

# Renale Komplikationen einer Osmotherapie mit Mannitol und deren prognostische Relevanz bei Patienten mit malignem Mediainfarkt

\*H. Moustafa, J. Barlinn, A. Prakapenia, K. Barlinn, D. Schöne, V. Puetz, S. Timo, L. P. Pallesen

Klinik für Neurologie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Dresden, Deutschland

## Einleitung

Das Ziel dieser explorativen Studie war es, die Häufigkeit renaler Komplikationen und deren prognostische Relevanz bei Patienten mit malignem Mediainfarkt zu untersuchen.

## Methodik

Anhand DESTINY-Kriterien wurden Patienten mit einem malignen Mediainfarkt retrospektiv identifiziert, die zwischen 01/2008 und 01/2018 auf einer neurologischen Intensivstation behandelt wurden. Die Patienten wurden anhand des Unterscheidungsmerkmals Osmotherapie mit Mannitol in zwei Gruppen unterteilt. Wir verglichen die Häufigkeiten von ANV sowie Notwendigkeit einer Hämodialyse zwischen beiden Patientengruppen.

## Ergebnisse

Von insgesamt 1.048 behandelten Patienten mit ischämischem Schlaganfall wurden 228 (21,8%) Patienten mit einem malignen Mediainfarkt identifiziert: medianes Alter 67 Jahre (IQR, 56–76), 58 Prozent männlich, medianer NIHSS 23 Punkte (IQR, 17–32). Von diesen Patienten erhielten 103 (45,2%) eine Hemikraniektomie. Mannitol wurde bei 100 von 228 (43,9%) über einen medianen Zeitraum von 85 Stunden (IQR,

30,3–139,3) verabreicht. Die mediane Dosis von Mannitol betrug 700 g (IQR, 250–1.050 g). Ein ANV trat bei Patienten, die Mannitol erhielten, häufiger auf als bei Patienten, die kein Mannitol erhielten (40% vs. 7,9%;  $p < 0,0001$ ). Auch war eine Hämodialyse häufiger indiziert (74% vs. 0,9%;  $p = 0,024$ ). Eine vollständige Rekonvaleszenz der Nierenfunktion stellte sich bei 38,5 Prozent der Patienten mit Mannitoltherapie und bei 20 Prozent der Patienten ohne Mannitoltherapie ein ( $p = 0,459$ ). Nach Adjustierung für Alter, chronische Niereninsuffizienz, nephrotoxische Prämedikation, systolischem Blutdruck, Harnwegsinfektion, Kontrastmittelexposition und maximale Osmolalität verblieb das Mannitol der einzige Prädiktor für ANV (4,14, 95%-CI 1,2–14,2;  $p = 0,024$ ). Weder ANV noch Osmo war mit intra-hospitalem Tod noch funktionellem outcome assoziiert ( $p > 0,05$ ).

## Schlussfolgerung

Bei Patienten mit malignem Mediainfarkt entspricht das ANV einer häufigen Komplikation der Osmotherapie mit Mannitol. Deren Anwendung sollte daher abgewogen werden, insbesondere vor dem Hintergrund eines nicht vorliegenden Effektivitätsnachweises dieser Therapie bei malignem Mediainfarkt.

# Management des Status epilepticus in Deutschland: eine Umfragestudie von IGNITE (Initiative of German NeuroIntensive Trial Engagement)

\*C. M. Kowoll<sup>1</sup>, M. Klein<sup>2</sup>, F. Salih<sup>3</sup>, G. R. Fink<sup>1,4</sup>, Ö. A. Onur<sup>1,4</sup>, H. Stetefeld<sup>1</sup>, M. P. Malter<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität zu Köln, Medizinische Fakultät, und Uniklinik Köln, Klinik und Poliklinik für Neurologie, Köln, Deutschland

<sup>2</sup> Ludwig-Maximilians-Universität München, Klinikum Großhadern, Neurologische Klinik und Poliklinik, München, Deutschland

<sup>3</sup> Charité, Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Neurologie, Berlin, Deutschland

<sup>4</sup> Forschungszentrum Jülich, Institut für Neurowissenschaften und Medizin, Kognitive Neurowissenschaften (INM-3), Jülich, Deutschland

## Hintergrund

Das Management des Status epilepticus über die Initialphase hinaus basiert auf einer geringen Evidenz aus hochwertigen Studien. Ziel dieser Umfrage war die deutschlandweite Erhebung zur Organisation, Verbreitung von Monitoringverfahren und Standards der medikamentösen und nicht-medikamentösen Therapien des refraktären und super-refraktären Status epilepticus auf neurologischen Intensivstationen.

## Methoden

Nationale anonyme Online-Umfrage aller leitenden Ärzte der auf der Website der Deutschen Gesellschaft für Neurointensiv- und Notfallmedizin (DGNI) registrierten Intensivstationen.

## Ergebnisse

Die Rücklaufquote lag bei 36 Prozent (83/232 Kliniken). Die technischen Voraussetzungen zum kontinuierlichen EEG-Monitoring auf der Intensivstation bestanden bei 86 Prozent der Kliniken, die Anzahl der abgeleiteten Kanäle war heterogen (zwischen 2 und > 21). In den meisten Fällen wurde das EEG rein visuell analysiert (87%), bei 44 Prozent erfolgte keine regelmäßige schriftliche Befundung.

Vierundvierzig Prozent der Befragten gaben an, einen bindenden hausinternen Therapiestandard zu haben. Große Einigkeit bestand bei der Therapierangfolge in refraktären Fällen: Benzodiazepin – Antikonvulsivum – Sedati-

vum (92–97%). Benzodiazepin der ersten Wahl war Lorazepam (90% der Fälle), Antikonvulsivum der ersten Wahl war Levetiracetam (93% der Fälle), als Sedativum wurde am häufigsten Propofol (71% der Fälle) eingesetzt. Vierundachzig Prozent wendeten weitergehende Therapien bei refraktärem Status an, am häufigsten Immuntherapien (73%).

Fünfundsiebzig Prozent der befragten Kliniken gaben an, Patienten mit refraktärem Status epilepticus nicht in andere Krankenhäuser zu verlegen, nur in einem Krankenhaus (1,4%) bestanden festgelegte Verlegungsprozesse analog zu akuten neurovaskulären Erkrankungen.

Insgesamt gaben 61 Prozent der Teilnehmer an, mit der aktuellen Behandlungssituation des Status epilepticus zufrieden zu sein, 39 Prozent waren hingegen eher unzufrieden.

## Schlussfolgerung

Unsere Umfrage liefert „real world data“ zum aktuellen Management des Status epilepticus in Deutschland. Ein kontinuierliches Intensiv-EEG-Monitoring ist weit verbreitet mit jedoch heterogenen Standards. Es zeigt sich hingegen ein homogeneres Bild in der Substanzwahl von der initialen Behandlung bis zur refraktären Phase. Bei der Wahl der verwendeten Antikonvulsiva werden neuere Pharmaka präferiert, für die keine formale Zulassung für das Krankheitsbild bestehen. Vernetzte Strukturen für therapierefraktäre Fälle, ähnlich denen bei neurovaskulären Erkrankungen, existieren derzeit (noch) nicht.

# Register zur Prognose akut-symptomatischer Anfälle (PROSA-Register) – Erste Ergebnisse

\*J. Herzig-Nichtweiß<sup>1</sup>, F. Salih<sup>1</sup>, J. Pelz<sup>2</sup>, S. Berning<sup>3</sup>, P. Lochner<sup>4</sup>, M. Wittstock<sup>5</sup>, A. Kunze<sup>6</sup>, S. Schönenberger<sup>7</sup>, M. Holtkamp<sup>1</sup>, \*B. Vorderwülbecke<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Charité – Universitätsmedizin Berlin, Deutschland

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Leipzig, Deutschland

<sup>3</sup> Klinikum Osnabrück, Deutschland

<sup>4</sup> Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg (Saar), Deutschland

<sup>5</sup> Universitätsmedizin Rostock, Deutschland

<sup>6</sup> Universitätsklinikum Jena, Deutschland

<sup>7</sup> Universitätsklinikum Heidelberg, Deutschland

## Fragestellung

Nach einem akut-symptomatischen epileptischen Anfall ist das Risiko unprovoked Re-izidivfälle geringer als 20 Prozent in den folgenden zehn Jahren. Daher empfehlen aktuelle Leitlinien keine längerfristige medikamentöse Anfallsprophylaxe. In den zugrundeliegenden Studien wurde allerdings nicht für die Einnahme einer Anfallsprophylaxe kontrolliert, und das tatsächliche Rezidivrisiko leitliniengerecht unbehandelter akut-symptomatischer Anfälle ist unklar. Wir hypothesieren, dass das Zwölf-Monats-Risiko eines unprovoked Anfallsrezidivs nach akut-symptomatischem Erstanfall struktureller Ätiologie nicht höher als 25 Prozent ist.

## Methoden

Das PROSA-Register ist eine prospektive, einarmige, offene Beobachtungsstudie. Patient\*innen von über 18 Jahren mit akut-symptomatischem Erstanfall können eingeschlossen werden, sofern kein Status epilepticus vorlag. Teilnehmer\*innen werden über zwölf

Monate intra- und posthospital nachverfolgt. Primärer Endpunkt ist das Auftreten eines unprovoked Anfallsrezidivs. Die Studie ist im Deutschen Register Klinischer Studien registriert (DRKS; ID: DRKS00017811).

## Ergebnisse

Die Rekrutierung startete im September 2019. Derzeit (Stand: August 2020) rekrutieren sieben Studienzentren des IGNITE!-Forschungsnetzwerks (Initiative of German Neuro-Intensive Trial Engagement) der DGNI aktiv Patient\*innen, während drei weitere Zentren ihre Teilnahme vorbereiten. Derzeit sind 40 von angestrebten 115 Personen mit akut-symptomatischem Erstanfall struktureller Ätiologie eingeschlossen worden, dazu zehn Personen mit anderer Ätiologie.

## Schlussfolgerungen

Basis- und Verlaufsdaten der bis Ende 2020 eingeschlossenen Teilnehmer\*innen werden präsentiert werden.

# Liquorbefunde bei COVID-19-Patienten mit neurologischen Symptomen

\*M. Schmidbauer<sup>1</sup>, B. Neumann<sup>2</sup>, K. Dimitriadis<sup>3</sup>, S. Otto<sup>1</sup>, B. Knier<sup>4</sup>, W. D. Niesen<sup>5</sup>, J. A. Hosp<sup>5</sup>, A. Günther<sup>6</sup>, S. Lindemann<sup>7</sup>, G. Nagy<sup>8</sup>, T. Steinberg<sup>2</sup>, R. A. Linker<sup>2</sup>, B. Hemmer<sup>4</sup>, J. Bösel<sup>8</sup>

<sup>1</sup> LMU München, Klinik und Poliklinik für Neurologie, München, Deutschland

<sup>2</sup> Bezirksklinikum Regensburg, Klinik und Poliklinik für Neurologie, Regensburg, Deutschland

<sup>3</sup> LMU München, Zentrum für Schlaganfall- und Demenzforschung (ISD), München, Deutschland

<sup>4</sup> Klinikum Rechts der Isar, Klinik und Poliklinik für Neurologie, München, Deutschland

<sup>5</sup> Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Neurologie und Neurophysiologie, Freiburg i. Br., Deutschland

<sup>6</sup> Universitätsklinikum Jena, Klinik für Neurologie, Jena, Deutschland

<sup>7</sup> SRH Wald-Klinikum Gera, Klinik für Neurologie, Gera, Deutschland

<sup>8</sup> Klinikum Kassel, Klinik für Neurologie, Kassel, Deutschland

## Hintergrund

Neurologische Symptome bei Patienten mit Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) zeigen eine hohe Inzidenz. Allerdings existieren nur vereinzelt Berichte über den Nachweis von Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) im Zentralnervensystem (ZNS). Entsprechend stellt sich die Frage, ob die ZNS-Manifestationen im Rahmen von COVID-19 als Folge einer aktiven viralen Enzephalitis oder durch indirekte Effekte im Rahmen der Systemerkrankung zu erklären sind.

## Ziel und Design

Um den Neurotropismus von SARS-CoV-2 zu evaluieren, analysierten wir den Liquor sowie die korrespondierenden klinischen Daten im Rahmen der prospektiven multizentrischen Registerstudie PANDEMIC (Pooled Analysis of Neurologic Disorders Manifesting in Intensive care of COVID-19). Patienten mit positiver SARS-CoV-2 Real-Time Polymerase Chain Reaction (RT-PCR), einem neuen neurologischen Defizit sowie konsekutiver Lumbalpunktion mit Testung für SARS-CoV-2 wurden berücksichtigt.

## Ergebnisse

Es wurden 29 Patienten eingeschlossen (mittleres Alter [Standardabweichung] 64 Jahre [ $\pm$  14,8], 11 weiblich, 18 männlich). Enzephalopathie (10; 34,5%), neue motorische Defizite (8; 27,6%), Vigilanzminderung (7; 24,1%), Hypo-/Areflexia (7; 24,1%), Anosmie/Hyposmie oder Ageusie/Hypogeusie (6; 20,7%) sowie epileptische Anfälle (5; 17,2%) wurden am häufigsten berichtet. Die Liquorbiomarker zeigten sich mehrheitlich unauffällig (Leukozyten:  $13,6 \pm 50,6$  Zellen/ $\mu$ l; Laktat:  $1,9 \pm 0,6$  mmol/l; Eiweiß: mean  $493,7 \pm 383,7$  mg/l). Das Ergebnis der RT-PCR für SARS-CoV-2 des Liquors war in allen 29 getesteten Proben negativ.

## Zusammenfassung

Die Abwesenheit spezifischer Befunde einer viralen Enzephalitis in allen untersuchten Patienten mit COVID-19 und neurologischen Symptomen machen eine sekundäre ZNS-Manifestation, zum Beispiel durch para-infektiöse Mechanismen, im Rahmen der Systemerkrankung wahrscheinlich.

**P1-1**

# Der Einfluss von Troponin I auf kardiopulmonale Funktionsparameter innerhalb der ersten 24 Stunden intensivmedizinischer Therapie bei Patienten nach chirurgisch versorgtem isoliertem Schädel-Hirn-Trauma

\*M. Friedrich, M. Stein, E. Uhl, M. Bender

Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Neurochirurgie, Gießen, Deutschland

## Hintergrund

Eine initiale Erhöhung des Herzenzyms Troponin I (TNI) bei Patienten nach isoliertem Schädel-Hirntrauma (iSHT) ist ein bekanntes Phänomen, dessen Relevanz jedoch kontrovers diskutiert wird. Die aktuelle Studie evaluiert den Einfluss einer initialen TNI-Erhöhung auf kardiopulmonale Funktionsparameter innerhalb der ersten 24 Stunden intensivmedizinischer Therapie bei Patienten nach chirurgischer Versorgung eines iSHT.

## Methoden

Retrospektive Datenanalyse aller Patienten, welche von 01/2010 bis 10/2016 auf der neurochirurgischen Intensivstation nach chirurgischer Versorgung eines iSHT behandelt wurden und bei denen im Rahmen der Aufnahmediagnostik eine Bestimmung des initialen TNI-Spiegels erfolgte. Demographische Parameter, der Acute Physiology And Chronic Health Evaluation II (APACHE II) Score sowie der Glasgow Coma Score (GCS) bei Aufnahme wurden erhoben. Als kardiopulmonale Funktionsparameter wurden die durchschnittliche Noradrenalinindosis in  $\mu\text{g}/\text{kgKG}/\text{min}$  (NAR) und die durchschnittliche inspiratorische Sauerstofffraktion ( $F_{iO_2}$ ) innerhalb der ersten 24 Stunden evaluiert. Ein systolischer Blutdruck von 120–140 mmHg sowie eine pulsoxymetrische Sauerstoffsättigung  $\geq 95$  Prozent wurden

als kardiopulmonale Zielparameter definiert. Weiterführend wurde das Outcome anhand der Glasgow Outcome Scale (GOS) bei Entlassung erhoben. Das Kollektiv wurde dichotomisiert in Patienten mit initial erhöhtem TNI-Wert (TNI<sup>+</sup>) sowie nicht erhöhtem TNI-Wert (TNI<sup>-</sup>) und statistisch vergleichend ausgewertet.

## Ergebnisse

Das Gesamtkollektiv umfasste 100 Patienten (w:m 32:68) mit einem Durchschnittsalter von  $56,2 \pm 20,3$  Jahren. Eine Erhöhung des initialen TNI-Wertes wurde bei 18 Prozent ( $n = 18$ ) der Patienten nachgewiesen. Es zeigten sich keine Unterschiede zwischen beiden Gruppen bezüglich Alter ( $p = 0,96$ ), Geschlecht ( $p = 0,89$ ), APACHE-II-Score ( $p = 0,56$ ), GCS ( $p = 0,13$ ) und GOS ( $p = 0,8$ ). Die Gruppe TNI<sup>+</sup> benötigte signifikant mehr NAR ( $p < 0,0001$ ) und  $F_{iO_2}$  ( $p = 0,001$ ) zum Erreichen der kardiopulmonalen Zielparameter im Vergleich zur Gruppe TNI<sup>-</sup>.

## Schlussfolgerung

Eine initiale Erhöhung von TNI bei Patienten nach chirurgisch versorgtem iSHT ist assoziiert mit einem erhöhten Bedarf an kardiopulmonaler Unterstützung, sodass TNI zukünftig zur frühzeitigen Detektion von Patienten mit potenzieller hämodynamischer Instabilität herangezogen werden kann.

P1-2

## Frühzeitige Prädiktoren zur Notwendigkeit einer Tracheotomie bei Patienten mit isoliertem Schädel-Hirn-Trauma

\*J. Nagl, M. Friedrich, E. Uhl, M. Bender

Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Klinik für Neurochirurgie, Gießen, Deutschland

### Hintergrund

Eine häufige Komplikation bei Patienten mit isoliertem Schädel-Hirn-Trauma (iSHT) ist die Langzeitabhängigkeit vom Respirator und die damit verbundene Notwendigkeit einer Tracheotomie. Frühzeitige prädiktive Faktoren zur Notwendigkeit einer Tracheotomie bei Patienten mit iSHT sind weitgehend unbekannt. Das Ziel der vorliegenden Studie war die Evaluierung prädiktiver Faktoren zur Früherkennung der Notwendigkeit einer Tracheotomie bei Patienten mit iSHT.

### Methoden

In dieser retrospektiven Untersuchung wurden alle Patienten mit iSHT, welche von 09/2014 bis 12/2016 auf unserer neurochirurgischen Intensivstation behandelt wurden, inkludiert. Neben demographischen, klinischen, radiologischen und laborchemischen Parametern bei Aufnahme wurden intensivmedizinische Parameter innerhalb der ersten 24 Stunden erhoben. Das Kollektiv wurde in Patienten, welche während des stationären Aufenthaltes tracheotomiert werden mussten, sowie Patienten ohne die Notwendigkeit einer Tracheotomie stratifiziert und statistisch mittels ANOVA-Test ausgewertet.

### Ergebnisse

Das Gesamtkollektiv umfasste 200 Patienten mit einem medianen Alter von 73 Jahren (IQR 25–75, 54–81 Jahre), von denen zehn

Prozent im stationären Verlauf tracheotomiert werden mussten. Die Notwendigkeit einer Tracheotomie im stationären Verlauf war signifikant assoziiert mit männlichem Geschlecht ( $p = 0,03$ ), niedrigerer Herzfrequenz ( $p = 0,049$ ), niedrigerer Atemfrequenz ( $p < 0,001$ ), niedrigerem Glasgow Coma Scale (GCS)-Score ( $p = 0,001$ ), erniedrigtem Serum-Natriumwert ( $p = 0,049$ ) sowie erhöhtem Abbreviated Injury Scale head (AISh)-Score ( $p = 0,046$ ), Serum-Kaliumwert ( $p = 0,01$ ) und Albuminwert ( $p = 0,032$ ) bei Aufnahme. Weiterführend benötigte die Gruppe der tracheotomierten Patienten signifikant mehr  $F_iO_2$  ( $p < 0,001$ ) sowie Katecholamine ( $p = 0,043$ ) innerhalb der ersten 24 Stunden intensivmedizinischer Therapie.

### Schlussfolgerung

Vermehrte kardiopulmonale Unterstützung innerhalb der ersten 24 Stunden sowie eine stattgehabte Aspiration, eine erniedrigte Herz- und Atemfrequenz, ein niedriger GCS-Score, ein erniedrigter Serum-Natriumwert sowie ein erhöhter AISh-Score, ein erhöhter Serum-Kalium- und Albuminwert bei Aufnahme zeigten sich signifikant assoziiert mit der Notwendigkeit einer späteren Tracheotomie bei Patienten mit iSHT. Diese klinischen und laborchemischen Parameter könnten zukünftig als frühzeitige Prädiktoren für die Notwendigkeit einer Tracheotomie bei Patienten nach iSHT herangezogen werden.

## P1-3

## Einflussfaktoren für Komplikationen der externen ventrikulären Liquor-Drainagen: eine prospektive Evaluation der Komplikationen und der standardisierten Präventionsmaßnahmen sowie vergleichende Untersuchung von Metallnadel und Polyurethan-Katheter als ventrikuläre Liquor-Drainagen-Systeme

\*G. Kerry<sup>1,2</sup>, H. H. Steiner<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Medizinische Fakultät Heidelberg, Deutschland

<sup>2</sup> Klinikum Nürnberg, Universitätsklinik für Neurochirurgie, Nürnberg, Deutschland

### Fragestellung

Initiales Ziel der Studie ist herauszufinden, welche Faktoren einen Einfluss auf das Auftreten von Komplikationen bei und nach der Anlage externer ventrikulärer Liquor-Drainage (EVD) haben und mit welcher Häufigkeit diese Komplikationen vorkommen. Weitere Ziele sind die Analyse der standardisierten Präventionsmaßnahmen und die vergleichende Untersuchung von Metallnadel und Polyurethan-Katheter als EVD-Systeme.

### Methodik

Durchführung einer prospektiven Beobachtungsstudie anhand 200 konsekutiver Patienten (100 Patienten mit Metall-Drainage und 100 Patienten mit Polyurethan-Katheter), die mittels EVD therapiert werden. Einschlusskriterien sind Ersteinlage einer präkoronaren EVD über Bohrlochtrepanation (Bohrlochdurchmesser 1,4 mm–16 mm) und Alter > 18 Jahre. Ausschlusskriterien sind die offene Einlage der EVD (Kraniotomie-Durchmesser > 16 mm) und/oder eine vorbestehende Infektionskrankung des Zentralnervensystems. Neben den Parametern deskriptiver Statistik erfolgte die Überprüfung der statistischen Signifikanz durch den  $\chi^2$ -Test nach Pearson und den exakten Test nach Fisher (Signifikanzniveau  $p \leq 0,05$ ).

### Ergebnisse

200 Patienten wurden inkludiert. 100 Patienten mit EVD aus Metall (Gruppe 1) und 100

Patienten mit Polyurethan-Katheter (Gruppe 2). Bei insgesamt 52 Patienten (26%) traten Komplikationen auf ( $n = 25$  in Gruppe 1 und  $n = 27$  in Gruppe 2). Die Komplikationen waren Fehllage, Blutung, Infektion und Dislokation. Fehllage bei insgesamt 27 Patienten (13,5%) ( $n = 12$  [12%] Gruppe 1 und  $n = 15$  [15%] Gruppe 2). Blutungen durch die EVD-Einlage bei insgesamt 25 Patienten (12,5%) ( $n = 16$  [16%] in Gruppe 1 und  $n = 9$  [9%] in Gruppe 2); davon waren vier Blutungen OP-würdig. Insgesamt traten fünf Infektionen (2,5%) auf ( $n = 2$  [2%] in Gruppe 1 und  $n = 3$  [3%] in Gruppe 2). Bei zwei Patienten (1%) traten Dislokationen auf (beide Fälle [2%] in Gruppe 2).

Es lag kein statistisch-signifikanter Unterschied im Auftreten von Komplikationen zwischen beiden Gruppen vor ( $p = 0,7471$ ,  $\chi^2$ -Test). Das Vorliegen einer Mittellinienverschiebung war statistisch-signifikant für das Auftreten von Fehllage ( $p = 0,0114$ , exakter Test nach Fisher). Die Einnahme von Antikoagulantien war statistisch signifikant für das Auftreten von Blutungen ( $p = 0,0018$ ,  $\chi^2$ -Test;  $p = 0,0059$ , exakter Test nach Fisher).

### Schlussfolgerungen

Es liegt kein statistisch-signifikanter Unterschied zwischen beiden EVD-Systemen bezüglich des Auftretens von Komplikationen vor. Die Mittellinienverschiebung scheint einen Einfluss auf das Auftreten von Fehllagen zu haben und die Antikoagulation einen großen Einfluss auf das Auftreten von Blutungen.

P1-4

## Comparative investigation of different telemetric methods for measuring intracranial pressure: a prospective pilot study

\*S. Rot

Unfallkrankenhaus Berlin, Neurochirurgie, Berlin, Deutschland

### Objectives

Measurement of intracranial pressure (ICP) plays an important role in long-term monitoring and neuro-intensive treatment of patients with a cerebral shunt. Currently, only two complete telemetric implants with different technical features are available worldwide. This prospective pilot study aims to examine patients who had both probes implanted at overlapping times for clinical reasons and represents the first in vivo comparison of both measurement methods.

### Materials and methods

Patients with a primary subarachnoid hemorrhage or a spontaneous intracerebral hemorrhage with ventricular hemorrhage who had received a telemetric ICP probe (Raumedic® NEUROVENT®-P-tel) were included in the study. Conventional external ventricular drainages (EVD) and ventriculoperitoneal shunts with a telemetric ICP probe (Miethke Sensor Reservoir) were implanted in patients with hydrocephalus who required CSF (cerebrospinal fluid) drainage. Absolute ICP values from all systems were obtained. Due to the overlapping implantation time, parallel ICP measurements were performed via two devices simultaneous-

ly. ICP measurements via the sensor reservoir were repeated after three and nine months. Differences between the absolute ICP values measured via the NEUROVENT®-P-tel probe, the Miethke Sensor Reservoir®, and the EVD were analyzed.

### Results

Seventeen patients were included in the present study between 2016 and 2018. Sixty-three percent of all patients were male. In eleven patients the ICP measurements were followed up with both devices for three months. ICP measurements of the sensor reservoir showed corresponding trends in nine cases compared to ICP measurement via the telemetry probe or EVD. Difference in absolute ICP values ranged between 14.5 mmHg and 0.0 mmHg. The average difference of the absolute ICP values in eight cases was  $\leq 3.5$  mmHg.

### Conclusion

ICP measurements with both systems continuously showed synchronous absolute ICP values, however absolute values of ICP measurement with the different systems did not match.

P1-5

## Therapieentscheidungsprozesse beim akuten ischämischen und hämorrhagischen Schlaganfall unter Zuhilfenahme des DOAC-Dipstick-Tests

\*T. Meyer<sup>1</sup>, C. J. Werner<sup>2</sup>, S. Kammer<sup>1</sup>, M. Dafotakis<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Uniklinik der RWTH Aachen, Klinik für Neurologie, Aachen, Deutschland

<sup>2</sup> Klinik für Neurologie, Sektion Interdisziplinäre Geriatrie, Fakultät für Medizin der RWTH Aachen, Deutschland

Direkte orale Antikoagulanzen (DOAK) bieten im Gegensatz zu Vitamin-K-Antagonisten (VKA) eine besser vorhersagbare Pharmakokinetik und Pharmakodynamik und erfordern keine routinemäßige Überwachung wie VKA. VKA verfügen über etablierte Point-of-Care-Tests (POC), um eine therapeutische orale Antikoagulation (OAK) auszuschließen. Das Ermitteln einer suffizienten therapeutischen OAK mittels DOAK stellt im Gegensatz hierzu in Notfallsituationen oft eine Herausforderung dar, da POC für DOAK derzeit (noch) nicht standardmäßig verfügbar sind. Ein neu entwickelter POC-Test für DOAKs ist der DOAC-Dipstick (DOASENSE GmbH, Heidelberg).

Wir berichten nach unserem Kenntnisstand über die ersten Anwendungen des DOAC-Dipstick beim Menschen, um Therapieentscheidungen beim akuten ischämischen sowie hämorrhagischen Schlaganfall zu treffen.

Im ersten Fall handelte es sich um einen 88-jährigen Mann mit Vorhofflimmern, der ei-

nen kardioembolischen Verschluss der rechten A. carotis sowie der rechten A. cerebri media bei Nichteinnahme seiner OAK mit Rivaroxaban erlitten hatte. Nach Ausschluss einer therapeutischen OAK mittels des DOAC-Dipsticks erfolgte die komplikationslose intravenöse Thrombolyse (IVT) sowie mechanische Thrombektomie (EST).

Beim zweiten 79-jährigen Patienten, der aufgrund eines Vorhofflimmerns eine OAK mit Dabigatran einnahm, lag eine akute Thalamusblutung rechts loco typico vor. Nach dem mittels DOAC-Dipstick die Einnahme von Dabigatran nachgewiesen wurde, erfolgte die unproblematische Antagonisierung mittels Idarucizumab (Praxbind, Boehringer Ingelheim International GmbH, Ingelheim am Rhein, Deutschland).

Die Fallbeschreibungen zeigen, dass der Ausschluss beziehungsweise der Nachweis von DOAKs mittels DOAC-Dipstick als schnellem und sicherem POC-Test eine medizinische Entscheidungshilfe darstellen kann.

P1-6

## Liquor-Laktat als Biomarker für das intrahospitale Outcome sowie die Mortalität bei Patienten nach nicht-traumatischer Subarachnoidalblutung

\*J. Focke, M. Bender, E. Uhl, M. Stein

Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Klinik für Neurochirurgie, Gießen, Deutschland

### Hintergrund

Eine verbreitete Methode zur Messung des zerebralen Laktat bei Patienten nach nicht-traumatischer-Subarachnoidalblutung (ntSAB) ist die zerebrale Mikrodialyse (CMD). Die CMD erfasst jedoch die regionalen und nicht die globalen Stoffwechseleränderungen. Das Ziel dieser Studie war die Analyse des Einflusses von Liquor-Laktat (LL) in Bezug auf das intrahospitale Outcome (IHO) sowie Mortalität (IHM) bei Patienten nach ntSAB.

### Methode

Im Zeitraum von 01/2005 bis 12/2017 wurden alle beatmeten Patienten mit ntSAB analysiert, welche aufgrund eines akuten Hydrocephalus mit einer externen Ventrikeldrainage versorgt wurden. Neben demographischen Daten wurden der World Federation Neurological Surgeons (WFNS), Glasgow Coma Scale (GCS) und Fisher-Grad bei Aufnahme bestimmt. Das intrahospitale Outcome (IHO) sowie die Mortalität wurden mittels modifizierter Rankin-Skala (mRS) erhoben. Das Gesamtkollektiv wurde in Patienten mit gutem IHO (mRS 0–3) sowie schlechten IHO (mRS 4–6) stratifiziert. Additiv erfolgte eine Analyse des LL-Wertes in Bezug auf die IHM.

### Ergebnisse

Insgesamt wurden 147 Patienten (w:m 98:49) mit einem medianen Lebensalter von 55 Jahren (IQR 49–65 Jahre) inkludiert. Das Gesamtkol-

lektiv zeigte bei Aufnahme einen medianen WFNS-Score von 4 (IQR 2–5), einen GCS-Score von 9 (IQR 3–13) sowie einen Fisher-Score von 4 (IQR 3–4). Der durchschnittliche LL-Wert Verstorbener ( $4,48 \pm 1,06$  mmol/l) war signifikant erhöht im Vergleich zu Überlebenden ( $3,24 \pm 0,76$  mmol/l;  $p < 0,001$ ). Die binäre Regressionsanalyse zeigte ein erhöhten LL-Wert als unabhängiger Prädiktor (OR 2,83; CI 1,26–6,34;  $p = 0,012$ ) für die IHM. Weiterführend zeigten Patienten mit gutem IHO einen signifikant niedrigeren LL-Wert ( $2,91 \pm 0,55$  mmol/l) im Vergleich zu Patienten mit schlechterem IHO ( $4,08 \pm 0,80$  mmol/l;  $p < 0,001$ ). In der binären Regressionsanalyse waren höheres Lebensalter (OR 1,08; CI 1,01–1,14;  $p = 0,015$ ), höhere WFNS-Score (OR 2,06; CI 1,20–3,52;  $p = 0,009$ ) und höhere LL-Werte (OR 16,65; CI 5,72–48,42;  $p < 0,001$ ) unabhängige Prädiktoren für ein schlechtes IHO. In der ROC-Analyse zeigte sich ein LL-Cut-off-Wert für ein schlechteres IHO von 3,27 mmol/l (Youden-Index: 0,69; Sensitivität: 90,91; Spezifität: 78,26).

### Schlussfolgerung

In der vorliegenden Studie zeigte sich der LL-Wert als unabhängiger Prädiktor für das IHO sowie die IHM. Weiterführend zeigte sich ab einem LL-Wert von 3,27 mmol/l ein signifikant schlechteres IHO, sodass der LL-Wert zur Prognoseabschätzung herangezogen werden könnte.

P1-7

## Circulatory Dipeptidyl Peptidase 3 (cDPP3) is a potential biomarker for DCI-related infarcts after aneurysmal subarachnoid hemorrhage

F. Neumaier<sup>1,2</sup>, M. Veldeman<sup>1</sup>, M. Weiss<sup>1</sup>, A. Hoellig<sup>1</sup>, T. Simon<sup>3</sup>, G. Marx<sup>3</sup>, H. Clusmann<sup>1</sup>, G. Schubert Alexander<sup>1</sup>, \*W. Albanna<sup>1</sup>

<sup>1</sup> RWTH Aachen University Hospital, Department of Neurosurgery, Aachen, Deutschland

<sup>2</sup> Jülich Research Center, Institute of Neuroscience and Medicine (INM-5), Jülich, Deutschland

<sup>3</sup> RWTH Aachen University, Department of Intensive Care and Intermediate Care, Aachen, Deutschland

### Introduction

Delayed cerebral ischemia (DCI) is a common complication after aneurysmal subarachnoid hemorrhage (aSAH) that can culminate in infarction and secondary brain damage. Although DCI-related infarctions are one of the main preventable causes of SAH-related morbidity, there is still a lack of prognostic criteria for identification of patients at risk of developing DCI. Elevated circulatory levels of the Cytosolic Enzyme Dipeptidyl Peptidase 3 (DPP3) were recently identified as a promising potential biomarker for prediction of organ failure and outcome in critically ill patients. In the present study, we prospectively determined the temporal profile of circulatory DPP3 (cDPP3) levels in a cohort of aSAH patients and analyzed its predictive value for the development of DCI, DCI-related infarctions, and long-term outcome.

### Materials and methods

cDPP3 levels were quantified in plasma samples obtained from 96 confirmed aSAH patients during the early (EP: d<sub>1-4</sub>), critical (CP: d<sub>5-8</sub>, d<sub>9-12</sub>, d<sub>13-15</sub>) and late (d<sub>16-21</sub>) phase after aSAH onset. Associations between cDPP3 levels and demographic or clinical parameters were identified by subgroup analyses. The predictive

value of cDPP3 levels for DCI, DCI-related infarctions and long-term clinical outcomes were examined by receiver operating characteristics (ROC) curve analysis and multivariate logistic regression.

### Results

Subgroup analysis revealed significantly higher cDPP3 levels during the critical phase in patients with poor clinical ( $p < 0.001$  to  $p = 0.001$ ), DCI-related infarctions ( $p = 0.002$  to  $p = 0.007$ ), and poorer long-term outcome ( $p = 0.007$  to  $p = 0.019$ ). ROC curve analysis showed that higher cDPP3 levels on day 5–8 after aSAH onset were predictive for unfavorable outcome (AUC = 0.677,  $p = 0.007$ ). In multivariate analysis after adjusting for clinical severity upon admission, there was an independent association between cDPP3 levels on day 5–8 and development of DCI-related infarctions.

### Conclusion

Our results provide first evidence that cDPP3 could be a promising biomarker for aSAH patients at risk of developing DCI and DCI-related infarctions. These findings and their clinical value should be validated and extended by additional, human and animal studies.