Abstracts der 45. Gemeinsamen Jahrestagung der DGIIN und ÖGAIN

Der chronisch kritisch kranke Patient
19. bis 22. Juni 2013 in Berlin
Estrel Convention Center, Berlin

From bench to bedside: neue Studien gastroenterologische Intensivmedizin und Ernährung

FV 01
Nierenersatztherapie bei Patienten mit akutem Leberversagen

T. Horváth, A. Zubkova, K. Stauffer, K. Roedl, A. Drolz, C. Zauner, M. Trauner, M. Oppert, T. Fuhrmann

Gastroenterologie und Hepatologie, Universitätsklinik für Innere Medizin III, Medizinische Universität Wien, Wien/A, Medizinische Klinik m. S. Nephrologie und internistische Intensivmedizin, Campus Virchow-Klinikum, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin

Hintergrund. Das akute Leberversagen (ALF) ist ein schwerwiegendes Krankheitsbild, welches häufig mit Multiorganversagen und einer Sterblichkeit von bis zu 50% einhergeht. Ziel dieser Studie war es, mögliche Risikofaktoren für den Einsatz einer Nierenersatztherapie (RRT) bei Patienten mit akutem Nierenversagen (ANV) im Rahmen des ALF zu evaluieren.

Methoden. Patienten mit ALF bei ICU-Aufnahme wurden an 2 universitären Zentren im Zeitraum von 2005 bis 2010 eingeschlossen. Klinische und laborchemische Parameter, sowie SAPS-II-Score bei Aufnahme, 28-Tages-Mortalität und LTX-Listungsstatus wurden ermittelt. ALF wurde gemäß den internationalen Konsensuskriterien definiert.

Ergebnisse. Insgesamt 79 Patienten mit ALF wurden in die Studie eingeschlossen (41% männlich, medianes Alter: 49 Jahre). Zugrundeliegende Ursachen waren Paracetamolintoxikation (58%), Virushepatitis (18%), andere medikamentös-toxische Ursachen (18%), Amanita (14%), AIH (8%) und andere (21%). Bei 46% der Patienten wurde eine RRT etabliert. Bei ebendiesen Patienten waren SAPS-II-Score, hepatische Enzephalopathie (HE) 3–4 und die Notwendigkeit künstlicher Beatmung signifikant erhöht. In der multivariaten Regression konnten SAPS-II-Score (OR=1,749; 95% CI=1,027–2,978; p<0,05) als unabhängige Prädiktoren für die Notwendigkeit einer RRT identifiziert werden. Weiters wiesen (OR=1,053, 95% CI=1,018–1,090; p<0,001) und Schweregrad der HE (OR=1,053, 95% CI=1,018–1,090; p<0,001) eine erhöhte Mortalität bei Patienten mit ANV welche nicht für eine LTX in Frage kamen zeigte, sollte der Einsatz einer RRT bei diesen Patienten nicht a priori ausgeschlossen wenden. Es konnte gezeigt werden dass bei diesen Patienten der SAPS-II-Score bei Aufnahme, und eben nicht das dialysepflichtige NV, der stärkste unabhängige Risikofaktor für Mortalität war.

From bench to bedside: neue Studien nephrologische Intensivmedizin

FV 02
Blutkonservenverbrauch unter extrakorporaler Zirkulation in der internistischen Intensivmedizin

K. Hahne, D. Pabst, J. Schmidt, J. Waltenberger, P. Lebiedz
Department für Kardiologie und Angiologie, 'Department für Herz- und Thoraxchirurgie, Sektion Thoraxchirurgie und Lungentransplantation, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Münster

Hintergrund. Verschiedene Verfahren der extrakorporalen Zirkulation werden zunehmend auch bei internistischen Krankheitsbildern eingesetzt. Aufgrund der Antikoagulation und Pumpenmechanik sind Blutungen und Hämolysel gefürchtete Komplikationen. Wir haben Einflussfaktoren auf den Blutkonservenverbrauch unter extrakorporaler Zirkulation untersucht.

Methoden. Zwischen 09/2009 und 2/2013 wurden 65 Patienten (Alter: 45±15 Jahre) unserer internistischen Intensivstation retrospektiv untersucht. Eingeschlossen wurden Patienten mit pumpenlosen Lungentransplantation (PECLA – ILA“, Novalung), mit pumpengetriebener venovenöser Membranoxygenierung (vv-ECMO – ILA active“, Novalung; Rotaflox“, Maquet; Centrimag“, Levitronix) und venoarterieller extrakorporaler Membranoxygenierung (ECLS – Rotaflox“, Maquet; Centrimag“, Levitronix). Neben dem Verbrauch an Erythrozytenkonzentren wurden Blutungskomplikationen, Thrombozytenzahlen, Hb-Verläufe, Hämolyselparameter (LDH, Bilirubin, Haptoglobin) und die HIT-Inzidenz untersucht.

Ergebnisse. Insgesamt 29 Patienten (44,6%) erhielten eine vv-ECMO als Lungenunterstützung, 22 (33,8%) einen ECLS als Kreislaufunterstützung, 3 (4,6%) wurden bei Kreislaufinsuffizienz im Rahmen einer pulmonalen Sepsis mit einem ECLS therapiert, und 4 Patienten (6,2%) erhielten eine PECLA. Sieben (10,8%) Patienten erhielten jeweils im Verlauf der Therapie einen Wechsel der Verfahren. Der Gesamtverbrauch an Erythrozytenkonzentraten lag bei 593. Zehn Patienten (15,3%) waren aufgrund der Antikoagulation und Pumpenmechanik eine erhöhte Mortalität bei Patienten mit ANV welche nicht für eine LTX in Frage kamen zeigte, sollte der Einsatz einer RRT bei diesen Patienten nicht a priori ausgeschlossen wenden. Es konnte gezeigt werden dass bei diesen Patienten der SAPS-II-Score bei Aufnahme, und eben nicht das dialysepflichtige NV, der stärkste unabhängige Risikofaktor für Mortalität war.
manifeste Blutungen als Risikofaktoren für einen hohen EK-Verbrauch. Die Art des extrakorporalen Verfahrens und eine vorangegangene Lysetherapie hatten keinen signifikanten Einfluss.

Schlussfolgerung. Aufgrund der verbesserten Technik findet die extrakorporale Zirkulation in den vergangenen Jahren eine bessere Akzeptanz. Die Dauer der ECMO-Therapie und das Auftreten einer Thrombozytopenie, nicht jedoch das gewählte Verfahren (ECMO im Vergleich zum ECLS) haben Einfluss auf den Transfusionsbedarf.

From bench to bedside: neue Studien zur Intensivtherapie bei hämatoonkologischen Patienten

**FV 03 Charakteristika und Outcome kritisch-kranker Patienten mit Malignomen und Chemotherapy auf der Intensivstation**

P. Wohlfarth, M. Obiditsch, T. Staudinger, A. Hermann, A. Bojic, O. Robak, V. Fuhrmann, W. Rabitsch, W. Köstler, A. Hauswirth, P. Knobl, W.R. Sperr, P. Schellongowski

Intensivstation 13i2, Arbeitsgruppe für Hämato-Onkologische Intensivmedizin der OÖGAIN, Universitätsklinik für Innere Medizin 1, Anstaltsapotheke, Intensivstation 13i1, Universitätsklinik für Innere Medizin III, Knochenmarktransplantation, Klinische Abteilung für Onkologie, Klinische Abteilung für Hämatologie und Hämostaseologie, Universitätsklinik für Innere Medizin I, Medizinische Universität Wien, Wien/A

Hintergrund. Etliche Krebserkrankungen, insbesondere hämatologische Malignome, bedürfen umgehend einer zytoreduktiven Therapie. Manche Betroffenen sind jedoch zu diesem Zeitpunkt kritisch krank. Die Evidenz zum Vorgehen in diesen Fällen ist limitiert. Wir berichten über Krebspatienten, die auf der Intensivstation (ICU) eine Chemotherapie erhielten.

**Methoden.** Retrospektive Kohortenstudie.

**Ergebnisse.** Zwischen 10/2006 und 02/2013 erhielten 41 ICU-Krebspatienten eine Chemotherapie [w/m: 17:24; medianes Alter: 46 Jahre (IQR 39–62)]; Charlson Comorbidity Index (CCI): 3 (2–5); SAPS II: 50 (42–62)]. Zweizeitanzwanzig Patienten boten aggressive Non-Hodgkin-Lymphome, sieben akute Leukämien, fünf solide Tumoren, drei Hodgkin-Lymphome, und vier andere hämatologische Malignome. Das Intervall zwischen Erstdiagnose und ICU-Aufnahme betrug 4 (0–9) Tage; bei 14 Patienten (34%) erfolgte die Diagnose auf der ICU. Die häufigsten ICU-Aufnahmegründe waren akutes respiratorisches Versagen (n=57), akutes Nierenversagen (n=6), neurologische Komplikationen (n=5), sowie septischer Schock (n=4). Zehn Patienten boten zum Aufnahmepunkt schwere Infektionen. Siebenundzwanzig Patienten wurden invasiv beatmet, 26 erhielten Vasopressoren, 14 Hämodialyse und fünf ein extrakorporales Gaustauschverfahren. Zweizeitanzwanzig Patienten (54%) erhielten erstmals Chemotherapy. In 35 Fällen (86%) bestand ein kurativer Therapieansatz. Die ICU- und Krankenhauslängenaufenthalten lagen bei 12 (6–21) bzw. 34 (17–55) Tagen. Die Überlebenden hatten signifikant niedrigere CCI- und SAPS-II-Scores [4 (3–7) vs. 6 (5–9); p<0,001] und eine signifikant kürzere Intensivtherapiedauer [12 (6–21) vs. 34 (17–55) Tage; p<0,001].

**Schlussfolgerung.** Der Einsatz potenziell lebensrettender Chemotherapie im intensivmedizinischen Setting ist mit einer signifikant prolongierten Überlebenszeit assoziiert. Alter, Komorbiditäten und akute Krankheitsschwere sind die wesentlichen Determinanten.

**FV 04 The capability of professional- and lay-rescuers to estimate the given chest compression target depth: a short, randomized experiment**

R. van Tulder, R. Laggner, C. Kienbacher, B. Schmid, A. Zajicek, J. Haidvogl, D. Sebald, H. Herkner, P. Eisenburger

Universitätsklinik für Notfallmedizin, Medizinische Universität Wien, ’MA 70, Berufsrettung der Stadt Wien, Wien/A

**Objective.** There is an ongoing discussion on quality of CPR. The American Heart Association (AHA) guideline requests a compression depth of “at least 5 cm” whereas the European Resuscitation Council (ERC) guideline requests “at least 5 cm, but not to exceed 6 cm”. It is unknown which recommendation is more effective to achieve a correct compression depth.

**Method.** In total, 220 volunteers, 110 professional rescuers and 110 lay-rescuers were randomly assigned to 4 groups. Participants were randomized to either estimate and compress “at least 5 cm” (AHA) or to estimate and compress “at least 5 cm, but no more than 6 cm” (ERC). Estimation was to be done on a paper and with chest compressions on a resuscitation manikin. Outcome was defined as the percentage of correct estimation of a distance on a horizontal axis and correct compression depth and analysed with a Mann-Whitney-U-Test.

**Results.** On a horizontal axis, 20 (36.3%) professionals estimated the given distance “≥5 cm” correctly versus 19 (34.5%) in the “5–6 cm” (p=0.84).

The mean compression depth estimation on the manikin was 54±10 mm in the “≥5 cm” group versus 53±9 mm in the “5–6 cm” group (p=0.61).

In the “≥5 cm” group 39 (70.9%) professional estimated compression depth correctly on the manikin versus 36 (65.4%) in the “5–6 cm” group (p=0.97).

In the “5–6 cm” group, 16 (29.1%) professionals underestimated, 4 (7.3%) overestimated the given target range. On a horizontal axis, 18 (32.7%) lay-rescuers in the “≥5 cm” group correctly estimated the given distance versus 20 (36.4%) in the “5–6 cm” group (p=0.59).

The mean compression depth estimation on the manikin in the “≥5 cm” group was 52±10 mm versus 49±12 mm in the “5–6 cm” group (p=0.09).

In the “≥5 cm” group 39 (70.9%) of the lay-rescuers estimated compression depth correctly on the manikin versus 26 (47.3%) in the “5–6 cm” group (p=0.02).

In the “5–6 cm” group, 26 (47.3%) lay-rescuers underestimated, 3 (5.4%) overestimated the given target range (Abb. 1).
**FV 05; Tab. 1**

|                | Vor ILA-Activve* | 4 h ILA-Activve* | 24 h ILA-Activve* |
|----------------|------------------|------------------|------------------|
| Blutfluss ILA-Activve* (l/min) | n. a. | 1,05 (0,90–2,10) | 1,40 (0,90–2,00) |
| O₂-Fluss ILA (l/min) | n. a. | 3,0 (2,0–12,0) | 6,5 (3,0–12,0) |
| Heparindosis (IE/h) | n. a. | 825 (500–1400) | 750 (0–1500) |
| aPPT | 39 (35–69) | 55 (33–168)* | 51 (37–67)* |
| Tidalvolumen (ml) | 324 (213–534) | 294 (201–409)* | 275 (172–444)* |
| Pinsp (cm H₂O) | 35 (14–46) | 31 (16–41)* | 28 (22–40)* |
| Atemfrequenz (l/min) | 22 (10–24) | 16 (11–22)* | 14 (11–22)* |
| Atemminutenvolumen (l/min) | 7,7 (2,6–13,3) | 4,4 (2,4–6,9)* | 3,6 (2,2–4,9)* |
| PaO₂/FiO₂-Ratio | 119 (71–351) | 109 (64–428) | 95 (70–141) |
| PaCO₂ (mmHg) | 76 (52–117) | 57 (40–71)* | 50 (41–69)* |
| pH-Wert | 7,30 (7,15–7,42) | 7,41 (7,23–7,51)* | 7,43 (7,32–7,49)* |

*p<0,05 im Vergleich zum Vorwert; n. a. nicht anwendbar.

**Conclusion.** Our study shows that estimation on a drawn horizontal line is not representative for correct compression depth estimation on a manikin. Furthermore, our study indicates that professional rescuers are aware of correct compression depth regardless of instruction. Underestimation of chest compression depth is mainly a problem of lay-rescuers. The main finding is that for lay-rescuers a given maximum depth seems to be hindering to achieve correct compression depth.

**From bench to bedside: neue Studien Pneumologie**

**FV 05**

**Erste Erfahrungen mit einem miniaturisierten pumpengetriebenen venovenösen Verfahren zur extrakorporalen CO₂-Elimination (ILA-Activve*)**

A. Hermann, P. Schellongowski, A. Bojic, K. Riss, P. Wohlhafth, W. R. Sperr, T. Staudinger

Intensivstation, Klinische Abteilung für Hämatologie und Hämostaseologie, Universitätsklinik für Innere Medizin I, Medizinische Universität Wien, Wien/A

**Hintergrund.** Extrakorporale CO₂-Elimination (ECCO₂-R) dient zur Verbesserung des Gasausstausches bei hyperkapnischem Lungenversagen bzw. zur Reduktion der Beatmungsinvasität bei primär hypoxischem Lungenversagen. Ein neues Verfahren ermöglicht ECCO₂-R in einem minimal-invasiven Konzept: Eine miniaturisierte Pumpe und für niedrige Blutflüsse optimierte Gasausstauschmembranen sowie Doppellumenkanülen ermöglichen einen einzelnen venösen Gefäßzugang, minimale Flusswiderstände und kleine extrakorporale Blutvolumina. Bislang sind keine klinischen Daten zu diesem Verfahren publiziert. Wir berichten über die ersten Erfahrungen an 10 Patienten mit hyperkapnischem Lungenversagen.

**Methode.** Retrospektive Datenanalyse.

**Ergebnisse.** Zehn Patienten [5 weiblich, medianes Alter: 48 Jahre (Range: 25–69), SAPS II 45 (35–59)] wurden mit dem ILA-Activve*-System versorgt. Indikationen waren Hyperkapnie und Bridging zur Lungentransplantation (n=4), Pneumonie und hohe Beatmungsinvasität (n=3), sowie AECOPD (n=2). Drei Patienten waren spontanatmend. Drei Patienten erhielten eine femorale 24 F, 7 eine juguläre 22 F Doppellumenkanüle. Die mediane Dauer der ECCO₂-R war 6 Tage (1–30), 5 Patienten wurden erfolgreich entwöhnt, 5 verstarben. Non-Survivor hatten vor ECCO₂-R eine signifikant schlechtere Oxygenierung [PaO₂/FiO₂ 85 (71–100) vs. 156 (138–351); p<0,001] und waren signifikant länger beatmet [25 Tage (5–41) vs. 1 Tag (0–3); p<0,005]. Prädominant hyperkapnisches Lungenversagen war mit einem besseren Outcome assoziiert. An Komplikationen trat ein retroperitoneales Hämatom nach Kanülenanlage auf, viermal musste das System aufgrund von Clotting gewechselt werden (nach 7, 8, 14 bzw. 20 Tagen). Bei allen Patienten kam es zu effektiver CO₂-Elimination mit signifikanter Reduktion von Beatmungsdrucken und Minutenvolumina ohne signifikanten Oxygenierungsverlusteffekt (Tab. 1).

**Schlussfolgerung.** Das ILA-Activve*-System erwies sich als komplikationsarme, effektive Methode zur extrakorporalen CO₂-Elimination. Venöse Doppellumenkanülen mit einem Durchmesser von 22 bzw. 24 F und Blutfüllungen um 1 l/min waren hierfür ausreichend. Bei allen Patienten konnte eine Reduktion der Beatmungsinvasität erzielt werden. Die Indikation bei Hyperkapnie mit zusätzlicher schwerer Oxygenierungsstörung und längerer Vorbeatmungsdauer sollte aufgrund des zu erwartenden schlechten Outcomes kritisch gestellt werden.

**From bench to bedside: neue Studien Ethik und Qualitätsmanagement**

**FV 06**

**Ethische Fallbesprechungen in der Intensivversorgung – Entlastung für den Einzelnen und Stärkung für alle**

L. Schütze

Klinisches Ethikkomitee, Klinikum Region Hannover, Hannover

**Hintergrund.** Die Intensivversorgung ist durch einen intensiven körperlichen, seelischen und sozialen Kontakt zu Menschen in außergewöhnlichen Lebenssituationen gekennzeichnet. Dieses besondere Arbeitsfeld fordert von den Mitarbeitern moralische Entscheidungen ab. Um den zu versorgenden Menschen in der ihnen eigenen Würde gerecht zu werden, ist eine Reflexion des klinischen Alltags notwendig.

**Methode.** Klinisches Ethikkomitees (KEK) bieten eine Möglichkeit zur strukturierten Entscheidungsfindung auf Intensivstationen. Sie verstehen sich als Fächer- und Berufsgruppenübergreifende Beratungsgremien für schwierige, moralisch kontroverse Entscheidungen innerhalb des klinischen Alltags. Einzelne Teammitglieder, das gesamte Team oder auch Angehörige können bei ethischen Fragestellungen um eine ethische Fallbesprechung bitten. Unter Leitung eines Moderators wird versucht, zu einer verantwortbaren Lösung des ethischen Problems zu gelangen. Zunächst wird eine konkrete Problemformulierung vorgenommen. Hierzu zählen z. B. Fragen der Behandlungsbeginn, des Sterbendassens oder der Leidenslinderung bei chronisch kritisch erkrankten Patienten. Im weiteren Verlauf werden Informationen über die medizinischen und pflegerischen Einzelheiten sowie der Lebenszeitstellung und Weltanschauung des Patienten zusammengestellt. Auf Basis dieser Fakten wird versucht, zu einer Wertung zu kommen. Die Mitglieder des Ethikkomitees geben keine Lösung vor, sondern unterstützen bei der Vorständigung über unterschiedliche Einschätzungen und Werthaltungen. Abschließend wird in einem Votum die am besten zu verantwortende Lösung formuliert und schriftlich niedergelegt. Das Votum hat dabei beratenden Charakter.

**Ergebnisse.** Ethische Fallbesprechungen schaffen das Bewusstsein für Probleme innerhalb des klinischen Alltags, die ein moralisches Erkennen erfordern. Die Auseinandersetzung mit ethischen Problemen bedeutet, sich einer konkreten Situation zu stellen und sich mit seinen eigenen Wertvorstellungen auseinanderzusetzen.

**Schlussfolgerung.** Auch wenn Entscheidungen durch einzelne Personen zu treffen sind, hat eine gemeinsame Reflexion wichtige Funktionen. Derjenige, der zu entscheiden hat, wird durch eine gemeinsame...
Abstracts

Reflexion Entlastung erfahren. Diejenigen, die gegebenenfalls anders entschieden hätten, können die Hintergründe der Entscheidung besser verstehen.

From bench to bed: neue Studien Herz-Kreislauf

FV 07
FGF-23 is associated with increased disease severity and early mortality in cardiogenic shock

J. Pöss, F. Mahfoud, S. Seiler1, G. H. Heine1, D. Fiser2, M. Böhm, A. Link
Kardiologie, Angiologie, Internistische Intensivmedizin, Klinik für Innere Medizin III, 1Nieren- und Hochdruckkrankheiten, Klinik für Innere Medizin IV, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar

Objective. Despite the increased use of percutaneous interventions, infarction-related cardiogenic shock (CS) is still associated with high mortality. Biomarkers might be helpful to identify patients at risk, and point towards novel therapeutic strategies in CS. The phosphaturic hormone fibroblast growth factor 23 (FGF-23) has recently been introduced as a predictor for mortality in patients with chronic systolic heart failure. However, its predictive role in CS has not been investigated so far.

Method. FGF-23 was measured in 51 patients with CS; 940 patients with stable coronary artery disease (CAD) undergoing elective coronary angiography included in a previous study served as a control group.

Results. FGF-23 was profoundly elevated in patients with CS compared to patients with stable CAD (168.4±591.7 vs. 131±19.5 rU/ml, p<0.0001); FGF-23 correlated significantly with the SAPS II score (r=0.461, p=0.0003) and NT-pro BNP levels (r=0.489, p=0.001). Patients with CS were stratified as "survivors" and "non-survivors" according to their 28-day mortality. The overall 28-day-mortality-rate was 37.3%. Non-survivors of CS showed significantly higher FGF-23 levels compared to survivors (3260.1±1514.7 vs. 847.9±182.4 rU/ml, p=0.028). In the ROC curve analysis, FGF-23 levels predicted 28-day mortality [Area under the curve (AUC) 0.686, p=0.028], and FGF-23 level of 1180 rU/ml was identified as optimal cut-off value. In a cox proportional hazard model, FGF-23 levels above 1180 rU/ml significantly predicted 28-day mortality (Hazard ratio (HR) 2.49, 95% confidence interval (CI): 1.01–6.14, p=0.048).

Conclusion. In CS, a tremendous rise in FGF-23 occurs, and high levels of FGF-23 are associated with poor outcome.

From bench to bed: neue Studien Infektiologie und Immunologie

FV 08
A pilot study on immunological changes in post-acute-phase after surviving sepsis – a comparison between chronically critically ill patients and animal sepsis-models

F. Borken, R. P. Requardt, R. Markwart, K. Schubert, M. Bauer, F. Oehmichen1, F. M. Brunckhorst, I. Rubio
Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena, 1Klinik für Kardiologie und Angiologie, Klinik Bavaria Kreischa, Kreischa

Objective. Chronically critically ill (CCI) patients who survived the critical acute step of an excessive inflammatory response during sepsis have indicated immunosuppression and paralysis of T-cells which is characterized by the inability of the cells to respond adequately to antigenic stimulation but is obviously inadequately understood. To shed light on these open questions we want to decipher the molecular mechanisms underlying this process and the role of functional T-cell paralysis in disease progression. To this end we perform functional investigations on T-cells from 2 mouse models of SIRS/sepsis (lipopolysaccharide/LPS, peritoneal contamination and infection/PCI) and from human post-septic CCI patients.

Method. Disease induction in C57/B16 mice is accomplished by i.p. application of LPS (endotoxemia) or human feaces (sepsis). Animals are continuously monitored and sacrificed 10 days post insult. Splenic CD4+/CD8+ T-cells are then isolated and extensively characterized by flowcytometry and western blot in terms of activation and proliferation markers. To discern subtle changes in the sensitivity of T-cell signaling T-cells were challenged ex vivo with a wide range of T-cell receptor-agonists. The same set of experiments are now beginning to be performed on CD4+/CD8+ positive T-cells from patient blood.

Results. Our results reveal that T-cells from animals with endotoxemia showed no obvious sign of paralysis at the per-cell-level. Instead these cells exhibited a stronger response to weak, "unphysiological" soluble T-cell receptor stimuli at the level of activation marker induction and T-cell receptor driven proliferation. This remarkable behaviour is accompanied by unconventional signaling downstream of the T-cell receptor which can in part explain the altered characteristics of these T-cells. We propose that endotoxemia primes T-lymphocytes leading to a lower signal threshold for T-cell receptor stimulation and activation.

Conclusion. Our data evidence that a cytokine storm as elicited by LPS is not enough to cause the functional suppression of T-cells. This suggests that bacteremia is a key cause of the observed lymphocyte immunosuppression at late stages of sepsis. Recapitulation of the same experimental program in the PCI animal model and the characterization of T-cells from human post-septic CCI patients is currently underway.

Posterbegehung P 01–P 10

Notfallmedizin

P 01
Telemetry-assisted early detection of STEMI in patients with atypical symptoms by paramedic performed 12-lead EKG analysis

M. Campo dell’Orto, C. Hamm, C. Liebetrau, H. Moellmann, R. Merbs, R. Breitkreutz
Abteilung Kardiologie, Kerckhoff Klinik, Bad Nauheim, Wetteraukreis, Ärztlicher Leiter Rettungsdienst, Gesundheitsamt, Friedberg, 1Zentrale Notaufnahme, Klinikum Frankfurt Höchst, Frankfurt a. M.

Objective. The purpose of our study was to determine whether patients presenting with atypical myocardial infarction symptoms displayed ST-segment elevation in a 12-lead EKG written by prehospital first responders.

Method. A total of 310 emergency patients without typical infarction symptoms were included in the study. After basic measures were completed, a 12-lead EKG was written and telemetrically transmitted to the cardiac center, where it was analyzed by attending physicians. Any identification of an ST-elevation infarction (STEMI) was planned to patient admission at the closest coronary angiography facility.

Results. A total of 310 patients with telemetry-assisted ECG analysis and atypical clinical symptoms for AMI were included in the study. The patients’ characteristics and the history of CAD und the cardiovascular risk factors are equal in both groups. Upon arrival of the ambulance, patients presented with following symptoms: 135 (43.5%) patients with dyspnea, 61 (19.7%) patients with syncope, 54 (17.4%) patients with dizziness, 22 (7.1%) patients with nausea, 21 (6.8%) patients with acute hypertension, 11 (3.5%) patients with thorax pain, and 9 (2.9%) patients with


palpitations. After analysis of the 12-lead ECG, 34 of the 310 patients displayed ST segment elevation indicating STEMI (10.9% of the total patient population). Subsequently, the diagnosis was confirmed by coronary angiography in all 34 patients. Itemized by symptoms, STEMI was found in 17 of the 135 patients presenting with dyspnea (12.6%), in 9 of the 61 patients with syncope (14.8%), in 2 of the 54 patients with dizziness (3.7%), and in 6 of the 22 patients with nausea (27.3%). Patients presenting the symptoms acute hypertension, thorax pain, and palpitations did not display ECG anomalies in our study. All 34 patients with diagnosed STEMI underwent immediate coronary angiography with PCI. 279 patients were admitted to the closest hospital. The average time required for the work process (from the point of ECG transmission until response) was 3.6 ± 1.2 minutes.

**Conclusion.** Telemetry-assisted 12-lead EKG analysis of paramedics may lead to earlier detection of STEMI in patients with atypical symptoms. Thus, 12-lead EKG should be considered in all prehospital patients with atypical symptoms.

**P 02**
Folggröße der prähospitalen systemischen Notfall-Lysetherapie unter Reanimation

S. Römer, S. Everding, A. Bohn1, E. Holz1, F. Lieder1, P. Baumgart1, M. Loyen1, D. Fischer, J. Wattenberger, P. Lebiedz2

Department für Kardiologie und Angiologie, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Ärztl. Leitung Rettungsdienst, Berufsfeuerwehr Stadt Münster, 1Klinik für Innere Medizin IV, St. Franziskus-Hospital, 2Universität Münster, Ärzteleitung Rettungsdienst, Berufsfeuerwehr Stadt Münster, 3Klinik für Innere Medizin IV, St. Franziskus-Hospital, 4Universität Münster, Ärzteleitung Rettungsdienst, Berufsfeuerwehr Stadt Münster

**Hintergrund.** Trotz der negativen Ergebnisse der TROICA-Studie im Jahr 2008 kann die systemische Fibrolysetherapie in der prähospitalen Notfallmedizin bei Patienten mit fulminanter Lungenarterienembolie und Myokardinfarkt die einzige lebensrettende therapeutische Option sein. Unsere retrospektive Studie untersucht das Outcome nach prähospitaler Lysetherapie unter Reanimationsbedingungen.

**Methoden.** Zwischen 2007 und 2013 wurden 91 Patienten registriert, die im Rettungsdienst der Stadt Münster unter Reanimationsbedingungen lyset wurden. Diese wurden bezgl. Reanimationserfolg, Verlauf und Outcome mit 98 vergleichbaren Patienten mit vermutetem kardial bedingtem HKST verglichen, die keine Fibrolysetherapie erhalten haben.

**Ergebnisse.** Die Lyse-Patienten waren jünger (57±13 vs. 71±8 Jahre; p<0.001) und hatten häufiger Kammerflimmern als initial detektiertes Rhythmus (58 vs. 17; p<0.001). Es fanden sich keine Unterschiede bezüglich der Bewusstseinslage beim Eintreffen des Rettungsdienstes oder der Rate an durchgeführten Laienreaktionen. Lyse-Patienten wurden häufiger mit Heparin (70% vs. 20.6%; p<0.001), Acetylsalicylsäure (60% vs. 22%; p<0.001) und Amiodaron (62.2% vs. 14.4%; p<0.001) therapiert, erhielten eine höhere Katecholaminosis (p<0.001) und wurden signifikant häufiger unter Reanimationsbedingungen ins Krankenhaus transportiert (24,2% vs. 3,1%; p<0.001). Quick und PTT bei Aufnahme waren signifikant häufiger unter Reanimationsbedingungen. Lyse-Patienten hatten häufiger Kammerflimmern als initial detektiertes Rhythmus (37,8% vs. 25,8%; p=0,078), das Überleben bis zur Krankenhaustransportation war jedoch nicht signifikant unterschiedlich.

**Schlussfolgerung.** In der Mehrzahl der lysetierten Patienten sind jünger und haben initial Kammerflimmern. Aufgrund der nach Lyse geforderten längeren Reanimationsdauer wurden die lysetierten Patienten deutlich öfter unter Reanimationsbedingungen ins Krankenhaus transportiert, ein Überlebenvorteil nach Lyse konnte nicht nachgewiesen werden.

**P 03**
Manchester-Triage (MTS) bei Notfallpatienten mit kardialen Leitsymptomen

M. Möckel, J. von Recum, J. Searle, F. Holert, T. Ziera, J. Struck, A. Slagman

Arbeitsbereich Notfallmedizin, Medizinische Klinik mit Schwerpunkt Kardiologie, 1Institut für Laboratoriumsmedizin, Klinische Chemie und Pathobiochemie, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, 2B.R.A.H.M.S. ThermoFisher, Henningsdorf

**Hintergrund.** Triage-Systeme sind ein wichtiges Mittel für eine standardisierte Behandlungs- und Managementlogistik in der Notfallmedizin. In dieser Studie untersuchen wir den Zusammenhang zwischen Triage-Level und zugrunde liegenden Diagnosen und Outcome von Notfallpatienten mit kardialen Leitsymptomen.

**Methoden.** Rekrutierten wir volljährige unselektionierte Patienten (n=1152) der internistischen Notaufnahme der Charité – Campus Virchow zwischen Dezember 2010 und November 2011. Die MTS-Priorisierung wurde bei Aufnahme des Patienten durch den Pflegedienst vorgenommen, das Leitsymptom durch den behandelnden Arzt im weiteren Verlauf der Behandlung festgelegt. Alle hier dargestellten Daten sind Routine-Daten und wurden elektronisch aus dem medizinischen Informationssystem (MIS) der Charité abgerufen.
**Abstracts**

**P 04; Abb. 1**

**Ergebnisse.** Von allen 1352 Patienten wurden 127 (9,1%) mit dem Leitsymptom Brustschmerz und 120 (10,4%) mit Dyspnöe vorstellend. Tab. 1 zeigt Patientencharakteristika, Triage-Level und das Outcome der Patienten. Die 3 häufigsten Diagnosen in der roten MTS-Kategorie der Brustschmerz-Patienten waren Angina pectoris (72, 23,6%, n=30), sonstige akute ischämische Herzkrankungen (12, 7,6%, n=7) sowie Hals- und Brustschmerzen (R05, 7,1%, n=9). Bei Patienten mit dem Leitsymptom Dyspnöe waren es chronisch obstruktive Lungenkrankung (14, 10%, n=12), Herzensuffizienz (50, 5,8%, n=7) und Komplikationen einer Herzkrankheit (151, 5,8%, n=7).

**Schlussfolgerung.** In dieser Kohorte war eine höhere MTS-Dringlichkeit mit einer höheren Mortalität assoziiert. Unsere Analyse zeigt jedoch eine Diskrepanz zwischen der MTS-Klassifikation bis Aufnahme und der eher krankheitsbedingten Kategorisierung durch die Ärzte im Verlauf der Behandlung auf. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass die MTS-Priorisierung alleine nicht ausreichend ist, um den optimalen Behandlungsplan für die Patienten festzulegen. Eine Optimierung der Triage-Algorithmen könnte beispielsweise durch leitsympomspezifische Algorithmen (Chest-Pain-Units) oder einen möglichst frühzeitigen Kontakt zwischen Patient und Arzt (First View) erreicht werden. (Tab. 1)

**P 04**

**Reduktion der Door-to-ECG-Zeit durch Implementierung eines Triagesystems und bewusstseinsbildende Maßnahmen**

D. Roth, R. van Tulder, C. Havel, H. Herkner, W. Schreiber, A. N. Loggner, P. Eisenburger
Universitätsklinik für Notfallmedizin, Medizinische Universität Wien, Wien/A

**Hintergrund.** Die rasche EKG-Diagnostik ist einer der Eckpunkte in der effizienten Versorgung des akuten Myokardinfarktes. Die Richtlinien der European Society of Cardiology und der American Heart Association fordern aus diesem Grund für alle Patienten mit ischämietypischem Thoraxschmerz eine Zeit von maximal 10 Minuten. Diese strikte Zeitspanne sollte der MTS-Priorisierung alleine nicht ausreichend sein, um den optimalen Behandlungsplan für die Patienten festzulegen. Eine Optimierung der Triage-Algorithmen könnte beispielsweise durch leitsymomspezifische Algorithmen (Chest-Pain-Units) oder einen möglichst frühzeitigen Kontakt zwischen Patient und Arzt (First View) erreicht werden.

**Methoden.** Der vorliegende Artikel beschreibt die Implementation eines ESI-Triage-Systems an der Universitätsklinik für Notfallmedizin vor und nach Einführung des ESI-Triage-Systems. Primäres Outcome: Door-to-ECG für alle Patienten mit ischämietypischem Thoraxschmerz.

**Ergebnisse.** Insgesamt wurden 432 Patienten eingeschlossen. Die Door-to-ECG-Zeit sank von median 31 min (Interquartilsrange: 18–47 min) vor ESI auf 5,5 min (4–16) nach Einführung von ESI (p<0,01; Abb. 1). Der Anteil an EKGs innerhalb der vorgegebenen 10 min stieg von 9,7% auf 65,3% (p<0,01; Abb. 2).

**Schlussfolgerung.** Nach Einführung des ESI-Triage-Systems und begleitenden bewusstseinsbildenden Maßnahmen im ärztlichen und pflegerischen Team konnte eine deutliche Verbesserung in der Erfüllung der Guidelines erreicht werden. Dies war ohne zusätzliches Personal möglich.

**P 05**

**Safety and Feasibility of the Application of the Larynxtubus by Sanitäter – Erfahrungen aus 437 Einsätzen**

D. Roth, C. Gruber, C. Wutti, B. Brunner, W. Aufmesser, A. Erler, K. Hudabiunigk, P. Hansak, W. Schreiber
Universitätsklinik für Notfallmedizin, Medizinische Universität Wien, Wien/A, 1Landesverband Kärnten, Österreichisches Rotes Kreuz, Klagenfurt/A, 2Landesverband Salzburg, Österreichisches Rotes Kreuz, Salzburg/A, 3Landesverband Steiermark, Österreichisches Rotes Kreuz, Graz/A

**Hintergrund.** Die Beatmung ist neben der Herzdruckmassage und der Defibrillation eine der Wiederbelebungsmassnahmen, die durch nichtärztliches Personal durchgeführt werden können. Bis dato erfolgt sie durch österreichische Sanitäter in der Regel mittels Beutel-Masken-Beatmung (BMV). Diese ist jedoch ohne entsprechende Übung komplex und oft nicht suffizient. Supraglottische Atemwegsdevices wie der Larynxtubus (LT) werden als einfache Alternativen angeboten, wurden bis dato im realen Rettungseinsatz noch nicht an großen Fallzahlen untersucht.

**Methoden.** Prospektive Beobachtungsstudie in 3 Landesverbänden des Österreichischen Roten Kreuzes (Ktn, Sbg, Stmk) von Januar bis Dezember 2012. Der LT wurde für alle Sanitäter nach einer 2-stündigen Schulung als primäres Atemwegsdevice beim Kreislaufstillstand freigegeben. Alle Einsätze (sowohl LT als auch BMV) wurden standardisiert erfasst. LT und BMV wurden bezüglich Safety (Verletzungen, Regurgitation) und Feasibility (Platzierungsversuche, erfolgreiche Beatmung möglich) verglichen. Sekundäre Outcomes wurden genannt.

**Ergebnisse.** 437 Einsätze wurden dokumentiert, davon 329 (75,3%) mit LT, 74 (16,9%) mit BMV und 34 (7,8%) bei denen Aufgrund von Schwierigkeiten mit dem LT zu BMV gewechselt wurde. In 304 (69,6%) Fällen waren Rettungssanitäter im Einsatz, in 133 (30,4%) Notfallsanitäter. Die Patientengruppen unterschieden sich nicht in Hinblick auf Demografie sowie Einsatzzahlen, jedoch war der LT häufiger erfolgreich als BMV (70±17 Jahre, 35,6% weiblich), Initialrhythmus (45,1% shockbar)
and emergency physicians. In 2012, a total number of 953 intubations in 231 (75.7%) Fällen beim ersten Versuch, 71-mal (23.3%) beim zweiten, und in 3 Fällen (1%) wurden mehr als zwei Versuche benötigt. 93-mal (25.1%) war eine Lagekorrektur notwendig. Verletzungen durch Einführen des LT wurden in 4 Fällen (1.9%) beobachtet. In der LT-Gruppe kam es in 27 Fällen (8.6%) zu Regurgitation, in der BMV-Gruppe in 9 Fällen (15.8%; p<0,01), in der LT zu BMV-Gruppe in 8 Fällen (23.5%; p<0,01). Eine erfolgreiche Beatmung war in der LT-Gruppe in 283 Fällen (90.7%) möglich, in der BMV-Gruppe in 20 Fällen (35.7%; p<0,01), in der LT zu BMV-Gruppe in 5 Fällen (15.2%; p<0,01). (Abb. 1)

**Schlussfolgerung.** Die Beatmung mittels Larynxstubs bei Patienten im Kreislaufstillstand durch Sanitäter kann sicher und praktikabel erfolgen. Im Vergleich zu Beatmung mittels Larynxstub und Maske ist die erfolgreiche Beatmung signifikant häufiger möglich. Regurgitation signifikant seltener.

**P 06**

The usage of the laryngeal tube and the endotracheal tube in the professional rescue system of the municipal ambulance service Vienna: a retrospective observational study

R. van Tulder, P. Stratil, H. Wieczorek, F. Lausch, A. Zajicek, J. Haidvogl, D. Sebald, F. Sterz

Universitätsklinik für Notfallmedizin, Medizinische Universität Wien, 1Leitstelle, MA 70, Berufsrettung der Stadt Wien, Wien/A

**Objective.** Currently, the endotracheal tube (ETT) is still considered as the golden standard in emergency airway management. However, recently a supraglottic device, the laryngeal tube (LT) has become a more and more important airway device in both prehospital and in-hospital emergency medical care. Although the ETT is the golden standard it is more often not the agent of choice. This study aims to investigate the frequency of use of the LT in a professional emergency medical service at the municipal ambulance service, Vienna.

**Method.** This study is a retrospective observational analysis regarding airway management with either the ETT or LT from the year 2009 to 2012. Data were extracted from the electronic ambulance protocol, which is filled out by both emergency physicians and/or paramedics for every single case. Values are given in absolute count and percentages. Differences between groups were calculated with a Mann-Whitney-U test.

**Results.** Since 2009, the usage of the LT increased from 19 in 2009 to 277 in 2012. However, the number of ETTs in use remained stable over the years. Nevertheless, there is an increased use of LTs both by paramedics and emergency physicians. In 2012, a total number of 953 intubations were performed by emergency physicians. Of these, 16.7% were performed with a LT compared to 1.5% in the year 2009 (p<0.01). Among paramedics LTs were inserted in 2012 in 27.8% versus 1.2% in 2009 (p<0.01). Especially in case of cardiopulmonary resuscitation the LT was used in 0.9% in 2009 versus 22.5% in 2011 (p<0.01). For medical emergencies the LT was used in 20.0% in 2012 compared to 1.7% in 2009 LT (p<0.01). For trauma patients the LT was used in 2.8% (2012) versus 14.2% (2009) (p<0.01; Tab. 1, Abb. 1).

**Conclusion.** The acceptance of the LT is continuously on the rise. Although the LT is still the golden standard, the LT gains in significance for emergency physicians and paramedics. Further studies are needed to investigate safety, efficacy of successful ventilation and the clinical benefit after using the LT.
die Triage-Gruppen: ohne: amb.: n=2098 (9,7%); stat.: n=1271 (6,1%); blau: 2210 (10,2%); 385 (1,9%), grün: 9874 (45,7%); 5621 (27,2%), gelb: 6715 (45,7%); 1000 (0,5%), rot: 97 (0,4%); 557 (2,7%), Prozentangaben beziehen sich auf die Gesamtheit der ambulan ten oder stationären Fälle.

Schlussfolgerung. Stationäre Fälle sind im Median „gelb“, ambulante Fälle im Median „grün“ zuzuordnen (auch nach Korrektur um nicht zugeordnete Fälle). Die Erfahrung mit dem Triagesystem hat sich nach kurzer Lernkurve als sicher in der Prozesssteuerung erwiesen. Die Anzahl der Patientenbeschwerden betrug im letzten Jahr n=1 (wegen Praxisgebühr).

**P 08**

Validierung altersadjustierter D-Dimer-Grenzwerte in der Diagnostik thrombembolischer Ereignisse in der Notaufnahme

P. Kümpers, N. Verma, P. Lebiedz, H. J. Paventstädt
Allg. Innere Medizin sowie Nieren- und Hochdruckkrankheiten und Rheumatologie, Medizinische Klinik D, Department für Kardiologie und Angiologie, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Münster

Hintergrund. Mit steigendem Alter kommt es zu einem unspezifischen Anstieg von Fibrinabbauprodukten im Blut. Daher fällt eine D-Dimer-Testung zum Ausschluss thrombembolischer Ereignisse bei älteren Patienten häufig falsch-positiv aus. Ziel dieser Studie war es, einen altersadjustierten D-Dimer-Grenzwert zu validieren und anschließend dessen Nutzen für ältere Patienten zu beurteilen.

**Methoden.** In einer retrospektiven Kohorte von Patienten unserer interdisziplinären Notaufnahme (n=1033) mit dem Verdacht einer akuten Lungenembolie und/oder tiefen Beinvenenthrombose (LE/TVT) wurden mittels ROC-Kurvenanalyse altersadjustierte Grenzwerte für D-Dimere berechnet. Anschließend wurden der Patientenanteil mit normwerten D-Dimeren bzw. falsch-negativen Testresultaten sowie die „number-needed-to-test“ (NNT) für den konventionellen D-Dimer-Grenzwert mit dem altersadjustierten D-Dimer-Grenzwert verglichen.

**Ergebnisse.** Zwischen Höhe des D-Dimer-Wertes und dem Lebensalter fand sich eine signifikante Korrelation (r=0,498; p<0,001). Anhand des konventionellen D-Dimer-Grenzwertes von 0,5 mg/l konnte eine LE/TVT bei 68% der Patienten ausgeschlossen werden, während dies mit dem von uns berechneten altersadjustierten Grenzwert [(Alter × 0,016) mg/l] bei 77% der Patienten möglich war. Durch die Verwendung des altersadjustierten D-Dimer-Grenzwertes stieg der Anteil „neu-negative“ D-Dimere bei Patienten >70 Jahre am deutlichsten an. Die Fehlerquote des altersadjustierten D-Dimer-Grenzwertes betrug 0,8% (95% CI 0,3–1,6%). Die Befürchtung, dass mit dem Wegfall überflüssiger thorakaler CT-Angiographien vermeintlich wichtige Alternativbefunde übersehen würden, konnten wir nicht bestätigen. Eine Analyse der tatsächlich entstandenen ILV-Kosten für CT-Angiographie, Ventilations-Perfusions-Szintigraphie und Doppler-Sonographie ergab, dass im Fall einer Altersadjustierung (theoretische) Kosten von ca. 20.000 hätten vermieden werden können.

Schlussfolgerung. Die Verwendung altersadjustierter D-Dimer-Grenzwerte steigert den Anteil älterer Patienten, bei denen ein akutes thrombembolisches Ereignis ausgeschlossen werden kann. Durch Anwendung altersadjustierter Grenzwerte in der Notaufnahme Kosten reduziert und Ressourcen gesenkt werden können.
Fallbericht eines Patienten nach Aortenklappen- und partiellen Bogenersatz bei akuter Typ-A-Dissektion, Perikardtamponade und kardiogenem Schock mit einem Zufallsbefund eines endokrinologisch aktiven Hypophysentumors und eines Inzidentaloms der Nebenniere

M. S. Meissner, D. V. Schmitt, K. Penov, J. Ender, F. W. Mohr
Anästhesie und Intensivmedizin, Herzcentrum Leipzig, Leipzig

Fallbericht. Der 43-jährige Patient ist per Fahrrad unterwegs und vor Passanten kollabiert. Bei Eintreffen des Notarztes ist er kalktschweißig, blass und der GCS 15. Die Einweisungsdiagnose lautet „Synkope unklarer Genese“. In der Routinediagnostik wird unter selektiver Hirnperfusion auf ITU ein Aortenklappen-Ersatz und klapppentragendem Konduit (23 mm).

Die entfernte ischämische Präkonditionierung („remote ischemic preconditioning“, R-IPK) scheint einen kardioprotektiven Effekt in der Prävention von ACS-Patienten zu haben. Sie soll zu einer signifikanten Verkleinerung des Infarktareals führen. Die entfernte ischämische Präkonditionierung („remote ischemic preconditioning“, R-IPK) scheint einen kardioprotektiven Effekt in der Prävention von ACS-Patienten zu haben. Sie soll zu einer signifikanten Verkleinerung des Infarktareals führen. Die entfernte ischämische Präkonditionierung („remote ischemic preconditioning“, R-IPK) scheint einen kardioprotektiven Effekt in der Prävention von ACS-Patienten zu haben. Sie soll zu einer signifikanten Verkleinerung des Infarktareals führen. Die entfernte ischämische Präkonditionierung („remote ischemic preconditioning“, R-IPK) scheint einen kardioprotektiven Effekt in der Prävention von ACS-Patienten zu haben. Sie soll zu einer signifikanten Verkleinerung des Infarktareals führen. Die entfernte ischämische Präkonditionierung („remote ischemic preconditioning“, R-IPK) scheint einen kardioprotektiven Effekt in der Prävention von ACS-Patienten zu haben. Sie soll zu einer signifikanten Verkleinerung des Infarktareals führen. Die entfernte ischämische Präkonditionierung („remote ischemic preconditioning“, R-IPK) scheint einen kardioprotektiven Effekt in der Prävention von ACS-Patienten zu haben. Sie soll zu einer signifikanten Verkleinerung des Infarktareals führen.
Zusammenhang erscheint der Einsatz der kalziumfreien Citratdialyse sinnvoll. Dies wurde jedoch bisher im internationalen Schrifttum nicht publiziert.

**Methoden.** Wir berichten über eine 71-jährige Patientin, die mit hyperkalzämischer Krise und akutem Nierenversagen auf unserer internistischen ITS vorgestellt wurde. Initial fielen ein deutlich erhöhtes Gesamtkalzium (6,01 mmol/l) sowie ein erheblich gesteigertes PTH-Spiegel (231,9 pmol/l) auf. Es wurde die Diagnose eines primärer Hyperparathyreoidismus gestellt. Ursächlich zeigte sich ein ausgedehntes Nebenschilddrüsenadenom rechts. Unter den konventionellen Maßnahmen ließ sich die Serumkalziumkonzentration nur auf 5,38 mmol/l sinken, so dass bei gleichzeitigem Nierenversagen eine kalziumfreie Citratdialyse eingeleitet wurde.

**Ergebnisse.** Die Citratdialyse erfolgte unter Verzicht auf eine systemische Kalziumsubstitution. Zur Einstellung des Postfiltratkalziums bestand ein deutlich erhöhter Citratbedarf. Hierunter kam es zu einem Abfall des Gesamtkalziums von 5,38 auf 3,33 sowie des ionisierten Kalziums von 2,79 auf 1,46 mmol/l innerhalb von 24 h. Die hohe Citratzufuhr wurde metabolisch gut toleriert. Aufgrund der Schwere des Krankheitsbildes erfolgte am 4. Tag nach Aufnahme eine Hemithyreoidektomie mit Parathyreoidektomie. Postoperativ entwickelte sich ein ausgeprägtes „Hungry-Bone-Syndrom“. Bei persistierender Dialysepflichtigkeit erfolgte die Kalziumsteuerung wieder mit Hilfe der Citratdialyse, jetzt mit erhöhter Kalziumsubstitution.

**Schlussfolgerung.** Bei der Citratdialyse werden Citrat-Kalzium-Komplexe über den Dialsystransport entfernt. Unter Verwendung eines kalziumfreien Dialysats und Verzicht auf eine systemische Kalziumsubstitution lässt sich Kalzium schnell, kontrolliert und gut steuerbar aus dem Organismus eliminieren. Auch die Rebound-Hypokalzämie nach Parathyreoidektomie ist mit der Citratdialyse exzellent beherrschbar.
may, especially in a catastrophic outbreak situation, help to make transfer decisions and allocate resources.

**P 14**
Charakteristische sonographische Befunde im Rahmen der EHEC-HUS-Epidemie 2011

C. Hafer, A. Reising1, G. Einecke1, M. Hiss1, J. T. Kielstein1

Innere Medizin, Nephrologisches Zentrum Niedersachsen, Hann. Münden,1 Klinik für Nieren- und Hochdruckerkrankungen, Zentrum für Innere Medizin, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover

**Hintergrund.** Die 2011 durch E. coli (EHEC) O104:H4 verursachte Epidemie mit hämolytisch-urämischem Syndrom (HUS) ging mit einer hohen Inzidenz an Nierenversagen einher, das typische sonomorphologische Charakteristika aufwies. Wir haben prospektiv bei 42 Patienten bei stationärer Aufnahme eine Sonographie durchgeführt.

**Methode.** Im Rahmen einer Abdomensonographie wurde der Widerstandindex (RI) der intrarenalen Segmentarterien untersucht und gezielt nach freier Flüssigkeit gesucht. Die Quantifizierung der Nierenarchitektur wurde eine computergestützte Analyse der Grauwerte durchgeführt (so Messwerte auf zwei separaten Bildern pro Patient, Grauwerte der Leber dienten der Standardisierung) und ein Quotient (Nierendichte/Leberdichte) gebildet. Eine Ermittlung dieses Dichtequotienten wurde in der Akutphase bei 28 von 42 Patienten durchgeführt und bei 16 Patienten im Verlauf kontrolliert.

**Ergebnisse.** Pathologische Befunde: 48% mit Hepatomegalie, 43% mit Splenomegalie, 35% mit Gallenblasensludge, 87% mit Aszites und bei 85% der Patienten fanden sich Pleuraergüsse (nahezu immer bilateral, keine Korrelation zu einer Dialysebehandlung). Die Nieren waren geschwollen, das Nierenparenchym verdichtet und echoreich. Der Dichtekoeffizient lag bei dialysepflichtigen Patienten (D+) signifikant über dem von dialysefreien (D-) Patienten (D+: 1,58±0,41 vs. D-: 1,23±0,20; p<0,001). Bei 16 Patienten mit Messungen sowohl bei Aufnahme als auch im Verlauf fiel der Dichtekoeffizient von initial 1,49±0,39 nach Restitutio auf 0,99±0,31 ab (p<0,001). Die intrarenalen Widerstandsindexe (RI) lagen bei 0,79±0,09. Patienten mit dialysepflichtigem Nierenversagen hatten signifikant höhere RI-Werte (0,82±0,07) als nichtdialysepflichtige Patienten (0,75±0,10; p=0,0087).

**Schlussfolgerung.** Patienten mit EHEC-HUS zeigten eine charakteristische sonographische Befundkonstellation. Extrapleural imponierte eine erwartete Häufung an Pleuraergüssen. Hinsichtlich der Nierenarchitektur fiel eine deutlich gesteigerte Echogenität der Nieren auf, die ebenso wie die renalen Perfusionsparameter mit dem klinischen Verlauf (Nierenfunktion und Notwendigkeit einer Nierenersatztherapie) korrelierten. Der Dichtekoeffizient kann möglicherweise zukünftig in differenzialdiagnostische Überlegungen akuter Nierenfunktionsstörungen einbezogen werden.

**P 15**
Vorhersagewert definierter Befundmuster der Medianus-SEP zur Beurteilung der neurologischen Prognose bei Patienten nach kardiopulmonaler Reanimation

R. Pfeifer, S. Weitzel, H.-R. Figulla
Kardiologie, Angiologie, intensivmedizinische Intensivmedizin, Klinik für Innere Medizin I, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

**Hintergrund.** Wir untersuchten den prognostischen Vorhersagewert der Medianus-SEP unter Verwendung definierter Befundmuster bei Patienten nach Reanimation.

**Methode.** Vier Neurologen aus verschiedenen neurologischen Kliniken bewerteten unabhängig voneinander 133 anonymisierte SEP Befunde reanimierter Patienten (38 Frauen, 95 Männer, mittleres Alter 62,7) auf der Grundlage von 5 vorher festgelegter Befundmustern. Dabei wurden die Befundmuster A, B, C (A = beidseits vorhandene kortikale Komplexe kurzer und mittlerer Latenz, B = nur einseitig vorhandene kortikale Komplexe bzw. C = nur einseitig nachweisbare komplexe mittlerer Latenz) einer günstigen Prognose, das Muster D (vorhandener N20 ohne Komplexe mittlerer Latenz) und das Muster E (beidseits keine kortikalen Komplexe) einer schlechten Prognose zugeordnet. In 126 Fällen (34%) war diese Einschätzung falsch (überwiegend Muster B+C) da ein Teil der mit diesen Mustern bewerteten Patienten verstarb oder bewusstlos blieb. Für die Vorhersage einer günstigen zerebralen Prognose ermittelten wir für diese 3 Muster eine Spezifität von 65%, eine Sensitivität von 92%. Die Muster D und E wurden insgesamt 35% von den vier Gutachtern vergeben und einer günstigen Prognose zugeordnet. In 126 Fällen (34%) war diese Einschätzung falsch (überwiegend Muster B+C) da ein Teil der mit diesen Mustern bewerteten Patienten verstarb oder bewusstlos blieb. Für die Vorhersage einer ungünstigen Prognose ermittelten wir für die 3 Muster eine Spezifität von 93% und eine Sensitivität von 24% und für Muster E eine Spezifität von 98% und eine Sensitivität von 58% für die Vorhersage einer ungünstigen Prognose nach CPR.

**Schlussfolgerung.** Erhaltene kortikale Potenziale kurzer und mittlerer Latenz sind nicht zwangsläufig mit einer günstigen zerebralen Prognose korreliert. Der beidseitige Verlust der kortikalen Potenziale korreliert in höchstem Maße mit einer schlechten Prognose während der alleinige Verlust der Potenziale mittlerer Latenz zu falsch positiven Vorhersagen einer schlechten Prognose führen kann.
Abstracts

P 16
Neue Gefahr durch synthetisch hergestellte psychoaktive Substanzen — „legal highs“
S. Grautoff
Med. Klinik III, Klinikum Herford, Herford

Hintergrund. Aufklärung über die Lebensgefährlichkeit sowie die notfall- und intensivmedizinischen Herausforderungen von neuen synthetisch hergestellten Substanzgruppen, die auf dem Drogenmarkt als „legal highs“ angeboten werden.

Method. Es werden die Gefahren von neuen sog. Designerdrogen beschrieben. Beispielhaft wird der komplette Krankheitsverlauf eines zuvor gesunden 19-jährigen Mannes mit Multiorganversagen nach Einnahme von 25-C NBOMe aufgeführt. Dabei zeigte sich eine akute Lebensgefahr mit einem generalisierten Krampfanfall sowie Bewusstlosigkeit mit Notwendigkeit einer Intubation und maschinellen Beatmung. Im Verlauf entwickelte der Patient ein Multiorganversagen, das vor allem Unberechenbarkeit im klinischen Verlauf kennen. Es ist notwendig, Patienten nach Einnahme einer neuen psychoaktiven Substanz über das Akutstadium hinaus zu beobachten, um ein spät einsetzendes Multiorganversagen erkennen zu können.

Schlussfolgerung. Die Lebensgefährlichkeit von „legal highs“ müssen unter potentiellen Konsumenten bekannter gemacht werden. Es muss eine Diskussion geführt werden, ob neue Substanzen schneller als illegal eingeführt werden können. Notfall- und Intensivmediziner müssen diese Substanzen und ihre schwerwiegenden Nebenwirkungen und vor allem Unberechenbarkeit im klinischen Verlauf kennen. Es ist notwendig, Patienten nach Einnahme einer neuen psychoaktiven Substanz über das Akutstadium hinaus zu beobachten, um ein spät einsetzendes Multiorganversagen erkennen zu können.

P 17
Impact of liver resection on portal venous pressure and renal function
P. Biesenbach, W. Druml, T. Grünberger, A. Ferlitsch, E. Fleischmann
Klinische Abteilung für Nephrologie und Dialyse, Universitätsklinik für Innere Medizin III, Universitätsklinik für Chirurgie, Klinische Abteilung für Gastroenterologie und Hepatologie, Universitätsklinik für Innere Medizin III, Abteilung für Allgemeine Anästhesiologie und Intensivmedizin, Medizinische Universität Wien, Wien/A

Objective. Liver dysfunction – in correlation to the severity of functional impairment – but also any increase in portal pressure per se (“hepatorenal reflex”) can induce alterations in renal function and ultimately result in hepatorenal syndrome (HRS). In this prospective investigation we determined the impact of liver resection on portal venous pressure by measuring the hepatic venous pressure gradient (HVP), on concentrations of vasoactive peptides and on renal function.

Method. 24 patients (mean age: 66.2 years) undergoing elective liver resection surgery because of malignant tumor were assessed and grouped according to resection size: Group 1: hemihepatectomy (n=14) versus Group 2: segmentectomy (n=10). HVPG was measured before and after resection by canulation of a hepatic vein under fluoroscopic guidance. Liver function was assessed by indocyanine green plasma disappearance rate (ICG-PDR).

Results. HVPG increased in group 1 from 3.6 to 5.4 mmHg (p<0.05) and remained stable in group 2 (4.6 to 4.6 mmHg, p=ns). ICG-PDR decreased in group 1 by day 1 (p<0.05) and remained stable in group 2. Renin, aldosterone, ADH, adrenaline, noradrenaline and dopamine increased significantly (p<0.05) in group 1 during operation. Group 2 showed a significant rise only in ADH and dopamine. Acute kidney injury occurred in 36% of patients in group 1 and in no patient in group 2, respectively (Abb. 1, Abb. 2).

Conclusion. Depending on resection size liver resection acutely increases portal venous pressure, presumably by reduction of hepatic vascular reserve. Regulatory mechanisms such as RAAS activation and ADH release activate immediately during operation, suggesting an effect independent of liver function. Compromised renal function and acute kidney injury following liver resection in hemodynamically stable pa-
tients may be attributed to an increase in portal venous pressure (hepatorenal syndrome).

Posterbegehung P 18–P 31

Kardiologie

P 18
Unabhängige Prädiktoren für Mortalität im kardiogenen Schock bei akutem Myokardinfarkt: Kann das Outcome durch optimales Timing der Kreislauf-Unterstützung verbessert werden?

B. Schwarz, M. Abdel-Wahab, H. G. Richardt
Kardiologische/Herzchirurgische Intensivstation, Herzzentrum, Segeberger Kliniken GmbH, Bad Segeberg

Hintergrund. Der kardiogene Schock ist eine gefürchtete Komplikation des akuten Myokardinfarkts (AMI). Trotz moderner Revaskularisationsstrategien konnten nur geringe Reduktionen der Mortalität erzielt werden. Auch eine postinterventionell implantierte intraaortale Ballonpumpe (IABP) verbesserte das Überleben nicht signifikant.

Methode. Von 1/2005 bis 12/2010 untersuchten wir 102 Patienten im kardiogenen Schock bei akutem Myokardinfarkt, die mit einer primären Koronarintervention (PCI) und einer IABP behandelt wurden. Multivariable, logistische Regressionsanalysen nutzten wir zur Identifizierung der Prädiktoren für Mortalität und zur Entwicklung des Riskscores.

Ergebnisse. 70% der Patienten waren männlich und das durchschnittliche Alter lag bei 70,1±11,4 Jahren. 32,4% hatten einen Non-ST-Elevationeninfarkt und ebenfalls ein Drittel aller Patienten mussten vor PCI reanimiert (CPR) werden. Die mittlere Ejektionsfraktion war bei 24,7±10,6% und 59,8% der Patienten erhielten eine Katecholamintherapie. Bei Aufnahme zeigten 56,9% der Patienten eine Niereninsuffizienz; 22,5% entwickelten ein akutes Nierenversagen und 9,8% benötigten eine Dialyse. Bei 52% wurde die IABP nach PCI implantiert, während die Übrigen eine IABP-unterstützte PCI erhielten. Die inhospitale Mortalität lag bei 40,2% (75,6% kardialer Tod). In der multivariaten Analyse konnten wir Alter [Odds-Ratio (OR) 1,08; p=0,006], CPR vor PCI [OR 3,46; CI 1,03–11,62; p=0,045], Katechol-amingabe [OR 7,88; CI 2,01–30,88; p=0,003], akutes Nierenversagen [OR 11,18; CI 2,71–46,07; p=0,001] und IABP-Implantation nach PCI [OR 4,36; CI 1,39–13,62; p=0,01] als unabhängige Prädiktoren für inhospitale Mortalität ermitteln. Basierend auf diesen Prädiktoren konnten folgende Mortalitäts-Risk-Score ermittelt werden: 1,5× IABP-Timing (vor PCI=0; nach PCI=1) +0,1× (Alter [Jahre])+0,1× CPR vor PCI (Nein [N]=0; Ja [J]=1) +2× akutes Nierenversagen (N=0; J=1). Bei Werten größer 10,4 (Spezifität: 83%; Sensitivität: 82%) ergibt sich eine prognostisch erhöhte Wahrscheinlichkeit, im kardiogenen Schock zu versterben.

Schlussfolgerung. Wir konnten Alter, Vasopressoreinsatz, CPR vor PCI, akutes Nierenversagen und die IABP-Implantation nach PCI als unabkömmliche Prädiktoren für die inhospitale Mortalität definieren. In unserem Kollektiv ist die Implantation der IABP der einzige veränderbare Prädiktor für die inhospitale Mortalität.

P 19
Ist eine TAVI bei akut dekompensierten Patienten mit hochgradiger Aortenstenose und kardiogenem Schock durchführbar?

B. Schwarz, M. Abdel-Wahab, V. Geist, H. G. Richardt
Kardiologische/Herzchirurgische Intensivstation, Herzzentrum, Segeberger Kliniken GmbH, Bad Segeberg

Hintergrund. Die kathetergestützte Therapie (TAVI) der hochgradigen Aortenstenose (AS) ist bei Patienten mit einem hohen Operationsrisiko ein etabliertes Verfahren. Bei Patienten mit akut dekompensierter AS stellt die Stabilisierung ein schwieriges Unterfangen dar. Die Ballonvalvuloplastie (BV) führt oft nur zu einer kurzen Verbesserung und auch ein operativer Aortenklappenersatz ist mit einem sehr hohen Risiko behaftet.

Methode. Von Oktober 2010 bis April 2011 wurden 4 Patienten im kardiogenen Schock bei hochgradiger AS in unsere Klinik eingeliefert und notfallmäßig mit TAVI therapiert. Wir verglichen die klinischen Aufnahmedaten, Euroscore, Charakteristika der AS, der begleitenden koronaren Herzerkrankung, prozedurale Daten und das Outcome wie Komplikationen der 4 Fälle mit unserem Kollektiv aus insgesamt 193 TAVI-Patienten.

Ergebnisse. Die Patienten waren mit 53 bis 74 Jahren jünger als unser Vergleichskollektiv und das durchschnittliche Alter lag bei 70,1±11,4 Jahren. 32,4% hatten einen Non-ST-Elevationeninfarkt (AMI). Trotz moderner Revaskularisationsstrategien konnten nur geringe Reduktionen der Mortalität erzielt werden. Auch eine postinterventionell implantierte intraaortale Ballonpumpe (IABP) verbesserte das Überleben nicht signifikant.

Method. Von 1/2005 bis 12/2010 untersuchten wir 102 Patienten im kardiogenen Schock bei akutem Myokardinfarkt, die mit einer primären Koronarintervention (PCI) und einer IABP behandelt wurden. Multivariable, logistische Regressionsanalysen nutzten wir zur Identifizierung der Prädiktoren für Mortalität und zur Entwicklung des Riskscores.
war verglichen mit 23% in unseren bislang durchgeführten TAVI deutlich höher. Der Gradient über der Aortenklappe lag bei 45–100 mmHg und die linksventrikuläre Pumpfunktion war in allen Fällen deutlich eingeschränkt (EF 35–33%, Vergleichskollektiv 48%). Bei allen Patienten konnte mindestens eine koronare 2-Gefäß-Erkranckung nachgewiesen werden, die in 3 von 4 Fällen mittels einer Ad-hoc-PCI behandelte wurde. Nur in einem Patienten führten wir im Vorfeld eine isolierte BV durch, die nicht zu einer Stabilisierung führte. Bei allen Patienten wurde eine Medtronic Core-Valve-Prothese (3,29- mm-Inflow, 1,28-mm-Inflow) implantiert. Alle Patienten zeigten eine deutliche klinische Verbesserung (NYHA-Klasse II). Einmal musste ein Schrittwechsel implantiert werden. In 2 Fällen entstanden therapieberufte Blutungen und ein Patient erlitt eine hypoxische Enzephalopathie und verstarb kurz vor dem 1-Jahres-Follow-up an den Folgen. Die übrigen Patienten zeigten sich im 1-Jahres- und 2-Jahres-Follow-up ohne kardiale Beschwerden.

Schlussfolgerung. Wir konnten 4 Patienten im kardiogenen Schock mit hochgradiger AS durch eine „Rescue“-TAVI erfolgreich behandeln. Alle Patienten haben überlebt. TAVI, gegebenenfalls auch in Kombination mit einer PCI, ist eine vielversprechende Therapie in diesem lebensbedrohlich erkrankten Patientenkollektiv.

P 20
Thrombembolus im Chiari-Netz – Zufallsbefund in der Präexplantationsevaluation
M. Möller, R. Paliege, J.-E. Völz, J. Neuzner, R. Gradaus
Kardiologie und Intensivmedizin, Medizinische Klinik II, Städtisches Klinikum Kassel GmbH, Kassel

Hintergrund. Raumforderungen (RF) im Bereich des rechten Vorhofes umfassen Thromben, Vegetationen, Tumoren oder Fremdmaterial (Katheter, Sonden), ebenso wie Reste vorgeburtlicher anatomischer Strukturen (Eustachische und Thebessische Klappe, Chiari-Netz). Wir berichten über einen Zufallsbefund einer flottierenden RF vor Organentnahme.

Methode. Eine 39-jährige Schwangere hatte in der 26. SSW eine Abruptio placentae erlitten, die zu schwerstem hämorrhagischem Schock mit prothrombinierter Reanimation und letztlich zum dissozierten Hirntod der Patientin geführt hatte. In Vorbereitung der Organentnahme erfolgte die Echokardiographie, in der sich eine global eingeschränkte LV- und normale RV-Funktion sowie intakte Klapen zeigten. Im Bereich des rechten Vorhofs fand sich eine unklare mobile, flottierende Raumforderung (RF). In der folgenden TEE-Untersuchung stellte sich die RF als vom Einmündungsbereich der V. cava inferior ausgehende, auf die Hinterwand, das Dach und das interatriale Septum ziehende netzartige Struktur dar, der ein solider, gelappter, flottierender Tumor aufsaß. Ein Shunt auf Vorhofshöhe wurde ausgeschlossen, die zentralen Lungenarterien waren thrombussfrei. Die Kompressionssonographie der Beine wies eine langstreckige tiefe Poplitealvenenthrombose rechts nach.

Ergebnisse. Es wurde die Verdachtsdiagnose eines gefangenen Thrombembolus in einem Chiari-Netz gestellt. Aufgrund der aber letztlich unklaren Diagnose wurde von einer Herz- und Lungenexplantation abgesehen. In der Obduktion des Organs konnte die Verdachtsdiagnose bestätigt werden. Es stellten sich außerdem multiple kleinere Lungenarterienembolien dar.

Schlussfolgerung. Das Chiari-Netz ist eine seltene, netzartige Umwandlung der Eustachischen Klappe, die vorgeburtlich die Umleitung des Nabelschnurblutes von der V. cava inferior gegen das offene foramen ovale im Vorhofseptum bewirkt. In der Regel unbedeutend, wird es aber in wenigen Fallberichten einerseits als Thromboemboliequelle, andererseits – so wie in unserem Fall – als „Thrombusfänger“ beschrieben.

P 21
Der Einsatz einer VA-ECMO im kardiogenen Schock nach reanimationspflichtigem ST-Hebungsinfarkt: 2 Fallberichte
A. Kuhn, J. Graf, M. Hennersdorf
Medizinische Klinik I, Klinikum am Gesundbrunnen, SLK-Kliniken Heilbronn GmbH, Heilbronn

Hintergrund. Herzinfarkte, die in einem kardiogenen Schock münden, besitzen eine Letalität von 40–60%. Bei reanimationspflichtigen kardio genen Schocks liegt der Prozentsatz noch höher. Selbst wenn sich bei letzteren Patienten nach PTCA die Hämodynamik stabilisieren lässt und sie die ersten 24 h überleben, folgen allzu oft ein Multior ganversagen und ein hypoxischer Hirnschaden als limitierende Faktoren. Durch den Einsatz miniaturisierter VA-ECMOs wie das Modell iCor der Firma Novalung steht Patienten im kardiogenen Schock ein neues effizientes Assist Device zur Verfügung.

Methode. Zwei Patienten innerhalb von 24 h mit reanimationspflichtigem STEMI, rekanalisiert, nachfolgend im kardiogenen Schock. Weltweit erster Einsatz der VA-ECMO der Firma Novalung, Modell iCor – Ven 21–21 F über VFC, Arterie 15–19 F über AFC.

Fallbericht 1. Frau F. (53 Jahre): Akuter Wundervandinfi rkt – 60 min prähospitale CPR – Rekanalisation – kardiogener Schock (Oligurie, Laktat 11,4 mmol/l, hoch katecholampflichtig) – Implantation iCor (Flussrate 3,1 l/min Umdehungen 6500 U/min), Monitoring mittels iPAK – 4 Tage in Betrieb, darunter Erhöhung der LVF, keine Hämolypse, Ausbleiben von Leber- und Nierenversagen – Weaning und unproblematische Implantation mittels lokaler Kompression – nach Beatmungsende Patientin wach und orientiert, kein hypoxischer Hirnschaden. Auftak folge: Transfusionsspflichtige ischämische Coecum-Colitis, Peroneusläsion links. Spätfolgen: pAVK IIB mit Dissektat AIC links mit 70–80%iger Stenose (PTA), AFC links verschlossen (Fem. pop. Bypass).

Fallbericht 2. Herrn M. (49 Jahre): akuter Hinterwandinfarkt – 35 min prähospitale CPR – Rekanalisation – kardiogener Schock (Oligurie, Laktat 17 mmol/l, hoch katecholampflichtig) – Implantation iCor (Flussrate 3,6 l/min Umdehungen 7110 U/min), Monitoring mittels iPAK – 4 Tage in Betrieb, stabile Organfunktionen, kein hypoxischer Hirnschaden. Nach 10 Tagen Verlegung nach Prag, keine Informationen über Spätfolgen.

Schlussfolgerung. Mit der neuen VA-ECMO der Firma Novalung (Modell iCor) steht Patienten im kardiogenen Schock ein neues Assist Device zu Verfügung, welches sich ohne größeren zeitlichen Aufwand bzw. Komplikationen implantieren und explantieren lässt sowie im Echtzeitbetrieb ohne relevante Störungen oder Hämolypse läuft. Auch vor dem Hintergrund der IABP-Schok2-Studie werden miniaturisier te VE-ECMO-Systeme zukünftig zunehmend auf den Intensivstationen zum Einsatz kommen.
**Results.** Case Reports: A 50-year-old man with previous hospitalization and immobility due to severe depression suffered an out-of-hospital cardiac arrest. After pre-hospital systemic thrombolysis and return of spontaneous circulation, the patient was admitted to our hospital and showed signs of severe right heart failure. Repeated thrombolysis and extracorporeal life support (ECLS) had to be established. After 6 days of ECLS, cardiac function recovered completely and ECLS was removed. The patient fully recovered and was discharged with the persistence of critical illness polyneuropathy. A 40-year-old man was operated on due to spondylolisthesis and suffered from cardiac arrest at the end of the procedure. Following 70 minutes of CPR and systemic thrombolysis, a spontaneous circulation under high dosages of catecholamines could be re-established. Due to right ventricular failure and cardiogenic shock, ECLS was established for 4 days which led to rapid recovery of cardiac function. Shortly after implantation of ECLS and thrombolysis, intraabdominal fluid was detected. Due to liver rupture, massive blood transfusion and bedside laparotomy had to be performed. During the further course, the patient needed respiratory support and hemodialysis for 17 and 26 days, respectively. The patient was discharged from hospital with mild peroneus paresis. **Conclusion.** ECLS is a feasible alternative for patients with severe right heart failure secondary to pulmonary embolism even after systemic fibrinolysis.

**P 23**

**Untypisches “Harlekin-Phänomen” als vaskuläre Komplikation bei venoarteriellem ECLS – ein Fallbericht**

M. Geyer, I. Sagoschen, F. Post, T. Münzel
II. Medizinische Klinik und Poliklinik, Universitätsklinikum, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Mainz

**Hintergrund.** Extrakorporale Membranoxygenierungsverfahren werden in zunehmender Fallzahl in Zentren eingesetzt. Bei insgesamt ermutigenden Studienergebnissen und Fallberichten in den letzten Jahren stellen das schwere ARDS (CESAR-Trial 2009, Einsatz in der H1N1-Pandemie) sowie der therapierefraktäre kardiogene Schock einschließlich Herz-Kreislauf-Stillstand (“emergency cardiopulmonary bypass”) und fulminanter Lungenembolie klassische „internistische“ Indikationen dar. Insbesondere bei der im kardiogenen Schock indizierten venoarteriellen Kanülierung (VA-ECLS/VA-ECMO) über die infolge der gesamten oberen Körperhälfte, das sog. „Harlekin-Phänomen“.

**Methode.** Fallbericht, singulärer Kasus, 53-jähriger männlicher Patient, stationärer Aufenthalt auf kardiologischer Intensivstation im Dezember 2012, selektive Literaturrecherche in der Datenbank PubMed.

**Ergebnisse.** Wir stellen hier die Kasuistik eines Patienten unserer Klinik mit untypischem „Harlekin-Phänomen“ mit selektiver Hypoxie des linken oberen Quadranten unter venoarteriellem ECLS vor und diskutieren alternative Kanülierungsmöglichkeiten. Bei dem in seinem 53. Jahren Patienten mit idiopathischer Lungenfibrose war unter laufender kardio-pulmonaler Reanimation bei PEA die Anlage eines VA-ECLS erfolgt. Der Patient, der einen schweren hypoxischen Hirnschaden post reanimationem aufwies, verstarb an Tag 6 post-CPR an Multiorganversagen.

**Schlussfolgerung.** Zusammenfassend ist es jeweils eine Einzelfallentscheidung je nach Krankheitsbild als auch Erfahrungen des implantierenden Teams, welcher arterielle Zugang zum VA-ECLS gewählt wird; besonderes Augenmerk muss stets auf die sich aus dem spezifischen Zugangsweg ergebenden potenziellen vaskulären Komplikationen gelegt werden.

**P 24**

**Frühe Identifizierung postinterventioneller Myokardinfarkte Typ IVa mittels Copeptin**

S. Gwosch, A. Slagman, J. Searle, F. Holert, J. Struck, J. O. Vollert, C. Müller, M. Möckel
Arbeitsbereich Notfallmedizin, Medizinische Klinik mit Schwerpunkt Kardiologie, "Institut für Laboratoriumsmedizin, Klinische Chemie und Pathobiochemie, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, "B.R.A.H.M.S. ThermoFisher, Henningsdorf

**Hintergrund.** Postinterventionelle Myokardinfarkte (Typ IVa) treten relativ häufig auf und sind mit einem schlechten Outcome der betroffenen Patienten assoziiert. Dabei steigen die Troponinwerte häufig erst 10–24 Stunden nach PCI an. Copeptin ist ein Marker für kardiovaskulären hämodynamischen Stress. Wir untersuchten Patienten mit elektiver Koronarangiographie unter der Hypothese, dass Copeptin-Werte unmittelbar nach PCI prädiktiv sind für das Auftreten von Typ-IVa-Infarkten.

**Methode.** Es wurden 135 Troponin-negative Patienten mit elektiver Koronarangiographie und möglicher PCI in die Studie eingeschlossen. Zur Erfassung von Typ-IVa-Infarkten (Troponin Cut-off 0.03 µg/L) wurden alle Patienten mit PCI (n=106) analysiert. Blutentnahmen erfolgten zu 5 Zeitpunkten: bei Aufnahme, vor Angiographie, direkt nach PCI, 6–10 h sowie 12–20 h nach PCI.

**Ergebnisse.** Von allen Patienten mit PCI entwickelten 22.6% einen Typ-IVa-Infarkt. Die Copeptin-Werte bei Aufnahme und vor PCI variierten nicht signifikant zwischen Patienten mit und ohne IVa-Infarkt (p=0.197 und p=0.262). Copeptin-Werte direkt nach PCI waren signifikant höher bei Patienten, die später einen IVa-Infarkt entwickelten [28.9 (11.7–62.5) pmol/L] als bei Patienten ohne IVa-Infarkt [11.1 (6.5–22.2) pmol/L]. Die ROC-Analyse für Copeptin ergab eine AUC von 0.726 (95% CI: 0.605–0.848; p=0.001) zur Voraussage von IVa-Infarkten. In der logistischen Regression konnte eine Odds-Ratio von 1.023 (95% CI: 1.007–1.039; p=0.002) gezeigt werden je Einheit angestiegenen Copeptins. Bei einem Cut-off von 16 pmol/L konnte Copeptin einen IVa-Infarkt mit einem relativen Risiko von 3.28 (95% CI: 1.49–7.20) voraussagen. Die Odds-Ratio in der zugehörigen logistischen Regression lag bei 4.76 (95% CI: 1.75–12.94; p=0.002; Abb. 1).

**Schlussfolgerung.** Eine Bestimmung von Copeptin unmittelbar nach PCI kann einen möglichen Troponin-Anstieg (Typ-IVa-Infarkt) voraussagen. Der Anstieg des Copeptins ließe sich pathophysiologisch durch hämodynamische Schwankungen während der PCI, auch ohne...
klinisches Korrelat, erklären. Kritische Patienten können so bereits direkt nach der Intervention identifiziert und so eine frühzeitige Entscheidung, z. B. für eine intensivmedizinische Überwachung, herbeigeführt werden.

P 25
ECLS zur Überbrückungstherapie bei Herz-Kreislauf-Stillstand aufgrund einer chronisch-rezidivierenden Abstoßungsreaktion nach Herztransplantation

K. Hahne, J. Sindermann, D. Fischer, J. Waltenberger, P. Lebiedz
Department für Kardiologie und Angiologie, ‘Klinik für Herzchirurgie, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Münster

Hintergrund. Die Abstoßungsreaktion nach Herztransplantation kann sich in verschiedenen Symptomen äußern. Im schlimmsten Fall kann eine akute Abstoßungsreaktion zum Herzstillstand führen, so dass die Anlage einer extrakorporalen Zirkulation die einzige Therapie-Option darstellen kann.

Ergebnisse. Eine 22-jährige Patientin war 9 Jahre zuvor aufgrund einer Chemotherapie-assoziierten Kardiomyopathie herztransplantiert worden. Seither kam es zu mehrfachen Abstoßungs episoden. Zuletzt war die Patientin 3 Wochen vor dem Ereignis mit Rituximab und Plasma pheresen behandelt worden. Unter prähospitaler Reanimation durch den Notarzt war der erste registrierte Rhythmus ein Schrittmacherbzw. mit ventrikulärer Stimulation. Nach initialem ROSC wurde eine sinnvolle Möglichkeit zur Überbrückung der Zeitspanne, bis die Steigerung der Immunsuppression Wirkung zeigt.

P 26
Hochsensitives Troponin und Copeptin bei ambulanten Patienten mit Ergometrie bei Verdacht auf ischämierelatable Koronarstenosen

D. Gälke, J. Searle, A. Slagman, J. O. Vollert, F. Holert, C. Müller, E. Giannitsis, M. Möckel
Praxis, Eberswalde, 1Arbeitsbereich Notfallmedizin, Medizinische Klinik mit Schwerpunkt Kardiologie, 1Institut für Laboratoriumsmedizin, Klinische Chemie und Pathobiochemie, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, 1Innere Medizin III, Kardiologie, Angiologie, Medizinische Fakultät, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Heidelberg

Hintergrund. Die Ergometrie ist fester Bestandteil des Work-ups von Patienten mit V. a. koronare Herzerkrankungen (KKH). Der Myokardinfarkt tritt als seltene Komplikation auf. Wir untersuchten, ob Messungen von kardialen Troponin T und Copeptin die diagnostische Wertigkeit (DW) der Ergometrie bei Patienten mit V. a. KHK verbessern und die prognostische Sicherheit erhöhen können.

Methoden. Rekrutierung von 165 Patienten mit Zuweisung von 32 Patienten mit positiver Ergometrie sowie 30 min und 8–24 h danach. Ein Follow-up zur Erhebung der Befunde der Koronarangiographie sowie der Endpunkte Tod und
Rehospitalisierung erfolgte nach 3 Monaten. Zusätzlich wurde Copeptin nach Ende der Ergometrie bestimmt.

**Ergebnisse.** In Tabelle 1 sind die Charakteristika aller Patienten aufgeführt. 26 Patienten mit positiver Ergometrie wurden koronarangiographiert, bei 19 Patienten wurde eine KHK nachgewiesen, 10 erhielten eine PCI.

DW-Ergometrie allein: Sensitivität 83%; Spezifität 80%; PPV 40%; NPV 97%. Bei Patienten mit negativer und n.a. Ergometrie waren alle Troponinwerte signifikant niedriger als bei Patienten mit positiver Ergometrie. Patienten mit positivem Koronarangiographiebefund hatten in allen Messungen höhere Troponinwerte als Patienten ohne relevante Koronarbefunde (Abb. 1). DW von Ergometrie und Troponin kombiniert: Sensitivität 91%, Spezifität 33%, PPV 78% und NPV 83%. Insgesamt wurden 4 Patienten mit n.a. Ergometrie koronarangiographiert, bei 2 wurde eine relevante KHK nachgewiesen, beide Patienten hatten deutlich erhöhte hsTnT-Werte: 21,78 pg/ml, 21,59 pg/ml, 21,92 pg/ml sowie 36,26 pg/ml, 28,47 pg/ml und 43,06 pg/ml. Die Letalität der Patienten lag bei 2,4% (n=4). Verstorbene Patienten (innerhalb des FU-Zeitraumes) hatten signifikant höhere Troponin-T-Werte als überlebende Patienten (p=0,015; p=0,024; p=0,025). Troponin nach Ergometrie allein zeigte einen NPV von 99,3% zur Vorhersage des Überlebens. Dieser Wert konnte durch die Kombination mit Copeptin auf 100% gesteigert werden. (Abb. 1) 

**Schlussfolgerung.** In der Kohorte zeigt die Ergometrie eine gute DW bei schlechtem PPV, der durch die Messung von Troponin T um 32% verbessert wird. Die Kombination von Troponin und Copeptin nach Ergometrie hat möglicherweise prognostische Bedeutung und erlaubt, bei negativen Patienten auf akute Überwachungsmaßnahmen zu verzichten.

**P 28; Fig. 1 ▲**

Die Verwendung von Auswurffraktion und Druck-Frequenz-Produkt – abgeleitet aus der arteriellen Blutdruckmessung – zur kontinuierlichen Bewertung der Herz-Kreislauf-Effizienz in Real-time

L. Engelmann, H. Kunig
Intermediate Care, Krankenhaus Köthen GmbH, Köthen, 1 Salzburg/USA

**Hintergrund.** Volumenbezogene Ejektionsfraktion und Druck-Frequenz-Produkt beschreiben die Wirksamkeit des verbrauchten Sauerstoffes. Die Messungen sind an Volumen größten gebunden und nur quasi- kontinuierlich ableitbar. Die Arbeit untersucht die Brauchbarkeit von druckbezogener Auswurffraktion und Druck-Frequenz-Produkt zum Monitoring von kardiovaskulärer Effizienz und Patientensicherheit.

**Methode.** In Analogie zur volumenbezogenen Ejektionsfraktion wird aus systolischem und diastolischem Blutdruck eine druckbezogene Ejektionsfraktion hergeleitet – EF(P)=SBP-DBP/SBP – und mit dem Druck-Frequenz-Produkt (SBP × HR) in Beziehung gesetzt. Unter Verwendung der Normalwerte Gesunder unter Ruhe und Belastung entsteht ein Operationsbereich. Im Folgenden werden die 30 min vor der Verlassen der Intensivstation (unabhängig davon, ob überlebend oder versterbend) bei 824 Patienten gemessenen Blutdruck- und Frequenzwerte in einer retrospektiven Auswertung in das Koordinatensystem übertragen.

**Ergebnisse.** Im Koordinatensystem von EF(P) und Druck-Frequenz-Produkt stellt sich ein Areal mit ausschließlich Überlebenden, ein weiteres statistisch signifikant mit Versterbenden (90 Versterbende, 3 Überlebende) und ein drittes statistisch nicht signifikant durch Überlebende und Versterbende charakterisiertes Areal dar.

**Schlussfolgerung.** In der Beziehung von EF(P) zum Druck-Frequenz-Produkt bestehen ein Outcome-Kriterium und ein kontinuierlich messbarer Parameter zur Bewertung von Patientensicherheit sowie der Wirksamkeit eines therapeutischen Eingriffes in Real-time.
Abstracts

P 28
Angiopoietin-2 is a marker of disease severity and predicts mortality in patients with acute decompensated heart failure

J. Pöss, C. Ukena, I. Kindermann, M. Böhm, A. Link
Kardiologie, Angiologie, Internistische Intensivmedizin, Klinik für Innere Medizin III, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar

Objective. A deranged endothelial barrier function is a key factor in the pathophysiology of acute heart failure. However, the underlying mechanisms and markers remain to be established. Angiopoietin-2 (Ang-2) impairs endothelial integrity by disrupting the Angiopoietin-1 – Tie2 receptor mediated signalling. The impact of Ang-2 on disease severity and outcome of patients with acute decompensated heart failure (ADHF) has not been investigated so far.

Method. Ang-2 was measured at admission and at the time of discharge in 132 patients with ADHF presenting at our emergency department which were included in a monocentric, prospective trial (Clinicaltrials.gov: NCT01429857). Primary end-point was cardiac death at 6 months, secondary end-point was a composite of all-cause death and hospitalisation for heart failure. 20 healthy persons served as a control group (HC).

Results. In ADHF patients, mean Ang-2 concentration at admission was significantly increased compared to HC (995±117 vs. 971±46 pg/ml, p<0.0002). Ang-2 concentrations significantly correlated with markers of disease severity such as ejection fraction (EF; r=0.137, p<0.015) and NT-pro BNP (r=0.262, p<0.0001). At discharge, after a mean hospital stay of 13±1 days, Ang-2 decreased by 33% to 1197±99 pg/ml (p<0.0001). During the 6 months follow-up period, 10 patients (7.6%) died. Mean Ang-2 concentration at discharge was significantly elevated in non-survivors compared to survivors (2839±594 vs. 1192±93 pg/ml, p<0.001). Ang-2 concentrations at discharge above 2500 pg/ml were associated with a profoundly increased risk of death compared to Ang-2 concentrations below this threshold [Hazard ratio (HR) 8.80, 95% confidence interval (CI), 2.48–31.16; p<0.001; Fig. 1]. This association remained significant in a multivariate analysis after adjustment for covariates as age, renal function, and EF (p=0.008).

Conclusion. In patients with ADHF, Angiopoietin-2 concentrations are significantly increased compared to healthy controls. Increased Ang-2 concentrations are correlated with disease severity and are independently associated with a poor outcome.

P 29
Compression depth during protocol-driven telephone-assisted cardiopulmonary resuscitation is not improved by repetitive or intensified instructions: an investigator-blinded, 4-armed, randomized, factorial, simulation trial

R. van Tulder, C. Havel, H. Herkner, F. Sterz, W. Schreiber
Universitätsklinik für Notfallmedizin, 1Abteilung für Anästhesie, Intensivmedizin, Medizinische Universität Wien, Wien/A, 2NOTRUF NÖ, St. Pölten/A

Objective. In telephone-assisted cardiopulmonary resuscitation (T-CPR), protocols are used to help the bystander via standardized instructions. The requested compression depth is however rarely achieved. This concentration-only CPR on a manikin. Participants were randomized either to standard wording (“push down 5 cm”), intensified wording (“it is very important to push down 5 cm every time”), standard wording with repeated instructions every 20 seconds, or intensified wording every 20 seconds. Three dispatchers were randomized to give the differing instructions. Primary outcome was defined as relative compression depth (absolute compression depth minus leaning depth) in millimetres. Secondary outcomes were physical exertion measured via heart rate, systolic/diastolic blood pressure and the nine-hole peg test (NHTP) after CPR. We used a random effects regression model. Values are presented in mean and standard deviation or 95% Confidence interval as appropriate.

Results. Relative compression depth was 35±10 mm in the standard group versus 31±11 mm in the intensified wording group, versus 25±8 mm in the repeated standard and 31±14 mm in the repeated intensified wording group. Adjusted for design, body mass index and female sex, intensified wording and repetition led to decreased compression depth of 13 (95% CI: −25 to −1) mm (p=0.04) and 9 (95% CI: −21 to 3) mm (p=0.13), respectively (Fig. 1). Interaction was not statistically significant. Secondary outcomes showed no significant differences between standard and interventional groups.

Conclusion. For protocol driven, bystander T-CPR, we could show a significant negative effect of intensified wording whereas repetition showed a non-significant negative effect.

P 30
Effects of rapid heart rates of ventricular or supraventricular origin on cerebral oxygen saturation in patients with preserved left ventricular function

A. Wutzler, J. Nee, S. Gräser, L.-H. Bold, T. Schroeder*, W. Haverkamp, C. Storm
Medizinische Klinik mit Schwerpunkt Kardiologie, 1Schwerpunkt Nephrologie und Internistische Intensivmedizin, Campus Virchow-Klinikum, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin

Objective. Non-invasive monitoring of cerebral tissue oxygen saturation (SctO2) by near-infrared spectroscopy (NIRS) is established in critical care and cardiac anaesthesia. To date, no systematic studies on the impact of ventricular tachycardia (VT) and supraventricular tachycardia (SVT) on SctO2 in adults exist. VT and SVT affect prognosis of critical ill patients. Furthermore, induction of VT and SVT is needed during ablation of cardiac arrhythmias. Therefore, adequate monitoring is of high clinical relevance for intensive care physicians and anaesthesiologists. Our study aimed to evaluate the impact of VT and SVT on SctO2. Rapid pacing (200/min) from right ventricular apex and high right atrium during electrophysiologic study (EPS) was used as model for VT and SVT respectively.

Method. Twelve patients (age 38±14.5 years; left ventricular ejection fraction 60±3±0.9%) were studied. Bilateral SctO2, mean arterial pres-
**P 30**: Tab. 1 Study parameters at baseline and under stimulation (n=12)

|                | Baseline | Minimal value under stimulation (200/min) | p value |
|----------------|----------|------------------------------------------|---------|
| **Ventricular stimulation** |          |                                          |         |
| $S_{O2}$ right (%) | 770±5.2 | 67.8±7.8 | 0.001* |
| $S_{O2}$ left (%) | 75.7±6.8 | 66.8±8.8 | 0.001 |
| MAP (mmHg)     | 78.5±20.6 | 38±12.3 | 0.001* |
| $S_{O2}$ (%)   | 96.7±3.1 | 95.5±4.6 | 0.081 |

**Atrial stimulation**

|                | Baseline | Minimal value under stimulation (200/min) | p value |
|----------------|----------|------------------------------------------|---------|
| $S_{O2}$ right (%) | 78±6.2 | 75.2±8.5 | 0.037* |
| $S_{O2}$ left (%) | 76±6.8 | 73±10.4 | 0.049* |
| MAP (mmHg)     | 78.3±19.9 | 63.4±28.8 | 0.038* |
| $S_{O2}$ (%)   | 97.4±2.1 | 96.1±2.4 | 0.136 |

LVEF = left ventricular ejection fraction; $S_{O2}$ = right cerebral tissue oxygen saturation, electrode on right forehead, $S_{O2}$ = left cerebral tissue oxygen saturation, electrode on left forehead, MAP = mean arterial pressure; * statistically significant.

**P 31**: Tab. 1 Mikro- und Makrozirkulation bei Patienten mit und ohne septischem MODS

|                | ANV (n=18) | Kein ANV (n=19) |
|----------------|------------|-----------------|
| Small perf. vessels (%) | 52,2±4.37 | 27 59,75±31,39 |
| Middle perf. vessels (%) | 1,88±2.57 | 5,44±5,04 |
| Large perf. vessels (%)  | 0,20±0,78 | 0,11±0,19 |
| PVD small            | 70,3±5,62  | 8,19±4,64 |
| PVD other            | 0,30±0,51  | 0,78±0,67 |
| PPV small            | 49,08±35,07| 53,54±28,66 |
| PPV other            | 5,24±6,01  | 12,04±9,45 |
| MFI                  | 1,55±1,03  | 1,88±0,88 |
| HZV (ml/min)         | 7,2±3,3    | 6,5±3,1 |
| SVR (dym*s*cm*m2)    | 832±465    | 952±361 |

*p<0.05 im Vergleich zu Patienten ohne ANV.

Small <20 μm, medium 20 μm < Ø < 50 μm, large >50 μm, other >20 μm, perfused vessels. Anteil der perfundierten Gefäße an allen Gefäßen, PVD “perfused vessel density” (Dichte der Gefäße), PPV “potential of perfused vessels” (Anteil der perfundierten Gefäße an allen perfundierten Gefäßen).

**P 31**

**Korrelation von Parametern der Makro- und Mikrozirkulation und dem Auftreten eines akuten dialysepflichtigen Nierenversagens bei internistischen Intensivpatienten mit septischem Multiorganfunktions-Syndrom (MOMS)**

N. M. Reich, W. Jagels-Supth, I. Heinze, J. Judin, S. Bagger, R. Wimmer, K. Werdan, H. Ebelt

Universitätsklinik und Poliklinik für Innere Medizin III, Universitätsklinikum, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale)

**Hintergrund.** Zusätzlich zur Bestimmung der Parameter der Makrozirkulation ist es heute möglich, auf der Intensivstation (ITS) semiquantitativ die Mikrozirkulation mittels Sidestream-Dark-Field(SDF)-Technik zu analysieren. Die vorliegende Studie sollte untersuchen, inwieweit die Makro- und Mikrozirkulation in der Frühphase des septischem Multiorganfunktions Syndroms (MOMS) mit dem späteren Auftreten eines akuten Nierenversagens (ANV) korreliert.

**Methode.** Im Zeitraum vom 20.05.2010 bis 18.10.2011 wurde auf unse rer intensivmedizinischen Intensivstation (3 Betten) bei Patienten in der Frühphase eines septischen MOMS (APACHE-II-Score ≥20) die Mikrozirkulation der Mundscheibenhaut mittels SDF-Technik analysiert (Software AVA 3.0 der Firma MicroVision Medical, Amsterdam). Zuktürlich wurden klinische und paraklinische Parameter sowie das Auf treten eines dialysepflichtigen ANV prospektiv erfasst.

**Ergebnisse.** Im oben genannten Zeitraum wurden 37 Patienten in die Studie einbezogen. Weder im Hinblick auf Parameter der Makrozirkulation (HZV, SVR) noch in Bezug auf die Perfusion von kleinen Gefäßen der Mundscheibenhaut (Ø=20 μm) fanden sich relevante Unterschiede zwischen der Gruppe von Patienten, die später ein ANV entwickelte, und der Kontrollgruppe. Allerdings zeigte sich bei der Analyse der Mikrozirkulationsgefäße mit einem Durchmesser ≥20 μm, dass Patienten mit späterem ANV einen signifikant geringeren Anteil und eine signifikant geringere Dichte an perfundierten Gefäßen dieser Größe im Vergleich zu Kontrollpatienten aufwiesen (Tab. 1).

**Schlussfolgerung.** In unserer Untersuchung bei Patienten in der Frühphase des septischen MOMS konnte weder aus den Parametern der Makrozirkulation noch aus der Perfusion von kleinen Gefäßen (Ø=20 μm) der Mundscheibenhaut auf das spätere Auftreten eines ANV geschlossen werden. Allerdings fand sich bei einem größeren Anteil und einer höheren Dichte an perfundierten Gefäßen >20 μm eine geringere Wahrscheinlichkeit, im Verlauf ein ANV zu entwickeln.

**Posterbegehung P 32–P 39**

**Infektiologie**

P 32

Das „alte“ Ferritin – ein neuer Biomarker in der Intensivmedizin?

V. Kechagias, M. Drechsel, M. Franz, H.-R. Figulla, R. Pfeifer, M. Fritzenwanger

Kardiologie, Angiologie, internistische Intensivmedizin, Klinik für Innere Medizin I, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

**Hintergrund.** Das Serumferritin ist nicht nur ein Parameter für das Körperspeichereisen und ein Akute-Phase-Protein, sondern auch assoziiert mit der frühen Koronarsklerose oder weiteren Erkrankungen.

**Methode.** Wir bestimmen die Serumferritinkonzentration am Tag 1 der Aufnahme auf die Intensivstation (ICU) von 688 Patienten, korrelierten diese mit klinischen und laborchemischen Parametern und

Medizinische Klinik - Intensivmedizin und Notfallmedizin 4 · 2013 357
untersuchten, ob die Serumferritinkonzentration das Outcome vorher sagen kann.

**Ergebnisse.** Patienten mit der Aufnahmediagnose Sepsis wiesen die höchsten Ferritinkonzentrationen auf mit einem Median 1250 (516; 3369) µg/l (25%; 75% Schwelle), gefolgt von Patienten nach kardiopulmonaler Reanimation 1162 (327; 3094) µg/l, mit Leberversagen 922 (120; 6091) µg/l, mit kardiogenem Schock 452 (81; 2555) µg/l, mit akutem Nierenversagen 450 (340; 1223) µg/l, mit respiratorischer Insuffizienz 333 (131; 1525) µg/l und akuter Herzinsuffizienz 279 (102; 612) µg/l. Die niedrigsten Ferritinkonzentrationen wurden bei akuter Hämorrhagie gefunden 169 (76; 455) µg/l. Analysiert man die Serumferritinkonzentration nach der Grundkrankheit, die für die Hospitalisierung verantwortlich war, so zeigten hämatoonkologische Patienten den höchsten Wert 2824 (689; 7870) µg/l, gefolgt von nephrologischen 699 (193; 1259) µg/l, sonstigen 469 (116; 1423) µg/l, gastroenterologischen 411 (126; 1551) µg/l, pulmonologischen 309 (125; 786) µg/l und kardiovaskulären 309 (142; 605) µg/l. Eine Spearman-Rank-Korrelationsanalyse zeigt, dass der Serumferritinspiegel nicht nur mit dem CRP und PCT korreliert, sondern auch mit der Konzentration des Laktats, ASAT, ALAT, CHE, gGT, der Anzahl an neutrophilen Stäben und Segmentkernen, der Krankenhausmortalität und dem SAPS- und APACHE-Score. In der multiplen linearen Regressionsanalyse zeigte Ferritin eine unabhängige Assoziation mit dem Auftreten von Tod und der Laktatkonzentration. Receiver-Operating-Characteristic (ROC)-Kurven zeigen, dass die Serumferritinkonzentration die Krankenhausmortalität vorhersagen kann (AUC 0.70; 95% Konfidenzintervall 0.647–0.755).

**Schlussfolgerung.** Die Serumferritinkonzentration scheint eine Leberaffektion anzuzeigen. Zudem scheint die Serumferritinkonzentration nicht von der Gabe von Blutkonserven abhängig zu sein. Die Serumferritinkonzentration am Aufnahmetag auf die ICU ist ein neuer Biomarker für die Krankenhausmortalität.

---

**P 33 Einfluss der initialen Antibiotika-Therapie auf die ICU-Mortalität und Leberzirrhose als Risikofaktor**

*M. Friedrich-Rust, B. Wanger, F. Heupel, N. Fielmann, H.-R. Brodt*, V. Kempf*, J. Kessel*, T. Wichelhaus*, E. Herrmann*, S. Zeuzem, J. Bojunga*  
**Medizinische Klinik I, Universitätsklinikum, Institut für Biostatistik und Mathematische Modellierung, Medizinische Fakultät, Medizinische Klinik II/Infektionstheorie, Institut für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene, Universitätsklinikum, Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt a. M.***

**Hintergrund.** Infektionen auf der Intensivstation (ICU) stellt ein weltweites Problem dar und eine adäquate initiale antimikrobielle Therapie als Bestandteil des Sepsis-Bündels spielt eine entscheidende Rolle in der erfolgreichen Therapie. Ziel der vorliegenden Studie war es, auf einer internistischen Intensivstation, die Rate an Infektionen, sowie die Rate an adäquater und inadäquater initialer antimikrobieller Therapie nach Implementierung der „early goal-directed therapy“ (frühen zielgerichteten therapeutischen Umgang) zu erfassen und den Einfluss einer adäquaten und inadäquaten antimikrobiellen Therapie auf die Mortalität zu untersuchen.

**Methoden.** Die Studie wurde von der lokalen Ethikkommission zustimmend bewertet. Eingeschlossen wurden alle Patienten, welche im Zeitraum vom 01.04.2007 bis 31.12.2009 auf der internistischen Intensivstation des Klinikums der J.W. Goethe-Universität Frankfurt aufgenommen wurden. Patientendaten wurden retrospektiv den Patientenakten und elektronischen Dokumentationen bzgl. Infektion, mikrobiologischen Befunden, Diagnose und Therapie entnommen.

**Ergebnisse.** Insgesamt 1979 Patientenakten waren für die Analyse verfügbar. Die Gesamt-Infektionsrate betrug 53%. Multiresistente Bakterien waren bei 23% der Patienten mit Infektion nachweisbar und assoziiert mit erhöhter Mortalität (p<0,000001). Nur 9% der Patienten mit Infektion erhielten eine inadäquate initiale antimikrobielle Therapie und diese hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Mortalität. Als unabhängige Risikofaktoren für die Krankenhausmortalität konnte das Vorliegen eines septischen Schocks, vorangegangene Chemotherapie und Infektionen mit Pseudomonas spp. gefunden werden. Patienten mit Leberzirrhose (n=175) hatten signifikant häufiger Infektionen und erhöhte Mortalitätsraten im Vergleich zu Patienten ohne Leberzirrhose. Das Vorliegen einer Infektion bei Leberzirrhose war mit einer 2,24-fach erhöhten Mortalitätsrate assoziiert.

**Schlussfolgerung.** Die vorliegende Studie demonstriert die erfolgreiche Implementierung der „early-goal-directed therapy“. Multiresistente Erreger spielen eine zunehmende Rolle.

---

**P 34 Fallbericht eines fulminaten Verlaufs eines akquirierten, infektassoziierten Antiphospholipid-Syndroms (APS) nach ACVB-Operation mit Thromben und Embolien an sechs Lokalisationen**

*M. S. Meissner, D. V. Schmitt, K. Penov, J. Ender, F. W. Mohr*  
**Anästhesie und Intensivmedizin, Herzcentrum Leipzig, Leipzig***

**Hintergrund.** Im Februar 2012 stellt sich ein 48-jähriger Patient mit koronarer Drei-Gefäß-Erkrankung zur aortokoronaren Bypass-Operation vor. Außer einer arteriellen Hypertonie waren keine Nebenerkrankungen bekannt. Intraoperativ tritt unmittelbar nach Sternotomie Kammerflimmern auf, das nach kurzer manueller CPR und Defibrillation terminiert werden kann. Die Operation wird erfolgreich beendet. Spätere Entlassung auf die rehabilitative Station erfolgt auf einen 360 J erfolgreich terminiert wird. Der Patient wird 12 h postoperativ extubiert und verbleibt bei kardiopulmonaler stabil und klinisch unauffällig bis kurz vor Verlegung in die Reha am 26.09. Vor Entlassung fällt eine präterminale Wundheilungsstörung auf, aus der sich ausgiebig Pus entleert. Die Hautnaht wird dehiscent, die Wunde klopft über die gesamte Inzisionslänge. Eine operative Sternum-Revision mit sekundärem Wundverschluss erfolgt. Der zu weanende Patient zeigt einen nicht hämodynamisch wirksamen Bigeminus. Es lässt sich klinisch ein kaltetes Rechtss Bein nachweisen. Die thorakoskopische Echokardiografie zeigt einen großen Vorhofflimmern, der sich in der nachfolgenden Computertomographie bestätigt. Eine interventionelle Sanierung des akuten AFC-Verschlusses erfolgt. Der Patient ist nicht zu weanen, wird hämodynamisch instabil und katecholaminpuffichtig. In der Computertomographie des Thorax und Abdomens lässt sich neben dem bekannten Verschluss der rechten AFC, einer Lungenembolie, einem Hirinfarkt eine Milzembolie darstellen.

**Methoden.** Es wird der Verdacht auf ein Antiphospholipid-Syndrom geäußert, der sich in der Labordiagnostik wie folgt darstellt: Faktor XIII 55%, HIT + antithromb. AK: negativ, Faktor XI, APC-Resistenz, Homocystein, Protein S + Prothrombinmutation unauffällig, Fibrinogen erhöht (6,16 g/l) Antithrombin vermindert (77%) Faktor VIII >200%, D-Dimer >45 – Lupus Antikoagulans positiv Cardiolipin-AK-Nachweis negativ, Protein C vermindert. Nochmals wird der Verdacht auf ein Antiphospholipid-Syndrom geäußert, der sich in der Labordiagnostik wie folgt darstellt: Faktor XIII 55%, HIT + antithromb. AK: negativ, Faktor XI, APC-Resistenz, Homocystein, Protein S + Prothrombinmutation unauffällig, Fibrinogen erhöht (6,16 g/l) Antithrombin vermindert (77%) Faktor VIII >200%, D-Dimer >45 – Lupus Antikoagulans positiv Cardiolipin-AK-Nachweis negativ, Protein C vermindert.

**Ergebnisse.** Die Saporo-Kriterien für ein akquiriertes APS-Syndrom sind erfüllt: akuter Infekt + pos. Lupus-Antikoagulans + simultanes Auftreten von Thromben + Embolien an multiplen Lokalisationen. Die Prävalenz eines APS liegt bei etwa 2% der Normalbevölkerung. Bei Vorliegen eines APS erhöht sich das Thrombosierisko um das 2- bis 5-fache. In der Ganzkörper-Computertomographie finden sich Thromben bzw. Embolien in der Grenzzone des ZNS, im rechten Vorhof, in der rechten Lunge, in der Milz sowie eine komplette Thrombosierung des A. radialis-Bypass auf den RIVP. Nach Empfehlung des Abdominalchirurgen wird eine Splenektomie veranlasst. Es entwickelt sich eine massive Thrombozytose, was das Hyperkoagulopathie- und Thromboserisko weiter zunehmen lässt. Unter i.v.-Vollheparinierung wird die PTT zwischen 60 und 80 s gehalten. Im weiteren Verlauf kann der tracheoto-
mierte Patient schließlich erfolgreich geewant, die Katecholamine ausgeschlichen und er letztendlich in die REHA entlassen werden.

**P 35**

**Schwere Meningoenzephalitis bei West-Nil-Fieber-Infektion (WNF)**

K. Auerhammer, H.-J. Rupprecht, R.-T. Blank, N. Sacher, M. C. Bott
Intensivmedizin, II. Medizinische Klinik, GPR Gesundheits- und Pflegezentrum Rüsselsheim gGmbH, Rüsselsheim

**Kasuistik.** 65-jähriger Patient in gutem EZ, RR 87/63 mmHg, HF 66/min, SpO2 92%, Temperatur 37,7°C. Vorstellung aufgrund seit 6 Tagen bestehender AZ-Verschlechterung, rez. Fieber bis 39°C sowie Übelkeit/Erbrechen. Es ist eine KHK mit hochgradig eingeschränkter LV-Funktion (EF 25%) bekannt. Reiseanamnese: Vor 4 Tagen Rückkehr von Korfu.

**Methoden.** Laborchemisch zeigten sich nachstehende Werte im pathologischen Bereich (Tab. 1). Im stationären Verlauf rasch eintretende Zustandsverschlechterung mit Desorientiertheit/Agitation, Tachydyssopnoe. Übernahme eines sonnolenten, kreislaufinstabilen Patienten mit Meningismus auf die ICU unter V. a. eine Meningoenzephalitis.

**Diagnostik I.** Bei unauffälligem CCT-Befund zeigte sich nachstehender Liquorbefund (Tab. 2). Serologisch waren negative Ergebnisse für eine Pneumo- und Meningokokken sowie HSV-, VZV-, CMV-Infektion zu erheben, kein Bakterienwachstum.

**Therapie.** Initiierung einer polypragmatischen Therapie mit Aciclovir, Rocephin, Ampicillin sowie Tuberkulostatika. Bei normwertigem Liquor-IgA sowie negativer PCR auf Mykobakterien Terminierung der tuberkulostatischen Therapie. Der Patient fiebert trozt initiiert er Therapie weiter rezidivierend bis 40°C.

**Diagnostik II.** Die serologische Diagnostik auf Dengue-Fieber, Brucellose, EBV und Hantaan-Virus war negativ. Es konnte kein Keimnachweis in den Blut- und Urinkulturen geführt werden. Rückmeldung über eine positive FSME-IgM-AK, die IgM-AK auf das in Griechenland grassierende WNF waren ebenfalls positiv.

**Ergebnisse.** Nach 3 Wochen Verlegung eines wachen spontan atmenden Patienten in eine Rehaklinik; Wiederaufnahme mit Kathetersepsis sowie respiratorischer Insuffizienz bei VRE-Pneumonie. Rückverlegung mit schwerer CIP und CIM. Exitus letalis 3,5 Monate nach Krankheitsbeginn.

**Schlussfolgerung.** Aufgrund der zunehmenden Ausbreitung des Virus in den süd- und osteuropäischen Ländern ist in Deutschland mit einer zunehmenden Zahl an importierten WNF-Fällen zu rechnen. Die Mehrzahl der Erkrankungen verläuft inapparent (60%) oder mit Symptomen eines grippalen Infekts. Risikogruppen für einen schweren Verlauf sind Alter >50 Jahre sowie chronische Erkrankungen. Eine spezifische Therapie ist bislang nicht bekannt. Eine Diagnostik auf WNF sollte bei entsprechender Klinik und Reiseanamnese durchgeführt werden. Reisende in die betroffenen Gebiete müssen auf persönliche Schutzmaßnahmen gegen Mückenstiche hingewiesen werden.

---

**P 36**

**Th17 response and regulatory T cells in cardiogenic shock**

R. Espinoza, A. Link
Kardiologie, Angiologie, Internistische Intensivmedizin, Klinik für Innere Medizin III, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar

**Objective.** T helper 17 (Th17) cells producing IL-17 and naturally occurring CD4+Foxp3+ regulatory T cells have shown opposite effects on the immune response. The balance between Th17 and Treg subsets controls inflammation and is involved in the pathogenesis of plaque destabilization and the onset of acute coronary syndrome. Recently, a Th17/Treg imbalance was described in patients with acute myocardial infarction. However, the importance of both T cell populations in cardiogenic shock is unknown. To determine whether Treg and Th17 cells play a role in the inflammatory response and can influence the outcome during cardiogenic shock state, we conducted an observational study in an adult critical care unit from a university hospital.

**Method.** Within 24 hours of admission, peripheral whole blood was collected for the measurement of cytokines, determination of lymphocyte count and characterization of T cell kinetics by flow cytometry. We analyzed the frequencies of peripheral CD4+Foxp3+ Treg and T helper 1/T helper 2/T helper 17 cells and cytokine patterns in patients and controls. Healthy volunteers and patients with uncomplicated myocardial infarction served as controls.

**Results.** Patients with cardiogenic shock showed a significant reduction in the number of Treg cells and Treg related cytokines (IL-10 and TGF-beta) and an increase in Th17 cells and Th17 related cytokines (IL-17 and IL-6) in comparison to controls. These results correlated with a higher critical illness score (SAPS II) at admission and lead to an elevated morbidity and mortality.

**Conclusion.** Our data revealed that a functional and numerical Th17/Treg imbalance exists in cardiogenic shock. This finding was associated with negative outcome in patients with cardiogenic shock.

---

**P 37**

**Einfluss des therapeutischen Drug-Monitorings (TDM) zur Steuerung der Meropenem-Therapie bei Intensivpatienten**

I. Tanev, U. Träger, S. Lohmeier, J. Smid, S. M. Bode-Böger, A. Schmeißer, R. Braun-Dullaeus
II. Klinik für Kardiologie, Angiologie und Pneumologie, Institut für Klinische Pharmakologie, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Magdeburg

**Hintergrund.** Entscheidend für den therapeutischen Erfolg bei intensivpflichtigen Patienten mit schweren Infektionen ist die frühzeitige und adäquat dosierte antibiotische Therapie. Antibiotika der ersten Wahl bei eingeschränkter Nierenfunktion sind Carbapeneme. Sie werden vorwiegend renal ausgeschieden. Die Nierenfunktion zeigt bei Intensivpatienten erhebliche Schwankungen.

---

**Medizinische Klinik - Intensivmedizin und Notfallmedizin 4 · 2013**
Wir verfolgen die Hypothese, dass bei Intensivpatienten höhere Dosisraten benötigt werden als allgemein empfohlen wird und eine individuelle TDM-gesteuerte Therapie die Prognose verbessern kann.

Method. Retrospektiv wurden die Meropenem-Therapieergebnisse von 187 TDM-Patienten (davon 80% mit septischem Schock, Behandlung 01/2009–10/2011) mit diesen von 118 Patienten mit Standarddosierung (davon 72% mit septischem Schock, Behandlung 01/2006–10/2008) verglichen. Eingeschlossen wurden Patienten, die mindestens 5 Tage mit Meropenem therapiert wurden. Ausgewertet wurden 14-Tage-Mortalität, ITS-Mortalität und Dosierung.

Ergebnisse. Die TDM-Gruppe erhielt im Mittel 2738 mg/d (Bereich 500–10.000), bei Dialysepatienten 2406 (Bereich 500–8000) und 3216 (Bereich 500–10.000) mg/d (Bereich 500–3000) bei Patienten ohne Dialyse von 2513 mg/d bei Patienten ohne Dialyse (Bereich 500–3000). Die 14-Tage-Mortalität betrug 14,97% in der TDM-Gruppe vs. 22,88% in der Standardgruppe. Somit ergibt sich für die 14-Tage-Mortalität in der TDM-Gruppe eine absolute Risikoreduktion (ARR) von 7,91% sowie eine relative Risikoreduktion (RRR) von 34,58%. Die ITS-Mortalität betrug 31,55% in der TDM-Gruppe vs. 33,90% in der Standardgruppe. Für die ITS-Mortalität war die ARR 2,35% sowie die RRR 6,93%, allerdings wurde die Therapie in der TDM-Gruppe bei 22,99% vs. 13,56% in der Standardgruppe auf Wunsch den Angehörigen im Sinne der mutmaßlichen Willen der Patienten eingestellt. Nach Ausschluss von 187 TDM-Patienten (davon 80% mit septischem Schock, Behandlung 01/2009–10/2011) mit diesen von 118 Patienten mit Standarddosierung (davon 72% mit septischem Schock, Behandlung 01/2006–10/2008) verglichen. Eingeschlossen wurden Patienten, die mindestens 5 Tage mit Meropenem therapiert wurden. Ausgewertet wurden 14-Tage-Mortalität, ITS-Mortalität und Dosierung.

Schlussfolgerung. Die Dosierung von Antibiotika sollte nach Möglichkeit individuell Serumspiegel-gesteuert erfolgen, da dieser bei Intensivpatienten großen Schwankungen unterworfen ist. Bei manchen Patienten kann ein deutsches Überschreiten der empfohlenen Standarddosis erforderlich sein. Die TDM-gesteuerte Therapie führt möglicherweise zu einer relevanten Senkung der Mortalität bei Intensivpatienten mit schweren Infektionen.

P 38
Comparison of three different commercial PCR assays for the detection of pathogens in critically ill patients with sepsis

J. Schreiber, A. Nerhaus, S. A. Braune, G. de Heer, S. Kluge
Klinik für Intensivmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

Objective. The high mortality related to sepsis mandates a timely identification of the causative organism to tailor and optimize antimicrobial therapy. PCR assays are increasingly used for this purpose. The aim of this study was to compare 3 commercially available PCR systems for the diagnosis of systemic infections.

Method. Prospective observational study comparing a broad-range (SepsiTest®) and two multiplex-PCR assays (VYOO®, LightCycler® SeptiFast) in relation to blood cultures and clinical course of 50 critically ill patients with sepsis, severe sepsis or septic shock.

Results. Pathogens were detected in 12% (SepsiTest™), 10% (VYOO®), 14% (LightCycler® SeptiFast), and in 26% by blood culture. 32 samples (64%) were negative in all four methods, and 3 (6%) samples were positive in all tests. When taking results of additional diagnostic measures and the clinical course into account 8 (16%) positive blood culture results were considered clinically relevant. The causative organism (or a specific gene) of 3 of these 8 blood cultures could be reproduced in all three PCR assays, whereas in 5 out of these 8 positive blood cultures all three assays were negative. In one patient with a negative blood culture the assays SepsiTest™, VYOO® and LightCycler® SeptiFast were positive for Streptococcus species. The PCR assays appeared to be less susceptible than blood cultures to false positive results through contamination with coagulase negative staphylococcal organisms.

Conclusion. With regards to the type of pathogen detected there was some variability between the 3 assays and the corresponding blood cultures. The three PCR assays appeared to be less susceptible than blood cultures to false positive results.
2010 were included. Angpt-2 was quantified by a previously described in-house immunoassay.

**Results.** Most patients with leptospirosis acquired the disease in the tropics [n=10 (77%)]. Exposure to contaminated water was the main cause of infection [n=11 (85%)] while three patients had direct contact to animals (23%). Median (IQR) time from onset of symptoms to presentation was 3 (1–18) days. Eight patients fulfilled the criteria for sepsis and had significant higher levels of circulating Ang-2 levels compared to patients without sepsis (5.2±4.7 vs. 1.4±0.6 ng/ml, p<0.001). Circulating Angpt-2 was also able to differentiate between six patients with acute kidney injury and those without (6.3±5.0 vs. 1.6±0.8, p<0.0001). Finally, Angpt-2 was also higher in six patients with need of intensive care treatment compared to patients without need of intensive care treatment (6.4±4.8 vs. 1.4±0.6 ng/ml, p<0.0001; [Fig. 1]).

**Conclusion.** Angpt-2 levels in leptospirosis patients are significantly elevated. Levels are associated with the severity of disease, indicating the potential use of this novel marker to predict the clinical course.

**Posterbegehung P 40–P 48**

**Pneumologie**

**P 40**

**Charakteristika und Outcome von Patienten mit hämatologischen Malignomen, Adult-Respiratory-Distress-Syndrom und extrakorporaler Membranoxygenierung**

P. Wohlfarth, R. Ullrich, P. Schellongowski

Intensivstation 13I2, Arbeitsgruppe für Hämo-Onkologische Intensivmedizin der OÖGAIN, Universitätsklinik für Innere Medizin I, Intensivstation 13Z2, Universitätsklinik für Anästhesiologie, Allgemeine Intensivmedizin und Schmerztherapie, *Intensivstation 13H1, Universitätsklinik für Innere Medizin III, Universitätsklinik für Blutgruppenserologie und Transfusionsmedizin, *Knochenmarktransplantation, *Klinische Abteilung für Hämatologie und Hämostaseologie, Universitätsklinik für Innere Medizin I, Medizinische Universität Wien, Wien/A

**Hintergrund.** Wir berichten über das Outcome von Patienten mit hämatologischen Malignomen (HM), die im Rahmen eines Adult-Respiratory-Distress-Syndrom (ARDS) mittels extrakorporaler Membranoxygenierung (ECMO) behandelt wurden.

**Methode.** Retrospektive Kohortenstudie.

**Ergebnisse.** Zwischen 06/2006 und 02/2013 wurden 12 Patienten mit HM und ARDS mittels ECMO behandelt (w/m: 4/8, medianes Alter: 32 Jahre (IQR 23–53), SAPS II: 65 (41–67)). Die zugrundeliegenden HM waren hochaggressive Non-Hodgkin-Lymphome (NHL), akute lymphatische Leukämien und Burkitt-Lymphome) und andere NHL in jeweils fünf, sowie Hodgkin-Lymphome in zwei Fällen. Die Ursache des ARDS waren Pneumonien in neun sowie Sepsis nichtpulmonaler Ursprungs, TRALI und ein thorakales NHL in jeweils einem Fall. Vier Patienten erhielten während der ECMO erstmalig Chemotherapie, und vier weitere hatten innerhalb des letzten Jahres eine allogene Blutstammzelltransplantation erhalten. Zwei Patienten (septische Kardiomyopathie, Rechtsherzversagen durch thrombotisches NHL) erhielten eine venoarterielle, alle anderen eine venovenöse ECMO. Der mediane SOFA-Score lag bei 12 (12–14), die PaO2/FIO2-Ratio vor Start der ECMO bei 59 (55–63). Alle Patienten erhielten Vasopressoren, vier eine Hämofiltration. Eine Trombopenie trat bei einem Patienten auf (niedrigste Thrombozytenzahlen: 21 (12–42) G/l), eine Leukopenie bei sieben Patienten auf (niedrigste Leukozytenzahl: 0.4 (0.2–1.7) G/l). Zehn Patienten erhielten Thrombo- und vier Erthyrozytentransplantation erhalten. Zwei Patienten (septische Kardiomyopathie, Rechtsherzversagen durch thrombotisches NHL) erhielten eine venoarterielle, alle anderen eine venovenöse ECMO. Der mediane SOFA-Score lag bei 12 (12–14), die PaO2/FIO2-Ratio vor Start der ECMO bei 59 (55–63). Alle Patienten erhielten Vasopressoren, vier eine Hämofiltration. Eine Trombopenie trat bei einem Patienten auf (niedrigste Thrombozytenzahlen: 21 (12–42) G/l), eine Leukopenie bei sieben Patienten auf (niedrigste Leukozytenzahl: 0.4 (0.2–1.7) G/l). Zehn Patienten erhielten Thrombo- und vier Erthyrozytenkonzentrate. Die ECMO-Therapie und invasive Beatmung dauerte 8 (4–11) bzw. 17 (12–28) Tage. Die ICU- und Hospitalisiedauer betrug 21 (13–40) bzw. 61 (43–110) Tage, das ICU- und Hospitalsüberleben 50%. Drei Patienten entwickelten im Zuge eines leichten Multiorganversagens schwere Blutungen (Lunge und Gastrointestinaltrakt). Bei zwei der überlebenden Patienten traten während des ICU-Aufenthalts ZNS-Blutungen auf. Nach einem Follow-up von 35 (16–61) Monaten befanden sich drei Patienten in kompletter, eine Patientin mit multiplem Myelom in partieller Remission, ein Patient entwickelte ein Rezidiv und ein Patient befand sich noch in der initialen Phase der Therapie.

**Schlussfolgerung.** Der Einsatz einer ECMO bei Patienten mit HM und schwerem ARDS war bei einem signifikanten Anteil mit Langzeitüberleben und gutem hämatologischem Outcome assoziiert. ECMO kann bei Patienten mit HM eine therapeutische Option darstellen, die nicht pauschal vorenthalten werden sollte. Diese Arbeit wurde partiell unterstützt von Pfizer Corp. Austria.

**P 41**

**Tod nach perkutaner Dilatationstracheotomie: systematische Literaturrecherche und Analyse von 63 Fällen**

M. Simon, M. Metschke, S. A. Braune, K. Püschel, S. Kluge

Klinik für Intensivmedizin, *Institut für Rechtsmedizin, Universitätshospital Hamburg-Eppendorf, Hamburg*

**Hintergrund.** Seit der Einführung und der weitreichenden Akzeptanz der perkutanen Techniken im intensivmedizinischen Setting ist die Anzahl kritisch kranker Patienten, die eine Tracheotomie unterzogen werden, stetig angestiegen. Die Prozedur kann jedoch mit schwerwiegenden und tödlichen Komplikationen assoziiert sein. Die Zielsetzung dieser Untersuchung ist es, Inzidenz und Ursachen letaler Komplikationen der Dilatationstracheotomie abzuschätzen und zu analysieren.

**Methode.** Es wurden zwischen 1985 und Dezember 2012 publizierte Todesfälle auf Grund von Komplikationen der perkutanen Dilatationstracheotomie untersucht. Eine systematische Literaturrecherche wurde durchgeführt und unveröffentlichte Fälle aus unserer Klinik retrospektiv analysiert.

**Ergebnisse.** Insgesamt 63 Todesfälle im Gefolge von Dilatationstracheotomien wurden identifiziert, einschließlich 60 Fälle aus der Literatur und 3 Fälle aus unserer Klinik. Die berechnete Inzidenz von letalen Komplikationen betrug 0,19%. Von den letalen Komplikationen erkrankten sich 33,3% während und 47,6% innerhalb von sieben Tagen nach der Prozedur. Die Hauptsodesursachen waren Blutung (13,8%), Atemwegskomplikationen (27,0%), Trachealerkrankungen (17,5%) und Pneumonien (6,3%). Spezifische Risikofaktoren für diese Komplikationen fanden sich in 73,0% der Fälle. In 28,6% der Fälle lag mehr als ein Risikofaktor vor. In nur 46,0% der Fälle wurde die Prozedur unter bronchoskopischer Kontrolle durchgeführt.

**Schlussfolgerung.** Entsprechend dieser Analyse ergeben sich 1 Todesfall je 500 Dilatationstracheotomien. Differenzierte Patientenauswahl, Durchführung der Prozedur unter bronchoskopischer Kontrolle, die Verwendung von präinterventionellem Ultraschall und die Fixierung der Trachealkanüle mit Naht erscheinen geeignet, um die Komplikationsrate zu senken.
**P 42**

**Therapeutische Manipulation des Angiopoietin/Tie2-Systems als neue Behandlungsstrategie des septischen Multiorganversagens**

T. Stiehl, K. Thamm, U. Schaeper, J. Kaufmann, H. Haller, A. Santel, S. David

Klinik für Nieren- und Hochdruckerkrankungen, Zentrum für innere Medizin, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, *Silence Therapeutics AG, Berlin*

**Hintergrund.** Durch intensive immunologische Forschung im Bereich des septischen Multiorganversagens (MOV) konnten zahlreiche molekulare Targets identifiziert werden, von denen jedoch die wenigsten als therapeutische Strategie in den klinischen Alltag überführt werden konnten. Erst kürzlich haben die Blutgefäße, als global betroffenes System, großes wissenschaftliches Interesse gewonnen. Wir konnten demonstrieren, dass Angiopoietin-2 (Angpt-2), ein partieller Antagonist des Endothel-stabilisierenden Tie2-Rezeptors, direkt zur Pathogenese des septischen MOVs beiträgt. Wir testeten daher inwiefern eine therapeutische Angpt-2 siRNA-Strategie die Sepsis Morbidität und Mortalität beeinflussen kann.

**Methode.** Zur Reduktion der endothelialen Angpt-2-Produktion nutzen wir einen RNAi in vivo Ansatz, bei dem mittels liposomalem formulierte siRNA die Angpt-2-Expression im pulmonalen Endothel nach einmaliger i.v.-Applikation unterdrückt wird. Eine murine experimentelle Sepsis wurde mittels CLP (cökale Ligatur und Punktion) induziert (SHAM-Kontrolle = Laparatomie ohne CLP). Wir verglichen daraufhin die Expressionsmuster von endothelialen Adhäsionsmolekülen (ICAM-1, VCAM-1 mRNA Analyse (mittels qPCR) und Immunfluoreszenz(IF)-Färbung), die lokale Organinflammation (IF GR-1), die Organfunktion und die Mortalität.

**Ergebnisse.** Eine Validierungsanalyse der liposomalen Angpt-2 siRNA-Formulierung zeigte eine 45,5±5,4%-ige Reduktion der lokalen Angpt-2-Transkription im Lungenendothel septischer Mäuse (p = 0,01). Dies führte zu einer signifikanten Reduktion der endothelialen ICAM-1, VCAM-1 und E-selectin-Expression während einer Sepsis. Konsekutiv zeigten Verum-behandelte Tiere weniger Infiltration inflammatorischer Zellen (Gr-1 positive Zellen pro Gesichtsfeld: Verum 19,3±7,6 vs. Placebo: 36,6±12,7; p = 0,0001), was auf funktioneller Ebene zu einer Reduktion des septischen akuten Nierenversagens führte (Kreatinin: Verum 47,8±8,4 vs. Placebo 66,2±15,7 μmol/l; Harnstoff: Verum 20,6±13,4 vs. 41,2±7,7 μmol/l; p = 0,008). Zudem zeigte die Verum-Gruppe gegenüber der Kontrolle einen imposanten Überlebensvorteil von 50% (p = 0,0002).

**Schlussfolgerung.** Der Tie2-Antagonist Angpt-2 stellt ein neues vielversprechendes Target gegen das septische MOV dar. Ein liposomales siRNA-Inhibitor für therapeutische Zwecke könnte hierbei einen klinisch relevanten Applikationsweg zur Reduktion krankhaft erhöhter Angpt-2-Spiegel darstellen.

**P 43**

„Hand-held“ Pleurasonographie zur bettseitigen Pneumothoraxdiagnostik

M. Möller, R. Paliege, J.-E. Völz, J. Neuzer, R. Gradaus

Kardiologie und Intensivmedizin, Medizinische Klinik II, Städtisches Klinikum Kassel gGmbH, Kassel

**Hintergrund.** In der Diagnostik des Pneumothorax steht die Röntgenbeinzeichnung (Rö-Th) im klinischen Alltag an erster Stelle. In den letzten Jahren konnte allerdings gezeigt werden, dass die Pleurasonographie der Rö-Th überlegen ist. Ziel der vorliegenden Studie war es, die Eignung eines mobilen Echokardiographie-Handgeräts („hand-held“; OptiGo, Fa. Philips) zum raschen Pneumothorax-Ausschluss an der Bettseite zu überprüfen.

**Methoden.** Konsekutive Patienten mit klinischem Verdacht auf einen Pneumothorax (Pneu) wurden zunächst pleurasonographisch mit dem OptiGo, nachfolgend mit dem Standardgerät (Envisor, Fa. Philips) untersucht. Die Untersuchungen erfolgten durch zwei erfahrene Untersucher, die keine Kenntnis vom Ergebnis der jeweils anderen Untersuchung hatten. Die Untersuchungen erfolgten in Rückenlage mit Darstellung der Pleura im höchsten Thoraxbereich sowie lateral. Die Identifizierung der beweglichen Pleuralinie („lung sliding“) und ggf. der Nachweis pulmonaler Artefakte („comet signs“) waren diagnostisch für einen Pneu-Ausschluss, bei Fehlen dieser Kriterien lag ein Pneu vor. Die Ergebnisse wurden mit dem nachfolgenden Rö-Th-Ergebnis verglichen. Bei widersprüchlichen Befunden erfolgte ein Thorax-C. Die Dokumentation erfolgte im OptiGo als Standbild, im Standardgerät als Szene.

**Ergebnisse.** Eingeschlossen wurden 70 Pat. (45 m, 35 w), mittleres Alter: 57. Indikationen: Z. n. ICD/CRT n = 45, Beatmungstrauma n = 5, Span- tanpeu n = 5, ZVK n = 7, Z. n. Pleurapkt. n = 8, 12 Pneus (17,1%) wurden nachgewiesen. Die Abbildungsqualität war beim Standardgerät klar besser, dennoch wurden alle 12 Pneu mit beiden Sonographieräten erkannt. Im Rö-Thorax wurden nur 10 Pneu erkannt (definitive Diagnose mittels CT; Unterschied nicht signifikant; p = 0,4). Die Untersuchungsdauer betrug max. 2 min.

**Schlussfolgerung.** Die bettseitige Pleurasonographie ist zur Pneumothoraxdiagnostik geeignet. Die „Hand-held-Sonographie“ ist von schlechterer Bildqualität, aber schneller verfügbar als die Standarduntersuchung. Beide sonographischen Verfahren sind dem Rö-Thorax diagnostisch und zeitlich überlegen und risikolos durchführbar. Die bettseitige „Hand-held-Sonographie“ der Pleura ist die Methode der Wahl in der raschen Pneumothoraxdiagnostik. Bei sicherer Darstellung der Pleura ist keine Röntgenaufnahme erforderlich.

**P 44**

Influenzaepidemie 2012/2013 auf einer internistischen Intensivstation

A.-M. Keilitz, L. Weidhase, L. Mende, K. Knoll, G. Schulze, F. Seidel, E. Dafova, A. Peschka, M. Grimm, S. Petros

Interdisziplinäre Internistische Intensivmedizin, Department für Innere Medizin, Neurologie und Dermatologie, Universitätsklinikum Leipzig A. ö. R., Leipzig

**Hintergrund.** Nach der Influenzapandemie 2009/2010 kam es im Winter 2012/2013 in Deutschland erneut zu einer Grippenepidemie mit vielen lebensbedrohlich erkrankten Patienten. Durch Auswertung der schweren Verläufe sollen neue Erkenntnisse über die intensivmedizinische Versorgung des Krankheitsbildes gewonnen werden.

**Methoden.** Es erfolgte eine systematische Analyse aller Patienten der internistischen 28-Betten-Intensivstation des Universitätsklinikums Leipzig von November 2012 bis März 2013. Alle Patienten mit Nachweis von Influenza A mittels PCR im respiratorischen Material wurden berücksichtigt.

**Ergebnisse.** Insgesamt wurde bei 20 Patienten die Diagnose Influenza A gestellt. Sie waren im Median 65 Jahre alt (IQR: 57–76 Jahre) und zu 70% (14/20) männlichen Geschlechts. 70% (14/20) hatten relevante internistische Vorerkrankungen und 30% (6/20) waren immunsupprimiert. In 11 Fällen ließ sich der Subtyp H1N1 nachweisen. 80% (16/20) mussten invasiv beatmet werden, 45% (9/20) entwickelten ein ARDS. Bei allen Patienten mit ARDS ließ sich H1N1 nachweisen. Diese Subgruppe hatte ein geringeres Alter (Median: 60 Jahre), weniger Vorerkrankungen (56%, 5/9) und war ausschließlich männlichen Geschlechts. Drei dieser Patienten benötigten ein Lungenunterstützungssystem (eCPLA), zwei eine Hochfrequenzsäuglingsbeatmung. Der Einsatz einer ECMO war bisher in keinem Fall erforderlich. Insgesamt verstarben bisher 25% (5/20) der Patienten. Drei waren nach Stammzelltransplantation immunsupprimiert, einer litt an einer COPD, bei einem ließ sich keine relevante Vorerkrankung eruieren.

**Schlussfolgerung.** In der Grippe saison 2012/2013 kam es zu zahlreichen schweren Verläufen mit beatmungspflichtiger respiratorischer
Insuffizienz. Die im eigenen Patientengut am häufigsten nachgewiesene Variante H1N1 korrelierte auffällig mit der Entwicklung eines ARDS sowie dem männlichen Geschlecht. Unter Ausschöpfung aller sonstigen Maßnahmen scheint der Einsatz einer ECMO trotz schwerer Verlaufsformen des influenzavermittelten ARDS in den meisten Fällen vermeidbar.

P 45
Lungenprotective Beatmung und Krankenhausüberleben bei kardiologischen Intensivpatienten

M. Schneck, K. Holder, S. Nuding, S. Dietz, J. Schröder, F. Höpfner, S. Gielen, K. Werdan, H. Ebelt
Universitätsklinik und Poliklinik für Innere Medizin III, Universitätsklinikum, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale)

Hintergrund. Bislang gibt es nur wenige Empfehlungen zur Beatmung kardiologischer Intensivpatienten. Häufig wird auf Leitlinien zurückgegriffen, die für Patienten mit ARDS etabliert wurden. In der vorangegangenen Studie sollte der Zusammenhang zwischen Parametern der invasiven Beatmung und dem klinischen Verlauf von kardiologischen Intensivpatienten untersucht werden.

Methoden. Von allen beatmeten Patienten der internistischen ITS des Universitätsklinikum Halle (Saale) mit kardial-pulmonaler Reanimation (CPR) wurden im Zeitraum vom 05/2011 bis 05/2012 Anamnese, Körpergröße, -gewicht (KG), APACHE II, inspiratorischer Spitzendruck (PIP), Tidalvolumen in Bezug zum prädiktiven Körpergewicht (Vt) und die Krankenhaussterblichkeit (KHSt) erfasst. Als lungenprotectiv beatmet galten Patienten mit kontrolliertem Beatmungsmodus, wenn folgende Grenzwerte eingehalten wurden: PIP<30 mmHg und Vt≤6 ml/kg.

Ergebnisse. Erfasst wurden 129 Patienten, 68,2% männlich, Alter: 67,9 ±13,4 Jahre, KG: 71,4±37,2 kg, prädiktives KG: 66,9±8,8 kg, KHSt: 47,3%. Lungenprotectiv beatmet waren an Tag 1 der Beatmung 14,7% der Patienten bei signifikanterem Unterschied zwischen später verstorbenen Patienten (VS) und überlebten Patienten (ÜL; 9,6% vs. 24,1%; p<0,05). Ein PIP <30 mmHg fand sich bei 88,4% (ÜL: 98,5%; VS: 78,7%; p<0,001), das angestrebte Vt bei 18,6% (ÜL: 25,9%; VS: 18,4%; p=0,354). Der Einfluss von PIP und Vt auf die KHSt wurde mit einer binär logistischen Regression untersucht. Regressionskoefizient für PIP: 0,143 (p<0,001); kein signifikanter Effekt für Vt (RKO: -0,042; p=0,599). Auch nach Adjustierung für Alter, KG, APACHE II, Katecholamingabe und Horowitz-Index fand sich ein signifikanterer Unterschied zwischen ÜL und KHSt (RKO: 0,122; p=0,004), d. h. die Zunahme des Spitzendrucks um 5 mmHg führt rechnerisch zur Steigerung des Sterblichkeitrisikos um 8,7%.

Schlussfolgerung. Unsere Daten sprechen dafür, dass insbesondere die Einhaltung eines niedrigen Inspirationsdruckes bei kardiologischen Intensivpatienten prognostisch günstig ist, wohingegen der Einfluss des körpergewichtsbezogenen Tidalvolumens in unserer Studie von untergeordneter Bedeutung erscheint.

P 46
Sicherheit der perkutanen dilativen Tracheotomie bei Patienten mit extrakorporaler Lungenunterstützung

S. A. Braune, S. Kienast, J. Hademi, D. Wichmann, A. Nierhaus, M. Simon, T. Welte, S. Kluge
Klinik für Intensivmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Gastroenterologie, Hepatologie und Endokrinologie, Abteilung für Pneumologie, Zentrum für Innere Medizin, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover

Hintergrund. Untersuchung der Sicherheit der perkutanen dilativen Tracheotomie (PDT) unter laufender extrakorporaler Lungenunterstützung mit therapeutischer Antikoagulation.

Methoden. Retrospektive Beobachtungsstudie an zwei Universitätskliniken. Auswertung aller Fälle, bei denen von 2007 bis 2012 unter laufender extrakorporaler Lungenunterstützung (extrakorporale Membranoxygenierung (ECMO) oder pumpenloses extrakorporales Lungenassist-System (pECLA)) eine Tracheotomie durchgeführt wurde. Primäre Zielparameter waren alle Tracheotomie-bedingten Komplikationen.

Ergebnisse. 94,3% aller Tracheotomien wurden als PDT durchgeführt, nur 5,7% als operative Tracheotomie. Von insgesamt 83 Patienten mit PDT kam es in 2 Fällen (2,4%) zu schweren Komplikationen: Ein Patient erlitt während des Eingriffs eine schwere Blutung aus einer prätrahealen Vene, welche nach erfolgreicher Umwandlung in eine operative Tracheotomie sistierte. Der zweite Patient entwickelte einen Pneumothorax, welcher komplikationslos drainiert wurde. Es kam zu keinem Tracheotomie-bedingten Todesfall. Geringe lokale Blutungen traten bei insgesamt 23 Patienten (27,7%) auf. Thrombotische Komplikationen innerhalb des extrakorporalen Systems traten peri- und postinterventionell nicht auf.

Schlussfolgerung. Die beobachtete Rate PDT-bedingter, schwerer Komplikationen von 2,4% entspricht den in der Literatur beschriebenen durchschnittlichen Raten schwerer Komplikationen. Bei Patienten mit extrakorporaler Lungenunterstützung und prolongiertem Weaning kann eine PDT von einem erfahrenen Team relativ sicher durchgeführt werden.

P 47
Ultraprotective Beatmung beim Totalpneumothorax unterstüzt durch extrakorporale CO2-Elimination (iLA active*) – Fallvorsstellung

T. Taubert, I. Diaz, M. Hofmann, A. Brecht, M. Haug, G. Baldenhofer, B. Wellge, D. Praeger, F. Knebel, G. Baumann
Medizinische Klinik, Schwerpunkt Kardiologie, Campus Charité Mitte, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin

Hintergrund. Der Spontanpneumothorax ist eine lebensbedrohliche Komplikation bei Patienten mit bullösem Emphysem und COPD. Eine prolongierte invasive Beatmung mit hohen Beatmungsdrücken kann die Aushilfsleistung der pulmonalen Fistel verzögern und zu neuen ventilationsassoziierten Lungenschäden führen. Wir präsentieren einen Patienten mit Totalpneumothorax und Reanimation infolge der Ruptur einer großen Emphysemblase. Es soll untersucht werden ob eine ultraprotective Beatmung (VT 3–4 ml/kg KG), unterstützt durch ein Extrasysteem (iLA activve®) – Fallvorstellung. Der Patient wurde im Rahmen der Reanimation intubiert und mit einer lateralen Thoraxdrainage versorgt. Zur kompletten Entlastung des Pneumothorax war jedoch eine zweite Drainage in Monaldi-Position erforderlich. Eine chirurgische Fistelsanierung wurde aufgrund der unklaren neurologischen Prognose nach Reanimation abgelehnt. Die trotz hoher Beatmungsdreucke unzureichende Ventilation führte zu einer relevanten CO2-Retention. Nach Konsultation der Familie mit Ermittlung des mutmaßlichen Patientenwillens haben wir
nach 48 h entschieden, eine extrakorporale Lungenunterstützung einzusetzen, um die Beatmungsinsvasivität zu minimieren. Wir entschieden uns für ein Low-flow-Verfahren (ILAE active) mit dem primären Ziel der extrakorporalen CO₂-Elimination. Der Zugang wurde über die linke V. femoralis mit einer NovaPort TWinkanüle in der Größe 22 Fr gewählt.

**Ergebnisse.** Innerhalb von 24 h konnten wir die Tidalvolumina bereits halbieren. Unterstützt durch eine ultraprotektive Beatmung (VT 3–4 ml/kg) verschloss sich die pulmonale Fistel innerhalb von 3 Wochen, so dass die Thoraxdrainagen entfernt werden konnten. Die CT-Kontrolle zeigte eine vollständig entfaltete Lunge. Das Extrakorporalverfahren wurde für 3 Wochen eingesetzt und komplikationslos entfernt. Der Patient konnte bis zur Spontanatmung über die Trachealkanüle vom Respirator entwöhnt werden. Er zeigte jedoch eine protrahierte Aufwachreaktion so dass wir einen hypoxischen Hirnschaden vermuteten. Nach 4-wöchigem Intensivaufenthalt wurde er in eine neurologische Frührehabilitation verlegt.

**Schlussfolgerung.** Die ultraprotektive Beatmung ermöglichte die Ausleitung einer pulmonalen Fistel. Die Entscheidung zum Einsatz eines Extrakorporalverfahrens sollte bei einem reanimierten Patienten aus ethischen Gründen jedoch kritisch diskutiert werden.

---

**P 48: Tab. 1 Qualitätsmerkmale spezieller Haltevorrichtungen für die Endotrachealtubus-Fixierung**

| Qualitätsmerkmale von speziellen ETT-Befestigungssystemen | Endofix Oral | Thomas Endotracheal Tubushalter* | Anchor Fast* |
|-------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------|--------------|
| MPG zugelassene Fixierung                                   | Ja           | Ja                              | Ja           |
| Einsatz bei Vollbart                                        | Ja           | Ja                              | Nein         |
| Einsicht in den Mundraum gegeben                           | Nein         | Nein                            | Ja           |
| Ablösen bei Hypersalivation                                 | Nein         | Nein                            | Möglichkeit |
| Feuchtigkeitsaufnahme durch System                         | Nein         | Nein                            | Nein         |
| Lösen der Fixierung zur Mundpflege                         | Ja           | Ja                              | Nein         |
| Umwickelung des Halses                                      | Ja           | Ja                              | Nicht zwing-end notwendig |
| Zug/Druck am Mundwinkel möglich                             | Bedingt      | Nein                            | Nein         |
| Einsicht auf ETT-Längenmarkierung                          | Nein         | Eingeschränkt                   | Ja           |
| Zusätzliches Polstermaterial notwendig                      | Ja           | Ja                              | Nein         |

**P 48: Abb. 1**

Produkten bzw. Techniken der oralen Endotrachealtubus(ETT)-Fixierung. (Abb. 1).**

**Methodе.** Es wurde eine selektive Literaturrecherche durchgeführt, um Regeln für die Praktikabilität von Techniken und Systemen zur Fixierung des ETT in einer deskriptiven Auswertung darzustellen. Berücksichtigt wurden sicherheits- und komplikationsrelevante Aspekte, die Entscheidungsmacht gemäß dem MPG, die Möglichkeit einer professionellen Mundpflege und der Patientenkomfort.

**Ergebnisse.** Zurzeit besteht kein nationaler Konsens zur der ETT-Fixierung bei oral intubierten Patienten in der Intensivtherapie. Primäres Ziel der ETT-Fixierung ist die Sicherung der Atemwege und Vermeidung von akzidentieller Extubation, Dislokation und sekundärer Gewebeschädigung. Verbreitete Methoden zur Fixierung sind Pflaster, Mullbinden und speziell gefertigte und zugelassene Komplett-Systeme, wovon das Endofix Oral, das Thomas Endotracheal Tubushalter und das AnchorFast genauer betrachtet wurden (Abb. 1).**

**Schlussfolgerung.** Zur generellen Vergleichbarkeit der genannten Fixierungsmethoden müssen praxisrelevante Aspekte herangezogen werden. Unter Berücksichtigung sicherheits- und komplikationsrelevanten Aspekten, dem MPG und der Durchführbarkeit von Pflegeinterventionen können relevante Aussagen abgeleitet werden. Die Gewebebandfixierungen und die beschriebenen spezifischen Fassungssysteme besitzen im Gegensatz zu den Pflastergartenierungen eine Zweckbestimmung bei dem MPG. Nachteile der Gewebebänder sind auffallende Durchfeuchtungs- und Verschmutzungen. Als Komplikationen können Ulzerationen auffallend häufig auftreten. Umpositionierungen des ETT müssen zur Aufrechterhaltung der Patientensicherheit mit zwei Pflegepersonen durchgeführt werden, wenn eine vollständige Entfernung des Fixationsmittels erfolgt. Bei spezifischen Fassungssystemen wie z. B. AnchorFast* (am umfangreichsten untersucht) stehen das gute Handling von Tubus und Fassungssystem im Vordergrund. Vergleichsweise traten in geringerem Umfang Komplikationen wie Hautschäden, sowie Verschmutzungs- und Hygienemängel auf. Pflegeinterventionen der Mundpflege und Tubuspositionierung sind hiermit durch eine einzelne Pflegeperson durchführbar. Zur Festlegung eindeutiger Handlungs- und Sicherheitsempfehlungen und Bewertung ökonomischer Gesichtspunkte sind weitere Untersuchungen notwendig.

---

**P 48: Sichere Fixierung des Endotrachealtubus (ETT) in der Intensivtherapie**

C. Hermes, O. Rothaug1, T. Müller-Wolff2, A. Kaltwasser, R. Dubb1

1Kardiologie – interdisziplinäre Intensivstation, Helios Klinikum Siegburg, Siegburg, 2Zentrum Anästhesiologie, Rettungs- und Intensivmedizin operative Intensivstation 0118, Universitätsmedizin, Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen, 3Akademie der Kreiskliniken Reutlingen, Reutlingen, 4Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Katharinenhospital, Klinikum Stuttgart, Stuttgart

**Hintergrund.** Im Kontext der Patientensicherheit und Qualitätssicherung in der Intensivpflege geben wir einen Überblick zu verschiedenen Produkten bzw. Techniken der oralen Endotrachealtubus(ETT)-Fixierung (Tab. 1).**
## Autorenindex

### A
- Abdel-Wahab, M. P 18, P 19
- Auerhammer, K. P 35
- Aufmesser, W. P 05

### B
- Bagger, S. P 31
- Baldenhofer, G. P 47
- Bauer, M. FV 08
- Baumann, G. P 47
- Baumgart, P. P 02
- Beneke, J. P 13
- Biesenbach, P . P 17
- Blank, R.-T. P 35
- Bode-Böger, S. M. P 37
- Bohn, A. P 02
- Bojic, A. FV 03, FV 05, P 40
- Bojunga, J. P 33
- Bold, L.-H. P 30
- Borken, F. FV 08
- Bott, M. C. P 35
- Braun-Dullaeus, R. P 37
- Braun, A. P 19
- Bresalier, T. P 45
- Brecht, A. P 47
- Breitkreutz, R. P 01
- Brodt, H.-R. P 33
- Brunkhorst, F. M. FV 08
- Brunner, B. P 05
- Busch, C. P 12
- Böhm, M. FV 07, FV 08

### C
- Campo dell’Orto, M. P 01
- Chwojka, C. P 29
- Cieslinski, G. P 07

### D
- Dafova, E. P 12, P 44
- David, S. P 42
- de Heer, G. P 38
- Diaz, I. P 47
- Dietz, S. P 45
- Drochel, M. P 32
- Dronl, W. P 01
- Druml, W. P 17
- Dubb, R. P 48

### E
- Ebelt, H. P 31, P 45
- Einecke, G. P 14
- Eisenburger, P. FV 04, FV 04
- Ender, J. P 09, P 34
- Engellmann, L. P 27
- Erler, A. P 05
- Espinoza, R. P 36
- Everding, S. P 02

### F
- Ferlitsch, A. P 17
- Fielmann, N. P 33
- Figulla, H.-R. P 15, P 32
- Fischer, D. P 02, P 22, P 25
- Fleischmann, E. P 17
- Fliser, D. FV 07
- Franz, M. P 32
- Friedrich-Rust, M. P 33
- Friedrichs, R. P 10
- Fritzenwanger, M. P 32
- Fuhrmann, V. FV 01, FV 03, P 40

### G
- Geist, V. P 19
- Gerner, M. P 12
- Geyer, M. P 23
- Giani, E. P 26
- Gielan, S. P 45
- Gradua, R. P 20, P 43
- Graf, B. P 39
- Graf, J. P 21
- Grawoef, S. P 16
- Grimm, M. P 12, P 44
- Gruber, C. P 05
- Graser, S. P 30
- Grünberger, T. P 17
- Gwors, S. P 24
- Gälke, D. P 26

### H
- Hadem, J. P 39, P 46
- Hafer, C. P 14
- Hahne, K. FV 02, FV 02
- Haidvogel, J. FV 04, P 06
- Haller, H. P 13, P 42
- Hamm, C. P 01
- Hansak, P. P 05
- Haude, M. P 10
- Haug, M. P 47
- Hauswirth, A. FV 03
- Havel, C. P 04, P 29
- Havercamp, W. P 30
- Heidinger, B. P 29
- Heine, G. H. FV 07
- Heinze, I. P 31
- Hennersdorfer, M. P 21
- Herkner, H. FV 04, P 04, P 29
- Herrmann, A. FV 03, FV 05, P 40
- Hermes, C. P 48
- Herrmann, E. P 33
- Heupel, F. P 33
- Hiss, M. P 14
- Hoffmeister, B. P 39
- Hofmann, M. P 47
- Holder, K. P 45
- Holter, F. P 03, P 24, P 26
- Holz, E. P 02
| Autorenindex |
|--------------|
| Möckel, M. | P 03, P 24, P 26 |
| Möller, M. | P 20, P 43 |
| Müller, C. | P 24, P 26 |
| Müller-Wolff, T. | P 48 |
| Münzel, T. | P 23 |
| Möckel, M. P | 03, P 24, P 26 |
| Möller, M. P | 20, P 43 |
| Müller, C. P | 24, P 26 |
| Müller-Wolff, T. P | 48 |
| Münzel, T. P | 23 |
| Nee, J. | P 30 |
| Neuzner, J. | P 20, P 43 |
| Nierhaus, A. | P 38, P 46 |
| Noeckler, K. | P 39 |
| Novosad, H. | P 29 |
| Nuding, S. | P 45 |
| Obiditsch, M. | FV 03 |
| Oehmichen, F. | FV 08 |
| Oppert, M. | FV 01 |
| Pabst, D. | FV 02, P 22 |
| Paliege, R. | P 20, P 43 |
| Pavenstädt, H. J. | P 08 |
| Penkov, K. | P 09, P 34 |
| Peschka, A. | P 12, P 44 |
| Petros, S. | P 12, P 44 |
| Pfeifer, R. | P 15, P 32 |
| Pischke, S. | P 39 |
| Post, F. | P 23 |
| Praeger, D. | P 47 |
| Pöss, J. | FV 07, P 28 |
| Püschel, K. | P 41 |
| Rabitsch, W. | FV 03, P 40 |
| Reich, N. M. | P 31 |
| Reising, A. | P 14 |
| Requardt, R. P. | FV 08 |
| Richardt, H. G. | P 18, P 19 |
| Riss, K. | FV 05 |
| Robak, O. | FV 03, P 40 |
| Roedl, K. | FV 01 |
| Roth, D. | P 04, P 05, P 29 |
| Rothaug, O. | P 48 |
| Rubio, I. | FV 08 |
| Rupprecht, H.-J. | P 35 |
| Römer, S. | P 02 |
| Rabitsch, W. | FV 03, P 40 |
| Reich, N. M. | P 31 |
| Reising, A. | P 14 |
| Requardt, R. P. | FV 08 |
| Richardt, H. G. | P 18, P 19 |
| Riss, K. | FV 05 |
| Robak, O. | FV 03, P 40 |
| Roedl, K. | FV 01 |
| Roth, D. | P 04, P 05, P 29 |
| Rothaug, O. | P 48 |
| Rubio, I. | FV 08 |
| Rupprecht, H.-J. | P 35 |
| Römer, S. | P 02 |
| Sacher, N. | P 35 |
| Sagoschen, I. | P 23 |
| Samol, A. | P 22 |
| Santel, A. | P 42 |
| Schaeper, U. | P 42 |
| Schellongowski, P. | FV 03, FV 05, P 40 |
| Scherer, M. | P 22 |
| Schifffers, M. | P 13 |
| Schnei
der, A. | P 37 |
| Schmidt, B. | FV 04 |
| Schmidt, B. M. W. | P 13 |
| Schmitt, D. V. | P 09, P 34 |
| Schmidt, J. | FV 02 |
| Schneck, M. | P 45 |
| Schneider, T. | P 10 |
| Schreiber, J. | P 38 |
| Schreiner, W. | P 04, P 05, P 29 |
| Schroeder, T. | P 30 |
| Schröder, J. | P 45 |
| Schubert, K. | FV 08 |
| Schulze, G. | P 12, P 44 |
| Schwarz, B. | P 18, P 19 |
| Schütze, L. | FV 06 |
| Se
er, J. | P 03, P 24, P 26 |
| Sebald, D. | FV 04, P 06 |
| Seidel, F. | P 12, P 44 |
| Seiler, S. | FV 07 |
| Simon, M. | P 41, P 46 |
| Sindermann, J. | P 25 |
| Slagman, A. | P 03, P 24, P 26 |
| Smid, J. | P 37 |
| Sperr, W. R. | FV 03, FV 05, P 40 |
| Sta
dunger, T. | FV 03, FV 05, P 40 |
| Staufer, K. | FV 01 |
| Sterz, F. | P 06, P 29 |
| Stiehl, T. | P 42 |
| Storm, C. | P 30 |
| Stratil, P. | P 06 |
| Struck, J. | P 03, P 24 |
| Tan
ev, I. | P 37 |
| Taubert, T. | P 47 |
| Thamm, K. | P 42 |
| Trauner, M. | FV 01 |
| Tröger, U. | P 37 |
| Ukena, C. | P 28 |
| Ullrich, R. | P 40 |
| van Tulder, R. | FV 04, P 04, P 06, P 29 |
| Verma, N. | P 08 |
| Vetter, F. | P 13 |
| Vollert, J. O. | P 24, P 26 |
| von Recum, J. | P 03 |
| Völz, J.-E. | P 20, P 43 |
| Waltenberger, J. | FV 02, P 02, P 22, P 25 |
| Wanger, B. | P 33 |
| Weidhase, L. | P 12, P 44 |
| Weitzel, S. | P 15 |
| Welge, B. | P 47 |
| Welte, T. | P 46 |
| Wer
dan, K. | P 31, P 45 |
| Werner, K. | P 07 |
| Wichelm
erhaus, T. | P 33 |
| Wichmann, D. | P 46 |
| Wieczorek, H. | P 06 |
| Wimmer, R. | P 31 |
| Wohlfahrt, P. | FV 05 |