

# Abstracts der 42. Jahrestagung der DGIIN und ÖGIAIM

## Inhaltsverzeichnis

### Freie Vorträge

<b>FV 01</b>	<b>Notaufnahme – erweiterte Diagnostik und Therapie</b>	<b>289</b>
<b>FV 02</b>	<b>Update: STEMI und NSTEMI</b>	<b>290</b>
<b>FV 03</b>	<b>Biomarker in der Intensiv- und Notfallmedizin</b>	<b>290</b>
<b>FV 04</b>	<b>Update: Reanimation</b>	<b>290</b>
<b>FV 05</b>	<b>Hepatologische Probleme auf der Intensivstation</b>	<b>291</b>
<b>FV 06</b>	<b>„Acute on chronic“ respiratorische Insuffizienz</b>	<b>291</b>
<b>FV 07</b>	<b>Update: Beatmung beim ARDS / ALI</b>	<b>291</b>
<b>FV 08</b>	<b>Antikoagulation und Thrombozytenaggregationshemmung: Eine interdisziplinäre Herausforderung</b>	<b>292</b>
<b>FV 09</b>	<b>Ernährung des Intensivpatienten</b>	<b>292</b>
<b>FV 10</b>	<b>Update: Sepsis</b>	<b>293</b>
<b>FV 11</b>	<b>Update: Akutes Nierenversagen II – Extrakorporale Therapie</b>	<b>293</b>
<b>FV 12</b>	<b>Untypische Pneumonie-Erreger: Wie reagieren und therapieren?</b>	<b>293</b>
<b>FV 13</b>	<b>Ethische Fragen in der Intensivmedizin</b>	<b>294</b>

### Posterbegehung

<b>P 01–P 13</b>	<b>Akut und Notfallmedizin</b>	<b>294</b>
<b>P 14–P 30</b>	<b>Allgemeine Intensivmedizin</b>	<b>299</b>
<b>P 31–P 37</b>	<b>Gastroenterologie</b>	<b>305</b>
<b>P 38–P 62</b>	<b>Herz-Kreislauf</b>	<b>307</b>
<b>P 63–P 68</b>	<b>Infektiologie/Immunologie</b>	<b>316</b>
<b>P 69–P 70</b>	<b>Nephrologie</b>	<b>318</b>
<b>P 71–P 74</b>	<b>Pneumologie</b>	<b>319</b>
<b>P 75</b>	<b>Qualitätssicherung /Kostenevaluierung</b>	<b>321</b>
<b>P 76 P–78</b>	<b>Stoffwechsel/Ernährung</b>	<b>321</b>

## Notaufnahme – erweiterte Diagnostik und Therapie

### FV 01

#### Scoring von Patienten mit schwerer Infektion in der Notaufnahme: Vergleich des Notaufnahme-spezifischen MEDS-Score mit APACHE II- und SOFA-Score (ProFS-Studie)

J. Wilhelm; S. Hettwer; D. Hammer; M. Schürmann; M. Amoury<sup>1</sup>; H. Ebel; K. Werdan  
 Universitätsklinik und Poliklinik für Innere Medizin III, <sup>1</sup> Zentrale Notaufnahme, Medizinische Fakultät, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale)

**Hintergrund:** Es existieren viele verschiedene Scoring-Systeme für die Charakterisierung kritisch kranker Patienten. Manche hiervon wurden für Patienten auf der Intensivstation (ITS) entwickelt (z.B. Acute Physiology And Chronic Health Evaluation, APACHE II; Sequential Organ Failure Assessment, SOFA), andere speziell für Patienten in der Notaufnahme (Mortality in Emergency Department Sepsis, MEDS). Unser Ziel war, diese Scores hinsichtlich ihrer Fähigkeit zur Prognoseeinschätzung bei Patienten mit schwerer Infektion in der Notaufnahme miteinander zu vergleichen.

**Methode:** Patienten mit einer vermuteten schweren Infektion, bei denen die Indikation zur Abnahme von Blutkulturen bestand, wurden in die Studie eingeschlossen (ProFS-Studie). Im Rahmen der initialen Blutentnahme wurde u.a. Procalcitonin (PCT) als Sepsismarker bestimmt. Die Vorhersagekraft des APACHE II-, MEDS- und SOFA-Score bei Aufnahme im Hinblick auf das Auftreten der Endpunkte 28-Tage-Mortalität und Notwendigkeit zur Therapie auf der ITS, wurde mittels ROC-Analyse verglichen.

**Ergebnisse:** 211 Patienten wurden in die Studie eingeschlossen. 82 Patienten (43,6%) hatten ein PCT  $\geq 2$  ng/ml. Die mittleren Werte von APACHE II-, MEDS- und SOFA-Score waren  $16,1 \pm 8,5$ ,  $7,4 \pm 4,7$  und  $3,4 \pm 3,1$ . Tabellen 1 und 2 zeigen die AUC-Werte der einzelnen Scoring-Systeme für Mortalität (■ Tab. 1) und Behandlung auf der ITS (■ Tab. 2).

Tab. 1

Score	AUC	Standard Fehler	Signifikanz
APACHE II	0,804	0,045	<0,001
MEDS	0,785	0,048	<0,001
SOFA	0,708	0,051	0,006

Tab. 2

Score	AUC	Standard Fehler	Signifikanz
APACHE II	0,757	0,038	<0,001
MEDS	0,648	0,042	<0,001
SOFA	0,731	0,039	<0,001

**Zusammenfassung:** Für Patienten mit vermuteter schwerer Infektion in der Notaufnahme geben die untersuchten Scores prognostische Information bezüglich 28-Tage-Letalität und Notwendigkeit einer Intensivtherapie. APACHE II-, MEDS- und SOFA-Score haben dabei eine ähnliche Wertigkeit. Es erscheint daher sinnvoll, bereits auf der Notaufnahme das Scoring-System anzuwenden, dass auch für die Situation auf der Intensivstation validiert ist und im Falle der ITS-Verlegung der Patienten somit eine kontinuierliche Anwendung gestattet (z.B. APACHE II).

## Update: STEMI und NSTEMI

### FV 02

#### Reduced Contact-to-Balloon Time in ST Elevation Myocardial Infarction as a Consequence of Formalized Data Analysis and Feedback – 15 Months Results of the German Multicenter FITT-STEMI-Trial (Pilot-Phase)

H.-G. Olbrich; D. Ahlersmann<sup>1</sup>; S. Maier<sup>2</sup>; J. Jung<sup>3</sup>; C. Fleischmann<sup>4</sup>; G. Werner<sup>5</sup>; L.S. Maier<sup>6</sup>; R. Hilgers<sup>7</sup>; F.K. Keating<sup>8</sup>; K.H. Scholz<sup>1</sup> Asklepios Klinik Langen; <sup>1</sup> Medizinische Klinik I, St. Bernward Krankenhaus Hildesheim; <sup>2</sup> Medizinische Klinik und Poliklinik I, Medizinische Intensivstation, Universitätsklinikum, Bayerische Julius-Maximilians-Universität Würzburg; <sup>3</sup> Kardiologie und Angiologie, Medizinische Klinik I, Klinikum Worms; <sup>4</sup> Klinikum der Stadt Wolfsburg, Wolfsburg; <sup>5</sup> Klinikum Darmstadt; <sup>6</sup> Abteilung Kardiologie und Pneumologie, Universitätsmedizin, <sup>7</sup> Medizinische Statistik, Zentrum Innere Medizin, Georg-August-Universität Göttingen; <sup>8</sup> Vermont, Burlington, VT/USA

**Objective:** Formalized data feedback is one strategy proposed to reduce treatment time in ST elevation myocardial infarction (STEMI). We evaluated the effect of systematic data analysis and feedback on contact-to-balloon time and on components of treatment time in a multicenter trial (Feedback Intervention and Treatment Times; FITT-STEMI).

**Method:** Consecutive unselected patients presenting with STEMI over a 15-month (5 Quarter)- period were prospectively enrolled (n=1.184). Participants were 6 hospitals with primary percutaneous coronary intervention (PCI) capacity and 29 cooperating non-PCI-hospitals. Protocols were in place to ensure prompt transfer of patients with STEMI to the PCI centers and to minimize time to treatment. They included obtaining pre-hospital 12-lead ECGs, bypassing non-PCI hospitals, and bypassing the emergency room with direct transfer to the cardiac catheterization laboratory (CCL) when feasible. No changes were made to these treatment protocols during the study period. At each PCI-hospital – and on a quarterly basis – data on time to treatment and its components, from initial patient contact to balloon inflation, were collected, presented to, and discussed with staff involved in the initial evaluation, transfer, and treatment of the patients. Comparisons between quarters were made with the Gehan and Pearson  $\chi^2$  tests.

**Results:** The longest transport distance was 53 miles, and the longest transport time was 66 minutes. Mean (median) contact-to-balloon times decreased from 165 (129) minutes during the first quarter to 138 (115), 132 (108), 132 (105) and 125 (103) minutes during the next 4 quarters (p=0.0003). Door-to-balloon times decreased from 89 (70) minutes during the first quarter to 66 (58) minutes during the 5<sup>th</sup> quarter (p=0.00004). Significant reductions were observed in the time between arrival at the PCI center and arrival in the CCL (mean 53 to 29, median 31 to 23 min p=0.00007), and in the time from puncture to balloon inflation (mean 25 to 21 min, p=0.0032). There was a nonsignificant decrease in mortality from 11.2% in the first quarter to 10.5%, 9.2%, 9.4% and 8.6% in the next four quarters (p=0.33).

**Conclusion:** Formalized data feedback is associated with a marked reduction in treatment times for STEMI. This may result in a decrease in mortality.

## Biomarker in der Intensiv- und Notfallmedizin

### FV 03

#### Prognostische Wertigkeit von NT-proBNP bei Patienten mit schwerer Infektion in der Notaufnahme (ProFS-Studie)

J. Wilhelm; S. Hettwer; D. Hammer; M. Schürmann; M. Amoury<sup>1</sup>; H. Ebel; K. Werdan

Universitätsklinik und Poliklinik für Innere Medizin III, <sup>1</sup> Zentrale Notaufnahme, Medizinische Fakultät, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale)

**Hintergrund:** NT-proBNP ist ein etablierter diagnostischer und prognostischer Parameter bei Patienten mit Herzinsuffizienz. Auch bei kritisch Kranken korrelieren hohe NT-proBNP-Werte mit einer gesteigerten Letalität. Ziel unserer Untersuchungen war, die prognostische Wertigkeit von NT-proBNP bei Patienten mit vermuteter schwerer Infektion in der Notaufnahme zu überprüfen.

**Methode:** Patienten, die sich mit vermuteter schwerer Infektion in der Notaufnahme vorstellten, wurden in die Studie eingeschlossen (ProFS-Studie). Procalcitonin (PCT) und NT-proBNP wurden bei Aufnahme bestimmt. Der APACHE II-Score wurde berechnet. Als Endpunkt wurde die 28-Tage-Mortalität analysiert.

**Ergebnisse:** Bei 142 von insgesamt 211 eingeschlossenen Patienten wurde das NT-proBNP bestimmt. Hiervon hatten 42,3% (n=60) ein PCT  $\geq 2$  ng/ml. Der mittlere APACHE II-Score war  $16,9 \pm 8,3$ . Die 28-Tage-Mortalität betrug 7,7% (n=11). Der mittlere NT-proBNP-Wert aller Patienten war auf  $6784 \pm 13253$  pg/ml erhöht (normal:  $< 400$  pg/ml). Septische Patienten (PCT  $\geq 2$  ng/ml) hatten signifikant höhere NT-proBNP-Spiegel als nicht-septische:  $10534 \pm 17000$  pg/ml vs.  $4040 \pm 8787$  pg/ml, p<0,001. Patienten, die innerhalb von 28 Tagen verstarben, hatten signifikant höhere NT-proBNP-Werte gegenüber Überlebenden:  $24448 \pm 22297$  pg/ml vs.  $5301 \pm 11120$  pg/ml, p<0,001. Auch bei Patienten ohne anamnestic Hinweise auf chronische Herzinsuffizienz (81%, n=115) war das NT-proBNP mit  $4667 \pm 4951$  pg/ml erhöht. Auch in dieser Subgruppe hatten Patienten, die innerhalb von 28 Tagen verstarben (5,2%, n=6), erhöhte NT-proBNP-Werte gegenüber Überlebenden:  $13691 \pm 14279$  vs.  $4171 \pm 8948$ , p<0,01. ROC-Analysen für Mortalität ergaben AUC-Werte von 0,883 für die Gesamtpopulation und 0,869 in der Gruppe ohne vorbestehende Herzinsuffizienz.

**Zusammenfassung:** Bereits in der Notaufnahme haben Patienten mit vermuteter schwerer Infektion erhöhte NT-proBNP-Spiegel. Dies könnte Ausdruck einer sepsisbedingten kardialen Funktionseinschränkung sein, da die Schwere der Infektion die Höhe der NT-proBNP-Spiegel zu beeinflussen scheint. Die signifikanten Unterschiede zwischen überlebenden und versterbenden Patienten sowie die hohen AUC-Werte zeigen die prognostische Relevanz von NT-proBNP bei Patienten mit vermuteter schwerer Infektion zum Zeitpunkt der stationären Aufnahme.

## Update: Reanimation

### FV 04

#### Welche Parameter beeinflussen das Überleben nach kardiopulmonaler Reanimation?

R. Pfeifer; R. Surber; H.-R. Figulla

Klinik für Innere Medizin I, Universitätsklinikum, Friedrich-Schiller-Universität Jena

**Hintergrund:** Wir untersuchten die milde therapeutische Hypothermie (MTH) und weitere Reanimationsparameter hinsichtlich ihres Einflusses auf das Langzeitüberleben nach Reanimation.

**Methode:** Retrospektiver Vergleich von 130 Patienten (26 Frauen, 104 Männer, mittl. Alter  $64,1 \pm 13,7$  Jahre), die von 2003 bis 2008 nach Reanimation auf unserer Intensivstation mit MTH behandelt wurden mit 57 Patienten (23 Frauen, 34 Männer, mittl. Alter  $68,9 \pm 12,7$  Jahre), die im

selben Zeitraum eine vergleichbare Standardtherapie ohne MTH erhalten hatten, mit Hilfe eines binären **logistischen Regressionsmodells**. In beiden Therapiearmen wurden nur Patienten ausgewertet, die in einem vor der Hypothermiebehandlung durchgeführten **Aufwachversuch über 60 min** und bis 48 h nach CPR **komatös blieben**.

**Ergebnisse:** 63 (48,5%) von 130 Hypothermiepatienten verstarben innerhalb der ersten 4 Wochen nach CPR; in der Standardtherapiegruppe verstarben im gleichen Zeitraum 32 (56,1%) Patienten ( $p=0,346$ ). In der binären **logistischen Regressionsanalyse** fanden wir für die Parameter "Kammerflimmern als primärer Rhythmus" ( $p=0,001$ , 95%-CI: 2,21–22,30), "beobachteter Kreislaufstillstand" ( $p=0,007$ , 95%-CI: 1,79–45,5) und "NSE Serumkonzentration  $<65$  ng/ml an Tag 3 nach CPR" ( $p=0,002$ , 95%-CI: 1,95–20,86) einen signifikanten Einfluss auf das Überleben. Für die Parameter "therapeutische Hypothermie" ( $p=0,928$ , 95%-CI: 0,31–3,66), "Hypoxiedauer  $\leq 6$  min" ( $p=0,064$ , 95%-CI: 0,92–8,19), "intra-hospitale Reanimation" ( $p=0,271$ , 95%-CI: 0,56–7,43) und "Reanimationsdauer  $\leq 20$  min" ( $p=0,460$ , 95%-CI: 0,49–4,61) konnte kein signifikanter Überlebensvorteil nachgewiesen werden.

**Zusammenfassung:** In unserem Patientengut fanden wir keinen signifikanten Überlebensvorteil für Reanimierte, die zusätzlich zur Standardtherapie mit MTH behandelt wurden. Kammerflimmern als primärer Rhythmus, beobachteter Kreislaufstillstand und eine NSE Serumkonzentration  $<65$  ng/ml am Tag 3 nach ROSC waren mit einer Verbesserung des Langzeitüberlebens verbunden.

## Hepatologische Probleme auf der Intensivstation

### FV 05

#### Circulating angiotensin-2 correlates with distant organ injury and outcome in patients with acute liver failure

J. Hadem; A.-H. Lukasz<sup>1</sup>; S. Pischke; J. T. Kielstein<sup>1</sup>; M. P. Manns; P. Kümpers<sup>2</sup> Gastroenterologie, Hepatologie und Endokrinologie; <sup>1</sup> Klinik für Nieren- und Hochdruckerkrankungen, Zentrum für Innere Medizin, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover; <sup>2</sup> Allgemeine Innere Medizin, Nephrologie und Rheumatologie, Universitätsklinikum, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Münster

**Objective:** Endothelial activation leading to systemic vascular barrier breakdown may play a key role in the pathogenesis of distant organ injury after acute liver failure (ALF). Angiotensin-2 (Ang-2), a circulating antagonistic ligand of the endothelial specific Tie2 receptor, is rapidly released from Weibel-Palade bodies and has been identified as a non-redundant gatekeeper of endothelial activation.

**Method:** Ang-2 levels on admission were measured by ELISA in sera from 20 healthy controls and 30 patients with ALF treated between 2001 and 2009, respectively. Transplant-free recovery (death or liver transplantation) after 28 days was the primary outcome studied.

**Results:** Median age of ALF patients was 35 years, 73% were female, and 50% had encephalopathy  $\geq$  grade 3. ALF etiologies were cryptogenic (30%), acute hepatitis B (20%), acetaminophen-induced hepatotoxicity (20%), and other causes (30%). Thirty-three percent of patients survived without transplantation, 10% died without transplantation, and 57% received a transplant (overall 28-day survival 90%). Median [IQR] Ang-2 serum concentrations were increasingly higher across the following groups: healthy controls (1,5 [81,4–2,2] ng/mL), patients with transplant-free recovery (5,0 [3,0–21,0] ng/mL), and patients that reached the composite end-point of death or transplantation (17,7 [8,4–40,2] ng/mL). Ang-2 release correlated strongly with lactate levels as a surrogate marker of liver damage ( $r=0,66$ ,  $P<0,001$ ). Moreover, Ang-2 levels were closely associated with the extent of distant organ injury as evidenced by a close correlation with pulse rate/mean arterial pressure index ( $r=0,57$ ,  $P=0,0012$ ), fraction of inspired oxygen ( $r=0,5$ ,  $P=0,006$ ), acute kidney injury ( $r=0,58$ ,  $P<0,001$ ), and Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) score ( $r=0,49$ ,  $P=0,009$ ). Kaplan-Meier analysis demonstrated that a ROC curve-generated Ang-2 cutoff value of 7,2 ng/mL (AUC of

0,76 [95% CI 0,57 to 0,95]) predicted transplant-free recovery during 28-day follow-up (Log-rank test:  $p<0,05$ ).

**Conclusion:** A marked imbalance of the Ang-Tie system in favour of Ang-2 is present in patients with ALF. Ang-2 may be used as a readily available powerful predictor of outcome and may open new perspectives to individualize treatment in the ICU.

## "Acute on chronic" respiratorische Insuffizienz

### FV 06

#### Sicherheit der Bronchoskopie bei Patienten mit akuter respiratorischer Insuffizienz und notwendiger nicht-invasiver Beatmung

H.J. Baumann; M. Simon; T. Ghadban<sup>1</sup>; H. Klose; S. Braune<sup>1</sup>; J.K. Hennigs; S. Kluge<sup>1</sup>

Sektion Pneumologie, II. Medizinische Klinik und Poliklinik; <sup>1</sup> Klinik für Intensivmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

**Hintergrund:** Die nicht-invasive Beatmung ist ein Standardverfahren in der Behandlung von Patienten mit akuter respiratorischer Insuffizienz. Häufig ist bei diesen Patienten aus verschiedenen Indikationen eine Bronchoskopie erforderlich. Hinsichtlich des Einsatzes der Bronchoskopie bei diesen Patienten liegen jedoch nur kleine Fallserien vor. Mit der vorliegenden Studie soll die Sicherheit der Bronchoskopie bei Patienten mit akuter respiratorischer Insuffizienz, bei denen bereits zuvor eine nicht-invasive Beatmung erforderlich war, untersucht werden.

**Methode:** Es wurden 40 Patienten (14 Frauen, 26 Männer, Alter  $61\pm 15$  Jahre, SAPS II-Score  $47\pm 9,9$ ) mit akuter respiratorischer Insuffizienz ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 300$ ) konsekutiv untersucht. Alle Patienten wurden bereits vor der Entscheidung zur Bronchoskopie nicht-invasiv beatmet (20,6 h; Range 2,2–114 h). Blutgasanalyse und Vitalparameter der Patienten wurden über 120 min nach der Bronchoskopie ausgewertet. Es wurden prozedurassoziierte Komplikationen sowie Ereignisse wie Intubation, Tod und Entlassung von der Intensivstation bzw. aus dem Krankenhaus erfasst.

**Ergebnisse:** Die Oxygenierung ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ) verbesserte sich im Verlauf der Bronchoskopie von zuvor  $176\pm 54$  auf  $244\pm 130$  unmittelbar nach Ende der Prozedur bzw. 120 min danach. Es kam postprozedural zu einem signifikanten Anstieg des  $\text{PaCO}_2$  (initial  $43\pm 13,7$  mm Hg) um im Mittel 10,1 mm Hg, der sich nach 45 min wieder normalisierte. Der mittlere arterielle Druck änderte sich nicht signifikant. Bei zwei Patienten kam es während der Untersuchung zu einem passageren Abfall der  $\text{O}_2$ -Sättigung auf  $<90\%$ . 4 Patienten (10%) mussten innerhalb der ersten 4 Stunden nach der Bronchoskopie endotracheal intubiert werden.

**Zusammenfassung:** Bei akuter respiratorischer Insuffizienz und notwendiger nicht-invasiver Beatmung kann die Bronchoskopie mit vertretbarem Risiko durchgeführt werden.

## Update: Beatmung beim ARDS / ALI

### FV 07

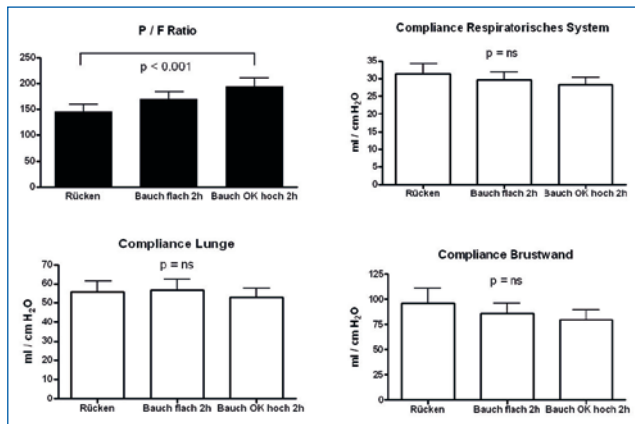
#### Effekte der Oberkörperhochlagerung in Bauchlage bei ARDS

O. Robak; G.J. Locker; K. Laczika; A. Bojic; T. Staudinger  
Universitätsklinik für Innere Medizin I, Medizinische Universität Wien, Wien/A

**Hintergrund:** Die Bauchlagerung sowie die Oberkörper-Hochlagerung eines Patienten mit ALI/ARDS ist ein einfaches Verfahren zur Verbesserung der Oxygenierung. Bei beiden Verfahren kommt es zu einem Anstieg der  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  Ratio. Das Ziel dieser Studie ist nun, die Kombination beider Verfahren zu untersuchen. Um einen möglichen Wirkmechanismus zu untersuchen, wird bei den Patienten die statische und dynamische Lungencapazität gemessen.

**Methode:** Einschlusskriterien: Diagnose ALI oder ARDS und Bauchlagerungstherapie sowie Beatmungspflichtigkeit.

Lagerung: Bauchlage  
Drehung des Patienten um 160°–180° auf den Bauch laut Pflegestandard.  
Oberkörperhochlage: Wird erreicht durch Schrägstellen des Bettes aus der horizontalen Flachlage (0°) in eine sog. "Anti-Trendelenburg-Stellung", so dass gegenüber der Horizontalen ein Winkel von 30° erreicht wird.  
Messung der Atemmechanik (Bicore Monitoring System): Das System verwendet eine spezielle Magensonde mit ösophagealen Ballon, die kontinuierlich den Atemwegsdruck und den Gasfluss misst. Um den end-expiratorischen Atemwegs-Druck zu messen, wird ein "expiratory hold" Manöver durchgeführt. Aus den gewonnenen Messwerten werden Compliance und Resistance der Lunge und der Thoraxwand berechnet.  
Die Messung von Gasaustausch und Compliance erfolgte in Rückenlage vor dem Drehmanöver, sowie 2 Stunden nach flacher Bauchlage und weitere 2 Stunden nach Bauchlage mit hochgestelltem Oberkörper.  
**Ergebnisse:** Eingeschlossen wurden 15 Patienten, davon 9 weiblich. Es kam zu einer signifikanten Besserung der  $paO_2/FiO_2$  nach Drehung in Bauchlage, sowie zu einer weiteren Verbesserung nach Oberkörperhochlage. Es kam zu keiner signifikanten Änderung der statischen oder dynamischen Compliance.



▲ Abb. 1

**Zusammenfassung:** Die Kombination von Bauchlage und Oberkörperhochlage bei Patienten mit ALI/ARDS ist eine effiziente, einfach durchzuführende Maßnahme zur Verbesserung der Oxygenierung im Sinne einer Verbesserung des  $paO_2/FiO_2$  Verhältnisses.

## Antikoagulation und Thrombozytenaggregationshemmung: Eine interdisziplinäre Herausforderung

### FV 08

#### Einfluss von Thrombozytenaggregationshemmung (TAH) und Antikoagulation (AK) auf gastrointestinale Blutungen

P. Eser; A. Probst; H. Messmann

III. Medizinische Klinik, Klinikum Augsburg, Augsburg

**Hintergrund:** Die Inzidenz der oberen gastrointestinalen Blutung (GIB) ist seit langem unverändert. Während *Helicobacter pylori* als Auslöser rückläufig ist, spielen die TAH und AK eine zunehmende Rolle. Für die untere GIB liegen hierzu wenig Daten vor. Wir untersuchten prospektiv Charakteristika der oberen und unteren GIB unter besonderer Beachtung des Einflusses von TAH bzw. AK.

**Methode:** In einer prospektiven Analyse wurden vom 01.01.2010 bis 28.02.2010 alle Patienten unserer Klinik mit gastrointestinaler Blutung im Hinblick auf Alter, Blutungsquelle, Todesfälle, Rezidive, Art der TAH oder AK, Verweildauer in der Klinik und auf der Intensivstation untersucht.

**Ergebnisse:** Erfasst wurden 122 Patienten. Das mittlere Alter betrug 68 Jahre (19–89).

97 (79,5%) Patienten hatten eine obere und 25 Patienten (20,5%) eine untere GIB erlitten.

43 (44,3%) Patienten mit oberer und 16 (64%) Patienten mit unterer GIB standen zum Zeitpunkt des Blutungsereignisses unter einer TAH-/AK (ASS 100 mg, Clopidogrel 75 mg, Marcumar, unfractioniertes oder niedermolekulares Heparin, oder Kombinationstherapie).

Bei Blutungen unter TAH/AK nahm die durchschnittliche Verweildauer für die obere GIB von 6,5 auf 15,6 Tage (Faktor 2,4), für die untere GIB von 9,3 auf 14,5 Tage (Faktor 1,6) zu.

Die Gesamtmortalität betrug bei der oberen GIB 10,3% (10/97), bei der unteren GIB 12% (3/25).

Für die untere GIB nahm die Mortalität unter TAH oder AK deutlich zu (0 vs. 17,6%), wobei kein Patient an der Blutung selbst verstarb. Für die obere GIB konnte dies nicht beobachtet werden.

**Zusammenfassung:** In unserem Patientenkollektiv waren fast 50% aller GIB mit einer TAH oder AK assoziiert. Diese Blutungen waren mit einer signifikanten Zunahme der Krankenhausverweildauer und einer erhöhten Mortalität bei der unteren GIB assoziiert.

## Ernährung des Intensivpatienten

### FV 09

#### Einfluss therapeutischer Hypothermie auf den Grundumsatz und den Substratstoffwechsel bei Patienten nach kardiopulmonaler Reanimation

U. Holzinger; R. Brunner; R. Kitzberger<sup>1</sup>; V. Fuhrmann<sup>1</sup>; H. Losert<sup>2</sup>; H. Herkner<sup>2</sup>; C. Madl; F. Sterz<sup>2</sup>; B. Schneeweiß<sup>3</sup>

Gastroenterologie, Intensivstation; <sup>1</sup> Gastroenterologie und Hepatologie, Universitätsklinik für Innere Medizin III; <sup>2</sup> Universitätsklinik für Notfallmedizin, Medizinische Universität Wien, Wien/A; <sup>3</sup> Abteilung für Innere Medizin, Landeskrankenhaus Kirchdorf, Kirchdorf an der Krems/A

**Hintergrund:** Therapeutische Hypothermie verbessert die neurologische Prognose bei Patienten nach erfolgreicher kardiopulmonaler Reanimation (CPR). Die Mechanismen dafür sind vielfältig, wobei ein Grund eine Reduktion des Grundumsatzes (GU) sein könnte. Bei Patienten mit SHT und fiebernden kritisch Kranken konnte durch eine therapeutische Hypothermie bereits eine Reduktion des GU gezeigt werden. Wir untersuchten in der vorliegenden Studie bei Patienten nach erfolgreicher CPR den Einfluss der therapeutischen Hypothermie auf den GU und Substratstoffwechsel (SSW).

**Methode:** 25 Patienten nach CPR wurden für 24 Stunden einer therapeutischen Hypothermie (33°C) unterzogen und anschließend mit 0,4°C/h bis 36°C wiedererwärmt. Sie waren standardisiert sedoanalgesiert und relaxiert. Bei den Patienten wurde bei 33°C, 34,5°C, 36°C, zwischen 36,5–37,5°C und 48–72 h nach CPR eine indirekte Kalorimetrie durchgeführt. Die statistische Analyse erfolgte mittels repeated measures ANOVA und linearer sowie logistischer Regression.

**Ergebnisse:** Es konnte ein linearer Zusammenhang zwischen GU und Temperatur festgestellt werden (71 kcal/m<sup>2</sup>/1,5°C;  $p < 0,0001$ ). Durch die therapeutische Hypothermie konnte der GU bei 33°C im Vergleich zu 36°C um 22±6% gesenkt werden. Diesbezüglich konnte kein Unterschied zwischen Patienten mit gutem (CPC 1–2) und schlechtem (CPC 3–5) neurologischem Outcome gefunden werden ( $p = 0,479$ ). Bei den Parametern des SSW zeigte nur der Fettverbrauch eine Abhängigkeit von der Temperatur (10 g/d/1,5°C;  $p < 0,0001$ ). Im Gegensatz zum Proteinverbrauch ( $p = 0,751$ ) zeigten sowohl der Fettverbrauch ( $p = 0,039$ ) als auch der Glukoseverbrauch ( $p = 0,029$ ) einen signifikanten Unterschied zwischen neurologisch guten und schlechten Outcome.

**Zusammenfassung:** Durch die therapeutische Hypothermie konnte der GU bei Patienten nach CPR um durchschnittlich 22% gesenkt werden, wobei ein linearer Zusammenhang zwischen Temperatur und GU besteht. Von den Parametern des SSW ist lediglich der Fettverbrauch temperatur-

abhängig. Zwischen Patienten mit gutem und schlechtem neurologischen Outcome besteht ein Unterschied im Glukose- und Fettverbrauch.

## Update: Sepsis

### FV 10

#### Ghrelin-Serumkonzentrationen bei kritisch kranken Patienten

A. Koch; E. Sanson; A. Helm; S. Vogt; C. Trautwein; F. Tacke  
Medizinische Klinik III, Gastroenterologie und Stoffwechselkrankheiten,  
Universitätsklinikum, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen

**Hintergrund:** In tierexperimentellen Sepsis-Modellen konnte gezeigt werden, dass die Applikation von Ghrelin vielfältige **günstige Effekte** auf die Hämodynamik und die Organprotektion besitzt. Zum jetzigen Zeitpunkt liegen keine Daten bezüglich der **spezifischen Eigenschaften** von Ghrelin innerhalb **großer Kohorten kritisch kranker Patienten** vor. Ziel unserer Studie war es, Ghrelin-Serumkonzentrationen in Patienten mit unterschiedlichen intensivmedizinischen Krankheitsbildern zu untersuchen, um somit **mögliche Funktionen von Ghrelin in einem großen Kollektiv kritisch kranker Patienten** zu identifizieren.

**Methode:** 170 kritisch kranke Patienten (122 Patienten mit Sepsis, 48 Patienten ohne Sepsis) wurden prospektiv bei Aufnahme auf die Intensivstation untersucht und mit 60 Kontrollen verglichen. Es erfolgte eine weitreichende Analyse von Laborparametern der Inflammation, des Metabolismus und der endokrinen Funktion. Die Nachbeobachtung der Patienten erfolgte **über ca. 3 Jahre**.

**Ergebnisse:** Ghrelin-Spiegel kritisch kranker Patienten waren im Vergleich zu gesunden Kontrollen **signifikant erhöht**. **Ghrelin-Spiegel** waren ebenfalls nicht mit den zugrundeliegenden **Ätiologien einer kritischen Erkrankung** assoziiert. Auch der BMI und ein vorbestehender Diabetes mellitus zeigten keine Assoziation mit Ghrelin bei Intensivpatienten. Ghrelin korrelierte nicht mit Biomarkern der systemischen Inflammation oder der Leberfunktion. Bei nicht-septischen Patienten konnte eine inverse Korrelation mit der Nierenfunktion und Parametern des Kohlenhydrat-Stoffwechsels nachgewiesen werden. Hohe Ghrelin-Spiegel bei Aufnahme waren **Prädiktoren einer günstigen Prognose bezüglich des Überlebens auf der Intensivstation bei Patienten mit Sepsis**. Darüber hinaus war Ghrelin signifikant assoziiert mit der Notwendigkeit einer maschinellen Beatmung bei kritisch kranken Patienten.

**Zusammenfassung:** In unserer Studie waren die Ghrelin-Spiegel bei allen intensivmedizinischen Krankheitsbildern **erhöht**. **Hohe Ghrelin-Spiegel** waren ein positiver **Prädiktor des Überlebens auf der Intensivstation bei Patienten mit Sepsis**. Diese Beobachtung **unterstützt vorherige tierexperimentelle Ergebnisse**. Jedoch sind weitere experimentelle und klinische Studien notwendig, um das prognostische und **mögliche therapeutische Potential** von Ghrelin in der Behandlung der Sepsis zu evaluieren.

## Update: Akutes Nierenversagen II – Extrakorporale Therapie

### FV 11

#### Evaluation of filter patency, acid-base and electrolyte balance of a Prismaflex-based regional citrate anticoagulation protocol for continuous renal replacement therapy (CRRT)

D. Khadzhynov; T. Slowinski; I. Lieker; H.-H. Neumayer; H. Peters  
Innere Medizin mit Schwerpunkt Nephrologie, Campus Charité Mitte,  
Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin

**Objective:** Regional citrate anticoagulation has been shown to be an excellent alternative to heparin anticoagulation for patients requiring CRRT. Here, we evaluate a new commercially available citrate protocol involving the actual Prismaflex dialysis device and an isotonic citrate so-

lution (Prismocitrate) (both Gambro Hospal GmbH, Planegg-Martinsried, Germany).

**Method:** According to the manufacture's information, this citrate protocol was based on a Prisma Flex ST100 set (AN 69<sup>®</sup> ST membrane) mounted on the actual Prismaflex dialysis device, a blood flow 120 ml/min, 1.8 L/h Prismocitrate (10 mmol/l citrate) in pre-dilution mode and a 0.8 L/h dialysate flow employing PrismoCal. Separate i.v. infusions of potassium, calcium and magnesium were initiated according to the manufacture's protocol. Blood pH, bicarbonate, base excess and ionized calcium levels were measured before and at least every 6 h after start of CRRT, magnesium levels before and every 24 h, respectively. Scheduled hemofilter run time was 72 h.

**Results:** A series of 25 CCRT treatments in 16 patients was included. Of the 25 hemofilters started, only 5 reached the scheduled run time (20%). 20 treatments stopped prematurely (10 because of filter clotting, 10 because of Prismaflex hardware or software problems). Mean filter running time achieved was 32.6±23.1 h (46% of the scheduled time). During the CCRT 70.7% of the blood bicarbonate levels were lower than normal range (21–28 mmol/l), 65.3% of ionized calcium measurements were outside the normal range (1.1–1.3 mmol/l) and 51.4% of the magnesium readings were above the normal range (0.75–1.06 mmol/l). During the course of CCRT treatment, mean bicarbonate decreased from 23 to 20 mmol/l and mean base excess from -2 to -5 mmol/l, resp. Substitution of bicarbonate was necessary in 6 treatments.

**Conclusion:** The present study shows that the evaluated Prismaflex/Prismocitrate-based regional citrate anticoagulation protocol yields not satisfying filter running times. Furthermore, the control of blood acid base status, calcium and magnesium homeostasis is of poor quality.

## Untypische Pneumonie-Erreger: Wie reagieren und therapieren?

### FV 12

#### Schweres ARDS bei Patienten mit H1N1-Infektionen: eine Fallserie

P. Schellongowski; M. Hermann; A. Hermann; R. Ullrich<sup>1</sup>; C. Hieber<sup>1</sup>; H. Hetz<sup>1</sup>; K. Laczika; G.J. Locker; A. Bojic; O. Robak; T. Staudinger  
Intensivstation 13i2, Universitätsklinik für Innere Medizin I; <sup>1</sup> Intensivstation 13c2, Universitätsklinik für Anästhesie, Allgemeine Intensivmedizin und Schmerztherapie, Medizinische Universität Wien, Wien/A

**Hintergrund:** Beschreibung der klinischen Verläufe von ICU-Patienten mit H1N1-Infektionen.

**Methode:** retrospektive Kohortenstudie

**Ergebnisse:** Seit 18.11.2009 wurden 17 Patienten mit H1N1 an unseren Intensivstationen (ICU) aufgenommen (w/m: 8/9; Alter (median (range)): 39 Jahre (24–65); APACHE II: 14 (8–31); SAPS II: 35 (24–73); Follow-Up: 83 Tage (57–131)). Der Body Mass Index lag bei 26 (21–51); 24% der Patienten waren **übergewichtig und 29% adipös**. Der **Charlson Comorbidity Index** betrug 1 (0–3). Nur ein Patient hatte bis dato keinerlei Vorerkrankungen. Die **Zeit zwischen Einsetzen der Symptome und Aufnahme auf die ICU** betrug 5 Tage (0–14). Keiner der Patienten war gegen H1N1 geimpft. Der bei 10/17 Patienten durchgeführte **Schnelltest war bei 3 Patienten falsch negativ**. Die Diagnose konnte bei allen Patienten mittels PCR gesichert werden. Neun Patienten erhielten eine Therapie mit Oseltamivir, lediglich zwei von ihnen innerhalb von 48 Stunden nach Symptombeginn. Alle Patienten entwickelten ein ARDS (Pao<sub>2</sub>/Fio<sub>2</sub>-Ratio: 60 (36–141); Murray-Score 4 (3–4)), wurden invasiv beatmet und benötigten **Katecholamine**. 14/17 Patienten erhielten eine Therapie mit Kortikosteroiden; 7 Patienten wurden **hämofiltriert**. **10 Patienten benötigten eine ECMO-Therapie** (8 Patienten veno-venös, **2 Patienten veno-arteriell**), **3 Patienten eine ILA**, 2 Patienten eine pumpengetriebene extrakorporale low-flow Co<sub>2</sub> Elimination. Insgesamt 13/17 Patienten benötigten ein **extrakorporales Verfahren** zur Oxygenation und/oder Decarboxylierung (bei 2 Patienten wurden nacheinander jeweils 2 Verfahren angewendet). Mit Stand 15.2.2010 konn-

ten 9/17 Patienten nach Hause entlassen werden, 6/17 Patienten verstarben auf der ICU (4 Patienten an Blutungen, 2 Patienten mit MODS), 2 Patienten sind noch ICU-pflichtig. Die ECMO-Mortalität betrug 50%. Die ICU-Liegedauer betrug 24 (10–44) Tage bei ICU-Überlebenden und 20 (15–25) bei Nicht-Überlebenden; die Beatmungsdauer 18 (9–43) bzw. 19 (15–21) Tage.

**Zusammenfassung:** Patienten mit H<sub>1</sub>N<sub>1</sub> an unseren ICUs waren tendenziell jung, überproportional häufig adipös, und hatten fast alle Vorerkrankungen. Alle Patienten hatten ein schweres ARDS, welches ungewöhnlich häufig einer extrakorporalen Therapie bedurfte. Die Anforderungen an die ICU-Ressourcen im Zuge der derzeitigen H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>-Pandemie sind erheblich.

## Ethische Fragen in der Intensivmedizin

### FV 13


#### Strukturierte Therapiezieldokumentation: Patienten, Entscheidungsfindung, Outcome

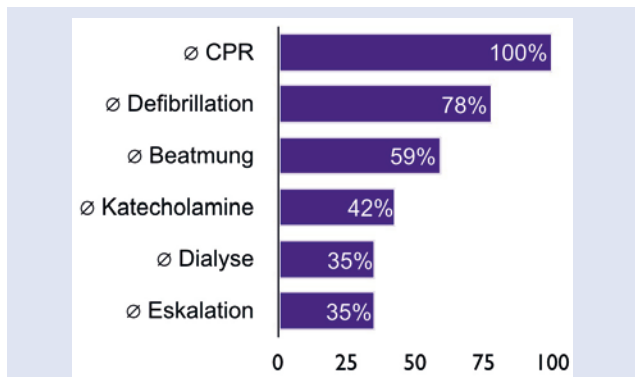
G. Scheible; K. Knochel; J. Lärmer<sup>1</sup>; S. Sack

Klinik für Kardiologie, Pneumologie und Internistische Intensivmedizin;<sup>1</sup> 2. Medizinische Abteilung Zentraler Intensivbereich, Klinikum Schwabing, Städtisches Klinikum München GmbH, München

**Hintergrund:** Nach der erfolgreichen Implementierung einer „Strukturierten Dokumentation von Therapiezielen und deren Änderung“ (TZD) auf unserer Intensivstation war es nun das Ziel, die betreffenden Patienten näher zu charakterisieren.

**Methode:** Auf unserer 27-Betten ICU wurden in einem ersten Schritt bereits eine Ethik-Leitlinie und ein Bogen zur TZD implementiert. Im Zeitraum von August 2009 bis Dezember 2009 wurden die Bögen gesammelt und zusammen mit den Stammdaten der Patienten ausgewertet.

**Ergebnisse:** Im Untersuchungszeitraum wurde bei 54 Patienten eine TZD erstellt. Der Altersmedian lag bei 71. Die mediane Behandlungsdauer lag bei 11 Tagen. Die Diagnosen verteilten sich wie folgt: Pneumonie und COPD je 11%, Z.n. Reanimation 17%, Hirninfarkt/-blutung 17%, Kardiale Erkrankungen 13% Septisches Geschehen 22% und 9% Sonstige. Es verstarben 47% auf der ICU und 31% im weiteren Verlauf ihres stationären Aufenthaltes. 22% konnten aus der Klinik entlassen werden. Die TZD wurde im Median am Tag 5,5 durchgeführt. 52% der Änderungen erfolgten auf der Grundlage der medizinischen Indikation, 26% aufgrund des aktuellen oder eines vorausverfügt Willens (incl. Patientenverfügung) und 22% auf der Basis des mutmaßlichen Willens. 4 Patienten hatten eine Patientenverfügung und 5 Patienten eine Vorsorgevollmacht. Bei 16 Patienten (29%) wurde im Rahmen der Entscheidungsfindung eine gerichtliche Betreuung angeregt. Die Art der Begrenzung zeigt  **Abb. 1**



▲ **Abb. 1**

Hinsichtlich des Alters, des SAPSII-Scores bei Aufnahme und der ICU-Liegedauer zeigten sich keine Unterschiede zwischen den Patienten die auf der ICU verstarben, die im Haus verlegt und jenen, die entlassen werden konnten. Allerdings wiesen die Patienten die entlassen werden konnten, einen deutlich niedrigeren SAPSII-Score zum Zeitpunkt der TZD auf.

**Zusammenfassung:** 1. Eine Therapiebegrenzung im Rahmen der TZD erfolgt differenziert und erst nach einem bestimmten Verlauf.

2. Die meisten Entscheidungen erfolgen auf der Grundlage der medizinischen Indikation. Es liegen nur selten Patientenverfügungen vor, so dass auch zur Ermittlung des mutmaßlichen Willens häufig eine Betreuung angeregt werden muss.

3. Gut ein Fünftel der Patienten können aus der Klinik entlassen werden. Diese sind durch einen niedrigeren SAPSII-Score zum Zeitpunkt der TZD gekennzeichnet.

## Akut und Notfallmedizin

### P 01

#### Neurokardiogene Interaktion – Troponinerhöhung und Tako-Tsubo-Kardiomyopathie nach cerebralem Krampfanfall

F. Schneider; C. Kadel; M. Pagitz; S. Sen

KIM 1, Städtische Kliniken Frankfurt a. M.-Höchst, Frankfurt a. M.

**Hintergrund:** Seit Jahrzehnten ist die Interaktion von Herz und Hirn bekannt. Insbesondere bei Subarachnoidalblutungen sind pathologische EKG-Veränderungen dokumentiert. Eine neue Entität ist die Tako-Tsubo Kardiomyopathie. Sie wird wahrscheinlich durch eine exzessive Katecholaminausschüttung ausgelöst. Auch cerebrale Krampfanfälle gehen mit einer hohen Sympathikusaktivierung einher. Daher sollte die Frage beantwortet werden, ob Krampfanfälle zu kardialen Komplikationen bzw zu Tako-Tsubo-Kardiomyopathien führen können

**Methode:** Nachdem der erste Fall einer Tako-Tsubo-Kardiomyopathie nach cerebralem Krampfanfall in unserer Klinik diagnostiziert wurde, sind innerhalb 16 Monate bei allen Patienten, die mit cerebralem Krampfanfall in die Notaufnahme kamen, ein EKG und eine Troponinbestimmung durchgeführt worden. Bei pathologischem Befund wurden weitere Untersuchungen inklusive Echokardiographie und ggf Koronarangiographie angeschlossen.

**Ergebnisse:** Bei 18 von 279 Patienten mit cerebralem Krampfanfall zeigte sich eine Troponinerhöhung, fünf davon wurden als Tako-Tsubo-Kardiomyopathie identifiziert. Keiner der Patienten klagte über typische Beschwerden wie Angina-pectoris oder Dyspnoe.

**Zusammenfassung:** Cerebrale Krampfanfälle können zu neurokardiogenen Interaktionen führen. Sie können eine Tako-Tsubo-Kardiomyopathie auslösen, die Patienten weisen aber in der Regel keine kardialen Symptome auf. Daher ist ein EKG und ggf eine Troponinbestimmung unerlässlich, um dieses Krankheitsbild nicht zu übersehen. Möglicherweise hat auch das Syndrom des sudden unexpected death in epilepsy patients (SUDEP) einen neurokardiogenen Hintergrund und eine Beziehung zu Tako-Tsubo-Kardiomyopathie nach cerebralem Krampfanfall.

### P 02

#### Der Calcium-Sensitizer Levosimendan verbessert die lokale zerebrale Perfusion nach experimentellem Herzkreislaufstillstand und CPR

R. Noppens; R. Kelm; J. Wagenführer; I. Schmidtman<sup>1</sup>; C. Werner;

K. Engelhard

Klinik für Anästhesiologie;<sup>1</sup> Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Universitätsklinikum, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Mainz

**Hintergrund:** Nach Herzkreislaufstillstand (HKS) und Wiederbelebung (CPR) ist der zerebrale Blutfluss (CBF) über Stunden bis Tage reduziert. Der Calcium-Sensitizer Levosimendan verbessert die kardialen Funkti-

on und Mikrozirkulation nach HKS. Der Einfluss von Levosimendan auf den CBF nach experimentellem HKS ist bisher nicht bekannt.

**Methode:** Nach Genehmigung durch das LUA RLP wurden 38 SD Ratten in die Studie einbezogen. Die Tiere wurden in jeweils eine Gruppe randomisiert: 1. Levo (n=19): Levosimendan als Bolus (12 µg/kg) und Infusion über 3 h (0,3 µg/min/kg). 2. NaCl (n=19): NaCl 0,9% als Bolus und Infusion (äquivalente Volumina). Nach asphyktischen HKS (9 min) wurden die Tiere wiederbelebt mittels Thoraxkompression, Beatmung, Vasopressin i.v. (0,4 U/kg) und mit der medikamentösen Behandlung begonnen. Bei 5 zusätzlichen Tieren pro Behandlungsgruppe erfolgte nur die chirurgische Präparation ohne HKS (Levo-Sham; NaCl-Sham). Herzindex (CI, Thermodilution), lokaler zerebraler Blutfluss (ICBF, Laser-Doppler Flussmessung) sowie hämodynamische Parameter wurden für 180 min (Reperfusionphase) nach erfolgreicher CPR erfasst.

**Ergebnisse:** Die Levo-Gruppe zeigte höhere CI Werte (p=0,0038) über die gesamte Reperfusionphase im Vergleich zur NaCl-Gruppe (180 min nach CPR: Levo 367±40 ml/min/kg vs. NaCl 305±41 ml/min/kg [MW±SD]). Der ICBF war bei den Levo Tiere im Vergleich zur NaCl Gruppe während der Reperfusionphase erhöht (p = 0,0119; 180 min nach CPR: 239±45 vs. 170±35 LD-Einheiten). Levo Tiere zeigten nach HKS und CPR eine höhere Herzfrequenz (p=0,0427; 345±37 vs. 322±27/min), ein niedrigerer mittlerer arterieller Blutdruck (p=0,0006; 84±10 vs. 92±7 mmHg) im Vergleich zur NaCl- Gruppe. Levo-sham Tiere zeigten höhere CI Werte gegenüber der NaCl-sham behandelten (p=0,0122; 180 min: 524±68 vs. 377±43 ml/min/kg).

**Zusammenfassung:** Levosimendan verbessert die kardiale Funktion und den zerebralen Blutfluss nach experimentellem HKS und CPR. Weitere Untersuchungen sind notwendig um den Einfluss auf das neuronale Überleben zu klären. Levosimendan kann möglicherweise zur Verbesserung des neurologischen Ergebnisses beitragen.

### P 03

#### Ambulante Patienten in der Notaufnahme – ein Follow-up

C. Ott; S. Hauner; J. Schölicher; C.E. Wrede<sup>1</sup>

Klinik und Poliklinik für Innere Medizin I, Universitätsklinikum, Universität Regensburg, Regensburg; <sup>1</sup> Interdisziplinäres Notfallzentrum, Helios Klinikum Berlin-Buch, Berlin

**Hintergrund:** Einige Patienten einer internistischen Notaufnahme können nach der Behandlung ambulant weiter betreut werden. Über den weiteren Krankheitsverlauf dieser Patienten erhält der behandelnde Arzt selten Rückmeldungen. Ziel dieser Studie war die Nachbeobachtung dieser Patienten bzgl. des weiteren Krankheitsverlaufes und der Zufriedenheit der Patienten.

**Methode:** Wir befragten retrospektiv alle ambulant betreuten Patienten der internistischen Notaufnahme des Uniklinikums Regensburg zwischen 01.06.2006 und 31.05.2007 mittels Fragebogen. Die Fragebögen enthielten Fragen hinsichtlich demographischer Daten, Angaben hinsichtlich der Beschwerden und der Zufriedenheit mit der Behandlung.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 958 Fragebögen versendet, 325 Bögen wurden zurückgeschickt (37,4%). Etwa die Hälfte der Patienten war weiblich (50,9%), das Alter lag im Median bei 50 Jahren (18–94 Jahre). Am häufigsten vertreten war die Altersgruppe der 25–30-jährigen Patienten. Nur etwa ein Drittel der Patienten (36,5%) hatte vor der Vorstellung in der Notaufnahme einen niedergelassenen Arzt aufgesucht. Am häufigsten führten thorakale Schmerzen zur Vorstellung in der Notaufnahme. Über die Hälfte der Patienten (57,1%) mussten weniger als 10 Minuten bis zur Behandlung warten. Ebenso die Hälfte der Patienten schätzte die Kompetenz des behandelnden Arztes als "sehr kompetent" ein (50,2%), 82% der Patienten waren mit ihrem Besuch in der Notaufnahme entweder "sehr zufrieden" oder "zufrieden". Als wichtigste Aspekte führten die meisten Patienten die schnelle Klärung der Beschwerden an und wünschten sich mehr Personal zur individuellen Betreuung.

**Zusammenfassung:** Die ambulant behandelten Patienten dieser Notaufnahme waren im Wesentlichen mit der Behandlung zufrieden und benötigten keine weitere ärztliche Behandlung wegen der beklagten

Beschwerden. Wichtig ist den Patienten eine schnelle und individuelle Betreuung in der für sie belastenden Situation.

### P 04

#### Reanimation im Rettungshubschrauber (RTH) – Praktikabilität und Effizienz einer mechanischen Reanimationshilfe im RTH-Simulator

M. Münch; G. Rehatschek; M. Strohm<sup>1</sup>; I. Schenk<sup>2</sup>; R. Hering  
Anästhesiologie, Operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Kreis Krankenhaus Mechernich GmbH, Mechernich; <sup>1</sup> Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Kliniken der Stadt Köln gGmbH, Köln; <sup>2</sup> Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, LVR Klinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen

**Hintergrund:** Potentiell reanimationspflichtige Patienten werden in der Regel von Rettungshubschrauber (RTH) – Transporten ausgeschlossen, obwohl im RTH durchgeführte konventionelle Thoraxkompressionen vergleichbar mit denen im Rettungswagen sind (1). Nachdem die Praktikabilität mechanischer Reanimationshilfen im bodengebundenen Rettungsdienst bereits demonstriert wurde (2), stellten wir die Hypothese auf, dass die Anwendung einer mechanischen Reanimationshilfe auch im RTH praktikabel und der manuellen Thoraxkompression in ihrer Effizienz überlegen ist.

**Methode:** Die Studie wurde mit 13 Teams – 1 Notarzt und 1 Rettungssassistent – im RTH-Simulator Christoph Sim, EC 135 (HEMS-Academy, ADAC, St.-Augustin) durchgeführt. Jedes Team bewältigte zwei 20-minütige RTH-Flüge mit und ohne mechanische Reanimationshilfe (LUCAS<sup>TM</sup>2, PhysioControl) in randomisierter Reihenfolge. Während beider Flüge wurden an einem intubierten und beatmeten Reanimationsphantom (Ambu-Man, Fa. Ambu) definierte Reanimationszenarien mit einer gesamten Kreislaufstillstandzeit von 14 Minuten pro Flug simuliert. Die Reanimation sollte nach den aktuellen ERC-Leitlinien durchgeführt werden. Am Phantom wurden die Thoraxkompressionstiefe, -frequenz und Kompressionspausen gemessen. Der Anteil der effektiven Thoraxkompressionen (≥40 mm Kompressionstiefe) an allen durchgeführten Kompressionen wurde berechnet.

**Statistik:** Ergebnisse als Mittelwert ± Standardabweichung, Student t-Test für gepaarte Stichproben

Tab. 1. Ergebnisse

	Kompressions-Tiefe (mm)	Kompressions-Frequenz (1/min)	Kompressions-Pausen (sec)	Anteil der Kompressionen ≥40 mm (%)
mit mechanischer Reanimationshilfe	39,8±0,17	100±3	120±60	96±9
manuell	36,0±4,2	114±15	176±80	51±32
	p<0,05	p<0,01	p<0,01	p<0,01

**Zusammenfassung:** Die Verwendung einer mechanischen Reanimationshilfe beim simulierten Kreislaufstillstand im RTH EC 135 ist möglich und resultiert, gemessen an der Kompressionstiefe, -frequenz, den Kompressionspausen und dem Anteil der effektiven Kompressionen, in einer leitliniengerechteren Kompressionsqualität im Vergleich zur herkömmlichen manuellen Thoraxkompression.

#### Literatur:

- [1] Havel C et al. (2007) Resuscitation 73: 264–270  
[2] Schewe JC et al (2008) Anaesthesist 57: 582–58

## P 05

**Wertigkeit der Neuronen-spezifischen Enolase als neurologischer Prognosemarker unter therapeutischer Hypothermie bei Patienten nach Reanimation bei außerklinischem Herz-Kreislaufstillstand**P. Luft; R. Bekeredjian; T. Bruckner<sup>1</sup>; H. Katus; F.J. Meyer<sup>2</sup>Abteilung Innere Medizin III, Medizinische Fakultät, <sup>1</sup>Institut für Medizinische Biometrie und Informatik, <sup>2</sup>Innere Medizin III: Kardiologie, Angiologie und Pneumologie, Universitätsklinikum, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Heidelberg

**Hintergrund:** Nach internationalen Empfehlungen (American Academy of Neurology) diskriminiert ein Serumspiegel der Neuronen-spezifischen Enolase (NSE)  $>33 \mu\text{g/l}$  an Tag 1–3 nach kardiopulmonaler Reanimation Patienten mit schlechter neurologischer Prognose. Die zugrunde liegenden Befunde wurden bei Patienten ohne therapeutische Hypothermie erhoben. Daher wurde hier die Wertigkeit von NSE als Prognosemarker unter therapeutischer Hypothermie prospektiv untersucht.

**Methode:** Bei 104 Patienten (62±13 Jahre) mit außerklinischem Herz-Kreislaufstillstand (Kammerflimmern, n=88) wurde nach einer standardisierten Handlungsanweisung (SOP) einheitlich mittels milder Hypothermie (CoolGard, 33°C Körpertemperatur über 24 h) behandelt und NSE-Serumspiegel bestimmt. Durch neurologische Evaluation wurde die "Cerebral Performance Category" (CPC) ermittelt.

**Ergebnisse:** Sechs Monate nach Reanimation lebten 51 Patienten (=50%), davon 39 Patienten (=37%) mit gutem neurologischem Ergebnis (CPC 1 und 2). Die NSE-Werte an Tag 3 nach Reanimation und das Delta-NSE (Differenz von Tag 3 zu Tag 1) waren bei den Patienten mit gutem neurologischen Langzeitergebnis sowohl in der univariaten ( $p<0,0$ ), als auch in der multivariaten Analyse ( $p<0,001$ ) signifikant niedriger. Die beste Prädiktion einer schlechten neurologischen Situation nach 6 Monaten gelang mittels NSE-Serumspiegel  $>57,25 \mu\text{g/l}$  an Tag 3 (Spezifität 100% und Sensitivität 54%; ROC-AUC 0,915) und mittels Delta-NSE  $>26,35 \mu\text{g/l}$  (Spezifität 100%, Sensitivität 43%, ROC-AUC 0,890).

**Zusammenfassung:** Unter milder Hypothermie identifizieren stärker erhöhte oder der Anstieg der NSE-Serumspiegel an Tag 3 nach kardiopulmonaler Reanimation Patienten mit unvorteilhafter neurologischer Prognose.

## P 06

**Endotheliale und monozytäre Mikropartikel und deren Interaktion mit Monozyten und Thrombozyten bei Patienten nach erfolgreicher kardiopulmonaler Reanimation**

K. Fink; L. Feldbrügge; M. Schwarz; N. Bourgeois; T. Schwab; C. Bode; H.-J. Busch

Innere Medizin III/Kardiologie und Angiologie, Universitätsklinikum, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg

**Hintergrund:** Monozytäre Mikropartikel (MMPs) können an Endothelzellen binden und so endotheliale Dysfunktion und Apoptose auslösen. Endotheliale MPs (EMPs) entstehen bei Endothelaktivierung und -schädigung. EMPs können weiterhin an Monozyten und Thrombozyten binden, diese aktivieren und so eine Inflammationsreaktion, bzw. eine prokoagulatorische Aktivität verstärken. Ziel der Untersuchung war es das Vorkommen verschiedener MPs nach kardiopulmonaler Reanimation (CPR) und deren mögliche Rolle in der Pathophysiologie der Postreanimationserkrankung zu untersuchen.

**Methode:** Eingeschlossen wurden 35 Patienten nach CPR und 30 Kontrollpatienten mit stabiler KHK. Es erfolgte eine Blutentnahme unmittelbar (Tag 1) und 24 Stunden (Tag 2) nach Wiedereintritt des Spontankreislaufs (ROSC). MMPs (anti-CD11b), EMPs (anti-CD62E), EMP-/Monozyten- (anti-CD14) und EMP-/Thrombozyten-Konjugate (anti-CD61) wurden durchflusszytometrisch gemessen.

**Ergebnisse:** Im Vergleich zur KHK waren MMPs nach CPR vermehrt nachweisbar (Tag 1:  $1,97\pm0,34$  vs.  $0,39\pm0,09$  events/ $\mu\text{l}$ ;  $p<0,0005$ ; Tag 2:  $1,03\pm0,25$  vs.  $0,46\pm0,18$  events/ $\mu\text{l}$ ;  $p=0,08$ /ns). EMPs waren an Tag 1 im Trend ( $31,2\pm5,8$  vs.  $19,7\pm2,4$  events/ $\mu\text{l}$ ;  $p=0,12$ /ns), jedoch erst an Tag 2 signifikant erhöht ( $69,1\pm12,4$  vs.  $22,0\pm3,0$  events/ $\mu\text{l}$ ;  $p<0,005$ ). EMP-/Mo-

nozyten-Konjugate waren bei Reanimierten an Tag 1 ebenso signifikant erhöht ( $7,77\pm2,3$  vs.  $2,74\pm0,5$  events/ $\mu\text{l}$ ;  $p<0,01$ ), wie EMP-/Thrombozyten-Konjugate ( $107,35\pm29,6$  vs.  $45,60\pm6,5$  events/ $\mu\text{l}$ ;  $p<0,05$ ), jedoch nicht mehr an Tag 2 ( $8,58\pm2,1$  vs.  $4,74\pm1,4$  events/ $\mu\text{l}$ ;  $p=0,53$ /ns, bzw.  $73,20\pm16,6$  vs.  $65,31\pm9,4$  events/ $\mu\text{l}$ ;  $p=0,67$ /ns).

**Zusammenfassung:** Nach CPR treten bereits sehr früh vermehrt MMPs als Hinweis für eine Inflammationsreaktion und potentiell prokoagulatorische Aktivität auf. Im 24-stündigen Verlauf besteht dann eine zunehmende Endothelaktivierung und -schädigung, nachweisbar anhand von EMPs, welche möglicherweise durch MMPs mit ausgelöst wird. Weiterhin stellt das häufigere Vorkommen von Konjugaten aus EMPs mit Monozyten und Thrombozyten, welche bekanntermaßen Gerinnungsaktivierung fördern, ein mögliches Bindeglied zwischen Endothel-, Inflammations- und Gerinnungsaktivierung in der Postreanimationserkrankung dar.

## P 07

**Secretoneurin, a predictive marker for hypoxic brain injury after cardiopulmonary resuscitation**J. Hasslacher; D. Marlin; M. Theurl; R. Fischer-Colbrie<sup>1</sup>; R. Kirchmair; S. Duzendorfer; M. JoannidisKlinische Abteilung für Allgemeine Innere Medizin, Universitätsklinik für Innere Medizin, <sup>1</sup>Institut für Pharmakologie, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck/A

**Objective:** The early and precise evaluation of neurological outcome and prognosis after cardiopulmonary resuscitation (CPR) is of great importance to determine further therapeutical strategies. Several markers such as serum levels of protein S-100B and neuron-specific enolase (NSE) have been investigated for their reliability, but results still remain controversial. In our study we aimed to identify secretoneurin (SN) as a predictive marker for hypoxic brain injury after CPR. SN, a neuropeptide, is specifically expressed in endocrine, neuroendocrine and neuronal tissues but can also be induced by hypoxia in non-endocrine tissues. SN promotes neurogenesis, acts directly on neurons after hypoxia and is elevated in the serum of human stroke patients.

**Method:** We performed a prospective study on all consecutive patients admitted to our intensive care unit after CPR with return of spontaneous circulation (ROSC) within 20 min. Patients with an observed event and ventricular fibrillation as first monitored rhythm underwent therapeutic hypothermia using an intravascular cooling device targeting a temperature of 33°C for 24 h. Serum NSE and secretoneurin concentrations were measured daily up to 10 days using a radioimmunoassay (RIA). Neurological outcome was determined according to the Glasgow Outcome Scale (GOS).

**Results:** We enrolled a total of 37 patients (28 men, 9 women) with a mean age of  $62,25\pm13,30$  years. 15 patients underwent therapeutic hypothermia, the mean GOS was  $2,72\pm1,77$ . The mean SN levels of all patients were elevated compared to healthy controls (reference values: 20–22 fmol/l). On day 0 ( $55,22\pm24,49$ ), day 1 ( $37,41\pm20,90$ ) and day 2 ( $33,05\pm25,64$ ) levels increased about 2-fold and returned to normal values in the following days. When comparing patients with good outcome (GOS 4+5, n=13) to those with bad outcome (GOS 1+2+3; n=25), we could detect a significant difference between SN levels at day 0 and day 1 ( $42,72\pm16,99$  vs.  $71,89\pm23,92$ ;  $p=0,033$  and  $27,15\pm8,89$  vs.  $44,20\pm24,83$ ;  $p=0,027$ ). Furthermore, SN levels on day 1 significantly correlated with poor outcome. Maximal SN levels of each patient correlated with the application of therapeutic hypothermia.

**Conclusion:** Secretoneurin seems to be a promising marker for the early prediction of hypoxic brain injury after CPR.



## P 08

### Cystatin C als Risikomarker im kardiogenen Schock

B. Wolters; H. Lemm; R. Prondzinsky<sup>1</sup>; M. Ruß; A. Schlitt; K. Werdan; M. Buerke

Universitätsklinik und Poliklinik für Innere Medizin III, Medizinische Fakultät, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale);<sup>1</sup> Medizinische Klinik I, Carl-von-Basedow Klinikum Saalekreis GmbH, Merseburg

**Hintergrund:** Der kardiogene Schock als Folge des Herzinfarktes ist immer noch mit einer Mortalität von über 50% assoziiert. Häufig bestimmt das Multiorganversagen (MODS) mit Mikro- und Makrozirkulationsstörung die Prognose. Wir untersuchten die Aspekte des MODS in Bezug auf die Nierenfunktion und deren Effekte auf die Prognose.

**Methode:** 40 Patienten mit Herzinfarkt und kardiogenen Schock wurden mittels PCI, Inotropika und Vasopressoren sowie – wenn indiziert – einer intraaortalen Ballonpumpe (IABP) behandelt. Routine-Labor-Messwerte wurden initial und täglich in regelmäßigen Intervallen bis 72 h bestimmt. Darüber hinaus wurden Cystatin C, Beta-2-Mikroglobulin, Transferrin und Erythropoetin quantifiziert und anhand der MDRD-Formel die Kreatinin-Clearance kalkuliert.

**Ergebnisse:** Bei den Patienten (mittleres Alter 64,17±1,89, 33 Männer, 7 Frauen) bestand eine Sterblichkeitsrate von 32,5%. Insgesamt veränderten sich die Cystatin C-Werte (Normbereich altersunabhängig bei Männern: zwischen 0,5 und 0,95 mg/L, bei Frauen: zwischen 0,55 und 0,95 mg/L) nicht signifikant im beobachteten 72 h-Zeitraum, zeigten jedoch einen tendenziellen Anstieg. Bei Patienten mit oder ohne IABP nach PCI, unterschieden sich die Cystatin C-Werte nicht über 72 h. Cystatin C war in der Lage signifikant zwischen dem Überleben und Nicht-Überleben nach 48 h zu differenzieren (Nicht-Überlebende 2,11±0,32 mg/L; Überlebende 1,22±0,24 mg/L; p<0,044). Die kalkulierte GFR zeigte das Überleben signifikant vom ersten Zeitpunkt der Messung an (Nicht-Überlebende 33,85±5,53 mL/min; Überlebende 54,12±5,88 mL/min; p<0,05). Die ROC-Analyse hinsichtlich der Vorhersage des Überlebens zeigte, dass die GFR sich zu Beginn und im weiteren Verlauf überlegen gegenüber Cystatin C zeigte (AUC 0,7 vs. AUC 0,3). Transferrin, Beta-2-Mikroglobulin und Erythropoetin zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen allen genannten Gruppen.

**Zusammenfassung:** Patienten mit kardiogenem Schock nach Myokardinfarkt und eingeschränkter Nierenfunktion haben eine eingeschränkte Prognose. Wir konnten zeigen, dass die Cystatin C-Werte bei verstorbenen Patienten signifikant höher waren als bei den Überlebenden. Im Hinblick auf die Prognose scheint jedoch die Bestimmung der Kreatinin-Clearance überlegener zu sein.

## P 09

### Oberbauchschmerzen, Stridor, Herzstillstand – was ist passiert?

M. Beier; P. Fogarassy; T. Haug; E. Riedel<sup>1</sup>; M.E. Beyer  
Medizinische Klinik II, <sup>1</sup> Radiologie, Klinikum Kirchheim-Nürtingen, Kirchheim

**Hintergrund:** Der Fall zeigt den dramatischen Verlauf eines wegen Oberbauchschmerzens aufgenommenen Patienten.

**Methode:** Falldarstellung

**Ergebnisse:** *Anamnese:* Ein 77-jähriger Patient mit Zn. AML und unkomplizierter Anamnese wurde mit Oberbauchschmerzen in die Notaufnahme gebracht; die Erstuntersuchung ergibt den Verdacht auf eine Erkrankung des oberen GI-Trakts. In der Nacht klagt der Patient über einen Stridor, der zunächst als allergische Reaktion auf die präklinisch erfolgte ASS-Gabe interpretiert und antiallergisch behandelt wurde. Hierunter keine Besserung, es zeigt sich bei der morgendlichen Visite eine kleine Schwellung am Hals ohne nennenswerte Beeinträchtigung des Patienten.

*Diagnostik:* Unauffällige Abdomensonographie, auf dem Weg zur Gastroskopie kam es innerhalb von weniger als einer Minute zu einer rasch progredienten Ateminsuffizienz. *Intensivmedizinischer Verlauf:* Noch vor erfolgter Intubation wurde der Patient – mittlerweile assistiert beatmet – reanimationspflichtig. Zügige Intubation, nach 2 Minuten Reanimation ROSC. Hinweise auf

einen Spannungspneumothorax oder eine Trachealruptur bestanden nicht. Die Oxygenierung war mit niedrigen Beatmungsdrücken erfolgreich. Auffällig war die zunehmende Schwellung am Hals. Mittels CT-Thorax konnte als Ursache eine Aortenruptur im Übergang vom Aortenbogen zur A. descendens festgestellt werden. In enger Absprache mit Herzchirurgie und interventioneller Radiologie wurde die Notfallverlegung in eine interdisziplinäre interventionelle Angiologie durchgeführt; mittlerweile kam es bei guter Oxygenierung zu einer Kompression der Halsgefäße bei massiver Schwellung. Unter arterieller Blutdrucküberwachung erfolgte eine eskalierende Katecholamintherapie. *Definitive Versorgung:* In der Angio-Suite konnte die Aortenruptur erfolgreich Stent-versorgt werden. Der intensivmedizinische Verlauf ist aufgrund erschwerten Weanings bei erfolgter Tracheotomie protrahiert, der Patient indessen 14 Tage nach dem Ereignis wach, mobilisiert und voll orientiert.

**Zusammenfassung:** Der Fall erinnert an die Aortenerkrankungen als lebensbedrohliche Differentialdiagnose mit scheinbar harmlosen Symptomen insbesondere im Bereich des Thorax oder Abdomens. Dies gilt umso mehr, wenn zur ursprünglichen Verdachtsdiagnose weitere Symptome hinzutreten, die in diesem Kontext nicht passend erscheinen.

## P 10

### Die nichtinvasive CO-Oxymetrie – Messgenauigkeit und Cutoffs eines neuen Screeningverfahrens

D. Roth; H. Herkner; W. Schreiber; C. Havel

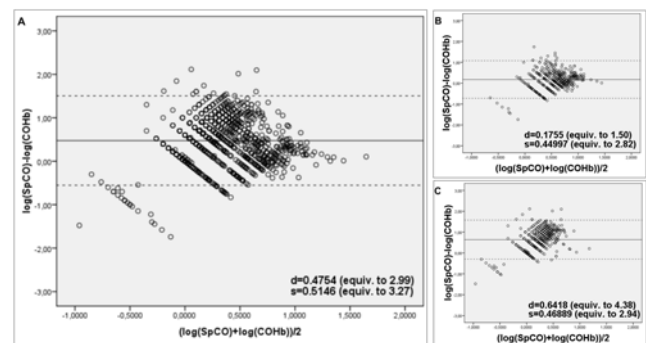
Universitätsklinik für Notfallmedizin, Medizinische Universität Wien, Wien/A

**Hintergrund:** Die Kohlenmonoxidintoxikation ist eine der häufigsten unbeabsichtigten Vergiftungen mit letalem Ausgang. Hauptproblem bei der Diagnosestellung sind die unspezifische Symptomatik, und die Notwendigkeit von invasiven Verfahren wie der Blutgasanalyse. Die CO-Oxymetrie ist eine neuentwickelte Methode, die auf denselben Verfahren wie die konventionelle Pulsoxymetrie basiert, aber eine höhere Anzahl verschiedener Wellenlängen verwendet. Diese Technik wurde bisher aber noch nicht in klinischen Studien evaluiert, auch existieren bisher keine eindeutigen Cutoff-Werte, weder für invasive noch für nichtinvasive Verfahren, ab denen von einer Kohlenmonoxidintoxikation auszugehen ist.

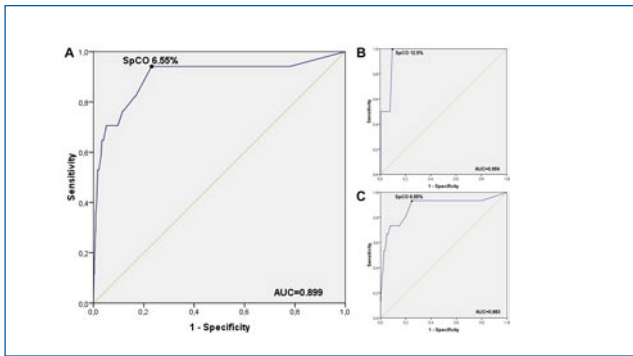
**Fragestellung:** Bias und precision der nichtinvasiven Messung wurden mit dem Goldstandard Blutgasanalyse verglichen (primärer Endpunkt). Weiters wurden die Messgenauigkeit beeinflussende Faktoren und ein möglichst optimaler Cut-Off-Wert zur Diagnose der Kohlenmonoxidvergiftung untersucht (sekundäre Endpunkte).

**Methode:** Alle Patienten der Notfallaufnahme des AKH Wien, für die innerhalb von 60 Minuten sowohl eine invasive als auch eine nichtinvasive Messwert verfügbar war, wurden unabhängig von ihrem Beschwerdebild in die Studie eingeschlossen. Bias und precision wurden mittels der Methode nach Bland und Altman berechnet, ein Cutoff-Wert mittels Receiver Operating Characteristics ermittelt.

**Ergebnisse:** 1578 Patienten wurden in die Studie eingeschlossen. Der Vergleich der Methoden Ergaben einen Bias von 2,99% und eine Preci-



▲ Abb. 1A-C



▲ Abb. 2A–C

sion von 3,27% (■ Abb. 1A) (1,50% und 2,82% für Raucher (■ Abb. 1B), 4,38% und 2,94% für Nichtraucher (■ Abb. 1C). Die Messung beeinflussende Faktoren waren Raucherstatus und absolute Höhe des Carboxyhämoglobinspiegels. Optimale Sensitivität und Spezifität zur Diagnosestellung wurde mit einem Cut-Off von 6,55% für Nichtraucher (■ Abb. 2A, C) und von 12,5% für Raucher (■ Abb. 2B) erzielt.

**Zusammenfassung:** Die CO-Oxymetrie ermöglicht die Messung des Carboxyhämoglobinspiegels mit einer akzeptablen Bias und Precision, und ermöglicht so das nichtinvasive Screening großer Patientenzahlen auf das Vorliegen einer okkulten Kohlenmonoxidintoxikation.

## P 11

### Intra-Arrest Kühlung. Eine neue therapeutische Möglichkeit zur schnellstmöglichen Neuroprotektion nach erfolgreicher Reanimation

H.-J. Busch; K. Fink; S. Richter; H. Schwab; T. Schwab

Innere Medizin III/Kardiologie und Angiologie, Universitätsklinikum, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg

**Hintergrund:** Untersuchungen konnten zeigen, dass nach erfolgreicher kardiopulmonaler Reanimation die Induktion einer milden Hypothermie neuroprotektiv wirkt. Ein wesentlicher Faktor stellt der Zeitraum bis zum Erreichen der Zieltemperatur dar. Klinisch und experimentelle Untersuchungen konnten zeigen, dass die Einleitung einer Kühlungsbehandlung während Reanimationsmaßnahmen möglich ist und zu einer erhöhten Rate an "return of spontaneous circulation" (ROSC) sowie einem verbesserten neurologischen Überleben führt. Über einen in die Nasenkavität eingelegten Katheter wird Perfluorchloran (PFC) mit Sauerstoff vermischt und zur Kühlungsinduktion versprüht (RhinoChill™). In einer europäischen Multicenter-Studie wurde an insgesamt 200 Patienten überprüft, ob die trans-nasale Kühlung während der Durchführung von Reanimationsmaßnahmen sicher und praktikabel ist und zur Verbesserung des neurologischen Überlebens beitragen kann. Hier stellen wir die 65 Patienten vor, welche in deutschen Studienzentren versorgt wurden.

**Methode:** Randomisiert, kontrollierte präklinische Untersuchung an Patienten mit prähospitalen beobachteten Herz-Kreislaufstillstand.

**Ergebnisse:** Das durchschnittliche Alter betrug  $68 \pm 14$  Jahre in der transnasal gekühlten Gruppe und  $65 \pm 14$  in der Kontrollgruppe. Im Durchschnitt wurde die Kühlungsinduktion in der RhinoChill™ Gruppe in  $33 \pm 12$  min eingeleitet. In der Kontrollgruppe wurde durchschnittlich nach  $170 \pm 97$  min mit der Kühlungstherapie begonnen. Die Zeit bis zum Erreichen der Zieltemperatur war in der RhinoChill™ Gruppe signifikant schneller ( $211 \pm 124$  min vs.  $424 \pm 217$  min;  $p < 0,05$ ). Schwerwiegende Nebenwirkungen traten nicht auf. 20% der transnasal gekühlten Patienten überlebten, 12% mit einer CPC von 1–2. In der Kontrollgruppe überlebten 12,5%, 3,1% der Patienten mit einem akzeptablen neurologischen Ergebnis.

**Zusammenfassung:** Das trans-nasale Kühlaggregat mit RhinoChill™ ist schnell, nicht-invasiv und ohne wesentliche Nebenwirkungen verwendbar. Neurologisch akzeptables Überleben und Entlassrate waren

deutlich höher im Vergleich zur Kontrollgruppe. In wieweit die rasche zerebrale Abkühlung diese ermutigende neurologischen Ergebnisse bedingen müssen weitere Untersuchungen klären.

## P 12

### Einfluß initialer Blutglukosespiegel und Prävalenz von Diabetes mellitus auf die Mortalität von Patienten mit kardiogenem Schock

H. Lemm; R. Prondzinsky<sup>1</sup>; P. Kellner<sup>2</sup>; M. Ruß; H. Ebel; A. Schlitt; K. Werdan; M. Buerke

Universitätsklinik und Poliklinik für Innere Medizin III,<sup>2</sup> Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Medizinische Fakultät, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale);<sup>1</sup> Medizinische Klinik I, Carl-von-Basedow Klinikum Saalekreis GmbH, Merseburg

**Hintergrund:** Erhöhte initiale Blutglukosespiegel finden sich häufig bei Patienten, die mit einem akuten Koronarsyndrom (ACS) aufgenommen werden und wurden als starker Prädiktor erhöhter Mortalität sowohl für Patienten mit als auch ohne Diabetes mellitus etabliert. Inwieweit dies auch für die Mortalität von Patienten im kardiogenen Schock zutrifft ist aktuell unklar.

**Methode:** Ziel der Studie war, den Einfluss initialer Blutglukosespiegel auf die Krankenhaussterblichkeit von Patienten mit kardiogenem Schock nach Myokardinfarkt zu ermitteln. Blutglukosespiegel wurden aus der ersten verfügbaren Blutprobe ermittelt und ausgewertet.

**Ergebnisse:** Im Zeitraum der Jahre 2004–2006 wurden 40 Patienten mit kardiogenem Schock nach Myokardinfarkt in unserem Klinikum behandelt. Von diesen hatten 45% einen Blutglukosespiegel von  $< 6$  mmol/L, 15% zwischen 6 und 11 mmol/L und 40% von  $\geq 11$  mmol/L. Die Krankenhaussterblichkeit korrelierte mit der Höhe der initialen Blutglukosespiegel (Glukose  $< 6$ , 6 bis 11,  $\geq 11$  mmol/L: 27,8%, 66,7% und 62,5%,  $p < 0,001$ ), und zwar auch unabhängig vom Vorhandensein eines Diabetes mellitus. Weiterhin zeigte sich die Sterblichkeit der Patienten signifikant reduziert, wenn die erhöhten Blutglukosespiegel innerhalb von 6 Stunden in den Bereich zwischen 6 und 11 mmol/L gesenkt werden konnten (Absenken innerhalb von  $< 6$  h vs.  $> 6$  h: 25% vs. 45%,  $p < 0,05$ ).

**Zusammenfassung:** Erhöhte initiale Blutglukosespiegel sind ein Prädiktor der Krankenhausmortalität bei Patienten mit kardiogenem Schock nach Myokardinfarkt – unabhängig von einem vorhandenen Diabetes mellitus. Eine reduzierte Sterblichkeit konnte für Patienten gezeigt werden, bei denen erhöhte initiale Blutglukosespiegel innerhalb von 6 Stunden auf normale bis leicht erhöhte Spiegel gesenkt werden konnten.

## P 13

### Qualitätsmanagement in der interdisziplinären Notaufnahme

S. Blaschke; G.A. Müller

Abteilung Nephrologie und Rheumatologie, Universitätsmedizin, Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen

**Hintergrund:** Die Steigerung der Fallzahlen und Zunahme der Komplexität der Aufgaben stellen eine wichtige Herausforderung für interdisziplinäre Notaufnahmen in Krankenhäusern aller Versorgungsstufen dar. Die Optimierung der strukturellen Voraussetzungen und der Prozessabläufe sind eine wesentliche Voraussetzung für die Lösung dieser Problematik. Ziel der vorliegenden retrospektiven Analyse war die Klärung der Frage, ob die Einführung eines Qualitätsmanagementsystems nach DIN EN ISO 9001 in der interdisziplinären Notaufnahme zur Bewältigung dieser Aufgaben beitragen kann.

**Methode:** In der interdisziplinären Notaufnahme der Universitätsmedizin Göttingen wurde in 2006 eine Reorganisation durch Etablierung einer angeschlossenen IMC-Station, Chest Pain und Stroke Unit durchgeführt und ein Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001 in 2008 eingeführt. In einer retrospektiven Analyse wurde vor (2006) und ein Jahr nach Einführung des Qualitätsmanagementsystems (2009) die Fallzahlen, das Diagnosespektrum und die Kernleistungsprozesse der interdisziplinären Notaufnahme verglichen. Zur Statistik wurden t-test und Chi2 Test eingesetzt.

**Ergebnisse:** In der interdisziplinären Notaufnahme der Universitätsmedizin Göttingen kam es innerhalb von 3 Jahren (2006 versus 2009) zu einer Fallzahlsteigerung von 18,5% mit einer Verschiebung des Spektrums der Krankheitsentitäten zugunsten der kardiovaskulären Erkrankungen. Nach Einführung des Qualitätsmanagementsystems wurde eine signifikante Reduktion der Verweildauer der Patienten auf der interdisziplinären Notaufnahme von im Median 9,5 h auf 4,5 h erzielt. Durch die Einführung interdisziplinärer Fallkonferenzen und Erstellung eines *Standard Operating Procedure* Handbuches für die Diagnostik und Behandlung sämtlicher konservativer Notfallpatienten konnte die Diagnosequalität gemessen an der Rate der Fehldiagnosen stationär aufgenommener Patienten signifikant verbessert werden ( $p=0.002$ ). Darüber hinaus wurde durch die Einschränkung der diagnostischen Maßnahmen eine erhebliche Kostenreduktion von 9,5% erreicht.

**Zusammenfassung:** Durch die Reorganisation und Einführung eines Qualitätsmanagement Systems nach DIN EN ISO 9001 kann eine gezielte Optimierung der Prozessabläufe und der Prozessqualität in einer interdisziplinären Notaufnahme erreicht werden.

## Allgemeine Intensivmedizin

### P 14

#### Long-term follow-up after percutaneous dilatational tracheotomy on a medical intensive care unit

P. Lebiecz; A. Suca; R.M. Radke; E. Kaya; E. Hilker; H. Reinecke  
Medizinische Klinik und Poliklinik C, Kardiologie und Angiologie, Universitätsklinikum, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Münster

**Objective:** Percutaneous dilatational tracheotomy is a well established procedure in intensive care medicine. In long-term ventilated patients, early tracheotomy within the first week is favoured in our department. At current, a modification of the method developed by Ciaglia in 1985 is most commonly used worldwide. Several reports confirm a low acute complication rate. However, data concerning long-term follow-up studies after percutaneous tracheotomy are rare. We initiated a retrospective analysis of patients treated with percutaneous tracheotomy from 2002 to 2008.

**Method:** In patients with need for long-term ventilatory support we performed a percutaneous tracheotomy after exclusion of contraindications. We used a modified method described by Ciaglia under direct bronchoscopic visualization. A total of 649 patients were registered to have received a percutaneous tracheotomy. Of these, 369 patients who have been dismissed from hospital between 2002 and 2008 were invited to participate in a mail-based survey, the other 280 did not survive to leave hospital.

**Results:** 280 of the 649 registered patients receiving tracheotomy did not survive to leave hospital. The overall return rate of the survivors was 38,2% (141) with 29,5% (109) of the questionnaires being completed by the patients, while in 32 (8,7%) cases, relatives or other people reported of the patients death. No patient suffered from a wound infection and none needed a surgical wound revision. Dysarthria was reversible in all 16 cases, 2 patients (1,8%) suffered from persistent hoarseness, but in both cases hoarseness was pre-existing before tracheotomy. One patient suffered from a significant tracheal stenosis and received a tracheal stent, one other required a permanent tracheotomy due to a non-resectable granulation tissue in the trachea.

**Conclusion:** Percutaneous dilatational tracheotomy is an easily performed method for long-term ventilated patients with a low rate of acute complications. To our knowledge, our study is the only recent examination on a medical intensive care unit showing a low rate of long-term complications in multimorbid patients even if performed by non-surgical staff.

### P 15

#### Comparison between arterial and capillary blood gas sampling in critically ill adults

U. Weitzer; K.-H. Smolle; V. Stadlbauer  
Allg. Intensivstation, Universitätsklinik für Innere Medizin, Medizinische Universität Graz, Graz/A

**Background:** Arterial blood gas analysis is necessary in the evaluation of the clinical condition of critically ill patients. Arterial puncture is recommended to be gold standard, although this procedure or insertion of an arterial catheter may sometimes be difficult and cause complications. Older and more recent studies of pulmonary and pediatric patients have shown that capillary blood can safely replace arterially obtained measured values.

**Objective:** To determine whether capillary blood gas measurements provide a clinically acceptable estimate of arterial pH,  $PCO_2$ ,  $PO_2$ , Hb and  $P_50$  in critically ill adult patients. Setting: A prospective descriptive study.

**Methods:** Fifty patients who were admitted to the intensive care unit at the University Hospital of Graz were included in this study. Blood samples were drawn simultaneously from the arterialized earlobe (capillary) and the radial artery of each patient.

**Results:** The correlation coefficients between the two methods were 0.9567 for pH, 0.9252 for  $PCO_2$  and 0.7731 for  $PO_2$ . In spite of this good correlation, limits of agreement were very wide for  $PO_2$ . Earlobe values of  $PO_2$  were usually lower than arterial values, with a larger difference in the range of normal and high  $PaO_2$ . On the other hand error and limits of agreement were small for  $PCO_2$  and very small for pH. The predicted arterial blood gas values from the mean-percentage-difference equations were derived as followed:  $pHa = pHc \times 1.001$ ,  $PaCO_2 = PcCO_2 \times 1.149$ ,  $PaO_2 = PcO_2 \times 1.826$ ,  $aHb = cHb \times 1.038$ ,  $aP_50 = cP_50 \times 1.141$ .

**Conclusion:** Capillary blood gases accurately reflect arterial pH,  $PCO_2$  and Hb in most adult ICU patients; still it cannot be used in patients who require invasive continuous blood pressure measurements and close monitoring of  $PO_2$ .

### P 16

#### Die Lagerungsdauer von Erythrozytenkonzentraten hat keinen Einfluss auf den Verlauf des septischen Schocks

A. Yilmaz-Neuhaus; T. Karaboutas; H. Reinecke; S. Glasmeyer<sup>1</sup>; W. Sibrowski<sup>1</sup>; E. Hilker; P. Lebiecz  
Medizinische Klinik und Poliklinik C, Kardiologie und Angiologie, <sup>1</sup> Institut für Transfusionsmedizin und Transplantationsimmunologie, Universitätsklinikum, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Münster

**Hintergrund:** Jeder Schock geht mit einer Fehlverteilung der vorhandenen Sauerstoffreserve einher. Ziel ist es daher, das Sauerstoffangebot zu optimieren, um eine adäquate Gewebeoxygenierung sicherzustellen. Bei herzchirurgischen und Traumapatienten konnte die Transfusion von frischen verglichen mit länger gelagerten Erythrozytenkonzentraten (EK) den Krankheitsverlauf signifikant verbessern. Der Stellenwert der Bluttransfusion beim septischen Patienten wird kontrovers diskutiert. In der vorliegenden Studie haben wir den Einfluss von frischen im Vergleich zu älteren EKs auf die Organfunktionen, Laborparameter und die Hämodynamik im septischen Schock untersucht.

**Methode:** Eingeschlossen wurden 18 erwachsene, beatmungspflichtige Patienten mit frischem (<24 h) septischem Schock. Nach Einverständniserklärung der Angehörigen erfolgte die Randomisierung in zwei Gruppen und die Anlage eines PICCO<sup>®</sup>. Die erste Gruppe erhielt frische (1–7 Tage) EKs, die zweite Gruppe länger gelagerte EKs (8–23 Tage) EKs. Im Verlauf wurden Beatmungsdauer, Nierenersatzverfahren, SOFA-Score, hämodynamische Parameter, proinflammatorische Zytokine (ICAM, VCAM, IL-1, IL6, TNF- $\alpha$ ), CRP, Procalcitonin, Leberwerte, LDH, Serumlaktat und Base Excess erhoben. Die Signifikanztestung erfolgte mit dem Mann-Whitney-U-Test.

**Ergebnisse:** Weder die Zytokine noch die anderen Laborparameter, Hämodynamik, Nierenfunktion, Anzahl der Beatmungstage und die Inten-

sivliedauer waren in den zwei Gruppen signifikant unterschiedlich. Es zeigte sich ein auffälliger Unterschied hinsichtlich des Überlebens zwischen den beiden Gruppen. In der Gruppe der frischeren EKs überlebten 62,5% verglichen mit 20% in der Gruppe, die die älteren EKs erhielt. Aufgrund der geringen Patientenzahlen war dieser Unterschied jedoch statistisch nicht signifikant.

**Zusammenfassung:** Vorangegangene Studien belegen den Vorteil einer Transfusion von frischen EKs bei chirurgischen Patienten. Die Bluttransfusion im septischen Schock ist aufgrund einer zusätzlich bestehenden Sauerstoffverwertungsstörung der Zellen jedoch umstritten. In den vorliegenden Studien konnte kein Unterschied im klinischen und laborchemischen Verlauf nach Transfusion von frischen bzw. länger gelagerten EKs im septischen Schock nachgewiesen werden. Zur genaueren Differenzierung der Ergebnisse sind jedoch größere Studien notwendig.

#### P 17

##### Die ärztliche Ausbildung an deutschen internistischen Intensivstationen – Ergebnisse einer deutschlandweiten Umfrage

I. Voigt; C. Naber; G. Sabin

Klinik für Kardiologie und Angiologie, Elisabeth Krankenhaus Essen, Essen

**Hintergrund:** Die ärztliche Betreuung auf einer Intensivstation erfordert ein breites Maß an Grundlagenwissen sowie die sichere Durchführung handwerklicher Fähigkeiten. Vor diesem Hintergrund wurde diese Studie durchgeführt um die aktuelle Lage der internistischen Intensivmedizin in Deutschland zu beschreiben.

**Methode:** Zwischen Dezember 2008 und März 2009 wurden insgesamt 300 Fragebögen an internistische Intensivstationen in Deutschland versendet. Der Fragebogen umfasste insgesamt 42 Fragen aus folgenden Themenbereichen: 1. zur Person und der Klinik 2. zur Durchführung verschiedener intensivmedizinischer Prozeduren 3. zum Ausmaß verschiedener Personengruppen auf die intensivmedizinische Ausbildung/ Geräteschulung 4. zur Zufriedenheit mit der intensivmedizinischen Ausbildung.

**Ergebnisse:** 106 (35%) der 300 versendeten Fragebögen konnten zur Analyse herangezogen werden. Berufserfahrung >1 Jahr ist die wichtigste Voraussetzung für die Rotation auf die Intensivstation, wohingegen handwerkliche Fähigkeiten (ZVK, Intubation) deutlich weniger als Mindestvoraussetzung genannt werden. Die eigenständige Durchführung ärztlicher Prozeduren schwankt je nach Prozedur zwischen 4–96%. Die intensivmedizinische Ausbildung erfolgt führend durch das Selbststudium mittels Fachliteratur. Innerhalb des Teams der Intensivstation übernimmt der Oberarzt den größten Anteil. Mehrere Personengruppen sind an Geräteeinweisungen auf der Intensivstation beteiligt. Abhängig vom Gerätetyp erhielten jedoch 7–30% keine Einweisung. Insgesamt wird die intensivmedizinische Ausbildung von den Befragten als gut bewertet.

**Zusammenfassung:** Zusammenfassend konnte gezeigt werden das eine gute intensivmedizinische Ausbildung auch im Vergleich mit der sonstigen internistischen Weiterbildung gewährleistet ist. Das große Interesse an der Zusatzbezeichnung "internistische Intensivmedizin" (56% der befragten Ärzte) zeigt den hohen Stellenwert dieses Weiterbildungszweiges auf. Einzelne Schwächen bezüglich intensivmedizinischer Prozeduren und Geräteeinweisungen sollten im Rahmen regelmäßiger lokaler Fortbildungsprogramme und interdisziplinärer Ausbildungsangebote behoben werden.

#### P 18

##### Inzidenz des schwierigen Atemwegs in der Intensivmedizin:

##### Eine prospektive Untersuchung an 140 Patienten

T. Piepho; S. Geimer; M. David; C. Werner; R. Noppens

Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Mainz

**Hintergrund:** Außerhalb der elektiven Narkoseeinleitung ist die Sicherung der Atemwege bei kritisch Kranken mit einer hohen Komplikationsrate assoziiert. Allerdings sind bisher nur wenige intensivmedizinische

Daten über die Inzidenz der schwierigen Intubation und mögliche Komplikationen verfügbar.

**Methode:** In einer ein-jährigen prospektiven Untersuchung wurden alle endotrachealen Intubationen auf einer anästhesiologischen Intensivstation mittels eines standardisierten Fragebogens erfasst. Dokumentiert wurden Indikation zur Sicherung der Atemwege, Anzahl der Intubationsversuche, Beurteilung der Sichtverhältnisse während der Intubation mittels der Cormack&Lehane Klassifikation und Inzidenz von Komplikationen.

**Ergebnisse:** Innerhalb eines Jahres erfolgte die endotracheale Intubation bei 140 Patienten. Die häufigste Indikation für die Intubation war eine Oxygenierungsstörung (67%). 79% der Patienten konnten beim ersten Versuch erfolgreich intubiert werden. Bei 14% waren zwei und bei 7% mehr als drei Versuche zur Atemwegssicherung notwendig. Bei 21% der Patienten lag eine schwierige Intubation mit einem Cormack&Lehane Grad 3 oder 4 vor. Eine Hypoxie wurde bei 21% und eine schwere Hypoxie bei 19% der Patienten während der Atemwegssicherung dokumentiert. Weitere Komplikationen waren: Weichteilverletzung (5%), Regurgitation / Aspiration (2%) und ösophageale Tubusfehlslage (1%).

**Zusammenfassung:** Bei der Atemwegssicherung in der Intensivmedizin ist die Inzidenz des schwierigen Atemwegs im Vergleich zur elektiven Narkoseeinleitung deutlich erhöht. Komplikationen wie Hypoxie konnten häufig dokumentiert werden. Diese Untersuchung unterstützt die Forderung nach einer strukturierten Ausbildung aller Mitarbeiter sowie die Ausstattung mit alternativen Techniken zur Atemwegssicherung (z.B. Videolaryngoskopie) um potentielle Gefahren vom schwer kranken Patienten abzuwenden.

#### P 19

##### Einfluss einer Nierenersatztherapie auf die transpulmonale Thermodilutionsmessung (PICCO) bei kritisch kranken Patienten

S.M. Geith; K. Knochel; T. Schuster<sup>1</sup>; S. Sack

Klinik für Kardiologie, Pneumologie und Internistische Intensivmedizin, Klinikum Schwabing, Städtisches Klinikum München GmbH; <sup>1</sup> Institut für Medizinische Statistik und Epidemiologie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

**Hintergrund:** Die transpulmonale Thermomodilution hat als gering invasive Methode des erweiterten hämodynamischen Monitorings zunehmend an Bedeutung gewonnen. Im Rahmen des Multiorgan dysfunktionssyndroms tritt bei kritisch kranken Patienten häufig ein akutes Nierenversagen auf, das eine Nierenersatztherapie meist als kontinuierliche Hämofiltration oder slow extended daily dialysis (SLEDD) erfordert. Das Ziel unserer Untersuchung war es, den Einfluss laufender SLED-Dialyse auf die Messung hämodynamischer Parameter mit transpulmonaler Thermomodilution zu zeigen.

**Methode:** Es werden die Ergebnisse von 42 Analysen bei 9 Patienten dargestellt. Die transpulmonalen Thermodilutionsmessungen für Herzindex (HI), extravaskulären Lungen-Wasser-Index (ELWI) sowie globalen enddiastolischen Volumenindex (GEDVI) und systemischen vaskulären Widerstandsindex (SVRI) erfolgten während laufender und bei pausierter Hämodialyse. Für die statistische Analyse der intra-individuellen Werteänderungen wurden lineare gemischte Regressionsmodelle herangezogen, um dem Gegenstand wiederholter Messungen pro Patient Rechnung zu tragen. Zudem wurde in der Analyse das Ausgangsniveau der jeweiligen Zielvariable als adjustierende Größe berücksichtigt.

**Ergebnisse:** Die 9 Patienten (7 Männer, 2 Frauen, Mittleres Alter 64±11) hatten einen APACHE II-Score zwischen 27 und 42, im Mittel von 36±5. Die Ergebnisse der transpulmonalen Thermodilutionsmessungen unter pausierter und während laufender SLED-Dialyse ergaben signifikante Unterschiede: der Herzindex und der globale enddiastolische Volumenindex lagen höher (HI +2,64 l/min/m<sup>2</sup> ±0,38, p<0,001, GEDVI +743 ml/m<sup>2</sup> ±275, p=0,011); der extravaskuläre Lungenwasserindex und der systemische periphere Widerstandsindex waren niedriger (ELWI -2,20 ml/kg ±0,34, p<0,001, SVRI -428 dyn × s/cm<sup>5</sup>/kg ±167, p=0,015) bei Messung unter pausierter im Vergleich zu laufender SLED-Dialyse.

**Zusammenfassung:** Die Ergebnisse bestätigen den signifikanten Einfluss einer Hämodialyse auf die Messungen des erweiterten hämodynamischen Monitorings. Um die klinische Relevanz dieser Beobachtung einzuschätzen, sind weitere Untersuchungen notwendig, die die Auswirkungen der Nierenersatztherapie sowohl auf die Hämodynamik als auch auf die Messbedingungen berücksichtigen.

## P 20

### Ist nach einer perkutanen Dilatationstracheotomie ein Thorax-Röntgen routinemäßig erforderlich?

L. Weidhase; S. Petros

Fachbereich Intensivmedizin, Department für Innere Medizin, Universitätsklinikum Leipzig A. ö. R., Leipzig

**Hintergrund:** Die perkutane Dilatationstracheotomie (PDT) hat sich in der Intensivmedizin fest etabliert und fand aufgrund ihrer einfachen Durchführbarkeit sowie niedriger Komplikationsraten eine weite Verbreitung. Durch bronchoskopische Assistenz konnte die Sicherheit der Methode weiter erhöht werden. Nach einer PDT erfolgt bisher in der Regel routinemäßig eine Röntgenaufnahme des Thorax zur Qualitätssicherung. Die Ergebnisse bisheriger Beobachtungsstudien unterstützen eine solche radiologische Kontrolle jedoch nicht. Ziel dieser laufenden prospektiven Studie ist erstmalig randomisiert und kontrolliert den Stellenwert einer Röntgenkontrolle nach PDT zu untersuchen.

**Methode:** Kritisch kranke Patienten, bei denen die Indikation zur Tracheotomie gestellt wurde, sind eingeschlossen worden. Anhand einer elektronisch erstellten Randomisierungsliste erfolgte vor der Tracheotomie die Einteilung in Gruppe 1 (routinemäßige Röntgenkontrolle) und Gruppe 2 (keine routinemäßige Röntgenkontrolle). Alle Tracheotomien wurden mit dem „Ciaglia Blue Rhino“ unter bronchoskopischer Sicht durchgeführt. In der Gruppe 2 ist eine Röntgenkontrolle beim Auftreten größerer Komplikationen (Hautempysem, erhebliche Blutung, Fehllage der Trachealkanüle, signifikante Verletzung der Tracheahinterwand, hämodynamische Instabilität nach Tracheotomie, kritischer Sättigungsabfall nach Tracheotomie, sonstige Entscheidung des Arztes) erlaubt. Die Routine-Röntgenaufnahmen wurden auf tracheotomieassoziierte Komplikationen untersucht.

**Ergebnisse:** Bisher wurden 45 Patienten eingeschlossen (23 in Gruppe 1, 22 in Gruppe 2). Die Tracheotomie war in 28 Fällen im Rahmen der Beatmungsentwöhnung und in 17 Fällen bei zu erwartender Langzeitbeatmung erforderlich. Bisher kam es in keinem Fall zu Komplikationen, die eine Röntgenaufnahme erfordert hätten. Die radiologischen Routineaufnahmen in Gruppe 1 ergaben in keinem Fall zusätzliche Erkenntnisse.

**Zusammenfassung:** Routinemäßige Röntgenkontrolle nach einer unter bronchoskopischer Sicht regelrecht durchgeführten und komplikationslosen PDT hat keinen gesicherten Nutzen. Eine solche Kontrolle sollte vor dem Hintergrund der Strahlenexposition und der Kosten auf komplizierte Tracheotomien beschränkt werden.

## P 21

### Gemeinsames Auftreten von Methämoglobinämie und schwerer Hämolyse im septischen Schock. Ein Fallbericht

M. Möller; J.-E. Völz; R. Paliege; C. Lenz; J. Wicke; J. Neuzner  
Medizinische Klinik II, Klinikum Kassel GmbH, Kassel

**Hintergrund:** Leichtgradig erhöhte Methämoglobinwerte (MetHb) im septischen Geschehen werden als Folge erhöhten oxidativen Stresses insbesondere durch erhöhte NO-Spiegel angesehen und sind mit einer Verschlechterung der Prognose assoziiert. Ein Glucose-6-Phosphatdehydrogenase (Glc-6-PDH)-Mangel führt unter vermehrtem oxidativem Stress zu hämolytischen Krisen. Wir berichten über einen Patienten im septischen Schock mit nicht vorbekanntem Glc-6-PDH-Mangel, bei dem eine schwere Hämolyse und ausgeprägte Methämoglobinämie auftraten.

**Methode:** Der 73-jährige türkische Patient war mit septischem Mehrorganversagen ((APACHE II score 37) eingeliefert worden und blieb unter

max. Therapie instabil. Es entwickelte sich eine Zyanose bei deutlich erhöhtem MetHb (19,6%, n: 0,2–1,0%), später eine Hämolyse mit Hb-Abfall (Hb 16,7–11,8 g/dl).

Es bestand ein schwerer Glc-6-PDH-Mangel (Enzymaktivität 1,1U/gHb, n=7–20,5U/gHb).

Die Behandlung bestand in Erythrozytensubstitution, Gaben von Vitamin C sowie ACC. Der Patient verstarb am fünften Tag. Hämolyse und Methämoglobinämie waren unverändert.

**Ergebnisse:** MetHbentsteht in den Erythrozyten unter  $O_2$ -Einwirkung. Die MetHb-Reduktase reduziert  $Fe^{III+}$  des Hb zu  $Fe^{II+}$ . Glc-6-PDH ist zur Elimination von Sauerstoffradikalen erforderlich, die zur Hämolyse führen. Das gemeinsame Auftreten von MetHb und Hämolyse ist ein extrem seltenes Ereignis. Beide sind Folge exzessiven oxidativen Stresses, den hohe NO-Spiegel in der Sepsis darstellen.

Methylenblau (MB) ist bei Pat. mit einem Glc-6-PDH-Mangel zur MetHb-Behandlung kontraindiziert: MB benötigt NADPH, um in aktives Leukomethylenblau konvertiert zu werden. Da NADPH bei Glc-6-PDH-Mangel nicht ausreichend gebildet wird, ist MB wirkungslos und kann die Hämolyse noch verstärken. Die antioxidative Wirkung von ACC und Vit C ist begrenzt. Die gemessenen MetHb-Werte stellen keine Gefährdung dar, im Zusammenhang mit der starken Hämolyse mussten aber Erythrozytengaben erfolgen.

**Zusammenfassung:** Wir beschreiben erstmals das gemeinsame Auftreten von MetHb und Glc-6-PDH-Mangel mit Hämolyse bei einem Patienten mit Sepsis. Die Behandlung ist supportiv. Methylenblau ist kontraindiziert.

## P 22

### Evaluation eines modifizierten RAMSAY-Scores zur Einschätzung der Sedierungstiefe beatmeter Patienten auf einer internistischen Intensivstation

R. Pech; P. Tränkle; M. Haap<sup>1</sup>; R. Riessen

Medizinische Klinik, Intensivstation, <sup>1</sup> Medizinische Klinik IV, Universitätsklinikum, Eberhard Karls Universität Tübingen, Tübingen

**Hintergrund:** Aktuelle Leitlinien empfehlen die regelmäßige Dokumentation eines Sedierungs-Scores bei beatmeten Patienten. Wir evaluierten den Einsatz eines seit einigen Jahren auf unserer Station eingesetzten modifizierten RAMSAY-Scores unter folgenden Fragestellungen: 1) Wie weit stimmt die Beurteilung der Sedierungstiefe durch die betreuende Pflegeperson mit der Beurteilung durch einen zweiten geschulten Beobachter überein? 2) Wie weit deckt sich die beobachtete Sedierungstiefe mit der ärztlichen Sedierungsvorgabe?

**Methode:** Insgesamt wurden 423 Messungen an 36 beatmeten und sedierten Patienten durchgeführt. Ein modifizierter 7-stufiger RAMSAY-Score wurde zu drei definierten Zeitpunkten von der betreuenden Pflegeperson und zeitnah vom Beobachter gemessen und miteinander verglichen. Die behandelnden Ärzte wurden parallel über das von ihnen gewünschte Sedierungsziel befragt. Der Zielwert lag im Allgemeinen bei RAMSAY 0 oder 3.

**Ergebnisse:** Insgesamt dokumentierte die Pflege in 42,7% der Messungen einen Score im Sedierungsziel, der Beobachter jedoch nur in 27,7%. In 38,7% der Messungen stimmten die Scores überein, in 58,4% stellte der Beobachter jedoch einen tieferen Score als die Pflege fest. Ein flacherer Score wurde nur in 2,8% vom Beobachter erhoben. Die ärztliche Sedierungsvorgabe und der vom Beobachter gemessenen Sedierungsscore deckten sich im Mittel nur in 22% der Messungen. Die Aussage „Dieser Score ist zum jetzigen Zeitpunkt geeignet, die Sedierungstiefe meines Patienten zu messen“, wurde von der Pflege auf eine Skala von 1 (trifft zu) bis 6 (trifft nicht zu) im Durchschnitt mit 3,2 bewertet. Vorausgehende Reaktionen auf pflegerische Manipulationen schienen die Einschätzung der Sedierungstiefe durch die Pflege deutlich zu beeinflussen.

**Zusammenfassung:** 1) Die Pflege schätzte in unserer Untersuchung die Sedierungstiefe anhand des RAMSAY-Scores signifikant flacher ein als ein unabhängiger Beobachter. 2) Mehr als 75% der Patienten waren tiefer sediert als es der ärztlichen Vorgabe entsprach. 3) Der RAMSAY-Score erscheint nicht optimal geeignet, die Sedierungstiefe abzubilden. Eine

aktuelle Folgestudie soll zeigen, ob die Umstellung auf den RASS-Score in Kombination mit einem Schulungsprogramm die Sedierungstiefe nachhaltig verändern kann.

### P 23

#### Transpulmonale Thermodilution mittels femoraler Indikator-Bolus Injektion: Eine prospektive Studie bei Patienten mit femoralem und jugulärem zentralen Venenkatheter

B. Saugel; A. Umgeleter; T. Schuster; V. Phillip; R.M. Schmid; W. Huber  
II. Medizinische Klinik, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

**Hintergrund:** Die transpulmonale Thermodilution (TPTD) ist ein in der Intensivmedizin etabliertes Verfahren zur Messung von Herzindex (HI), globales end-diastolisches Volumen Index (GEDVI) und extra-vaskuläres Lungenwasser Index (EVLWI). Die TPTD erfordert die Injektion eines Indikators über einen zentralvenösen Katheter (ZVK), der üblicherweise in der V. jugularis interna oder V. subclavia liegt. Allerdings sind diese Gefäße nicht immer zugänglich. Diese Studie untersucht die Genauigkeit von TPTD-Messungen über femoral liegende ZVKs.

**Methode:** Prospektive Studie. Medizinische Intensivstation. 24 Patienten mit gleichzeitig liegendem ZVK in der V. cava superior und cava inferior.

**Ergebnisse:** Die TPTD-Variablen wurden anhand der TPTD-Kurven nach Injektion des Indikatorbolus über den jugulären ZVK (TPTDjug) und den femoralen ZVK (TPTDfem) berechnet. EDVifem und GEDVIjug korrelierten signifikant ( $r_m=0.88$ ;  $p<0.001$ ), waren aber signifikant unterschiedlich ( $1034\pm 275$  vs.  $793\pm 180$  ml/m<sup>2</sup>;  $p<0.001$ ). Eine Bland-Altman Analyse ergab eine Abweichung von  $+241$  ml/m<sup>2</sup> (limits of agreement:  $>-19$  und  $+502$  ml/m<sup>2</sup>). GEDVifem, HIfem und ideales Körpergewicht waren unabhängig mit dem Bias (GEDVifem-GEDVIjug) assoziiert. Es wurde eine Korrekturformel für GEDVIjug nach femoraler TPTD-Injektion berechnet. EVLWifem und EVLWIjug korrelierten signifikant ( $r_m=0.93$ ;  $p<0.001$ ). Die Bland-Altman-Analyse ergab eine Abweichung von  $+0.83$  ml/kg (limits of agreement:  $-1.74$  und  $+3.40$  ml/kg). HIfem und HIjug korrelierten signifikant ( $r_m=0.95$ ;  $p<0.001$ ); Bland-Altman-Analyse: Abweichung von  $+0.29$  l/min/m<sup>2</sup>, limits of agreement  $-0.33$  and  $+1.01$  l/min/m<sup>2</sup>, percentage-error 16%.

**Zusammenfassung:** TPTD nach femoraler Indikator-Injektion liefert zuverlässige Werte für GEDVI mit hoher Korrelation aber signifikantem Messfehler (verursacht durch das erhöhte TPTD-Volumen). Nach Korrektur von GEDVifem (Korrekturformel) zeigt GEDVifem eine sehr gute Vorhersagekraft bezüglich GEDVIjug. Für HI und EVLWI können über den femoralen ZVK zuverlässige und präzise Werte erhoben werden.

### P 24

#### Wie genau ist der Pulse Contour Cardiac Index des PiCCO-Systems im Vergleich zur transpulmonalen Thermodilution (TPTD) nach 1 h, 2 h, 4 h, 6 h und 8 h?

W. Huber; J. König; B. Saugel; V. Phillip; H. Einwächter; R.M. Schmid  
II. Medizinische Klinik, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

**Hintergrund:** Nach Bestimmung des CI mittels TPTD (Cltd) bietet das PiCCO-System zusätzlich eine kontinuierliche Bestimmung des CI über die Pulse-Contour-Analyse (Clpc). Allerdings fehlen systematische Daten zur Langzeit-Genauigkeit des Clpc. Daher war es Ziel unserer prospektiven Studie, die Genauigkeit des Clpc anhand wiederholter TPTD-Messung nach Intervallen von 1 h, 2 h, 4 h, 6 h und 8 h nach der letzten TPTD zu evaluieren.

**Methode:** Bei 28 konsekutiven Intensivpatienten wurden 56 Daten-Sätze mit jeweils 6 TPTD-Kalibrierungen aufgezeichnet. Am Ende jedes Intervalls wurde Clpc jeweils unmittelbar vor Bestimmung des nächsten Cltd aufgezeichnet und mit diesem verglichen.

**Ergebnisse:** 19 Männer, 9 Frauen, Alter  $60,2\pm 11,8$  Jahre; APACHE-II  $23,3\pm 5,4$ . Clpc und Cltd korrelierten hochsignifikant ( $p<0,001$ ;  $r=0,907$ ). Clpc und Cltd unterschieden sich nicht ( $4,15\pm 1,46$  vs.  $4,09\pm 1,41$  l/

min\*qm;  $p=0,265$ ). Die Bland-Altman-Analyse zeigte einen Bias von  $-0,061\pm 0,603$  l/min\*qm (lower and upper levels of agreement:  $-1,24$  und  $1,12$  l/min\*qm; "percentage error" von 28,7%). Die "percentage error" Werte lagen nach 1 h, 2 h, 4 h, 6 h und 8 h bei 26,2%, 25,3%, 26,9%, 31,8% und 32,4%. Die Höhe der Abweichung (Cltd-Clpc) korrelierte nicht mit der Zeit zur letzten Kalibrierung mit TPTD ( $p=0,705$ ;  $r=-0,023$ ), jedoch mit der Höhe des Clpc unmittelbar vor der Rekalibrierung ( $r=-0,275$ ;  $p<0,001$ ) sowie mit Änderungen des SVRI (SVRI-TD2 - SVRI-TD1;  $r=-0,466$ ;  $p<0,001$ ) sowie der Kontraktilität ( $dP_{max-2} - dP_{max-1}$ ;  $r=-0,240$ ;  $p<0,001$ ;  $dP_{max}$ : maximaler Druckanstieg der Blutdruckkurve). Auch die multiple Regression zeigte, dass die Abweichung (Cltd-Clpc) nicht mit der Zeit zur letzten Kalibrierung ( $p=0,563$ ) assoziiert ist, aber mit Clpc ( $p<0,001$ ) und Änderungen von  $dP_{max}$  ( $p<0,001$  für  $dP_{max-2} - dP_{max-1}$ ). Sensitivität, Spezifität, positiv und negativ prädiktiver Wert des Clpc waren hoch bezüglich erhöhtem (Cltd  $>5$  l/min\*qm; 84%, 95%, 88%, 94%) und erniedrigtem Cltd (Cltd  $<2,5$  l/min\*qm; 66%, 96%, 71%, 95%). Treffsicherheit: 84%.

**Zusammenfassung:** Clpc und Cltd korrelieren hochsignifikant. Trotz eines nicht-signifikanten Trends zu leicht höheren "percentage error"-Werten nach 6 h und 8 h hat der Zeitabstand zur letzten Kalibrierung mit Cltd allenfalls einen geringen Einfluss auf die Genauigkeit des Clpc. Relevant sind dagegen die Änderungen des  $dP_{max}$ .

### P 25

#### Differenz von Körperkern- und Oberflächen-Temperaturen: Gibt es einen Zusammenhang mit klinischer Einschätzung der Mikro-zirkulation sowie Laktat, ScvO<sub>2</sub>, Cardiac Index CI und SVRI?

W. Huber; C. Wiedemann; B. Saugel; J. Hoellthaler; V. Phillip; H. Einwächter; M. Treiber; C. Schultheiss; R.M. Schmid  
II. Medizinische Klinik, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

**Hintergrund:** Die transpulmonale Thermodilution (TPTD) bietet über einen arteriellen Zugang mit Thermistor-Spitze in der Aorta abdominalis die Möglichkeit der Messung der Körperkern-Temperatur. Ziel unserer Studie war es daher die mittels PiCCO-TPTD-Katheter bestimmte Kerntemperatur (TP) mit den über Thermistor-Blasen-katheter (TBK), Ohrthermometer (TO) und an der Körperoberfläche gemessenen Temperaturen zu vergleichen und die Differenzen mit Parametern der Makro- und Mikro-zirkulation zu korrelieren.

**Methode:** Bei 46 ICU-Patienten wurden binnen 24 h je viermal die Temperaturen TP, TBK, TO (Thermoscan; Braun) sowie mit kontaktfreiem Infrarot-Thermometer (Thermofocus; Tecnimed) die Oberflächen-Temperaturen an Großzehe, Fingerspitze, Unterarm und Stirn gemessen. Ferner wurden die Rekapillariserungszeit (RKZ), Laktat und ScvO<sub>2</sub> gemessen, und eine Einschätzung der peripheren Perfusion vorgenommen. Unmittelbar danach wurde eine TPTD durchgeführt, um CI, SVRI und Globalen Enddiastolischen Volumen-Index GEDI zu bestimmen.

**Ergebnisse:** TP ( $36,61\pm 1,14^\circ$ ) korrelierte signifikant mit TBK ( $r=0,89$ ;  $p<0,001$ ) und TO ( $r=0,96$ ;  $p<0,001$ ). TP und TBK unterschieden sich nicht (Differenz  $0,11\pm 0,41$ ;  $p=0,212$ ), ebenso wenig TP vs. TO ( $0,06\pm 0,29$   $p=0,076$ ) und TBK vs. TO ( $-0,075\pm 0,47$ ;  $p=0,371$ ). Hingegen waren gegenüber TP die Temperaturen an Stirn ( $-0,4\pm 0,89$ ), Unterarm ( $-2,95\pm 1,42$ ), Fingerspitze ( $-5,66\pm 3,13$ ) und Zehenspitze ( $-7,02\pm 4,49$ ) signifikant niedriger (jeweils  $p<0,001$ ). In der multivariaten Analyse war der TPTD-CI ( $4,09\pm 1,2$  l/min\*qm) signifikant ( $R=0,552$ ) mit der Temperatur an Unterarm ( $p<0,001$ ), Fingerspitze ( $p=0,001$ ), RKZ ( $p=0,004$ ), ScvO<sub>2</sub> ( $p=0,008$ ) und MAP ( $p=0,012$ ) assoziiert. Der TPTD-SVRI war multivariat ( $R=0,631$ ) mit der Differenz (TP-Unterarmtemperatur) ( $p<0,001$ ) sowie mit dem MAP ( $p<0,001$ ) assoziiert. Laktat war unabhängig mit der RKZ assoziiert ( $R=0,302$ ;  $p<0,001$ ), ScvO<sub>2</sub> mit der Differenz (TP-Fingerspitzentemperatur) ( $R=0,429$ ;  $p<0,001$ ). Die „ROC-Flächen unter der Kurve“ betragen jeweils  $0,725$  für (TP-Fingerspitzentemperatur) und (TP-Unterarmtemperatur) um "ScvO<sub>2</sub>  $<70$ " bzw. „CI  $<2,5$ " vorherzusagen.

**Zusammenfassung:** 1.) Mittels PiCCO-Katheter kann die Körpertemperatur genau gemessen werden. 2.) Die zusätzliche Messung von Körper-

Oberflächen-Temperaturen bietet wichtige Informationen zur Einschätzung von Makro- und Mikro-Zirkulation.

#### P 26

##### **Erfahrungen aus dem Eis: Charakteristika eines Patientenkollektivs mit Herz-Kreislaufstillstand und Postresuscitation Care durch Kühlung mit EMCOOLS**

M. Beilharz; T.M. Welzel<sup>1</sup>; T. Nordt<sup>2</sup>; U. May<sup>1</sup>

Klinik für Nieren- und Hochdruckkrankheiten,<sup>1</sup> Klinik für allgemeine Innere Medizin, Gastroenterologie, Hepatologie und Infektiologie,<sup>2</sup> Klinik für Herz- und Gefäßkrankheiten, Katharinenhospital, Klinikum Stuttgart, Stuttgart

**Hintergrund:** Zur Verbesserung des neurologischen Outcome nach Reanimation wird gemäß ILCOR Leitlinien (2005) eine Kühlung (12–24 Std., 32–24°C) empfohlen. Wir berichten über unser Patientenkollektiv mit Herz-Kreislaufstillstand sowie Erfahrungen mit der Oberflächenkühlung durch EMCOOLS<sup>®</sup> in der Postreanimationsphase.

**Methode:** Eingeschlossen wurden Patienten, die zwischen 1.1.2009 und 31.1.2010 nach erfolgreicher cardiopulmonaler Reanimation (CPR) auf unserer Intensivstation gekühlt wurden. Die Patientendaten wurden mittels COPRA dokumentiert. Die Kühlung erfolgte mit 2 l kalter NaCl 0,9% Lösung (4°C), sowie EMCOOLS<sup>®</sup> gemäß Angaben des Herstellers. Die Datenanalyse erfolgte mit SAS Enterprise Guide.

**Ergebnisse:** In die Studie wurden 61 Pat. nach CPR eingeschlossen, davon 57,4% mit Kammerflimmern (VF), 36% mit Asystolie/EMD und 6,6% mit Bradykardie. 82% der Pat. wurden außerhalb des Krankenhauses reanimiert. 80,3% der Pat. waren Männer, das mittlere Alter lag bei 62 J (SD 12,9). Ursachen des Kreislaufversagens waren: Myokardischämie (44,3%), Hypoxie (21,3%), primäres VF (16,4%), andere (9,8%), unbekannt (8,2%). Die Zeit bis zum Beginn der CPR betrug bei 55,9% der Pat. <5 min., bei 17% 6–10 min., bei 8,5% 11–15 min., bei 3,4% >15 min. Die mittlere Reanimationsdauer betrug 20,6 min. (SD 12,6). Die Zieltemperatur wurde im Mittel innerhalb von 2,5 Std. (SD 3,3) erreicht, und verblieb im Mittel 10,7 Std. (SD 8,7) im gewünschten Bereich, in 8 Fällen (13,1%) wurde die Zieltemperatur nicht erreicht. In einem Fall wurde die Temperatursonde initial in die Trachea platziert, eine tiefe Hypothermie wurde nicht beobachtet. Von den Pat. überlebten 51%, 49% verstarben, 25% der Überlebenden zeigten einen hypoxischen Hirnschaden.

**Zusammenfassung:** Die Ergebnisse zeigen, daß mit EMCOOLS<sup>®</sup> eine schnelle, komplikationsarme Induktion der Kühlung möglich ist. Etwas problematischer gestaltete sich in einigen Fällen die Aufrechterhaltung der Zieltemperatur.

#### P 27

##### **Pneumomediastinum als seltene Komplikation bei einem 19-jährigen Patienten mit diabetischer Ketoazidose**

S. Wolfrum; K.A. Iwen<sup>1</sup>; H. Schunkert; V. Kurowski

Medizinische Klinik II,<sup>1</sup> Medizinische Klinik I, Campus Lübeck, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Lübeck

**Hintergrund:** Ein 19-jähriger Mann wurde von seinem Vater in die Notaufnahme gebracht. Der Patient berichtete über Polyurie und Polydipsie seit etwa 1 Woche. Seit 3 Tagen bestünde Übelkeit und heftiges Erbrechen. Vorerkrankungen seien nicht bekannt. Der Patient war somnolent, wies eine Kußmaulsche Atmung auf. Der Blutzucker betrug bei Aufnahme 680 mg/dl, Ketone im Urin waren 3fach positiv. Die BGA zeigte einen pH von 7,0, einen Basenexzess von –26 mmol/l bei einem pCO<sub>2</sub> von 9 mmHg. Es wurde die Diagnose einer diabetischen Ketoazidose bei Erstmanifestation eines Diabetes mellitus gestellt (Abb. 1 und 2).

**Methode:** Es erfolgte die Gabe von Flüssigkeit und Insulin sowie die Anlage eines zentralen Venenkatheters via V. jug. int. dex. In der radiologischen Kontrolle nach ZVK-Anlage (Abb) zeigte sich ein Pneumomediastinum. In der körperlichen Untersuchung war ein progredientes Hautemphysem beidseits supraclavikulär auffällig, der Patient klagte über Schluckbeschwerden und wies eine kloßige Sprache auf. Mittels einer Computertomografie mit oraler Gabe eines wasserlöslichen Kontrast-

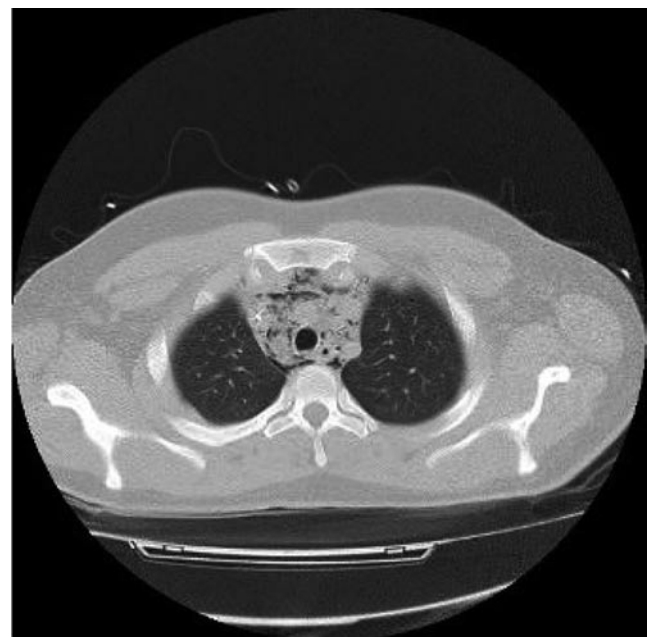
mittels wurde das Ausmaß des Mediastinalemphysems dokumentiert (Abb) und eine Ösophagusruptur als Folge des Erbrechens ausgeschlossen. Das Emphysem erstreckte sich vom Halsbereich über das gesamte Mediastinum und endete paraaortal mit dem Durchtritt der Aorta durch das Zwerchfell. Bei Zunahme des Emphysems und der Dyspnoe des Patienten erfolgte eine Bronchoskopie und Tracheoskopie parallel zur endotrachealen Intubation und dem Beginn einer kontrollierten Beatmung. Verletzungen der Trachea und der Bronchien konnten ausgeschlossen werden. Eine endoskopische Untersuchung des Pharynx zeigte ebenfalls keine Auffälligkeiten.

**Ergebnisse:** Es handelt sich um ein Pneumomediastinum als seltene Komplikation der diabetischen Ketoazidose. Eine Literaturrecherche ergibt, dass nach der Erstbeschreibung 1937 durch Hamman weniger als 100 Patienten/innen mit einem solchen Krankheitsverlauf beschrieben wurden. Heftiges Erbrechen und die vertiefte Atmung führen zu Alveolarrupturen mit Ausbildung des mediastinalen Emphysems. Der Verlauf ist in allen Fällen als gutartig beschrieben und bedarf keiner spezifischen Therapie.

**Zusammenfassung:** Am Folgetag war das Emphysem rückläufig. Der Patient wurde extubiert und am nächsten Tag beschwerdefrei auf die Normalstation verlegt.



▲ Abb. 1



▲ Abb. 2

## P 28

**Prognostischer Bedeutung systemischer Perfusionsparameter bei kritisch kranken Patienten**

A. Peschka; C. Hechler; K. Schwabe; F. Seidel; L. Weidhase; S. Petros  
 Fachbereich Intensivmedizin, Department für Innere Medizin, Universitätsklinikum Leipzig A. ö. R., Leipzig

**Hintergrund:** Bisherige Publikationen zeigen, dass die zentralvenös gemessene Sauerstoffsättigung (SVO<sub>2</sub>) einen wertvollen Hinweis über die systemische Perfusion liefert und prognostische Bedeutung haben kann. Der Wert wird auch in Therapieempfehlungen der Sepsis berücksichtigt. Dennoch ist es strittig, ob die bei Aufnahme des Patienten gemessene SVO<sub>2</sub> als prognostischer Parameter geeignet ist. Neuere Arbeiten weisen auch darauf hin, dass Plasmalaktatwerte und das Laktatclearance möglicherweise bessere Indikatoren für die systemische Gewebepfusion darstellen können. In dieser laufenden prospektiven Studie soll untersucht werden, ob die Dynamik der SVO<sub>2</sub> und des Plasmalaktats in den ersten 48 Stunden eine prognostische Bedeutung hinsichtlich Letalität und Liegedauer auf der Intensivstation hat.

**Methode:** Patienten, die bei Aufnahme auf der Intensivstation einen Zentralvenenkatheter benötigten, wurden eingeschlossen. Ausschlusskriterien waren Alter unter 18 Jahre, Schwangerschaft und Übernahme aus einer anderen Intensivstation. Für diesen Zweck wurden mittlerer arterieller Druck, Zentralvenendruck, arterielle und zentralvenöse Blutgase, APACHE II – und SOFA-Score, Urinausscheidung, Volumenzufuhr und Katecholamingabe bei Aufnahme sowie nach 6, 12, 24 und 48 Stunden erhoben. Die Daten wurden mit der Verweildauer und Letalität auf der Intensivstation verglichen.

**Ergebnisse:** Der Plasmalaktatwert zum Zeitpunkt der Aufnahme und nach 6 Stunden korreliert mit Letalität auf der Intensivstation ( $p = 0,004$  bzw.  $0,0001$ ). Es konnten jedoch weder bei der zum Zeitpunkt der Aufnahme gemessenen SVO<sub>2</sub> noch bei der im Verlauf gemessenen SVO<sub>2</sub>-Werten ein Zusammenhang in Bezug auf Überleben und Verweildauer auf Intensivstation gefunden werden ( $p > 0,05$ ). Auch bei dem Lactatclearance konnte zu den unterschiedlichen Zeitpunkten keine Abhängigkeit zu Überleben oder Verweildauer festgestellt werden. Hinsichtlich des mittleren arteriellen Druckes gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen Verstorbenen und Überlebenden.

**Zusammenfassung:** Das Plasmalaktat hat eine prognostische Bedeutung in der Therapie kritisch kranker Patienten. Die Rolle des SVO<sub>2</sub> als Prognosemarker scheint zweifelhaft. Eine differenzierte Analyse ist jedoch erst nach Einschluss sehr großer Patientenzahl zu erwarten.

## P 29

**Herzindexbestimmung anhand der arteriellen Druckkurve – Vergleich einer einmalig kalibrierten Analyse mit einer unkalibrierten Analyse**

H. Einwächter; S. Hiemer; M. Treiber; V. Phillip; B. Saugel; R.M. Schmid; W. Huber  
 II. Medizinische Klinik und Poliklinik, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

**Hintergrund:** Seit Einführung des PiCCO Monitors (Pulsion, München) wird die Notwendigkeit zur Rekalibrierung und der dafür geeignetste Zeitpunkt diskutiert. Wir analysierten die Pulskonturanalyse über einen rekalibrierungsfreien Zeitraum von 24 Stunden.

**Methode:** Wir bestimmten den Herzindex (HI) vierstündlich über 24 h bei 15 Patienten unserer Intensivstation. Pro Patient wurden 7 Thermo-dilutionen (TD) durchgeführt (je 3×). Die Werte der Pulskonturanalyse wurden kontinuierlich aufgezeichnet. Wir benutzten einen speziellen PiCCOplus Monitor mit ausgeschalteter „Auto-Kalibrierung“. Pro Patient wurde nur am Anfang der Messreihe die Pulskonturanalyse auf den per TD bestimmten Wert kalibriert. Alle weiteren TD wurden aufgezeichnet, hatten aber keinen Einfluss auf die Pulskonturanalyse. Als Vergleich verwendeten wir ein FloTrac/Vigileo System (Edwards, USA) mit der Software 1.14 (2. Gen.), das keine externe Kalibrierung benötigt und

sich alle 60 s selbst kalibriert. Beide Druckabnehmer waren in Serie an einen femoralarteriellen Katheter angeschlossen.

**Ergebnisse:** 93 Thermo-dilutionsmessungen (HI<sub>TD</sub>) wurden mit FloTrac-HI (HI<sub>FloTrac</sub>) und Pulskonturanalyse-HI-Werten (HI<sub>PC</sub>) des PiCCO verglichen. Der HI<sub>TD</sub> reichte von 2,1 bis  $7,7 \text{ L} \times \text{min}^{-1} \times \text{m}^2$  (Mittel  $4,35 \pm 1,3 \text{ L} \times \text{min}^{-1} \times \text{m}^2$ ). HI<sub>PC</sub> vs HI<sub>TD</sub>: Bias und Precision waren  $0,04 \text{ L} \times \text{min}^{-1} \times \text{m}^2$  und  $\pm 1,29 \text{ L} \times \text{min}^{-1} \times \text{m}^2$ , der Percentage Error war 29%. HI<sub>FloTrac</sub> vs HI<sub>TD</sub>: Bias und Precision waren  $-0,94 \text{ L} \times \text{min}^{-1} \times \text{m}^2$  and  $\pm 1,76 \text{ L} \times \text{min}^{-1} \times \text{m}^2$ , der Percentage Error war 40%. Die mittlere absolute Differenz  $|\text{HI}_{\text{TD}} - \text{HI}_{\text{PC}}|$  und  $|\text{HI}_{\text{TD}} - \text{HI}_{\text{FloTrac}}|$  war  $0,55 \text{ L} \times \text{min}^{-1} \times \text{m}^2 \pm 0,44 \text{ L} \times \text{min}^{-1} \times \text{m}^2$  für PiCCO Pulskonturwerte und  $1,06 \text{ L} \times \text{min}^{-1} \times \text{m}^2 \pm 0,71 \text{ L} \times \text{min}^{-1} \times \text{m}^2$  für FloTrac-Werte. Diese höhere Abweichung des HI<sub>FloTrac</sub> vom HI<sub>TD</sub> war signifikant ( $p < 0,0001$ ), auch bei isolierter Betrachtung des letzten (24-h) Zeitpunkts ( $p < 0,01$ ).

**Zusammenfassung:** Die Pulskonturanalyse des PiCCO bestimmt den Herzindex nach einer einzigen Kalibrierung im Vergleich zum FloTrac/Vigileo signifikant besser, selbst nach einem kalibrierungsfreien Intervall von 24 Stunden. Wäre es möglich, den FloTrac/Vigileo ebenfalls auf einen korrekten Thermo-dilutionswert kalibrieren, würde er deutlich exaktere Schätzungen des Herzindex liefern.

## P 30

**Der Pulmonalkapillar-Mitteldruck (PCmP) ist nicht identisch mit dem linksventrikulären enddiastolischen Druck (LVEDP)**

R.-W. Halbritter; K. Theisen  
 Medizinische Poliklinik / Kardiologie, Campus Innenstadt, Ludwig-Maximilians-Universität München, München

**Hintergrund:** Der PC-Mitteldruck wird vielfach mit dem Füllungsdruck des linken Ventrikels (LVEDP) gleichgesetzt, der neben dem enddiast. linksventr. Volumen (LVEDV) der entscheidende Parameter für die Vorlast des LV ist. Ausgehend von Diskrepanzen zwischen PCmP und LVEDP wurden zeitgleiche Messungen im PA/PC- und LVEDP-Bereich durchgeführt.

**Methode:** Bei 52 Patienten wurden zeitgleich 70 Messungen während diagnost. HK-untersuchungen durchgeführt im LV und PA-bzw. PC-Bereich nach Verkeilung („wedge“) in Zone III (West). Patientengut: 44 Männer, 8 Frauen, mittl. Lebensalter 51,8 J. (von 16–66 J.). Diagn.: Kor. Herzkrankheit (35), DCM (4), MKP (3), Aortenstenose (1), Ausschluss einer Herzerkr. (9). Mittl. EF 58,5% (21–90). Alle Pat. hatten einen Sinus rh., mittl. HF 66,07/min (von 45–92), PQ-Zeit  $< 0,20$ “. Lungenarteriolenwiderstand (PVR) im Mittel 94,5 (Ber. 45–156) dyn. sec.  $\text{cm}^{-5}$ . Statistik: Lineare Regression (Tabellen), Wilcoxon Rang-Test (Paarvergleich).

**Ergebnisse:** PCaP: Der Gipfel der PCa-Welle stimmte mit dem LVEDP weitgehend überein. Mittelwerte (mm Hg): PCaP 16,38 ( $\pm 7,69$ ), LVEDP 17,00 ( $\pm 8,49$ ), Unterschied nicht signifikant ( $p = 0,05$ ). Die Streuung war sehr gering ( $r = 0,962$ ), es bestand nahezu Identität der Werte: LVEDP =  $1,06 \text{ PCaP} - 0,38$ . Der PCmP war signifikant niedriger als der LVEDP ( $p = 0,0001$ ), mittl. Differenz 5,61 mm Hg. Mittelwerte (mm Hg): PCmP 11,39 ( $\pm 5,41$ ), LVEDP 17,00 ( $\pm 8,49$ ). Daraus ergibt sich die Beziehung LVEDP =  $1,45 \text{ PCmP} + 0,41$ ,  $r = 0,93$ , sie weicht deutlich von der Identitätslinie ab. PADP (bei norm. PVR): Mittelwerte (mm Hg) PCmP 11,39 ( $\pm 5,41$ ), PADP 12,47 ( $\pm 4,59$ ),  $p = 0,05$ , die Streuung der Werte war grösser ( $r = 0,851$ ), LVEDP =  $1,57 \text{ PADP} - 2,61$ .

**Zusammenfassung:** Der PCmP unterschätzt den LVEDP in allen Druckbereichen systematisch: auf der Basis des invasiv gemessenen PCmP kann der LVEDP durch die Beziehung: LVEDP =  $1,45 \text{ PCmP} + 0,41$  abgeleitet werden. An Stelle des PCmP kann bei normalem PVR der PADP herangezogen werden (s.o.). Der PCaP gibt den LVEDP am exaktesten wider. Die Kenntnis der eingeschränkten Aussagekraft der PCmP-Werte für den LVEDP ist für die Diagnostik und Therapie der Linksherzinsuffizienz und der pulmonal-arteriellen Hypertonie von Bedeutung.



### P 31

#### **Interventionelle Therapie bei akuter Pankreatitis: CT-morphologische Kriterien als Prädiktor für das Outcome**

T. Brännler; S. Lang; O.W. Hamer<sup>1</sup>; P. Heiss<sup>1</sup>

Klinik und Poliklinik für Innere Medizin I, <sup>1</sup> Institut für Röntgendiagnostik, Universitätsklinikum, Universität Regensburg, Regensburg

**Hintergrund:** Die akute nekrotisierende Pankreatitis ist eine Erkrankung mit hoher Letalität. **Haupttodesursache ist das septische Multiorganversagen.** Die Entwicklung einer bakteriellen Superinfektion steigt dabei umso mehr, je größer die **intraabdominellen nekrotischen Anteile** sind. Ziel unserer Untersuchung war es, bei Patienten mit akuter Pankreatitis und einer interventionellen Drainagetherapie neben der Größe der Nekrosen weitere CT-morphologische Kriterien zu finden, die prognostischen Wert besitzen.

**Methode:** Retrospektiv wurden 80 Patienten mit akuter Pankreatitis und interventioneller Drainagetherapie identifiziert. Neben der Erhebung klinischer Parameter wurden alle 80 CT-Untersuchungen, die zum Zeitpunkt der ersten Drainageanlage durchgeführt wurden, nach folgenden Kriterien ausgewertet: Erfassung des CT-Severity Index, Beteiligung von Kopf, Corpus und/oder Schwanz, Vorhandensein von Pleuraergüssen, **Gefäßmitbeteiligung, Anzahl und Lokalisationen der intraabd. Flüssigkeitsformationen, Abstand der intraabd. Nekrosen vom Organ selbst sowie das Vorhandensein von Gaseinschlüssen.**

**Ergebnisse:** Das mediane Alter lag bei 57 Jahren. Der mediane SAPS II betrug 61, der mediane APACHE II 18. Die Mortalität betrug **34%.** Keine statistisch signifikanten Ergebnisse im Hinblick auf die Mortalität zeigten sich bzgl. des Vorhandenseins von Pleuraergüssen, einer **Gefäßmitbeteiligung**, sowie dem Vorhandensein von Gaseinschlüssen. Ein signifikanter Einfluss auf die Mortalität zeigte sich bzgl. der **Nekroseausdehnung des Organes selbst** (mind. 2 aller 3 Anteile betroffen;  $p=0.051$ ), dem Vorhandensein von **Flüssigkeitsformationen im posterioren pararenalem Raum links** ( $p=0.033$ ) und in den parakolischen Rinnen ( $p=0.012$ ), die als "entfernte Nekrosen" gewertet wurden.

**Zusammenfassung:** Prognostische Relevanz zeigen die Ausdehnung der pankreatischen Nekrose und sowie der Abstand der intraabd. Nekrosen zum Pankreas selbst.

### P 32

#### **Nachbeobachtung von Patienten mit schwerer akuter Pankreatitis und Aufenthalt auf der Intensivstation**

S. Lang; H. Rödig; A. Vasold; T. Brännler; J. Langgartner

Klinik und Poliklinik für Innere Medizin I, Universitätsklinikum, Universität Regensburg, Regensburg

**Hintergrund:** Es existieren bisher nur wenige Daten zu Problemen von Patienten nach einem **längeren Aufenthalt auf der Intensivstation.** Ziel dieser Arbeit war es daher, durch eine Befragung und Nachuntersuchung von Patienten mit schwerer akuter Pankreatitis und Intensivaufenthalt mögliche **Langzeitfolgen der Erkrankung und der Intensivtherapie** zu erfassen.

**Methode:** Im Rahmen einer Beobachtungsstudie wurden Patienten mit schwerer akuter Pankreatitis nach ihrer Entlassung angeschrieben und gebeten, einen Fragebogen auszufüllen und sich in der "Postintensivambulanz" vorzustellen. Schwerpunkte der Evaluation waren somatische, psychische und soziale Probleme, das Erleben des Intensivaufenthaltes sowie eine klinische Untersuchung, eine Blutentnahme und eine Sonographie des Abdomens.

**Ergebnisse:** Bisher konnten 48 Fragebögen ausgewertet werden. 39% der Patienten waren weiblich, 61% männlich. Das durchschnittliche Alter betrug 60 Jahre (Median; 44–83 Jahre). 21 Patienten (41%) berichteten über **körperliche Einschränkungen**, 13 Patienten (26%) über psychische Probleme seit der Erkrankung und der damit verbundenen Intensivtherapie. 33 Patienten (65%) erinnerten sich trotz

Analosedierung zum Teil detailliert an den intensivstationären Aufenthalt, hier standen vor allem Schmerzen, Halluzinationen und das **Gefühl der Hilflosigkeit im Vordergrund.** 22 Patienten (46%) waren bereits vor ihrer Erkrankung berentet. Von den 26 Patienten, die zum Zeitpunkt der Erkrankung im Berufsleben standen, waren 19 Patienten (73%) nach ihrem Intensivaufenthalt wieder arbeitsfähig. 27 Patienten erklärten sich zu einer **ambulanten Nachuntersuchung** bereit. Bei einem Patienten zeigte sich nach operativer Nekrosectomie eine **große Bauchwandhernie.** 6 Patienten (22%) hatten einen pankreopriven Diabetes mellitus entwickelt.

**Zusammenfassung:** Die Ergebnisse der Arbeit zeigen nicht nur die somatischen Langzeitfolgen nach intensivmedizinischer Therapie, sondern auch die Notwendigkeit einer engmaschigen psychologischen Betreuung sowohl während der als auch im Anschluss an die Akutphase der Erkrankung. Da die Resonanz hinsichtlich einer "Postintensivambulanz" bisher sehr positiv ausfiel, kann mit einer weiteren Rekrutierung von Patienten gerechnet werden.

### P 33

#### **Hohe Adiponectin-Serumkonzentrationen bei Aufnahme auf die Intensivstation sind ein Prädiktor für die Mortalität kritisch kranker Patienten**

A. Koch; E. Sanson; S. Vogt; A. Helm; C. Trautwein; F. Tacke

Medizinische Klinik III, Gastroenterologie und Stoffwechselkrankheiten, Universitätsklinikum, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Aachen

**Hintergrund:** Adiponectin ist ein wichtiger Regulator des Glukosestoffwechsels, der direkt die Glukose-Utilisation und die **Körperzusammensetzung** beeinflusst. Insulin-Resistenz und **Übergewicht** sind wichtige Risikofaktoren für das **Überleben kritisch kranker Patienten.** Darüber hinaus zeigen tierexperimentelle Studien in Sepsis-Modellen, dass Adiponectin **möglicherweise protektive anti-inflammatorische Eigenschaften** besitzt. Ziel unserer Untersuchung war es, die **mögliche pathophysiologische Funktion** und die prognostische Wertigkeit von Adiponectin bei kritisch kranken Patienten zu untersuchen.

**Methode:** Prospektiv wurden 170 kritisch kranke Patienten (122 mit Sepsis, 48 ohne Sepsis) bei Aufnahme auf die Internistische Intensivstation untersucht und 60 gesunde Kontrollen. Alle klinischen Daten sowie eine **große Zahl an metabolischen, endokrinologischen und inflammatorischen Laborparametern** wurden dokumentiert. Das **Überleben der Patienten wurde über annähernd 3 Jahre verfolgt.**

**Ergebnisse:** Adiponectin-Serumkonzentrationen unterschieden sich nicht zwischen gesunden Kontrollen und kritisch kranken Patienten, auch nicht in der Subgruppenanalyse von septischen und nicht-septischen Intensivpatienten. Nur bei Patienten mit dekompensierter Leberzirrhose konnten signifikant erhöhte **Adiponectin-Serumspiegel** nachgewiesen werden. In Analogie zu Beobachtungen an nicht-kritisch kranken Patienten, konnten wir signifikant erniedrigte Adiponectin-Spiegel bei Intensivpatienten mit vorbestehendem Diabetes mellitus und **Übergewicht (BMI > 25 kg/m<sup>2</sup>)** demonstrieren. Bei nicht-septischen Patienten zeigten sich hohe Adiponectin-Spiegel bei laborchemisch nachgewiesener Cholestase und eingeschränkter Nierenfunktion. Diese Beobachtungen deuten auf eine **biliäre und renale Elimination von Adiponectin hin.** Interessanterweise konnten wir darüber hinaus nachweisen, dass **niedrige Adiponectin-Serumkonzentrationen bei Aufnahme ein unabhängiger positiver Prädiktor für das Überleben auf der Intensivstation und für das Gesamtüberleben kritisch kranker Patienten sind.**

**Zusammenfassung:** Obwohl sich die Adiponectin-Spiegel von kritisch kranken Patienten und gesunden Kontrollen nicht unterscheiden, konnten wir hohe Adiponectin-Serumkonzentrationen zum Zeitpunkt der Aufnahme auf die Intensivstation als **unabhängigen Prädiktor der Mortalität identifizieren.**

## P 34

**Die Ösophagusvarizenblutung (ÖVB) im klinischen Alltag 2008 bis 2010: Wieviel Terlipressin ist erforderlich?**

J. Landin; I. Mecklenburg; A. Probst; H. Messmann  
III. Medizinische Klinik, Klinikum Augsburg, Augsburg

**Hintergrund:** Die ÖVB stellt eine akute und potentiell lebensbedrohliche Komplikation der portalen Hypertonie dar. Trotz verbesserter endoskopischer und pharmakologischer Therapie besteht noch immer eine hohe Letalität. Bei akuter Blutung wird u.a. die Gabe von vasoaktiven Substanzen für 3–5 Tage empfohlen. Für diese Therapiedauer existieren keine prospektiven Daten. Wir untersuchten die Therapie der ÖVB im klinischen Alltag.

**Methode:** Retrospektiv wurden alle Patienten mit ÖVB untersucht, die zwischen Januar 2008 und Februar 2010 auf der Intensivstation unserer Klinik behandelt wurden.

**Ergebnisse:** 112 Patienten mit ÖVB wurden während des Erhebungszeitraumes erfasst. 70% der Patienten waren männlich und das durchschnittliche Alter lag bei 55 Jahren. Die Hospitalisationsdauer betrug 10,2 Tage, der Intensivaufenthalt durchschnittlich 3,1 Tage. 20,5% der Patienten verstarben im Krankenhaus direkt oder später an den Folgen der Blutung. Der mittlere MELD-Score zum Zeitpunkt der Blutung lag bei 16 Punkten. 66% der Patienten hatten am Aufnahmetag eine uneingeschränkte Nierenfunktion (GFR>60). Bei 58% der Patienten war die ÖVB als Erstereignis zu werten; bei 13% trat während des Erhebungszeitraums eine Rezidivblutung auf. Bei einem mittleren Hämoglobinwert von 6,8 mg/dl waren bei 80% der Patienten Transfusionen notwendig, wobei im Mittel 2,7 Erythrozytenkonzentrate verabreicht wurden. 96% der Patienten erhielten eine antibiotische Therapie als Infektprophylaxe, in 85% der Fälle wurde hierfür Ciprofloxacin eingesetzt. Terlipressin wurde bei 91% der Blutungen injiziert, wobei im Verlauf Durchschnitt 3,6 Gaben á 1 mg verabreicht wurden. Alle Patienten wurden innerhalb der ersten 12 Stunden endoskopisch behandelt.

**Zusammenfassung:** Der Therapiealgorithmus der ÖVB umfasst im klinischen Alltag neben allgemeiner Intensivtherapie, endoskopischer Therapie und Antibiotikaprophylaxe die Gabe vasoaktiver Substanzen, insbesondere Terlipressin. Die Dauer der Terlipressingabe war im untersuchten Kollektiv deutlich kürzer als in der Literatur empfohlen. Dennoch waren eine geringere Mortalität und Rezidivblutungsrate im Vergleich zu Literaturdaten zu verzeichnen. Die Frage der Therapiedauer für Terlipressin ist demnach ungeklärt und sollte prospektiv und randomisiert untersucht werden.

## P 35

**Verbesserung des Überlebens bei Schweinen mit akutem Leberversagen durch Behandlung mit dem Hepa Wash-Verfahren**

B. Kreymann; A. Al-Chalabi<sup>1</sup>; E. Matevossian<sup>2</sup>; A.-K. Preißel<sup>3</sup>; E. Nairz<sup>1</sup>; P. Schimmel<sup>1</sup>; Z. Yang<sup>1</sup>; C. Schreiber<sup>1</sup>

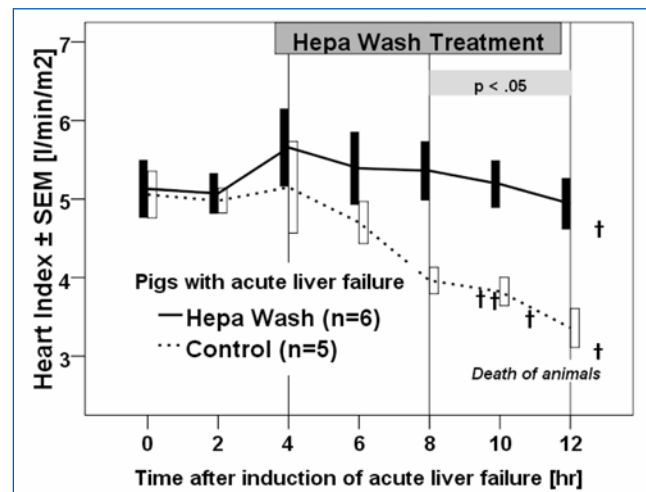
II. Medizinische Klinik, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München; <sup>1</sup> Hepa Wash GmbH, München; <sup>2</sup> Chirurgische Klinik und Poliklinik, <sup>3</sup> Zentrum für Präklinische Forschung, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

**Hintergrund:** Hepa Wash<sup>®</sup> ist ein neues Leberunterstützungssystem, das auf Albumindialyse und einer physikalisch-chemischen Aufreinigung des Albumins basiert. In einem ischämischen Modell des akuten Leberversagens wurde die Sicherheit und Effektivität des Verfahrens am Schwein überprüft.

**Methode:** Deutsche Landrasse Schweine (60,4±1,8 kg) wurden in eine Kontrollgruppe (n=5) und eine Hepa Wash Gruppe (n=6) randomisiert. Standardisierte Verfahren wurden für die Einleitung, Überwachung und Behandlung des akuten Leberversagens benutzt. Bei den Tieren wurde eine funktionelle portokavale End-zu-Seit-Anastomose verbunden mit einer Ligatur der Leberarterien durchgeführt. Der intrakranielle Druck wurde überwacht und die Flüssigkeitszugabe erfolgte zielgerichtet nach Werten des PiCCO-Systems. Das LIMON<sup>®</sup> System wurde benutzt, um den Schweregrad des Leberversagens zwischen den Gruppen zu ana-

lysierten. Die Behandlung mit Hepa Wash wurde begonnen, sobald der cerebrale Perfusionsdruck auf 45 mmHg gefallen war, und für 8 Stunden fortgesetzt.

**Ergebnisse:** Alle Tiere in der Hepa Wash Gruppe überlebten während der 13 stündigen Beobachtungszeit, außer einem Tier, das verstarb, nachdem die extrakorporale Behandlung gestoppt worden war. Vier der Kontrolltiere starben während dieses Zeitraumes (p=.03). Hepa Wash verbesserte deutlich die Werte des cerebralen Perfusionsdrucks (23±2 vs. 10±3 mmHg, p=.006) und des mittleren arteriellen Blutdrucks (37±1 vs. 24±2 mmHg, p=.006). Hepa Wash verbesserte auch den Herzindex (4,94±0,32 vs. 3,36±0,25 l/min/m<sup>2</sup>, p=.006) (s. Abbildung), die Nierenfunktion (Urinproduktion, 1849±565 vs. 417±178 ml, p=.045), die Elimination wasserlöslicher Metabolite (Kreatinin, 1,3±0,2 vs. 3,2±0,3 mg/dl, p=.01; Ammoniak 562±124 vs. 1382±92 mg/dl, p=.006) und eiweißgebundener Toxine (Nitrat/Nitrit 5,54±1,57 vs. 49,82±13,27 Emol/l, p=.02). Es wurden keine negativen Auswirkungen des Hepa Wash Verfahrens beobachtet.



▲ Abb. 1

**Zusammenfassung:** Das Hepa Wash Verfahren ist sicher und resultiert in einer Verbesserung des Überlebens in diesem Tiermodell des akuten Leberversagens. Die Verbesserung des Überlebens resultiert aus der verbesserten Funktion der lebenswichtigen Organe durch die ausgezeichnete Elimination wasserlöslicher und eiweißgebundener Toxine.

## P 36

**Verbesserung des Überlebens bei Schweinen mit Leberversagen und septischem Multiorganversagen durch Behandlung mit dem Hepa Wash-Verfahren**

B. Kreymann; A. Al-Chalabi<sup>1</sup>; E. Matevossian<sup>2</sup>; A.-K. Preißel<sup>3</sup>; P. Schimmel<sup>1</sup>; A. Geiger<sup>1</sup>; E. Nairz<sup>1</sup>; Z. Yang<sup>1</sup>; C. Schreiber<sup>1</sup>

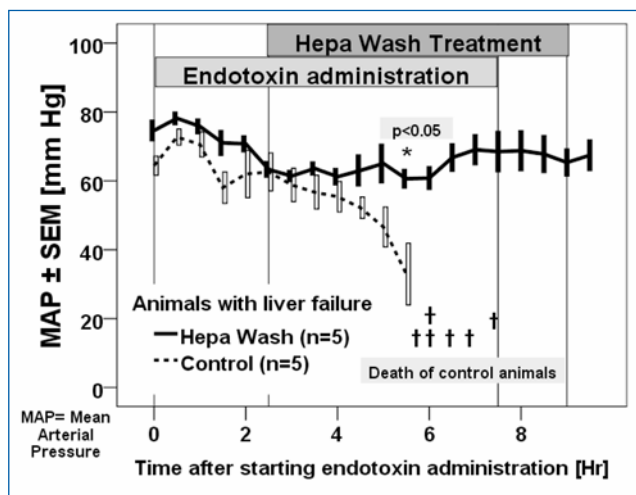
II. Medizinische Klinik, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München; <sup>1</sup> Hepa Wash GmbH, München; <sup>2</sup> Chirurgische Klinik und Poliklinik, <sup>3</sup> Zentrum für Präklinische Forschung, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

**Hintergrund:** Ein Leberversagen ist oft durch eine akute Sepsis begleitet. Die derzeit verfügbaren Leberunterstützungssysteme haben bisher keine Verbesserung des Überlebens gezeigt. Hepa Wash<sup>®</sup> (HW) ist ein neues Leberunterstützungsverfahren, das auf der chemisch-physikalischen Aufreinigung des Albumindialysates basiert. Studienziel war, die Sicherheit und Effektivität des Verfahrens in einem Tiermodell des Leberversagens kombiniert mit Sepsis nachzuweisen.

**Methode:** Weibliche deutsche Landrasse Schweine (~60 kg) wurden randomisiert auf die Kontrollgruppe (n=5) oder auf die mit Hepa Wash (n=5) behandelte Gruppe aufgeteilt. Am Tag Null wurde ein ischämisches und cholestatisches Leberversagen durch funktionelle End-zu-Seit porto-

kavale Anastomose und Ligatur des Gallenganges ausgelöst. Die Tiere kamen dann zur Beobachtung in den Tierstall zurück. Am Tag 3 wurde die zweite Phase des Experimentes gestartet: Endotoxin wurde für 7,5 h intravenös verabreicht (Initialdosis von 4 µg/kg/hr, gefolgt von einer schrittweisen stündlichen Verdoppelung der Dosis). Die Behandlung mit HW wurde 21/2 Stunden nach Beginn der Endotoxingabe begonnen und für 7 Stunden fortgesetzt.

**Ergebnisse:** Am dritten Tag hatten alle Tiere (n=10) eine Hyperbilirubinämie (5,2±0,3 mg/dl) und erhöhte Ammoniakwerte (264±38 µg/dl). Die Endotoxinämie resultierte bei allen Kontrolltieren in einem schweren tödlichen Multiorganversagen (Tod nach 6,4±0,3 h), obwohl sie nur ein Drittel der Endotoxindosis der HW Gruppe bekommen hatten. Alle Tiere in der HW Gruppe überlebten den 10-stündigen Beobachtungszeitraum (p<.05). HW verbesserte kardiovaskuläre (s. Abbildung), cerebrale, respiratorische und renale Parameter. HW eliminierte zusätzlich Surrogat-Parameter wie Bilirubin (2,8±0,5 vs. 5,2±0,3 mg/dl p<.05) und Ammoniak (189±38 vs. 1108±455 µmol/dl, p<.05). Es traten keine negativen Auswirkungen des Verfahrens auf.



▲ Abb. 1

**Zusammenfassung:** Hepa Wash ist sicher und effektiv und kann jetzt in Humanstudien getestet werden.

Danksagung: Die Studie wurde durch die Bayerische Forschungsförderung gefördert.

### P 37

#### Arterial ammonia in patients with hypoxic hepatitis

V. Fuhrmann; A. Drolz; N. Kneidinger; B. Jäger; R. Kitzberger; P. Schenk  
Gastroenterologie und Hepatologie, Universitätsklinik für Innere Medizin III, Medizinische Universität Wien, Wien/A

**Objective:** Hypoxic hepatitis (HH) is the most frequent cause of acute liver injury in hospital with a prevalence of up to 10 percent at the intensive care unit. There is a lack of data concerning prevalence and outcome of hyperammonemia in patients with HH.

**Method:** Arterial ammonia levels were measured in 55 patients with HH admitted to the intensive care unit (ICU). HH was defined according to established criteria. Patients were stratified in 2 groups according to their arterial NH<sub>3</sub> levels (>or <than 100 µmol/L). Mann Whitney U test or chi-squared test is used as appropriate. A two-sided p-value less 0.05 was considered statistically significant.

**Results:** Mean peak arterial ammonia level was 76±43 µmol/L during the course of HH. 13 (24%) patients had peak arterial ammonia levels of >100 µmol/L. 76% of the patients with peak ammonia levels >100 µmol/L had prolonged duration of HH (i.e. increasing transaminases >24 hours) versus 42% of the patients with peak ammonia levels <100 µmol/L

(p<0.05). 83% of the patients with NH<sub>3</sub> levels >100 µmol/L versus 51% of the patients with NH<sub>3</sub> levels <100 µmol/L died at the ICU (p<0.05).

**Conclusion:** Elevated arterial ammonia levels are found in many patients with HH and are associated with prolonged duration of HH and increased mortality.

## Herz-Kreislauf

### P 38

#### Einfluss von Endotoxin auf Herzfrequenz und Herzfrequenzvariabilität bei Mäusen – ein Modell der kardialen autonomen Dysfunktion bei Intensivpatienten mit Multiorgan-Dysfunktions-Syndrom (MODS)

S. Hettrich; Y. Zhang; H. Lehnich; J. Xu; H. Loppnow; U. Rückschloss<sup>1</sup>;

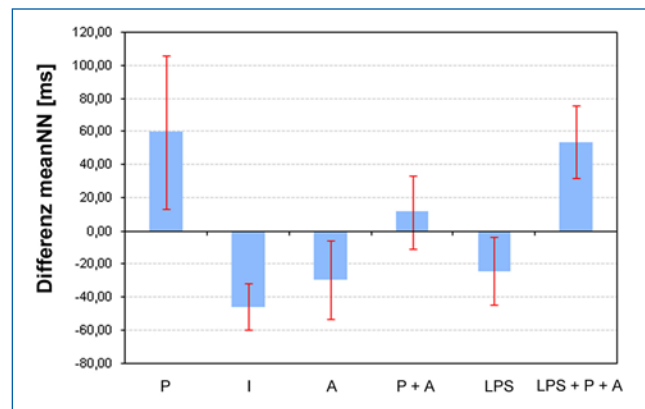
M. Gekle<sup>1</sup>; U. Müller-Werdan; K. Werdan; H. Ebelt

Universitätsklinik und Poliklinik für Innere Medizin III,<sup>1</sup> Julius-Bernstein-Institut für Physiologie, Medizinische Fakultät, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale)

**Hintergrund:** Eine Einschränkung der Herzfrequenzvariabilität (HRV) ist bei Intensivpatienten mit einer ungünstigen Prognose vergesellschaftet. In den hier vorgestellten Experimenten sollte untersucht werden, wie bei Mäusen die HRV durch Endotoxin (LPS) beeinflusst wird.

**Methode:** Das EKG und die Bewegungsaktivität adulter ICR-Mäuse wurden mittels intraperitoneal platzierter Biopotential-Transmitter fortlaufend telemetrisch erfasst. Die Charakterisierung der HRV erfolgte mittels Time Domain- (meanNN, SDNN, RMSSD, pNN6) und Frequency Domain-Analyse (LF, HF).

**Ergebnisse:** Die Gabe von Propranolol verursacht erwartungsgemäß eine deutliche Herzfrequenzreduktion, und Atropin löst eine mäßige Tachykardie aus. Eine autonome Blockade durch beide Substanzen führt zu einer leichten Steigerung der meanNN. Bei der Analyse der HRV zeigt sich, dass alle untersuchten Time Domain-Parameter durch Parasympathikusblockade und Sympathomimetika reduziert werden (Beispiel pNN6: Kontrolle 17,9±17,0%; Atropin 0,7±0,9%; Isoproterenol 0,3±0,3%; jeweils p<0,001). Atropin senkt darüber hinaus die Power Spectrum Density (PSD) im HF-Bereich von 0,5±0,2 auf 0,3±0,1 ms<sup>2</sup>/Hz (p<0,05) und im LF-Bereich von 1,7±0,7 auf 1,0±0,2 ms<sup>2</sup>/Hz (p<0,001). Die Gabe von Isoproterenol führt im LF-Bereich zu einer Verringerung der PSD von 1,7±0,7 auf 0,9±0,3 ms<sup>2</sup>/Hz (p<0,001), wohingegen im HF-Bereich keine signifikante Änderung zu verzeichnen ist. Die Injektion von Endotoxin führt zum signifikanten Anstieg der Herzfrequenz und ruft eine deutliche HRV-Einschränkung hervor. Bemerkenswerterweise führt LPS unter autonomer Blockade zur Bradykardisierung (Anstieg der meanNN, siehe Abbildung), und die Einschränkung der HRV ist geringer ausgeprägt.



▲ Abb. 1 Einfluss der intraperitonealen Gabe von Propranolol (P), Isoproterenol (I), Atropin (A) und Endotoxin (LPS) sowie der angegebenen Kombinationen auf die Veränderung des mittleren RR-Abstandes bei Mäusen (MW +/- SD; telemetrische EKG-Registrierung).

**Zusammenfassung:** Für LPS wurde in Zellkulturexperimenten eine direkt blockierende sowie eine (in funktioneller Hinsicht partiell entgegen gerichtete) sympathikusbahnende Wirkung am If-Kanal beschrieben. Diese beiden Effekte können hier funktionell bestätigt werden: die alleinige Gabe von LPS führt zu einer Tachykardisierung, wohingegen unter autonomer Blockade LPS eine Reduktion der Herzfrequenz bewirkt. Diese Befunde tragen zur Erklärung der inadäquaten Sinustachykardie und der hochgradig eingeschränkten HRV bei Patienten mit Sepsis bei.

**P 39**

**Ein EKG aus dem Winter**

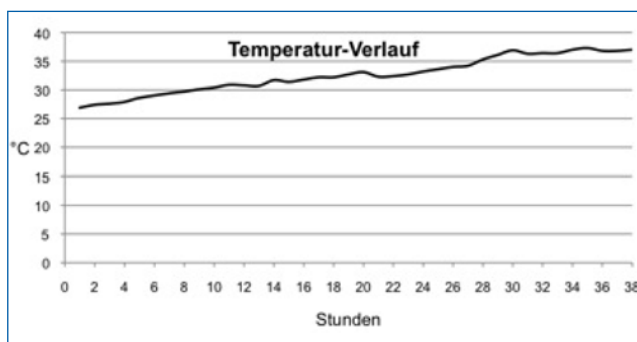
T. Spangenberg; H. van der Schalk; K.-H. Kuck  
Abteilung Kardiologie, Innere Medizin, Asklepios Klinik St. Georg, Hamburg

**Hintergrund:** Eine 57-jährige, weibliche Patientin wird in der Nähe eines Gewässers, mit durchnässter Kleidung in bedingt ansprechbarem Zustand, teilweise bereits am Boden festgefroren aufgefunden. Aufgrund der im Rahmen der Auffindesituation anzunehmenden schweren Hypothermie bei begleitender Vigilanzminderung wird die Patientin nach ablösen vom Boden präklinisch intubiert und in unsere Klinik transportiert.

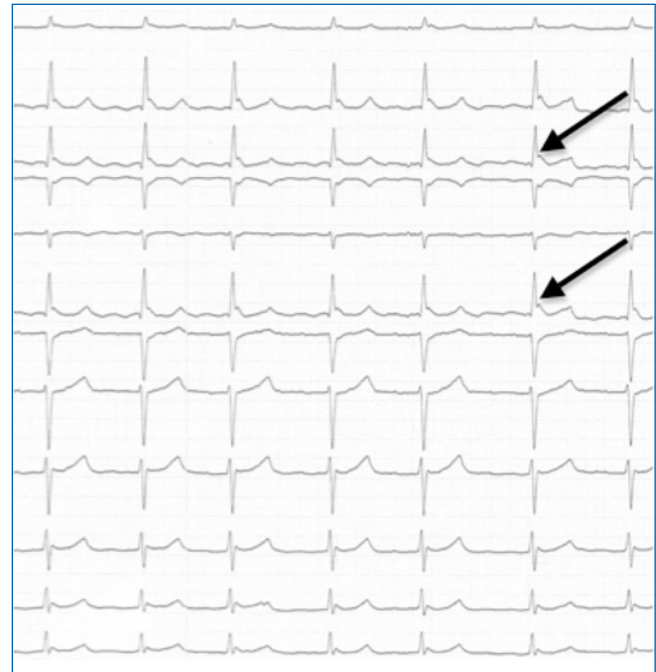
**Methode:** Bei Aufnahme auf der Intensivstation lag mit einer Temperatur von 26,9°C eine schwere Hypothermie vor. Bei stabilen hämodynamischen Verhältnissen ohne relevante Rhythmusstörungen wurde eine aktiv-externe Wiedererwärmung als primäre Strategie gewählt. Unter Anwendung des Blanketroll-III Systems (Fa. Dahlhausen) wurde die Patientin nun über die folgenden 30 Stunden in einen normothermen Zustand überführt. Begleitend und auch zur Vermeidung eines möglichen afterdrop erfolgte die Applikation gewärmter Infusionen. Die Genese der Hypothermie ließ sich zwischenzeitlich einem suizidalen Ertrinkungsversuch zuordnen.

**Ergebnisse:** Ein zum Aufnahmezeitpunkt der Patientin abgeleitetes 12-Kanal-EKG dokumentierte den nachfolgend abgebildeten Befund, welcher sich unter normothermie vollständig zurückbildete. Die Wiedererwärmung gestaltete sich unkompliziert, so dass die Patientin im Anschluss problemlos extubiert werden konnte. Eine Rhabdomyolyse wurde erfolgreich durch Flüssigkeitssubstitution und Harnalkalisierung begegnet. Nur wenige Tage später konnte die Patientin einer Fachpsychiatrischen Behandlung zugeführt werden.

**Zusammenfassung:** Hypothermie-induzierte EKG-Veränderungen sind vielfältig. Artefakte, PR/QRS/QT-Verlängerungen, Vorhof- und Kammerhythmusstörungen bis hin zum therapierefraktären Kammerflimmern werden insbesondere bei schwerer Hypothermie beobachtet, und erschweren möglicherweise das Management. Eindrucksvoll ist jedoch der Hypothermie-induzierte EKG-Befund einer Osborne-Welle (John J. Osborn, 1953) mit angehobenen J-Punkt aufgrund einer gestörten Repolarisation. Das Ausmaß der J-Punkt Hebung korreliert dabei mit dem Grad der Hypothermie, jedoch nicht zwingend mit der Prognose. Insbesondere die Hämodynamik sollten bei der Auswahl der Wiedererwärmungsstrategie berücksichtigt werden, in unserem Fall erwies sich die Anwendung des Blanketroll-III Systems als sicheres Verfahren.



▲ Abb. 1



▲ Abb. 2

**P 40**

**Einzelfallvergleich einer Liegendhypertonie mit Synkope durch „orthostatische Hypotension“ sowie Normalfall am Kipptisch: Katecholamine, vegetative Herzinnervation, Blutgase und Kreislaufparameter unter Orthostase**

L. Nowak; M. Oberecker; F. Nowak; E. Hoffmann  
Klinik für Kardiologie und Intensivmedizin, Städt. Klinikum München GmbH, München

**Hintergrund:** 57 J., w., RR systolisch über 200 mmHg. Seit 4 Jahren „Bewußtseinsstörungen“, seit einigen Wochen nach dem Essen Synkope, Kaltschweißigkeit. RR systolisch <100 mmHg. LZ-EKG o.B., LZ-RR-Messung mit niedrigem RR bei Aktivität, hoher RR nachts. Normalfall: 44 J., w.

**Methode:** Kipptisch max. Stand 30 Min. bei 75°. 4F-Katheter in der A. femoralis, Bestimmung von Adrenalin(A) und Noradrenalin(NA) (HPLC), Blutgase und RR-Monitoring. Task Force Monitor (CNS Graz) zur Bestimmung der Herzraten- und Blutdruckvariabilität

**Ergebnisse:** Liegen HF 80/min und Blutdruck (RR) 215/95 mmHg. Unter Orthostase RR-Rückgang, bei 90/60 mmHg nur müde, nach 24 Min RR 65/40 mmHg. Präsynkope: „schläft“. HF bis 105/Min. Dabei Hyperventilation, pCO<sub>2</sub> fällt von 30 auf 21 mmHg. A an der Nachweiskante ohne Reaktion unter Orthostase. NA hochnormal, erreicht im Stehen bereits nach 5 min ein Plateau ohne weiteren Anstieg trotz RR-Abfalls. Volumenmangelkurve und abfallender peripherer Widerstand. Renin steigt in der späten Orthostase, Aldosteron normal. Der Valsalva-Pressversuch zeigt ebenfalls ein Fehlen des efferenten Sympathikus und Vagus. Die Daten sprechen für ein „reines autonomes Versagen“ wie von Bradburry und Egglestone beschrieben. Unklar der Mechanismus des Hochdrucks im Liegen, eine im Liegen wirksame adaptive Hypervolämie denkbar. Daran anknüpfend Behandlungsversuche mit Kompressionsstrümpfen, Fludrocortison, reichlich Flüssigkeitsaufnahme und Vermeidung von Diuretika. Antihypertensive Therapie nur nachts und mit kurz-wirksamen ACE-Hemmern (z.B. Captopril). Der Normalfall bleibt über eine sympathische Adaptation trotz einer RR-Reduktion über 30 min asymptotisch. Frequenzanstieg von 62/min bis maximal 72/min, RR-Anstieg von 135/63 mmHg bis 175/86 mmHg, vor Testende rückläufig auf 140/70 mmHg. Dabei nur geringer in der Norm liegender A-Anstieg und

adäquater NA-Anstieg. Der periphere Widerstand entsprechend kontinuierlich steigend.

**Zusammenfassung:** Ursächlich für die Beschwerden imponiert eine Orthostatische Hypotonie bei insuffizienter NA-Ausschüttung sowie eine Liegendhypertonie. Die Therapie-Versuch über Vermehrung des Zirkulationsvolumen. Die Hypertonie im Liegen kann wenig beeinflusst werden, um die Orthostasereaktion nicht weiter zu verstärken

#### P 41

##### **Zeitliche Trends in der Prognoseverbesserung des akuten Myokardinfarktes**

S. Hoffmann; R. Fenzl; C. Berhold; D. Andresen

Kardiologie und Intensivmedizin, Innere Medizin, Vivantes Klinikum im Friedrichshain, Berlin

**Hintergrund:** Innerhalb der letzten Jahrzehnte hat sich die Behandlung des akuten Myokardinfarktes (AMI) kontinuierlich weiter entwickelt, was zu einer stetigen Reduzierung der Krankenhausmortalität geführt hat. Dennoch ist wenig über die Beeinflussung des frühen Kammerflimmerns innerhalb der ersten 48 Stunden bekannt.

**Methode:** In einem monozentrischen prospektiv angelegten Herzinfarktregister wurden Patienten mit ST Hebungsinfarkt (STEMI) erfasst. Dokumentiert wurden neben klinischen Charakteristika auch Behandlungsmodalitäten und klinische Ereignisse. Für die vorliegende Analyse wurden verschiedenen Zeitabschnitte gewählt (Thrombolyse Ära 1991–1993, Beginn der PCI 2000–2002, Gegenwart 2008–2009) und miteinander verglichen.

**Ergebnisse:** In Periode 1 wurden 570 Pat in Periode 2 704 und in Periode 3 378 Pat registriert. Die Krankenhaussterblichkeit sank von 9,3% auf 6,9% zu 5,1%. Die Rate des frühen Kammerflimmerns reduzierte sich von 13,6% auf 8,7% und 7,9%. Es gab keine Unterschiede hinsichtlich klinischer Charakteristika, jedoch erhebliche Unterschiede hinsichtlich der Reperfusionstherapie. Während der Anteil der Initiierung einer Reperfusionstherapie von 57% auf 79% und 95% zunahm, reduzierte sich die Rate der thrombolytischen Therapie von 56% auf 22% und 2%, gleichzeitig kam es zu einer Zunahme der akut PTCA von 7% auf 59% zu 94%.

**Zusammenfassung:** 1. Das frühe Kammerflimmern sowie die Krankenhausmortalität haben in den letzten 16 Jahren stetig abgenommen. 2. Dieses ist im Wesentlichen der konsequenten Reperfusionstherapie, vor allem mittels PTCA zuzuschreiben.

#### P 42

##### **Rascher Wirkungseintritt von Prasugrel im Vergleich zu Clopidogrel bei STEMI**

S. Hoffmann; C. Berhold; R. Klamroth<sup>1</sup>; D. Andresen

Kardiologie und Intensivmedizin, Innere Medizin,<sup>1</sup> Hämostaseologie, Vivantes Klinikum im Friedrichshain, Berlin

**Hintergrund:** Die Standardtherapie bei STEMI ist die Akut- Intervention. Dieses ist nur in Kombination mit einer dualen antithrombozytären Therapie möglich. Auch eine Ladedosis von 600 mg Clopidogrel braucht zum Erreichen seiner maximalen Wirkung Zeit. Es stellt sich die Frage, ob eine Vorbehandlung mit Prasugrel die Möglichkeit bietet eine Intervention bei Patienten mit bereits ausreichend blockierten Thrombozyten durchzuführen.

**Methode:** Im Rahmen einer Pilotstudie wurden Patienten mit STEMI in Häusern ohne Katheterlabor entweder 600 mg Clopidogrel (Haus A) oder 60 mg Prasugrel (Haus B) vorbehandelt. Alle Patienten wurden umgehend in das Herzkatheterlabor verlegt. Unmittelbar nach Legen der Schleuse wurde das Ausmaß der Thrombozytenfunktionshemmung mittels Aggregometrie nach Born im Zitratplasma bestimmt (Aggregometer PAP 4 Fa.Mölab). Die Plättchenfunktionshemmung wurde durch das Ausmaß der Änderung der Lichtdurchlässigkeit von plättchenreichem Plasma nach Induktion mit Plättchenagonisten bestimmt. Eine nicht ausreichende Clopidogrelwirkung wurde prospektiv bei einer

Thrombozytenaggregation >30% nach ADP Stimulation, eine fehlende ASS Wirkung bei einer Thrombozytenaggregation >30% nach Arachidonsäure Stimulation definiert. Patienten, die einen GP IIb/IIIa Rezeptorblocker erhielten wurden ausgeschlossen.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 12 Patienten mit STEMI eingeschlossen (5 Patienten Clopidogrel / 7 Patienten Prasugrel). Die Zeit von Präsentation in der Primärklinik bis zur Punktion in der Sekundärklinik betrug im Mittel 83 Minuten. Bei den Patienten die Leitlinien gerecht mit Clopidogrel vorbehandelt waren zeigte kein Patient eine ausreichende Thrombozytenfunktionshemmung (mittlere Thrombozytenaggregation 42%), während 6/7 Patienten bereits eine ausreichende Thrombozytenfunktionshemmung zeigten (mittlere Thrombozytenaggregation 16%). Alle Patienten zeigten eine gute ASS Wirkung.

**Zusammenfassung:** 1. Der Einsatz von Prasugrel an Stelle von Clopidogrel bei Patienten, die zur Akut Intervention verlegt werden, erlaubt es diese Patienten bereits unter suffizienter Thrombozytenblockade zu behandeln. 2. Ob dieser Vorteil auch klinisch bedeutsam ist, muss bei einer adäquaten Patientenmenge randomisiert untersucht werden.

#### P 43

##### **Milde therapeutische Hypothermie bei Patienten nach ambulanter kardiopulmonaler Reanimation wegen Kammerflimmern – Erfahrungen mit einem endovaskulären Kühlsystem**

A. Müller; J. Lottermoser; C. Kleta; J. Schweizer

Klinik für Innere Medizin I, Krankenhaus Kückwald, Klinikum Chemnitz gGmbH, Chemnitz

**Hintergrund:** In verschiedenen klinischen Studien konnte gezeigt werden, dass eine milde therapeutische Hypothermie bei Patienten nach kardiopulmonaler Reanimation die Überlebensraten und das neurologische Ergebnis verbessern kann. Ziel dieser Untersuchung war es, die Ergebnisse, Sicherheit und mögliche Komplikationen der milden Hypothermie bei Patienten mit ambulanter kardiopulmonaler Reanimation wegen Kammerflimmern zu untersuchen.

**Methode:** 32 konsekutive Patienten (25 Männer, 7 Frauen; durchschnittliches Alter: 60,3 Jahre; Range: 20,0–80,3 Jahre) mit ambulanter kardiopulmonaler Reanimation wegen Kammerflimmern wurden nach der Aufnahme in das Krankenhaus mit einem endovaskulären Kühlsystem (CoolGard 3000, Firma Alsius, USA) bis zu einer Zieltemperatur von 33,0° C gekühlt. Zusätzlich erhielten die Patienten gekühlte Infusionslösungen. Neben den Überlebensraten und dem neurologischen Status wurden mögliche Komplikationen (Blutungen, Hyperkaliämien usw.) erfasst.

**Ergebnisse:** Die meisten der Patienten (56,2%) mussten wegen Kammerflimmern bei einem akuten Koronarsyndrom reanimiert werden. Nur bei 37,5% der Patienten erfolgte eine Laienreanimation. 15 Patienten (46,9%) hatten ein gutes neurologisches Ergebnis (Glasgow-Pittsburgh Cerebral Performance Category–CPC 1 und 2) zum Zeitpunkt der Entlassung aus dem Krankenhaus. Eine hypoxische Hirnschädigung (CPC 3 und 4) wiesen 8 Patienten (25%) auf. 9 Patienten (28,1%) verstarben noch in der Klinik. Die mittlere Zeit bis zum Erreichen der Zieltemperatur von 33,0° C betrug 281 Minuten (Range: 60–1170 Minuten). Die Patienten wurden durchschnittlich 28,6 Stunden (Range: 17–48 Stunden) gekühlt. Abgesehen von einem Hämatothorax bei einem Patienten nach Reanimation traten keine schwerwiegenden Blutungskomplikationen während der Hypothermie auf. Bei 2 Patienten fand sich während der Kühlung eine Hyperkaliämie.

**Zusammenfassung:** Das verwendete endovaskuläre Kühlsystem ist eine effektive und sichere Methode zur milden therapeutischen Hypothermie. Trotz des Einsatzes der Hypothermie bleibt das Outcome der Patienten nach ambulanter kardiopulmonaler Reanimation wegen Kammerflimmern schlecht. Für die Prognose dieser Patienten sind auch weitere Faktoren (z.B. Laienreanimation) entscheidend.

## P 44

**Reduzierung der „contact to balloon time“ und der „door to balloon time“ beim akuten Myokardinfarkt (STEMI) durch 12-Kanal-EKG-Telemetrie vom Notarztwagen ins kardiologische Zentrum**

M. Fichter; A. Faupel; M. Barth; J. Fraunhofer; A. Galland; S. Mang; O. Bosse; W. Moshage

Abteilung Kardiologie, Klinikum Traunstein, Traunstein

**Hintergrund:** Beim akuten STEMI wird eine „contact to balloon time“ (CBT) von <120 min und für die primäre PCI mit Ankündigung eine „door to balloon time“ (DBT) von <30 min gefordert. Die Studie untersucht, ob in einer ländlichen Region in Deutschland bei Patienten mit akutem STEMI durch die Verwendung der 12-Kanal-EKG-Telemetrie (Medtronic Lifenet RS) die CBT und die DBT signifikant verringert werden und die vorgegebenen Zeitintervalle eingehalten werden können.

**Methode:** Das praeklinisch abgeleitete 12-Kanal-EKG bei Patienten mit V.a. akuten STEMI wird aus 2 bayerischen Landkreisen mittels singulärem Knopfdruck über ein bluetooth-fähiges Mobiltelefon auf eine Empfangsstation der kardiologischen Intensivstation telemetriert, dort beurteilt und bei STEMI die 24 h-Herzkatheterbereitschaft alarmiert. Der über Mobiltelefon informierte Notarzt (NA) übergibt den Infarktpatienten direkt im zwischenzeitlich vorbereiteten Herzkatheterlabor und es kann unverzüglich eine PCI durchgeführt werden. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden im Zeitraum von Januar 2009 bis Dezember 2009 konsekutiv 85 Patienten mit der Diagnose STEMI eingeschlossen. Dabei war bei n=60 Patienten mit STEMI das Infarkt-EKG vom NA telemetriert und damit der Patient in der Klinik angekündigt worden (Gruppe „STEMI mit Telemetrie“). Bei n=25 Patienten war aus unterschiedlichen Gründen (z.B. fehlendes Handynetz, Fehlentscheidung des NA) keine Ankündigung erfolgt (Gruppe „STEMI ohne Telemetrie“). Diese Patienten wurden zunächst in der Notaufnahme diagnostiziert, ggf. erstversorgt und danach unverzüglich in das Herzkatheterlabor verbracht. Die CBT und die DBT der beiden Gruppen wurden automatisiert erfasst und miteinander verglichen.

**Ergebnisse:** Die CBT lag in der Gruppe „STEMI mit Telemetrie“ im Median bei 88 min (SD 24 min) und die DBT im Median bei 25 min (SD 13,5 min). In der Gruppe „STEMI ohne Telemetrie“ lag die CBT im Median bei 109 min (SD 38 min) und die DBT bei 72 min (SD 32 min). Die Daten unterschieden sich hochsignifikant ( $p < 0,001$ ).

**Zusammenfassung:** Für Patienten mit akutem STEMI hat sich die Verwendung der 12-Kanal-EKG-Telemetrie als höchst effektiv erwiesen. Für die primäre PCI mit Ankündigung konnte die DBT im Median auf unter 30 min und die CBT im Median auf deutlich unter 120 min reduziert werden.

## P 45

**EKG-Telemetrie im Rahmen eines Herzinfarktnetzwerkes – Steigerung der Quote der vom Notarzt telemetrierten 12-Kanal-EKGs im Vergleich der Jahre 2006 und 2009**

M. Fichter; A. Faupel; M. Barth; J. Fraunhofer; A. Galland; S. Mang; O. Bosse; W. Moshage

Abteilung Kardiologie, Klinikum Traunstein, Traunstein

**Hintergrund:** 2006 wurde in einem etablierten Herzinfarktnetzwerk mit ländlichem Umfeld vom einzigen invasiven kardiologischen Zentrum die 12-Kanal-EKG-Telemetrie auf allen Rettungsmitteln (RTW, NEF, RTH) eingeführt. Die retrospektive Studie vergleicht die Quote der telemetrierten EKG's bei STEMI der Jahre 2006 und 2009 nach intensivierten Informations- und Fortbildungsveranstaltungen für Notärzte (NA) und Rettungspersonal (RA).

**Methode:** Bei V.a. akuten Myokardinfarkt wird das 12-Kanal-EKG des Patienten vom NA über ein bluetooth-fähiges Handy per Knopfdruck auf die Empfangsstation der kardiologischen Intensivstation telemetriert und dort sofort beurteilt. Das Ergebnis wird dem NA per Handy mitgeteilt. Bei Diagnose STEMI wird die 24h-Katheterbereitschaft alarmiert und der Patient unter Umgehung der Notaufnahme direkt im vorbereiteten Herzkatheterlabor übergeben. Zur Verbesserung der Akzeptanz

wurden NÄ (ca. 70) und RA (ca. 200) mindestens 1x/Jahr über Sinn und Vorteil dieses Vorgehens intensiv informiert und geschult. Die Akzeptanz der Telemetrie wurde über den prozentualen Anteil der beim STEMI vom NA telemetrierten EKG's der Jahre 2006 und 2009 gemessen und verglichen.

**Ergebnisse:** (2006) 2009 wurden insgesamt (75) 150 EKG's durch NÄ telemetriert. (42%) 63% der telemetrierten EKG's zeigten einen STEMI. Im Jahr 2006 lag der prozentuale Anteil der vom NA bei akutem STEMI ins kardiologische Zentrum telemetrierten EKG's bei 33%. Dieser Anteil konnte im Jahr 2009 auf 70% gesteigert werden. Der verbleibende Anteil erklärt sich durch technische Schwierigkeiten (z.B. fehlendes Handynetz) oder durch Fehlentscheidungen des NA. Parallel dazu konnte die contact-to-balloon Zeit (CBT) von im Median 109 min (SD 38 min) auf 88 min (SD 24 min), die door-to-balloon Zeit (DBT) von im Median 72 min (SD 32 min) auf 25 min (SD 13,5 min) reduziert werden.

**Zusammenfassung:** Die Optimierung der Patientenversorgung im Rahmen eines Netzwerkes Myokardinfarkt erfordert eine sehr enge Kooperation zwischen Rettungssystem und kardiologischem Zentrum. Die Akzeptanz einer EKG-Telemetrie, die besonders in einer ländlichen Umgebung zu einer wesentlichen Reduzierung der CBT und DBT führt, kann durch einfache und zuverlässige Handhabung, Rückmeldung an den NA, insbesondere aber durch regelmäßige Schulung der NÄ und RA wesentlich gesteigert werden.

## P 46

**Verbesserung der Sensitivität des Schellongtests in der Diagnostik der neurogen vermittelten Reflexsynkope durch den Einsatz des medizinischen Gerätes „TaskForceMonitor“**

L. Nowak; M. Oberecker; F. Nowak; E. Hoffmann

Klinik für Kardiologie und Intensivmedizin, Städt. Klinikum München GmbH, München

**Hintergrund:** Die neurogen vermittelte Reflexsynkope (NVR) ist die häufigste durch orthostatische Belastung ausgelöste Erkrankung. Der Goldstandard in der Diagnostik der NVR ist die Kipptischuntersuchung (KTU), welche zeit- und kostenintensiv ist. Der Schellongtest (ST) ist ein einfacher aktiver Orthostasetest, der oft in der Diagnostik der orthostatischen Regulationsstörungen verwendet wird. Der TaskForceMonitor (TFM) der Firma CNSystems, Österreich, beinhaltet eine nichtinvasive kontinuierliche Blutdruckmessung, ein 6-Kanal-EKG, sowie eine Berechnung von Barorezeptorsensitivität und sympathovagaler Balance aus Blutdruck- und Herzratenvariabilitätsanalysen. Lässt sich die Sensitivität des Schellongtests in der Diagnostik der NVR durch den Einsatz des TFM steigern?

**Methode:** Eingeschlossen wurden Patienten mit V.a. orthostatische Regulationsstörungen, Alter >18. Die Patienten wurden zunächst einem Schellongtest mit angeschlossenem TFM unterzogen. 3 Stunden später wurde jeder Patient einer KTU unterzogen. Bestimmung der Sensitivität und Spezifität des ST im Vgl zur KTU bei alleiniger Betrachtung der Herzfrequenz- und Blutdruckwerte. Anschliessend wurden die Patienten nach der KTU-Diagnose gruppiert und die TFM-Messungen aus dem Schellongtest nach Unterschieden zwischen Normalbefunden und NVR-Patienten hin untersucht. Anschliessend wurde aus den Daten mittels logistischer Regression, ROC- und AUC-Analysen ein Vorhersagemodell für die Detektion der NVR im ST entwickelt.

**Ergebnisse:** 49 Patienten wurden eingeschlossen (58±17 yrs, 27 m). In der KTU traten 15 NVR auf, im ST 0. Nach Berechnung der Unterschiede zwischen den Patientengruppen in den vom TFM während des ST erhobenen Parametern konnte ein Prädiktionsmodell für die Detektion einer NVR im ST entwickelt werden, dieses erreichte eine Sensitivität von 87,5% bei einer Spezifität von 92,3%.

**Zusammenfassung:** Der gewöhnliche ST hat eine sehr geringe Sensitivität für die Detektion der NVR. Man kann die Sensitivität des ST durch den Einsatz des TFM enorm steigern.

#### P 47

##### **Bis zu welcher Höhe des Global End-Diastolic Volume Index (GEDI) korreliert dieser mit dem Cardiac Index (CI)?**

W. Huber; S. Mair; B. Saugel; V. Phillip; J. Hoellthaler; C. Schlag; H. Einwaechter; M. Treiber; C. Schultheiss; R.M. Schmid  
II. Medizinische Klinik, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

**Hintergrund:** Die transpulmonale Thermodilution (TPTD) erlaubt neben der Bestimmung des HZV bzw. CI auch die Messung volumetrischer Parameter der Vorlast (GEDI) und der pulmonalen Hydrierung (Extravasculärer Lungenwasser Index; ELWI). Die Normwerte des GEDI von 680–800 ml/kg\*qm wurden vor mehr als einem Jahrzehnt basierend auf Daten aus selektionierten Patientenkollektiven eingeführt. Daher war es Ziel unserer Studie, an unselektionierten Patienten die Korrelation des GEDI mit dem CI innerhalb und ausserhalb des Normbereichs zu evaluieren.

**Methode:** Prospektive Analyse sämtlicher 1574 Routine TPTD Messungen mittels PiCCO-System an 78 konsekutiven Patienten einer internistischen ICU binnen 6 Monaten.

**Ergebnisse:** Bei Analyse aller 1574 Messungen korrelierte der CI univariat mit dem GEDI ( $r=0,0251$ ;  $p<0,001$ ), dPmax ( $r=0,221$ ;  $p<0,001$ ) und der Herzfrequenz ( $r=0,102$ ;  $p<0,001$ ), aber nicht mit dem ZVD ( $r=0,001$ ;  $p=0,962$ ). Die jeweilige Korrelation von GEDI, dPmax und Herzfrequenz mit dem CI bestätigte sich in der multivariaten Analyse (jeweils  $p<0,001$ ). Änderungen des CI (Delta-CI) korrelierten univariat mit Änderungen von GEDI ( $r=0,414$ ), dPmax ( $r=0,240$ ) und ELWI ( $r=0,152$ ; jeweils  $p<0,001$ ). In der multivariaten Analyse aller Messungen korrelierte Delta-CI unabhängig mit Delta-GEDI ( $p<0,001$ ), Delta-dPmax ( $p<0,001$ ) und Delta-ZVD ( $p=0,017$ ). Die Subgruppe aller Messungen mit erniedrigtem GEDI ( $<680$  ml/kg\*qm) zeigte einen unabhängigen Zusammenhang von CI mit GEDI ( $p<0,001$ ), dPmax ( $p<0,001$ ) und ELWI ( $p=0,041$ ) aber nicht mit dem ZVD. Ferner korrelierte Delta-CI mit Delta-GEDI und Delta-dPmax ( $p<0,001$ ). Vergleichbare Daten fanden sich für Messungen mit einem GEDI im Normbereich (680–800 ml/kg\*qm): signifikante und unabhängige Korrelation von CI mit GEDI ( $p<0,017$ ) und dPmax ( $p<0,001$ ). Delta-CI war unabhängig assoziiert mit Delta-GEDI ( $p<0,001$ ), Delta-dPmax ( $p<0,001$ ) und Delta-ZVD ( $p=0,035$ ). Interessanterweise korrelierte auch bei erhöhten GEDI-Werten (GEDI $>800$  ml/kg\*qm) der Cardiac Index CI unabhängig mit dem GEDI ( $p=0,009$ ) sowie mit dPmax ( $p<0,001$ ). In dieser Subgruppe war Delta-CI unabhängig mit Delta-dPmax und Delta-GEDI ( $p<0,001$ ) assoziiert.

**Zusammenfassung:** GEDI und dPmax sowie Ihre Veränderungen zeigen auch bei Patienten mit erhöhtem GEDI eine positive Korrelation mit dem CI bzw. Delta-CI.

#### P 48

##### **Transthorakale Echokardiographie im septischen Schock – Ergänzung, Alternative oder nur Spielzeug?**

B. Sasko; A. Bittlinsky; H. Wirdemann; T. Butz; A. Meissner; H.-J. Trappe; M. W. Prull  
Medizinische Klinik II (Kardiologie und Angiologie), Marienhospital Herne, Ruhr-Universität Bochum, Herne

**Hintergrund:** Etablierte Parameter zur hämodynamischen Beurteilung von Patienten (Pt) im septischen Schock sind zentraler Venendruck (ZVD), mittlerer arterieller Blutdruck (MAP) und zentralvenöse Sauerstoffsättigung (ScvO<sub>2</sub>). Wir untersuchen in dieser Studie die Anwendbarkeit der transthorakalen Echokardiographie (TTE) und bestimmen die linksventrikuläre Ejektionsfraktion (EF), den Diameter der V. cava inferior (VCI) und vergleichen diese Parameter miteinander.

**Methode:** Prospektive monozentrische Observationsstudie auf einer konservativen 9-Betten-Intensivstation einer Universitätsklinik. An Tag 1 wurden Alter, Geschlecht, APACHE II-Score ZVD, MAP, ScvO<sub>2</sub> ermittelt. Im apikalen 4-Kammer-Blick wurde EF und von subkostal VCI von einem Medizinstudenten gemessen und einem erfahrenen Untersucher

posthoc kontrolliert (Acuson CV 70, Siemens, Deutschland). Einige Pt wurden bei instabiler Kreislauflsituation nach eigenem Ermessen mit einem PiCCO-Katheter (Pulsion Medical Systems, München, Deutschland) versorgt.

**Ergebnisse:** 42 Pt, mittleres Alter 71 Jahre $\pm$ 8,5, mittlerer APACHE II-Score 36,7 $\pm$ 7,6, 27 Männer (64%). PiCCO-Katheter bei 21 Pt (50%). Mittelwerte $\pm$ Standardabweichung (SD). HZV 5,9 l/min $\pm$ 2,8. ITBVI 880,5 ml/qm $\pm$ 251,2. ScvO<sub>2</sub> 64,3% $\pm$ 15,3. VCI 19,8 mm $\pm$ 5,3. EF 43,6% $\pm$ 15,7. MAP 69,4 mmHg $\pm$ 15,2. ZVD 8,9 mmHg $\pm$ 5,1. TTE erfolgreich bei 38 Pt (90,5%). Korrelation Vorlastparameter ZVD/VCI:  $r=0,24$ ,  $p=ns$ . ZVD/ITBVI:  $r=-0,05$ ,  $p=ns$ . VCI/ITBVI:  $r=-0,09$ ,  $p=ns$ . Korrelation Kontraktilität ScvO<sub>2</sub>/EF:  $r=-0,4$ ,  $p=ns$ . ScvO<sub>2</sub>/HZV:  $r=-1,8$ ,  $p=ns$ . EF/HZV:  $-0,01$ ,  $p=ns$ .

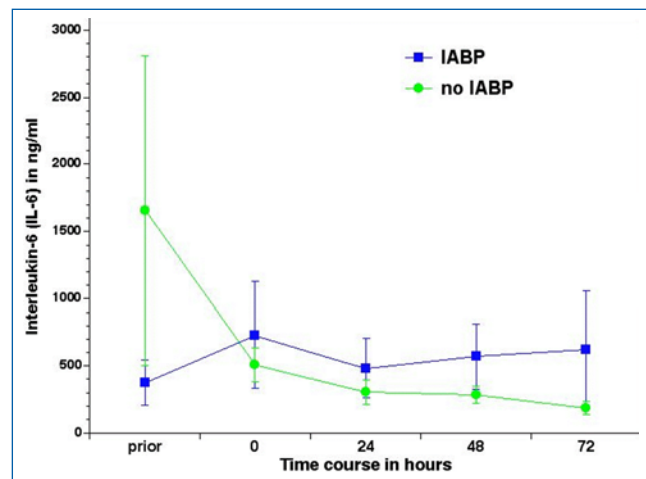
**Zusammenfassung:** Der septische Schock ist ein schweres Krankheitsbild mit einer hohen Letalität. Die frühe zielgerichtete Diagnose und Therapie anhand der etablierten Parameter ZVD, ScvO<sub>2</sub> und MAP sind entscheidend. Die TTE gibt zusätzliche wertvolle Hinweise und kann von jedem schnell und sicher erlernt werden. Sie lässt sich auch bei beatmeten schwerkranken Patienten häufig einsetzen und dient als nichtinvasive Methode zur Ergänzung der hämodynamischen Evaluierung dieser Patienten. Die Betrachtung einzelner Parameter ist nicht zielführend. Vielmehr müssen alle Messungen mit den Limitationen der Methoden unter Berücksichtigung des klinischen Zustandes zur Therapieentscheidung herangezogen werden.

#### P 49

##### **Der Einsatz Intraaortale Balloongegenulsation zeigt keinen Einfluß auf die systemische Inflammationsreaktion bei infarktbedingtem kardiogenem Schock**

R. Prondzinsky; S. Unverzagt<sup>1</sup>; H. Lemm<sup>2</sup>; K.M. Heinroth<sup>2</sup>; A. Schlitt<sup>2</sup>; U. Buerke<sup>2</sup>; M. Ruß<sup>2</sup>; K. Werdan<sup>2</sup>; M. Buerke<sup>2</sup>  
Medizinische Klinik I, Carl-von-Basedow-Klinikum, Merseburg; <sup>1</sup> Institut für Biometrie und Statistik, <sup>2</sup> Universitätsklinik und Poliklinik für Innere Medizin III, Medizinische Fakultät, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale)

**Hintergrund:** Für den kardiogenen Schock (KS) ist die eine prognose-relevante Verknüpfung von systemischer Inflammationsreaktion (SIRS) wie auch dem Multiorgandysfunktionssyndrom bzw. -versagen (MODS/MOV) beschrieben. Vergleichbar zum septischen Schock weisen neuere Daten auf einen engen Zusammenhang zwischen hämodynamischer Instabilität und SIRS sowie konsekutivem MODS und MOV hin. Bisher ist der Einfluß der IABP auf eine mögliche Absenkung oder Verstärkung des SIRS bei infarktbedingtem kardiogenem Schock nicht eingehender untersucht worden. Vorgestellt wird die Substudie "inflammatorische Marker" des IABP-Schock-Trials (Prondzinsky et al. CCM 2010).



▲ Abb. 1

**Methode:** 40 Patienten mit KS bei akutem Myokardinfarkt wurden innerhalb von 12 Stunden nach Auftreten der Kreislaufinstabilität in die beiden Studienarme (+IABP /-IABP) randomisiert. IL-6 wurde initial (vor PCI) und seriell nach 24, 48, 72 und 96 Std nach erfolgter Randomisierung bestimmt.

**Ergebnisse:** Die IL-6-Spiegel zeigten einen Anstieg in beiden Gruppen (mit als auch ohne IABP). Die IL6-Spiegel blieben über den viertägigen Beobachtungszeitraum erhöht und zeigten hierbei keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Behandlungsgruppen.

**Zusammenfassung:** Die IL-6 Spiegel zeigten sich in beiden Gruppen (-/+IABP) deutlich erhöht gegenüber unkomplizierten, kreislaufstabilen Patienten mit AMI.

Gemessen am proinflammatorischen Marker IL6 zeigt die IABP keinen signifikanten Einfluss auf die Inflammation (IL-6), weder im Sinne einer Verminderung, noch im Sinne einer Verstärkung. Auf dem Hintergrund der Ergebnisse der IABP-Schock-Studie, stellt sich die bedeutsame Frage, ob die IABP nicht vorrangig nur in der ersten frühen Phase des kardiogenen Schock eine wirkungsvolle mechanische Entlastung des in seiner Pumpfunktion eingeschränkten Herzens darstellt, jedoch in den nachfolgenden Phasen keinen Einfluss auf die Prognose mehr hat, da hier die initiale Vasokonstriktion des kardiogenen Schocks bereits durch die inflammationsbedingte Vasodilatation im kardiogenen Schock abgelöst worden ist.

#### P 50

##### **Bedeutung von sRAGE und RAGE im kardiogenen Schock**

L. Hewera; S. Selezjan; F. Walter; A. Kazakov; M. Böhm; A. Link  
Kardiologie, Angiologie, Internistische Intensivmedizin, Klinik für Innere Medizin III, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar

**Hintergrund:** Der kardiogene Schock nach akutem Myokardinfarkt ist mit einer hohen Mortalität behaftet. RAGE (receptor for advanced glycation end products) ist ein Multiliganden-Rezeptor und spielt eine maßgebende Rolle im Rahmen von Inflammationsprozessen. Seine lösliche Form sRAGE (soluble RAGE) verhindert durch Abfangen von RAGE-Liganden die Aktivierung des membranständigen RAGE. Welche Rolle sRAGE/RAGE im kardiogenen Schock spielen ist unbekannt.

**Methode:** Die oberflächliche Expression von RAGE wurde mittels FACS-Analyse in zirkulierenden humanen CD14+CD86+Monozyten von 30 Patienten im kardiogenen Schock nach akutem Myokardinfarkt, 20 Patienten mit unkompliziertem Myokardinfarkt und 15 gesunden Probanden untersucht. Zirkulierendes Plasma sRAGE wurde mittels Westernblot bestimmt.

**Ergebnisse:** Die monozytäre RAGE-Oberflächendichte war im kardiogenen Schock ( $94.03 \pm 7.2$  mean fluorescence intensity (MFI)) signifikant erhöht ( $p < 0.005$ ) gegenüber Patienten mit unkompliziertem Myokardinfarkt ( $51.6 \pm 6.2$  MFI) und gesunden Probanden ( $46 \pm 4.7$  MFI). Die monozytäre RAGE-Expression korrelierte invers ( $r = -0.727$ ;  $p < 0.001$ ;  $n = 50$ ) zu den Plasma-sRAGE Spiegeln. Das sRAGE/RAGE -Ratio zeigte eine signifikante inverse Korrelation ( $r = -0.799$ ;  $p < 0.001$ ;  $n = 50$ ) zum SAPS-II-Score (Simplified Acute Physiology Score-II). Zusätzlich war die RAGE-Expression signifikant erhöht (MFI:  $133.9 \pm 12.1$  versus  $73.1 \pm 5.2$ ;  $p < 0.001$ ) in Nicht-Überlebenden des kardiogenen Schocks ( $n = 9$ ) gegenüber den Überlebenden ( $n = 21$ ). Die sRAGE-Plasmaspiegel zeigten eine gegensätzliche Regulation mit signifikant erhöhten sRAGE-Level in Schock-Überlebenden gegenüber den Nicht-Überlebenden (arbitrary units/plasma protein concentration:  $129.7 \pm 10.4$  versus  $78.1 \pm 34.1$ ;  $p < 0.044$ ).

**Zusammenfassung:** Im kardiogenen Schock ist die monozytäre RAGE-Expression gesteigert und das lösliche sRAGE im Plasma vermindert. Dies geht mit einer gesteigerten Inflammation einher. Das Verhältnis zwischen protektiv wirkendem sRAGE und der proinflammatorischen monozytären RAGE-Expression korreliert mit dem SAPS-II-Score. Das Verhältnis aus sRAGE/RAGE könnte prognostische Bedeutung haben.

#### P 51

##### **Stress- Kardiomyopathie (Takotsubo) bei einer Patientin mit thrombotisch- thrombozytopenischer Purpura (TTP)**

M. Möller; J.-E. Völz; D. Berger; R. Paliege; S. Schult<sup>1</sup>; J. Plum<sup>1</sup>; J. Neuzner; R. Gradaus

Kardiologie und Intensivmedizin, Medizinische Klinik II,<sup>1</sup> Abteilung Nephrologie, Medizinische Klinik III, Klinikum Kassel GmbH, Kassel

**Hintergrund:** Die akute Stresskardiomyopathie (Takotsubo-Syndrom) stellt eine immer häufiger erkannte Differentialdiagnose des akuten Koronarsyndroms dar. Charakterisiert durch eine ballonartige, reversible Wandbewegungsstörung meist der Spitze des linken Ventrikels ohne Nachweis einer Koronararterien- Stenose, bestehen ischaemietypische EKG- Veränderungen bei einem nur geringgradigen Troponinanstieg. Häufig geht eine psychische Stresssituation voraus. Die thrombotisch- thrombozytopenische Purpura (TTP) ist eine lebensbedrohliche Erkrankung, die durch eine mikroangiopathische Haemolyse, Thrombopenie und Ischaemiereaktionen insbesondere von Gehirn und Nieren, aber auch des Herzens gekennzeichnet ist. Eine Verbindung von TTP und Takotsubo- Syndrom ist bisher nicht beschrieben worden.

**Methode:** Die 27 jährige Patientin mit bekanntem Lupus erythematoses (LED) war wegen Verwirrung und Kopfschmerzen aufgenommen worden. Im Aufnahmelaor fanden sich eine ausgeprägte Hämolyse (Hb 4,8 g/ dl, LDH 3742 U/l, Haptoglobin  $< 0,06$  g/l, freies Hb 180 mg/ dl), Thrombopenie (9000/ml) und 8,5% Fragmentozyten. Das Troponin I war erhöht (4,77 ng/l, Tag 1 4,93 ng/l, Tag 2 2,41 ng/l), CK und CK- MB bei Aufnahme 179/27 U/l, (Tag 1 279/24 U/l, Tag 2 265/<24 U/l) BNP 519 ng/l. Das Ekg zeigte Repolarisationsstörungen in den Vorderwandableitungen. Das Echo wies eine eingeschränkte systolische LV-Funktion mit apikalem Ballonieren nach. Zeichen eines floriden LED fanden sich nicht.

**Ergebnisse:** Die Patientin wurde mit Steroiden und insgesamt neun Plasmapheresen behandelt.

Eine Koronarangiographie wurde bei niedrigen Thrombozyten und fehlender Therapiemöglichkeit mit Thrombozytenaggregationshemmern nicht durch geführt. Die Pat. erhielt  $\beta$ -Blocker, ACE- und CSE-Hemmer. EKG und LV- Funktion normalisierten sich innerhalb von zwei Wochen.

**Zusammenfassung:** Ursächlich können neben krankheitsbedingter psychischer Belastung auch myokardiale Mikrothromben, wie sie für die TTP beschrieben sind, als auch eine durch die massive Hämolyse hervorgerufene endotheliale Dysfunktion mit Vasokonstriktion diskutiert werden. Invasive Koronardiagnostik ist bei fehlender Therapieoption nicht indiziert.

#### P 52

##### **Microcirculatory Power Index – ein neuer Risikomarker der Makro- und Mikrozirkulationsstörung im kardiogenen Schock**

H. Lemm; R. Wimmer; M. Ruß; U. Raaz; A. Schlitt; H. Ebel; R. Prondzinsky<sup>1</sup>; K. Werdan; M. Buerke

Universitätsklinik und Poliklinik für Innere Medizin III, Medizinische Fakultät, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale); <sup>1</sup> Medizinische Klinik I, Carl-von-Basedow Klinikum Saalekreis GmbH, Merseburg

**Hintergrund:** Die Einschränkung der Makrozirkulation im kardiogenen Schock als negativer Prädiktor der Mortalität ist etabliert, der Einfluss der Mikrozirkulation rückt zunehmend in den Fokus neuer Therapieansätze. In einer von uns durchgeführten prospektiv randomisierten Studie zum kardiogenen Schock nach Myokardinfarkt wurde der Einfluss makro- und mikrozirkulatorischer Parameter auf die Prognose untersucht. Mithilfe des Cytometrics Cytoscan und des MicroVisionMedical Microscan konnte der Microcirculatory Power Index (micPI) validiert werden.

**Methode:** Für vierzig Patienten im kardiogenen Schock nach Myokardinfarkt wurde analog der Formel des Cardiac Power Index der micPI berechnet. Die Differenz von mittlerem arteriellem Druck (MABP) und zentralem Venendruck (ZVD) als Maß des Perfusionsdrucks, der Herzindex (HI) als Maß der kardialen Funktion und ein



dem Hämatokrit zugeordneter Faktor fließen in die Formel ein. Dabei wurden extremen Hämatokrit-Werten niedrigere, im Normbereich liegenden Hämatokrit-Werten höhere Faktorenwerte zugeordnet (Hämatokrit 0,30 = Faktor 1, Extremwerte stratifiziert abfallend bis 0,5)  $\text{micPI} = \text{HI} * (\text{MABP} - \text{ZVD}) * \text{Hk-Faktor} [L/(\text{min} * 1,73 \text{ m}^2) * \text{mmHg}]$   
**Ergebnisse:** Der micPI trennte zum initialen Zeitpunkt sowie nach 24 h signifikant bezüglich des Überlebens, der Einsatz einer IABP ergab keinen signifikanten Unterschied im micPI.

Zeitpunkt (h)	Gruppe	Mittelwert + Standardfehler	Gruppe	Mittelwert + Standardfehler	
0	IABP	166,69±41,40	Überlebende	177,96±24,79	†
	Kontrolle	142,14±14,14	Verstorbene	100,05±17,48	
24	IABP	163,35±15,45	Überlebende	175,26±18,81	†
	Kontrolle	153,57±22,19	Verstorbene	129,13±8,91	
48	IABP	176,81±28,82	Überlebende	182,59±16,28	
	Kontrolle	170,35±18,29	Verstorbene	157,35±37,38	
72	IABP	162,56±27,05	Überlebende	204,26±26,23	
	Kontrolle	205,49±30,99	Verstorbene	172,86±42,24	

†  $p < 0,05$

**Zusammenfassung:** Der Einfluss der Mikrozirkulation auf die Mortalität kann mittels des Microcirculatory Power Index erfasst werden, dieser unterscheidet signifikant zwischen Überlebenden und Verstorbenen. Bezüglich der hämodynamischen Unterstützung durch die intraaortale Ballonpumpe konnten wir keinen Unterschied im Microcirculatory Power Index feststellen.

### P 53

#### Angiotensin-2 Ausschüttung nach kardiopulmonalem Bypass: Beziehung zwischen Organdysfunktion und Outcome

C. Clajus; A.-H. Lukas; G. Marsch<sup>1</sup>; A. Simon<sup>1</sup>; F. Güler; P. Kümpers  
 Klinik für Nieren- und Hochdruckkrankungen, Zentrum für Innere Medizin,  
<sup>1</sup> Abteilung für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie,  
 Zentrum Chirurgie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover

**Hintergrund:** Endothelial activation leading to vascular barrier dysfunction and organ failure is a well recognized complication of cardiovascular surgery with cardiopulmonary bypass (CPB). The endothelial-specific angiotensin Ang-Tie2 ligand-receptor system has been identified as a non-redundant regulator of endothelial activation. Binding of circulating angiotensin-2 (Ang-2) to the Tie2 receptor antagonizes Tie2 signaling and renders the endothelial barrier responsive to pro-inflammatory cytokines. We aimed to study: the time course of Ang-2 release during CPB; potential releasing factors such as ischemia and endotoxemia; and the association of Ang-2 changes with multiple organ dysfunction, duration of mechanical ventilation and ICU length of stay.

**Methode:** Serum levels of Ang-2 from 25 adult patients subjected to CPB were measured at baseline and after 0, 6, 12, 18 and 24 hours by in-house immuno luminometric assay (ILMA) and compared with postoperative simplified acute physiologic score II (SAPS II) and sequential organ failure assessment (SOFA). Duration of mechanical ventilation and length of stay (LOS) in the ICU were prospectively assessed.

**Ergebnisse:** After CPB, Ang-2 levels steadily increased from  $2.6 \pm 2.4$  ng/mL at 0 h up to  $7.3 \pm 4.6$  ng/mL during the 24-h study period (repeated measures ANOVA  $P < 0.0001$ ). The increase in Ang-2 correlated with the CPB time ( $r = 0.761$ ,  $P < 0.001$ ), aortic cross-clamp time ( $r = 0.753$ ,  $P < 0.001$ ), and post-CPB lactate levels ( $r = 0.773$ ,  $P < 0.001$ ) as a marker of ischemia/reperfusion injury. Furthermore, changes in Ang-2 correlated with the extent of organ dysfunction (SOFA and SAPS II) at 24 hours

and predicted the duration of mechanical ventilation and ICU LOS in a linear regression model.

**Zusammenfassung:** Angpt-2 appears to be an important marker and potential facilitator of adverse outcome following CPB in adults.

### P 54

#### Größe der Narbe im Kardio MRT nach Akut PTCA in Abhängigkeit der Kardiovaskulären Risikofaktoren

M. van Bracht; P. Maagh; M. Christ; G. Plehn; T. Butz; A. Meissner; H.-J. Trappe  
 Medizinische Klinik II (Kardiologie und Angiologie), Marienhospital Herne, Ruhr-Universität Bochum, Herne

**Hintergrund:** Mit Hilfe der der kardiovaskulären Magnetresonanztomographie lässt sich eine exakte Darstellung der myokardialen Narbe nach Myokardinfarkt erreichen. Nach Administration von Gadolinium, einem extrazellulären Kontrastmittel, kann die Narbe in den late enhancement Aufnahmen dargestellt werden. Ob vorhandene kardiovaskuläre Risikofaktoren einen Einfluss auf die Größe der Narbe nach Akut PTCA haben, ist noch nicht hinreichend bekannt.

**Methode:** Es wurden 94 Patienten (72 m, 22 w) untersucht. Als Einschlusskriterium war bei allen Patienten eine Akut PTCA durchgeführt worden. Die Kardio MRT erfolgte  $4,3 \pm 2,6$  Tage nach Ereignis in einem 1,4 Tesla Scanner (Sonata, Siemens). Die Größe der Narbe wurde vereinfachend anhand der Anzahl der betroffenen Segmente des 17 Segment Modells bestimmt. Korrelationen zwischen den Risikofaktoren Nikotin, Diabetes, Hyperlipoproteinämie, Adipositas und arteriellem Hypertonus wurden durchgeführt.

**Ergebnisse:** In unserer Studie zeigt sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Größe der Narbe und den Risikofaktoren arterieller Hypertonus (82% der Patienten), Hyperlipoproteinämie (73% der Patienten), Diabetes mellitus (12% der Patienten) und Nikotin (62% der Patienten). Bei der Adipositas zeigte sich erstaunlicherweise eine negative Korrelation zwischen BMI und Narbengröße ( $p = 0,033$ ).

**Zusammenfassung:** Kardiovaskuläre Risikofaktoren führen bekanntermaßen zu häufigeren kardiovaskulären Ereignissen. Eine Vorhersage über die Größe der Narbe lassen sie jedoch scheinbar nicht zu. Ein hoher BMI korreliert signifikant mit einer kleineren Narbe. Dieses Phänomen ist bisher nicht geklärt, könnte aber mit einer aktuell nachgewiesenen erhöhten Leptinkonzentration bei Adipösen zusammenhängen.

### P 55

#### Hämodynamische Effekte der Intraaortalen Ballongegenpulsation bei Patienten mit akutem infarktbedingtem kardiogenen Schock

R. Prondzinsky; S. Unverzagt<sup>1</sup>; M. Ruß<sup>2</sup>; H. Lemm<sup>2</sup>; U. Buerke<sup>2</sup>; H. Ebel<sup>2</sup>; A. Schlitt<sup>2</sup>; K.M. Heinroth<sup>2</sup>; J. Haerting<sup>1</sup>; K. Werdan<sup>2</sup>; M. Buerke<sup>2</sup>  
 Medizinische Klinik I, Carl-von-Basedow Klinikum Saalekreis GmbH, Merseburg; <sup>1</sup> Institut für Biometrie und Statistik, <sup>2</sup> Universitätsklinik und Poliklinik für Innere Medizin III, Medizinische Fakultät, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale)

**Hintergrund:** Die Intraaortale Ballongegenpulsation (IABP) wird entsprechend den Leitlinien von ACC/AHA und ESC bei Patienten mit akutem Myokardinfarkt und komplizierendem kardiogenen Schock empfohlen. Jedoch gibt es gegenwärtig nur in begrenztem Umfang Daten über die hämodynamischen IABP-Effekte auf der Grundlage randomisierter Studien im infarktbedingten kardiogenen Schock. Auf diesem Hintergrund haben wir den IABP-Shock-Trial (Prondzinsky et al. CCM 2010) als prospektiv, randomisierte, monozentrische klinische Studie durchgeführt, um im Rahmen eines sekundären Studienendpunktes u.a. die hämodynamischen Effekte des IABP-Einsatzes zu beschreiben. ClinicalTrials.gov ID NCT00469248.

**Methode:** Bei insgesamt 40 Patienten mit infarktbedingtem kardiogenen Schock ( $< 12$  Std.) erfolgte eine PCI mit nachfolgender Randomisierung in 2 Behandlungsarme: ohne und mit IABP-Unterstützung (-/+IABP). Hämodynamische Parameter wurden seriell über die nachfolgenden

4 Tage erfaßt und über den Zeitverlauf sowie zwischen den beiden Behandlungsgruppen (-/+ IABP) miteinander verglichen.

**Ergebnisse:** 1. Anhand des APACHE II-Scores bestanden weder initial noch im weiteren Behandlungsverlauf signifikante Unterschiede zwischen beiden Gruppen.

2. In der medikamentös-konservativ behandelten Gruppe (- IABP) zeigten serielle Bestimmungen des Herzzeitvolumen (HZV) einen Anstieg von der initialen Messung bis über 96 Std. (von  $3,6 \pm 0,4$  l/min auf  $6,6 \pm 0,6$  l/min vs. von  $4,8 \pm 0,5$  l/min auf  $6,0 \pm 0,5$  l/min). Insgesamt zeigte sich jedoch lediglich über den Zeitverlauf ein signifikanter Unterschied, nicht jedoch zwischen den Gruppen.

3. Systemischer Widerstand (SVR) und Pulmonaler Gefäßwiderstand (PVR) sanken innerhalb von 24 Std. nach PCI sowie Therapiebeginn. Lediglich der SVR zeigte signifikante Veränderungen (von  $1180 \pm 141$  zu  $768 \pm 52$  dyn\*s\*cm<sup>-5</sup> sowie von  $926 \pm 73$  zu  $769 \pm 101$  dyn\*s\*cm<sup>-5</sup> in der IABP-Gruppe)

**Zusammenfassung:** Die ergänzende Unterstützung mittels intraaortaler Ballongegenpulsation zeigte keine signifikante hämodynamische Verbesserung im Vergleich zur medikamentös-konservativ behandelten Gruppe. Daher bleiben aus unserer Sicht der Einsatz der IABP wie auch der Empfehlungsgrad für die IABP-Unterstützung im kardiogenen Schock nach wie vor durch größere prospektiv randomisierte Studien klärungsbedürftig.

#### P 56

##### SCUF (Slow continuous ultrafiltration) in der Behandlung eines Patienten mit exzessiver Volumenüberladung bei dekompensiertem Cor pulmonale mit Beatmungspflichtigkeit

W. Ries; A. Schenzer; S. Hansen; J. Lüken; A. Machraoui  
Medizinische Klinik, Diakonissenkrankenhaus, Flensburg

**Hintergrund:** Die Standardbehandlung von Patienten mit einem dekompensierten kardiorenalen Syndrom ist die diuretische Therapie. Problematisch wird es, wenn Diuretika nicht mehr wirken, es zu einer Diuretikaresistenz kommt. Wir berichten von einem 53-jährigen Patienten, der mit ausgeprägter Ruhedyspnoe und massiver Volumenüberladung zur Aufnahme kam. Echokardiographisch bestand das Bild eines dekompensierten Cor pulmonale mit einem dilatierten rechten Ventrikel und rechten Vorhof (RV 62 mm, RA 61 mm). Die linksventrikuläre Funktion war nur gering eingeschränkt mit einer EF von 60%. Das Cor pulmonale war auf eine COPD bei Nikotinabusus (ca 70 pack years) zurückzuführen. Begleitend lag eine Niereninsuffizienz im Stadium 3 vor mit einer GFR von 31,9 ml/min. Das Übergewicht komplizierte die Situation (BMI 47,8, bei Entlassung 35,5). An weiteren Begleiterkrankungen bestand ein insulinpflichtiger Diabetes mellitus und ein Schlafapnoesyndrom. Initial sprach der Patient noch auf die diuretische Therapie an, nach 7 Tagen kam es jedoch zu einem Anstieg des Gewichtes verbunden mit Ruhedyspnoe, Zyanose und Verwirrtheit. In der arteriellen BGA betrug das pCO<sub>2</sub> 102 mmHg, das pO<sub>2</sub> 40 mmHg, sO<sub>2</sub> 60%. Es bestand eine CO<sub>2</sub>-Narkose, der kritische Zustand des Patienten erforderte eine Intubation und Beatmung.

**Methode:** Da die massive Volumenüberladung im Vordergrund stand, führten wir eine SCUF-Behandlung (langsame kontinuierliche Ultrafiltration) durch. Hierzu verwendeten wir eine Multifunktionsmaschine. Um eine bessere Kreislaufverträglichkeit zu erreichen verwendeten wir einen kleinen Filter und ein pädiatrisches Schlauchsystem. Bei einem Blutfluss von 50–60 ml/min konnten wir eine Ultrafiltrationsrate bis zu 600 ml/h realisieren.

**Ergebnisse:** Auf diese Weise ließen sich 27,5 l in 3 Tagen entfernen. Die Behandlung wurde gut vertragen, die Nierenfunktion blieb stabil. Der Patient ließ sich dann problemlos extubieren. Die Nierenfunktion stabilisierte sich bis zu einer GFR von 52 ml/min. Der Patient konnte auf die Normalstation verlegt werden und schließlich stabilisiert mit einem Gewicht von 110 kg (38 kg Gewichtsverlust) entlassen werden.

**Zusammenfassung:** Die SCUF-Behandlung ist eine effektive und schonende Methode auch eine exzessive Volumenüberladung bei Diuretikaresistenz zu therapieren.

#### P 57

##### BAY 11–7085 verbessert das Überleben nach hämorrhagischem Schock bei Ratten

C. Beyer; O. Amer; D. Schulz; H. Lemm; M. Ruß; A. Schlitt; K. Werdan; M. Buerke

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

**Hintergrund:** Untersucht werden soll der Einfluss von BAY 11–7085 (NFkB-Inhibitor) auf die Überlebenszeiten und hämodynamischen Parameter nach hämorrhagischem Schock bei männlichen Wistar-Ratten.

**Methode:** Nach Katheterisierung der Arteria carotis communis und einer 10-minütigen Stabilisierungsphase folgt eine 60-minütige druckkontrollierte Hypotoniephase (Mittlerer arterieller Druck zwischen 35 und 40 mmHg). 15 Minuten vor Reinfusion des entnommenen Blutes werden den Versuchstieren der Gruppen 1) und 2) folgende Substanzen über den Katheter zugeführt:  
1) 0,9%iges NaCl  
2) 100 µM BAY 11–7085.

Eine dritte Gruppe (Sham) bekommt das Medikament ohne Induktion des Hämorrhagischen Schocks injiziert.

Es schließt sich die Nachbeobachtungszeit an, die mit dem Tod des Versuchstieres endet (Mittlerer arterieller Druck unter 35 mmHg) bzw. maximal 180 Minuten beträgt. Während des Experimentes werden die hämodynamischen Parameter Mittlerer arterieller Druck, Herzfrequenz, Pressure Rate Index und Hämatokrit bestimmt.

**Ergebnisse:** Gruppe 1): Alle Versuchstiere verstarben innerhalb von 120 Minuten Nachbeobachtungszeit.

Gruppe 2): 37,5% der Versuchstiere überlebten die Nachbeobachtungszeit, die restlichen Tiere verstarben innerhalb von 140 Minuten. Nach Reperfusion erreichten die gemessenen Parameter bei allen Tieren der Gruppen 1) und 2) kurzzeitig wieder die Ausgangswerte. In der Nachbeobachtungszeit wurde der Mittlere arterielle Druck erhöht. Jedoch zeigte das Medikament nur einen geringfügigen Einfluss auf die gemessene Herzfrequenz, wohingegen der Hämatokrit ebenfalls leicht positiv beeinflusst wurde. Histologisch zeigte sich ein geringerer Schaden an Leber, Niere, Herz und Lunge in Tieren, die mit BAY 11–7085 behandelt wurden.

Gruppe 3): Alle Tiere überlebten das Ende der Nachbeobachtungszeit. Die hämodynamischen Parameter blieben über die gesamte Zeit konstant.

**Zusammenfassung:** BAY 11–7085 verbessert das Überleben nach Hämorrhagischem Schock bei Ratten und erhöht den Mittleren arteriellen Druck und hat Organ-protective-Effekte. Die alleinige Gabe von BAY 11–7085 ohne Schock und Reperfusion (Sham-Gruppe) hat keinen Einfluss auf die Überlebenszeit und die gemessenen hämodynamischen Parameter.

#### P 58

##### Die Echokardiographie: Notwendige oder überflüssige Diagnostik bei zerebralen Ischämien – ein Fallbericht

J. Pelz; C. Hobohm; A. Hagedorff<sup>1</sup>; D. Michalski  
Stroke Unit / Neuro ITS, Klinik und Poliklinik für Neurologie,<sup>1</sup> Kardiologie und Angiologie, Medizinische Klinik und Poliklinik II, Universitätsklinikum Leipzig A. ö. R., Leipzig

**Hintergrund:** Die Leitlinien zur Risikostratifizierung nach ischämischem Schlaganfall beinhalten nur bei bestimmten Befundkonstellationen eine Echokardiographie, obgleich kardiale Embolien in circa 27% der Fälle als Ätiologie angenommen werden.

**Methode:** *Anamnese:* Eine 36-jährige Frau stürzte in der Häuslichkeit und bemerkte Kopfschmerzen sowie eine verwaschene Sprache. *Eigenanamnese:* Pulmonaler Infekt seit einer Woche (Antibiotikatherapie mit Moxifloxacin), Hypertonie, Diabetes mellitus, Lymphom vor 17 Jahren, strahlenbedingte Lungenfibrose.

*Neurologischer Befund:* Wach, latente Hemiparese links, zentrale Fazialisparese links und Dysarthrie.

**Internistischer Befund:** Herzfrequenz 122/min, darüber hinaus unauffällig. **Paraklinik:** Labor: CRP 49,69 mg/l, D-Dimer 1,52 mg/l, Troponin T 0,15 ug/l, Glukose 6,5 mmol/l. Temperatur: 36,2° C. EKG: Sinusrhythmus, keine Ischämiezeichen. **Schädel-MRT: Subakute Ischämien im Versorgungsgebiet der A. cerebri media rechts mit sekundärer Einblutung, MR-Angiographie ohne Gefäßabbruch.**

**Ergebnisse:** Noch am Aufnahmetag war bei rasch progredienter Vigilanzminderung eine Intubation erforderlich; die zerebrale MRT-Kontrolle ergab eine Blutungsprogredienz mit Ventrikeleinbruch. Eine intrakranielle Hirndruckerhöhung lag zu keinem Zeitpunkt vor. Echokardiographisch wurde eine Myokarditis mit hochgradig reduzierter Pumpfunktion (LVEF: 15%) und Thromben in beiden Ventrikeln nachgewiesen. Eine Erregerisolierung gelang trotz virologisch-mikrobiologischer Diagnostik nicht. Die Thorax-/Abdomen-CT zeigte zusätzlich Niereninfarkte beidseits sowie eine Pfortaderthrombose, sodass eine PTT-gesteuerte Heparinisierung (Zielwert 50 Sekunden) trotz intrazerebraler Blutung notwendig war. Im weiteren Verlauf imponierte eine globale Herzinsuffizienz; die kombinierte Therapie mit Katecholaminen und einem ACE-Hemmer war über 39 Tage erforderlich. Nach 53 Tagen konnte die Patientin mit einer Hemiplegie links in die neurologische Rehabilitation verlegt werden.

**Zusammenfassung:** Der vorliegende Fall bestätigt die Bedeutung der Echokardiographie – auch bei Hirninfarkten mit solitärem Stromgebiet – und die Notwendigkeit der interdisziplinären Therapieplanung.

## P 59

### Gibt es mehr als die Rivers-Kriterien zur hämodynamischen Beurteilung von Patienten im septischen Schock?

B. Sasko; H. Wirdemann; A. Meissner; G. Plehn; A. Bittlinsky; H.-J. Trappe; MW. Prull

Medizinische Klinik II (Kardiologie und Angiologie), Marienhospital Herne, Ruhr-Universität Bochum, Herne

**Hintergrund:** Beurteilung und aggressive Therapie des zentralen Venendruckes (ZVD), mittlerem arteriellen Blutdruck (MAP), zentralvenöser Sauerstoffsättigung (ScvO<sub>2</sub>) und Hämatokrit (HK) sind Eckpunkte in der Therapie der schweren Sepsis und des septischen Schocks. Ob einer oder alle dieser Parameter von Bedeutung sind oder wie groß der Einfluss der kardialen Dysfunktion (linksventrikuläre Ejektionsfraktion, EF) oder eine myokardiale Ischämie (Troponin I, TnI) sind, ist unklar.

**Methode:** Prospektive, monozentrische Studie auf einer konservativen 9-Betten-Intensivstation einer Universitätsklinik. 42 konsekutive Patienten mit septischen Schock gemäß der aktuellen Leitlinie. Einfluss einer initial reduzierten Hämodynamik zum Zeitpunkt der Diagnosestellung an Tag 1 bezogen auf die 28 Tage Mortalität (Cox-Regression, Mittelwert, 95%-Konfidenzintervall). Bestimmung von ZVD, MAP, ScvO<sub>2</sub>, EF und TnI an Tag 1 und Bestimmung der 28-Tage-Mortalität. Transthorakale Echokardiographie zur Bestimmung der EF im apikalen 4-Kammer-Blick.

**Ergebnisse:** 42 Pt, 27 männliche Pat (64,3%). Mittelwerte±Standardabweichung. Alter 71 Jahre±8,45, 23 Pat mit bek. KHK (55%), APACHE II-Score 36,7±7,6. 23 Pat. starben innerhalb 28 Tage (54,8%). Transthorakale Echokardiographie bei 38 Pat (90,5%). ZVD 8,9 mmHg±5,1. MAP 69,4 mmHg±15,2. ScvO<sub>2</sub> 64,3%±15,3, Hkt 30,1%±8,3, TnI 3,7 ng/ml±10,9, LVEF 43,6%±15,7. 20 Pat. (47,6%) ZVD<8 vs. 22 Pat. (52,4%) ZVD>8: 1,06 (0,25–3,45), p=ns. 18 Pat. (42,9%) Hkt<30 vs. 24 Pat. (57,1%) Hkt>30: 0,93 (0,25–3,45), p=ns. 29 Pat. (69%) TnI>0,15 vs 31 Pat. (31%) mit TnI <0,15: 0,46 (0,14–1,59), p=ns. 27 Pat. (64,3%) ScvO<sub>2</sub><70 vs. 15 (Pat. 35,7%) ScvO<sub>2</sub>>70: 1,05 (0,35–3,19), p=ns. 16 Pat. (38,1%) mit EF<40 vs. 26 Pat. (61,9%) EF>40: 0,96 (0,27–3,42), p=ns. 20 Pat (47,6%) MAP<65 vs. 22 Pat. (52,4%) MAP>65: 0,23 (0,22–0,79), p=0,02.

**Zusammenfassung:** Bei Patienten im septischen Schock ist eine rasche Erhebung der hämodynamischen Standardparameter unverzichtbar für eine aggressive Therapie. Das gilt als insbesondere für den MAP, der als einziger der hier untersuchten Parameter eine signifikant erhöhte Letalität anzeigt, wenn er in der Akutphase des septischen Schocks erniedrigt ist. Welche therapeutische Konsequenz aus der häufigen TnI-Freisetzung gezogen werden muss, bleibt vorerst unklar.

## P 60

### Evaluation der Mikrozirkulation bei Patienten im kardiogenen Schock durch den Microcirculatory Power Index(micPI). Ein Vergleich mit der OPS Kapillarmikroskopie

R. Wimmer; H. Lemm; U. Raaz; M. Ruß; R. Prondzinsky<sup>1</sup>; H. Ebel; A. Schlitt; K. Werdan; M. Buerke

Universitätsklinik und Poliklinik für Innere Medizin III, Medizinische Fakultät, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale);<sup>1</sup> Medizinische Klinik I, Carl-von-Basedow Klinikum Saalekreis GmbH, Merseburg

**Hintergrund:** Die OPS Gefäßmikroskopie (Orthogonal polarized spectral Imaging) ist eine etablierte Methode, um die Mikrozirkulation sichtbar zu machen. Dieser wird bei Patienten im kardiogenen und septischen Schock eine zunehmende Bedeutung zugeschrieben, an ihr zeichnet sich das Überleben oder Versterben im septischen und kardiogenen Schock ab (De Backer et al., 2002 u. 2004). Mit dem Microcirculatory Power Index (micPI) wird versucht, die mikrozirkulatorische Situation des Patienten durch stets verfügbare Parameter darzustellen. Der micPI wurde hier mit OPS-Daten validiert.

**Methode:** Wir bestimmten bei 16 Intensivpatienten im kardiogenen Schock sowie 10 gesunden Probanden den MicPI nach folgender Formel: micPI = CI × (MABP-CVP) \* Hkt

Hkt = Hämatokrit - Factor: Hkt 30% = 1, Hkt 30<35 bzw. 25>30 = 0,9, Hkt 35<40 bzw. 20>25 = 0,8, Hkt 40<45 bzw. 15>20 = 0,7, Hkt 45<50 bzw. 10>15 = 0,6, Hkt>50 oder <10 = 0,5).

Es wird somit durch einfach verfügbare Parameter die Mikrozirkulation beschrieben: Cardiac index (CI), Druckgradient über der terminalen Strombahn und Viskosität des Blutes.

Außerdem wurden die funktionelle Gefäßdichte (FVD), der mittleren Fluss (FLOW) sowie die mittleren Gefäßdurchmesser (DIA) mit OPS in der oralen Mukosa gemessen. Die Daten der die ersten 72 Stunden überlebenden Patienten, der nicht Überlebenden und der Probanden konnten somit verglichen werden.

**Ergebnisse:** Vergleicht man präfinale und überlebende Patienten, so zeigt der micPI eine deutliche Tendenz zugunsten der Überlebenden (67,1±23,9 vs. 140,16±58,4; p=0,066). Alle OPS Parameter, ausgenommen der mittleren Gefäßdurchmesser (24,14±4,04 vs. 30,52 ± 4,68; p=0,048) zeigten ebenfalls keine Signifikanz. Vergleicht man präfinale Patienten mit Gesunden, so diskriminiert der MicPI diese gegenüber den OPS-Parametern am besten (67,1±23,9 vs. 148,3±19,65; p=0,00042). Bei letzteren zeigen die mittleren Gefäßdurchmesser den einzig signifikanten Unterschied (24,14±4,04 vs. 35,3±6,92; p=0,036).

**Zusammenfassung:** Die hier vorgestellten Daten zeigen, dass der micPI eine vielversprechende Methode ist, mit überall verfügbaren Parametern die mikrozirkulatorische Situation gut einzuschätzen, ohne sie direkt messen zu müssen.

## P 61

### Bailout Therapie mit Levosimendan verbessert die Hämodynamik von Patienten mit Low Cardiac Output Syndrome nach koronarer Bypass-OP

K. Krohe; K. Schneider; H. Lemm<sup>1</sup>; M. Ruß<sup>1</sup>; A. Schlitt<sup>1</sup>; R. Prondzinsky<sup>2</sup>; I. Friedrich; H. Bushnaq; R.-E. Silber; K. Werdan<sup>1</sup>; M. Buerke<sup>1</sup>

Klinik für Herz-Thoraxchirurgie,<sup>1</sup> Universitätsklinik und Poliklinik für Innere Medizin III, Medizinische Fakultät, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale);<sup>2</sup> Medizinische Klinik I, Carl-von-Basedow Klinikum Saalekreis GmbH, Merseburg

**Hintergrund:** Der Ionodilatator Levosimendan zeigte hämodynamische Verbesserung bei Patienten mit chronischer und akuter Herzinsuffizienz. Erfolgreich konnte die Substanz auch bei Patienten mit kardiogenen Schock eingesetzt werden. In der vorliegenden Studie wurden die hämodynamischen Effekte von Levosimendan in Patienten mit Low Cardiac Output Syndrome (LCOS) nach Bypass-OP untersucht.

**Methode:** 45 Patienten mit LCOS nach Bypass-OP und unzureichender hämodynamischer Verbesserung unter konventioneller Therapie (Dobutamin, Nor-/Adrenalin). Gabe von Levosimendan (Infusion

( $0,05-0,2 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ) über  $24 \text{ Std} \pm \text{Bolus}$  nach RR) und Bestimmung der hämodynamischen Effekte.

**Ergebnisse:** Unter der konventionellen Therapie zeigte sich in den 24 Std vor Levosimendan nur eine geringe Verbesserung des Cardiac Index, Cardiac Power Index, PCWP, SVR bzw. des MABP. Nach Start von Levosimendan kam es zu einer deutlichen Verbesserung des CI von  $2,0 \pm 0,1$  auf  $2,9 \pm 0,3 \text{ l}/\text{min}/\text{m}^2$  ( $p < 0,05$ ), der Cardiac Power Index stieg von  $0,28 \pm 0,09 \text{ W}$  auf  $0,51 \pm 0,08 \text{ W}$  ( $p < 0,05$ ) an und der SVR sank von  $1334 \pm 104$  auf  $1002 \pm 75 \text{ dyn} \cdot \text{s} \cdot \text{cm}^{-5}$  ( $p < 0,05$ ). Auch für den PCWP ließ sich durch die Levosimendan-Gabe eine deutliche Reduktion erzielen. Darunter zeigte sich keine signifikante Reduktion des Blutdruckes, bzw ein minimaler Anstieg der Herzfrequenz. Die hämodynamische Verbesserung war auch noch nach dem Ende der 24-stündigen Levosimendan-Infusion sogar über 96 Std nachweisbar.

**Zusammenfassung:** Die Gabe von Levosimendan bei Patienten mit LCOS nach CABG-OP führt zu einer deutlichen und langanhaltenden Verbesserung der relevanten hämodynamischen Parameter wie CI, CPI und SVR. Gerade der Cardiac Power Index könnte hierbei Prognose-relevant sein.

#### P 62

##### Rechtsventrikuläre Wandspannung als Prädiktor der Belastungskapazität bei Patienten mit dilatativer Kardiomyopathie

J. Vormbrock; C. Schilling; M. van Bracht; A. Meissner; H.-J. Trappe; G. Plehn  
Medizinische Klinik II (Kardiologie und Angiologie), Marienhospital Herne, Ruhr-Universität Bochum, Herne

**Hintergrund:** Rechtsventrikuläre Funktionsparameter gelten als wichtige Determinanten zur Abschätzung der Belastungskapazität bei Patienten mit dilatativer Kardiomyopathie und spiegeln den kardialen Funktionszustand häufig besser wider als das linksventrikuläre Pendant. Klinisch fällt bei diesen Patienten häufig eine gut erhaltene rechtsventrikuläre Ejektionsfraktion trotz hochgradig eingeschränkter EF des linken Ventrikels auf. Die Erfassung der rechtsventrikulären Morphologie gestaltet sich aufgrund ihrer Komplexität häufig schwierig, so dass über Adaptationsvorgänge des RV bislang wenig bekannt ist. Die Kombination hämodynamischer Untersuchungen mit der MRT-Bildgebung erlauben ein besseres Verständnis der rechtsventrikulären Adaptationsmechanismen an belastungsbedingte Nachlaststeigerungen durch Analyse der endsystolischen Wandspannung.

**Methode:** Die morphologische Analyse des RV erfolgte bei 29 Pat. mit DCM im NYHA-Stadium II-III mittels MRT. Die Pat. wurden hinsichtlich ihrer rechtsventrikulären Funktionsparameter in Ruhe und unter Belastung untersucht. Eine Rechtsherzkatheteruntersuchung erfolgte mittels fast-response-Thermodilutionskatheter während einer Fahrradergometrie mit stufenweiser Steigerung der Belastung. Die LVEF wurde simultan echokardiografisch gemessen. Am Folgetag wurde bei den Patienten eine Spiroergometrie durchgeführt. Als Maß der rechtsventrikulären Wandspannung diente der Index aus RV Muskelmassenindex und systolischen pulmonalarteriellen Druck (RVMMI/PASys).

**Ergebnisse:** Das rechtsventrikuläre enddiastolische Volumen bei maximaler Belastung und der unter Ruhebedingungen gemessene Index der rechtsventrikulären Wandspannung zeigten eine schwache bis mäßige Korrelation zur  $\text{VO}_{2\text{max}}$  ( $r=0,55$ ;  $p=0,042$  bzw.  $r=0,61$ ;  $p=0,02$ ). Durch multivariate Analyse konnte der Wandspannungsindex als unabhängiger Prädiktor der  $\text{VO}_{2\text{max}}$  identifiziert werden.

**Zusammenfassung:** Die rechtsventrikuläre Wandspannung gemessen als Ratio des rechtsventrikulären Muskelmassenindex zum systolischen pulmonalarteriellen Druck in Ruhe scheint eine wichtige Determinante der Adaptationsfähigkeit des rechten Ventrikels gegenüber Nachlaststeigerungen, wie sie z.B. unter Belastung auftreten, und der Belastungskapazität bei Patienten mit dilatativer Kardiomyopathie zu sein.

## Infektiologie/Immunologie

#### P 63

##### Externe Ventrikeldrainage und intrathekale Antibiotikagabe als ultima ratio Therapie bei bakterieller Meningitis mit progredienter Bewusstseinsstörung – ein Fallbericht

D. Michalski; A. Schulz; D. Winkler; D. Fritzsche<sup>1</sup>; D. Schneider; C. Hobohm  
Intensivtherapiestation und Stroke Unit, <sup>1</sup> Abteilung für Neuroradiologie, Klinik und Poliklinik für Neurologie, Universitätsklinikum Leipzig A.ö.R., Leipzig

**Einleitung:** Bakterielle Meningitiden besitzen eine Letalität von bis zu 40%. Ursache dafür ist vordergründig die hirnödembedingte Herniation.

**Anamnese:** Ein 77-jähriger Rentner wird wegen erstmaliger Krampfanfälle und Fieber eingewiesen. Eigenanamnestisch: Arterielle Hypertonie, Rheumatoidarthritis, Alkoholabusus und stattgehabte Urosepsis. Aufnahmebefund: Somnolent bis soporös, meningitische Nackensteife, Pupillen mittelweit, Anisokorie (rechts > links), Lichtreaktion beidseits prompt, Schutzreflexe erhalten, ungerichtete Reaktion auf Schmerzreize beidseits (GCS 8). Internistischer Befund bis auf grobblasige Rasselgeräusche beidseits und bräunliche Otorrhoe unauffällig.

**Paraklinik:** CCT: Keine Blutung, Ischämie, Raumforderung oder venöse Thrombose. Labor: CRP  $130,93 \text{ mg}/\text{l}$ , Leukozyten  $19,6 \text{ exp}/\text{l}$ , Laktat  $7,6 \text{ mmol}/\text{l}$ . Temperatur:  $38,6^\circ \text{C}$ .

**Verlauf:** Die Lumbalpunktion ergab trüben Liquor (Zellzahl  $13900 \text{ Mpt}/\text{l}$ , Eiweiß  $11469 \text{ mg}/\text{l}$ , Laktat  $21,6 \text{ mmol}/\text{l}$ , Glukose  $< 0,11 \text{ mmol}/\text{l}$ ). Eine Therapie mit Ceftriaxon, Ampicillin, Vancomycin, Aciclovir und Dexamethason wurde eingeleitet. Wegen progredienter Vigilanzverschlechterung (GCS 3) erfolgten die Intubation, Analgosedierung und Beamtung. Bei mutmaßlich intrakranieller Druckzunahme und erhöhter Liquorviskosität wurde als ultima ratio Therapie eine externe Ventrikeldrainage (EVD) angelegt, Vancomycin intrathekal verabreicht sowie ein lumbaler Liquoraustausch durchgeführt. Die Spiral-CT ergab eine Bronchitis und Otitis media rechts. Nach kulturellem Nachweis von Streptococcus pneumoniae im Liquor war von einem pulmonalen Fokus auszugehen. Unter gezielter Antibiose entsprechend Resistogramm über 2 Wochen kam es zur raschen klinischen Besserung. Nach 22 Tagen konnte der Patient in die neurologische Rehabilitation wach, psychomotorisch verlangsamt und ohne Herdneurologie verlegt werden.

**Schlussfolgerung:** Im vorliegenden Fall konnte trotz initial ungünstiger Prognose ein gutes klinisches Outcome durch eine EVD-Anlage mit intrathekaler Antibiotikagabe erzielt werden, obgleich randomisierte Studien hierfür bislang fehlen.

#### P 64

##### Lungenversagen bei H1N1-Pneumonie

D. Pabst; E. Kaya; K. Wiebe; P. Lebiedz  
Medizinische Klinik und Poliklinik C, Kardiologie und Angiologie, Universitätsklinikum, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Münster

**Hintergrund:** Die im April 2009 erstmalig beschriebene Variante des H1N1-Influenzavirus, umgangssprachlich auch als „Schweinegrippe“ bezeichnet, löste eine Pandemie aus, deren Auswirkungen bisher nicht vorhersehbar sind. Insbesondere bei jungen Patienten ohne relevante Vorerkrankungen gibt es bereits mehrere Einzelberichte über schwere Verläufe.

**Methode:** Wir berichten über sechs Patientenfälle mit nachgewiesener H1N1/09-Infektion, die zwischen November und Dezember 2009 auf unserer internistischen Intensivstation aufgenommen wurden. Die Innere Abteilung unserer Universitätsklinik verfügt über 29 Intensivbetten, davon 18 mit Beatmungsmöglichkeit, extrakorporale Lungenunterstützungsverfahren sind etabliert, werden aber nicht regelmäßig eingesetzt. Die sechs berichteten Patienten waren zwischen 30 und 50 Jahren alt, zeigten sowohl klinisch als auch radiologisch das Bild eines fortgeschrittenen ARDS und mussten invasiv beatmet werden.

**Ergebnisse:** Fünf der sechs Patienten hatten keine wesentlichen Vorerkrankungen. Bei einer Patientin war eine idiopathische Lungenfibrose bekannt. Vier Patienten benötigten **beschwerer respiratorischer Insuffizienz**, die durch konservative Beatmungsverfahren nicht ausreichend therapiert werden konnten, eine extrakorporale Lungenunterstützung (ECMO). Die Lungenfibrose-Patientin verstarb kurz nach **längerem Verlauf nach Lungentransplantation** trotz Einsatz einer ECMO. Eine weitere, vorher gesunde Patientin verstarb an den Folgen einer Subarachnoidalblutung, die als Komplikation der Antikoagulationstherapie bei laufendem extrakorporalem Lungenersatzverfahren auftrat. Die vier anderen Patienten konnten erfolgreich von der ECMO und der Beatmung **entwöhnt** werden.

**Zusammenfassung:** Das Auftreten dieser schweren Verlaufsformen der H1N1-Infektion auch bei zuvor gesunden Patienten erscheint ungewöhnlich verglichen mit der saisonalen Influenza. Im Verlauf der letzten Jahre gab es auf unserer Intensivstation keine **Fälle von Influenza-bedingtem ARDS** mit Notwendigkeit eines extrakorporalen Lungenersatzverfahrens. Weltweit sind seit Bekanntwerden der H1N1-Influenza-Variante vielfach **Fälle von schwerem Lungenversagen nach H1N1-Infektion** berichtet worden.

#### P 65

##### **Purulent abscess-forming meningoencephalomyelitis – a therapeutic challenge**

C. Hobohm; A. Schulz; D. Fritsch<sup>1</sup>; C. Mozet<sup>2</sup>; R. Schober<sup>3</sup>; D. Michalski  
Intensivtherapiestation und Stroke Unit, <sup>1</sup> Abteilung für **Neuroradiologie**,  
Klinik und Poliklinik für **Neurologie**, <sup>2</sup> Klinik und Poliklinik für **Hals-, Nasen-,  
Ohrenheilkunde**, <sup>3</sup> Abteilung für **Neuropathologie**, Institut für **Pathologie**,  
Universitätsklinikum Leipzig A.ö.R., Leipzig

**Einleitung:** Meningoenzephalomyelitiden beginnen oft mit einer milden Symptomatik, wobei fulminante Verläufe **häufig mit einer hohen Letalität assoziiert sind**. **Anamnese:** Ein **76-jähriger Rentner** wurde aufgrund einer Harninkontinenz und einer **Sensibilitätsstörung des linken Beines** auf die neurologische Normalstation aufgenommen. Seit einer Woche vor der stationären Aufnahme bestand ein **Infekt des oberen Respirationstraktes** mit Fieber und Belastungsdyspnoe.

**Paraklinik:** Labor:  $\mu\text{GT}$  1,61  $\mu\text{kat/l}$ ,  $\text{CK}$  4,30  $\mu\text{kat/l}$ , **Natrium** 131,7  $\text{mmol/l}$ , Myoglobin 108,1  $\mu\text{g/l}$ , **CRP** 8,31  $\text{mg/l}$ .

**Befund:** Nicht-radikuläre **Hypästhesie am gesamten linken Bein**, internistischer Befund unauffällig. **MRT der HWS/BWS: Verdacht auf spinale Ischämie BWK 1–10.**

**Verlauf:** Innerhalb von 2 Tagen entwickelte sich eine aufsteigende schlaffe beinbetonte Tetraparese mit einem sensiblen Querschnittssyndrom ab Th 1/2 mit positiven meningitischen Zeichen, so dass der Patient auf die neurologische Intensivstation verlegt wurde. Der Liquor cerebrospinalis lieferte eine **granulozytäre Pleozytose** [2901  $\text{MpT/l}$ , **Glukose** 1,19  $\text{mmol/l}$ , **Laktat** 9,1  $\text{mmol/l}$ , intrathekale **IgA-** (25,4%) und **-IgM-Synthese** (30,8%). **MRT-Kontrollen** von Gehirn und HWS/BWS ergaben einen **intramedullären Abszess bis zur Medulla oblongata** sowie einen **periventrikulären Abszess rechts**. **Primär erfolgte eine kalkulierte antimikrobielle Therapie** mit Ceftriaxon, Ampicillin und Aciclovir. Aufgrund einer **Aspergillom-verdächtigen Raumforderung im Bereich der linken Keilbeinhöhle (CT, intraoperativ bestätigt)** wurde die **antimikrobielle Therapie** auf Vancomycin, Ceftriaxon, Caspofungin und Metronidazol umgestellt. Das ausgeprägte **Myelonödem** wurde **parallel hochdosiert mit Methylprednisolon** behandelt. Zwei Wochen nach stationärer Aufnahme verstarb der Patient. **Neuropathologisch** wurde eine eitrige-abszedierende **hämorrhagische Meningoenzephalomyelitis durch kokkenartige Bakterien** nachgewiesen.

**Zusammenfassung:** Der dargestellte Fall mit fulminantem Verlauf und letalem Ausgang unterstreicht die Notwendigkeit des Erregernachweises. Nur eine rasche Diagnosestellung und gezielte antimikrobielle Therapie kann das klinische Outcome verbessern.

#### P 66

##### **Thrombingerierung und Sepsis**

P. Kliem; R. Siegemund; S. Petros

Fachbereich Intensivmedizin, Department für **Innere Medizin**, Universitätsklinikum Leipzig A. ö. R., Leipzig

**Hintergrund:** Sepsis ist die **dritthäufigste Todesursache in Deutschland**. Entsteht in ihrem Verlauf eine disseminierte intravasale Gerinnung (DIC), so beträgt die **Mortalität etwa 70%**. **Auf der Grundlage der Interaktion zwischen Hämostase und Inflammation könnte die Thrombingerierung (TG) im Sepsisverlauf eine große Rolle spielen**. **Ziel** dieser laufenden prospektiven Studie ist zu untersuchen, ob eine gesteigerte TG **wesentlich früher als eine DIC auftritt**. **Außerdem soll geprüft werden**, ob die Messung der TG einen **prädiktiven Wert hinsichtlich DIC und Prognose** hat.

**Methode:** Es wurden nichtchirurgische Patienten mit Sepsis innerhalb von 24 Stunden nach Diagnosestellung in die Studie aufgenommen. Patienten mit Indikation zur therapeutischen Antikoagulation sowie welche mit **hämatologischem oder schwerem hepatischem Grundleiden** wurden ausgeschlossen. Blutentnahmen erfolgten am Tag 0 ( $t_0$ ), nach 24 Stunden ( $t_2$ ), am 3.–4. Tag ( $t_3$ ) und am 6.–8. Tag ( $t_4$ ). TG wurde im **plättchenarmem Plasma mittels Calibrated Automated Thrombogram (CAT, Thrombinoscope BV)** gemessen. Die APACHE II-, SOFA- und DIC-Scores wurden kalkuliert sowie die Plasmakonzentration von CRP und PCT bestimmt.

**Ergebnisse:** Bisher wurden 50 Patienten (19 Frauen und 31 Männer) mit einem Durchschnittsalter von  $64,3 \pm 15,3$  **Jahren eingeschlossen**. **Führende Sepsisursache war die Pneumonie (n=39)**. Der APACHE II-Score bei Aufnahme lag bei  $23,1 \pm 7,9$ , die **Mortalitätsrate lag bei 22%**. Der SOFA-Score zeigte ab  $t_2$  einen signifikanten Unterschied zwischen Überlebenden und Verstorbenen. Der DIC-Score konnte erst an  $t_4$  einen Unterschied zwischen Überlebenden und Verstorbenen zeigen. Eine Overt-DIC kam nur bei 7 Patienten vor, von denen 5 verstarben. Die Gesamtmenge an Thrombin (endogenes Thrombinpotential) erbrachte keinen Unterschied zwischen Überlebenden und Verstorbenen. Die lag time und time to thrombin peak waren bei Verstorbenen signifikant kürzer als bei Überlebenden.

**Zusammenfassung:** Die Geschwindigkeit der TG zeigt bei überlebenden Sepsis-Patienten einen stabilen Verlauf, während dies bei Verstorbenen deutliche Schwankungen aufweist. Dieser Parameter könnte **prognostische Aussagekraft** bei Patienten mit Sepsis haben. Dennoch sollten die Daten aufgrund der relativ kleinen Zahl an Verstorbenen und der Heterogenität der **Patientenpopulation mit Vorsicht diskutiert werden**.

#### P 67

##### **ARDS bei H1N1 Viruspneumonie bei immunsupprimierten Intensivpatienten: eine Fallserie**

C. Schultheiss; B. Saugel; V. Phillip; R.M. Schmid; W. Huber

II. Medizinische Klinik und Poliklinik, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

**Hintergrund:** Eine Viruspneumonie mit H1N1 Influenza A bei immunsupprimierten Patienten ist mit einer hohen Morbidität und **Mortalität** verbunden.

**Methode:** Fallserie, Internistische Intensivstation, November 2009 bis März 2010, **4 immunsupprimierte Patienten und nachgewiesener H1N1 Pneumonie** und ARDS. Statistische Auswertung mittels Spearman Korrelation, SPSS 17.

Tab. 1. Ergebnisse				
	Patient 1	Patient 2	Patient 3	Patient 4
Geschlecht	Männlich	Männlich	Weiblich	Weiblich
Alter	46	55	38	43
Liegezeit	25 Tage	10 Tage	andauernd	30 Tage
Beatmungsdauer	23 Tage	8 Tage	jetzt 6. Tag	29 Tage
APACHE II	35	28	32	23
Kreislaufinsuffizienz	wenig	wenig	nein	nein
Nierenversagen	nein	nein	ja	ja
Leukozyten bei Aufnahme	<100 G/l	7,6 G/l	<100 G/l	6,1 G/l
Vordiagnosen	Plasmozytom, ED 11/06 im St. IIA	CLL, ED 09/06 im St. Binet C	AML, ED 02/09 M1 nach FAB	Z.n. NTx 12/06

Fallserie mit 4 immunsupprimierten Patienten mit H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>-Pneumonie und ARDS (Horovitz Quotient im Mittel 162,7). Nach Aufnahme auf die Intensivstation erfolgte ein hämodynamisches Monitoring mittels transpulmonaler Thermodilution (PiCCO-System). In allen Fällen zeigte sich ein hoher EVLWI (max. im Mittel 16,6 ml/kg) trotz niedriger Vorlastparameter (GEDVI im Mittel 668 ml/m<sup>2</sup>) bei- entsprechend der pneumonischen Genese der respiratorischen Insuffizienz- hohen Werten für den pulmonal-vaskulären Permeabilitätsindex (PVPI; Mittel 2,9). Alle Patienten hatten eine normale kardiale Pumpfunktion (Herzindex 4 l/min/m<sup>2</sup>). Bei im Vordergrund stehendem Lungenversagen ohne schwerwiegendes Kreislaufversagen erfolgte bei allen Patienten eine restriktive TPTD-gesteuerte Volumentherapie. Es ergab sich eine hohe Korrelation zwischen GEDVI und HI (r=0,885) und zwischen Delta-GEDVI und Delta-HI (r=0,646). ELWI und PVPI waren jeweils signifikant mit dem Oxygenationsindex assoziiert (r=0,377 bzw. r=0,514). 3 der Patienten überlebten, die 4. Patientin wird derzeit noch beatmet. Die Liegezeit war mit <30 Tagen nicht länger als bei einem ARDS anderer Genese.

**Zusammenfassung:** Ein frühzeitiges, hämodynamisches Monitoring ist bei immunsupprimierten Patienten mit ARDS auf dem Boden einer H<sub>1</sub>N<sub>1</sub> Pneumonie zur Steuerung der Volumentherapie unter Berücksichtigung des EVLWI indiziert.

**P 68**  
**Häufigkeit und Verlauf der schweren pseudomembranösen Kolitis am Endoskopiezentrum Augsburg von 1998 bis 2009**

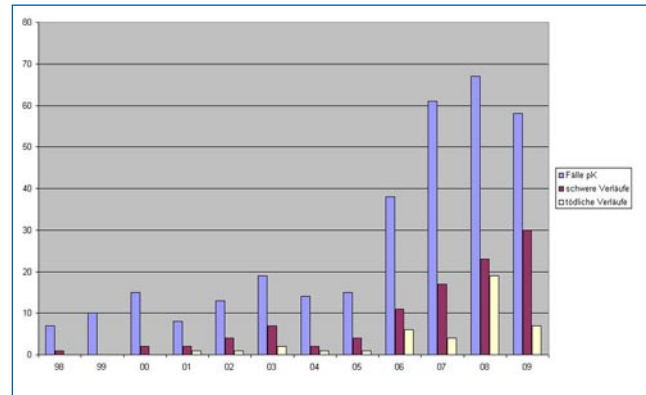
T. Weber; I. Mecklenburg; M. Bittinger; H. Messmann  
III. Medizinische Klinik, Klinikum Augsburg, Augsburg

**Hintergrund:** Die pseudomembranöse Kolitis (pK) ist eine durch Clostridientoxine verursachte, meist durch Antibiotika induzierte, nosokomiale Kolitis mit hoher Morbidität und Letalität. Mit dieser retrospektiven Erhebung sollen Ausmaß und Verlauf dieses Krankheitsbildes in den letzten 12 Jahren am Endoskopiezentrum Augsburg untersucht werden.

**Methode:** Retrospektiv wurden 30.127 Koloskopien im Zeitraum von 1998 bis 2009 ausgewertet. Die Klinikdokumentation der Patienten wurde für eine Analyse der individuellen Verläufe herangezogen.

**Ergebnisse:** Während des Untersuchungszeitraumes wurde bei 325 Patienten endoskopisch eine pK diagnostiziert, in 103 Fällen wurde ein schwerer oder ausgeprägter Befund (Schweregrad ≥ II) dokumentiert (31,7% aller pK). Die Häufigkeit der Diagnose pK nahm ebenso wie die Häufigkeit schwerwiegender Erkrankungen im Verlauf des Auswertungszeitraumes zu (Abbildung 1). 42 Patienten verstarben im untersuchten Zeitraum an einer pK. Die Krankenhausmortalität bei schwerer

pK lag im Mittel über den gesamten Untersuchungszeitraum bei 40,8%. Bei 43 Patienten mit schwerer pK erfolgte die Einlage einer Dekompressionssonde (39,4%), über die in 30 Fällen Vancomycin topisch appliziert wurde. Die Krankenhausmortalität lag in dieser Subgruppe bei 58,1%, die Applikation von Vancomycin hatte hierauf keinen signifikanten Einfluss.



▲ Abb. 1

**Zusammenfassung:** Die Inzidenz der pK sowie die Anzahl schwerer Verläufe nahm im untersuchten Kollektiv in den letzten 12 Jahren deutlich zu. Schwerwiegende pK haben somit eine zunehmende klinische Bedeutung und sind mit einer hohen Letalität assoziiert. Die Therapieintensivierung mit lokaler Applikation von Vancomycin über Dekompressionssonden konnte die Letalität der Erkrankung im untersuchten Kollektiv nicht nachweisbar beeinflussen.

Ursächlich für die Zunahme der Erkrankung könnte sowohl die vermehrte Gabe von Antibiotika als auch die Verbreitung hochvirulenter Clostridienstämme (z.B. Ribotyp O27) sein.

**Nephrologie**

**P 69**  
**High permeability dialysis membrane allows effective removal of myoglobin in acute kidney injury due to rhabdomyolysis**

S. Sorrentino; J.T. Kielstein; A.-H. Lukasz; J.-N. Sorrentino; B. Gohrbandt<sup>1</sup>; H. Haller; B.M.W. Schmidt  
Klinik für Nieren- und Hochdruckerkrankungen, Zentrum für Innere Medizin,  
<sup>1</sup> Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover

**Objective:** The objective of this study was to test the ability of myoglobin removal of a high permeability polysulphone dialyzer in acute kidney injury due to rhabdomyolysis.

**Method:** Extended dialysis was performed using a single pass batch dialysis system and a novel polysulphone high-flux dialyzer (effective surface area 1.8 m<sup>2</sup>; inner lumen 220 µm; wall thickness 35 µm; allowing elimination of substances with a molecular weight of up to 30 kDa). Samples were collected at pre-filter and post-filter sites, as well as from the collected spent dialysate. The dialyzer clearance was calculated from concentrations before and directly after the dialysis membrane, the blood flow and the ultrafiltration rate. The total amount of the myoglobin removed was measured directly as the whole dialysate was preserved.

**Results:** The use of the extended dialysis (ED) with the Genius<sup>®</sup> dialysis system, utilizing the polysulphone high-flux dialyzer (Ultraflux<sup>®</sup> AV 1000 S), was associated with a median myoglobin clearance of 90.5 mL/min (range: 52.4–126.3 mL/min), resulting in a median myoglobin removal of 0.54 g per treatment hour (range: 0.15–2.21 g/h).

The amount of albumin in the collected spent dialysate of was below the lower detection limit. Albumin was not substituted.

Of these six critically ill patients only two survived their underlying disease (after a median of 4 dialysis treatments). Of the two surviving patients, one is still on dialysis and one had full renal recovery (received 2 dialysis treatments).

**Conclusion:** Extended dialysis with high flux, high permeability membrane allowed effective elimination of myoglobin with a clearance of myoglobin that surpassed all previously reported dialysis techniques. This membrane may be advantageous in preventing acute kidney injury or avoiding complete loss of kidney function in patients with rhabdomyolysis. Further studies are needed to determine whether improving renal recovery or mortality in patients with AKI due to rhabdomyolysis is possible.

## P 70

### Low serum sodium is an independent predictor for death in critically ill patients after cardiothoracic surgery

G. Lindner; G.-C. Funk<sup>1</sup>; C. Schwarz<sup>2</sup>; M. Mouhieddine<sup>3</sup>; W. Druml; M. Hiesmayr<sup>3</sup>

Klinische Abteilung für Nephrologie und Dialyse, Universitätsklinik für Innere Medizin III, Medizinische Universität Wien,<sup>1</sup> 1. Abteilung für Inteme Lungenkrankheiten, Otto Wagner Spital, SMZ Baumgartner Höhe, Wien/A;<sup>2</sup> Abteilung für Nephrologie, Krankenhaus der Elisabethinen Linz, Linz/A;<sup>3</sup> Klinische Abteilung für Herz-Thorax-Gefäßchirurgische Anästhesie und Intensivmedizin, Universitätsklinik für Anästhesie, Allgemeine Intensivmedizin und Schmerztherapie, Medizinische Universität Wien, Wien/A

**Objective:** Hyponatremia is a common event in critically ill patients and was shown to be associated with adverse outcome. So far, only limited data on hyponatremia in an exclusively surgical collective of critically ill patients exists. Therefore, we aimed to determine the incidence of hyponatremia in critically ill patients after cardiothoracic/vascular surgery and its impact on outcome.

**Method:** In this prospective cohort study performed at a surgical ICU of a university hospital in Vienna, patients were admitted to the ICU after major cardiothoracic surgery between May 1999 and October 2007. We measured serum sodium in the ICU, ICU mortality, hospital mortality, and length of ICU stay.

**Results:** During the study period 716 patients (40%) acquired hyponatremia (serum sodium <135 mmol/L). Patients acquiring hyponatremia during their ICU stay had an increased length of ICU stay compared to patients without hyponatremia (7 vs 2 days). Patients with ICU-acquired hyponatremia had a higher mortality compared to those who never had a serum sodium below 135 mmol/L (10 vs 7%). In the multivariable regression model hyponatremia was an independent predictor for death in the ICU.

**Conclusion:** Hyponatremia is seen in almost 1 out of 2 patients admitted to the ICU after major cardiothoracic/vascular surgery. The increase in mortality underlines that even small deviations in serum sodium must not be neglected. However the impact of the development of hyponatremia at the ICU on outcome of critically ill patients in the perioperative situation remains unknown.

## Pneumologie

## P 71

### Vergleich von Remifentanyl/Propofol mit Sufentanil/Propofol zur Analgosedierung von mechanisch beatmeten, internistischen Intensivpatienten

Y.-M. Lee; A. Benz; M. Schill<sup>1</sup>; W. Stremmel; J. Encke<sup>2</sup>

Abteilung Innere Medizin IV, Klinik für Gastroenterologie und Hepatologie, Medizinische Fakultät, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Heidelberg;

<sup>1</sup> München; <sup>2</sup> Medizinische Klinik, JEK, Neuss

**Hintergrund:** Remifentanyl ist ein ultrakurz wirkendes Opioid mit einem organunabhängigen Metabolismus und einer kurzen terminalen Halb-

wertszeit von ca. 10–20 min, während Sufentanil bei Intensivpatienten eine erheblich längere terminale Halbwertszeit von ca. 25,5 Std aufweist. Wir testeten die Hypothese, ob zur Analgosedierung von mechanisch beatmeten Intensivpatienten ein Regime mit Remifentanyl/Propofol effizienter sein könnte als ein konventionelles Regime mit Sufentanil/Propofol.

**Methode:** In dieser retrospektiven Studie haben wir auf einer internistischen Intensivstation ein Analgosedierungs-Regime mit Remifentanyl/Propofol vs. Sufentanil/Propofol hinsichtlich folgender Parameter verglichen: Dauer der mechanischen Beatmung, Dauer des Aufenthalts auf der Intensivstation und Mortalität. Darüber hinaus wurden Patienten mit Leber- oder Niereninsuffizienz als Untergruppen analysiert. Es wurden 173 Patienten unter Therapie mit Remifentanyl/Propofol und 156 Patienten unter Sufentanil/Propofol analysiert.

**Ergebnisse:** Bei Patienten, die extubiert werden konnten, war die mediane Dauer der mechanischen Beatmung in der Remifentanyl-Gruppe 1,5 Tage kürzer als in der Sufentanil-Gruppe (2,3 Tage vs. 3,8 Tage,  $p=0,0008$ ). Die mediane Dauer des Aufenthalts auf der Intensivstation betrug 9,6 Tage in der Remifentanyl-Gruppe bzw. 10,9 Tage in der Sufentanil-Gruppe ( $p=0,117$ ). Nach Stratifizierung der Untergruppen nach Leberinsuffizienz (MELD-Score  $\geq 20$ ) und Niereninsuffizienz (glomeruläre Filtrationsrate nach der MDRD-Formel  $< 30$  ml/min) war die mediane Dauer der mechanischen Beatmung der Patienten, die extubiert werden konnten, in beiden Remifentanyl-Untergruppen ca. 50% kürzer als in den Sufentanil-Untergruppen (2,8 Tage vs. 5,1 Tage,  $p=0,0030$  bzw. 2,9 Tage vs. 7,1 Tage,  $p=0,016$ ). Die Mortalität nach 28 Tagen betrug bei den Patienten mit Leberinsuffizienz in der Remifentanyl-Gruppe 56,8% vs. 62,1% in der Sufentanil-Gruppe ( $p=0,8525$ ) und bei den Patienten mit Niereninsuffizienz 40,0% vs. 61,4% ( $p=0,0636$ ).

**Zusammenfassung:** Unsere Ergebnisse zeigen, dass nach Umstellung der Analgosedierung von Sufentanil/Propofol auf Remifentanyl/Propofol die Dauer der mechanischen Beatmung verkürzt werden konnte und ein Trend zu einer reduzierten Intensivaufenthaltsdauer festgestellt werden konnte.

## P 72

### Fallbericht eines progressiven Lungenversagens mit extracorporaler Membranoxygenierung nach unilateraler Lungenlavage einer Alveolarproteinose

S. Braune; B. Schucher<sup>1</sup>; H.J. Baumann<sup>2</sup>; H. Klose<sup>2</sup>; H. Magnussen<sup>1</sup>; S. Kluge Klinik für Intensivmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg; <sup>1</sup> Zentrum für Pneumologie und Thoraxchirurgie, Krankenhaus Großhansdorf, Großhansdorf; <sup>2</sup> Sektion Pneumologie, II. Medizinische Klinik und Poliklinik, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

**Einführung:** Die pulmonale alveoläre Proteinose (PAP) ist eine seltene, diffuse Lungenerkrankung, welche zu einer Akkumulation von Phospholipoproteinen in den Alveolen und zur Störung des Gasaustausches führt. Derzeit ist die Therapie der Wahl bei symptomatischen Patienten eine Lungenlavage in Allgemeinnarkose mit getrennter Lungenbeatmung. Dabei erfolgt die gleich- oder mehrzeitige Spülung der gesamten Lunge mit Mengen bis zu 30 Litern warmer Spüllösung.

**Fallbeschreibung:** Bei einer erwachsenen Patientin mit idiopathischer PAP wurde die dritte Lungenreinigung seit Diagnosestellung durchgeführt. Nach Spülung des rechten Lungenflügels entwickelte sie innerhalb weniger Tage ein schweres systemisches Inflammationsreaktionssyndrom (SIRS) mit progredientem Lungenversagen (ARDS), Schocksymptomatik und akutem Nierenversagen. Hinweise für eine bakterielle Genese des ARDS fanden sich nicht. Da sich die schwerste Oxygenierungsstörung in Kombination mit schwerer hyperkapnischer Azidose auch mit optimierter konventioneller maschineller Beatmung nicht mehr beherrschen ließ, erfolgte die Verlegung zur veno-venösen extrakorporalen Membranoxygenierung (ECMO). Hierunter und in Kombination mit ultraprotektiver Beatmung sowie strenger Negativbilanzierung kam es zu einer raschen respiratorischen Erholung und Besserung der pulmonalen Oxygenierung und Decarboxylierung. Nach einer Woche konnte die ECMO-Behandlung beendet und die Patientin im weiteren Verlauf erfolgreich von der Beatmung entwöhnt werden.

**Diskussion:** Der Fallbericht beschreibt ein protrahiert verlaufendes, schweres SIRS mit schwerstem ARDS als extreme Komplikation einer Lungenlavage zur Behandlung der PAP. Eine ECMO konnte erfolgreich als **Überbrückungssystem bis zur Erholung der Lungenfunktion** eingesetzt werden. Modifizierte Lavagetechniken mit geringeren Spüllösungsmengen und kürzerer Einwirkzeit verringern möglicherweise das Risiko eines schweren lavageinduzierten SIRS mit ARDS. Bei der häufigsten Form, der autoimmunvermittelten der Alveolarproteinose, werden außerdem neuere Therapieansätze mittels **Granulozyten-Makrophagen-stimulierendem Faktor, Rituximab oder Plasmapherese** erforscht.

### P 73

#### **Korreliert der Extravasculäre Lungenwasser Index ELWI mit Horovitz-Index ( $pO_2/FiO_2$ ) und Oxygenierungs-Index?**

W. Huber; S. Mair; B. Saugel; V. Phillip; J. Hoellthaler; M. Treiber; H. Einwächter; R.M. Schmid

II. Medizinische Klinik, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

**Hintergrund:** Trotz verbesserter Therapie-Optionen und Fortschritten im hämodynamischen Monitoring hat das ARDS weiterhin eine hohe Mortalität. Die **transpulmonale Thermodilution TPTD** liefert mit dem ELWI einen einfach bestimmbaren Parameter der pulmonalen Hydrirung, der in selektionierten Kollektiven mit Outcome und Lungenfunktion assoziiert war. Allerdings liegen keine Daten zum Nutzen dieses Parameters in der klinischen Routine vor. Daher war es Ziel unserer Studie, an unselektionierten Patienten die Korrelation des ELWI mit dem Horovitz Index ( $HI = p_aO_2/FiO_2$ ) sowie mit dem Oxygenationsindex ( $OI = \text{Mean Airway Pressure (MAWP)} * FiO_2/p_aO_2$ ) zu evaluieren.

**Methode:** Über 6 Monate wurden sämtliche 1574 Routine TPTD Messungen mittels PiCCO-System (Pulsion, München) an 78 konsekutiven Patienten einer internistischen Intensivstation prospektiv dokumentiert und analysiert.

**Ergebnisse:** Bei 575 TPTD-Messungen waren die Patienten intubiert und beatmet:  $FiO_2 0,44 \pm 0,13$ ;  $MAWP 13,3 \pm 3,4 \text{ cmHg}$ ;  $p_aO_2 90,6 \pm 23,6 \text{ mmHg}$ ;  $pCO_2 50,9 \pm 12,4 \text{ mmHg}$ ;  $HI 222 \pm 83$ ,  $OI 0,07 \pm 0,036$ . In der univariaten Analyse korrelierte der HI mit ELWI ( $r = -0,271$ ;  $p < 0,001$ ), ZVD ( $r = -0,271$ ;  $p < 0,001$ ), dPmax ( $r = 0,224$ ;  $p < 0,001$ ) und dem Cardiac Index CI ( $r = 0,101$ ;  $p = 0,021$ ). In der multivariaten Analyse war der HI mit dem ELWI ( $R = 0,408$ ;  $p < 0,001$ ), Globalem Enddiastolischem Volumen Index GEDI ( $p = 0,014$ ), ZVD ( $p < 0,001$ ) und dPmax ( $p < 0,001$ ) assoziiert. Der OI korrelierte univariat mit ELWI ( $r = 0,324$ ;  $p < 0,001$ ), ZVD ( $r = 0,208$ ;  $p < 0,001$ ) und dPmax ( $r = -0,135$ ;  $p < 0,001$ ). In der multivariaten Analyse war der OI mit ELWI ( $R = 0,403$ ;  $p < 0,001$ ), GEDI ( $p < 0,001$ ), ZVD ( $p < 0,001$ ) und dPmax ( $p = 0,037$ ) assoziiert. **Änderungen des HI und des OI waren univariat am stärksten mit Änderungen des ELWI assoziiert.** Die multivariaten Analysen zeigten Assoziationen des Delta-OI mit Delta-ELWI ( $p = 0,001$ ) und Delta-ZVD ( $p = 0,006$ ), des Delta-HI mit Delta-dPmax ( $p = 0,005$ ).

**Zusammenfassung:** Unter allen untersuchten Parametern korreliert der ELWI bzw. seine Veränderungen am stärksten mit HI und OI sowie mit deren Änderungen. Dieser Parameter kann einfach mittels PiCCO-Methodik bestimmt werden, die zusätzlich CI, dPmax und GEDI liefert, die ebenfalls mit HI und OI assoziiert sind. Eine Orientierung der ARDS-Therapie an diesen Parametern scheint einem alleinigen Monitoring mit ZVD überlegen.

### P 74

#### **Simvastatin limitiert beatmungsassoziierte Lungenschädigung im Mausmodell**

H.C. Müller; K. Hellwig; S. Rosseau; T. Tschernig<sup>1</sup>; A. Schmiedl<sup>2</sup>; B. Gutbier; B. Schmeck; S. Hippenstiel; H. Peters<sup>3</sup>; N. Suttrop<sup>4</sup>; M. Witzernath

<sup>1</sup> Institut für Anatomie und Zellbiologie, Universität des Saarlands, Homburg Saar; <sup>2</sup> Institut für angewandte Anatomie und Zellbiologie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover; Med. Klinik m. S. Infektiologie und Pneumologie, <sup>3</sup> Innere Medizin mit Schwerpunkt Nephrologie, Campus Charité Mitte, <sup>4</sup> Med. Klinik m. S. Infektiologie und Pneumologie, Campus Virchow-Klinikum, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin

**Hintergrund:** Obwohl alternativlose Intervention bei Patienten mit schwerer respiratorischer Insuffizienz birgt Beatmung das Risiko Lungenschaden zu verursachen bzw. zu aggravieren (*ventilator-induced lung injury*; VILI).

Konsequente Anwendung lungenprotektive Beatmungsstrategien kann VILI limitieren, doch legen Ergebnisse experimenteller Untersuchungen nahe, dass trotz protektiver Beatmung es insbesondere in vorgeschädigten Lungen zur Induktion eines VILI kommt. Neue adjuvante pharmakologische Therapien könnten zusätzlich zu protektiver Beatmung Lungenschädigung limitieren und somit letztendlich das Outcome von ARDS-Patienten verbessern.

Zentrale Pathomechanismen des VILI sind Induktion pulmonaler Inflammation und Permeabilität, verursacht durch unphysiologische Dehnung des Lungengewebes unter Beatmung. Studien legen protektive Eigenschaften des HMG-CoA-Reduktase-Inhibitors Simvastatin gegenüber Störung endothelialer Barrierefunktion und Hyperinflammation u.a. im experimentellen ALI aber auch im humanen System nahe. Vor diesem Hintergrund wurde in dieser Arbeit Simvastatin hinsichtlich seines therapeutischen Potentials als pharmakologische Strategie zur Prävention der beatmungsassoziierten Lungenschädigung evaluiert.

**Methode:** Mäuse wurden mit Tidalvolumina von 12 ml/kg für 6 h beatmet, Therapiegruppen mit Simvastatin behandelt. Es wurde pulmonale Permeabilität, Gasaustausch, Zytokinprofile in Lunge und Plasma, die Invasion der Lunge durch Leukozyten und ultrastrukturelle Veränderungen der Lungen mittels Elektronenmikroskopie analysiert.

**Ergebnisse:** Beatmung induzierte Schädigung des pulmonalvaskulären Endothels, pulmonalvaskuläre Hyperpermeabilität und eine pulmonale sowie systemische Entzündungsreaktion. Simvastatin reduzierte VILI-assoziierte Endothelschäden und pulmonalvaskuläre Hyperpermeabilität und führte zur Verbesserung des pulmonalen Gasaustausches. Simvastatin reduzierte die Invasion der Lunge durch Neutrophile Granulozyten und GR-1<sup>high</sup>-positive Monozyten und limitierte den VILI-induzierten Anstieg proinflammatorischer Zytokine in der Lunge.

**Zusammenfassung:** Simvastatin limitiert die Entwicklung von VILI. Simvastatin könnte ein hoffnungsvoller neuer adjuvanter pharmakologischer Ansatz zur Prophylaxe des VILI zusätzlich zu protektiven Beatmungsstrategien sein.



## Qualitätssicherung /Kostenevaluierung

P 75

### Systematische Ergebnis-Rückkopplung führt zu einer Prozess-Optimierung in der Herzinfarktversorgung und ist essentiell für die Nachhaltigkeit der erreichten Ergebnisse

D. Ahlersmann; K. Möller; R. Nitsche<sup>1</sup>; H. Duwald<sup>2</sup>; A. Bönig; E. Hehenkamp; R. Hilgers<sup>3</sup>; G. von Knobelsdorff; K.H. Scholz  
Medizinische Klinik I, St. Bernhardkrankenhaus Hildesheim, Hildesheim;  
<sup>1</sup> Abteilung für Anästhesie, Operative Intensivmedizin und Spezielle Schmerztherapie, Leineberglandkliniken Alfeld Betriebs-gGmbH, Alfeld;  
<sup>2</sup> Innere Medizin, Johanniter-Krankenhaus Gronau – Betriebs-gGmbH, Gronau; <sup>3</sup> Medizinische Statistik, Zentrum Innere Medizin, Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen

**Hintergrund:** Bei Patienten mit akutem ST-Streckenhebungsinfarkt (STEMI) ist die schnelle Diagnose und Wiedereröffnung des verschlossenen Gefäßes von prognostischer Bedeutung. Ziel dieser prospektiven Studie war es, den Effekt einer standardisierten Datenerfassung mit systematischer Ergebnisrückkopplung auf die Reperfusionzeiten bei Patienten mit STEMI zu untersuchen.

**Methode:** Eingeschlossen wurden unselektiert alle Patienten mit STEMI, die in einem fest etablierten Herzinfarkt-Versorgungssystem vom 1.1.2006–31.12.2009 in die zentrale PCI-Klinik mit dem Ziel der Akut-PCI aufgenommen wurden. Innerhalb des Herzinfarktnetzes sind seit 2005 alle Notarztsatzfahrzeuge mit telemetriefähigen 12-Kanal-EKG-Geräten ausgestattet. Der zuvor etablierte Algorithmus der Diagnose, des Transports und der Therapie von Patienten mit STEMI beinhaltet bei typischer Symptomatik die Funkübermittlung eines 12-Kanal-EKG. Im Rahmen von systematischen Qualitätsmanagement(QM)-Maßnahmen werden bei jedem Patienten anhand eines standardisierten und seit 10/2007 web-basierenden Dokumentationsbogens die Zeiten der Rettungs- und Therapiekette prospektiv erfasst. Die Rückkopplung der Behandlungsergebnisse wurde im Jahr 2006 quartalsweise und dann seit 2007 1×/Jahr in Form von gemeinsamen interaktiven Veranstaltungen vorgenommen (Rettungssysteme, Notärzte, Mitarbeiter der 3 beteiligten Krankenhäuser).

**Ergebnisse:** Im Untersuchungszeitraum wurde bei insgesamt 432 STEMI-Patienten eine Akut-PCI durchgeführt. Die Contact-to-Balloon Zeit (C2B) konnte in der Gesamtgruppe der Patienten im Median von 113 min im I. Quartal 2006 auf 74 min im IV. Quartal 2006 reduziert werden ( $p < 0,00001$ ). Die Mediane der C2B-Zeiten betragen in den Folgejahren 72 min (2007), 76 min (2008) und 81 min (2009). Der Anteil der Patienten mit einer C2B < 90 min erhöhte sich im Jahr 2006 von 21% im I. Quartal kontinuierlich auf 79% im IV. Quartal ( $p < 0,00001$ ). Bei dann nur noch jährlichem Feedback fiel der Anteil C2B < 90 min bis auf 65% (Mitte 2008) ab. Die Feedbackveranstaltungen führten repetitiv zu einem Wiederanstieg des Anteils C2B < 90 min auf zuletzt wieder 76%.

**Zusammenfassung:** Bei der Herzinfarktversorgung führt konsequentes Qualitätsmanagement zu einer Verbesserung der Prozessqualität. Für die Nachhaltigkeit der Ergebnisse erscheint regelmäßiges und systematisches Feedback obligat.

## Stoffwechsel/Ernährung

P 76

### Hypokalorische vs. normokalorische Ernährung bei kritisch kranken Patienten

M. Horbach; C. Hechler; K. Lichtenberger; F. Seidel; I. Vogel; L. Weidhase; S. Petros  
Fachbereich Intensivmedizin, Department für Innere Medizin, Universitätsklinikum Leipzig A. ö. R., Leipzig

**Hintergrund:** Die optimale Ernährung kritisch kranker Patienten ist heute noch ein Dilemma. Es ist noch nicht klar, ob die normokalorische

Energiezufuhr im Bezug auf den klinischen Ausgang günstig ist. Beobachtungsstudien zeigen, dass eine hypokalorische Ernährung zumindest in der Anfangsphase der Akuterkrankung Vorteile haben könnte. Ziel dieser laufenden prospektiven Studie an nicht-chirurgischen Patienten ist ein Vergleich zwischen der normokalorischen und hypokalorischen Ernährungsstrategie in den ersten 7 Tagen der Akuterkrankung hinsichtlich metabolischer und inflammatorischer Parameter sowie des klinischen Ausgangs.

**Methode:** Kritisch kranke internistische Patienten, die eine künstliche Ernährung über  $\geq 3$  Tage benötigen, wurden eingeschlossen. Ausschlusskriterien sind Alter < 18 und > 80 Jahre, Schwangerschaft, immunsuppressive und maligne Erkrankungen, sowie Unterernährung. Patienten wurden anhand einer elektronisch erstellten Randomisierungsliste in Gruppe 1 (normokalorische Ernährung) und Gruppe 2 (Gabe von 50% des Energieumsatzes) eingeteilt. Der Energieumsatz wurde nach Möglichkeit mittels indirekter Kalorimetrie gemessen oder anhand der Ireton-Jones-Formel errechnet. Die Ernährung wurde nach klinischem Ermessen enteral oder parenteral verabreicht. Blutzuckerkontrollen wurden 3-stündlich durchgeführt und Insulin-Dosis mit Ziel-Blutzucker zwischen 6 und 8 mmol/l angepasst. CRP und PCT wurden täglich bestimmt.

**Ergebnisse:** Bisher wurden 80 Patienten (42 in Gruppe 1 und 38 in Gruppe 2) eingeschlossen. Durchschnittsalter war  $66,6 \pm 12,0$  Jahre mit Body-Mass-Index von  $27,2 \pm 4,9$  und APACHE-II-Score von  $29,3 \pm 8,7$ . Die Kaloriezufuhr zwischen den Gruppen war signifikant unterschiedlich. Der Insulin-Bedarf lag in Gruppe 1 signifikant höher als in Gruppe 2. Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen hinsichtlich des SOFA-Scores sowie der CRP- und PCT-Werte. Die Mortalitätsrate auf der Intensivstation war zwischen beiden Gruppen nicht signifikant unterschiedlich (20,5% in Gruppe 1 vs. 27,0% in Gruppe 2).

**Zusammenfassung:** Die bisherigen Daten zeigen, dass die glykämische Kontrolle unter hypokalorischer Ernährung einfacher als unter normokalorischer Ernährung ist. Es gibt keinen Unterschied hinsichtlich inflammatorischer Reaktion und Mortalität auf der Intensivstation zwischen den Ernährungsstrategien.

P 77

### Vergleich zwischen dem gemessenen und errechneten Energieumsatz bei übergewichtigen und adipösen kritisch kranken beatmeten Patienten

C. Reid; N. Barak<sup>1</sup>; C. Campbell<sup>2</sup>; D. Frankenfield<sup>3</sup>; C. Ireton-Jones<sup>4</sup>; S. Petros<sup>5</sup>; L. Plank<sup>6</sup>

Department of Adult Critical Care Medicines, Guy's and St. Thomas' Hospital, London/GB; <sup>1</sup> Beilinson Hospital, Rabin Medical Center, Tel Aviv/IL;

<sup>2</sup> Department of Food Science and Human Nutrition, University of Iowa, Ames/USA; <sup>3</sup> Department of Clinical Nutrition, Milton S Hershey Medical Centre, Hershey/USA; <sup>4</sup> Professional Nutrition Therapists, Carrollton/USA;

<sup>5</sup> Fachbereich Intensivmedizin, Department für Innere Medizin, Universitätsklinikum Leipzig A. ö. R., Leipzig; <sup>6</sup> Department of Surgery, University of Auckland, Auckland/NZ

**Hintergrund:** Die indirekte Kalorimetrie gilt als der Goldstandard zur Messung des Energieumsatzes beatmeter kritisch kranker Patienten. Die Methode ist jedoch nicht überall verfügbar, so dass Kliniker Berechnungsformeln zur Gestaltung des Ernährungsregimes anwenden. In dieser multizentrischen Studie soll ein Vergleich zwischen dem gemessenen (MEE) und dem mit verschiedenen häufig angewandten Formeln berechneten Energieumsatz (EEE) bei übergewichtigen und adipösen Patienten durchgeführt werden.

**Methode:** Sieben erfahrene Untersucher aus Europa, Neuseeland und den USA stellten ihre Daten zum Energieumsatz beatmeter kritisch kranker Patienten zusammen. Der MEE wurde mittels indirekter Kalorimetrie ermittelt. Der EEE wurde mit den folgenden Formeln berechnet: Harris-Benedict  $\pm 25\%$  Stressfaktor, Ireton-Jones, Mifflin-St. Jeor, 25 kcal/kg, Schofield  $\pm 25\%$  Stressfaktor. Die Berechnungen erfolgten unter Anwendung des tatsächlichen Körpergewichtes, des Idealgewichtes und des korrigierten Idealgewichtes. Die Übereinstimmung zwischen MEE und

EEE wurde mittels Bland-Altman plots untersucht. Weiterhin wurde kalkuliert, wie oft eine unzureichende (<90% des MEE), ausreichende (90–110% des MEE) bzw. **übermäßige Nahrungszufuhr (>110% des MEE)** resultieren würde, wenn man die verschiedenen Formeln anwendet.

**Ergebnisse:** Insgesamt waren Daten von 469 kritisch Kranken, davon 261 **übergewichtig (BMI 25–29,9)**, 162 **adipös (BMI 30–39,9)** und 46 **morbid adipös (BMI >40)**, verfügbar. **Bezogen auf den Mittelwert waren die Abweichungen des mit den verschiedenen Formeln berechneten EEE vom MEE gering, jedoch war bei allen Formeln die Streuung sehr hoch, was das Risiko einer Unter- oder Überernährung individueller Patienten darlegt.**

**Zusammenfassung:** Die Berechnung des Energieumsatzes **übergewichtiger und adipöser Patienten anhand der hier angewandten Formeln** war, verglichen mit dem MEE, extrem ungenau. Aufgrund des Trends zur hypokalorischen Ernährungsstrategie dieser Patientenpopulation **könnten Formeln, die eher zu einer Unterschätzung des tatsächlichen Energiebedarfes und somit zur hypokalorischen Ernährung dieser Patientengruppe führen, günstiger sein. Dennoch empfehlen wir, basierend auf unseren Ergebnissen, die Anwendung der indirekten Kalorimetrie zur Bestimmung des Energieumsatzes bei übergewichtigen und adipösen kritisch Kranken.**

## P 78

### **Gemessener Energieumsatz nach Body Mass Index und errechneter fettfreier Körpermasse bei beatmeten kritisch kranken Patienten**

C. Reid; N. Barak<sup>1</sup>; C. Campbell<sup>2</sup>; D. Frankenfield<sup>3</sup>; C. Ireton-Jones<sup>4</sup>; S. Petros<sup>5</sup>; L. Plank<sup>6</sup>

Department of Adult Critical Care Medicine, Guy's and St. Thomas' Hospital, London/GB; <sup>1</sup> Beilinson Hospital, Rabin Medical Center, Tel Aviv/IL;

<sup>2</sup> Department of Food Science and Human Nutrition, University of Iowa,

Ames/USA; <sup>3</sup> Department of Clinical Nutrition, Milton S Hershey Medical

Centre, Hershey/USA; <sup>4</sup> Professional Nutrition Therapists, Carrollton/USA;

<sup>5</sup> Fachbereich Intensivmedizin, Department für Innere Medizin, Univer-

sitätsklinikum Leipzig A. ö. R., Leipzig; <sup>6</sup> Department of Surgery, University of Auckland, Auckland/NZ

**Hintergrund:** Zahlreiche Formeln zur Berechnung des Energieumsatzes bei Krankenhauspatienten wurden publiziert. Das *American College of Chest Physicians* (ACCP) empfahl 25 kcal/kg Körpergewicht als eine ausreichende Schätzung des Energieverbrauches beatmeter kritisch kranker Patienten. Vergleichsstudien anhand unterschiedlicher Berechnungsformeln zeigten, dass diese einfache Schätzung **genauso zuverlässig** ist wie die komplexen Berechnungen. Bisher gibt es allerdings keine zufriedenstellende Formel zur Ermittlung des Energieumsatzes in der Intensivmedizin. Anhand eines großen **multizentrischen internationalen Datensatzes soll geprüft werden, ob 25 kcal/kg Körpergewicht eine valide Schätzung des Energieumsatzes in der Intensivmedizin darstellen**, insbesondere unter Berücksichtigung der Heterogenität der Patientenpopulation hinsichtlich des Body Mass Index (BMI) und der fettfreien Körpermasse (FFM).

**Methode:** Sieben erfahrene Untersucher aus Europa, Neuseeland und den USA stellten ihre Daten **über den gemessenen Energieumsatz (MEE)** beatmeter kritisch kranker Patienten zusammen. Daten zu Alter, Geschlecht, BMI und Hauptdiagnose der Patienten sowie Ergebnisse und Messbedingungen der indirekten Kalorimetrie wurden anonymisiert gesammelt. Patienten wurden anhand ihres BMI wie folgt eingeteilt: Untergewicht (BMI <19), Normalgewicht (19–24,9), **Übergewicht (25–29,9)**, Adipositas (30–29,9), morbide Adipositas (>40). Die FFM wurde mit den Quetelet- und Frankenfield-Formeln berechnet. Der MEE zwischen den BMI-Gruppen wurde mittels ANOVA verglichen.

**Ergebnisse:** Daten von 951 Patienten wurden eingeschlossen (49,3% internistisch, 27,4% chirurgisch, 23,4% traumatologisch). Der mittlere MEE der Gesamtpopulation lag bei 25,4±7,2 kcal/kg Körpergewicht bzw. 34,9±7,2 kcal/kg FFM. **Je höher der BMI desto niedriger der MEE/kg Körpergewicht (p<0,001).** Dieser Unterschied verschwand, wenn man den MEE gegenüber der FFM berechnet (nahezu 35 kcal/kg FFM für alle BMI-Gruppen).

**Zusammenfassung:** Der mittlere MEE unserer Patientenpopulation ist der Empfehlung der ACCP von 25 kcal/kg Körpergewicht **nahezu gleich**, wobei eine große **Streuung um diesen Mittelwert vorliegt.** Die Anwendung der FFM statt des Körpergewichtes **könnte eine genauere Schätzung des Energiebedarfes ermöglichen.** Diese Beobachtungen sollten weiter untersucht werden.

## Autorenregister

- A**  
Ahlersmann, D. FV 02, P 75  
Al-Chalabi, A. P 35, P 36  
Amer, O. P 57  
Amoury, M. FV 01, FV 03  
Andresen, D. P 41, P 42
- B**  
Barak, N. P 77, P 78  
Barth, M. P 44, P 45  
Baumann, H. J. FV 06, P 72  
Beier, M. P 09  
Beilharz, M. P 26  
Bekeredjian, R. P 05  
Benz, A. P 71  
Berger, D. P 51  
Berhold, C. P 41, P 42  
Beyer, C. P 57  
Beyer, M. E. P 09  
Bittinger, M. P 68  
Bittlinsky, A. P 48, P 59  
Blaschke, S. P 13  
Bode, C. P 06  
Böhm, M. P 50  
Bojic, A. FV 07, FV 12  
Bönig, A. P 75  
Bosse, O. P 44, P 45  
Bourgeois, N. P 06  
Braune, S. FV 06, P 72  
Bruckner, T. P 05  
Brunner, R. FV 09  
Brünnler, T. P 31, P 32  
Buerke, M. P 08, P 12, P 49,  
P 52, P 55, P 57, P 60, P 61  
Buerke, U. P 49, P 55  
Busch, H.-J. P 06, P 11  
Bushnaq, H. P 61  
Butz, T. P 48, P 54
- C**  
Campbell, C. P 77, P 78  
Christ, M. P 54  
Clajus, C. P 53
- D**  
David, M. P 18  
Drolz, A. P 37  
Druml, W. P 70  
Dunzendorfer, S. P 07  
Duwald, H. P 75
- E**  
Ebelt, H. FV 01, FV 03, P 12,  
P 38, P 52, P 55, P 60  
Einwächter, H. P 24, P 29, P 73  
Einwaechter, H. P 25, P 47  
Encke, J. P 71  
Engelhard, K. P 02  
Eser, P. FV 08
- F**  
Faupel, A. P 44, P 45  
Feldbrügge, L. P 06  
Fenzl, R. P 41  
Fichter, M. P 44, P 45  
Figulla, H.-R. FV 04  
Fink, K. P 06, P 11  
Fischer-Colbrie, R. P 07  
Fleischmann, C. FV 02  
Fogarassy, P. P 09  
Frankenfield, D. P 77, P 78  
Fraunhofer, J. P 44, P 45  
Friedrich, I. P 61  
Fritzsich, D. P 63, P 65  
Fuhrmann, V. FV 09, P 37  
Funk, G.-C. P 70
- G**  
Galland, A. P 44, P 45  
Geiger, A. P 36  
Geimer, S. P 18  
Geith, S. M. P 19  
Gekle, M. P 38  
Ghadban, T. FV 06  
Glasmeier, S. P 16  
Gohrbandt, B. P 69  
Gradaus, R. P 51  
Güler, F. P 53  
Gutbier, B. P 74
- H**  
Haap, M. P 22  
Hadem, J. FV 05  
Haerting, J. P 55  
Hagendorff, A. P 58  
Halbritter, R.-W. P 30  
Haller, H. P 69  
Hamer, O. W. P 31  
Hammer, D. FV 01, FV 03  
Hansen, S. P 56  
Hasslacher, J. P 07  
Haug, T. P 09  
Hauner, S. P 03  
Havel, C. P 10  
Hechler, C. P 28, P 76  
Hehenkamp, E. P 75  
Heinroth, K. M. P 49, P 55  
Heiss, P. P 31  
Hellwig, K. P 74  
Helm, A. FV 10, P 33  
Hennigs, J. K. FV 06  
Hering, R. P 04  
Herkner, H. FV 09, P 10  
Hermann, A. FV 12  
Hermann, M. FV 12  
Hetrich, S. P 38  
Hettwer, S. FV 01, FV 03  
Hetz, H. FV 12  
Hewera, L. P 50  
Hieber, C. FV 12  
Hiemer, S. P 29  
Hiesmayr, M. P 70  
Hilgers, R. FV 02, P 75
- Hilker, E. P 14, P 16**  
Hippenstiel, S. P 74  
Hobohm, C. P 58, P 63, P 65  
Hoellthaler, J. P 25, P 47, P 73  
Hoffmann, E. P 40, P 46  
Hoffmann, S. P 41, P 42  
Holzinger, U. FV 09  
Horbach, M. P 76  
Huber, W. P 23, P 24, P 25, P 29,  
P 47, P 67, P 73
- I**  
Ireton-Jones, C. P 77, P 78  
Iwen, K. A. P 27
- J**  
Jäger, B. P 37  
Joannidis, M. P 07  
Jung, J. FV 02
- K**  
Kadel, C. P 01  
Karaboutas, T. P 16  
Katus, H. P 05  
Kaya, E. P 14, P 64  
Kazakov, A. P 50  
Keating, F. K. FV 02  
Kellner, P. P 12  
Kelm, R. P 02  
Khadzhynov, D. FV 11  
Kielstein, J. T. FV 05, P 69  
Kirchmair, R. P 07  
Kitzberger, R. FV 09, P 37  
Klamroth, R. P 42  
Kleta, C. P 43  
Kliem, P. P 66  
Klose, H. FV 06, P 72  
Kluge, S. FV 06, P 72  
Kneidinger, N. P 37  
Knochel, K. FV 13, P 19  
Koch, A. FV 10, P 33  
König, J. P 24  
Kreymann, B. P 35, P 36  
Krohe, K. P 61  
Kuck, K.-H. P 39  
Kümpers, P. FV 05, P 53  
Kurowski, V. P 27
- L**  
Laczika, K. FV 07, FV 12  
Landin, J. P 34  
Lang, S. P 31, P 32  
Langgartner, J. P 32  
Lärmer, J. FV 13  
Lebiedz, P. P 14, P 16, P 64  
Lee, Y.-M. P 71  
Lehnich, H. P 38  
Lemm, H. P 08, P 12, P 49, P 52,  
P 55, P 57, P 60, P 61  
Lenz, C. P 21  
Lichtenberger, K. P 76  
Lieber, I. FV 11  
Lindner, G. P 70  
Link, A. P 50  
Locker, G. J. FV 07, FV 12  
Loppnow, H. P 38  
Losert, H. FV 09
- Lottermoser, J. P 43**  
Luft, P. P 05  
Lukasz, A.-H. FV 05, P 53, P 69  
Lüken, J. P 56
- M**  
Maagh, P. P 54  
Machraoui, A. P 56  
Madl, C. FV 09  
Magnussen, H. P 72  
Maier, L. S. FV 02  
Maier, S. FV 02  
Mair, S. P 47, P 73  
Mang, S. P 44, P 45  
Manns, M. P. FV 05  
Marlin, D. P 07  
Marsch, G. P 53  
Matevossian, E. P 35, P 36  
May, U. P 26  
Mecklenburg, I. P 34, P 68  
Meissner, A. P 48, P 54, P 59,  
P 62  
Messmann, H. FV 08, P 34, P 68  
Meyer, F. J. P 05  
Michalski, D. P 58, P 63, P 65  
Möller, K. P 75  
Möller, M. P 21, P 51  
Moshage, W. P 44, P 45  
Mouhieddine, M. P 70  
Mozet, C. P 65  
Müller, A. P 43  
Müller, G. A. P 13  
Müller, H. C. P 74  
Müller-Werdan, U. P 38  
Münch, M. P 04
- N**  
Naber, C. P 17  
Nairz, E. P 35, P 36  
Neumayer, H.-H. FV 11  
Neuzner, J. P 21, P 51  
Nitsche, R. P 75  
Noppens, R. P 02, P 18  
Nordt, T. P 26  
Nowak, F. P 40, P 46  
Nowak, L. P 40, P 46
- O**  
Oberecker, M. P 40, P 46  
Olbrich, H.-G. FV 02  
Ott, C. P 03
- P**  
Pabst, D. P 64  
Pagitz, M. P 01  
Paliege, R. P 21, P 51  
Pech, R. P 22  
Pelz, J. P 58  
Peschka, A. P 28  
Peters, H. FV 11, P 74  
Petros, S. P 20, P 28, P 66, P 76,  
P 77, P 78  
Pfeifer, R. FV 04  
Phillip, V. P 23, P 24, P 25, P 29,  
P 47, P 67, P 73  
Piepho, T. P 18  
Pischke, S. FV 05

- Plank, L. P 77, P 78  
 Plehn, G. P 54, P 59, P 62  
 Plum, J. P 51  
 Preißel, A.-K. P 35, P 36  
 Probst, A. FV 08, P 34  
 Prondzinsky, R. P 08, P 12, P 49,  
 P 52, P 55, P 60, P 61  
 Prull, M. W. P 48, P 59
- R**  
 Raaz, U. P 52, P 60  
 Radke, R. M. P 14  
 Rehatschek, G. P 04  
 Reid, C. P 77, P 78  
 Reinecke, H. P 14, P 16  
 Richter, S. P 11  
 Riedel, E. P 09  
 Ries, W. P 56  
 Riessen, R. P 22  
 Robak, O. FV 07, FV 12  
 Rödiger, H. P 32  
 Rosseau, S. P 74  
 Roth, D. P 10  
 Rückschloss, U. P 38  
 Ruß, M. P 08, P 12, P 49, P 52,  
 P 55, P 57, P 60, P 61
- S**  
 Sabin, G. P 17  
 Sack, S. FV 13, P 19  
 Sanson, E. FV 10, P 33  
 Sasko, B. P 48, P 59  
 Saugel, B. P 23, P 24, P 25, P 29,  
 P 47, P 67, P 73  
 Scheible, G. FV 13  
 Schellongowski, P. FV 12  
 Schenk, I. P 04  
 Schenk, P. P 37  
 Schenzer, A. P 56  
 Schill, M. P 71  
 Schilling, C. P 62
- Schimmel, P. P 35, P 36  
 Schlag, C. P 47  
 Schlitt, A. P 08, P 12, P 49, P 52,  
 P 55, P 57, P 60, P 61  
 Schmeck, B. P 74  
 Schmid, R. M. P 23, P 24, P 25,  
 P 29, P 47, P 67, P 73  
 Schmidt, B. M. W. P 69  
 Schmidtmann, I. P 02  
 Schmiedl, A. P 74  
 Schneeweiß, B. FV 09  
 Schneider, D. P 63  
 Schneider, F. P 01  
 Schneider, K. P 61  
 Schober, R. P 65  
 Schölmerich, J. P 03  
 Scholz, K. H. FV 02, P 75  
 Schreiber, C. P 35, P 36  
 Schreiber, W. P 10  
 Schucher, B. P 72  
 Schult, S. P 51  
 Schultheiss, C. P 25, P 47, P 74  
 Schulz, A. P 63, P 65  
 Schulz, D. P 57  
 Schunkert, H. P 27  
 Schürmann, M. FV 01, FV 03  
 Schuster, T. P 19, P 23  
 Schwab, H. P 11  
 Schwab, T. P 06, P 11  
 Schwabe, K. P 28  
 Schwarz, C. P 70  
 Schwarz, M. P 06  
 Schweizer, J. P 43  
 Seidel, F. P 28, P 76  
 Selejan, S. P 50  
 Sen, S. P 01  
 Sibrowski, W. P 16  
 Siegmund, R. P 66  
 Silber, R.-E. P 61  
 Simon, A. P 53  
 Simon, M. FV 06
- Slowinski, T. FV 11  
 Smolle, K.-H. P 15  
 Sorrentino, J.-N. P 69  
 Sorrentino, S. P 69  
 Spangenberg, T. P 39  
 Stadlbauer, V. P 15  
 Staudinger, T. FV 07, FV 12  
 Sterz, F. FV 09  
 Stremmel, W. P 71  
 Strohm, M. P 04  
 Suca, A. P 14  
 Surber, R. FV 04  
 Suttorp, N. P 74
- T**  
 Tacke, F. FV 10, P 33  
 Theisen, K. P 30  
 Theurl, M. P 07  
 Tränkle, P. P 22  
 Trappe, H.-J. P 48, P 54, P 59,  
 P 62  
 Trautwein, C. FV 10, P 33  
 Treiber, M. P 25, P 29, P 47, P 73  
 Tschernig, T. P 74
- U**  
 Ullrich, R. FV 12  
 Umgelter, A. P 23  
 Unverzagt, S. P 49, P 55
- V**  
 van Bracht, M. P 54, P 62  
 van der Schalk, H. P 39  
 Vasold, A. P 32  
 Vogel, I. P 76  
 Vogt, S. FV 10, P 33  
 Voigt, I. P 17  
 Völz, J.-E. P 21, P 51  
 von Knobelsdorff, G. P 75  
 Vormbrock, J. P 62
- W**  
 Wagenführer, J. P 02  
 Walter, F. P 50  
 Weber, T. P 68  
 Weidhase, L. P 20, P 28, P 76  
 Weitzer, U. P 15  
 Welzel, T. M. P 26  
 Werdan, K. FV 01, FV 03, P 08,  
 P 12, P 38, P 49, P 52, P 55,  
 P 57, P 60, P 61  
 Werner, C. P 02, P 18  
 Werner, G. FV 02  
 Wicke, J. P 21  
 Wiebe, K. P 64  
 Wiedemann, C. P 25  
 Wilhelm, J. FV 01, FV 03  
 Wimmer, R. P 52, P 60  
 Winkler, D. P 63  
 Wirdemann, H. P 48, P 59  
 Witzernath, M. P 74  
 Wolfrum, S. P 27  
 Wolters, B. P 08  
 Wrede, C. E. P 03
- X**  
 Xu, J. P 38
- Y**  
 Yang, Z. P 35, P 36  
 Yilmaz-Neuhaus, A. P 16
- Z**  
 Zhang, Y. P 38