement:** This study was funded by InfectoPharm Arzneimittel und Consilium GmbH and Sandoz GmbH

**Corresponding author:**

Dr. Felix-Alexander Litty

InfectoPharm Arzneimittel und Consilium GmbH

Von-Humboldt-Staße 1, 64646 Heppenheim

[felix-alexander.litty@infectopharm.com](mailto:felix-alexander.litty@infectopharm.com)

## Biomarkers for Prediction of Renal Replacement Therapy in Acute Kidney Injury – a Systematic Review and Meta-Analysis

S.J. Klein, A. Brandtner, G.F. Lehner, M. Joannidis

Division of Intensive Care and Emergency Medicine, Department of Internal Medicine I, Medical University Innsbruck

**Purpose:** Critically ill patients often develop acute kidney injury (AKI) during their ICU stay. Renal replacement therapy (RRT) is frequently needed for the management of these patients. However, it is still unclear, when to start RRT in critically ill patients. Hope lies in biomarkers to identify the ideal time point for initiation.

**Methods:** We conducted a PRISMA-guided systematic review and meta-analysis including all trials evaluating biomarker performance for prediction of RRT in AKI. A systematic search was applied both in MEDLINE and CENTRAL. All studies reporting an AUC for prediction of RRT were included in a meta-analysis.

**Results:** 48 studies comprising 12583 patients and reporting 55 different biomarkers met the inclusion criteria. A pooled AUC was created if the biomarker was reported in at least two studies. The best predictive value had the combination of urinary TIMP-2 x IGFBP-7 with a pooled AUC of 0.852 (95% Confidence Interval [CI] 0.768-0.935; Heterogeneity  $I^2=47.38\%$ ). TIMP-2 alone had a good predictive value with a pooled AUC of 0.805 (95% CI 0.631-0.979;  $I^2=77.62\%$ ), also plasma NGAL (pooled AUC 0.786, 95% CI 0.749-0.823;  $I^2=28.46\%$ ) as well as plasma Creatinine (pooled AUC 0.771, 95% CI 0.720-0.823;  $I^2=34.38\%$ ). Serum Cystatin C had a pooled AUC of 0.763 (95% CI 0.723-0.803;  $I^2=0.00\%$ ). The other biomarkers had no good predictive value, with urinary IGFBP-7 alone showing a pooled AUC of 0.734 (95% CI 0.565-0.902;  $I^2=69.45\%$ ). Urinary (normalized to urine creatinine concentration [norm.] and concentration alone [conc.]) and serum NGAL had a pooled AUC of 0.712 (95% CI 0.653-0.771;  $I^2=76.67\%$ ), 0.700 (95% CI 0.634-0.767;  $I^2=79.24\%$ ) and 0.672 (95% CI 0.533-0.811;  $I^2=87.65\%$ ), respectively. Urinary IL-18 showed a pooled AUC of 0.657 (95% CI 0.582-0.731;  $I^2=39.73\%$ ) irrespective whether it was normalized to urine creatinine or not. Urinary KIM-1 (norm. and conc.) had a pooled AUC of 0.656 (95% CI 0.528-0.784;  $I^2=0.00\%$ ) and 0.642 (95% CI 0.502-0.763;  $I^2=0.00\%$ ), respectively.

**Conclusions:** The combination of urinary TIMP-2 and IGFBP-7 showed the best predictive value for initiation of RRT. However, no biomarker showed a very good or even excellent predictive performance. While some promising biomarkers were identified, heterogeneity in the selected studies makes clinical applicability difficult.

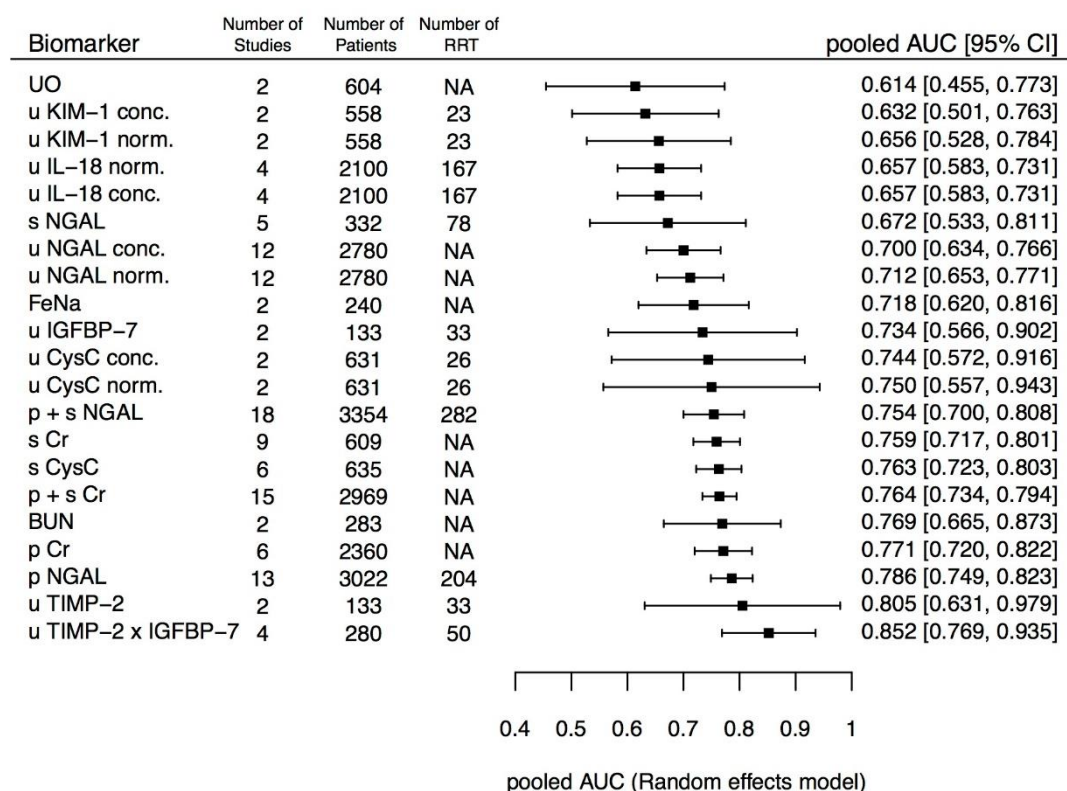


Figure 1: Forest plot showing pooled AUC of biomarkers from meta-analysis in random effects model

[UO = urine output, u = urinary, s = serum, p = plasma, conc. = concentration, norm. = normalized to urinary creatinine concentration, BUN = blood urea nitrogen, Cr = Creatinine, RRT = renal replacement therapy, CI = confidence interval]

## Correspondence:

Dr.med.univ. Sebastian J. Klein  
 Division of Intensive Care and Emergency Medicine,  
 Department of Internal Medicine I,  
 Medical University Innsbruck  
 Anichstrasse 35  
 6020 Innsbruck, Austria  
 Tel +43 512 504 81499  
 E-Mail: [sebastian.klein@tirol-kliniken.at](mailto:sebastian.klein@tirol-kliniken.at)

## Neutrophile-Lymphozyten-Ratio bei Patienten nach präklinischen Herz-Kreislauf-Stillstand

C. Clodi, A. Spiel, F. Sterz, I. Schwarzing, C. Weiser

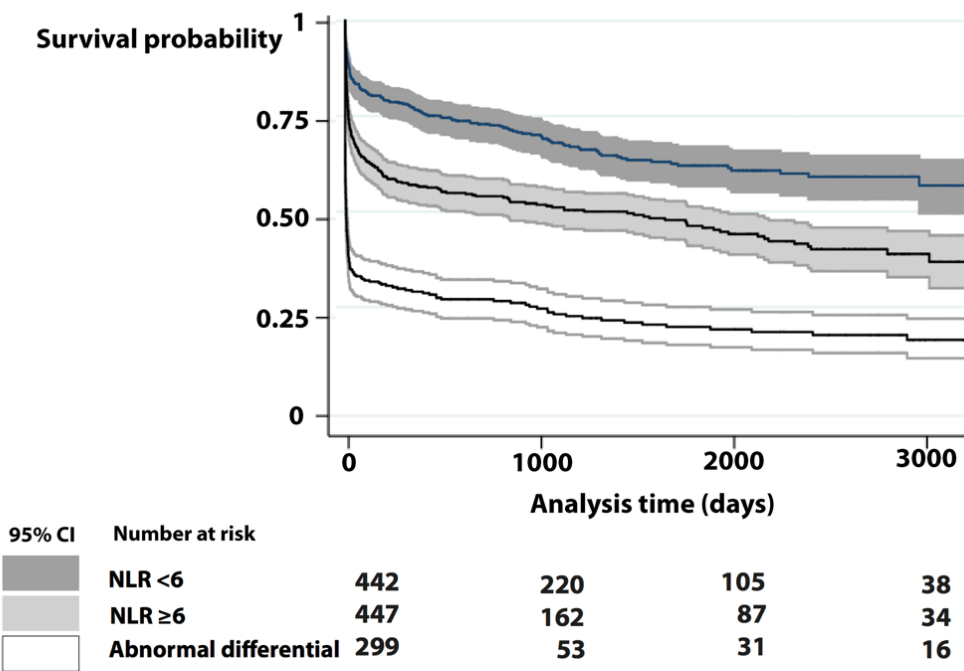
**Einleitung:** Die globale Ischämie bei Herz-Kreislauf-Stillstand (HKS) und Reperfusion bei Return of spontaneous circulation (ROSC) hat ein Sepsis-ähnliches Post-Reanimations-Syndrom zur Folge. Die Neutrophilen-Lymphozyten-Ratio (NLR) ist ein Marker für systemische Inflammation. Unsere Hypothese war, dass bei Patienten nach erfolgreicher Wiederbelebung die NLR zum Zeitpunkt der Krankenhausaufnahme mit der Mortalität in Zusammenhang steht.

**Methoden:** In diese retrospektiven Kohortenstudie wurden 1188 Patienten nach primär überlebten HKS mit vermuteter kardialer Genese aus dem Zeitraum 2005 bis 2014 eingeschlossen. Sie wurden auf Basis der NLR bei Aufnahme in drei Gruppen eingeteilt ( $NLR < 6$ ,  $NLR \geq 6$  und „abnormes Differentialblutbild“ = durch die Maschine registrierte Überschreitung von Parameterlimits). Als primäres Outcome wurde die Langzeit-Mortalität gewählt. Es wurde eine multivariable Analyse mittels Cox-Regression durchgeführt.

**Resultate:** Es konnten von 2273 Patienten 1188(52%), 274(23%) Frauen, medianes Alter 64 Jahre (IQR<sub>25;75</sub>: 52;72) in die Analyse eingeschlossen werden. Verglichen mit einer  $NLR < 6$  ( $n=442$ ), war die adjustierte Hazard Ratio für Langzeitmortalität signifikant höher bei Patienten mit einer  $NLR \geq 6$  ( $n=447$ ; 1.52 (95%CI 1.03-2.24)) wie auch bei Patienten mit einem abnormen Differentialblutbild ( $n=299$ ; 3.16 (95%CI 2.02-4.97)). Es zeigte sich keine Interaktion mit den post-exposure Variablen PCI und Hypothermie (Likelihood-ratio Test  $>0.05$  für beide). Die mittlere Überlebenszeit (IQR) während der Follow-Up Zeit war für alle Patienten 418 Tage (12 bis 1638), bei Patienten mit einer  $NLR < 6$  999 Tage (213 bis 1942),  $NLR \geq 6$  411 Tage (19 bis 1668) und bei Patienten mit einem abnormen Differentialblutbild 6 Tage (1 to 368).

**Schlussfolgerung:** In dieser großen retrospektiven Kohortenanalyse von Patienten mit präklinischem Herzkreislaufstillstand kardialer Ursache, war eine  $NLR \geq 6$  oder ein abnormes Differentialblutbild bei Aufnahme verglichen mit einer  $NLR < 6$  unabhängig mit Mortalität assoziiert.

# Kaplan-Meier survival estimates



Graphik 1 - Kaplan Meier Kurve



## Inverse TakoTsubo-Kardiomyopathie bei Subarachnoidalblutung in der 35. SSW

E. Sahin, F. Rehder, C. Byhahn, P. Lebiecz

Evangelisches Krankenhaus Oldenburg, Klinik für Innere Medizin und Internistische Intensivmedizin

**Einleitung:** Die Tako-Tsubo Kardiomyopathie (TCM) ist eine Stress-assoziierte kardiale Pumpfunktionsstörung, die auch bei schwangeren Patienten beschrieben wurde und als seltene Komplikation nach Sectio auftreten kann. Im Rahmen von Subarachnoidalblutungen wurde das Auftreten einer TCM beobachtet. Differentialdiagnostisch muss bei kardialer Dekompensationen während einer Schwangerschaft auch eine peripartale Kardiomyopathie (PPCM) in Betracht gezogen werden.

**Fallbericht:** Initial wurde eine ansonsten gesunde 21-jährige Patientin in der 35. Schwangerschaftswoche (SSW) mit einer Occulomotoriusparese aufgrund einer geringen Subarachnoidalblutung (SAB, Hunt und Hess 1) bei rupturiertem Aneurysma der A. communicans posterior vorgestellt. Bereits wenige Stunden nach Aufnahme entwickelte sich eine plötzliche Vigilanzminderung mit respiratorischer Insuffizienz und schließlich ein kardiogener Schock.

CT-morphologisch konnten eine Progredienz der SAB und eine Lungenarterienembolie ausgeschlossen werden.

Zeitnah wurde die Indikation zur Notsectio gestellt. Im Operationsaal erfolgte parallel eine transösophageale Echokardiographie, die den Nachweis einer massiv eingeschränkten linksventrikulären Funktion (Ejektionsfraktion 15%) mit ausgeprägter basaler Hypokinesie bei regelrechter apikaler myokardialer Kontraktilität des linken Ventrikels erbrachte. Des Weiteren bot sich eine schwere Mitral- und eine mittelgradige Trikuspidalklappeninsuffizienz. Anhand dieser Befunde tat sich der dringende Verdacht auf eine SAB-induzierte reverse Tako-Tsubo Kardiomyopathie auf, so dass die Inotropika umgehend abgesetzt wurden.

Im Anschluss an die Notsectio konnte das cerebrale Aneurysma komplikationslos endovaskulär gecolt werden.

Das postoperative 12-Kanal EKG bot keine Zeichen myokardialer Ischämie. Labortechnisch konnte eine TroponinT Aktivierung bis zu einem Höchstwert von 0,981 ng/ml (Referenzbereich <0,014 ng/ml) bei einer maximalen CK von 257 U/l mit CK-MB Anteil von 128 U/l detektiert werden.

Die transthorakale echokardiographische Verlaufskontrolle nach 24 Stunden erwies bereits eine merklich gebesserte Ejektionsfraktur.

An Tag 2 nach Sectio konnte die Patientin extubiert werden und zeigte sich neurologisch abgesehen von der vorbekannten Occulomotoriusparese unauffällig. Am 7. Tag nach Aufnahme zeigte sich echokardiographisch eine Normalisierung der LV-Funktion ohne Nachweis einer Mitralklappeninsuffizienz.

**Diskussion:** Ursächlich für eine akute kardiale Dekompensation während einer Schwangerschaft kann unter anderem die peripartale Kardiomyopathie (PPCM) sein.

In unserem berichteten Fall deutete die klassische Kontraktionsstörung und die vorangegangene Subarachnoidalblutung sowie die TroponinT-Aktivierung auf eine inverse

Tako-Tsubo Kardiomyopathie hin. Diesen Verdacht untermauerte die zügige und vollständige myokardiale Erholung binnen einer Woche.

## Troponin-T hat keine diagnostische Aussage bei Patienten nach Reanimation ohne ST-Hebungsinfarkt betreffend einer vorhandenen Koronarläsion

C. Schriefl, D. Dziekan, H. Herkner, F. Sterz, C. Weiser

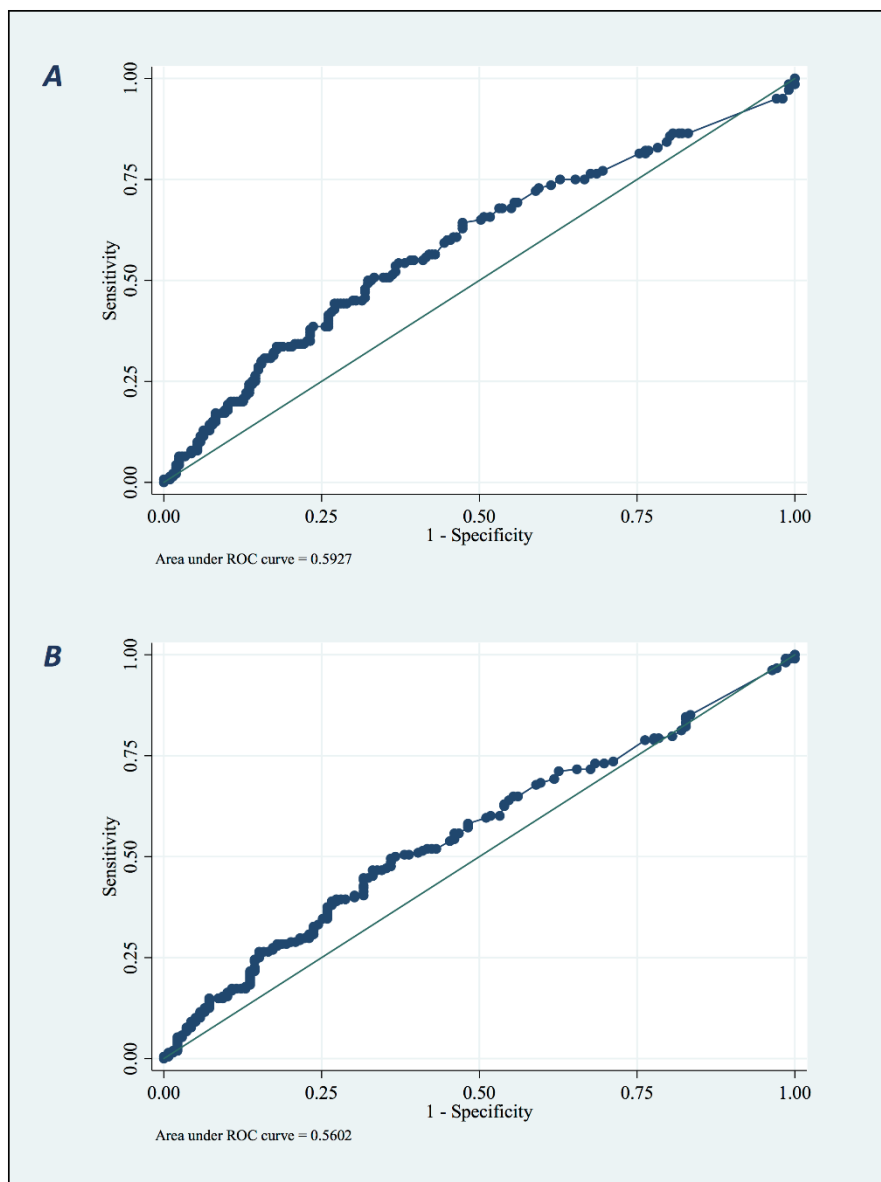
Universitätsklinik für Notfallmedizin, Medizinische Universität Wien

**Fragestellung:** Es ist ungeklärt, ob komatöse Patienten nach erfolgreicher Wiederbelebung ohne ST-Hebungs-EKG einer sofortigen Koronarangiographie zugeführt werden sollen. Ziel der Arbeit ist die Korrelation zwischen dem derzeit sensitivsten Biomarker Troponin-T bei Aufnahme und dem Ergebnis der Koronarangiographie.

**Methode:** Alle Patienten mit vermuteter kardialer Genese aus dem Zeitraum 1. Jänner 2005 - 31. Dezember 2014 aus der Reanimationsdatenbank der Universitätsklinik für Notfallmedizin (Medizinische Universität Wien) wurden retrospektiv analysiert. Aufnahme-EKGs wurden nach ST-Hebungskriterien klassifiziert (ja/nein) und die Koronarangiographieergebnisse (interventionspflichtige Läsion ja/nein) mit dem Aufnahme-Troponin-T korreliert.

**Ergebnisse:** (n(%); median±Standardabweichung): Ein ST-Hebungsinfarkt konnte bei 667 (55%) von 1203 Patienten ausgeschlossen werden. Bei 347 Patienten (60±13 Jahre; 18% weiblich) wurde eine Koronarangiographie mit dem Aufnahme-Troponin-T korreliert. Eine Koronarläsion wurde bei 208 (60%) Patienten festgestellt, welche bei 140 (67%) Patienten interveniert wurde. Bei Patienten mit einer Koronarläsion zeigte sich ein Aufnahme-Troponin-T von 0.246 (±0.641) gegenüber 0.167 (±0.485) ohne Koronarläsion (p=0.057), mit einer durchgeführten PCI 0.277 (±0.689) gegenüber 0.173 (±0.497) ohne PCI (p=0.003). Die Ergebnisse der Receiver-Operating-Characteristic-Kurven sind in Abbildung 1 dargestellt.

**Konklusion:** Aufnahme-Troponin-T konnte in dieser Kohorte keinen entscheidenden diagnostischen Hinweis auf Vorliegen einer Koronarläsion bzw. intervenierbare Läsion bei Patienten ohne ST-Hebungsinfarkt liefern. Weiters konnte gezeigt werden, dass bei 60% der untersuchten Patienten ohne ST-Hebungsinfarkt eine Koronarläsion vorliegt. Dies unterstreicht die Wichtigkeit einer frühzeitigen Koronarangiographie aller Patienten bei vermuteter kardialer Genese nach Wiederbelebung.



*Abbildung 1 - ROC Kurve für Aufnahme-Troponin-T und PCI (A) & Koronarläsion (B)*

Korrespondenzadresse:

Dr. Christoph Weiser

Medizinische Universität Wien

Universitätsklinik für Notfallmedizin

Währinger Gürtel 18-20/6D, 1090 Wien

christoph.weiser@meduniwien.ac.at

## Evaluierung des GRACE Risk Score als Entscheidungshilfe zur Koronarangiografie bei Patienten ohne ST-Hebungen nach Herzkreislaufstillstand

D. Dziekan, M. Müller, C. Roth, F. Sterz, C. Weiser

Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Notfallmedizin

**Zielsetzung:** Um eine bessere Triage von Patienten ohne ST-Hebungen nach Herzkreislaufstillstand zur akuten Koronarangiografie zu ermöglichen wurde der GRACE-Risk-Score berechnet und mit den Ergebnissen der Koronarangiografie korreliert.

**Methoden:** 1203 Patienten aus der Reanimationsdatenbank der Universitätsklinik für Notfallmedizin mit suszipierter kardiogener Genese aus dem Zeitraum 1. Jänner 2005 - 31. Dezember 2014 wurden retrospektiv analysiert. Aufnahme EKGs wurden auf Ischämiezeichen hin untersucht, der GRACE-Risk-Score berechnet und mit den Befunden von durchgeführten Koronarangiografien im Rahmen des Krankenhausaufenthaltes korreliert.

**Ergebnisse:** Es konnten 341 Patienten ohne ST-Hebungen und erfolgter Koronarangiografie untersucht und in drei Gruppen eingeteilt werden: Koronarintervention nicht notwendig, perkutane Koronarintervention (PCI) durchgeführt und nicht intervenierbare Koronarstenose. Die nach GRACE-Risk-Score berechnete Wahrscheinlichkeit während des Spitalsaufenthaltes zu versterben unterscheidet sich signifikant mit einem mittleren Wert von 6,6% gegenüber 9,6% und 12,5% zwischen den korrelierten Gruppen. Es zeigte sich ebenfalls ein signifikanter Unterschied betreffend der Wahrscheinlichkeit nach 6 Monaten zu versterben mit 12,7%, 16,6% und 21,9%.

**Diskussion:** Der optimale Zeitpunkt einer Koronarangiografie bei Patienten ohne ST-Hebungen nach Herzkreislaufstillstand ist nach wie vor ungeklärt. Unsere Daten zeigen jedoch, dass sich bei annähernd 70% der untersuchten Patienten eine signifikante Koronarläsion in der Angiografie zeigte und somit überhaupt die Notwendigkeit einer Risikostratifizierung bezüglich Zeitmanagement hinterfragt werden muss.

**Schlussfolgerung:** Mithilfe des GRACE Risk Score steht eine weitere Unterstützung bei der Entscheidungsfindung zur akuten Koronarangiografie nach Herzkreislaufstillstand ohne ST-Hebungen zur Verfügung. Zur Überprüfung der klinischen Anwendbarkeit ist eine prospektive Studie mit höherer Fallzahl notwendig.

Tabelle1:

	Intervention nicht notwendig n=103 (30)	PCI durchgeführt n=139 (41)	nicht intervenierbar n=99 (29)	Total n=341	p-Wert
Frauen	23 (22)	25 (18)	12 (12)	60 (18)	0,157
Alter (Jahre)	56 ± 15	58 ± 11	64 ± 11	59 ± 13	<b>&lt;0,001</b>
HKS beobachtet	96 (93)	126 (91)	89 (90)	311 (91)	0,717
Ersthelfer-BLS	54 (52)	51 (37)	46 (47)	151 (44)	<b>0,045</b>
No Flow-Zeit (Minuten)	2,6 ± 4	1,9 ± 2,9	2,6 ± 3,5	2,3 ± 3,4	0,189
Low Flow-Zeit (Minuten)	17,5 ± 21,3	16,1 ± 20,2	15,5 ± 11,5	16,3 ± 18,6	0,749
Erststrhythmus					
Asystolie	5 (5)	3 (2)	8 (8)	16 (5)	0,111
PEA	21 (20)	18 (13)	6 (6)	45 (13)	<b>0,010</b>
Schockbar	72 (70)	116 (84)	84 (85)	272 (80)	<b>0,015</b>
Unbekannt	5 (5)	2 (1)	1 (1)	8 (2)	0,202
Werte bei Aufnahme					
pH-Wert	7,22 ± 0,14	7,22 ± 0,15	7,21 ± 0,11	7,21 ± 0,14	0,750
Laktat	6,12 ± 3,26	6,38 ± 3,55	6,0 ± 2,90	6,18 ± 3,28	0,639
Kreatinin	1,39 ± 0,51	1,28 ± 0,45	1,43 ± 0,65	1,36 ± 0,54	0,077
Risikofaktoren					
KHK	24 (23)	44 (32)	50 (51)	118 (35)	<b>&lt;0,001</b>
PCI	10 (26)	17 (41)	16 (33)	43 (33)	0,423
CABG	3 (9)	7 (19)	13 (28)	23 (20)	0,099
MCI	16 (16)	31 (22)	35 (35)	82 (24)	<b>0,004</b>
Hypertonie	50 (40)	224 (43)	76 (49)	350 (44)	0,249
Hyperlipidämie	37 (70)	194 (88)	55 (70)	286 (81)	<b>&lt;0,001</b>
Diabetes mellitus	16 (13)	79 (15)	46 (30)	141 (18)	<b>&lt;0,001</b>
Nikotinabusus	37 (29)	234 (45)	57 (37)	328 (41)	<b>0,002</b>
GRACE Risk Score					
Innerklinisch	6,6± 6,7	9,6± 8,1	12,4± 9,9	9,5± 8,6	<b>&lt;0,001</b>
6 Monate	12,7± 12	16,6± 14,5	21,9± 16,5	16,9± 14,8	<b>&lt;0,001</b>
Myokardinfarkt	24,1± 13,4	27,3± 13,9	32,6± 16,4	27,9± 14,9	<b>&lt;0,001</b>

Tabelle 1: Basisdaten und Grace-Risk-Score der analysierten Patienten. Daten werden als mean ± SD und n (%) präsentiert.

## Korrespondenz:

Dr. med Christoph Weiser

Universitätsklinik für Notfallmedizin, AKH Wien

Währinger Gürtel 18-20, 1090 Wien

## Pharmacokinetics of anidulafungin in pleural effusion and ascites of critically ill patients

R. Welte<sup>1</sup>, I. Lorenz<sup>2</sup>, P. Eller<sup>3</sup>, M. Joannidis<sup>1</sup>, R. Bellmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Division of Intensive Care and Emergency Medicine, Department of Internal Medicine I, <sup>2</sup>General and Surgical ICU, Department of General and Surgical Intensive Care Medicine, Medical University of Innsbruck, <sup>3</sup> Department of Internal Medicine, Medical University of Graz, Austria

**Goal of the Study:** Echinocandins such as anidulafungin are recommended for treatment of invasive candidiasis in critically ill patients [1]. As data on anidulafungin target-site kinetics is sparse, we determined anidulafungin pharmacokinetics in pleural effusion and ascites of critically ill patients.

**Methods:** Samples of pleural effusion and ascites were drawn from pleural or ascites drains during the dosage interval. Anidulafungin was measured by HPLC and UV detection. The lower limit of quantification was 0.05 mg/L [2].

**Results and Discussion:** Seven critically ill patients were enrolled. Anidulafungin kinetics was determined in pleural effusion of two patients and in ascites of four patients. In one sample obtained from paracentesis, a single concentration was determined. In pleural effusion, peak levels were 2.02 and 1.02 mg/L. The median ascites peak level amounted to 0.75 mg/L. The respective plasma levels were 13.96, 8.83 and 5.18 mg/L. The penetration ratio, expressed by the ratio between the AUC in body fluid and the AUC in plasma, was 0.17 and 0.18 for pleural effusion. For ascites it was 0.07-0.37 (median 0.17). For fungi with an MIC of 0.008, AUC/MIC ratios amount to about 2,100 and 1,300 for pleural effusion and ascites, respectively.

**Conclusion:** Concentrations in pleural effusion and in ascites were lower than the plasma levels, but may be adequate for highly susceptible pathogens. Anidulafungin pharmacodynamics in pleural effusion and in ascites should be assessed by further studies.

### References:

1. Pappas P et al. Clin Infect Dis 2016;62:e1-e50
2. Welte R et al. Intrinsic Activity, 2015; 3 (Suppl. 2):36

**Acknowledgement:** The study was supported by IIR grant WI194757 from Pfizer.

### Korrespondenzadresse:

Ao. Prof. Dr. Romuald Bellmann  
Medizinische Universität Innsbruck  
A-6020 Innsbruck, Anichstraße 35  
E-Mail: romuald.bellmann@i-med.ac.at

## Extracorporale CO<sub>2</sub>-Entfernung als neue Strategie im erschwerten Weaning

A. Kamp, F. C. Trudzinski, F. Seiler, C. Metz, S. Hörsch, R. Bals, P.M. Lepper

Universitätsklinik des Saarlandes, Klinik für Innere Medizin V - Pneumologie, Allergologie und Intensivmedizin

**Hintergrund:** Frühzeitige Reduktion der Sedierung und Spontanatmung sind essentiell für ein erfolgreiches Beatmungswaning und verringern Komplikationen wie beatmungsassoziierte Infektionen, Delire, Polymyopathie- und Polyneuropathie. Bei Patienten mit Lungenemphysem beobachten wir nach Reduktion der Sedierung Probleme wie Atemwegsobstruktion, hohe Atemfrequenzen und Asynchronie von Patient und Ventilator, was zu Hyperkapnie und respiratorischer Azidose unter invasiver Beatmung führt.

Um eine prolongierte tiefe Sedierung zu vermeiden bedarf es daher neuer Strategien für diese Patienten.

**Fallbericht:** Wir berichten zwei Fälle weiblicher Patienten mit ausgeprägtem Lungenemphysem, in einem Fall bedingt durch einen Alpha-1-Antitrypsinmangel. Eine Patientin war intubiert und die andere tracheotomiert. Nach Reduktion der Sedierung entwickelten beide eine Hyperkapnie in Folge ineffektiver invasiver Beatmung.

Bei den Patientinnen etablierten wir eine Homburger Lunge<sup>1</sup> zur extracorporalen CO<sub>2</sub>-Entfernung (ECCO<sub>2</sub>R). In der Folge konnten wir die Sedierung ohne respiratorische Komplikationen rasch ausschleichen. Die intubierte COPD Patientin wurde extubiert, in der Folge jedoch im Rahmen eines hyperkinetischen Delires reintubiert und frühelektiv tracheotomiert. Die ECCO<sub>2</sub>R wurde beendet, sobald die Patientinnen sowohl wach als auch neurologisch adäquat waren und eine effektive Decarboxylierung in einem assistierten Spontanatmungsmodus gewährleistet war.

**Diskussion:** Durch die Etablierung der ECCO<sub>2</sub>R konnten die Hyperkapnie und die respiratorische Azidose reduziert werden, was zu einem geringeren Atemantrieb und weniger respiratorischem Stress führte. Zur Anwendung von ECCO<sub>2</sub>R im Weaning von COPD wurde von Abrams et al.<sup>2</sup> eine Fallserie beschrieben, welche sich jedoch nicht mit Patienten mit erschwerter invasiver Beatmung beschäftigt.

**Schlussfolgerung:** ECCO<sub>2</sub>R kann als zusätzliche Strategie für Patienten die unter Reduktion der Sedierung eine erschwerte, ineffektive invasive Beatmung entwickeln gesehen werden. Durch ihren Einsatz könnten längere Sedierungszeiten und die damit verbundenen Komplikationen vermieden werden.

### Literatur:

1. Seiler F. et al. The Homburg lung - efficacy and safety of a minimal-invasive pump-driven device for venovenous extracorporeal carbon dioxide removal. *ASAIO J.* 2017 Jan 19. (Epub ahead of print)
2. Abrams D.C. et al. Pilot study of extracorporeal carbon dioxide removal to facilitate extubation and ambulation in exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Am Thorac Soc.* 2013 Aug;10(4):307-14



## Pro-coagulant effect of blood-borne tissue factor on the endothelium in severe inflammation

A.K. Brandtner, G.F. Lehner, S.J. Klein, M. Joannidis

Division of Intensive Care and Emergency Medicine, Department of Internal Medicine I, Medical University Innsbruck

**Aim:** Systemic inflammation triggers higher levels of tissue factor (TF) contributing to dysregulated haemostasis in patients with inflammatory syndromes. Microparticles (MP) can transfer their surface markers to cells remote to their cell of origin. Tissue factor (TF) can be detected on the surface of endothelial cells without the corresponding mRNA upregulation, suggesting that TF is conveyed by MP. The aim of this project is to test if MP derived from human primary blood cells can convey functionally active TF to endothelial cells and identify the cellular source of the most potent MP.

**Methods:** MP were isolated from red blood cells, platelets and leukocytes of healthy donors. To model inflammation, MP from untreated cells versus TNFalpha stimulated cells were isolated after 3, 6 and 24 hours. To test FX activation, human umbilical vein endothelial cells (HUVEC) were co-cultured with cell-specific MP for six hours and compared to a baseline value without MP. Functional TF was tested in an *in vitro* test system with endothelial cells by addition of FX, FVIIa and calcium ions, normalized to external FXa standard and reported as percentage of baseline FXa activity. Functionally active TF was compared to total TF levels of harvested MP, supernatants and cell lysates.

**Results:** Endothelial activation shows a 2-fold increase of FX activation. FX activation on HUVEC was elevated when incubated with MP from TNFalpha conditioned cells compared to MP from untreated cells. TF-specific FX activation was inhibited by anti-CD142. Total TF-levels were higher in isolated MP derived from TNFalpha treated cells, with leukocyte-derived MP showing the highest pro-coagulant potential.

**Conclusion:** This test system allows an *in vitro* evaluation of the interaction between MP and the endothelium upon an inflammatory stimulus. This is the first estimation of the procoagulant effect of MP directly on the endothelium in inflammatory processes.

### Correspondance:

Anna Brandtner  
Division of Intensive Care and Emergency Medicine  
Department of Internal Medicine I  
Medical University Innsbruck  
Anichstrasse 35, 6020 Innsbruck  
[anna.brandtner@tirol-kliniken.at](mailto:anna.brandtner@tirol-kliniken.at)

## Development and external validation of a prognostic model for hospital survival in patients on venoarterial extracorporeal membrane oxygenation therapy using point of care biomarkers - The PREDICT VA-ECMO score

D. Staudacher, D. Dürschmied, E. Graf, M. Chiabudini, C. Benk, C. Bode, T. Wengenmayer

Department of Cardiology and Angiology I, Heart Center Freiburg University

**Background/Introduction:** Venoarterial extracorporeal membrane oxygenation (VA-ECMO) therapy is increasingly used for patients in cardiogenic shock or patients under ongoing resuscitation (eCPR). Several scoring systems have been introduced for prognostication before implantation. Static scores are helpful in order to decide if implantation of VA-ECMO is reasonable in a given patient collective, but offer little guidance once VA-ECMO is implanted.

**Objective:** To develop and validate a prognostic model for patients on VA-ECMO for cardiogenic shock as well as eCPR. The prognostic mode should be fast and parameters evaluated easy to obtain.

**Methods:** Derivation cohort was derived from all patients undergoing VA-ECMO implantation at a single tertiary referral hospital between 10/2010 and 11/2015 by a retrospective registry analysis. Two prediction models were obtained using an elastic net approach due to its predictive power in the presence of weak, correlated predictors and variable selection properties. Validation cohort derived from a prospective VA-ECMO registry from an independent tertiary referral hospital considering implantations between 02/2010 and 01/2017.

**Results:** A total of 205 patients (age  $58.8 \pm 15.4$  years, 27.8% female, 29.3% survival) could be included in the study. 104 patients (50.7%) were cannulated during eCPR. At time of VA-ECMO implantation, the area under the roc curve (AUC) of the SAVE score for hospital survival was 0.686. SAPS II (AUC 0.679), SOFA (0.732) and APACHE (0.662) score performed comparably. Comparing survivors to non-survivors, lactate, pH and standard bicarbonate concentration at 1, 6 and 12 hours after implantations were highly significantly different between the groups (all  $p < 0.0001$ ). We derived two PREDICT VA-ECMO scores for hospital survival using point of care biomarkers from 187 (6h data) and 170 (1h, 6h and 12h data) patients, respectively. The PREDICT VA-ECMO score showed a-cross-validated AUC of 0.830 in the derivation cohort. In the validation cohort, the AUC was 0.718 (95%CI 0.653-0.784) in 231 patients surviving for at least 6 hours and 0.735 (95%CI 0.653-0.818) in 139 patients surviving for at least 12 hours.

**Conclusion(s):** In VA-ECMO patients, a dynamic scoring system using only 3 point of care biomarkers predict outcome with high reliability.

### Address for correspondence

Tobias Wengenmayer

Department of Cardiology and Angiology I, Heart Center Freiburg University,

Hugstetterstrasse 55, 79106 Freiburg, Germany

telephone +49 (0) 761 270 34010

fax +49 (0) 761 270 34412

e-mail [tobias.wengenmayer@uniklinik-freiburg.de](mailto:tobias.wengenmayer@uniklinik-freiburg.de)

## Influence of mild therapeutic hypothermia on the incidence of ventilator associated pneumonia after cardiopulmonary resuscitation

J. Hasslacher, M. Gashi, F. Steinkohl, U. Harler, M. Joannidis

Gemeinsame Einrichtung Internistische Intensiv- und Notfallmedizin, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck

**Introduction:** The aim of the study was to investigate the possible influence of mild therapeutic hypothermia (MTH) on the incidence of ventilator associated pneumonia.

**Methods:** We prospectively included patients after successful cardiopulmonary resuscitation (CPR) at our ICU. Daily chest X-rays were performed at bed-side routinely in every patient. Ventilator associated pneumonia (VAP) was defined as an infiltration in the chest X-ray  $\geq 48$  hours after admission in patients with invasive ventilation. Mild therapeutic hypothermia (MTH) was applied for 24 hours targeting a temperature of 33°C using an intravascular cooling device. Neurological outcome was assessed with the Cerebral Performance Categories (CPC) score at hospital discharge.

**Results:** In total 134 patients were included in the study, 69 patients (51 %) had a poor outcome (CPC 3–5) at hospital discharge, 59 (44%) were treated with MTH. The median age was 64 (range 53–75) years, 35 patients were female.

20 patients (16%) developed VAP after 48 hours. There was no statistical difference between patients treated with MTH or normothermia. When treated with MTH significantly more patients developed a new infiltration in the chest X-ray only at day 4 after admission (3 vs 0;  $p=0.047$ ). There was no difference observed between patients with good or poor neurological outcome.

At admission 18 (13%) patients had pneumonia. When treated with MTH pneumonia occurred significantly less often in those patients (2 vs. 16;  $p=0.003$ ). There was also a significant difference in the incidence of pneumonia at day 1 between patients with good and poor neurological outcome (5 vs 13;  $p=0.047$ ).

**Conclusion:** At admission the incidence of pneumonia was significantly higher in patients with poor neurological outcome treated with normothermia. At day 4 the incidence of VAP was significantly higher in patients treated with MTH, but in total the development of VAP was independent of outcome or temperature management.

## The circadian rhythm regulates the severity of ventilator-induced lung injury

M. Felten, L.G. Teixeira-Alves, C. Chaput, E. Letsiou, H. Müller-Redetzky, N. Suttorp, M. Witzenrath

Charité - Universitätsmedizin Berlin, Medizinische Klinik m.S. Infektiologie & Pneumologie

**Goal of the Study:** Mechanical ventilation (MV) is a life-saving therapy for patients with acute respiratory distress syndrome (ARDS), however it can also exacerbate the pre-existing lung injury. This syndrome, known as ventilator-induced lung injury (VILI), is characterized by increased pulmonary permeability, inflammation and activation of the innate immune system [1]. Interestingly, recent studies have provided evidence that the circadian rhythm (CR) is an important regulator of the innate immune response in the lung [2]. As most ARDS patients undergo continuous therapeutic/nursing interventions, the disturbance of their CR might be a critical factor for their outcome. Whether the CR regulates the pathophysiology of ARDS/VILI is currently unknown. In this study, we explored the influence of CR in the development of murine VILI.

**Methods:** VILI was induced by high tidal volume ventilation (HVT:34ml/kg, Inspiration:Expiration(I:E)-Ratio 1:2, 4h) as previously described [3]. For survival studies, high strain HVT ventilation (HVT:34ml/kg, I:E-Ratio 1:1) was used. MV was initiated at dawn (Zeitgeber time (ZT) 0) or at dusk (ZT12). To quantify VILI, lung compliance, pulmonary permeability, neutrophil recruitment, and markers of pulmonary inflammation were measured.

**Results and Discussion:** Animals ventilated with HVT (I:E 1:2) at ZT0 showed higher inflammatory cytokine levels, slightly decreased lung compliance and increased number of neutrophils compared with the ZT12 group. By escalating the ventilation strategy (HVT 1:1), the differences were more evident. The injurious ventilation at ZT0 led to a significant worsening of oxygenation, decrease of pulmonary compliance and increase in the levels of pro-inflammatory cytokines compared to ZT12. Due to this massive inflammation, survival in the ZT0 group was significantly reduced whereas all animals ventilated at ZT12 survived the 4h of ventilation.

**Conclusion:** Our results suggest that the time-of-day when mice undergo MV is a critical factor for the pulmonary immune response and determines the severity of VILI. Future studies may address whether prolonged day-time, frequently observed in ICUs, influences VILI.

### References:

1. Slutsky A, Ranieri VM. Ventilator-induced lung injury. N Engl J Med. 2013; 369(22):2126-36. doi: 10.1056/NEJMr1208707.
2. Scheiermann C, Kunisaki Y, Frenette PS. Circadian control of the immune system. Nature reviews Immunology. 2013; 13(3):190-198. doi:10.1038/nri3386.
3. Müller-Redetzky HC, Felten M, Hellwig K, et al. Increasing the inspiratory time and I:E ratio during mechanical ventilation aggravates ventilator-induced lung injury in mice. Critical Care. 2015; 19(1):23. doi:10.1186/s13054-015-0759-2.

### Korrespondenzadresse:

Matthias Felten  
Charité - Universitätsmedizin Berlin  
Medizinische Klinik m.S. Infektiologie & Pneumologie  
Charitéplatz 1

10117 Berlin

E-Mail: [Matthias.Felten@charite.de](mailto:Matthias.Felten@charite.de)