

# A&I

## ANÄSTHESIOLOGIE & INTENSIVMEDIZIN

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

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



### DAC DIGITAL

Deutscher Anästhesiecongress  
**6.–8. MAI 2021**

### MEDIZIN MIT MENSCHLICHER INTELLIGENZ

### SUPPLEMENT NR. 7 | 2021

## Abstracts der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e. V. 2021

### Inhalt

#### ePoster

##### **Natriumthiosulfat verbessert die intestinale sowie hepatische Mikrozirkulation in der Sepsis (K)**

J. Schulz · S. Kramer · Y. Kanatli · A. Kuebart · I. Bauer · O. Picker · C. Vollmer · R. Truse · A. Herminghaus

S121

##### **Evaluation der lungenprotektiven Wirkung von Levosimendan intravenös im Großtiermodell im Rahmen eines BAL/Ölsäure-induzierten ARDS-Modells**

R. Rissel · M. Gosling · A. Ziebart · R. Rümmler · J. Kamuf · E. Hartmann

S122

##### **Charakterisierung des Promotors der G-Protein-gekoppelten Rezeptorkinase 6 und Untersuchung einer möglichen CREB-Bindungsstelle**

M. Stegen · A. Engler · C. Ochsenfarth · I. Manthey · T. Brenner · J. Peters · W. Siffert · U. Frey

S122

##### **Einfluss von Diabetes und Hyperglykämie auf die Freisetzung humoraler Faktoren nach ischämischer Fernpräkonditionierung**

C. Torregroza · L. Gnägy · A. Raupach · M. Ströthoff · K. Feige · A. Heinen · M. Hollmann · R. Huhn

S123

##### **Einfluss von Gemfibrozil auf die hepatische und intestinale Mikrozirkulation und die mitochondriale Funktion im septischen Rattenmodell (K)**

A. Kübart · K. Gross · C. Maicher · M. Sonnenschein · A. Raupach · A. Herminghaus

S124

##### **Einfluss einer adjuvanten Therapie mit Methyphenidat auf den Katecholamin- und Volumenbedarf im septischen Schock im Schaf**

F. Lehmann · C. Schmidt · H. Kunau · P. Arnemann · M. Heßler · C. Ertmer · T. Kampmeier

S125

##### **Einfluss einer topischen Carbachol- und Nitroglycerinapplikation auf die gastrale und orale Mikrozirkulation in einem hämorrhagischen Schock-modell an Hunden (K)**

S. Hof · R. Truse · L. Lingens · I. Bauer · C. Vollmer · O. Picker

S125

##### **Selektive Blockade von Nav1.5 als potenzieller Mechanismus kardialer Nebenwirkungen von (Hydroxy-) Chloroquin**

M. De Vries · A. Hage · A. Leffler · C. Stoetzer

S126

##### **Untersuchung der Auswirkung eines akuten Lungenschadens auf die neurologische Funktion im Mausmodell**

J. Kamuf · C. Götz · E. Hartmann · M. Schäfer

S127

##### **Auswirkungen einer intracerebroventrikulären Applikation von rekombinantem Osteopontin auf den sekundären Hirnschaden im murinen Polytraumamodell**

K. Ritter · J. Federspiel · D. Appel · U. Ritz · M. Schäfer

S128

##### **Hyperspektralanalyse in einem inflammatorischen Schweinemodell**

P. Arens · A. Kalenka · A. Studier-Fischer · F. Nickel · M. Weigand · M. Fiedler

S128

##### **Einfluss von Hyperglykämie auf die Levosimendan-induzierte Postkonditionierung**

M. Ströthoff · K. Feige · A. Raupach · A. Heinen · M. Hollmann · R. Huhn · C. Torregroza

S129

##### **Einfluss der opioidfreien Allgemeinanästhesie auf postoperative Übelkeit, Erbrechen und Schmerzstärke nach gynäkologischer Laparoskopie – eine randomisierte kontrollierte Studie**

C. Massoth · J. Schwellenbach · K. Saadat-Gilani · R. Weiss · M. Küllmar · M. Wenk

S130

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

**Messung der nozizeptiven Flexionsreflexschwelle bei kritisch kranken Patienten – Eine monozentrische prospektive Beobachtungsstudie**

B. Zujalovic · B. Mayer · S. Walter · S. Gruss · R. Stitz · P. Stitz · E. Barth S131

**Troponin als Prognosemarker bei polytraumatisierten Patienten**

S. Roth · S. Thelen · A. Stroda · R. M'Pembele · C. Jaekel · E. Schiffner · D. Bieler · M. Bernhard · R. Huhn · G. Lurati Buse S132

**Eine Metaanalyse zur volumengarantierten, druckkontrollierten Beatmung gegenüber der volumenkontrollierten Beatmung während elektiver operativer Eingriffe bei Erwachsenen**

A. Mathes · F. Dusse · R. Eckardt · S. Kerkhoff · S. Commotio · J. Hinkelbein · V. Schick S132

**Risikofaktoren für Vasospasmen nach nicht-traumatischer Subarachnoidalblutung**

J. Englbrecht · A. Gottschalk · G. Joos S133

**Bereitschaft zur Organspende: Vergleich von Umfragen und klinischem Alltag**

J. Englbrecht · C. Ertmer S134

**Prädiktiver Wert der Fibrinogen-Albumin-Ratio für das Auftreten thromboembolischer Komplikationen bei Patienten mit VA-ECMO-Therapie**

C. Jansen · S. Roth · A. Stroda · R. M'Pembele · G. Lurati Buse · P. Akhyari · A. Lichtenberg · H. Aubin · M. Hollmann · R. Huhn-Wientgen1 S134

**Prognostischer Wert der Neutrophilen-Lymphozyten-Ratio bei Patienten mit VA-ECMO**

A. Stroda · S. Roth · R. M'Pembele · C. Jansen · G. Lurati Buse · P. Akhyari · A. Lichtenberg · H. Aubin · M. Hollmann · R. Huhn S135

**Rolle des Alters bei der Entstehung kindlicher Antibiotikaallergien**

D. Bernhard · K. Rüter · M. Trevenen · K. Murray · M. Lucas · B. von Ungern-Sternberg S136

**Der Einfluss patienten- und prozedur-abhängiger Faktoren auf die Assoziation zwischen intraoperativen Opiaten und Verweildauer im Aufwachraum: Eine Krankenhaus-Register-Studie**

L. Wachtendorf · V. Orhurhu · P. Santer · O. Azimaraghi · M. Blank · U. Frey · M. Eikermann · P. Fassbender S137

**Inzidenz von Träumen und subjektive Narkosequalität unter Allgemeinanästhesie mit und ohne standardisierter Entspannung und Traumsuggestion durch den Anästhesisten**

B. Schäfer · P. Klose · A. Fudickar · J. Wiltfang S138

**Infektionsmanagement und Antibiotic Stewardship auf der Intensivstation – Ergebnisse der internationalen A-TEAMICU-Umfrage**

C. Lanckohr · C. Böing · J. De Waele · D. de Lange · J. Schouten · M. Prins · M. Nijsten · P. Pova · A. Conway Morris · H. Bracht S138

**Therapeutisches Drug Monitoring von Antiinfektiva und Nutzung von verlängerter Infusionsdauer auf der Intensivstation – Ergebnisse der internationalen A-TEAMICU-Umfrage**

C. Lanckohr · C. Böing · J. De Waele · D. de Lange · J. Schouten · M. Prins · M. Nijsten · P. Pova · A. Conway Morris · H. Bracht S139

**Spinalanästhesie bei Patienten mit Spinal Cord Stimulation (SCS) – Ein Fallbericht**

M. Reining · K. Voigt · F. Gonnert · Y. Stolarczyk · M. Kretzschmar S140

**Untersuchung von Inzidenz und Seitenprävalenz von Asymmetrien des Bispektralen Index durch automatische sekundliche Aufzeichnung während totalintravenöser Anästhesie**

S. Bode · N. Kahsnitz · J. Hüllemann · P. Ambrosch · A. Fudickar S141

**Kinetik der hämodynamischen Differentialeffekte von Cafedrin/Theodrenalin (Akrinor®) bei Anästhesie-assoziiierter Hypotension**

J. Weyland · A. Weyland · U. Günther

S141

**Shedding der endothelialen Glykokalyx bei Patienten mit aneurysmatischer Subarachnoidalblutung (aSAB)**

V. Schick · T. Neumann · A. Illerhaus · M. Timmer · A. Fuchs · S. Grau · T. Annecke

S142

**Neostigmin erhöht im Gegensatz zu Sugammadex die Herzfrequenz**

B. Samkiewicz · S. Grotheer · N. Kretsch · H. Lewald · M. Blobner

S143

**Hypotension Prediction Index versus arterielle Pulskonturanalyse und Inzidenz von perioperativer Hypotension**

C. Grundmann · J. Wischermann · P. Faßbender · S. Brauckmann · P. Bischoff · U. Frey

S143

**Ausreichende Schmerzkontrolle durch patientenkontrollierte Analgesie (PCA) nach roboterassistierter minimalinvasiver Ösophagektomie (RAMIE) im Vergleich zur thorakalen Epiduralanästhesie (TEA): Eine prospektiv beobachtende Pilotstudie**

A. Rosner · P. van der Sluis · L. Meyer · P. Grimminger · K. Engelhard · E.-V. Griemert

S144

**Endotracheale Intubation mit VieScope versus Macintosh-Laryngoskopie – Eine prospektive randomisierte Studie (VieScOP-Studie)**

Y. Engels · J. Grensemann · Z. Popal · P. Tariparast · P. Sasu · A. Brockmann · M. Punke · M. Petzoldt

S145

**Analyse des Verwurfs von Propofol in einem ambulanten OP-Zentrum**

P. Kruse · B. Bette · V. Kreienkamp · S. Kim · M. Coburn · D. Fingerhut

S145

**Ein Vergleich von direkter Laryngoskopie und Videolaryngoskopie beim kindlichen Atemwegsmanagement: Erfolgsrate und benötigte Zeit für die erfolgreiche Tubusplatzierung**

N. Pirlich · S. Zimmermann · K. Epp

S146

**Monitoring der retinalen Mikrozirkulation mittels optischer Kohärenztomographie-Angiographie in einem Modell des septischen Schocks im Schaf**

C. Schmidt · F. Lehmann · M. Braun · P. Arnemann · M. Heßler · T. Kampmeier · C. Ertmer · P. Nelis

S146

**Neue Aspekte der präoperativen Spiroergometrie: Endtidales CO<sub>2</sub> und DLCO als Prognosemarker bei Patienten vor onkologischen abdominalchirurgischen Eingriffen**

J. Alfitian · V. Schick · W. Wetsch · A. Hagemeier · B. Riedel · R. Schierl

S147

**Der Oxygen Reserve Index (ORI) als Frühwarnsystem vor Hypoxie bei Neugeborenen und Kleinkindern**

E. Wittenmeier · I. Schmidtman · P. Heese · P. Müller · N. Pirlich

S148

**Qualitätsmanagementsysteme in deutschen anästhesiologischen Kliniken und die Umsetzung der DGAI-Qualitätsindikatoren am Beispiel vorhandener Sicherheitsprotokolle**

E. Hotz · C. Kitsios · M. Kriege

S148

**Akrinor® vs. Phenylephrin bei Sectio Caesarea – Retrospektive Single Center Studie**

R. Porsche · F. Steinhardt · J. Knoerlein · M. Schick

S149

**Wie leitlinientreu ist das prähospital Atemwegsmanagement in Deutschland?**

N. Didion · L. Krebs · C. Lott · N. Pirlich

S149

**Ultra-protektiv oder lung-rest – Physiologische Auswirkungen der Beatmungsstrategie bei akutem Lungenversagen (ARDS) und vv-ECMO**

C. Bösing · T. Graf · M. Thiel · J. Krebs

S150



**Schlagvolumenmessung mittels transpulmonaler Thermodilution bei Patienten mit extrakorporaler Membranoxygenierung**

G. Loosen · A. Conrad · M. Thiel · J. Krebs

S151

**N-terminales Prokollagen III-Peptid als prognostischer Marker bei Patienten mit veno-venöser extrakorporaler Membranoxygenierung**

C. Bösing · T. Graf · M. Thiel · J. Krebs

S152

**Prospektive Entwicklung und Validierung eines multivariablen diagnostischen Modells für die schwierige Videolaryngoskopie: Die VIDIAK-Klassifikation**

H. Siebert · E. Kohse · P. Sasu · K. Loock · T. Dohrmann · P. Breitfeld · A. Barclay-Steuart · M. Stark · C. Zöllner · M. Petzoldt

S153

**Endobronchiale Applikation von extrazellulären Histonen zeigt bei Schweinen keine klinischen Effekte**

R. Rümmler · A. Ziebart · E. Britten · R. Rissel · M. Renz · E. Hartmann

S153

**Einmalige intracerebroventrikuläre Applikation von Progranulin schädigt die Blut-Hirn-Schranke in einem Modell experimenteller traumatischer Hirnschädigung**

R. Hummel · M. Lang · S. Walderbach · Y. Wang · I. Tegeder · C. Götz · M. Schäfer

S154

**Risikofaktoren perioperativer Mortalität in der Frühgeborenen-Anästhesie**

G. Jansen · L. Irmscher · T. May · R. Borgstedt · J. Popp · S. Scholz · S. Rehberg

S155

**Inzidenz und Risikofaktoren des perioperativen Herzstillstands in der Frühgeborenen-Anästhesie**

G. Jansen · L. Irmscher · T. May · R. Borgstedt · J. Popp · S. Scholz · S. Rehberg

S156

**Posttraumatische Belastung und Anhaltende Trauerstörung bei Angehörigen von verstorbenen Patienten der Intensivstation im Zuge des Besuchsverbots während der COVID-19-Pandemie**

A. Hierundar · T. Schürholz

S157

**Telemedizinische Nachsorge nach ambulanten Narkosen – Sind unsere Patienten bereit dazu?**

B. Hürter · R. Bolender · R. Rossaint · M. Czaplik · A. Follmann

S158

**Untersuchung über die didaktische und strukturierte Umsetzung von Sicherheitsprotokollen in der anästhesiologischen Praxis (QUALI II-Studie)**

M. Kriege · S. Nebel · T. Demare · M. Hegner · J. Griesinger · E. Hotz

S159

**Einsatz von Desfluran trotz seiner Klimaschädlichkeit – Bestehen Vorteile, die den standardmäßigen Einsatz rechtfertigen?**

F. Lehmann · C. Samwer · J. Remmele

S159

**Entwicklung eines multivariablen Risikoprädiktionsmodells basierend auf transnasaler flexibler Videoendoskopie für die Vorhersage eines schwierigen Atemwegsmanagements**

A. Barclay-Steuart · H. Großhennig · P. Sasu · T. Peters · P. Breitfeld · R. Stadlhofer · J. Berger · M. Stark · C. Zöllner · M. Petzoldt

S160

**Einflüsse verschiedener PEEP-Niveaus unter Reanimation im Großtiermodell**

M. Renz · L. Mülleijans · E. Hartmann · R. Rümmler

S161

**EIT als Methode der Ventilationsdarstellung während CPR im Großtiermodell**

M. Renz · L. Mülleijans · E. Hartmann · R. Rümmler

S162

**Evaluation der cerebrovaskulären Autoregulation während Lebertransplantation**

B. Wolpert · M. Brunier · A. Rosner · D. Rothgerber · P. Schramm · E. Griemert

S163

**Einfluss der Einlungenventilation auf die cerebrovaskuläre Autoregulation**

B. Wolpert · A. Rosner · S. Grigat · P. Schramm · E. Griemert

S163

**Umsetzung der BDA/DGAI-Vorgaben bezüglich Sicherheitsprotokollen (SOPs) in Akutkrankenhäusern und Universitätskliniken entsprechend der Helsinki-Deklaration am Beispiel des innerklinischen Atemwegsmanagements (QUALI I-Studie)**

M. Kriege · C. Kitsios · E. Hotz

S164

**Prähabilitation: Präoperatives Training zur Verbesserung der endothelialen Regeneration durch Stimulation von Endothelvorläuferzellen**

C. Bauer · M. Findlay · C. Koliamitra · P. Zimmer · V. Schick · W. Wetsch · S. Ludwig · B. Riedel · R. Schier

S164

**Anamneseerhebung und Risikoauflärung von zu Hause? Organisation sowie technische und rechtliche Anforderungen einer telemedizinischen Narkosevorbereitung**

J. Wienhold · L. Mösch · R. Rossaint · M. Derwall · I. Kemper · M. Czaplik · A. Follmann

S165

## Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e. V. 2021

### ePoster

#### PO 1.1

### Natriumthiosulfat verbessert die intestinale sowie hepatische Mikro- zirkulation in der Sepsis (K)

J. Schulz · S. Kramer · Y. Kanatli · A. Kuebart ·  
I. Bauer · O. Picker · C. Vollmer · R. Truse ·  
A. Herminghaus

Universitätsklinikum Düsseldorf

#### Fragestellung

Es konnte gezeigt werden, dass Schwefelwasserstoff ( $H_2S$ ) die Sauerstoffversorgung des Gastrointestinaltrakts (GIT) in der Sepsis verbessern kann [1]. Dieser Effekt wird dabei durch K(ATP)-Kanäle vermittelt [2].  $H_2S$  auf der Intensivstation zu verabreichen ist technisch schwierig. Eine einfache Methode, um die endogenen  $H_2S$ -Spiegel anzuheben, ist die Applikation von Natriumthiosulfat (NTS) [3]. Ziel dieser Studie war es daher zu untersuchen, ob auch NTS die Mikrozirkulation des GIT in der Sepsis verbessern kann und ob dieser Effekt ebenfalls über K(ATP)-Kanäle vermittelt wird.

#### Material/Methoden

Mit Genehmigung der Tierschutzbehörde (Az.84-02.04.2015.A538) wurden 40 männlichen, anästhesierten Wistar-Ratten zwei Stents (16 G) transmural in das Colon gestochen (colon ascendens stent peritonitis (CASP)). Die Tiere wurden in 4 Gruppen randomisiert (1: NTS 1 g/kg, 2: Glibenclamid (GL) 5 mg/kg, 3: NTS + GL, 4: Vehikel (VE). Die Substanzen wurden direkt nach der CASP-OP und nach 24 h i.p. verabreicht. Direkt folgend wurden die Tiere erneut narkotisiert, laparotomiert und normokapnisch beatmet. Die mikrozirkulatorische Oxygenierung ( $\mu HbO_2$ ) sowie die mikrozirkulatorische Perfusion ( $\mu flow$ ) des Colons und der Leber (Reflexionsspektrophotometrie + Laserdoppler) und die Hämodynamik wurden kontinuierlich über den Beobachtungszeitraum (90 min) gemessen.

Statistik: Mittelwerte  $\pm$  SD; Two-way-ANOVA + Post-hoc-Test (Dunnett (vs. Baseline)/Tukey (vs. Vehikel));  $p < 0,05$ .

#### Ergebnisse

NTS verbesserte die  $\mu HbO_2$  (Colon: 90 min:  $+10,4 \pm 18,3$  %; Leber: 90 min:  $+5,8 \pm 9,1$  %;  $p < 0,05$  vs. Baseline). Zusätzlich steigerte NTS den  $\mu flow$  (Colon: 60 min:  $+51,9 \pm 71,1$  aU; Leber: 90 min:  $+22,5 \pm 20,0$  aU;  $p < 0,05$  vs. Baseline). Dabei waren in beiden Organen die  $\mu HbO_2$  und der  $\mu flow$  nach NTS signifikant höher als bei VE. Die Kombination von NTS und GL führt im Colon ebenfalls zu einer signifikanten Verbesserung der  $\mu HbO_2$  und des  $\mu flows$  ( $\mu HbO_2$  90 min:  $+8,7 \pm 11,5$  %;  $\mu flow$ : 90 min:  $+41,8 \pm 63,3$  aU;  $p < 0,05$  vs. Baseline) und zu einer signifikanten Verbesserung gegenüber VE. Im Gegensatz zum Colon führte NTS in Kombination mit GL in der Leber zu keiner signifikanten Veränderung der  $\mu HbO_2$  und des  $\mu flows$ . GL alleine veränderte weder die  $\mu HbO_2$  noch den  $\mu flow$ . Keine der Interventionen führte zu einer Veränderung des systemischen Blutdrucks.

#### Schlussfolgerung

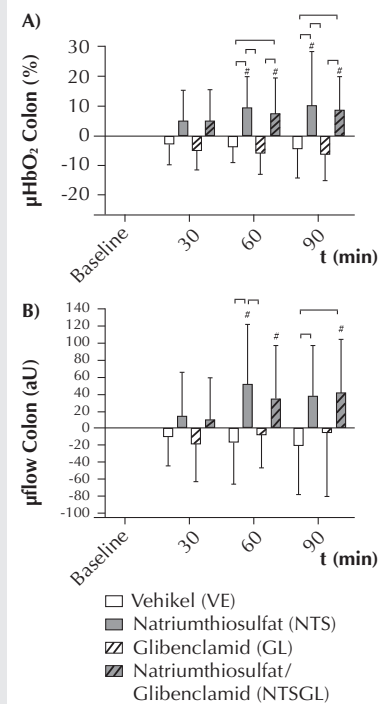
Der protektive Effekt von NTS auf die intestinale sowie hepatische  $\mu HbO_2$  in der Sepsis scheint durch die Verbesserung des  $\mu flows$  und nicht durch Veränderungen der Makrozirkulation hervorgerufen zu werden. Dabei wird der Effekt von NTS auf die mikrozirkulatorischen Gefäße der Leber, im Gegensatz zum Colon, durch K(ATP)-Kanäle vermittelt.

#### Literatur

- Ahmad A, Druzhyna N, Szabo C: Delayed Treatment with Sodium Hydrosulfide Improves Regional Blood Flow and Alleviates Cecal Ligation and Puncture (CLP)-Induced Septic Shock. Vasopressin V1A receptors mediate the stabilization of intestinal mucosal oxygenation during hypercapnia in septic rats. Shock 2016;46(2):183–193
- Zhao W, Zhang J, Lu Y, Wang R: The vasorelaxant effect of  $H(2)S$  as a novel endogenous gaseous K(ATP) channel opener. The EMBO Journal 2001;20(21):6008–6016
- Szabo C, Papapetropoulos A: International Union of Basic and Clinical Pharmacology. CII: Pharmacological Modulation of  $H(2)S$  Levels:  $H(2)S$  Donors and  $H(2)S$  Biosynthesis Inhibitors. Pharmacological reviews 2017;69(4):497–564.

## Abstracts

Abbildung 1 PO 1.1



Effekt von NTS, GL, NTS + GL und Vehikel auf A) Natriumthiosulfat (ST), Glibenclamid (GL), Natriumthiosulfat + Glibenclamid (STGL) oder Vehikel (VE) auf A)  $\mu HbO_2$  Colon B)  $\mu flow$  Colon.  $\Delta \mu HbO_2$  (%) und  $\Delta \mu flow$  [aU] über die Zeit im Vergleich zur Baseline (Mittelwerte SD). # =  $p < 0,05$  vs. Baseline (Two-way ANOVA + Dunnett's Post-hoc-Test); — zwischen den Gruppen (Two-way ANOVA + Tukey Post-hoc-Test); n = 10.

## PO 1.2

### Evaluation der lungenprotektiven Wirkung von Levosimendan intravenös im Großtiermodell im Rahmen eines BAL/Ölsäure-induzierten ARDS-Modells

R. Rissel · M. Gosling · A. Ziebart · R. Rümmler · J. Kamuf · E. Hartmann

Universitätsmedizin Mainz

#### Fragestellung

In der Literatur gibt es Hinweise darauf, dass Levosimendan per inhalationem einen positiven Effekt auf den Verlauf eines Ventilator-induzierten Lungenschadens besitzt.

Im Rahmen eines ARDS kommt es zu einer globalen Aktivierung der Inflammationskaskade und nicht selten zu einer Ausbildung einer pulmonalen Hypertonie mit konsekutiver Rechtsherzbelastung. Der Calcium-Sensitizer Levosimendan vermag als Inodilatator die Hämodynamik bei akut dekompensierter Herzinsuffizienz zu stabilisieren.

In der vorliegenden Studie wurde untersucht, ob sich die antiinflammatorischen Eigenschaften von Levosimendan intravenös in einem ARDS-Modell reproduzieren lassen. Um die (n = 8) möglichen positiven Effekte von einer reinen Verbesserung der Hämodynamik zu differenzieren, erfolgte der Vergleich mit dem PDE-III-Hemmer Milrinon.

#### Material, Methoden

20 Hausschweine (30 ± 2 kg; Antrag G18-1-044), aufgeteilt in drei Gruppen: 1. Levosimendan (n = 8), initialer Bolus von 24 µg/kg über 20 min mit anschließender Applikation von 0,3 µg/kg/min i.v., 2. Milrinon (n = 8), initialer Bolus von 25 µg/kg über 10 min mit anschließender Applikation von 0,6 µg/kg

min i.v., 3. Sham (n = 4), G 5 % 5 ml/h i.v. kontinuierlich verabreicht. ARDS-Induktion: mittels BAL/Ölsäure und einer anschließenden Versuchsdauer von 8 Stunden. 3 Messparameter: Hämodynamik/Spirometrie/EIT-Daten wurden kontinuierlich, BGA und Inflammationsparameter repetitiv erhoben. Post mortem: wet/dry-Ratio und Lungenschadensscores sowie die Analyse der pulmonalen Inflammationsmarker. Statistik: Zwei-Wege-Varianz-Analyse und Holm-Sidak-Methode.

#### Ergebnisse

Levosimendan führte zu einer signifikanten Verbesserung der Oxygenierung ( $p < 0,05$  Levo vs. Milrinon). Ebenfalls konnte eine signifikante Senkung des mittleren pulmonal-arteriellen Drucks gezeigt werden ( $p < 0,05$  Levo vs. Milrinon). Die systemischen Inflammationsparameter sRAGE/IL-6 waren bei Levosimendan niedriger, ohne signifikant zu sein ( $p = 0,055$  für sRAGE/IL-6 Levo vs. Milrinon). Eine Expressionssteigerung für COX-2 im Lungengewebe konnte für Levosimendan nachgewiesen werden ( $p < 0,05$  Levo vs. Milrinon). Die weiteren Messparameter zeigten keine signifikanten Veränderungen.

#### Schlussfolgerung

Die Studie konnte zeigen, dass Levosimendan intravenös die kardiale Funktion stabilisiert und die pulmonale Oxygenierungsleistung in einem ARDS-Modell verbessert. Signifikante antiinflammatorische Eigenschaften konnten wir nicht nachweisen.

#### Literatur

1. Boost K, et al: Inhaled levosimendan reduces mortality and release of proinflammatory mediators in a rat model of experimental ventilator-induced lung injury. Critical care medicine 2008; 36,6:1873–1879

2. Papp Z, et al: Levosimendan Efficacy and Safety: 20 years of SIMDAX in Clinical Use. Card Fail Rev 2020;6:e19
3. Rissel, R, Gosling, M, Ruemmler, R, Ziebart, A, Hartmann EK, Kamuf J: Bronchoalveolar Lavage and Oleic Acid-Injection in Pigs as a Double-Hit Model for Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS). Journal of visualized experiments:159.

## PO 1.3

### Charakterisierung des Promotors der G-Protein-gekoppelten Rezeptorkinase 6 und Untersuchung einer möglichen CREB-Bindungsstelle

M. Stegen<sup>1</sup> · A. Engler<sup>1</sup> · C. Ochsenfarth<sup>2</sup> · I. Manthey<sup>3</sup> · T. Brenner<sup>1</sup> · J. Peters<sup>1</sup> · W. Siffert<sup>3</sup> · U. Frey<sup>2</sup>

1 Universitätsklinikum Essen

2 Marien Hospital Herne, Ruhr-Universität Bochum, Herne

3 Institut für Pharmakogenetik, Universitätsklinikum Essen

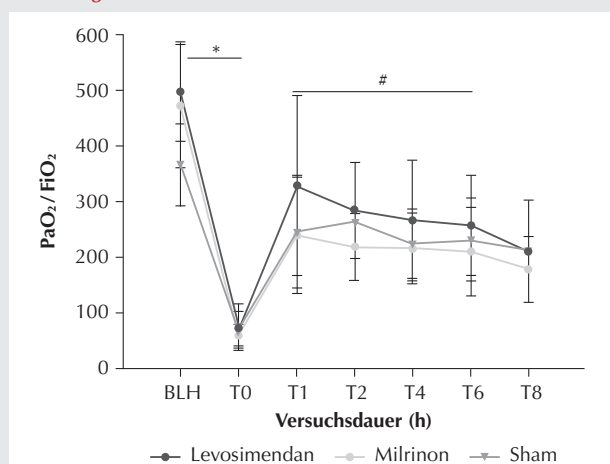
#### Fragestellung

Die G-Protein-gekoppelte Rezeptorkinase 6 (GRK6) spielt eine Rolle bei der Desensitivierung G-Protein-gekoppelter Rezeptoren, insbesondere bei Inflammation [1]. So konnte an Knockout-Mäusen eine Beteiligung GRK6-vermittelter Signalwege an inflammatorisch evozierter Hyperalgesie sowie eine Herabregulation der GRK6-Expression bei entzündlichen Erkrankungen nachgewiesen werden, ebenso ein Einfluss von Proteinkinase C (PKC)-regulierten Signalwegen auf die GRK6-Expression [2–5]. Da eine Charakterisierung des GRK6-Promotors bislang nicht erfolgte, war die Identifikation aktivitätsbestimmender Abschnitte des GRK6-Promotors aktuelles Ziel. Zudem wurden mögliche, an der GRK6-Expression beteiligte Signalwege untersucht.

#### Methodik

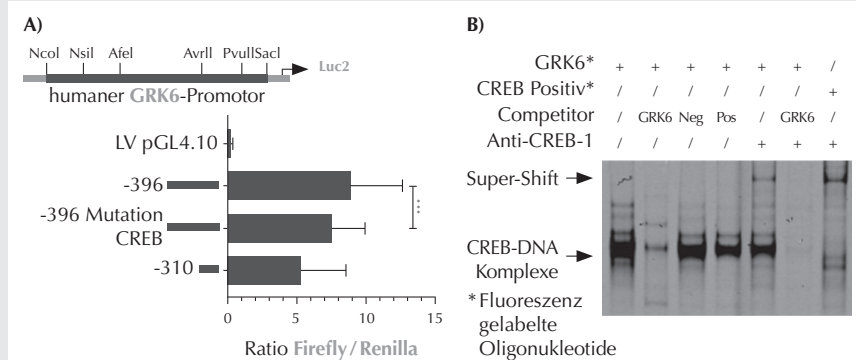
Der humane GRK6-Promotor wurde kloniert und erstellte Deletionskonstrukte in die Jurkat-T-Zelllinie transfiziert. Um aktivitätsbestimmende Promotorabschnitte zu identifizieren, wurde die Promotoraktivität der Deletionskonstrukte mittels Reporter-Gen-Assays detektiert. In-silico-Analysen deckten Transkriptionsfaktorbindungsstellen auf, deren Einfluss auf die GRK6-Promotoraktivität mittels Mutation im Luciferase-Assay untersucht wurde. Electrophoretic mobility shift assays (EMSA) dienen der Verifikation der Funktionalität einer Transkriptionsfaktorbindungsstelle. Der Einfluss der PKC auf die GRK6-Expression wurde auf Promotor-, mRNA- und Proteinebene mittels Reporter-Gen-Assays, Realtime-PCR und Western Blots untersucht.

Abbildung 1 PO 1.2



\*  $p < 0,05$  T0 vs. BLH für alle Gruppen; #  $p < 0,05$  T1–T6 für Levosimendan vs. Milrinon

Abbildung 1 PO 1.3



**A)** Basale Promotoraktivität des GRK6-Promotorkonstrukts -396 im Wildtyp, nach Mutation der CREB-Bindungsstelle sowie im nächstkürzeren Konstrukt -310 (Angaben in Relation zum Translationsstartpunkt ATG) in der humanen Jurkat-T-Zelllinie (Luciferase-Assay). Die Mutation der CREB-Bindungsstelle zeigt eine signifikante Reduktion der Promotoraktivität. LV= Leervektor pGL 4.10. n = 7, Doppelbestimmungen. Wilcoxonstest, \*\*\*p = 0,0006. Darstellung: Median + Interquartilsabstand.

**B)** Im EMSA zeigte sich im Super-Shift eine spezifische Bindung des Anti-CREB1-Antikörpers an die untersuchte GRK6-Promotorsequenz. Jurkat-T-Zelllinie, 5 µg Zellkernextrakt pro Lane. Konkurrenz mit nicht-fluoreszenz-markierten Oligonukleotiden im 200-fachen Überschuss: GRK6-Oligonukleotid mit untersuchter Sequenz des GRK6-Promotors (abgekürzt GRK6), Negativkontrolle (Neg) ohne passende CREB-Bindungsstelle, Positivkontrolle (Pos) mit originaler CREB-Bindungsstelle. Zur Detektion des Super-Shifts wurden 2 µg des Anti-CREB1-Antikörper/Ansatz zugegeben. Repräsentativer Blot, n = 3.

Statistik: Wilcoxonstest, ANOVA mit Sidaks-Test für multiple Vergleiche; p < 0,05.

### Ergebnisse

Die Untersuchung der Deletionskonstrukte ergab einen promotoraktivitätsentscheidenden Abschnitt im GRK6-Konstrukt -310 bis -396 in Relation zum Translationsstartpunkt. Es konnte eine cAMP Responsive Element Binding Protein (CREB)-Bindungsstelle identifiziert werden, deren Mutation zu einer Reduktion der Promotoraktivität im Vergleich zur Wildtypsequenz führte (p = 0,0006). EMSAs wiesen die CREB-Bindung an die betreffende GRK6-Promotorsequenz nach. Die Phorbol ester-induzierte Aktivierung der PKC führte zur Herabregulation von Promotoraktivität (p = 0,003) sowie mRNA- (p = 0,04) und Proteinexpression der GRK6.

### Schlussfolgerung

Wir konnten erstmals eine CREB-Bindungsstelle im Abschnitt -310 bis -396 des GRK6-Promotors nachweisen. PKC-modulierte Signalwege scheinen einen herabregulierenden Effekt auf die GRK6-Expression zu haben. Die CREB-mediierte Hochregulation der GRK6-Expression könnte eine Therapieoption für inflammatorische Erkrankungen darstellen.

### Literatur

1. Steury MD, McCabe LR, Parameswaran N: G protein-coupled receptor kinases in the inflammatory response and signaling. *Adv Immunol* 2017;136:227–277
2. Eijkelkamp N, Heijnen CJ, Carbajal AG, Willemen HL, Wang H, Minett MS, et al: G protein-coupled receptor kinase 6 acts as a critical regulator of cytokine-induced hyperalgesia by promoting phosphatidylinositol 3-kinase and inhibiting p38 signaling. *Mol Med* 2012;18:556–564
3. Eijkelkamp N, Heijnen CJ, Elsenbruch S, Holtmann G, Schedlowski M, Kavelaars A: G protein-coupled receptor kinase 6 controls post-inflammatory visceral hyperalgesia. *Brain Behav Immun* 2009;23:18–26
4. Lombardi MS, Kavelaars S, Schedlowski M, Bijlsma J, Okihara K, van de Pol M, et al: Decreased expression and activity of G-protein coupled receptor kinases in peripheral blood mononuclear cells of patients with rheumatoid arthritis. *FASEB J* 1999;13:715–725
5. Loudon RP, Perussia B, Benovic JL: Differentially regulated expression of the G-protein coupled receptor kinases, betaARK and GRK6, during myelomonocytic cell development in vitro. *Blood* 1996;88:4547–4557.

### PO 1.4

### Einfluss von Diabetes und Hyperglykämie auf die Freisetzung humoraler Faktoren nach ischämischer Fernpräkonditionierung

C. Torregraza<sup>1</sup> · L. Gnägy<sup>1</sup> · A. Raupach<sup>1</sup> · M. Ströthoff<sup>1</sup> · K. Feige<sup>1</sup> · A. Heinen<sup>1</sup> · M. Hollmann<sup>2</sup> · R. Huhn<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Düsseldorf

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Amsterdam (AMC), Amsterdam, Niederlande

### Hintergrund

Ischämische Fernpräkonditionierung (RIPC) reduziert im Tiermodell den myokardialen Ischämie/Reperfusionsschaden [1]. Demgegenüber ist in klinischen Studien die Datenlage hierzu uneinheitlich [2,3]. Diese Diskrepanz könnte durch den Einfluss von Komorbiditäten wie Diabetes Mellitus (DM) oder Hyperglykämie (HG) auf kardioprotektive Effekte hervorgerufen werden. Das Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, ob durch Typ 1 DM (DM1) und/oder HG die Freisetzung humoraler Faktoren nach RIPC und/oder die kardioprotektiven Effekte am Herzen selbst beeinflusst werden.

### Material, Methodik

Die Studie erfolgte nach Genehmigung durch die Landesbehörde und den Tierschutzbefehl an männlichen Wistar-Ratten *in vivo* und *in vitro*. Die *In-vivo*-Versuche dienten der Blutplasmagewinnung. RIPC wurde durch Zyklen von 4x5 min Hinterlaufischämie (RIPC) induziert. Kontrolltiere (Con) erhielten keine Behandlung. In Teil 1 der Studie wurden die Versuchstiere in 6 Gruppen randomisiert (je n = 7–9/Gruppe). Die Tiere waren entweder normoglykäm (NG), hatten einen Typ 1 DM (DM1) oder waren hyperglykäm (HG). Das Blutplasma wurde an männlichen Wistar-Ratten *in vitro* untersucht. Hierfür wurden die Herzen an der Langendorff-Anlage mit Krebs-Henseleit-Puffer unter konstantem Druck perfundiert. Das Blutplasma wurde jeweils über 10 Minuten vor der 33-minütigen Globalischämie gefolgt von 1 h Reperfusion appliziert. In Teil 2 der Studie wurde das Blutplasma von normoglykäm Tieren mit oder ohne RIPC auf isolierte DM1- und HG-Heizern übertragen (je n = 8–9/Gruppe). In beiden Teilen erfolgte die Infarktgrößenbestimmung mittels TTC-Färbung. Statistik: One-way-ANOVA mit Tukey's-post-hoc-Test. Die Daten sind angegeben als Mittelwerte ± SD.

### Ergebnisse

Teil 1: RIPC-Plasma unter NG reduzierte die Infarktgröße von 49 ± 8 % auf 29 ± 6 %



( $p < 0,05$  vs. HG Con). Auch RIPC-Plasma von DM1-Tieren zeigte kardioprotektive Effekte (DM1 Con:  $47 \pm 7$  % vs. DM1 RIPC:  $38 \pm 7$  %;  $p < 0,05$ ), während Plasma unter HG per se protektiv war und sich der Effekt durch RIPC nicht steigern ließ (HG Con:  $34 \pm 9$  % vs. HG RIPC  $35 \pm 9$  %; ns). Teil 2: RIPC-Plasma gesunder Tiere hatte keinen Effekt auf die Infarktgröße bei DM1 (DM1 Con:  $54 \pm 13$  % vs. DM1 RIPC  $53 \pm 10$  %; ns) und HG (HG Con:  $60 \pm 16$  % vs. HG RIPC  $53 \pm 14$  %; ns) -Herzen.

### Schlussfolgerung

Komorbiditäten wie DM1 und HG blockieren die Infarktgrößenreduktion, beeinflussen aber nicht die Freisetzung humoraler Faktoren nach RIPC.

### Literatur

1. Heinen NM, Pütz VE, Görgens JI, Huhn R, Grüber Y, Barthuber C, et al: Cardioprotection by remote ischemic preconditioning exhibits a signaling pattern different from local ischemic preconditioning. Shock 2011;36(1):45–53
2. Thielmann M, Kottenberg E, Kleinbongard P, Wendt D, Gedik N, Pasa S, et al: Cardioprotective and prognostic effects of remote ischaemic preconditioning in patients undergoing coronary artery bypass surgery: a single-centre randomised, double-blind, controlled trial. Lancet 2013;382(9892):597–604
3. Meybohm P, Bein B, Brosteanu O, Cremer J, Gruenewald M, Stoppe C, et al: A Multicenter Trial of Remote Ischemic Preconditioning for Heart Surgery. N Engl J Med 2015;373(15):1397–1407.

### PO 1.5

### Einfluss von Gemfibrozil auf die hepatische und intestinale Mikrozirkulation und die mitochondriale Funktion im septischen Rattenmodell (K)

A. Kübart · K. Gross · C. Maicher · M. Sonnenschein · A. Raupach · A. Herminghaus  
Universitätsklinikum Düsseldorf

### Fragestellung

Fibrate beeinflussen, neben den bekannten Effekten auf den Lipidstoffwechsel, die entzündliche Reaktion bei Sepsis [1], die Mikrozirkulation [2] und die mitochondriale Funktion [3,4]. Die Wirkung wird vermutlich über den Peroxisome Proliferator-activated Receptor alpha (PPAR- $\alpha$ ) vermittelt. Ziel dieser Arbeit war es zu untersuchen, ob die Vorbehandlung mit Gemfibrozil (G) die hepatische und intestinale Mikrozirkulation sowie die Mitochondrienfunktion unter physiologischen und septischen Bedingungen konzentrationsabhängig beeinflusst und ob dieser Effekt über den PPAR- $\alpha$  vermittelt wird.

### Material und Methoden

Mit Genehmigung der Tierschutzbehörde wurden 144 männliche Wistar-Ratten in 12 Gruppen randomisiert: SHAM oder Sepsis (Colon ascendens Stent Peritonitis – CASP): Kontrolle (K), G (30 mg/kg), G (100 mg/kg), PPAR- $\alpha$ -Blocker GW6471 (GW) (1 mg/kg), G30+GW und G100+GW. G und GW wurden 24 h und unmittelbar vor SHAM/CASP intraperitoneal verabreicht. Die Tiere wurden 24 h nach der Operation (SHAM oder CASP) erneut narkotisiert, laparotomiert und es wurden die postkapilläre Oxygenierung ( $\mu\text{HbO}_2$ ) des Colons und der Leber für eine Dauer von 90 min bestimmt. Am Ende des Experiments wurden Colon und Leber entnommen. Die Messung der mitochondrialen Funktion erfolgte mittels einer Clark-Elektrode. Die ADP/O ratio (zugegebenes ADP/verbrauchter  $\text{O}_2$ ) und der respiratory control index (RCI – State 3/State2) für Komplex I und II wurden berechnet. Statistik: Mittelwerte  $\pm$  SD, 2-Wege-ANOVA + Dunnett (vs. Ausgangswert) oder Tukey (zwischen den Gruppen) für die mikrozirkulatorischen Daten bzw. Kruskal-Wallis-Test mit Dunns Post-hoc-Test für mitochondriale Daten.  $p < 0,05$  wurde als statistisch signifikant betrachtet.

### Ergebnisse

Unter septischen Bedingungen fiel die  $\mu\text{HbO}_2$  in der Leber ( $-11,8 \pm 4,3$  %) und im Colon ( $-6,6 \pm 7$  %) vs. Ausgangswert ab ( $*p < 0,05$ ), während sie nach Vorbehandlung mit G und G+GW stabil blieb (Abb. 1). Nach SHAM-OP blieb die  $\mu\text{HbO}_2$  im Colon unverändert, wohingegen die Vorbehandlung mit G, GW und G+GW zur Abnahme führte (G30:  $-8,1 \pm 6,1$  %, G100:  $-5,2 \pm 7,4$  %, G30+GW:  $-4,5 \pm 8,9$  %, G100+GW:  $-8,9 \pm 8,9$  %, GW:  $-5,1 \pm 6,4$  %). In der Leber blieb die  $\mu\text{HbO}_2$

in allen SHAM-Gruppen unverändert. RCI und ADP/O waren in beiden Organen und in allen Gruppen unverändert.

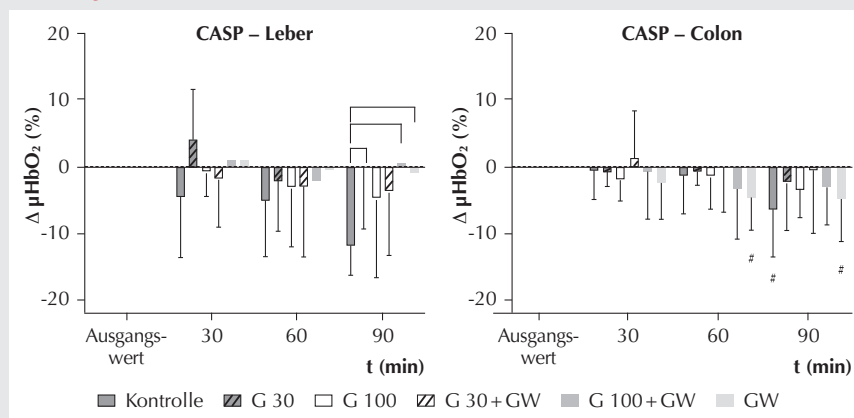
### Schlussfolgerungen

Bei Sepsis verbessert G die Mikrozirkulation im Colon und in der Leber unabhängig vom PPAR- $\alpha$  und ohne Einfluss auf die mitochondriale Funktion. Nach einer sterilen Laparotomie beeinträchtigt G die Mikrozirkulation im Colon unabhängig vom PPAR- $\alpha$  und ebenfalls ohne Effekt auf die mitochondriale Funktion. Die Wirkung ist nicht konzentrationsabhängig.

### Literatur

1. Cámara-Lemarroy CR, Guzman-De La Garza FJ, Cordero-Perez P, Ibarra-Hernandez JM, Munoz-Espinosa LE, Fernandez-Garza NE: Gemfibrozil attenuates the inflammatory response and protects rats from abdominal sepsis. Exp Ther Med 2015;9:1018–1022
2. Valentin S, Rudolph J, Goertz J, Botteck N, Langer S, Schneider S: Effect of fenofibrate on microcirculation and wound healing in healthy and diabetic mice. Eur J Med Res 2009;14:65–70
3. Andreux PA, Houtkooper RH, Auwerx J: Pharmacological approaches to restore mitochondrial function. Nat Rev Drug Discov 2013;12:465–483
4. Zhou S, Wallace KB: The effect of peroxisome proliferators on mitochondrial bioenergetics. Toxicol Sci Off J Soc Toxicol 1999;48:82–89.

Abbildung 1 PO 1.5



$\mu\text{HbO}_2$  in der Leber und im Colon unter septischen Bedingungen. #  $p < 0,05$  vs. Ausgangswert,  $p < 0,05$  zwischen den Gruppen.

## PO 1.9

### Einfluss einer adjuvanten Therapie mit Methylphenidat auf den Katecholamin- und Volumenbedarf im septischen Schock im Schaf

F. Lehmann · C. Schmidt · H. Kunau · P. Arneemann · M. Heßler · C. Ertmer · T. Kampmeier

Universitätsklinikum Münster

#### Fragestellung

Eine zunehmende Resistenz gegenüber Katecholaminen tritt häufig im fortgeschrittenen septischen Schock auf. Hohe Katecholamindosierungen bergen dabei die Gefahr deletärer Nebenwirkungen. Vor diesem Hintergrund untersuchte die vorliegende Studie erstmals den Effekt einer intermittierenden Bolusgabe von Methylphenidat auf den Katecholamin- und Volumenbedarf in einem Schafmodell des septischen Schocks.

#### Material, Methoden

Nach Genehmigung durch die Tierschutzkommission wurde im Rahmen einer randomisierten Studie bei 16 weiblichen Schafen ein septischer Schock (definiert als mittlerer arterieller Blutdruck <60 mmHg und Laktat >1,8 mmol/l) durch Inokulation von Kot in die Peritonealhöhle induziert. Anschließend erfolgten eine differenzierte Katecholamintherapie mit Noradrenalin sowie eine Volumentherapie mit Sterofundin ISO anhand eines erweiterten hämodynamischen Monitorings für 6 Stunden. Eine intermittierende Bolusgabe von 0,5 mg/kg Methylphenidat

bzw. eines Placebos (je n = 8) über 30 min i.v. erfolgte zu Beginn der Sepsis-Therapie sowie nach drei Stunden.

#### Ergebnisse

Die Bolusinfusion von Methylphenidat führte zu einer signifikanten Reduktion des Noradrenalinbedarfs verglichen mit der Placeboinfusion sowohl eine Stunde nach der ersten Bolusgabe (Methylphenidat: 0,10 [0,05; 0,17] µg/kg/min vs. Placebo: 0,31 [0,13; 0,33] µg/kg/min; p = 0,038) als auch eine Stunde nach der zweiten Bolusgabe (Methylphenidat: 0,35 [0,15; 0,42] µg/kg/min vs. Placebo: 0,85 [0,33; 1,36] µg/kg/min; p = 0,028). Der Effekt von Methylphenidat war zeitabhängig und währte nach dem ersten Bolus ca. 60 Minuten und nach dem zweiten Bolus ca. 30 Minuten (Abb. 1).

Die Gesamtmenge an Noradrenalin während des Versuchsverlaufs unterschied sich nicht zwischen den beiden Gruppen (Methylphenidat: 0,21 [0,10; 0,25] mg/kg vs. Placebo: 0,28 [0,12; 0,43] mg/kg; p = 0,382). Ebenfalls bestand kein Unterschied in der Gesamtmenge von Sterofundin ISO zur Volumentherapie zwischen den Gruppen (Methylphenidat: 99 [76; 114] ml/kg vs. Placebo: 104 [78; 139] ml/kg; p = 0,798).

#### Schlussfolgerung

Erstmals konnte gezeigt werden, dass eine intermittierende Bolusapplikation von Methylphenidat als adjuvante Therapie des septischen Schocks die notwendige Noradrenalin-dosis temporär relevant reduzieren konnte. Weitere Studien zur Dosisfindung, optimalen

Applikationsart (Bolus vs. kontinuierlich) und zu klinisch-relevanten Outcome-Variablen sind nun notwendig.

## PO 1.11

### Einfluss einer topischen Carbachol- und Nitroglycerinapplikation auf die gastrale und orale Mikrozirkulation in einem hämorrhagischen Schockmodell an Hunden (K)

S. Hof<sup>1</sup> · R. Truse<sup>1</sup> · L. Lingsens<sup>2</sup> · I. Bauer<sup>1</sup> · C. Vollmer<sup>1</sup> · O. Picker<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Düsseldorf

<sup>2</sup> Rheinland Klinikum Neuss, Lukaskrankenhaus, Neuss

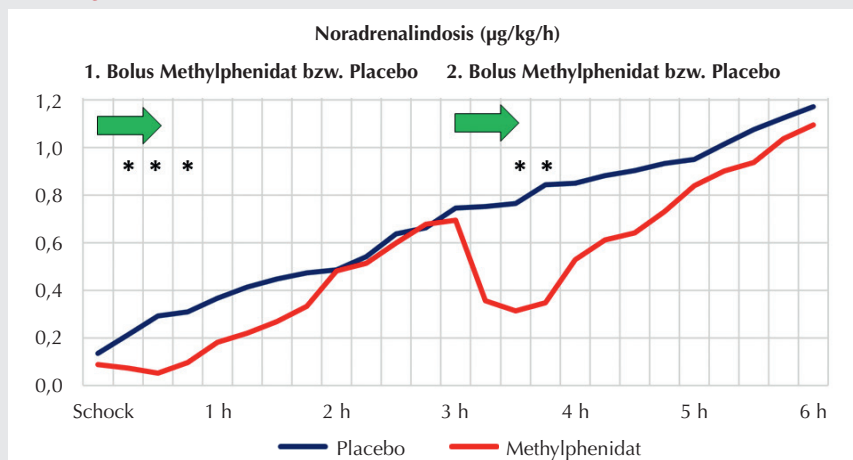
#### Fragestellung

Die lokale Applikation von Nitroglycerin (N) verbessert die gastrale Gewebeoxygenierung (µHbO<sub>2</sub>) und die mukosale Barrierefunktion im hämorrhagischen Schock ohne den mikrovaskulären Blutfluss (µflow) zu beeinflussen [1]. Das Acetylcholinanalogon Carbachol (C) reguliert den Gefäßtonus [2,3] und verbessert in vitro die enterale Barrierefunktion [4]. C könnte einer adrenergen Vasokonstriktion im hämorrhagischen Schock entgegenwirken und die intestinale µHbO<sub>2</sub> zusätzlich verbessern. Ziel dieser Studie war es daher zu untersuchen, welche Effekte die lokale Applikation von C auf die gastrale und orale Mikrozirkulation hat und ob durch die Kombination von C mit N protektive Effekte auf die lokale Mikrozirkulation in der Hämorrhagie verstärkt werden können.

#### Material und Methoden

Nach Genehmigung durch die zuständige Behörde (AZ 84-02.04.2012.A152) wurden die Experimente an fünf anästhesierten, beatmeten Foxhounds wiederholt und in randomisierter Reihenfolge durchgeführt. Nach Induktion eines milden hämorrhagischen Schocks (-20 % Blutvolumen für 60 min) erhielten die Tiere an der oralen und gastralen Schleimhaut 1) N+0,9 % NaCl, 2) C+0,9 % NaCl, 3) N+C, 4) 0,9 % NaCl + 0,9 % NaCl. Die orale und gastrale µHbO<sub>2</sub> sowie der µflow wurden mittels Reflexionsspektrofotometrie bzw. Laser-Doppler (O2C, LEA Medizintechnik, Gießen) erfasst. Zusätzlich wurde die orale Mikrozirkulation mittels Videomikroskopie (CytoCam) analysiert. Systemische hämodynamische Parameter wurden durch transpulmonale Thermodilution ermittelt. MW ± SEM, p < 0,05 nach Two-way-ANOVA für wiederholte Messungen und Bonferroni-post-hoc-Korrektur.

Abbildung 1 PO 1.9

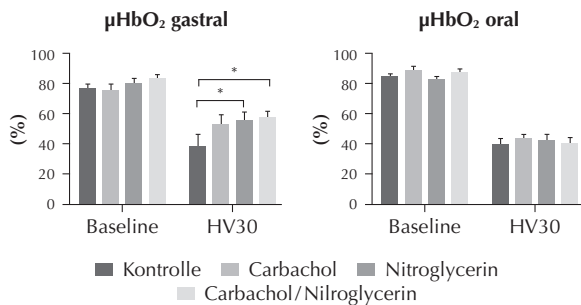


Die Abbildung zeigt den Verlauf der zur Aufrechterhaltung eines mittleren arteriellen Drucks von mindestens 65 mmHg notwendigen Noradrenalin-dosis während des Versuchs. Die Dosierung wurde in einem Intervall von jeweils 15 Minuten erfasst.

**Grüner Pfeil:** Dauer der Bolusinfusion von Methylphenidat bzw. Placebo; \*: signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen in der viertelstündlich erhobenen Noradrenalin-dosisierung (p < 0,05).



Abbildung 1 PO 1.11



#### Mikrovaskuläre Sauerstoffsättigung ( $\mu\text{HbO}_2$ ) der gastralen und oralen Schleimhaut:

Gegenüberstellung der  $\mu\text{HbO}_2$  zu den Zeitpunkten Baseline und nach dreißigminütiger Hämorrhagie (HV30). \*entspricht  $p < 0,05$  zwischen den angezeigten Gruppen nach Two-way-ANOVA und Bonferroni-post-hoc-Analyse.

### Ergebnisse

Durch Induktion der Hämorrhagie kam es zu einem Abfall der gastral  $\mu\text{HbO}_2$  von  $77 \pm 3\%$  auf  $38 \pm 8\%$ , welcher durch eine lokale N-Applikation vermindert wurde. Hier fiel die gastrale  $\mu\text{HbO}_2$  von  $81 \pm 3\%$  auf  $55 \pm 6\%$ . Obwohl eine Gabe von C die orale kapilläre Flussqualität verbesserte, ist weder C alleine noch die additive Therapie zu N in der Lage, die  $\mu\text{HbO}_2$  signifikant zu steigern. An der oralen Schleimhaut hatte weder N noch C einen protektiven Effekt. Systemische Kreislaufparameter und der  $\mu\text{flow}$  wurden weder durch eine alleinige N- oder C-Gabe noch durch eine additive Applikation beeinflusst.

### Schlussfolgerung

Hämodynamische Parameter werden, sofern die Applikation topisch erfolgt, weder durch N noch durch C relevant beeinflusst. Ein protektiver Effekt von N auf die gastrale  $\mu\text{HbO}_2$  konnte bestätigt werden. Weder eine Verschiebung der autonomen Balance alleine noch eine additive C-Gabe zu N ist in der Lage, die  $\mu\text{HbO}_2$  im hämorrhagischen Schock signifikant zu verbessern.

### Literatur

1. Truse R, Hinterberg J, Schulz J, et al: Effect of Topical Iloprost and Nitroglycerin on Gastric Microcirculation and Barrier Function during Hemorrhagic Shock in Dogs. J Vasc Res 2017;54(2):109–121
2. Khurana S, Chacon I, Xie G, et al: Vasodilatory effects of cholinergic agonists are greatly diminished in aorta from M3R-/- mice. Eur J Pharmacol 2004;493(1–3):127–132
3. Gericke A, Sniatecki JJ, Mayer VGA, et al: Role of M1, M3, and M5 muscarinic acetylcholine receptors in cholinergic dilation of small arteries studied with gene-targeted mice. American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology 2011;300(5):H1602–H1608
4. Lesko S, Wessler I, Gäbel G, Petto C, Pfannkuche H: Cholinergic modulation of epithelial integrity in the proximal colon of pigs. Cells Tissues Organs 2013;197(5):411–420.

### PO 1.12

#### Selektive Blockade von Nav1.5 als potenzieller Mechanismus kardialer Nebenwirkungen von (Hydroxy-) Chloroquin

M. De Vries · A. Hage · A. Leffler · C. Stoetzer  
Medizinische Hochschule Hannover

### Fragestellung

Die Aminochinolone Chloroquin und Hydroxychloroquin sind bewährte Mittel u.a. in der Prophylaxe und Therapie von Malaria sowie zur Behandlung rheumatoider Erkrankungen.

Darüber hinaus erfolgt ihr Einsatz auch bei weiteren Krankheitsbildern, bei denen ihre antiinflammatorische, immunmodulierende, antiinfektive, antithrombotische und metabolische Wirkung zum Einsatz kommt [1]. Aufgrund der ebenfalls beschriebenen antiviralen Wirkung ist auch der experimentelle Einsatz bei COVID-19-Erkrankungen erfolgt. In der Analyse der durchgeführten Studien ließ sich keine Reduktion der Mortalität durch den Einsatz von Hydroxychloroquin nachweisen [2]. Dennoch zeigte die intensivere Betrachtung der unerwünschten Arzneimittelwirkungen eine vermehrte Inzidenz kardialer Nebenwirkungen im Sinne schwerwiegender Arrhythmien [3]. Diese arrhythmogene Wirkung war der Anlass, die kardialen Mechanismen auf molekularer Ebene genauer zu betrachten. So hat diese Studie zum Ziel, die Interaktion von Chloroquin und Hydroxychloroquin an der  $\alpha$ -Untereinheit Nav1.5 spannungsgesteuerter Natriumkanäle zu untersuchen.

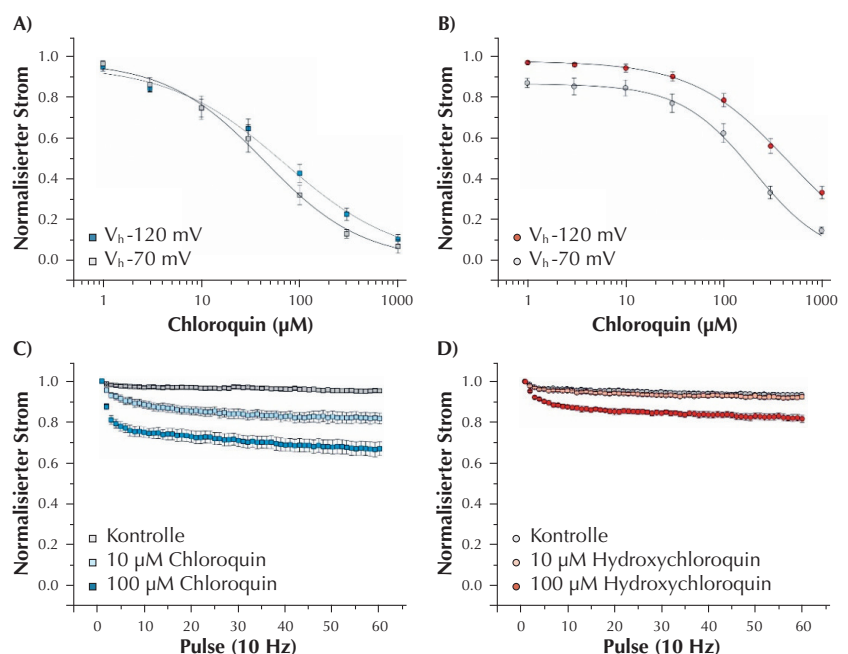
### Methodik

Die Wirkung von Chloroquin und Hydroxychloroquin an kardialen (Nav 1.5)  $\alpha$ -Untereinheiten spannungsabhängiger Natriumkanäle, stabil exprimiert in Hek293t-Zellen, wurde mittels der Whole-cell-patch-clamp-Technik untersucht.

### Ergebnisse

Chloroquin (C) und Hydroxychloroquin (H) induzieren eine potente, konzentrationsabs-

Abbildung 1 PO 1.12



hängige und reversible Inhibition des kardialen Natriumkanals Nav 1.5. Die mittleren inhibitorischen Konzentrationen der tonischen Blockade betragen für C:  $IC_{50} 69.25 \pm 12.1 \mu M$  ( $n = 9$ ) (Abb. 1A) und für das geringer potente H:  $IC_{50} 445.57 \pm 49.69 \mu M$  ( $n = 9$ ) (Abb. 1B). Die geringer ausgefallenen mittleren inhibitorischen Konzentrationen an inaktivierten Kanälen (C:  $IC_{50} 43.79$  ( $n = 12$ )  $\pm 9.1$ ; H:  $IC_{50} 205.16 \pm 19.66$  ( $n = 8$ )) zeigten eine Konformationsabhängigkeit der Interaktion. Des Weiteren ließ sich eine frequenzabhängige Blockade bei 10 Hz mit einer Konzentration von 100  $\mu M$  nachweisen (C:  $32.82 \% \pm 0.03$   $n = 9$ , Abb. 1C; H:  $18.19 \% \pm 0.02$   $n = 10$ , Abb. 1D). Beide Substanzen führen zu einer Verschiebung der schnellen und langsamen Inaktivierung Richtung Hyperpolarisation.

### Schlussfolgerung

In dieser Studie konnten wir zeigen, dass Chloroquin und Hydroxychloroquin potente Inhibitoren an kardialen Natriumkanälen darstellen. Die Konformationsabhängigkeit der Inhibition lässt eine Interaktion mit den Bindungsstellen für Lokalanästhetika vermuten. Diese Ergebnisse könnten helfen, die arrhythmogene Wirkung der beiden Aminochinolone besser zu verstehen.

### Literatur

1. Plantone D, Koudriavtseva T: Current and Future Use of Chloroquine and Hydroxychloroquine in Infectious, Immune, Neoplastic, and Neurological Diseases: A Mini-Review. Clin Drug Investig 2018;38(8):653–671
2. Kashour Z, Riaz M, Garbari MA, Aldosary O, Tlayeh H, Gerber D, et al: Efficacy of chloroquine or hydroxychloroquine in COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis. Journal of Antimicrobial Chemotherapy 2020;76(1):30
3. Della Porta A, Bornstein K, Coye A, Montrieff T, Long B, Parris MA: Acute chloroquine and hydroxychloroquine toxicity: A review for emergency clinicians. The American journal of emergency medicine 2020;38(10):2209–2217.

### PO 1.13

### Untersuchung der Auswirkung eines akuten Lungenschadens auf die neurologische Funktion im Mausmodell

J. Kamuf · C. Gözl · E. Hartmann · M. Schäfer  
Universitätsmedizin Mainz

### Fragestellung

Nicht erst seit der Pandemie mit SARS-CoV-2 ist bekannt, dass Überlebende eines Acute Respiratory Distress Syndrome noch Jahre nach Entlassung aus dem Krankenhaus unter neurologischen Defiziten leiden [1,2]. Die Ursachen dieser Defizite sind noch immer nicht geklärt, verschiedene Mechanismen werden jedoch diskutiert, u. a. eine cerebrale Inflammation [3]. Studien zeigen, dass auch die künstliche Beatmung selbst eine cerebrale Inflammation induzieren kann [4]. In der vorliegenden Studie wollten wir untersuchen, ob bei Mäusen mit akutem Lungenschaden ohne künstliche Beatmung Einschränkungen in der neurologischen Leistung nachweisbar sind.

### Material / Methoden

Nach Genehmigung durch das Landesprüfungsamt Rheinland-Pfalz (Genehmigungsnummer G 17-1-088) führten wir die Studie

an insgesamt 70 Mäusen durch (Versuchsablauf s. Abb. 1). Zur Beurteilung der Neurologie diente ein standardisierter Test, bei dem Verhalten, Reflexe, Balancegefühl, Koordination und Motorik überprüft werden. Als Inflamationsmarker diente die mRNA-Expression von IL-6 in Hirn und Lunge, bestimmt mittels Real-time-PCR. Die statistische Analyse wurde mit Kruskal-Wallis-Test durchgeführt, ein p-Wert  $< 0,05$  als signifikant erachtet.

### Ergebnisse

Wir fanden einen signifikanten Anstieg an pulmonalem IL-6 an Tag 1 und 2 nach LPS-Inhalation verglichen mit Kontrolltieren, verglichen mit Tag 3 und verglichen mit Tag 4. In den Hirnproben fand sich kein Unterschied bezüglich der IL-6-Expression zwischen den Gruppen. Auch im neurologischen Defizit-score fand sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen oder im Vergleich der Ergebnisse vor und nach Lungenschadensinduktion innerhalb einer Gruppe.

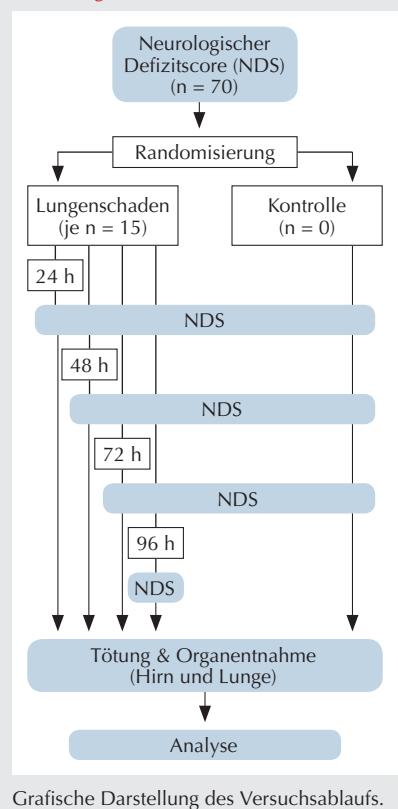
### Schlussfolgerung

In unserer Studie konnten wir keinen Hinweis auf neurologische Folgen eines akuten Lungenschadens nachweisen. Dieses negative Ergebnis könnte mehrere Ursachen haben. Zum einen könnte der induzierte Schaden nicht schwerwiegend genug gewesen sein, auch wenn wir eine starke pulmonale Inflammation nachweisen konnten. Möglicherweise waren auch die verwendeten neurokognitiven Tests nicht sensitiv genug. Die Tests sind validiert für Mäuse mit traumatischem Hirnschaden, aber möglicherweise nicht geeignet die neurologischen Defizite, die nach akutem Lungenschaden auftreten, adäquat zu quantifizieren. Eine dritte Option wäre, dass die künstliche Beatmung doch schwerwiegendere Effekte hat als üblicherweise angenommen und nicht der Lungenschaden, sondern unsere Behandlung selbst ursächlich für die neurologischen Folgen ist.

### Literatur

1. Mikkelsen ME, Christie JD, Lanken PN, Biester RC, Thompson BT, Bellamy SL, et al: The adult respiratory distress syndrome cognitive outcomes study: long-term neuropsychological function in survivors of acute lung injury. Am J Respir Crit Care Med 2012;185:1307–1315
2. Hopkins RO, Weaver LK, Collingridge D, Parkinson RB, Chan KJ, Orme JF Jr: Two-year cognitive, emotional, and quality-of-life outcomes in acute respiratory distress syndrome. Am J Respir Crit Care Med 2005;171:340–347
3. Dantzer R, O'Connor JC, Freund GG, Johnson RW, Kelley KW: From inflammation to sickness and depression: when the immune system subjugates the brain. Nat Rev Neurosci 2008;9:46–56
4. Gonzalez-Lopez A, Lopez-Alonso I, Aguirre A, Amado-Rodriguez L, Batalla-Solis E,

Abbildung 1 PO 1.13



Astudillo A et al: Mechanical ventilation triggers hippocampal apoptosis by vagal and dopaminergic pathways. *Am J Respir Crit Care Med* 2013;188:693–702.

#### PO 1.14

### Auswirkungen einer intracerebroventrikulären Applikation von rekombinantem Osteopontin auf den sekundären Hirnschaden im murinen Polytraumamodell

K. Ritter · J. Federspiel · D. Appel · U. Ritz · M. Schäfer

Universitätsmedizin Mainz

#### Fragestellung

Frakturen langer Röhrenknochen stellen eine häufige Begleitverletzung bei Patienten mit Schädel-Hirn-Trauma (SHT) dar und führen experimentell zu einer Zunahme des sekundären Hirnschadens [1,2]. Für das Protein Osteopontin (OPN) wurde in verschiedenen Modellen experimenteller Hirnschädigung neuroprotektive Effekte aufgezeigt, die in dieser Studie an einem murinen Polytraumamodell aus kombinierter cerebraler und ossärer Schädigung evaluiert werden sollen [3,4].

#### Material und Methoden

Nach Genehmigung durch das Landesuntersuchungsamt Rheinland-Pfalz (G17-1-062) wurde bei weiblichen C57BL/6-Mäusen (n = 40) ein kombiniertes Trauma aus rechtsparietalem Controlled Cortical Impact (CCI) und osteosynthetisch stabilisierter Fraktur des linken Femur induziert (Poly, n = 24). Unmittelbar vor CCI bzw. Sham-Operation erfolgte die intracerebroventrikuläre (ICV) Injektion von rekombinantem Osteopontin (Poly/rOPN, n = 12; sham/rOPN, n = 8) oder Vehikellösung (Poly/Veh, n = 12; sham/Veh, n = 8). Das neuromotorische Defizit wurde mittels Neu-

rologischem-Defizit-Score (NDS), Bein-Belastungs-Score (BBS) und Open Field Test (OFT) evaluiert, fünf Tage posttraumatisch erfolgte die Euthanasie. Die entnommenen Hirne wurden (immun-)histologisch mit Hilfe sequenzieller Kryoschnitte ausgewertet, zudem erfolgten Genexpressions- und Proteinanalysen des geschädigten Hirngewebes mittels qPCR und Western Blot, ergänzend wurde ein ELISA für OPN im Blutplasma durchgeführt. Shapiro-Wilk-Test, t-Test/Mann-Whitney-Test, One-Way-ANOVA,  $p < 0,05$ .

#### Ergebnisse

Mäuse mit kombiniertem Trauma zeigten stärker ausgeprägte neuromotorische Defizite, eine erhöhte Protein- und mRNA-Expression neuroinflammatorischer Marker (u. a. GFAP, Iba-1) im geschädigten Hirngewebe und erhöhte OPN-Plasmakonzentrationen als Sham-Tiere, jedoch keine signifikanten Unterschiede im Vergleich Poly/rOPN und Poly/Veh. Während das Läsionsvolumen unbeeinflusst blieb, wiesen Poly/rOPN-Mäuse immunhistologisch weniger GFAP-positive Partikel periläsional ( $p < 0,05$ ) sowie einen geringer ausgeprägten Substanzverlust der Granularzellschicht im ipsiläsionalen Gyrus dentatus im Vergleich mit Poly/Veh auf ( $p < 0,05$ ).

#### Schlussfolgerung

Die intracerebroventrikuläre Verabreichung von rOPN reduziert die lokale histopathologische Schädigung und periläsionale Astroglie im geschädigten Hirngewebe fünf Tage nach kombiniertem Trauma aus CCI und Femurfraktur. Die vorliegenden Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine erhöhte Verfügbarkeit von OPN nach kombinierter cerebraler und ossärer Schädigung neuroprotektive Effekte hat.

#### Literatur

- Shultz SR, Sun M, Wright DK, Brady RD, Liu S, Beynon S, et al: Tibial fracture exacerbates traumatic brain injury outcomes and

neuroinflammation in a novel mouse model of multitrauma. *J Cereb Blood Flow Metab* 2015;35(8):1339–1347

- Ritter K, Jung K, Dolderer C, Appel D, Oswald CC, Ritz U, et al: Early Reciprocal Effects in a Murine Model of Traumatic Brain Injury and Femoral Fracture. *Mediators Inflamm* 2021;2021:8835730
- Topkuru BC, Altay O, Duris K, Krafft PR, Yan J, Zhang JH: Nasal administration of recombinant osteopontin attenuates early brain injury after subarachnoid hemorrhage. *Stroke* 2013;44(11):3189–3194
- Gliem M, Krammes K, Liaw L, van Rooijen N, Hartung HP, Jander S: Macrophage-derived osteopontin induces reactive astrocyte polarization and promotes re-establishment of the blood brain barrier after ischemic stroke. *Glia* 2015;63(12):2198–2207.

#### PO 1.15

### Hyperspektralanalyse in einem inflammatorischen Schweinemodell

P. Arens<sup>1</sup> · A. Kalenka<sup>2</sup> · A. Studier-Fischer<sup>1</sup> · F. Nickel<sup>1</sup> · M. Weigand<sup>1</sup> · M. Fiedler<sup>1</sup>

1 Universitätsklinikum Heidelberg  
2 Bezirkskrankenhaus Kufstein

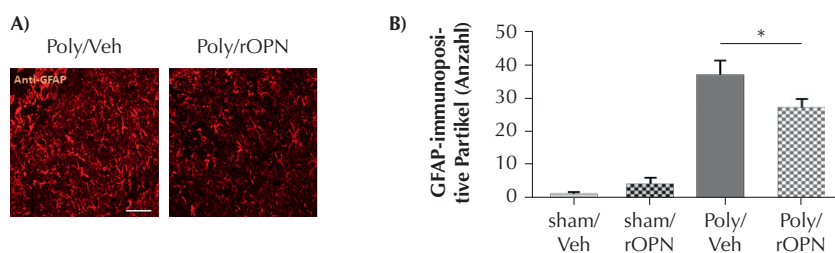
#### Fragestellung

Die Hyperspektralanalyse ist eine bettseitig durchführbare, non-invasive Methode als Surrogat der Mikrozirkulation zur Detektion von Veränderungen in der Perfusion von Gewebe [1]. Die Kamera misst Reflektionen von emittiertem Licht und errechnet Gewebesättigung (StO<sub>2</sub>), Perfusionsindex (NIR) und Gewebewasser-Index (TWI) [2]. Ziel der vorliegenden Untersuchungen war eine zeitliche Übereinstimmung der Entwicklung von Makro- und Mikrozirkulation in einem inflammatorischen Schweinemodell mit intravenöser Gabe von Lipopolysaccharid aus *E. coli* (LPS) zu analysieren.

#### Material und Methoden

Die Tierversuchsgenehmigung wurde durch das Regierungspräsidium Karlsruhe unter dem Aktenzeichen 35-9185.81/G-109/20 bestätigt. Nach Instrumentierung (arterielle Druckmessung, Pulmonalkatheter) der anästhesierten Versuchstiere (n = 5, Gewicht im Mittel 43,2 kg, SD 4,38) erfolgte die intravenöse Applikation von LPS (100 µg/kg) über 15 Minuten. Wir analysierten zum Zeitpunkt Baseline (BL, vor LPS-Gabe) sowie 2 Stunden und 5 Stunden nach LPS-Gabe die Parameter Herzfrequenz (HF), Cardiac Index (CI) und mittlerer arterieller Druck (MAP). Außerdem erfolgten zu den genannten Zeitpunkten Laktatkontrollen (durch BGAs) und Laborblutentnahmen zur Zytokinbestimmung. Die Untersuchung der Mikrozirkulation erfolgte

Abbildung 1 PO 1.14



A: Repräsentative Bilder des periläsionalen Cortex GFAP-immunopositiv gefärbter Kryoschnitte der Gruppen Poly/Veh und Poly/rOPN fünf Tage posttraumatisch (Bregma -2,00 mm; Maßstab 50 µm).  
B: Versuchstiere der Gruppe Poly/rOPN wiesen periläsional eine reduzierte Anzahl GFAP-immunopositiver Strukturen im Vergleich zu Poly/Veh auf, \* $p < 0,05$ .



durch Hyperspektralanalysen an einem Ohr (TIVITA®-Gewebekamera) zu den genannten Zeitpunkten. Die statistische Auswertung dieses explorativen Versuchs erfolgte durch Deskription und Visualisierung der Daten anhand von Mittelwerten (MW  $\pm$  Standardabweichung (SD)).

### Ergebnisse

Die makrozykulatorischen Parameter HF und Laktat stiegen nach 2 Stunden an, der MAP fiel nach 2 Stunden ab. Nach 5 Stunden näherten sich HF, MAP und Laktat wieder ihren Ursprungswerten. Der CI verlief erst stabil und fiel nach 5 Stunden ab. Mikrozykulatorisch fiel  $\text{StO}_2$  bis Stunde 5 ab (Abb. 1), NIR und TWI waren nach Stunde 2 kaum verändert. NIR fiel zur Stunde 5 ab und TWI stieg zur Stunde 5 an. Die Interleukine IL-1 $\beta$  und IL-12 stiegen von der Baseline bis Stunde 5 kontinuierlich an, IL-6 stieg bis Stunde 2 und fiel zur Stunde 5 wieder ab (Tab. 1).

### Schlussfolgerungen

In dem hier dargestellten Modell einer inflammatorischen Reaktion auf LPS beginnt die Mikrozykulation sich erst verzögert zu verändern, nachdem sich die Makrozykulation bereits wieder normalisiert.

### Literatur

1. Mehdorn M, Köhler H, Rabe SM, Niebisch S, Lyros O, Chalopin C, et al: Hyperspectral Imaging (HSI) in Acute Mesenteric Ischemia to Detect Intestinal Perfusion Deficits. J Surg Res 2020;254:7–15
2. Dietrich M, Marx S, Bruckner T, Nickel F, Müller-Stich BP, Hackert T, et al: Bedside hyperspectral imaging for the evaluation of microcirculatory alterations in perioperative intensive care medicine: a study protocol for an observational clinical pilot study (HySpl-ICU). BMJ Open 2020;10(9):e035742.

### PO 1.16

### Einfluss von Hyperglykämie auf die Levosimendan-induzierte Postkonditionierung

M. Ströthoff<sup>1</sup> · K. Feige<sup>1</sup> · A. Raupach<sup>1</sup> · A. Heinen<sup>2</sup> · M. Hollmann<sup>3</sup> · R. Huhn<sup>1</sup> · C. Torregraza<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Düsseldorf

<sup>2</sup> Universität Düsseldorf

<sup>3</sup> Universitätsklinikum Amsterdam, Niederlande

### Zielsetzung

Pharmakologische Postkonditionierung (PoC) mit Levosimendan (Lev) schützt das Myokard vor einem Ischämie- und Reperfusionsschaden [1]. Hyperglykämie beeinflusst das Patientenoutcome und blockiert die pharmakologische Konditionierung, z. B. mit Sevofluran [2]. Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, ob eine Hyperglykämie die Lev-induzierte PoC blockiert und ob ein kardioprotektiver Effekt möglicherweise über eine Inhibierung der mitochondrialen Permeabilitätspore (mPTP) wiederhergestellt werden kann.

### Methodik

Mit Genehmigung des Tierschutzbeauftragten wurden die Versuche an männlichen Wistar-Ratten *in vitro* durchgeführt. Die Herzen wurden an einer Langendorff-Anlage mit Krebs-Henseleit-Puffer bei einem konstanten Druck von 80 mmHg perfundiert. Die Herzen unterliefen eine globale Ischämie von 33 min, gefolgt von 60 min Reperfusion. Am Versuchsende wurde die Infarktgröße mittels TTC-Färbung bestimmt. Um einen konzentrationsabhängigen Effekt von Lev unter Hyperglykämie zu bestimmen, wurde Lev zunächst in steigenden Konzentrationen appliziert (5 Gruppen, n = 7 pro Gruppe). Nach einer Adaptionsphase wurden alle Herzen kontinuierlich mit 22 mmol/l Glukose bis zum Ende der Reperfusion perfundiert. Die Kontrollherzen (Con) blieben unbehandelt. Lev wurde zu Beginn der Reperfusion über 10 Minuten in den Konzentrationen 0,3  $\mu\text{M}$  bis 10  $\mu\text{M}$  appliziert. Im zweiten Teil der Studie wurde Lev mit dem mPTP-Inhibitor Cyclosporin A (CsA) kombiniert, um die Kardioprotektion wiederherzustellen. Hierbei wurden die Tiere in 4 Gruppen (n = 4–5 pro Gruppe) randomisiert. Die Kontrolltiere (Con) blieben wieder unbehandelt. PoC wurde durch 0,3  $\mu\text{M}$  Lev (Lev 0,3) über 10 min nach der Ischämie induziert. CsA wurde mit und ohne Lev für 10 min appliziert (Lev 0,3 + CsA, CsA). Statistik: One-Way-ANOVA mit Tukey's-Post-Hoc-Test. Die Daten sind angegeben als Mittelwerte  $\pm$  SD.

### Ergebnisse

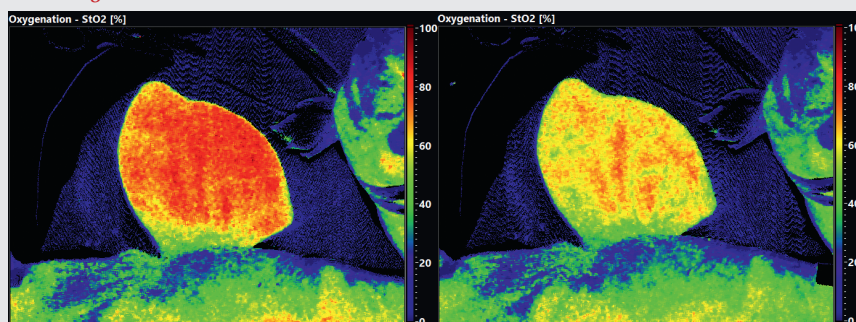
Die Kontrollgruppen hatten vergleichbare Infarktgrößen (52  $\pm$  12 % und 53  $\pm$  4 %). Keine

**Tabelle 1 PO 1.15**

Übersicht über die einzelnen Parameter als Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung zu den Zeitpunkten Baseline, 2 Stunden und 5 Stunden.

		Baseline	2 Stunden	5 Stunden
<b>Makrozykulation</b>	HF (bpm)	88 $\pm$ 28,1	123 $\pm$ 24,6	102 $\pm$ 18,5
	MAP (mmHg)	91 $\pm$ 11,0	79 $\pm$ 6,6	96 $\pm$ 11,7
	CI (l/min/m <sup>2</sup> )	8,0 $\pm$ 2,2	8,2 $\pm$ 1,4	5,7 $\pm$ 0,4
	Laktat (mmol/l)	1,5 $\pm$ 2,2	4,1 $\pm$ 1,8	2,6 $\pm$ 1,7
<b>Gewebekamera</b>	$\text{StO}_2$ (%)	72,4 $\pm$ 5,8	67,8 $\pm$ 5,0	64,9 $\pm$ 3,8
	NIR (%)	47,6 $\pm$ 6,0	47,7 $\pm$ 5,6	41,2 $\pm$ 7,1
	TWI (%)	56,1 $\pm$ 1,7	55,7 $\pm$ 1,9	59,2 $\pm$ 3,7
<b>Zytokine</b>	IL-1 $\beta$ (ng/ml)	0,02 $\pm$ 0,02	0,15 $\pm$ 0,11	0,45 $\pm$ 0,45
	IL-6 (ng/ml)	0,06 $\pm$ 0,08	4,73 $\pm$ 0,65	3,80 $\pm$ 1,75
	IL-12 (ng/ml)	0,97 $\pm$ 0,24	1,43 $\pm$ 0,60	1,81 $\pm$ 1,24

**Abbildung 1 PO 1.15**



$\text{StO}_2$  exemplarisch von Tier 5 nach der Baseline (links) und nach 5 Stunden (rechts), gemessen am Ohr des Versuchstieres.

Lev-Konzentration konnte eine Infarktgrößenreduktion unter Hyperglykämie induzieren (Lev 0,3:  $49 \pm 9$  %, Lev 1:  $57 \pm 9$  %, Lev 3:  $47 \pm 11$  %, Lev 10:  $50 \pm 7$  %; ns vs. Con). Unter Hyperglykämie reduzierte die Kombination aus Lev und CsA die Infarktgröße signifikant (Lev 0,3+CsA:  $35 \pm 4$  %;  $p < 0,05$  vs. Lev 0,3:  $56 \pm 2$  %), CsA selbst hatte keinen Effekt auf die Infarktgröße (CsA:  $50 \pm 10$  %; ns vs. Con).

#### Schlussfolgerung

Hyperglykämie blockiert die Levosimendan-induzierte Postkonditionierung, auch bei steigenden Levosimendan-Konzentrationen. Die Kardioprotektion kann jedoch durch eine Kombination von Levosimendan und Cyclosporin A unter Hyperglykämie wiederhergestellt werden.

#### Literatur

1. Stroethoff et al: Cardiovasc Drugs Ther 2019;33(5):581–588
2. Huhn et al: Br J Anaesth 2008;100(4):465–471

#### PO 2.1

### Einfluss der opioidfreien Allgemein-anästhesie auf postoperative Übelkeit, Erbrechen und Schmerzstärke nach gynäkologischer Laparoskopie – eine randomisierte kontrollierte Studie

C. Massoth<sup>1</sup> · J. Schwellenbach<sup>1</sup> · K. Saadat-Gilani<sup>1</sup> · R. Weiss<sup>1</sup> · M. Küllmar<sup>1</sup> · M. Wenk<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinik Münster

<sup>2</sup> Florence-Nightingale-Krankenhaus, Düsseldorf

#### Fragestellung

Perioperative Opioidreduktion durch opioidfreie Allgemein-anästhesie ist möglicherweise geeignet, um unerwünschte Arzneimittelwirkungen dieser Substanzklasse wie Übelkeit, Hyperalgesie und Toleranz zu minimieren [1–3]. Ziel der Studie war es daher, die Auswirkungen einer multimodalen opioidfreien Allgemein-anästhesie im Vergleich zur traditionellen opioidbasierten Allgemein-anästhesie hinsichtlich postoperativer Übelkeit und Erbrechen (PONV), Schmerzstärke und Antiemetikabedarf zu untersuchen.

#### Material, Methoden

Nach positivem Ethikvotum (2018-523-f-S) wurde diese Studie als prospektive, randomisierte, kontrollierte Parallelgruppenstudie durchgeführt. 152 gynäkologische Patientinnen mit geplanter Laparoskopie erhielten nach Randomisierung hierfür entweder eine opioidfreie Allgemein-anästhesie mit Dexmedetomidin, (S-)Ketamin und Sevofluran oder

eine opioidbasierte Allgemein-anästhesie mit Sufentanil und Sevofluran. Primärer Endpunkt war das Auftreten von Übelkeit innerhalb von 24 h nach der Operation. Weiterhin wurden Inzidenz und Schweregrad von PONV, Schmerzintensität und der Morphinbedarf an mehreren postoperativen Zeitpunkten erfasst sowie die postoperative Erholung beurteilt.

#### Ergebnisse

Beide Gruppen wiesen vergleichbare klinische und operative Merkmale auf. 69,7 % der

Patienten in der Kontrollgruppe und 68,4 % der Patienten in der opioidfreien Gruppe erreichten den primären Endpunkt. 8,1 % (Kontrollgruppe) gegenüber 10,5 % (Opioidfreie Gruppe) der Patientinnen entwickelten ein nach der PONV Impact Scale definiertes, klinisch relevantes PONV ( $p = 0,57$ ). Antiemetikabedarf, Schmerzstärken und Morphinbedarf waren in beiden Gruppen vergleichbar. In der opioidfreien Gruppe trat signifikant häufiger eine postoperative Sedierung auf

**Tabelle 1 PO 2.1**

Postoperative Übelkeit und Erbrechen, Antiemetikabedarf, Schmerzstärke und Morphinverbrauch an den Erfassungszeitpunkten. **AWR:** Aufwachraum; **NRS:** Numerische Rating Skala; Angabe als Median (Interquartilabstand) und Absolutwert (%).

	Gesamt	Kontrollgruppe	opioidfreie Gruppe	p-Wert
Übelkeit in 24 h	105 (69,0 %)	53 (69,7 %)	52 (68,4 %)	0,86
Erbrechen in 24 h	59 (38,8 %)	31 (40,8 %)	28 (36,8 %)	0,62
PONV in 24 h	105 (69,0 %)	53 (69,7 %)	52 (68,4 %)	0,86
<b>AWR</b>				
PONV	51 (33,6 %)	24 (31,6 %)	27 (35,5 %)	0,61
Übelkeit	50 (32,9 %)	24 (31,6 %)	26 (34,2 %)	0,73
Erbrechen	12 (7,9 %)	6 (7,9 %)	6 (7,9 %)	1,0
Antiemetika	44 (28,9 %)	21 (27,6 %)	23 (30,3 %)	0,72
<b>Visite 1 Tag der Operation</b>				
PONV	57 (37,5 %)	32 (42,1 %)	25 (32,9 %)	0,24
Übelkeit	37 (37,5 %)	32 (42,1 %)	25 (32,9 %)	0,24
Erbrechen	26 (17,1 %)	14 (18,4 %)	12 (15,8 %)	0,67
Antiemetika	22 (14,5 %)	15 (19,7 %)	7 (9,2 %)	0,06
<b>Visite 2 Postoperativer Tag 1</b>				
PONV	77 (50,9 %)	39 (52 %)	38 (50,0 %)	0,81
Übelkeit	74 (49,0 %)	37 (49,3 %)	37 (48,7 %)	0,94
Erbrechen	44 (29,1 %)	24 (32 %)	20 (26,3 %)	0,44
Antiemetika	42 (27,8 %)	23 (30,7 %)	19 (25 %)	0,44
<b>NRS</b>				
AWR Aufnahme	4,0 (1,0–7,0)	4,0 (0,5–7,0)	4,0 (1,0–7,0)	0,32
AWR 15 min	5,0 (3,0–8,0)	4,5 (3,0–7,0)	5,0 (4,0–8,0)	0,20
AWR 30 min	5,0 (3,0–7,0)	4,5 (3,0–7,0)	5,0 (3,0–7,0)	0,64
AWR Entlassung	3,0 (2,0–4,0)	3,0 (2,0–4,0)	3,0 (2,0–4,0)	0,48
Visite 1 Tag der Operation	3,0 (2,0–5,0)	3,0 (2,0–5,0)	3,0 (2,0–4,0)	0,77
Visite 2 Postoperativer Tag 1	2,0 (1,0–4,0)	2,0 (1,0–4,0)	3,0 (1,25–4,0)	0,80
<b>Morphinverbrauch (mg)</b>				
1 h	6,0 (4,0–9,0)	6,0 (4,0–9,8)	6,0 (4,0–9,0)	0,95
2 h	9,0 (4,0–14,0)	8,2 (4,0–14,0)	10,0 (6,0–15,0)	0,88
6 h	14,0 (8,0–22,0)	12,0 (8,0–22,0)	14,0 (8,0–20,0)	0,92
12 h	18,0 (10,5–26,5)	16,0 (9,0–32,0)	18,0 (12,0–25,2)	0,66

( $p < 0,001$ ) und die Verweildauer im Aufwachraum war mit 69,0 min (46,5–113,0) gegenüber 50,0 min (35,3–77,0) signifikant verlängert ( $p < 0,001$ ).

### Schlussfolgerung

In diesem Setting zeigte sich kein Vorteil einer opioidfreien Allgemeinanästhesie hinsichtlich PONV, Schmerzstärke oder Analgesiebedarf.

### Literatur

1. Frauenknecht J, Kirkham KR, Jacot-Guillarmod A, Albrecht E: Analgesic impact of intraoperative opioids vs. opioid-free anaesthesia: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia* 2019;74:651–662
2. Fletcher D, Martinez V: Opioid-induced hyperalgesia in patients after surgery: a systematic review and a meta-analysis. *British journal of anaesthesia* 2014;112:991–1004
3. Brown EN, Pavone KJ, Naranjo M: Multimodal General Anesthesia: Theory and Practice. *Anesthesia and analgesia* 2018;127:1246–1258.

### PO 2.3

#### Messung der nozizeptiven Flexionsreflexschwelle bei kritisch kranken Patienten – Eine monozentrische prospektive Beobachtungsstudie

B. Zujalovic<sup>1</sup> · B. Mayer<sup>2</sup> · S. Walter<sup>2</sup> · S. Gruss<sup>2</sup> · R. Stütz<sup>1</sup> · P. Stütz<sup>1</sup> · E. Barth<sup>1</sup>

- 1 Universitätsklinikum Ulm
- 2 Universität Ulm

### Fragestellung

Schmerzerfassung und -therapie sind in der Versorgung kritisch kranker Patienten nach wie vor eine große Herausforderung. Die etablierten Schmerzerfassungsskalen geraten jedoch bei tief analgosedierten Patienten an ihre Grenzen. Daher war es das Ziel der vorliegenden Studie zu untersuchen, ob die Messung der Reizschwelle des nozizeptiven Flexionsreflexes (NFRT-Messung) mit der Behavioral Pain Scale bei kritisch kranken, analgosedierten und mechanisch beatmeten Patienten korreliert und ob mittels NFRT-Messung eine mögliche Überanalgesie beim analgosedierten, beatmeten, nicht-mitteilungsfähigen Patienten detektiert werden kann.

### Material/Methodik

In die prospektive, monozentrische Beobachtungsstudie wurden nach positivem Votum der Ethikkommission der Universität Ulm (Nr. 284/18) 114 Patienten der interdisziplinären operativen Intensivstation des Universitätsklinikums Ulm eingeschlossen. Die Ausgangsmessung der NFRT und der Behavioral Pain Scale (BPS) wurde innerhalb von 12 Stunden nach Aufnahme durchgeführt. Anschließend

wurde bis zur Extubation  $\geq 2$ -mal täglich eine strukturierte Schmerzbeurteilung durchgeführt (Gruppe A: BPS + NFRT, Gruppe B: BPS). Mittels univariater Analyse wurde eine Korrelation der NFRT-Messung mit den demografischen Daten überprüft. Durch ein lineares Regressionsmodell wurde analysiert, ob eine Dosissteigerung der verabreichten Analgetika und Sedativa zu einer Veränderung der NFRT führt.

### Ergebnisse

Die NFRT korreliert negativ mit der Behavioral Pain Scale. Sie war bei Patienten mit einem RASS von  $-5$  vs.  $\text{RASS} \geq -4$  fast doppelt so hoch ( $\text{RASS} -5$  – NFRT(mA): 59,40 vs.  $\text{RASS} -4$  – NFRT: 29,00,  $p < 0,001$ ). Mittels NFRT-Messung konnte eine potenzielle Überanalgesie nicht zuverlässig detektiert werden.

### Schlussfolgerung

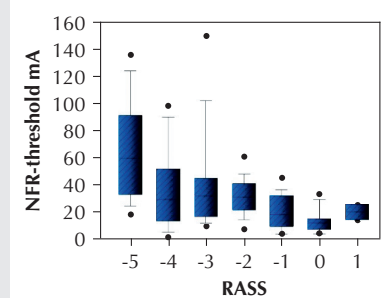
Bei Patienten mit RASS-Werten  $\leq -4$ , bei denen das Analgesieniveau oft schwer einzuschätzen ist, bietet die NFRT-Messung eine Orientierungshilfe in der Beurteilung nozizeptiver Prozesse. Um jedoch eine mögliche Überanalgesie zu erkennen und therapeutische Konsequenzen abzuleiten, muss für den kritisch kranken Patienten in Folgestudien eine definierte Reizschwelle ermittelt werden, oberhalb derer die Schmerzfreiheit sicher angenommen werden kann.

### Literatur

1. Jakuscheit A, Weth J, Lichtner G, Jurth C, Rehberg B, von Dincklage F: Intraoperative Monitoring of Analgesia Using Nociceptive Reflexes Correlates with Delayed Extubation and Immediate Postoperative Pain: A Prospective Observational Study. *European Journal of Anaesthesiology* 2017;34(5):297–305

2. Payen JF, Bru O, Bosson JL, Lagrasta A, Novel E, Deschaux I, Lavagne P, Jacquot C: Assessing Pain in Critically Ill Sedated Patients by Using a Behavioral Pain Scale: Critical Care Medicine 2001;29(12):2258–63
3. von Dincklage F, Velten H, Rehberg B, Baars JH: Monitoring of the Responsiveness to Noxious Stimuli during Sevoflurane Mono-Anaesthesia by Using RIII Reflex Threshold and Bispectral Index. *Br J Anaesth* 2010;104(6):740–45
4. Whipple JK, Lewis KS, Quebbeman EJ, Wolff M, Gottlieb MS, Medicus-Bringa M, Hartnett KR, Graf M, Ausman RK: Analysis of Pain Management in Critically Ill Patients. *Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy* 1995;15(5):592–599
5. Wildemeers D, Gios J, Jorens PG, Hans GH: Objective Nociceptive Assessment in Ventilated ICU Patients: A Feasibility Study Using Pupillometry and the Nociceptive

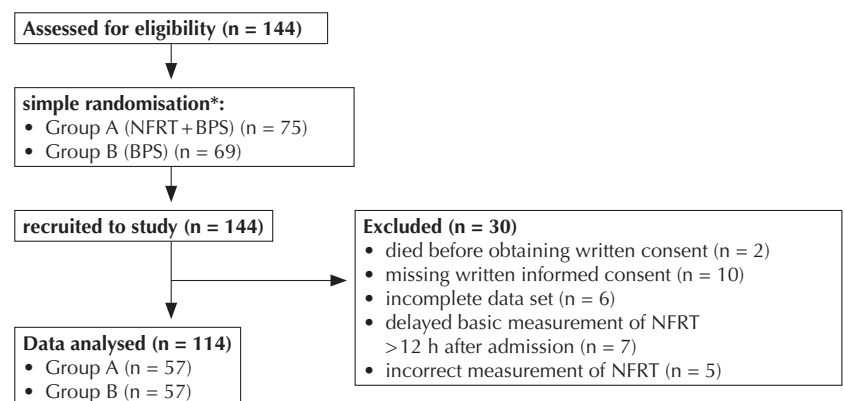
Abbildung 2 PO 2.3



NFRT bei verschiedenen RASS-Werten. Die statistischen Unterschiede des medianen NFRT in Bezug auf den jeweiligen RASS-Wert wurden mittels Mann-Whitney-Rangsummentest oder Welch's t-Test berechnet.

**RASS:** Richmond Agitation Sedation Scale.

Abbildung 1 PO 2.3



\* Study had to be stopped before reaching the final number of cases (n = 100 per Group) due to SARS-CoV-2 associated limitations.



Flexion Reflex. Journal of Visualized Experiments 2018;137:57972

6. S3-Leitlinie Analgesie, Sedierung und Delirmanagement in der Intensivmedizin (DAS-Leitlinie 2015)AWMF-Registernummer: 001/012. Federführende Fachgesellschaften: Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI), Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI).

#### PO 2.4

### Troponin als Prognosemarker bei polytraumatisierten Patienten

S. Roth · S. Thelen · A. Stroda · R. M'Pembale · C. Jaekel · E. Schiffner · D. Bieler · M. Bernhard · R. Huhn · G. Lurati Buse

Universitätsklinikum Düsseldorf

#### Fragestellung

Schwere Verletzungen stellen weltweit eine häufige Todesursache dar und können zu zahlreichen Endorganschäden führen, wie z. B. einem Myokardschaden. Für die Diagnose des Myokardschadens ist Troponin der zentrale Marker. Im nicht-kardiologischen Setting gibt es sehr gute Evidenz, dass ein postoperativ erhöhtes Troponin auch ohne weitere Ischämiezeichen mit einer erhöhten Mortalität assoziiert ist [1]. Bei schwerverletzten Patienten wurde die prognostische Bedeutung des Troponins bislang nicht untersucht. Wir stellten die Hypothese auf, dass ein erhöhtes Aufnahme-Troponin bei polytraumatisierten Patienten mit einem schlechten Behandlungsergebnis assoziiert ist.

#### Material/Methoden

Bei dieser Studie handelt es sich um eine retrospektive Kohortenstudie (Ethikvotum:

2020–1122). Es wurden Patienten  $\geq 18$  Jahre in die Studie eingeschlossen, die von 2016–2019 mit einem Polytrauma (definiert als Injury Severity Score (ISS)  $\geq 16$ ) über den Schockraum des Universitätsklinikums Düsseldorf aufgenommen wurden. Die primär zu untersuchende Variable war ein Myokardschaden (definiert als hochsensitives Troponin (hsTnT)  $> 14$  ng/l)<sup>2</sup> bei Schockraumaufnahme. Primärer Endpunkt war die innerklinische Mortalität. Sekundärer Endpunkt war das Auftreten von kardiovaskulären Komplikationen („Major Adverse Cardiovascular Events“, MACE). Statistik: Die Diskrimination des Troponins für Mortalität bzw. MACE wurde mittels ROC-Kurve und der „Area under the curve“ (AUC) quantifiziert. Die unabhängige Assoziation zwischen einem Myokardschaden und Mortalität bzw. MACE wurde mittels multivariabler logistischer Regression bestimmt. Es wurde eine Subgruppenanalyse für Patienten ohne Thoraxtrauma durchgeführt.

#### Ergebnisse

Insgesamt 353 Patienten wurden in die statistische Analyse eingeschlossen (72,5 % männlich, Alter:  $55 \pm 21$  Jahre, ISS:  $28 \pm 12$ ). Die innerklinische Mortalität betrug 45 % bei Patienten mit Myokardschaden ( $n = 148$ ) und 12,7 % bei Patienten ohne Myokardschaden ( $n = 205$ ). Die AUC in der ROC-Kurve von hsTnT lag bei 0,76 (95 % Konfidenz-Intervall (CI): 0,71–0,82) für Mortalität (Abb. 1) und bei 0,68 (95 % CI: 0,59–0,78) für MACE. Die adjustierte Odds Ratio (OR) lag bei 6,12 (95 % CI: 3,51–10,66) für Mortalität und bei 3,12 (95 % CI: 1,36–7,08) für MACE. Bei Patienten ohne Thoraxtrauma bestand ebenfalls eine starke Assoziation.

#### Schlussfolgerungen

Bei polytraumatisierten Patienten ist ein erhöhtes Troponin bei Aufnahme stark mit einer erhöhten Mortalität und MACE assoziiert. Diese Assoziation besteht auch für Patienten ohne Thoraxtrauma.

#### Literatur

1. Devereaux PJ, Biccari BM, Sigamani A, et al: Association of postoperative high-sensitivity troponin levels with myocardial injury and 30-day mortality among patients undergoing noncardiac surgery. JAMA 2017;317(16):1642–1651. DOI: 10.1001/jama.2017.4360
2. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al: Fourth universal definition of myocardial infarction (2018). Eur Heart J 2019;40(3):237–269. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy462.

#### PO 2.6

### Eine Metaanalyse zur volumengarantierten, druckkontrollierten Beatmung gegenüber der volumenkontrollierten Beatmung während elektiver operativer Eingriffe bei Erwachsenen

A. Mathes · F. Dusse · R. Eckardt · S. Kerkhoff · S. Commotio · J. Hinkelbein · V. Schick

Uniklinik & Medizinische Fakultät der Universität zu Köln

#### Fragestellung

Moderne Anästhesierespiratoren bieten den technischen Rahmen, die möglichen Vorteile der druckkontrollierten Beatmung (pressure-controlled ventilation; PCV) mit denen der volumenkontrollierten Beatmung (volume-controlled ventilation; VCV) zu kombinieren. Zu diesem Zweck werden Beatmungsformen genutzt, die die Anwendung einer sogenannten „volumen-garantierten“ oder „volumen-gezielten“ PCV ermöglichen (PCV-VG). Die Wahl von PCV oder VCV zur Beatmung wird weiterhin kontrovers diskutiert [1,2]. Ob die bei PCV-VG realisierte technische Kombination aus PCV und VCV Vorteile im Rahmen der intraoperativen Beatmung bietet, ist anhand der bisherigen Publikationen nicht eindeutig zu beantworten. Die vorliegende Metaanalyse untersucht daher die Nullhypothese, dass PCV-VG gegenüber VCV bei der Beatmung von erwachsenen Patienten während elektiver operativer Eingriffe hinsichtlich der Endpunkte „Atemwegsspitzen- und „arterielle Blutgase ( $P_{aO_2}$ ,  $p_aCO_2$ )“ keine Unterschiede aufweist.

#### Methoden

Die Datenbanken NCBI/PubMed, Cochrane und Embase wurden mit vordefinierten Such-

Abbildung 1 PO 2.4

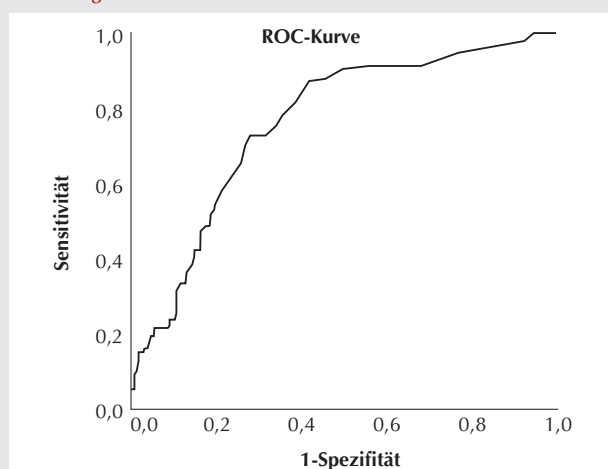
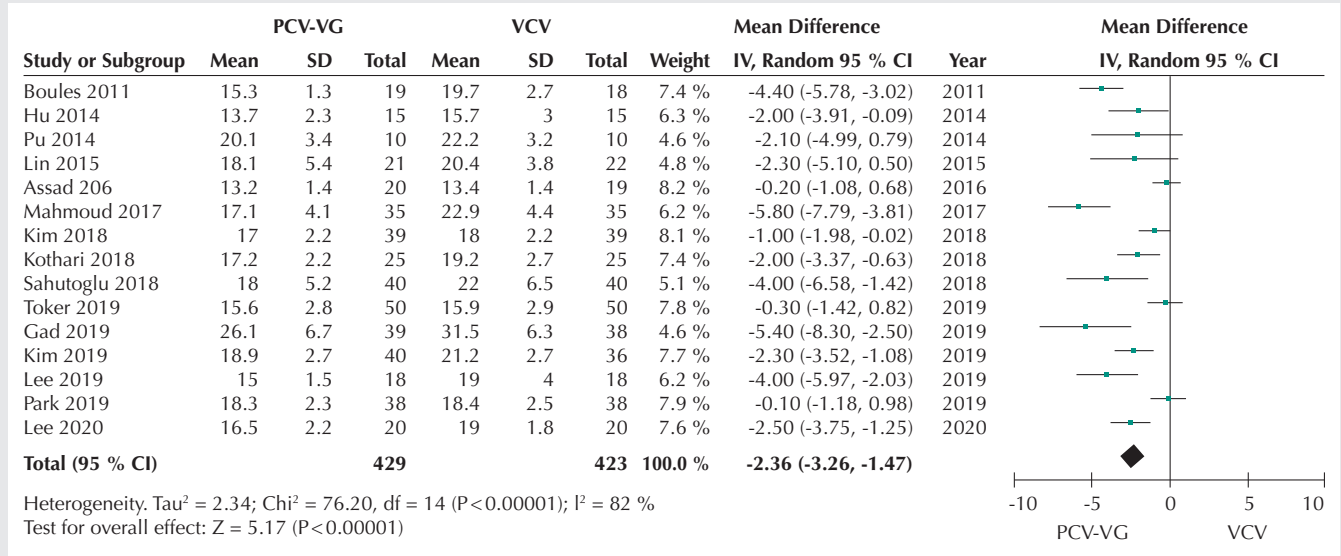




Abbildung 1 PO 2.6



Atemwegsspitzenndruck ( $P_{\text{peak}}$ ) während Zwei-Lungen-Ventilation in Rückenlage.

strategien gemäß den Empfehlungen der Cochrane Review Methods durchsucht. Nach Identifikation von 725 Publikationen und Prüfung der Auswahlkriterien sowie des Risk of Bias konnten 17 Studien mit insgesamt 929 rekrutierten Patienten in die Metaanalyse eingeschlossen werden.

### Ergebnisse

Während der Zwei-Lungen-Beatmung in Rückenlage war die Anwendung von PCV-VG gegenüber VCV mit signifikant reduzierten  $P_{\text{peak}}$  (15 Studien; Abb. 1) und höherer  $C_{\text{dyn}}$  (9 Studien) verbunden (random effects models;  $P_{\text{peak}}$ : 95 % confidence interval (CI) -3,26 bis -1,47;  $p < 0,001$ ;  $I^2 = 82\%$ ;  $C_{\text{dyn}}$ : CI 3,42 bis 8,65;  $p < 0,001$ ;  $I^2 = 90\%$ ). Während der Ein-Lungen-Beatmung (9 Studien) war die Beatmung mit PCV-VG gegenüber VCV gleichfalls mit einem signifikant reduzierten  $P_{\text{peak}}$  und dazu einem signifikant höheren  $P_{\text{aO}_2}$  verbunden. In Trendelenburg-Lagerung (5 Studien) zeigte sich dieser signifikante Effekt nur hinsichtlich des  $P_{\text{aO}_2}$ .

### Schlussfolgerung

Die vorliegende Metaanalyse impliziert, dass volumengezielte, druckkontrollierte Beatmungsformen gegenüber den konventionellen volumenkontrollierten Beatmungsformen bei elektiven operativen Eingriffen im Rahmen einer Allgemeinanästhesie vorteilhaft hinsichtlich der Atemwegsspitzenndrucke, der dynamischen Compliance oder der arteriellen Oxygenierung sein können.

### Literatur

1. Campbell R, Davis B: Pressure-controlled versus volume-controlled ventilation: does it matter? *Respir Care* 2002;47:416–424
2. Jiang J, Li B, Kang N, Wu A, Yue Y: Pressure-Controlled Versus Volume-Controlled Ventilation for Surgical Patients: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2016;30:501–514.

### PO 2.7

#### Risikofaktoren für Vasospasmen nach nicht-traumatischer Subarachnoidalblutung

J. Englbrecht · A. Gottschalk · G. Joos

Universitätsklinikum Münster

### Fragestellung

Nicht-traumatische Subarachnoidalblutungen (ntSAB) sind immer noch mit einer signifikanten Morbidität und Letalität vergesellschaftet, nicht zuletzt wegen des Auftretens „verzögerter cerebraler Ischämien“ („delayed cerebral ischemia“; DCI). Die Pathophysiologie von DCI ist komplex und noch nicht komplett verstanden, höhergradige cerebrale Vasospasmen (VS) spielen dabei aber eine wichtige Rolle [1]. Verschiedene Risikofaktoren für die Entstehung von VS und DCI wurden beschrieben, jedoch ist weiter unklar, welche Rolle z. B. Alter und Geschlecht spielen [1]. Ziel der Analyse war es, Risikofaktoren zu identifizieren, die mit einer erhöhten Inzidenz von VS nach ntSAB vergesellschaftet sind.

ren zu identifizieren, die mit einer erhöhten Inzidenz von VS nach ntSAB vergesellschaftet sind.

### Methoden

Die Studie wurde von dem lokalen Ethikkomitee freigegeben (AZ: 2012-274-f-N). Es erfolgte eine retrospektive Analyse aller Patienten, die zwischen Januar 2010 und Dezember 2016 wegen ntSAB auf unseren Intensivstationen (ICU) behandelt wurden (Alter, Geschlecht, Vorerkrankungen, Hausmedikation, Aneurysmalokalisation, Aneurysmaversorgung, Länge des ICU-Aufenthalts, Mortalität, World Federation of Neurosurgical Societies (WFNS)-Klassifikation, Ausmaß/Verteilung der Blutung nach modifizierter Fisher-Skala).

### Ergebnisse

456 Patienten mit ntSAB wurden eingeschlossen (184 Männer, 272 Frauen). Der Altersdurchschnitt (Männer: 56,5 Jahre, Frauen: 58,6 Jahre) und die Inzidenz von VS (Männer: 22,3 %, Frauen: 28,7 %) waren nicht signifikant unterschiedlich zwischen den Geschlechtern. Patienten mit VS nach ntSAB waren signifikant jünger (52,2 vs. 59,7 Jahre). Die höchste Inzidenz von VS hatten Patienten zwischen 36–40 Jahren (56,3 %). Der ICU-Aufenthalt war zwar signifikant länger bei Patienten mit VS (33 vs. 21 Tage), die ICU-Mortalität aber nicht unterschiedlich (11,8 % vs. 14,5 %). Die höchste Inzidenz von VS zeigte sich nach Ruptur im Media-Stromgebiet (41,0 % vs. 32,8 % anterior und 26,9 % posterior). Die meisten VS fanden sich nach

chirurgischem Clipping (44,1 %), gefolgt von Stent-Implantation (40,0 %) und Coiling (27,8 %). Höhere WFNS-Klassifikation und höhere Fisher-Skala hatten eine erhöhte Inzidenz von VS, ebenso vorbestehender Drogenabusus und die Einnahme von Antikoagulantien.

#### Schlussfolgerungen

Jüngeres Alter, Aneurysma-Clipping, Ruptur im Media-Stromgebiet, Drogenanamnese und Vormedikation mit Antikoagulantien sowie eine höhere WFNS-Klassifikation und Fisher-Skala waren mit einer erhöhten Inzidenz von VS assoziiert. Das Geschlecht hatte keinen Einfluss auf die Inzidenz von VS. Diese Ergebnisse können dabei helfen, Risikopatienten zu identifizieren und die Pathophysiologie von DCI und VS nach ntSAB besser zu verstehen.

#### Literatur

1. Findlay JM, Nisar J, Darsaut T: Cerebral Vasospasm: A Review. *Can J Neurol Sci* 2016; 43:15–32.

#### PO 2.8

### Bereitschaft zur Organspende: Vergleich von Umfragen und klinischem Alltag

J. Englbrecht · C. Ertmer

Universitätsklinikum Münster

#### Fragestellung

Die Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung hat 2020 eine repräsentative Umfrage zu „Wissen, Einstellung und Verhalten der Allgemeinbevölkerung (14 bis 75 Jahre) zur Organ- und Gewebespende“ veröffentlicht. Von allen Befragten (4.001) waren 82 % gegenüber einer Organ- und Gewebespende eher positiv eingestellt und 71 % der Befragten, die eine Entscheidung zur Organ- und Gewebespende bereits getroffen hatten (2.597), würden einer Spende zustimmen [1]. Dagegen gab es 2020 in Deutschland 913 postmortale Organspender („Donor after Brain death“ – DBD), ein Rückgang von 2,0 % gegenüber dem Vorjahr [2]. Im internationalen Vergleich gab es 2016 in Spanien 43,4 Organspender pro 1 Million Einwohner, in Deutschland dagegen nur 10,4 pro 1 Million [3]. Warum besteht eine offensichtliche Diskrepanz zwischen positiver Einstellung und geringer Anzahl tatsächlich realisierter Organspenden in Deutschland?

#### Methodik

Es erfolgte eine retrospektive Analyse der durchgeführten Therapiezielfindungsgespräche mit Angehörigen von potenziellen DBD-

Spendern, die zwischen Oktober 2020 und Februar 2021 auf den Intensivstationen des Universitätsklinikums Münster behandelt wurden.

#### Ergebnisse

Insgesamt fanden 18 Therapiezielfindungsgespräche mit Angehörigen von potenziellen DBD-Spendern statt (Männer: n = 11, Ø-Alter 51 Jahre; Frauen: n = 7, Ø-Alter 65 Jahre). In keinem der Fälle war die Organspendebereitschaft zuvor schriftlich fixiert worden. In 7 der 18 Fälle befürworteten die Angehörigen nach mutmaßlichem Willen des DBD-Spenders eine Organspende (39 %), bei 4 konnte diese auch realisiert werden. In 10 Fällen (56 %) wurde die Organspende von den Angehörigen abgelehnt (Gründe: „mutmaßlicher Wille des Patienten“ (6/10), „nach eigenen Wertvorstellungen“ (3/10), „Wartezeit bis zum eventuellen Eintreten des irreversiblen Hirnfunktionsausfalls zu lang“ (1/10)). In einem Fall wurde die Organspende bei noch erhaltenen Hirnstammreflexen nicht angesprochen. 12 Gespräche wurden von Oberärzten geführt (6 Zustimmungen), 4 von Fachärzten (1 Zustimmung) und 2 von Assistenzärzten (keine Zustimmung).

#### Schlussfolgerungen

Stimmungsbilder aus Umfragen mit positiver Einstellung zur Organspende lassen sich offensichtlich nicht 1:1 in den klinischen Alltag übertragen. Gründe könnten sein: Entscheidung im Sinne eines Angehörigen schwieriger als für sich selbst; Befragung „auf der Straße“ nicht vergleichbar mit Befragung im intensivmedizinischen Setting; Angehörige sind sich nicht sicher bezüglich der Einstellung des potenziellen DBD-Spenders zur Organspende. Die Qualifikation des Gesprächsführers könnte zusätzlich eine Rolle spielen.

#### Literatur

1. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA): „Wissen, Einstellung und Verhalten der Allgemeinbevölkerung (14 bis 75 Jahre) zur Organ- und Gewebespende“. 2020. [https://www.organspende-info.de/fileadmin/Organspende/05\\_Mediathek/04\\_Studien/BZGA\\_Infoblatt\\_Repraesentativbefragung\\_2020\\_Organspende\\_BFREL.pdf](https://www.organspende-info.de/fileadmin/Organspende/05_Mediathek/04_Studien/BZGA_Infoblatt_Repraesentativbefragung_2020_Organspende_BFREL.pdf) (Zugriffsdatum: 24. Februar 2021)
2. DSO: Deutsche Stiftung Organtransplantation Statistiken zur Organspende. 2021. <https://dso.de/organspende/statistiken-berichte/organspende> (Zugriffsdatum: 25. Februar 2021)
3. Brauer M, Günther A, Pleul K, et al: Wie viele potenzielle Organspender gibt es wirklich? Retrospektive Analyse zu nichterfolgter Diagnostik des irreversiblen Hirnfunktionsausfalls bei verstorbenen Patienten mit relevanter Hirnschädigung. *Anaesthesist* 2019;68:22–29.

#### PO 2.9

### Prädiktiver Wert der Fibrinogen-Albumin-Ratio für das Auftreten thromboembolischer Komplikationen bei Patienten mit VA-ECMO-Therapie

C. Jansen<sup>1</sup> · S. Roth<sup>1</sup> · A. Stroda<sup>1</sup> · R. M'Pembale<sup>1</sup> · G. Lurati Buse<sup>1</sup> · P. Akhyari<sup>1</sup> · A. Lichtenberg<sup>1</sup> · H. Aubin<sup>1</sup> · M. Hollmann<sup>2</sup> · R. Huhn-Wientgen<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Düsseldorf

<sup>2</sup> Amsterdam University Medical Centers, Amsterdam, Niederlande

#### Fragestellung

Der Einsatz der veno-arteriellen extrakorporalen Membranoxygenierung (VA-ECMO) zur Herzkreislaufunterstützung steigt stetig. Blutungen und thromboembolische Ereignisse stellen die häufigsten Komplikationen einer VA-ECMO-Therapie dar und führen zu erhöhter Morbidität und Mortalität der Patienten [1]. Es konnte eine Assoziation zwischen Fibrinogen-Albumin-Ratio (FAR) unter VA-ECMO-Therapie und dem Auftreten ischämischer Schlaganfälle gezeigt werden [2]. In dieser Studie soll nun die Bedeutung der FAR unter VA-ECMO-Therapie auch für das Auftreten anderer thromboembolischer Komplikationen (TeK: arterielle und venöse TeK, Myokardinfarkt, Apoplex, vaskuläre Mortalität) analysiert werden.

#### Material und Methoden

In dieser retrospektiven Kohortenstudie (Ethikvotum Referenz-Nr.: 5145R) wurden Patienten  $\geq 18$  Jahre eingeschlossen, die zwischen 2011 und 2018 eine VA-ECMO-Therapie am Universitätsklinikum Düsseldorf erhalten haben und bei denen am Tag der ECMO-Anlage Fibrinogen- und Albuminwerte bestimmt wurden. Den primären klinischen Endpunkt stellte das innerklinische Auftreten einer TeK dar.

#### Statistik

Die Diskrimination der FAR für das Auftreten einer TeK wurde mittels ROC-Kurve und der „Area under the curve“ (AUC) quantifiziert. Anhand des Youden-Index wurde ein Cut-Off-Wert für die FAR ermittelt. Die unabhängige Assoziation zwischen FAR und dem Auftreten einer TeK wurde mithilfe einer logistischen Regression bestimmt.

#### Ergebnisse

Die Studie schloss insgesamt 344 Patienten (74 % männlich, Alter  $59 \pm 15$  Jahre) ein. Das innerklinische Auftreten einer TeK lag bei 34 %. Die AUC in der ROC-Kurve für FAR und TeK lag bei 0,67 (95 % Konfidenz-Intervall (KI) 0,61–0,74). Als Cut-Off-Wert wurde eine FAR von 130 ermittelt. In der Regressionsanalyse wurde eine multivariat adjustierte Odds-Ratio (OR) von 3,78 (95 % KI

2,21–6,47) für die Assoziation zwischen FAR und TeK berechnet.

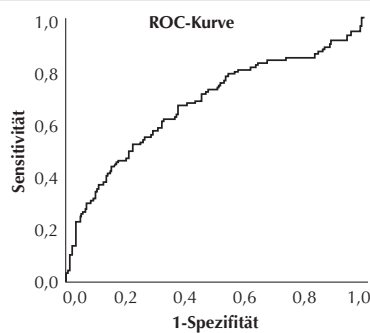
### Schlussfolgerung

Die FAR am Tag der VA-ECMO-Anlage ist signifikant assoziiert mit dem innerklinischen Auftreten einer TeK. Bei Patienten mit initialer FAR  $\geq 130$  ist das Risiko für eine TeK fast 4-fach erhöht. Die FAR könnte möglicherweise zur Prognoseabschätzung hinzugezogen werden.

### Literatur

1. Murphy DA, Hockings LE, Andrews RK, Aubron C, Gardiner EE, Pellegrino VA, et al: Extracorporeal membrane oxygenation-hemostatic complications. *Transfus Med Rev* 2015;29(2):90–101
2. Acharya P, Jakobleff WA, Forest SJ, Chinnadurai T, Mellas N, Patel SR, et al: Fibrinogen Albumin Ratio and Ischemic Stroke During Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation. *ASAIO J* 2020;66(3):277–282.

Abbildung 1 PO 2.9



ROC-Kurve der FAR am Tag der VA-ECMO-Anlage für das innerklinische Auftreten einer thromboembolischen Komplikation (Area under the curve (AUC) = 0,67 (95 %-Konfidenzintervall: 0,61–0,74)).

### PO 2.11

### Prognostischer Wert der Neutrophilen-Lymphozyten-Ratio bei Patienten mit VA-ECMO

A. Stroda<sup>1</sup> · S. Roth<sup>1</sup> · R. M'Pembale<sup>1</sup> · C. Jansen<sup>1</sup> · G. Lurati Buse<sup>1</sup> · P. Akhyari<sup>1</sup> · A. Lichtenberg<sup>1</sup> · H. Aubin<sup>1</sup> · M. Hollmann<sup>2</sup> · R. Huhn<sup>1</sup>

1 Universitätsklinikum Düsseldorf

2 Universitätsklinikum Amsterdam, Niederlande

### Fragestellung

Die Anzahl der Anwendungen von veno-arterieller extrakorporaler Membranoxygenierung (VA-ECMO) zur Herz-/Kreislaufunterstützung hat in den letzten Jahren stark zugenommen, wobei sich die Mortalitätsrate nicht wesentlich verändert hat und mit bis zu 60 % nach wie vor hoch ist [1]. Bis heute fehlen valide Marker zur frühen Abschätzung der Prognose. Für die Neutrophilen-Lymphozyten-Ratio (NLR), ein Marker für systemische Inflammation, konnte bei verschiedenen kardiovaskulären Erkrankungen eine Assoziation mit einer erhöhten Morbidität und Mortalität gezeigt werden [2]. Bei Patienten mit VA-ECMO wurde die NLR bisher nicht ausreichend untersucht. Wir haben daher die NLR hinsichtlich ihres frühen prognostischen Werts für Mortalität bei VA-ECMO-Therapie analysiert und die Aussagekraft mit den etablierten Inflationsmarkern Procalcitonin (PCT) und C-reaktives Protein (CRP) verglichen.

### Material und Methoden

Bei dieser Studie handelt es sich um eine retrospektive Kohortenstudie (Ethikvotum Referenz-Nr.: 5141R). Eingeschlossen wurden Patienten  $\geq 18$  Jahre, die zwischen 2011 und 2018 mit einer VA-ECMO versorgt wurden und bei denen am Tag der VA-ECMO-Anlage die Neutrophilen- und Lymphozytenanzahl bestimmt wurde. Primärer Endpunkt war die innerklinische Mortalität.

### Statistik

Die Diskrimination von NLR, PCT und CRP für Mortalität wurde mittels ROC-Kurve und der „Area under the curve“ (AUC) quantifiziert. Mittels Youden-Index wurde ein Cut-Off-Wert für die NLR ermittelt. Mit Hilfe einer multivariablen logistischen Regression wurde die unabhängige Assoziation zwischen NLR, PCT und CRP und Mortalität bestimmt.

### Ergebnisse

Insgesamt 95 Patienten wurden in die Studie eingeschlossen (70,5 % männlich, Alter  $57 \pm 14$  Jahre). Bei 6 Patienten fehlten CRP-/PCT-Werte. Die innerklinische Mortalität der Gesamtkohorte lag bei 48,4 %. Die AUC in der ROC-Kurve für NLR und Mortalität lag bei 0,64 (95 % Konfidenz-Intervall (KI)

0,53–0,76). Die AUC in der ROC-Kurve für CRP und Mortalität lag bei 0,53 (95 % KI 0,41–0,65) und bei 0,52 (95 % KI 0,40–0,64) für PCT und Mortalität. Als Cut-Off-Wert wurde eine NLR  $\geq 7,5$  ermittelt. Die multivariat adjustierte Hazard Ratio (HR) für die Assoziation zwischen NLR und Mortalität lag bei 3,44 (95 % KI 1,35–8,79).

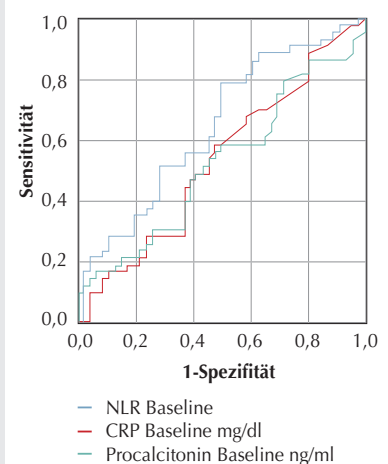
### Schlussfolgerungen

Die NLR ist, im Gegensatz zu den etablierten Inflationsmarkern CRP und PCT, signifikant assoziiert mit einer erhöhten Mortalität bei Patienten mit VA-ECMO. Die NLR könnte somit zur frühen Prognoseabschätzung geeignet sein.

### Literatur

1. Thiagarajan RR, Barbaro RP, Rycus PT, McMullan DM, Conrad SA, Fortenberry JD, et al: Extracorporeal Life Support Organization Registry International Report 2016. *ASAIO J* 2017;63(1):60–67
2. Benites-Zapata VA, Hernandez AV, Nagarajan V, Cauthen CA, Starling RC, Tang WH: Usefulness of neutrophil-to-lymphocyte ratio in risk stratification of patients with advanced heart failure. *Am J Cardiol* 2015; 115(1):57–61.

Abbildung 1 PO 2.11



PO 2.12

Rolle des Alters bei der Entstehung kindlicher Antibiotikaallergien

D. Bernhard<sup>1</sup> · K. Rüter<sup>2</sup> · M. Trevenen<sup>3</sup> · K. Murray<sup>3</sup> · M. Lucas<sup>2</sup> · B. von Ungern-Sternberg<sup>2</sup>

- 1 Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
- 2 Perth Children's Hospital, Perth, Australien
- 3 University of Western Australia, Perth, Australien

Hintergrund

Die Angabe von Antibiotikaallergien bei Kindern ist häufig [1], der Großteil lässt sich jedoch im Allergietest nicht verifizieren [2]. Die Angabe ungeprüfter Antibiotikaallergien geht mit negativen Konsequenzen einher und wird ohne Abklärung meist bis ins Erwachsenenalter beibehalten [3,4]. Epidemiologische Daten zur Entstehung von Antibiotikaallergien im Kindesalter fehlen.

Fragestellung

Welche Rolle spielt das Alter bei der Entstehung angegebener sowie nachgewiesener Allergien auf Antibiotika im Kindesalter?

Methoden

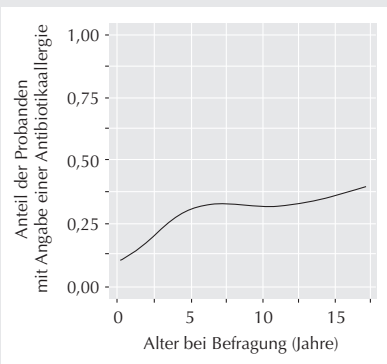
Rekrutierung von 1.500 Probanden von 0–18 Jahren zwischen 09/2017 und 03/2018 in einem Kinderkrankenhaus der Maximalversorgung in Perth (AUS), genehmigt durch CAHS Research Ethics (Quality Activity 21869). Eingeschlossen wurden Probanden mit und ohne Angabe einer Antibiotikaallergie auf Station und in der Notaufnahme sowie Probanden in der immunologischen Ambulanz mit Nachweis oder Ausschluss der Antibiotikaallergie im oralen Provokationstest. Der Zusammenhang zwischen Alter bei Befragung sowie bei erstmaliger Reaktion und Allergieangabe bzw. -nachweis wurde per logistischer Regression analysiert.

Ergebnisse

Angabe einer Antibiotikaallergie bei 4,0 % der auf Station und in der Notaufnahme rekrutierten Probanden; 43/422 Probanden mit Allergienachweis in der immunologischen Ambulanz. Mit dem Alter nahm der Anteil

an Probanden mit Allergieangabe in einem sattelförmigen Verlauf bei starkem Anstieg im jungen Kindesalter signifikant zu (Abb. 1, Tab. 1). Im Alter bis 4 Jahre entstanden 70 % der Reaktionen auf Antibiotika. Bei Reaktion im Alter bis 4 Jahre bzw. im Alter bis 10 Jahre wurde in ca. 89 % (211/237 und 62/70) die Allergie im Test ausgeschlossen, bei Reaktion im Alter von 10–18 Jahren die Allergie signifikant häufiger bestätigt (Tab. 2). Bei Probanden mit nachgewiesener Allergie lag das mediane Alter bei erstmaliger Reaktion bei 2,31 Jahren.

Abbildung 1 PO 2.12



Anteil der Probanden mit Angabe einer Antibiotikaallergie in Abhängigkeit des Alters bei Befragung.

Tabelle 1 PO 2.12

Anzahl (%) der Probanden nach Alter zum Zeitpunkt der Befragung.

	AAA (n = 422)	Gesamt (n = 1500)
0–3,99 Jahre	88 (19,38 %)	454
4–9,99 Jahre	184 (31,29 %)	588
10–18 Jahre	150 (32,75 %)	458

AAA: Antibiotikaallergieangabe.

Tabelle 2 PO 2.12

Anzahl (%) der Probanden nach Alter bei erstmaliger Reaktion gegen ein Antibiotikum.

	AAA (n = 407)	eAA (n = 329)	A+ (n = 43)	A- (n = 286)
0–3,99 Jahre	283 (69,53 %)	237	26 (10,97 %)	211 (89,03 %)
4–9,99 Jahre	98 (24,08 %)	70	8 (11,43 %)	62 (88,57 %)
10–18 Jahre	26 (6,39 %)	22	9 (40,91 %)	13 (59,09 %)

AAA: Antibiotikaallergieangabe; eAA: evaluierte Allergieangabe; A+: nachgewiesene Allergie; A-: ausgeschlossene Allergie; 15/422 Probanden mit Antibiotikaallergieangabe ohne Angabe zum Alter bei erstmaliger Reaktion.

Schlussfolgerung

Das jüngere Kindesalter scheint einen Risikofaktor für die Entstehung von nicht-allergischen Hypersensitivitätsreaktionen wie auch von nachgewiesenen allergischen Reaktionen auf Antibiotika darzustellen. Weitere Studien mit größeren Fallzahlen, insbesondere mit Probanden mit nachgewiesener Allergie, sollten zur Überprüfung des Zusammenhangs durchgeführt werden. Die Daten deuten darauf hin, dass Antibiotika gerade im jungen Kindesalter auch perioperativ zurückhaltend eingesetzt und auftretende Reaktionen konsequent abgeklärt werden sollten. Ungeprüfte Allergieangaben sollten routinemäßig im Alter von ca. 4–5 Jahren z. B. im Rahmen einer Vorsorgeuntersuchung (U8 oder U9) evaluiert werden, um langfristig negative Konsequenzen falscher Allergieangaben zu vermeiden.

Literatur

1. Sommerfield DL, Sommerfield A, Schilling A, Slevin L, Lucas M, et al: Allergy alerts; The incidence of parentally reported allergies in children presenting for general anaesthesia. Paediatr Anaesth 2019;29:153–160

2. Zambonino MA, Corzo JL, Muñoz C, Requena G, Ariza A, et al: Diagnostic evaluation of hypersensitivity reactions to beta-lactam antibiotics in a large population of children. Pediatr Allergy Immunol 2014;25:80–87

3. Norton AE, Konvinse K, Phillips EJ, Broyles AD: Antibiotic allergy in pediatrics. Pediatrics 2018;141:e20172497

4. Lucas M, Arnold A, Sommerfield A, Trevenen M, Braconnier L, et al: Antibiotic allergy labels in children are associated with adverse clinical outcomes. J Allergy Clin Immunol Pract 2019;7:975–982.



## PO 2.13

# Der Einfluss patienten- und prozedur-abhängiger Faktoren auf die Assoziation zwischen intraoperativen Opiaten und Verweildauer im Aufwachraum: Eine Krankenhaus-Register-Studie

L. Wachtendorf<sup>1</sup> · V. Orhurhu<sup>2</sup> · P. Santer<sup>1</sup> · O. Azimaraghi<sup>1</sup> · M. Blank<sup>1</sup> · U. Frey<sup>3</sup> · M. Eikermann<sup>1</sup> · P. Fassbender<sup>1</sup>

- 1 Beth Israel Deaconess Medical Center, Harvard Medical School, Boston, USA
- 2 University of Pittsburgh Medical Center, Pittsburgh, USA
- 3 Marien-Hospital Herne, Uniklinik der Ruhr-Universität Bochum, Herne

## Fragestellung

Ob intraoperative Opiate die postoperative Erholungszeit des Patienten verbessern oder verschlechtern, ist nicht abschließend geklärt [1,2]. Von der Annahme ausgehend, dass die Beziehung zwischen intraoperativer Opiatdosierung und Verweildauer im Aufwachraum (AWR-VD) durch das patientenindividuelle Risiko, hohe intraoperative Opiatdosen zu erhalten, beeinflusst wird, stellten wir die Hypothese auf, dass die Dosis-Wirkungs-Beziehung bei Patienten mit einem hohen Risiko für hohe intraoperative Opiatdosen u-förmig verläuft.

## Material und Methoden

Nach Zustimmung der lokalen Ethikkommission schlossen wir in diese retrospektive Kohortenstudie erwachsene Patienten ein, die sich einem operativen Eingriff unterzogen hatten und für die die AWR-Zeit dokumentiert war. Wir errechneten pro Patient das Risiko, hohe intraoperative Opiatdosen (Median [IQR], 75 [62,5–92,5] mg orales Morphin-äquivalent) zu erhalten. Die Patienten wurde in zwei Gruppen (hohes und niedriges Risiko) eingeteilt und wir untersuchten die Assoziation der intraoperativen Opiatdosierung (unterteilt in 5 Quintile (Q1: keine Opiate bis Q5: hohe Dosis)) auf die AWR-VD. Zweiter Endpunkt war das Auftreten von postoperativer Übelkeit und Erbrechen (PONV).

## Ergebnisse

Bei 221.251 untersuchten Patienten zeigte sich eine signifikante Beeinflussung der Assoziation zwischen Opiatdosierung und AWR-VD durch das Risiko hohe Opiatdosen zu erhalten ( $p$ -for-interaction  $<0,001$ ). Patienten mit niedrigem Risiko zeigten eine dosisabhängige Zunahme der AWR-VD bis zu 29,3 Minuten, wenn hohe Dosen gegeben wurden (95 % CI 25,1–33,6;  $p<0,001$ , Abb. 1A).

Patienten mit einem hohen Risiko für hohe Opiatdosen hatten die kürzeste AWR-VD, wenn niedrige bis mittlere Dosen Opiate gegeben wurden, verglichen mit keinen Opiaten (adjustierte absolute Differenz – ADadj -4,9 Minuten; 95 % CI -8,1 – -1,76;  $p = 0,002$ ) und hohen Dosen (ADadj -14,4 Minuten; 95 % CI -16,4 – -12,4;  $p<0,001$ , Abb. 1B). Hohe Opiatdosen waren nur bei Patienten mit niedrigem Risiko für hohe Opiatdosen mit PONV assoziiert (adjustiertes odds ratio 1,93; 95 % CI 1,36–2,73;  $p<0,001$ ), nicht bei Patienten mit einem hohen Risiko für hohe Opiatdosen ( $p = 0,068$ ). In einer Mediationsanalyse konnten wir zeigen, dass durch PONV 6,63 % (95 % CI 5,32–8,11 %) des Effektes von hohen Opiatdosen auf die AWR-VD bei Patienten mit niedrigem Risiko für hohe Opiatdosen vermittelt werden.

## Schlussfolgerung

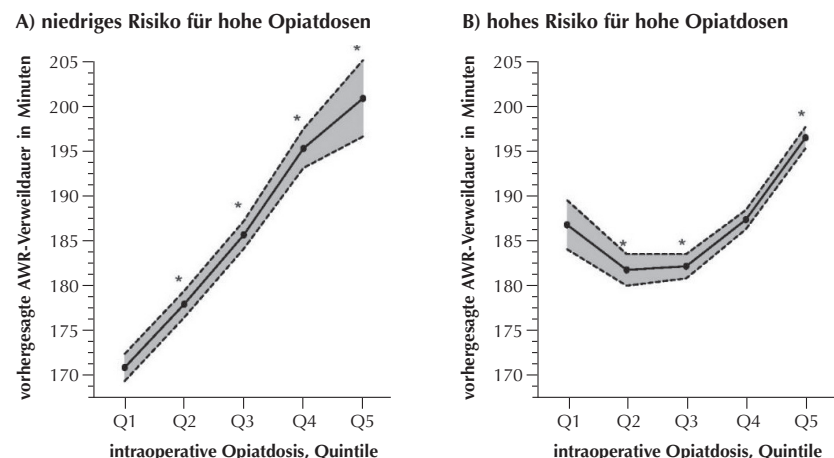
Die Assoziation von Opiatdosierung und AWR-VD hängt vom patientenindividuellen Risiko

hohe Opiatdosen zu benötigen ab. Eine individuelle Opiatdosierung scheint einer opiatfreien Therapie überlegen.

## Literatur

1. Memtsoudis SG, Poeran J, Zubizarreta N, Cozowicz C, Mörwald EE, Mariano ER, et al: Association of Multimodal Pain Management Strategies with Perioperative Outcomes and Resource Utilization: A Population-based Study. *Anesthesiology* 2018;128(5):891-902. DOI: 10.1097/ALN.0000000000002132. PMID: 29498951
2. Frauenknecht J, Kirkham KR, Jacot-Guillarmod A, Albrecht E: Analgesic impact of intraoperative opioids vs. opioid-free anaesthesia: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia* 2019;74(5):651–662. DOI: 10.1111/anae.14582. Epub 2019 Feb 25. PMID: 30802933.

Abbildung 1 PO 2.13



**Panel A: Effekt der Opiatdosierung auf die vorhergesagte AWR-VD bei Patienten mit niedrigem Risiko für hohe intraoperative Opiatdosen.**

Patienten mit niedrigem Risiko für hohe Opiatdosen zeigten eine dosisabhängige Zunahme der vorhergesagten AWR-VD ( $p$ -for trend  $<0,001$ , von 171,5 Minuten für Q1; adjustierte absolute Differenz – ADadj; 95 % CI 170,0 bis 173,0;  $p<0,001$ ) bis 200,8 Minuten für Q5 (ADadj; 95 % CI 196,6 bis 205,0;  $p<0,001$ ).

**Panel B: Effekt der Opiatdosierung auf die vorhergesagte AWR-VD bei Patienten mit hohem Risiko für hohe intraoperative Opiatdosen.**

Patienten mit hohem Risiko für hohe Opiatdosen hatten die kürzeste AWR-VD, wenn niedrige bis mittlere Dosen Opiate gegeben wurden (Q2; ADadj 182,1 Minuten; 95 % CI 180,4 bis 183,8;  $p<0,001$ ) verglichen mit keinen Opiaten (Q1; ADadj 187,4 Minuten; 95 % CI 184,4 bis 189,7;  $p<0,001$ ) und hohen Dosen (Q5; ADadj 196,5 Minuten; 195,4 bis 197,7;  $p<0,01$ ).

Der grau markierte Bereich repräsentiert die 95 %-Konfidenzintervalle.

\*  $p<0,05$  verglichen mit keiner Opiatgabe (Q1).

AWR-VD: Aufwachraum-Verweildauer.

## PO 2.14

### Inzidenz von Träumen und subjektive Narkosequalität unter Allgemeinanästhesie mit und ohne standardisierter Entspannung und Traumsuggestion durch den Anästhesisten

B. Schäfer<sup>1</sup> · P. Klose<sup>2</sup> · A. Fudickar<sup>2</sup> · J. Wiltfang<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Klinikum Darmstadt

<sup>2</sup> Universitätsklinik Schleswig-Holstein, Campus Kiel

#### Fragestellung

Um Angst oder Unruhe in der Narkoseeinleitung zu reduzieren, empfehlen Anästhesisten ihren Patienten oft, sich „einen schönen Traum auszuschauen“. In einer früheren Studie führte Traumsuggestion durch eine Anästhesistin mit psychotherapeutischer Ausbildung zu einer gesteigerten Inzidenz von Träumen unter Narkose [1]. Ziel dieser Studie war es herauszufinden, ob die Inzidenz von Träumen durch Verwendung standardisierter Stressrelaxation und positiver Traumsuggestion durch eine Anästhesistin (BS) ohne zusätzliche psychologische Ausbildung gesteigert werden kann. Als sekundärer Endpunkt wurde die subjektive Narkosequalität erfasst.

#### Material und Methoden

In diese prospektive, zwei Gruppen zur Vermeidung eines Diffusionseffekts sequenziell vergleichende Interventionsstudie wurden mit Zustimmung der Ethikkommission der Christian-Albrecht-Universität Kiel (AZ D534/17, 13.09.2017) 80 Patienten nach schriftlicher und mündlicher Aufklärung und Einwilligung inkludiert, bei denen kieferchirurgische Eingriffe unter totalintravenöser Anästhesie durchgeführt werden sollten. In der Kontrollgruppe erhielten 40 Patienten Narkosen ohne Intervention. In der Studiengruppe wurden 40 Patienten spätestens am Tag vor dem Eingriff gebeten, sich einen angenehmen Traum vorzustellen. In der Narkoseeinleitung wurden Entspannungstechniken standardisiert durchgeführt und die Patienten angeleitet, sich ihren Traum zu vergegenwärtigen. Alle Patienten wurden 10 und 60 Minuten nach Extubation und bei Entlassungsfähigkeit aus dem Aufwachraum anhand eines Fragebogens zum Auftreten von Träumen und der subjektiven Narkosequalität befragt.

#### Ergebnisse

Die häufigsten gewählten Traum inhalte waren Urlaub (50 %), Sport oder Musik (22,5 %) und Zusammensein mit Familie oder Freunden (20 %). In der Studiengruppe war die Inzidenz von Träumen gegenüber der Standardnarkose signifikant erhöht (57,5 % vs. 30 %,  $p = 0,024$ ). In 78 % der Fälle berichteten die Patienten, von den suggerierten Traum inhal-

ten geträumt zu haben. Die subjektive Narkosequalität unterschied sich nicht zwischen den Gruppen (10 (8–10) vs. 10 (8–10), Median (Range),  $p = 0,4$ , numerische Ratingskala 0–10).

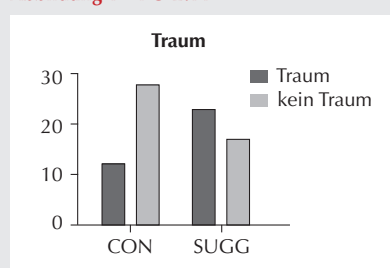
#### Schlussfolgerungen

Bei Verwendung von standardisierten Protokollen ist eine Traumsuggestion auch für Anästhesisten und Anästhesistinnen ohne psychologische Ausbildung erfolgreich durchführbar. Die Zufriedenheit mit der Narkose wird durch das Auftreten von Träumen jedoch nicht beeinflusst.

#### Literatur

1. Gyulházi J, Varga K, Iglói E, Redl P, Kormos J, Fülesdi B: The effect of preoperative suggestions on perioperative dreams and dream recalls after administration of different general anaesthetic combinations: a randomized trial in maxillofacial surgery. *BMC Anaesthesiology* 2015;15:1471–2253.

Abbildung 1 PO 2.14



Traumhäufigkeit (Anzahl der Patienten, die bei mindestens einer postoperativen Befragung angegeben haben, geträumt zu haben), aufgeteilt nach Kontrollgruppe (CON) und Studiengruppe (SUGG);  $p = 0,024$ .

## PO 2.17

### Infektionsmanagement und Antibiotic Stewardship auf der Intensivstation – Ergebnisse der internationalen A-TEAMICU-Umfrage

C. Lanckohr<sup>1</sup> · C. Böing<sup>1</sup> · J. De Waele<sup>2</sup> · D. de Lange<sup>3</sup> · J. Schouten<sup>4</sup> · M. Prins<sup>5</sup> · M. Nijsten<sup>6</sup> · P. Povoa<sup>7</sup> · A. Conway Morris<sup>8</sup> · H. Bracht<sup>9</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Münster

<sup>2</sup> Ghent University Hospital, Ghent, Belgien

<sup>3</sup> Universitair Medisch Centrum, Utrecht, Niederlande

<sup>4</sup> Radboud UMC, Nijmegen, Niederlande

<sup>5</sup> Eindhoven University of Technology, Eindhoven, Niederlande

<sup>6</sup> Universitair Medisch Centrum, Groningen, Niederlande

<sup>7</sup> Hospital de São Francisco Xavier, Lissabon, Portugal

<sup>8</sup> Addenbrooke's Hospital, Cambridge, Vereinigtes Königreich

<sup>9</sup> Universitätsklinikum Ulm

#### Fragestellung

Die Therapie schwerer Infektionen ist eine alltägliche Herausforderung in der Behandlung kritisch kranker Patienten. Gleichzeitig ist die Prävalenz multiresistenter Erreger auf Intensivstationen hoch. Interventionen im Sinne eines Antibiotic Stewardship (ABS) unterstützen einen rationalen Antibiotikaeinsatz [1,2]. Die internationale A-TEAMICU-Umfrage wurde durchgeführt, um Erkenntnisse zur Implementierung und Struktur von ABS auf Intensivstationen zu gewinnen.

#### Material und Methoden

Online-Umfrage (Plattform „Survey Monkey“) bei Mitgliedern der European Society of Intensive Care Medicine (ESICM) und mehreren nationalen intensivmedizinischen Fachgesellschaften. Die Fragen (23 und bis zu 13 zusätzliche Fragen in Abhängigkeit der jeweiligen Antworten) und Inhalte wurden in einer Expertengruppe erarbeitet und konsentiert. Ergebnisse wurden als absolute Anzahl und prozentuale Anteile ausgewertet.

#### Ergebnisse

Daten von 812 Teilnehmern aus allen Teilen der Welt konnten ausgewertet werden, wobei 85 % in Ländern mit hohem sozioökonomischem Status arbeiteten. 58 % gaben an, mehr als 10 Jahre Berufserfahrung in der Intensivmedizin zu haben. Weitere demografische Informationen sind in der Tabelle aufgelistet. 63 % der Teilnehmer berichteten, auf ihrer Intensivstation ein ABS-Programm zu haben, wobei die Visiten bei 37 % wöchentlich und bei 41 % häufiger stattfanden. Typische Mitglieder des ABS-Teams waren Mikrobiologen (62 %), Infektiologen (57 %) und Pharmazeuten (50 %). In 77 % der Intensiv-

stationen mit einem ABS-Programm war ein Intensivmediziner Mitglied des ABS-Teams. Lokale Therapieempfehlungen zur Infektionsbehandlung waren bei 82 % vorhanden (Details siehe Tabelle), 70 % hatten Zugriff auf eine lokale Resistenzstatistik, 56 % führten eine Surveillance des Antiinfektivaverbrauchs durch (gemessen als „daily defined doses“ bei 41 % und als „days of therapy“ bei 29 %). Eine Restriktion von Antibiotika existierte bei 62 % der Teilnehmer.

### Schlussfolgerungen

ABS-Interventionen sind auf vielen Intensivstationen mittlerweile etabliert und können dazu beitragen, die Qualität des Infektionsmanagements zu verbessern. Auf vielen Intensivstationen sind Intensivmediziner Teil des ABS-Teams. Die Verfügbarkeit einer loka-

len Resistenzstatistik sowie eine Verbrauchsurveillance von Antiinfektiva muss weiter ausgebaut werden, in Deutschland sind diese Voraussetzungen gesetzlich gefordert.

### Literatur

1. De Waele JJ, Akova M, Antonelli M, Canton R, Carlet J, De Backer D, et al: Antimicrobial resistance and antibiotic stewardship programs in the ICU: insistence and persistence in the fight against resistance. A position statement from ESICM/ESCMID/WAAAR round table on multi-drug resistance. *Intensive Care Med* 2018;44(2):189–196
2. de With K, Wilke K, Kern WV, Strauß R, Kramme E, Friedrichs A et al: S3- Leitlinie Strategien zur Sicherung rationaler Antibiotika-Anwendung im Krankenhaus. AWMF-Registernummer 092/001 – update 2018.

### PO 2.18

#### Therapeutisches Drug Monitoring von Antiinfektiva und Nutzung von verlängerter Infusionsdauer auf der Intensivstation – Ergebnisse der internationalen A-TEAMICU-Umfrage

C. Lanckohr<sup>1</sup> · C. Böing<sup>1</sup> · J. De Waele<sup>2</sup> · D. de Lange<sup>3</sup> · J. Schouten<sup>4</sup> · M. Prins<sup>5</sup> · M. Nijsten<sup>6</sup> · P. Povoa<sup>7</sup> · A. Conway Morris<sup>8</sup> · H. Bracht<sup>9</sup>

- 1 Universitätsklinikum Münster
- 2 Ghent University Hospital, Ghent, Belgien
- 3 Universitair Medisch Centrum, Utrecht, Niederlande
- 4 Radboud UMC, Nijmegen, Niederlande
- 5 Eindhoven University of Technology, Eindhoven, Niederlande
- 6 Universitair Medisch Centrum, Groningen, Niederlande
- 7 Hospital de São Francisco Xavier, Lissabon, Portugal
- 8 Addenbrooke's Hospital, Cambridge, Vereinigtes Königreich
- 9 Universitätsklinikum Ulm

### Fragestellung

Standarddosierungen von Antiinfektiva sind bei kritisch kranken Patienten mit dem Risiko der Unterdosierung assoziiert, wodurch das Outcome negativ beeinflusst werden kann [1,2]. Eine pharmakologische Optimierung der Therapie kann einerseits durch Therapeutisches Drug Monitoring (TDM) von Antiinfektiva erreicht werden, andererseits kann bei Antiinfektiva mit zeitabhängiger Abtötungskinetik eine verlängerte bzw. kontinuierliche Infusion eingesetzt werden [3]. In der internationalen A-TEAMICU-Umfrage wurde die Nutzung von TDM und verlängerter bzw. kontinuierlicher Infusion von Antiinfektiva auf Intensivstationen erhoben.

### Material und Methoden

Online-Umfrage (Plattform „Survey Monkey“) bei Mitgliedern der European Society of Intensive Care Medicine (ESICM) und mehreren nationalen intensivmedizinischen Fachgesellschaften. Fragen (23 und bis zu 13 zusätzliche Fragen in Abhängigkeit der jeweiligen Antworten) und Inhalte wurden in einer Expertengruppe erarbeitet und konsentiert. Die Ergebnisse wurden als absolute Anzahl und prozentuale Anteile ausgewertet.

### Ergebnisse

Daten von 812 internationalen Teilnehmern lagen zur Auswertung vor (85 % aus Ländern mit hohem sozioökonomischem Status). Ein TDM von Antiinfektiva wurde von 61 % der Teilnehmer benutzt (siehe Tab. 1 mit Auflistung der analysierten Substanzen). Die Analysen wurden vor allem durch die Labormedizin (63 %) und die Apotheke (16 %) durchgeführt. Die Bewertung der Messergebnisse erfolgt überwiegend durch Intensivmediziner (72 %), gefolgt von Mikrobiologen (30 %), Infektiologen (29 %) und Pharmazeuten (28 %). Die Anwendung der verlängerten bzw. kontinuierlichen Infusion von Antiinfektiva wurde von 76 % der Teilnehmer angegeben (siehe Tab. 1 mit Auflistung der verwendeten Substanzen). 29 % der Teilnehmer verfügten über ein TDM für alle verlängert/kontinuierlich gegebenen Substanzen.

### Schlussfolgerungen

Die Nutzung eines TDM von Antiinfektiva zur Therapieoptimierung ist auf Intensivsta-

Tabelle 1 PO 2.17

Eigenschaft	Anzahl %
<b>Herkunftsregion</b>	
Europa und Zentralasien	641 (80 %)
Lateinamerika und Karibik	61 (8 %)
Ost-Asien und Pazifik	38 (5 %)
Mittlerer Osten und Nord-Afrika	27 (3 %)
Süd-Asien	24 (3 %)
Nordamerika	8 (1 %)
Sub-Sahara-Afrika	6 (0,7 %)
<b>Krankenhauskategorie</b>	
„Academic hospital“	416 (52 %)
„Non-academic teaching hospital“	275 (34 %)
„General non-teaching hospital“	114 (14 %)
<b>Anzahl der Intensivbetten</b>	
≤10	156 (19 %)
11–20	226 (28 %)
21–30	123 (15 %)
31–40	89 (11 %)
41–50	44 (5 %)
>50	163 (20 %)
<b>Infektionsmanagement und ABS</b>	
ABS-Visiten auf der Intensivstation	499 (63 %)
Restriktion von Antiinfektiva	478 (62 %)
lokale Therapieempfehlungen vorhanden	619 (82 %)
Verbrauchsurveillance von Antiinfektiva vorhanden	409 (56 %)
lokale Resistenzstatistik vorhanden	506 (70 %)
<b>Inhalte der lokalen Therapieempfehlungen</b>	
Deeskalation	410 (50 %)
Therapiedauer	377 (46 %)
Dosisoptimierung	357 (44 %)
Therapieende	266 (33 %)

Tabelle 1 PO 2.18

Eigenschaft	Anzahl %
<b>Antiinfektiva mit verfügbarem TDM</b>	
Glykopeptide	387 (89 %)
Aminoglykoside	333 (77 %)
Carbapeneme	138 (32 %)
Penicilline	131 (30 %)
Azol-Antimykotika	117 (27 %)
Cephalosporine	76 (17 %)
Linezolid	68 (16 %)
Echinocandin-Antimykotika	66 (15 %)
Colistin	52 (12 %)
Chinolone	44 (10 %)
Daptomycin	36 (8 %)
<b>Antiinfektiva mit verlängerter/kontinuierlicher Infusionsdauer</b>	
Penicilline	410 (76 %)
Carbapeneme	405 (75 %)
Glykopeptide	269 (50 %)
Cephalosporine	163 (30 %)
Linezolid	71 (13 %)
Azol-Antimykotika	39 (7 %)



tionen weiter verbreitet, als bisher bekannt ist, und folgt aktuellen Empfehlungen [3]. Eine ebenfalls zunehmende Verbreitung hat die verlängerte bzw. kontinuierliche Gabe von Antinfektiva, insbesondere von  $\beta$ -Lactamantibiotika und Glykopeptiden. Frühere Erhebungen haben hierzu Raten im Bereich von 20–30 % ergeben. Die pharmakologische Optimierung der Infektionsbehandlung hat einen wichtigen Stellenwert in der Therapie kritisch kranker Patienten.

### Literatur

1. Roberts JA, Paul SK, Akova M, Bassetti M, De Waele JJ, Dimopoulos G, et al: DALI: defining antibiotic levels in intensive care unit patients: are current beta-lactam antibiotic doses sufficient for critically ill patients? *Clin Infect Dis* 2014;58(8):1072–1083
2. Tabah A, De Waele J, Lipman J, Zahar JR, Cotta MO, Barton G, et al: The ADMIN-ICU survey: a survey on antimicrobial dosing and monitoring in ICUs. *J Antimicrob Chemother* 2015;70(9):2671–2677
3. Abdul-Aziz MH, Alffenaar JC, Bassetti M, Bracht H, Dimopoulos G, Marriott D, et al: Antimicrobial therapeutic drug monitoring in critically ill adult patients: a Position Paper. *Intensive Care Med* 2020;46(6):1127–1153.

### PO 2.21

#### Spinalanästhesie bei Patienten mit Spinal Cord Stimulation (SCS) – Ein Fallbericht

M. Reining · K. Voigt · F. Gonnert · Y. Stolarczyk · M. Kretzschmar

SRH Wald-Klinikum Gera

### Einleitung

Die elektrische Rückenmarkstimulation (Spinal Cord Stimulation, SCS) ist ein etabliertes invasives Verfahren zur Behandlung chronischer neuropathischer und ischämischer Schmerzen. Studien zum Einsatz rückenmarksnaher Regionalanästhesien bei diesen Patienten fehlen.

### Fallvorstellung

Ein 82-jähriger Mann stellte sich bei geplanter Kniegelenkendoprothetik in der Prämedikationsambulanz vor. Aufgrund der Vorerkrankungen (obstruktive Schlafapnoe, Z. n. ACVB-OP bei 1-Gefäß-KHK, Herzinsuffizienz NYHA II mit EF 40 %, Vorhofflimmern, Diabetes mellitus Typ 2) wurde eine Spinalanästhesie präferiert. Der hinzugezogene Schmerztherapeut versetzte das Implantat in den OP-Modus, konnte auf Basis der OP-Berichte die Lage der Elektroden im Bereich L1–L4 rechts der Mittellinie eingrenzen und empfahl eine Punktion unterhalb LWK

4 streng in der Mittellinie oder links davon. Nach Lokalanästhesie gelang die Punktion mit einer 25 G Sprotte-Nadel in Höhe L4/5; nach Injektion von 3 ml isobarem Carbostesin 0,5 % konnte die geplante Operation in suffizienter Spinalanästhesie erfolgen. Postoperativ erfolgte eine Systemkontrolle des SCS-Systems mit regulärem Befund.

### Diskussion

Wir berichten über eine komplikationslose Spinalanästhesie bei einem Patienten mit implantiertem Neurostimulator zur Schmerztherapie. Die SCS ist ein etabliertes Verfahren der invasiven Schmerztherapie. Daten zur Prävalenz in Deutschland sind nicht verfügbar, wir schätzen diese basierend auf der DRG-Statistik und eigener Erfahrung auf ca. 10.000 Patienten [1]. Übersichtsarbeiten zur perioperativen Versorgung von Patienten mit Neurostimulator sind rar [2–3]. Studien zum Einsatz rückenmarksnaher Regionalanästhesien bei Patienten mit SCS-Systemen fehlen, bisher wurden Spinalanästhesien nur zur Entbindung per Kaiserschnitt in 2 Fällen publiziert [4–5]. Zusätzlich zu den üblichen Risiken der Spinalanästhesie besteht das Risiko der Beschädigung der Elektroden bei der Punktion. Diese kann durch genaue Kenntnis der Elektrodenlage vermieden werden, ein Röntgenbild ist hilfreich (Abb. 1), im Zweifel kann die Punktion auch mit Hilfe des Bildwandlers oder des Ultraschalls erfolgen. Wegen möglicher EKG-Veränderungen sollte die Stimulation perioperativ ausgeschaltet werden, die Elektrokauterisation darf ausschließlich bipolar erfolgen [6].

### Fazit

Eine Spinalanästhesie ist häufig auch bei Patienten mit implantiertem SCS-System möglich. Entscheidend für die sichere Durchführung ist die genaue Kenntnis der Implantatlage, wünschenswert ist eine enge Zusammenarbeit mit der implantierenden Einrichtung.

### Literatur

1. Statistisches Bundesamt (Destatis): Fallpauschalenbezogene Krankenhausstatistik (DRG-Statistik) 2019
2. Venkatraghavan L, Chinnappa V, Peng P, Brull R: Non-cardiac implantable electrical devices: brief review and implications for anesthesiologists. *Can J Anaesth* 2009;56(4):320–326
3. Sreij U, Larson P, Bickler PE: Little Black Boxes: Noncardiac Implantable Electronic Medical Devices and Their Anesthetic and Surgical Implications. *Anesth Analg* 2017;125(1):124–138
4. Zanfini BA, De Martino S, Frassanito L, Catarci S, Vitale di Maio F, Giuri PP, et al: "Please mind the gap": successful use of ultrasound-assisted spinal anesthesia for urgent cesarean section in a patient with implanted spinal cord stimulation system for giant chest wall arteriovenous

malformation – a case report. *BMC Anesthesiol* 2020;20(1):122

5. Patel S, Das S, Stedman RB: Urgent cesarean section in a patient with a spinal cord stimulator: implications for surgery and anesthesia. *Ochsner J* 2014;14(1):131–134
6. Hardman MI, Hagedorn JM: Perioperative Spinal Cord Stimulation Management: A Clinical Scenario of Device Loss and Recommendations for Anesthesiologists. *Pain Med* 2020;21(4):865–867.

Abbildung 1 PO 2.21



Anterior-posteriore Röntgenbild. Vom gluteal liegenden Generator ausgehend erkennt man die Kabelführung und den Anker auf Höhe L3, die Elektroden Spitze Oberkante Th8 ist nicht abgebildet.

## PO 2.23

### Untersuchung von Inzidenz und Seitenprävalenz von Asymmetrien des Bispektralen Index durch automatische sekundliche Aufzeichnung während totalintravenöser Anästhesie

S. Bode · N. Kahsnitz · J. Hüllemann · P. Ambrosch · A. Fudickar

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

#### Fragestellung

Der Bispektrale Index (BIS) wird üblicherweise unilateral abgeleitet, obwohl es Hinweise auf klinisch relevante Seitenunterschiede der BIS-Werte zwischen der linken und der rechten Gehirnhälfte mit überwiegend höheren BIS-Werten für die rechte Gehirnhälfte gibt [1,2]. Durch diese Studie sollte durch sekundliche bilaterale Messung des BIS festgestellt werden, ob Seitenunterschiede der BIS-Werte der Gehirnhälften während definierter Phasen einer Allgemeinanästhesie auftreten und ob Seitenpräferenzen des BIS beobachtet werden können.

#### Material und Methoden

In dieser observierenden Pilotstudie wurden nach Zustimmung der Ethikkommission und schriftlicher und mündlicher Aufklärung und Einwilligung 50 erwachsene Patienten während Operationen in totalintravenöser Anästhesie in der Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde, Kopf- und Halschirurgie des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein, Campus Kiel, untersucht. Mit dem BIS™

Bilateral-System (Medtronic, Dublin, Irland, BIS™ VISTA Monitor, BISX4™ Modul und BIS™ Bilateral Sensor) wurden die BIS-Werte beider Gehirnhälften separat abgeleitet und sekundlich gespeichert. Die Zeitabschnitte „Ruhe vor der Narkose“, „Narkoseeinleitung“, „Narkose während der Operation“ und „Narkoseausleitung“ wurden auf Seitenunterschiede des BIS und Episoden klinisch relevanter BIS-Differenzen untersucht.

#### Ergebnisse

Der Seitenvergleich aller BIS-Werte ergab im Mittel signifikante ( $p < 0,0001$ ), aber klinisch irrelevante Seitenunterschiede während Wachheit ( $92,92 \pm 5,42$  vs.  $92,58 \pm 6,22$ ,  $n = 9594$ ), Einleitung ( $65,08 \pm 24,99$  vs.  $64,65 \pm 24,58$ ,  $n = 18.888$ ) und Narkose ( $37,84 \pm 10,38$  vs.  $37,81 \pm 10,00$ ,  $n = 191.963$ ). Episoden mit klinisch relevanten BIS-Differenzen ( $\geq 5$ ) bei ausreichendem Signalqualitätsindex ( $\geq 90\%$ ) zeigten sich aber in allen Phasen beim Seitenvergleich einzelner Patienten (vor Narkose 2,1 %, Einleitung 11,1 %, Narkose 14,7 % und Ausleitung 16,4 % der Beobachtungszeit). Zwischen Wachheit und tiefer Narkose nahm der Anteil von höheren BIS-Werten der rechten Gehirnhälfte signifikant zu (vor Narkose 3,5 %, bei Einleitung 43,2 %, in Narkose 61,3 % ( $p < 0,0001$ ); Abb. 1).

#### Schlussfolgerung

Klinisch relevante Seitenunterschiede des BIS treten mit einem Trend von höheren BIS-Werten linksseitig bei Wachheit zu höheren BIS-Werten rechtsseitig unter Narkose auf. Somit kann die Auswahl der Gehirnhälfte bei unilateraler BIS-Messung einen Einfluss auf die Beurteilung der Narkosetiefe haben. Daher könnte es sinnvoll sein, eine einseitige BIS-Messung auf der rechten Seite durchzuführen oder den BIS beidseits zu messen.

#### Literatur

1. Froom SR, Malan CA, Mecklenburgh JS, Price M, Chawathe MS, Hall JE, et al: Bispectral Index asymmetry and COMFORT score in paediatric intensive care patients. *Br J Anaesth* 2008;100:690–696
2. Fudickar A, Voß D, Serocki G, Jeckström W, Ambrosch P, Steinfath M, et al: Clinically relevant asymmetry of bispectral index during recovery from anaesthesia for ear-nose-throat surgery in adults and children. *Anaesthesia* 2011;66:936–941.

## PO 2.24

### Kinetik der hämodynamischen Differentialeffekte von Cafedrin/ Theodrenalin (Akrinor®) bei Anästhesie-assoziiierter Hypotension

J. Weyland<sup>1</sup> · A. Weyland<sup>2</sup> · U. Günther<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pius-Hospital Oldenburg

<sup>2</sup> Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

<sup>3</sup> Klinikum Oldenburg

#### Hintergrund

Cafedrin/Theodrenalin (Akrinor®) (Caf/Theo) ist ein häufig in der Anästhesie eingesetztes Antihypotonikum, die Kenntnisse zur Pharmakodynamik und zum zeitlichen Verlauf der hämodynamischen Differentialeffekte sind jedoch unzureichend.

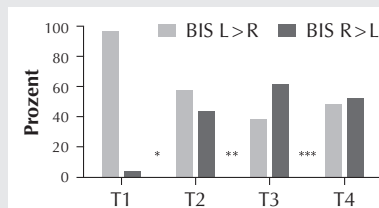
#### Methoden

Diese prospektive Observationsstudie untersucht den Einfluss einer Caf/Theo-Bolusapplikation auf hämodynamische Effekte während einer Allgemeinanästhesie mittels total intra-venöser Anästhesie (TIVA). Mit Zustimmung der zuständigen Ethikkommission wurden 61 Patienten (Pat.), die sich einer mittelgroßen Operation unterzogen, in die Studie eingeschlossen. Der Einfluss auf den mittleren arteriellen Blutdruck (MAP), den peripheren Widerstandsindex (SVRI), den Herzindex (CI), den Schlagvolumenindex (SVI), die Pulsfrequenz (PR) und die Schlagvolumenvariation (SVV) wurde über einen Zeitraum von 30 min nach Applikation nicht-invasiv und annähernd kontinuierlich ermittelt. Dafür wurde das ClearSight®-System der Fa. Edwards Lifesciences Services genutzt. 50 Pat. erhielten bei einem Abfall des MAP unter 65 mmHg 0,8–1 mg/kg Körpergewicht (KG) Cafedrin. Durch Subgruppenanalysen wurde ein potenzieller Einfluss des Geschlechts und einer  $\beta$ -Blocker-Vormedikation untersucht.

#### Ergebnisse

Die mittlere applizierte Caf-Bolusdosis betrug 0,86 mg/kg KG (entspricht 0,69 ml Caf/Theo), 50 % der Pat. waren weiblich. Caf/Theo steigerte den MAP über die kritische Grenze von 65 mmHg innerhalb von  $52 \pm 43$  s (MW  $\pm$  SD). Das MAP-Maximum ( $+52\%$ ) war nach  $4,2 \pm 3,5$  min erreicht. Der SVRI zeigte sein Maximum ( $+51\%$ ) nach  $2,9 \pm 2,7$  min. Der CI erreichte ein Plateau mit einem Anstieg um 18 % nach  $8,4 \pm 7,2$  min. Die SVV sank in  $9,2 \pm 10,4$  min auf ein Minimum von 70 % des Ausgangswerts. Die PR blieb dagegen relativ stabil. Es fand sich ein signifikanter geschlechtsspezifischer Unterschied im MAP ( $p = 0,045$ ), CI ( $p = 0,004$ ) und der PR ( $p = 0,006$ ). In Bezug auf eine  $\beta$ -Blocker-Vormedikation fand sich kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der hämodynamischen Effekte.

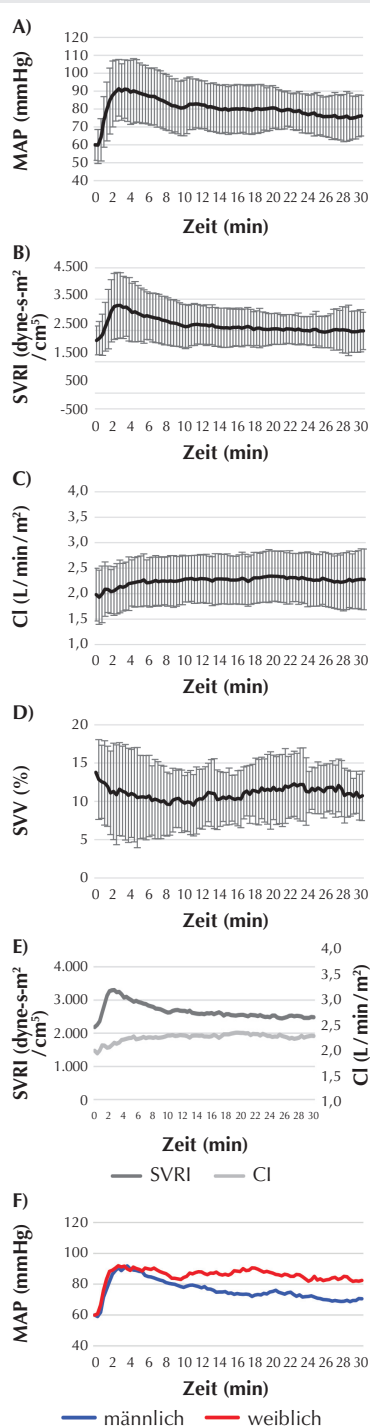
Abbildung 1 PO 2.23



Prozentualer Anteil von linksseitig und rechtsseitig höheren BIS-Werten an klinisch relevanten Seitenunterschieden des BIS in vier Phasen (T1–T4) von 50 Allgemeinanästhesien bei Signalqualitätsindex  $\geq 90\%$  beidseits (BIS L: BIS-Werte der linken Gehirnhälfte; BIS R: BIS-Werte der rechten Gehirnhälfte; T1: standardisierte Stabilisierung (Zeitabschnitt in Ruhe vor der Narkose zur Entspannung der Patienten); T2: Narkoseeinleitung; T3: Narkose während der Operation; T4: Narkoseausleitung; \*, \*\*, \*\*\*: Signifikanzniveau der Unterschiede der Seitenprävalenz zwischen den Phasen,  $p < 0,0001$ ).

**Schlussfolgerung**

Caf/Theo steigert den Blutdruck bei Hypotension im Rahmen einer TIVA effektiv und schnell. Der für die Organperfusion relevante Anstieg des MAP ist nach ca. 1 min erreicht,

**Abbildung 1 PO 2.24**

dieser resultiert aus einem kombinierten Effekt von Caf/Theo auf den SVRI und den CI, allerdings mit deutlich unterschiedlicher Dynamik. Trotz des z. T.  $\beta$ -adrenergen Wirkmechanismus schwächt eine Vormedikation mit  $\beta$ -Blockern die Wirkung von Caf/Theo im Kontext einer TIVA nicht ab. Der bei Patientinnen vergleichsweise länger anhaltende Effekt auf den MAP scheint auf geschlechts-spezifischen Unterschieden im Verlauf des CI und der PR zu beruhen. Der Effekt auf SVRI und SVV deutet auf eine gleichzeitige Stimulation von  $\alpha_1$ -Rezeptoren hin.

**Literatur**

1. Bein B, Christ T, Eberhart LH: Cafedrine/Theodrenaline (20:1) Is an Established Alternative for the Management of Arterial Hypotension in Germany-a Review Based on a Systematic Literature Search. *Frontiers in Pharmacology* 2017;8:68
2. Heller AR, Heger J, Gama de Abreu M, Muller MP: Cafedrine/theodrenaline in anaesthesia: influencing factors in restoring arterial blood pressure. *Der Anaesthesist* 2015;64(3):190–196
3. Weitzel M, Hammels P, Schorer C, Klingler H, Weyland A: [Hemodynamic effects of cafedrine/theodrenaline on anesthesia-induced hypotension]. *Der Anaesthesist* 2018;67(10):766–772.

**PO 2.25**

### Shedding der endothelialen Glykokalyx bei Patienten mit aneurysmatischer Subarachnoidalblutung (aSAB)

V. Schick<sup>1</sup> · T. Neumann<sup>1</sup> · A. Illerhaus<sup>1</sup> · M. Timmer<sup>1</sup> · A. Fuchs<sup>1</sup> · S. Grau<sup>1</sup> · T. Annecke<sup>2</sup>

- 1 Uniklinik Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln
- 2 Kliniken der Stadt Köln, Universität Witten/Herdecke, Köln

**Fragestellung**

Die Auswirkungen einer aneurysmatischen Subarachnoidalblutung (aSAB) und cerebraler Vasospasmen auf die Integrität der endothelialen Glykokalyx sind bisher nicht abschließend untersucht. Wir überprüfen die Hypothese, ob eine aSAB und cerebrale Vasospasmen zu einem Shedding der endothelialen Glykokalyx mit Freisetzung von löslichen Glykokalyxbestandteilen führten und diese löslichen Bestandteile im Plasma der betroffenen Patienten nachgewiesen werden können.

**Material und Methoden**

Nach Zustimmung der Ethikkommission (No. 15-313) konnten 18 Patienten mit aSAB eingeschlossen und mittels ELISA-Untersuchungen Heparansulfat, Syndecan-1 und Hyaluronsäure als lösliche Bestandteile der endotheli-

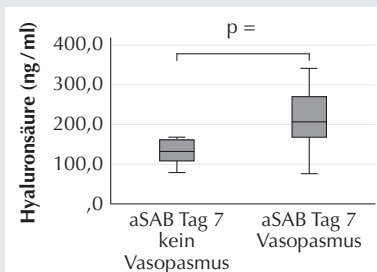
alen Glykokalyx direkt nach Aufnahme und im weiteren intensivstationären Aufenthalt im Plasma analysiert werden. Als Kontrollgruppe fungierte ein gesundes Kollektiv vor Blutspende [1]. Um zusätzliche Effekte eines cerebralen Vasospasmus zu untersuchen, wurden aSAB-Patienten mit Vasospasmus identifiziert und mit aSAB-Patienten ohne Vasospasmus verglichen. Die statistische Auswertung erfolgte mit SPSS (Version 25) unter Verwendung des Mann-Whitney-U-Tests, des studentischen T-Tests und des Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests.

**Ergebnisse**

Die Plasmakonzentration von Hyaluronsäure nach aSAB war im Vergleich zum gesunden Kontrollkollektiv signifikant erhöht (Median [Interquartilsabstand], 131 [84–179] vs. 92 [82–98] ng/mL,  $p = 0,009$ ). Im Gegensatz hierzu zeigten sich für die Plasmakonzentrationen von Heparansulfat (732 [382–1064] vs. 1267 [1073–1592] ng/mL,  $p < 0,001$ ) und Syndecan-1 (23 [17–36] vs. 30 [23–52] ng/mL,  $p = 0,022$ ) in aSAB-Patienten signifikant niedrigere Plasmakonzentrationen im Vergleich zum gesunden Kontrollkollektiv. Patienten mit Vasospasmus hatten im Vergleich zu aSAB-Patienten ohne Vasospasmus signifikant höhere Hyaluronsäurekonzentrationen an Tag 5 (188 [163–227] vs. 142 [109–171] ng/mL,  $p = 0,043$ ), Tag 7 (206 [165–288] vs. 133 [108–164] ng/mL,  $p = 0,009$ ) und dem ersten Vasospasmustag (203 [155–231] vs. 133 [108–164] ng/mL,  $p = 0,012$ ). Für Heparansulfat- und Syndecan-1-Plasmaspiegel zeigten sich keine signifikanten Änderungen.

**Schlussfolgerung**

Unsere Ergebnisse zeigen ein Shedding der endothelialen Glykokalyx im Rahmen einer aSAB. Ein cerebraler Vasospasmus führt zu einer zusätzlichen Freisetzung von Hyaluronsäure ins Plasma. Weiterführende Untersuchungen sind notwendig, um die Möglichkeit

**Abbildung 1 PO 2.25**

Hyaluronsäurekonzentrationen von Patienten mit aneurysmatischer Subarachnoidalblutung (aSAB) mit und ohne Vasospasmus.



der Prädiktion eines cerebralen Vasospasmus durch Hyaluronsäure-Plasmaanalysen zu verifizieren.

### Literatur

1. Fuchs A, Gross S, Neumann T, Illerhaus A, Vink H, Klasen G, et al: Immediate effects of whole blood donation on the endothelial surface layer and glycocalyx shedding. Blood Transfus 2020. DOI: 10.2450/2020.0025-20. Online ahead of print.

### PO 2.26

#### Neostigmin erhöht im Gegensatz zu Sugammadex die Herzfrequenz

B. Samkiewicz<sup>1</sup> · S. Grotheer<sup>1</sup> · N. Kretsch<sup>1</sup> · H. Lewald<sup>1</sup> · M. Blobner<sup>2</sup>

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

### Fragestellung

Diese explorative Analyse untersuchte hämodynamische Veränderungen bei erwachsenen Patienten mit perioperativem Risiko der ASA-Kategorie III, die sich von einem Rocuronium- oder Vecuronium-induzierten moderaten oder tiefen neuromuskulären Block (NMB) durch Sugammadex (SGX) oder Neostigmin (NEO) erholten.

Dies wurde in zwei internationalen Studien verglichen (NCT03346070 und NCT03346057). Wir präsentieren hier die Daten eines Zentrums mit besonderem Schwerpunkt auf die Auswirkungen der Reversoren auf die Herzfrequenz.

### Methodik

Die Patienten wurden nach dem Zufallsprinzip einer von 3 Gruppen zugeteilt: 1) Moderater Block, SGX 2 mg/kg (n = 12); 2) Moderater Block, NEO 50 µg/kg und Glycopyrronium 10 µg/kg (n = 9); 3) Tiefer Block, SGX 4 mg/kg (n = 21).

Die neuromuskuläre Funktion wurde mit kalibrierter Akzeleromyographie mit supra-maximaler TOF-Stimulation des N. ulnaris (TOF-watch SX<sup>®</sup>) überwacht. Das Blutdruck- und EKG-Monitoring wurde für mindestens 45 min nach der Reversierung fortgesetzt. Primärer Endpunkt waren die Veränderungen der Herzfrequenz sowie die Häufigkeit von Herzrhythmusstörungen im Zuge der Gabe der Reversierungsmedikamente.

### Ergebnisse

Die Zeit zwischen Gabe von SGX bis zu einem TOF-Quotienten >0,9 war mit 3 ± 2 min und 4 ± 1 min signifikant kürzer als nach NEO mit 25 ± 14 min. Nach NEO stieg die Herzfrequenz bei allen Patienten an, was so nur bei einem Patienten nach SGX beobachtet werden konnte, jedoch gab es keinen signifikanten Unterschied in der Häufigkeit von Bradykardien, Tachykardien oder Arrhythmien. Je ein Patient hatte eine bestätigte Anaphylaxie nach SGX und eine klinisch behandlungspflichtige Tachykardie nach NEO/Glycopyrronium. Eine klinisch relevante Herzrhythmusstörung trat bei 2 Patienten nach SGX auf. Ein Patient in der Neostigmingruppe starb 3 Tage postoperativ an einem perioperativen Myokardinfarkt.

### Schlussfolgerung

Da die Häufigkeiten von behandlungspflichtigen Herzrhythmusstörungen sich in den Behandlungsgruppen nicht unterschieden, kann auf Grundlage dieser Analyse kein Vorteil für SGX oder NEO bei Patienten mit ASA-III abgeleitet werden.

Trotzdem gilt es zu bedenken, dass NEO wegen des verminderten Abbaus von Acetylcholin in der Regel Bradykardien auslöst und deshalb mit Glycopyrronium verabreicht werden muss. Der Herzfrequenzanstieg beruht daher vermutlich auf dieser Komedikation. Ein erhöhtes Risiko von Herzrhythmusstörungen bei ASA-III-Patienten nach Reversierung

mit NEO/Glycopyrronium im Vergleich zu SGX kann daher nicht ausgeschlossen werden.

### PO 2.27

#### Hypotension Prediction Index versus arterielle Pulskonturanalyse und Inzidenz von perioperativer Hypotension

C. Grundmann · J. Wischermann · P. Faßbender · S. Brauckmann · P. Bischoff · U. Frey

Marion Hospital Herne, Universitätsklinikum der RUB, Herne

### Fragestellung

Perioperative Hypotonien während nicht-kardiologischer Eingriffe sind mit einer erhöhten Morbidität und Mortalität assoziiert [1–4]. Der Hypotension Prediction Index (HPI, Edwards Lifesciences Corp., Irvine) ist eine Weiterentwicklung der arteriellen Pulskonturanalyse. Er kann intraoperative Hypotonien Minuten vor ihrem Eintreten vorhersagen und ermöglicht somit Maßnahmen zur Prävention der Hypotonie [5,6]. Wir prüften die Hypothese, dass die Anwendung des HPI, kombiniert mit einem personalisierten Behandlungsprotokoll, im Vergleich zur reinen Pulskonturanalyse zu einer Reduktion hypotensiver Ereignisse führt.

### Methodik

Nach positivem Ethikvotum führten wir eine retrospektive Analyse bei 100 erwachsenen Patienten durch, die im Rahmen einer elektiven abdominalen Operation je nach Verfügbarkeit entweder ein hämodynamisches Monitoring mittels FloTrac- oder FloTrac IQ- (HPI)-Sensor (Edwards Lifesciences Corp., Irvine) erhielten (05.09.2019–05.08.2020). Der Zielwert des mittleren arteriellen Blutdrucks (MAP) lag jeweils bei 65 mmHg und ein personalisiertes Behandlungsprotokoll wurde angewandt. Der primäre Endpunkt war die Inzidenz und Dauer hypotensiver Ereignisse, definiert als MAP < 65 mmHg und quantifiziert durch den Time-Weighted Average (TWA) der Hypotension. Statistik: Median (IQR); Fisher-Exact-Test bzw. Mann-Whitney-U-Test; p < 0,05.

### Ergebnis

100 konsekutive Patienten (FloTrac n = 50; HPI n = 50) wurden eingeschlossen. In den demografischen Daten zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen. Im Median (IQR) lag der TWA in der FloTrac-Gruppe bei 0,27 mmHg (0,42), in der HPI-Gruppe bei 0,1 mmHg (0,19; p = 0,001). In der FloTrac-Gruppe kam es bei 42 Patienten (84 %) zu mindestens einer

Abbildung 1 PO 2.26

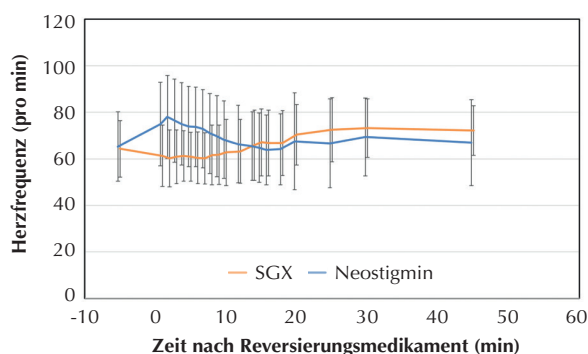
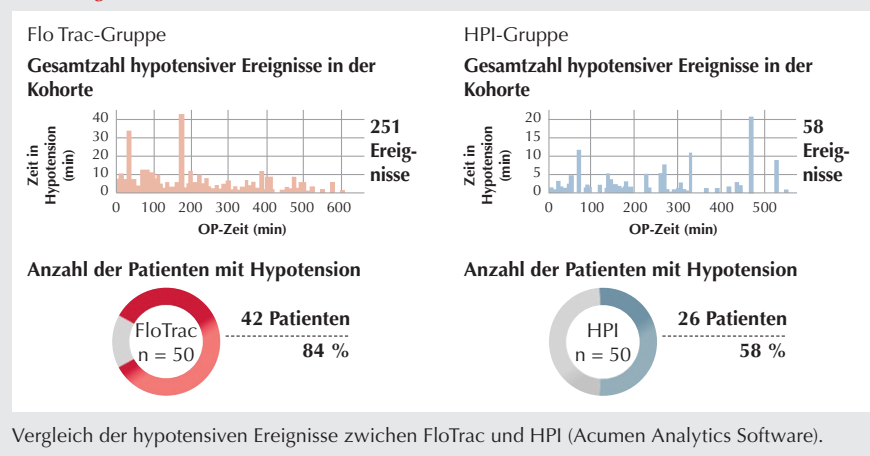


Abbildung 1 PO 2.27



Hypotension mit einem Median (IQR) von 5 (7) Ereignissen. In der HPI-Gruppe hatten nur 26 Patienten (52 %;  $p = 0,001$ ) mindestens eine hypotensive Episode mit einem Median (IQR) von nur 1 (2) Ereignis ( $p = 0,001$ ; Abb. 1). Die Gesamtdauer der hypotensiven Ereignisse in Minuten lag in der FloTrac-Gruppe bei einem Median (IQR) von 10,3 (27,3), in der HPI-Gruppe bei 1 (4,17;  $p = 0,001$ ).

#### Schlussfolgerung

Die Anwendung des HPI, kombiniert mit einem personalisierten Behandlungsprotokoll, kann die Inzidenz und Dauer von intraoperativen hypotensiven Ereignissen im Vergleich zur alleinigen Pulskonturanalyse signifikant reduzieren. Hypotensionen können somit mittels HPI nicht nur vorhergesagt, sondern durch proaktives Therapieren verhindert werden.

#### Literatur

- Walsh M, Devereaux PJ, Garg AX, Kurz A, Turan A, Rodseth RN, et al: Relationship between intraoperative mean arterial pressure and clinical outcomes after noncardiac surgery: toward an empirical definition of hypotension. *Anesthesiology* 2013;119:507–515
- Salmasi V, Maheshwari K, Yang D, Mascha EJ, Singh A, Sessler DI, et al: Relationship between Intraoperative Hypotension, Defined by Either Reduction from Baseline or Absolute Thresholds, and Acute Kidney and Myocardial Injury after Noncardiac Surgery: A Retrospective Cohort Analysis. *Anesthesiology* 2017;126:47–65
- Wesselink EM, Kappen TH, Torn HM, Slooter AJC, van Klei WA: Intraoperative hypotension and the risk of postoperative adverse outcomes: a systematic review. *British journal of anaesthesia* 2018;121:706–721
- An R, Pang Q-Y, Liu H-L: Association of intra-operative hypotension with acute kidney injury, myocardial injury and mortality in non-cardiac surgery: A meta-analysis. *International journal of clinical practice* 2019;73:e13394

- Hatib F, Jian Z, Buddi S, Lee C, Settels J, Sibert K, et al: Machine-learning Algorithm to Predict Hypotension Based on High-fidelity Arterial Pressure Waveform Analysis. *Anesthesiology* 2018;129:663–674
- Wijnberge M, Geerts BF, Hol L, Lemmers N, Mulder MP, Berge P, et al: Effect of a Machine Learning-Derived Early Warning System for Intraoperative Hypotension vs Standard Care on Depth and Duration of Intraoperative Hypotension During Elective Noncardiac Surgery: The HYPE Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2020;323:1052–1060.

#### PO 2.30

#### Ausreichende Schmerzkontrolle durch patientenkontrollierte Analgesie (PCA) nach roboterassistierter minimal-invasiver Ösophagektomie (RAMIE) im Vergleich zur thorakalen Epiduralanästhesie (TEA): Eine prospektiv beobachtende Pilotstudie

A. Rosner · P. van der Sluis · L. Meyer · P. Grimmer · K. Engelhard · E.-V. Griemert  
Universitätsmedizin Mainz

#### Hintergrund

Eine suffiziente Schmerzkontrolle nach Ösophagektomie reduziert Komplikationen, fördert frühere Mobilisation und steigert die Patientenzufriedenheit [1–4]. Neue Operationsverfahren wie die roboterassistierte minimalinvasive Ösophagektomie (RAMIE) bieten die Möglichkeit der Anpassung und Optimierung des perioperativen Schmerzregimes. Die primäre Zielsetzung bestand in einem Vergleich zwischen patientenkontrollierter Analgesie (PCA) und thorakaler Epiduralanästhesie (TEA) zur Schmerzkontrolle nach RAMIE. Sekundäre Endpunkte waren der Gebrauch

von zusätzlichen Analgetika, Veränderungen in der Einsekundenkapazität (FEV1), das Auftreten von postoperativen Komplikationen sowie die kumulative Intensiv- und Krankenhausverweildauer.

#### Methoden

Im Rahmen einer Pilotstudie wurden nach positivem Ethikvotum (837.512.17–11346) und schriftlicher Zustimmung 50 Patienten in diese prospektive Beobachtungsstudie eingeschlossen. Die Durchführung der postoperativen Schmerztherapie erfolgte entweder mittels Piritramid-PCA ( $n = 25$ ) oder mittels TEA und Bupivacain 0,125 % ( $n = 25$ ). Zur Beurteilung der Analgesiequalität wurde die numerische Ratingskala (NRS) verwendet und das Schmerzniveau am ersten, dritten und siebten postoperativen Tag (POD1, POD3, POD7) erhoben. Unterschiede in der FEV1 wurden im Vergleich zu einer präoperativen Messung am Studieneinschluss berechnet. Daten zu zusätzlich erforderlichen Analgetika, Nebenwirkungen, postoperativen Komplikationen und zur Intensiv-/Krankenhausverweildauer wurden während der Studienvisiten und über die Patientendokumentationssysteme erhoben. Die Analysen erfolgten gemäß den Vorgaben des statistischen Instituts.

#### Ergebnisse

Innerhalb der Studiengruppen waren demografische Daten sowie klinische und operative Variablen gleich verteilt. Patienten mit TEA hatten niedrigere NRS-Scores bei Armbewegung an POD1 (TEA 2,0, PCA 4,0,  $p = 0,034$ ), tiefer Inspiration an POD1 (TEA 4,0, PCA 5,0,  $p = 0,043$ ) und POD7 (TEA 1,0, PCA 2,5,  $p = 0,014$ ) und in Ruhe an POD7 (TEA 1,0, PCA 1,5,  $p = 0,041$ ). Die TEA-Gruppe benötigte weniger zusätzliche orale oder intravenöse Analgesie im Vergleich zur PCA-Gruppe an POD3 (TEA  $n = 15$ , PCA  $n = 23$ ,  $p = 0,008$ ). Zudem war die TEA eine unabhängige prädiktive Variable für eine verkürzte Krankenhausverweildauer (HR -3.560 (95 % CI: -6.838 – -0.282,  $p = 0,034$ ).

#### Diskussion

Im Vergleich zur PCA führte die TEA nach RAMIE zu einer besseren und länger anhaltenden Analgesie sowie verkürzten Krankenhausverweildauer.

#### Literatur

- Biere SS, van Berge Henegouwen MI, Maas KW, Bonavina L, Rosman C, Garcia JR, et al: Minimally invasive versus open oesophagectomy for patients with oesophageal cancer: a multicentre, open-label, randomised controlled trial. *Lancet* 2012;379:1887–1892
- Mariette C, Markar SR, Dabakuyo-Yonli TS, Meunier B, Pezet D, Collet D, et al: Federation de Recherche en C, French Eso-Gastric Tumors Working G: Hybrid Minimally Invasive

Esophagectomy for Esophageal Cancer. N Engl J Med 2019;380:152–162

3. Mariette C, Markar S, Dabakuyo-Yonli TS, Meunier B, Pezet D, Collet D, et al: French F: Health-related Quality of Life Following Hybrid Minimally Invasive Versus Open Esophagectomy for Patients With Esophageal Cancer, Analysis of a Multicenter, Open-label, Randomized Phase III Controlled Trial: The MIRO Trial. Ann Surg 2020;271:1023–1029
4. van der Sluis PC, van der Horst S, May AM, Schippers C, Brosens LAA, Joore HCA, et al: Robot-assisted Minimally Invasive Thoracoscopic Esophagectomy Versus Open Transthoracic Esophagectomy for Resectable Esophageal Cancer: A Randomized Controlled Trial. Ann Surg 2019;269:621–630.

#### PO 2.34

### Endotracheale Intubation mit VieScope versus Macintosh-Laryngoskopie – Eine prospektive randomisierte Studie (VieScOP-Studie)

Y. Engels<sup>1</sup> · J. Grensemann<sup>2</sup> · Z. Popal<sup>3</sup> · P. Tariparast<sup>2</sup> · P. Sasu<sup>3</sup> · A. Brockmann<sup>2</sup> · M. Punke<sup>3</sup> · M. Petzoldt<sup>3</sup>

- 1 Universitätsklinikum Eppendorf, Hamburg
- 2 Klinik für Intensivmedizin – Universitätsklinikum Eppendorf, Hamburg
- 3 Klinik für Anästhesiologie – Universitätsklinikum Eppendorf, Hamburg

#### Fragestellung

Die endotracheale Intubation wird üblicherweise mittels direkter Laryngoskopie mit einem Macintosh-Laryngoskop durchgeführt [1]. Diese Technik kann allerdings bei schwierigen Laryngoskopiebedingungen keine adäquate Visualisierung bieten [2]. Ein neues Laryngoskop, bestehend aus einem geraden, beleuchteten Kunststoffrohr, durch das die Intubation über einen Bougie erfolgt (VSC, VieScope, Adroit Surgical, Oklahoma City, OK, USA), wurde in dieser prospektiv-rando-

mierten Studie bei Patienten ohne erwartet schwierigen Atemweg untersucht.

#### Methodik

Nach Zustimmung der Ethikkommission (Ärztammer Hamburg, Az: 2020-10238-BO-ff) wurden 2×29 Patienten zur elektiven Operation 1:1 auf Laryngoskopie mit VSC oder Macintosh-Spatel randomisiert. Endpunkte waren der Erfolg beim ersten Intubationsversuch (First-attempt success, FAS) sowie Visualisierungsbedingungen nach der Percentage of Glottis Opening Scale (POGO) und Cormack/Lehane (C/L). Die Ergebnisse sind als Mittelwert±Standardabweichung angegeben.

#### Ergebnisse

Der Unterschied des FAS zwischen VSC (83±38 %) und Macintosh-Laryngoskopie (86±34 %) war statistisch nicht signifikant (p=0,723). In der VSC-Gruppe betrug die POGO 86±17 %, in der Macintosh-Gruppe 68±30 % (p = 0,007). In der VieScope-Gruppe lag ein C/L Grad 1 in 66 % und ein C/L Grad 2 bei 34 % vor, in der Macintosh-Gruppe lag ein C/L Grad 1 bei 41 % und ein C/L Grad 2 bei 59 % der Patienten vor (p = 0,012). Aspiration und Regurgitation traten in beiden Gruppen nicht auf, eine akzidentielle ösophageale Intubation trat einmal in der VSC-Gruppe auf, in der Macintosh-Gruppe keinmal (p = 0,322).

#### Schlussfolgerungen

Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied im FAS zwischen den beiden Gruppen, jedoch waren die Visualisierungsbedingungen bei Verwendung des VSC besser. Daher könnte das VSC eine Alternative zur Laryngoskopie mit Macintosh-Spateln bei Patienten mit schwieriger Laryngoskopie darstellen. Dies sollte in weiteren Studien mit größeren Patientenkollektiven und bei Patienten mit erwartet schwierigerem Atemweg untersucht werden, um Patientengruppen zu identifizieren, die in besonderem Maße von der Laryngoskopie mittels VSC profitieren könnten.

#### Literatur

1. Grensemann J, Simon M, Kluge S: Airway management in intensive care and emergency medicine: What is new? Med Klin Intensivmed Notfmed 2019;114:334–341
2. Cook TM: A new practical classification of laryngeal view. Anaesthesia 2000;55:274–279.

#### PO 2.35

### Analyse des Verwurfs von Propofol in einem ambulanten OP-Zentrum

P. Kruse · B. Bette · V. Kreienkamp · S. Kim · M. Coburn · D. Fingerhut  
Universitätsklinikum Bonn

#### Fragestellung

Bei Propofol handelt es sich um eine in der Natur nicht abbaubare und für Wasserlebewesen hochtoxische Substanz [1,2]. Regelmäßig wird Propofol am Ende einer Allgemeinanästhesie verworfen, insbesondere bei einer total intravenösen Allgemeinanästhesie (TIVA) [3]. Erstmalig sollen Erkenntnisse über die verworfene Menge am Ende einer TIVA und die daraus resultierende Umweltbelastung gewonnen werden. Für eine nachhaltigere Allgemeinanästhesie werden abschließend Maßnahmen zur Minimierung des regelhaften Verwurfs erarbeitet.

#### Methoden

Zur Beurteilung der Umweltbelastung erfolgte die Quantifizierung des nicht verabreichten Propofols am Ende eines operativen Eingriffs. In die Studie sind nur TIVAs eingeschlossen, die im ambulanten OP-Zentrum eines Universitätsklinikums durchgeführt wurden. Entsprechend der abteilungsinternen Leitlinie wurde 1 %iges Propofol verwendet. Um praxisnahe Maßnahmen zur Minimierung des Verwurfs zu erarbeiten erfolgt zudem eine statistische Analyse der erhobenen Daten.

#### Ergebnisse

254 TIVAs wurden während des vierwöchigen Studienzeitraums eingeschlossen. Der durchschnittliche postoperative Verwurf pro Eingriff entsprach mit 20 ml Propofol (200 mg) einer Ampulle Propofol 1 %. Der Gesamtverwurf innerhalb der vier Wochen lag bei 5 Litern (50 g). Für das Jahr 2020 betrug der kalkulierte Verwurf für die im ambulanten OP-Zentrum durchgeführten TIVAs 59 Liter (590 g).

#### Diskussion

Der regelhafte, nicht zu vernachlässigende Verwurf von Propofol unterstreicht die Notwendigkeit eines verantwortungsvollen Umgangs. Hierzu gehört als wichtigste Maßnah-

**Tabelle 1 PO 2.34**



Intubationsbedingungen und Ergebnisse.

	VieScope (n = 29)	Macintosh (n = 29)	p
<b>FAS (%)</b>	83±38	86±34	0,723
<b>C/L</b>	1: 66 % (n = 19) 2: 34 % (n = 10)	1: 41 % (n = 12) 2: 59 % (n = 17)	0,012
<b>POGO (%)</b>	86±17	68±30	0,007
<b>Aspiration/Regurgitation</b>	keine	keine	n.s.
<b>ösophageale Fehlintubation</b>	4 % (n=1)	keine	0,322

Alle Werte angegeben als Mittelwert±Standardabweichung; **FAS**: First-attempt success; **C/L**: Cormack/Lehane; **POGO**: Percentage of Glottis Opening Scale; **n.s.**: statistisch nicht signifikant.



Abbildung 1 PO 2.35

Beobachtungs-zeitraum	Verwurf	Alltags-Äquivalent
Verwurf pro OP	20 ml	
Verwurf für 4 Wochen	5.060 ml	
Verwurf für ein Jahr	59.000 ml	

me eine bedarfsgerechte Vorbereitung der Medikamente zur Minimierung des Verwurfs. Zum anderen ist eine fachgerechte Entsorgung zur Reduzierung der Umweltbelastung unabdingbar. Die Berücksichtigung unterschiedlicher Lösungsansätze ermöglicht ein nachhaltiges und umweltschonendes Arbeiten im Klinikalltag und leistet einen wichtigen Beitrag im Kampf gegen den Klimawandel.

#### Literatur

- Schuster M, Richter H, Pecher S, Koch S, Coburn M: Positionspapier mit konkreten Handlungsempfehlungen\*: Ökologische Nachhaltigkeit in der Anästhesiologie und Intensivmedizin. *Anästh Intensivmed* 2020;61:329–339
- Sherman JD, Barrick B: Total intravenous anesthetic versus inhaled anesthetic: Pick your poison. *Anesth Analg* 2019;128(1):13–15
- Mankes RF: Propofol wastage in anesthesia. *Anesth Analg* 2012;114(5):1091–109.

#### PO 2.37

### Ein Vergleich von direkter Laryngoskopie und Videolaryngoskopie beim kindlichen Atemwegsmanagement: Erfolgsrate und benötigte Zeit für die erfolgreiche Tubusplatzierung

N. Pirlich · S. Zimmermann · K. Epp  
Universitätsmedizin Mainz

#### Fragestellung

Die Sicherung des kindlichen Atemwegs gehört zu den speziellen Kompetenzen der Anästhesiologie, die ein besonderes Maß an Praxis und Expertise erfordern. Bisher nicht ausreichend untersucht ist der mögliche Stellenwert der Videolaryngoskopie. Zielsetzung

der vorliegenden Studie war der Vergleich der Erfolgsrate im ersten Versuch und die benötigte Zeit für die erfolgreiche Intubation zwischen direkter Laryngoskopie (DL) und Videolaryngoskopie (VL).

#### Material und Methoden

Nach Erhalt eines positiven Ethikvotums haben 13 Weiterbildungsassistenten in alternierender Reihenfolge insgesamt 214 kindliche Intubationen durchgeführt. 109 Intubationen wurden mit einem konventionellen Macintosh-Spatel (DL) und 105 Intubationen mit dem King Vision® aBlade™ (VL) durchgeführt. Das King Vision® aBlade™ ist ein VL mit hyperanguliertem Spatel. Einschlusskriterien der Kinder waren ein Alter >1 Jahr und <10 Jahren und die Durchführung einer endotrachealen Intubation im Rahmen eines elektiven operativen oder diagnostischen Eingriffs. Kinder mit einem bekannten schwierigen Atemweg wurden ausgeschlossen. Eine nicht erfolgreiche Intubation wurde zusätzlich durch ein Zeitlimit für die Tubusplatzierung definiert (25 Sekunden für DL, 30 Sekunden für VL).

#### Ergebnisse

Die Erfolgsrate im ersten Versuch betrug bei der DL 102/109 (94 %) und 85/105 (81 %) bei der VL ohne Zeitlimit ( $p = 0,007$ ). Mit Zeitlimit betrug die Erfolgsrate im ersten Versuch 84/108 (78 %) bei der DL und 47/105 (45 %) bei der VL ( $p < 0,0001$ ). Die durchschnittlich benötigte Zeit für die Tubusplatzierung betrug für die DL 19 (SD +/- 10) Sekunden und für die VL 36 (SD +/-25) Sekunden.

#### Schlussfolgerung

Weiterbildungsassistenten haben bei der kindlichen Intubation des normalen Atemwegs mit einem hyperangulierten Spatel weniger Erfolg und brauchen länger für die Tubusplatzierung.

#### PO 2.39

### Monitoring der retinalen Mikrozirkulation mittels optischer Kohärenztomographie-Angiographie in einem Modell des septischen Schocks im Schaf

C. Schmidt · F. Lehmann · M. Braun · P. Arnemann · M. Heßler · T. Kampmeier · C. Ertmer · P. Nelis

Universitätsklinikum Münster

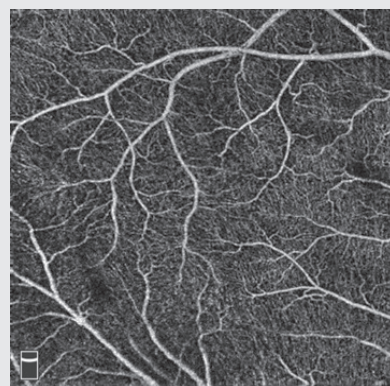
#### Fragestellung

Störungen in der Mikrozirkulation spielen eine wesentliche Rolle in der Genese septischer Organdysfunktionen [1]. Dabei scheinen verschiedene Kapillargebiete eine unterschiedliche Suszeptibilität für Mikrozirkulationsstörungen aufzuweisen. Die Kenntnis dieser ist für Verfahren zum Monitoring der Mikrozirkulation essenziell. Die vorliegende Studie untersuchte mittels optischer Kohärenztomographie-Angiographie (OCTA) erstmals die Veränderungen der retinalen und chorioidalen Mikrozirkulation im septischen Schock unter Leitlinien-konformer Therapie in einem Großtiermodell am Schaf [2].

#### Methodik

Nach Genehmigung durch die verantwortliche Behörde (Aktenzeichen 81-02.04.2018. A363) wurden 7 narkotisierte Schafe für ein erweitertes hämodynamisches Monitoring instrumentiert. Ein septischer Schock wurde durch Inokulation von Kot in die Peritonealhöhle ausgelöst. Nach Erreichen der Kriterien für einen septischen Schock (mittlerer arterieller Druck, MAD <65 mmHg; Laktat >1,8 mmol/l) wurde eine Therapie mit Noradrenalin (Ziel-MAD >65 mmHg) und balancierter, kristalloider Lösung begonnen. Parameter des erweiterten hämodynamischen Monitorings

Abbildung 1 PO 2.39



OCTA-Aufnahme der retinalen Mikrozirkulation.



und Blutgasanalysen wurden zur Baseline (BL), im unbehandelten septischen Schock sowie nach 1-stündiger hämodynamischer Schocktherapie erhoben. Zu diesen Zeitpunkten erfolgte ebenfalls eine Untersuchung der retinalen und choriokapillären Mikrozirkulation per OCTA.

### Ergebnisse

Die Versuchstiere entwickelten 4–6 h nach Induktion einen septischen Schock mit reduziertem MAD (BL  $82 \pm 3$  mmHg vs. Schock  $46 \pm 7$  mmHg;  $p = 0,004$ ), reduziertem Herzindex (CI; BL  $3,1 \pm 0,2$  l/min/m<sup>2</sup> vs. Schock  $2,3 \pm 0,3$  l/min/m<sup>2</sup>;  $p = 0,096$ ) und ansteigendem Laktat (BL  $0,9 \pm 0,1$  mmol/l vs. Schock  $2,0 \pm 0,1$  mmol/l;  $p < 0,001$ ). Die hämodynamische Therapie stabilisierte die Makrohämodynamik (MAD: Therapie  $72 \pm 7$  mmHg;  $p < 0,001$  vs. Schock; CI: Therapie  $3,4 \pm 0,3$  l/min/m<sup>2</sup>;  $p = 0,004$  vs. Schock). Mittels OCTA konnte die retinale Mikrozirkulation im Detail dargestellt werden (Abb. 1). Die retinale Perfusion zeigte keine Veränderungen zwischen den Messzeitpunkten (Flow density: BL  $41 \pm 5$  % vs. Schock  $43 \pm 6$  % vs. Therapie  $40 \pm 4$  %;  $p = 0,271$ ). Die automatisierte Auswertung der Mikrozirkulation der Choriocapillaris des Auges mittels OCTA zeigte einen reduzierten Blutfluss im Schock (Flow void: BL  $6,1 \pm 0,5$  vs. Schock  $6,5 \pm 0,5$ ;  $p = 0,042$ ) und einen Anstieg im Blutfluss nach einstündiger Therapie (Schock vs. Therapie  $6,3 \pm 0,5$ ;  $p = 0,460$ ).

### Interpretation

Die weitestgehend konstante Perfusion der Retina deutet auf eine erhaltene retinale Autoregulation im frühen septischen Schock hin.

### Literatur

1. Ince C: The microcirculation is the motor of sepsis. Critical Care 2005;9 Suppl 4:S13–S19
2. Hessler M, Lehmann F, Arneemann P-H, Eter N, Ertmer C, Alnawaiseh M: Optische Kohärenztomographie-Angiographie in der Intensivmedizin: Ein neues Einsatzgebiet. Ophthalmologie 2019;116:728–734.

### PO 2.40

#### Neue Aspekte der präoperativen Spiroergometrie: Endtidales CO<sub>2</sub> und DLCO als Prognosemarker bei Patienten vor onkologischen abdominalchirurgischen Eingriffen

J. Alfitian<sup>1</sup> · V. Schick<sup>1</sup> · W. Wetsch<sup>1</sup> · A. Hagemeyer<sup>2</sup> · B. Riedel<sup>3</sup> · R. Schier<sup>1</sup>

1 Universitätsklinikum Köln

2 Universität zu Köln

3 Peter MacCallum Cancer Centre, Melbourne, Australien

### Fragestellung

Der Stellenwert einer Spiroergometrie (CPET) zu präoperativen Risikoabschätzung wird kontrovers diskutiert. In letzter Zeit wird ein präoperatives CPET im klinischen Alltag kaum durchgeführt, da es aufwendig, zeitintensiv und kostspielig ist. Zudem ist die prognostische Aussagekraft der klassischen CPET-Parameter wie der anaeroben Schwelle (AT) oder des maximalen Sauerstoffverbrauchs (VO<sub>2</sub>max) weiterhin umstritten.

### Methodik

Um die prognostische Bedeutung der zwei vergleichbar einfach zu messenden CPET-Parameter endtidales CO<sub>2</sub> (P<sub>e</sub>CO<sub>2</sub>) sowie DLCO zu analysieren, untersuchten wir, nach Zustimmung durch die Ethikkommission, in einer retrospektiven Kohortenstudie 84 onkologische Patienten, die sich präoperativ einem CPET unterzogen haben. Der primäre Endpunkt war das Gesamtüberleben über einen Zeitraum von 2 Jahren.

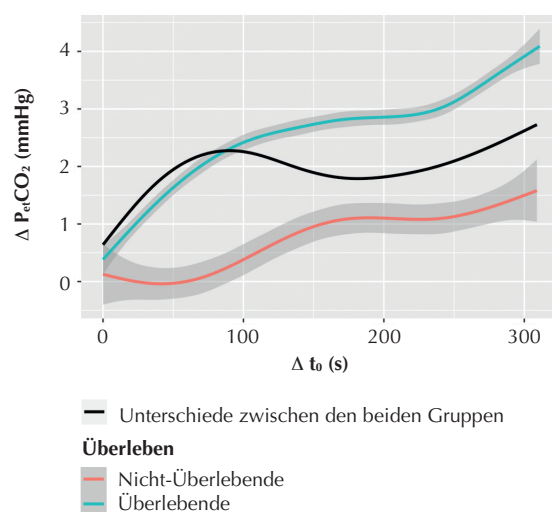
### Ergebniss

Wir konnten zeigen, dass bei den Überlebenden unter Belastung ein signifikant höheres P<sub>e</sub>CO<sub>2</sub> messbar war im Vergleich zu den Nicht-Überlebenden ( $40 \pm 4,3$  mmHg vs.  $34,5 \pm 5,3$  mmHg; CI 95 %: 3–7;  $p = 0,0006$ ), während die Ausgangswerte sich nicht voneinander unterschieden. Während das P<sub>e</sub>CO<sub>2</sub> bei den Überlebenden unter Belastung stetig mit der Zeit zunahm, flachte dieser Anstieg bei den Nicht-Überlebenden ab (Abb. 1). Außerdem konnten wir über eine logistische Regressionsanalyse feststellen, dass eine Zunahme des P<sub>e</sub>CO<sub>2</sub> um 1 mmHg mit einer Erhöhung der Überlebenswahrscheinlichkeit um 21 % vergesellschaftet war (OR = 1,21; CI 95 %: 1,1–1,4;  $p = 0,0048$ ). Zusätzlich verglichen wir die DLCO % (Prozent der vorhergesagten DLCO) zwischen beiden Gruppen. Die DLCO % war bei den Überlebenden signifikant höher ( $82,7 \pm 17,9$  % vs.  $70,2 \pm 11$  %; CI 95 %: 4,7–20,3;  $P = 0,0027$ ). Eine reduzierte DLCO % (<80 %) war in der Cox-Regression mit einer signifikant höheren Mortalität um den Faktor 6,5 assoziiert (HR = 6,45; CI 95 %: 1,4–29,1;  $p = 0,0154$ ).

### Schlussfolgerung

Unsere Ergebnisse stehen im Einklang mit Arbeiten, die sowohl für Ve/VCO<sub>2</sub> [1–3] als auch für DLCO [4–6] eine prognostische Bedeutung bei thorakalen und abdominalen Eingriffen nachweisen konnten. Dies könnte durch einen gestörten pulmonalen Blutfluss oder eine pathologische alveoläre Diffusion bedingt sein [7]. Weiterhin wurde ein reduziertes P<sub>e</sub>CO<sub>2</sub> während CPET bei Patienten mit Herzinsuffizienz, COPD oder pulmona-

Abbildung 1 PO 2.40



## Jahrestagung der DGAI 2021

ler Hypertonie nachgewiesen [8,9], welche als Komorbiditäten eine Bedeutung für das Gesamtüberleben haben könnten. Basierend auf unseren Daten können das präoperativ gemessene  $P_{\text{elCO}_2}$  (unter Belastung) sowie die DLCO % (statisch) als mögliche Prädiktoren für das postoperative Überleben bei onkologischen Patienten genutzt werden.

## Literatur

1. Salati M, Brunelli A: Risk stratification in lung resection. *Current Surgery Reports* 2016;4
2. Wilson RJT, Davies S, Yates D, Redman J, Stone M: Impaired functional capacity is associated with all-cause mortality after major elective intra-abdominal surgery. *Br J Anaesth* 2010;105:297–303
3. Carlisle J, Swart M: Mid-term survival after abdominal aortic aneurysm surgery predicted by cardiopulmonary exercise testing. *Br J Surg* 2007;94:966–969
4. Goense L, Meziani J, Bülbül M, Braithwaite SA, Hillegersberg R van, Ruurda JP: Pulmonary diffusion capacity predicts major complications after esophagectomy for patients with esophageal cancer. *Diseases of the esophagus: official journal of the International Society for Diseases of the Esophagus* 2019;32
5. Faoro V, Deboeck G, Vicenzi M, et al: Pulmonary vascular function and aerobic exercise capacity at moderate altitude. *Medicine and science in sports and exercise* 2017;49:2131–2138
6. Kallianos A, Rapti A, Tsimpoukis S, et al: Cardiopulmonary exercise testing (cpet) as preoperative test before lung resection. *In vivo (Athens, Greece)* 2014;28:1013–1020
7. Anderson CT, Breen PH: Carbon dioxide kinetics and capnography during critical care. *Critical Care* 2000;4:207–215
8. Hansen JE, Ulubay G, Chow BF, Sun X-G, Wasserman K: Mixed-expired and end-tidal  $\text{CO}_2$  distinguish between ventilation and perfusion defects during exercise testing in patients with lung and heart diseases. *Chest* 2007;132:977–983
9. Matsumoto A, Itoh H, Eto Y, et al: End-tidal  $\text{CO}_2$  pressure decreases during exercise in cardiac patients: Association with severity of heart failure and cardiac output reserve. *Journal of the American College of Cardiology* 2000;36:242–249.

## PO 2.42

### Der Oxygen Reserve Index (ORI) als Frühwarnsystem vor Hypoxie bei Neugeborenen und Kleinkindern

E. Wittenmeier · I. Schmidtman · P. Heese · P. Müller · N. Pirlich

Universitätsmedizin Mainz

## Fragestellung

Atemwegsprobleme stellen in der Kinderanästhesie die häufigsten Komplikationen dar. Der Oxygen Reserve Index soll nicht-invasiv den Sauerstoffpartialdruck abbilden und könnte damit eine Hypoxie früher als die Sauerstoffsättigung ( $\text{SpO}_2$ ) anzeigen. Ziel dieser Studie war es, die Zeit zwischen dem Abfall des ORI und  $\text{SpO}_2$  bei kleinen Kindern zu ermitteln, um den Einsatz des ORI als Frühwarnsystem in dieser Altersgruppe zu validieren.

## Material und Methoden

Der ORI befindet sich auf einer einheitslosen Skala zwischen 0,00 und 1,00, wobei ein ORI von 0,00 einem  $\text{PaO}_2 \leq 100$  mmHg und von 1,00 einem  $\text{PaO}_2$  von  $\geq 200$  mmHg entsprechen soll. ORI und  $\text{SpO}_2$  wurden während der Narkose von Kindern  $< 2$  Jahren gemessen und die zeitliche Verzögerung zwischen ORI-Alarm und dem Abfall der  $\text{SpO}_2$  bestimmt. Dabei wurden neben dem herstellereigenen Alarm (1) auch zwei neu definierte ORI-Alarme (2,3) untersucht.

## Ergebnisse

Bei 101 Kindern (medianes Alter 9 Monate) wurde bestimmt, dass der ORI-Alarm 79 s (Alarm1), 64 s (Alarm2), bzw. 60 s (Alarm3) vor einem Abfall der Sauerstoffsättigung aktiviert wurde. Die positiven prädiktiven Werte betrugen 22 % (21–23 %), 38 % (95 % KI 36–41 %), sowie 32 % (30–35 %), die Sensitivität betrug 86 % (83–89 %), 48 % (45–51 %) sowie 47 % (44–50 %).

## Schlussfolgerung

Bei der Anwendung einer der drei ORI-Alarm-Definitionen konnte ein Abfall der  $\text{SpO}_2$  zuverlässig vorhergesagt werden, die Frühwarnzeit war bei allen Alarmdefinitionen klinisch relevant. Jedoch war der Anteil der Fehlalarme zu hoch für einen klinischen Einsatz bei Neugeborenen und Kleinkindern.

## PO 2.43

### Qualitätsmanagementsysteme in deutschen anästhesiologischen Kliniken und die Umsetzung der DGAI-Qualitätsindikatoren am Beispiel vorhandener Sicherheitsprotokolle

E. Hotz<sup>1</sup> · C. Kitsios<sup>2</sup> · M. Kriege<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsmedizin Mainz

<sup>2</sup> St. Josefs-Hospital, Wiesbaden

## Fragestellung

Mit der Qualitätsmanagement (QM-) Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) wurden Akutkliniken dazu verpflichtet, ein eigenes QM-System aufzubauen und zu unterhalten. Ergänzend hierzu veröffentlichte die DGAI 2015 Qualitätsindikatoren für die Anästhesiologie. Die vorliegende Umfragestudie untersuchte die Verteilung der gängigen QM-Systeme in der deutschen Krankenhauslandschaft sowie die Einführung und Umsetzung der DGAI-Qualitätsindikatoren.

## Methoden

Nach Erhalt eines positiven Ethikvotums wurde eine Stichprobe aus der Grundgesamtheit der deutschen Akutkrankenhäuser (AK) mittels Randomisierung gebildet und diese gebeten, an einer Online-Umfrage teilzunehmen. Daneben wurden alle deutschen Unikliniken (UK) ebenfalls um Teilnahme gebeten. Kategorische Daten wurden mittels  $\chi^2$ -Test analysiert und in Absolutzahlen (%) angegeben.

## Ergebnisse

Insgesamt nahmen 136 AK und 25 UK an der Online-Umfrage teil. Nicht alle Fragen wurden von allen Teilnehmern beantwortet. 124/136 (91 %) der AK und 23/25 (92 %) der UK halten einen Qualitäts-/Risikobeauftrag vor. Hiervon sind 54/136 (39 %) der AK und 13/25 (52 %) der UK durch einen externen Auditor zertifiziert. KTQ (Kooperation für Transparenz und Qualität im Gesundheitswesen) ist bei 42/54 (77 %) der AK und DIN ISO 9001 bei 10/13 (76 %) der UK die vorherrschende Norm. Bei der Umsetzung der geforderten Sicherheitsprotokolle (SOP) zeigte sich ein heterogenes Bild: 32/79 (40 %) der AK verfügen über SOPs zum perioperativen Temperaturmanagement oder der Behandlung der perioperativen Anaphylaxie. 3/9 (33 %) der UK besitzen eine SOP zur postoperativen anästhesiologischen Visite. 9/9 (100 %) der UK setzen die WHO Safety Checklist als häufigste SOP ein, während 75/79 (94 %) der AK eine SOP zur präoperativen Untersuchung und Vorbereitung von Patienten am häufigsten einsetzen. Eine SOP zur Massentransfusion existiert bei 45/79 (57 %) der AK und 6/9 (67 %) der UK ( $p > 0,05$ ). 3/9 (33 %) der UK und 40/79 (51 %) der AK.

der AK überprüfen die Einführung und Umsetzung ihrer SOPs ( $p > 0,05$ ).

### Schlussfolgerung

Die grundlegenden Anforderungen des G-BA zur Einrichtung von QM-Systemen sind in den anästhesiologischen Kliniken in Deutschland erfüllt. Weiterer Entwicklungsbedarf besteht in der Erfüllung der DGAI-Qualitätsindikatoren. Im Speziellen ist die Vorhaltung von geforderten Sicherheitsprotokollen noch nicht flächendeckend und in Gänze umgesetzt. Ein weiterer Schwerpunkt sollte sich auf die Überprüfung der Wirksamkeit eingeführter SOPs richten. Hierbei überprüfen AK die Umsetzung ihre SOPs signifikant häufiger als UK.

### PO 2.46

### Akrinor® vs. Phenylephrin bei Sectio Caesarea – Retrospektive Single Center Studie

R. Porsche · F. Steinhardt · J. Knoerlein · M. Schick

Universitätsklinikum Freiburg

### Fragestellung

Eine Sectio Caesarea (SC) wird in Deutschland pro Tag ca. 640-mal durchgeführt. Als Anästhesieverfahren wird für die primäre SC in 90 % eine Spinalanästhesie (SPA) gewählt [1]. Hierbei tritt in bis zu 74 % eine induzierte maternale Hypotension (SMH) auf. Ziel dieser Analyse war es, die in Deutschland zur Therapie der SMH gängigsten vasoaktiven Substanzen Theodrenalin und Cafedrin (Akrinor®, (A)) mit der international gängigsten Substanz Phenylephrin (P) bezüglich der Auswirkung auf Mutter und Kind zu untersuchen [2].

### Material und Methoden

Retrospektive Single-Center-Studie für den Vergleich von A und P auf die SMH. Es wurden 1.538 Datensätze erhoben, 852 konnten in die Analyse eingeschlossen werden (400 A/452 P). Für den Vergleich nominaler Variablen wurde der Chi-Quadrat-Unabhängigkeits-Test, für ordinalskalierte Variablen der Mann-Whitney-U-Test und für metrische Variablen der t-Test verwendet. Als Signifikanzniveau wurde  $\alpha = 0,05$  gewählt. Die statistische Auswertung erfolgte mit der Software R, Version 4.0.4 (R Foundation, Wien, Österreich); Ethikvotum 20-1327. Primäre Endpunkte waren maternale mittlere Blutdruckwerte 5 ( $t_5$ ) und 10 ( $t_{10}$ ) min nach SPA-Induktion und zum Zeitpunkt des geringsten systolischen Blutdrucks ( $t_{\min}$ ), der fetale Nabelschnur-pH und -BE. Sekundäre Endpunkte waren u. a. Blutverlust, Volumenersatz, Einsatz von Rescue-Medikation, Herzfrequenz (HF) und die APGAR-Werte nach 1, 5 und 10 min.

### Ergebnisse

(MW  $\pm$  SD) Die Mütter unterschieden sich nicht in Alter ( $32,3 \pm 5$  A/ $31,9 \pm 6$  P), BMI ( $29,7 \pm 6$  A/ $29,3 \pm 6$  P) und Gestationsalter ( $37,4 \pm 3$  A/ $37,4 \pm 3$  P). Kein Unterschied im initialen maternalen arteriellen Mitteldruck (mmHg) ( $99 \pm 13$  A/ $100 \pm 14$  P), jedoch zum Zeitpunkt  $t_5$  ( $82 \pm 15$  A/ $86 \pm 16$  P),  $t_{10}$  ( $83 \pm 14$  A/ $87 \pm 15$  P) und  $t_{\min}$  ( $70 \pm 11$  A/ $73 \pm 12$  P). Der pH ( $7,30 \pm 0,05$  A/ $7,29 \pm 0,06$  P) und der BE ( $-4,0 \pm 2,3$  A/ $-4,2 \pm 3,1$  P) der Neugeborenen unterschieden sich nicht. Die APGAR-Werte waren nach Minute 1 ( $8,3 \pm 1,6$  A/ $8,0 \pm 1,8$  P) und 5 ( $9,3 \pm 1,3$  A/ $9,2 \pm 1,3$  P) signifikant unterschiedlich, jedoch nicht nach Minute 10 ( $9,6 \pm 1,0$  A/ $9,6 \pm 0,9$  P). Der Blutverlust war  $511 \pm 228$  ml (A),  $520 \pm 277$  (P).

Die Menge an Kristalloiden unterschied sich ( $1952 \pm 791$  A/ $2199 \pm 887$  P ml), genauso wie der Einsatz von Rescue-Medikation (Vasopressoren  $0,68$  % A/ $15,3$  % P, Parasympatholytika  $4,1$  % A/ $12,1$  % P) und die Herzfrequenzen  $t_5$  ( $91 \pm 21$  A/ $86 \pm 20$  P)  $t_{10}$  ( $87 \pm 20$  A/ $83 \pm 18$  P) signifikant.

### Schlussfolgerung

Zum aktuellen Zeitpunkt ist dies die größte Vergleichsstudie von A gegen P bei SC. P zeigt keine Vorteile auf die Auswirkung auf die Feten. Ein klarer Vorteil gegenüber einer Substanz kann durch den retrospektiven Charakter nicht formuliert werden.

### Literatur

1. Marcus H, Behrend A, Schier R, et al: Anästhesiologisches Management der Sectio caesarea. Anaesthesist 2011;60:916
2. Kinsella SM, Carvalho B, Dyer RA, Fernando R, McDonnell N, Mercier FJ, et al: International consensus statement on the management of hypotension with vasopressors during caesarean section under spinal anaesthesia. Anaesthesia 2018;73:71–92.

### PO 2.48

### Wie leitlinien-treu ist das prä-hospitale Atemwegsmanagement in Deutschland?

N. Didion · L. Krebs · C. Lott · N. Pirlich

Universitätsmedizin Mainz

### Fragestellung

Das Atemwegsmanagement mit dem Ziel einer ausreichenden Oxygenierung und Ventilation ist bei vitaler Indikation zentrale Aufgabe von Notärzten in der präklinischen Notfallmedizin. Basierend auf einem Expertenkonsens wurde im Februar 2019 die S1-Leitlinie „Prä-hospitales Atemwegsmanagement“ publiziert. Ziel der vorliegenden Umfrage ist aufzuzeigen, in welchem Ausmaß Empfehlungen dieser Leitlinie umgesetzt werden.

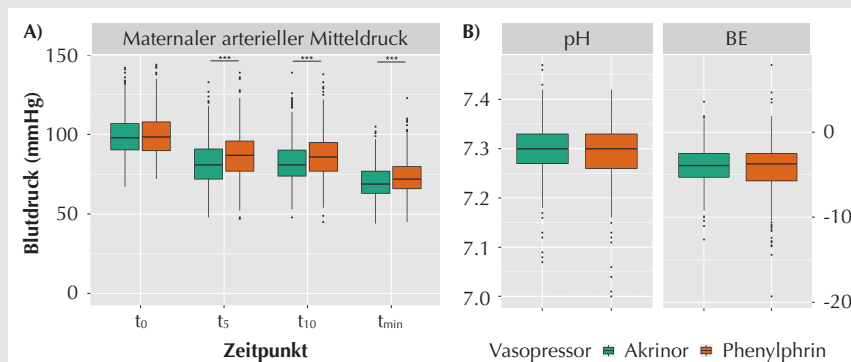
### Material, Methoden

Im Herbst 2020 wurde eine Online-Umfrage unter aktiven Notärzten durchgeführt. Die Teilnehmenden wurden nach ihrem persönlichen Hintergrund der Kenntnis und Einhaltung der Empfehlungen sowie der Verfügbarkeit von Equipment zum Atemwegsmanagement befragt.

### Ergebnisse

An der Umfrage haben 551 Notärzte teilgenommen. Diese repräsentieren 25 verschiedene Fachrichtungen. Zwei Drittel der Teilnehmenden war die aktuelle Leitlinie zum

Abbildung 1 PO 2.46



A) Maternaler mittlerer arterieller Blutdruck zu den Zeitpunkten  $t_0$ ,  $t_5$ ,  $t_{10}$ ,  $t_{\min}$  als Boxplots.

B) Nabelschnur-pH und -BE der Neugeborenen als Boxplots.

(Interquartialabstand (IQR): Box; Median: horizontaler Strich; Whiskers:  $1,5 \times$  IQR; Ausreißer separat dargestellt; \*\*\*,  $p < 0,001$ ).

prähospitalen Atemwegsmanagement bekannt. 25 % der Teilnehmenden waren bereits mit einer Cannot-Intubate-Cannot-Oxygenate-Situation im Einsatz konfrontiert. Nahezu allen Notärzten (94 %) steht ein Videolaryngoskop zur Verfügung. Etwa ein Drittel der Notärzte setzt dies es primär beim ersten Intubationsversuch ein. 91 % der Teilnehmenden bezeichnen ihren Umgang mit einem Videolaryngoskop als sicher. Der Großteil der Teilnehmenden (93 %) verifiziert die korrekte Tubuslage durch Verwendung einer expiratorischen CO<sub>2</sub>-Messung. 75 % der Notärzte steht eine Larynxmaske zur Verfügung, ein Larynxtracheostoma 70 %. Weniger als ein Drittel der Notärzte nehmen regelmäßig an Atemwegstrainings teil.

### Schlussfolgerungen

Die S1-Leitlinie „Prähospitaler Atemwegsmanagement“ ist der Mehrheit der Notärzte bekannt. Das zur Atemwegssicherung empfohlene Equipment wird zu einem großen

Teil vorgehalten. Die Umsetzung einzelner Konzepte sollte jedoch verbessert werden. Kompetenter Umgang mit der Thematik prähospitaler Atemwegsmanagement erfordert regelmäßiges Training. Dies findet bei der Mehrheit der Befragten nicht statt und sollte verstärkt etabliert werden.

### Literatur

1. Timmermann A, et al: AWMF Leitlinie „Prähospitaler Atemwegsmanagement“. AWMF-Register-Nr. 001-040.

### PO 2.49

## Ultra-protektiv oder lung-rest – Physiologische Auswirkungen der Beatmungsstrategie bei akutem Lungenversagen (ARDS) und vv-ECMO

C. Bösing · T. Graf · M. Thiel · J. Krebs  
Universitätsmedizin Mannheim

### Fragestellung

Veno-venöse extrakorporale Membranoxygenierung (vv-ECMO) ermöglicht eine signifikante Reduktion der Beatmungsinvasivität bei Patienten mit akutem Lungenversagen (ARDS). Die aktuelle Datenlage zeigt, dass eine weitere Reduktion des Risikos für eine Ventilator-induzierte-Lungenschädigung (VILI) möglicherweise durch eine „lung-rest“-Beatmung mit Verzicht auf tidale Inflation im Vergleich zu einer „ultra-protaktiven“ Beatmung erreicht werden kann. Die vorliegende Studie untersucht vergleichend die physiolo-

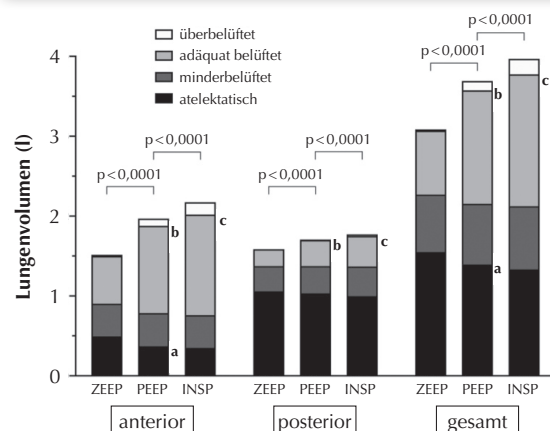
Abbildung 1 PO 2.49

	„ultra-protektiv“	„lung-rest“
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VCV</li> <li>• FiO<sub>2</sub> 0,5</li> <li>• TV 3 ml/kg iKG</li> <li>• AF 12/min</li> <li>• PEEP nach Compliance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CPAP</li> <li>• FiO<sub>2</sub> 0,5</li> <li>• PEEP nach Compliance</li> </ul>
PEEP (cmH <sub>2</sub> O)	15,4 ± 4,9	15,4 ± 4,9
P <sub>plat</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	27,2 ± 6,4 <sup>a</sup>	15,4 ± 4,9
P <sub>mean</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	20,5 ± 5,0 <sup>a</sup>	15,4 ± 4,9
P <sub>driv</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	11,8 ± 6,0 <sup>a</sup>	0,0 ± 0,0
P <sub>tp<sub>insp</sub></sub> (cmH <sub>2</sub> O)	7,9 ± 5,0 <sup>a</sup>	-1,5 ± 3,6
P <sub>tp<sub>exp</sub></sub> (cmH <sub>2</sub> O)	-0,5 ± 3,6	-0,3 ± 3,5
P <sub>tp<sub>driv</sub></sub> (cmH <sub>2</sub> O)	8,4 ± 5,7 <sup>a</sup>	-1,3 ± 0,9
Mechanical power (Joule/min)	13,0 ± 4,0 <sup>a</sup>	0,0 ± 0,0
ECMO Blutfluss (l/min)	3,9 ± 0,8	4,0 ± 0,8
ECMO Gasfluss (l/min)	4,0 ± 1,2	4,0 ± 1,1
pH	7,4 ± 0,1 <sup>a</sup>	7,3 ± 0,1
PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	41,8 ± 6,6 <sup>a</sup>	54,5 ± 9,4
PaO <sub>2</sub> (mmHg)	122,9 ± 48,5 <sup>a</sup>	74,2 ± 32,7
SaO <sub>2</sub> (%)	97,8 ± 1,3 <sup>a</sup>	89,6 ± 9,1
CO (l/min)	6,5 ± 1,6 <sup>a</sup>	8,0 ± 2,5
Hb (g/dl)	9,8 ± 1,8	9,5 ± 1,6
DO <sub>2</sub> (ml/min)	819 ± 176	902 ± 219

a: p < 0,05 „ultra-protektiv“ vs. „lung-rest“ (ANOVA mit Holm-Sidak-post-hoc-Test).

	anterior	posterior	gesamt
Lungenvolumen ZEEP (l)	1,0 ± 0,6	0,5 ± 0,4	1,6 ± 0,9
Lungenvolumen PEEP (l)	1,6 ± 0,8 <sup>a</sup>	0,7 ± 0,5 <sup>a</sup>	2,3 ± 1,1 <sup>a</sup>
Lungenvolumen INSP (l)	1,8 ± 0,8 <sup>b</sup>	0,8 ± 0,5 <sup>b</sup>	2,6 ± 1,2 <sup>b</sup>
Tidalvolumen (l)	0,2 ± 0,1	0,1 ± 0,1	0,3 ± 0,2
Strain gesamt	2,0 ± 0,8	1,8 ± 0,8	1,8 ± 0,6
Strain dynamisch	0,3 ± 0,3	0,4 ± 0,4	0,3 ± 0,2
% Anteil von Dynamischem Strain	14,2 ± 9,8	18,4 ± 12,9	14,0 ± 9,3

a: p < 0,0001 PEEP vs. ZEEP; b: p < 0,0001 INSP vs. PEEP (RM-ANOVA mit Holm-Sidak Post-hoc-Test).



a: p < 0,05 atelektatisch PEEP vs. ZEEP; b: adäquat belüftet PEEP vs. ZEEP; c: adäquat belüftet INSP vs. PEEP (RM-ANOVA mit Holm-Sidak-post-hoc-Test).



gischen Auswirkungen einer „ultra-protektiven“ und einer „lung-rest“-Beatmung bei Patienten mit ARDS und vv-ECMO.

#### Material und Methoden

Die Zustimmung der lokalen Ethikkommission zu Studienbeginn lag vor. Anhand von 24 Patienten mit schwerem ARDS und vv-ECMO wurden die „ultra-protektive“ Beatmung (Tidalvolumen 3 ml/kg ideales Körpergewicht, Atemfrequenz 12/min, PEEP nach Compliance) und „lung-rest“-Beatmung (kontinuierlicher Atemwegsdruck mit PEEP nach Compliance) hinsichtlich Beatmungsdrücken, aufgewendeter Energie, Gasaustausch sowie das Herzzeitvolumen sequenziell evaluiert und anschließend eine CT-Untersuchung der Lunge durchgeführt. Hier wurden die Lungenvolumina bei einem PEEP von 0 cmH<sub>2</sub>O (ZEEP), end-expiratorisch (PEEP) sowie end-inspiratorisch (INSP) erfasst. Es wurden Lungenvolumina sowie der entstehende mechanische Strain berechnet.

#### Ergebnisse

Die „ultra-protektive“ Beatmung resultierte in höheren inspiratorischen Beatmungsdrücken und höherer auf das Lungenparenchym übertragener mechanischer Energie. Hinsichtlich des Sauerstoffangebots zeigte sich kein Unterschied zwischen den Beatmungsstrategien. Die Verwendung von PEEP erhöhte das belüftete Lungenvolumen in allen Lungensegmenten und reduzierte Atelektasen im anterioren Lungenbereich. Die durch Applikation des Tidalvolumens zusätzlich erzielte dynamische Rekrutierung mit weiterer Zunahme des belüfteten Lungenvolumens erhöhte den Strain um  $14,0 \pm 9,3$  %.

#### Schlussfolgerungen

Eine „ultra-protektive“ Beatmung führt zu höherer auf das Lungenparenchym übertragener mechanischer Energie als eine „lung-rest“-Beatmung. Durch eine „lung-rest“-Beatmung während vv-ECMO wird ein ausreichender Gasaustausch und ein physiologisches Sauerstoffangebot erreicht, sodass der Verzicht auf eine tidale Inflation mit dem Ziel der Reduktion von VILI zumindest kurzfristig durchführbar erscheint.

#### Literatur

1. Abrams D, Brodie D: Extracorporeal Membrane Oxygenation for Adult Respiratory Failure: 2017 Update. *Chest* 2017;152(3):639–649
2. Karagiannidis C, et al: Extracorporeal membrane oxygenation: evolving epidemiology and mortality. *Intensive Care Med* 2016;42(5):889–896
3. Shekar K, McAuley DF, Brodie D: Will Not Breathing on Extracorporeal Membrane Oxygenation Help One Survive Acute Respiratory Distress Syndrome? *Crit Care Med* 2020;48(12):1901–1904

4. Del Sorbo L, et al: Effect of Driving Pressure Change During Extracorporeal Membrane Oxygenation in Adults With Acute Respiratory Distress Syndrome: A Randomized Crossover Physiologic Study. *Crit Care Med* 2020;48(12):1771–1778.

#### PO 2.50

### Schlagvolumenmessung mittels transpulmonaler Thermodilution bei Patienten mit extrakorporaler Membranoxygenierung

G. Loosen · A. Conrad · M. Thiel · J. Krebs  
Universitätsmedizin Mannheim

#### Fragestellung

Die extrakorporale Membranoxygenierung (ECMO) ist eine klinisch etablierte alternative Behandlungsstrategie bei schwerem respiratorischem Versagen (Adult Respiratory Distress Syndrome, ARDS) [1]. Bei den so behandelten Patienten ist die Kenntnis des Schlagvolumens zur Beurteilung der Interaktion von der patienteneigenen Kardiozirkulation und dem ECMO-System sowie zur Einschätzung des Volumenhaushalts und des Sauerstoffangebots essenziell [2].

In unserer Studie untersuchen wir den Einfluss des Blutflussvolumens (BFV) einer extrakorporalen Zirkulation auf die Messung des Schlagvolumens (SV) mittels transpulmonaler Thermodilution (TPTD) im Vergleich zur Echokardiographie (Echo).

#### Material, Methoden

Die Zustimmung der lokalen Ethikkommission zu Studienbeginn lag vor. Bei 20 Patienten werden während des Behandlungsverlaufs vergleichende Messungen des SV mittels TPTD und Echo durchgeführt und anhand des BFV gruppiert (2,0–2,9 l/min, 3,0–3,9 l/min, 4,0–4,9 l/min, >5,0 l/min). Die Ergebnisse werden mittels eines Bland-Altman-Plot und der Berechnung der Interchangeability analysiert. Der Einfluss des BFV auf die mittlere Differenz der SV-Messung zwischen TPTD und Echo werden mittels eines linearen Mixed-Models untersucht.

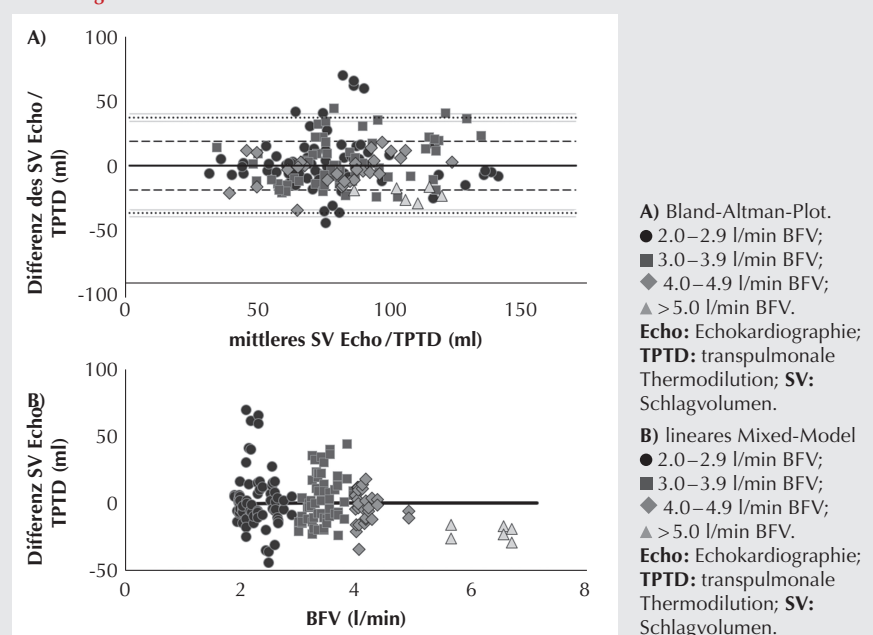
#### Ergebnisse

170 vergleichende SV-Messungen werden untersucht. Die mittlere Differenz zwischen beiden Messverfahren beträgt  $0,28 \pm 18,7$  ml mit einem oberen und unteren Übereinstimmungsniveau von 36 ml respektive -37 ml. Die Interchangeability beträgt 64 %. Die Höhe des BFV hatte keinen Einfluss auf die mittlere Differenz einer vergleichenden SV-Messung mittels TPTD und Echo ( $0,03$  ml pro l/min BFV;  $p = 0,992$ ; CI -6,74–6,81).

#### Schlussfolgerung

Die von uns ermittelte Interchangeability zwischen den beiden SV-Messmodalitäten entspricht den in der Literatur beschriebenen Daten bei Patienten ohne ECMO. Der BFV in der ECMO-Zirkulation beeinflusst die Vergleichbarkeit der beiden Messverfahren nicht.

Abbildung 1 PO 2.50



## Literatur

- Combes A, Hajage D, Capellier G, Demoule A, Lavoué S, Guervilly C, et al: Extracorporeal Membrane Oxygenation for Severe Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med* 2018;378(21):1965–1975
- Bartlett RH: Physiology of Gas Exchange During ECMO for Respiratory Failure. *J Intensive Care Med* 2017; 32(4):243–248.

## PO 2.52

### N-terminales Prokollagen III-Peptid als prognostischer Marker bei Patienten mit veno-venöser extrakorporaler Membranoxygenierung

C. Bösing · T. Graf · M. Thiel · J. Krebs

Universitätsmedizin Mannheim

## Fragestellung

Prokollagen-Spaltprodukte werden in der fibroproliferativen Phase des akuten Lungenversagens (ARDS) abhängig vom Ausmaß der pulmonalen Schädigung und des inflammatorischen Stimulus im Rahmen der Kollagensynthese freigesetzt. Aus den publizierten Daten geht hervor, dass N-terminales Prokollagen III-Peptid (PIIINP) ein Marker zur Identifikation von Patienten mit pulmonaler Fibroproliferation sein kann und bei Verstorbenen mit akutem Lungenversagen erhöht nachweisbar ist. Da das Ausmaß der pulmonalen Fibroproliferation entscheidend zwischen Patienten mit ARDS variiert, stellt PIIINP einen potenziellen prognostischen Marker dar. Ziel der vorliegenden Studie ist die Evaluation von PIIINP als prognostischen Marker bei Patienten mit ARDS und veno-venöser extrakorporaler Membranoxygenierung (vv-ECMO).

## Material und Methoden

Die Zustimmung der lokalen Ethikkommission zu Studienbeginn lag vor. Die Serum-Konzentration von PIIINP wurde bei 23 Patienten mit ARDS und vv-ECMO zum Zeitpunkt der vv-ECMO-Kanülierung (Tag 0), an Tag 3, Tag 5 und Tag 10 im Therapieverlauf bestimmt. Der prädiktive Wert von PIIINP zum Zeitpunkt der vv-ECMO-Kanülierung wurde anhand einer logistischen Regression und ROC-Kurve evaluiert.

## Ergebnisse

An allen untersuchten Zeitpunkten war bei Verstorbenen eine signifikant höhere PIIINP-Konzentration als bei Überlebenden messbar. Die logistische Regression der PIIINP-Konzentration zum Zeitpunkt der vv-ECMO-Kanülierung ergab eine Odds Ratio von 1,37 (95 % KI 1,1–1,89;  $p = 0,017$ ) mit einer AUC von 0,87 (95 % KI 0,69–1,0;  $p = 0,0029$ )

für ein Versterben im Therapieverlauf. Eine PIIINP-Konzentration im Serum über dem Schwellenwert von 12,8 µg/l zeigte eine hohe diagnostische Genauigkeit zur Prädiktion der Mortalität (Sensitivität = 90,0 %; Spezifität 92,3 %).

## Schlussfolgerungen

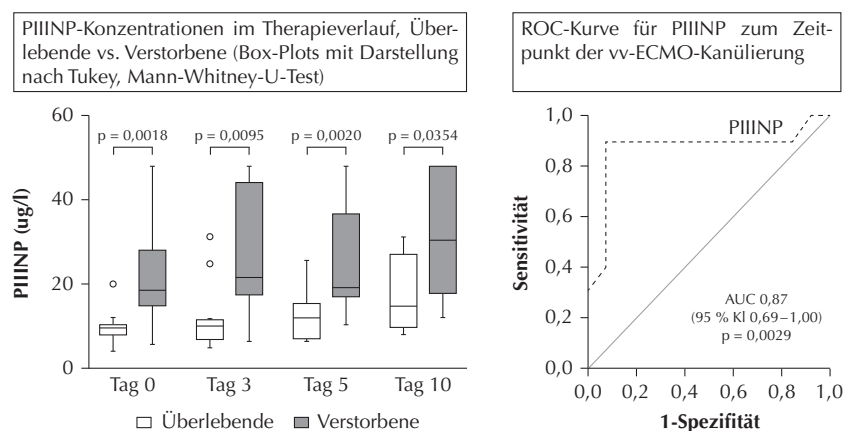
Die Serum-Konzentrationen von PIIINP bei Patienten mit ARDS und vv-ECMO unterscheiden sich signifikant zwischen Überlebenden und Verstorbenen. Zum Zeitpunkt der vv-ECMO-Kanülierung ist PIIINP prädiktiv für ein Versterben im Therapieverlauf. PIIINP stellt daher einen potenziellen Marker zur Detektion von Verlaufsformen des ARDS mit schlechter Prognose dar. Der Nutzen von PIIINP zur Einleitung und Steuerung einer anti-fibroproliferativen Therapie muss in weiteren Studien untersucht werden.

## Literatur

- Rocco PR, et al: Lung tissue mechanics and extracellular matrix remodeling in acute lung injury. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;164(6):1067–10671
- Pelosi P, Rocco PR: Effects of mechanical ventilation on the extracellular matrix. *Intensive Care Med* 2008;34(4):631–639

- Forel JM, et al: Type III procollagen is a reliable marker of ARDS-associated lung fibroproliferation. *Intensive Care Med* 2015;41(1):1–11
- Marshall RP, et al: Fibroproliferation occurs early in the acute respiratory distress syndrome and impacts on outcome. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;162(5):1783–1788
- Meduri GU, et al: Activation and regulation of systemic inflammation in ARDS: rationale for prolonged glucocorticoid therapy. *Chest* 2009;136(6):1631–1643.

Abbildung 1 PO 2.52



PIIINP > 12,8 µg/l	
Sensitivität (%)	90,0 (59,6–99,5)
Spezifität (%)	92,3 (66,7–99,6)
positiver prädiktiver Wert (%)	90,0 (59,6–99,5)
negativer prädiktiver Wert (%)	92,3 (66,7–99,6)
Likelihood-Quotient positiv	11,7 (1,7–77,8)
Likelihood-Quotient negativ	0,1 (0,02–0,7)
diagnostische Genauigkeit (%)	91,3 (72,0–98,9)

## PO 2.53

### Prospektive Entwicklung und Validierung eines multivariablen diagnostischen Modells für die schwierige Videolaryngoskopie: Die VIDIAK-Klassifikation

H. Siebert · E. Kohse · P. Sasu · K. Loock · T. Dohrmann · P. Breitfeld · A. Barclay-Steuart · M. Stark · C. Zöllner · M. Petzoldt

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

#### Hintergrund

Obwohl die Videolaryngoskopie im klinischen Alltag immer mehr den Stellenwert eines Routineverfahrens einnimmt, existiert bisher kein prospektiv und evidenzbasiert entwickeltes, anwendungsspezifisches Tool zur Dokumentation und Klassifikation von Befunden. Ziel der VIDIAK-Studie war es, ein multivariablen diagnostisches Modell zur Klassifizierung der „schwierigen Videolaryngoskopie“ zu entwickeln und zu validieren sowie es in Vergleich mit der Cormack/Lehane-Klassifikation [1] zu stellen.

#### Methodik

In diese prospektive Modellentwicklungs- und -validierungsstudie entsprechend den TRIPOD-Empfehlungen [2] wurden nach Zustimmung der Ethikkommission (Ärztchamber Hamburg, PV5856) Patienten mit erwartetem schwierigen Atemweg im Rahmen einer HNO- oder MKG-operativen Versorgung eingeschlossen und in einer a priori festgelegten 3:2-Ratio sequenziell einer Entwicklungs- bzw. Validierungskohorte zugeteilt. Alle Patienten wurden videolaryngoskopisch intubiert und es wurden 50 mögliche Prädiktoren

für die schwierige Videolaryngoskopie durch 3 unabhängige Beobachter erfasst.

#### Ergebnis

2.958 Patienten wurden vorausgewählt, 400 Fälle eingeschlossen, 374 Fälle beendeten das Follow-up (223 Entwicklungs-, 151 Validierungskohorte). Eine schwierige Videolaryngoskopie wurde in 48,9 % (183/374) und eine fehlgeschlagene Macintosh-Videolaryngoskopie in 20,3 % (76/374) beobachtet. Nach Variablenselektion mittels Random-Forest-Analyse und Group-lasso-Regression konnten sechs relevante Kovariablen für die Modellerstellung identifiziert werden: eingeschränkte Epiglottisbeweglichkeit, erhöhter Kraftaufwand, erforderliches direktes Aufladen der Epiglottis, Stimmbänder überwiegend einsehbar, Stimmbänder nicht sichtbar und vergrößerte Aryknorpel. Die Fläche unter der Receiver Operating Characteristic Curve (AUC) unterschied sich deutlich zwischen der VIDIAK- und Cormack/Lehane-Klassifikation (0,92; 95 %-KI: 0,89–0,95 und 0,75; 0,70–0,80;  $p < 0,001$ ). Die Interobserver-Reliabilität war hoch (Fleiss' Kappa 0,75; 0,72–0,77). Die AUC für eine fehlgeschlagene Macintosh-Videolaryngoskopie betrug 0,95; 0,93–0,97.

#### Zusammenfassung

Die VIDIAK-Klassifikation weist eine hohe diagnostische Performance auf und ist der Cormack/Lehane-Klassifikation deutlich überlegen.

#### Literatur

1. Cormack RS, Lehane J: Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia* 1984;39:1105–1111
2. Collins GS, Reitsma JB, Altman DG, Moons KG: Transparent reporting of a multivariable prediction model for individual prognosis or diagnosis (TRIPOD): the TRIPOD statement. *BMJ* 2015;350:g7594.

## PO 1.6

### Endobronchiale Applikation von extrazellulären Histonen zeigt bei Schweinen keine klinischen Effekte

R. Rümmler · A. Ziebart · E. Britten · R. Rissel · M. Renz · E. Hartmann

Universitätsmedizin Mainz

#### Zielsetzung

Das akute Atemnotsyndrom (ARDS) ist eine schwerwiegende Erkrankung, die regelhaft einer intensivmedizinischen Betreuung bedarf. Der Schlüssel für bessere Behandlungsoptionen ist die genaue Kenntnis der zu einem ARDS führenden Mechanismen. Extrazelluläre Histone können alveoläre Schäden verursachen und aufrechterhalten, weshalb sie als ein molekularer ARDS-Faktor gelten [1]. Sie scheinen im Rahmen eines ARDS mit hohen Sterblichkeitsraten bei kritisch kranken Patienten verbunden zu sein [2]. In dieser Studie sollten die proinflammatorischen In-vivo-Effekte von Histonen in einem prospektiven translationalen Schweinemodell validiert werden.

#### Methodik

Gemäß des genehmigten Tierversuchsantrags wurden 20 deutsche Landrassenschweine anästhesiert, intubiert und mittels erweitertem kardiovaskulärem Monitoring überwacht. Die Applikation von 50 ml Vollelektrolytlösung, welche entweder 200 mg Histone ( $n = 7$ ) oder kein Additiv (Sham,  $n = 7$ ) enthielt, erfolgte mittels einer flexiblen Fiberoptik in beide Hauptbronchien. Zusätzlich gab es eine Positivkontrollgruppe von 6 Tieren, welchen 200 mg Histonlösung intravenös injiziert wurde. Während der darauffolgenden achtstündigen Überwachung wurden die Herz-Kreislauf-, Beatmungs- und Blutgasparameter stündlich bestimmt. Zudem wurden für histologische und molekularbiologische Analysen proinflammatorischer Effekte postmortal Lungengewebeproben entnommen.

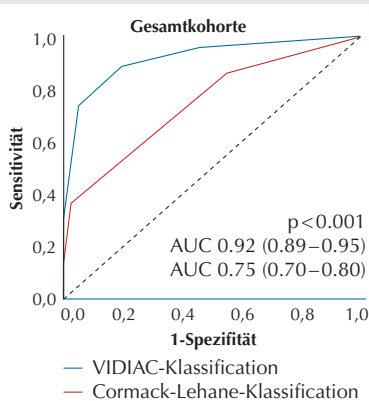
#### Ergebnis

Die Tiere zeigten nach erfolgter endobronchialer Applikation des jeweiligen Agens eine geminderte Oxygenierung, wobei jedoch keine Unterschiede zwischen der Sham- und der Histongruppe festgestellt werden konnten. Des Weiteren wurden bezüglich der intravenösen Histoinjektion keine klinischen Effekte beobachtet. Die histologischen Analysen sowie die beobachteten Entzündungsreaktionen zeigten, dass es keine Unterschiede zwischen allen Gruppen bezüglich der Gewebeschädigung gab.

#### Schlussfolgerung

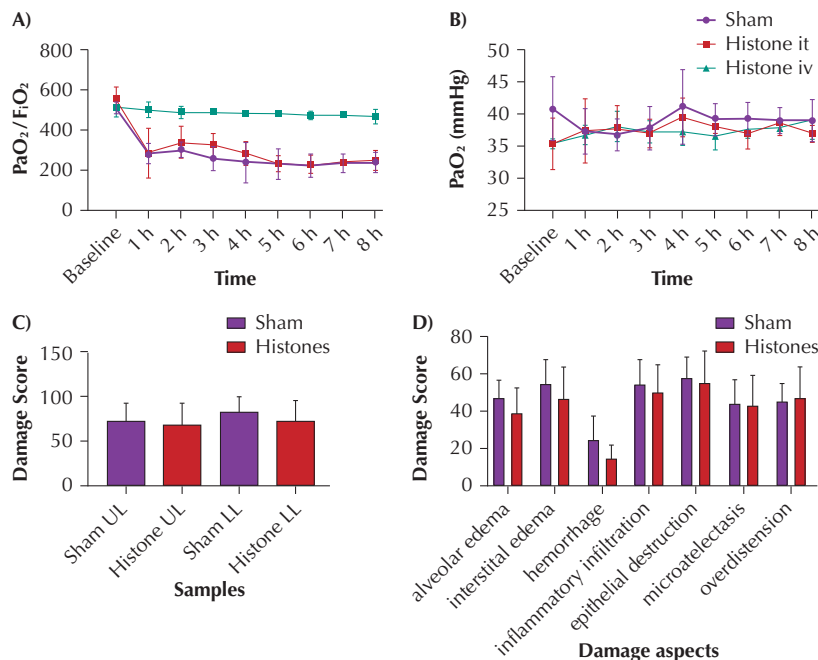
Obwohl unphysiologisch hohe Histondosierungen verwendet wurden, scheint die ex-

Abbildung 1 PO 2.53



Diagnostische Performance der VIDIAK- und Cormack/Lehane-Klassifikation, Receiver Operating Characteristic (ROC) curves.

Abbildung 1 PO 1.6



trazelluläre Histonverabreichung kein valides Modell für die ARDS-Induktion im Rahmen der Translationsforschung bei Schweinen zu sein.

#### Literatur

1. Bosmann M, Grailer JJ, Ruemmler R, Russkamp NF, Zetoune FS, Sarma JV, et al: Extracellular histones are essential effectors of C5aR- and C5L2-mediated tissue damage and inflammation in acute lung injury, FASEB 2013
2. Liu T, Huang W, Szamatory P, Abrams ST, Alhamdi Y, Lin Z, et al: Accuracy of circulating histones in predicting persistent organ failure and mortality in patients with acute pancreatitis, Br J Surg 2017.

#### PO 1.10

#### Einmalige intracerebroventrikuläre Applikation von Progranulin schädigt die Blut-Hirn-Schranke in einem Modell experimenteller traumatischer Hirnschädigung

R. Hummel<sup>1</sup> · M. Lang<sup>1</sup> · S. Walderbach<sup>1</sup> · Y. Wang<sup>1</sup> · I. Tegeder<sup>2</sup> · C. Götz<sup>1</sup> · M. Schäfer<sup>1</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie, Universitätsmedizin Mainz
- 2 pharmazentrum Frankfurt am Main

#### Fragestellung

Das Glykoprotein Progranulin (PGRN) ist ein neurotropher und antiinflammatorischer Mediator, dessen Funktionsverlust im Menschen mit neurodegenerativen Erkrankungen wie der frontotemporalen Demenz assoziiert ist [1]. Rekombinantes (r) PGRN zeigt neuroprotektive Effekte gegenüber verschiedenen Formen von Neurodegeneration einschließlich Schädel-Hirn-Trauma (SHT) [2]. Ziel der vorliegenden Studie war es, die akute therapeutische Wirkung von rPGRN nach experimentellem SHT zu testen.

#### Material und Methoden

Alle Tierexperimente wurden nach Genehmigung durch das Landesuntersuchungsamt Rheinland-Pfalz durchgeführt (G12-1-052). Ein SHT wurde an C57Bl/6-Mäusen durch

einen rechtsparietalen kontrollierten kortikalen Impakt (CCI) unter Isoflurananästhesie hervorgerufen. Unmittelbar vor SHT wurde den Mäusen intracerebroventrikulär (ICV) 1 µg rPGRN-Protein (R&D systems) in 4 µl PBS oder 4 µl PBS allein injiziert. Vor und nach SHT wurde ein neurologischer Defizit-Score (NDS) erhoben und die Gehirne nach fünf Tagen Überlebenszeit für (immun)histologische Färbungen, molekularbiologische und biochemische Untersuchungen prozessiert (Abb. 1 a). Statistik: Shapiro-Wilk-/QQ-Plot für Normalverteilung, ROUT's für Ausreißer, student's t-Test/Mann-Whitney-U für Paarvergleiche, One-Way-ANOVA/Kruskal-Wallis-Test für multiple Gruppen. Daten zeigen Mittelwerte ± SEM.

#### Ergebnisse

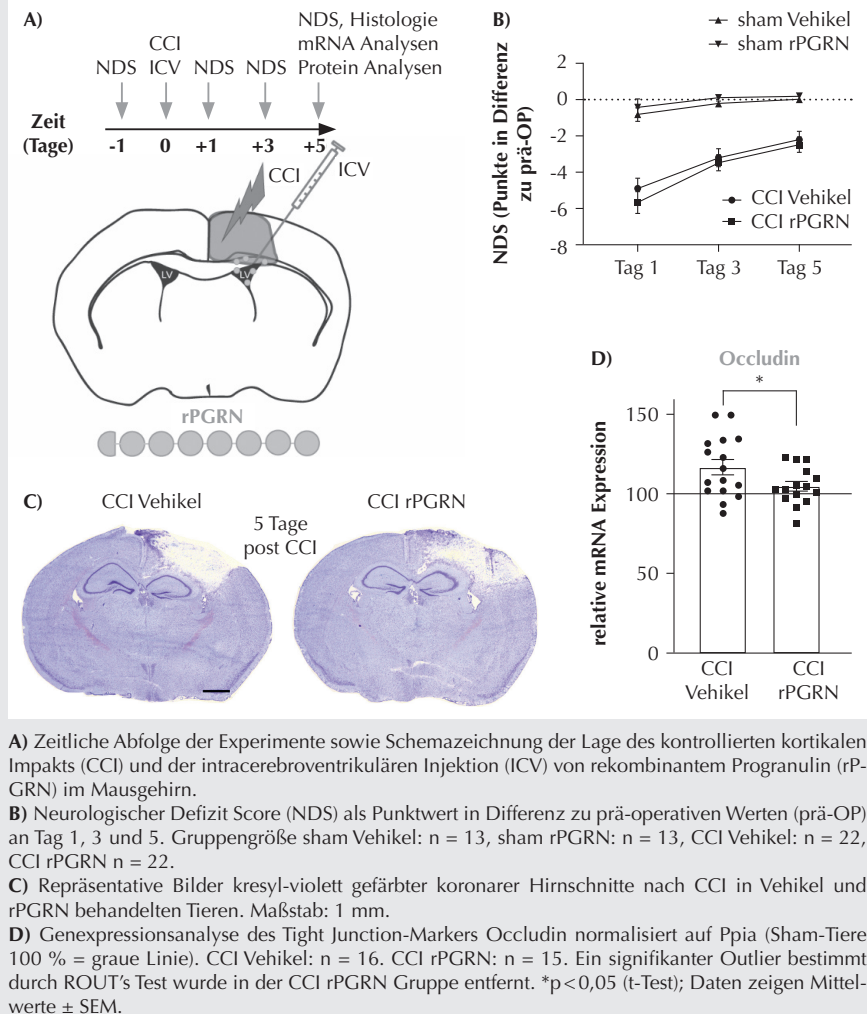
rPGRN verhindert die LPS-induzierte Hypertrophie von murinen, primären Mikroglia und Astroglia in vitro und bestätigt somit seine antiinflammatorische, biologische Aktivität. Die einmalige Applikation von rPGRN führte jedoch fünf Tage nach CCI zu keiner Verbesserung der neurologischen Beeinträchtigung (Abb. 1 b; NDS Tag 5 CCI Vehikel -2,2 ± 0,5 vs. CCI rPGRN -2,5 ± 0,4 Punkte), des Hirnschädigungsvolumens (Abb. 1 c; Vehikel 13,1 ± 0,5 vs. rPGRN 14,3 ± 0,5 mm<sup>3</sup>, p = 0,098, t-Test) oder der Aktivierung von Glia und Neuroinflammation. Stattdessen beobachteten wir eine vermehrte Extravasation von Immunglobulin (Ig) G in das Hirnparenchym (IgG-Dot-Blot und IgG-Färbung) und eine Verringerung der CCI-induzierten mRNA-Hochregulation von Occludin (Abb. 1 d; Vehikel 117 ± 4,8 vs. rPGRN 105 ± 3 in % sham, \*p = 0,046, t-Test). Schlussfolgerungen: Eine einmalige Gabe von rPGRN hatte nicht den erwarteten protektiven Effekt, sondern verursachte eine Verschlimmerung der Blut-Hirn-Schranken-Störung nach SHT. Unsere Daten legen nahe, dass die akute Gabe von rPGRN schädliche Auswirkungen hat und werfen Zweifel an möglichen PGRN-steigernden Therapien in unterschiedlichen Hirnerkrankungen auf [3].

#### Literatur

1. Bateman A, Cheung ST, Bennett: A Brief Overview of Progranulin in Health and Disease. Methods Mol Biol 2018;1806:3–15
2. Menzel L, Kleber L, Friedrich C, Hummel R, Dangel L, Winter J, et al: Progranulin protects against exaggerated axonal injury and astrogliosis following traumatic brain injury. Glia 2017;65(2):278–292
3. Chitramuthu, B. P., H. P. J. Bennett and A. Bateman: Progranulin: a new avenue towards the understanding and treatment of neurodegenerative disease. Brain 2017;140(12):



Abbildung 1 PO 1.10



Patienten <16 Jahre 321 bei 229 Frühgeborenen durchgeführt (Inzidenz 1,4 %, CI 95 %: 1,3–1,6). Die 30-Tage-Mortalität im Kollektiv der Frühgeborenen betrug insgesamt 10,9 % (25/229; CI 95 %: 7,2–15,7) und zeigte eine Abhängigkeit vom Gestationsalter bei Geburt (<28.SSW: 16 %, CI 95 %: 9–26; 28.+0–31.+6.SSW: 13 %, CI 95 %: 5–27; 32.+0–36.+6.SSW: 5 %, CI 95 %: 2–11) und Geburtsgewicht (<1.000 g: 19 %, CI 95 %: 11–28; 1.000–1.499 g: 8 %, CI 95 %: 2–21; 1.500–2.499 g: 6 %, CI 95 %: 2–15; ≥2.500 g: 3 %, CI 95 %: 7–14). Die Ergebnisse der uni- bzw. multivariaten Analyse zeigt Tabelle 1.

### Schlussfolgerung

Die 30-Tage-Mortalität im Rahmen der perioperativen anästhesiologischen Betreuung von Frühgeborenen bei nicht-kardiochirurgischen Eingriffen ist höher als bislang angenommen. Die Kenntnis dieser Risikofaktoren (Auftreten eines perioperativen Herzstillstands, niedriges Körpergewicht zum OP-Zeitpunkt, (Gewicht <1.000 g OR 26,0, 1.000–1.499 g OR 10,3 vs. >2.000 g) und Uhrzeit des operativen Eingriffs (22:01–7:00 OR 5,9 vs. 7:01–15:00) ist bedeutsam für die optimale perioperative Betreuung dieses Hochrisikokollektivs.

### PO 2.2

#### Risikofaktoren perioperativer Mortalität in der Frühgeborenen-Anästhesie

G. Jansen · L. Irmischer · T. May · R. Borgstedt · J. Popp · S. Scholz · S. Rehberg

Evangelisches Klinikum Bethel, Bielefeld

### Fragestellung

Ziel der vorliegenden Arbeit war die Evaluation von perioperativer Mortalität und ihrer Risikofaktoren im Rahmen der perioperativen, anästhesiologischen Versorgung von Frühgeborenen im Rahmen nicht-kardiochirurgischer Eingriffe.

### Material, Methoden

Monozentrische Follow-up-Studie der Kinderanästhesiedaten an einem deutschen Universitätsklinikum und Perinatal-Zentrum der

Stufe 1 der Jahre 2008–2018. Einschlusskriterien waren ein Lebensalter <37. Gestationswoche zum Operationszeitpunkt. Primärer Endpunkt war die beobachtete 30-Tage-Mortalität. Erfasst wurden das Gewicht zum Operationszeitpunkt, das Auftreten eines perioperativen Herzstillstands, Komorbiditäten (Lunge, Gastrointestinal, Sepsis), die Uhrzeit der Operation (7:01–15:00; 15:01–22:00; 22:01–7:00), die Art des operativen Eingriffs, die Notfallkategorie (elektiv, dringlich, vital) und die präoperativ durchgeführte und intraoperativ fortgesetzte Katecholamintherapie. Es erfolgten eine uni- und multivariate Analyse und die Berechnung der Odds-Ratios für mit der Mortalität assoziierte Endpunkte.

### Ergebnisse

Innerhalb des Untersuchungszeitraums wurden von insgesamt 22.650 Anästhesien bei

**Tabelle 1 PO 2.2**

Risikofaktoren perioperativer Mortalität in der Frühgeborenen-Anästhesie.

	Risikofaktoren für 30-Tage-Mortalität					
	Ja		Nein		univariate Odds Ratio (CI 95 %)	multivariate Odds Ratio* (CI 95 %)
	Mittelwert	SD	Mittelwert	SD		
	Yes		No (ref)			
	Total	n (%)	Total	n (%)		
Gewicht zum OP-Zeitpunkt (g)						
>2.000	88	1 (1)	ref			
1.500–2.000	38	4 (10)	88	1 (1)	10,2 (1,1–94,8)	6,7 (,68–66,1)
1.000–1.499	47	5 (11)	88	1 (1)	10,4 (1,2–91,5)	10,3 (1,1–94,9)
<1.000	55	15 (27)	88	1 (1)	32,6 (4,2–256)	26,0 (3,2–212)
Perioperativer Herzstillstand [n (%)]	9	5 (56)	220	20 (9)	12,5 (3,1–50,3)	13,9 (2,7–71,3)
Komorbiditäten [n (%)]						
Lungen	140	21 (15)	89	4 (4)	3,75 (1,2–11,3)	n.s.
Gastrointestinal	129	20 (15)	100	5 (5)	3,5 (1,3–9,6)	n.s.
Sepsis	114	19 (17)	115	6 (5)	3,6 (1,4–9,5)	n.s.
Uhrzeit [n (%)]						
7:01–15:00	174	14 (8)	ref			
15:01–22:00	36	4 (11)	174	14 (8)	1,4 (,44–4,6)	1,02 (,3–3,7)
22:01–7:00	11	7 (39)	174	14 (8)	7,3 (2,4–21,7)	5,9 (1,6–21,3)
Art des Eingriffs [n (%)]						
Laparotomy	172	25 (14)	57	0 (0)	19,9 <sup>b</sup> (1,2–332)	nicht eingeschlossen
Notfallkategorien [n (%)]						
elektiv	104	6 (6)	ref			
dringlich	53	4 (7)	104	6 (6)	1,3 (,3–4,9)	n.s.
vital	65	14 (21)	104	6 (6)	4,5 (1,6–12,4)	n.s.
vorbestehende Katecholaminpflichtigkeit [n (%)]						
Katecholamin-Therapie	62	15 (24)	167	10 (6)	5,0 (2,1–11,9)	n.s.
Norepinephrin	18	7 (39)	210	18 (9)	6,8 (2,3–19,7)	n.s.
Epinephrin	12	5 (42)	217	20 (9)	7,0 (2,0–24,2)	n.s.
Dopamin	30	9 (30)	199	16 (8)	4,9 (1,9–12,5)	n.s.

Univariate und multivariate Risikofaktoren wurden fett markiert, wenn die „1“ nicht innerhalb der CI 95 % lag.

g: gramm; n.s.: nicht signifikant; ref: Referenz; SD: Standardabweichung; <sup>b</sup> Haldane-Anscombe-Korrektur.

**PO 2.5****Inzidenz und Risikofaktoren des perioperativen Herzstillstands in der Frühgeborenen-Anästhesie**

G. Jansen · L. Irmischer · T. May · R. Borgstedt · J. Popp · S. Scholz · S. Rehberg

Evangelisches Klinikum Bethel, Bielefeld

**Fragestellung**

Obwohl Frühgeburtlichkeit als Risikofaktor für perioperative Herz-Kreislaufstillstände (POCA) im Rahmen der Kinderanästhesie gilt, fehlen bisher Daten über deren Inzidenz, Risikofaktoren und Mortalität im Rahmen der perioperativen Betreuung Frühgeborener bei nicht-kardiochirurgischen Eingriffen.

**Material, Methoden**

Monozentrische Follow-up-Studie der Kinderanästhesiedaten an einem deutschen Universitätsklinikum und Perinatal-Zentrum der Stufe 1 der Jahre 2008–2018. Einschlusskriterien waren ein Lebensalter <37. Gestationswoche zum Operationszeitpunkt. Primärer Endpunkt war das Auftreten eines POCA, definiert als die Notwendigkeit von Thoraxkompressionen und/oder einer Defibrillation zwischen Beginn bis 60 Minuten nach der anästhesiologischen Betreuung. Erfasst wurden das Auftreten eines POCA, Komorbiditäten (Atemwege, Lunge, Herz), die Art des operativen Eingriffs, die Notfallkategorie (elektiv, dringlich, vital), die präoperativ durchgeführte und intraoperativ fortgesetzte Katecholamintherapie und das Outcome. Es erfolgten eine uni- und multivariate Analyse und die Berechnung der Odds Ratio für mit der Mortalität assoziierte Endpunkte.

**Ergebnisse**

Innerhalb des Untersuchungszeitraums wurden neun POCA bei insgesamt 229 anästhesiologisch betreuten Frühgeborenen beobachtet (Inzidenz 3,9 %, CI 95 %: 1,8–7,3). Fünf POCA waren verursacht durch Schockereignisse (Inzidenz 218 pro 10.000 Anästhesien; CI 95 %: 71–502), vier waren assoziiert mit respiratorischen Komplikationen (Inzidenz 175 pro 10.000 Anästhesien; CI 95 %: 48–441). Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse der univariaten Analyse potenzieller Risikofaktoren des POCA. Die intraoperative Mortalität betrug 87 pro 10.000 Anästhesien; (2/229; CI 95 %: 11–312), die perioperative 30-Tages-Mortalität 218 pro 10.000 Frühgeborenen-Anästhesien (5/229; CI 95 %: 71–502).

**Schlussfolgerung**

Die Inzidenz des POCA im Rahmen der Frühgeborenen-Anästhesie ist höher als bislang angenommen. Univariate Risikofaktoren sind kongenitale Anomalien der Atemwege, Lunge

**Tabelle 1 PO 2.5**

Risikofaktoren des perioperativen Herzstillstands im Rahmen der Frühgeborenenanästhesie – Ergebnisse der univariaten Analyse.

	Risikofaktoren für POCA				
	Ja		Nein (ref)		univariate Odds Ratio (CI 95 %)
	Mittelwert	SD	Mittelwert	SD	
	Gesamt	n (%)	Gesamt	n (%)	
Kongenitale Anomalien					
Atemwege	24	3 (12)	205	6,(3)	4,7 (1,2–20,3)
Lungen	24	3 (12)	205	6 (3)	4,7 (1,2–20,3)
Herz	24	4 (17)	205	5 (2)	8,0 (2–32,2)
Art des operative Eingriffs					
Thorakotomie	30	3 (10)	199	6 (3)	3,6 (0,8–15,1)
Notfallkategorien					
elektiv	104	2 (2)	Ref		
dringlich	53	2 (4)	104	2 (2)	2,0 (0,3–14,6)
vital	65	5 (8)	104	2 (2)	4,2 (0,8–22,6)
vorbestehende Katecholamin-Therapie	62	9 (14)	167	0 (0.0)	[59,5] <sup>a</sup> (3,4– 1,039)
Norepinephrin	18	3 (17)	210	6 (3)	6,8 (1,5–29,9)
Dobutamin	19	2 (10)	210	7 (3)	3,4 (0,7–17,7)
Epinephrin	12	8 (67)	217	1 (0)	432 (43,2–4,318)
Dopamin	30	3 (10)	199	6 (3)	3,6 (0,8–15,1)

POCA: perioperativer Herzstillstand; SD: Standardabweichung; ref: reference; <sup>a</sup> Haldane-Anscombe-Korrektur.

und des Herzens sowie eine vorbestehende Katecholamintherapie, insbesondere mit Epinephrin.

#### PO 2.10

### Posttraumatische Belastung und Anhaltende Trauerstörung bei Angehörigen von verstorbenen Patienten der Intensivstation im Zuge des Besuchsverbots während der COVID-19-Pandemie

A. Hierundar<sup>1</sup> · T. Schürholz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitätsmedizin Rostock

<sup>2</sup> Universitätsklinikum RWTH Aachen

#### Einleitung/Fragestellung

Durch die mit der COVID19-Pandemie einhergehenden Einschränkungen sind die Möglichkeit zur sozialen Unterstützung des

Patienten sowie die Partizipation des stellvertretenden Entscheidungsträgers bei Therapieentscheidungen im potentiell traumatisierenden Kontext der Intensivstation kaum zu gewährleisten. Untersucht wird, wie die veränderten Interaktionsbedingungen aufgrund des Besuchsverbots die Abschiednahme und den Trauerprozess erschweren, sowie die psychische Belastung von Hinterbliebenen.

#### Methodik/Material

Mit Genehmigung der Ethikkommission wurden Angehörige von Patienten, die von März bis Juli 2020 auf einer perioperativen (Non-COVID-)Intensivstation, Mindestliegedauer >3 Tage, verstarben, in die Studie eingeschlossen. Bei allgemeinem Besuchsverbot galten Ausnahmen für unmittelbare Sterbegleitung und Abschiednahme der nächststehenden Person. Eingesetzt wurden der Fragebogen zur Familienzufriedenheit auf der Intensivstation (FS-ICU 24), die Posttraumatic Diagnostic Scale (PDS) und der Fragebogen zur Anhaltenden Trauerstörung (PG13+9).

#### Ergebnisse

19 (65,5 %) Angehörige gaben das FB-Paket ausgefüllt zurück. 57,9 % (11) weiblich, 68,4 % (13) Ehepartner, 52,6 % (10) ohne vorherige ITS-Erfahrungen. Durchschnittsalter der Patienten 65,8 (SD 13,3), durchschnittliche Liegedauer 10,3 Tage (SD 6,4), 26,3 % (5) nach elektiver Aufnahme. Hohe Prävalenzen des PICS-F mindestens 90 Tage nach ICU: 89,5 % (17) PTSD-Symptomträger, 7 (36,9 %) mit Vollbild, davon 3 (15,8 %) mit sehr schwerer Symptomatik, 10 (52,7 %) mit partieller PTSD. Durchschnittlich erhöhter Gesamtscore im PG13+9 verweist auf erschwerten Trauerprozess (M 32,8, SD 9,8), 3 (15,8%) erfüllten die Kriterien einer anhaltenden Trauerstörung vollständig bei schwerer Symptomatik (M 45,0, SD 5,2). 84,2 % (16) verabschiedeten sich auf der ITS, 26 % (5) hatten keine Abschiedsmöglichkeit der Familie außerhalb der Klinik. Hohe Gesamt-(M 74,4, SD 25,8) und Behandlungszufriedenheit (M 77,7, SD 23,0). Im Vergleich zu vorliegenden Daten aus 2016–2018 geringere Zufriedenheit (n.s.) mit der Entscheidungsfindung (M 69,6, SD 28,6, t-Test unabhängige Stichproben n.s.). Keine signifikante Korrelation zwischen Ausmaß posttraumatischer Belastung (PDS-Score) und Gesamtzufriedenheit ( $r = 0,014$ ,  $p = 0,477$ ).

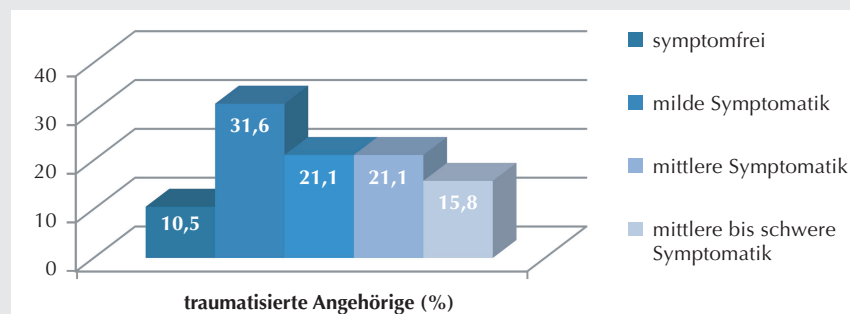
#### Schlussfolgerung

Trotz hoher Gesamtzufriedenheit äußerten die Angehörigen erheblich gesteigerte psychische Belastung. Die Gesamtzufriedenheit ist somit kein geeigneter Prädiktor für die subjektive Belastung. Um diese unter Pandemiebedingungen aufzufangen bzw. zu minimieren, sind alternative Kommunikationsmöglichkeiten wie Videokontakte, Nachsorgegespräche und die Bahnung therapeutischer Anbindung bei Bedarf indiziert.

#### Literatur

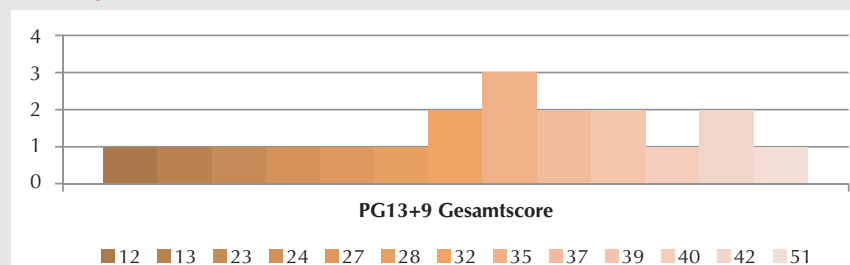
- Münch U, Müller H, Deffner T, von Schmude A, Kern M, Kiepke-Ziemes S, Radbruch L: Empfehlungen zur Unterstützung von belasteten, schwerstkranken, sterbenden und trauernden Menschen in der Corona-Pandemie aus palliativmedizinischer Perspektive: Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Palliativmedizin (DGP), der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI), des Bundesverbands Trauerbegleitung (BVT), der Arbeitsgemeinschaft für Psychoonkologie in der Deutschen Krebsgesellschaft, der Deutschen Vereinigung für Soziale Arbeit im Gesundheitswesen (DVSG) und der Deutschen Gesellschaft für Systemische Therapie, Beratung und Familientherapie (DGST). Schmerz 2020;34(4):303–313. DOI: 10.1007/s00482-020-00483-9
- Hierundar A, Schürholz T: Psychische Belastungen trotz hoher Behandlungszufriedenheit der Angehörigen von verstorbenen Patienten

Abbildung 1 PO 2.10



Schweregrad der posttraumatischen Belastung.

Abbildung 2 PO 2.10



Symptomschwere der anhaltenden Trauerstörung (absolute Häufigkeiten).

der Intensivstation. PpMp - Psychotherapie • Psychosomatik • Medizinische Psychologie 2018;68(08):e56–e56.  
DOI: 10.1055/s-0038-1668026

- Niecke A, Schneider G, Hartog CS, Michels G: Traumatisierte Angehörige von Intensivpatienten. Medizinische Klinik - Intensivmedizin und Notfallmedizin 2017;112(7):612–617.

## PO 2.16

### Telemedizinische Nachsorge nach ambulanten Narkosen – Sind unsere Patienten bereit dazu?

B. Hürter<sup>1</sup> · R. Bolender<sup>2</sup> · R. Rossaint<sup>1</sup> · M. Czaplík<sup>1</sup> · A. Follmann<sup>1</sup>

- Klinik für Anästhesiologie, Uniklinik RWTH Aachen
- Ambulantes OP-Zentrum, Uniklinik RWTH Aachen

#### Fragestellung

Seit Jahren zeigt sich eine Zunahme an ambulanten Operationen (KBV 2020). Die Aufenthaltsdauer wird minimiert und Patienten können sich im gewohnten Umfeld erholen. Insbesondere der Anästhesie kommt im

Rahmen der postoperativen Visite und bei der Behandlung von Nebenwirkungen wie Schmerz oder PONV eine wichtige Bedeutung zu [1]. Die postoperative Nachsorge bei zeitnaher Entlassung stellt ein Anwendungsszenario für die Telemedizin in Form von Videosprechstunden dar, die sich als neue Möglichkeit der räumlich getrennten Arzt-Patienten-Kommunikation etabliert haben. Das Ziel der Querschnitterhebung war die Nutzenerfassung einer telemedizinisch-anästhesiologischen Nachsorge nach ambulanten Eingriffen aus Patientensicht.

#### Methodik

Nach Literaturrecherche sowie Interviews mit Anästhesisten wurde ein kurzer Fragebogen entwickelt, der neben demografischen Merkmalen vier Aussagen mit vierteiliger Likert-Antwortskala umfasste. Mit Zustimmung der lokalen Ethikkommission (EK 076/21) wurde der Fragebogen allen deutschsprachigen volljährigen Patienten, die sich einem Eingriff im Ambulanten OP-Zentrum der Uniklinik RWTH Aachen zwischen September und Dezember 2020 unterzogen, kurz vor der Entlassung zur freiwilligen und anonymen Teilnahme ausgehändigt.

#### Ergebnisse

Im Betrachtungszeitraum konnten 150 vollständige Fragebogen erfasst und ausgewertet werden. Die Befragten waren durchschnittlich 41,1 Jahre (Altersspanne 18 bis 89 Jahre) alt und zu 59,3 % weiblich. 98,7 % aller befragten Patienten zeigten sich mit der Betreuung nach der Operation zufrieden. Obwohl 70,0 % der Befragten angaben, keine Angst vor Schmerzen oder Nebenwirkungen in den folgenden Stunden zu haben, maßen rund 77,3 % dem unmittelbaren Kontakt mit einem Arzt nach Entlassung große Bedeutung bei. Knapp zwei Drittel (64,7 %) der Befragten standen der Nutzung eines Videochats nach Entlassung zur Klärung von Fragen zustimmend gegenüber. In den Altersgruppen bis 60 Jahren stimmte die Mehrheit (69,3 %) einer potenziellen Nutzung eher zu bzw. zu. Ambulante Patienten sind im Durchschnitt eher jüngeren Alters. In den vergleichsweise kleinen Altersgruppen >70 Jahren konnte keine Zustimmung zur potenziellen Nutzung verzeichnet werden.

#### Schlussfolgerung

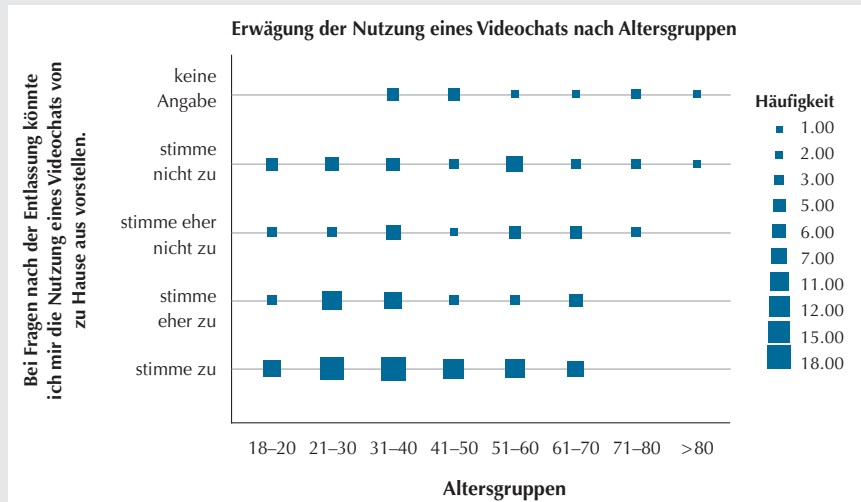
Die Ergebnisse der Befragung zeigen, dass der Einsatz eines Videochats aus Patientensicht größtenteils positiv bewertet wird und wichtigen Bedürfnissen begegnet werden kann. Die Telemedizin kann als Ergänzung der Nachsorge ambulanter Patienten dienen. Eine prospektive Machbarkeitsstudie kann die Potenziale und die Akzeptanz untersuchen.

#### Literatur

- Eberhart L, Anders M, Reyle-Hahn S, Kranke P: Postoperative Phase/Aufwachraum. In: Rossaint R, Werner C, Zwißler B (Hrsg): Die Anästhesiologie. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg 2017;1–22
- Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) (2020): Operationen und Prozeduren. Online verfügbar unter <https://gesundheitsdaten.kbv.de/cms/html/17031.php> (Zugriffsdatum: 25.02.2021).



Abbildung 1 PO 2.16



## PO 2.28

### Untersuchung über die didaktische und strukturierte Umsetzung von Sicherheitsprotokollen in der anästhesiologischen Praxis (QUALI II-Studie)

M. Kriege · S. Nebel · T. Demare · M. Hegner · J. Griesinger · E. Hotz

Universitätsmedizin Mainz

#### Fragestellung

Sicherheitsprotokolle (SOP) sind verbindlich definierte Behandlungsabläufe unter Beachtung lokaler Begebenheiten und stellen eine fundierte Basis der anästhesiologischen Patientenversorgung dar. Oftmals wird das Verständnis zu einer SOP oder deren praktischer Umsetzung nicht oder nur vereinzelt supervidiert. Aufgrund der aktuellen SARS-CoV-2-Pandemie ist zudem eine Unterweisung am Patienten schwierig umzusetzen. Die Frage ist nun, wie der Transfer etablierter SOPs dem einzelnen Mitarbeiter didaktisch und strukturiert nähergebracht werden kann, um letztlich die inhaltlichen Aspekte am Patienten adäquat anzuwenden.

#### Methoden

Nach positivem Ethikvotum wurden Ärzte der Klinik für Anästhesiologie in eine Interventionsgruppe (IG) mit Erhalt von zwei unterschiedlichen neuen SOPs (via DMS), einer audiovisuellen Präsentation der SOPs (via Videosequenz) und einer schriftlichen Überprüfung der jeweiligen SOP sowie eine Standardgruppe (SG) mit Erhalt der zwei unterschiedlichen neuen SOPs (via DMS) randomisiert. In zwei simulierten Fallbei-

spielen: 1. Rapid Sequence Induction (RSI) und 2. Lokalanästhetikaintoxikation (LAST) wurde der Transfer der SOPs anhand einer Checkliste überprüft. Der primäre Endpunkt war die Evaluation über die Umsetzung von mindestens zwei Hauptpunkten und zwei Nebenkriterien zwischen IG und SG in zwei Simulationsszenarien. Sekundäre Endpunkte waren der Transfer von spezifischen Punkten der jeweiligen SOP (z. B. Maßnahmen bei pulmonaler Aspiration oder leitliniengerechter CPR bei LAST). Kategoriale Daten wurden mittels X2-Test analysiert und in Absolutzahl (%) angegeben.

#### Ergebnisse

69 ärztliche Mitarbeiter (IG n = 30; SG n = 39) nahmen an der Simulationsstudie teil. In der IG konnten 30/30 (100 %) verglichen mit 30/39 (77 %) in der SG die SOP im RSI-Szenario ( $p < 0,01$ ) und 29/30 (97 %) in der IG verglichen mit 28/39 (82 %) in der SG im LAST-Szenario ( $p < 0,01$ ) die SOP umsetzen. Weitere Nebenkriterien wie Therapie der Bronchospastik bei RSI konnten bei 30/39 (77 %) oder eine leitliniengerechte CPR bei LAST in 31/39 (80 %) der Fälle in der SG umgesetzt werden, im Vergleich zu jeweils 30/30 (100 %) in der IG.

#### Schlussfolgerung

Eine didaktische und strukturierte Umsetzung bestehender SOPs führt mittels multimodaler Lerninstrumente zu einer höheren Akzeptanz und Umsetzungskompetenz als ein einseitiges Durchlesen einer SOP alleine. Aufgrund der aktuellen SARS-CoV-2-Pandemie mit Einschränkung der Fort- und Weiterbildung bietet dieses lerndidaktische Vorgehen zur Erarbei-

tung und zum Transfer einer SOP in die klinische anästhesiologische Praxis Vorteile, die zur Erhöhung der Patientensicherheit führen können.

## PO 2.41

### Einsatz von Desfluran trotz seiner Klimaschädlichkeit – Bestehen Vorteile, die den standardmäßigen Einsatz rechtfertigen?

F. Lehmann<sup>1</sup> · C. Samwer<sup>2</sup> · J. Remmele<sup>3</sup>

1 Universitätsklinikum Gießen/Marburg, Gießen

2 Charité – Universitätsmedizin Berlin

3 Klinikum Wetzlar

#### Hintergrund

Der Gesundheitssektor produziert 5–10 % des Gesamtausstoßes an CO<sub>2</sub>-Äquivalenten westlicher Länder [1–3]. Die zur Allgemeinanästhesie genutzten volatilen Anästhetika sind als fluoridierte, teils chlorierte Kohlenwasserstoffe potente Treibhausgase [4–6]. Die größte Relevanz haben dabei mit Abstand Desfluran und Lachgas, welche im Low-Flow bei einer siebenstündigen Narkose die Äquivalenz des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes einer Autoreise von Norwegen bis nach Südafrika produzieren können [7]. Bereits durch einfache Maßnahmen wie den Verzicht auf Desfluran und Lachgas, die Reduktion von Frischgasfluss sowie die Bevorzugung von totalintravenöser Anästhesie bzw. Regionalanästhesie kann eine signifikante Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes erreicht werden [8]. Wichtig erscheint die Transition von Lehrbuchwissen mit beschriebenen pharmakokinetischen Vorteilen von Desfluran hin zu den klinisch-relevanten Aspekten, unter welchen der Verzicht auf Narkoseformen mit höherem CO<sub>2</sub>-Ausstoß beurteilt werden muss. In dieser Arbeit soll die Frage beantwortet werden, welche Vorteile eine Narkose mit Desfluran gegenüber Sevofluran oder einer totalintravenösen Anästhesie (TIVA) in Bezug auf unmittelbar perioperative Aspekte hat.

#### Methodik

Zur Beantwortung der Frage wird eine Literaturrecherche über Medline durchgeführt. Die Ergebnisse werden qualitativ zusammengefasst und hinsichtlich patientenrelevanten Outcomes und ökonomischer Aspekte bewertet.

#### Ergebnisse

In vielen Arbeiten konnte gezeigt werden, dass mit Desfluran im Vergleich zu TIVA und Sevofluran eine schnellere Augenöffnung, Extubation und ein schnelleres Verlassen des OP-Saals nach Beendigung der Gabe von Desfluran erreicht werden kann [9,10]. Dieser

Effekt ist jedoch häufig durch das Studiendesign angesichts Unterschieden in der Pharmakokinetik erklärbar. Unter Zuhilfenahme von Neuromonitoring ist der Unterschied im Vergleich zur TIVA nicht mehr messbar. Die Aufenthaltsdauer im Aufwachraum verkürzt sich nicht durch den Einsatz von Desfluran. Insbesondere patientenrelevante Aspekte der frühen postoperativen Phase wie Schmerz oder postoperative Übelkeit und Erbrechen zeigen keine Unterschiede bzw. präferieren teils sogar die TIVA [11]. Die Kosten von Desfluran für die Erhaltung der Narkose sind höher als für Sevofluran, jedoch niedriger als die einer TIVA [12]. Mögliche CO<sub>2</sub>-Budgetierung kann diese Unterschiede noch verschieben.

### Schlussfolgerung

Zusammenfassend erscheint ein Verzicht von Desfluran möglich, ohne dabei Outcome oder perioperativen Ablauf zu verschlechtern. Sevofluran und TIVA sind aus ökologischen und ökonomischen Aspekten zu präferieren.

### Literatur

- Chung JW, Meltzer DO: Estimate of the carbon footprint of the US health care sector. *JAMA* 2009;302:1970–1972
- Eckelman MJ, Sherman J: Environmental Impacts of the U.S. Health Care System and Effects on Public Health. *PLOS ONE* 2016;11:e0157014
- Healthcare's climate footprint: <https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/healthcares-climate-footprint> (Zugriffsdatum: 23.08.2020)
- Ryan SM, Nielsen CJ: Global warming potential of inhaled anesthetics: application to clinical use. *Anesth Analg* 2010;111:92–98
- Özelsel TJ-P, Sondekoppam RV, Buro K: The future is now – it's time to rethink the application of the Global Warming Potential to anesthesia. *Can J Anesth Can Anesth* 2019;66:1291–1295
- Hydrofluorocarbons. Clim. Clean Air Coalition: <https://www.ccacoalition.org/fr/slcps/hydrofluorocarbons-hfc> (Zugriffsdatum: 03.09.2020)
- Self J: Calculating the carbon dioxide equivalent produced by vaporising a bottle of desflurane. *Anaesthesia* 2019;74:1479–1479
- Richter H, Weixler S, Schuster M: Der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Anästhesie. Wie die Wahl volatiler Anästhetika die CO<sub>2</sub>-Emissionen einer anästhesiologischen Klinik beeinflusst. *Anästh Intensivmed* 2020;61:154–161. DOI: 10.19224/ai2020.154
- Macario A, Dexter F, Lubarsky D: Meta-analysis of trials comparing postoperative recovery after anesthesia with sevoflurane or desflurane. *Am J Health-Syst Pharm AJHP Off J Am Soc Health-Syst Pharm* 2005;62:63–68
- Singh PM, Borle A, McGavin J, Tripathi A, Sinha A: Comparison of the Recovery Profile between Desflurane and Sevoflurane in Patients Undergoing Bariatric Surgery – a Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Obes Surg* 2017;27:3031–3039
- Elbakry A-E, Sultan W-E, Ibrahim E: A comparison between inhalational (Desflurane) and total intravenous anaesthesia (Propofol and dexmedetomidine) in improving postoperative recovery for morbidly obese patients undergoing laparoscopic sleeve gastrectomy: A double-blinded randomised controlled trial. *J Clin Anesth* 2018;45:6–11
- Golembiewski J: Economic considerations in the use of inhaled anesthetic agents. *Am J Health-Syst Pharm AJHP Off J Am Soc Health-Syst Pharm* 2010;67:S9–S12.

### PO 2.47

### Entwicklung eines multivariablen Risikoprädictionsmodells basierend auf transnasaler flexibler Videoendoskopie für die Vorhersage eines schwierigen Atemwegsmanagements

A. Barclay-Stewart · H. Großhennig · P. Sasu · T. Peters · P. Breitfeld · R. Stadlhofer · J. Berger · M. Stark · C. Zöllner · M. Petzoldt

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

### Hintergrund

Die transnasale flexible Videoendoskopie des Kehlkopfs (TVE) ist ein klinisches Standardverfahren für die Diagnose und das Staging laryngopharyngealer Erkrankungen [1]. Vor HNO-Eingriffen erhalten Patienten häufig eine TVE-Untersuchung. Obwohl Patienten mit laryngealen Pathologien als Hochrisikopatienten für das Atemwegsmanagement gelten, ist der diagnostische Wert dieser TVE-Befunde für die Vorhersage des schwierigen Atemweges wenig untersucht [2–3]. Ziel dieser retrospektiven Studie ist die Entwicklung eines multivariablen Risikovorhersagemodells für ein schwieriges Atemwegsmanagement auf der Basis von TVE-Befunden.

### Methodik

Nach Zustimmung der Ethikkommission (Ärztchammer Hamburg, WF-022/18) wurden 4.021 Patienten mit TVE-Videos, die sich im Zeitraum zwischen dem 1. Januar 2011 und dem 30. April 2018 am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf einer HNO-Operation unterzogen, gescreent und 1.231 geeignete Fälle in unsere retrospektive Kohortenstudie eingeschlossen.

### Ergebnis

Ein schwieriges Atemwegsmanagement wurde in 24,7 % (304/1.231) der Fälle beobachtet. Supraglottische Befunde (adjustierte OR 1,81 (1,10; 2,96),  $p = 0,019$ ), Läsionen im Bereich der Aryknorpel (adjustierte OR 1,46 (1,07; 1,97),  $p = 0,015$ ) und der Taschenbänder (adjustierte OR 1,86 (1,22; 2,81),  $p = 0,004$ )

waren mit einem erhöhten Risiko assoziiert (Tab. 1). Wir entwickelten ein multivariablen Risikomodell, bei dem Sichteinschränkungen auf die Rima glottis >50 %, multiple unilaterale Befunde, Sekretverhalt, männliches Geschlecht, Body-Mass-Index  $\geq 30$  und Alter als unabhängige Risikofaktoren ermittelt wurden. Dieses TVE-Modell hatte eine signifikant höhere diagnostische Vorhersagekraft bezüglich eines schwierigen Atemwegsmanagements als der Mallampati-Score (AUC 0,74 (0,71; 0,77) versus 0,61 (0,57; 0,65);  $p < 0,001$ ).

### Zusammenfassung

Befunde aus vorbestehenden TVE-Untersuchungen bieten bisher ungenutztes Potenzial und können zur Vorhersage des schwierigen Atemwegs verwendet werden. Die Detektion und Einstufung laryngopharyngealer Pathologien ist für die Anästhesieplanung hoch relevant. Der TVE-Score hat eine deutlich höhere diagnostische Wertigkeit als die klassische Mallampati-Klassifikation. Weitere prospektive Studien sind erforderlich, um zu bestimmen, wie der TVE-Score mit anderen klinischen Tests kombiniert werden kann.

### Literatur

- Jones TM, De M, Foran B, Harrington K, Mortimore S: Laryngeal cancer: United Kingdom National Multidisciplinary guidelines. *J Laryngol Otol* 2016;130:S75–S82
- Tasli H, Karakoc O, Birkent H: A Grading System for Transnasal Flexible Laryngoscopy. *J Voice* 2019;33(71):2–5
- Gemma M, Buratti L, Di Santo D, et al: Pre-operative transnasal endoscopy as a predictor of difficult airway: A prospective cohort study. *Eur J Anaesthesiol* 2020;37:98–104.

**Tabelle 1 PO 2.47**

Risikoverteilung einzelner Prädiktoren in Bezug auf die Auftretenswahrscheinlichkeit des schwierigen Atemwegs.

Variable		N	Odds ratio		p
Stimmbandbefund li/re	nein	972		0,91 (0,59; 1,38)	0,665
	ja	149			
Taschenbandbefund li/re	nein	951		1,86 (1,22; 2,81)	0,004
	ja	170			
Befund supraglottischer Raum li/re	nein	1.008		1,81 (1,10; 2,96)	0,019
	ja	113			
Epiglottis	nein	1.022		0,93 (0,56; 1,52)	0,790
	ja	99			
Aryknorpel Befund	nein	607		1,46 (1,07; 1,97)	0,015
	ja	514			
Hypopharynx zusammengefasst	RF ≤ 25 %	1.037		1,31 (0,73; 2,32)	0,362
	Rf > 25 %	84			

1 1,5 2 2,5

**PO 1.7****Einflüsse verschiedener PEEP-Niveaus unter Reanimation im Großtiermodell**

M. Renz · L. Mülleians · E. Hartmann · R. Rümmler

Universitätsmedizin Mainz

**Fragestellung**

Die optimale Beatmung unter Reanimation (CPR) ist bis heute nicht abschließend geklärt und wird mangels Evidenz auch in den aktuellen ERC- und AHA-Leitlinien nicht genauer beschrieben [1,2]. Studien haben gezeigt, dass die Verwendung eines PEEP während CPR positive Auswirkungen bspw. auf das Überleben [3] und die Oxygenierung [4] haben kann. In der vorgelegten Studie wurde die Hypothese untersucht, dass die Verwendung auch erhöhter PEEP-Niveaus während CPR den Gasaustausch verbessert und zu optimierten Beatmungsdrücken führt sowie das Lungengewebe schonen kann. Dazu wurden drei PEEP-Niveaus und zwei Beatmungsmodi mit hohem (IPPV, 10 ml/kgKG) bzw. niedrigem Tidalvolumen (ULTVV, 2–3 ml/kgKG) verglichen.

**Material, Methoden**

Nach Genehmigung des Tierversuchsantrags (G16-1-042) wurden 30 deutsche Landrasenschweine anästhesiert, instrumentiert und in sechs Interventionsgruppen randomisiert: IPPV und ULTVV mit jeweils PEEP 0, 8 und 16 mbar. Nach Auslösen von Kammerflim-

mern und fünfminütiger kontrollierter Pulslosigkeit begannen die mechanische Thoraxkompression und die Beatmung gemäß Interventionsgruppe. Im Steady State vor CPR (BLH) sowie 5, 15 und 25 Minuten nach Beginn der CPR wurden Blutgasproben abgenommen. Hämodynamische Parameter und Beatmungsparameter wurden kontinuierlich gemessen. Post mortem entnommenes Lungengewebe wurde histologisch untersucht und mittels DAD-Score bewertet. Die linearen Regressionsanalysen wurden mittels SPSS durchgeführt und p-Werte <0,05 als signifikant erachtet.

**Ergebnisse**

Bei Anwendung eines erhöhten PEEP-Niveaus zeigte sich ein signifikant niedrigerer Driving Pressure (deltaP) (IPPV 17,2 mbar (±4,2) vs. ULTVV 13,3 mbar (±5,3),  $p < 0,001$ ; PEEP16 10,6 mbar (±2,8) vs. PEEP0 19,6 mbar (±3,1),  $p < 0,001$ ; PEEP16 10,6 mbar (±2,8) vs. PEEP8 15,4 mbar (±4,6),  $p < 0,001$ ). Die Oxygenierung zeigte keine signifikanten Unterschiede bei besserer Decarboxylierung unter IPPV (paCO<sub>2</sub> IPPV 52,8 mmHg (±27,9) vs. ULTVV 75,8 mmHg (±24,9),  $p < 0,001$ ). Es wurde trotz stärkerer Lungenüberblähung ein geringerer Gesamtschadensscore unter erhöhtem PEEP-Niveau gezeigt.

**Schlussfolgerung**

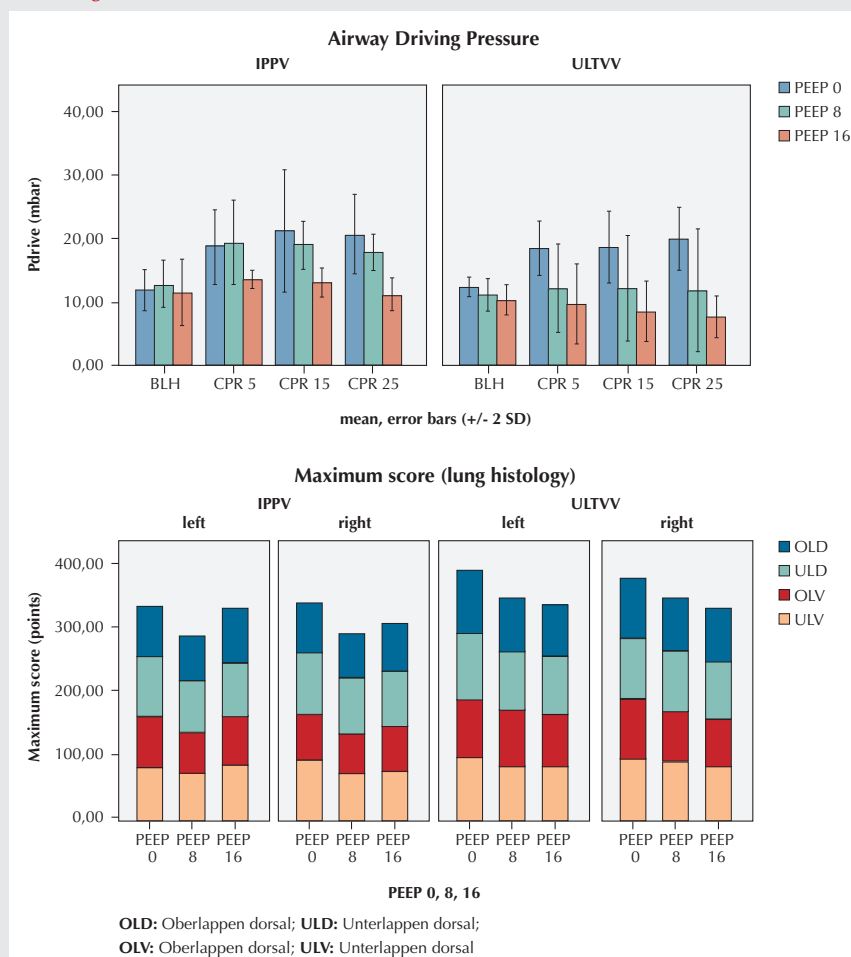
Die allgemeine Verwendung von PEEP gegenüber keinem PEEP während CPR scheint aufgrund des geringeren deltaP und der geringeren Lungenschädigung sinnvoll zu sein.

Auch unter hohen PEEP-Niveaus zeigten sich hierbei keine signifikanten hämodynamischen Konsequenzen. Weitere Studien zur Bestätigung dieser Ergebnisse sind notwendig.

**Literatur**

1. Panchal AR, Berg KM, Hirsch KG, Kudenchuk PJ, Del Rios M, Cabañas JG, et al: 2019 American Heart Association Focused Update on Advanced Cardiovascular Life Support: Use of Advanced Airways, Vasopressors, and Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation During Cardiac Arrest: An Update to the American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2019;140(24):e881–e894
2. Callaway CW, Soar J, Aibiki M, Böttiger BW, Brooks SC, Deakin CD, et al: Part 4: Advanced Life Support: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation* 2015;132(16 Suppl 1):S84–S145
3. McCaul C, Kornecki A, Engelberts D, McNamara P, Kavanagh BP: Positive end-expiratory pressure improves survival in a rodent model of cardiopulmonary resuscitation using high-dose epinephrine. *Anesth Analg* 2009;109(4):1202–1208
4. Hodgkin BC, Lambrew CT, Lawrence FH 3rd, Angelakos ET: Effects of PEEP and of increased frequency of ventilation during CPR. *Crit Care Med* 1980;8(3):123–126.

Abbildung 1 PO1.7



## PO 1.8

**EIT als Methode der Ventilationsdarstellung während CPR im Großtiermodell**

M. Renz · L. Mülleijans · E. Hartmann · R. Rümmler

Universitätsmedizin Mainz

**Fragestellung**

Die Ventilation während Reanimation (CPR) ist aufgrund ihrer besonderen Druckverhältnisse sehr komplex und es gibt wenig Methoden, die die regionale Lungenventilation analysieren können. Die elektrische Impedanztomographie (EIT) kann regionale und dynamische Volumenänderungen abbilden [1] und wird auch zur PEEP-Titration und Rekrutierung nicht ventilierter Lungenareale angewendet [2,3]. Die vorgelegte Studie un-

tersucht, ob die Anwendung erhöhter PEEP-Niveaus zu einem höheren Anteil an ventilierten Lungenarealen während CPR führt und ob dies mittels EIT darstellbar ist. Dazu wurden drei PEEP-Niveaus und zwei Beatmungsmodi mit hohem (IPPV, 10 ml/kgKG) bzw. niedrigem Tidalvolumen (ULTVV, 2–3 ml/kgKG) angewendet.

**Material, Methoden**

Nach Genehmigung des Tierversuchsantrags (G16-1-042) wurden 30 deutsche Landrassenschweine anästhesiert, instrumentiert und nach etablierter EIT-Messung in sechs Interventionsgruppen randomisiert: IPPV und ULTVV mit jeweils PEEP 0,8 und 16 mbar. Nach Auslösen von Kammerflimmern und fünfminütiger kontrollierter Pulslosigkeit begann die mechanische Thoraxkompression und die Beatmung gemäß Interventionsgruppe. Im Steady State vor CPR (BLH) sowie 5,

15, 25 Minuten nach Beginn CPR und nach CPR-Beendigung wurden fünfminütige EIT-Schleifen aufgenommen sowie MIGET-Proben abgenommen. Die linearen Regressionsanalysen wurden mittels SPSS durchgeführt und p-Werte <0,05 als signifikant erachtet.

**Ergebnisse**

Bei Anwendung eines PEEP von 16 mbar zeigte sich in der EIT in den dorsalen Thoraxabschnitten ein signifikant höheres Volumen (ROI 4: PEEP16 10,3 % (±9,3) vs. PEEP8 6,3 % (±6,7),  $p = 0,009$ ). Auch die ULTVV führte zu mehr Volumenanteil in dorsal gelegenen Abschnitten (ROI 4: ULTVV 11,2 % (±6,3) vs. IPPV 5,7 % (±8,0),  $p < 0,001$ ), während in den ventralen Anteilen ein höheres Volumen in der IPPV auftrat (ROI 2: ULTVV 40,2 % (±10,1) vs. IPPV 43,8 % (±15,0),  $p = 0,047$ ). Der Anteil von geringen Ventilations-Perfusionsverhältnissen (low V/Q) war bei fehlendem PEEP und ULTVV größer.

**Schlussfolgerung(en)**

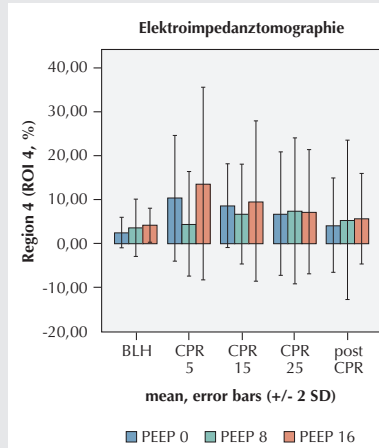
Die EIT war während CPR anwendbar und erbrachte sinnhafte Aufzeichnungen. Sie zeigte ein höheres Volumen in dorsalen Thoraxabschnitten bei erhöhtem PEEP-Niveau. Auch der größere Anteil des low V/Q bei fehlendem PEEP passt zu dieser Beobachtung. Die EIT könnte zukünftig als Methode zur Optimierung der Ventilation während CPR angewendet werden. Weitere Studien sind nötig, um das Verfahren während CPR zu validieren und ihre Funktionalität während Defibrillationen zu evaluieren.

**Literatur**

1. Frerichs I, Hinz J, Herrmann P, Weisser G, Hahn G, Dudykevych T, et al: Detection of local lung air content by electrical impedance tomography compared with electron beam CT. J Appl Physiol 2002;93(2):660–666
2. Bodenstern M, David M, Markstaller K: Principles of electrical impedance tomography and its clinical application. Crit Care Med 2009;37(2):713–724
3. Hinz J, Hahn G, Neumann P, Sydow M, Mohrenweiser P, Heilige G, Burchardi H: End-expiratory lung impedance change enables bedside monitoring of end-expiratory lung volume change. Intensive Care Med 2003;29(1):37–43.



Abbildung 1 PO1.8



## PO 2.19

### Evaluation der cerebrovaskulären Autoregulation während Lebertransplantation

B. Wolpert · M. Brunier · A. Rosner · D. Rothgerber · P. Schramm · E. Griemert  
Universitätsmedizin Mainz

#### Fragestellung

Bei Patienten mit Leberversagen kommt es häufig zu einer Einschränkung der cerebrovaskulären Autoregulation (CA) [1,2]. Eine intakte CA ist für die bedürfnisorientierte Versorgung des Gehirns mit oxygeniertem Blut essenziell. Kommt es zu einer Störung der CA, erfolgt die Durchblutung des Gehirns druckpassiv, was sowohl ischämische als auch hyperämische neurologische Störungen bedingen kann [3]. Bereits eine subklinische Enzephalopathie, die oftmals mit einer terminalen Lebererkrankung einhergeht, erhöht das Risiko für ein unerwünschtes Outcome (inklusive Mortalität) nach Lebertransplantation (LTX) [4]. Die Ursache der gestörten CA ist noch nicht gänzlich verstanden, korreliert aber mit der Leberfunktion [2]. Um dieses Phänomen zu untersuchen, wurde die hier vorgestellte Pilotstudie zur Integrität der CA bei LTX durchgeführt.

#### Methoden

Nach Zustimmung der lokalen Ethikkommission, Aufklärung und Einverständniserklärung erfolgte der Studieneinschluss. Die Anästhesie wurde mit Sufentanil, Propofol und Rocuronium eingeleitet und mit Sevofluran und Sufentanil aufrechterhalten. Die Integrität der CA wurde nach Einleitung der Anästhesie mit

Hilfe der Aufzeichnung der cerebralen Blutflussgeschwindigkeit (CBFV) und des invasiv gemessenen arteriellen Blutdrucks (ABP) bestimmt. Der Korrelationskoeffizient Mx als Index der CA wird aus Schwankungen der CBFV und des ABP berechnet [5]. Von einer gestörten CA ist bei einem Mx >0,3 auszugehen [6].

#### Ergebnisse

Bisher konnten 8 Patienten untersucht werden. Dabei war der Index Mx bei 4 Patienten während der Präparation, in der anhepatischen Phase und bei der Reperusionsphase bei je 5 Patienten  $\geq 0,3$ , was auf eine beeinträchtigte CA hindeutet. Eine beeinträchtigte CA zeigte sich während der kompletten Operation bei 2 Patienten. Bei nur einem Patienten zeigte sich durchgängig eine intakte CA. Die  $p_a\text{CO}_2$ -Werte lagen im Normbereich und die Noradrenalinindosierungen waren vergleichbar. Es fand sich kein Zusammenhang zwischen Alter, MELD-Score, ICU-Dauer oder Bilirubinwerten.

#### Schlussfolgerung

Die verminderte CA könnte während einer LTX zu relevanten Durchblutungsstörungen des Gehirns führen. Aufgrund des bisher sehr heterogenen Datensatzes kann noch keine Vorhersagbarkeit bezüglich der Reagibilität der CA getroffen werden. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit einer perioperativ individuell angepassten Blutdruckregulation insbesondere während der unterschiedlichen Phasen der Lebertransplantation.

#### Literatur

1. Zheng Y, Villamayor AJ, Merritt W, et al: Continuous cerebral blood flow autoregulation monitoring in patients undergoing liver transplantation. *Neurocrit Care* 2012;17:77–84
2. Ardizzone G, Arrigo A, Panaro F, et al: Cerebral hemodynamic and metabolic changes in patients with fulminant hepatic failure during liver transplantation. *Transplant Proc* 2004;36:3060–3064
3. van Mook WN, Rennenberg RJ, Schurink GW, et al: Cerebral hyperperfusion syndrome. *Lancet Neurol* 2005;4:877–888
4. Dhiman RK, Kurmi R, Thumburu KK, et al: Diagnosis and prognostic significance of minimal hepatic encephalopathy in patients with cirrhosis of liver. *Dig Dis Sci* 2010;55:2381–2390
5. Meyer M, Juenemann M, Braun T, et al: Impaired Cerebrovascular Autoregulation in Large Vessel Occlusive Stroke after Successful Mechanical Thrombectomy: A Prospective Cohort Study. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2020;29:104596
6. Sorrentino E, Budohoski KP, Kasprowicz M, et al: Critical thresholds for transcranial Doppler indices of cerebral autoregulation in traumatic brain injury. *Neurocrit Care* 2011;14:188–193.

## PO 2.20

### Einfluss der Einlungenventilation auf die cerebrovaskuläre Autoregulation

B. Wolpert · A. Rosner · S. Grigat · P. Schramm · E. Griemert

Universitätsmedizin Mainz

#### Fragestellung

Bei thorakalen operativen Eingriffen kommt es mit einer sehr hohen Inzidenz unter Einlungenventilation (ELV) zu einer Abnahme der mittels Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) gemessenen cerebralen Sauerstoffsättigung [1,2]. Ursächlich hierfür könnte unter anderem eine beeinträchtigte cerebrovaskuläre Autoregulationsfähigkeit (CA) sein. Eine intakte CA ist für die bedürfnisorientierte Versorgung des Gehirns mit oxygeniertem Blut essenziell. Kommt es zu einer Störung der CA, erfolgt die Durchblutung des Gehirns druckpassiv, was ischämische sowie hyperämische neurologische Störungen bedingen kann [3]. Sowohl Ausmaß als auch Dauer der cerebralen Entsättigung perioperativ bzw. unter ELV korrelieren mit einer höheren Morbidität und Mortalität [1,4]. Ziel dieser Pilotstudie ist herauszufinden, ob es zu einer Störung der CA im Rahmen der ELV bei robotisch-assistierten Ösophagektomien am Da Vinci®-Operationsroboter (Intuitive Surgical) kommt.

#### Methoden

Nach Zustimmung der lokalen Ethikkommission, Aufklärung und Einverständniserklärung erfolgte der Studieneinschluss. Die Anästhesie wurde mit Sufentanil, Propofol und Rocuronium eingeleitet und mit Propofol und Sufentanil aufrechterhalten. Die Integrität der CA wurde nach Einleitung der Anästhesie mit Hilfe der Aufzeichnung der cerebralen Blutflussgeschwindigkeit (CBFV) mittels transkranieller Dopplersonographie (TCD) und des invasiv gemessenen arteriellen Blutdrucks (ABP) bestimmt. Ein Index der CA ist der Korrelationskoeffizient Mx, der aus Schwankungen der CBFV und des ABP berechnet wird [5]. Ist Mx >0,3 so ist von einer gestörten CA auszugehen [6].

#### Ergebnisse

Es konnten bisher 49 Patienten (41 männlich, 8 weiblich) eingeschlossen werden. Das durchschnittliche Alter betrug 68,1 Jahre ( $\pm 9,6$  Jahre), der BMI lag bei 25,8  $\text{kg/m}^2$  ( $\pm 4,2$   $\text{kg/m}^2$ ). Während der ELV lag der mediane Mx bei 0,16, was für eine intakte CA spricht. Während des Laparotomies hingegen stieg der mediane Mx auf 0,31, was auf eine gestörte CA hinweist ( $p = 0,012$ ). Der endexpiratorische  $\text{CO}_2$ -Partialdruck war währenddessen konstant.

## Jahrestagung der DGAI 2021

**Schlussfolgerung**

Es scheint während des Kapnoperitoneums zu einer gestörten CA zu kommen, wobei die Frage nach deren klinischer Relevanz noch zu beurteilen ist. Bisher scheint die ELV keinen Einfluss auf die CA zu haben.

**Literatur**

1. Brinkman R, Amadeo RJ, Funk DJ, Girling LG, Grocott HP, Mutch WA: Cerebral oxygen desaturation during one-lung ventilation: correlation with hemodynamic variables. *Can J Anaesth* 2013;60:660–666
2. Kazan R, Bracco D, Hemmerling TM: Reduced cerebral oxygen saturation measured by absolute cerebral oximetry during thoracic surgery correlates with postoperative complications. *Br J Anaesth* 2009;103:811–816
3. van Mook WN, Rennenberg RJ, Schurink GW, et al: Cerebral hyperperfusion syndrome. *Lancet Neurol* 2005;4:877–888
4. Casati A, Fanelli G, Pietropaoli P, et al: Continuous monitoring of cerebral oxygen saturation in elderly patients undergoing major abdominal surgery minimizes brain exposure to potential hypoxia. *Anesth Analg* 2005;101:740–747, table of contents
5. Meyer M, Juenemann M, Braun T, et al: Impaired Cerebrovascular Autoregulation in Large Vessel Occlusive Stroke after Successful Mechanical Thrombectomy: A Prospective Cohort Study. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2020;29:104596
6. Sorrentino E, Budohoski KP, Kasprowicz M, et al: Critical thresholds for transcranial Doppler indices of cerebral autoregulation in traumatic brain injury. *Neurocrit Care* 2011;14:188–193.

**PO 2.29**

**Umsetzung der BDA/DGAI-Vorgaben bezüglich Sicherheitsprotokollen (SOPs) in Akutkrankenhäusern und Universitätskliniken entsprechend der Helsinki-Deklaration am Beispiel des innerklinischen Atemwegsmanagements (QUALI I-Studie)**

M. Kriege<sup>1</sup> · C. Kitsios<sup>2</sup> · E. Hotz<sup>2</sup>

- 1 Universitätsmedizin Mainz
- 2 St. Josefs Hospital, Wiesbaden

**Fragestellung**

Mit der Qualitätsmanagement (QM)-Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) wurden Akutkliniken dazu verpflichtet, ein eigenes QM-System aufzubauen und zu unterhalten. Ergänzend hierzu veröffentlichte die DGAI 2015 Qualitätsindikatoren für die Anästhesiologie [1]. Die vorliegende Umfragestudie untersuchte die Verteilung der gängigen QM-Systeme in der deutschen

Krankenhauslandschaft, die Einführung der DGAI-Qualitätsindikatoren sowie die Umsetzung der Qualitätsindikatoren am Beispiel einer Verfahrensweisung (SOP) zum innerklinischen Atemwegsmanagement (AM).

**Methoden**

Nach positivem Ethikvotum wurde nach einer Fallzahlberechnung eine Stichprobe aus der Grundgesamtheit der deutschen Akutkrankenhäuser (AK) mittels Randomisierung gebildet und diese gebeten, an einer Online-Umfrage teilzunehmen. Daneben wurden alle deutschen Unikliniken (UK) ebenfalls um die Teilnahme gebeten. Kategoriale Daten wurden mittels X2-Test analysiert und in Absolutzahlen (%) angegeben.

**Ergebnisse**

Insgesamt nahmen 136 AK und 25 UK an der Online-Umfrage teil. 124/136 (91 %) der AK und 24/25 (96 %) der UK halten einen Qualitäts-/Risikobeauftrag vor. Hiervon sind 54/124 (44 %) der AK und 13/24 (54 %) der UK durch einen externen Auditor zertifiziert. 117/136 (86 %) der AK und 23/25 (92 %) der UK halten eine SOP AM vor. Hierbei differenziert die jeweilige SOP zwischen erwartet und unerwartet schwierigem Atemweg in lediglich 20/117 (17 %) bei den AK, verglichen mit 23/23 (100 %) der UK ( $p < 0,0001$ ). Eine Limitierung von Techniken (z. B. nach 2 erfolglosen Intubationsversuchen) bis zu einem Verfahrenswechsel wird in 80/117 (68 %) der AK und 21/23 (91 %) der UK umgesetzt ( $p = 0,02$ ). Die Übermittlung einer SOP erfolgt hauptsächlich durch schriftliche Aushändigung an die Mitarbeiter. AK überprüfen die Umsetzung der SOP signifikant häufiger in Form eines „Bedside Teachings“ im Vergleich zu UK ( $p < 0,001$ ).

**Schlussfolgerung**

Die grundlegenden Anforderungen des G-BA an Qualitätsmanagementsysteme sind in den anästhesiologischen Kliniken in Deutschland erfüllt. Abweichungen von der S1-Leitlinie Atemwegsmanagement der DGAI wurden vermehrt bei den AK beobachtet, obwohl sich laut Umfrage über 87 % der teilnehmenden Kliniken an dieser orientieren [2]. Wünschenswert wäre ein standardisiertes didaktisches Konzept, um die Inhalte der SOPs den Mitarbeitern effektiver zu vermitteln sowie eine regelmäßige Überprüfung der Umsetzung dieser. Hierbei überprüfen AK am Beispiel der SOP Atemwegsmanagement die Umsetzung signifikant häufiger als UK.

**Literatur**

1. Coburn M, Rossaint R, Bause H, et al: Winterhalter M für die AG Qualitätsindikatoren aus dem Forum Qualitätsmanagement und

Ökonomie der DGAI. *Anästh Intensivmed* 2016;57:219–230

2. Piepho T, Cavus E, Noppens R, et al: S1 guidelines on airway management: Guideline of the German Society of Anesthesiology and Intensive Care Medicine. *Anaesthesist* 2015;64:27–40.

**PO 2.32**

**Prähabilitation: Präoperatives Training zur Verbesserung der endothelialen Regeneration durch Stimulation von Endothelvorläuferzellen**

C. Bauer<sup>1</sup> · M. Findlay<sup>2</sup> · C. Koliakou<sup>3</sup> · P. Zimmer<sup>3</sup> · V. Schick<sup>4</sup> · W. Wetsch<sup>4</sup> · S. Ludwig<sup>4</sup> · B. Riedel<sup>2</sup> · R. Schier<sup>4</sup>

- 1 Universitätsklinikum Bonn
- 2 Peter MacCallum Cancer Centre, Melbourne, Australien
- 3 Deutsche Sporthochschule Köln
- 4 Universitätsklinikum Köln

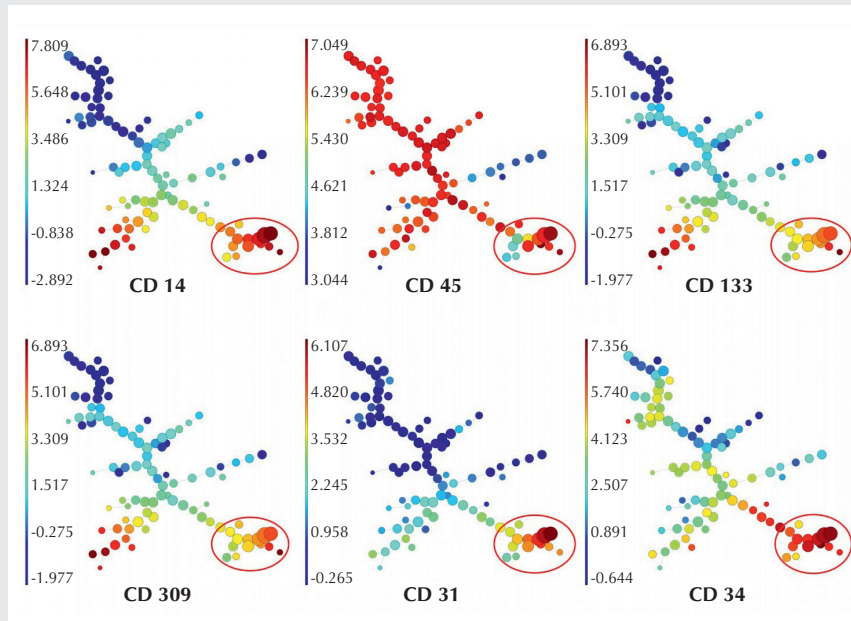
**Fragestellung**

Mit der zunehmenden Anerkennung der präoperativen Phase als wertvolles Zeitfenster zur Optimierung patientenseitiger Risikofaktoren, der körperlichen Leistungsfähigkeit und perioperativen Belastbarkeit gewinnt auch die Entwicklung effektiver Prähabilitationskonzepte an Bedeutung. Angesichts weiterhin herrschender hoher Uneinheitlichkeit der Trainingsansätze und vor dem Hintergrund der Bedeutung potenziell stimulierbarer [1] endothelialer Vorläuferzellen (EPC) für die endotheliale Regeneration, Inzidenz postoperativer Komplikationen [1] und Sepsismortalität [2] untersuchten wir in dieser prospektiven, randomisiert-kontrollierten Pilotstudie den Effekt eines vierwöchigen präoperativen Ausdauertrainings auf die körperliche Leistungsfähigkeit und EPC-Rekrutierung im Blut.

**Material und Methoden**

Nach Zustimmung der Kölner Ethikkommission (13-274) konnte diese Pilotstudie 13 Studienteilnehmerinnen mit bevorstehender Inkontinenzoperation in eine Trainings- ( $n = 7$ ) und Nicht-Trainingsgruppe ( $n = 6$ ) randomisieren. Die Effektivität des Ausdauertrainings bei 70–80 % der individuellen maximalen Herzfrequenz wurde per Spiroergometrie einen Monat sowie zwei Tage vor der Operation überprüft. Neben dem primären Endpunkt der Studie, eine Zunahme der körperlichen Leistungsfähigkeit durch ein vierwöchiges präoperatives Ausdauertraining festzustellen, wurde als sekundärer Endpunkt untersucht, ob sich durch diesen Trainingsstimulus eine Steigerung der Mobilisation von EPC in die periphere Blutbahn erreichen

Abbildung 1 PO 2.32



FlowSOM-Analyse: Einzelne Zellcluster (dargestellt als farbige Punkte) repräsentieren die Ähnlichkeit ihrer Features (CD-Markerprofile) und Verwandtheit zu anderen Clustern über die räumliche Nähe sowie die Farbgebung in der baumartig verzweigten Plotdarstellung. Rot eingekreist befindet sich die im Abstract beschriebene, einen EPC-Phänotyp ausprägende Subpopulation mit im Verlauf ersichtlicher Weiterentwicklung in einen zunehmend endothelartigen Phänotyp.

lässt. Per a priori clusterbasierter Analyse (via CITRUS und FlowSOM) erfolgte die Identifizierung potenzieller EPC-Subpopulationen, welche anschließend mit literaturbekannten Markerprofilen verglichen wurden. Durchflusszytometrisch erfolgte die Quantifizierung der resultierenden EPC-Subpopulationen in den bei jedem Spiroergometrietermin gewonnenen Blutproben.

### Ergebnisse

Das durchgeführte Training erzielte eine signifikante Steigerung der anaeroben Schwelle ( $p = 0,042$ ) sowie der maximalen Sauerstoffaufnahme ( $p = 0,002$ ). Zudem zeigte sich in der Trainingsgruppe ein signifikanter Anstieg des Anteils der CD45dim/CD14dim/CD133+/CD309+/CD34+/CD31+ EPC-Population am CD45-Zellpool im peripheren Blut ( $p = 0,016$ ).

### Schlussfolgerung

Ein vierwöchiges präoperatives Ausdauertraining ist durchführbar, erhöht signifikant die körperliche Leistungsfähigkeit und übt einen positiven Effekt auf die Rekrutierung endothelialer Vorläuferzellen aus. Dies unterstützt die Bedeutung und Effektivität einer Prähabilitation auf Mechanismen der endothelialen Regeneration vor operativen Eingriffen.

### Literatur

1. Schier R, El-Zein R, Cortes A, Liu M, Collins M, Rafat N, et al: Endothelial progenitor cell mobilization by preoperative exercise: a bone marrow response associated with postoperative outcome. *Br J Anaesth* 2014;113(4):652–660
2. Rafat N, Hanusch C, Brinkkoetter PT, Schulte J, Brade J, Zijlstra JG, et al: Increased circulating endothelial progenitor cells in septic patients: correlation with survival. *Crit Care Med* 2007;35:1677–1684.

### PO 2.44

#### Anamneseerhebung und Risikoaufklärung von zu Hause? Organisation sowie technische und rechtliche Anforderungen einer telemedizinischen Narkosevorbereitung

J. Wienhold · L. Mösch · R. Rossaint · M. Derwall · I. Kemper · M. Czaplak · A. Follmann

Uniklinik RWTH Aachen

### Fragestellung

Die COVID-19-Pandemie offenbart einen ungedeckten Bedarf an Digitalisierung im präoperativen Setting der Anästhesiologie [1]. Vor Einführung einer telemedizinischen Narkosevorbereitung ist jedoch die Entwicklung eines organisatorischen Ablaufs sowie die Definition technischer und rechtlicher Mindestanforderungen erforderlich.

### Methoden

In Zusammenarbeit von Ärzten, Juristen und Softwareentwicklern wurde ein exemplarischer Organisationsablauf im Sinne der Qualitätssicherung sowie das Konzept für eine Software-Umsetzung erarbeitet und programmatisch auf Basis einer bestehenden Telemedizin-Softwareplattform [2] umgesetzt.

### Ergebnisse

**Identifikation:** Der Patient erhält individuelle Zugangsdaten über seine persönliche E-Mail-Adresse und kann von zu Hause aus den Anamnesebogen bearbeiten. Zu Beginn des digitalen Arztgesprächs erfolgt eine patientenseitige Präsentation des Personalausweises. Möglich ist zudem die Erfassung der IP-Adresse, ein „Screenshot“ des Patienten und/oder Ausweises sowie ein entsprechender Abgleich mit den im Krankenhausinformationssystem (KIS) hinterlegten Daten. **Dokumentation von Gespräch und Einwilligung:** Neben einer Audio-Video-Verbindung sehen beide Parteien als dritte Gesprächssäule in einem separaten Fenster den vom Patienten zuvor ausgefüllten Anamnesebogen. Dieser kann von beiden Seiten mittels Maus, digitalem Stift und Tastatur bearbeitet werden. **Rechtliche und technische Sicherheit:** Patient und Arzt können nach erfolgter Aufklärung ihre schriftliche Einwilligung mittels „einfacher“ elektronischer Unterschrift leisten. Ein unterzeichnetes, individualisiertes Einwilligungsformular gewährleistet die größtmögliche Rechtssicherheit, da die Beweislast für eine ordnungsgemäße Risikoaufklärung und die Einholung einer wirksamen Einwilligung des Patienten dem Arzt obliegt. Anschließend wird das Dokument mit einem Zeitstempel versehen und beiden Seiten in nicht-editierbarer Form zum Download zur Verfügung ge-

stellt. Das Dokument kann ins KIS überführt und in der digitalen Patientenakte hinterlegt werden. Alle Daten werden mittels Ende-zu-Ende-Verschlüsselung übertragen.

#### **Schlussfolgerung**

Die telemedizinische Narkosevorbereitung ist eine zeitgemäße Entwicklung, welche dazu beitragen kann, das Infektionsrisiko [3] sowie Weg- und Wartezeiten zu reduzieren. Zur Qualitätssicherung und auch zur rechtlichen Absicherung der behandelnden Ärzte gilt es, oben genannte Punkte zu beachten.

#### **Literatur**

1. Bridges KH, McSwain JR, Wilson PR: To Infinity and Beyond: The Past, Present, and Future of Tele-Anesthesia. *Anesth Analg* 2019
2. Docs in Clouds TeleCare GmbH: „TeleDoc Starter“. <https://docsinclouds.com/telecare/teledoc-starter/> (Zugriffsdatum: 13.03.2021)
3. Hollander JE, Carr BG: Virtually Perfect? Telemedicine for Covid-19. *N Engl J Med* 2020;382:1679–1681.