

# Abstracts zur 49. Jahrestagung der Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin (GNPI)

Date/Venue:  
15.–17. June 2023, Hamburg

Wissenschaftliche Leitung:  
Prof. Dr. med. Dominique Singer, Dr. med. Axel von der Wense

## Freie Vorträge

### Simulation & Teaching

#### FV001 Impact of a primarily used two-person ventilation technique during neonatal resuscitation on ventilation quality in a randomized simulation-based trial

**Authors** Katharina Bibl<sup>1</sup>, Isabel Gross<sup>2</sup>, Mark R. Castera<sup>3</sup>, Anne M. Ades<sup>3</sup>, Michael Wagner<sup>1</sup>, Angelika Berger<sup>1</sup>, Akira Nishisaki<sup>4</sup>

**Institutes** 1 Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Abteilung für Neonatologie, Pädiatrische Intensivmedizin und Neuropädiatrie, Wien, Austria; 2 Yale University School of Medicine, Department of Pediatrics, Section of Pediatric Emergency Medicine, New Haven, United States; 3 Children's Hospital of Philadelphia, Division of Neonatology, Philadelphia, United States; 4 Children's Hospital of Philadelphia, Department of Anesthesiology and Critical Care Medicine, Philadelphia, United States

DOI 10.1055/s-0043-1769171

**Background** In neonatal resuscitation, effective ventilation of the lungs is of highest importance to avoid prolonged hypoxia and the need for chest compressions [1, 2]. However, ventilations performed by one provider often come along with significant mask leak and insufficient tidal volumes (VT) [3, 4]. Therefore, the use of the two-person technique (TPT), may improve ventilation quality in neonates after birth and thus, lead to a better perinatal outcome.

**Hypothesis** We hypothesize, that using the TPT during neonatal resuscitation leads to a higher number of ventilations with VT and minute ventilation in range than the one-person technique (OPT) in a simulated neonatal resuscitation scenario.

**Methods** The study was a simulation based observational study conducted at a large academic neonatal ICU in the United States. We recruited NICU staff (nurse, physician trainee, nurse practitioner, respiratory therapist) to participate in two identical Neonatal Resuscitation scenarios. Participants were asked to perform ventilations with a flow-inflating bag on a newborn manikin using exclusively either the OPT or TPT. Ventilation parameters (VT, respiratory rate, mask leak and PIP) were continuously measured by a Respiratory Function Monitor, which was not displayed to the providers. Ventilation quality was compared with Wilcoxon rank-sum test,  $p < 0.05$  as significant.

**Results** 74 participants, mostly NICU nurses (34%) and respiratory therapists (30%) were enrolled. Leak was significantly lower in the TPT compared to the OPT ( $63 \pm 25\%$  vs.  $49 \pm 22\%$   $p < 0.01$ ). Expiratory VT in range was not different between TPT vs. OPT ( $8 \pm 4$  ml/kg vs.  $10 \pm 3$  ml/kg  $p = 0,1$ ). Similarly, peak pressure and rate were not different between two methods ( $p = 0,9$ ,  $p = 0,4$ ). Participants with more clinical experience ( $> 3$  years) had significantly lower leak ( $p < 0.01$ ). Analysis of Eye-Tracking data is still pending.

**Discussion** While the use of the two-person technique reduces mask leak, it did not improve other ventilation parameters during simulated neonatal resuscitation. Studies on the impact of the TPT on ventilation quality in a neonatal clinical setting are necessary.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

[1] Wyckoff MH, Wyllie J, Aziz K et al. Neonatal Life Support 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. Resuscitation 2020; 156: A156–A187

[2] Madar J, Roehr CC, Ainsworth S et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Newborn resuscitation and support of transition of infants at birth. Resuscitation 2021; 161: 291–326

[3] Schilleman K, Witlox RS, Lopriore E, Morley CJ, Walther FJ, te Pas AB. Leak and obstruction with mask ventilation during simulated neonatal resuscitation. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2010; 95: F398–402

[4] Schmolzer GM, Dawson JA, Kamlin CO, O'Donnell CP, Morley CJ, Davis PG. Airway obstruction and gas leak during mask ventilation of preterm infants in the delivery room. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2011; 96: F254–257

#### FV002 Success rate and duration of orotracheal intubation of premature infants by healthcare providers with different levels of experience using a video laryngoscope as compared to direct laryngoscopy in a simulation-based setting

**Authors** Marc Robin Mandler, Stephan Schwarz, Helmut Hummler, Nicolaus von Salis-Soglio

**Institute** Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Ulm, Sektion Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Ulm, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769172

**Background** Although non-invasive respiratory support is often helpful to stabilize high-risk preterm infants immediately after birth, endotracheal intubation may still be needed in many cases [1].

In addition to endotracheal intubation for respiratory failure, intratracheal surfactant application via LISA (Less Invasive Surfactant Administration) or INSURE (Intubation-Surfactant-Extubation) strategies, requires laryngoscopy to access the trachea. Therefore, endotracheal intubation of very low birth weight infants (VLBWI) is an essential procedure in NICUs, but intubation experience is often limited.

Video laryngoscopy (VL) has been described as a tool to improve intubation skills, but studies in high-risk neonatal populations are limited.

**Objective** The aim of this study was to investigate whether VL is a useful tool to support airway management in high-risk premature infants with inexperienced operators.

**Methods** In this crossover study predominantly inexperienced participants were exposed in random sequence to VL and conventional direct laryngoscopy (DL) for endotracheal intubation of a VLBWI simulation manikin to measure total time, number of attempts, success rate on first attempt, view of the vocal cords and perceived subjective safety until successful intubation.

**Results** In our study group of 94 participants there was no significant difference in the total time (mean VL: 34 s ( $\pm$  24 s); DL: 37 s ( $\pm$  28 s),  $p = 0.246$ ), while the number of intubation attempts using VL was significantly lower (mean VL: 1.22 ( $\pm$  0.53); DL: 1.37 ( $\pm$  0.60),  $p = 0.023$ ). Success rate of VL during the first attempt was significantly higher (VL: 84%; DL 69%,  $p = 0.016$ ), view of the vocal cords was significantly better and perceived subjective safety was increased using VL.

**Conclusions** The results of our study suggest that using VL can be a useful tool to improve the rate of success and number of attempts when inexperienced healthcare providers have to perform endotracheal intubation in high-risk premature infants which may have an impact on child mortality and/or morbidity. The advantages include the possible use of VL as a teaching tool by guiding less experienced caretakers during the intubation process and to improve their perceived safety during the procedure, which may be an important aspect of staff performance.

Published in *Front. Pediatr.* 10:1031847. doi: 10.3389/fped.2022.1031847

**Interessenkonflikt** Es bestehen keinerlei Interessenkonflikte oder finanzielle Abhängigkeiten.

#### Literatur

[1] Perkins GD, Gräsner JT, Semeraro F, Olasveengen T, Soar J, Lott C et al. Executive summary: european resuscitation council guidelines 2021. *Notfall und Rettungsmedizin* 2021; 24: 274–345. doi:10.1007/s10049-021-00883-z

## FV003 Identifikation latenter Sicherheitsrisiken durch neonatologisches in situ-Simulationstraining im interprofessionellen Team

**Autorinnen/Autoren** Lukas Peter Mileder<sup>1</sup>, Bernhard Schwabeger<sup>1</sup>, Nariae Baik-Schneditz<sup>1</sup>, Mirjam Ribitsch<sup>2</sup>, Jasmin Pansy<sup>1</sup>, Wolfgang Raith<sup>1</sup>, Angelika Rohrleitner<sup>3</sup>, Günter Mesaric<sup>3</sup>, Berndt Urlesberger<sup>1</sup>

**Institute** 1 Medizinische Universität Graz, Klinische Abteilung für Neonatologie, Graz, Austria; 2 Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendheilkunde Graz, Pädiatrische Intensivstation und Brandverletzteneinheit, Graz, Austria; 3 Landeskrankenhaus Feldbach-Fürstenfeld, Standort Feldbach, Steiermärkische Krankenanstaltengesellschaft m.b.H., Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Feldbach, Austria

DOI 10.1055/s-0043-1769173

**Hintergrund** Neben dem unmittelbaren Trainingseffekt erlauben Simulationstrainings im realen Arbeitsumfeld der Teilnehmer\*innen eine Evaluierung der lokalen Gegebenheiten und die Identifikation möglicher (latenter) Sicherheitsrisiken.

**Fragestellung** Können durch regelmäßige in situ-Simulationstrainings neonatologischer Notfälle im interprofessionellen Team latente Sicherheitsrisiken identifiziert und behoben werden?

**Material und Methoden** Die Neugeborenenversorgung und -betreuung an der Abteilung für Frauenheilkunde und Geburtshilfe des Landeskrankenhauses Feldbach (2020: 1100 geborene Kinder) erfolgt konsiliarisch durch niedergelassene Fachärzte für Kinder- und Jugendheilkunde. Da die Notfallversorgung von Neugeborenen somit über weite Teile des Tages nicht durch Fachärzt\*innen für Kinder- und Jugendheilkunde erfolgen kann, werden seit 2015 für die mit der Betreuung von Neugeborenen beauftragten Berufsgruppen regelmäßige, neonatologische Simulationstrainings durch das Team der Paediatric Simulation Group Graz abgehalten. Diese umfassen jeweils 45 Minuten an theoretischer Unterweisung und 6x 45 Minuten an praktischem Simulatortraining in Kleingruppen (3x 6 Personen), davon 3x 45 Minuten an Szenario-basiertem High-Fidelity-Training mit anschließendem Debriefing. Zielgruppen dieser Trainings sind Pflegepersonen aus den Bereichen Geburtshilfe und Kinder- und Jugendlichenpflege, Hebammen, ärztliches Personal aus den Disziplinen Anästhesiologie und Intensivmedizin, Gynäkologie und Geburtshilfe sowie Kinder- und Jugendheilkunde.

Die im Rahmen der in situ-Trainings durch gezielte Arbeitsplatz- und -prozessanalysen identifizierten latenten Sicherheitsrisiken wurden gesammelt, kate-

gorisiert (Medikation, Material, Ressourcen bzw. System) und gemeinsam mit den Trainingsteilnehmer\*innen besprochen und evaluiert.

**Ergebnisse** Seit Juni 2015 wurden bislang 12 ganztägige in situ-Simulationstrainings erfolgreich durchgeführt. Im Rahmen dieser Trainings wurden insgesamt 65 latente Sicherheitsrisiken identifiziert, die mehrheitlich der Kategorie „Material“ (40/65, 61,5%) zugeordnet werden konnten. Über 90% der aufgezeigten latenten Sicherheitsrisiken konnten bis zum darauffolgenden Training behoben werden. Zudem zeigte sich mit der zunehmenden Anzahl durchgeführter Trainings eine stetige Abnahme der identifizierten latenten Sicherheitsrisiken (November 2022: n = 4) bzw. zuletzt eine Stagnation derselben auf niedrigem quantitativen Niveau.

**Schlussfolgerung** Neben den zu erwartenden direkten Effekten von Simulationstraining im Team auf kognitive, technische und nicht-technische Fertigkeiten konnten wir durch die Identifikation latenter Sicherheitsrisiken in der realen Arbeitsumgebung und deren vorbeugende Beseitigung eine Verbesserung der Patient\*innensicherheit erzielen. Die stetig abnehmende bzw. mittlerweile konstant niedrige Zahl latenter Sicherheitsrisiken unterstreicht zudem die Nachhaltigkeit des in situ-Simulationstrainings in diesem vulnerablen Bereich.

**Interessenkonflikt** Für diese Einreichung bestehen keine finanziellen oder immateriellen Interessenkonflikte.

## FV004 Uptake of low dose high frequency simulation-based on-job training: towards improved newborn care in Tanzania.

**Author** Vickfarajaeli Zebedayo Daudi

**Institute** Haydom Lutheran Hospital, Department of Neonatology and Pediatrics, Haydom, United Republic of Tanzania

DOI 10.1055/s-0043-1769174

**Background** Neonatal mortality is a major public health concern in low- and middle-income countries. Tanzania is among the top three countries with highest neonatal mortality in Sub-Saharan Africa. In Tanzania, decrease in neonatal mortality has been observed for years. In 1992 Tanzania had NMR of 38 per 1000 live births with decrease to 20,1 per 1000 in 2020. The aim is to reduce neonatal mortality to below 12 per 1000 live births by 2030. The slow decline of neonatal mortality is likely due to human resource crisis and shortage of skilled Health care workers among other reasons.

Simulation based on-job training (SBOJT) is an important component in the scale up of Safer Births bundle of care (SBBC). However, the SBOJT use in LMICs has not yet reached its full potential of improving quality of care especially newborn care.

SBBC is a package of clinical and training tools coupled with low-dose high frequency (LDHF) simulation-based on-job training (SBOJT) guided by local data aimed at saving women and their newborns at the time of birth. Neonatal resuscitation training tools used for this project are Neonatalie live, Neobeat and, Upright ambubag and mask, the last two tools are also used as clinical tools. The project is being implemented in 30 health facilities from five regions of Tanzania, namely Manyara, Tabora, Geita, Shinyanga and Mwanza. This study will include the first two regions.

**Objectives** To assess the uptake (frequency and quality) of SBOJT after implementation of SBBC in Manyara and Tabora regions, Tanzania.

**Methodology** This is a Prospective (observational study), done in 12 health facilities in Manyara and Tabora region, two regions out of five regions that are under Safer Births Bundle of Care (SBBC) project. Participants of this study are Healthcare providers (HCP) working in labor, theatre, pediatrics and neonatal wards who had initial training on newborn resuscitation using Neonatalie Live (NNL) simulator. NNL has the ability to record the frequency of practices, quality of resuscitation by an individual, and stores the information and gives feedback to the HCP. Data from the simulator will be downloaded from the NNL live web application for analysis. Data will be analyzed using SPSS version 23.

**Discussion** Training frequency and quality of training has been associated with increased skills retention thus increased potential to save lives when such skills are needed. Furthermore, LDHF training has shown to improve HCP confidence to handle difficulties when in actual clinical practice.

Implication of the study: The findings of this study will shape the implementation of the SBOJT to realize its full potential and possible scaling up of this mode of training.

**Interessenkonflikt** There is no conflict of interests.

## FV005 Bestandsaufnahme zur interprofessionellen Lehr-Lern-Situation zwischen Studierenden der Hebammenwissenschaft und der Humanmedizin an Hochschulen in Deutschland, Österreich und der Schweiz

**Autorinnen/Autoren** Merle Linnea Juschka<sup>1</sup>, Caroline Johanna Agricola<sup>1</sup>, Sonja Mohr<sup>2</sup>, Felix Alexander Neumann<sup>1</sup>, Birgit-Christiane Zyriax<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Hebammenwissenschaft – Versorgungsforschung und Prävention, Institut für Versorgungsforschung in der Dermatologie und bei Pflegeberufen (IVDP), Hamburg, Germany; 2 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Prodekanat für Lehre, Hamburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769175

**Hintergrund** Interprofessionelles Lehren und Lernen ist in vielen Ländern fest in die Ausbildung der Gesundheitsberufe etabliert [1]. In Deutschland erfolgt die Ausbildung primär monoprofessionell und es gibt keine einheitlichen Standards für die interprofessionelle Lehre (IPL), obwohl die feste Etablierung gefordert wird [2, 3]. Die Verknüpfung der Studiengänge der Humanmedizin und Hebammenwissenschaft wurde bislang nur in Eigeninitiativen einzelner Hochschulen durchgeführt, ist für die Betreuung der Frauen und Familien rund um die Geburt jedoch von hoher Relevanz [1, 4].

**Fragestellung** Die explorative Erhebung verfolgt das Ziel bereits durchgeführte, geplante und aktuell laufende IPL an Hochschulen in Deutschland, Österreich und der Schweiz zu erheben. Dabei liegt der Fokus darauf zu ermitteln, ob und an wie vielen Standorten IPL zwischen Studierenden der Hebammenwissenschaft und der Humanmedizin in Deutschland angeboten wird.

**Methoden** Über drei Monate (Dez. 2022 – Feb. 2023) erfolgt die Bestandsaufnahme des interprofessionellen Lehr-Lern-Angebots mittels eines selbstentwickelten, online-basierten Fragebogens. Sämtliche deutschsprachige Hochschulen in Deutschland, Österreich und der Schweiz mit dem Studienangebot der Humanmedizin und/oder der Hebammenwissenschaft wurden hierfür um Teilnahme gebeten. Die Befragung konzentriert sich auf den Aufbau und die curriculare Verortung der interprofessionellen Veranstaltungen, auf Kooperationen mit anderen Fakultäten, Förderungen, zusätzlich geschaffene Stellen und Schulungen für IPL und Wünsche und Forderungen zur Umsetzung weiterer interprofessioneller Veranstaltungen. Eine deskriptive Analyse der erhobenen Daten erfolgt mittels Microsoft Excel und Ibm Spss-Software. Freitextkommentare werden inhaltsanalytisch mit Maxqda ausgewertet.

**Ergebnisse** Erste Ergebnisse zeigen, dass 22 Standorte interprofessionelle Lehr-Lern-Veranstaltungen anbieten, davon 14 Standorte mehr als eine und an neun Standorten finden Veranstaltungen zwischen Hebammenwissenschafts- und Medizinstudierenden statt. Eine finale Auswertung der Bestandsaufnahme ist erst nach Beendigung der Umfragelaufzeit (Ende Feb/23) möglich.

**Diskussion** Der Status quo der interprofessionellen Lehr-Lern-Situation an deutschsprachigen Hochschulen gibt einen Überblick über die Umsetzung der geforderten Verzahnung der Gesundheitsberufe. Gelungene Kooperationen und Transferprojekte können identifiziert und zukünftig als Best-Practice Beispiele dienen [5]. Die ersten Ergebnisse zeigen, dass IPL an verschiedenen Standorten angeboten wird. Die vergleichsweise geringe Anzahl von IPL-Veranstaltungen für Studierende der Hebammenwissenschaft und Humanmedizin deutet daraufhin, dass hier Bedarf nach zusätzlichen Angeboten besteht. Eine genaue Analyse der Angebote und der strukturellen Gegebenheiten der ver-

schiedenen Standorte soll die Einschätzung bezüglich deren Reichweite und Nachhaltigkeit sowie die Formulierung von Empfehlungen zur Etablierung von IPL ermöglichen.

**Interessenkonflikt** Die Autor\*innen erklären, dass sie im Zusammenhang mit dem Abstract keinen Interessenkonflikt haben.

### Literatur

- [1] Nock L. Interprofessionelles Lehren und Lernen in Deutschland. Entwicklung und Perspektiven. Stuttgart: Robert Bosch Stiftung; 2020
- [2] Behrend R, Franz A, Czeskleba A, Maaz A, Peters H. Student participation in the development of interprofessional education courses: Perceptions and experiences of faculty members and the students. Medical Teacher [Internet]. 2019 [cited 2023 Jan 27];41(12): 1366-1371. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0142159X.2019.1638895> DOI: 10.1080/0142159X.2019.1638895
- [3] Behrend R, Maaz A, Sepke M, Peters H. Interprofessionelle Teams in der Versorgung. In: Jacobs K, Kuhlmeier A, Greß S, Klauber J, Schwinger A.(eds) Pflege-Report 2019. Springer; Berlin, Heidelberg: 2019: 201–209
- [4] Avery MD, Jennings JC, Germano E, Andrighetti T, Autry AM, Dau KQ, Krause SA, Montgomery OC, Nicholson TB, Perry A, Rauk PN, Sankey HZ, Woodland MB. Interprofessional Education Between Midwifery Students and Obstetrics and Gynecology Residents: An American College of Nurse-Midwives and American College of Obstetricians and Gynecologists Collaboration. J Midwifery Womens Health [Internet]. 2020 Mar [cited 2023 Jan 27];65(2):257-264. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7187383/> DOI: 10.1111/jmwh.13057
- [5] Bibrack E, Horneff H, Krumm K, Hinrichs J, Mette M. Interprofessionelle Lehrkonzepte standortübergreifend transferieren – Erfahrungsbericht und Handlungsempfehlungen. GMS J Med Educ [Internet]. 2022 Feb [cited 2023 Jan 27];39(1):Doc8. Available from: <https://www.egms.de/static/de/journals/zma/2022-39/zma001529.shtml#ref1> DOI: 10.3205/zma001529.

## FV006 InterProfessional Education of Midwifery and Medical Students – Das Lehr-Projekt „IPE-MidMed“

**Authors** Caroline Johanna Agricola<sup>1</sup>, Merle Linnea Juschka<sup>1</sup>, Sonja Mohr<sup>2</sup>, Felix Alexander Neumann<sup>1</sup>, Birgit-Christiane Zyriax<sup>1</sup>

**Institutes** 1 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hebammenwissenschaft – Versorgungsforschung und Prävention, Institut für Versorgungsforschung in der Dermatologie und bei Pflegeberufen (IVDP), Hamburg, Germany; 2 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Prodekanat für Lehre, Hamburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769176

**Hintergrund** Hebammen und Ärzt:innen betreuen Frauen und ihre Familien rund um die Geburt. In der postnatalen Versorgung spielt eine gelungene inner- und außerklinische interprofessionelle Zusammenarbeit sowohl für die Versorgung von Mutter und Kind sowie für die Arbeitszufriedenheit der Professionen eine essentielle Rolle [1]. Mit der Akademisierung des Hebammenberufs findet die Berufsausbildung an Hochschulen statt, sodass strukturelle Voraussetzungen vorhanden sind, um Studierende bereits während der Ausbildung mit interprofessioneller Lehre an ein berufsübergreifendes Handeln und Kommunizieren heranzuführen.

**Fragestellung** Im Rahmen des Projekts „InterProfessional Education of Midwifery and Medical Students“ am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (01.04.22-30.09.23) wird die Verzahnung der Studiengänge Hebammenwissenschaft und Humanmedizin mit interprofessionellen Seminaren an einem Tag pro Semester angestrebt. Die Seminare aus sechs medizinischen Fachbereichen dienen der Auseinandersetzung von professionsübergreifenden Fallbeispielen sowie einer frühzeitigen interprofessionellen Sozialisation und der Entwicklung von gegenseitiger Wertschätzung. In dem Projekt wird untersucht, inwieweit sich die Studierenden in der Sozialisation und Wertschätzung unterscheiden und welcher Bedarf an interprofessionellem Lernen besteht.

**Methoden** Die interprofessionelle Sozialisation und Wertschätzung der Studierenden wird anhand der deutschen Version der „Interprofessional Socialization

and Valuing Scale" (ISVS-21-D) in einem quantitativen Fragebogen erhoben [2]. Parallel wurde das Projekt durch Fokusgruppeninterviews mit Studierenden und Dozierenden nach dem ersten Durchlauf qualitativ evaluiert. Die Auswertung der Interviews erfolgte mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring [3]. Für eine iterative Verbesserung des Lehrprojekts werden Strukturen gemäß des Action Researchs fortlaufend angepasst [4].

**Ergebnisse** Die Stichprobe der Evaluation setzt sich im ersten Durchlauf aus  $n = 80$  und im zweiten aus  $n = 44$  Studierenden zusammen. In beiden Durchläufen unterscheiden sich die Studierenden der Hebammenwissenschaft und Humanmedizin im ISVS-21-D Score nicht (1. Durchlauf:  $M(\text{Heb}) = 47,4$  vs.  $M(\text{Med}) = 43,5$ ;  $p = 0,16$ ; 2. Durchlauf:  $M(\text{Heb}) = 44,6$  vs.  $M(\text{Med}) = 44,3$ ;  $p = 0,93$ ). Die Auswertung der qualitativen Interviews  $n = 21$  ergab einen hohen Bedarf an interprofessionellem Lernen im Studium sowie einen Erkenntnisgewinn durch das interprofessionelle Bearbeiten von Fallbeispielen.

**Schlussfolgerung** Interprofessionelle Seminare bieten sich für Studierende im Lehr-Lern-Setting zum Kennenlernen der gegenseitigen Perspektiven sowie überschneidenden und differierenden Kompetenzbereiche an. Zudem können die Seminare einen Grundbaustein für eine gelungene interprofessionelle Zusammenarbeit bei der Versorgung von Frauen und ihren Familien in der Zukunft legen. Mit der iterativen Adaption der Seminare wird die Qualität der interprofessionellen Lehre kontinuierlich verbessert.

**Interessenkonflikt** Es liegen keine Interessenkonflikte vor. Das Projekt wird von der Max und Anna Hoffmann Stiftung vom 01.05.2022 – 31.12.2022 teils finanziert.

#### Literatur

- [1] Graf J, Zipfel S, Schönhardt S, Wallwiener D, Abele H. The academization of midwifery: State-wide implementation of the new law governing the education of midwives (Hebammenreformgesetz) is leading to heterogeneous education. *GMS J Med Educ* 2020; 37 (4):
- [2] Mahler C, Orchard C, Berger S, Krisam J, Mink J, Krug K et al. Translation and psychometric properties of the German version of the "Interprofessional Socialization and Valuing Scale" (ISVS-21-D). *J Interprof Care* 2022; 1–7
- [3] Mayring P. Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken. (13., überarb. Aufl.). Weinheim: Beltz; 2022
- [4] Cohen L, Manion L, Morrison K. *Research Methods in Education*. (6th ed.). Oxford (UK): Routledge/Taylor & Francis Group; 2007

## FV007 Interprofessionelle Ausbildungsstation in der Neonatologie (IPANEO) – Konzept, Umsetzung und Effekte

**Autorinnen/Autoren** Marcus Krüger<sup>1</sup>, Nicole Fersch<sup>1</sup>, Sebastian Bode<sup>2</sup>, Helga Schell<sup>3</sup>, Christine Straub<sup>4</sup>

**Institute** 1 München Klinik, Klinik für Neonatologie Schwabing und Harlaching, München, Germany; 2 Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Ulm, Germany; 3 München Klinik, Abteilung für Pflege-/Praxisentwicklung, München, Germany; 4 Universitätsklinikum Freiburg, Zentrum für Kinder und Jugendmedizin, Arbeitsgruppe für Lehre und Lehrforschung, Freiburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769177

**Hintergrund** In der Neonatologie ist die interprofessionelle (IP-) Zusammenarbeit von Pflege und ärztlichem Dienst unabdingbar. Positive Effekte der IP-Zusammenarbeit auf die Patientenversorgung und Kompetenzstärkung der Mitarbeitenden sind für die Pädiatrie nachgewiesen [1]. IP-Zusammenarbeit setzt voraus, dass diese auch gelernt wird [2], wie in den Lehrplänen beider Berufsgruppen festgelegt [3]. Die IPANEO ist (gefördert Robert Bosch Stiftung 2019/20) ein Transferprojekt der ersten deutschen pädiatrischen IP-Ausbildungsstation (IPA; IPAPÄD, Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinik Freiburg). IPA in der Neonatologie sind in der Literatur bisher nicht beschrieben.

**Fragestellung** Ist eine IPA in der Neonatologie mit Wirkung auf Lernfortschritte und die Aspekte: Rollenverständnis, Kommunikation und die IP-Zusammenarbeit etablierbar.

**Methoden** Konzeption entsprechend IPAPÄD-Freiburg, neonatologisch angepasst: Tagesablauf, Erarbeitung berufsspezifischer und gemeinsamer IP-Lernziele. Betreuung mit ärztlichen und pflegerischen PraxisanleiterInnen (shadowing), 2 Wochen-Blöcke mit je 2 Pflege-Auszubildenden und 1-2 PJ-Studierenden mit Wahlfach Pädiatrie, Station in Station-Konzept, je 3 betreute Patienten pro Tag. Evaluation durch TN (prae/post) Interprofessional Socialization and Valuing Scale mit 18 Fragen zu professionellem Rollenverständnis, Kommunikation und IP-Zusammenarbeit, sowie IPANEO spezifische Evaluation und Fragebogen zur Elternzufriedenheit [4].

**Ergebnisse** 20 Durchführungsphasen mit 40 TN der Pflegeausbildung und 29 PJ-Studierenden. Signifikante Zunahme ( $n = 51$ ; Likert Skala 0-6, Optimum 6) der Kompetenzen im Rollenverständnis (Beispiel: Ich habe ein zunehmendes Bewusstsein über die Rollen der anderen Berufsgruppen in einem Team erworben (prae 4,45; post 5,76  $p < 0,001$ ) Kommunikation (Beispiel: Ich bin dazu in der Lage, mit anderen offener innerhalb eines Teams zu verhandeln: (prae 4,63; post 5,36  $p < 0,001$ )) und IP-Zusammenarbeit (Beispiel: Ich nehme mich zunehmend als jemanden wahr, der sich für die interprofessionelle Praxis einsetzt (prae 4,51; post 5,53  $p < 0,001$ )). IPANEO spezifischer Fragebogen ( $n = 51$ ; Likert Skala 0-5, Optimum 5) mit positiver Bewertung der IPANEO schon vor Teilnahme und signifikantem Verbesserung prae/post (Beispiel: Welches Wissen haben Sie über die Arbeit der anderen Berufsgruppe vor/nach Ihrem Einsatz auf der IPANEO? (prae 2,78; post 4,71  $p < 0,001$ )). Elternbefragung ( $n = 30$ ): Signifikant positive Bewertung der Behandlung (Beispiel: Erneute Behandlung des Kindes auf der IPANEO (auf jeden Fall; ja; eher ja; eher nein; nein): auf jeden Fall: 83%, ja: 17%.

**Diskussion** Wir berichten über die erste neonatologische IPA. Die Wirkung auf die ausgewerteten IP-Aspekte und die Rückmeldung der Eltern sind signifikant positiv.

Wichtige Lerninhalte für die IP-Zusammenarbeit und das professionelle Agieren im eigenen Berufsfeld können auf einer IPA in der Neonatologie vermittelt werden.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] Bode SFN, Friedrich S, Straub C 'We just did it as a team': Learning and working on a paediatric interprofessional training ward improves interprofessional competencies in the short- and in the long-term. *Med Teach* 2022; 1–8. online ahead of print
- [2] Straub C, Heinzmann A, Krueger M, Bode SFN Nursing staff's and physicians' acquisition of competences and attitudes to interprofessional education and interprofessional collaboration in pediatrics. *BMC Med Educ* 2020; 20: 213
- [3] Kaap-Fröhlich S, Ulrich G, Wershofen B, Ahles J, Behrend R, Handgraaf M, Herinek D, Mitzkat A, Oberhauser H, Scherer T, Schlicker A, Straub C, Waury Eichler R, Wesselborg B, Wittl M, Huber M, Bode SFN Position paper of the GMA Committee Interprofessional Education in the Health Professions – current status and outlook. *GMS J Med Educ* 2022; 39:
- [4] Straub C, Bode SFN Patients' and parents' perception of care on a paediatric interprofessional training ward. *BMC Med Educ* 2019; 19: 374

## FV008 Eine Schulungsinitiative zur Verbesserung der mechanischen Beatmung von Kindern auf zwei Intensivstationen

**Autorinnen/Autoren** Thormen Höfeler<sup>1</sup>, Chinedu Ebenebe<sup>1</sup>, Parisa Moll-Khosrawi<sup>2</sup>, Süha Demirakça<sup>3</sup>, Eik Vettorazzi<sup>4</sup>, Marlies Bergers<sup>1</sup>, Mandy Lange<sup>1</sup>, Sabine Dreger<sup>1</sup>, Hanna Maruhn<sup>1</sup>, Dominique Singer<sup>1</sup>, Philipp Deindl<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Sektion für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Hamburg, Germany; 2 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Hamburg, Germany; 3 Universität Mannheim, Kinderklinik der Universität Mannheim, Abteilung für Neonatologie, Pädiatrische Intensivmedizin und Pulmologie, Mannheim, Germany; 4 Universitätsklinikum

kum Hamburg-Eppendorf, Zentrum für Experimentelle Medizin Institut für Medizinische Biometrie und Epidemiologie, Hamburg, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769178

**Hintergrund** Ungeeignete Geräteeinstellungen und eine unzureichende Patientenüberwachung während einer mechanischen Beatmung können schwererkrankte Kinder zusätzlichen Risiken aussetzen [1–3]. Diese multiprofessionelle Fortbildungsinitiative [4] zielte darauf ab, das theoretische Wissen und die praktischen Fertigkeiten zweier Intensivteams in Bezug auf pädiatrische Beatmung zu verbessern. Zudem sollte die Einhaltung von definierten Behandlungszielen in den zwölf Monaten nach der Intervention auf > 90 % gesteigert werden.

**Material und Methoden** Von August 2019 bis Juli 2021 führten wir auf der Neugeborenen-Intensivstation und der interdisziplinären Kinderintensivstation des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf eine Ausbildungsinitiative durch. Wir testeten das theoretische Basiswissen und die praktischen Fähigkeiten von Ärzt:innen und Pflegenden, implementierten dann ein Schulungspaket, das Videotraining, Checklisten und Taschenkarten umfasste, und testeten die Mitarbeitenden anschließend erneut. Die Beatmungsgeräte und Monitoreinstellungen wurden bei allen beatmeten Patienten stichprobenartig überprüft.

Für den Leistungsvergleich wurden nur diejenigen Teilnehmer berücksichtigt, die zu beiden Testzeitpunkten teilgenommen hatten. Für die Prädiktorvariablen (Studienphase, Berufsgruppe, Berufserfahrung) wurden lineare Regressionsmodelle berechnet, um deren Einfluss auf die Performance der Teilnehmer zu analysieren. Die Einhaltung der Behandlungsziele während des Studienzeitraums wurde mit Hilfe einer statistischen Prozesskontrollkarte visualisiert und die Einhaltungsraten der Behandlungsziele mit Hilfe eines Modells mit gemischten Effekten analysiert.

**Ergebnisse** Die Mitarbeitenden nahmen an 183 theoretischen (TT) und 169 praktischen Prüfungen (PST) teil. Die Initiative führte zu einer erheblichen Steigerung der TT- und PST-Performance des Personals (TT: 80 [77,2–82,9] % vs. 86 [83,1–88,0] %, PST: 73 [69,7–75,5] % vs. 95 [93,8–97,1] %). Insgesamt wurden 3103 Parameter bei 322 Stichprobenkontrollen bei 105 MV-Patienten vor der Intervention (Oktober 2019 – Juni 2020) und insgesamt 3476 Parameter bei 340 Stichprobenkontrollen bei 108 MV-Patienten nach der Intervention (Januar 2021–Juli 2021) untersucht (Abb. 1). Die Compliance mit den Behandlungszielen lag nach der Intervention signifikant und anhaltend über dem Zielwert von 90 %. Ein Modell mit gemischten Effekten mit einem Zufallsterm (Patienten-ID), der die Mehrfachkontrollen pro Patient:in berücksichtigte, bestätigte, dass die mittlere Compliance signifikant um 6,7 % von 87,8 % vor der Intervention auf 94,5 % anstieg ( $P < 0,001$ ).

**Diskussion und Schlussfolgerung** Die Einführung eines multiprofessionellen Schulungspakets zur mechanischen Beatmung bei Kindern verbesserte das theoretische Wissen und die praktischen Fähigkeiten des ärztlichen und pflegerischen Behandlungsteams signifikant. Ebenso verbesserte sich die Einhaltung der definierten Behandlungsziele auf zwei pädiatrischen Intensivstationen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] Bresesti I., Agosti M., Lakshminrusimha S., Lista G. Synchronized Invasive Mechanical Ventilation. *Clin Perinatol* 2021; 48 (4): 813–824. doi:10.1016/j.clp.2021.07.008
- [2] Kneyber M.C.J., de Luca D., Calderini E., Jarreau P.H., Javouhey E. et al. Recommendations for mechanical ventilation of critically ill children from the Paediatric Mechanical Ventilation Consensus Conference (PEMVECC). *Intensive Care Med* 2017; 43 (12): 1764–1780. doi:10.1007/s00134-017-4920-z
- [3] Koopman A.A., de Jager P., Blokpoel R.G.T., Kneyber M.C.J. Ventilator-induced lung injury in children: a reality? *Ann Transl Med* 2019; 7 (19): 506. doi:10.21037/atm.2019.09.13
- [4] Baker D.P., Gustafson S., Beaubien J.M., Salas E., Barach P. Medical Team Training Programs in Health Care. (In K. Henriksen, J. B. Battles, E. S. Marks & D. I. Lewin (Eds.), *Advances in Patient Safety: From Research to Implementation* (Volume 4: Programs, Tools, and Products). Rockville (MD): 2005

## FV009 Heute schon nachhaltig gedacht? Effekte einer „Bildschirmschoner-Kampagne“ zum Thema Nachhaltigkeit auf das Nutzerverhalten – Ergebnisse einer Online-Befragung des 12-monatigen Pilotprojektes an der Universitätskinderklinik Essen

**Autorinnen/Autoren** Johanna Bialas<sup>1</sup>, Ulrike Beerenberg<sup>1</sup>, Stefan Zöllner<sup>2</sup>, Carolin Kraushaar<sup>3</sup>, Anja Stein<sup>1</sup>, Britta Maria Hüning<sup>1</sup>, Volker Hilger<sup>4</sup>, Tim Janßen<sup>5</sup>, Oliver Steidle<sup>5</sup>, Tobias Emler<sup>6</sup>, Ursula Felderhoff-Müser<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Essen, Klinik für Kinderheilkunde I, Neonatologie, Pädiatrische Intensivmedizin, Pädiatrische Neurologie, Essen, Germany; 2 Universitätsklinikum Essen, Klinik für Kinderheilkunde III, Hämatologie/Onkologie, Essen, Germany; 3 Universitätsklinikum Essen, Klinik für Kinderheilkunde, Institut für Physiotherapie, Essen, Germany; 4 Universitätsklinikum Essen, IT-Abteilung der Kinderklinik, Datenschutzkoordinator der Kinderklinik, ISMS-Ansprechpartner der Kinderklinik, Essen, Germany; 5 Universitätsmedizin Essen, Stabstelle Qualitätsmanagement und klinisches Risikomanagement, Essen, Germany; 6 Universitätsmedizin Essen, Stabstelle Medizinische Planung und strategische Unternehmensentwicklung, Essen, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769179

**Hintergrund** Krankenhäuser (KH) gehören in Deutschland zu den sechs größten Energieverbrauchern in der Branche Dienstleistung/Gewerbe [1]. 5,2 % des nationalen ausgestoßenen Treibhausgases wird dem Gesundheitswesen zugeschrieben. Klimaschutz steht bereits auf der strategischen Agenda vieler KH. In einer deutschlandweiten Umfrage gaben 71 % der befragten Kliniken an, Anpassungsstrategien zum Klimawandel etabliert zu haben. 38 % handeln nach Leitlinien und Zielformulierungen zur Energieeinsparung und Nachhaltigkeit und 30 % der KH beschäftigen eine \* n Klimamanager \* in [2]. Informationskampagnen zum Thema Nachhaltigkeit am Arbeitsplatz gewinnen im Gesundheitssektor immer mehr Bedeutung.

**Fragestellung und Ziel** Anhand der Befragung soll erfasst werden, ob die tägliche Konfrontation mit dem Thema Nachhaltigkeit durch Verwendung von Bildschirmschonern (Bildmotive mit Slogans) zu einer Veränderung im Nachhaltigkeitsbewusstsein und Handeln der Mitarbeitenden im klinischen Setting geführt hat. Zudem soll erhoben werden, welchen Stellenwert Nachhaltigkeit grundsätzlich für die Befragten hat.

**Material und Methoden** Nach erfolgter Bildschirmschoner-Kampagne über einen Zeitraum von 12 Monaten werden die Effekte auf das Verhalten der Mitarbeitenden durch einen quantitativen Online-Fragebogen mit Hilfe des Evasy-Surveys erfasst. Die Merkmale und Variablen werden durch 20 nominalskalierte, metrische und ordinalskalierte Fragen messbar gemacht. Die Operationalisierung der Variablen zur Selbsteinschätzung der Teilnehmenden erfolgt durch 6-stufige Likert-Skalen mit verbaler Benennung [3]. Die Stichprobengröße umfasst (N = 530) MitarbeiterInnen der Kinderklinik der Universitätsmedizin Essen (ÄrztInnen, PflegerInnen, PhysiotherapeutInnen, Schreibkräfte, Labor). Der Befragungszeitraum beträgt insgesamt 8 Wochen (Reminder nach 2 Wochen). Die Daten werden mithilfe des Statistik-Programms SPSS ausgewertet.

**Ergebnisse** Die Ergebnisse der aktuell laufenden Erhebung liegen noch nicht vor, werden jedoch zum Zeitpunkt des GNPI-Kongresses, wie in der offiziellen Abstract-Richtlinie gefordert, vollständig ausgewertet sein.

**Diskussion und Schlussfolgerung** Hinsichtlich der Verbreitung und Durchdringung von Maßnahmen zur Nachhaltigkeit im Krankenhaus besteht ein deutlicher Verbesserungsbedarf. Nach Auswertung der Umfrageergebnisse, soll eine mögliche Ausweitung des Projektes auf weitere Bereiche am Klinikum erwogen werden und weitere Fragestellungen zum Thema Nachhaltigkeit im Krankenhaus vertieft bearbeitet werden. Zur Klimaschutz im Krankenhaus, kann jeder Einzelne ein kleiner Beitrag leisten.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## Literatur

- [1] Leveson et al., Deutsches Krankenhaus Institut e.V. Klimaschutz in deutschen Krankenhäusern: Status quo, Maßnahmen und Investitionskosten. Auswertung klima- und energierelevanter Daten deutscher Krankenhäuser, 2022
- [2] Dickhoff Annegret, Protze Nele Klimamanager für Kliniken. Leitfaden – Klimaschutz in Kliniken verankern 2016
- [3] Moosbrugger H., Kelava A. (Hrsg.). Testtheorie und Fragebogenkonstruktion (3.Auflage). Heidelberg: Springer; 2020

## Neonatologische und Kinderintensivpflege

## FV010 ... wenn der Personalschlüssel Stimmung macht

**Autorinnen/Autoren** Marion Sommerfeld<sup>1</sup>, Mirko Radloff<sup>2</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Neonatologische/Pädiatrische Intensivmedizin – FamilieNetz, Dresden, Germany; 2 Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Pflegedienstleitung, Dresden, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769180

**Frage** Welche Herausforderungen werden in Zeiten von PpUGV und QF-RL an die pflegerische Personalplanung auf einer neonatologischen und pädiatrischen Intensivstation gestellt?

Die gemischte Kinderintensivstation am Universitätsklinikum Dresden umfasst 24 Betten und teilt sich in einen neonatologischen und einen pädiatrischen Bereich mit jeweils 12 Betten. Ein Vorteil der räumlichen Aufteilung ist, dass Betten bei Patientenbedarf variabel belegt werden können. So kann flexibel auf den Versorgungsanspruch eines Klinikums der Maximalversorgung reagieren werden.

Das pflegerische Team ist ein Stationsteam, bei dem jedoch jede Pflegekraft einem Bereich mit eigenem Dienstplan zugeordnet ist. Im Bedarfsfall vertreten sich die Pflegekräfte gegenseitig.

Seit Januar 2014 gilt für die Neonatologie die Qualitätssicherungs-Richtlinie Früh- und Reifgeborene (QFR-RL) des Gemeinsamen Bundesausschusses. Für die pädiatrische Intensivmedizin gilt seit Februar 2021 die Verordnung zur Festlegung von Personaluntergrenzen in pflegesensitiven Bereichen in Krankenhäusern (PpUGV). Die Einführung dieser Personalkennzahlen dient der Sicherung der Versorgungs- und Ergebnisqualität und ist eine großartige Errungenschaft in der pflegerischen Versorgungslandschaft.

Die Umsetzung der unterschiedlichen Personalanforderungen stellt allerdings auf einer gemischten Intensivstation für alle Beteiligten eine organisatorische und vor allem emotionale Herausforderung dar. Die Richtlinien erfordern unterschiedliche Bedarfe an Personalvorhaltungen, der Personalmix ist kaum kalkulierbar. Die Limitierung des Personalmarktes lässt eine Erweiterung des Teams kaum zu.

Die emotionale Herausforderung für das Team ergibt sich aus der inhaltlichen Unterschiedlichkeit der Personalgrenzen. Verlangt die QFR-RL unter bestimmten strukturellen Voraussetzungen eine 1:1-Versorgung sehr kleiner Frühgeborener, legt die PpUGV nur eine 1:2-Versorgung als Mindestanforderung fest. Die Entscheidung zur 1:1-Versorgung von pädiatrischen Patienten bleibt also eine bedarfsorientierte bzw. subjektive Entscheidung. Im Team führt dies immer wieder zu Diskussionen über die Priorisierung in der Patientenversorgung bzw. über die Erfüllung der Personalvorgaben.

**Diskussion** Gezeigt werden sollen Lösungsansätze, sowohl in der Personalgestaltung als auch in der emotionalen Begleitung des Teams, um trotz der angespannten Personalsituation eine optimale Versorgung aller Patienten und eine Zufriedenheit im Team sicherzustellen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## FV011 Gefährdet der Pflegepersonalmangel auf neonatologischen Intensivstationen die Versorgungssicherheit Neugeborener? – Das Projekt „Maria und Josef“

**Autorinnen/Autoren** Daniel Fichtner<sup>1</sup>, Andreas W. Flemmer<sup>2</sup>, Uli Fischer<sup>3</sup>, Viola Koncz<sup>4</sup>, Anna-Lisa Oechsle<sup>5</sup>, Mathias Klemme<sup>2</sup>

**Institute** 1 University Hospital, LMU Munich, Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement – INM, München, Germany; 2 Kinderklinik am Perinatalzentrum der LMU-München, Großhadern, Neonatologie, München, Germany; 3 University Hospital, LMU Munich, Stabstelle klinische Pflegeforschung und Qualitätsmanagement, München, Germany; 4 Gesundheitsreferat Landeshauptstadt München, Stabsstelle Versorgungsmanagement Gesundheit und Pflege, München, Germany; 5 Ludwig-Maximilians-Universität München, Institut für soziale Pädiatrie und Jugendmedizin, München, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769181

**Hintergrund** In Deutschland ist seit Jahren ein Pflegepersonalmangel zu beobachten, welcher in den deutschen Kinderkliniken und neonatologischen Intensivstationen besonders dramatisch ist. Im Herbst bzw. Winter 2022/23 hat die Kombination aus Personalmangel und RSV- und Corona-Pandemie die pädiatrisch-neonatologische Versorgung nahezu zum Erliegen gebracht. Die neonatologischen Intensivstationen leiden schon viele Jahre unter diesem Pflegepersonalmangel bei bestehenden hohen Personalanforderungen der Qualitätssicherungsrichtlinie Früh- und Reifgeborene des G-BA (QFR-RL). Eine drastische Einschränkung der verfügbaren Bettenkapazitäten für die Bevölkerung ist die Folge, welche ein Risiko für Neugeborene durch vermehrte Intensivverlegungen bedeuten könnte.

**Fragestellung** Ziel unserer Studie war es anhand standardisierter Daten zur Pflegepersonal- und Versorgungssituation der zwei Perinatalzentren Level 1 des LMU Klinikums über einen Zeitraum von vier Jahren die Assoziation zwischen Pflegepersonalmangel und Aufkommen an Neugeborenen-Intensivverlegungen zu untersuchen.

**Methoden** Im Rahmen einer retrospektiven Beobachtungsstudie wurden Zeitreihendaten der QFR-RL, Bettenauswertungen, Personalplanwerte und rettungsdienstliche Einsatzdaten der Stationen ausgewertet und mittels einer deskriptiven Statistik sowie einer zweistufigen Regressionsanalyse untersucht. Die verschiedenen Datenquellen wurden über die jeweilige Station und Schicht verbunden.

**Ergebnisse** Im vierjährigen Beobachtungszeitraum wurden insgesamt 425 Intensivverlegungen von den neonatologischen Intensivstationen des LMU Klinikums durchgeführt. Rund 21 % der notwendigen Pflegepersonalstellen waren unbesetzt, wodurch im Mittel 35 % der aufstellbaren Betten aufgrund des Pflegepersonalmangels gesperrt werden mussten. Die reale Personalerfüllungsquote lag im Mittel bei 92 %, sodass die reale Versorgung der Neugeborenen gemäß der QFR-RL gesichert war. Dies reflektiert jedoch nicht die Auswirkung auf die Versorgung der Bevölkerung durch eine erhöhte Bettenauslastung und verminderte Bettenverfügbarkeit [1–12].

Durch die Regressionsanalyse konnte zudem illustriert werden, dass eine Reduktion der planerischen Personalerfüllung im Mittel zu einer statistisch signifikant höheren Bettenauslastung führt, was wiederum das relative Risiko für eine Intensivverlegung steigen lässt.

**Schlussfolgerung** Eine Reduktion des Pflegepersonaldefizits verringert das Aufkommen von Neugeborenen-Intensivverlegungen und wendet somit vermeidbare Risiken für das Neugeborene ab. Die Daten gemäß QFR-RL eignen sich nicht für die Beurteilung von neonatologischen Intensivstationen, da nur die reale Versorgung der Neugeborenen reflektiert wird, die tatsächlich versorgt werden konnten.

Um die Versorgungsqualität, aber auch die Gewährleistung der Versorgungskapazität Neugeborener beurteilen zu können, ist eine ganzheitliche Datenerhebung basierend auf der Versorgungssicherheit und –kapazität sowie der Aufnahmefähigkeit notwendig.

**Interessenkonflikt** Die Autorinnen und Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt besteht.

#### Literatur

- [1] Michel J, Hofbeck M, Gerster L, Neunhoeffner F Personalsituation auf neonatologischen und pädiatrischen Intensivstationen – eine europaweite Umfrage. *Klin Padiatr* 2019; 231 (5): 255–61
- [2] Özlü I Pandemie trifft Pflegenotstand. *intensiv* 2020; 28 (3): 122–5
- [3] Aiken LH, Sloane DM, Bruyneel L et al. Nurse staffing and education and hospital mortality in nine European countries: a retrospective observational study. *The Lancet* 2014; 383 (9931): 1824–30
- [4] Parmanum J, Field D, Rennie J, Steer P National census of availability of neonatal intensive care. *British Association for Perinatal Medicine. BMJ* 2000; 321 (7263): 727–9
- [5] Hoffmann F, Landeg M, Rittberg W et al. Pediatric Emergencies-Worsening Care Bottlenecks as Exemplified in a Major German City. *Dtsch Arztebl Int* 2021; 118 (22): 373–4
- [6] Fenton AC, Leslie A, Skeoch CH Optimising neonatal transfer. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2004; 89 (3): F215–9
- [7] Cole A Neonatal care: time for action on the shortage of nurses. *J Fam Health Care* 2009; 19 (2): 42–4
- [8] Shlossman PA, Manley JS, Sciscione AC, Colmorgen GH An analysis of neonatal morbidity and mortality in maternal (in utero) and neonatal transports at 24–34 weeks' gestation. *Am J Perinatol* 1997; 14 (8): 449–56
- [9] Karagiannidis C, Kluge S, Riessen R, Krakau M, Bein T, Janssens U Auswirkungen des Pflegepersonal mangels auf die intensivmedizinische Versorgungskapazität in Deutschland. *Med Klin Intensivmed Notfmed* 2019; 114 (4): 327–33
- [10] Gemeinsamer Bundesausschuss: Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses über Maßnahmen zur Qualitätssicherung der Versorgung von Früh- und Reifgeborenen gemäß § 136 Absatz 1 Nummer 2 SGB V in Verbindung mit § 92 Absatz 1 Satz 2 Nummer 13 SGB V: Qualitätssicherungs-Richtlinie Früh- und Reifgeborene/QFR-RL 2021.
- [11] Karagiannidis C, Kluge S, Riessen R, Krakau M, Bein T, Janssens U Intensivmedizin: Intensivpflegemangel führt zu drohender Unterversorgung. *Deutsches Ärzteblatt* 2018; 115 (11):
- [12] Kleeberg M, Beckmann M, Fusch C et al. Qualitätssicherungsrichtlinie Früh- und Reifgeborene des Gemeinsamen Bundesausschusses als Qualitätsrisiko? *Z Geburtshilfe Neonatol* 2020; 224 (5): 281–8

## FV012 Neonatologische Erstversorgung bei intakter Nabelschnur mit einer mobilen Versorgungseinheit aus Perspektive des interdisziplinären Behandlungsteams

**Autorinnen/Autoren** Iris Merbeler, Stephanie Ströbele, Beatrice Zwiebler, Harald Ehrhardt, Marc Robin Mendler

**Institut** Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Ulm, Sektion Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Ulm, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769182

**Hintergrund** Der Einsatz einer mobilen Versorgungseinheit (Trolley) zur neonatologischen Erstversorgung bei intakter Nabelschnur hat weitreichende Auswirkungen auf das interdisziplinäre Behandlungsteam. Eine Überarbeitung der Abläufe wird notwendig und die medizinischen Maßnahmen am Neugeborenen müssen im Beisein der Eltern erfolgen. Elterliche Anwesenheit bei medizinischen Prozeduren und Wiederbelebungsmaßnahmen in der Neonatologie wird nach wie vor kontrovers diskutiert. Auch ist die Erstversorgung von kranken Reif- und Frühgeborenen mittels mobiler Versorgungseinheit nicht flächendeckend als Vorgehen in deutschen Perinatalzentren etabliert.

**Fragestellung** Erhebung der Sichtweisen des behandelnden Personals gegenüber elterlicher Anwesenheit bei medizinischen Maßnahmen am Neu- und Frühgeborenen im Rahmen der neonatologischen Erstversorgung und der Versorgung von Neu- und Frühgeborenen an der Nabelschnur mit Hilfe eines Trolleys.

**Material und Methoden** Die Studie stellt den ersten Messzeitpunkt einer prospektiven Fragebogenstudie im Längsschnittdesign dar (N = 82). Die Erhe-

bung wurde im September 2022 durchgeführt und umfasst Ansichten zu elterlicher Anwesenheit bei medizinischen Maßnahmen im Rahmen der neonatologischen Erstversorgung, antizipierte Vor- und Nachteile elterlicher Anwesenheit und der Versorgung bei intakter Nabelschnur mit einem Trolley.

**Ergebnisse** Mit steigender Invasivität der medizinischen Maßnahmen nimmt die Befürwortung elterlicher Anwesenheit durch das Behandlungsteam ab. Jedoch spricht sich bei allen abgefragten Maßnahmen die Mehrheit der Teilnehmenden für die Anwesenheit der Eltern aus. Es zeigen sich weder signifikante Unterschiede zwischen den Berufsgruppen des interdisziplinären Behandlungsteams noch zwischen Personen mit unterschiedlicher Berufserfahrung. 72% der Befragten stehen der geplanten Nutzung eines Trolleys offen bzw. sehr offen gegenüber. Das Behandlungsteam erwartet durch die Nutzung für Neugeborene und ihre Eltern sowohl Vor- als auch Nachteile, geht jedoch von einer überwiegend negativen Auswirkung für das Team aus. Als antizipierte Nachteile für das Team werden ein negativer Einfluss auf die Kommunikationsmöglichkeiten im Team, Störung der Erstversorgung durch die anwesenden Eltern sowie vermehrte psychische Belastung für die Behandelnden benannt. Zusätzlich befürchten die teilnehmenden Ärzte und Ärztinnen der Neonatologie einen negativen Einfluss elterlicher Anwesenheit auf ihre Ausbildungsmöglichkeiten.

**Schlussfolgerung** Die Bereitschaft des interdisziplinären Behandlungsteams die Versorgung mittels Trolley und die elterliche Anwesenheit in die neonatologische Erstversorgung zu integrieren, ist groß. Um die anstehenden Veränderungen gut zu gestalten, müssen Sorgen und antizipierte Nachteile des Behandlungsteams ernst genommen werden. Im weiteren Verlauf ist es notwendig die antizipierten Nachteile mit tatsächlich auftretenden Hindernissen abzugleichen und Lösungsmöglichkeiten zu erarbeiten.

**Interessenkonflikt** Angestelltenverhältnis zum Universitätsklinikums Ulm, keine Beratungs- bzw. Gutachtertätigkeit, kein Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien oder Fonds an der Universitätsklinik Ulm, mit der durchgeführten Studie stehen keine Patente, Urheberrechte oder Verkaufslizenzen in Zusammenhang, für die Durchführung der Erhebung wurde über das Arbeitsentgelt im Angestelltenverhältnis hinaus kein Honorar geleistet und die wissenschaftliche Untersuchung wurde durch das Universitätsklinikum Ulm (Arbeitsentgelt) finanziert; es bestehen keine anderweitigen finanziellen Beziehungen und keine immateriellen Interessenkonflikte

## FV013 Analyse der Mutter-Kind Interaktion bei reifen Neugeborenen mit ungestörtem postpartalen Haut-zu-Hautkontakt

**Autorinnen/Autoren** Eva Heine<sup>1</sup>, Katrin Mehler<sup>1</sup>, Angela Kribs<sup>1</sup>, Charlotte Schömig<sup>1</sup>, Eva Hucklenbruch-Rother<sup>1</sup>, Patricia Trautmann-Villalba<sup>2</sup>

**Institute** 1 Unikinderklinik Köln, Neonatologie, Köln, Germany; 2 Institut für peripartale Interventionen, Institut für peripartale Interventionen, Frankfurt am Main, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769183

**Hintergrund** Eine Trennung von Mutter und Kind nach Geburt kann die Qualität der Mutter-Kind Interaktion (MKI) beeinflussen [1]. Zusätzlich kann eine frühe Trennung zu einer womöglich längerfristigen Regulation von Stresssignalwegen führen [2]. Mütterliche Depression, elterliche Belastung und sozioökonomischer Status sind Faktoren, die ebenfalls Einfluss auf die Qualität der MKI nehmen können [3].

In der von 2012 bis 2015 durchgeführten randomisiert kontrollierten delivery room skin-to-skin study (deisy-Studie, 4) zeigte sich, dass Haut-zu-Hautkontakt von Frühgeborenen (FG) und ihren Müttern unmittelbar nach Geburt die Qualität der MKI verbessert. Um die Ergebnisse in den klinischen Kontext einordnen zu können, wurde die MKI in einem Kollektiv Reifgeborener (RG) mit ungestörtem postnatalem Verlauf gemessen [4].

**Fragestellung** Ziel der Studie ist es, die MKI bei RG ohne gestörten postpartalen Kontakt und ohne Trennung zwischen Mutter und Kind zu definieren. Zudem soll der Unterschied zu den FG der deisy-Studie beschrieben werden.

**Material und Methoden** 100 RG mit postpartalem ungestörtem Kontakt zur Mutter nach unkomplizierter Geburt wurden in drei Kliniken in Köln rekrutiert. Die Analyse der MKI wurde im Alter von sechs Monaten mittels standardisiertem Verfahren (Mannheim Rating Scale) durchgeführt. Außerdem erfolgte die Erfassung von Kovariaten der Qualität der MKI wie mütterliche Depression, soziale Unterstützung, sozioökonomischer Status, elterlich Belastung sowie Störungen der Mutter-Kind-Beziehung durch Fragebögen.

**Ergebnisse** Der mittlere Haut-zu-Hautkontakt der RG unmittelbar nach Geburt innerhalb der ersten 3 Stunden lag bei 150 Minuten. Die MKI der RG wurde mit den FG der deisy-Studie verglichen, die sich in eine Interventionsgruppe mit frühem Haut-zu-Hautkontakt (skin-to-skin contact, SSC) und einer Standardgruppe ohne SSC, sondern nur visuellem Kontakt, aufteilten. Der Unterschied zwischen den RG zu beiden FG-Gruppen war signifikant höher in der Subskala „Summe aller kindlichen und mütterlichen Antworten sowie mütterlichen Stimulationen“ ( $p < 0,001$ ) sowie in der Subskala „negative Gemüthsheit des Kindes“ ( $p = 0,002$ ). In der Subskala „mütterliche Antworten (vokal, motorisch und mimisch)“ gab es keinen Unterschied zwischen den RG und der FG-Gruppe mit frühem SSC, jedoch gab es für diese beiden Gruppen mit SSC einen signifikanten Unterschied zu den FG ohne frühen SSC ( $p = 0,008$ ).

In der Fragebogenuntersuchung der Kovariaten gab es in der Gruppe der RG im Vergleich zu beiden FG-Gruppen signifikant die wenigsten depressiven Symptome ( $p < 0,001$ ) sowie die höchste soziale Unterstützung ( $p = 0,001$ ). Die weiteren Kovariaten ergaben keine signifikanten Unterschiede in den Gruppen.

**Diskussion und Schlussfolgerung** Die Nicht-Trennung nach Geburt ist der Goldstandard für Neugeborene. Früher Haut-zu-Hautkontakt kann die mütterliche Sensitivität erhöhen, die Mutter-Kind Interaktion optimieren und in der Folge die kindliche Entwicklung positiv beeinflussen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] Bystrova K. et al. Early Contact versus Separation: Effects on Mother-Infant Interaction One Year Later. *Birth* 36: 97–109 2009
- [2] Mörelius E., Örténstrand A., Theodorsson E., Frostell A. A randomised trial of continuous skin-to-skin contact after preterm birth and the effects on salivary cortisol, parental stress, depression, and breastfeeding. *Early Hum. Dev.* 91: 63–70 2015
- [3] Dib E.P., Padovani F.H.P., Perosa G.B. Mother-child interaction: implications of chronic maternal anxiety and depression. *Psicol. Reflex. E Crítica* 32: 10 2019
- [4] Mehler K. et al. Delivery room skin-to-skin contact for preterm infants – A randomized clinical trial. *Acta Paediatr* 109: 518–526 2020

## FV014 Intensivtagebücher in der Neonatologie

**Author** Tabea Willmeroth

**Institute** Gemeinschaftskrankenhaus Herdecke, Neonatologie, Witten, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769184

**Hintergrund** Die Geburt eines Früh- oder kritisch kranken Neugeborenen stellt ein potentiell traumatisches Ereignis für die gesamte Familie dar, dessen Auswirkungen sich unter dem Begriff des »Post Intensive Care Syndrom Family«, kurz »PICS-F« zusammenfassen lassen. Eine Intervention zur Begleitung Angehöriger, die sich in diesem Kontext auf neonatologischen Intensivstationen zunehmend etabliert, ist das Intensivtagebuch. Erkenntnisse zu dessen Umsetzung in deutschen Perinatalzentren sind bruchstückhaft. Zudem ist ungeklärt, inwiefern das Tagebuch Familienmitglieder bei der Bewältigung ihrer Erfahrungen unterstützt, um zur Prävention des PICS-F beizutragen.

**Fragestellung** Ziel dieser qualitativen Studie war es daher zu erfahren, inwiefern ein Intensivtagebuch im Rahmen der Angehörigenbegleitung durch Pflegenden dazu beitragen kann, Familienmitglieder bei der Bewältigung ihrer Erfahrungen zu unterstützen sowie Empfehlungen für den Umgang mit Intensivtagebüchern in der Neonatologie abzuleiten.

**Methode** Zwölf narrative Einzelinterviews mit Pflegenden aus sechs Kliniken gaben Auskunft zur Gestaltung und zugeschriebenen Funktion von Inten-

sivtagebüchern. Zwei fokussierte Gruppeninterviews mit neun Elternteilen aus zwei Kliniken boten Einblick in das Erleben von Eltern im Umgang mit dem Tagebuch. Die Auswertung der empirischen Ergebnisse erfolgte in einem zweischrittigen Verfahren durch die zusammenfassende Inhaltsanalyse nach Mayring. Das Forschungsvorhaben der Gruppeninterviews wurde durch die Ethikkommission der Ärztekammer Westfalen-Lippe und der Westfälischen Wilhelms-Universität begutachtet.

**Ergebnisse** In der Pflegepraxis zeigen sich, abhängig von der Hauptverantwortung für das Führen des Tagebuchs, drei unterschiedliche Tagebuchvarianten. Das Schreiben, Lesen und die Kommunikation zum Tagebuch erfolgt weitestgehend intuitiv. Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse, dass die von den Pflegenden beschriebenen förderlichen Funktionen des Tagebuchs auch von den Eltern wahrgenommen und beschrieben werden. Hierbei stehen die aus beiden empirischen Vorgehensweisen abgeleiteten Kategorien Stärkung der elterlichen Rolle, Unterstützung beim Verstehen der Ereignisse und Auslösen von Freude und Normalität im Vordergrund. Aufbauend auf den Ergebnissen der vorliegenden Studie und unter Bezugnahme der Theorien des „Facilitated Sensemaking“, „Expressive Writing“ und des Modells der „Schreib-Denk-Beziehung“ wurde ein konzeptuelles Modell mit Empfehlungen zum Umgang mit Intensivtagebüchern in der Neonatologie entworfen.

**Schlussfolgerung** Abhängig von den identifizierten Tagebuchvarianten lassen sich unterschiedliche Funktionen des Tagebuchs vertiefen. Der empirisch abgeleitete und theoretisch fundierte konzeptuelle Rahmen ermöglicht eine reflektierte und zielgerichtete Nutzung des Intensivtagebuchs. Die Wahl der Schreibperspektive, das Lesen elterlicher Tagebucheinträge durch Pflegenden und die Einbeziehung von Geschwisterkindern bedarf weiterer Forschung.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## FV015 Schon geklickt oder gescannt? QR-Codebasierter Arbeitsleitfaden für neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an einer neonatologischen Intensivstation – Entwicklung eines Praxiskonzeptes

**Author** Enis Smajic

**Institute** Allgemeines Krankenhaus der Stadt Wien, Kinder- und Jugendheilkunde/Neonatologie, Wien, Austria

**DOI** 10.1055/s-0043-1769185

**Beschreibung des Projekt** QR-Codebasierter Arbeitsleitfaden für die Pflegepraxis, welcher in digitaler Form (PDF) und in Hardcover (ausgedruckt) vorhanden ist. Daten sind in Zusammenarbeit mit der Medizinischen Universität Wien in einem geschützten „Cloud“ Bereich gespeichert, um datenschutzrechtliche Vorgaben einzuhalten. Der Arbeitsleitfaden ist primär für neue Mitarbeiter:innen sowie für bestehenden Kollegen:innen gedacht, um das Onboarding auf qualitativer und quantitativer Ebene zu verbessern. Fotos, Videos und stationsspezifische Dokumente wurden auf die Lernsituation und die Lernumgebung abgestimmt (NICU).

**Warum wurde das Projekt initiiert?**

- i. Fehlende gesetzliche Vorgaben im Curriculum hinsichtlich dem Kompetenzerwerb in der Kinderkrankenpflege
- ii. Fehlende, einheitliche Rahmenbedingungen während der Einarbeitungsphase in der Pflegepraxis
- iii. Fehlendes theoretisches Wissen und praktische Fertigkeiten seitens der neuen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
- iv. Fehlende Vernetzung zwischen pflegerischem und medizinischem Fachwissen
- v. Fehlende Möglichkeit, um auf Forschungsliteratur zuzugreifen (EBN)

**Projekt-Ziel**

- i. Den Kompetenzerwerb in der Neonatologie zu verbessern
- ii. Den Prozess des Onboardings im WiGeV, speziell an einer neonatologischen Intensivstation, zu fördern

- iii. Digitalisierung in der Pflege zu fördern, indem fachliches Knowhow leicht & schnell für Kollegen:innen mittels nur einem Hilfsmittel zur Verfügung gestellt wird
- iv. Um die Zusammenarbeit im interprofessionellen Team zu fördern
- v. Förderung von EBN (Evidenz Based Nursing) im Fachbereich

#### Arbeitsleitfaden für die Praxis in Zahlen

- a. 189 Seiten
- b. 180 QR-Codes welche Dokumente, Praxisfotos und Videos enthalten
- c. Lerntagebuch integriert
- d. Ein Begleitdokument (Fertigkeiten-Checkliste)
- e. Über 340 Bruttoarbeitsstunden innerhalb der Projektzeit (exklusive regulärer Arbeitszeit im Fachbereich)

**Evaluation** Evaluation nach einem Jahr per 01.10.2023 in Form von Interviews im Rahmen der Evaluationsforschung

**Interessenkonflikt** Dienstverhältnis Universitätsklinikum AKH Wien an der Universitätsklinik Kinder- und Jugendlichenpflege – Mitarbeiter ohne Führungsverantwortung

### FV016 Die pflegegeführte Visite als strukturierendes Instrument auf einer neonatologischen Intensivstation

**Autorinnen/Autoren** Nadine Henker, Emma Schlacht, Barbara Seipolt, Lars Mense

**Institut** Universitätsklinikum Dresden, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Kinderintensivstation Neonatologie, Dresden, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769186

**Hintergrund** Die neonatologischen Intensivstationen befinden sich im Wandel. Neben der medizinischen Versorgung steht die individualisierte, entwicklungsfördernde und familienorientierte Versorgung der Frühgeborenen im Vordergrund. Klassisch gewachsene stationäre Strukturen müssen neu gedacht werden, der Austausch zwischen pflegerischem und ärztlichem Personal ist dabei essenziell.

Hierfür gründete das Team der neonatologischen Intensivstation am Uniklinikum Dresden (Level 1 Zentrum) eine AG „Tagesabläufe“. Pflegenden und Ärzten versuchen gemeinsam, individuelle interprofessionelle Abläufe sinnvoll in notwendige Strukturen einzubinden. Eines dieser Themen ist die tägliche Visite. Die tägliche Visite war meist ärztlich dominiert und Teil der ärztlichen Schichtübergabe. Unter dem Pflegepersonal gab es immer wieder Unzufriedenheit, weil pflegerische Aspekte im Austausch mit den Ärzten zu wenig Raum bekamen und der Krankenbeobachtung am Kind, nicht die notwendige Bedeutung entgegengebracht wurde. Ärztlicherseits wurde häufig die ungenügende Vorbereitung der Pflege auf die Visite bemängelt, vor allem wenn die Pflegekraft die Betreuung neuer Patienten übernommen hat. Der Wunsch nach gegenseitigem Verständnis war groß und in der Gruppe entstand die Idee einer strukturierten pflegegeführten Visite.

**Fragestellung** Kann die strukturierte pflegegeführte Visite zur Verbesserung des interprofessionellen Austauschs beitragen? Ist damit eine Erhöhung der Arbeitszufriedenheit zu bewirken?

**Material und Methoden** Anonyme Befragung mittels Fragebogen von Pflegenden sowie Ärztinnen und Ärzten auf der neonatologischen Kinderintensivstation Dresden im Zeitraum von Februar bis März 2023.

**Erwartungen** Die pflegegeführte Visite wurde im Verlauf des Jahres 2022 auf der neonatologischen Kinderintensivstation etabliert und ist mittlerweile fester Bestandteil des Tagesablaufs. Im Team entwickelte sich der Eindruck, dass sich dadurch die interprofessionelle Betreuung der Neu- und Frühgeborenen verbesserte und Pflegenden sowie Ärzten und Ärztinnen mehr auf Augenhöhe kommunizierten. Durch die zeitliche Verschiebung konnten vor Visitenbeginn pflegerische und ärztliche Maßnahmen gebündelt werden.

Der gemeinsame Eindruck des tagesaktuellen Allgemeinzustands der Kinder, verbessert die Informationsweitergabe und minimiert Übergabeverluste. Der fachliche Diskurs im Rahmen der pflegegeführten Visite, verbessert die Weiterbildung aller Beteiligten. Die Patienten werden mittlerweile deutlich systematischer und strukturierter vorgestellt als zu Beginn der pflegegeführten Visite. Die Ergebnisse der Befragung mittels Fragebogen werden zur Jahrestagung der GNPI im Juni vorliegen.

**Schlussfolgerung** Die Einführung der pflegegeführten, strukturierten Visite hat bisher zu deutlichen Verbesserungen in der interprofessionellen Zusammenarbeit, der allgemeinen Team-Zufriedenheit und der Umsetzung entwicklungsfördernder Pflege-Strategien geführt.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### FV017 Pflegegeführte, interprofessionelle Neuro-AG auf der pädiatrischen Intensivstation: Mehr Verantwortung – mehr Zufriedenheit – mehr Erfolg?

**Autorinnen/Autoren** Silke Ivanossich von Küstenfeld-Grefenberg<sup>1</sup>, Veronika Strauch<sup>1</sup>, Christina Wolter<sup>1</sup>, Antje Plank<sup>1</sup>, Moritz Tacke<sup>2</sup>, Ingo Borggräfe<sup>2</sup>, Martin Olivier<sup>1</sup>, Victoria Lieftüchter<sup>1</sup>, Karl Reiter<sup>1</sup>, Florian Hoffmann<sup>1</sup>

**Institute** 1 Kinderklinik und Kinderpoliklinik am Dr. v. Haunerschen Kinderspital, Klinikum der Universität München, Kinderintensivstation, München, Germany; 2 Kinderklinik und Kinderpoliklinik am Dr. v. Haunerschen Kinderspital, Klinikum der Universität München, Neurologie, München, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769187

Auf der pädiatrischen Intensivstation KIPS im Dr. von Haunerschen Kinderspital wurde 2016, von der Pflege initiiert und federführend weitergeführt, eine interprofessionelle Neuro-Arbeitsgruppe gegründet. Ziel war eine Verbesserung der Versorgung von Kindern mit neurologischen Erkrankungen, insbesondere auch eine engere Überwachung durch ein strukturiertes Neuromonitoring. Die aus Pflegekräften, Ärzten der Station, Kinderneurologen und medizinischen Fachangestellten bestehende Neuro-Gruppe trifft sich regelmäßig für Fallbesprechungen, standardisiert die Überwachung und Behandlung der Kinder sowie den Einsatz der vorhandenen Geräte und führt Schulungen durch. Befragungen der beteiligten Berufsgruppen zeigen, dass die Arbeit der Neuro-AG zu einer Verbesserung der Patientenversorgung und zu einer zunehmenden Sicherheit und Motivation beim Einsatz komplexer neurologischer Verfahren geführt haben.

Die Erfahrung der letzten Jahre zeigt: Eine interprofessionelle, pflegegeführte Arbeitsgruppe ist ein erfolgreiches Modell, um ein komplexes und aufwändiges Neuromonitoring auf einer Intensivstation zu etablieren. Die Zusammenarbeit auf Augenhöhe und die zunehmende Übernahme von diagnostischer Verantwortung durch die Pflege führt zur Verbesserung der Patientenversorgung, aber auch zu deutlich größerer Zufriedenheit des Pflegepersonals. Auf unserer Station hat dies zu einer viel höheren Akzeptanz im Umgang mit Geräten und Neuerungen geführt.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### FV018 „Happy and Home“ – ein neues Angebot zur Stärkung des Teamspirits auf der Intensivstation

**Autorinnen/Autoren** Marlies Bergers<sup>1</sup>, Cord Behne<sup>1</sup>, Dominique Singer<sup>1</sup>, Anja Bruhns<sup>2</sup>

**Institute** 1 UKE, Kinderintensivstation, Hamburg, Germany; 2 UKE, GKJ, Hamburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769188

Eine gute Mitarbeiterführung beinhaltet unter anderem ein ausgewogenes Verhältnis von konstruktiver Kritik und Lob. Die positive Rückmeldung steht dabei im Vordergrund, um die Mitarbeitermotivation zu erhalten.

In den Kliniken sind vor allem solche Gesprächsrunden etabliert, die Fehler und ggf. Missstände aufdecken und eine verbesserte Patientenversorgung

gewährleisten sollen, wie z.B. Morbidity & Mortality (M&M) – Konferenzen, Qualitätsmanagement (QM) – Sitzungen etc. Um den Mitarbeiter:innen auch eine psychologische Unterstützung bei der Aufarbeitung belastender Situationen und Patientenfälle anzubieten, finden bei uns außerdem interprofessionelle Fallbesprechungen verstorbener Patient:innen im internen Rahmen der Kinderintensivstation statt.

Durch Nachbesprechung gut verlaufener Fälle wollten wir darüber hinaus das Positive an unserer Arbeit herausstellen. Auf diesen Besprechungen, die wir H&H-Konferenzen (Happy & Home) nennen, wird einmal im Monat ein besonders komplexer Patient vorgestellt, der erfolgreich behandelt wurde und glücklich auf die Normalstation verlegt oder inzwischen sogar nach Hause entlassen werden konnte.

Das neue Angebot wurde positiv aufgenommen, auch wenn es für einige Teilnehmende ungewohnt war, einmal nicht nach den Fehlern und Kritikpunkten zu suchen. Den Mitarbeiter:innen wird mithilfe dieser Besprechungen die erfolgreiche interprofessionelle Zusammenarbeit und der hohe pflegerische und medizinische Versorgungsstandard vor Augen geführt, wodurch die Sinnhaftigkeit der Arbeit unterstrichen und der Team Spirit zusätzlich gestärkt wird.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## Stillen & Frauenmilch

### FV019 Feeding the most vulnerable – Exclusively human milk diet in preterm infants less than 750g compared to infants exposed to cow’s milk protein

**Authors** Anastasia Meis, Niels Rochow, Katja Knab, Stefan Schäfer, Niyati Pathara, Jasper Zimmermann, Stephanie Lohmüller-Weiß, Adel Szakacs-Fusch, Christoph Fusch

**Institute** Paracelsus Medizinische Universität, Klinik für Neugeborene, Kinder und Jugendliche, Nürnberg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769189

**Introduction** Exclusively human milk diet (EHMD) may reduce major neonatal morbidities such as necrotizing enterocolitis and improve neurodevelopmental outcome, but may impair weight gain. Our NICU was the first in Germany to introduce EHMD using human-based fortifier (H2MF) for mother’s own (MOM) or donor milk (DM) during the first 2 months of life for preterm (PT) infants.

**Aim** To compare growth, nutritional intake, mortality, and major morbidities in infants fed EHMD to a control group including cow’s milk products.

**Method** Observational study, PT infants < 750g of birth weight (bw); study group (SG) infants (born between May 2019 and March 2022) exclusively received MOM or DM with H2MF; control group (CG) infants (born between Feb 2015 and April 2019) received MOM with cow’s milk fortifier or preterm formula. From mid-2018, breast milk samples were measured, and targeted fortification was provided for all infants.

**Results** During the study period, n = 86 infants (< 750g) were admitted (SG: N = 34; bw: 620 ± 110g; ga: 25.7 ± 1.8 wks; CG: N = 52; bw: 610 ± 100g, ga: 25.3 ± 1.7 wks). 12.5% (SG) and 17.3% (CG) of infants died because of extreme prematurity or abdominal malformations before reaching full enteral feeds or starting fortification. Mortality thereafter was 12.5% (SG) and 21.2% (CG). In HM, 2 infants died after terminating EHMD and switching to cow’s milk-based products.

Enteral nutrition was started during the first 24 hrs in all infants. 120mL/kg/d enteral intake was achieved significantly faster in SG (day of life 8 ± 4 vs. 12 ± 5). In surviving infants, growth rates from day of life 10 to 36 weeks PMA were 19.8 ± 3.3 (SG) and 18.3 ± 2.8 (CG) g/kg/d. Infants without abdominal pathology had higher growth rates in SG (20.5 ± 3.0 vs. 18.6 ± 2.9 g/kg/d, p = 0.04). Growth trajectories and deviations from individual growth trajectories show desired growth pattern in HM. Fat mass and fat-free mass were comparable to reference data (Hamatschek et al. 2020). Rates of head circumference at discharge below 10th and 3rd percentile were 42 and 16% for SG and 60% and

36% for CG. 56% of infants during EHMD required extra modular cow’s milk-free products based on milk analysis to meet ESPGHAN intakes.[1–7]

Major morbidities were reduced in SG compared with CG (severe BPD 20 vs. 30%, ROP (3–5) 20 vs. 27%, LOS 40 vs. 70%).

**Discussion** EHMD can be introduced into clinical routine of a mid-sized level-3 NICU (Germany, Bavaria), reduces mortality, and improves growth and outcomes. Combining EHMD with target fortification to reduce the risk of postnatal growth retardation is possible and effective.

**Interessenkonflikt** All authors declare that they have no conflicts of interest. The authors did not receive support from any organization for the submitted work.

#### Literatur

[1] Fusch G, Rochow N, Choi A, Fusch S, Poeschl S, Ubah AO, Lee SY, Raja P, Fusch C “Rapid Measurement of Macronutrients in Breast Milk: How Reliable Are Infrared Milk Analyzers?”. *Clinical Nutrition* 2015; 34 (3): 465–76. doi:10.1016/j.clnu.2014.05.005

[2] Fusch, Stephanie, Gerhard Fusch, Efraim I. Yousuf, Markus Rochow, Hon Yiu So, Christoph Fusch, and Niels Rochow. 2021. “Individualized Target Fortification of Breast Milk: Optimizing Macronutrient Content Using Different Fortifiers and Approaches.” *Frontiers in Nutrition* 8: 652641. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.652641>.

[3] Hamatschek C, Yousuf EI, Möllers LS, So HY, Morrison KM, Fusch C, Rochow N “Fat and Fat-Free Mass of Preterm and Term Infants from Birth to Six Months: A Review of Current Evidence.”. *Nutrients* 2020; 12 (2):. doi:10.3390/nu12020288

[4] Landau-Crangle E, Rochow N, Fenton TR, Liu K, Ali A, So HY, Fusch G, Marrin ML, Fusch C “Individualized Postnatal Growth Trajectories for Preterm Infants.”. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* 2018; 42 (6): 1084–92. doi:10.1002/jpen.1138

[5] Rochow N, Fusch C “Reply – Letter to the Editor -Individualized Target Fortification of Breast Milk with Protein, Carbohydrates, and Fat for Preterm Infants.”. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)* 2021; 40 (4): 1463–66. doi:10.1016/j.clnu.2021.02.025

[6] Rochow N, Fusch G, Ali A, Bhatia A, So HY, Iskander R, Chessell L, El Helou S, Fusch C “Individualized Target Fortification of Breast Milk with Protein, Carbohydrates, and Fat for Preterm Infants: A Double-Blind Randomized Controlled Trial.”. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)* 2020. doi:10.1016/j.clnu.2020.04.031

[7] Rochow N, Raja P, Liu K, Fenton T, Landau-Crangle E, Göttler S, Jahn A et al. “Physiological Adjustment to Postnatal Growth Trajectories in Healthy Preterm Infants.”. *Pediatric Research* 2016; 79 (6): 870–79. doi:10.1038/pr.2016.15

### FV020 Defining Optimal Body Composition Outcomes at Term Equivalent Age in Infants Born Very Preterm

**Authors** Niels Rochow<sup>1</sup>, Cornelia Wiechers<sup>2</sup>, Nadja Haiden<sup>3</sup>, Melanie Gsöllpointner<sup>4</sup>, Christoph Binder<sup>5</sup>, Christoph Fusch<sup>1</sup>, Ariel Salas<sup>6</sup>

**Institutes** 1 Paracelsus Medizinische Universität, Klinik für Neugeborene, Kinder und Jugendliche, Nürnberg, Germany; 2 Universitätsklinikum und Medizinische Fakultät Tübingen, Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Tübingen, Germany; 3 Kepler Universitätsklinikum, Neonatologie, Linz, Austria; 4 University of Vienna, Department of Clinical Pharmacology, Wien, Austria; 5 University of Vienna, Neonatology, Wien, Austria; 6 The University of Alabama at Birmingham, Department of Pediatrics, Birmingham, United States

**DOI** 10.1055/s-0043-1769190

**Background** The growth calculator ([www.growthcalculator.org](http://www.growthcalculator.org)) is an innovative tool that accounts for postnatal weight loss and variability in weight gain observed during the first weeks after birth to define an “optimal” growth trajectory target from birth to 44 weeks of postmenstrual age (PMA) in infants born preterm. International studies have not characterized the average fat mass (FM) and fat-free mass (FFM) values of infants who achieve this suggested growth target.

**Objective** To determine variability in FM and FFM accretion at 36 weeks PMA or discharge in infants born preterm (32 weeks of gestation or less). We hypothesized that the average FM and FFM values among infants with growth trajectories within the weight target defined by the growth calculator tool would differ from the average FM and FFM values observed in infants with weights above or below the target at 36 weeks PMA.

**Design/Methods** In this multicenter (n = 5) cohort study, we analyzed growth, FM, and FFM data from infants born at 32 weeks of gestation or less in the United States, Canada, Germany, and Austria. Infants included had FM and FFM measurements using air-displacement plethysmography at 36 weeks PMA. To test our hypothesis, we entered anthropometric data obtained at birth and term equivalent age in the 'growth calculator' application and determined individualized trajectories for each study participant. Using this information, we analyzed the association of weight, length, head circumference, FM, and FFM values with the deviation from the target weight (deltaW).

**Results** A total of 972 infants were enrolled in this study. Gestational age and birth weight were 28 weeks [IQR, 26-30] and 1110 g [SD, 400], respectively. The study population included 49% female infants. The median PMA at the time of FM and FFM measurements was 36 weeks [IQR, 35-40]. FM and %FM values were higher and FFM values lower in infants born at a lower gestational age. At 36 weeks PMA, deltaW varied between centers with significant differences for the range of deltaW (max-min). FM and FFM were linearly related to deltaW, with no significant differences of the slope between centers. The regression lines of %FM and FM for deltaW of the gestational age groups were parallel in order of maturity. %FM and FFM for deltaW were specific to the gestational age groups. At deltaW = 0, infants ≤ 24 weeks had the highest %FM and the lowest FFM.

**Conclusion(s)** Infants born at lower gestational age have higher FM and lower FFM with GA-specific body composition related to deviation from target weight (deltaW). The wide range of deltaW suggests that the infants received different nutrient intakes. The results of this study also suggest that nutritional support for this subset of infants remains suboptimal for achieving the proposed body composition at target weights, particularly among immature infants.

**Interessenkonflikt** The authors claim no conflicts of interest.

## FV021 The impact of single preterm donor human milk (DHM) versus mother's own milk (MOM) on growth and body composition in preterm infants

**Authors** Christoph Binder<sup>1</sup>, Esther Teunissen<sup>2</sup>, Theresa Kainz<sup>1</sup>, Elisabeth Calek<sup>1</sup>, Karin Harreiter<sup>1</sup>, Angelika Berger<sup>1</sup>, Alexandra Thajer<sup>1</sup>

**Institutes** 1 Medical University of Vienna, Comprehensive Center for Pediatrics, Department of Pediatrics and Adolescent Medicine, Division of Neonatology, Intensive Care and Neuropediatrics, Vienna, Austria;

2 Radboud University Nijmegen, Neonatology, Nijmegen, Netherlands

**DOI** 10.1055/s-0043-1769191

**Introduction** Mother's own milk (MOM) is the gold standard for infants' nutrition, particularly for preterm infants. Donor human milk (DHM) is recommended as the preferred alternative if MOM is not available. However, the effect of DHM compared to MOM on growth and body composition is not fully investigated so far. Body Composition, especially fat-free mass (FFM) is a valuable parameter to evaluate the nutritional status and a good prognostic marker for neonatal neurodevelopment. The aim of the study was to investigate the impact of MOM compared to DHM on growth and body composition in preterm infants.

**Methods** In this retrospective study infants born < 32 weeks and < 1500grams between 2017-2022, who underwent air displacement plethysmography (Pea Pod) to determine body composition (FFM and FM: fat mass) at term-equivalent age, were included. A comparison between infants fed with MOM > 50% (MOM-group) and infants fed with single preterm DHM > 50% (DHM-group) of the total volume of milk intake during hospital stay was conducted. A sample size of 286 infants was calculated to detect a 0.4% difference in FFM Z-Score between the groups (two tailed, power 80%). Multivariable regression model

was used to examine the association between FFM- and FM-ZScores and the study groups with adjustment for the covariates: sex, age at birth, birth weight Z-Score, age, and length at measurement, and time on parenteral nutrition.

**Results** 351 infants were included for the analyses (MOM-group: n = 145; DHM-group: n = 206). Median (IQR) gestational age in weeks 26.6 (25.2, 28.1; MOM-group) and 27.0 (24.6, 28.2; DHM-group), (p = 0.13) and median (IQR) birth weight 840g (675g, 1100g; MOM-group) and 800g (645g, 1100g; DHM-group), (p = 0.09) were not significantly different between the groups. Median (IQR) time on parenteral nutrition in days was not significantly different between the groups ((MOM-group: 17 (12, 20) vs DHM-group: 18 (14, 21); (p = 0.13)). Median weight and age at discharge were not significantly different between the groups (p = 0.07, p = 0.90, respectively). Median (IQR) age in weeks at body composition measurements was as follows: MOM-group, 42.1 (40.1, 44.5); DHM-group, 43.0 (40.2, 45.4), (p = 0.07). Median (IQR) FFM-ZScore was -0.8 (-1.8, 0.7; MOM-group) and -0.8 (-1.7, 0.5; DHM-group). FM-ZScore was 1.4 (0.2, 2.8; MOM-group) and 1.5 (0.3, 2.8, DHM-group). FFM- und FM-ZScores were not significantly different between the groups (p = 0.47; p = 0.33).[1-6]

**Conclusion** We found that growth and body composition at term-equivalent age were not significantly different in infants who received primarily MOM compared to infants who received primarily single preterm DHM. This data showed that single preterm DHM is a good alternative to MOM and does not affect preterm infants' growth and body composition. Further research is necessary to evaluate the effect on long-term neurodevelopment.

**Interessenkonflikt** The authors declare no conflict of interest that are relevant to the content of this research.

### Literatur

[1] Walker A. Breast milk as the gold standard for protective nutrients. *J Pediatr* 2010; 156 (2 Suppl): S3-7. doi:10.1016/j.jpeds.2009.11.021 PubMed PMID: 20105662

[2] Ochoa TJ, Mendoza K, Carcamo C, Zegarra J, Bellomo S, Jacobs J, et al. Is Mother's Own Milk Lactoferrin Intake Associated with Reduced Neonatal Sepsis, Necrotizing Enterocolitis, and Death? *Neonatology*. 2020;117(2):167-74. Epub 20200213. 10.1159/000505663. PubMed PMID: 32053823; PubMed Central PMCID: PMCPCMC7381382.

[3] Belfort MB, Knight E, Chandarana S, Ikem E, Gould JF, Collins CT, et al. Associations of Maternal Milk Feeding With Neurodevelopmental Outcomes at 7 Years of Age in Former Preterm Infants. *JAMA Netw Open*. 2022;5(7):e2221608. Epub 20220701. 10.1001/jamanetworkopen.2022.21608. PubMed PMID: 35816314; PubMed Central PMCID: PMCPCMC9280396.

[4] Valverde R, Dinerstein NA, Vain N. Mother's Own Milk and Donor Milk. *World Rev Nutr Diet*. 2021;122:212-24. Epub 20210805. 10.1159/000514733. PubMed PMID: 34352749. Pfister, K.M.; Gray, H.L.; Miller, N.C.; Demerath, E.W.; Georgieff,

[5] Ramel M.K. S.E. Exploratory study of the relationship of fat-free mass to speed of brain processing in preterm infants. *Pediatr. Res*. 2013; 74: 576-583

[6] Paviotti G., Cunto De, Zennaro A., Boz F., Travan G., Cont L., Bua G., Demarini J. S. Higher growth, fat and fat-free masses correlate with larger cerebellar volumes in preterm infants at term. *Acta Paediatr* 2017; 106: 918-925

## FV022 Ernährung von Frühgeborenen von CMV-seropositiven Müttern auf deutschen neonatologischen Intensivstationen

**Autorinnen/Autoren** Till Dresbach<sup>1</sup>, Andreas Müller<sup>1</sup>, Christine Schreiner<sup>1</sup>, Nadine Scholten<sup>2</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Bonn, Neonatologie/Pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany; 2 Universität Köln, Medizinische Fakultät und Universitätsklinik Köln, Institut für Medizinsoziologie, Versorgungsforschung und Rehabilitationswissenschaft, Köln, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769192

**Hintergrund** Die Ernährung mit roher Humanmilch (HM) gilt als optimale Ernährung für Frühgeborene, stellt aber gleichzeitig den Hauptrisikofaktor für

eine CMV-Infektion. Aus diesem Grund wird aktuell wieder vermehrt über die Gabe roher HM/Behandlung CMV positiver HM diskutiert. Abgewogen werden muss hierbei zwischen infektiologischen Sicherheitsaspekten und dem Erhalt der bioaktiven Eigenschaften der HM. Eine absolute Sicherheit liegt dabei nur vor, wenn Holder-pasteurisierte HM verabreicht wird. Die Behandlung durch eine Short Term Pasteurisierung führt zu einer signifikanten Risikoreduktion, aber nicht zu einer absoluten Verhinderung einer Übertragung von CMV (Bapistella et al. 2019). Das Einfrieren konnte in einer kontrollierten Studie dagegen keine Risikoreduktion zeigen (Omarsdottir et al. 2015). Für Frankreich konnte in 2016 gezeigt werden, dass sich 25 % der befragten Kliniken nicht an die französischen Empfehlungen halten und grundsätzlich rohe HM verabreichen (Lopes et al. 2018).

**Fragestellung** Welches Vorgehen findet sich aktuell in der Neonatologie in Deutschland zur Ernährung Frühgeborener CMV positiver Mütter.

**Material und Methoden** Von November 2021 bis Februar 2022 ist im Rahmen der Neo-MILK Studie eine schriftliche Befragung aller ärztlichen NICU-Leitungen durchgeführt worden. Hierbei primär erhoben wurde die Einstellung zu Muttermilch und Stillförderung bei Frühgeborenen unter 1500g Geburtsgewicht, wobei in die Befragung weitere Aspekte rund um das Thema „Ernährung von Frühgeborenen“ miteingeflossen sind.

**Ergebnisse** An der Befragung teilgenommen haben 158 ärztliche Leitungen (Rücklaufquote: 76%), wovon 155 den Fragenkomplex zu CMV beantwortet haben. Hiervon geben 86 % an, das Kolostrum von CMV positiven Müttern roh zu verfüttern, 8 % gefrieren das Kolostrum vor der Gabe, bei 2 % wird diese verworfen und Formula gegeben, bzw. Spenderinnenmilch. In 62 % der befragten Kliniken wird die rohe Gabe von Kolostrum bis zum 3. Lebenstag praktiziert. Die auf das Kolostrum folgende Milch der CMV seropositiven Mutter wird holder-pasteurisiert (38 %), Short-Term pasteurisiert (15 %), tiefgefroren (19 %) oder verworfen (3 %). Das Vorgehen unterscheidet sich nicht signifikant nach perinataler Versorgungsstufe oder Lehrstatus (Universitätsklinikum, Akademisches Lehrkrankenhaus). Die 28 Kliniken (18%), in welchen HM von CMV-seropositiven Müttern roh verfüttert wird, sind zu 64 % Perinatalzentren mit dem Level I. Hierunter sind 5 Universitätsklinikum und 23 akademische Lehrkrankenhäuser [1–3].

**Diskussion und Schlussfolgerung** Ähnlich wie in Frankreich zeigt sich auch in Deutschland ein sehr heterogenes Bild, wobei auch hier ein relevanter Anteil rohe HM verabreicht. Insbesondere hinsichtlich alternativer/innovativer Virusinaktivierungsmethoden, der Behandlung von CMV Infektionen, wie auch der Langzeitfolgen herrscht weiterer Forschungsbedarf um ein standardisiertes Vorgehen auch in Deutschland zu erzielen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] Bapistella S. et al. Short-term Pasteurization of Breast Milk to Prevent Postnatal Cytomegalovirus Transmission in Very Preterm Infants. In: *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*. 2019 69 (3):
- [2] Lopes A., Champion V., Mitanchez D. Nutrition of Preterm Infants and Raw Breast Milk-Acquired Cytomegalovirus Infection: French National Audit of Clinical Practices and Diagnostic Approach. In: *Nutrients*. 2018 10 (8):
- [3] Omarsdottir S. et al. Cytomegalovirus infection and neonatal outcome in extremely preterm infants after freezing of maternal milk. In: *The Pediatric infectious disease journal*. 2015 34 (5):

## FV023 Die größten Hürden für eine bessere Versorgung von Frühgeborenen mit Muttermilch aus Sicht des NICU-Leitungspersonals – eine qualitative Freitextanalyse

**Autorinnen/Autoren** Tim Ohnhäuser<sup>1</sup>, Isabella Schwab<sup>1</sup>, Till Dresbach<sup>2</sup>, Nadine Scholten<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universität zu Köln / Uniklinik Köln, Institut für Medizinsoziologie, Versorgungsforschung und Rehabilitationswissenschaft (IMVR), Köln, Germany; 2 Universitätsklinikum Bonn, Neonatologie, Bonn, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769193

**Hintergrund** Für Frühgeborene, vor allem mit sehr niedrigem Geburtsgewicht (< 1500g), wird die ausschließliche Ernährung mit Muttermilch empfohlen (WHO 2022). Dieses Ziel wird in der alltäglichen Versorgungspraxis in Deutschland in der Regel noch nicht erreicht. Auch den Ergebnissen einer Mütterbefragung im Rahmen des Projekts Neo-MILK zufolge konnten lediglich 31 % der Mütter (von n = 514) ihr Kind ausschließlich mit Muttermilch (MOM = mother's own milk) ernähren. Es stellt sich somit die Frage, wie die Potenziale mit Blick auf die Muttermilch (MOM) weiter gestärkt werden können.

**Fragestellung** Was sind aus Sicht des Leitungspersonals auf deutschen NICUs die größten Hürden für das Ziel, mehr Frühgeborene mit Muttermilch zu ernähren?

**Material und Methoden** Im Rahmen des Projekts Neo-MILK wurden sowohl die ärztlichen als auch die pflegerischen Leitungen aller NICUs in Deutschland per Fragebogen befragt (11/2021-02/2022). Der Schwerpunkt der quantitativen Befragung lag auf Fragen zur Stillförderung. Im Rahmen eines Freifeldes konnten die Befragten zusätzlich bis zu drei Antworten auf die o.g. Fragestellung geben. Die genannten Hürden wurden anschließend in Form einer inhaltlichen Kodierung und anschließenden Einordnung in Oberthemen qualitativ analysiert.

**Ergebnisse** Von den teilnehmenden leitenden Ärztinnen und Ärzten (n = 158, Rücklauf 76 %) wurden 226 Einzelnennungen von Hürden in die Auswertung einbezogen und beim teilnehmenden Pflegepersonal (n = 143, Rücklauf 68 %) 202 genannte Aspekte. Über die Hälfte aller genannten Hürden entfiel bei beiden Gruppen auf drei identische Oberthemen, die sich nur in der Reihenfolge unterscheiden [1].

#### Ärztliches Leitungspersonal

1. Personalmangel (geschultes Personal)/Zeitproblem 23 %
2. Fehlende (einheitliche) Aufklärung/Stillförderung 22 %
3. Fehlende Stillabsicht / fehlendes Wissen über Vorteile bei Eltern 11 %

#### Pflegerisches Leitungspersonal

1. Fehlende (einheitliche) Aufklärung/Stillförderung 23 %
2. Personalmangel (geschultes Personal)/Zeitproblem 17 %
3. Fehlende Stillabsicht / fehlendes Wissen über Vorteile bei Eltern 11 %

Weitere 16 Themenfelder blieben unter 10 %, zumeist unter 5 % aller Nennungen, sodass sich hier kein weiterer Konsens herausbildete.

**Schlussfolgerung** Beide befragten Gruppen identifizieren unabhängig voneinander drei identische Faktoren als die größten Hürden dafür, dass mehr Frühgeborene mit Muttermilch ernährt werden. Dabei werden mit großem Abstand Defizite in den eigenen Strukturen genannt. Während die dem Personalmangel geschuldeten Zeitprobleme nicht ohne Weiteres zu lösen sind, scheinen noch einige Potenziale in der Form und Standardisierung der eigenen Aufklärungsinhalte zur Stillförderung zu liegen. Diese Potenziale könnten zum Beispiel mit strukturierten Schulungen gefördert werden.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] WHO Guideline – WHO recommendations for care of the preterm or low-birth-weight infant 2022

## FV024 The legislative framework of donor human milk and human milk banking in Europe

**Authors** Daniel Klotz<sup>1</sup>, Aleksandra Wesołowska<sup>2</sup>, Enrico Bertino<sup>3</sup>, Guido E. Moro<sup>4</sup>, Jean-Charles Picaud<sup>5</sup>, Antoni Gaya<sup>6</sup>, Gillian Weaver<sup>7</sup>

**Institutes** 1 University of Freiburg, Center for Pediatrics, Medical Center, Faculty of Medicine, Department of Neonatology, Freiburg, Germany;

2 Human Milk and Lactation Research, Regional Human Milk Bank in Holy Family Hospital at Warsaw, Department of Medical Biology, Faculty of Health Science, Medical University, Warsaw, Poland;

3 Neonatal Unit of Turin University, City of Health and Science, Turin, Italy;

4 Associazione Italiana, delle Banche del Latte Umano Donato, Milan, Italy;

5 Department

of Neonatology, Hôpital de la Croix-Rousse, Hospices Civils de Lyon, INSERM, INRA, Claude Bernard University Lyon, Pierre Benite, Lyon, France; 6 Banc de Teixit, F. Banc de Sang i Teixits de les Illes Balears, Institut d'Investigació Sanitària Illes Balears (IdISBa), Barcelona, Spain; 7 The Human Milk Foundation, Rothamsted Institute, Hertfordshire, United Kingdom  
DOI 10.1055/s-0043-1769194

**Background** Donor human milk (DHM) has been identified as a subject with widely differing regulatory approaches in different European countries and no regulation in some. Up to date, information about the actual legal regulation and classification of DHM is not available from the literature.

**Aims** The aim of this study is to describe the current legislative framework of donor human milk (DHM) within European countries, to assess its legislative context and its impact in relation to donor milk banking.

**Methods** Cross-sectional survey addressing 29 national European milk-banking representatives from July 2020 to February 2021.

**Results** Representatives from 26 national European DHM services with a total number of 239 milk banks replied. The legal classification and regulatory status of DHM were defined in 9/26 areas of jurisdiction (35%). In those nine countries, DHM was classified as either food product (n = 6), product of human origin according to a blood, tissue, cell regulation (n = 2) or as medicinal product (n = 1). However, most legislations did not provide a comprehensive framework concerning DHM and adherence to legislative regulations differed widely. In the remaining 17 countries, DHM remained unclassified and was not subjected to any legislative regulation or regulatory oversight. Most participants considered a classification as a separate entity (n = 13), a classification according to BTC (n = 7) or as a food product (n = 1) as the most suitable category for DHM in their respective country. Interestingly, national medical guidelines for the use of DHM are available in only 11 countries but lacking in the remainder. The current number and distribution of milk banks (n = 239) within participating countries may not provide an equitable access to DHM for eligible infants. Costs to cover milk bank operations were rarely reimbursed.

**Conclusions** The use of DHM is mostly unregulated in Europe. Establishing legislative frameworks concerning DHM may be supportive in increasing its utilization rate. Despite clearly demonstrated medical and cost benefits as well as unequivocal recommendations for the use of donor human milk there is a lack of national guidance in many European countries.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## Surfactant & LISA

### FV025 Less Invasive Surfactant Administration (LISA) – A meta-survey of clinical practice

**Authors** Marta Busso, Jana Baumgartner, Hendryk Schneider, Hans Fuchs, Daniel Klotz

**Institute** University of Freiburg, Faculty of Medicine, Center for Pediatrics, Department of Neonatology, Medical Center, Freiburg im Breisgau, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769195

**Background** Less invasive surfactant administration (LISA) was introduced decades ago, but worldwide utilization rate and implementation vary widely.

**Aim** To compare the clinical practice of LISA from different countries over time.

**Methods** Unrestricted systematic literature search in Pubmed and Embase for surveys relating to the application of surfactant with a thin catheter.

**Results** We included 10 surveys of clinical practice that collated data between January 2013 and June 2021 (published 2017 to 2022) covering 37 countries (Europe, n = 34; North America, Asia, Australia, n = 1 each). In total, 1300 participants replied in these reviews, with an overall mean (range) response rate of 71 (19-100)%. Replies can be classified as neonatal units' policy regarding LISA (n = 721), individual opinions and experience (n = 515) or remained unspecified (n = 77).

Overall, median utilization rate of LISA was 45%, least used in an Australian cohort (13%) and most in Turkey (82%). In general, LISA utilization rates differed between Anglo-Saxon countries (AS) and non-AS countries (21% vs 70%,  $p < 0.01$ ) but LISA rate increased from 2013 to 2021 in both AS and non-AS countries. Otherwise, data were insufficient for drawing trends among different geographical areas.

Sedation for LISA was performed in 46% of the units with a marked variability across different reviews, from 4% in Turkey to 78% in Scandinavia.

A gestational age of  $> 26$  weeks was considered by most respondents (median 76%) as a threshold to perform LISA, even though in Europe most of the units (65%) were also performing LISA between the 24-25th week.

Overall, most physicians (68%) preferred a slow application of surfactant ( $> 1$  min) and 61% of the respondents repeated the LISA if a second dose of surfactant was required.

Invariably and across all reviews most participants report personal experience of adverse effects of LISA (75%, 251/304); most frequently bradycardia, hypoxia and surfactant reflux were observed. Despite these side effects, the mean perceived efficacy among participants was 64%.

The main reason for currently not using LISA was the lack of adequate training or previous LISA experience (56%) and the need for further scientific evidence (20%). However, most of those respondents currently not using LISA would like to implement the technique in their departments in the future (80%).

**Conclusion/Discussion** Use of LISA is increasing, but performed with a great variability. This raises the question whether those results from controlled trials that are supporting the use of LISA can be translated to real daily practice. However, some real-world data have shown overall improved outcomes using LISA compared to other forms of surfactant administration. Since LISA use will continue to rise, a consensus standardized training curriculum or at least unit-specific standardized operation procedures may streamline the further application of LISA to ensure optimal efficacy of this technique.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### FV026 Risikofaktoren für die Notwendigkeit einer invasiven Beatmung nach LISA-Verfahren

**Autorinnen/Autoren** Katharina Ruf<sup>1</sup>, Alexander Humberg<sup>2</sup>, Kathrin Hanke<sup>2</sup>, Katrin Mehler<sup>3</sup>, Ursula Weller<sup>4</sup>, Steffen Kunzmann<sup>5</sup>, Ulrich H. Thome<sup>6</sup>, Kirsten Glaser<sup>6</sup>, Eric Friauff<sup>1</sup>, Christian Wieg<sup>7</sup>, Susanne Schmidtke<sup>8</sup>, Frank Dohle<sup>9</sup>, Angela Kribs<sup>3</sup>, Egbert Herting<sup>2</sup>, Wolfgang Göpel<sup>2</sup>, Christoph Härtel<sup>1</sup>  
**Institute** 1 Universitätsklinik Würzburg, Kinderklinik und Poliklinik, Würzburg, Germany; 2 Universitäts-Klinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Klinik für Kinder und Jugendliche, Lübeck, Germany; 3 Universitätsklinik Köln, Kinderklinik, Köln, Germany; 4 Evangelisches Klinikum Bethel, Bielefeld, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Bielefeld, Germany; 5 Bürgerhospital Frankfurt am Main, Klinik für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Frankfurt am Main, Germany; 6 Universitätsklinikum Leipzig, Kinderklinik, Abteilung für Neonatologie, Leipzig, Germany; 7 Klinikum Aschaffenburg-Alzenau, Abteilung für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Aschaffenburg, Germany; 8 Asklepios Klinik Hamburg-Barmbek, Abteilung für Neonatologie, Hamburg, Germany; 9 St. Louise Frauen- und Kinderklinik, Abteilung für Neonatologie, Paderborn, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769196

Ein weniger invasives Beatmungskonzept einschließlich Surfactantgabe via LISA-Verfahren begünstigt das Outcome bei Frühgeborenen  $< 29$  Schwangerschaftswochen (SSW). Für eine zukünftig möglichst individualisierte Versorgung ist die Identifikation von Risikofaktoren für ein „LISA-Versagen“, d.h. die Notwendigkeit der invasiven Beatmung innerhalb der ersten 72 Lebensstunden, sehr bedeutsam.

Im GNN-Datensatz untersuchten wir retrospektiv LISA-behandelte Frühgeborene mit einem Schwangerschaftsalter  $< 29$  SSW bezüglich „invasiver Beatmung  $< 72$  Lebensstunden“ als abhängige Variable. In multivariaten Regressionsmodellen wurden Geburtsgründe, klinische Einflussgrößen und publizierte

Risikofaktoren für „LISA-Versagen“, wie z.B. Aufnahmetemperatur und frühe Sepsis, berücksichtigt [1].

5425 Frühgeborene (MW + /-SD, Gestationsalter 26,6 + /-1.5 SSW; Geburtsgewicht 862g + /-237g) wurden in die Auswertung einbezogen, von denen 2953 (54 %) innerhalb der ersten 72 Lebensstunden beatmet wurden. In der Regressionsanalyse zeigten sich folgende relevante Einflussgrößen (► **Tab. 1**).

► **Tab. 1** Multivariates logistisches Regressionsmodell mit „Beatmung < 72h“ als abhängige Variable bei LISA-behandelten Frühgeborenen < 29 SSW (n = 5425).

Variable	OR	CI (95 %)
Risikoreduktion		
Gestationsalter	0,61	0,58 – 0,64
Weibliches Geschlecht	0,62	0,55 – 0,70
Geburt aus Amnioninfektionssyndrom	0,72	0,62 – 0,83
Minimaler MAD am 1. Lebenstag, pro mmHg	0,97	0,96 – 0,99
Apgar im Alter von 10 Lebensminuten, pro Punkt	0,78	0,72 – 0,84
Geburt nach Publikation der NINSAPP-Ergebnisse	0,85	0,75-0,98
Risikoerhöhung		
Katecholaminbedarf am 1. Lebenstag	2,11	1,68 – 2,65
Klinische Early-onset Sepsis < 72 Lebensstunden	2,52	2,20 – 2,89
Sauerstoffbedarf FiO2 0,31-0,59 vs. Ref. FiO2 0,21-0,3	1,53	1,33 – 1,76
Sauerstoffbedarf FiO2 0,6-1,0 vs. Ref. FiO2 0,21-0,3	3,05	2,56 – 3,63
SGA (10.P.)	2,03	1,64 – 2,50
Mehrlinge	1,27	1,11 – 1,45
Präeklampsie	1,64	1,28 – 2,10

Signifikanzniveau für alle Variablen  $p < 0,05$ .

In einer schrittweisen Regression konnten zuvor Inborn-Status, Lungenreifebehandlung, Aufnahmetemperatur, Nabelarterien-pH sowie weitere Geburtsgründe als nicht-signifikant ausgeschlossen werden.

Als Geburtsgrund war Prä-Eklampsie mit einer Risikoerhöhung für LISA-Versagen assoziiert. Neben Gestationsalter können zusätzliche Suszeptibilitätsfaktoren wie arterielle Hypotension, frühe Sepsis oder SGA-Status für die klinische Einschätzung bedeutsam sein, ob ein Frühgeborenes vom weniger invasiven Beatmungskonzept inkl. LISA profitiert und zu welchem Zeitpunkt eine invasive Beatmung erforderlich ist. Zudem ist eine geringere sekundäre Intubationsrate mit zunehmender Erfahrung in der LISA-Methode bzw. höheren Behandlungsraten seit der NINSAPP-Publikation [2] zu verzeichnen. In einer aktuellen Untersuchung analysieren wir die kindsspezifischen Gründe für die sekundäre Intubation nach LISA inkl. Modalitäten der Atemunterstützung und möglicher Zentrumsfaktoren im Rahmen eines zusätzlichen on-site-Monitorings.

**Interessenkonflikt** Dr Härtel reported receiving grants from the Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Chiesi, and the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) during the conduct of the study. Dr Herting reported receiving grants, personal fees, travel support, and speaker honoraria from Chiesi during the conduct of the study; receiving support for other surfactant studies from Chiesi; receiving personal fees and speaker honoraria from Pfizer, Merck Sharp and Dohme, Sanofi, and AstraZeneca outside the submitted work; holding a patent with Chiesi for less invasive surfactant therapy;

and having membership on a board of the DFG. Dr Hanke reported receiving nonfinancial support for travel from Chiesi outside the submitted work. Dr Thome reported receiving travel grants from Chiesi and Pfizer outside the submitted work. Dr Kribs reported receiving grants from the BMBF during the conduct of the study and personal fees from Chiesi outside the submitted work. Dr Göpel reported receiving grants from the BMBF during the conduct of the study and personal fees from Chiesi and Abbott outside the submitted work. Bei allen anderen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] Janssen LC, Van Der Spil J, van Kaam AH, Dieleman JP, Andriessen P, Onland W, Niemarkt HJ. Minimally invasive surfactant therapy failure: risk factors and outcome Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2019; 104 (6): F636–F642  
 [2] Kribs A, Roll C, Gopel W, Wieg C, Groneck P, Laux R, Teig N, Hoehn T, Bohm W, Welzing L et al. Nonintubated surfactant application vs conventional therapy in extremely Preterm Infants: a Randomized Clinical Trial. JAMA Pediatr 2015; 169 (8): 723–30

## FV027 Analgosedierung zur wenig invasiven Surfactant Applikation (LISA) – Eine narrative Literaturübersicht zur Entwicklung einer lokalen Leitlinie

**Autorinnen/Autoren** Christian A. Maiwald, Christian Poets, Axel R. Franz  
**Institut** Universitätsklinikum Tübingen, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Abteilung für Neonatologie, Tübingen, Germany  
**DOI** 10.1055/s-0043-1769197

**Hintergrund** Die wenig invasive Surfactant Applikation (LISA) wird in Europa häufig, aber auf unterschiedliche Weise durchgeführt [1], weil Details zur optimalen Durchführung einschließlich der begleitenden Analgosedierung unklar sind. Ein einzelnes, optimales Medikament scheint es für die speziellen Anforderungen bei LISA (d.h. Erhalt der Spontanatmung bzw. des Atemantriebs trotz ausreichender Sedierungstiefe und Analgesie) nicht zu geben [2].

**Fragestellung** Kann man die aktuelle Literatur hinsichtlich der Analgosedierung bei LISA zu einer Empfehlung zusammenfassen?

**Material und Methoden** Anhand eines narrativen Reviews von Fachbüchern und unter pubmed.gov identifizierter wissenschaftlicher Publikationen wurden zunächst mögliche Medikamente zur Analgosedierung unter LISA identifiziert. Im Anschluss wurden Daten zu Wirkung, typische Nebenwirkungen, Anflut- und Wirkdauer, seltenen schwerwiegenden Langzeitschädigungen, Evidenzlage und Dosierungsvorschläge bei LISA gesammelt. Die verschiedenen Aspekte wurden anhand eines Punktesystems zusammengefasst.

**Ergebnisse** Sieben potenziell geeignete Medikamente wurden identifiziert: Fentanyl, Ketamin, Midazolam, Morphin, Propofol, Remifentanyl, Thiopental. Aus Fachbüchern, randomisiert-kontrollierten Studien, Beobachtungsstudien, Expertenmeinungen und Umfragen wurden digitale Karteikarten zu jedem Medikament zusammengestellt. Mangels direkt vergleichender Studien wurden die ersten fünf der o.g. Aspekte hinsichtlich ihrer Güte (je 0-2 Punkte) und die Evidenzlage mit 0-5 Punkten bewertet und zu einem Gesamtscore addiert (möglicher Range: 0-15 Punkte). Drei der Medikamente (Fentanyl, Ketamin, Propofol) erschienen mit > 10 Punkten geeigneter als die anderen Medikamente.

**Diskussion** Die erstellte Übersicht stellt Vor- und Nachteile der aufgeführten Medikamente bezüglich der Analgosedierung bei LISA gegenüber. Die Abwägung der Vor- und Nachteile anhand des Punktesystems ermöglichte eine Zusammenfassung und Abschätzung der Eignung für LISA. Diese Literaturübersicht liefert Informationen für lokale Leitlinien zur Durchführung von LISA bis geeignete, vergleichende, randomisiert-kontrollierte Studien zur Verfügung stehen.

**Interessenkonflikt** Die genannten Autoren haben keine Interessenkonflikte die das o.g. Thema der Analgosedierung betreffen.; Dr. Christian Maiwald ist Erfinder der LISA-Applikationshilfe Neofact und dadurch finanziell an deren Umsatz beteiligt. Die Beteiligung hat keinen Einfluss auf die o.g. Datenerhebung zur Analgosedierung bei LISA.

## Literatur

- [1] Klotz D. et al. European perspective on less invasive surfactant administration—a survey. *Eur J Pediatr* 2017; 176 (2): 147–154
- [2] Reynolds P. et al. Less-Invasive Surfactant Administration for Neonatal Respiratory Distress Syndrome: A Consensus Guideline. *Neonatology* 2021; 118 (5): 586–592

## FV028 Assessment of Comfort during Less Invasive Surfactant Administration in Very Preterm Infants – a multicentre study

**Authors** Karin Pichler<sup>1</sup>, Benjamin Kuehne<sup>2</sup>, Janneke Dekker<sup>3</sup>, Sophie Stummer<sup>1</sup>, Vito Giordano<sup>1</sup>, Angelika Berger<sup>1</sup>, Angela Kribs<sup>2</sup>, Katrin Klebermaß-Schrehof<sup>1</sup>

**Institutes** 1 Medizinische Universität Wien, Neonatologie, Wien, Austria; 2 Universitätskinderklinik Köln, Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Köln, Germany; 3 Universitätskinderklinik Leiden, Neonatologie, Leiden, Netherlands

**DOI** 10.1055/s-0043-1769198

**Objective** This study was set up to investigate if and to what extent non-pharmacological analgesia is able to provide comfort to very preterm infants (VPI) during less invasive surfactant administration (LISA).

**Design** Prospective non-randomized multicentre observational study.

**Setting** Level IV NICU.

**Patients** Inborn VPI with a gestational age between 220/7 and 316/7 weeks with signs of RDS and the need for surfactant replacement.

**Interventions** Non-pharmacological analgesia was performed in all infants during LISA. In case of failure of the first LISA attempt additionally analgesedation could be administered.

**Main outcome measure** COMFORTneo score during LISA in the study cohort and defined gestational age subgroups.

**Results** 113 VPI with a mean gestational age of 27 weeks (+/-2.3 weeks) and mean birth weight of 946g (+/- 33g) were included. COMFORTneo scores were highest during laryngoscopy. At this time point, non-pharmacological analgesia provided adequate comfort in 61% of the infants, while pharmacological analgesia did in 62.5% (p = 0.932). 74.4% of lower gestational aged infants (i.e. 220-266 weeks) were within the comfort zone during laryngoscopy compared to 51.6% of higher gestational aged infants (i.e. 270-320 weeks) (p = 0.016).

**Conclusion** Non-pharmacological analgesia provided comfort in as much as 61% of the included VPI during LISA. Further research is needed to both develop strategies to identify infants, who, despite receiving non-pharmacological analgesia, are at high risk for experiencing discomfort during LISA and defining patient-tailored dosage and choice of analgesedative drugs.

**Interessenkonflikt** The authors do not have any conflict of interests to declare.

## FV029 Standardization of less invasive surfactant administration

**Authors** Hannah Schwarz, Katrin Klebermaß-Schrehof, Katharina Bibl, Philipp Steinbauer, Michael Wagner

**Institute** Medizinische Universität Wien, Division of Neonatology, Comprehensive Center for Pediatrics, Wien, Austria

**DOI** 10.1055/s-0043-1769199

**Background** Eye-tracking glasses and static Gopro cameras, with the option of real-time streaming and the possibility of showing either a very clear first-person view including the visual focus or a high-definition overall point of view, will give the neonatal team and trainees the possibility to observe post-natal treatment closely while being present in another room, real-time or later on during a video reflection. Thus, treatment procedures can be precisely evaluated and debriefed, allowing best practice and errors to be identified and discussed.

**Objective** The aim of this research project is to observe local practice and to improve and optimize the guideline for less invasive surfactant administration

management according to best practice examples. This modified checklist will be discussed with the team in video reflection sessions and thereafter adapted until a final version is available.

**Methods** This prospective study will be conducted at the Medical University of Vienna and healthcare providers from the local neonatal intensive care unit who perform delivery room management and less invasive surfactant application (LISA) will participate.

Before any LISA procedure, the performing participant wearing eye-tracking glasses or is recorded by static Gopro cameras and will be asked for consent. After the recordings, the video material will be edited for video reflection sessions. These will take place regularly at the department and an interdisciplinary team of nurses and physicians will participate in order to obtain heterogeneous and multifaceted feedback

The videos are then scored by two observers. Performed steps and the correct sequence of the procedure, communication strategies between the proceduralists as well as the compliance with the hygiene guidelines are part of the scoring system. Based on the scoring outcome, the feedback from the participants of the video reflections, the expert team, and after reviewing existing literature, the existing checklist will be adapted to further improve and standardize the approach of the procedure. Subsequently, another phase of video recording with the adapted checklists is envisaged.

**Results** As the recordings and data collection has not yet been completed, the results as well as the discussion will be presented later.

**Conclusion** Video recording is a simple and easy-to-use tool to enhance educational training and create SOPs. This contributes substantially to the improvement of patient safety.

**Interessenkonflikt** Funding über die DSKN "First Golden Hour" 2022

## FV030 Ergebnisse aus der SurPluS – Surfactant Plus Budesonid – Kohorte der Behandlung Frühgeborener nach lang bestehendem vorzeitigem Blasensprung (PPROM)

**Autorinnen/Autoren** Guido Stichtenoth<sup>1</sup>, Isabell Ricklefs<sup>1</sup>, Katrin Mehler<sup>2</sup>, Katrin Klebermaß-Schrehof<sup>3</sup>, Christoph Härtel<sup>4</sup>, Angela Kribs<sup>2</sup>, Wolfgang Göpel<sup>1</sup>, Egbert Herting<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Lübeck, Germany; 2 Universitätskinderklinik Köln, Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Köln, Germany; 3 Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Wien, Austria; 4 Uniklinik Würzburg, Kinderklinik und Poliklinik, Würzburg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769200

**Hintergrund** Die Behandlung des Atemnotsyndroms kleiner Frühgeborener mit Surfactant/Budesonid-Gemischen zeigte in klinischen multizentrischen Studien eine Reduktion des Outcome-Parameters Bronchopulmonale Dysplasie (BPD). Von diesem Behandlungsansatz könnten möglicherweise Frühgeborene, die nach lang andauerndem vorzeitigem Blasensprung mit An- oder Oligohydramnion (A/OH) geboren werden, profitieren.

**Fragestellung** Ziel der SurPluS (Surfactant plus Budesonid) Studie war, eine retrospektive Kohorte aus drei Level-1-Perinatalzentren (1) mit 61 Frühgeborenen zusammenzuführen, die aufgrund eines schweren Atemnotsyndroms nach PPRM mit A/OH mit SurPluS behandelt wurden und (2) das Outcome mit Frühgeborenen aus dem populationsbasierten German Neonatal Network (GNN) zu vergleichen.

**Methodik** Nach Erhalt der jeweiligen Ethikvoten wurden Frühgeborene < 32 + 6 Schwangerschaftswochen bei PPRM > 5 Tagen mit A/OH, die am ersten Lebenstag aus klinischer Entscheidung intratracheal SurPluS erhielten, retrospektiv in eine Kohorte eingeschlossen. Der klinische Verlauf wurde mit einem strukturierten Fragebogen analog zu der Kohorte des GNNs erfasst.

**Ergebnisse** Es wurden 60 Frühgeborene mit einem Gestationsalter von 26,4 ± 2,9 SSW (58% männlich) und einem Geburtsgewicht von 942 ± 457 g (je

MW  $\pm$  SD) erfasst. Bei allen Müttern war eine Lungenreifebehandlung erfolgt. Die mittlere Dauer des vorzeitigen Blasensprungs betrug  $28 \pm 18$  Tage. 45 Patienten erhielten Surfactant per LISA, 21 über einen Tubus, 23 wurden während der ersten Stunde intubiert, 6 kardiopulmonal reanimiert. Der maximale Sauerstoffbedarf während der Erstversorgung betrug im Durchschnitt 75 %. 60 % erhielten inhalatives NO, 25 % inhalatives Iloprost und 78 % wurden invasiv beatmet, 61 % zudem per Hochfrequenzoszillation. Die Behandlungsdauer mit einer Atemhilfe betrug bei den Überlebenden  $54 \pm 35$  Tage. Die Mortalität betrug 15 %, bei 39 % der Überlebenden bestand eine BPD, bei 20 % eine IVH ( $N = 1 > IVH^{\circ}2$ ).

**Diskussion und Schlussfolgerungen** Extrem kleine Frühgeborenen nach PPRM mit A/OH stellen eine Subgruppe kleiner Frühgeborener mit hoher Morbidität dar. Für diese Patienten ist die Entwicklung neuer Behandlungsstrategien notwendig. Behandlungen mit SurPluS sowie weitere Reservetherapien werden bei diesen vital bedrohten Patienten durchgeführt. Ob die Behandlung mit SurPluS oder komplexe Behandlungsstrategien erfolgsversprechend sind, sollte in Form von randomisiert kontrollierten Studien untersucht werden, um Behandlungssicherheit und -effektivität zu bestimmen. Jedoch ist die Patientenzahl pro Zentrum so klein, dass solche Studien kaum möglich erscheinen. Eine Matched-pair Analyse mit einem 1:2 Stratifizierung mit Patienten des GNN soll untersuchen, ob die Behandlungsstrategien vorteilhaft erscheinen.

**Interessenkonflikt** GS, WG und EH haben Honorare von Chiesi, einem Surfactanhersteller erhalten.

## Hirnschädigung & Neuroprotektion

### FV031 HIF1 $\alpha$ abhängige SDF1 Expression in primären Astrozyten

**Autorinnen/Autoren** Andreas Pietrucha<sup>1</sup>, Meray Serdar<sup>2</sup>, Ivo Bendix<sup>2</sup>, Stefanie Endesfelder<sup>1</sup>, Christoph Bühner<sup>1</sup>, Thomas Schmitz<sup>1</sup>, Till Scheuer<sup>1</sup>  
**Institute** 1 Charité – Universitätsmedizin Berlin, Neonatologie, Berlin, Germany; 2 Klinik für Kinderheilkunde I, Universitätsklinikum Essen, AG Experimentelle perinatale Neurowissenschaften, Essen, Germany  
 DOI 10.1055/s-0043-1769201

Die neuronale Entwicklung kann durch Veränderung der physiologischen Sauerstoffkonzentration beeinträchtigt werden. Speziell unreif geborene Kinder zeigen häufig eine Störung der Gehirnentwicklung durch eine erhöhte Sauerstoffexposition. Dabei spielen sauerstoffsensitive Signalwege eine entscheidende Rolle. Eine wichtige Funktion hat hierbei der Hypoxie-induzierte Faktor 1 $\alpha$  (HIF1 $\alpha$ ). Bei niedrigen Sauerstoffkonzentrationen kommt es zu einer Aktivierung von HIF1 $\alpha$ , höhere Sauerstoffkonzentrationen führen zu einer Degradation von HIF1 $\alpha$ .

Das Chemokin SDF1 ist ein grundlegender Regulator in der Entwicklung. Es hat Einfluss auf die Migration und Reifung von neuronalen Vorläuferzellen sowie auf die Genese der Oligodendrozyten im unreifen Gehirn. Einige Studien weisen auf eine sauerstoff- und HIF1 $\alpha$ -abhängige Expression von SDF1 hin.

Astrozyten spielen eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung und Reparatur des Gehirns, und ihre Funktion kann durch unphysiologische Sauerstoffkonzentrationen und oxidativen Stress beeinträchtigt werden, was sich auch in einer veränderten Expression von SDF1 zeigen könnte.

Um eine sauerstoffabhängige Funktionsstörung von Astrozyten *in vitro* zu untersuchen, haben wir primäre Astrozyten aus dem Gehirn von neonatalen Mäusen für 48 Stunden bei 80 % O<sub>2</sub>, 21 % O<sub>2</sub> und 5 % O<sub>2</sub> kultiviert. Zusätzlich haben wir eine HIF1 $\alpha$ -abhängige Expression von SDF1 in Astrozyten mit der Hilfe von einem siRNA induzierten Knockdown von HIF1 $\alpha$  bei 5 % O<sub>2</sub> untersucht. Unsere Versuche zeigen einen deutlichen Einfluss von Sauerstoff auf die Vitalität der Astrozyten. Mittels Immunzytochemie konnten wir eine verminderte Anzahl der proliferierenden Ki67<sup>+</sup> und GFAP<sup>+</sup> Zellen nach einer Inkubation bei 80 % O<sub>2</sub> beobachten. Auch die Gesamtzahl der GFAP<sup>+</sup> Astrozyten war vermindert, jeweils im Vergleich zu der Kultivierung bei 5 % O<sub>2</sub> und 21 % O<sub>2</sub>. Zusätzlich

konnten wir mittels qPCR eine sauerstoffabhängige Expression von Sdf1 beobachten. Bei 80 % O<sub>2</sub> war die RNA-Expression von Sdf1 am niedrigsten, bei 5 % O<sub>2</sub> am höchsten. Mittels Western Blot wurde die Proteinexpression von HIF1 $\alpha$  nach einer Kultivierung bei 5 % O<sub>2</sub> bestätigt. Die Knockdownexperimente mittels spezifischer siRNA bei 5 % O<sub>2</sub> bestätigten die sauerstoff- und HIF1 $\alpha$ -abhängige Expression von Sdf1 in primären Astrozyten *in vitro*.

Unsere Studie zeigt eine sauerstoff- und HIF1 $\alpha$ -abhängige Regulierung des Chemokins SDF1 in Astrozyten. Sie legt nahe, dass durch unphysiologische Sauerstoffkonzentrationen wichtige Signalwege der neuronalen Entwicklung beeinträchtigt werden können. Speziell zu hohe Sauerstoffkonzentrationen können zu einer Inaktivierung von HIF1 $\alpha$ -abhängigen Prozessen in der Gehirnentwicklung führen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### FV032 Einfluss von mildem-moderatem hypoxisch-ischämischen Hirnschaden auf die Neurogenese und das strukturelle sowie funktionelle Outcome im Tiermodell neugeborener Ratten

**Autorinnen/Autoren** Anne Ehling<sup>1</sup>, Margit Zweyer<sup>1</sup>, Elke Maes<sup>1</sup>, Hardik Doshi<sup>2</sup>, Maria Eugenia Bernis<sup>1</sup>, Hemmen Sabir<sup>1</sup>  
**Institute** 1 Universitätsklinikum Bonn (UKB), Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany; 2 Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen, Neuroimaging, Bonn, Germany  
 DOI 10.1055/s-0043-1769202

**Einleitung** Die hypoxisch-ischämische Enzephalopathie (HIE) ist eine häufige Form der Hirnschädigung, die durch einen Mangel an Sauerstoff und Blutzufuhr zum Gehirn während der Perinatalzeit verursacht wird. Die Inzidenz liegt in Industrieländern bei ca. 2-3/1000 Lebendgeburten, während sie in Entwicklungsländern um den Faktor 3-10 höher ist. Die therapeutische Hypothermie (TH) ist Standardtherapie bei moderater-schwerer HIE. Bei mehr als 50 % aller betroffenen Säuglinge tritt jedoch eine milde HIE auf. Diese Kinder werden aufgrund ihres geringeren Risikos für langfristige neurologische Beeinträchtigungen nicht mit TH behandelt. Dennoch weisen Studien zunehmend darauf hin, dass Säuglinge mit zunächst milder HIE später Zeichen einer schwereren Hirnschädigung aufweisen können. Ziel dieser Studie war es, unser Wissen über die Auswirkungen einer milden-moderaten Hypoxie-Ischämie (HI) auf zellulärer, struktureller und funktioneller Ebene zu erweitern.

**Material/Methodik** Es wurde ein etabliertes Rattenmodell für milde-moderate HI verwendet, bei dem 7 Tage alte Ratten (P7) einem einseitigen dauerhaften Verschluss der linken Arteria carotis communis und einer 90-minütigen Hypoxie (8 % O<sub>2</sub>) ausgesetzt wurden (Vannucci-Modell), gefolgt von einer Behandlung mit TH oder Normothermie (NT). Das Ausmaß der Schädigung wurde mittels Histologie (P14 und P42) und MRT (P11 und P32) sowie mit Verhaltenstests untersucht. Die Neurogenese wurde mittels BrdU-Färbung ermittelt.

**Ergebnisse** Wir konnten zeigen, dass eine milde-moderate HI zu einem fortschreitenden Verlust von Hirngewebe, zu pathologischen Veränderungen in MRT-Scans sowie zu einer Beeinträchtigung der langfristigen motorischen Leistung führt. Zum Zeitpunkt P14 betrug der mediane unilaterale Hirnsubstanzverlust in der Histologie bei HI-Tieren 20 %, was einer milden-moderaten Hirnschädigung entspricht, und stieg bis zum Zeitpunkt P42 signifikant auf 55 %. Die mittels MRT ausgewerteten Daten bestätigten diese Ergebnisse. Zu frühen Zeitpunkten zeigte sich ein Rückgang der Neurogenese, v.a. im Hippocampus und im lateralen Ventrikel, die sich im Verlauf teilweise erholte. TH war zu frühen Zeitpunkten nicht neuroprotektiv, verhinderte aber die Zunahme der Hirnschädigung im Zeitverlauf. Außerdem zeigten die mit TH behandelten Ratten langfristig eine bessere motorische Funktion.

**Diskussion** Wir konnten zeigen, dass TH im Zusammenhang mit milder-moderater HI keine signifikante neuroprotektive Wirkung auf zellulärer Ebene hat. Mit TH behandelte Tiere zeigten jedoch eine signifikante Verbesserung der motorischen, jedoch nicht der kognitiven Langzeitfunktion. Die Frage, ob TH

auch bei milder HIE eingesetzt werden sollte, um nachteilige Folgen im späteren Leben zu verringern, ist weiterhin von großem Interesse, und es bedarf weiterer Forschung, um diese Frage abschließend zu klären.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### FV033 Vorhersage der Mortalität nach Asphyxie mit dem nSOFA

**Autorinnen/Autoren** Anne-Kathrin Dathe, Anja Stein, Nora Bruns, Laura Tuda, Elena-Diana Goran, Johanna Bialas, Maire Brasseler, Ursula Felderhoff-Müser, Britta Maria Hüning

**Institut** Universitätsklinikum Essen, Klinik für Kinderheilkunde I, Neonatologie, Pädiatrische Intensivmedizin, Neuropädiatrie, Essen, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769203

**Hintergrund** Asphyxie und Hypoxisch-Ischämische Enzephalopathie (HIE) verursachen bis zu einem Viertel aller früh postnatalen Todesfälle. Eine frühe Prognosestellung ist für die Beratung der Eltern und die Entscheidungsfindung hinsichtlich einer palliativen Therapieausrichtung essentiell. Hypoxie und Ischämie können zur Schädigung verschiedener Organsysteme führen, deren Ausmaß als Prädiktor für den Endpunkt Mortalität dienen könnte. Das neonatal Sequential Organ Failure Assessment (nSOFA) berücksichtigt die respiratorische und kardiovaskuläre Organdysfunktion sowie die Thrombozytenzahl und wurde zur Beschreibung des Mortalitäts- und Morbiditätsrisikos bei sehr kleinen Frühgeborenen in den ersten Lebensstunden und bei late onset Sepsis validiert [1–3].

**Fragestellung** Ist das neonatal Sequential Organ Failure Assessment (nSOFA) zur Prädiktion der Mortalität bei Neugeborenen nach Asphyxie mit HIE und Hypothermiebehandlung im Verlauf geeignet?

**Material und Methoden** Eingeschlossen wurden Kinder mit  $\geq 36 + 0$  SSW, die an unserem Perinatalzentrum Level 1 im Zeitraum vom 01.01.2007 bis 31.10.2022 aufgrund einer Asphyxie mit HIE eine Hypothermiebehandlung erhalten haben. Ausschlusskriterien waren eine early-onset Sepsis mit Erregernachweis im Blut (Kultur oder PCR), chromosomale Erkrankungen und Fehlbildungssyndrome. Der nSOFA wurde innerhalb der ersten 6 Lebensstunden dokumentiert. Neben deskriptiven Statistiken wurde eine binäre logistische Regression mit Tod als Outcomeparameter durchgeführt.

**Ergebnisse** 75 Kinder erhielten nach Asphyxie mit HIE eine Hypothermiebehandlung, davon wurden 55 Kinder nach Überprüfung der Ausschlusskriterien in die Analyse eingeschlossen. 6 Kinder sind im Mittel mit 56,8 [10 – 206] Lebensstunden nach Änderung auf ein palliatives Therapieziel verstorben. Charakteristika der verstorbenen Kinder (n = 6): Mittleres Gestationsalter: 39,7  $\pm$  1,6 SSW [37 + 4 – 41 + 2], Geburtsgewicht: 3559  $\pm$  605 g, männlich n = 4 (66,7%), NapH: 6,9  $\pm$  0,2; Apgar 5': 1,3  $\pm$  1,9 [0 – 4]; 10': 2,5  $\pm$  1,3 [0 – 4].

Charakteristika der überlebenden Kinder (n = 49): Mittleres Gestationsalter: 39,2  $\pm$  1,5 SSW [36 + 4 – 41 + 3], Geburtsgewicht: 3186 g  $\pm$  472 g, männlich n = 25 (51,0%), NapH: 6,9  $\pm$  0,2; Apgar 5': 5,0  $\pm$  2,1 [0 – 10]; 10': 6,6  $\pm$  1,8 [1 – 10].

Das binär logistische Regressionsmodell  $X^2(1) = 14,91$ ,  $p < 0,001$  wurde statistisch signifikant mit einer sehr guten Varianzaufklärung von Nagelkerkes  $R^2 = 0,51$ . Die Odds Ratio für Mortalität betrug 1,90 [95% Konfidenzintervall 1,11; 3,24] pro Anstieg des nSOFA Scores um einen Punkt.

**Schlussfolgerung** Ein prädiktiver Wert des nSOFA Scores für die Mortalität nach Asphyxie mit HIE und Hypothermiebehandlung wurde nachgewiesen. Der nSOFA bietet das Potenzial Kinder mit einem hohen Risiko für Mortalität frühzeitig zu identifizieren.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte. Ich befinde mich in einem Anstellungsverhältnis. Die anderen Punkte treffen nicht zu.

#### Literatur

[1] Berka I, Korček P, Janota J, Straňák Z Neonatal Sequential Organ Failure Assessment (nSOFA) Score within 72 Hours after Birth Reliably Predicts Mortality and Serious Morbidity in Very Preterm Infants. In: Diagnostics (Basel). 2022 12 (6):. doi:10.3390/diagnostics12061342

[2] Lewis AN., de La Cruz D, Wynn JL., Frazer LC., Yakah W, Martin CR. et al. Evaluation of the Neonatal Sequential Organ Failure Assessment and Mortality Risk in Preterm Infants with Necrotizing Enterocolitis. In: Neonatology.2022; 119 (3): S 334–344. doi:10.1159/000522560

[3] Wynn JL., Polin RA. A neonatal sequential organ failure assessment score predicts mortality to late-onset sepsis in preterm very low birth weight infants. In: Pediatric research.2020; 88 (1): S 85–90. doi:10.1038/s41390-019-0517-2

### FV034 Neurofilament light chain (NfL) Serumspiegel als Hirnschädigungsmarker in einem Ferkelmodell für cerebrale Hypoxie-Ischämie

**Autorinnen/Autoren** Verena Lehnerer<sup>1</sup>, Lærke Hjöllund Hansen<sup>2</sup>, Jens Kuhle<sup>3</sup>, Tine Brink Henriksen<sup>2</sup>, Kasper Jacobsen Kyng<sup>2</sup>, Sven Wellmann<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätskinderklinik Regensburg (KUNO), Klinik St. Hedwig, Abteilung für Neonatologie, Regensburg, Germany; 2 Universitätsklinikum Aarhus, Abteilung für Kinderheilkunde, Institut für klinische Medizin, Aarhus, Denmark; 3 Universitätsspital Basel, Neurologische Klinik und Poliklinik, MS-Zentrum und Forschungszentrum für Klinische Neuroimmunologie und Neurowissenschaften Basel (RC2NB), Abteilungen für Biomedizin und Klinische Forschung, Basel, Switzerland

**DOI** 10.1055/s-0043-1769204

**Hintergrund und Fragestellung** Die leichte Kette des Neurofilaments (NfL) ist ein vielversprechender hochspezifischer Biomarker bei Hirnschädigung, der die Diagnosestellung und Prognoseabschätzung bei der hypoxisch-ischämischen Enzephalopathie (HIE) unterstützen könnte. Ziel dieser Studie war es, den NfL-Serumspiegel nach Hypoxie-Ischämie (HI) in einem Ferkelmodell zu untersuchen. Darüberhinaus sollte der Einfluss von Geschlecht, Gewicht und Behandlung mit peripherer ischämischer Postkonditionierung auf den NfL-Spiegel und die Korrelation zwischen NfL, cerebraler Bildgebung und histologischer Hirnschädigung charakterisiert werden.

**Methoden** Wir verwendeten Serum von 48 neugeborenen Ferkeln beiderlei Geschlechts, die einer 45-minütigen globalen HI ausgesetzt waren, sowie von 4 Tieren mit Kontrollbehandlung. Das Blut wurde vor HI, 2 h nach HI und 72 h nach HI entnommen. Das NfL wurde mit einem Einzelmolekül-Array (Simoa) gemessen. Wir analysierten das zeitliche Profil von NfL nach HI und die Korrelation zwischen NfL, dem Lac/NAA-Verhältnis in der Magnetresonanztomographie und der histologischen Hirnschädigung 72 h nach HI.

**Ergebnisse** Die NfL-Werte waren im Median (IQR): vor HI: 66 pg/ml (45-87), 2 h nach HI: 105 pg/ml (77-140) und 72 h nach HI: 380 pg/ml (202-552). Der NfL-Anstieg nach HI war statistisch signifikant ( $p < 0,0001$ , gemischte Effekte ANOVA). Die medianen NfL-Werte bei den Kontrolltieren betragen 41,4 pg/ml bei Studienbeginn und 92,4 pg/ml nach 72 h ( $p = 0,11$ , gepaarter t-Test). Weder das Geschlecht noch die Konditionierungsbehandlung beeinflussten die NfL-Spiegel. Das Gewicht hatte einen geringen, biologisch nicht bedeutsamen Einfluss. Die NfL-Spiegel nach 72 h zeigten eine moderate signifikante Korrelation mit der histologischen Hirnschädigung und dem Lac/NAA-Verhältnis im Gehirn. NfL-Werte mit 72 h post-HI  $> 330$  pg/ml hatten eine Sensitivität von 89% (95% KI, 57%-99%) und eine Spezifität von 52% (95% KI, 34%-69%) für die Vorhersage des Lac/NAA-Verhältnisses der Basalganglien im höchsten Quartil. NfL-Werte mit 72 h post-HI  $> 445$  pg/ml hatten eine Sensitivität von 90% (95% KI, 60%-99%) und eine Spezifität von 74% (95% KI, 58%-86%) für die Vorhersage der histopathologischen Schädigung der Hirnrinde im höchsten Quartil.

**Diskussion und Schlussfolgerung** Unsere Arbeiten haben gezeigt, dass der neuronale Biomarker NfL bereits 2 h nach HI im Ferkelmodell signifikant erhöht ist und 72 h nach HI sensitiv und hochspezifisch die Hirnschädigung infolge einer HI anzeigt. Damit ist NfL ein sehr attraktiver Kandidat, die medizinische Entscheidung nach Asphyxie hinsichtlich der HIE Schwere zu unterstützen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## FV035 Die Rolle der Neutrophilen extrazellulären Traps nach hypoxisch-ischämischer Hirnschädigung und Hypothermiebehandlung bei neugeborenen Ratten

**Autorinnen/Autoren** Maria Eugenia Bernis, Margit Zweyer, Elke Maes, Hemmen Sabir

**Institute** Universitätsklinikum Bonn (UKB), Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769205

**Einleitung** Die hypoxisch-ischämische Enzephalopathie (HIE) ist die häufigste Ursache für Tod und langfristige Behinderung bei reifen Neugeborenen. Die therapeutische Hypothermie (TH) ist die derzeitige Standardbehandlung. Gehirnspezifische Immunzellen sind die wichtigsten Zellen, die nach einer HIE aktiviert werden. Periphere neutrophile Granulozyten leisten während der akuten zerebralen Entzündung bei HIE einen wichtigen immunmodulatorischen Beitrag. Neutrophile extrazelluläre Traps (NETs), die sich aus Chromatinfilamenten zusammensetzen, die mit Histonen, granulären und zytosolischen Proteinen beschichtet sind, wurden als Beitrag zur ischämischen Neuropathologie in adulten Modellen identifiziert. Das NLRP-3-Inflammasom ist an neonatalen Hirnverletzungen beteiligt und hilft bei der Bildung von NETs. Dennoch bleibt der kausale Zusammenhang zwischen der Infiltration durch periphere Neutrophile und der neonatalen Hypoxie-Ischämie (HI) nach TH unklar.

**Material/Methodik** Es wurde ein Rattenmodell der HI bei 7 Tage alten Ratten verwendet. Zirkulierende Neutrophile im Blut, Knochenmark, in der Milz und im Gehirn wurden zu verschiedenen Zeitpunkten (0, 6, 24 und 48 Stunden nach HI/Normothermie (NT) oder HI/TH) isoliert. Wir führten Durchflusszytometrie, Western Blotting und Immunhistochemie durch.

**Ergebnisse** Wir beobachteten einen signifikanten Anstieg des Prozentsatzes von RP-1 + /CD11b/c + isolierten Neutrophilen in den ipsilateralen Gehirnen 6 und 48 Stunden nach HI. Sechs Stunden nach der HI wurde ein signifikanter Anstieg in der NT-Gruppe im Vergleich zur TH-Gruppe beobachtet, während 24 Stunden nach der HI die TH-Gruppe einen signifikanten Anstieg im Vergleich zur NT-Gruppe aufwies. Die Neutrophilen in den Blutproben zeigten 6 und 24 Stunden nach der HI in beiden Behandlungsgruppen einen signifikanten Anstieg im Vergleich zur Shamgruppe. Wir beobachteten einen signifikanten Anstieg der Cit-H3-Konzentration (NET Marker) zwischen 6 und 48 Stunden nach der HI, unabhängig von der Behandlung, im Vergleich zur Shambehandlung. Zu diesen Zeitpunkten beobachteten wir einen signifikanten Anstieg der Cit-H3-Konzentration in der TH-Gruppe im Vergleich zur NT-Gruppe. Die Immunfärbung des kortikalen Bereichs der ipsilateralen Seite des Gehirns 24 Stunden nach der HI zeigte eine positive Cit-H3-Färbung, die mit MPO (einem gängigen Neutrophilenmarker) in NT- und TH-Gehirnen kolokalisierte. Wir konnten auch nachweisen, dass das NLRP-3-Inflammasom zu denselben Zeitpunkten stark exprimiert wurde, wie dies bei den hohen Expressionsniveaus der NETosis nach TH beobachtet wurde.

**Schlussfolgerungen** Unsere Ergebnisse zeigen einen möglichen Mechanismus für die Bildung von NETosis im neonatalen HI-Gehirn und eine mögliche Verbindung zum zugrunde liegenden Mechanismus der TH durch Förderung der Bildung von NETs im verletzten Gehirn.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## FV036 Association between blood lactate progression during therapeutic hypothermia and neurodevelopmental outcome at 18–24 months of age in neonates with moderate and severe hypoxic-ischemic encephalopathy

**Authors** Wencke Börger<sup>1</sup>, Rebeca Mozun<sup>1</sup>, Bernhard Frey<sup>1</sup>, Rabia Liamlahi<sup>2</sup>, Beate Grass<sup>3</sup>, Barbara Brotschi<sup>1</sup>

**Institutes** 1 University Children's Hospital Zurich, Division of Neonatology and Pediatric Intensive Care, Zurich, Switzerland; 2 University Children's Hospital Zurich, Child Development Center, Zurich, Switzerland; 3 University Hospital and University of Zurich, Newborn Research, Department of Neonatology, Zurich, Switzerland

**DOI** 10.1055/s-0043-1769206

**Introduction** Neonates with hypoxic ischemic encephalopathy (HIE) show different degrees of blood lactate levels and metabolic acidosis after birth. It is unclear whether lactate values impact long-term outcomes. The aim of this study was to evaluate if initial and maximal blood lactate levels and the clearance of blood lactate in neonates with HIE during therapeutic hypothermia (TH) were associated with neurodevelopmental outcome at 18–24 months of age.

**Material/Methods** This is a retrospective cohort study of neonates (> 35/0/7 weeks of gestational age) with moderate (Sarnat score 2) and severe (Sarnat score 3) [1] HIE at the University Children's Hospital Zurich, who were registered in the Swiss National Asphyxia and Cooling Register [2] born between 2013 to 2019.

To assess time until normalization of lactate values, we selected  $\leq 2$  mmol/L as cut-off value for normal lactate. The Bayley Scales of Infant and Toddler Development Test Version III (BSID III)(3) was used to assess the neurodevelopmental outcome at 18–24 months of age. The neurodevelopmental outcome was categorized in favorable (BSID > 70) or unfavorable (BSID < 70). We investigated associations between initial and maximal lactate values and outcome using logistic regression models, adjusted for Sarnat score [3].

**Results** Out of 45 neonates, 31 (69%) had a favorable and 14 (31%) an unfavorable neurodevelopmental outcome. Neonates with unfavorable outcome showed higher initial blood lactate values after birth (median 17 mmol/L; IQR 14.9 – 19.0) and higher maximal lactate (17.8 mmol/L; IQR 15.0 – 19.0) compared to those with favorable outcome (initial lactate: median 14.3 mmol/L, IQR 11.9 – 15.8,  $p = 0.002$ ; maximal lactate 13.9 mmol/L, IQR 11.8 – 16.0,  $p = 0.002$ ). Unfavorable neurodevelopmental outcome was more likely in neonates with higher initial and maximal lactate, also when adjusting for Sarnat score (adjusted OR per 1 mmol/L increase in initial lactate: 1.49; 95%-CI 1.10–2.01,  $p = 0.009$ ; adjusted OR per 1 mmol/L increase in maximal lactate 1.47, 95%-CI 1.11–1.93  $p = 0.006$ ). Time to normal lactate (clearance) was longer in neonates with unfavorable outcome (mean 52 h, SD 31) than with favorable outcome (38.3 h, SD 20.9,  $p = 0.25$ ).

**Conclusion** Higher initial and maximal blood lactate levels were associated with unfavorable neurodevelopmental outcome in neonates with moderate and severe HIE. Persistently elevated lactate levels were associated with an increased likelihood of unfavorable outcome. Early predictability of neurodevelopmental outcome is essential in the context of HIE, both for counselling parents and guiding intensive care management of affected neonates. Therefore, lactate could be used as a non-expensive, easily obtained parameter in repeated bedside measurements. Perinatal lactate values should be considered as an important parameter to assess in future studies developing HIE prognosis prediction tools.

**Interessenkonflikt** The authors declare that they have no potential, perceived or actual competing interests.

### Literatur

- [1] Apex CoVantage LLC. Neonatal Encephalopathy Following Fetal Distress: A Clinical and Electroencephalographic Study
- [2] Brotschi B, Grass B, Ramos G, Beck I, Held U, Hagmann C et al. The impact of a register on the management of neonatal cooling in Switzerland. *Early Hum Dev* 2015; 91 (4): 277–84
- [3] Bayley N. Bayley scales of infant and toddler development: Screening test manual. 3. ed. San Antonio, Tex.: Pearson; 2006

## FV037 Ungünstige langfristige Entwicklung auch nach moderater perinataler Azidose und milder hypoxisch-ischämischer Enzephalopathie – betroffene Kinder könnten von neuroprotektiven Interventionen und systematischer Weiterbetreuung profitieren

**Autorinnen/Autoren** Axel R. Franz<sup>1</sup>, Jochen Kittel<sup>2</sup>, Tobias Geis<sup>2</sup>, Britta Maria Hüning<sup>3</sup>, Sebastian Prager<sup>3</sup>, Ursula Felderhoff-Müser<sup>3</sup>, Sina Waldherr<sup>4</sup>, Johannes Pöschl<sup>4</sup>, Gergely Sárközy<sup>5</sup>, Matthias Keller<sup>5</sup>, Christian Wieg<sup>6</sup>, Nina Beato<sup>6</sup>, Caroline Domogalla<sup>7</sup>, Susanne Jonat<sup>7</sup>, Andreas W. Flemmer<sup>8</sup>, Jana Hiekel<sup>9</sup>, Stefan Winkler<sup>9</sup>, Mario Rüdiger<sup>9</sup>, Lutz Koch<sup>10</sup>, Sandra Holz<sup>11</sup>, Joachim Kühr<sup>11</sup>, Kristina Belker<sup>12</sup>, Jochen Peters<sup>12</sup>, Christian Poets<sup>1</sup>, Hacer Yapicioglu-Yildizdas<sup>13</sup>, Erdal Taskin<sup>14</sup>, Manon Benders<sup>15</sup>, Floris Groenendaal<sup>15</sup>, Kim Annink<sup>15</sup>, Lena Hellström-Westas<sup>16</sup>, Neil Marlow<sup>17</sup>, Ola Saugstad<sup>18</sup>, Ron Meyer<sup>19</sup>, Achim Plum<sup>19</sup>, Carola Steins-Rang<sup>19</sup>, Aisha Munk<sup>19</sup>, Gunter Weiss<sup>19</sup>, Corinna Engel<sup>20</sup>, Peter Bartmann<sup>21</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Tübingen, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Neonatologie, Tübingen, Germany; 2 Barmherzige Brüder Klinik St. Hedwig, Neonatologie, Regensburg, Germany; 3 Universitätsklinikum Essen, Neonatologie, Essen, Germany; 4 Universitätsklinikum Heidelberg, Neonatologie, Heidelberg, Germany; 5 Klinikum Dritter Orden Passau, Kinderklinik, Passau, Germany; 6 Klinikum Aschaffenburg, Kinderklinik, Aschaffenburg, Germany; 7 Kinderklinik und Kinderpoliklinik am Dr. v. Haunerschen Kinderspital, Klinikum der Universität München, Neonatologie, München, Germany; 8 Kinderklinik am Perinatalzentrum der LMU-München, Großhadern, Neonatologie, München, Germany; 9 Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Neonatologie, Dresden, Germany; 10 Katholisches Kinderkrankenhaus Wilhelmstift gGmbH, Neonatologie, Hamburg, Germany; 11 Städtisches Krankenhaus Karlsruhe, Kinderklinik, Karlsruhe, Germany; 12 Klinikum Dritter Orden München, Kinderklinik, München, Germany; 13 Cukurova University Hospital, Neonatology, Adana, Turkey; 14 University of Firat, Pediatrics, Elazig, Turkey; 15 University Medical Center Utrecht, Neonatology, Utrecht, Netherlands; 16 Uppsala University, Dept. of Women's and Children's Health, Uppsala, Sweden; 17 University College London, Institute for Women's Health, London, United Kingdom; 18 University of Oslo, Pediatric Research, Oslo, Norway; 19 InfanDx AG, InfanDx AG, Köln, Germany; 20 Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin Tübingen, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Tübingen, Germany; 21 Universitätsklinikum Bonn, Neonatologie, Bonn, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769207

**Hintergrund** Therapeutische Hypothermie (TH) ist die einzige evidenzbasierte neuroprotektive Therapieoption bei hypoxisch-ischämischer Enzephalopathie (HIE) und sollte möglichst rasch nach Geburt begonnen werden. Betroffene Kinder müssen daher sicher und frühzeitig identifiziert werden. Die gegenwärtig verfügbaren klinischen Instrumente sind hierfür unzureichend.

**Fragestellung** Diese sekundäre Datenanalyse der BANON (Biomarkers and Neurological Outcome in Neonates) Studie beschreibt die Entwicklung bis zum Alter von 2-4 Jahren bei Kindern, die nach moderater oder schwerer Azidose nicht mit TH behandelt wurden.

**Methodik** BANON ist eine prospektive, multizentrische Beobachtungsstudie an 13 Unikliniken in Deutschland (n = 11) und der Türkei (n = 2) mit dem Ziel, metabolische Biomarker für HIE zu identifizieren. Eingeschlossen wurden Neugeborene mit einem Gestationsalter  $\geq 36$  SSW und perinataler Azidose (pH < 7,10) oder postnataler Reanimation. Im Alter von 2-4 Jahren wurde die Entwicklung mittels Bayley-III-Test (Pearson) und „Ages and Stages Questionnaire 3 (Asq3)“ (Brookes Publishing Co.) erhoben.

**Ergebnisse** Von n = 553 in BANON eingeschlossenen Neugeborenen waren n = 73 wegen moderater oder schwerer HIE mit TH behandelt worden. Von den n = 480 nicht mit TH behandelten Kindern konnten n = 366 nachuntersucht werden. Ein Kind hatte eine HIE-unabhängige Entwicklungsstörung und bei 2

Kindern konnte die Entwicklung wegen unvollständiger Follow-up-Daten nicht sicher klassifiziert werden.

Im Alter von 2-4 Jahren zeigten sich folgende Ergebnisse der Nachuntersuchung: n = 283 „normal entwickelt“, n = 62 „suspekt“ und n = 18 „(wahrscheinlich aufgrund der HIE) beeinträchtigt“ (davon 2 Kinder mit Zerebralparese (CP) und ein Kind mit CP und Krampfanfällen). Von den Kindern mit normaler, suspekter oder beeinträchtigter Entwicklung hatten 3/283, 14/62 und 18/18 abnormale neurologische Untersuchungsergebnisse, abnormale Bayley III Skalenwerte (< 70) oder (falls kein Bayley Ergebnis vorlag) Asq3-Scores unterhalb der Norm. Die neonatalen Charakteristika der Kinder aller 3 Entwicklungskategorien waren sehr ähnlich: 52%, 53% bzw. 50% der Kinder hatten ein akutes Ereignis, das zur Asphyxie führte. Der niedrigste pH betrug (Median (Min.-Max.)) 7,06 (6,82-7,35), 7,08 (6,86-7,38) bzw. 7,07 (6,95-7,35), der maximale Laktatwert 8,9 (1,1-16,6), 8,6 (1,9-15,0) bzw. 7,2 (5,5-14,3) mmol/l und der höchste Thompson Score 0 (0-8), 0 (0-7) bzw. 0 (0-7).

**Schlussfolgerung** Von den aufgrund moderater oder schwerer perinataler Azidose oder Notwendigkeit zur Reanimation rekrutierten Neugeborenen, die nicht mit TH behandelt wurden, zeigten 5% eine ungünstige und 17% eine suspekte Entwicklung. Die frühe postnatale Identifikation dieser Kinder könnte neuroprotektive Interventionen ermöglichen und damit helfen, deren Entwicklung zu verbessern.

**Interessenkonflikt** Die BANON Studie wurde durch das Land Nordrhein-Westfalen (Fördernummer 005-1505-0002) und das BMBF (Nr. 13GW0297A) gefördert. Sponsorenschaft ist auf die Infandx AG übergegangen. AP, GW, CSR, AM sind Angestellte der Infandx AG. AF und CE leiten das Center for Pediatric Clinical Studies der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin, das im Auftrag der Infandx AG die BANON Studie koordiniert und durchgeführt hat.

## FV038 Korrelation zwischen verschiedenen MRT Scores und motorischem Langzeitoutcome bei gekühlten asphyktischen Neugeborenen

**Autorinnen/Autoren** Ok-Hap Kang<sup>1</sup>, Peter Jahn<sup>1</sup>, Joachim Eichhorn<sup>1</sup>, Andreas Müller<sup>2</sup>, Hemmen Sabir<sup>2</sup>

**Institute** 1 Klinikum Leverkusen, Klinik für Kinder und Jugendliche, Leverkusen, Germany; 2 Universitätsklinikum Bonn (UKB), Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769208

**Einleitung** Die perinatale Asphyxie ist einer der Hauptrisikofaktoren für die hypoxisch-ischämische Enzephalopathie (HIE) bei reifen Neugeborenen. Die HIE ist mit einem hohen Risiko für Mortalität und Morbidität assoziiert. Die Standardtherapie zur Behandlung der HIE ist die therapeutische Hypothermie. Um das Ausmaß der HIE nach Therapie bestmöglich zu bewerten, wird eine Magnetresonanztomographie (MRT) durchgeführt. Für die objektive Bewertung der MRT Bilder liegen verschiedene MRT Scores vor. Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, wie gut die verschiedenen MRT Scores mit dem motorischen Langzeitoutcome (2 Jahre Bayley Outcome) korrelieren.

**Material/Methodik** Asphyktische Neugeborenen, welche mittels therapeutischer Hypothermie bei HIE in einem Perinatalzentrum behandelt wurden, wurden in die Studie eingeschlossen (n = 40). Alle Neugeborenen erhielten nach Therapieende ein MRT des Schädels (Tag 5-19) und wurden mittels Bayley Scales of Infant Development im Alter von 23-25 Monaten untersucht. Die MRT Bilder wurden durch zwei unabhängige Untersucher bewertet. Hierbei wurden folgende MRT Scores verwendet: Barkovich Score, NICHD Score, Rutherford Score und Weeke Score. Anschließend wurden die MRT Scores mit dem motorischen Bayley Outcome korreliert.

**Ergebnisse** Es wurden insgesamt 40 MRT Untersuchungen ausgewertet und die verschiedenen Scores mit dem Bayley Outcome korreliert. Hierbei zeigte sich, dass alle Scores signifikant mit dem Outcome korrelierten, wobei der Korrelationskoeffizient zwischen den verschiedenen Scores unterschiedlich war. Die beste Korrelation zeigte sich für den Weeke Score (r<sup>2</sup> = 0.43), gefolgt vom

Rutherford Score ( $r_2 = 0.39$ ), dem NICHD Score ( $r_2 = 0.22$ ) und dem Barkovich Score ( $r_2 = 0.17$ ).

**Schlussfolgerungen** Unsere Ergebnisse bestätigen unabhängig die Ergebnisse aus anderen publizierten Kohorten, und zeigen, dass die in der Literatur vorhandenen Scores zur Beurteilung von MRT Untersuchungen nach therapeutischer Hypothermie zur Behandlung der neonatalen HIE, mit dem motorischen Langzeitoutcome korrelieren. Die eindeutigste Korrelation zeigen der Weeke und Rutherford Score, welche zur Standardbeurteilung der MRT Bilder verwendet werden sollten.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### FV039 Inzidenz pathologischer MRT-Befunde bei Frühgeborenen unter 32 Schwangerschaftswochen: Ergebnisse einer unizentrischen Studie über 10 Jahre

**Autorinnen/Autoren** Karla Drommelschmidt<sup>1</sup>, Thomas Mayrhofer<sup>2</sup>, Anja Stein<sup>1</sup>, Britta Maria Hüning<sup>3</sup>, Borek Foldyna<sup>4</sup>, Bernd Schweiger<sup>5</sup>, Ursula Felderhoff-Müser<sup>3</sup>, Selma Sirin<sup>6</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinik Essen, Klinik für Kinderheilkunde I, Essen, Germany; 2 Hochschule Stralsund, Volkswirtschaftslehre, Stralsund, Germany; 3 Universitätsklinik Essen, Universitätskinderklinik I, Essen, Germany; 4 General hospital, Massachusetts, Department of Radiology, Massachusetts, Boston, United States; 5 Universitätsklinik Essen, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie, Universitätsklinikum Essen, Essen, Germany; 6 Universitätskinderhospital Zürich, Abteilung für Bildagnostik, Zürich, Switzerland

DOI 10.1055/s-0043-1769209

**Hintergrund** Frühgeborene unter 32 Schwangerschaftswochen (SSW) haben ein hohes Risiko für ein eingeschränktes neurologisches Outcome mit einer Bandbreite von milden Konzentrationsstörungen bis zur Zerebralparese. MRT-Untersuchungen am errechneten Termin (ET) erlauben eine prognostische Einschätzung des Risikos und stellen einen Biomarker für das neurologische Outcome dar.

**Fragestellung** Bestimmung der Inzidenz pathologischer MRT-Befunde in einem großen, unizentrischen Kollektiv sehr kleiner Frühgeborener über einen Zeitraum von 10 Jahren.

**Material und Methoden** Es erfolgte eine retrospektive Auswertung der zerebralen MRT-Untersuchungen (3 Tesla  $n = 400$ , 1.5 Tesla  $n = 107$ ) von sehr kleinen Frühgeborenen ( $< 32$  SSW) am ET, die über einen 10-Jahres-Zeitraum zwischen 2009 und 2018 im Universitätsklinikum Essen untersucht wurden. Zusätzlich zu konventionellen MRT-Sequenzen wurden blutungssensitive Sequenzen (SWI) in das Routineprotokoll integriert. Die Untersuchungen wurden von 2 Kinderradiologen im Konsensus auf das Vorliegen pathologischer MRT-Befunde untersucht.

**Ergebnisse** Von 650 am Universitätsklinikum Essen im Untersuchungszeitraum geborenen Frühgeborenen standen 553 für die Studie am errechneten Termin zur Verfügung (77 verstorben, 13 verlegt, 7 bei v.a. übergeordnete Erkrankung aus der Studie ausgeschlossen). 507 (91.7 %) erhielten eine MRT-Untersuchung am ET (172 von 177 unter der 28. SSW (97.2 %), 335 von 376  $\geq 28$  bis  $< 32$ . SSW (89.1 %), mittleres Gestationsalter  $28 \pm 2$  SSW, männliche Frühgeborene 52.1 %). Insgesamt wurden bei 47.3 % der Frühgeborenen pathologische Befund diagnostiziert, in 12.0 % der Fälle schwere Pathologien (IVH III<sup>o</sup>, PVHI, CBH III + IV, schwere Ventrikeldilatation, PVL Zysten). Eine IVH konnte in 16.8 %, eine PVHI in 0.8 % der Fälle gezeigt werden, zerebelläre Blutungen wurden in 10.5 % der Frühgeborenen diagnostiziert, Zysten (PVL) in 3.4 % und „punctate white matter lesions“ in 18.1 %. Frühgeborene unter der 28. SSW waren signifikant häufiger von einer IVH (31.9 % vs. 9.0 %,  $p < 0.001$ ) oder zerebellären Blutung (18.0 % vs. 6.6 %,  $p < 0.001$ ) betroffen. Signifikant mehr Frühgeborene  $< 28$ . SSW litten an mehr als einer Pathologie (28.5 % vs. 13.1 %,  $p < 0.001$ ) und signifikant häufiger an einer schweren Pathologie (18.6 % vs. 8.7 %,  $p = 0.006$ ).

**Schlussfolgerung** Frühgeborene unter 28 SSW sind signifikant häufiger von schweren Hirnpathologien betroffen als Frühgeborene zwischen 28 und 32

SSW. Aufgrund der hohen Einschlussquote, insbesondere im Kollektiv der Frühgeborenen  $< 28$ . SSW und der routinemäßig eingesetzten blutungssensitiven MRT-Sequenz, konnten in der vorliegenden Studie neben Frequenz und Spektrum exakte Inzidenzen pathologischer MRT-Veränderungen am errechneten Termin bestimmt werden. Inzidenzen sind die Grundlage für weiterführende klinische Forschung, dienen als Qualitätskontrolle von neuen Therapieregimen, und bieten die Möglichkeit der Vergleichbarkeit unterschiedlicher Standorte.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## Outcome & Einflussfaktoren

### FV040 Entwicklung der Gesundheit Neugeborener und ihrer Mütter von 2002-2017: Survey of Neonates in Pomerania (SNIp)-I und -II

**Autorinnen/Autoren** Matthias Heckmann<sup>1</sup>, Till Ittermann<sup>2</sup>, Felicitas Bruer<sup>1</sup>, Heike Allenberg<sup>1</sup>, Wolfgang Göpel<sup>3</sup>, Marek Zygmunt<sup>4</sup>, Anja Lange<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Greifswald, Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Greifswald, Germany; 2 Universitätsmedizin Greifswald, Institut für Community Medicine, Abteilung Gesundheitsepidemiologie und -gesundheit, Greifswald, Germany; 3 Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Zentrum für Kinderheilkunde, Lübeck, Germany; 4 Universitätsklinikum Greifswald, Zentrum für Geburtshilfe und Frauenheilkunde, Greifswald, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769210

**Hintergrund** Der Survey of Neonates in Pomerania (SNIp) ist eine bevölkerungsbezogene Geburtskohorte in Vorpommern mit der ersten Baseline-Untersuchung 2002-2008 und Follow-up im Alter von 9-15 Jahren (SNIp-I,  $n = 5801$ ) (Kantorczyk et al 2020). Die Prävalenzen früher Einflussfaktoren (Expositionen) in Schwangerschaft und Neonatalzeit, die das Risiko für Diabetes, metabolisches Syndrom oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen bei Müttern und Kindern erhöhen, ändern sich jedoch im Laufe der Zeit. Übergewicht und Adipositas bei Schwangeren sowie Gestationsdiabetes haben in den letzten zwei Jahrzehnten in Deutschland und auch weltweit erheblich zugenommen. Gleichzeitig beeinflussen der Wandel soziodemografischer Faktoren und Veränderungen im Gesundheitswesen die Prävalenz von Risikofaktoren und Erkrankungen.

**Ziel** Etablierung einer zweiten, unabhängigen bevölkerungsbezogene Geburtskohorte (SNIp-II) ein Jahrzehnt nach der ersten Bevölkerungsstichprobe (SNIp-I), um diesen Veränderungen und Trends Rechnung zu tragen.

**Population und Methoden** Die Baseline-Erhebung von SNIp-II erfolgte 2013-2017 zum Zeitpunkt der Geburt im gleichen Einzugsgebiet wie SNIp-I. Dazu wurde der an SNIp-I angepasste Datensatz zu medizinischen, epidemiologischen und sozioökonomische Daten, assoziierten Gesundheitsrisikofaktoren und Lebensumständen von Neugeborenen und ihren Eltern sowie das Biobanking verbessert und ergänzt (u.a. Fetale Wachstumsparameter, Urinproben, mütterliche DNA). Ein Follow-up erfolgt für Mütter und Kinder im Alter von 5-6 Jahren mittels Fragebogen zur körperlichen Entwicklung, Gesundheitszustand, Sozialverhalten und sozioökonomischen Faktoren. Bei einer Untergruppe gesunder Probanden erfolgte zusätzlich ein zweistündiges Follow-Up nach dem Untersuchungsprotokoll des und durch das German Neonatal Network (GNN).

**Ergebnisse** Die Datenbank der Baseline-Erhebung umfasst 3629 Mutter-Kind-Paare. Das Biobanking enthält 2608 Plazentaprobe, 2616 neonatale und 2184 mütterliche DNA-Proben, 2737 Plasma- und 3027 Urinproben. Das Follow-Up mit 5-6 Jahren befindet sich in der letzten Welle (Geburtsjahrgang 2017). Nach GNN-Protokoll wurden 333 Kinder einbestellt und nachuntersucht [1].

**Diskussion und Schlussfolgerung** Mit mehr als 9000 Mutter-Kind-Paaren (2002-2017) liefert die Neugeborenenkohorte SNIp populationsbasierte medizinische und sozioökonomische Daten in einem ländlichen Gebiet mit hoher Inzidenz nicht übertragbarer Krankheiten im Erwachsenenalter. Die Analyse der populationsbasierten Daten kann zur Entwicklung früher präventiver

transgenerationaler Strategien zur Verbesserung der bevölkerungsbezogenen Gesundheit beitragen.

**Interessenkonflikt** Der Erstautor (M.Heckmann) hat in den letzten 3 Jahren Vortragshonorare der Firmen Chiesi, Novartis und Takeda erhalten. Diese stehen in keinem Zusammenhang zu dem Inhalt des Abstracts.

#### Literatur

[1] Kantarczyk E, Domanski G, Lange AE, Ittermann T, Allenberg H, Zygumt M, Heckmann M. Survey of Neonates in Pomerania (SNIP): Study design and cohort update. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2020; 34 (2): 204–213. doi:10.1111/ppe.12645. Epub 2020 Jan 31 PMID: 32003026

## FV041 Outcomedaten von Frühgeborenen an der Grenze der Lebensfähigkeit nach prospektivem Behandlungsansatz

**Autorinnen/Autoren** Jochen Essers, Harald Ehrhardt, Marc Robin Mendler  
**Institut** Klinik für Kinder- und Jugendmedizin Universitätsklinik Ulm, Sektion Neonatologie und Päd. Intensivmedizin, Ulm, Germany  
**DOI** 10.1055/s-0043-1769211

**Zielsetzung** Im Perinatalzentrum Ulm werden nach ausführlicher Aufklärung der Eltern bereits seit vielen Jahren Kinder unter 24 SSW prospektiv versorgt. Die vorliegende Analyse fasst die Behandlungsergebnisse dieses Vorgehens seit 2006 zusammen.

**Studiendesign** Retrospektive Singlecenter Kohortenanalyse von Frühgeborenen mit einem Gestationsalter von 22 + 0 bis 23 + 6 SSW geboren in Ulm zwischen 2006 und 2021. Beschreibung der Daten zur Kurzzeitmorbidity bis zur Entlassung (Mortalität, behandlungsbedürftige ROP, BPD, NEC) und der Outcomedaten der Nachuntersuchung im Alter von 2 Jahren (MDI, PDI, Zerebralparese) sofern sie schon vorliegen.

**Ergebnisse** Im angegebenen Zeitraum wurden 24 Kinder mit 22 + – 22 + 6 SSW prospektiv versorgt, davon konnten 16 nach Hause entlassen werden (66,7%). 10 / 16 (56,2%) Kinder wurden bislang nachuntersucht. Eines der Kinder ist nach der Entlassung im ersten Lebensjahr verstorben (Hepatoblastom).

Von 117 Kinder mit 23 + 0- 23 + 6 SSW im Zeitraum wurden 96 (82%) Kinder nach Hause entlassen. 74 / 96 (77%) Kinder wurden bislang nachuntersucht. Zusammenfassung der Ergebnisse der Kurzzeitmorbidity:

22 SSW: IVH (III/ IV) 8/24 (33,4%); NEC 0; FIP 3/24 (16,7%); ROP (Ther.) 7/16 (43,6%); BPD (m/s) 8/16 (50%)

23 SSW: IVH (III/IV) 21/117 (17,9%); NEC: 11/117 (9,4); FIP: 6/117 (5,1%); ROP (Ther.): 29/96 (30,2%); BPD (m/s): 39/96 (40,6%)

Neurologische Nachuntersuchung im Alter von 2 Jahren:

22 SSW: MDI  $\leq$  55: 6/10 (60); MDI  $\geq$  70: 4/10 (40); PDI  $\leq$  55 4/10 (40); PDI  $\geq$  70: 3/10 (30); Zerebralparese 5/10 (50);

nicht untersucht/ lost to FU: 3 / 2

23 SSW: MDI  $\leq$  55 18/ 74 (24,3); MDI  $\geq$  70 43/74 (58); PDI  $\leq$  55 22/74 (29,7); PDI  $\geq$  70: 39/74 (52,7); Zerebralparese:12/74 (16,2); nicht untersucht/ lost to FU:5 / 16

**Zusammenfassung** Im Perinatalzentrum Ulm kann aufgrund der langen Tradition eines prospektiven Vorgehens bei Kindern an der Grenze der Lebensfähigkeit eine große Singlecenter Kohorte vorgestellt werden. Das Überleben der Kinder mit einem Gestationsalter von 22 + 0- 22 + 6 SSW liegt im Beobachtungszeitraum bei 66,7% und steigt bei Kindern zwischen 23 + 0- 23 + 6 auf 82% an. Das neurologische Outcome im Alter von 2 Jahren und das Überleben ohne schwere Morbiditäten verbessert sich bei den Kindern mit 23 SSW. Hier haben 20% der Kinder eine normale Entwicklung. Der Anteil der Kinder mit schweren neurologischen Beeinträchtigungen sinkt deutlich im Vergleich von 22+ und 23+ SSW (60% vs. 24%).

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## FV042 Relationship between functional and microstructural brain maturation in preterm infants with brain injury

**Authors** Ira Winkler<sup>1</sup>, Elke Ruth Gizewski<sup>2</sup>, Vera Neubauer<sup>1</sup>, Maria Sappeler<sup>1</sup>, Ursula Kiechl-Kohlendorfer<sup>1</sup>, Elke Griesmaier<sup>1</sup>

**Institutes** 1 Medizinische Universität Innsbruck, Pädiatrie II (Neonatologie), Innsbruck, Austria; 2 Medizinische Universität Innsbruck, Neuroradiologie, Innsbruck, Austria

**DOI** 10.1055/s-0043-1769212

Preterm infants are at high risk for brain injury, which contributes to poor long-term neurodevelopmental outcome. Amplitude-integrated electroencephalography (aEEG) is a reliable tool to assess electrocortical activity and provides continuous evaluation of neonatal brain function at the bedside. Magnetic resonance imaging (MRI) gives detailed information about brain abnormalities, which are related to long-term neurodevelopmental outcome in preterm infants. Diffusion tensor imaging (DTI) is a powerful MRI-technique, which, by measuring brain-water diffusion and maturation of the myelin sheath of white matter fiber bundles, provides valuable information about microstructural brain development.

This study aims to investigate a possible correlation between functional and microstructural brain maturation of preterm infants with brain injury using early aEEG and DTI-MRI at term equivalent age (TEA).

The study was conducted as a retrospective single centre study of prospectively collected data. 124 infants born between 2011 and 2018 at Innsbruck Medical University Hospital were included in the study. Inclusion criteria were defined as being born before 32 gestational weeks, diagnosed with brain injury (intraventricular/cerebellar hemorrhage and/or white matter injury) by MRI and having both, early aEEG monitoring in the first 72 hours of life and DTI-MRI at TEA. Two-channel obtained aEEG recordings were interpreted at three defined time points (day 1, 2 and 3 of life, each a defined 6-hour aEEG interval) according to Burdjalov et al. for the total maturation score (TMS). In MRI, fractional anisotropy (FA) and apparent diffusion coefficient (ADC) were measured in 14 defined brain regions; increased FA and decreased ADC correspond to an advanced maturation. Statistical correlation between TMS and FA/ADC values was performed by virtue of Spearman Rho.

TMS at day 1 correlated positively with FA of left posterior limb of the internal capsule (PLIC), right and left pons, left occipital white matter (OcWM), genu and splenium of the corpus callosum (CC), and negatively with ADC of genu of the CC. TMS at day 2 correlated positively with FA of right centrum semiovale, right and left PLIC, right and left pons, left OcWM, genu and splenium of the CC; correlation was negatively with ADC of right PLIC, genu and splenium of the CC. TMS at day 3 correlated positively with FA of left pons, left OcWM, genu and splenium of the CC, and negatively with ADC of genu and splenium of the CC.

Results of the study indicate that early monitoring of functional maturation may anticipate later assessment of microstructural brain development in preterm infants with brain injury. Thus, aEEG could be used to early identify neonates who might benefit from occupational and physical therapies. A potential positive effect of pre-TEA applied therapies on microstructural brain maturation and its possible correlation with the neurodevelopmental outcome have to be evaluated further in detail.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## FV043 The global brain abnormality score for outcome prediction in preterm neonates with intraventricular hemorrhage

**Authors** Katharina Goeral<sup>1</sup>, Lisa Klein<sup>1</sup>, Renate Fuiko<sup>1</sup>, Monika Olischar<sup>1</sup>, Katrin Klebermaß-Schrehof<sup>1</sup>, Angelika Berger<sup>1</sup>, Gregor Kasprian<sup>2</sup>

**Institutes** 1 Medical University of Vienna, Comprehensive Center for Pediatrics, Department of Pediatrics – Division of Neonatology, Pediatric

Intensive Care and Neuropediatrics, Wien, Austria; 2 Medical University of Vienna, Comprehensive Center for Pediatrics, Department of Radiology – Division of Neuroradiology and Musculoskeletal Radiology, Wien, Austria  
DOI 10.1055/s-0043-1769213

**Background and Objective** Intraventricular hemorrhage (IVH) is the most frequent form of intracranial hemorrhage in preterm patients and is a major problem in neonatal intensive care medicine. Our group recently published an MRI-based scoring system, especially for infants born preterm with IVH with high correlation and strong predictive ability regarding later outcome (Goeral et al) [1–3].

The objective of this study was to evaluate the global brain abnormality score (Kidokoro et al), a frequently used scoring system in neonatal intensive care medicine created for the entire premature population, with regard to outcome prediction in this specific patient group.

**Methods** This study is a retrospective observational cohort study including preterm patients with IVH and a gestational age < 34 weeks born at the Medical University of Vienna, Austria between 2011 and 2020. All MRIs performed around term-equivalent age were included and evaluated using the global brain abnormality score. The predictive ability regarding neurodevelopmental outcome (Bayley Scales of Infant Development) at 2–3 years of age was evaluated.

**Results** A total of 128 patients with IVH were included, 14 (11 %) with IVH I, 31 (24 %) with IVH II, 49 (38 %) with IVH III, and 34 (27 %) with periventricular hemorrhagic infarction (IVH IV). Median global brain abnormality scores according to Kidokoro were 12 (IQR 8–20) with the majority of patients (n = 67, 54 %) being classified as severe.

Area under the curve values were 0.789 for cognitive, 0.684 for language, and 0.822 for motor development.

**Conclusion** The global brain abnormality score shows good predictability for motor, fair predictability for cognitive, and only poor predictability for language outcome in a large cohort of patients with IVH. A comparison to other available scoring systems (Goeral MRI-scoring, Bassan CUS-scoring, IVH grading based on CUS) is warranted and will be evaluated in this specific patient group.

**Interessenkonflikt** not applicable

#### Literatur

[1] Kidokoro H et al. Kidokoro H, Neil JJ, Inder TE. New MR imaging assessment tool to define brain abnormalities in very preterm infants at term. *AJNR Am J Neuroradiol* 2013; 34 (11): 2208–14

[2] Goeral K et al. Goeral K, Kasprjan G, Hüning BM, Waldhoer T, Fuiko R, Schmidbauer V, et al. A novel magnetic resonance imaging-based scoring system to predict outcome in neonates born preterm with intraventricular haemorrhage. *Dev Med Child Neurol* 2022; 64 (5): 608–17

[3] Bassan H et al. Bassan H, Limperopoulos C, Visconti K, Mayer DL, Feldman HA, Avery L, et al. Neurodevelopmental outcome in survivors of periventricular hemorrhagic infarction. *Pediatrics*. 2007; 120 (4): 785–92

## FV044 Influence of cerebellar hemorrhage in very preterm infants with intraventricular hemorrhage in relation to neurodevelopmental outcome

**Authors** Julia Buchmayer<sup>1</sup>, Lisa Klein<sup>1</sup>, Sophie Stummer<sup>1</sup>, Renate Fuiko<sup>1</sup>, Gregor Kasprjan<sup>2</sup>, Katrin Klebermaß-Schrehof<sup>1</sup>, Angelika Berger<sup>1</sup>, Katharina Goeral<sup>1</sup>

**Institutes** 1 Medizinische Universität Wien, Comprehensive Center for Pediatrics, Department of Pediatrics and Adolescent Medicine, Division of Neonatology, Pediatric Intensive Care and Neuropediatrics, Wien, Austria;

2 Medizinische Universität Wien, Department of Radiology, Division of Neuroradiology and Musculoskeletal Radiology, Wien, Austria

DOI 10.1055/s-0043-1769214

**Background and Aim** Intraventricular hemorrhage (IVH) is a common pathology in patients born before 32 weeks gestational age (GA). It is caused by peri- and postnatal factors and results from hemorrhage in the region of the germinal matrix. From a pathophysiologic point of view similar factors are involved in cerebellar hemorrhages (CBH). As the cerebellum is very important

for motoric and cognitive functions, the aim of our study was to analyze the impact of CBH on outcome at two years of age in preterm infants with IVH.

**Methods** All infants with IVH, who had a magnetic resonance tomography (MRI) at term-equivalent age and Bayley Scales of Infant Development III at two years corrected age, were included. Cerebellar pathologies were analyzed using standardized MRI images including the susceptibility-weighted imaging sequence. Patients were categorized in three groups with no, low-grade (uni- or bilateral microbleeds < 3mm) or high-grade (uni- or bilateral bleeds ≥ 3mm) cerebellar injuries. Analysis were corrected for IVH grade with linear regression.

**Results** The study cohort consisted of 97 preterm neonates, with a GA of 25.9 (IQR 24.6, 27.4) weeks and a birthweight of 795 (IQR 620, 958) grams. GA as well as birthweight did not differ between the groups. In this cohort mean IVH grade was 3 (IQR 2, 4) and 47.4 % had a neurosurgical intervention. A total of 27 infants had no, 38 low-grade and 32 high-grade CBH.

Motor as well as cognitive outcome at two years corrected age were significantly lower in patients with CBH compared to the patients without CBH (Bayley motor scale: 58 (IQR 45, 82) vs 82 (IQR 70, 92); Bayley cognitive scale: 55 (IQR 55, 80) vs 75 (IQR 55, 100); both p < 0.001). Bayley language scale did not differ between the two groups (CBH [60 (IQR 45, 80)] vs no CBH [72 (IQR 48, 84)]; p = 0.074).

**Conclusion** Very preterm infants with IVH and concomitant CBH, diagnosed on MRI at term-equivalent age, showed a significantly impaired motor as well as cognitive outcome at two years of life. Patients with high-grade pathologies showed worse outcome compared to those with low-grade pathologies.

**Interessenkonflikt** No conflict of interest.

## FV045 Jenseits von Sauerstoff: Die Neonatale Sepsis ist ein unabhängiger Risikofaktor für die Entwicklung einer ROP bei sehr unreifen Frühgeborenen

**Autorinnen/Autoren** Kirsten Glaser<sup>1</sup>, Christoph Härtel<sup>2</sup>, Egbert Herting<sup>3</sup>, Andreas Stahl<sup>4</sup>, Christian P. Speer<sup>2</sup>, Olaf Dammann<sup>5</sup>, Wolfgang Göpel<sup>3</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Leipzig, Abt. Neonatologie, Leipzig, Germany; 2 Universitätsklinikum Würzburg, Kinderklinik und Poliklinik, Würzburg, Germany; 3 Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Lübeck, Germany; 4 Universitätsklinikum Greifswald, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Greifswald, Germany; 5 Tufts University School of Medicine, Department of Public Health and Community Medicine, Boston, United States  
DOI 10.1055/s-0043-1769215

**Hintergrund** Die Frühgeborenenretinopathie (ROP) ist eine den Visus gefährdende Erkrankung von unveränderter Bedeutung. Regelmäßige Screening-Untersuchungen und eine frühzeitige Therapie sind essenziell. Dennoch ist die Prognose der hochgradigen ROP auch bei adäquater Therapie ungünstig, und ist die Prävention unerlässlich. Jüngere Studien deuten darauf hin, dass die neonatale Sepsis einen unabhängigen ROP-Risikofaktor darstellt.

**Fragestellung** In der vorliegenden retrospektiven Studie des German Neonatal Network wurde der Einfluss einer oder mehrerer Sepsis-Episoden auf die Entwicklung einer ROP und/oder den Progress zu einer hochgradigen ROP in Frühgeborenen mit einem Gestationsalter von 22 + 0 bis 28 + 6 SSW untersucht. Material und Methoden: Multivariable logistische Regressionsmodelle wurden angewandt. Als unabhängige Variablen wurden Gestationsalter, Geburtsgewicht, Geschlecht, Mehrlingsstatus, Inborn, antenatale Lungenreife, Amnioninfektionssyndrom, 5min-Apgar, LISA-Prozedur, maximaler FIO<sub>2</sub> in den ersten 12 Lebensstunden und Katecholamine in den ersten 24 Lebensstunden einbezogen; in weiteren Modellen intraventrikuläre Hämorrhagie, operationspflichtige FIP/NEC, Ende Nahrungsaufbau, Tage Sauerstoffbedarf, Tage invasive Beatmung oder CPAP und Transfusionen.

**Ergebnisse** Eingeschlossen wurden n = 12563 Frühgeborene, medianes Gestationsalter 26 + 6 SSW, medianes Gewicht 840g. Bei 6177/12563 (49,2 %) der Frühgeborenen wurde eine ROP (any ROP) diagnostiziert. Bei 2700/12563

(21,5%) lag eine ROP Stadium 1 vor, bei 2163 (17,2%) eine ROP 2, bei 1282 (10,2%) eine ROP 3 und bei 32 (0,3%) eine ROP 4. Bei 829/12563 (6,6%) bestand eine therapiebedürftige ROP. Die neonatale Sepsis wurde als unabhängiger Risikofaktor der ROP bestätigt. Dabei fand sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Anzahl der Septiden und dem ROP-Risiko: Eine Sepsis-Episode war mit einem 1,4-fachen Risiko (any ROP) (95% CI 1.23-1.56,  $p < .001$ ) assoziiert, zwei Episoden mit einem 1,8-fachen (95% CI 1.31-2.34,  $p < .001$ ) und drei Episoden mit einem 4,7-fachen Risiko (95% CI 2.27-9.68,  $p < .001$ ). Der Zusammenhang blieb signifikant, wenn in den weiteren Modellen zusätzliche ROP-Risikofaktoren, inklusive Transfusionen, einbezogen wurden. Weiterhin wurde die neonatale Sepsis als unabhängiger Risikofaktor für einen ROP-Progress identifiziert: Eine Sepsis-Episode war mit dem 1,4-fachen Risiko für einen Progress von ROP 1/2 nach ROP 3/4 (95% CI 1.21-1.68,  $p < .001$ ) assoziiert, zwei Episoden mit dem 1,9-fachen (95% CI 1.35-2.54,  $p < .001$ ) und drei Episoden mit dem 2,3-fachen Risiko (95% CI 1.39-3.77,  $p = .001$ ).

**Schlussfolgerung** Unsere Ergebnisse bestätigen erste Vermutungen, dass die neonatale Sepsis bei sehr unreifen Frühgeborenen einen unabhängigen Risikofaktor für Entwicklung und Progress einer ROP darstellt. Das relative Risiko steigt mit der Zahl der Sepsis-Episoden. Weitere Studien müssen den Zusammenhang von Infektion, Inflammation und ROP und zugrundeliegende Mechanismen untersuchen.

**Interessenkonflikt** Christoph Härtel hat Drittmittelgelder vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Chiesi Farmaceutici S. p. A. und der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) erhalten. Wolfgang Göpel erhielt Drittmittelgelder vom BMBF. Außerhalb der eingereichten Studie erhielt Egbert Herting Drittmittel, Erstattung von Reisekosten und Vortragshonorare von Chiesi Farmaceutici S. p. A. sowie Vortragshonorare von Pfizer, Merck Sharp and Dohme, Sanofi, und AstraZeneca.; Es bestehen keine weiteren Interessenkonflikte. Dies gilt für alle Autoren dieses Abstracts.; Im Detail: Anstellungsverhältnis oder Führungsposition: kein Interessenskonflikt. Beratungs- bzw. Gutachter-tätigkeit: kein Interessenskonflikt. Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien oder Fonds: kein Interessenskonflikt. Patente, Urheberrecht, Verkaufslizenz: kein Interessenskonflikt. Honorare: kein Interessenskonflikt für alle übrigen Autoren. Finanzierung wissenschaftlicher Untersuchungen: kein Interessenskonflikt für alle übrigen Autoren. Andere finanzielle Beziehungen: kein Interessenskonflikt. Immaterielle Interessenskonflikte: kein Interessenskonflikt.

## FV046 Können höhergradige Bell-Stadien vorhergesagt werden? Risikostratifizierung der nekrotisierenden Enterokolitis anhand einer mathematischen Formel zur Anwendung im klinischen Alltag

**Autorinnen/Autoren** Sonja Diez<sup>1</sup>, Lea Bell<sup>1</sup>, Julia Moosmann<sup>2</sup>, Christel Weiss<sup>3</sup>, Manuel Besendörfer<sup>1</sup>, Hanna Müller<sup>4</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Erlangen, Kinderchirurgie, Erlangen, Germany; 2 Universitätsklinikum Erlangen, Kinderkardiologie, Erlangen, Germany; 3 Universität Heidelberg, Med. Fakultät Mannheim, Institut für Medizinische Statistik und Biomathematik, Mannheim, Germany; 4 Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Marburg, Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Marburg, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769216

**Hintergrund** Die nekrotisierende Enterokolitis (NEC) bleibt trotz breiter Forschung und Therapieverbesserung eine schwerwiegende Erkrankung des Früh- und Neugeborenen, die mit einer hohen Morbidität und Mortalität verbunden ist. Schwere Verläufe führen zu lebenslangen Beeinträchtigungen wie dem Kurzdarmsyndrom und neurologischen Einschränkungen und können nur durch eine zeitgerechte Therapie optimal behandelt werden. Die Identifizierung früher Prädiktoren für eine schwere NEC ist entsprechend von entscheidender Bedeutung für eine Therapieoptimierung.

**Fragestellung** Die vorliegende Arbeit will klären, ob zentrale Risikofaktoren des klinischen Verlaufs als frühe Prädiktoren einer höhergradigen NEC identifiziert werden können.

**Material und Methoden** Wir präsentieren eine retrospektive Studie von NEC-Patienten unseres Zentrums aus dem Zeitraum von 2010 bis 2020. Die Datenerhebung der klinischen Faktoren erfolgte auf Grundlage der medizinischen Patientenakten. Es wurde eine multiple logistische Regressionsanalyse mit Zielvariable Bell Stadium III durchgeführt.

**Ergebnisse** 131 Patienten mit NEC oder NEC-ähnlichen Symptomen wurden innerhalb des Studienzeitraums an unserem Zentrum behandelt. Nach Ausschluss von 43 Patienten verblieben 88 betroffene Früh- und Neugeborene für die statistische Analyse. Die multiple logistische Regressionsanalyse ergab die folgenden drei unabhängigen Prädiktoren für NEC im Bell Stadium III: Erythrozytentransfusion ( $p = 0,027$  mit Odds Ratio (OR) = 3,298), sonographischer Befund ( $p = 0,037$ ; OR = 6,496 für Patienten mit positivem vs. ohne pathologischen Befund) und kardiale Anatomie ( $p = 0,015$ ; OR = 1,922 für Patienten mit persistierendem Ductus arteriosus (PDA) vs. Patienten mit angeborener Herzerkrankung (CHD), OR = 5,478 / OR = 2,850 für Patienten mit CHD / PDA vs. Patienten ohne kardiale Erkrankung). Die Ergebnisse der multiplen Regressionsanalyse wurden in folgender mathematischer Formel zusammengefasst, die die Grundlage für einen Score zur klinischen Anwendung bildet.

Wahrscheinlichkeit für eine NEC Bell Stadium III =  $e^{((C + 1.1934 \cdot R + 1.8713 \cdot S))}$  /  $(1 + e^{((C + 1.1934 \cdot R + 1.8713 \cdot S))})$

$C = -1.9409 / C = -2.5942 / C = -3.6416$  für Patienten mit CHD/PDA/ohne kardiologische Erkrankung

$R = 1$  bei Erythrozytentransfusion (sonst  $R = 0$ )

$S = 1$  bei positivem, sonographischem Befund (sonst  $S = 0$ )

NEC-Score für Bell Stadium III:

1 (Erythrozytentransfusion, sonst 0) + 1 (positiver Sonographiebefund, sonst 0) + 2 (kardiale Erkrankung, sonst 0) >

0-2 niedriges Risiko für Bell Stadium III

3-4 hohes Risiko für Bell Stadium III

**Schlussfolgerung** Der Score betont den Einfluss bekannter Variablen im Verlauf einer NEC. Die Risikostratifizierung kann für die Therapieentscheidung, insbesondere für die Indikationsstellung zur operativen Therapie von entscheidender Bedeutung sein.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## FV047 Wearing CPAP caps is associated with head growth restriction and altered skull morphology in newborn infants

**Authors** Sebastian Jacob, Rudolf Ascherl, Ulrich H. Thome

**Institute** Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Leipzig, Neonatologie, Leipzig, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769217

**Background** In infancy, the occipitofrontal head circumference (OFC) is routinely measured as a surrogate of skull volume and brain size [1, 2]. Subnormal postnatal head growth is associated with impaired neurodevelopmental outcome [3–7] and may not be compensated for after infancy [8, 9]. Premature infants, who are frequently supported with CPAP due to respiratory insufficiency [10, 11] often fall below corresponding OFC trajectories, while vertical distortion of the head has been observed [12]. As OFC is disregarding vertical head growth, ear-to-ear distances (EED) have been suggested as complementary measurements [13], and growth charts for transfontanelar EED (fEED), transvertical EED (vEED) and a derived head volume index (HVI) have been established [14].

**Questions & Objective** Do tight-fitting CPAP caps, which are generally open at the top [15], circularly compress the skull and restrict OFC growth? Does this result in compensatory vertical head growth? Does this putative altered growth pattern have an impact on the head volume? Is this putative altered growth pattern associated with neurodevelopmental outcome?

**Patients and Methods** Weight, length, OFC, fEED and vEED of 4591 infants on our neonatal wards were measured repeatedly and from birth to hospital discharge. The mode of ventilation was continuously recorded. Z-Scores of

anthropometric data were compared by repeated-measures ANOVA for groups of cumulative cap time in increments of 15 days. Geometric indices for head eccentricity and head volume were derived from OFC, fEED and vEED. Growth patterns were analyzed by panel regression models. 367 infants were followed up after 6 months for assessment of neurodevelopmental outcome by Bayley Scales of Infant and Toddler Development (3rd Edition). Associations between Bayley-III scores and postnatal growth patterns were analyzed by Pearson's correlation, multivariate regression models and confirmatory factor analysis.

**Results** Z-Scores of OFC, fEED, vEED and HVI are significantly lower in groups with longer cumulative CPAP cap time. This observation was confirmed in panel models controlling for gestational age, gender, weight and length. Cap time positively influences head eccentricity indices, while weight and length are not significant and do not contribute to model fit. Catch-up growth after cessation of wearing of the cap was not observed for the duration of the hospital stay. Bayley-III scores were not associated with HVI development, which was confirmed by multivariate regression models and factor analysis. However, cumulative cap time was negatively associated with Bayley-III scores, indicating confounding variables such as disease severity.

**Conclusion** The wearing of tight-fitting CPAP heads is associated with head growth restriction (OFC and head volume) and an increase in head eccentricity in newborn infants. This altered growth pattern is not associated with the neurodevelopmental outcome at 6 months of age.

**Interessenkonflikt** The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

#### Literatur

- [1] Brons S. et al. Methods to quantify soft tissue-based cranial growth and treatment outcomes in children: A systematic review. *PLoS One* 2014; 9:
- [2] Cooke R.W.I., Lucas A., Yudkin P.L.N., Pryse-Davies J. Head circumference as an index of brain weight in the fetus and newborn. *Early Hum. Dev.* 1977; 1: 145–149
- [3] Cheong J.L.Y. et al. Head growth in preterm infants: Correlation with magnetic resonance imaging and neurodevelopmental outcome. *Pediatrics* 2008; 121:
- [4] Neubauer V. et al. Poor postdischarge head growth is related to a 10% lower intelligence quotient in very preterm infants at the chronological age of five years. *Acta Paediatr. Int. J. Paediatr* 2016; 105: 501–507
- [5] Peterson J., Taylor H.G., Minich N., Klein N., Hack M. Subnormal head circumference in very low birth weight children: Neonatal correlates and school-age consequences. *Early Hum. Dev.* 2006; 82: 325–334
- [6] Sindhu K.N. et al. Low head circumference during early childhood and its predictors in a semi-urban settlement of Vellore, Southern India. *BMC Pediatr* 2019; 19: 1–11
- [7] Gale C.R., O'Callaghan F.J., Godfrey K.M., Law C.M., Martyn C.N. Critical periods of brain growth and cognitive function in children. *Brain* 2004; 127: 321–329
- [8] Gale C.R., O'Callaghan F.J., Bredow M., Martyn C.N. The influence of head growth in fetal life, infancy, and childhood on intelligence at the ages of 4 and 8 years. *Pediatrics* 2006; 118: 1486–1492
- [9] Helmrich S., Ragland D., Leung R., Paffenbarger R. The New England Journal of Medicine Downloaded from nejm.org by MARTIN EVANS on September 23, 2013. For personal use only. No other uses without permission. Copyright © 1991 Massachusetts Medical Society. All rights reserved 1991
- [10] Heidemann S.M., Nair A., Bulut Y., Sapru A. Pathophysiology and Management of Acute Respiratory Distress Syndrome in Children. *Pediatr. Clin. North Am.* 2017; 64: 1017–1037
- [11] Sapru A., Flori H., Quasney M.W., Dahmer M.K. Pathobiology of acute respiratory distress syndrome. *Pediatr. Crit. Care Med.* 2015; 16: S6–S22
- [12] Donat T. Einflussfaktoren für die Entstehung von Nebenwirkungen unter Therapie mit Continuous Positive Airway Pressure – eine Untersuchung bei Very Low Birth Weight Infants. Diss. Vor. der medizinischen Fak. Charité – Univ. Berlin 2015; 24:
- [13] Martini M., Klausning A., Lüchters G., Heim N., Messing-Jünger M. Head circumference – a useful single parameter for skull volume development in cranial growth analysis? *Head Face Med* 2018; 14: 1–8
- [14] Arnold N., Ascherl R.G., Thome U.H. Charts and LMS Tables of Transfontanelar and Transvertical Ear-to-Ear Distances for Gestational Age. *Front. Pediatr.* 2022; 10: 593
- [15] Thome U. Mechanische Beatmung in der Neonatologie. *Neonatal. Scan* 2015; 04: 335–350

## FV048 Musical and vocal interventions to improve neurodevelopmental outcomes for preterm infants: a cochrane intervention review

**Authors** Friederike Haslbeck<sup>1</sup>, Katharina Müller<sup>2</sup>, Tanja Karen<sup>3</sup>, Joerg Meerpohl<sup>4</sup>, Joanne Loewy<sup>5</sup>, Dirk Bassler<sup>6</sup>

**Institutes** 1 Universitätsspital Zürich, Neonatologie, Zürich, Switzerland;

2 University Hospital Freiburg, Department of Pediatrics, Freiburg,

Germany; 3 Kinderklinik Triemli, Neonatologie, Zürich, Switzerland;

4 University of Freiburg, Institute for Evidence in Medicine, Cochrane

Medical Center, Freiburg, Germany; 5 Mount Sinai Hospital, Louis

Armstrong Center for Music and Medicine, New York, United States;

6 Universitätsspital Zürich, Neonatologie, Zürich, Switzerland

DOI 10.1055/s-0043-1769218

Systematic reviews of mixed methodological quality have demonstrated ambiguous results for the efficacy of auditory stimulation in preterm infants. A more comprehensive and rigorous systematic review is needed to address controversies arising from conflicting studies and reviews. We aimed to assess the overall efficacy of auditory stimulation for physiological and neurodevelopmental outcomes in preterm infants compared to standard care according to the standards of the Cochrane Collaboration.

Our review includes randomized controlled trials with preterm infants and their parents evaluating any musical or vocal stimulation provided live or recorded. Primary outcomes were a) infant oxygen saturation, b) Bayley Scales of Infant and Toddler Development (BSID) scores at two years, and c) parental anxiety. Further physiological, social-emotional, and neurodevelopmental outcomes in preterm infants and parental well-being were assessed. A comprehensive data search was done until November 2021, and data collection and analysis were performed according to the guidelines of Cochrane Neonatal.

Of 7577 screened studies, 25 trials were included recruiting 1532 infants and 691 parents. Music/ vocal interventions do not increase oxygen saturation during the intervention (mean difference (MD) 0.13, 95% CI -0.33 to 0.59; P = 0.59; 958 infants, 10 studies; high-certainty evidence) and probably do not increase oxygen saturation postintervention (MD 0.63, 95% CI -0.01 to 1.26; P = 0.05; 800 infants, 7 studies; moderate-certainty evidence). The intervention may result in no difference in infant development (assessed using the BSID), e.g., with the cognitive composition score (MD 0.35, 95% CI -4.85 to 5.55; P = 0.90; 69 infants, 2 studies; low-certainty evidence). The evidence suggests that music/ vocal interventions do not reduce parental state-trait anxiety (MD -1.12, 95% CI -3.20 to 0.96; P = 0.29; 97 parents, 4 studies; low-certainty evidence). Music/ vocal interventions probably reduce heart rates during the intervention (MD -1.38, 95% CI -2.63 to -0.12; P = 0.03; 1014 infants; 11 studies; moderate-certainty evidence). The beneficial effect was even stronger postintervention. Music/ vocal reduce heart rate postintervention (MD -3.80, 95% CI -5.05 to -2.55; P = P < 0.00001; 903 infants, 9 studies; high-certainty evidence). Music/ vocal interventions, compared to standard care, result in no difference in oxygen saturation or respiratory rate and may not result in no differences in infant development and parental anxiety. However, music/ vocal interventions probably reduce heart rates in preterm infants during the intervention, and this beneficial effect is even stronger postintervention. Due to low-certainty evidence for all other outcomes, we could not draw any further conclusions regarding overall efficacy nor the possible impact of different intervention types, frequencies, or durations of outcomes.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## Pädiatrische Intensivmedizin

### FV049 Niedrige aEEG Amplitude in Korrelation mit schlechtem neurologischen Outcome anhand des PCPC-Scores

**Autorinnen/Autoren** Luisa Paul, Adela Della Marina, Sandra Greve, Verena Tamara Löffelhardt, Sonja Gienger, Johanna Hegemann, Ursula Felderhoff-Müser, Christian Dohna-Schwake, Nora Bruns

**Institut** Universitätsmedizin Essen, Kinderklinik I, Pädiatrische Intensivmedizin, Neonatologie, Neuropädiatrie und Infektiologie, Essen, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769219

**Hintergrund** Das amplituden-integrierte EEG (aEEG) wird zum kontinuierlichen Monitoring der elektrokortikalen Aktivitäten v.a. bei Neonaten und pädiatrisch intensivmedizinischen Patienten verwendet<sup>1</sup>. In einer früheren Untersuchung an unserem Zentrum wurden altersabhängige Perzentilen der Amplitudenhöhe definiert<sup>2</sup>. Komplex erkrankte Patienten auf der pädiatrischen Intensivstation haben ein erhöhtes Risiko für ein eingeschränktes neurologisches Outcome oder zu versterben. Das neurologische Outcome lässt sich anhand der Pediatric cerebral performance category PCPC kategorisieren. Es handelt sich jeweils um eine sechsstufige Scala mit zunehmender Beeinträchtigung von normaler Funktion (Punktzahl 1) bis zum Tod (Punktzahl 6)<sup>3</sup>. Ab einem PCPC > 3 liegt eine schwere neurologische Beeinträchtigung vor.

**Fragestellung** Untersuchung des Zusammenhangs zwischen einer supprimierten aEEG-Amplitude und der Krankenhaussterblichkeit bzw. schlechtem neurologischen Outcome bei Entlassung.

**Material und Methoden** EEGs von intensivmedizinisch betreuten Patienten wurden mittels Polaris Trend-Software in aEEGs konvertiert. Deskriptive Statistiken und eine binäre logistische Regression zum Zusammenhang einer Amplitude unterhalb der 10. Perzentile in der C3-P3-Ableitung und dem PCPC vor der akuten kritischen Erkrankung (baseline PCPC), schlechtes neurologisches Outcome (PCPC > 3 bei Entlassung) und Versterben während des stationären Aufenthalts wurden durchgeführt [1–3].

**Ergebnisse** Insgesamt wurden 404 EEGs von 244 Patienten analysiert. Zwischen EEGs mit einer oberen oder unteren Amplitude unterhalb der 10. Perzentile und solchen mit Werten oberhalb der 10. Perzentile zeigte sich kein Unterschied in Bezug auf den baseline PCPC. Der PCPC bei Entlassung war bei normaler Amplitude niedriger als bei supprimierter Amplitude (obere Amplitude: PCPC-Mittelwert 2,4 (95 % Konfidenzintervall 2,2 – 2,6) vs. 3,6 (3,4 – 3,8), untere Amplitude 2,6 (2,4 – 2,8) vs. 3,6 (3,4 – 3,8)). Die Odds ratios für Versterben waren sowohl bei oberen als auch bei unteren Amplituden unter der 10. Perzentile erhöht (4,9 (2,5 – 9,3) bzw. 8,7 (3,7 – 20,7)). Für ein schlechtes neurologisches Outcome betragen die Odds ratios 2,9 (1,9 – 4,4) bzw. 3,8 (2,4 – 5,9).

**Diskussion und Schlussfolgerung** Diese Ergebnisse liefern erste Hinweise, dass eine supprimierte Amplitude im aEEG mit einem schlechten neurologischen Outcome und Versterben im Krankenhaus bei pädiatrischen Patienten assoziiert ist. Dies könnte die Anwendung des aEEG in der pädiatrischen Intensivmedizin auf Gebiete jenseits der bereits etablierten Detektion von Krampfanfällen erweitern.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

[1] Bruns N, Felderhoff-Müser U, Dohna-Schwake C. aEEG as a useful tool for neuromonitoring in critically ill children – Current evidence and knowledge gaps. *Acta Paediatr* 2021; 110: 1132–40

[2] Greve S, Löffelhardt VT, Della Marina A, Felderhoff-Müser U, Dohna-Schwake C, Bruns N. The impact of age and electrode position on amplitude-integrated EEGs in children from 1 month to 17 years of age. *Front Neurol* 2022; 13: 952193

[3] Fiser DH. Assessing the outcome of pediatric intensive care. *The Journal of Pediatrics* 1992; 121: 68–74 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022347605825442>

### FV050 Audioanalyse zur akustischen Schmerzerkennung bei Neugeborenen

**Autorinnen/Autoren** Vito Giordano<sup>1</sup>, Alexandra Luister<sup>2</sup>, Christoph Reuter<sup>3</sup>, Isabella Czedik-Eysenberg<sup>3</sup>, Dominique Singer<sup>2</sup>, Dominique Singer<sup>2</sup>, David Steyerl<sup>4</sup>, Eik Vettorazzi<sup>5</sup>, Philipp Deindl<sup>2</sup>

**Institute** 1 Medizinische Universität Wien, Division of Neonatology, Department of Pediatrics and Adolescent Medicine, Pediatric Intensive Care and Neuropediatrics, Comprehensive Center for Pediatrics, Wien, Austria;

2 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Sektion für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Hamburg, Germany; 3 University of Vienna, Musicological Department, Musical Acoustics and Music Psychology, Wien, Austria; 4 University of Vienna, Department of Cognition, Emotion, and Methods in Psychology, Faculty of Psychology, Wien, Austria; 5 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Zentrum für Experimentelle Medizin Institut für Medizinische Biometrie und Epidemiologie, Hamburg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769220

**Hintergrund** Das Schreien von Neugeborenen signalisiert als Teil des angeborenen Kommunikationssystems ein Bedürfnis oder Unbehagen [1]. Schmerzexposition kann zu ungünstiger neurologischer Entwicklung von Neugeborenen führen [2]. Es besteht ein enormer Bedarf an objektiveren Methoden zur Beurteilung von Schmerzen bei Neugeborenen. Eine Audioanalyse der akustischen Äußerungen könnte spezifische Informationen über das Ausmaß der Schmerzen bei Neugeborenen liefern.

**Methoden** Wir analysierten 67 Videos von 33 reifen Neugeborenen, die zwischen Dezember 2020 und März 2021 während einer geplanten Kapillarblutentnahme aufgezeichnet wurden, und dabei unterschiedlichen Stimuli ausgesetzt waren: 1. Nicht-schmerzhafter thermischer Stimulus, 2. Kurzer intensiver Schmerzreiz, 3. langanhaltender unangenehmer Stimulus. Zwei Experten bewerteten die Reaktionen der Neugeborenen mithilfe des neonatal facial coding system (NFCS). Die Mittelwerte von 123 Klangfarbenmerkmalen der aufgezeichneten Audiodaten wurden mit Hilfe spezieller Toolboxes und Bibliotheken aus den folgenden Programmierumgebungen analysiert: Mirtoolbox (Matlab), Miningsuite (Matlab), Essentia (Python), AudioCommons timbral models (Python), und Librosa (Python).

**Ergebnisse** Die NFCS-Werte waren während des kurzen intensiven Schmerzstimulus ( $p < 0,001$ ) und des langanhaltender unangenehmer Stimulus ( $p < 0,001$ ) signifikant höher als während des nicht-schmerzhaften thermischen Stimulus. Dagegen waren die NFCS-Werte während des kurzen intensiven Schmerzstimulus und des langanhaltender unangenehmer Stimulus ähnlich ( $p = 0,79$ ). Die Helligkeit, Rauheit, die perkussive Energie und die Attack time wurden als diejenigen Merkmale identifiziert, die den größten Einfluss auf den NFCS hatten.

**Schlussfolgerung** In dieser hypothesengenerierenden Studie wurden mehrere akustische Merkmale identifiziert, die in hohem Maße mit Schmerzreaktionen bei Neugeborenen assoziiert waren. Unsere Studie ist ein ermutigender Schritt in Richtung einer gezielten Echtzeitanalyse von schmerzspezifischen akustischen Lautäußerungen bei Neugeborenen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

[1] Bellieni CV, Sisto R, Cordelli DM, Buonocore G. Cry features reflect pain intensity in term newborns: An alarm threshold. *Pediatric Research* 2004; 55 (1): 142–46

[2] Carbajal R, Rousset A, Danan C, Coquery S, Nolent P, Ducrocq S et al. Epidemiology and treatment of painful procedures in neonates in intensive care units. *Jama-J Am Med Assoc* 2008; 300 (1): 60–70

### FV051 Detection of Delirium and Withdrawal Outside the PICU: Findings from a Pediatric Cardiology Ward

**Authors** Alexander Simma, Felix Neunhoeffer, Juliane Engel, Jana Schmidt, Ines Ritthaler, Susanne Haase

**Institute** Universitätsklinikum Tübingen, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Abteilung für Kinderkardiologie, Intensivmedizin und Pulmologie, Tübingen, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769221

**Background** Pediatric delirium is a severe and acute brain dysfunction associated with increased mortality, morbidity, and prolonged hospital stays. Despite its significant impact, it is often missed and not routinely tested for, leading to its under-recognition. Delirium is a common finding in pediatric intensive care units, with a prevalence ranging from 15 % to 60 %. However, there is limited data on its occurrence in normal wards.

**Objective** The aim of this study was to determine the incidence of delirium among hospitalized children and adolescents in a pediatric cardiology ward of a university hospital and to compare patients with delirium and withdrawal to those without.

**Methods** In this prospective study, we used the validated Sophia Observation Scale – Pediatric Delirium (SOS-PD) and evaluated all patients in the pediatric cardiology ward three times daily during nursing routines. We included all patients who received at least one score and excluded patients who had an inpatient stay of less than 24 hours or were over 18 years of age. The study was approved by the local ethics committee.

**Results** From January 1, 2022, to June 30, 2022, we screened 304 cases and found that 37 (12,2%) scored positive for delirium and 39 (12,8%) positive for withdrawal. As there is a significant overlap of these groups it results in a total of 46 (15,1%) cases that were affected by delirium, withdrawal, or both. Half of those were female (n = 23, 50%). Patients with a positive score were younger (mean age 1.2 years, SD 1.7 years, IQR 1.1 years) compared to those with a negative score (mean age 5.1 years, SD 5.5 years, IQR 8.2 years) (p < 0.001). Most affected patients received treatment on our interdisciplinary pediatric intensive care unit (1.3%) compared to 23.5% in the negative scored group (p = 0.01). There was no difference in length of stay in the pediatric intensive care unit (mean 10.9 days, SD 10.4 days, IQR 14 days vs. mean 8.25 days, SD 8.5 days, IQR 14 days) (p = 0.24), but affected patients had a significantly longer overall hospital stay (mean 20.5 days, SD 15.3 days, IQR 21.5 days vs. mean 6.5 days, SD 8.6 days, IQR 11 days) (p = 0.002).

**Conclusion** This study suggests that delirium and withdrawal are a significant issue among infants, children, and adolescents hospitalized for medical or surgical conditions in a pediatric cardiology ward. Furthermore, our results show that the nurse-driven detection of delirium and withdrawal using the SOS-PD score is effective and feasible. More research is required to identify risk factors for delirium outside the PICU and to determine the point of occurrence to improve strategies for routine detection, prevention, and management.

**Interessenkonflikt** Die Autoren haben keine finanziellen, beruflichen oder persönlichen Beziehungen, die einen Interessenkonflikt mit den Inhalten des Abstracts darstellen könnten. Die Ergebnisse und Schlussfolgerungen des Abstracts basieren auf objektiven Befunden und Überlegungen und sind nicht von persönlichen Interessen beeinflusst.

## FV052 Epidemiology of Pediatric Transports and First Aid in an Urban Emergency Medical Services (EMS) System

**Authors** Frank Eifinger<sup>1</sup>, Katharina Garrelfs<sup>1</sup>, Jochen Hinkelbein<sup>2</sup>, Ralf Blomeyer<sup>3</sup>

**Institutes** 1 Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Uniklinik Köln, Pädiatrische Intensivmedizin, Köln, Germany; 2 Johannes Wesling Klinikum Minden, Universitätsinstitut für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, Minden, Germany; 3 Berufsfeuerwehr Köln, Amt für Feuerschutz, Rettungsdienst und Bevölkerungsschutz, Köln, Germany  
**DOI** 10.1055/s-0043-1769222

**Background** Children's emergencies are still a challenge for emergency services today. Pre-hospitalisation first aid and further shock room treatment is one of the most important factors for the further outcome of a patient. The

aim of these investigations is the retrospective analysis of invasive measures and medication performed pre-hospitalisation.

**Question** This retrospective analysis (01/2015 – 05/2020) contains invasive procedures (e.g., intubation, types of access, etc.) performed on pediatric patients under 18 years who were either admitted via the Central Emergency Department (ED) of the University Hospital of Cologne or directly brought to the University Pediatric Intensive Care Unit (PICU).

This analysis shows possibilities for quality assurance of pre-hospitalisation care and invasive emergency techniques in pediatrics and how emergency medical care is set up at a maximum care centre.

**Material and methods** Emergency protocols were evaluated (blood pressure, heart and respiratory rate, oxygen saturation, pain, GCS, NACA score etc.). Patients were further categorised according to diagnosis, medication and invasive emergency techniques.

**Results** 599 patients were brought to the ED and 286 to the PICU; of these 584 (ED) and 241 (PICU) were evaluable, respectively. Looking at the medication, sedation was almost equal in both groups, whereas catecholamines were given more frequently in the PICU group.

In the ED group mainly children who had suffered trauma were admitted (98 %) whereas in the PICU group there is a wide variance from trauma to internal emergencies. Of the 286 children admitted to PICU, 21 died during in-patient stay vs. two in ED.

► **Tab. 1**

	PICU (n=241) vs. ED (n=584)	
peripheral access:	85 (29,6%) vs. 327 (55,2%)	p < 0.05
central access:	0 vs. 1	
arterial access:	0 vs. 0	
intraosseus access:	16 (6,6%) vs. 9 (1,5%)	p < 0.05
thoracic drainage:	0 vs. 0	
oxygen supply:	89 (36,9%) vs. 96 (16,2%)	p < 0.05
intubation:	21 (8,7%) vs. 29 (4,9%)	ns.
sedative drugs:	57 (23,7%) vs. 135 (23,2%)	ns.
catecholamine:	19 (7,9%) vs. 10 (1,7%)	p < 0.05
narcotics:	21 (8,7%) vs. 108 (18,5%)	p < 0.05
anticonvulsants:	8 (3,3%) vs. 2 (0,4%)	p < 0.05
antipyretics:	1 (0,4%) vs. 8 (1,4%)	ns.
others:	5 (2,1%) vs. 9 (1,5%)	ns.

(ns. = non significant)

**Conclusion** Direct admission to the PICU reveal a wide variety of diagnoses while the ED group mainly suffered from trauma. During data acquisition, it became evident that in-house documentation of emergency invasive procedures and medications are partly insufficient.

Regarding medication, the children in both groups were given fewer sedatives or catecholamines than would be expected with such diagnoses. This suggests that expert pre-hospitalisation first aid in children will be performed more restrained than in adults.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## FV053 Unerwünschte Intubations-assoziierte hämodynamische Ereignisse auf einer Kinderintensivstation im Rahmen von ungeplanten Intubationen

**Autorinnen/Autoren** Yordan Hristov Georgiev, Ellen Heimberg, Julia Daub, Matthias Kumpf, Michael Hofbeck, Jörg Michel, Felix Neunhoffer  
**Institut** Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin Tübingen, Kinderheilkunde II – Kinderkardiologie, Pulmologie, Intensivmedizin, Tübingen, Germany  
**DOI** 10.1055/s-0043-1769223

**Hintergrund** Die endotracheale Intubation bei schwerkranken Kindern ist ein lebensrettender, aber risikoreicher Eingriff, der nicht selten mit unerwünschten Ereignissen verbunden ist. Um die Sicherheit von Intubationen zu erhöhen haben sich u.a. Checklisten und Videolaryngoskop unterstützte Intubationen bewährt. Dennoch bleiben ungeplante und notfallmäßige Intubationen auf der Kinderintensivstation Behandlungssituationen, die potenziell mit erhöhter Rate an Komplikationen einhergehen.

**Fragestellung** In dieser Untersuchung sollte geklärt werden, wie häufig ungeplante Intubationen sind, wann diese vorkommen und welche Komplikationen auftreten.

**Material und Methoden** Die Untersuchung erfolgte auf der interdisziplinären Intensivstation unseres tertiären Zentrums. Alle Intensivteammitglieder werden regelmäßig simulationsbasiert geschult. Mittels einer retrospektiven Datenanalyse aus dem PDMS der Jahre 2020-2022 wurden alle ungeplanten Intubationen ermittelt und ausgewertet. Als ungeplante Intubationen wurden definiert: Intubationen bei akuter kardiorespiratorischer Verschlechterung/ Dekompensation, sowie Reintubationen nach Extubationsversagen und bei Tubusobstruktion oder Dislokation. Die Intubationen erfolgten mittels C-MAC Videolaryngoskop, unterstützt von einer Checkliste. Als unerwünschte Intubations-assoziierte hämodynamische Ereignisse wurden definiert: Anstieg des Vasoactive inotropic scores (VIS) mit mindestens 5 Punkten, Volumengabe über 20 ml/kg oder Reanimation innerhalb der ersten 20 Minuten nach der Intubation.

**Ergebnisse** Es kam zu insgesamt 144 ungeplante Intubationen. In allen Fällen konnte ein endotrachealer Tubus etabliert werden. Die meisten Intubationen (60 %) ereigneten sich zwischen 19:00-7:00 Uhr oder an den Wochenenden. In 75 % der Fälle kam es zu keinen Komplikationen. Eine Intubation unter laufenden Reanimationsmaßnahmen war in 8,3 % der Fälle erforderlich. Eine hämodynamische Instabilität zeigte sich in 12,5 % der Fälle, eine Reanimation nach Intubation wurde in 4,2 % der Fälle notwendig.

**Diskussion oder Schlussfolgerung** Unsere Untersuchung zeigt, dass ungeplante Intubationen auf einer interdisziplinären Intensivstation regelmäßig erforderlich sind. Trotz strukturierten Vorgehens und regelmäßiger Schulung des Personals wurden hämodynamische Instabilität bzw. Reanimation in 16,7 % im Rahmen der Intubation registriert. Da derartige Ereignisse bevorzugt außerhalb der regulären Dienstzeiten auftreten ist ein wichtiges Problem die Vorhaltung der medizinischen Expertise rund um die Uhr. Dieses Problem könnte sich zukünftig aggravieren durch Verkürzung der pädiatrischen Intensiv-Weiterbildung und zunehmenden Personalmangel in den Kliniken.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## FV054 Kinder mit neuromuskulären Erkrankungen – Lungenscans eine Verbesserung der Diagnostik bei akuten respiratorischen Komplikationen?

**Autorinnen/Autoren** Anna Daniels<sup>1</sup>, Leopold Pichlmaier<sup>2</sup>, Sarah Goretzki<sup>1</sup>, Florian Stehling<sup>2</sup>, Ursula Felderhoff-Müser<sup>1</sup>, Christian Dohna-Schwake<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinik Essen, Klinik für Kinderheilkunde I, Essen, Germany; 2 Universitätsklinik Essen, Klinik für Kinderheilkunde III, Essen, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769224

**Hintergrund** Respiratorische Komplikationen sind mit einer hohen Morbidität und Mortalität bei Patienten mit neuromuskulären Erkrankungen (NME) verbunden. Die häufig durchgeführte Röntgendiagnostik führt zu einer erhöhten Strahlenbelastung und ist bei ausgeprägter Skoliose oft nur bedingt beurteilbar.

**Fragestellung** Ist der Lungenscan (LU) in Zusammenschau mit klinischen/laborchemischen Befunden eine Alternative zum Röntgen Thorax zur Diagnostik, Therapie- und Verlaufskontrolle von respiratorischen Komplikationen bei Kindern mit neuromuskulären Erkrankungen?

**Material und Methoden** Retrospektive monozentrische Auswertung aller durch einen Facharzt mit DEGUM Zertifizierung durchgeführten Lungenscans

untersucht bei Patienten < 18 Jahre mit NME im Zentrum für Kinder und Jugendmedizin der Universitätsmedizin Essen zwischen Januar 2018 und Juli 2020. Bewertung der LU-Befunde von akuten respiratorischen Verschlechterungen im Vergleich zu Befunden bei elektiven Vorstellungen. In einem zweiten Schritt verglichen mit vorliegenden Röntgenbildern (-2d/ + 5d).

**Ergebnisse** Von insgesamt 87 LU-Untersuchungen bei 55 Kindern mit NME erfolgten 36 (41 %) bei 24 Patienten im Rahmen einer akuten respiratorischen Verschlechterung. Bei akuter Erkrankung zeigten sich gehäuft Konsolidierungen, Aerobronchogramm und Pleuraergüsse im LU. B-Linien und Mikroateletasen waren bei akut erkrankten und elektiven Patienten ähnlich häufig nachweisbar. B-Linien bei 33 und Mikroateletasen bei 17 von 36 akuten LU verglichen mit B-Linien bei 41 und Mikroateletasen bei 27 von 51 elektiven LU.

Insgesamt wurden 24 Röntgenbilder bei 21 Patienten durchgeführt. Bei akuter respiratorischer Verschlechterung wurden 12 Untersuchungen innerhalb von 2 Tagen vor und 5 Tagen nach LU ein Röntgen durchgeführt. Aerobronchogramm und Mikroateletasen konnten häufiger im LU als im Röntgen gesehen werden (p 0,016/0,013).

**Schlussfolgerung** Lungenscans sind zur Beurteilung von akuten respiratorischen Verschlechterungen bei Kindern mit neuromuskulären Erkrankungen gut geeignet, zusätzliche klinische Informationen werden zur Beurteilung benötigt.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## FV055 Non-bronchoscopic bronchoalveolar lavage (mini-BAL) in critically ill pediatric patients with severe respiratory failure (pARDS) after Hematopoietic stem-cell transplantation (HSCT) – A single-center experience

**Authors** Daniel Matheis<sup>1</sup>, Daniel Klotz<sup>1</sup>, Carsten Speckmann<sup>2</sup>, Hans Fuchs<sup>1</sup>, Hendryk Schneider<sup>1</sup>

**Institutes** 1 Center for Pediatrics, Medical Center, Faculty of Medicine, University of Freiburg, Division of Neonatology and Pediatric Intensive Care Medicine, Freiburg, Germany; 2 Center for Pediatrics, Medical Center, Faculty of Medicine, University of Freiburg, Department of Pediatric Hematology and Oncology and Center for Chronic Immunodeficiency, Freiburg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769225

**Introduction** The technique of non-bronchoscopic bronchoalveolar lavage (mini-BAL) in pediatrics has been utilized in several studies and involves instillation and re-aspiration of saline (1 mL/kg up to 20 mL) using an in-line suction catheter at the level of the carina [1–6].

A study in children showed a higher specificity of mini-BAL in pediatric patients compared to endotracheal aspiration (ETA) [2] and is considered to be a generally well-tolerated procedure, although particularly in patients with oxygenation indices (OI) of greater than 20, careful monitoring seems to be required.[5]

In adults, BAL is considered important for detection of respiratory tract pathogens in patients with hematological malignancies, particularly invasive pulmonary aspergillosis (IPA) and Pneumocystis jirovecii pneumonia (PJP).[7] Among immunosuppressed children, mini-BAL was successfully utilized in children with HIV-associated chronic lung disease.[6]

A strong correlation between the isolation rates of bacteria and fungi in traditional BAL and mini-BAL samples obtained from immunocompromised adult patients with pneumonia and respiratory failure was documented.[8]

To our knowledge, there are no publications in the literature concerning mini-BAL after Hematopoietic stem-cell transplantation (HSCT).

**Aim** The aim of this study is to describe the feasibility and clinical relevance of mini-BAL in critically ill pediatric patients with respiratory failure (pARDS) after HSCT in our institution.

**Methods** A retrospective analysis including 12 intubated pediatric patients undergoing 17 mini-BALs in the setting of pARDS after HCST in our tertiary university hospital in the years 2017 – 2023 was performed.

**Results** Chart reviews with calculations of OI as well as the vasoactive-inotropic score (VIS) showed no patient-centered complications such as prolonged desaturation, cardiac arrest or significantly increased need for cardiovascular support.

The intervention was performed on average 55 days (5 – 270 days) after HSCT. Mean patient characteristics were an age of 5,9 years (0,3 – 18,3 years) and weight of 22,1 kg (4,9 – 66 kg). The patients had severe pARDS (OI  $\geq$  16). [9] The mean OI before the mini-BAL was 22,2 (SD  $\pm$  12,5), the mean OI after the procedure was 19,9 (SD  $\pm$  13,4). The VIS before mini-BAL was 7,7 (SD  $\pm$  15) and after the procedure 9 (SD  $\pm$  15,3). In 6/17 mini-BAL studies (35,2 %) infectious agents were detected (e.g. *C. krusei*, *Asp. fumigatus*, PCJ, CMV).

**Conclusion** We were able to demonstrate for the first time the feasibility and safety of non-bronchoscopic bronchoalveolar lavage (mini-BAL) in pediatric patients with severe respiratory failure (pARDS) after Hematopoietic stem-cell transplantation (HSCT), even if the oxygenation index is greater than 20. Regarding the relatively high rate of positive findings, the use of mini-BAL sampling in such patients could therefore be a less-invasive, less-costly and simpler alternative to traditional BAL.

**Interessenkonflikt** The authors declare no possible conflicts of interest due to economic or personal ties.

#### Literatur

- [1] Clark J.A. et al. The rapid detection of respiratory pathogens in critically ill children. *Crit. Care* 2023; 27: 11
- [2] Yıldız-Atıkan B., Karapınar B., Aydemir Ş., Vardar F. Comparison of endotracheal aspirate and non-bronchoscopic bronchoalveolar lavage in the diagnosis of ventilator-associated pneumonia in a pediatric intensive care unit. *Turk. J. Pediatr.* 2015; 57: 578–586
- [3] Badiee P., Rezapour A., Abbasian A., Foroutan H.R., Jafarian H. Prevalence of colonization and mitochondrial large subunit rRNA mutation of *Pneumocystis jirovecii* among Iranian children. *Iran. J. Microbiol.* 2016; 8: 326–330
- [4] Heaney L.G. et al. Investigating paediatric airways by non-bronchoscopic lavage: normal cellular data. *Clin. Exp. Allergy J. Br. Soc. Allergy Clin. Immunol* 1996; 26: 799–806
- [5] Burmester M., Mok Q. How safe is non-bronchoscopic bronchoalveolar lavage in critically ill mechanically ventilated children? *Intensive Care Med* 2001; 27: 716–721
- [6] Singh R., Thula S.A., Jeena P.M. Lung infiltrates in antiretroviral-naive HIV-infected children with chronic lung disease: value of non-bronchoscopic bronchoalveolar lavage in the detection of *Candida albicans*. *J. Trop. Pediatr* 2013; 59: 59–63
- [7] Svensson T., Lundström K.L., Höglund M., Cherif H. Utility of bronchoalveolar lavage in diagnosing respiratory tract infections in patients with hematological malignancies: are invasive diagnostics still needed? *Ups. J. Med. Sci.* 2017; 122: 56–60
- [8] Tasbakan M.S. et al. Comparison of bronchoalveolar lavage and mini-bronchoalveolar lavage in the diagnosis of pneumonia in immunocompromised patients. *Respir. Int. Rev. Thorac. Dis.* 2011; 81: 229–235
- [9] Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group Pediatric acute respiratory distress syndrome: consensus recommendations from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med* 2015; 16 (5): 428–39

## FV056 Dialyseverfahren, -indikationen, -outcome und Patient\*innenkollektiv auf der pädiatrischen Intensivstation – Erfahrungen eines kindernephrologischen Zentrums

**Autorinnen/Autoren** Lars Lennart Ruttkowski<sup>1</sup>, Martin Kömhoff<sup>1</sup>, Birgit Trutnau<sup>2</sup>, Günter Klaus<sup>2</sup>, Stefanie Weber<sup>1</sup>, Helmut Hummler<sup>1</sup>, Andreas Leonhardt<sup>1</sup>, Nadine Mand<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Philipps-Universität Marburg, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Marburg, Germany; 2 KfH

Kuratorium für Dialyse und Nierentransplantation e.V., KfH-Nierenzentrum für Kinder und Jugendliche Marburg, Marburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769226

**Hintergrund** Ein akutes Nierenversagen (AKI) betrifft etwa 27 % der Patient\*innen auf pädiatrischen Intensivstationen (PICU), ca. 6 % werden dialysepflichtig [1]. Die Ursachen für das kindliche AKI sind vielfältig. Das AKI im Rahmen anderer Organversagen ist mit einem schlechteren Outcome, u.a. mit einer erhöhten Mortalität assoziiert [2].

**Fragestellung** Deskriptive Analyse des Kollektivs dialysepflichtiger pädiatrischer Patient\*innen auf unserer PICU unter besonderer Beachtung möglicher Auswirkungen der Covid-19 Pandemie.

**Methode** Retrospektive Analyse aller Patient\*innen, die zwischen 01.01.2015 und 31.12.2022 eine Dialyse auf unserer PICU erhielten. Wir differenzierten nach Dialyseverfahren (Hämodialyse, HD, Hämodiafiltration, HDF, Hämofiltration, HF und Peritonealdialyse, PD), Indikation (akut vs. chronisch) und Grunderkrankung (AKI und CKD). Weiterhin wurde das Outcome (Überleben und renale Funktion bei Entlassung) evaluiert.

**Ergebnisse** Im genannten Zeitraum behandelten wir 58 Patient\*innen mit einem Dialyseverfahren auf unserer PICU. Das mediane (min.1 Monat – max. 17 Jahre) Alter betrug 4,5 Jahre (1 Monat–17 Jahre). Die PD wurde allein oder kombiniert mit anderen Verfahren bei 28/58 Pat. (48,3 %) angewandt, HD bei 27/58 (46,6 %), HDF bei 14/58 (24,1 %) und HF bei 8/58 Pat. (13,8 %). Bei 5 dieser Patient\*innen musste eine passagere Posttransplantations-Dialyse bei Komplikationen durchgeführt werden. In 37/58 Fällen (63,8 %) fand eine Akutdialyse statt, häufig nach Zuverlegung (24/37 Fälle, 64,9 %). Häufigste Indikation hierfür war das Hämolytisch-Urämische Syndrom (15/37, 40,5 %), gefolgt von Neugeborenen mit Lower Uterine Tract Obstruction (4/37, 10,8 %). Die Zahl der Patient\*innen pro Jahr blieb über den Beobachtungszeitraum mit einem Median von 7 stabil (5-10). Nach Akutdialyse bestand bei 16/37 (43 %) Patient\*innen eine restitutio ad integrum zum Zeitpunkt der Entlassung, 8/37 (21 %) Patient\*innen zeigten weiter eine eingeschränkte Nierenfunktion, 7/37 (19 %) mussten weiter dialysiert werden, 5/37 (14 %) verstarben (2/5 aufgrund nicht-renaler Ursache) und ein Patient wurde in die häusliche Palliation entlassen.

**Schlussfolgerung** Je nach Alter und Indikation waren besonders die HD (für ältere akut erkrankte Patient\*innen) und die PD (für jüngere chronisch erkrankte Patient\*innen) die führend eingesetzten Dialyseverfahren. In der Gruppe der Akutdialysen konnten nur knapp die Hälfte der Patient\*innen mit einer normalen Nierenfunktion entlassen werden, die Mortalität war von relevanter Bedeutung. Wir beobachteten keinen Einfluss der Pandemie auf die Häufigkeit einer Dialyse. Die Verfügbarkeit einer differenzierten Nierenersatztherapie auf der PICU ist von hoher Relevanz für die intensivmedizinische Betreuung von kritisch kranken Kindern. Das mediane Alter von 4,5 Jahren zeigt die Notwendigkeit einer hohen Expertise in der nephrologischen Versorgung von Kindern.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] Sanderson KR, Harshman LA. Renal replacement therapies for infants and children in the ICU. *Curr Opin Pediatr* 2020; 32 (3): 360–366. doi:10.1097/MOP.0000000000000894
- [2] Kaddourah A et al AWARE Investigators. Epidemiology of Acute Kidney Injury in Critically Ill Children and Young Adults. *N Engl J Med* 2017; 376 (1): 11–20. doi:10.1056/NEJMoa1611391

## FV057 Die Neonatologie / pädiatrische Intensivmedizin ein attraktiver Arbeitsplatz? Work-Life-Balance, Karriereperspektiven und Arbeitszufriedenheit aus ärztlicher und pflegerischer Sicht.

**Autorinnen/Autoren** Till Dresbach<sup>1</sup>, Andreas Müller<sup>1</sup>, Sonja Trepsel-Kottek<sup>2</sup>, Jan Hoffmann<sup>3</sup>, Johannes Soff<sup>3</sup>, Nadine Scholten<sup>3</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Bonn, Neonatologie/Pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany; 2 Universitätsklinik der RWTH Aachen, Neonatologie/Pädiatrische Intensivmedizin, Aachen, Germany; 3 Universi-

**Hintergrund** In Zeiten eines landesweiten Mangels an Ärzt\*innen und Pflegekräften [1], speziell im Bereich der pädiatrischen und neonatologischen Intensivmedizin [2, 3] ist es für die zukünftige Ausrichtung des Fachgebiets entscheidend, mehr über die erlebte Arbeitszufriedenheit zu erfahren und zukünftigen Herausforderungen somit gezielt frühzeitig zu begegnen.

**Fragestellung** Ziel der hier durchgeführten Studie war es mehr über die Sicht der Ärzt\*innen, wie auch der Pflegekräfte im Bereich der Neonatologie, pädiatrischen Intensivmedizin auf die erlebten Arbeitsbedingungen und die Arbeitszufriedenheit zu erfahren.

**Methoden** Im Rahmen der 48. Jahrestagung der Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin (GNPI) in Aachen wurde eine Querschnittsbefragung der am Kongress teilnehmenden Pflegekräfte und Ärzt\*innen durchgeführt.

**Ergebnisse** Es wurden Fragebögen von 211 Pflegekräften und 178 Ärzt\*innen ausgewertet. In Bezug auf die Work-Life Balance zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen Ärzt\*innen (mean 3.1, SD .96) und Pflegekräften (mean 3.6, SD .98). Ärzt\*innen in Vollzeit geben grundsätzlich eine geringere Work-Life-Balance an. Ein signifikanter Zusammenhang zwischen Überstunden pro Woche ist nur bei Ärzt\*innen ( $p = 0.001$ ), nicht aber bei Ärzten ( $p = 0.214$ ) gegeben. Sind Kinder unter 12 Jahren vorhanden ( $p = 0.013$ ), wird auch hier der Zusammenhang zwischen Überstunden und Work-Life Balance signifikant. Insgesamt weisen in Bezug auf das Wohlbefinden, gemessen mit dem WHO5 56 % der Ärzt\*innen und 52 % der Pflegekräfte kritische Werte (unter 51 Punkte) auf. Bezogen auf das Geschlecht kommen Ärztinnen auf signifikant niedrigere WHO5 Werte als Ärzte ( $p = 0.04$ ). Ebenso hat auch die Tätigkeit in einer leitenden Position einen signifikanten Einfluss auf das Wohlbefinden.

**Diskussion** Um dem Fachkräftemangel zu begegnen ist es wichtig vorhandene Mitarbeiter\*innen zu halten wie auch neue zu gewinnen. Dies ist nur möglich, wenn die Bedürfnisse dieser bekannt sind und wenn nötig Maßnahmen getroffen werden, die dafür sorgen, dass die Arbeitszufriedenheit und die Gesundheit der Mitarbeiter\*innen erhalten oder sogar verbessert wird. Insgesamt zeigt sich in unserer vermehrt der Wunsch in Teilzeit tätig zu sein. Besonders die Vereinbarkeit von Kindererziehung und beruflicher Tätigkeit spielt eine entscheidende Rolle. Das niedrigere Wohlbefinden von ärztlichen Mitarbeiter\*innen in leitender Position ist aufgrund der Vorbildfunktion relevant. Das Wohlbefinden von Ärzten ist mit der Häufigkeit von Behandlungsfehlern assoziiert [4]. Insgesamt bedarf es neuer und innovativer Dienstplankonzepte mit zeitlicher Flexibilität, die diesen unterschiedlichen Bedürfnissen gerecht werden. Ein möglicher Ansatz ist zum Beispiel die Einrichtung von Lebensarbeitszeitkonten zur besseren Vereinbarung von familiären Verpflichtungen, wie Kindererziehung oder Pflege von Angehörigen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

[1] Augurzky Boris, Kolodziej Ingo Fachkräftebedarf im Gesundheits- und Sozialwesen 2030: Gutachten im Auftrag des Sachverständigenrates zur Begutachtung der Gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. Arbeitspapier. Sachverständigenrat zur Begutachtung der Gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. Wiesbaden 2018

[2] bArrogante O, Aparicio-Zaldivar EG Síndrome de burnout en los profesionales de cuidados intensivos: relaciones con la salud y el bienestar (Burnout syndrome in intensive care professionals: relationships with health status and wellbeing). *Enfermería Intensiva* 2020; 31 (2): 60–70

[3] Michel J, Hoffbeck M, Gerster L et al. Personalsituation auf neonatologischen und pädiatrischen Intensivstationen – eine europaweite Umfrage (Medical Staffing in Neonatal and Pediatric Intensive Care Units – an European Survey). *Klinische Pädiatrie* 2019; 231 (5): 255–261

[4] Pereira-Lima K, Mata DA, Loureiro SR et al. Association Between Physician Depressive Symptoms and Medical Errors: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA network open* 2019; 2 (11): e1916097

## Stoffwechsel & Ernährung (NEO)

### FOV058 Increased catecholamines link fetal stress or growth restriction and neonatal hyperinsulinemic hypoglycemia: a prospective cohort study

**Authors** Henrike Hoermann<sup>1</sup>, Martijn van Faassen<sup>2</sup>, Marcia Röper<sup>1</sup>, Carsten Hagenbeck<sup>3</sup>, Diran Herebian<sup>1</sup>, Anneke C Muller Kobold<sup>2</sup>, Juergen Dukart<sup>4</sup>, Ido P Kema<sup>2</sup>, Ertan Mayatepek<sup>1</sup>, Thomas Meissner<sup>1</sup>, Sebastian Kummer<sup>1</sup>

**Institutes** 1 University Hospital Düsseldorf, Heinrich-Heine-University, Department of General Pediatrics, Neonatology and Pediatric Cardiology, Düsseldorf, Germany; 2 University of Groningen, University Medical Center Groningen, Department of Laboratory Medicine, Groningen, Netherlands; 3 University Hospital Düsseldorf, Heinrich-Heine-University, Clinic for Gynecology and Obstetrics, Düsseldorf, Germany; 4 Research Centre Jülich, Institute of Neuroscience and Medicine, Brain and Behavior (INM-7), Jülich, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769228

**Background** Perinatal stress, fetal growth restriction (FGR) or small for gestational age (SGA) pose a high risk for neonatal hypoglycemia. The exact pathomechanism is unknown. Increased levels of catecholamines were found in a FGR sheep model, causing  $\beta$ -cell adaptation with suppressed intrauterine insulin secretion, subsequently resulting in a hyper-responsive insulin secretion once the adrenergic stimulus subsides, e.g. after birth [1].

**Objectives** To examine for the first time if human neonates with different risk factors for hypoglycemia have higher levels of catecholamines in arterial umbilical cord blood (UCB) compared to controls, and whether higher catecholamine levels correlate with lower postnatal blood glucose levels.

**Methods** In total, 328 neonates > 35 + 0 weeks of gestation (94 controls, 234 with risk factors for hypoglycemia) were recruited. Catecholamines/metabolites in UCB were measured using LC-MS/MS. Insulin in UCB and C-peptide in amniotic fluid (AF) were determined. Neonates at risk for hypoglycemia received a standardized blood glucose screening, controls received two blood glucose measurements (age 2–3 h and 36–72 h). Median (interquartile range) is shown.

**Results** SGA/FGR neonates had significantly higher levels of norepinephrine (21.10 (33.18) vs. 10.88 (12.25) nmol/l,  $p < 0.001$ ), metanephrine (0.37 (1.23) vs. 0.12 (0.2) nmol/l,  $p < 0.001$ ) and 3-methoxytyramine (0.149 (0.11) vs. 0.091 (0.086) nmol/l,  $p = 0.001$ ) in UCB compared to control neonates. Neonates with perinatal stress had increased norepinephrine (22.55 (122.67) vs. 10.88 (12.25) nmol/l,  $p = 0.001$ ), normetanephrine (1.75 (3.77) vs. 1.25 (1.7) nmol/l,  $p = 0.004$ ) and 3-methoxytyramine levels (0.120 (0.143) vs. 0.091 (0.086) nmol/l,  $p = 0.008$ ) in UCB compared to controls. Norepinephrine, metanephrine and 3-methoxytyramine correlated positively with the number of postnatal hypoglycemic episodes between 30–45 mg/dl per neonate (correlation coefficient (CC) 0.146,  $p = 0.012$ ; CC 0.151,  $p = 0.0093$ ; CC 0.18,  $p = 0.002$ ). Metanephrine and 3-methoxytyramine correlated negatively with the lowest measured blood glucose (CC -0.149,  $p = 0.01$ ; CC -0.153,  $p = 0.0084$ ). Metanephrine correlated negatively with UCB insulin (CC -0.193,  $p = 0.001$ ), and UCB norepinephrine, metanephrine and 3-methoxytyramine correlated negatively with AF C-peptide (CC -0.212,  $p = 0.005$ ; CC -0.182,  $p = 0.016$ ; CC -0.183,  $p = 0.016$ ).

**Conclusion** Neonates born SGA/FGR or with perinatal stress have significantly higher levels of catecholamines in UCB at the time of birth. Higher levels of catecholamines correlate with a higher number of hypoglycemic episodes and lower blood glucose levels. Consistent with experimental data from sheep models, our data strongly suggest that elevated fetal catecholamines directly affect neonatal beta cell physiology, thus being the mechanistic link between pre-/perinatal stress or FGR/SGA and subsequent neonatal hyperinsulinemic hypoglycemia.

**Interessenkonflikt** There is no conflict of interest to declare.

## Literatur

[1] Limesand SW, Rozance PJ. Fetal adaptations in insulin secretion result from high catecholamines during placental insufficiency. *J Physiol* 2017; 595: 5103–13

### FV059 Evaluation of three different methods to determine feeding tube position in preterm and term infants – Results from the VIOL-Study

**Authors** Alexander Astermark<sup>1</sup>, Nadine Klein<sup>1</sup>, Carina Branvik-Ingelsson<sup>1</sup>, Dirk Wackernagel<sup>2</sup>

**Institutes** 1 Astrid Lindgren Children's hospital, University hospital, Neonatal department, Stockholm, Sweden; 2 Division of Neonatology, Department of Pediatrics, University Medical Center of the Johannes Gutenberg-University Mainz, Neonatal department, Mainz, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769229

**Background** Placing gastric feeding tubes (FT) in preterm and term infants is one of the most frequently and repetitively done procedures when nursing newborn infants worldwide. Therefore, the correct placement is extremely important, as misplacement can lead to severe side effects and life-threatening consequences. For FT placement, FT-length is generally determined by the nose-ear-xiphoid-method (NEX), but length and weight based algorithms have been proposed.

**Aim** The aim of the VIOL-study was to investigate which method of FT-length determination was superior for optimal FT-placement.

**Methods** X-rays of FT placed in mostly preterm infants between 1st January and 30th June 2020 in two level IV NICUs in Stockholm, were analyzed retrospectively. Based on Cordero et al. (2011) the optimal FT-tip position and range was defined as 35 mm distal from the gastroesophageal junction  $\pm$  15 mm. For every infant, FT-tip position on the X-ray was measured and the optimal FT-length was calculated. The difference between the optimal FT-length and estimated FT-length from NEX measurement and calculated using the weight (WB) and length (LB) based methods were compared.

**Results** 213 FT were placed in infants with median (IQR) gestational age of 32 (26–38) weeks and a median (IQR) weight at insertion of 1,612 g (857–3,246) and were analyzed. Based on X-ray, 18 (8.5%) FT were placed too short, 42 (20%) too long and 153 (72%) in the target range. The median (IQR) difference between optimal and estimated FT-length was -3.3 mm (-12.8–6.60), -0.1 mm (-7.88–8.99) and -12.6 mm (-28.3–-3.89) for NEX, LB and WB, respectively. Estimated FT-length differed significantly between the three methods. Based on the study assumption of the optimal FT-tip position, 154 (72%), 149 (72%) but only 114 (54%) FT would reach the intended gastric position with the NEX, LB and WB method respectively. With NEX, 42 (20%) would be placed too short and 17 (8%) too long, while with LB, 27 (13%) would be placed too short and 30 (15%) beyond the target range [1–2].

**Discussion and Conclusion** Results from the VIOL-Study suggests that both NEX and LB have high accuracy to determine the optimal length for FT placement, while WB determined the position in only half of the cases. As NEX showed a high inter-operator variability in determining the FT-insertion length (Lopriore et al., 2022), the LB seems to be an equal good alternative. As the infant's length is easy to measure, the LB could help to standardize FT-length estimation.

**Interessenkonflikt** Dirk Wackernagel received fees from Baxter International for talks and seminars. Alexander Astermark, Nadine Klein and Carina Branvik have nothing to declare.

## Literatur

[1] Cordero L, Nankervis CA, Coley BD, Giannone PJ. An improved method to determine orogastric tube insertion length in extremely low birth weight infants. *Journal of Neonatal-Perinatal Medicine* 2011; 4 (1): 9–13

[2] Lopriore EA, de Vries WB, van der Meeren LE, Lopriore E, van Zanten HA. Large variations between NICU nurses in predicting nasogastric tube insertion length in a mannequin study. *International Journal of Nursing Studies Advances* 2022; 4: 100055

### FV060 Monozentrische Analyse des enteralen Kostaufbaus aus elektronischen Krankenakten von 1751 VLBW-Frühgeborenen

**Autorinnen/Autoren** Sophie Kretschmer, Rudolf Ascherl, Annett Bläser, Corinna Gebauer, Ulrich H. Thome

**Institut** Universitätsklinikum Leipzig, Neonatologie, Leipzig, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769230

**Hintergrund** Aufgrund der Unreife ihres Gastrointestinaltraktes und der damit verbundenen Angst vor schwerwiegenden Komplikationen, wie Nekrotisierender Enterokolitis (NEC), wird enterale Nahrung bei Frühgeborenen (FG) oftmals zögerlich begonnen und nur langsam erhöht. Eine Verzögerung der enteralen Ernährung bedeutet aber über den längeren Bedarf an parenteraler Ernährung eine längere Katheterabhängigkeit, welche wiederum zu höheren Infektionsraten bei den ohnehin gefährdeten FG führt. Es wurden diverse Empfehlungen zum Kostaufbau bei FG vorgebracht, aber deren praktische Anwendung in der klinischen Routine ist unzureichend beschrieben.

**Fragestellung** Wie kann der Kostaufbau von FG mit einem Geburtsgewicht (GG) < 1,5 kg oder einem Gestationsalter (GA) < 32 + 0 SSW beschrieben werden? Gibt es Assoziationen zu kurzfristigen Endpunkten?

**Material und Methoden** Seit 2007 verfügt unsere NICU über eine elektronische Patientenakte. Aus mehr als 200000 Patiententagen wurden insgesamt 111 Millionen Informationen extrahiert. Eingang in diese Analyse fanden Patienten, die ab März 2008 geboren, innerhalb von 24 h auf unserer NICU aufgenommen und bis 25.11.2022 entlassen wurden. Die Nahrungsgaben wurden mit Gewichten, Diagnosen und weiteren Patientendaten aus der Perinatalerhebung annotiert. Angaben als Median [P5;P95].

**Ergebnisse** 891430 Nahrungsgaben von 1751 Patienten konnten annotiert werden. Das GA betrug 29 + 4 [24 + 4;33 + 1] SSW, das GG 1,2 [0,57;1,85] kg und die Liegedauer 49,5 [14,7;112,9] d; 3,4% der Patienten verstarben.

Über den Betrachtungszeitraum zeigten sich bei der ersten enteralen Nahrungsgabe deutliche Trends: Im Jahr 2008 erfolgte sie 25,6 [12;32,6] h nach Geburt meist in 8 [4;9] MZ/d und nur bei 25 % mit humaner Milch (HM); 2022 hingegen nach 5,4 [3,2;9,9] h in 12 [8;12] MZ/d und mit 95 % HM. Der Anteil an Formula blieb mit 5% [0,5%;12%] konstant niedrig.

Bei Entlassung wurden 174 [81,4;227,4] ml/kg/d enterale Nahrung in 7,8 [5,5;11,4] MZ/d verabreicht.

Die mittlere Wachstumsgeschwindigkeit von Kindern, die zwischen 34 + 0 und 36 + 0 entlassen wurden, war 14,7 [9,4;19,4] g/kg/d.

Die durchschnittliche Kostaufbaugeschwindigkeit bis 150 ml/kg/d (DKAG) betrug 11,4 [2,7;24,3] ml/KG/d. Eine logistische Regression legt nach Korrektur für GA, GG und Geburtsdatum eine signifikante Korrelation der DKAG mit dem Auftreten von BPD aber nicht mit NEC, FIP, IVH > 1° oder ROP > 1° nahe.

**Diskussion** Der verwendete Datensatz ist die umfangreichste bisher beschriebene Quelle zum Thema Neugeborenenernährung. Nahrung wurde früher und öfter mit Muttermilch begonnen. Die DKAG lag unter den Empfehlungen. Ein schnellerer Kostaufbau war mit weniger BPD korreliert. Die vorliegende Arbeit unterstreicht den Nutzen einer auswertbaren elektronischen Patientenakte. Die Analyse der vorliegenden Daten dauert an und wird voraussichtlich zu weiteren klinisch bedeutenden Einsichten führen. Ein Nutzen ist auch für die Planung von prospektiver Studien zu erwarten.

**Interessenkonflikt** Die Autoren erklären, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

### FV061 A European perspective on metabolic bone disease of prematurity

**Authors** Luise Brado<sup>1</sup>, Luise Brado<sup>2</sup>, Daniel Matheis<sup>1</sup>, Daniel Klotz<sup>1</sup>, Eva Mildenerberger<sup>2</sup>, André Kidszun<sup>3</sup>

**Institutes** 1 University of Freiburg, Faculty of Medicine, Germany, Center for Pediatrics, Department of Neonatology, Medical Center, Freiburg, Germany; 2 University Medical Center of Johannes Gutenberg, University

Mainz, Division of Neonatology, Department of Pediatrics, Mainz, Germany; 3 Inselspital, Bern University Hospital, Division of Neonatology, Department of Pediatrics, Bern, Switzerland

DOI 10.1055/s-0043-1769231

**Introduction** Preterm infants have an increased risk of poor bone health and therefore of metabolic bone disease (MBD) of prematurity with typical complications such as fractures after the 3rd week of life. Screening for MBD is often started at the 2nd or 3rd week of life. However, there is no consensus on diagnosis or management of MBD in high-risk preterm infants.

**Aim** The aim of this study was to evaluate clinical relevance, diagnostic procedures and treatment strategies for MBD across Europe.

**Methods** An electronic survey was distributed to 545 different neonatal units within 38 European countries between July 2021 to October 2021. The CHERRIES (Checklist for Reporting Results of Internet E-Surveys) protocol was used as a methodological guideline. As respondents were allowed to skip questions, the population varied between responses.

**Results** Responses were retrieved from 76 neonatal units from 22 different European countries (response rate 14%). Forty-seven (63%) responding units treated 50 and more very low birth weight (VLBW) infants annually. Twenty-eight units (37%) treated less than 50 VLBW infants per year.

In the past 12 months, 22 (29%) units reported at least one symptomatic case of fracture associated with MBD and craniofacial deformities occurred in 15 (20%) units. All participants (100%) considered gestational age and/or birth weight as risk factor for MBD. Total parental nutrition for more than 14 days was considered a risk factor for MBD in forty-eight (66%) units. Fifty-six (77%) units reported the use of a local guideline for diagnosis and/or management of MBD. Diagnosis of MBD was based on blood tests (serum parameters), urinary markers, diagnostic imaging and clinical symptoms according to these local guidelines. Some units used a combination of these parameters. The most used blood tests were alkaline phosphatase (ALP) and serum phosphate, either for diagnosis in 66 (92%) units or as an indication for treatment in 65 (90%) units [1–5].

In 37 (51%) units urinary calcium was used as urinary marker, urinary phosphate in 32 (44%) units, and urinary Ca/Crea and P/Crea ratios in 22 (31%) units. The combination of urinary phosphate and urinary calcium was only used in Germany, Switzerland and Bulgaria. MBD was treated with supplementation of phosphate in 59 (83%) units, calcium in 57 (80%) units and vitamin D in 55 (76%) units. Breast milk was fortified regularly in 74 (99%) units.

**Conclusion** Twenty-nine percent of units reported fractures associated with MBD of prematurity. Diagnostic procedures and treatment strategies are highly variable across European neonatal units. To reduce the number of symptomatic cases of fractures and craniofacial deformities, an evidence-based consensus guideline is urgently needed.

**Interessenkonflikt** Die Autor\*innen erklären, dass keine potenziellen Interessenkonflikte, weder reale noch wahrgenommene, bestehen.

#### Literatur

- [1] Matheisl D., Kiszun A. Die Frühgeborenenosteopenie – Pathophysiologie und Diagnostik. *Neonatal. Scan* 2022; 11: 147–160
- [2] Rustico S.E., Calabria A.C., Garber S.J. Metabolic bone disease of prematurity. *J. Clin. Transl. Endocrinol* 2014; 1: 85–91
- [3] Faienza M.F. et al. Metabolic Bone Disease of Prematurity: Diagnosis and Management. *Front. Pediatr.* 2019; 7: 143
- [4] Lee B., De Beritto T. Metabolic Bone Disease of Prematurity. *NeoReviews* 2022; 23: e311–e318
- [5] Eysenbach G. Improving the quality of Web surveys: the Checklist for Reporting Results of Internet E-Surveys (CHERRIES). *J. Med. Internet Res.* 2004; 6: e34–e34

## FV062 Cholintransfer aus dem Plasma auf Erythrocyten – Kinetik der zellulären Aufnahme und Vorteile des physiologischen Glycerophosphocholin für essentielle Fettsäuren

**Autorinnen/Autoren** Wolfgang Bernhard<sup>1</sup>, Katrin A. Böckmann<sup>2</sup>, Michaela Minarski<sup>2</sup>, Anna Shunova<sup>2</sup>, Christian Poets<sup>2</sup>, Axel R. Franz<sup>3</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Tübingen, Kinderheilkunde IV, Neonatologie, neonatologische Intensivmedizin, Tübingen, Germany; 2 Universitätskinderklinik Tübingen, Neonatologie, Tübingen, Germany; 3 Universitätskinderklinik Tübingen, Neonatologie & Center for Pediatric Clinical Studies, Tübingen, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769232

**Hintergrund** Cholin ist für Frühgeborene ein potentiell kritischer essentieller Nährstoff. In Form von Phosphatidylcholin (PC) hat es definierte Gewebekonzentrationen und ist für Wachstum und Stoffwechsel unerlässlich. Eine Cholinzufuhr im oberen Bereich der ESPGHAN-Empfehlungen (8–55 mg/kg/d) ist nötig, um fetale (entwicklungsadäquate) Plasmakonzentrationen von 40–50 µmol/L zu erreichen. Dazu sind wasserlösliches Cholinchlorid & -bitartrat, die Milchkomponenten Glycerophosphocholin & Phosphocholin sowie PC als Lipid geeignet. Neben freiem Cholin im Plasma dient das PC der Lipoproteine aus Leber und Darm direkt der Versorgung von Lunge und Gehirn mit Cholin und den (konditionell) essentiellen Fettsäuren Arachidonsäure (ARA) und Docosahexaensäure (DHA). Entscheidend ist gemäß Tierversuchen der Übertritt von Plasma-PC in das Gewebe. Während alle enteral verabreichten Cholinverbindungen die Plasmakonzentration von Cholin und neugebildetem PC erhöhen, bleibt die Frage welche Cholinverbindungen eine optimale Organversorgung mit ARA- und DHA gewährleisten. Eine wenig invasive Methode den Übertritt von Plasma-PC auf Zellen zu untersuchen, ist die Bestimmung des Transfers von Plasma-PC auf die Erythrocyten als Parenchymsurrogat mittels stabiler Isotopenmarkierung.

**Fragestellungen** Wie schnell tritt neusynthetisiertes Plasma-PC auf die Erythrocyten über? Gibt es hinsichtlich der Fettsäurespezifität Unterschiede zwischen den Cholin supplementen?

**Material und Methoden** Prospektive randomisierte an 32 Frühgeborenen (28–32 Wochen GA). Die Teilnehmer erhielten einmalig 2.7 mg/kg deuteriummarkiertes Cholinäquivalent als D9-Cholinchlorid, D9-Glycerophosphocholin (D9-GPC), D9-Phosphocholin oder D9-1-Palmitoyl-2-oleoyl-PC (D9-POPC) enteral und jeweils 2 Blutentnahmen (1h + 24h bzw. 12 + 60h nach Gabe). Die PC-Fettsäure-Verteilung wurde in Plasma und Erythrocyten tandemmassenspektrometrisch untersucht und die Anreicherung neusynthetisierter PC-Spezies (D9-PC) quantifiziert. Die Ergebnisse sind als Median (Q1 – Q3) angegeben. **Ergebnisse** Alle D9-Cholinvarianten erhöhten die D9-Cholinanreicherung im Plasma-PC, mit einem Maximum für D9-GPC 24h nach Gabe verglichen mit anderen Cholinvarianten ( $p < 0.05$ ). Der Transfer von D9-PC des Plasmas auf Erythrocyten verlief bei allen Supplementen mit ähnlicher Kinetik linear. D9-GPC erhöhte gegenüber anderen Präparaten die D9-Anreicherung bei ARA- und DHA-PC, nicht aber linolsäurehaltigem PC [1–4].

**Schlussfolgerung** Alle getesteten D9-Cholinpräparate erhöhen die D9-Cholinanreicherung von PC im Plasma. Plasma-PC geht auf Erythrocyten als Parenchymsurrogat über. Glycerophosphocholin als physiologische Muttermilchkomponente könnte die Organversorgung mit ARA und DHA verbessern. Diese Studie wurde beim Deutschen Register Klinischer Studien (DRKS), 17.01.2020, DRKS00020502, registriert.

**Interessenkonflikt** Die Studie ist eine IIT-Studie mit partieller Förderung durch die Fa. Hipp. Die Autoren haben keine Interessenkonflikt zu deklarieren.

#### Literatur

- [1] Böckmann KA, Bernhard W, Minarski M, Shunova A, Wiechers C, Poets CF, Franz AR. Choline supplementation for preterm infants: metabolism of four Deuterium-labeled choline compounds. *Eur J Nutr* 2022. doi:10.1007/s00394-022-03059-8

[2] Bernhard W, Raith M, Shunova A, Lorenz S, Böckmann K, Minarski M, Poets CF, Franz AR. Choline Kinetics in Neonatal Liver, Brain and Lung-Lessons from a Rodent Model for Neonatal Care. *Nutrients*. 2022; 14 (3): 720. doi:10.3390/nu14030720.

[3] Böckmann KA, von Stumpff A, Bernhard W, Shunova A, Minarski M, Frische B, Warmann S, Schleicher E, Poets CF, Franz AR. Fatty acid composition of adipose tissue at term indicates deficiency of arachidonic and docosahexaenoic acid and excessive linoleic acid supply in preterm infants. *Eur J Nutr* 2021; 60 (2): 861–872. doi:10.1007/s00394-020-02293-2

[4] Bernhard W, Böckmann K, Maas C, Mathes M, Hövelmann J, Shunova A, Hund V, Schleicher E, Poets CF, Franz AR. Combined choline and DHA supplementation: a randomized controlled trial. *Eur J Nutr* 2020; 59 (2): 729–739. doi:10.1007/s00394-019-01940-7

## FV063 Präzision der Vorhersage von individuellen Bilirubinänderungen mit dem NeoPrediX B.1 Algorithmus – eine prospektive klinische Studie bei Neugeborenen

**Autorinnen/Autoren** Britta Steffens<sup>1</sup>, Gilbert Koch<sup>1</sup>, Axel R. Franz<sup>2</sup>, Corinna Engel<sup>2</sup>, Marc Pfister<sup>1</sup>, Sven Wellmann<sup>3</sup>

**Institute** 1 Universitäts-Kinderspital beider Basel, Pädiatrische Pharmakologie, Basel, Switzerland; 2 Klinik für Kinderheilkunde und Jugendmedizin, Universität Tübingen, Center for Pediatric Clinical Studies, Tübingen, Germany; 3 Universitätskinderklinik Regensburg (KUNO), Klinik St. Hedwig, Abteilung für Neonatologie, Regensburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769233

**Hintergrund** Mehr als die Hälfte aller Neugeborenen entwickelt in den ersten Lebenstagen eine Hyperbilirubinämie und etwa 10 % benötigen eine Phototherapie. Da der Anstieg der Bilirubinwerte häufig über den Klinikaufenthalt zur Geburt hinausgeht, ist eine sorgfältige Risikoeinschätzung jedes Neugeborenen notwendig. Der wissenschaftlich-pharmakometrische NeoPrediX B.1 Algorithmus (Koch et al., 2022) macht auf Basis von blutigen (Totales Serum-bilirubin, TSB) oder transkutanen (TcB) Bilirubinmessungen eine Vorhersage der individuellen Bilirubinentwicklung bis zu 48 Stunden.

**Fragestellung** Validierung der Vorhersagegenauigkeit des NeoPrediX B.1 Algorithmus in einer prospektiven klinischen Studie (Clinicaltrials.gov ID: NCT05121311).

**Methoden** Von August bis Dezember 2021 wurden an den Universitätskliniken Tübingen und Regensburg insgesamt 455 Neugeborene rekrutiert und TcB- und TSB-Messungen gemäß AWMF Leitlinie und lokaler Standards durchgeführt. Die Messwerte wurden zusammen mit den für den Algorithmus notwendigen klinischen Parametern prospektiv erfasst und ausgewertet. 4 Szenarien wurden betrachtet: (a) 1 TSB-Messung mit Vorhersage bis 24h, (b) 2 TSB-Messungen mit Vorhersage bis 48h, (c) und (d) 3 TcB-Messungen mit Vorhersage bis 24 bzw. 48h. Für die Validierung der Genauigkeit wurde der absolute Fehler in  $\mu\text{mol/l}$  („median AE“), als Absolutbetrag der Differenz zwischen vorhergesagtem und real gemessenem Wert, und der relative Fehler in % („median RE“) verwendet. Außerdem wurden zwei klinische Akzeptanz-Kriterien vordefiniert: (i) Fehlerspanne des 95 %- Konfidenzintervalls  $< 85 \mu\text{mol/l}$  und (ii) Anteil Fälle mit Unter-/Überschätzung eines Bilirubinwertes um mehr als  $85 \mu\text{mol/l} < 5 \%$ .

**Ergebnisse** Insgesamt 276 Neugeborene erfüllten die Kriterien der ITT-Population. Die PP-Population, welche alle Eingaberegeln für den Algorithmus erfüllt, umfasste 179 Neugeborene. In der PP-Population wurde unabhängig von der Länge des Vorhersagezeitraums in den beiden TSB-Szenarien ein „median RE“ von 8.7 % und 9.2 % berechnet und bei TcB-Szenarien von 10.5 % und 13.8 %. Der „median AE“ war bei beiden TSB-Szenarien und bei TcB-Szenario (c) vergleichbar (16.1 bis 18.5  $\mu\text{mol/l}$ ), und nur geringfügig höher bei TcB-Szenario (d) (26.4  $\mu\text{mol/l}$ ). Alle Szenarien erfüllten das Akzeptanzkriterium (i). Zudem erfüllten beide TSB-Szenarien und TcB-Szenario (c) Kriterium (ii), wobei in keinem TcB-Szenario klinisch relevante Unterschätzungen gefunden wurden, und je nur 1 Fall bei den TSB-Szenarien.

**Schlussfolgerung** Diese prospektive Studie hat die hohe Genauigkeit des NeoPrediX B.1 Algorithmus zur Vorhersage individueller Bilirubinänderungen bestätigt. Insbesondere in Kombination mit der neuen Leitlinie zur Hyperbilirubinämie der American Academy of Pediatrics bietet der NeoPrediX B.1 Algorithmus eine zuverlässige Beurteilungsgrundlage, um das individuelle Risiko für eine Hyperbilirubinämie bei Neugeborenen vorherzusagen und bei der Klinikentlassung zu unterstützen.

**Interessenkonflikt** Marc Pfister und Sven Wellmann sind Mitgründer des Spin-Off Neopredix der Universität Basel.

## Infektiologie (NEO)

### FV064 Lassen sich bei VLBW-Frühgeborenen aus dem vorgeschriebenen mikrobiologischen Screening Erkenntnisse ziehen?

**Autorinnen/Autoren** Helmut Küster<sup>1</sup>, Tanja Artelt<sup>2</sup>, Martin Kaase<sup>2</sup>, Helmut Eiffert<sup>3</sup>, Simone Scheithauer<sup>2</sup>

**Institute** 1 Universitätsmedizin Göttingen, Georg-August-Universität Göttingen, Klinik für Pädiatrische Kardiologie, Intensivmedizin und Pneumologie, Göttingen, Germany; 2 Universitätsmedizin Göttingen, Georg-August-Universität Göttingen, Institut für Krankenhaushygiene und Infektiologie, Göttingen, Germany; 3 Universitätsmedizin Göttingen, Georg-August-Universität Göttingen, Abteilung für Medizinische Mikrobiologie, Göttingen, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769234

**Hintergrund** Frühgeborene mit sehr niedrigem Geburtsgewicht (VLBW) haben 15mal häufiger eine Sepsis als Reifgeborene, von diesen erleiden 20 % mehr als eine Sepsis. Da die klinischen Symptome einer neonatalen Sepsis anfangs unspezifisch sind, die Morbidität und Mortalität aber erheblich ist, wird bei jedem Verdacht auf Sepsis antibiotisch behandelt. Zur Optimierung des Antibiotikaregimes wäre eine Vorhersage des in der Blutkultur zu erwartenden Keims von Vorteil. Daher erfolgt in deutschen Neonatologien bei VLBW-Frühgeborenen ein von der KRINKO empfohlenes wöchentliches Besiedlungsscreening auf bakterielle Krankheitserreger.

**Fragestellung** Kann bei Frühgeborenen  $< 1500 \text{ g}$  ein routinemäßiges Besiedlungsscreening Erreger einer zukünftigen Sepsis vorhersagen?

**Material und Methoden** Eingeschlossen in INSIST (Impact of Neonatal-Screenings on Infection / Sinking of Transmission) wurden alle an der Universitätsmedizin Göttingen 2011 bis 2019 Geborenen, die innerhalb der ersten 6 Monate aufgenommen wurden, sowie alle extern Geborenen mit Aufnahme innerhalb des ersten Lebensmonats. Von diesen wurden für diese Subanalyse diejenigen mit einem Geburtsgewicht  $< 1500 \text{ g}$  und Aufnahme am ersten Lebenstag ausgewählt.

Das Besiedlungsscreening erfolgte gemäß den KRINKO-Empfehlungen. Der Nachweis von Krankheitserregern erfolgte mit klassischen Kulturmethoden wie Resistenztestung, Resistenzgenachweis und für Q4/2017-Q2/2020 zusätzlich mittels Gesamtgenomsequenzierung. Zur Vorhersage von Blutbahninfektionen wurde die Anzahl der Patienten ermittelt, die in ihrer Blutkultur auf Speziesebene den gleichen Erreger aufwiesen wie beim mindestens zwei Tage zuvor durchgeführten nasopharyngealen oder analen Screening.

**Ergebnisse** Von 4.295 in INSIST eingeschlossenen Patienten hatten 584 (13 %) ein Geburtsgewicht  $< 1500 \text{ g}$ . In dieser Subgruppe der VLBW-Frühgeborenen gab es im Median  $32 \pm 30$  Abstriche pro Kind über  $9 \pm 5$  Wochen. 201 (37 %) dieser VLBW-Frühgeborenen hatten eine Blutkultur im Rahmen eines klinischen Sepsisverdachts, die in 22 (11 %) positiv war. Der positive Vorhersagewert für den Nachweis eines Erregers in der Blutkultur, der zuvor bereits im Screening nachgewiesen worden war, betrug 7,1 % für *Serratia marcescens* (1 Ausbruch), 3,3 % für *Staphylococcus aureus*, 0,8 % für *Klebsiella pneumoniae*, 0,6 % für *Klebsiella oxytoca* und *Enterobacter cloacae*-Komplex sowie 0,5 % für *Escherichia coli*, bei allen anderen Keime 0 % (Graphik 1). Der negative Vorhersagewert

war hoch (> 0,996, Bereich 0,996 – 1,0, Graphik 2), da die Blutkultur in den meisten Fällen eines klinischen Sepsisverdachts negativ blieb.

**Schlussfolgerung** Der positive Vorhersagewert eines routinemäßigen Besiedlungsscreenings zum Nachweis des Erregers einer zukünftigen Sepsis ist auch bei VLBW-Frühgeborenen zu gering, um klinisch relevant zu sein. Ein solches Screening sollte durch effizientere präventive Maßnahmen ersetzt werden, um den Einsatz wertvoller Ressourcen zu optimieren.

Unterstützt durch BMBF 01VSF16051

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## FV065 Reduction in sepsis rate in very low birth weight infants after introduction of microbiological screening measures

**Authors** Kathrin Pollmann, Natascha Köstlin-Gille, Bernhard Beedgen, Christian Gille

**Institute** Heidelberg University Children's Hospital, Department of Neonatology, Heidelberg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769235

**Background** Neonatal sepsis is a leading cause of death in very low birth weight infants (VLBWI), resulting in increased morbidity and mortality. Sepsis-causing pathogens can be detected in the intestines of the affected patients even before disease onset. In 2013 the Commission for Hospital Hygiene and Infection Prevention (KRINKO) recommended a weekly microbiological screening for organisms with multidrug-resistance or high pathogenic or epidemic potential for neonatal intensive care units (NICU) with the objective to reduce nosocomial infections and prevent pathogen spreading.

**Objective** The aim of this study was to evaluate mortality rate, sepsis rate and sepsis-related death in VLBWI before and after introduction of colonization-screening.

**Methods** Demographic, clinical and microbiologic data from 1127 VLBWI cared for at the NICU of the Department of Neonatology in Heidelberg between January 2010 and December 2022 were retrospectively analysed. Included patients had a gestational age  $\leq$  32 weeks' gestation and a birth weight  $\leq$  1500 g. Sepsis was defined as blood culture proven infection and/or the presence of clinical sepsis with at least two underlying symptoms. Data from patients before the introduction of colonization screening were compared with those after the introduction of screening.

**Results** A total of 292 VLBWI (25,9%) were assigned to the "patients before screening-introduction" group and compared with 835 VLBWI (74,1%) who were classified to the "patients after screening-introduction" group. Analysis revealed a balanced gender distribution with 54,1% male patients in the "patients before screening-introduction" group and 49,3% males in the "patients after screening-introduction" group (p value 0,161). Median gestational age was 28 + 4 weeks of gestation (WOG) (range 22-32 WOG) and median birth weight was 990g (range 280g-1500g). Compared to the "patients before screening-introduction" group, sepsis rate was significantly lower in the "patients after screening-introduction" group (p value < 0,001). VLBWI treated before guideline introduction had significantly more often blood culture proven sepsis (p value < 0,001). We found a trend toward less frequent clinical sepsis (p value 0,164) in the "patients after screening-introduction" group. However, results did not reach significance. Also no significant difference was found in mortality rate (p value 0,806) and sepsis-related death (p value 0,610).

**Conclusion** Sepsis rate of VLBWI treated after the introduction of colonization screening was lower than of VLBWI treated before screening-introduction. In this cohort, no association was found between mortality rate or sepsis-related death and weekly colonization screening. Further research is urgently needed to identify determinants for improvement of preventive strategies and optimization of patient's management to reduce sepsis-related mortality in premature infants. However, colonization screening may increase sepsis-awareness in NICUs.

**Interessenkonflikt** No conflict of interest.

## FV066 Evaluating the Use of Neonatal Colonization Screening for Empiric Antibiotic Therapy of Sepsis and Pneumonia

**Authors** Patrick Morhart<sup>1</sup>, Heiko Reutter<sup>1</sup>, Jürgen Held<sup>2</sup>, Julia Lubig<sup>1</sup>, Gregor Hanslik<sup>1</sup>, Fabian Fahlbusch<sup>1</sup>, Alisa Bär<sup>1</sup>

**Institutes** 1 Universitätsklinikum Erlangen, Neonatologie, Erlangen, Germany; 2 Universitätsklinikum Erlangen, Mikrobiologie, Erlangen, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769236

**Background** Since 2013, weekly screening for multidrug-resistant gram-negative (MDRGN) bacteria is performed in German neonatal intensive care units (NICU). National guidelines recommend considering these colonization analyses for antibiotic treatment regimens. Our retrospective single center study provides insight into the clinical dichotomy of bacterial colonization and infection rates in neonates.

**Methods** We analyzed microbiological data of neonates admitted to our tertiary level NICU over nine years. Colonization with MDRGN/Serratia marcescens (SERMA) was compared to microbiological findings in sepsis and pneumonia.

**Results** We analyzed 917 blood and 1,799 tracheal aspirate samples. After applying criteria from the Nosocomial Infection Surveillance for Neonates (Neo-Kiss), we included 52 and 55 cases of sepsis and pneumonia, respectively. 19.2% of sepsis patients and 34.5% of pneumonia patients had a prior colonization with MDRGN bacteria or SERMA. In these patients, sepsis was not attributable to MDRGN bacteria yet one SERMA, while in pneumonias ten MDRGN bacteria and one SERMA were identified. We identified late-onset pneumonia and caesarean section as risk factors for MDRGN/SERMA acquisition [1].

**Conclusions** Colonization screening is a useful tool for hygiene surveillance. However, our data suggest that consideration of colonization with MDRGN/SERMA might promote extensive use of last resort antibiotics in neonates.

**Interessenkonflikt** Morhart P. besuchte gesponserte Fortbildungen von Chiesi und Alveofact

### Literatur

[1] Bär A., Schmitt-Grohé S., Held J., Lubig J., Hanslik G., Fahlbusch F.B., Reutter H., Woelfle J., van der Donk A., Schleier M. et al. Evaluating the Use of Neonatal Colonization Screening for Empiric Antibiotic Therapy of Sepsis and Pneumonia. *Antibiotics* 2023; 12: 189. doi:10.3390/antibiotics12020189

## FV067 Kurzzeit-Outcome von Kindern < 1500 g Geburtsgewicht nach früher Antibiotikaexposition

**Autorinnen/Autoren** Laura Haag<sup>1</sup>, Caren Bubser<sup>1</sup>, Jörg Arand<sup>1</sup>, Christoph E. Schwarz<sup>1</sup>, Martin Heideking<sup>1</sup>, Christian Poets<sup>1</sup>, Christian Gille<sup>2</sup>, Natascha Köstlin-Gille<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Tübingen, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Neonatologie, Tübingen, Germany; 2 Universitätsklinikum Heidelberg, Neonatologie, Heidelberg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769237

**Hintergrund** Trotz deutlich verbesserter Versorgung stellt die Sepsis nach wie vor eine wichtige Komplikation bei der Behandlung Frühgeborener dar. Aus diesem Grund erhalten die meisten Frühgeborenen während ihres Aufenthaltes auf der Intensivstation Antibiotika. Seit einiger Zeit ist aber auch bekannt, dass eine frühe Antibiotikatherapie mit anderen Komplikationen wie einer nekrotisierenden Enterokolitis (NEC) und einer bronchopulmonalen Dysplasie (BPD) assoziiert ist. Bisher ist weitgehend unklar, welche Rolle der Zeitpunkt der Antibiotika-Exposition auf das Outcome von Frühgeborenen hat.

**Hypothese** Ein sehr früher Beginn einer Antibiotikatherapie wirkt sich negativ auf das Kurzzeit-Outcome von Frühgeborenen aus.

**Material und Methoden** Retrospektive Analyse von klinischen Daten insgesamt 1762 Frühgeborener mit einem Geburtsgewicht < 1500 g (VLBWI), die zwischen Januar 2004 und Dezember 2021 in der Abteilung Neonatologie des Universitätsklinikums Tübingen geboren und behandelt wurden. Erhoben wurden Daten zur Antibiotikatherapie während des stationären Aufenthaltes

und zum neonatologischen Outcome. Der Zusammenhang zwischen sehr früher Antibiotikatherapie in den ersten Lebenstagen mit dem Outcome wurde mittels logistischer Regressionsmodelle ermittelt.

**Ergebnisse** Es erhielten 750/1762 (42,6%) der in die Analyse eingeschlossenen Frühgeborenen bereits am ersten Lebenstag Antibiotika. Weitere 461 (26,1%) Kinder erhielten diese zu einem späteren Zeitpunkt, und nur 551 (31,3%) erhielten bis zur Entlassung keine Antibiotika-Gabe. Eine Antibiotikatherapie war mit einem erhöhten Risiko für das Auftreten aller untersuchter Komplikationen assoziiert. Insbesondere ein Beginn der Antibiotikatherapie innerhalb der ersten zwei Lebenstage war mit einem erhöhten Risiko für eine BPD (OR 3.10 und 4.29, 95% CI) oder eine IVH Grad 3-4 assoziiert.

**Schlussfolgerung** Eine Antibiotikatherapie bei Frühgeborenen ist mit einem negativen Kurzzeit-Outcome assoziiert. Vor allem eine sehr frühe Antibiotika-Exposition in den ersten Lebenstagen geht mit einem vermehrten Auftreten von BPD und schwerer IVH einher. Die Indikation für eine Antibiotikatherapie sollte gründlich überdacht werden und es sollten Methoden entwickelt werden, wie Frühgeborene mit niedrigem Risiko für eine EOS identifiziert werden können, um den frühen Antibiotikaeinsatz zu reduzieren.

**Interessenkonflikt** Hiermit erkläre ich, dass zu den Inhalten der Veranstaltung keinerlei Interessenkonflikt besteht.

## FV068 Und sie sind doch Pathogene: Ureaplasmen blockieren den alveolären Natriumtransport und beeinträchtigen die postnatale Flüssigkeitsabsorption in der Lunge Frühgeborener

**Autorinnen/Autoren** Kirsten Glaser<sup>1</sup>, Carl-Bernd Rieger<sup>2</sup>, Ulrich H. Thome<sup>1</sup>, Mandy Laube<sup>2</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Leipzig, Abt. Neonatologie, Leipzig, Germany; 2 Universität Leipzig, Pädiatrisches Forschungszentrum, Abt. Neonatologie, Leipzig, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769238

**Hintergrund** Ureaplasmen gelten als Kommensalen des adulten Urogenitaltrakts. Bei Früh- und Neugeborenen sind sie als Erreger von Pneumonie und Sepsis beschrieben. Daneben legen zahlreiche Studien einen Zusammenhang zwischen perinataler Ureaplasmen-Infektion und der Entwicklung einer bronchopulmonalen Dysplasie nahe. Angesichts der geringen Pathogenität bei Kindern und Erwachsenen werden Prävalenz und Relevanz der neonatalen Ureaplasmen-Infektion dennoch kontrovers diskutiert. Pathomechanismen einer Ureaplasmen-vermittelten Lungenerkrankung wurden bisher in nur wenigen experimentellen Studien adressiert.

**Fragestellung** Die vorliegende Arbeit hat erstmals den Einfluss einer akuten Ureaplasmen-Infektion auf Mechanismen der alveolären Flüssigkeitsabsorption der noch unreifen Lunge untersucht.

**Material und Methoden** In murinen fetalen distalen Lungenepithelzellen (FDLE-Zellen) wurde nach 24-stündiger Infektion mit Ureaplasma urealyticum der Na<sup>+</sup>-Transport in der Ussing-Kammer gemessen und die Aktivität des epithelialen Natriumkanals (ENaC) und der Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATPase bestimmt. In weiteren Versuchen wurden jene Aktivitäten unter Ko-Inkubation mit dem Urease-Inhibitor Fluorofamid bestimmt. Die Ureaplasmen-vermittelte Phosphorylierung der Signalmoleküle AKT und ERK1/2 wurde mittels Western Blot untersucht.

**Ergebnisse** Die akute Infektion mit Ureaplasmen führte in FDLE-Zellen zu einer 90%igen Reduktion des epithelialen Na<sup>+</sup>-Transports ( $p < 0,001$ ) gegenüber nicht-infizierten Kontrollen und Medium-exponierten Zellen. Ursächlich war eine signifikante Hemmung sowohl der ENaC-Aktivität ( $p < 0,001$ ) als auch der Aktivität der Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATPase ( $p < 0,05$ ). Der epitheliale Widerstand, als Maß für die Integrität der Epithelbarriere, wurde durch Ureaplasmen nicht beeinflusst. Auch wurde die Genexpression der Na<sup>+</sup>-Kanäle durch die Infektion nicht reduziert. Die Ko-Inkubation der Zellen mit Fluorofamid inhibierte die Ureaplasmen-induzierte Blockade des epithelialen Na<sup>+</sup>-Transports vollständig ( $p < 0,001$ ). Die Ureaplasmen-Infektion führte zu einer Phosphorylierung des die

ENaC-Aktivität hemmenden Signalmoleküls ERK1/2 ( $p < 0,001$ ) und zu einer Reduktion der ENaC-stimulierenden Phosphorylierung von AKT ( $p = 0,001$ ).

**Diskussion** Unsere Daten zeigen eine signifikante Hemmung der Na<sup>+</sup>-Kanalaktivität fetaler Alveolarzellen durch Ureaplasmen. Diese Inhibition ist am ehesten auf eine ERK1/2-Aktivierung zurückzuführen. Die vollständige Inhibition der Ureaplasmen-vermittelten Effekte durch Fluorofamid deutet auf eine Rolle des Ureaplasmen-eigenen Enzyms Urease hin. Dies ist die erste Studie, die eine funktionelle Beeinträchtigung pulmonaler Epithelzellen durch Ureaplasmen zeigt und einen Pathomechanismus der Ureaplasmen-vermittelten Lungenerkrankung Frühgeborener beschreibt. Eine Ureaplasmen-vermittelte Inhibition des in den Alveolen essenziellen epithelialen Na<sup>+</sup>-Transports führt postnatal zu einer Akkumulation pulmonaler Flüssigkeit mit relevanter Beeinträchtigung der Lungenfunktion.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte. Dies gilt für alle Autoren dieses Abstracts. Im Detail: Anstellungsverhältnis oder Führungsposition: kein Interessenskonflikt. Beratungs- bzw. Gutachtertätigkeit: kein Interessenskonflikt. Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien oder Fonds: kein Interessenskonflikt. Patente, Urheberrecht, Verkaufslizenzen: kein Interessenskonflikt. Honorare: kein Interessenskonflikt. Finanzierung wissenschaftlicher Untersuchungen: kein Interessenskonflikt. Andere finanzielle Beziehungen: kein Interessenskonflikt. Immaterielle Interessenskonflikte: kein Interessenskonflikt.

## FV069 Einfluss der RSV-Prophylaxe mit Palivizumab bei VLBW-Frühgeborenen auf die Lungenfunktion im Alter von 5 Jahren

**Autorinnen/Autoren** Mats Ingmar Fortmann<sup>1</sup>, Marie-Theres Dammann<sup>1</sup>, Alexander Humbert<sup>2</sup>, Kathrin Hanke<sup>1</sup>, Christoph Härtel<sup>3</sup>, Egbert Herting<sup>1</sup>, Wolfgang Göpel<sup>1</sup>

**Institute** 1 UKSH, Lübeck, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Lübeck, Germany; 2 Universitätsklinikum Münster, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Münster, Germany; 3 Universitätsklinikum Würzburg, Kinderklinik und Poliklinik, Würzburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769239

**Einleitung** Extreme Unreife, die Bronchopulmonale Dysplasie und pulmonale Infektionen mit dem Respiratory-Syncytial-Virus (RSV) gehören zu den Hauptrisikofaktoren für eine langfristige Beeinträchtigung der Lungenfunktion bei Frühgeborenen mit einem Geburtsgewicht  $< 1500$ g (VLBWI, very-low-birth-weight infants). Aktuelle Leitlinien empfehlen die saisonale Impfung mit Palivizumab bei Frühgeborenen mit hohem Risiko für chronische Lungenerkrankungen. Da Daten aus klinischen Studien fehlen, ist bislang jedoch unklar, ob die Palivizumab-Impfung von Hochrisikokindern zu einer Verbesserung der langfristigen Lungenfunktion führt.

**Fragestellung** Beurteilung des langfristigen Effekts einer leitliniengerechten RSV-Immunisierung auf respiratorische Outcomes und Lungenfunktion im Alter von fünf Jahren in einer großen Kohorte von VLBW-Frühgeborenen des Deutschen Frühgeborenenetzwerkes (German Neonatal Network, GNN).

**Material und Methoden** Im Rahmen einer Beobachtungsstudie des GNN wurden VLBW – Frühgeborene zwischen dem 1. Januar 2009 und dem 31. Dezember 2016 eingeschlossen und im Alter von 5 Jahren nachuntersucht. Teil der Nachuntersuchung war unter anderem die Dokumentation aller stattgehabten Impfungen sowie die Durchführung einer Spirometrie. Mindestens in einer Saison vollständig geimpfte Kinder (mindestens 5 Impfungen) wurden mit nicht geimpften Kindern im Hinblick auf Infekthäufung, FEV1 und FVC verglichen. Die Effekte der Immunisierung auf die Outcomes erfolgte für Gestationsalter- und BPD- definierte Risikogruppen innerhalb der Kohorte. Mittels logistischer Regressionen adjustierten wir für weitere neonatale Risikofaktoren wie niedriges Geburtsgewicht, männliches Geschlecht, Mehrlingsstatus, invasive Beatmung und BK-positive Sepsis [1].

**Ergebnisse** Es konnten  $n = 1986$  VLBW-Frühgeborene mit vollständigen Follow-up-Daten im Alter von 5 Jahren eingeschlossen werden.  $N = 951$  Säuglinge wurden leitliniengerecht immunisiert, während  $n = 1035$  nicht mit Palivizum-

ab behandelt wurden. Innerhalb der Gestationsalter- und BPD- definierten Risikogruppen ergaben sich keine Unterschiede zwischen immunisierten und nicht immunisierten Frühgeborenen in Bezug auf pulmonale Symptome (z.B. Bronchitis-Episoden bei Kindern mit schwerer BPD innerhalb des fünften Lebensjahres): 72.1 % vs. 66.9 %,  $p = 0.5$ ) und Lungenfunktionsparameter wie FEV1 und FVC im Alter von fünf Jahren (z.B. FEV1 immunisierter Kinder der 22.–24. Schwangerschaftswoche: 0.84 l vs. 0.80 l,  $p = 0.9$ ). Die Regressionsanalysen ergaben keine unabhängigen Langzeiteffekte der Immunisierung in unserer Kohorte.

**Zusammenfassung** In der großen Kohorte von VLBW- Frühgeborenen des GNN zeigte sich – auch für die Kinder mit höchstem Risiko für pulmonale Erkrankungen – kein Einfluss der RSV-Prophylaxe mit Palivizumab auf Lungenfunktion und Bronchitisrisiko der Kinder im Alter von 5 Jahren.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

[1] Amitai N, Staffler P, Blau H, Kaplan E, Mussaffi H, Levine H et al. Palivizumab Following Extremely Premature Birth Does Not Affect Pulmonary Outcomes in Adolescence. *Chest*. 2020; 158 (2): 660–9

## Herz & Kreislauf (NEO)

### FV070 Electrical Cardiometry während der Transitionsphase und kurzfristiges Outcome bei sehr unreifen Frühgeborenen: eine prospektive Beobachtungsstudie

**Autorinnen/Autoren** Christoph E. Schwarz<sup>1</sup>, John M. O’Toole<sup>2</sup>, David B. Healy<sup>3</sup>, Jurate Panaviene<sup>2</sup>, Vicki Livingstone<sup>2</sup>, Eugene M. Dempsey<sup>2</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin Tübingen, Neonatologie, Tübingen, Germany; 2 INFANT Research Centre, Department of Paediatrics & ChildHealth, University College Cork, Cork, Ireland; 3 Neonatal Unit, Cork University Maternity Hospital, Department of Paediatrics & ChildHealth, University College Cork, Cork, Ireland

**DOI** 10.1055/s-0043-1769240

**Hintergrund** Electrical Cardiometry (EC) ermöglicht eine kontinuierliche, nicht-invasive und objektive Überwachung des Herzzeitvolumens (CO) [1]. Zu den gemessenen Parametern gehört der CO (in mL/min/kg Körpergewicht). Es wurde gezeigt, dass der Verlauf des CO, gemessen mit einer vergleichbaren, aber anderen Technologie (Bioreactance) über die ersten beiden postnatalen Tage, mit einer Hirnschädigung oder NEC bei Frühgeborenen (FG, Geburtsgewicht < 1250g) assoziiert ist [2]. Bei FG mit ungünstigem Ausgang wurden niedrigere CO während des ersten, aber höhere während des zweiten Tages festgestellt. Diesbezüglich liegen keine Daten für EC vor.

**Fragestellung** Es sollte der Zusammenhang zwischen dem durch EC ermittelten gewichtsbezogenen CO und dessen Veränderungen während der ersten 48 Stunden in Bezug auf den ungünstigen Kurzzeit-outcome bei sehr unreifen FG untersucht werden.

**Material und Methoden** Prospektive Beobachtungsstudie an Frühgeborenen < 32 Wochen Gestationsalter (GA). Combined adverse Outcome wurde definiert als Tod oder abnormaler kranialer Ultraschall (intrakranielle Blutung (ICH) jeden Grades oder periventrikuläre Leukomalazie) innerhalb der ersten zwei Wochen nach der Geburt. Mit logistischen Regressionsmodellen wurde der Zusammenhang zwischen dem mittleren CO-Wert und dem Ergebnis untersucht. Mittels gemischter Modelle wurde der zeitliche Verlauf analysiert.

**Ergebnisse** 53 FG (Median (IQR) GA 29,0 (25,4-30,6) Wochen, Geburtsgewicht 1020 (745-1505) g) wurden in die Analyse einbezogen. Der mediane CO lag bei 241 (197-275) ml/kg/min für adverse Outcome und bei 198 (175-227) ml/kg/min für normal Outcome (Odds Ratio (OR) (95% Konfidenzintervall (95% CI)): 1,01(1,00 bis 1,03),  $p = .028$ ). Nach Adjustierung für GA war der Unterschied nicht signifikant (adjustierte OR(95% CI): 1,01(0,99 bis 1,02),  $p = .373$ ). Der CO-Verlauf unterschied sich nicht nach Outcome ( $p = .352$ ). Eine

Post-hoc-Analyse ergab eine Assoziation zwischen dem CO-Zeitverlauf und ICH  $\geq$  Grad 2. Es zeigte sich ein signifikant größerer Anstieg des CO bei FG mit ICH  $\geq$  Grad 2 (+ 35 mL/kg/min/Tag) im Vergleich zu FG ohne oder mit Grad 1 Blutung (+ 12 mL/kg/min/Tag).

**Schlussfolgerungen** Von der EC gemessene CO-Schätzungen innerhalb von 48 Stunden postnatal, waren nicht unabhängig mit einer Hirnschädigung (jeglichen Grades) oder Mortalität in den ersten 14 Lebenstagen assoziiert. Es konnte jedoch eine Assoziation der CO-Zunahme an Tag 2 zu adverse Outcome ausschließlich Grad 1 Hirnblutungen gezeigt werden.

**Interessenkonflikt** Diese Studie wurde Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, Projektnummer 420536451 [an CES]) und die Science Foundation Ireland (15/SIRC/3580 [an JMO’T]); zusätzlich durch Osypka Medical durch die kostenlose Bereitstellung einer Icon-Monitors einschließlich eines Computers während des Studienzeitraums. Sie hatten keinen Einfluss auf das Studiendesign oder die Datenanalyse. Darüber hinaus haben die Autoren keine Interessenkonflikte zu melden.

#### Literatur

[1] O’Neill R, Dempsey EM, Garvey AA, Schwarz CE. Non-invasive Cardiac Output Monitoring in Neonates. *Front Pediatr* 2020; 8: 614585. doi:10.3389/fped.2020.614585

[2] Miletin J, Semberova J, Martin AM, Janota J, Stranak Z. Low cardiac output measured by bioreactance and adverse outcome in preterm infants with birth weight less than 1250 g. *Early Hum Dev* 2020; 149: 105153. doi:10.1016/j.earlhumdev.2020.105153.

### FV071 Ein Deep-Learning-Ansatz zur automatisierten Detektion von pulmonaler Hypertension beim Neugeborenen anhand von 2D-Echokardiographie-Videos

**Autorinnen/Autoren** Holger Michel<sup>1</sup>, Hanna Ragnarsdottir<sup>2</sup>, Laura Manduchi<sup>2</sup>, Fabian Laumer<sup>2</sup>, Ece Özkan<sup>2</sup>, Julia Vogt<sup>2</sup>, Sven Wellmann<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätskinderklinik Regensburg (KUNO), Abteilung für Neonatologie, Regensburg, Germany; 2 ETH Zürich, Institut für Informatik, Zürich, Switzerland

**DOI** 10.1055/s-0043-1769241

**Hintergrund** Die Pulmonale Hypertonie (PH) trägt bei Neugeborenen und Säuglingen erheblich zur Morbidität und Mortalität bei. Eine frühzeitige Diagnosestellung ist wichtig für das weitere Management. In der Echokardiographie, dem primären diagnostischen Screening Tool, zeigt sich unter anderem eine Veränderung der ventrikulären Konfiguration und der septalen Bewegungsmuster. Die Detektion in einem automatisierten Deep-Learning-Ansatz könnte im klinischen Alltag bei dieser zeitaufwändigen Untersuchung unterstützen.

**Fragestellung** Entwicklung eines interpretierbaren, videobasierten Deep-Learning-Ansatz zur automatisierten computergestützten Diagnostik einer PH anhand von Echokardiographie-Videosequenzen.

**Methoden** Aus 194 Echokardiographien von Neugeborenen und Säuglingen wurde ein Datenset von  $n = 9700$  2D-Videosequenzen extrahiert. Jede Untersuchung enthielt die fünf Standardschnitte Vierkammerblick, parasternale lange Achse und drei parasternale kurze Achsen (Apikal, auf Semilunarklappenebene, auf Papillarmuskelsebene). Jede Echokardiographie wurde von einem Kinderkardiologen visuell in keine, leichte und mittelschwere bis schwere PH eingeteilt. Wir verwendeten ein 3D Convolutional Neuronal Network für die binäre Vorhersage des Vorliegens einer PH (ja/nein) und für die Vorhersage des Schweregrads. Die Analyse erfolgte für jeden Standardschnitt sowie für die Kombination mehrerer Schnittebenen. Die Aggregation von Vorhersagen der verschiedenen Schnittebenen erfolgte mit Majority-voting. Es wurde eine 10-fache stratifizierte Kreuzvalidierung durchgeführt. Wir erstellten Saliency-MAPS für eine Visualisierung der Vorhersagen.

**Ergebnisse** Von den Untersuchungen wurde 65 % als keine PH, 16 % als milde PH und 19 % als mittelschwer bis schwere PH gewertet. In unserem Modell zeigte sich unter den einzelnen Schnittebenen für die parasternale kurze Achse auf Papillarmuskelsebene die beste Performance zur binären Vorhersage einer

PH (AUROC 0,95) sowie des Schweregrads der PH (AUROC 0,85). Die Kombination mehrerer Schnittebenen verbesserte die Vorhersage des PH Schweregrads gerinfügig (AUROC 0,86), nicht aber die binäre Vorhersage einer PH. Die Kombination von räumlicher und zeitlicher Information war dem rein räumlichen Ansatz klar überlegen. Die Saliency Maps zeigten eine Fokussierung des Modells auf klinisch relevante kardiale Strukturen.

**Schlussfolgerung** Basierend auf 2D Echokardiographie-Videos ermöglicht unser Deep-learning Model eine automatisierte und interpretierbare Detektion von PH-typischen echokardiographischen Veränderungen beim Neugeborenen und Säugling. Eine weitere Evaluation dieser neuen Methode anhand von verschiedenen diagnostischen Parametern und Modalitäten sowie anhand einem separaten Datensatz erfolgt aktuell.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## FV072 Effekte von Hypoxie, Hyperoxie und Dexmedetomidin auf Kardiomyozyten der Ratte

**Autorinnen/Autoren** Moritz Borger, Nora Künzel, Christoph Bühler, Stefanie Endesfelder

**Institut** Charité – Universitätsmedizin Berlin, Neonatologie, Berlin, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769242

**Hintergrund** Das frühgeborene Herz ist den Anforderungen der postnatalen kardiovaskulären Funktion ausgesetzt, bevor die Kardiomyogenese abgeschlossen ist. Geburtsnahe myozytäre Veränderungen während der Entwicklung durch die hämodynamische Umstellung können sich auf die Proliferation von Kardiomyozyten auswirken.[1] Frühgeburtlichkeit wird zunehmend als Risikofaktor für kardiometabolische Morbiditäten anerkannt.[2] Derzeit ist wenig über die Auswirkungen der Frühgeburt auf die kardiomyozytäre Entwicklung bekannt. Hyperoxie [3] und Hypoxie [4] modulieren den kardiomyozytären Zellzyklus, wobei das kontrovers diskutiert wird.[5] Dexmedetomidin (DEX) ist ein  $\alpha$ -2-Adrenozeptor-Agonist mit sedativer, analgetischer und anxiolytischer Wirkung. Trotz fehlender pädiatrischer Kennzeichnung findet es aufgrund geringer respiratorischer Auswirkung, frühzeitiger Extubation, sicherer Hämodynamik und gleichzeitig reduzierter Opioid-/Benzodiazepingabe zunehmend Anwendung.[6]

**Fragestellung** Ziel dieser Studie war die Analyse embryonaler H9c2-Zellen sowie primärer fetaler Kardiomyozyten der Ratte nach Hypoxie und Hyperoxie mit und ohne DEX-Präkonditionierung auf die Proliferation und den Zelltod.

**Methoden** H9c2- und primäre fetale Ratten-Kardiomyozyten (E18) wurden 24 h unter normalem O<sub>2</sub> (Kontrolle, 21 % O<sub>2</sub>), hypoxischen (5 % O<sub>2</sub>) oder hyperoxischen Bedingungen (80 % O<sub>2</sub>) kultiviert. Es wurden die Effekte einer DEX-Präkonditionierung (0.1  $\mu$ M, 1  $\mu$ M, 10  $\mu$ M) in Kombination zum Sauerstoffinsult mittels qRT-PCR und Immunzytofärbung analysiert.

**Ergebnisse** Sowohl unter hypoxischen als auch hyperoxischen Bedingungen waren der Anteil Ki67 + proliferierender Kardiomyozyten und die CycD2-mRNA in H9c2-Zellen im Vergleich zu Zellen unter Normoxie signifikant niedriger. Lats2, ein Mediator des Hippo-Signalweges, wurde in H9c2- und fetalen Kardiomyozyten unter Hypo- und Hyperoxie signifikant höher exprimiert, Tead1 und Cul7 hingegen niedriger. Im Vergleich zu reduzierten Transkripten der fetalen Kardiomyozyten von Autophagie- (Atg5/12) und Caspase-unabhängigen (AIF) Zelltod-Signalwegen, war die mRNA-Expression in H9c2 für diese Mediatoren im Vergleich zur Kontrolle erhöht, während Caspase-abhängige Zelltodmediatoren (Casp3/8) unabhängig vom Zelltyp induziert wurden. Wurden die unter oxidativem Stress kultivierten H9c2- oder fetalen Kardiomyozyten mit DEX präkonditioniert, zeigten sich protektive Effekte bei DEX-Konzentrationen von 1  $\mu$ M und/oder 10  $\mu$ M.

**Zusammenfassung** Hypoxie und Hyperoxie wirken sich negativ auf die Proliferation und die Überlebensrate von Kardiomyozyten aus. DEX scheint kardioprotektive Effekte als Antioxidans per se sowie auf den Hippo-YAP Signalweg zu haben. Das frühgeborene Herz befindet sich in einer kritischen Phase vor der terminalen Differenzierung, welche entscheidend für Anzahl und Struktur der

Kardiomyozyten in der weiteren Entwicklung ist. Pharmakologische Interventionen könnten eine Möglichkeit sein, die negativen Auswirkungen von Sauerstoff zu mildern.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### Literatur

- [1] Mollova M. et al. Cardiomyocyte proliferation contributes to heart growth in young humans. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2013; 110 (4): 1446–51
- [2] Kumar V.H.S. Cardiovascular Morbidities in Adults Born Preterm: Getting to the Heart of the Matter!. *Children (Basel)* 2022; 9 (12):
- [3] Puente B.N. et al. The oxygen-rich postnatal environment induces cardiomyocyte cell-cycle arrest through DNA damage response. *Cell* 2014; 157 (3): 565–79
- [4] Paradis A.N. et al. Newborn hypoxia/anoxia inhibits cardiomyocyte proliferation and decreases cardiomyocyte endowment in the developing heart: role of endothelin-1. *PLoS One* 2015; 10 (2): e0116600
- [5] Sun Y. et al. Effects of hypoxia on cardiomyocyte proliferation and association with stage of development. *Biomed Pharmacother* 2019; 118: 109391
- [6] Lin R., Ansermino J.M. Dexmedetomidine in paediatric anaesthesia. *BJA Educ* 2020; 20 (10): 348–353

## FV073 Nachweis einer höheren Prävalenz kardialer Vitien bei hypotrophen Neugeborenen durch ein erweitertes Sonographie-Screening

**Autorinnen/Autoren** Bianca Gothow, Sven Armbrust, Lysann Weber, Eva Rieck

**Institut** Dietrich-Bonhoeffer-Klinikum, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Neubrandenburg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769243

**Einleitung** Als hypotroph werden Neugeborene (NG) mit einem Geburtsgewicht < 10. Perzentile des Gestationsalters definiert. Es ist wesentlich, zwischen SGA- und IUGR-Kindern zu differenzieren. Während der Gruppe der SGA-Kinder konstitutionell kleine sowie NG mit genetischen Erkrankungen zugeordnet werden, ist die IUGR durch pathophysiologische Veränderungen der maternalen und fetalen Perfusion bedingt. Zu selten wird diese Differenzierung pränatal getroffen. Ziel dieser Arbeit ist es, den diagnostischen Wert eines postnatalen sonographischen Screenings auf Organfehlbildungen für hypotrophe NG zu prüfen.

**Methodik** Retrospektiv wurden alle hypotrophen NG, die 2018–2022 in unserem Level 1-Zentrum zur Welt kamen, erfasst. Es erfolgte eine Auswertung der maternalen Risikofaktoren und pränataler Befunde hinsichtlich morphologischer oder dopplersonographischer Pathologien. Die Ergebnisse des postnatalen Sonographie-Screenings unter Beurteilung der cerebralen, renalen und echokardiographischen sowie dopplersonographischen Befunde wurden dokumentiert.

**Ergebnisse** Von 4593 NG wurden 399 (8,7%) mit einem Gewicht < 10. Perzentile geboren. Bei 10% der hypotrophen NG wurden pathologische pränatale Flussmuster dokumentiert, 6% wiesen Organpathologien auf. 15% kamen als Frühgeborene zur Welt. 30% der Mütter gaben einen Nikotinkonsum an. Eine postnatale Betreuung auf der neonatologischen ITS war bei 40% der NG aufgrund Frühgeburt, Hypoglykämien, NG-Infektionen bzw. respiratorischen Anpassungsstörungen erforderlich. 94% der hypotrophen Neugeborenen erhielten das Sonographie-Screening postnatal. Ein einzelnes bzw. kombiniertes Herzvitium bestand bei 46 (11,5%) der hypotrophen NG, am häufigsten waren hierbei ein ASD II (61%) und ein VSD (37%). Bei 4 NG lag eine relevante Pulmonalstenose, bei 3 eine ISTA, bei 2 eine Koronaristel und bei je einem Kind eine Fallotsche Tetralogie bzw. ein AV-Kanal vor. 2% der NG wiesen eine Fehlbildung der Nieren und 1% eine cerebrale Fehlbildung auf [1–2].

**Schlussfolgerung** Bei den hypotrophen NG traten im Vergleich zu den Prävalenzzahlen für Fehlbildungen von EUROCAT (passives Erfassungssystem) bzw. dem Mainzer Modell (aktives Erfassungssystem) signifikant häufiger Fehlbildungen auf. Am deutlichsten war die Diskrepanz bei den kardialen Vitien: 11,5% vs. 0,8% (1) bzw. 1,1% (2). Nur 22% der NG mit einem kardialen Vitium wurden

pränatal bzw. postnatal klinisch diagnostiziert. Ohne das Sonographie-Screening wäre entsprechend ein Großteil der NG ohne Diagnose entlassen worden. Aus diesem Ergebnis muss auf die Sinnhaftigkeit des Screenings und der Einstufung des hypotrophen NG als Risikopatienten geschlussfolgert werden.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

[1] [https://eu-rd-platform.jrc.ec.europa.eu/eurocat/eurocat-data/prevalence\\_en](https://eu-rd-platform.jrc.ec.europa.eu/eurocat/eurocat-data/prevalence_en)

[2] <https://www.unimedizin-mainz.de/mainzer-modell/startseite/informationen-zum-mamo/basiszahlen.html>

## FV074 Einfluss von Muttermilch bzw. Formulanahrung auf den Verschluss des Ductus Arteriosus bei Frühgeborenen

**Autorinnen/Autoren** Sabine Ferch<sup>1</sup>, Carmen Jakubowicz<sup>1</sup>, Maximilian Perntaler<sup>1</sup>, Adelheid Kley<sup>1</sup>, Julia Kappeler<sup>1</sup>, Robert Dalla Pozza<sup>2</sup>, Susanne Jonat<sup>3</sup>, Andreas W. Flemmer<sup>1</sup>

**Institute** 1 Neonatologie der Kinderklinik am Dr. v. Haunerschen Kinderspital und Perinatalzentrum des LMU Klinikums, München, Neonatologie, München, Germany; 2 Abteilung für Kinderkardiologie und Kinderintensivmedizin des LMU Klinikums, München, Kinderkardiologie, München, Germany; 3 Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Klinikum Starnberg, Pädiatrie, Starnberg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769244

**Hintergrund** Humane Frauenmilch (HBM) enthält im Gegensatz zu Formulanahrung hohe Konzentrationen an vasoaktiven Substanzen, wie zum Beispiel Tetrahydrobiopterin. Diese können den Gefäßwiderstand der Splanchnikus-Strombahn reduzieren und so potentiell die Darmdurchblutung verbessern. Ob diese Effekte einer exklusiven HBM-Ernährung zu einem rascheren Verschluss des Ductus Arteriosus Botalli führen können, ist bisher nicht untersucht.

**Fragestellung** Die vorgelegte Pilotstudie geht der Frage nach, ob eine exklusive Ernährung durch HBM im Vergleich zu einer initialen Ernährung mit Formula bei kleinen Frühgeborenen zu einer verbesserten Durchblutung des Magen-Darm-Traktes führt und es in der Folge zu einem rascheren Verschluss des Ductus Arteriosus Botalli (DA) kommt.

**Material und Methoden** In einer prospektiven randomisiert-kontrollierten Studie (Interventionsgruppe: exklusive HBM, n = 14; Kontrollgruppe: Formula bis eigene Muttermilch verfügbar ist, n = 14) wurden am Lebenstag 1, 3, 5 und 7 bei Frühgeborenen der 28 + 0 bis 31 + 6 SSW die Darmdurchblutung mittels Doppler-Sonographie der Arteria mesenterica superior (SMA): Durchmesser, Flussmessung (Velocity Time interval, VTI) jeweils 30-60 Minuten nach einer Mahlzeit, und der Zeitpunkt des DA-Verschlusses untersucht. Aus SMA-Querschnitt und VTI wurde der Fluss in der SMA zum Untersuchungszeitpunkt bestimmt und über drei konsekutive Messungen gemittelt (SMA-flow).

**Ergebnisse** Bei mit HBM ernährten Kindern war der SMA-flow am ersten und dritten Lebenstag gleich hoch, am fünften Lebenstag höher, im Vergleich zu mit Formula ernährten Kindern (p = 0,02). Am dritten Lebenstag waren bei 9/12 (75 %) der HBM-ernährten Kinder und bei 7/12 (58 %) der Formula-ernährten Kinder der Ductus verschlossen. Am fünften Lebenstag waren bei 12/14 (85 %) der HBM ernährten Kinder und bei 7/10 (70 %) der Formula ernährten Kinder der Ductus verschlossen. Zu den angegebenen Zeitpunkten konnten aufgrund von Verlegungen oder klinischen Ursachen nicht alle Kinder vermessen werden.

**Diskussion und Schlussfolgerung** Die hier vorgelegten Daten geben einen ersten Hinweis darauf, dass eine exklusive Ernährung Frühgeborener mit Frauenmilch einen Einfluss auf die Darmdurchblutung haben könnte und die dadurch induzierte Senkung des peripheren Widerstandes den spontanen Verschluss des Ductus Arteriosus Botalli erleichtern könnte. Die Daten dieser Pilotstudie müssen in einer größeren randomisierten Studie verifiziert werden.

**Interessenkonflikt** Bereitstellung eines NIRS-Messgerätes für die Dauer der Studie (non restrictive grant) durch die Firma Edwards Lifesciences Corp. One Edwards Way Irvine, CA 92614

## FV075 Transfusionen bei Frühgeborenen mit einem Gestationsalter von 22–26 Schwangerschaftswochen – Daten aus dem German Neonatal Network (GNN)

**Autorinnen/Autoren** Oliver Andres<sup>1</sup>, Kirstin B. Faust<sup>2</sup>, Sabine Dartsch<sup>1</sup>, Mirja Müller<sup>1</sup>, Christof Dame<sup>3</sup>, Axel R. Franz<sup>4</sup>, Ulrich H. Thome<sup>5</sup>, Jochen Essers<sup>6</sup>, Anja Stein<sup>7</sup>, Mario Rüdiger<sup>8</sup>, Patrick Meybohm<sup>9</sup>, Egbert Herting<sup>2</sup>, Wolfgang Göpel<sup>2</sup>, Christoph Härtel<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Würzburg, Kinderklinik und Poliklinik, Würzburg, Germany; 2 Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Lübeck, Germany; 3 Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Neonatologie, Berlin, Germany; 4 Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Abteilung Kinderheilkunde IV, Tübingen, Germany; 5 Universitätsklinikum Leipzig, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Abteilung Neonatologie, Leipzig, Germany; 6 Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Sektion Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Ulm, Germany; 7 Universitätsklinikum Essen, Klinik für Kinderheilkunde I, Essen, Germany; 8 Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Zentrum für fetoneonatale Gesundheit, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Dresden, Germany; 9 Universitätsklinikum Würzburg, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Würzburg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769245

**Hintergrund** Sehr unreife Frühgeborene weisen ein hohes Risiko für eine Anämie, Thrombozytopenie oder operative Intervention mit Transfusionsbedürftigkeit auf. Die am häufigsten verabreichten Blutkomponenten sind Erythrozytenkonzentrat (EK), Thrombozytenkonzentrat (TK) und gefrorenes Frischplasma (FFP). Lange Zeit fehlten belastbare Daten zum Überleben und neurokognitiven Outcome in Abhängigkeit eines liberalen oder restriktiven Transfusionsregimes. Ob die zunehmende Evidenz für die Sicherheit restriktiver Transfusionsgrenzen durch die randomisierten, kontrollierten klinischen Studien zu Erythrozyten (ETTNO-/TOP-Trials) und Thrombozyten (PlaNet-2/MATISSE-Study) zu einer geringeren Verabreichung von Blutprodukten führte, ist bislang offen.

**Fragestellung** Ziele der retrospektiven Datenanalyse aus dem German Neonatal Network (GNN) sind die Erfassung der Transfusionsrate bei sehr unreifen Frühgeborenen in Deutschland und die Identifikation von Risikofaktoren, die mit Transfusionen assoziiert sind.

**Material und Methoden** Alle vollständigen Datensätze (n = 6.601) von im GNN erfassten Frühgeborenen mit einem Gestationsalter (GA) von 22 + 0 bis 26 + 6 Schwangerschaftswochen (SSW) wurden univariat und mittels multivariater logistischer Regression analysiert. Zudem unterteilten wir das Gesamtkollektiv in Frühgeborene, die vor (Zeitraum 2009–2019) und nach (Zeitraum 2020–2022) Publikation der ETTNO-/TOP- und PlaNet-2/MATISSE-Studien geboren wurden.

**Ergebnisse** Im Kollektiv 2009–2019 (n = 5.564) erhielten 81,7 % mindestens ein EK, 2020–2022 (n = 1.037) waren es nur 76,5 % bei einem Median von jeweils 2,0. Bei 21,5 % vs. 18,3 % der Frühgeborenen wurde mindestens ein TK, bei 27,5 % vs. 25,0 % mindestens ein FFP verabreicht. Die Wahrscheinlichkeit für die Transfusion von EK sank ab 2020 um 27 %, von TK um 17 % signifikant ab (p < 0,001). Als wesentliche Risikofaktoren für die EK-Transfusion (p < 0,001) identifizierten wir das GA pro SSW (OR 0,43, 95 % CI 0,40–0,47), Hypotrophie (small for gestational age, SGA) (OR 3,7, 95 % CI 2,9–4,8), klinische Sepsis (OR 2,4, 95 % CI 2,0–2,8), Hirnblutung (OR 2,8, 95 % CI 2,4–3,3), abdominelle Operation (OR 7,1, 95 % CI 4,5–11,2), Teilnahme an der ETTNO-Studie (OR 1,19, 95 % CI 1,04–1,36) und Vorliegen eines Nabelarterienkatheters (OR 2,5, 95 % CI 2,1–2,9) [1–3].

**Diskussion** Diese Studie dokumentiert eine hohe Transfusionslast von über 75 % für EK und über 20 % für TK in einem sehr großen deutschen Kollektiv von Frühgeborenen unter 27 + 0 SSW. Es besteht eine signifikante Korrelation mit neonatalen Risikofaktoren (GA, SGA, klinische Sepsis, Hirnblutung oder ab-

dominelle Operation), aber auch iatrogenen Einflüssen (Teilnahme an der ET-TNO-Studie oder Vorliegen eines Nabelarterienkatheters als Surrogat für höheres Entnahmevermögen). Seit Erscheinen der ETTNO-/TOP- und PlaNet-2/MATISSE-Studien sind die Transfusionsraten signifikant rückläufig. Die erhobenen Daten bieten eine Basis für die Etablierung eines neonatalen Patient Blood Management.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] Franz AR, Engel C, Bassler D, Rüdiger M, Thome UH, Maier RF et al. Effects of Liberal vs Restrictive Transfusion Thresholds on Survival and Neurocognitive Outcomes in Extremely Low-Birth-Weight Infants: The ETTNO Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2020; 324 (6): 560–70
- [2] Kirpalani H, Bell EF, Hintz SR, Tan S, Schmidt B, Chaudhary AS et al. Higher or Lower Hemoglobin Transfusion Thresholds for Preterm Infants. *The New England Journal of Medicine* 2020; 383 (27): 2639–51
- [3] Curley A, Stanworth SJ, Willoughby K, Fustolo-Gunnink SF, Venkatesh V, Hudson C et al. Randomized Trial of Platelet-Transfusion Thresholds in Neonates. *The New England Journal of Medicine* 2019; 380 (3): 242–51

## BPD & Sauerstoff

### FV077 Assoziation erhöhter Entzündungsparameter bei Frühgeborenen in der Neonatalzeit mit der respiratorischen Funktion im Alter von 5 Jahren

**Autorinnen/Autoren** Rebecca Dappen<sup>1</sup>, Claudia Roll<sup>2</sup>, Margarita Kozhuharova<sup>2</sup>, Axel der Wense<sup>3</sup>, Mats Ingmar Fortmann<sup>1</sup>, Christoph Härtel<sup>4</sup>, Egbert Herting<sup>1</sup>, Wolfgang Göpel<sup>1</sup>, Alexander Humberg<sup>5</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Lübeck, Germany; 2 Vestische Kinder- und Jugendklinik Datteln, Universität Witten/Herdecke, Abteilung für Neonatologie, Pädiatrische Intensivmedizin, Schlafmedizin, Datteln, Germany; 3 Altonaer Kinderkrankenhaus, Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Hamburg, Germany; 4 Universitätsklinikum Würzburg, Kinderklinik und Poliklinik, Würzburg, Germany; 5 Universitätsklinikum Münster, Allgemeine Pädiatrie, Münster, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769247

**Hintergrund** Frühgeborene mit einem niedrigen Geburtsgewicht (very low-birthweight infants, VLBWI) haben ein erhöhtes Risiko für Lungenfunktionsstörungen im späteren Leben. Für eine optimale Nachsorge ist es wichtig, diejenigen Kinder zu identifizieren, bei denen ein Risiko für die Entwicklung einer langfristigen Lungenerkrankung besteht. Neben Faktoren wie z.B. der mechanischen Beatmung wird die peri- und postnatale Entzündungsreaktion als wichtige Einflussgröße diskutiert.

**Fragestellung** Untersuchung der Auswirkungen erhöhter CrP-Werte (C-reaktives Protein) in den ersten 28 Lebenstagen der Neonatalperiode auf die respiratorische Funktion (FEV1) von VLBWI im Alter von 5-6 Jahren aus.

**Material und Methoden** In dieser multizentrischen Beobachtungsstudie wurden bei VLBWI in 4 Zentren die CrP-Werte innerhalb der ersten 28 Lebenstage ermittelt. Der Cut-off Wert einer CrP-Erhöhung wurde > 10 mg/l gesetzt. Mehrfache CrP-Wert Erhöhungen wurden definiert als ein CrP > 10 mg/l im Abstand von mindestens 14 Tagen. Eine umfassende Nachuntersuchung inklusive einer Lungenfunktionstestung erfolgte im Alter von 5-6 Jahren. Univariate Vergleiche wurden per Chi-Quadrat und Mann-Whitney-U Test getestet. Im Rahmen logistischer Regressionsanalysen wurde für die Variablen Gestationsalter, Geburtsgewicht, Anwendung antenataler Steroide, Hirnblutung, periventrikuläre Leukomalazie, Zerebralparese (GMFCS  $\geq$  1) und maschinelle Beatmung adjustiert.

**Ergebnisse** Die Kohorte bestand aus 362 VLBWI geboren zwischen 2009 und 2015 mit einem medianen Gestationsalter von 27,6 SSW (IQR 25,7–29,5) und Geburtsgewicht von 959 (IQR 720–1228) g. Verglichen zu VLBWI ohne erhöhte CrP Werte, hatten mehr VLBWI mit einmalig erhöhtem CrP Wert Sauerstoffbe-

darf (97,9 vs. 87,8 %,  $p = 0,036$ ) und eine höhere Rate an invasivem Beatmungsbedarf (68,8 vs. 52,7 %,  $p = 0,038$ ). Im Alter von 5-6 Jahren ergaben sich keine Unterschiede hinsichtlich der Lungenfunktion (FEV1). Mehr VLBWI mit mehrfachen CrP-Anstiegen erhielten Sauerstoff während des Aufenthaltes (100 vs. 87,7 %,  $p = 0,015$ ) und mehr wurden mit Sauerstoff nach Hause entlassen (16,3 vs. 2,8 %,  $p < 0,001$ ), hatten einen höheren invasiven Beatmungsbedarf (97,7 vs. 49,1 %,  $p < 0,001$ ) und häufiger eine BPD (nach Walsh) (46,5 vs. 16,1 %,  $p < 0,001$ ). Sie wiesen im Alter von 5-6 Jahren eine höhere Rate vermindelter FEV1 (< 80 %) auf (65,6 vs. 24,3 %,  $p < 0,001$ ). In der Regressionsanalyse war ein einmalig erhöhtes CrP nicht mit einer schlechteren Lungenfunktion assoziiert. Hingegen war ein mehrfach erhöhtes CrP mit einer FEV1 < 80 % (OR 4,5 [1,8–10,1],  $p = 0,001$ ) assoziiert [1].

**Diskussion** Eine rezidivierende oder anhaltende postnatale Entzündungsreaktion bei Frühgeborenen mit einem Geburtsgewicht < 1500 g ist mit einer reduzierten FEV1 im Alter von 5-6 Jahren assoziiert. Weitere Untersuchungen sollten die Rolle rezidivierender Infektionen im Vergleich zu einer anhaltenden Inflammation in der Neonatalperiode sowie viraler Infektionen im ersten Lebensjahr untersuchen.

**Interessenkonflikt** Alexander Humberg erhielt Reisekostenzuschüsse der Fa. Chiesi.

#### Literatur

- [1] Hagman C, Björklund LJ, Bjermer L, Hansen-Pupp I, Tufvesson E. Perinatal inflammation relates to early respiratory morbidity and lung function at 12 years of age in children born very preterm. *Acta Paediatr* 2021; 110 (7): 2084–2092. doi:10.1111/apa.15815. Epub 2021 Mar 10 PMID: 33624315

### FV078 CXCL10 deficiency protects from lung macrophage invasion and enables lung growth during acute injury and recovery in experimental bronchopulmonary dysplasia

**Authors** Dharmesh Hirani<sup>1</sup>, Florian Thielen<sup>2</sup>, Siavash Mansouri<sup>3</sup>, Soula Danopoulos<sup>4</sup>, Christina Vohlen<sup>2</sup>, Pinar Haznedar-Karakaya<sup>2</sup>, Jasmine Mohr<sup>2</sup>, Rebecca Wilke<sup>2</sup>, Jaco Selle<sup>2</sup>, Ivana Miziková<sup>2</sup>, Margarete Odenthal<sup>5</sup>, Cristina M. Alvira<sup>6</sup>, Celien Kuiper-Makris<sup>2</sup>, Gloria S. Pryhuber<sup>7</sup>, Christian Pallasch<sup>8</sup>, Silke Koningsbruggen-Rietschel<sup>9</sup>, Denise Al-Alam<sup>4</sup>, Werner Seeger<sup>10</sup>, Jörg Dötsch<sup>9</sup>, Rajkumar Savai<sup>10</sup>, Miguel A. Alejandre Alcazar<sup>11</sup>

**Institutes** 1 University of Cologne and Universities of Giessen and Marburg Lung Center (UGMLC), Translational Experimental Pediatrics, Experimental Pneumology, Center for Molecular Medicine Cologne (CMMC), University of Cologne; Institute for Lung Health (ILH) and Cardio-Pulmonary Institute (CPI), Köln-Gießen, Germany; 2 University of Cologne, Translational Experimental Pediatrics, Experimental Pneumology, Department of Pediatric and Adolescent Medicine, University Hospital Cologne, Faculty of Medicine, Köln, Germany; 3 Max-Planck-Institute for Heart and Lung Research, Department of Lung Development and Remodeling, Member of the German Center for Lung Research (DZL), Bad Nauheim, Germany; 4 University of California, Los Angeles, Lundquist Institute for Biomedical Innovation at Harbor-UCLA Medical Center, Torrance, CA, United States; 5 University of Cologne, Center for Molecular Medicine Cologne (CMMC) and Institute for Pathology, University Hospital Cologne, Faculty of Medicine, Köln, Germany; 6 Stanford University, Department of Pediatrics, Stanford University School of Medicine, Stanford, CA, United States; 7 University of Rochester Medical Center, Division of Neonatology, Department of Pediatrics, University of Rochester Medical Center, Rochester, NY, United States; 8 University of Cologne, Department I of Internal Medicine, Center for Integrated Oncology (CIO) Köln-Bonn, Köln, Germany; 9 University of Cologne, Department of Pediatric and Adolescent Medicine, University Hospital Cologne, Faculty of Medicine, Köln, Germany; 10 Universities of Giessen and Marburg Lung Center (UGMLC), Institute for Lung Health (ILH) and Cardio-Pulmonary Institute (CPI), Max-Planck-Institute for Heart and Lung Research, member of the German Center for Lung

Research (DZL), Gießen, Germany; 11 University of Cologne and Universities of Giessen and Marburg Lung Center (UGMLC), Translational Experimental Pediatrics, Experimental Pneumology, Center for Molecular Medicine Cologne (CMCC), Cologne Excellence Cluster on Stress Responses in Aging-associated Diseases (CECAD); Institute for Lung Health (ILH), Cardio-Pulmonary Institute (CPI), Köln-Gießen, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769248

**Rationale** Preterm infants with oxygen supplementation frequently develop a chronic lung disease known as bronchopulmonary dysplasia (BPD). Pathomechanistically, an inflammatory response with increased migration and activation of macrophages plays a major role. Elevated levels of CXCL10 (C-X-C motif chemokine ligand 10), which has chemotactic and activating effects on proinflammatory inflammatory cells, were detected in lungs of infants evolving BPD. Therefore, we investigated whether CXCL10 deficiency protects newborn mice from hyperoxia-induced lung injury (as a model of BPD).

**Methods** (1) Homozygous CXCL10 knockout (CXCL10<sup>-/-</sup>) mice as well as wild-type mice (WT) were either exposed to hyperoxia (85% O<sub>2</sub>, HYX) or normoxia (21% O<sub>2</sub>, NOX) from postnatal day 1 (P1) to P14 and studied at P14. (2) For recovery, some mice were transferred from HYX to NOX for two additional weeks and were then sacrificed at P28. Excised lungs were snap-frozen for molecular biology studies or pressure-fixed with paraformaldehyde and embedded in paraffin for histomorphometric analyses. (3) J744A.1 macrophages were treated with CXCL10 or CXCR3 antagonist, and cell migration was studied.

**Results** (1) Lungs of HYX-exposed WT showed significantly increased macrophage invasion at P14 compared with the control group. This inflammatory response after HYX resulted in impaired alveolarization, increased apoptosis and extracellular matrix (ECM) remodeling. CXCL10<sup>-/-</sup> protected the newborn mice from the inflammation and partially from the HYX-induced structural changes. (2) After recovery at P28, CXCL10<sup>-/-</sup> mice exhibited improved lung structure and attenuated matrix remodeling in comparison to WT. (3) Loss of CXCL10 prevented the macrophage influx to the lungs at both P14 and P28 after HYX. (3) Mouse and human macrophages treated with recombinant CXCL10 or CXCR3 antagonist significantly increased and reduced migration, respectively.

**Conclusion** Our data demonstrate that deficiency of CXCR3-CXCL10 axis blocks macrophage chemotaxis to the lung, partially enables lung growth, and protects from ECM in experimental BPD.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## FV079 Blockade des IL-6 trans-Signalwegs schützt vor vaskulärem und bronchialem Umbau in experimenteller BPD

**Autorinnen/Autoren** Christoph Bartz<sup>1</sup>, Dharmesh Hirani<sup>1</sup>, Ivana Miziková<sup>1</sup>, Jaco Selle<sup>1</sup>, Christina Vohlen<sup>1</sup>, Rebecca Wilke<sup>1</sup>, Celien Kuiper-Makris<sup>1</sup>, Clemens Nies<sup>1</sup>, Jörg Dötsch<sup>2</sup>, Miguel A. Alejandro Alcazar<sup>3</sup>

**Institute** 1 Uniklinik Köln (AÖR) und Universität zu Köln, Translationale Experimentelle Pädiatrie – Experimentelle Pneumologie, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Köln, Germany; 2 Uniklinik Köln (AÖR) und Universität zu Köln, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Köln, Germany; 3 Uniklinik Köln (AÖR) und Universität zu Köln / Universities of Giessen and Marburg Lung Center (UGMLC), Translationale Experimentelle Pädiatrie – Experimentelle Pneumologie, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Köln, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769249

**Einleitung** Bronchopulmonale Dysplasie (BPD) ist eine chronische Lungenerkrankung des Frühgeborenen. Sie ist durch eine gestörte alveoläre und mikrovaskuläre Entwicklung und ein höheres Risiko für pulmonale arterielle Hypertonie (PAH) gekennzeichnet. Frühere Studien haben gezeigt, dass der IL-6-Signalweg bei der klinischen und experimentellen BPD eine zentrale Bedeutung hat. Da Entzündungsvorgänge bei der Pathogenese von Lungengefäß- und Bronchialerkrankungen eine wichtige Rolle spielen, untersuchen wir nun

die funktionelle Rolle von IL-6 beim Gefäß- und Bronchialumbau sowie die nachgeschalteten Effekte auf FoxO1 in experimenteller BPD.

**Methoden** (1) Neonatale WT-, IL-6-Knockout-Mäuse (IL-6<sup>-/-</sup>) sowie WT-Mäuse mit pharmakologischer Hemmung des IL-6 cis- (IL-6 mAb) und trans-Signals (sgp130Fc) wurden Hyperoxie (85% O<sub>2</sub>, HYX) oder Normoxie (21% O<sub>2</sub>, NOX) ausgesetzt. Lungen und Herzen wurden entnommen und entweder für molekularbiologische Untersuchungen oder für die histomorphometrische Analyse verwendet. (2) Primäre bronchiale glatte Muskelzellen der Maus (pmBSMCs) wurden Hyperoxie und IL-6/sIL-6-Rezeptor (IL-6 + R) ausgesetzt und anschließend immunfluoreszierend gefärbt und auf ihre Proliferation untersucht. (3) alpha-SMA immungefärbte Human-BPD-Lungen wurden mit denen von Nicht-BPD-Patienten verglichen.

**Ergebnisse** (1) Die histomorphometrische Analyse ergab eine Verdickung der vaskulären und bronchialen Muskulatur von WTHYX im Vergleich zu WTNOX mit einer höheren Anzahl proliferierender vaskulärer SMCs. IL-6<sup>-/-</sup> Mäuse sowie Mäuse mit pharmakologischer Inhibition des IL-6 cis und trans-Signals waren hingegen vor diesen bronchialen und vaskulären Veränderungen geschützt. Weitere Untersuchungen zeigten eine erhöhte Menge des anti-proliferativen Transkriptionsfaktors FoxO1 in SMCs unter HYX, wobei das aktive nukleäre FoxO1 jedoch vermindert war. Sowohl bei IL-6 Defizienz als auch bei pharmakologischer Blockade des IL-6 cis und trans-Signals blieb das nukleäre FoxO1 in den SMCs erhalten. (2) pmBSMCs unter HYX-Bedingungen zeigten erhöhte Mengen an inaktiviertem, phosphoryliertem FoxO1 und IL-6 + R führte zu einer nukleären Verschiebung von pFoxO1 in das Zytoplasma. (3) BPD-Patienten weisen im Vergleich zu Nicht-BPD-Patienten eine relative Verdickung der Gefäßwände auf.

**Schlussfolgerung** Unsere Daten zeigen, dass der IL-6-FoxO1-Signalweg beim vaskulären und bronchialen Umbau über die Hyperproliferation von SMCs eine entscheidende Rolle in der Pathogenese der BPD spielt und das Risiko für BPD determiniert.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## FV080 Hypoxämieepisodes bei Frühgeborenen unter automatischer Sauerstoff-Steuerung – Auswirkungen eines SPO2-Signalverlusts

**Autorinnen/Autoren** Lukas Langanky, Axel R. Franz, Karen B. Kreutzer, Christian Poets, Christoph E. Schwarz  
**Institut** Universitätsklinikum Tübingen, Klinik für Kinderheilkunde und Jugendmedizin, Neonatologie, Tübingen, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769250

**Hintergrund** Die automatische Sauerstoff-Steuerung (z.B. SPOC, Fa. Stephan GmbH, Deutschland) führt bei Frühgeborenen (FG) zu einem erhöhten Zeitannteil im Zielbereich der arteriellen Sauerstoffsättigung, gemessen mittels Puls-oximetrie (SpO<sub>2</sub>). [1] Außerdem verringert sie das Auftreten prolongierter Hypoxämieepisodes (SpO<sub>2</sub> < 80%). In Phasen mit reduzierter Signalqualität (Signal loss (SL), welche im Median in 3% (1-6%) der Zeit auftritt) stellt SPOC den FiO<sub>2</sub> auf den Back-up-Wert ein, erst bei Wiedereinsetzen guter Signalqualität wird die FiO<sub>2</sub> wieder automatisiert der SpO<sub>2</sub> angepasst. Dies kann insbesondere während Hypoxämieepisodes zu einer Verringerung des FiO<sub>2</sub> führen.

**Fragestellung** Ziel der Studie war, die Auswirkungen von Phasen mit SpO<sub>2</sub>-SL auf die FiO<sub>2</sub> im Rahmen prolongierter Hypoxämieepisodes unter Verwendung des aktuellen SPOC Algorithmus zu untersuchen.

**Material und Methoden** Post-hoc-Analyse einer unverblindeten, prospektiven, randomisierten, kontrollierten, Cross-over-Studie zu automatischer Sauerstoff-Steuerung (SPOC) [1]. Evaluiert wurden Episoden mit ≥ 30s dauernder Hypoxämiephase, wobei die Dauer vom Verlassen bis zum Wiedererreichen des normoxämischen Bereichs gemessen wurde. Hauptziel dieser Analyse war, die Häufigkeit und Dauer von SL sowie die SpO<sub>2</sub> bei Wiederbeginn der SpO<sub>2</sub>-Messung mit guter Signalqualität zu untersuchen (Radical7, Masimo Set, USA). Sekundäre Zielkriterien beinhalteten Zeitpunkt und Dauer der Desaturierungs- und Erholungsphasen und deren Einfluss auf nachfolgende Hyperox-

ämiephasen (SpO<sub>2</sub> ≥ 97 % innerhalb von 120s nach Erreichen des SpO<sub>2</sub>-Zielbereichs, „Overshoots“).

**Ergebnisse** Im Median wurden jeweils 12,7 (12,2 – 13,6) Stunden Aufzeichnung bei 24 FG, die nicht-invasive Atemunterstützung erhielten, analysiert (medianes Gestationsalter 25,3 (24,6–25,6) Wochen; Alter bei Randomisierung 30 (20–38) Tage). Bei 22 FG wurden 76 Episoden (mediane Dauer 119 (86–180) s) identifiziert. Bei 50 (66 %) Episoden kam es zu Phasen mit SL (mediane Anzahl 2 (1–2), mediane Dauer 20 (14 – 40) s). Die SpO<sub>2</sub> nach Ende des Signalverlustes lag im Median bei 82 (76 – 87) %.

Overshoots traten in 32 (47 %) der prolongierten Episoden auf (ausgeschlossen wurden 4 Overshoots durch manuelle Übersteuerung von SPOC). Diese begannen im Median 122 (88–159) s nach Entsättigungsbeginn bzw. 17 (6–46) s nach Entsättigungsende. Ihre mediane Dauer betrug 18 (7–54) s.

**Diskussion und Schlussfolgerungen** Signalverluste traten während 2/3 der Hypoxämieepisodes > 30s auf. Sie führen zu einer Erniedrigung der FiO<sub>2</sub> (durch Zurückfallen auf den Back-up-FiO<sub>2</sub>) und verlängern dadurch potentiell die Hypoxämiephasen. Overshoots traten in weniger als der Hälfte der Episoden auf und begannen zeitlich verzögert, so dass ein erhöhter FiO<sub>2</sub> während der Hypoxämiephase nicht automatisch mit vermehrten Overshoots einhergehen muss. Eine prospektive Studie ist notwendig, um die Effektivität und Sicherheit einer nicht erniedrigten FiO<sub>2</sub> während SL Phasen unter SPOC zu evaluieren

**Interessenkonflikt** Die Universität Tübingen ist Patentinhaber für den CLAC-Algorithmus zur automatischen Sauerstoffkontrolle (Lizenzvereinbarung mit Löwenstein Medical). AR Franz und CF Poets werden durch das Bundesministerium für Forschung und Bildung für die FiO<sub>2</sub>-Controller-Studie über die mittel- und langfristigen Auswirkungen der automatischen Regelung des FiO<sub>2</sub> unterstützt. CE Schwarz, AR Franz und CF Poets erhielten außerdem ein Forschungsstipendium von Löwenstein Medical, Bad Ems, Deutschland, und von der Stephan GmbH, Gackebach, Deutschland, die beide Säuglingsbeatmungsgeräte mit automatisierter Sauerstoff-Steuerung herstellen. CF Poets erhielt Vortragshonorare von Masimo Inc. AR Franz und CF Poets erhielten Unterstützung mit Studienpulsoximetern für zwei große RCTs (ETTNO und FiO<sub>2</sub>-C) von Masimo Inc Irvine, CA; Diese Studie wurde von der Fritz Stephan GmbH (Deutschland) unterstützt. Das finanzierende Unternehmen hatte keinen Einfluss auf das Studiendesign. Darüber hinaus haben die Autoren keine Interessenkonflikte zu melden.

#### Literatur

[1] Schwarz CE, Kreutzer KB, Langank L, Wolf NS, Braun W, O'Sullivan MP, Poets CF, Franz AR. Randomised crossover trial comparing algorithms and averaging times for automatic oxygen control in preterm infants. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2022; 107 (4): 425–30. doi:10.1136/archdischild-2021-322096

## FV081 Abweichung von Pulsoximetern bei Frühgeborenen – POST-HOC-Analyse einer prospektiven randomisierten cross-over-Studie zur automatischen Sauerstoff-Steuerung

**Autorinnen/Autoren** Christoph E. Schwarz<sup>1</sup>, Marc Paul O'Sullivan<sup>2</sup>, Karen B. Kreutzer<sup>1</sup>, Lukas Langank<sup>1</sup>, Christian A. Maiwald<sup>1</sup>, Christian Poets<sup>1</sup>, Axel R. Franz<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Tübingen, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Neonatologie, Tübingen, Germany; 2 University College Cork, INFANT Research Centre, Department of Paediatrics & ChildHealth, Cork, Ireland

**DOI** 10.1055/s-0043-1769251

**Hintergrund** Die kontinuierliche Überwachung der arteriellen Hämoglobin-Sauerstoffsättigung (SpO<sub>2</sub>) mit Hilfe der Pulsoximetrie und die gegenwärtig für Frühgeborene empfohlenen engen SpO<sub>2</sub>-Zielbereiche, haben die Reduktion von mit Hyper- und Hypoxie assoziierten Komplikationen zum Ziel.

Mangelnde Präzision der SpO<sub>2</sub> Messung erschwert jedoch die Sauerstoffsteuerung und muss bei der Interpretation der Studien zu SpO<sub>2</sub>-Zielbereichen berücksichtigt werden.

**Fragestellung** Ziel der Studie ist die Untersuchung der Reproduzierbarkeit von SpO<sub>2</sub> Werten in zwei SpO<sub>2</sub> Bereichen (niedriger 85–89 % und hoher 90–95 %), einschließlich der Auswirkungen auf die klinische Interpretation.

**Material und Methoden** Post-hoc-Analyse der Aufzeichnungen von zwei identischen, gleichzeitig messenden Pulsoximetern (Radical-7, Masimo Set V7.8.0.1, USA) aus einer unverblindeten, prospektiven, randomisierten, kontrollierten, Cross-over-Studie zu automatischer Sauerstoff-Steuerung (SPOC) [1]. Das primäre Zielkriterium ist der durchschnittliche Bias (Sättigungsdifferenz ΔSpO<sub>2</sub>) in 2 SpO<sub>2</sub>-Bereichen (niedrig und hoch). Sekundäre Zielkriterien beinhalten den Zeitanteil mit SpO<sub>2</sub> beider Pulsoximeter in Bereichen mit unterschiedlichen Implikationen für das klinische Team (Norm-, Hyper-, Hypoxämie).

**Ergebnisse** 24 Säuglinge mit nicht-invasiver Atemunterstützung, wurden analysiert (medianes (Quartil 1 – 3) Gestationsalter bei Geburt 25,3 (24,6–25,6) Wochen; Alter bei Messung 30 (20–38) Tage).

Der mittlere ΔSpO<sub>2</sub> lag im hohen SpO<sub>2</sub>-Bereich bei 2,06 % (95 % CI 2,05 bis 2,06), im Vergleich zu 3,59 % (95 % CI 3,57 bis 3,60) im niedrigen SpO<sub>2</sub>-Bereich. In 1/3 der Zeit lagen die SpO<sub>2</sub> Werte der beiden Pulsoximeter in unterschiedlichen klinischen Kategorien.

**Diskussion und Schlussfolgerungen** Die Messwerte von zwei identischen Pulsoximetern bei ein und demselben Patienten sind nicht identisch. Im niedrigen SpO<sub>2</sub>-Bereich ist die mittlere Abweichung signifikant höher als im hohen SpO<sub>2</sub>-Bereich. In 1/3 der Zeit ist die klinische Konsequenz (FiO<sub>2</sub> erhöhen/erniedrigen/belassen) aus den simultan gemessenen SpO<sub>2</sub>-Werten unterschiedlich. Die mangelnde Präzision der Pulsoximetrie sollte bei der klinischen Interpretation von SpO<sub>2</sub>-Messwerten und SpO<sub>2</sub>-Zielbereichen berücksichtigt werden, sie könnte einen Beitrag zu den unerwünschten Outcomes in niedrigeren SpO<sub>2</sub>-Zielbereichen beigetragen haben.

**Interessenkonflikt** Die Universität Tübingen ist Patentinhaber für den CLAC-Algorithmus zur automatischen Sauerstoffkontrolle (Lizenzvereinbarung mit Löwenstein Medical). AR Franz und CF Poets werden durch das deutsche Bundesministerium für Forschung und Bildung für die FiO<sub>2</sub>-Controller-Studie über die mittel- und langfristigen Auswirkungen der automatischen Regelung des FiO<sub>2</sub> unterstützt. CE Schwarz, CA Maiwald, AR Franz und CF Poets erhielten außerdem ein Forschungsstipendium von Löwenstein Medical, Bad Ems, Deutschland, und von der Stephan GmbH, Gackebach, Deutschland, die beide Säuglingsbeatmungsgeräte mit automatisierter Sauerstoff-Steuerung herstellen. CF Poets erhielt Vortragshonorare von Masimo Inc. AR Franz und CF Poets erhielten Unterstützung mit Studienpulsoximetern für zwei große RCTs (ETTNO und FiO<sub>2</sub>-C) von Masimo Inc Irvine, CA; Diese Studie wurde von der Fritz Stephan GmbH (Deutschland) unterstützt. Das finanzierende Unternehmen hatte keinen Einfluss auf das Studiendesign. Darüber hinaus haben die Autoren keine Interessenkonflikte zu melden.

#### Literatur

[1] Schwarz CE, Kreutzer KB, Langank L, Wolf NS, Braun W, O'Sullivan MP, Poets CF, Franz AR. Randomised crossover trial comparing algorithms and averaging times for automatic oxygen control in preterm infants. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2022; 107 (4): 425–30. doi:10.1136/archdischild-2021-322096

## Zellbiologische Grundlagenforschung

### FV082 Untersuchung der therapeutischen Wirkung von Stammzellen (MSZ) auf primäre Oligodendrozyten und hippocampale Neurone nach einer Hyperoxie

**Autorinnen/Autoren** Meray Serdar, Karina Kempe, Mandana Rizazad, Josephine Herz, Ursula Felderhoff-Müser, Ivo Bendix  
**Institut** Universitätsklinikum Essen, Kinderklinik I, AG experimentelle perinatale Neurowissenschaften, Essen, Germany  
**DOI** 10.1055/s-0043-1769252

**Einleitung** Etwa 11 % der Neugeborenen sind Frühgeborene und stellen gegenwärtig die größte Patientengruppe der Pädiatrie dar. Trotz steigender Überlebensrate durch die verbesserte neonatale Intensivpflege ist die Entwicklung von langfristigen Schäden wie einer Enzephalopathie des Frühgeborenen (EoP) sehr hoch. Das unreife Gehirn reagiert empfindlich gegenüber verschiedenen Noxen, wie erhöhte Sauerstoffkonzentrationen (Hyperoxie). Mit der Geburt kommt es zu einem schlagartigen Anstieg des Sauerstoffpartialdruckes, der auf den unreifen Organismus eines Frühgeborenen trifft und durch zusätzliche Atemunterstützung potenziert wird. Aus klinischen sowie experimentellen Studien ist bekannt, dass es zu Veränderungen in der weißen sowie grauen Substanz kommen kann, die in langfristigen Beeinträchtigungen münden können. Eine Prävention dieser persistierenden Folgeschäden ist dringend notwendig. Allerdings gibt es bislang keine effektive Therapiemöglichkeit für Frühgeborene mit einer diagnostizierten EoP. Ein vielversprechender Kandidat sind mesenchymale Stammzellen (MSZ). Experimentelle Studien der Arbeitsgruppe haben bereits gezeigt, dass eine MSZ-Behandlung eine neuroprotektive Wirkung nach ischämischem Insult aufzeigt [Herz et al. 2018].

**Fragestellung** Ziel dieser Arbeit ist es die zugrundeliegenden Mechanismen einer MSZ-Behandlung auf eine Hyperoxie induzierte Schädigung der weißen und grauen Substanz in spezifischen Neuralzellen, primären Oligodendrozyten und hippocampalen Neuronen *in vitro* zu untersuchen.

**Material und Methoden** Primäre Oligodendrozyten werden aus einer Gliamischkultur aus P0-P2 alten Ratten gewonnen und hippocampale Neurone aus 16 Tage alten embryonalen Ratten (E16). 3 bzw. 5 Tage nach Isolierung werden die Oligodendrozyten bzw. hippocampalen Neurone einer 8 h Hyperoxie ausgesetzt und in einem nicht direkten Kontakt mit naiven MSZs für 48 h unter Standardkulturbedingungen kultiviert. Da verschiedene Studien eine bessere Effektivität/Neuroprotektion von hypoxisch prä-konditionierten MSZ zeigen, wird in dieser Arbeit zusätzlich eine Ko-kultivierung mit hypoxisch prä-konditionierten MSZ durchgeführt. Im Anschluss werden sowohl die Neurone als auch die Oligodendrozyten immunzytochemisch in Hinblick auf Degeneration, Proliferation und Differenzierung untersucht [1].

**Ergebnisse** Die ersten Analysen zeigen, dass eine Hyperoxie induzierte Degeneration sowie verminderte Proliferation von Oligodendrozyten durch eine Behandlung mit naiven oder hypoxisch prä-konditionierten MSZ verbessert wird. Prä-liminäre Analysen zeigen auch, dass eine hyperoxisch verursachte Degeneration von hippocampalen Neuronen durch die MSZ vermindert wird.

**Diskussion und Schlussfolgerung** Nach erfolgreichen Analysen der MSZ-Behandlung auf die spezifischen Neuralzellen, soll das therapeutische Potential der klinisch einsetzbaren MSZ *in vivo* untersucht werden. Dabei werden vor allem auch langfristige Untersuchungen der motor-kognitiven Entwicklung im Vordergrund stehen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

[1] Herz J, Köster C, Reinboth BS, Dzierko M, Hansen W, Sabir H, van Velthoven C, Bendix I, Felderhoff-Müser U. Interaction between hypothermia and delayed mesenchymal stem cell therapy in neonatal hypoxic-ischemic brain injury. *Brain Behav Immun* 2018; 70: 118–130. doi:10.1016/j.bbi.2018.02.006. Epub 2018 Feb 14 PMID: 29454023

### FV083 A20 and the non-canonical NF- $\kappa$ B pathway are key regulators of neutrophil recruitment during fetal ontogeny

**Authors** Lou Martha Wackerbarth<sup>1</sup>, Ina Rohwedder<sup>1</sup>, Kristina Heinig<sup>1</sup>, Annamaria Ballweg<sup>1</sup>, Johannes Altstätter<sup>1</sup>, Myriam Rippbahn<sup>1</sup>, Claudia Nussbaum<sup>2</sup>, Melanie Salvermoser<sup>1</sup>, Susanne Bierschenk<sup>1</sup>, Tobias Straub<sup>3</sup>, Matthias Gunzer<sup>4</sup>, Marc Schmidt-Supprian<sup>5</sup>, Thomas Kolben<sup>6</sup>, Christian Schulz<sup>7</sup>, Ma Averil<sup>8</sup>, Barbara Walzog<sup>1</sup>, Matthias Heinig<sup>9</sup>, Markus Sperandio<sup>1</sup>  
**Institutes** 1 Walter-Brendel-Center of Experimental Medicine, LMU Munich, Martinsried, Institute of Cardiovascular Physiology and Pathophysiology, Biomedical Center (BMC), Munich, Germany; 2 Dr. von Hauner Children's Hospital LMU Munich, Division of Neonatology, Dept. of Pediatrics, Munich, Germany; 3 BMC, LMU Munich, Martinsried, Core Facility Bioinformatics, Munich, Germany; 4 University of Duisburg-Essen, Institute for Experimental Immunology and Imaging, Essen, Germany; 5 TU Munich, Department of Hematology and Medical Oncology, Munich, Germany; 6 University Hospital, LMU Munich, Department of Gynecology and Obstetrics, Munich, Germany; 7 University Hospital, LMU Munich, Medical Clinic I., Munich, Germany; 8 University of California, San Francisco, Department of Medicine, San Francisco, United States; 9 Helmholtz Zentrum, Institute of Computational Biology, Munich, Germany  
**DOI** 10.1055/s-0043-1769253

**Background** Newborns are at high risk to develop neonatal sepsis, especially when born prematurely, which has been linked to their immature and functionally limited innate immune response.

**Aims** The ontogenetically regulated maturation of the immune system during fetal life is still elusive. To shed new light on this process, we set out to investigate the molecular mechanisms regulating neutrophil function during fetal life in mice and humans.

**Methods** We performed a transcriptomic analysis of human fetal and adult neutrophils and found 128 differentially regulated genes, with a prominent focus on genes being involved in the NF- $\kappa$ B signaling pathway. In a second step we evaluated interesting targets from the transcriptomic analysis using *in vitro* and *in vivo* functional assays in mice and humans.

**Results** Among those differentially regulated genes we could identify 40 targets that were transcriptionally upregulated in fetal human neutrophils and were additionally postulated to be regulated by RelB, a transcription factor activated by non-canonical NF- $\kappa$ B signaling. In addition, RelB also localized to the nucleus of fetal but not adult neutrophils, indicating higher baseline activity of non-canonical NF- $\kappa$ B signaling in fetal neutrophils. In contrast, we observed down-regulation of the classical NF- $\kappa$ B pathway, as fetal neutrophils displayed reduced phosphorylation of I $\kappa$ B, which is required for the nuclear translocation of p65 and thus initiation of an inflammatory response. Testing these observations under *in vivo* conditions in the mouse, we found that intra-uterine application of LPS as well as TNF- $\alpha$ , and therefore activation of canonical NF- $\kappa$ B signaling, led to neutrophil adhesion in inflamed murine yolk sac vessels only at later time points during gestation (E17.5) while no response was observed at early time points (E14.5). Among the genes upregulated in fetal neutrophils and modulated by RelB, we identified the ubiquitin-modifying enzyme A20 (Tnfrsf3), a strong negative regulator of the canonical NF- $\kappa$ B signaling pathway. By generating A20 overexpressing Hoxb8 cells and thereby mimicking fetal neutrophils, we were indeed able to show reduced neutrophil adhesion to the inflammatory substrate in a microflow chamber assay. In contrast, mice with a neutrophil specific A20 deletion displayed increased inflammation in an *in vivo* model of TNF- $\alpha$ -stimulated cremaster muscle venules.

**Conclusions** Taken together, our results indicate a constitutive activation of the non-canonical NF- $\kappa$ B pathway with concomitant upregulation of A20 in fetal neutrophils compared to adults, identifying non-canonical NF- $\kappa$ B signaling and A20 as master regulators of neutrophil function during fetal ontogeny.

**Interessenkonflikt** All authors have declared that no conflict of interest exists.

## FV084 Ein Fehlen von A2BR auf myeloiden Zellen führt zu einer verminderten Akkumulation myeloider Suppressorzellen während der Trächtigkeit

**Autorinnen/Autoren** Stefanie Dietz<sup>1</sup>, Janine Hebel<sup>1</sup>, Christian Poets<sup>1</sup>, Christian Gille<sup>2</sup>, Natascha Köstlin-Gille<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin Tübingen, Neonatologie, Tübingen, Germany; 2 Universitätsklinikum Heidelberg, Neonatologie, Heidelberg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769254

**Hintergrund** Aborte sind eine der häufigsten Schwangerschaftskomplikationen überhaupt. Während einer Schwangerschaft besteht enger Kontakt zwischen Zellen des mütterlichen Immunsystems und Zellen des Feten. Daher muss das mütterliche Immunsystem so reguliert werden, dass es den semi-allogenen Feten toleriert und es zu keiner Abstoßungsreaktion kommt.

Myeloide Suppressorzellen (MDSC) sind myeloide Zellen mit suppressiver Wirkung auf andere Immunzellen, insbesondere T-Zellen. MDSC kommen während der Schwangerschaft sowohl im mütterlichen als auch im fetalen Organismus in erhöhter Zahl vor. Bei Patientinnen mit Aborten ist die Akkumulation von MDSC vermindert.

Ein weiterer wichtiger Aspekt während der Schwangerschaft ist die ATP/Adenosin-Homöostase, die zu hämodynamischen Veränderungen und zur Angiogenese in Fetus und Plazenta beiträgt. Aus Tumorerkrankungen ist bekannt, dass ATP und Adenosin auch die Akkumulation und Funktion von MDSC modulieren. Die Interaktion von ATP/Adenosin und MDSC während der Schwangerschaft und die Bedeutung für das Auftreten von Fehlgeburten wurden bisher noch nicht untersucht.

**Hypothese** Ein Fehlen des Adenosin-Rezeptors A2B auf myeloiden Zellen führt in der Maus zu einer verminderten Akkumulation von MDSC während der Trächtigkeit und zu einer erhöhten Abortrate.

**Methoden** Mäuse mit Knockout für A2BR auf myeloiden Zellen (A2BR) und Wildtyp-Mäuse (WT) wurden terminiert verpaart und an Tag 10 der Trächtigkeit euthanasiert. Blut, Milz und Uterus wurden entnommen. Der prozentuale Anteil von MDSCs wurde durchflusszytometrisch über die Oberflächenmarker CD11b und Gr1 bestimmt. Die fetoplazentare Einheit wurde präpariert und die Anzahl der abortierten Feten visuell bestimmt.

**Ergebnisse** A2BR-KO-Mäuse hatten an Tag 10 der Trächtigkeit im Vergleich zu WT-Tieren vermehrt Aborte. Während es bei WT-Tieren zu einer deutlichen Akkumulation von MDSC während der Trächtigkeit kam, blieb diese bei A2BR-KO-Mäusen aus. Umgekehrt nahm der Anteil von T-Zellen und NK-Zellen bei den WT-Mäusen während der Trächtigkeit ab, während er bei A2BR-KO-Mäusen anstieg.

**Schlussfolgerung** Die Ergebnisse deuten auf eine Interaktion zwischen MDSC und Adenosin während der Schwangerschaft hin. Eine gezielte Beeinflussung der Funktion von MDSC über eine Modulation der Interaktion mit Adenosin in der Schwangerschaft könnte sich günstig auf das Auftreten von Aborten und Frühgeburtlichkeit auswirken.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## FV085 Fehlen von HIF-1alpha in myeloiden Zellen führt zu verminderter Akkumulation myeloider Suppressorzellen und veränderter Mikrobiomkomposition bei neugeborenen Mäusen

**Autorinnen/Autoren** Julian Schwarz<sup>1</sup>, Jessica Rühle<sup>1</sup>, Kevin Stefan<sup>1</sup>, Stefanie Dietz<sup>1</sup>, Julia Frick<sup>2</sup>, Christian Poets<sup>1</sup>, Christian Gille<sup>3</sup>, Natascha Köstlin-Gille<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Tübingen, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Neonatologie, Tübingen, Germany; 2 Universitätsklinikum Tübingen, medizinische Mikrobiologie und Hygiene, Tübingen, Germany; 3 Universitätsklinikum Heidelberg, Neonatologie, Heidelberg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769255

**Hintergrund** Das Immunsystem des Neugeborenen steht vor der besonderen Herausforderung, einerseits schnell lernen zu müssen, Infektionserreger abzuwehren, andererseits aber die Besiedlung der Körperoberfläche mit Kommensalen zu tolerieren und nicht mit einer übermäßigen Entzündungsreaktion zu reagieren. Myeloide Suppressorzellen (MDSC) sind angeborene Immunzellen mit suppressiver Wirkung, die wichtig sind für die Immuntoleranz zwischen Mutter und Fetus während der Schwangerschaft. Bislang ist nichts über die Rolle von MDSC bei der Etablierung des Mikrobioms bekannt. Einer der Transkriptionsfaktoren, die die Akkumulation und Funktion von MDSC regulieren, ist hypoxieinduzierbarer Faktor 1 $\alpha$  (HIF-1 $\alpha$ ).

**Hypothese** Eine gezielte Deletion von HIF-1 $\alpha$  in myeloischen Zellen wirkt sich im Mausmodell auf die MDSC-Akkumulation und die Etablierung des Mikrobioms während der Neugeborenenperiode aus.

**Methoden** Am ersten und siebten Lebenstag wurden Milz, Darm und Stuhl von neugeborenen Wildtyp-Mäusen (C57BL/6J) und Mäusen mit Deletion von HIF-1 $\alpha$  in der myeloischen Zellreihe (HIF-KO, HIF-1 flox/LysMre) gewonnen. Als Kontrolle dienten adulte Mäuse. Es erfolgten die durchflusszytometrische Analyse von Immunzellen und Messung der suppressiven Kapazität von MDSC mittels T-Zell-Proliferationsassay sowie die DNA-Extraktion und 16S rRNA Sequenzierung aus dem Stuhl der Jungtiere zur Analyse der Mikrobiomkomposition.

**Ergebnisse** Bei neugeborenen Wildtyp-Mäusen kam es im Vergleich zu adulten Tieren zu einer ausgeprägten Akkumulation von MDSC (76 % vs. 5.5 % aller Leukozyten in der Milz). Neugeborene HIF-KO-Mäuse wiesen signifikant niedrigere MDSC-Zahlen als neugeborene Wildtyp-Tiere sowohl in der Milz als auch im Darm auf (33 % vs. 71 % in der Milz, 1,5 % vs. 2,9 % im Darm). Die verminderten MDSC-Zahlen bei den HIF-KO Tieren gingen mit reduzierter Diversität und vermehrtem Vorhandensein von Firmicuten sowie einer verstärkten Aktivierung von intestinalen Lymphozyten mit erhöhter Expression des Aktivierungsmarkers CD44 und vermindertem Vorkommen regulatorischer T-Zellen einher.

**Schlussfolgerung** Unsere Ergebnisse deuten auf eine Rolle von MDSC bei der Regulierung von Inflammationsreaktionen im Zusammenhang mit der Etablierung des Mikrobioms hin.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## FV086 Expression des Immun-Checkpoint Moleküls CD200 und seines Rezeptors CD200R auf Monozyten von Neugeborenen

**Autorinnen/Autoren** Janine Hebel<sup>1</sup>, Stefanie Dietz<sup>2</sup>, Jessica Rühle<sup>2</sup>, Christian Poets<sup>1</sup>, Christian Gille<sup>3</sup>, Natascha Köstlin-Gille<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin Tübingen, Neonatologie, Tübingen, Germany; 2 Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin Tübingen, Neonatologie Forschung, Tübingen, Germany; 3 Universitätsklinikum Heidelberg, Neonatologie, Heidelberg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769256

**Hintergrund** Die neonatale Sepsis ist eine der Hauptursachen für Morbidität und Mortalität in der Neugeborenen-Periode. Verursacht wird eine Sepsis bei Neugeborenen am häufigsten durch Gruppe B Streptokokken (GBS) und Escherichia coli (E. coli). Im Vergleich zu Erwachsenen sind Neugeborene viel anfälliger für Infektionen, was auf veränderte Reaktionen neonataler Immunzellen zurückgeführt werden kann. Immun-Checkpoint Moleküle (ICM) sind inhibitorische Rezeptoren, die von Immunzellen exprimiert werden und eine wichtige Rolle bei der Regulation von Entzündungsantworten spielen. Das Immun-Checkpoint Molekül CD200 und sein Rezeptor CD200R werden insbesondere auf myeloiden Zellen exprimiert. Studien anderer zeigten, dass sich die Expression von CD200 protektiv auf inflammatorische Ereignisse auswirken kann. Ob die Expression von CD200 und CD200R eine Rolle für die Immunregulation bei Neugeborenen spielt, ist bisher nicht untersucht.

**Hypothese** Die Expression von CD200 und CD200R ist bei Neugeborenen im Vergleich zu Erwachsenen vermindert.

**Methoden** Serum aus Nabelschnurblut und aus peripherem Blut Erwachsener wurde mittels ELISA auf die Expression von löslichem CD200 (sCD200) untersucht. PBMCs (Peripheral Blood Mononuclear Cells) und CBMCs (Cord Blood Cells) wurden aus Vollblut mittels Dichtegradientenzentrifugation aufgereinigt und auf  $1 \times 10^6$  Zellen/ml im Kulturmedium eingestellt.  $1 \times 10^6$  Zellen pro Well wurden in einer 24-Well-Platte mit E.coli (MOI 1:10), GBS (MOI 1:10), Lipopolysaccharid (LPS) 10ng oder Lipoteichonsäure (LTA)  $100 \mu\text{g}$  für 1-48 Stunden stimuliert. Anschließend wurde die Expression von CD200 und CD200R auf Monozyten durchflusszytometrisch bestimmt.

**Ergebnisse** Die Expression von sCD200 war im Nabelschnurblut signifikant niedriger als im peripheren Blut von Erwachsenen. Die Expression von CD200 und CD200R auf Monozyten wurde durch Stimulation mit den Stimulanzen induziert. Die stärkste Induktion war bei Stimulation mit GBS zu beobachten. Nach 24 Stunden exprimierten ca. 19% der Monozyten CD200, bis 48h kam es zu keiner weiteren Induktion. Monozyten aus Nabelschnurblut und Erwachsenenblut exprimierten ähnlich hohe Level an CD200. Nach Stimulation mit E.coli und GBS, nicht aber nach Stimulation mit LTA und LPS, exprimierten Monozyten aus dem Erwachsenenblut deutlich höhere Level an CD200R als Monozyten aus dem Nabelschnurblut. Die Messung der Expression von sCD200, CD200 und CD200R auf Monozyten bei Frühgeborenen steht zum Zeitpunkt der Abstract-Einreichung noch aus, ebenso die Messung der Expression von CD200 und CD200R bei neugeborenen und adulten Mäusen. Ergebnisse werden bis zur Jahrestagung der GNPI erwartet.

**Schlussfolgerung** Neugeborene haben eine verminderte Fähigkeit, das ICM CD200 und seinen Rezeptor CD200R zu exprimieren. Dies könnte zur erhöhten Infektionsanfälligkeit Neugeborener beitragen. Im Tiermodell soll nun untersucht werden, wie sich die Gabe von löslichem CD200 auf den Verlauf der neonatalen Sepsis auswirkt.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## FV087 Eine Depletion von Ly6G-exprimierenden neutrophilen Zellen führt zu einer veränderten T-Zell-Entwicklung im Thymus neugeborener Mäuse

**Autorinnen/Autoren** Jessica Rühle<sup>1</sup>, Stefanie Dietz<sup>1</sup>, Christian Gille<sup>2</sup>, Christian Poets<sup>1</sup>, Natascha Köstlin-Gille<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin Tübingen, Neonatologie, Tübingen, Germany; 2 Universitätsklinikum Heidelberg, Neonatologie, Heidelberg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769257

**Hintergrund** Die neonatale Sepsis ist eine der wichtigsten Todesursachen von Neu- und Frühgeborenen. Bei der Abwehr von Infektionen spielen vor allem angeborene Mechanismen eine wichtige Rolle. Aufgrund der sehr geringen Antigen-Exposition des Feten in utero ist diese erworbene Immunität des Neugeborenen noch unausgereift. Neutrophile sind zirkulierende Immunzellen, die im Falle einer Infektion als erste reagieren. Neutrophile des Neugeborenen unterscheiden sich u.a. von Neutrophilen des Erwachsenen, als sich bei diesen auch neutrophile Zellen mit immun-suppressiven Eigenschaften finden, sogenannte myeloide Suppressorzellen (MDSC), die bei gesunden Erwachsenen nahezu nicht vorkommen. MDSC sind wichtig für die Immuntoleranz zwischen Mutter und Fetus während der Schwangerschaft, ihre Rolle für die Immunadaptation des Neugeborenen ist bisher allerdings noch unklar.

**Fragstellung** Beeinflussen neutrophile Zellen des Neugeborenen die T-Zell-Entwicklung im Thymus?

**Methoden** Neutrophile Zellen wurden bei neugeborenen Mäusen durch Verabreichung eines Antikörpers (antiLy6G) an säugende Muttertiere depletiert. Die Jungtiere wurden dann an P7 und P14 getötet und die Thymi entnommen. Aus den Thymi wurden Einzelzellsuspensionen hergestellt, welche durchflusszytometrisch analysiert wurden. Es wurden T-Zell-Subpopulationen und die Expression des Aktivierungsmarkers L-Selectin (CD62L) auf T-Zellen in peripheren Organen (Milz, Leber, Lunge) quantifiziert und T-Zell-Entwicklungsstadien im Thymus durchflusszytometrisch analysiert.

**Ergebnisse** Eine Antikörpergabe an säugende Muttertiere führte zu einer suffizienten Reduktion neutrophiler Zellen bei den neugeborenen Mäusen. Diese ging einher mit einer verminderten CD4/CD8-T-Zell-Ratio in der Milz, der Leber und der Lunge der Jungtiere, sowie mit einer verminderten Expression des Markers L-Selectin (CD62L) auf T-Zellen. Außerdem führte die Depletion von neutrophilen Zellen bei neugeborenen Mäusen zu einer veränderten T-Zell-Entwicklung im Thymus mit verzögerter Ausreifung zu einzelpositiven Thymozyten und ebenfalls eines deutlich verringerten Verhältnisses reifer CD4+ Zellen zu reifen CD8+ Zellen.

**Schlussfolgerung** Eine Depletion neutrophiler Zellen führt bei neugeborenen Mäusen zu einer veränderten T-Zell-Homöostase mit veränderter T-Zell-Entwicklung im Thymus. Dies ist ein bisher nicht beschriebener Mechanismus, wie neutrophile Zellen des Neugeborenen die neonatale Immunantwort beeinflussen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## FV088 Modulation des T-Zell-Phänotyps durch bakterielle extrazelluläre Vesikel aus Stuhl von Schwangeren und nicht-Schwangeren

**Autorinnen/Autoren** Samantha Kewitz<sup>1</sup>, Stefanie Dietz<sup>1</sup>, Christian Poets<sup>1</sup>, Christian Gille<sup>2</sup>, Natascha Köstlin-Gille<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin Tübingen, Neonatologie, Tübingen, Germany; 2 Universitätsklinikum Heidelberg, Neonatologie, Heidelberg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769258

**Hintergrund** Während einer Schwangerschaft muss das mütterliche Immunsystem speziell reguliert werden, damit es zu keiner Abstoßung des semi-allogenen Feten kommt. Ein Versagen dieser Anpassungsvorgänge kann zu Frühgeburtlichkeit oder Fehlgeburten führen. Insbesondere die Regulation der T-Zell-Antwort spielt hier eine wichtige Rolle. Das intestinale Mikrobiom trägt wesentlich zur Gesunderhaltung aber auch zur Entstehung von Krankheiten bei. Während der Schwangerschaft durchläuft es physiologische Veränderungen. Bakterien des Mikrobioms setzen sogenannte extrazelluläre Vesikel (EVs) ab, welche immun-modulatorisch wirken können. Bisher ist nicht untersucht, ob EVs des Mikrobioms einen Einfluss auf die T-Zell-Regulation während der Schwangerschaft haben.

**Hypothese** EVs aus dem Stuhl Schwangerer modulieren den Phänotyp von T-Zellen.

**Methoden** 15 gesunde nicht-schwangere Frauen und 15 gesunde Schwangere im 2. oder 3. Trimester zwischen 18 und 45 Jahren wurden für die Studie rekrutiert und spendeten je eine Stuhlprobe. Die Isolation von EVs aus Stuhl erfolgte durch mehrmalige Zentrifugation, Filterung und Präzipitation mittels Exoquick-TC (System Biosciences).

Mononukleäre Zellen (PBMCs) wurden aus Blut gesunder Erwachsener mittels Dichtegradientenzentrifugation isoliert.  $1 \times 10^6$  PBMCs wurden mit ca.  $1 \times 10^8$  EVs aus Stuhl für 24 h in Kultur stimuliert. Anschließend wurde die Expression verschiedener T-Zell-Aktivierungsmarker und Immun-Checkpoint-Moleküle durchflusszytometrisch bestimmt.

**Ergebnisse** Die Stimulation von PBMCs mit EVs aus Stuhl nicht-Schwangerer führte zu einer Heraufregulation der Expression von Aktivierungsmarkern wie CCR4, CCR6, CXCR3 und CD25 auf T-Zellen. Eine Stimulation mit EVs aus Stuhl Schwangerer bewirkte eine signifikant geringere Expression von CCR4 (22% vs. 17%), CCR6 (23% vs. 14%), CXCR3 (24% vs. 18%) und CD25 (35% vs. 26%) auf T-Zellen als eine Stimulation mit EVs aus Stuhl nicht-Schwangerer. Die Expression der Immun-Checkpoint-Moleküle PD1, CD200 und Tim3 änderte sich durch Stimulation mit EVs nur minimal mit einer Tendenz zu einer verminderten Expression nach Stimulation mit Schwangerer im Vergleich zu EVs nicht-Schwangerer. Lediglich die Expression von CTLA4 wurde durch EVs beider Gruppen leicht induziert.

**Schlussfolgerung** Die Ergebnisse zeigen eine durch bakterielle EVs aus dem Stuhl vermittelte Aktivierung von T-Zellen. EVs aus dem Stuhl Schwangerer

scheinen dabei deutlich weniger aktivierend zu wirken als EV aus dem Stuhl nicht-Schwangerer. Wir vermuten, dass Veränderungen der Mikrobiom-Zusammensetzung während der Schwangerschaft mit funktionellen Veränderungen bakterieller EVs einhergehen. Möglicherweise tragen bakterielle EVs zur immunologischen Adaptation während der Schwangerschaft bei.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## FV089 Die Wirkung von extrazellulären Vesikeln aus dem Stuhl Neu- und Frühgeborener auf den Phänotyp von B- und T-Zellen im Blut

**Autorinnen/Autoren** Luzia Uhlig<sup>1</sup>, Samantha Kewitz<sup>1</sup>, Stefanie Dietz<sup>1</sup>, Christian Poets<sup>1</sup>, Christian Gille<sup>2</sup>, Natascha Köstlin-Gille<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Tübingen, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Neonatologie, Tübingen, Germany; 2 Universitätsklinikum Heidelberg, Neonatologie, Heidelberg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769259

**Hintergrund** Das Darm-Mikrobiom spielt eine wesentliche Rolle bei Gesunderhaltung und Krankheitsentstehung. Beim Neugeborenen hat es darüber hinaus Einfluss auf die Ausreifung des Immunsystems. Verschiedene perinatale Einflüsse wie der Geburtsmodus oder eine Antibiotikatherapie führen zu Veränderungen des Mikrobioms, welche wiederum mit der Entstehung von chronischen Erkrankungen wie Asthma oder Adipositas assoziiert sind. Mikroorganismen des Mikrobioms produzieren extrazelluläre Vesikel (EVs), die immunmodulatorisch wirken können. Bisher ist nicht untersucht, wie sich EVs aus dem Stuhl in vitro auf Immunzellen auswirken und ob es Unterschiede in der Wirkung von EVs aus dem Stuhl Erwachsener und Neu- bzw. Frühgeborener gibt.

**Fragestellung** Modulieren EVs aus dem Stuhl Neu- und Frühgeborener den Phänotyp von B- und T-Zellen?

**Material und Methoden** Eingeschlossen wurden reife Neugeborene mit einem Gestationsalter ab 37 Schwangerschaftswochen (SSW), welche durch primäre Sectio caesarea geboren wurden. Es wurden Stuhlproben an den Lebenstagen 1-3, 7-10 und in der 5. Lebenswoche gesammelt. Die Extraktion von EVs aus dem Stuhl erfolgte mittels Exoquick-TC Präzipitationslösung. Die Charakterisierung der EVs erfolgte mittels Nanotracking Analyzer und ELISA für Lipid A und Lipoteichonsäure. Etwa  $10^9$  EVs wurden anschließend zu  $10^6$  PBMCs (Peripheral Blood Mononuclear Cells) gesunder Spender gegeben und in Kulturmedium für 24h bis 96h bei 36 °C inkubiert und der Phänotyp von T- und B Zellen wurde durchflusszytometrisch analysiert. Als Kontrolle dienten PBMCs ohne Zugabe von EVs und mit Zugabe von EVs aus dem Stuhl gesunder Erwachsener.

Als zweite Kohorte wurden Frühgeborene mit einem Gestationsalter von vor 32 SSW mit und ohne Antibiotikatherapie in der ersten Lebenswoche rekrutiert. Die Probensammlung und -messung erfolgte wie oben beschrieben.

**Ergebnisse** Bisher konnten nur EVs aus Stuhlproben reifer gesunder Neugeborener untersucht werden. Hier zeigte sich, dass EVs aus dem Stuhl Neugeborener im Vergleich zu EVs aus dem Stuhl Erwachsener deutlich weniger aktivierend auf T-Zellen wirkten. Die Expression der Oberflächenmarker CXCR3, CCR6, CD25, PD-1 und CTLA-4 auf T-Zellen war nach Stimulation mit EVs aus Neugeborenenstuhl geringer als nach Stimulation mit EVs aus Erwachsenenstuhl. Der Phänotyp von B-Zellen veränderte sich durch Stimulation mit EVs kaum. Die Versuche zur longitudinalen Analyse von EVs aus dem Stuhl Neugeborener und von EVs aus dem Stuhl Frühgeborener mit und ohne Antibiotikatherapie stehen aktuell noch aus.

**Schlussfolgerung** EVs aus dem Stuhl beeinflussen den Phänotyp von T-Zellen und in geringem Maße auch den von B-Zellen. Dabei wirken EVs aus dem Stuhl Neugeborener deutlich weniger aktivierend auf T-Zellen als EVs aus dem Stuhl Erwachsener. Bakterielle EVs könnten eine Rolle für die Immunreife des Neugeborenen spielen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## FV090 Therapeutisches Potenzial von extrazellulären Vesikeln aus immortalisierten und klonal expandierten mesenchymalen Stammzellen in Kombination mit einer obligatorischen Hypothermie im Mausmodell der neonatalen hypoxisch-ischämischen Hirnschädigung

**Autorinnen/Autoren** Nicole Labusek<sup>1</sup>, Yanis Mouloud<sup>2</sup>, Parnian Ghari<sup>1</sup>, Christian Köster<sup>1</sup>, Ursula Felderhoff-Müser<sup>1</sup>, Ivo Bendix<sup>1</sup>, Bernd Giebel<sup>2</sup>, Josephine Herz<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Essen, Kinderklinik I, Neonatologie und Experimentelle Perinatale Neurowissenschaften, Essen, Germany; 2 Universitätsklinikum Essen, Institut für Transfusionsmedizin, Essen, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769260

**Hintergrund** Die neonatale Enzephalopathie in Folge einer Hypoxie-Ischämie (HI) ist eine der führenden Ursachen für kindliche Morbidität und Mortalität. Die einzig verfügbare und obligate Therapie ist eine Hypothermie, die jedoch aufgrund ihres kurzen therapeutischen Fensters limitiert ist. Stammzelltherapien haben erfolgsversprechende Effekte in verschiedenen neonatalen und adulten Modellen der Hirnschädigung gezeigt. In vorherigen Studien unserer Arbeitsgruppe mit mesenchymalen Stammzellen (MSZ) wurde jedoch eine geringere Effektivität der MSZ Therapie in Kombination mit (HT) beobachtet. Eine Alternative zur Zelltherapie stellt die Applikation von extrazellulären Vesikeln (EV) dieser Zellen dar. Da die Heterogenität und Seneszenz von MSZ eine Herausforderung für die standardisierte Herstellung von therapeutischen EV in großem Maßstab darstellt, wurde eine Strategie zur Immortalisierung von MSZ entwickelt.

**Fragestellung** In dieser Studie wurde das therapeutische Potenzial von EV aus immortalisierten und klonal expandierten MSZ (ciMSZ-EV) mit EV von primären MSZ (MSZ-EV) verglichen. Zusätzlich wurde untersucht, ob eine Kombination der EV mit einer Standard HT eine kurzfristige als auch langfristige Verbesserung der HI-induzierten Gewebeschädigung und funktioneller Defizite bewirkt.

**Material und Methoden** Neun Tage alte Mäuse wurden einer HI mittels Kauterisierung der rechten Arteria carotis communis unterzogen, gefolgt von einer ein-stündigen Hypoxie (10% O<sub>2</sub>). Anschließend wurden die Tiere einer 4-stündigen HT oder Normothermie (NT) ausgesetzt. MSZ-EV oder ciMSZ-EV wurden an Tag 1, 3 und 5 nach HIE intranasal appliziert. Sieben Tage nach HIE wurden die Gehirne mittels Immunhistochemie, Western Blot sowie qPCR analysiert. In einem weiteren Experimentalansatz wurden Verhaltensanalysen 35 Tage nach HI durchgeführt.

**Ergebnisse** Die intranasale Applikation der ciMSZ-EV resultierte in einer verringerten HI-induzierten Hirnschädigung und ist vergleichbar mit dem therapeutischen Potenzial von primären MSC-EV. Im Vergleich zur HT Einzeltherapie bewirkte die Kombination der EV mit HT eine signifikante Verbesserung der HI-induzierten Gewebeschädigung und langfristiger kognitiver Defizite.

**Schlussfolgerung** In unserer Studie konnten wir zeigen, dass MSZ-EV eine mögliche vielversprechende Therapie zur Behandlung einer neonatalen HI-induzierten Hirnschädigung darstellen. Die Verwendung von ciMSZ-EV eröffnet dabei neue Wege zur standardisierten Großproduktion von EV mit einem vergleichbaren therapeutischen Potenzial, ein Kriterium, das für die klinische Anwendung unabdingbar ist. Die Kombinierbarkeit einer verzögerten EV-Therapie beginnend ab Tag 1 nach Schädigung mit einer obligatorischen HT ermöglicht zudem Limitationen der HT zu überwinden.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## Postersession 01 – Lunge/Atmung 1

### P01–01 Influence of Timing of Antenatal Corticosteroid Administration on Morbidity of Preterm Neonates

**Authors** Patrick Morhart<sup>1</sup>, Fabian Fahlbusch<sup>1</sup>, Sven Kehl<sup>2</sup>

**Institutes** 1 Universitätsklinikum Erlangen, Neonatologie, Erlangen, Germany; 2 Universitätsklinikum Erlangen, Gynäkologie und Geburtshilfe, Erlangen, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769261

**Background/Aim** We investigated the impact of the timing of antenatal corticosteroid (ACS) administration on the clinical outcome of preterm infants.

**Patients and Methods** Two hundred and fifty-five preterm infants between 28 + 0 and 34 + 0 weeks of gestation were retrospectively assigned to one of two groups: In the first group, ACS was given within 7 days before birth; the second group, did not receive ACS during that period. The primary outcome parameter was respiratory failure (defined by need for continuous positive airway pressure or mechanical ventilation) due to grade 1-4 respiratory distress syndrome (RDS). Secondary outcomes included the rates of intraventricular hemorrhage (IVH), periventricular leukomalacia, and necrotizing enterocolitis.

**Results** The rate of RDS was significantly higher in the no ACS group (40% vs. 62%,  $p = 0.0009$ ), especially of the more severe grades 2-4 ( $n = 37$  vs.  $n = 48$ ,  $p = 0.0121$ ). In addition, IVH (1% vs. 9%,  $p = 0.0041$ ) and neonatal infections (72% vs. 89%,  $p = 0.0025$ ) were significantly increased. Univariable and multivariable regression analyses showed a lower likelihood of RDS in the ACS group [odds ratio (OR) = 0.295] in infants born closer to term (OR = 0.907) and following preterm onset of labor (OR = 0.495). Similarly, we observed a lower probability of IVH in the ACS group (OR = 0.098), with a higher probability of occurrence of IVH in pre-eclampsia/HELLP syndrome (hemolysis, elevated liver enzyme levels, low platelet count) (OR = 7.914) [1].

**Conclusion** ACS treatment within the last 7 days before birth significantly reduced the risk of RDS and IVH in preterm. These data emphasize that the timing of ACS administration determines its success.

**Interessenkonflikt** Morhart P. hat in der Vergangenheit Fortbildungen gesponsert von Chiesi und Alveofact besucht

#### Literatur

[1] Morhart P, Gärtner J, Weiss C, Stumpfe FM, Dammer U, Faschingbauer F, Fahlbusch FB, Beckmann MW, Kehl S Influence of timing of antenatal corticosteroid administration on morbidity of preterm neonates. *In Vivo* 2022; 36 (4): 1777–1784 PMID: PMC9301426. doi:10.21873/invivo.12891

### P01 – 02 Analyse der Lungenreife Neu- und Frühgeborener

**Autorinnen/Autoren** Guido Stichtenoth<sup>1</sup>, Gesa Henrike Auerswald<sup>1</sup>, Sarah Steinhauer<sup>1</sup>, Romy Lange<sup>1</sup>, Gabriele Walter<sup>1</sup>, Wolfgang Bernhard<sup>2</sup>, Egbert Herting<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Lübeck, Germany; 2 Universitätsklinikum Tübingen, Kinderheilkunde IV, Neonatologie, neonatologische Intensivmedizin, Tübingen, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769262

**Einleitung** Ein primärer Surfactantmangel mit dem klinischen Bild eines neonatalen Atemnotsyndrom tritt bei 30-50% aller Frühgeborenen, die unter einem Gestationsalter von 32 Schwangerschaftswochen (SSW) geboren werden, auf. Surfactant wird ab der 22. SSW in den Pneumozyten Typ II gebildet und ist ein Komplex aus überwiegend Phospholipiden und spezifischen essentiellen Proteinen. Es hat die Hauptfunktion, die Oberflächenspannung an der Luft-Flüssigkeits-Grenzfläche der Lunge zu senken und kann durch Differentialzentrifugation in aktive large und weniger aktive small surfactant aggregates getrennt werden. Die Produktion endogenen Surfactants kann durch antenatale Steroide

beeinflusst und in Fruchtwasser und Absaugsekreten aus Mund, Nase oder Magen nachgewiesen werden.

**Fragestellung** Ist aus Proben von postnatalen Absaugsekreten Neu- und Frühgeborener auch die Funktion von endogenen Surfactant bestimmbar und korreliert diese mit der Klinik?

**Methoden** Nach Einholung eines Ethikvotums wurde in 3 aufeinanderfolgenden Studien Sekretproben, die aus medizinischer Indikation anfielen, von initial oronasalen Absaugsekreten (I), Fruchtwasser (II) gewonnen während Sectiones und aktuell postnatal gewonnenem Magensaft (III) gesammelt. Nach Lagerung < 24h, Mengenbestimmung, Mukus- und Zelledepletion erfolgte die standardisierte Konzentration der large surfactant aggregates durch Ultrazentrifugation und Resuspension. Im Anschluss wurde die biophysikalische Aktivität im Captive- (I/II) oder Pulsating-Bubble- Surfactometer (III) bestimmt. Zudem wurde die Konzentration der Phosphatidylcholin-Fraktion der Phospholipide bestimmt, was eine Schätzung der Gesamt-Phospholipide ermöglicht.

**Ergebnisse** In Studie I wurden 159 Sekrete ( $1,3 \pm 0,8$  g; 24-42 Schwangerschaftswochen), in Studie II 195 Fruchtwasserproben ( $11,6 \pm 5,5$  g; 25-41 SSW) gesammelt. Studie 3 ist in der methodischen Entwicklung. Aus Surfactant, präpariert aus oronasalen Absaugsekreten, konnte eine ROC-Kurve mit klarem Bezug zwischen Oberflächenaktivität und dem Bedarf von Atemwegsinterventionen abgeleitet werden. Fruchtwasserproben mussten im Verhältnis stärker konzentriert werden, um eine biophysikalische Funktion zu erhalten. Die Bestimmung der Phospholipide zeigte eine klare Korrelation zwischen zunehmender Oberflächenaktivität und Gestationsalter.

**Diskussion und Schlussfolgerungen** Die Prädiktion der Lungenreife Frühgeborener aus Flüssigkeiten, die mit der Trachea intrauterin in Verbindung stehen, ist seit ca. 5 Jahrzehnten begonnen mit dem Lecithin/Sphingomyelin-Verhältnis in Fruchtwasser bis zur Spektroskopie von Magenresten verfolgt worden. Die biophysikalische Aktivität von Surfactant, präpariert aus neonatalen Absaugsekreten, ist ebenso mittels verschiedener Methoden messbar. Korrelationen zu klinischen Bedarf an Atemwegsinterventionen sind nachweisbar. Derzeit noch unklar ist die Prädiktion des klinischen Verlaufs mit Hilfe der Oberflächenaktivität.

**Interessenkonflikt** GS und EH haben in den letzten drei Jahren Honorare für Vorträge von Chiesi, einem Surfactanthersteller bekommen.

### P01 – 03 Surfactant-Applikation unter endotrachealem CPAP: Evaluation einer alternativen Applikationsprozedur

**Autorinnen/Autoren** Lars Mense, Tim Hansmann, Maxi Kaufmann, Barbara Seipolt, Mario Rüdiger

**Institut** Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Fachbereich Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Dresden, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769263

**Hintergrund** Neuere Verfahren der Surfactant-Applikation bei Frühgeborenen wie LISA und MIST zielen auf eine komplette Vermeidung maschineller Beatmung und zeigen in Meta-Analysen einen Vorteil gegenüber der Surfactant-Gabe über einen Endotrachealtubus mit kurzzeitiger maschineller Beatmung (INSURE). Die Nutzung eines dünnen Katheters zur Surfactantgabe reduziert aber die Effektivität der angewandten nicht-invasiven Atemunterstützung. Ein modifiziertes Verfahren (DD-SURF) versucht, die Vorteile beider Verfahren zu kombinieren: Nasotracheale Intubation mittels eines Endotrachealtubus (ETT) unter kontinuierlichem CPAP über den ETT, Surfactant-Gabe über den Sideport des ETT und sofortige Extubation.

**Fragestellung** Effektivität der DD-SURF Prozedur zur Surfactant-Applikation bei Frühgeborenen unter 30 SSW.

**Material und Methoden** Retrospektive Auswertung aller am Perinatalzentrum geborenen Frühgeborenen unter 30 SSW zwischen 10/2016 und 09/2019. Ausgeschlossen wurden Kinder, die im Kreißsaal verstarben oder primär palliativ betreut wurden und solche, die Fehlbildungen mit Auswirkungen auf die Atemunterstützung im Rahmen der Erstversorgung aufwiesen. Erfasst wurden

der klinische Verlauf über die ersten 96 Lebensstunden und definierte neonatale Morbiditäten während des gesamten Krankenhausaufenthalts.

**Ergebnisse** 195 von 222 (87,8 %) Frühgeborenen unter 30 SSW erhielten Surfactant im Kreißsaal. Bei 174/195 (78,4 %) wurde dabei DD-SURF angewandt, 21 (9,5 %) wurden beatmet auf die Intensivstation aufgenommen. DD-SURF war bei 131/174 (75,3 %) erfolgreich, d.h. die Kinder wurden nicht innerhalb der ersten 96 Lebensstunden re-intubiert. Therapieversager waren unreifer (25 + 3 (24 + 6; 26 + 4) versus 27 + 1 (25 + 4; 28 + 3) SSW,  $p < 0.001$ ) und hatten niedrigere Apgar-Werte mit 1 und 5 Minuten (1 min: 4 (3; 6) versus 6 (5; 7),  $p < 0.001$ ; 5 min: 7 (5; 8) versus 7 (7; 8),  $p = 0.01$ ).

Therapieversager entwickelten häufiger eine Bronchopulmonale Dysplasie (48,8 % versus 18,3 %,  $p < 0.001$ ) und eine intracerebrale Hämorrhagie II. ° oder höher (23,3 % versus 7,6 %,  $p = 0.01$ ) als Kinder nach erfolgreichem DD-SURF.

**Diskussion** DD-SURF ist eine potentielle Alternative zu INSURE und LISA/MIST mit vergleichbaren Erfolgsraten. Randomisiert-kontrollierte, prospektive Studien müssen die Gleichwertigkeit bzw. Überlegenheit noch belegen. Die erhöhte Rate neonataler Morbiditäten bei Therapieversagern unterstreicht die Wichtigkeit einer erfolgreichen Surfactant-Therapie.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P01 – 04 Nasotracheale Intubation extrem- unreifer Frühgeborener unter kontinuierlicher CPAP-Applikation im Kreißsaal: Retrospektive Videoanalyse

**Autorinnen/Autoren** Maxi Kaufmann, Mario Rüdiger, Lars Mense

**Institut** Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Fachbereich Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Dresden, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769264

**Hintergrund** Je unreifer Kinder geboren werden, desto wahrscheinlicher benötigen sie nach der Geburt eine Atemunterstützung. Wenngleich die Intubation im Kreißsaal aktuell meistens erst nach Stabilisierung der kardiorespiratorischen Anpassung erfolgt, stellt die Intubation von Frühgeborenen aufgrund der Unreife und geringen Apnoetoleranz eine besondere Herausforderung dar. Die damit verbundenen tiefe Desaturationen sind mit einem schlechteren Langzeitoutcome verbunden [1].

Durch Kombination von oraler Intubation und gleichzeitiger nasaler High-flow-Sauerstofftherapie steigt die Erfolgsrate des ersten Intubationsversuch ohne kardiorespiratorische Instabilität des Kindes deutlich [2, 3]. In Deutschland erfolgt die Intubation überwiegend nasotracheal, was die gleichzeitige High-flow-Unterstützung verhindert. Während der nasotrachealen Intubation könnte die gleichzeitige Applikation von CPAP über den Tubus das Auftreten von Desaturationen und Bradykardien in dieser vulnerablen Population verhindern.

**Fragestellung** Zeigen extrem unreife Kinder während der nasotrachealen Intubation unter gleichzeitiger CPAP-Applikation (PEEP 8-10 cmH<sub>2</sub>O) starke Sättigungsabfälle und Bradykardien als Zeichen einer kardiorespiratorischen Instabilität?

**Material und Methoden** 16 Videoaufzeichnungen von Erstversorgungen extrem unreifer Frühgeborener  $\leq 25 + 0$  Schwangerschaftswochen (SSW) wurden analysiert. Neben der Herzfrequenz [HF] und peripheren Sauerstoffsättigung [SpO<sub>2</sub>] wurden Dauer und Zeitpunkt des ersten Intubationsversuches, Dauer der Laryngoskopie sowie die Anzahl notwendiger Intubationsversuche bestimmt.

**Ergebnisse** 14/16 Videos konnten in die Analyse einbezogen werden. Die Frühgeborenen hatten ein medianes (IQR) Gestationsalter von 24 + 3 (24 + 0; 24 + 4) SSW und ein medianes Geburtsgewicht von 548g (495g;664g). Die Intubation wurde im Median nach 21min 14s (19min 28s; 23min 09s) begonnen. Vom Beginn des nasalen Einlegens des Endotrachealtubus bis zum Beginn der Laryngoskopie vergingen im Median 74s (49s;88s). 101s (87s;124s) wurden für den ersten Intubationsversuch benötigt, wobei jeder 5. initiale Intubationsversuch nicht gelang. Im Median fiel die SpO<sub>2</sub> um 8,8 %P (7,5 %P; 12,0 %P)

während des initialen Intubationsversuches. Einen SpO<sub>2</sub>-Abfall um 20 % oder mehr zur Baseline konnte nicht beobachtet werden.

**Diskussion und Schlussfolgerung** Unter Anwendung einer kontinuierlichen CPAP-Applikation (8-10 cmH<sub>2</sub>O) während der endotrachealen Intubation trat bei insgesamt sehr gutem Intubationserfolg keine schwere Hypoxämie auf. Aufgrund der sehr kleinen Kohorte mit ausschließlich extrem unreifen Frühgeborenen ist eine Untersuchung an einem größeren Kollektiv in randomisiert-kontrolliertem Design zur Verifizierung der Beobachtung notwendig.

**Interessenkonflikt** Die Autoren erklären, dass keine relevanten Interessenkonflikte bei der Erstellung der Arbeit bestanden.

### Literatur

[1] Foglia EE, Ades A, Sawyer T et al. Neonatal Intubation Practice and Outcomes: An International Registry Study. *Pediatrics* 2019; 143. doi:10.1542/peds.2018-0902

[2] Hodgson KA, Owen LS, Kamlin COF et al. Nasal High-Flow Therapy during Neonatal Endotracheal Intubation. *N Engl J Med* 2022; 386: 1627–37. doi:10.1056/NEJMoa2116735

[3] Poets CF, Roberts RS, Schmidt B et al. Association Between Intermittent Hypoxemia or Bradycardia and Late Death or Disability in Extremely Preterm Infants. *JAMA* 2015; 314: 595–603. doi:10.1001/JAMA.2015.8841

## P01 – 05 Diuretika Einsatz bei Frühgeborenen mit einem Gestationsalter < 29 Schwangerschaftswochen – Daten aus dem German Neonatal Network (GNN)

**Autorinnen/Autoren** Stephanie Schlag<sup>1</sup>, Kathrin Hanke<sup>2</sup>, Pia Paul<sup>1</sup>, Alexander Humbert<sup>3</sup>, Egbert Herting<sup>2</sup>, Christoph Härtel<sup>1</sup>, Wolfgang Göpel<sup>2</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Würzburg Kinderklinik und Poliklinik, Kinder- und Jugendmedizin, Würzburg, Germany; 2 Universitätsklinikum Schleswig Holstein, Campus Lübeck / Klinik für Kinder- Jugendmedizin, Kinder- und Jugendmedizin, Lübeck, Germany; 3 Universitätsklinikum Münster, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Kinder- und Jugendmedizin, Münster, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769265

**Einleitung und Fragestellung** Frühgeborene sind im Rahmen ihres Klinikaufenthaltes gegenüber den verschiedensten Medikamenten exponiert. Für einige dieser Medikamente gibt es einheitliche Indikationsstellungen. Häufig, wie beispielsweise beim Einsatz von Diuretika, sind die Einsatzkriterien jedoch zentrumspezifisch, auch wenn diese Medikamente gängige Therapeutika für beispielsweise Kinder mit bronchopulmonaler Dysplasie (BPD) darstellen. Da aber gerade im Früh- und Neugeborenenzeitraum für die meisten Arzneimittel keine pharmakologischen Studien existieren, wollten wir den Medikamenteneinsatz bei diesen vulnerablen Patienten genauer beleuchten (Mandell et al., 2019).

**Material und Methoden** Im Rahmen der prospektiven, multizentrischen Kohortenstudie des „German Neonatal Network“ (GNN) werteten wir die Daten von 18904 Frühgeborenen < 29 Schwangerschaftswochen bezüglich des Diuretika Einsatzes aus. Neben univariaten Analysen wurden multivariate logistische Regressionsmodelle (unabhängige Variablen: Gestationswoche, SGA, vorzeitiger Blasensprung, Ahydramnion, Sepsis, LISA-Prozedur, BPD) durchgeführt.

**Ergebnisse** Von 13584 Kindern lagen Daten bezüglich des Diuretika Einsatzes vor. 54,1 % der Kinder wurden während des stationären Aufenthaltes mit Diuretika behandelt. In absteigender Häufigkeit erhielten 39,5 % aller Kinder Thiazide (Hydrochlorothiazid), 35,3 % Kalium-sparende Diuretika (Spironolacton) und 33,5 % Schleifendiuretika (Furosemid) [1].

Regressionsanalysen zeigten entsprechend der bekannten Risikoverteilung für das Auftreten einer BPD eine Risikoreduktion für den Diuretika-Einsatz mit zunehmender Gestationswoche (OR 0,72 (95 % KI: 0,70-0,74;  $p < 0.001$ )) sowie für mit LISA-Prozedur behandelte Kinder (OR 0,89 (95 % KI: 0,81-0,97;  $p = 0.008$ )). SGA-Status (OR 1,44 (95 % KI: 1,25-1,67;  $p < 0.001$ )), Sepsis (OR 1,74 (95 % KI: 1,54-1,95;  $p < 0.001$ )) und manifeste BPD (OR 5,17 (95 % KI: 4,60-5,80;

$p < 0.001$ ) erhöhtes hingegen das Risiko, mit Diuretika behandelt zu werden. Zwischen den einzelnen (68 ausgewerteten) Kliniken schwankte der Diuretika-Einsatz erheblich (21,9–95,8%).

**Diskussion** Die Daten des Deutschen Frühgeborenen-Netzwerkes verdeutlichen, dass bei mangelnder Datenlage zum optimalen Therapiezeitpunkt ein sehr hoher Anteil an Kindern mit Diuretika behandelt wird und sich hierbei deutliche zentrumsspezifische Unterschiede in der Häufigkeit des Einsatzes zeigen. Die Daten legen nahe, dass eine Erhebung bezüglich der Grundlage für die Indikationsstellung, den Zeitpunkt und das gewählte Medikament interessante Aussagen bezüglich der Behandlungsunterschiede der bronchopulmonalen Dysplasie ergeben und letztlich zur Vereinheitlichung und Verbesserung der Therapie dieser Kinder führen könnte.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

[1] Mandell EW, Kratimenos P, Abman SH, Steinhorn RH. Drugs for the Prevention and Treatment of Bronchopulmonary Dysplasia. *Clin Perinatol* 2019; 46 (2): 291–310. doi:10.1016/j.clp.2019.02.011. Epub 2019 Mar 30PMID: 31010561

## P01 – 06 Evaluation der Therapie mit intravenösem Sildenafil bei Frühgeborenen mit einer frühen und späten pulmonalen Hypertonie

**Autorinnen/Autoren** Paulina Monno<sup>1</sup>, Lukas Schröder<sup>1</sup>, Brigitte Strizek<sup>2</sup>, Till Dresbach<sup>1</sup>, Andreas Müller<sup>1</sup>, Florian Kipfmüller<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Bonn, Klinik für Neonatologie und Päd. Intensivmedizin des Eltern-Kind-Zentrums, Bonn, Germany; 2 Universitätsklinikum Bonn, Klinik für Geburtshilfe und Pränatale Medizin, Bonn, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769266

**Hintergrund** Die frühe PH (< 28 Lebenstage) tritt einer neuen Studie zufolge (Kim et al. 2023, *Sci Rep*) mit einer Inzidenz von ca. 20 % bei Frühgeborenen auf. Die Inzidenz der späten PH oder BPD-PH wird mit 5 – 25 % angegeben. Die PH trägt stark zur Morbidität und Mortalität bei FG bei. Sildenafil als Phosphodiesterase-5-Inhibitor kann vielen Studien zufolge wirksam als off-label Medikament im Rahmen einer PH eingesetzt werden, jedoch fehlen ausreichend Daten zum Einsatz der kontinuierlichen Infusion bei Frühgeborenen (FG).

**Fragestellung** In dieser Studie soll der Effekt einer intravenösen Sildenafil-Therapie bei FG < 37 SSW evaluiert werden.

**Material und Methoden** Retrospektiv eingeschlossen wurden 60 Neonaten < 37 SSW mit einer kontinuierlichen intravenösen Sildenafiltherapie von 2012 bis 2020, die in der Klinik für Neonatologie und Päd. Intensivmedizin des Eltern-Kind-Zentrums des Universitätsklinikums Bonn behandelt wurden. Es wurden epidemiologische Daten, Beatmungs- und Kreislaufparameter, Therapie mit Vasoaktiva und Sildenafil, Oxygenierungs- sowie Vasoaktiva-Indizes, relevante Laborparameter und echokardiographische Daten zu den Zeitpunkten Baseline, 12h, 24h und 48h nach Sildenafilstart ausgewertet.

Eine Verbesserung des Oxygenierungs-Index (OI) und des Saturation-Oxygenation-Pressure-Index (SOPI) um > 20 % oder ein Anstieg der PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> (P/F) – Ratio um > 20 % nach 12 – 24 h wurde als Response auf Sildenafil und damit als primärer Endpunkt gewertet.

**Ergebnisse** Subgruppiert wurde in 35 Responder (59 %) und 25 Non-Responder (41 %), wobei 16 (27 %) von ihnen als ELGANS (< 28 SSW) und 28 (47 %) als ELBW-Säuglinge (< 1500g) klassifiziert wurden. Die Ansprechrate auf Sildenafil < 28 SSW und > 28SSW war identisch (62 % vs.57 %). Eine frühe PH wurde bei 58 Säuglingen (97 %) diagnostiziert. Die Mortalität unterschied sich signifikant zwischen Respondern (20 %) und Non-Respondern (72 %) ( $p < 0,01$ ). Die Responder zeigten im Vergleich zur Baseline zu allen Zeitpunkten eine signifikante Verbesserung des OI, des SOPI und der P/F-Ratio ( $p < 0.05$ ), während bei den Non-Respondern ein Anstieg des OI sowie ein Abfall der P/F – Ratio nach Beginn der Therapie zu beobachten war.

Bzgl. der echokardiographischen PH-Klassifikation, der rechtsventrikulären Dysfunktion (RVD) und der enddiastolischen rechts-ventrikulären zu links-ventrikulären (RV/LV) Ratio zeigte sich eine signifikante Reduktion nach 24h im Bezug zur Baseline ( $p = 0.038$ ,  $p = 0.009$ , und  $p = 0.036$ ). Eine medikamenten-assoziierte arterielle Hypotension unter Sildenafil-Therapie zeigte sich bei keinem FG [1].

**Schlussfolgerung** Die Sildenafiltherapie scheint bei FG mit einer frühen PH signifikanten Verbesserung der Oxygenierungsindizes, des PH-Schweregrades und der RVD assoziiert zu sein. Schwerwiegende Sildenafil assoziierte Nebenwirkungen (Sildenafil assoziierte Hypotension) konnte unter der Therapie nicht festgestellt werden.

**Interessenkonflikt** Datenerhebung im Rahmen meiner Dissertation, unbezahlt.

#### Literatur

[1] Kim YJ, Shin SH, Park HW, Kim EK, Kim HS. Risk factors of early pulmonary hypertension and its clinical outcomes in preterm infants: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep* 2022; 12 (1): 14186. doi:10.1038/s41598-022-18345-y.PMID: 35986155; PMCID: PMC9391329.

## P01 – 07 Preterm infants with BPD present with lung function deficits at 12 corrected months of age

**Authors** Elisa Dorothea Grützner<sup>1</sup>, Julia Pagel<sup>2</sup>, Hannah Wedmann<sup>1</sup>, Mats Ingmar Fortmann<sup>3</sup>, Friederike Pagel<sup>3</sup>, Johanna Neitmann<sup>1</sup>, Wolfgang Göpel<sup>3</sup>, Egbert Herting<sup>3</sup>, Mirjam Stahl<sup>4</sup>, Matthias Volkmar Kopp<sup>5</sup>, Christoph Härtel<sup>6</sup>

**Institutes** 1 Universität zu Lübeck, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Lübeck, Germany; 2 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Zentrum für Geburtshilfe, Kinder- und Jugendmedizin, Hamburg, Germany; 3 Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Lübeck, Germany; 4 Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Pädiatrie m.S. Pneumologie, Immunologie und Intensivmedizin, Berlin, Germany; 5 Inselspital, Universitätsspital Bern, Medizinbereich Kinder und Jugendliche, Bern, Switzerland; 6 Uniklinikum Würzburg, Kinderklinik und Poliklinik, Würzburg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769267

**Background** Bronchopulmonary dysplasia (BPD) is a major complication of preterm birth and may lead to respiratory morbidity across the lifespan. Early biomarkers of lung function are urgently needed to guide diagnostics and interventional strategies.

**Methods** We performed a single-centre study for the application of multiple breath washout (MBW) technology during natural sleep to examine lung function in preterm infants at corrected 12 months of age ( $n = 74$ ). We divided the infants into three groups: (I) severe BPD ( $\geq 30\%$  oxygen need at 36 weeks,  $n = 7$ ), (II) mild (oxygen requirement at 28 days,  $n = 14$ ) or moderate BPD ( $< 30\%$  oxygen need at 36 weeks,  $n = 2$ ) and (III) unaffected control infants. Parent reports on respiratory symptoms, infections, nutrition habits of their child were evaluated in line with immunological phenotyping of infants after birth and at 12 corrected months of age.

**Results** Infants with severe BPD had a higher rate of upper respiratory tract infections during infancy than controls. Infants with BPD diagnosis displayed a higher respiratory rate z-score compared with controls at 12 corrected months of age. Higher lung clearance index (LCI) z-scores were only found in infants with severe BPD. An increased rate of upper respiratory tract infections and lack of human milk feeding were also associated with higher LCI values. The absolute CD4 + T cell counts were lower in the first days of life in infants who later received the diagnosis BPD in comparison with controls.

**Discussion** Respiratory rate and MBW measurements at 12 month of age revealed sustained impairments in lung function in preterm infants with BPD. MBW may become a valuable tool to assess future clinical study endpoints in former preterm infants.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P01 – 08 Zeitnahe genetische Diagnose einer alveolokapillären Dysplasie bei einem Neugeborenen mit therapierefraktärer pulmonaler Hypertension

**Autorinnen/Autoren** Michelle Hermes<sup>1</sup>, Pelin Kurnaz<sup>2</sup>, Sofia Apostolidou<sup>1</sup>, Rixa Woitschach<sup>3</sup>, Konrad Reinshagen<sup>4</sup>, Dominique Singer<sup>1</sup>, Martin Blohm<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Sektion für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Hamburg, Germany; 2 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Hamburg, Germany; 3 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Institut für Humangenetik, Hamburg, Germany; 4 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik für Kinderchirurgie, Hamburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769268

**Hintergrund** Kinder mit alveolokapillärer Dysplasie mit Misalignment der Lungenvenen (englisch: alveolar capillary dysplasia with misalignment of pulmonary veins; ACDMPV) fallen in der Regel bereits im Neugeborenenalter durch eine schwere respiratorische Symptomatik mit therapierefraktärer pulmonaler Hypertension des Neugeborenen (PPHN) auf. Die Prognose ist ungünstig mit einer Lebenserwartung von nur wenigen Lebensmonaten. Theoretisch mögliche Therapieansätze bestehen in einer Palliation über einen zentralen Shunt [1] oder kurativ in einer Lungentransplantation, letztere allerdings nur in Einzelfällen, meist bei Patienten mit atypischem Verlauf mit spätem Beginn der pulmonalen Symptomatik [2].

**Material und Methoden** Wir präsentieren hier den klinischen Verlauf eines reifgeborenen Säuglings mit ACDMPV und den diagnostischen Weg über whole exome sequencing (WES) zur Stellung dieser seltenen Diagnose.

**Fallschilderung** Ein reifes weibliches Neugeborenes präsentierte sich nach unauffälliger Schwangerschaft und Geburt am zweiten Lebenstag mit einer schweren Oxygenierungsstörung. Es bestand eine respiratorische Globalinsuffizienz bei echokardiographisch nachgewiesener schwerer PPHN. Trotz intensiver Beatmung, NO, Sildenafil und inhalativem Prostacyclin bestanden eine nicht beherrschbare Oxygenierungsstörung und ein katecholaminrefraktäres Kreislaufversagen. Von Lebenstag 5 bis 13 wurde eine veno-arterielle ECMO durchgeführt. Nach ECMO-Abgang zeigte sich unter inhalativem NO, Sildenafil, Iloprost, zusätzlich auch Ambrisentan, erneut eine therapierefraktäre pulmonalarterielle Hypertension (PAH) mit suprasystemischen rechtsventrikulären Drücken. Als ursächlich für die PAH erwies sich eine über WES diagnostizierte de-novo Mutation im FOXF1-Gen, die mit einer ACDMPV assoziiert ist. Aufgrund der bei genetisch gesicherter Diagnose und nicht realistisch erreichbarer Lungentransplantation als infaust eingeschätzten Prognose wurde die Therapie im Konsens mit der Familie beendet.

**Diskussion/Schlussfolgerung** Zur Abklärung von genetisch bedingten Ursachen einer therapierefraktären PPHN/PAH (Surfactantmangelsyndrome, histologische Lungenveränderungen) waren bislang aufwändige Laboruntersuchungen und die histologische Untersuchung eines Lungenbiopsates erforderlich. Mittels WES lassen sich diese genetischen Differentialdiagnosen rasch, günstig und ohne Risiko für den Patienten abklären. Im beschriebenen Fall wurde die selten vorkommende FOXF1-Genmutation, ursächlich für eine ACDMPV, diagnostiziert. Bei PAH/PPHN ist das WES [3] inzwischen eine zeitlich konkurrenzfähige Alternative zu einer biochemischen Surfactant-Analytik bzw. chirurgischen Lungenbiopsie.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### Literatur

[1] Neuhäuser CA, Kreymborg KG, Müller C, Khalil M, Jux C, Galambos C, Schranz D. Successful Management of an Infant with Atypical Presentation of Alveolar Capillary Dysplasia with Misalignment of the Pulmonary Veins. *J Pediatr Intensive Care* 2021; 10 (3): 228–231. doi:10.1055/s-0040-1713437 Epub 2020 Jun 19 PMID: 34395042; PMCID: PMC8354349.

[2] Towe CT, White FV, Grady RM, Sweet SC, Eghtesady P, Wegner DJ, Sen P, Szafranski P, Stankiewicz P, Hamvas A, Cole FS, Wambach JA. Infants with Atypical Presentations of Alveolar Capillary Dysplasia with Misalignment of the Pulmonary Veins Who Underwent Bilateral Lung Transplantation. *J Pedi-*

*atr.* 2018;194:158–164.e1. 10.1016/j.jpeds.2017.10.026. Epub 2017 Dec 1. PMID: 29198536; PMCID: PMC5826830.

[3] Scholz T, Blohm ME, Kortüm F, Bierhals T, Lessel D, van der Ven AT, Lisfeld J, Herget T, Kloth K, Singer D, Perez A, Obi N, Johannsen J, Denecke J, Santer R, Kubisch C, Deindl P, Hempel M. Whole-Exome Sequencing in Critically Ill Neonates and Infants: Diagnostic Yield and Predictability of Monogenic Diagnosis. *Neonatology* 2021; 118 (4): 454–461. doi:10.1159/000516890. Epub 2021 Jul 8 PMID: 34237744

## P01 – 09 Alveolo-kapilläre Dysplasie – Fallbesprechung eines Neugeborenen mit typischem klinischen Verlauf und neuer genetischer Variante

**Autorinnen/Autoren** Manuel Külshammer<sup>1</sup>, Yaren Yalcin<sup>1</sup>, Christina Rapp<sup>2</sup>, Lukas Schröder<sup>1</sup>, Tilman Humpel<sup>3</sup>, Glen Kristiansen<sup>4</sup>, Andreas Müller<sup>1</sup>, Matthias Griese<sup>2</sup>, Soyhan Bağcı<sup>1</sup>

**Institute** 1 Zentrum für Kinderheilkunde am Universitätsklinikum Bonn, Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany; 2 Kinderklinik und Kinderpoliklinik im Dr. von Haunerschen Kinderspital, Kinderpneumologie, München, Germany; 3 St. Elisabethen Krankenhaus Lörrach, Abteilung für Kinder- und Jugendmedizin, Lörrach, Germany; 4 Universitätsklinikum Bonn (UKB), Institut für Pathologie, Bonn, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769269

Die Differenzialdiagnose der respiratorischen Insuffizienz bei reifen Neugeborenen umfasst relativ häufige Erkrankungen wie die neonatale Early onset Sepsis oder die transitorische Tachypnoe, aber auch seltene Erkrankungen wie die idiopathische persistierende pulmonale Hypertonie des Neugeborenen, den genetisch bedingten Surfactantmangel oder interstitielle Lungenerkrankungen. Die Diagnosestellung ist wichtig für die Auswahl der Therapie und zur Prognoseeinschätzung.

Wir berichten über den Fall eines weiblichen reifen Neugeborenen mit zunehmender respiratorischer Verschlechterung ab der 2. Lebensstunde. Eine invasive Beatmung wurde initiiert und eine Therapie mit verschiedenen Inotropika, Vasopressoren, Sildenafil, inhalativem NO und Iloprost begonnen. Im Alter von zwei Tagen wurde die Patientin zur veno-venösen ECMO-Therapie in unsere Klinik verlegt, wo zusätzlich Alprostadil und Bosentan als pulmonale Antihypertensiva eingesetzt wurden. Der progrediente Verlauf mit schwerer pulmonaler Hypertonie ohne Tendenz zur Besserung konnte jedoch nicht entscheidend beeinflusst werden, sodass im Alter von 23 Tagen die Ausweglosigkeit der Therapie mit den Eltern besprochen und eine Beendigung der Therapie beschlossen wurde. Die noch ante mortem durchgeführte Lungenbiopsie zeigte typische Zeichen einer alveolo-kapillären Dysplasie mit Rarefizierung des pulmonalen Kapillarbetts und "misalignment of pulmonary veins". In der genetischen Untersuchung zeigte sich eine bisher nicht in der Literatur beschriebene De novo Missense-Mutation im FOXF1-Gen (c.212T>C; p.Leu71Pro), die aufgrund ihrer Lokalisation als ursächlich für die Erkrankung anzunehmen ist.

Die alveolo-kapilläre Dysplasie mit sogenannter Fehlordnung der Lungenvenen (alveolar capillary dysplasia with misalignment of pulmonary veins, ACD/MPV) ist eine seltene Entwicklungsstörung der Lunge mit charakteristischer Histologie. Sie wird meist bei reifgeborenen Neonaten beobachtet, und endet fast immer tödlich. Die bei der Erstversorgung noch unauffälligen Neugeborenen verschlechtern sich in den ersten 24-48 Lebensstunden rapide, mit Dyspnoe, Zyanose, respiratorischer Insuffizienz sowie Zeichen der pulmonalarteriellen Hypertonie. Trotz invasiver Beatmung, Therapie mit pulmonalen Vasodilatoren und extracorporaler Membranoxygenierung (ECMO) überleben die meisten Neugeborenen nur wenige Wochen. Weitere Fehlbildungen sind häufig und betreffen das Herz, den Gastrointestinal- sowie den Urogenitaltrakt. Die Diagnosestellung beruhte ursprünglich auf dem klassischen histologischen Bild mit Rarefizierung der pulmonalen Kapillaren und scheinbarer Fehlanlage der pulmonalen Venen. Hierbei handelt es sich vielmehr um das Öffnen kleiner Bronchialvenen durch den Shunt. Mittlerweile sind verschiedene Mutationen als pathogen bekannt, die das Gen für den Transkriptionsfaktor FOXF1 betref-

fen bzw. dessen Expression beeinflussen. Heute werden einige Fälle auch genetisch identifiziert, die auch mildere Verläufe haben können [1–19].

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] Janney CG, Askin FB, Kuhn C. Congenital alveolar capillary dysplasia: an unusual cause of respiratory distress in the newborn. *Am J Clin Pathol* 1981; 76: 722–727
- [2] Sen P, Thakur N, Stockton DW et al. Expanding the phenotype of alveolar capillary dysplasia (ACD). *J Pediatr* 2004; 145: 646–651
- [3] Roeleveld PP, Martin J, Chow CW, Duke T. A neonate with coexisting congenital cystic adenomatoid malformation of the lung and alveolar capillary dysplasia: a case report with review of literature. *Pediatr Crit Care Med* 2008; 9: e10–e13
- [4] Bishop NB., Stankiewicz P, Steinhorn RH. 'Alveolar Capillary Dysplasia'. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 184 2011; no. 2: 172–79. doi:10.1164/rccm.201010-1697CI
- [5] Stankiewicz P, Sen P, Bhatt SS et al. Genomic and genic deletions of the FOX gene cluster on 16q24.1 and inactivating mutations of FOXF1 cause alveolar capillary dysplasia and other malformations. *Am J Hum Genet* 2009; 84: 780–791
- [6] Steinhorn RH, Cox PN, Fineman JR et al. Inhaled nitric oxide enhances oxygenation but not survival in infants with alveolar capillary dysplasia. *J Pediatr* 1997; 130: 417–422
- [7] Kelly LK, Porta NFM, Goodman DM et al. Inhaled prostacyclin for term infants with persistent pulmonary hypertension refractory to inhaled nitric oxide. *J Pediatr* 2002; 141: 830–832
- [8] Tibballs J, Chow CW. Incidence of alveolar capillary dysplasia in severe idiopathic persistent pulmonary hypertension of the newborn. *J Paediatr Child Health* 2002; 38: 397–400
- [9] Ma Y, Jang MA, Yoo HS et al. A Novel De Novo Pathogenic Variant in FOXF1 in a Newborn with Alveolar Capillary Dysplasia with Misalignment of Pulmonary Veins. *Yonsei Med J* 2017; 58 (3): 672–675. doi:10.3349/ymj.2017.58.3.672.PMID: 28332379; PMCID: PMC5368159.
- [10] Miranda J, Rocha G, Soares P, et al. A novel mutation in FOXF1 gene associated with alveolar capillary dysplasia with misalignment of pulmonary veins, intestinal malrotation and annular pancreas. *Neonatology*. 2013;103(4):241-5. 10.1159/000346062. Epub 2013 Feb 12. PMID: 23407133.
- [11] Kinugasa H, Horigome H, Sugiura M et al. Intravenous prostacyclin combined with inhaled nitric oxide therapy for an infant with alveolar capillary dysplasia. *Pediatr Int* 2002; 44 (5): 525–7.PMID: 12225554
- [12] Towe CT, White FV, Grady RM, et al. Infants with Atypical Presentations of Alveolar Capillary Dysplasia with Misalignment of the Pulmonary Veins Who Underwent Bilateral Lung Transplantation. *J Pediatr*. 2018;194:158-164. e1. 10.1016/j.jpeds.2017.10.026. Epub 2017 Dec 1. PMID: 29198536; PMCID: PMC5826830.
- [13] Nakajima D, Oda H, Mineura K, Goto T, Kato I, Baba S, Ikeda T, Chen-Yoshikawa TF, Date H. Living-donor single-lobe lung transplantation for pulmonary hypertension due to alveolar capillary dysplasia with misalignment of pulmonary veins. *Am J Transplant* 2020; 20 (6): 1739–1743. doi:10.1111/ajt.15762. Epub 2020 Jan 27.PMID: 31883304
- [14] Yost CE., Putnam AR., Dishop MK. et al. 'A Long-Term Survivor With Alveolar Capillary Dysplasia'. *JACC. Case Reports* 2 2020; no. 10: 1492–95. doi:10.1016/j.jaccas.2020.05.055
- [15] Edwards JJ, Murali C, Pogoriler J, et al. Histopathologic and Genetic Features of Alveolar Capillary Dysplasia with Atypical Late Presentation and Prolonged Survival. *J Pediatr*. 2019;210:214-219.e2. 10.1016/j.jpeds.2019.01.047. Epub 2019 Mar 8. PMID: 30853201; PMCID: PMC6592752.
- [16] Szafranski P, Gambin T, Dharmadhikari AV, et al. Pathogenetics of alveolar capillary dysplasia with misalignment of pulmonary veins. *Hum Genet*. 2016;135(5):569-586. 10.1007/s00439-016-1655-9. Epub 2016 Apr 12. PMID: 27071622; PMCID: PMC5518754.
- [17] Slot E, Edel G, Cutz E et al. „Alveolar Capillary Dysplasia with Misalignment of the Pulmonary Veins: Clinical, Histological, and Genetic Aspects“. *Pulmonary Circulation* 8 2018; Nr. 3: 2045894018795143
- [18] Noguee LM. „Interstitial Lung Disease in Newborns“. *Seminars in Fetal & Neonatal Medicine* 22 2017; Nr. 4: 227–33
- [19] Al-Hathlol K, Phillips S, Seshia M.K et al. „Alveolar Capillary Dysplasia: Report of a Case of Prolonged Life without Extracorporeal Membrane Oxy-

genation (ECMO) and Review of the Literature“. *Early Human Development* 57 2000; Nr. 2: 85–94

## P01 – 10 ABCA3-Mutation: Ethische Herausforderungen bei der Therapieentscheidung

**Autorinnen/Autoren** Katja Schneider, Rokya Camara

**Institut** GFO Kliniken Bonn – Betriebsstätte St. Marienhospital, Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769270

**Hintergrund** Homozygote Mutationen im ATP-binding cassette transporter A3-Gen (ABCA3) stellen eine wichtige Ursache von angeborenen parenchymatösen Lungenerkrankungen dar. Defekte im ABCA3 Protein, welches in den Lamellarkörperchen von Pneumozyten Typ II lokalisiert ist, verursachen Surfactant Fehlfunktionen, so dass betroffene Neugeborenen frühzeitig mit einem schweren Atemnotsyndrom auffallen. Die Letalität bei der neonatalen Form beträgt nach aktueller Literatur nahezu 100%. Es gibt Einzelfälle mit Besserungstendenz unter Hydroxychloroquin. Aufgrund der Vielzahl der möglichen Mutationen im ABCA3 Protein ist eine individuelle Prognosestellung jedoch nahezu unmöglich.

**Fragestellung** Welche therapeutischen Maßnahmen sind unter medizinischen und ethischen Aspekten angemessen bei Neugeborenen mit einem gesicherten ABCA3-Defekt und bestehendem respiratorischen Versagen?

**Kasuistik** Wir berichten von einem reifen männlichen Neugeborenen, das im Alter von 3 Stunden mit zunehmender Atemnotsymptomatik auffiel. Unter NIV-Beatmung kam es trotz Hinzunahme von iNO bei PPHN zu einer ausgeprägten Oxygenierungsstörung, die am 3. Lebenstag eine endotracheale Intubation und maschinelle Beatmung erforderlich machte.

Radiologisch zeigte sich ein RDS III, so dass am 3. und 5. Lebenstag Surfactant endotracheal appliziert wurde, was zu keiner nachhaltigen Verbesserung der Oxygenierung führte. Der klinische Verdacht auf eine Alveolarproteinose wurde durch den CT Befund der Lunge untermauert. In Rücksprache mit dem CHILD-Zentrum München erhielt der Patient einen Hydrocortison-Stoßtherapie und eine Dauertherapie mit Hydroxychloroquin. Nach 16 Tagen konnte das Kind bei deeskalierten Beatmungsdrücken auf CPAP extubiert werden. Am 25. Lebenstag folgte die genetische Sicherung eines autosomal rezessiven Gendefektes im ABCA3-Gen in Form der neuartigen Variante p.Phe810CysfsTer2.

Bei persistierendem hohem Sauerstoffbedarf, zunehmender Dyspnoe und insuffizienter Gewichtszunahme unter Masken-CPAP erfolgte im Alter von 7 Wochen auf ausdrücklichen Wunsch der Eltern die Anlage eines Tracheostomas.

In regelmäßigen Gesprächen wurde zuvor wiederholt die schlechte Prognose des Kindes thematisiert, was jedoch zu keinem Zeitpunkt bei den Eltern die Option einer Therapiebegrenzung denkbar erscheinen ließ. Zwei Wochen nach Tracheostomaanlage kam es im Rahmen einer nicht mehr beherrschbaren Oxygenierungsstörung zum Exitus letalis.

**Diskussion oder Schlussfolgerung** Trotz der vermeintlich nicht vorhandenen kurativen Therapieoptionen, erfolgte die Tracheostomaanlage mit dem Ziel, eine Möglichkeit zu schaffen, das Kind in die häusliche Umgebung entlassen zu können. Dieser Schritt ist unseres Erachtens auch unter palliativen Aspekten unabhängig von der prognostizierten Lebenserwartung vertretbar, sofern eine umfassende Aufklärung der Eltern, eine zufriedenstellende Symptomkontrolle des Kindes und die Voraussetzungen für eine häusliche Heimbeatmung und Betreuung gegeben sind.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## Postersession 02 – Herz / Kreislauf

### P02 – 01 Evaluation des Vasoactive-Inotropic Score (VIS) und Vasoactive-Ventilation-Renal (VVR) Score als Outcome Prädiktor bei Neugeborenen mit einer kongenitalen Zwerchfellhernie (CDH)

**Autorinnen/Autoren** Lukas Schröder<sup>1</sup>, Katrin Pommer<sup>2</sup>, Annegret Geipel<sup>3</sup>, Brigitte Strizek<sup>3</sup>, Andreas Heydweiller<sup>4</sup>, Florian Kipfmüller<sup>1</sup>, Andreas Müller<sup>1</sup>

**Institute** 1 Eltern-Kind-Zentrum, Universitätsklinikum Bonn, Klinik für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany; 2 Johanner-Kliniken Bonn, Gynäkologie und Geburtshilfe, Bonn, Germany; 3 Eltern-Kind-Zentrum, Universitätsklinikum Bonn, Abteilung für Geburtshilfe und Pränatalmedizin, Bonn, Germany; 4 Universitätsklinikum Bonn, Sektion Kinderchirurgie der Klinik und Poliklinik für Allgemein-, Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Bonn, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769271

**Hintergrund** Der postpartale Verlauf von Neugeborenen mit einer CDH kann erschwert werden durch eine ECMO-Therapie, lange Beatmungszeiten, einen hohen Bedarf an Katecholaminen und Vasopressoren oder eine Niereninsuffizienz. Der VIS und VVR-Score sind potenzielle Risiko-Scores zur Stratifizierung des Outcomes bei Neugeborenen mit einer CDH.

**Methodik** In einer retrospektiven Analyse im Zeitraum 01/19-12/22 wurden Daten aller NG mit einer CDH analysiert. Epidemiologische Daten sowie Daten zur Beatmung, Blutgasanalysen und Laborparametern zu Zeitpunkten T1 (postpartal, 2-3 Lebenstag), T2 (präoperativ) und T3 (postoperativ) wurden evaluiert. Es wurden der Vasoactive-Inotropic-Score (VIS) sowie der Vasoactive-Ventilation-Renal (VVR)-Score zu T1-T3 berechnet und mit dem klassischen Oxygenierungsindex (OI) verglichen.

$VIS = \text{Dobutamin } (\mu\text{g/kg/min}) + 10 \cdot \text{Milrinon } (\mu\text{g/kg/min}) + 10,000 \cdot \text{Vasopressin Dosis } (\text{U/kg/min}) + 100 \cdot \text{Noradrenalin Dosis } (\mu\text{g/kg/min})$ ;  $VVR\text{-Score} = VIS + \text{Ventilation-Index } ((AF) \cdot (PIP - PEEP) \cdot PaCO_2 / 1,000) + \Delta \text{Kreatinin zwischen T1-T3 und Baseline} \cdot 10$ . Primärer Endpunkt: Tod.

**Ergebnisse** Es wurden 108 NG mit einer CDH eingeschlossen, mit einem mittleren Gestationsalter von 37,4 (34,1/38,7) und einem mittleren Geburtsgewicht von 2,82 kg (0,9/4,8). In 65 % der Fälle bestand eine intrathorakale Leberhernierung und die mittlere o/e lung-to-head (LHR) Ratio lag bei 40,5 (17/81). Die ECMO-Inzidenz betrug 38 % und die Mortalität 26 %. Der mittlere VIS betrug zu T1 65 (3/129), zu T2 44 (3/102) und T3 52 (5/144). Der mittlere VVR-Score betrug zu T1 107 (9/363), zu T2 93 (20/235) und T3 105 (21/227). Zu T1-T3 lag der mittlere OI bei 7,7 (2/44), 9,6 (1/129) und 8,7 (2/138).

Der VIS und VVR-Score korrelieren signifikant zu Zeitpunkt T1 mit dem Endpunkt Tod ( $p = 0,002$  bzw.  $p = 0,005$ ). Der VVR-Score korreliert zudem signifikant zu T2 sowie zu T3 mit dem Endpunkt Tod ( $p = 0,018$  bzw.  $p < 0,001$ ). Beide Scores korrelieren signifikant mit dem Parameter Beatmungsdauer (VIS zu T2,  $p = 0,012$ ; VVR-Score zu T2 und T3,  $p = 0,004$  bzw.  $p < 0,001$ ) und Dauer des Krankenhausaufenthaltes (VIS zu T2,  $p = 0,024$ ; VVR-Score zu T2 und T3,  $p = 0,011$  und  $p < 0,001$ ). Es zeigt sich keine Signifikanz bzgl. des Parameters Dauer der ECMO Therapie/ Tod an ECMO.

In der ROC-Analyse bzgl. des Endpunktes Tod zu den Zeitpunkten T1-T3 zeigt der VIS zu T1 die beste AUC (0,727,  $p = 0,003$ ), wohingegen der VVR-Score die beste AUC zu T3 zeigt (0,730,  $p = 0,002$ ). Zu allen drei Zeitpunkten zeigt der Vergleichsparameter OI die höchste AUC (T1: 0,765; T2: 0,852; T3: 0,821;  $p = 0,000$ ) [1–3].

**Diskussion und Schlussfolgerung** Der VIS und VVR-Score scheinen als Outcome-Prädiktoren bei NG mit einer CDH geeignet und können dem Kliniker wichtige Informationen bzgl. des zu erwartenden Outcomes liefern. Der VVR-Score vereint erstmalig wichtige Teil-Komponenten wie kardiale, respiratorische und renale Komorbiditäten in einem Score. Im Vergleich zum OI zeigen beide Parameter als Prädiktoren für Tod eine schlechtere Performance.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] Miletic KG et al. Prospective Validation of a Novel Vasoactive-Ventilation-Renal Score as a Predictor of Outcomes After Pediatric Cardiac Surgery. *Ann Thorac Surg* 2016; 101: 1558–63
- [2] Shukla I et al. Vasoactive-Inotropic Score and Vasoactive-Ventilation-Renal Score as Outcome Predictors for Children on Extracorporeal Membrane Oxygenation. *Front. Pediatr.* 9: 769932
- [3] Cashen K et al. Multicenter Validation of the Vasoactive-Ventilation-Renal Score as a Predictor of Prolonged Mechanical Ventilation After Neonatal Cardiac Surgery. *Pediatr Crit Care Med* 2018; 19: 1015–1023

### P02 – 02 Evaluation der Levosimendan-Therapie bei Frühgeborenen im Rahmen einer akuten Herzinsuffizienz und einer Pulmonalen Hypertonie

**Autorinnen/Autoren** Stanley Holcher<sup>1</sup>, Lukas Schröder<sup>1</sup>, Annegret Geipel<sup>2</sup>, Brigitte Strizek<sup>2</sup>, Till Dresbach<sup>1</sup>, Andreas Müller<sup>1</sup>, Florian Kipfmüller<sup>1</sup>

**Institute** 1 Eltern-Kind-Zentrum, Universitätsklinikum Bonn, Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany; 2 Eltern-Kind-Zentrum, Universitätsklinikum Bonn, Geburtshilfe und pränatale Medizin, Bonn, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769272

**Hintergrund** Die Problematik der besonderen Umstellung des fetalen auf den postnatalen Kreislauf sowie materno-fetale Risikofaktoren (wie z.B. ein IUGR, ein frühzeitiger Blasensprung, eine Präeklampsie oder ein FETS) können bei Frühgeborenen (FG) die Entwicklung einer pulmonalen Hypertonie (PH) und akuten Herzinsuffizienz begünstigen. Die medikamentöse Behandlung stellt einen wesentlichen Bestandteil der primären Herzinsuffizienz- und PH-Therapie dar. Der Kalzium-Sensitizer Levosimendan wirkt zum einen inotrop und lusitrop, mit einer vasodilatatorischen Wirkung auf das systemische und pulmonale Gefäßbett durch Öffnen von ATP-abhängigen Kalium-Kanälen und einer selektiven Inhibition der Phosphodiesterase Typ 3.

**Fragestellung** Die Zielstellung dieser Arbeit orientiert sich an der Wirkung der Levosimendan-Therapie bei FG im Rahmen einer akuten Herzinsuffizienz und einer PH nach einer intravenösen Gabe über 24 Stunden.

**Material und Methoden** Die Datenanalyse erfolgte retrospektiv im Zeitraum von 01/2018 bis 06/2022. Es wurden FG ( $n = 105$ ) mit einer dokumentierten Levosimendan-Therapie, welche in der Klinik für Neonatologie und Pädiatrischen Intensivmedizin des Eltern-Kind-Zentrums am Universitätsklinikum Bonn behandelt wurden, in die Analyse eingeschlossen. Es wurden epidemiologische, respiratorische, hämodynamische Parameter sowie echokardiographische Daten zu den Zeitpunkten Baseline (0) bis 12, 24 und 48h erhoben. Als primärer Endpunkt wurde die Response auf die Levosimendan-Therapie anhand der echokardiographischen Evaluation gewertet (die Verbesserung des PH-Schweregrades bzw. der rechts (RVD)- oder linksventrikulären Dysfunktion (LVD)).

**Ergebnisse** Das Patientenkollektiv wurde in zwei Subgruppen unterteilt: 75 Responder (71 %) und 30 Non-Responder (29 %).

Bei 75 % der FG lag eine moderate oder schwere PH vor. Die Inzidenz der RVD betrug 71 % und die Inzidenz der LVD 53 % im Grundecho. Die Inzidenz von moderater oder schwerer PH nahm von der Baseline bis 24h nach Start der Levosimendan Infusion signifikant ab (46 %,  $p < 0,001$ ). Die Inzidenz von RVD und LVD sank um etwa 34 % und 29 % von der Baseline bis 24h ( $p < 0,001$  bzw.  $p = 0,008$ ), aber nur signifikant in der Responder-Gruppe. In der Non-Responder-Gruppe stieg die Inzidenz von RVD und LVD stattdessen um etwa 3 % bzw. 20 % von der Baseline bis 24h. Die enddiastolische RV/LV-Ratio nahm von der Baseline bis zum Zeitpunkt 24h (1,05 vs. 0,96,  $p = 0,007$ ) nach Beginn der Gabe signifikant ab. In der Gesamtkohorte sank der arterielle Laktatwert signifikant ( $p < 0,001$ ) von 4,7 mmol/l auf 2,9 mmol/l nach 24h.

**Schlussfolgerung** Diese Studie stellt die erste Evaluation der Levosimendan-Therapie in einer großen FG-Kohorte dar. Nach einer intravenösen Gabe über 24h kann Levosimendan den Schweregrad der PH reduzieren sowie die akute

Herzinsuffizienz bei Frühgeborenen adäquat behandeln. Die Behandlung mit Levosimendan scheint in der FG-Population gut vertragen zu werden mit einem sicheren Nebenwirkungsprofil.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P02 – 03 Sekundäre postnatale Zyanose des Neugeborenen: Die totale Lungenvenenfehleimündung als seltene Differentialdiagnose

**Autorinnen/Autoren** Nils Gratzki<sup>1</sup>, Jörg Jüngert<sup>2</sup>, Ariawan Purbojo<sup>3</sup>, Oliver Rompel<sup>4</sup>, Tariq Abu-Tair<sup>5</sup>, Heiko Reutter<sup>1</sup>

**Institute** 1 Kinder- und Jugendklinik, Universitätsklinikum Erlangen, Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Erlangen, Germany; 2 Kinder- und Jugendklinik, Universitätsklinikum Erlangen, Pädiatrische Sonografie, Erlangen, Germany; 3 Universitätsklinikum Erlangen, Kinderherzchirurgie, Erlangen, Germany; 4 Universitätsklinikum Erlangen, Radiologisches Institut, Erlangen, Germany; 5 Universitätsklinikum Erlangen, Kinderkardiologie, Erlangen, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769273

**Hintergrund** Die totale Lungenvenenfehleimündung ist mit einer Prävalenz von 5-10/100.000 Lebendgeborenen ein sehr seltener angeborener Herzfehler mit einem relativen Anteil von 0,5-1%. Nach erfolgter Diagnose ist in Abhängigkeit vom Typ (suprakardial, kardial, infrakardial oder gemischt) v.a. bei Obstruktion des Sammelgefäßes eine zeitnahe operative Korrektur unter Einsatz der Herz-Lungen-Maschine notwendig.

**Fallbericht** Wir berichten über ein weibliches Reifgeborenes mit 40 + 5 SSW, Spontanpartus, unkomplizierte Primäradaptation (Nabelarterien-pH 7,15, BE -7,5, AGPAR 9/9/10). Pränatal bekannte Balkenagenesie, daher bereits pränatal erfolgte MRT-Bildgebung ohne Hinweis auf Vitium cordis.

Zwei Stunden postnatal fiel die Patientin mit Zyanose und Tachypnoe/Dyspnoe auf, bei schlechtem klinischen Allgemeinzustand wurde bei v.a. Neugeboreneninfektion mit einer antibiotischen Therapie sowie CPAP-Atemunterstützung begonnen. In der Röntgenaufnahme des Thorax zeigten sich Infiltrate/DD pulmonale Hyperämie.

Aufgrund der pränatal bekannten Agenesie des Corpus callosum wurde z.A. weiterer Fehlbildungen eine Sonografie des Schädels und des Abdomens durchgeführt. Bei der Abdomensonografie zeigte sich überraschend ein großes, von der Pfortader nach kranial-thorakal verlaufendes, stark perfundiertes Gefäß, hinweisend auf eine Lungenvenenfehleimündung.

Die darauf durchgeführte Echokardiografie bestätigte den Verdacht, zur besseren Operationsplanung wurde ein CT durchgeführt.

Die Diagnose einer totalen Lungenvenenfehleimündung vom infrakardialen Typ mit intrahepatischer Fehleinmündung über eine Vena verticalis in den rechten Pfortaderhauptast wurde gesichert, zusätzliche zeigten sich veno-venöse Kollaterale zwischen Lungenvenen und Vena cava superior/Vena brachiocephalica sinistra sowie ein ASD, VSD und PDA.

Noch am gleichen Tag erfolgte die Korrektur-OP mit Anastomosierung des venösen Sammelgefäßes mit dem linken Vorhof, VSD- und ASD-Verschluss sowie die PDA-Resektion unter Einsatz der Herz-Lungen-Maschine.

17 Tage später konnte die Patientin mit noch gering eingeschränkter rechtsventrikulärer Funktion und freiem Lungenvenenrückstrom aus dem stationären Bereich entlassen werden.

**Diskussion** Die totale Lungenvenenfehleimündung ist eine seltene Ursache für eine postpartal sekundär auftretende Zyanose beim Neugeborenen. Insbesondere der infrakardiale Typ mit über 85% auftretender Obstruktion des pulmonalvenösen Abstroms erfordert eine zeitnahe Diagnose und anschließende kinderherzchirurgische Korrektur-OP. Die Abdomensonografie kann bei diesem Typ wie im beschriebenen Fall wegweisend sein.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P02 – 04 Analyse einer Kohorte Neugeborener mit komplexen Herzvitien außerhalb eines kinder-kardiologischen Zentrums

**Autorinnen/Autoren** Ann Sophie Dammert<sup>1</sup>, Sabrina Nicole Wecker<sup>1</sup>, Kilian Ackermann<sup>1</sup>, Silke Brodtkorb<sup>1</sup>, Peter Ewert<sup>2</sup>, Marcus Krüger<sup>1</sup>, Renate Oberhoffer<sup>2</sup>, Christoph Scholz<sup>3</sup>, Katja Tschositsch<sup>3</sup>, Christian Brickmann<sup>1</sup>  
**Institute** 1 München Klinik Harlaching, Neonatologie, München, Germany; 2 Deutsches Herzzentrum München, Kinderkardiologie, München, Germany; 3 München Klinik Harlaching, Frauenklinik, München, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769274

**Hintergrund** Die strukturellen Gegebenheiten der Geburtskliniken, in denen Neonaten mit komplexen Herzfehlern geboren und versorgt werden, sind sehr unterschiedlich. Das Perinatalzentrum der München Klinik Harlaching stellt ein Modell dar, welches die prä- und postnatale Betreuung entsprechender Neonaten in Kooperation mit dem Deutschen Herzzentrum München gewährleistet. Die Studienlage zu Neonaten mit komplexen Herzvitien, die geplant in einer Geburtsklinik geboren und neonatologisch betreut werden, ist limitiert [1].

**Fragestellung** Ziel der vorliegenden Studie ist die Analyse der Mortalität und Morbidität von Neonaten mit kritischen Herzvitien, die außerhalb eines kinder-kardiologischen Zentrums mit entsprechender Rufbereitschaft geboren werden.

**Material/Methoden** Retrospektive Single-Center Kohortenstudie aller Neonaten mit prä- oder postnatalem Verdacht auf ein kritisches Herzvitium der Jahre 2018 bis 2022, die bis zur Intervention oder Operation in unserem Perinatalzentrum mit kinder-kardiologischem Schwerpunkt betreut wurden. Analyse der Mortalität, Morbidität und deskriptive Analyse der klinischen Parameter.

**Ergebnisse** Auswertung von gesamt n = 122 Neonaten. Pränatale Diagnose eines Herzvitiums bei n = 115/122 Kindern (94.0%), pränatale Betreuung in domo bei n = 106/121 Kindern (87.6%). Einteilung in die funktionellen Diagnosegruppen: Univentrikulär (Sonographische Diagnose pränatal (prä) n = 30/115, 26.1%, Sonographische Diagnose postnatal (post) n = 33/122, 27.1%), Linksubstruktion (prä n = 29/115, 25.2%, post n = 20/122, 16.4%), Transposition der großen Arterien (prä n = 14/115, 12.2%, post n = 13/122, 10.7%), Links-Rechts-Shunt (prä n = 11/115, 9.6%, post n = 14/122, 11.5%), Fallot'sche Tetralogie (prä n = 10/115, 8.7%, post n = 9/122, 7.4%), M. Ebstein (prä n = 6/115, 5.2%, post n = 6/122, 4.9%), Heterotaxie (prä n = 5/115, 4.3%, post n = 1/122, 0.8%), Arrhythmie (prä n = 1/115, 0.9%, post n = 1/122, 0.9%), Sonstige (prä n = 9/115, 7.8%, post n = 10/122, 8.2%). Abruption bei n = 5/122 (4.1%), intrauteriner Fruchttod bei n = 1/122 (0.8%). Entbindungsmodus: Spontangeburt bei n = 58/115 (51.0%) Kindern, Sectio bei n = 57/115 (49.0%) Kindern. Postnatales Bonding bei n = 60/113 (53.0%) Fällen. Initiale Aufnahme und Betreuung auf NICU bei n = 100/116 (86.0%) Fällen, IMC n = 6/116 (5.0%) Fällen, Wöchnerinnenstation n = 10/116 (9.0%) Fällen. Versterben von n = 11/107 (10.3%) Fällen, davon n = 2/11 (18.2%) Fälle in domo palliativ verstorben, n = 9/11 (81.8%) Fälle extern verstorben. Kein akut verstorbenen Patient in domo.

**Diskussion** Neonaten mit kritischen Herzvitien können außerhalb eines kinder-kardiologischen Zentrums in einem Perinatalzentrum mit kinder-kardiologischem Schwerpunkt betreut und stabilisiert werden, bis der optimale Zeitpunkt für eine Intervention erreicht ist. In diesem Setting ist eine Behandlung ohne erhöhte kardiale Mortalität erreichbar.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenskonflikte.

### Literatur

[1] Donofrio MT. Predicting the Future: Delivery Room Planning of Congenital Heart Disease Diagnosed by Fetal Echocardiography. Am J Perinatol 2018; 35 (6): 549–552. doi:10.1055/s-0038-1637764

## P02 – 05 Herzzeitvolumen und regional-zerebrale Sauerstoffsättigung bei Frühgeborenen während der unmittelbaren postnatalen Adaptation – eine Beobachtungsstudie

**Autorinnen/Autoren** Daniel Pfurtscheller, Christina H Wolfsberger, Nariae Baik-Schneditz, Bernhard Schwabberger, Nina Höller, Lukas Peter Mileder, Berndt Urlesberger, Gerhard Pichler

**Institut** Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde Graz, Klinische Abteilung für Neonatologie, Graz, Austria

**DOI** 10.1055/s-0043-1769275

**Objekt** Das Ziel der Studie ist es zu untersuchen, ob das Herzzeitvolumen (CO; mit der zerebralen regionalen Sauerstoffsättigung (crSO<sub>2</sub>) und der zerebralen regionalen fraktionierten Sauerstoff Extraktion (cFTOE) während der unmittelbaren postnatalen Adaptation bei Frühgeborenen mit Atemunterstützung und reifen Neugeborenen ohne Atemunterstützung in Zusammenhang steht.

**Studiendesign** Post-hoc-Analysen von sekundären Outcome-Parametern von prospektiven Beobachtungsstudien wurden durchgeführt. Neugeborene mit zerebraler Nahinfrarot-Spektroskopie (NIRS)-Überwachung und einer oszillometrischen Blutdruckmessung in der 15. Minute nach der Geburt wurden eingeschlossen. Die Herzfrequenz (HR) und arterielle Sauerstoffsättigung (SpO<sub>2</sub>) wurden mittels Pulsoxymetrie gemessen. Die Neugeborenen wurden in zwei Gruppen geteilt. Eine Gruppe bestand aus Frühgeborenen, die während der unmittelbaren Adaptation eine Atemunterstützung benötigen, und eine Gruppe aus stabilen reifen Neugeborenen (Kontrollgruppe). CO-Werte wurden mit der Liljestrand und Zander Formel aus HR und dem Blutdruck berechnet und mit CrSO<sub>2</sub>- und cFTOE korreliert.

**Ergebnisse** Während der unmittelbaren Adaptation nach Geburt wurden 199 Frühgeborene und reife Neugeborene mit NIRS-Messungen und berechnetem CO eingeschlossen.

Bei 59 Frühgeborenen mit Atemunterstützung und mit einem Gestationsalter von (Median (IQR)) 29,0 (27,0 – 32,1) Wochen korrelierte CO signifikant positiv mit crSO<sub>2</sub> ( $r = 0,31$ ;  $p = 0,017$ ) und signifikant negativ mit cFTOE ( $r = -0,30$ ;  $p = 0,022$ ). Im Vergleich dazu konnte in der Kontrollgruppe bestehend aus 140 stabilen reifen Neugeborenen mit einem Gestationsalter von 39,0 (38,3 – 39,2) Wochen keine signifikante Korrelation von CO mit crSO<sub>2</sub> ( $r = 0,04$ ;  $p = 0,224$ ) und cFTOE ( $r = 0,12$ ;  $p = 0,158$ ) beobachtet werden.

**Schlussfolgerung** Bei Frühgeborenen, die in der Adaptationsphase eine Atemunterstützung benötigten, war CO mit crSO<sub>2</sub> und cFTOE assoziiert, während bei stabilen reifen Neugeborenen keine Assoziationen beobachtet werden konnte. Diese Ergebnisse bei Frühgeborenen mit Atemunterstützung deuten auf eine passive Druck abhängige zerebrale Perfusion bei beeinträchtigter zerebraler Autoregulation hin.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P02 – 06 Association of FGF-23 and $\alpha$ -Klotho serum concentrations with echocardiographic measurements in former very preterm infants at preschool age

**Authors** Wolfgang Mitterer<sup>1</sup>, Irena Odri Komazec<sup>2</sup>, Eva Huber<sup>3</sup>, Benedikt Schaefer<sup>4</sup>, Ursula Kiechl-Kohlendorfer<sup>3</sup>, Anna Posod<sup>3</sup>

**Institutes** 1 Tirol Kliniken, Pädiatrie II, Innsbruck, Austria; 2 Medizinische Universität Innsbruck, Pädiatrie III, Innsbruck, Austria; 3 Medizinische Universität Innsbruck, Pädiatrie II, Innsbruck, Austria; 4 Medizinische Universität Innsbruck, Innere Medizin I, Innsbruck, Austria

**DOI** 10.1055/s-0043-1769276

**Introduction** Cardiovascular disease is the world's leading cause of death. Preterm birth has been linked to an adverse cardiovascular risk profile with increased long-term morbidity and mortality. FGF-23, a circulating hormone involved in phosphate homeostasis, and its co-factor  $\alpha$ -Klotho have been shown to be associated with cardiovascular risk in adults. We hypothesized that FGF-23

and  $\alpha$ -Klotho serum concentrations are altered in preterm-born children and correlate with adverse echocardiographic measurements.

**Methods** Former preterm infants born between 2007 and 2009 at < 32 weeks' gestation were examined during a routine preschool visit at our preterm follow-up clinic. Same-aged healthy term-born subjects acting as a control group were recruited through kindergartens. Blood sampling was performed after an overnight fasting period. Intact FGF-23 (iFGF-23; Biomedica Medizinprodukte GmbH, Vienna, Austria), c-terminal FGF-23 (cFGF-23; Kainos Laboratories Inc, Tokyo, Japan) and soluble  $\alpha$ -Klotho (Ibl International GmbH, Hamburg, Germany) were quantified using enzyme-linked immunosorbent assays. Participants underwent standard echocardiography, additional aortic elastic properties were calculated from transthoracic M mode tracings using a computerized wall contour analysis.

**Results** 21 term-born children (female 47.6 %, mean gestational age 40.3 weeks) and 26 former very preterm infants (female 53.8 %, mean gestational age 29.5 weeks) were included in the study. In comparison to children born at term, former preterm infants exhibited significantly increased iFGF-23 concentrations ( $p = 0.005$ ). No differences in iron status, complete blood counts and kidney function were detected. HIF-1 $\alpha$ , cFGF-23 and soluble  $\alpha$ -Klotho concentrations did not differ between groups. Aorta descendens distensibility (ADD,  $p = 0.011$ ), interventricular septum thickness at the end of systole (IVSs,  $p = 0.006$ ) and diastole (IVSd,  $p = 0.017$ ) were all significantly lower in former preterm infants. ADD showed an inverse correlation with iFGF-23 (Kendall-Tau- $\tau_b = -0.240$ ,  $p = 0.026$ ,  $n = 42$ ).

**Discussion** Given the potentially growing population of preterm infants and their adverse cardiovascular risk profile, research on FGF-23 as a biomarker of cardiovascular risk among all age groups may be worth pursuing enabling timely preventive interventions.

**Interessenkonflikt** This study was supported by the Anniversary Fund of the Austrian National Bank (Project No. 14570) and the Austrian Heart Foundation.

## P02 – 07 Zerebrale Oxygenierung und Blutdruck bei reifen Neugeborenen und Frühgeborenen in der Adaptation und der ersten Lebenswoche – eine systematische qualitative Übersicht

**Autorinnen/Autoren** Daniel Pfurtscheller, Nariae Baik-Schneditz, Bernhard Schwabberger, Berndt Urlesberger, Gerhard Pichler

**Institut** Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde Graz, Klinische Abteilung für Neonatologie, Graz, Austria

**DOI** 10.1055/s-0043-1769277

**Zielsetzung** Das Ziel dieser Studie war es eine systematische qualitative Übersicht hinsichtlich der Kombination von Blutdruck mit zerebralem Nahinfrarot-spektroskopie (NIRS)-Monitoring bei reifen Neugeborenen und Frühgeborenen während der unmittelbaren Adaptation und der ersten Woche nach der Geburt zu machen.

**Methoden** Auf PubMed wurde eine systematische Suche durchgeführt, um Artikel zu identifizieren, die von 1969 bis Juni 2022 veröffentlicht wurden. Die Studien sollten sich mit Blutdruckmessungen, nicht-invasiv oder invasiv, und zerebralem NIRS-Monitoring während der unmittelbaren Adaptation und der ersten Woche nach der Geburt befassen.

Zu den Suchbegriffen gehörten: "pressure/systolic/diastolic/mean/MAP/SAP/DAP, near-infrared/spectroscopy, oxygenation/saturation/ oxygen and brain/cerebral".

Zusätzliche Studien wurden durch eine manuelle Suche in den Referenzen der eingeschlossenen Studien identifiziert. Es wurden nur Humanstudien eingeschlossen.

**Ergebnisse** Es wurden 37 Studien identifiziert, die Blutdruck-Daten und zerebrales NIRS-Monitoring während des unmittelbaren Adaptation und der ersten Woche nach der Geburt beschreiben. 32 Studien beschreiben Frühgeborene und fünf Studien Frühgeborene und reife Neugeborene. Es konnte keine Studien gefunden werden, die ausschließlich reife Neugeborene beschrieb.

Während der unmittelbaren Adaptation beschrieben zwei Studien den Einfluss von Blutdruck auf zerebrale Oxygenierung gemessen mittels NIRS bei Frühgeborenen und reifen Neugeborenen.

In den ersten 24 Stunden wurden 26 Studien durchgeführt. Elf Studien untersuchten physiologische Veränderungen des Blutdrucks und der zerebralen Oxygenierung. Sechs Studien kombinierten zerebrale NIRS Messungen mit Blutdruckmessung, um die zerebrale Autoregulation bei stabilen und kranken Neugeborenen zu untersuchen. Weitere vier Studien untersuchten die Behandlung von arterieller Hypotonie in Zusammenhang mit zerebraler Autoregulation evaluiert mit Blutdruckmessungen in Kombination mit zerebralen NIRS. Fünf Studien beschrieben mögliche Zusammenhänge einer beeinträchtigten Autoregulation mit intraventrikulären Blutungen, Tod oder neurologischen Entwicklung.

Die verbleibenden neun Studien wurden 48 Stunden nach der Geburt begonnen. Fünf Studien kombinierten NIRS mit Blutdruckmessung, um die zerebrale Autoregulation bei stabilen und kranken Neonaten zu untersuchen. Weitere vier Studien untersuchten den Einfluss einer beeinträchtigten zerebralen Autoregulation auf intraventrikuläre Blutung, Tod oder neurologische Entwicklung.

**Schlussfolgerung** Die Kombination von zerebralem NIRS-Monitoring mit Blutdruckmessungen bietet eine Methode die zerebrale Autoregulation kontinuierlich und nicht-invasiv zu beurteilen. Diese zusätzliche Information könnte helfen durch entsprechende Interventionen das Kurz- und Langzeitoutcome zu verbessern.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P02 – 08 A rare case of left atrial thrombus mimicking cardiac tumor in a female neonate

**Authors** Kathrin Pollmann<sup>1</sup>, Debora Call<sup>1</sup>, Tina Heinzmann<sup>1</sup>, Alexander Kovacevic<sup>2</sup>, Raoul Arnold<sup>2</sup>, Christian Gille<sup>1</sup>

**Institutes** 1 Heidelberg University Children's Hospital, Department of Neonatology, Heidelberg, Germany; 2 Heidelberg University Children's Hospital, Department of Pediatric and Congenital Cardiology, Heidelberg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769278

**Background** Left atrial thrombus in the neonatal period is a rarity. Most commonly, atrial thrombosis occurs in infants in association with congenital heart disease or as a complication of a central venous catheter. The purpose of this clinical case report is to highlight the unusual postnatal event of left atrial thrombosis after supraventricular tachycardia (SVT) in a full-term neonate.

**Case Presentation** A female newborn without known risk factors was noticed with tachyarrhythmia on the first postnatal day. Neither a murmur nor typical clinical signs of cardiac failure were present. Following transport to the neonatal intensive care unit, electrocardiogram revealed a regular narrow complex tachycardia with a heart rate of ~250 beats per minute. Atrial flutter (AFL) with intraatrial reentry and 1:1 conduction unmasked when adenosine was administered. Electric cardioversion on the first day of life was successfully performed to restore sinus rhythm. Subsequent transthoracic echocardiography detected a hyperechoic, inhomogeneous mass (1 cm x 1 cm) located in the left atrium close to the mitral valve. Impairment in left ventricular function was recorded only temporary after AFL. Benign and malignant neonatal cardiac tumors and thrombotic events were included in the differential diagnosis. Additional investigations, comprising hypercoagulability work-up, genetic analysis and diagnostics of tuberous sclerosis, which is associated with rhabdomyoma, were unremarkable. Based on clinical findings and echocardiographic features, a thrombus caused by atrial flutter was urgently suspected. Antithrombotic and antiarrhythmic therapy with heparin and propranolol was initiated. Follow-up echocardiography showed mass regression already during the inpatient stay, further supporting the tentative diagnosis.

**Conclusion** SVT is the most common sustained arrhythmia in neonates. However, the risk of atrial thrombus formation, in particular due to atrial flutter, is

relatively low. The left atrial thrombus found in our case could be due to atrial stand-still secondary to AFL. Electrical and mechanical dysfunction during atrial stand-still leads to hypocirculation and blood stasis, favouring atrial thrombus formation. In summary, this case report underscores the importance of early identification, comprehensive diagnostic clarification and the need for timely therapy to prevent potential life-threatening complications in infants with structurally normal hearts. Heparin may be a well-tolerated and effective therapeutic approach for resolution of atrial thrombi in neonates.

**Interessenkonflikt** No conflicts of interest.

## P02 – 09 Pulsoxymetrie versus arterielle Sauerstoffsättigung – Vergleich zweier Pulsoxymeter bei Patienten mit angeborenen Herzfehlern

**Autorinnen/Autoren** Yordan Hristov Georgiev, Michael Hofbeck, Jörg Michel, Felix Neunhoeffer

**Institut** Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin Tübingen, Kinderheilkunde II – Kinderkardiologie, Pulmologie, Intensivmedizin, Tübingen, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769279

**Hintergrund** Die Pulsoxymetrie ermöglicht eine nichtinvasive Einschätzung der arteriellen Sauerstoffsättigung (SaO<sub>2</sub>). Allerdings bestehen Diskrepanzen zwischen transkutan gemessenen Werten (SpO<sub>2</sub>) und dem „Goldstandard“ SaO<sub>2</sub>, insbesondere im unteren Kalibrierungsbereich von Pulsoxymetern. Für Kinder mit zyanotischen Herzfehlern bedeutet dies, dass eine kritische Hypoxämie unerkannt bleiben kann und klinische Entscheidungen entsprechend beeinflusst werden.

**Fragestellung** Ziel dieser Studie war die Messgenauigkeit zweier verschiedener Pulsoxymeter im Vergleich zur arteriell gemessenen Sauerstoffsättigung bei Kindern mit angeborenen Herzfehlern zu evaluieren.

**Materialien und Methoden** Diese prospektive klinische Studie wurde bei 44 Kindern mit angeborenen Herzfehlern durchgeführt. Hierfür wurden zeitgleich abgenommene arterielle Sauerstoffsättigungen mit den im Stromgebiet der Arterie abgeleiteten pulsoxymetrisch gemessenen Sättigungswerten zweier Messgeräte (Philips Intellivue x3 Monitor und Nellcor Oximax) und dem jeweils zugelassenen Sensor verglichen.

**Ergebnisse** 153 Messungen wurden bei Kindern mit arterieller Sauerstoffsättigungswerten zwischen 70-99%, unterteilt in 3 Subgruppen, durchgeführt. In der Gruppe der schweren Hypoxämie (SaO<sub>2</sub> von 70-85%) ergab die Differenz SpO<sub>2</sub>-SaO<sub>2</sub> (Bias) im Median 5,3 (IQR 2,6-8,7) für Philips und 2,7 (IQR 0,5-5,1) für Oximax. Der Accuracy Root Mean Square (Arms) in dieser Gruppe lag bei 9,8% für Philips und bei 4,5% für Oximax. In der Gruppe der leichten Hypoxämie (SaO<sub>2</sub> von 85,1-94%) lag entsprechend der Median Bias bei 2,3 (IQR 0,9-6,0), Arms bei 4,5% für Philips und der Median Bias bei 0,2 (IQR -0,9 bis 2,6), Arms bei 2,9% für Oximax. In der Gruppe der Normoxämie (SaO<sub>2</sub> > 94,1%) lag der Median Bias bei 1,1 (IQR -0,8 bis 2,4), Arms bei 2,4% für Philips und der Median Bias bei -0,5 (IQR -1,3 bis 0,6), Arms bei 1,9% für Oximax.

**Schlussfolgerung** Die Messungen mit dem Nellcor Oximax wiesen in allen 3 Gruppen eine bessere Übereinstimmung mit der arteriellen Sauerstoffsättigung auf. Allerdings überstieg der Arms-Wert bei beiden Pulsoxymetern in der Gruppe der schweren Hypoxämie die von der FDA (Food and Drug Administration) empfohlenen Grenze von  $\leq 3\%$  [1]. In diesem Bereich zeigte sich eine signifikante Überschätzung der arteriellen Sauerstoffsättigungswerte bei beiden Geräten.

Dementsprechend sollte in der Bewertung der Sauerstoffsättigung von Kindern mit zyanotischen Herzfehlern, die Werte zwischen 75-85% aufweisen, die direkte Oximetrie an arteriellen Blutproben bevorzugt werden. Die periphere Pulsoxymetrie sollte kritisch und im Wissen um ihre Grenzen interpretiert werden.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## Literatur

[1] Center for Devices and Radiological Health. Pulse oximeters—premarket notification submissions [510(k)s]. (document issued March 4, 2013). Food and Drug Administration; 2013

## P02 – 10 Neonatales Vorhofflattern: Selten und komplikationsträchtig

**Autorinnen/Autoren** Justus Ullrich<sup>1</sup>, Franziska Hesse<sup>1</sup>, Barbara Naust<sup>1</sup>, Kolja Becker<sup>2</sup>, Georg Hillebrand<sup>1</sup>

**Institute** 1 Klinikum Itzehoe, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Itzehoe, Germany; 2 UKSH Campus Kiel, Klinik für angeborene Herzfehler und Kinderkardiologie, Kiel, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769280

Fetale und neonatale Tachykardien stellen sich in den meisten Fällen als Schmal-Komplex-Tachykardie dar, beruhend auf einem Reentry-Phänomen. Wir stellen den Fall eines Neugeborenen mit einer deutlich selteneren Ursache von Tachykardie vor: Vorhofflattern mit 2:1 Überleitung. Der klinische Verlauf war kompliziert durch eine ausgeprägte Herzinsuffizienz sowie eine persistierende pulmonale Hypertension.

**Kasuistik** Fetus mit suspektem CTG mit V.a. Bigeminus-Arrhythmien und zuletzt anhaltender Tachykardie über 200/min in der 36 + 3 SSW. Geburt per Sectio, komplikationslose Erstversorgung mit moderater respiratorischer Anpassungsstörung und Schmal-Komplex-Tachykardie. Im 12-Kanal-EKG zunächst V.a. Reentry-Tachykardie bei Herzfrequenz von 220/min ohne Frequenzvariabilität. Im orientierenden Echo eingeschränkte Kontraktilität. Versuch der medikamentösen Kardioversion mit Adenosin, dabei Demaskierung eines Vorhofflatters. Zweimalige, jeweils kurzzeitig erfolgreiche elektrische Kardioversion, Beginn einer Amiodaronaufsättigung. Danach zunächst stabile Herzfrequenz zwischen 170/min und 180/min, allerdings zunehmende Dyspnoe. Eskalation der Beatmung auf NIPPV. Trotz der niedrigeren Herzfrequenz Zeichen einer dekompensierenden Herzinsuffizienz mit eingeschränkter Pumpfunktion, daher Intubation, Beatmung, Beginn einer Katecholamintherapie. Verlegung in die Kinderkardiologie des UKSH Kiel, dort zusätzlich Diagnose einer persistierenden pulmonalen Hypertonie des Neugeborenen (PPHN) sowie Zeichen des kardialen Schocks. Beginn einer iNO-Therapie. Zudem wurde bei Tachykardie über 200/min und dem erneuten Nachweis von Vorhofflattern mit 2:1 Überleitung eine weitere elektrische Kardioversion notwendig. Nach Steigerung der Amiodaron-Dosis stabiler Sinusrhythmus, Stabilisierung der klinischen Situation, rasche Deeskalation der intensivmedizinischen Maßnahmen und Rückverlegung am 8. Lebenstag. Entlassung in gutem Allgemeinzustand mit uneingeschränkter Pumpfunktion, unter Amiodarondauermedikation [1–3].

**Diskussion** Das fetale/neonatale Vorhofflattern wird in der Literatur als seltene Herzrhythmusstörung beschrieben. Antenatal kann eine medikamentöse Therapie des Fetus über die Mutter erwogen werden, diese Therapie ist jedoch nicht immer erfolgreich und birgt das Risiko einer kardialen Dekompensation in utero. Daher wird bei fortgeschrittener Schwangerschaft jenseits der 32. SSW in der Regel eine Entbindung und Therapie des Neugeborenen empfohlen. Trotz rechtzeitiger Sectio muss mit kompliziertem Verlauf gerechnet werden. Eine PPHN kann in Assoziation zur kardialen Dekompensation infolge der Tachykardie auftreten, trotz post partu normalisierter Herzfrequenz.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## Literatur

[1] Lisowski LA, Verheijen PM, Benatar AA, Soyeur DJ, Stoutenbeek P, Brenner JJ, Kleinman CS, Meijboom EJ. Atrial flutter in the perinatal age group: diagnosis, management and outcome. *J Am Coll Cardiol* 2000; 35 (3): 771–7. doi:10.1016/s0735-1097(99)00589-6. PMID: 10716482

[2] Wójtowicz-Marzec M, Wysiokińska B, Respondek-Liberska M. Successful treatment of neonatal atrial flutter by synchronized cardioversion: case report and literature review. *BMC Pediatr* 2020; 20 (1): 370. doi:10.1186/s12887-020-02259-7. PMID: 3

[3] Yılmaz-Semerci S, Bornaun H, Kurnaz D, Cebeci B, Babayigit A, Büyükkale G, Çetinkaya M. Neonatal atrial flutter: Three cases and review of the literature. *Turk J Pediatr* 2018; 60 (3): 306–309. doi:10.24953/turkped.2018.03.011. PMID: 30511544

## Postersession 03 – Gehirn/Neurologie 1

### P03 – 01 Prädiktoren für die Weite der äußeren und inneren Liquorräume bei Frühgeborenen

**Autorinnen/Autoren** Hilda Bartos<sup>1</sup>, Meret Kodré<sup>2</sup>, Andreas H. Mahnken<sup>1</sup>, Christel Weiss<sup>3</sup>, Sonja Diez<sup>4</sup>, Hanna Müller<sup>2</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Marburg, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Marburg, Germany; 2 Universitätsklinikum Marburg, Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Marburg, Germany; 3 Universitätsklinikum Mannheim, Universität Heidelberg, Medizinische Statistik, Biomathematik und Informationsverarbeitung, Mannheim, Germany; 4 Universitätsklinikum Erlangen, Kinderchirurgische Abteilung, Erlangen, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769281

**Hintergrund** Bei Frühgeborenen werden immer wieder zum Zeitpunkt der eigentlichen Geburt erweiterte äußere und innere Liquorräume beobachtet, was häufig mit dem Verlust von Hirnsubstanz assoziiert wird. Zur Prävention von neurologischen Folgeschäden ist es wichtig zu wissen, welche Faktoren eine Auswirkung auf die Weite der Liquorräume haben.

**Fragestellung** Die Untersuchung hat zum Ziel herauszufinden, ob klinische Faktoren aus der Pränatal- sowie Postnatalperiode mit der Weite der Liquorräume assoziiert sind.

**Material und Methoden** Es wurden 153 Frühgeborene (68 weiblich, 85 männlich) retrospektiv untersucht, die an der Uni-Kinderklinik Marburg betreut wurden. Bei allen Kindern wurden bei der Schädel-Sonographie vor Entlassung die inneren und äußeren Liquorräume vermessen. Die klinischen Faktoren wurden den Krankenakten entnommen.

**Ergebnisse** Die Kinder hatten ein medianes Geburtsgewicht von 2230 g (Bereich: 585 – 4320 g) und medianes Gestationsalter von 35,0 SSW (Bereich: 26,0 – 36,9). Die Schädelsonographie vor Entlassung wurde im Median im korrigierten Alter von 36,6 SSW (Bereich: 35,0 – 42,1) durchgeführt. Die craniocorticale Weite (CCW) rechts betrug zwischen 0,7 und 6,4 mm (Median: 2,3), die CCW links zwischen 0,7 und 6,0 mm (Median: 2,4), die sinucorticale Weite (SCW) rechts zwischen 1,0 und 6,0 mm (Median: 2,9), die SCW links zwischen 0,9 und 6,0 mm (Median: 2,9) und der Interhemispären-Weite (IHW) zwischen 0,3 und 5,9 mm (Median: 2,1). Bei der Regressionsanalyse zeigte sich eine signifikante Assoziation zwischen der CCW rechts und den Parametern Gestationswoche bei Geburt, pathologisches CTG (pCTG), Zwilling sowie zwischen der CCW links und einem pCTG und der Gestationswoche bei Geburt. Mit der SCW rechts und links war jeweils ein pCTG assoziiert, mit der IHW die Gabe von Antibiotika.

Die Weite des rechten Seitenventrikels (SV) im Koronarschnitt (Höhe Foramina Monroi) variierte zwischen 0,4 und 8 mm (Median: 1,7), des linken SV zwischen 0,3 und 7,9 mm (Median: 1,9). Die Tiefe des rechten SV betrug im Median 14,4 mm (Bereich: 6,0–22,7) und des linken SV 14,0 mm (Bereich: 6,4–22,1) und die mediane Länge des rechten SV-Hinterhorns betrug 13,6 mm (Bereich: 6,2–26,8) und des linken 13,9 mm (Bereich: 7,9–28,7). Die Regressionsanalyse ergab eine signifikante Assoziation zwischen der Tiefe des rechten SV und den Parametern pCTG, Körperlänge bei Entlassung sowie zwischen der Tiefe des linken SV und der Vancomycin-Gabe und Körperlänge bei Entlassung. Bei der Weite des SV war rechts der PDA und die Tage mit Ampicillin und links der ROP-Grad bei Entlassung signifikant assoziiert. Beim rechten Hinterhorn war nur der PDA und beim linken Hinterhorn der PDA und die Anzahl an Infektionen signifikant korreliert.

**Diskussion** Verschiedene klinische Faktoren sind mit den Messwerten der Liquorräume assoziiert und ergeben mögliche Ansätze für eine Prävention hinsichtlich deren Erweiterung.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P03 – 02 Effekt einer pränatalen Infektion/Entzündung in Kombination mit postnataler Hyperoxie auf das neonatale Gehirn

**Autorinnen/Autoren** Markus Gallert, Meray Serdar, Mandana Rizazad, Karina Kempe, Josephine Herz, Ursula Felderhoff-Müser, Ivo Bendix  
**Institut** Universitätsklinikum Essen, Institut für Kinderheilkunde I, Neonatologie und Experimentelle perinatale Neurowissenschaften, Essen, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769282

**Hintergrund** Frühgeborene stellen gegenwertig die größte Patientengruppe in der Pädiatrie dar. Eine der pathophysiologischen Faktoren, die mit einer Frühgeburt assoziiert wird, ist die ca. 30 % auftretende mütterliche Infektion/Inflammation. Das unreife Gehirn eines Frühgeborenen reagiert sehr vulnerabel auf verschiedene Noxen, wobei unphysiologisch hohe Sauerstoffkonzentrationen ex utero und Entzündungsprozesse eine zentrale Rolle spielen. Diese schädigenden Einflüsse vor und während der Frühgeburt auf das unreife Gehirn, die in einer Enzephalopathie des Frühgeborenen (EoP) münden können, sind mit langfristigen Beeinträchtigungen, wie Zerebralparese, gestörter kognitiver Funktion und neurologischen Entwicklungsstörungen assoziiert. Zwar wird das Überleben dieser Frühgeborenen durch die Entwicklung der Medizin in den letzten Dekaden gewährleistet, allerdings gibt es bislang keine kausale Therapie für die frühgeburts-assoziierte neonatale Schädigung des unreifen Gehirns. Ein vielversprechender Ansatz sind mesenchymale Stammzellen (MSZ), die bereits in verschiedenen experimentellen Schädigungsmodellen eine protektive Wirkung auf das neonatale Gehirn zeigten. In einem internationalen Konsortium, in dem dieses Projekt integriert ist, wird die Wirkung von humanen MSZ der Nabelschnur auf die EoP in verschiedenen experimentellen Modellen analysiert, um langfristig eine Therapieoption definieren zu können.

**Fragestellung** Ziel dieser Arbeit ist es die Auswirkung einer maternalen Infektion/Inflammation mit neonataler Hyperoxie in einem Tiermodell zu etablieren und anschließend das therapeutische Potenzial einer stammzellbasierten Therapie zu untersuchen.

**Methoden** Terminverpaarten Wistar-Ratten wird am Gestationstag 20 Lipopoly-saccharid oder NaCl intraperitoneal injiziert, um eine maternale Entzündung zu simulieren. Die Würfe werden am 3. postnatalen Tag 48 h lang 80 % Sauerstoff oder Raumluft ausgesetzt. Die Auswirkungen der kombinierten Schädigung werden proteinbiochemisch, auf Genebene und immunhistochemisch mittels geeigneter Marker untersucht.

**Ergebnisse** Erste Ergebnisse zeigen, dass das Kombinationsmodell zu einem verstärkten Rückgang der reifen myelinproduzierenden Zellen (APC + Olig2+) in verschiedenen Hirnregionen führt, die mit einer globalen Hypomyelinisierung assoziiert ist.

**Schlussfolgerung** Die detektierte Hypomyelinisierung, beruht vermutlich auf einer Reduktion der reifen Myelin-produzierenden Oligodendrozyten. Weiterführenden Experimente sollen zeigen, inwiefern die Applikation von MSZ diesen Rückgang kompensieren und resultierende Störungen der neurologischen Langzeitentwicklung abschwächen kann.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P03 – 03 Neuroinflammatorische Mediatoren im Liquor Frühgeborener mit posthämorrhagischem Hydrozephalus

**Autorinnen/Autoren** Laura Oberholz<sup>1</sup>, Titus Keller<sup>2</sup>, Susanna Reincke<sup>3</sup>, Bent Brachvogel<sup>4</sup>, Angela Kribbs<sup>2</sup>

**Institute** 1 Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Uniklinik Köln, Neonatologie, Köln, Germany; 2 Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Uniklinik Köln, Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Köln, Germany; 3 Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Uniklinik Köln, Zentrum für Biochemie, Köln, Germany; 4 Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Uniklinik Köln, Experimentelle Neonatologie, Zentrum für Biochemie, Köln, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769283

**Hintergrund** Eine intraventrikuläre Hämorrhagie führt zu einer veränderten Zusammensetzung von neuroinflammatorischen Mediatoren im Liquor. Der posthämorrhagische Hydrozephalus (PHH) von Frühgeborenen (FG) als Komplikation einer intraventrikulären Hämorrhagie geht mit einer Inflammationsreaktion einher [1, 2]. In Vorbereitung auf die Untersuchung modulierender Faktoren des neuroinflammatorischen Profils für die NAMU-Studie (Clinicaltrials.gov NCT4229693) untersuchten wir in diesem Pilotprojekt die natürliche Veränderung der Mediatoren innerhalb der ersten drei Wochen nach Beginn der Liquordrainage.

**Fragestellung** Wie verändert sich das Profil von neuroinflammatorischen Mediatoren im Liquor über die Zeit täglicher Drainage bei FG mit PHH?

**Methode** Liquorproben von FG (22.-26.SSW) mit PHH wurden ab Beginn der täglichen Drainage via Rickham-Reservoir mit schriftlichem Einverständnis der Eltern und positivem Ethik-Votum abzentrifugiert (5 min bei 7200g) und bei -80 °C asserviert. 5 Liquorproben aus der ersten Woche versus 5 Liquorproben von insgesamt 3 Frühgeborenen wurden mittels Multiplex-ELISA auf 12 neuroinflammatorische Mediatoren im Liquor analysiert und verglichen (VILIP-1, MCP-1, sTREM-1/2, BDNF, VEGF, IL-6,  $\beta$ -NGF, IL-18, TNF- $\alpha$ , sRAGE, CX3CL1).

**Ergebnisse** Eine signifikante Abnahme zeigte sich bei sTREM-1 (95 %CI: 20.80;577.8, p=0,041).

Keine signifikanten Veränderungen für die proinflammatorischen Mediatoren IL-18 (2.083;81.36, p=0,058), TNF-alpha (0.6014;1,065, p=0,483), IL-6 (70.08; 421.9, p=0,118), s-RAGE (7.806;12.57, p=0,551), MCP (406.2;3316, p=0,096), CX3CL-1 (24.98;68.62, p=0,265), VILIP-1 (33.76;414.8, p=0,078), sTREM-2 (667;6799, p=0,168) sowie die neuromodulatorischen Mediatoren beta-NGF (1.296;2.191, p=0,258), BDNF (0.01367;1.114, p=0,054) und VEGF (0.1416;491.8, p=0,051).

**Diskussion** Die Abnahme des proinflammatorischen Mediators sTREM-1 (soluble triggering receptor expressed on myeloid cell-1) spricht für eine Abnahme der Inflammationsreaktion über die ersten drei Wochen nach der Rickham-Anlage. Einen Trend zur Abnahme zeigten IL-18, BDNF und VEGF, was mit einer Normalisierung der hochregulierten Inflammation und Angiogenese vereinbar wäre [3, 4]. Die natürliche Veränderung des neuroinflammatorischen Profils im zeitlichen Verlauf des Hydrozephalus unter Drainage ist ein wichtiger zu beachtender Faktor bei der Analyse von Liquorproben.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### Literatur

- [1] Chong-Chi Chiu et al. "Neuroinflammation in animal models of traumatic brain injury". Journal of Neuroscience Methods 2016
- [2] Morales DM, Townsend RR, Malone JP, Ewersmann CA, Macy EM, Inder TE, Limbrick DD Jr. "Alterations in protein regulators of neurodevelopment in the cerebrospinal fluid of infants with posthemorrhagic hydrocephalus of prematurity". Mol Cell Proteomics 2012
- [3] Li M, Jia Q, Chen T, Zhao Z, Chen J, Zhang J. "The role of vascular endothelial growth factor and vascular endothelial growth inhibitor in clinical outcome of traumatic brain injury". Clin Neurol Neurosurg 2016
- [4] MayNag S, Manias J, Eubanks JH, Stewart DJ. "Increased Expression of Vascular Endothelial Growth Factor-D Following Brain Injury". International Journal of Molecular Sciences 2019

### P03 – 04 Neurofilament light chain NfL zur individuellen Diagnostik und Prognose von Hirnschädigungen im Kindesalter: eine retrospektive Modellierungs- und Validierungsstudie

**Autorinnen/Autoren** Franziska Petermeier<sup>1</sup>, Ahmed Abdelhak<sup>2</sup>, Pascal Benkert<sup>3</sup>, Tobias Geis<sup>4</sup>, Sabine Schädelin<sup>3</sup>, Jens Kuhle<sup>3</sup>, Sven Wellmann<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätskinderklinik Regensburg, Neonatologie, Regensburg, Germany; 2 University of California, San Francisco, San Francisco, CA, Neurology, San Francisco, United States; 3 Universitätsspital Basel, Neurologie, Basel, Switzerland; 4 Universitätskinderklinik Regensburg, Neuropädiatrie, Regensburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769284

**Hintergrund** Bei jedem neuronalen Zellschaden werden Bestandteile des neuronalen Stützskeletts in den Liquor und die periphere Blutzirkulation gespült. Die leichte Kette des Proteins Neurofilament (NfL) ist ein ausgesprochen sensibler und hoch spezifischer Biomarker für Hirnschädigungen aller Art, weshalb NfL auch als das C-reaktive Protein der Neurologie bezeichnet wird. Das Fehlen von Referenzwerten bei Kindern und Adoleszenten hat den diagnostischen Nutzen von NfL in dieser Altersgruppe bislang erheblich eingeschränkt.

**Fragestellung** Charakterisierung von Serum NfL-Normwerten bei Kindern und Adoleszenten von 0 bis 22 Jahren zur Etablierung von Perzentilen und Z-Scores und Untersuchung ausgewählter neurologischer Erkrankungen im Kindesalter.

**Material und Methoden** Für die Erstellung einer Referenzdatenbank von Serum NfL-Werten wurden in einer Querschnittsstudie von gesunden Kindern und Adoleszenten zwischen 0 und 22 Jahren aus Bayern (CoKiBa, n = 2235) und Kalifornien (UCSF, n = 433) Serumblutproben analysiert sowie von n = 222 Kindern mit neurologischen Erkrankungen. NfL wurde mittels Single-molecule array (Simoa) bestimmt. Die altersspezifische Verteilung der NfL-Werte wurde unter Berücksichtigung des Geschlechts und des BMI mittels eines statistischen Verfahrens modelliert, das wir kürzlich bei Erwachsenen angewandt haben, GAMLSS „generalised additive model for location, scale, and shape“ (Benkert P et al., Lancet Neurol, 2022).

**Ergebnisse** Das mediane Alter der Referenzkohorte betrug 8,0 Jahre (IQR 4,0–12,0) und das der Kinder mit neurologischen Erkrankungen 6,6 (IQR 2,8–11,9). Die NfL-Werte betragen im Median im Alter von 0 Jahren 11 pg/ml, nahmen mit zunehmendem Alter kontinuierlich um 7 % pro Jahr ab bis zu einem Alter von 10,32 Jahren (Median 3,5 pg/ml) und stiegen anschließend minimal wieder an. Es zeigten sich keine geschlechtsspezifischen Unterschiede, die NfL-Werte bei stark erhöhtem BMI sind allerdings niedriger. Kinder mit Epilepsie, traumatischer Hirnschädigung, bakterieller Meningitis, Trisomie 21 oder Hirntumoren haben signifikant erhöhte NfL-Werte, nicht aber Kinder mit Fieberkrampf.

**Diskussion** In den ersten 10 Lebensjahren sinken die NfL-Serumspiegel kontinuierlich ab und steigen anschließend kontinuierlich wieder an, um mit rund 45 Jahren die Werte eines Säuglings zu überschreiten. Die Verwendung von altersspezifischen Perzentilen und Z-Scores für Serum NfL ermöglicht die Identifikation von Erkrankungen mit neuronaler Beteiligung. Zusätzlich kann Serum NfL als Verlaufsp Parameter bei Erkrankungen oder als Endpunkt in Studien zur Beurteilung der Therapiewirksamkeit oder von potenziellen neuronalen Nebenwirkungen verwendet werden.

**Interessenkonflikt** Mitgründer des Spin-off Neopredix der Universität Basel, Schweiz

### P03 – 05 Doppler sonographic Flow Reversal in the Superior Sagittal Sinus: A new diagnostic Parameter in Vein of Galen Malformation?

**Authors** Simone Schwarz<sup>1</sup>, Francisco Brevis Nuñez<sup>1</sup>, Nikola Reinhard Dürr<sup>2</sup>, Christian Dohna-Schwake<sup>3</sup>, Martin Schlunz-Hendann<sup>2</sup>, Nora Bruns<sup>3</sup>

**Institutes** 1 Sana Kliniken Duisburg, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Duisburg, Germany; 2 Sana Kliniken Duisburg, Klinik für Radiologie und

Neuroradiologie, Duisburg, Germany; 3 Universitätsklinikum Essen, Klinik für Kinderheilkunde I, Essen, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769285

**Background** Vein of Galen (aneurysmal) Malformation (VGAM) is a rare, complex, congenital cerebrovascular malformation. Arteriovenous fistulas and/or malformations between the persistent median prosencephalic vein of Markowski and various arterial feeding vessels result in intracerebral shunts between the arterial and venous systems. Besides reduced arterial cerebral organ perfusion, increased cerebral venous pressure plays a key role in the development of progressive parenchymal brain damage leading to white matter injury and subependymal atrophy.

**Propose** To date, there is no tool for early non-invasive detection and serial assessment of cerebral venous congestion. The aim of this study was to investigate the potential of serial venous Doppler measurements to detect and monitor increased cerebral venous pressure in VGAM. These new measurement methods may improve the neurological outcome of these patients in the future.

**Material and methods** Retrospective monocentric analysis of routine ultrasound exams within the first four months of life in patients with VGAM admitted to the neonatal intensive care unit between January and June 2022 (aged < 28 days of life) and correlation with congestion damage in cMRI. All scans were obtained using a high-end ultrasound machine (Ge Logiq S8/Ge Logiq E10s R3, Ge Healthcare, Boston MA, USA) according to clinical routine. Doppler flow profiles in the superior sagittal sinus were recorded using a high-resolution linear transducer (Ge ML5-15-D or Ge M4-20-D) in a median sagittal section. Doppler flow profiles in the cortical veins were measured with the same transducer, following the same procedure with lower Nyquist limit (2–11 cm/s).

**Results** The analysis included 42 serial Doppler ultrasound exams of the superior sagittal sinus (SSS) and 34 serial exams of the cortical veins from 7 patients. Patients with VGAM showed in 20/42 (47.6 %) abnormal flow profiles in the SSS and in 7/34 (20.6 %) in the cortical veins. The cortical veins showed pathologic flow profiles only when a strongly abnormal flow profile ( $\geq 1/3$  of the Doppler flow is retrograde) was detectable in the SSS. The proportion of pathologic flow profiles in the SSS decreased after endovascular therapy from 7/11 (63.6 %) to 9/27 (33.3 %) exams. Only infants with strongly abnormal flow profile in the SSS presented cerebral damage associated with venous congestion on cMRI [1–3].

**Conclusion** Flow reversal in the SSS measured with spectral Doppler ultrasound is a promising new diagnostic parameter for the assessment of venous congestion in VGAM. Relevant retrograde flow may indicate cerebral venous outflow obstruction due to increased central or cerebral venous pressure or mechanical occlusions and should prompt further diagnostic measures. As sonographic techniques evolve, the potential of cerebral venous Doppler waveforms should be systematically explored.

**Interessenkonflikt** Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

#### Literatur

[1] Raybaud CA, Strother CM, Hald JK. Aneurysms of the vein of Galen: embryonic considerations and anatomical features relating to the pathogenesis of the malformation. *Neuroradiology* 1989; 31: 109–128. doi:10.1007/BF00698838

[2] Taffin H, Maurey H, Ozanne A et al. Long-term outcome of vein of Galen malformation. *Dev Med Child Neurol* 2020; 62: 729–734. doi:10.1111/dmcn.14392

[3] Lecce F, Robertson F, Rennie A et al. Cross-sectional study of a United Kingdom cohort of neonatal vein of Galen malformation. *Ann Neurol* 2018; 84: 547–555. doi:10.1002/ana.25316

## P03 – 06 Einfluss des Aortic Steal auf Morbidität und Mortalität bei Vena Galeni Malformation

**Autorinnen/Autoren** Simone Schwarz<sup>1</sup>, Francisco Brevis Nuñez<sup>1</sup>, Martin Schlunz-Hendann<sup>2</sup>, Christian Dohna-Schwake<sup>3</sup>, Nora Bruns<sup>3</sup>

**Institute** 1 Sana Kliniken Duisburg, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Duisburg, Germany; 2 Sana Kliniken Duisburg, Klinik für Radiologie und Neuroradiologie, Duisburg, Germany; 3 Universitätsklinikum Essen, Klinik für Kinderheilkunde I, Essen, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769286

**Hintergrund** Bei einer Vena Galeni Malformation (VGM) handelt es sich um eine seltene, komplexe, kongenitale cerebrovaskuläre Gefäßfehlbildung. Trotz moderner interdisziplinärer Therapiekonzepte liegt die Mortalität bei neonataler Manifestation bei etwa 40%, bis zu 50% der Überlebenden weisen eine schlechte neurologische Langzeitprognose auf. Aktuell fehlen Prognoseparameter, welche eine frühzeitige Abschätzung des klinischen Verlaufs und eine individualisierte Aufklärung der Eltern ermöglichen.

**Fragestellung** Ein retrograder Fluss im Aortenbogen (sog. Aortic Steal) stellt einen typischen Befund bei hämodynamisch relevanter VGM dar. Ziel dieser Studie war die Evaluation der prognostischen Bedeutung des duplexsonographisch ermittelten Aortic Steal (%) für die Kurzzeitmorbidität und -mortalität bei VGM.

**Material und Methoden** Retrospektive monozentrische Analyse von Routine-Echokardiographien bei Patienten mit VGM (< 28 LT), die zwischen Januar 2021 und Juni 2022 auf der pädiatrisch-neonatologischen Intensivstation der Sana Kliniken Duisburg behandelt wurden. Durchführung der Echokardiographien durch einen erfahrenen Neonatologen mit einem high-end Ultraschallgerät (Ge Logiq S8/Ge Logiq E10s R3, Ge Healthcare, Boston MA, USA) im Rahmen der klinischen Routine. Darstellung des Aortenbogens in einer suprasternalen langen Achse und Ableitung einer Dopplerflusskurve mittels PW-Doppler im präductalen Aortenisthmus. Ermittlung der Time-averaged maximum velocity (TAMAX) oberhalb sowie unterhalb der Nulllinie gemittelt über 3-5 Pulskurven und Berechnung des Rückflusses (%). Korrelation des Aortic Steal mit Parametern der akuten Morbidität (Bicêtre neonatal evaluation score (BNS) und neonatal multiple organ dysfunction score (NeoMODs)) sowie der Mortalität im stationären Verlauf.

**Ergebnisse** In die statistische Analyse gingen die Daten von 12 Patienten ein. 9 von 12 (75%) Neonaten konnten nach Teilembolisation lebend entlassen werden. Es zeigte sich eine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem Aortic Steal und der Morbidität (ermittelt durch BNS und NeoMODs) sowie der Mortalität. Dabei sank der BNS mit jedem 10%-Anstieg des Aortic Steal um 1,64 (CI 1,3-2,0) Punkte, der NeoMODs stieg um 1,25 (CI 0,94-1,57) Punkte. Die Odds-Ratio der Mortalität erhöhte sich je 10% Aortic Steal um 2,3 (CI 1,1-13,7) [1-3].

**Schlussfolgerung** Der sonographisch ermittelte prozentuale Rückfluss im Aortenbogen bei neonataler VGM korreliert mit der Organdysfunktion sowie der Mortalität im ersten stationären Aufenthalt. Anders als klinische Parameter, welche sich erst im Krankheitsverlauf in ihrer maximalen Ausprägung zeigen (BNS, NeoMODs), kann sonographisch schon bei Diagnosestellung eine Aussage zur erwarteten Krankheitsschwere gemacht, das Therapiemanagement optimiert und die Beratung der Eltern individualisiert werden.

**Interessenkonflikt** Die Autoren erklären, dass keine Interessenkonflikte vorliegen.

### Literatur

- [1] Taffin H, Maurey H, Ozanne A et al. Long-term outcome of vein of Galen malformation. *Dev Med Child Neurol* 2020; 62: 729-734. doi:10.1111/dmcn.14392
- [2] Lasjaunias PL, Chng SM, Sachet M et al. The management of vein of Galen aneurysmal malformations. *Neurosurgery* 2006; 59: S184-194; discussion S183-113. 10.1227/01.NEU.0000237445.39514.16
- [3] Cetinkaya M, Köksal N, Özkan H. A new scoring system for evaluation of multiple organ dysfunction syndrome in premature infants. *Am J Crit Care* 2012; 21: 328-37. doi:10.4037/ajcc2012312

## P03 – 07 Etablierung des interdisziplinären Zentrums für die antenatale Therapie der Spina bifida aperta am Universitätsklinikum Giessen und Marburg (UKGM)

**Autorinnen/Autoren** Corinna Keil<sup>1</sup>, Benjamin Sass<sup>2</sup>, Ivonne Bedei<sup>3</sup>, Maximilian Schulze<sup>4</sup>, Gerald Kalmus<sup>5</sup>, Danielle Diehl<sup>6</sup>, Ines Wallot<sup>7</sup>, Christina Wack<sup>8</sup>, Bernd A. Neubauer<sup>6</sup>, Christopher Nimsky<sup>2</sup>, Helmut Hummler<sup>7</sup>, Stefanie Weber<sup>9</sup>, Siegmund Köhler<sup>10</sup>, Roland Axt-Fliedner<sup>3</sup>

**Institute** 1 UKGM Marburg, Pränataldiagnostik und fetale Therapie, Marburg, Germany; 2 UKGM Marburg, Klinik für Neurochirurgie, Marburg, Germany; 3 UKGM Gießen, Abteilung für Pränataldiagnostik und fetale Therapie, Gießen, Germany; 4 UKGM Marburg, Klinik für Neuroradiologie, Marburg, Germany; 5 UKGM Marburg, Klinik für Anästhesie und Intensivtherapie, Marburg, Germany; 6 UKGM Gießen, Klinik für Kinderneurologie und Sozialpädiatrie, Gießen, Germany; 7 UKGM Marburg, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Abt. Neonatologie, Marburg, Germany; 8 UKGM Marburg, Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Marburg, Germany; 9 UKGM Marburg, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Marburg, Germany; 10 UKGM Marburg, Klinik für Geburtshilfe und Perinatalogie, Marburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769287

Die Spina bifida aperta (SBA) ist eine angeborene, nicht letal verlaufende Fehlbildung des Zentralnervensystems, welche mit einer erheblichen Morbidität einhergeht [1]. Hierzu gehören senso-motorische Einschränkungen der unteren Extremität, orthopädische Probleme (Klumpfuß, Skoliose etc.) und Blasen- und Mastdarmstörungen, außerdem kann die Anlage eines ventriculo-peritonealen Shuntsystems bei Hydrocephalus notwendig werden [2]. Die Überlegungen zur vorgeburtlichen Therapie fußen auf der Idee durch eine intrauterine Defektdeckung die progrediente Schädigung des neuronalen Gewebes zu minimieren. Den wissenschaftlichen Beleg erbrachte das „MOMS-Trial“, in dem eine Verbesserung der motorischen Funktion mit Möglichkeit des selbstständigen Laufens, sowie ein Rückgang der Mortalität und Shuntpflichtigkeit nach antenataler OP gezeigt werden konnte. Bei diesem Ansatz ist jedoch ein Kaiserschnitt obligatorisch, desweiteren ist die Frühgeburtsrate erhöht [3]. Die Modifikation der operativen Technik führte zur Etablierung der fetoskopischen Defektdeckung [4]. Eine davon ist die sog. „Hybridmethode“. Hierbei wird eine Unterbauchquerlapparotomie angelegt und der Uterus im Anschluss externalisiert, dann folgt das Einbringen von drei Arbeitstrokaren. Der fetoskopische Verschluss der SBA ist dreischichtig, hierbei wird zunächst ein boviner Durapatch eingebracht und darüber Muskulatur und Haut verschlossen. Vorteile dieser Methode sind die geringere Rate an vorzeitigen Blasensprüngen, sowie Möglichkeit der vaginalen Geburt [5]. 2019 begannen am UKGM die Vorbereitungen für die Implementierung dieser „Hybridmethode“. Es folgte der Beitritt zum „International Fetoscopic Myelomeningocele Repair Consortium“. Hierbei handelt es sich um einen internationalen, multizentrischen Zusammenschluss mit Expertise in der fetoskopischen SBA-Versorgung [6]. Die Operation kann zwischen der 19+0–28+0 SSW nach Prüfung der Ein- und Ausschlusskriterien und sorgfältiger interdisziplinärer Beratung der Eltern erfolgen. Im Juli 2021 wurde die erste Patientin am UKGM operiert. Eine Supervision der beteiligten Abteilungen während der ersten sieben Operationen erfolgte durch Vertreter des Konsortiums (Baylor College of Medicine, USA) [7]. Seitdem wurden insgesamt 13 Patientinnen am UKGM (Stand 01/23) operiert. Kindliches und maternales Outcome werden systematisch über insgesamt fünf Jahre nachuntersucht. Derzeit sind insgesamt 12 Fachabteilungen an beiden Standorten in die Behandlung eingebunden. Die langfristige Betreuung von Kindern mit Spina bifida aperta ist komplex und profitiert von einer guten interdisziplinären Zusammenarbeit. Durch den Aufbau des interdisziplinären Zentrums wird eine umfassende Patientenversorgung möglich, welche die unterschiedlichen Abschnitte der fetalen, kindlichen und familiären Entwicklung beinhaltet. Die intensive Vorbereitung und hohe Bereitschaft der beteiligten Fachabteilungen

zur engen Kooperation bilden eine tragende Säule für die optimale Behandlung der Pat.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] Khoshnood B, Loane M, de Walle H, Arriola L, Addor MC, Barisic I et al. Long term trends in prevalence of neural tube defects in Europe: population based study. *BMJ* 2015; 351: h5949
- [2] Bowman RM, McLone DG, Grant JA, Tomita T, Ito JA. Spina bifida outcome: a 25-year prospective. *Pediatr Neurosurg* 2001; 34: 114–20
- [3] N. S. Adzick u. a., „A Randomized Trial of Prenatal versus Postnatal Repair of Myelomeningocele“, *N Engl J Med*, Bd. 2011; 364, Nr. 11, S. 993–1004, März, 10.1056/NEJMoa1014379.
- [4] Joyeux L., Belfort M.A. „Fetal surgery for spina bifida: a great success story in surgical innovation“. *Develop Med Child Neuro*, Bd 2021; 63 (Nr. 11): S 1243–1244. doi:10.1111/dmnc.15019
- [5] Belfort M.A. u. a., „Fetoscopic Open Neural Tube Defect Repair: Development and Refinement of a Two-Port, Carbon Dioxide Insufflation Technique“. *Obstetrics & Gynecology*, Bd 2017; 129 (Nr. 4): S 734–743. doi:10.1097/AOG.0000000000001941
- [6] M. Sanz Cortes u. a., „Experience of 300 cases of prenatal fetoscopic open spina bifida repair: report of the International Fetoscopic Neural Tube Defect Repair Consortium“, *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, Bd. 2021; 225, Nr. 6, S. 678.e1–678.e11, Dez, 10.1016/j.ajog.2021.05.044.
- [7] I. Bedei u. a., „Fallbericht: Pränatale Therapie der Spina bifida aperta“.

### P03 – 08 Neonatologischer Verlauf nach fetaler Therapie bei Spina bifida aperta mittels laparotomiegestützter, fetoskopischer Defektdeckung am externalisierten Uterus (Hybridtechnik)

**Autorinnen/Autoren** Ines Wallot<sup>1</sup>, Corinna Keil<sup>2</sup>, Ivonne Bedei<sup>3</sup>, Benjamin Saß<sup>4</sup>, Jens Gesche<sup>5</sup>, Christina Wack<sup>6</sup>, Pia Göbert<sup>1</sup>, Danielle Diehl<sup>7</sup>, Bernd A. Neubauer<sup>7</sup>, Christopher Nimsky<sup>4</sup>, Roland Axt-Fliedner<sup>3</sup>, Stefanie Weber<sup>8</sup>, Siegmund Köhler<sup>2</sup>, Helmut Hummler<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Marburg, Sektion Neonatologie und Pädiatrische Intensivstation, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Marburg, Germany; 2 Universitätsklinikum Marburg, Abteilung für Geburtshilfe und Perinatalogie, Marburg, Germany; 3 Universitätsklinikum Gießen, Abteilung für Pränataldiagnostik und fetale Therapie, Gießen, Germany; 4 Universitätsklinikum Marburg, Klinik für Neurochirurgie, Marburg, Germany; 5 Universitätsklinikum Marburg, Klinik für Kinderchirurgie und Kinderurologie, Marburg, Germany; 6 Universitätsklinikum Marburg, Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Marburg, Germany; 7 Universitätsklinikum Gießen, Abteilung für Kinderneurologie, Sozialpädiatrie und Epileptologie, Zentrum für Kinderheilkunde und Jugendmedizin, Gießen, Germany; 8 Universitätsklinikum Marburg, Kinderneurologie und Transplantationsmedizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Marburg, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769288

**Hintergrund** Eine Spina bifida aperta (SBA) ist oftmals mit multiplen lebenslangen Problemen assoziiert. Dazu zählen – neben der durch die lokale Schädigung der Nervenbahnen des Rückenmarks entstehenden Bewegungsstörung – der Hydrozephalus, die neurogene Blasenentleerungsstörung mit sekundären Nierenerkrankungen und orthopädische Komplikationen wie die Hüftluxation oder die Skoliose, mit oftmals lebenslangen Folgen.

**Fragestellung** Im MOMS-Trial1 konnte gezeigt werden, dass ein intrauteriner Verschluss der MMC zu einer Verbesserung des neurologischen Outcomes und einer Reduktion der Rate an Kindern mit Shuntimplantation führt. Bisher wurden in Europa zwei Verfahren angewendet. Ein offenes Vorgehen mit Eröffnung der Bauchdecke und des Uterus und ein geschlossenes Vorgehen mit laparoskopischem Verschluss der MMC durch die Bauchdecke und die Uteruswand.

**Material und Methoden** Seit 01/21 wird an unserem Zentrum die Laparotomie assistierte fetoskopische Defektdeckung angeboten. Es handelt sich um die sog. „Hybridmethode“, bei welcher über eine Unterbauchquerlaparotomie

der Uterus externalisiert wird und im Folgeschritt der fetoskopische Verschluss der SBA erfolgt. Eingeschlossen werden Patientinnen > 18 Jahre, bei deren Fetten eine SBA zwischen Th1 und S1 mit Arnold-Chiari-Malformation II vorliegt und keine Chromosomenanomalie besteht. Seither wurden in Marburg 13 Kinder nach diesem Verfahren pränatalchirurgisch behandelt, von denen aktuell 11 Kinder geboren sind.

**Ergebnisse** Die bisherigen Fälle zeigen einen relativ günstigen Verlauf. Während in der MOMS-Studie das durchschnittliche Schwangerschaftsalter zur Geburt bei 34 ± 3 SSW lag und 79 % der Kinder früh (≤ 37 SSW) geboren wurden, liegt der Geburtszeitpunkt in der UKGM Kohorte bisher im Mittel bei 36 ± 5 SSW (min 31 + 2 SSW) und nur 5 Kinder wurden < 37 SSW geboren. Es traten bislang keine perinatalen Todesfälle auf.

Postnatal bestand bei 2 Kindern eine Nahtdehiszenz (18 %). 6/11 Kinder erhielten im Verlauf des ersten Lebensjahres einen VP-Shunt (55 %), wovon bei 3 Kindern im Verlauf eine Shunt-Infektion (50 %) auftrat. Eine Arnold-Chiari-Dekompression, Syrinxentlastung oder die Lösung eines Tethered-Cord war bislang bei keinem der Kinder erforderlich. Bei 4 Kindern wurden Klumpfüße diagnostiziert, die postnatal konservativ behandelt werden konnten [1].

Regelmäßige kinderurologische, neuropädiatrische und MRT-Nachuntersuchungen sind zunächst mit 3 und 12 Monaten, im Anschluss jährlich bis zum 60. Lebensmonat geplant. Die Ergebnisse werden nachberichtet.

**Schlussfolgerung** Die ersten Daten zum postnatalen Verlauf bei antenataler „Hybrid-OP“ sind bei noch kleiner Fallzahl vielversprechend. Insbesondere bei der Reduktion der Frühgeburtlichkeit zeigt sich bisher ein sehr positiver Trend. Die Shuntrate ist beim Vergleich mit dem MOMS-Trial niedriger als in der Gruppe mit postnataler chirurgischer Behandlung (82 %), aber höher als bei offener fetaler Chirurgie (40 %). Weitere Nachuntersuchungen sind erforderlich.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] Adzick et al. *NEJM* 2011;364:993-1004

## Postersession 04 – Ernährung/Stoffwechsel

### P04 – 01 Maternal diet influences human milk protein concentration and adipose tissue marker

**Authors** Alexandra Thajer<sup>1</sup>, Sabina Baumgartner-Parzer<sup>2</sup>, Liliana-Imi Gard<sup>2</sup>, Angelika Berger<sup>1</sup>, Christoph Binder<sup>1</sup>

**Institutes** 1 Medical University of Vienna, Department of Pediatrics and Adolescent Medicine, Comprehensive Center for Pediatrics, Division of Neonatology, Intensive Care and Neuropediatrics, Vienna, Austria; 2 Medical University of Vienna, Department of Internal Medicine III, Division of Endocrinology and Metabolism, Vienna, Austria  
DOI 10.1055/s-0043-1769289

**Background** Adequate protein intake plays an essential role in growth and neurodevelopment, especially in preterm infants.

**Aim** We investigated the effects of maternal diet and body mass index (BMI) on human milk (HM) composition.

**Methods** HM samples were obtained from 136 lactating mothers (BMI: 18.0–36.7 kg/m<sup>2</sup>), of which 93 % gave birth to preterm infants. Macronutrient content in HM was measured by mid-infrared transmission spectroscopy. Leptin and adiponectin were analyzed using appropriate ELISAs. Maternal diet was determined by 24-h recall.

**Results** Significant positive associations were found between protein, fat, carbohydrate and energy intake, and levels of corresponding macronutrients in HM, especially in protein concentrations (p < 0.001). An increased protein intake was positively correlated with adiponectin (p < 0.001) and leptin (p = 0.035) in HM. Maternal BMI was positively associated with a higher protein level in HM (p < 0.05), as well as with a higher dietary protein intake (p < 0.05).

**Conclusions** Knowledge of maternal diet and BMI impacting HM composition is essential to optimize the feeding of newborn infants. This is especially relevant in the nutritional management of preterm infants; it can be utilized in approaches to improve growth rates and the appropriate development of infants and to prevent obesity.

**Interessenkonflikt** The authors declare no conflict of interest.

## P04 – 02 Human milk processing and its effect on protein and leptin concentrations

**Authors** Alexandra Thajer<sup>1</sup>, Sabina Baumgartner-Parzer<sup>2</sup>, Liliana-Imi Gard<sup>2</sup>, Angelika Berger<sup>1</sup>, Christoph Binder<sup>1</sup>

**Institutes** 1 Medical University of Vienna, Department of Pediatrics and Adolescent Medicine, Comprehensive Center for Pediatrics, Division of Neonatology, Intensive Care and Neuropediatrics, Vienna, Austria;

2 Medical University of Vienna, Department of Internal Medicine III, Division of Endocrinology and Metabolism, Vienna, Austria

DOI 10.1055/s-0043-1769290

**Background** For the storage of human milk (HM), freezing, thawing, and/or pasteurization are routinely used in neonatal intensive care units.

**Aim** We aimed to analyze the effects of different HM processing types on the nutritional contents in HM, adipose tissue, and the neuroprotection markers leptin and adiponectin.

**Methods** HM samples from 136 mothers of preterm and term infants (gestational age 23 + 0 to 41 + 6) were collected and divided into four groups: (i) fresh HM, (ii) fresh pasteurized HM, (iii) thawed HM, and (iv) thawed pasteurized HM. The macronutrients were analyzed by mid-infrared transmission spectroscopy and the adiponectin and leptin were analyzed by high-sensitivity adiponectin and leptin enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA).

**Results** No significant differences were observed in the protein, carbohydrate, or fat concentrations between the HM processing types. The leptin levels were significantly lower after pasteurization in comparison to HM without pasteurization ( $p < 0.001$ ). The protein levels in extremely preterm HM were significantly lower compared to those in moderate/late preterm HM and term HM ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions** HM processing had an impact on leptin concentrations but no effect on the protein level. These data support the use of unpasteurized human milk for preterm infants' nutrition and normal brain development. The protein levels of the milk of mothers from preterm compared to full-term infants differed, underlining the importance of individualized target fortification.

**Interessenkonflikt** The authors declare no conflict of interest.

## P04 – 03 Mikrobiologische Kriterien für Humanmilch in Deutschland: Ein rechtsfreier Raum?

**Autorinnen/Autoren** Christine Schreiner<sup>1</sup>, Nadine Scholten<sup>2</sup>, Till Dresbach<sup>1</sup>, Andreas Müller<sup>1</sup>

**Institute** 1 Zentrum für Kinderheilkunde, Universitätsklinikum Bonn, Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany; 2 IMVR (Institut für Medizinsoziologie, Versorgungsforschung und Rehabilitationswissenschaft), Universität zu Köln, IMVR, Köln, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769291

**Hintergrund** Entsprechend der WHO Empfehlung ist Muttermilch die beste Ernährung für Neugeborene. Als besonders vulnerable Gruppe sind es jedoch die Frühgeborenen, die in besonderem Maße von einer ausschließlichen Ernährung mit Humanmilch profitieren. Die Ernährung mit Muttermilch bzw., wenn diese nicht zur Verfügung steht, mit Spenderinnenmilch hat einen signifikanten Einfluss auf das Outcome von Frühgeborenen. Die rechtliche Qualifikation der Spenderinnenmilch wurde hierzulande bislang nicht festgelegt. Die Aufnahme der Humanmilch erfolgt primär zu Ernährungszwecken und stellt damit nach § 2 Abs. 2 LFGB i.V.m. Art. 2 Abs. 2 VO (EG) Nr. 178/2002 ein Lebensmittel – humaner Herkunft – dar. Daraus ergibt sich, gemäß der europäi-

schen Lebensmittelhygieneverordnung (EG) 852/2004, für Kliniken, die Spenderinnenmilch verabreichen die Verpflichtung, ein Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP)-Konzept zu erstellen. Humanmilchbanken sind entsprechend des Lebensmittelrechts gesetzlich verpflichtet, Spenderinnenmilch-Produkte mikrobiologisch zu untersuchen.

**Fragestellung** Für Humanmilch gibt es bislang keine gesetzlichen Vorgaben zur Frequenz und Art der mikrobiologischen Untersuchung. Daraus ergeben sich für die Kliniken prozessorale und rechtliche Unsicherheiten im Umgang mit Spenderinnenmilch.

**Methoden** Bei Sichtung und Bewertung der gesetzlichen Vorgaben für Säuglingsanfangsnahrung und Kuhmilch wurden diese im Rahmen des Neo-Milk-Projekts auf ihre Relevanz und Übertragbarkeit auf Spenderinnenmilch geprüft.

**Ergebnisse und Diskussion** Entsprechend der gesetzlichen Vorgaben muss Säuglingsnahrung steril sein. Nach derzeitigem wissenschaftlichen Kenntnisstand scheinen aber gerade das Mikrobiom und die bioaktiven Faktoren der Humanmilch einen signifikanten, günstigen Einfluss auf das Outcome der Frühgeborenen zu haben. Für Rohmilch bzw. Vorzugsmilch werden in der Verordnung EG 853/2004 bzw. in Anlage 9 der Tier-Lebensmittelhygieneverordnung mikrobiologische Kriterien definiert, wie z.B. die Testung auf Listerien. Die Anwendbarkeit dieser Verordnung auf das Medium Spenderinnenmilch insbesondere in Bezug auf Listerien scheint nach aktueller wissenschaftlicher Evidenz nicht gegeben. Umfangreiche Analysen des Humanmilch-Mikrobioms konnten in verschiedenen Kollektiven aus westlichen Industrienationen bisher nie Listerien in diesem Medium nachweisen.

**Schlussfolgerung** Die gesetzlichen Vorgaben für Säuglingsanfangsnahrung wie auch diejenigen für Roh- bzw. Vorzugsmilch sind nicht auf Spenderinnenmilch übertragbar. Aufgrund der besonderen, gerade für Frühgeborene wichtigen Eigenschaften der Humanmilch sind spezifische evidenzbasierte gesetzliche Vorgaben für Spenderinnenmilch erforderlich. Diese spezifische Gesetzgebung ist auch eine notwendige Voraussetzung, um Rechtssicherheit für Humanmilchbanken zu schaffen, so dass hier seitens des Gesetzgebers dringender Handlungsbedarf besteht.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P04 – 04 Autoantikörper in der Muttermilch – Stilen als Chance oder Risiko?

**Autorinnen/Autoren** Ann Carolin Longardt<sup>1</sup>, Natia Japaridze<sup>2</sup>, Martin Schrappe<sup>3</sup>, Ulrich Pecks<sup>4</sup>, Ulf Geisen<sup>5</sup>, Bimba Franziska Hoyer<sup>5</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Schleswig Holstein – Campus Kiel, Neonatologie, Kiel, Germany; 2 Universitätsklinikum Schleswig Holstein – Campus Kiel, Neuropädiatrie, Kiel, Germany; 3 Universitätsklinikum Schleswig Holstein – Campus Kiel, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Kiel, Germany; 4 Universitätsklinikum Schleswig Holstein – Campus Kiel, Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe, Kiel, Germany; 5 Universitätsklinikum Schleswig Holstein – Campus Kiel, Klinik für Innere Medizin I, Sektion Rheumatologie, Kiel, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769292

Die optimale Ernährung von Früh- und Neugeborenen ist Muttermilch [6]. Muttermilch enthält unter anderem immunologische Faktoren, die die Abwehrfunktion der Schleimhäute unterstützen, das Immunsystem positiv beeinflussen und das Infektionsrisiko für Neonaten senken [5, 6].

Bei Schwangeren mit Nachweis von Autoantikörpern, z.B. Ro/SS-A- oder La/SS-B-Antikörper (Ak) oder Autoantikörper gegen Thrombozyten, kann bereits intrauterin eine Transmission an den Feten erfolgen [1, 2, 4]. In der Folge kann es bei Ro/SS-A- oder La/SS-B-Ak zu einem neonatalen Lupus (NLE) mit z.B. fetalem atrioventrikulären Block oder dermatologischen Manifestationen kommen [1, 2]. Bei Transmission von thrombozytären Autoantikörpern kann eine fetale Thrombopenie auftreten [4].

Neben dem Nachweis der Autoantikörper im Serum der Schwangeren, können diese bei einem Teil auch in der Muttermilch nachgewiesen werden [2, 4]. Eine

Transmission der Autoantikörper im Rahmen der Ernährung mit Muttermilch ist möglich. Dies führt zu der Frage, ob in solchen Fällen eine Muttermilchernährung für den Neonaten sicher ist oder ein Risiko darstellt.

Anhand von 3 Fällen berichten wir über die Unsicherheit und Überlegungen im Rahmen der Muttermilchernährung dieser Kinder im Kontext der Klinik des Kindes und der mütterlichen Erkrankung durch Autoantikörper.

Wir berichten von einem sehr unreifen Frühgeborenen (23 4/7 Schwangerschaftswochen, 430g Geburtsgewicht) mit NLE und Nachweis der entsprechenden Autoantikörper sowohl im Serum als auch in der Muttermilch. Bei dem zweiten Fall handelt es sich um das Neugeborene einer Mutter mit Nachweis von Autoantikörpern sowohl im Serum als auch in der Muttermilch, welches bis zur U2 keine eigene Klinik zeigte. Der 3. Fall ist ein Neugeborenes mit schwerer und anhaltender Thrombopenie bei mütterlicher Immuntrombopenie (ITP).

Alle 3 Fälle wurden mit Muttermilch ernährt. Bei dem 3. Fall erfolgte eine Stillpause bei sehr niedrigen Thrombozyten in der Neonatalperiode; im Anschluss wurde die Ernährung mit Muttermilch fortgesetzt.

Mütter mit eigener Autoimmunerkrankung oder Nachweis von Autoantikörpern ohne eigene Klinik, die ihre Neugeborenen mit ihrer Muttermilch ernähren möchten, stehen häufig vor der Frage, ob sie dadurch ihren Kindern Schaden zufügen. Die Literatur zu dieser Problematik zeigt, dass in den meisten Fällen das Stillen nicht zu einer Aggravierung der Klinik geführt hat [1, 2, 4]. Eine wesentliche gastrointestinale Aufnahme der Autoantikörper ist in den meisten Fällen unwahrscheinlich [1, 2, 4] – bei sehr unreifen Frühgeborenen kann aufgrund der Unreife des Darms die Resorption erhöht sein [2, 3].

Die Ernährung von Früh- und Neugeborenen, auch bei Nachweis von maternalen Autoantikörpern, sollte wenn von der Mutter gewünscht mit Muttermilch erfolgen. Stillpausen sollten die absolute Ausnahme sein. Das Risiko für das Kind ist, gerade im Kontext des Benefits einer Muttermilchernährung, in den meisten dieser Fälle vernachlässigbar.

**Interessenkonflikt** Finanzielle Interessen: bezahlte Teilnehmergebühren (Fortbildungen)/ Reisestipendien/Honorare: Chiesi, Prolacta, Nestle, Astrazeneca, Repha. Nichtfinanzielle Interessen: angestellte Fachärztin für Kinder- und Jugendmedizin, Neonatologin, oberärztliche Leitung der Neonatologie, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin I, Bereich Neonatologie im PNZ, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel. Mitgliedschaften: DGKJ, GNPI, DGPM, GKJR.

#### Literatur

- [1] Klauninger R et al. Serologic follow-up of children born to mothers with Ro/SSA autoantibodies. *Lupus*. 2009; 18 (9): 792–8 PMID: 19578103
- [2] Askana AD et al. The presence of IgG antibodies reactive with components of the SSA/Ro-SSB/La complex in human breast milk: implications in neonatal lupus. *Arthritis Rheum* 2002; 46 (1): 269–71 PMID: 11817601
- [3] Book: Intestinal Absorption Of Macromolecules and Immune Transmission from Mother to Young: ByKároly Baintner
- [4] Hauschner H et al. Persistent neonatal thrombocytopenia can be caused by IgA antiplatelet antibodies in breast milk of immune thrombocytopenic mothers. *Blood*. 2015; 126 (5): 661–4
- [5] Nutrients. 2018 Aug 8;10(8):1038. doi: 10.3390/nu10081038. Human Milk Oligosaccharides and Immune System Development Julio Plaza-Díaz, Luis Fontana, Angel Gil. PMID: 30096792
- [6] Victora CG et al. Breastfeeding in the 21st century: epidemiology, mechanisms, and lifelong effect. *Lancet* 2016; 387 (10017): 475–90 PMID: 26869575

## P04 – 05 Auswirkungen des Geburtsmodus und klinischer Interventionen auf die Milchmenge von Müttern von Frühgeborenen am Tag 14 p.p.

**Autorinnen/Autoren** Nadine Scholten<sup>1</sup>, Isabella Schwab<sup>1</sup>, Tim Ohnhäuser<sup>1</sup>, Mi-Ran Okumu<sup>1</sup>, Till Dresbach<sup>2</sup>

**Institute** 1 Universität zu Köln / Uniklinik Köln, Institut für Medizinsoziologie, Versorgungsforschung und Rehabilitationswissenschaft (IMVR), Köln,

Germany; 2 Universitätsklinikum Bonn, Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769293

**Hintergrund** Als entscheidender Prädiktor für die Wahrscheinlichkeit, dass ein Frühgeborenes mit Muttermilch von der NICU entlassen wird, gilt eine Milchmenge von mindestens 500 ml/d am 14 Tage p.p. [1]. Als entscheidender Faktor für eine erfolgreiche Initiierung der Laktation gilt das frühzeitige und regelmäßige Entleeren der Brust durch Abpumpen / manuelle Entleerung [2]. Der Geburtsmodus, wie auch die damit verbundene Narkoseart, kann einen Einfluss auf den Zeitpunkt des ersten Abpumpens haben und somit die Initiierung der Laktation verzögern. Massive Blutverluste und hierdurch die notwendige Gabe von Bluttransfusionen, sowie die Notwendigkeit einer intensivmedizinischen Versorgung der Mutter postpartal können darüber hinaus die Laktation beeinflussen. **Fragestellung** Welche geburtshilflichen Interventionen und Komplikationen wirken sich signifikant auf die Milchmenge am Tag 14 p.p. aus?

**Methoden** Die Analysen basieren auf einer schriftlichen Befragung von Müttern frühgeborener Kinder mit einem Geburtsgewicht von unter 1.500 Gramm und einem Alter von 6 – 24 Monaten zum Zeitpunkt der Befragung. Schwerpunkt der Befragung, die zwischen Juni und August 2021 durchgeführt wurde, war das Thema Still- und Laktationsförderung auf der NICU. Zur Teilnahme eingeladen wurden Mütter über vier kooperierende Krankenkassen. Aus Sicht der Mütter erhoben wurde die Milchmenge am Tag 14 p.p. kategorial (< 300ml/d, 300-500 ml/d, 501-700 ml/d, 700-800 ml/d/, > 800 ml/d), der Geburtsmodus, die Narkoseart, Bluttransfusionen, ICU-Aufenthalt, wie auch der Zeitpunkt des ersten Abpumpens und die Abpumpfrequenz in den ersten 3 Tagen p.p.

**Ergebnisse** Ausgewertet werden konnten die Angaben von 533 Müttern. Fast 90 % der befragten Mütter geben an, eine Sectio gehabt zu haben, 62 % davon unter PDA. Eine Bluttransfusion geben 3 % und einen Aufenthalt auf der Intensivstation geben 9 % an. Eine Milchmenge von über 500ml/d am Tag 14 p.p. haben 38 % der Mütter erreicht. Im Gruppenvergleich haben Mütter, die eine Bluttransfusion erhalten haben, signifikant häufiger Milchmengen von mehr als 500 ml/d am Tag 14 p.p (Chi2, p = 0.039). Hinsichtlich Intensivaufenthalt und Narkose sind keine signifikanten Unterschiede vorhanden. Auch im multivariaten Modell, unter Kontrolle des Zeitpunktes des ersten Abpumpens und der Abpumpfrequenz in den ersten 3 Tagen p.p., bleibt der positive Effekt der Bluttransfusion bestehen. Narkoseart und Intensivaufenthalt haben jedoch auch hier keinen signifikanten Einfluss darauf, ob die Milchmenge von > 500 ml/d erreicht wurde.

**Diskussion** Chessman et al. konnten zeigen, dass Mütter (von Reifgeborenen), die eine Bluttransfusion erhalten hatten, signifikant seltener ihr Kind bei Entlassung aus dem Krankenhaus gestillt haben [3]. Unsere Analysen deuten darauf hin, dass bei Müttern von Frühgeborenen andere Faktoren relevant sind, so dass bei diesen die Laktation hierdurch nicht beeinträchtigt wird.

**Interessenkonflikt** Anstellungsverhältnis oder Führungsposition: Uniklinik Köln Beratungs- bzw. Gutachtertätigkeit: BMBF, DFG, wissenschaftliche Kongresse Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien oder Fonds • Patente, Urheberrecht, Verkaufslizenz: keine Honorare: keine Finanzierung wissenschaftlicher Untersuchungen: Innovationsfonds des G-Ba, BMBF Andere finanzielle Beziehungen: keine Immaterielle Interessenkonflikte: keine

#### Literatur

- [1] Hoban R, Bigger H, Schoeny M, et al. Milk Volume at 2 Weeks Predicts Mother's Own Milk Feeding at Neonatal Intensive Care Unit Discharge for Very Low Birthweight Infants. *Breastfeed Med* 2018;13(2):135–41. 10.1089/bfm.2017.0159 [published Online First: 29 January 2018].
- [2] Parker LA, Sullivan S, Kruger C, et al. Timing of milk expression following delivery in mothers delivering preterm very low birth weight infants: a randomized trial. *J Perinatol* 2020;40(8):1236–45. 10.1038/s41372-020-0688-z [published Online First: 27 May 2020].
- [3] Chessman J, Patterson J, Nippita T, et al. Haemoglobin concentration following postpartum haemorrhage and the association between blood transfusion and breastfeeding: a retrospective cohort study. *BMC Res Notes* 2018;11(1):686. 10.1186/s13104-018-3800-0 [published Online First: 1 October 2018].

## P04 – 06 Strukturen der Stillförderung auf neonatologischen Intensivstationen (NICU) – Status Quo aus Sicht der ärztlichen Leitungen

**Autorinnen/Autoren** Isabella Schwab<sup>1</sup>, Till Dresbach<sup>2</sup>, Tim Ohnhäuser<sup>1</sup>, Nadine Scholten<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universität zu Köln / Uniklinik Köln, Institut für Medizinsoziologie, Versorgungsforschung und Rehabilitationswissenschaft (IMVR), Köln, Germany; 2 Universitätsklinikum Bonn, Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769294

**Hintergrund** Mütter von frühgeborenen Kindern benötigen professionelle Unterstützung und Anleitung, um die Laktation frühzeitig anzuregen [1]. Um diese Unterstützung bei der Laktation sowie Zugang zu Informationen zu ermöglichen, sollte das Personal auf neonatologischen Intensivstationen einheitliche Inhalte vermitteln können. Diese können durch Schulungen zur Still- und Laktationsförderung für die Mitarbeitenden definiert und gefestigt werden. Studien konnten bereits die positiven Effekte einer strukturierten Still- und Laktationsförderung für die Initiierung der Laktation und die Stilldauer zeigen [2, 3]. Unklar ist, in welchem Rahmen die Mitarbeitenden auf neonatologischen Intensivstationen in Deutschland derzeit in der Still- und Laktationsförderung geschult werden.

**Fragestellung** Unter welchen Rahmenbedingungen finden aktuell interne Schulungen von Mitarbeitenden zur Still- und Laktationsförderung auf neonatologischen Intensivstationen statt? **Material und Methoden:** Im Rahmen der Neo-MILK-Studie wurde von November 2021 bis Februar 2022 eine schriftliche Befragung aller ärztlichen Leitungen von NICUs in Deutschland durchgeführt. Erhoben wurden sowohl persönliche Einstellungen zur Ernährung von Frühgeborenen als auch Strukturen der Stillförderung auf der Station.

**Ergebnisse** Teilgenommen haben 158 ärztliche Leitungen (Rücklauf: 76 %). Über 60 % der ärztlichen Leitungen gaben an, interne Schulungen zur Stillförderung anzubieten. Die Dauer der Schulungen variiert von einer bis zu 25 Stunden, wobei die Schulungen bei der Hälfte der Stationen (51 %) ein bis vier Stunden umfassen. Die Häufigkeit von Schulungen reicht von ein- bis 12-mal im Jahr, bei der Hälfte der Stationen (54 %) werden die Schulungen maximal dreimal im Jahr angeboten. Obwohl 78 % bereit wären, Personal freizustellen, trifft dies zum jetzigen Zeitpunkt nur bei 5 % der Kliniken zu. In 67 % der Kliniken ist die Teilnahme an der internen Schulung nicht verpflichtend.

**Schlussfolgerung** Interne Schulungen zur Stillförderung werden zwar in mehr als der Hälfte der Kliniken angeboten, allerdings wird Personal hierfür zum jetzigen Zeitpunkt kaum freigestellt und die Schulungen sind oftmals nicht verpflichtend. Unsere Daten deuten außerdem darauf hin, dass die internen Schulungen zur Still- und Laktationsförderung meist einen geringen Umfang haben und selten durchgeführt werden. Um eine effektive Still- und Laktationsförderung auf deutschen neonatologischen Intensivstationen zu erreichen, besteht somit aktuell noch Bedarf nach umfangreicheren und flächendeckenden Strukturen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### Literatur

- [1] Meier PP, Engstrom JL, Hurst NM et al. A comparison of the efficiency, efficacy, comfort, and convenience of two hospital-grade electric breast pumps for mothers of very low birthweight infants. *Breastfeed Med* 2008; 3 (3): 141–150
- [2] Gharib S, Fletcher M, Tucker R, Vohr B, Lechner BE. Effect of dedicated lactation support services on breastfeeding outcomes in extremely-low-birth-weight neonates. *J Hum Lact* 2018; 34 (4): 728–736
- [3] Meier PP, Patel AL, Bigger HR, Rossman B, Engstrom JL. Supporting breastfeeding in the neonatal intensive care unit: Rush Mother's Milk Club as a case study of evidence-based care. *Pediatr Clin North Am* 2013; 60 (1): 209–226

## P04 – 07 Einblick in Real-Life Daten zum Abpumpverhalten und zur Milchmenge von Müttern frühgeborener Kinder

**Autorinnen/Autoren** Nadine Scholten<sup>1</sup>, Laura Mause<sup>1</sup>, Jan Hoffmann<sup>1</sup>, Alinda Reimer<sup>1</sup>, Till Dresbach<sup>2</sup>

**Institute** 1 Universität zu Köln / Uniklinik Köln, Institut für Medizinsoziologie, Versorgungsforschung und Rehabilitationswissenschaft (IMVR), Köln, Germany; 2 Universitätsklinikum Bonn, Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769295

**Hintergrund** Die Milch der eigenen Mutter ist die beste Ernährung für frühgeborene Kinder. Als kritischer Schwellenwert gilt dabei eine abgepumpte Muttermilchmenge von 500 ml/24h am Tag 14 post partum (p.p.) [1]. Für die erfolgreiche Initiierung der Laktation essentiell ist regelmäßiges Abpumpen, wobei mindestens 8 Abpumpvorgänge pro Tag durchgeführt werden sollten [2]. Empfohlen wird vor dem Kind abzupumpen, oder wenn dies nicht möglich ist ein Bild oder ein Video des Kindes beim Abpumpen anzusehen, um die Produktion von Oxytocin anzuregen. **Fragestellung:** Untersucht wurde anhand von Real-Life Daten das Abpumpverhalten, wie auch die Milchmenge in Abhängigkeit der Rahmenbedingungen des Abpumpens (vor dem Kind, mit Foto und vor einem Live-Stream des Kindes, ohne).

**Methoden** Die Daten stammen aus den Abpumptagebüchern, die von Müttern frühgeborener Kinder mit einem Geburtsgewicht von unter 1.500 Gramm im Rahmen der Neo-CamCare Studie ausgefüllt worden sind. In dieser Studie zur Evaluation des Effektes von Webcams auf neonatologischen Intensivstationen ist auch der Einfluss der Nutzung von Webcams auf die Muttermilchmenge erhoben worden. Der Dokumentationszeitraum der Mütter beläuft sich auf maximal 8 Wochen, d.h. 4 Wochen unter Nutzung der Webcam und 4 Wochen ohne. Die Mütter sind in 4 Kliniken rekrutiert worden.

**Ergebnisse** Ausgewertet werden konnten die Abpumptagebücher von 75 Müttern, mit insgesamt mehr als 2.964 dokumentierten Abpumptagen und mehr als 15.000 dokumentierten Abpumpvorgängen. Abgepumpt wurde: in Anwesenheit des Kindes (29 %), mit einem Foto (8 %) und vor dem Live Stream des Kindes über die Webcam (16 %). Für den Tag 14 p.p. liegen die Angaben von 52 Müttern vor, wobei die Milchmenge hier im Durchschnitt bei 460 ml liegt (10-1245, SD: 264) und durchschnittlich 5,4 Abpumpvorgänge dokumentiert wurden. Somit erreichten insgesamt 42 % 500 ml am Tag 14 p.p. Die ideale Abpumpfrequenz von mindestens 8 Mal am Tag wurde nur von 18 % der Mütter am Tag 14 dokumentiert. Im multivariaten Regressionsmodell zeigt sich eine positive Assoziation zwischen Abpumpen mit Live-Stream des Kindes und der Milchmenge (Referenzkategorie: ohne), auch unter Kontrolle der Anzahl der Abpumpvorgänge pro Tag und dem Tag p.p. Die Anzahl der Abpumpvorgänge pro Tag korreliert signifikant mit der abgepumpten Milchmenge/24h, wobei eine höhere Anzahl an Abpumpvorgängen pro Tag mit einer signifikant höheren Milchmenge einhergeht. Die grafische Analyse zeigt besonders bei einer Abpumpfrequenz von unter 8 Mal pro Tag die Relevanz der Milchmenge am Tag 14 p.p., da ab diesem Zeitpunkt kaum noch eine Steigerung der Milchmenge zu verzeichnen ist, bzw. die Kurve hier deutlich flacher verläuft.

**Diskussion** Gezeigt werden konnte die Relevanz der Abpumpbedingungen, aber auch der Abpumpfrequenz auf die Milchmenge. Hier dargestellt werden prospektive Real-Life Daten zur Laktation aus einer Studie ohne kommuniziertem Fokus auf die Milchgewinnung und somit hierdurch weniger beeinflusst.

**Interessenkonflikt** Anstellungsverhältnis oder Führungsposition: Uniklinik Köln Beratungs- bzw. Gutachtertätigkeit: BMBF, DFG, wissenschaftliche Kongresse Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien oder Fonds • Patente, Urheberrecht, Verkaufslizenz: keine Honorare: keine Finanzierung wissenschaftlicher Untersuchungen: Innovationsfonds des G-Ba, BMBF Andere finanzielle Beziehungen: keine Immaterielle Interessenkonflikte: keine

**Literatur**

- [1] Patel A.L., Schoeny M., Hoban R. et al. Mediators of racial and ethnic disparity in mother's own milk feeding in very low birth weight infants. *Pediatr Res* 85: 662–670 2019. doi:10.1038/s41390-019-0290-2
- [2] Gupta S, Parikh T. Optimizing Own Mother's Milk Supply for NICU Babies. *Journal of Neonatology* 2020; 34(1/2): 83–87. doi:10.1177/0973217920922398

## P04 – 08 Laktationsförderung mit der Neomilk App: partizipative Entwicklung und Evaluation einer App zur Unterstützung von Müttern von frühgeborenen Kindern beim Abpumpen von Muttermilch

**Autorinnen/Autoren** Nadine Scholten<sup>1</sup>, Ricarda Wullenkord<sup>2</sup>, Katharina Schmitz<sup>3</sup>, Pia Spille<sup>3</sup>, Kira Zahr<sup>3</sup>, Katja Matthias<sup>4</sup>, Till Dresbach<sup>5</sup>

**Institute** 1 Universität zu Köln / Uniklinik Köln, Institut für Medizinsoziologie, Versorgungsforschung und Rehabilitationswissenschaft (IMVR), Köln, Germany; 2 Universität Bielefeld, CITEC, Bielefeld, Germany; 3 Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin, Mainz, Germany; 4 TakePart, -, Köln, Germany; 5 Universitätsklinikum Bonn, Neonatologie/Pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769296

**Hintergrund** Eine an die individuellen Bedürfnisse der Eltern angepasste Laktationsförderung ist essenziell, wenn eine möglichst große Anzahl Frühgeborener mit Muttermilch ernährt werden soll [1]. Einen besonderen Stellenwert nehmen dabei geschulte Mitarbeiter\*innen ein, welche die Mütter idealerweise bereits vor der Geburt aufklären, mit Informationen versorgen und nach der Geburt praktisch beraten und anleiten [2]. Aufgrund von Personal- und Zeitmangel oder auch Sprachbarrieren ist diese persönliche Beratung nicht immer im angestrebten Ausmaß leistbar, weshalb das zusätzliche Angebot technischer Lösungen ein weiterer möglicher Ansatz ist, um Mütter zu informieren und zu unterstützen und gleichzeitig Pflegekräfte zu entlasten. Im Rahmen der Neo-MILK Studie ist eine Web-App zur Still- und Laktationsförderung für Mütter von Frühgeborenen durch ein interdisziplinäres Team und partizipativ mit der Unterstützung von betroffenen Müttern entwickelt worden, sodass sie unmittelbar auf die Wünsche der Nutzer:innen angepasst ist.

**Fragestellung** Hier soll die auf den Bedürfnissen und Präferenzen betroffener Mütter basierende Entwicklung der App genauer dargestellt werden. Gleichzeitig werden die ersten Ergebnisse der Implementierung der App in die Praxis berichtet.

**Material/Methoden** Der Entwicklung der App liegt eine anonyme Online-Befragung von Müttern von Frühgeborenen (N = 565) zugrunde. Diese wurden strukturiert hinsichtlich ihrer Wünsche und Bedürfnisse an eine App zur Unterstützung beim Abpumpen befragt und konnten konkrete Angaben zu ihren Präferenzen bezüglich der Umsetzung verschiedener Funktionen machen. Interdisziplinär ist eine App entstanden, die sowohl die ermittelten Wünsche und Bedürfnisse der Mütter integriert als auch Informationen auf einem hohen evidenzbasierten Standard enthält. Der zunächst entwickelte Prototyp der Web-App ist einem Pre-Test mit betroffenen Müttern (n = 11) unterzogen worden. Die Evaluation der Implementierung erfolgt mit Hilfe von Daten zur Nutzung der App.

**Ergebnisse** Entsprechend der Wünsche der befragten Mütter (n = 565) sind unter anderem die folgenden Funktionen in die Web-App integriert worden: Dokumentation der Muttermilchmenge (gewünscht von 67,6 %), Abpumpereinnerungen (gewünscht von 60,2 %), Gewichtskurve des Kindes (gewünscht von 58,6 %) und weitergehende Informationen über Stillen und Abpumpen (gewünscht von 63,4 %) sowie über mögliche Probleme beim Stillen und Abpumpen (gewünscht von 69,7 %). Im ersten Monat nach Onlinestellung der App (6. Nov.- bis 6. Dez. 2022) sind circa 1.000 Besuche beziehungsweise App-Öffnungen verzeichnet worden. Es wurden 69 Nutzungsprofile mit insgesamt 519 angelegten Abpumpvorgängen erstellt. Die Tagebuchfunktion (32 angelegte Kinder) ist bisher eher wenig genutzt worden [3].

**Diskussion** Insgesamt zeigt sich bereits in den ersten 30 Tagen eine stetige Zunahme der App-Nutzung. Zum Kongress können aktuelle Nutzungsdaten vorgestellt werden.

**Interessenkonflikt** Anstellung bei der Uniklinik Köln / Universität zu Köln, Finanzierung der Neo-MILK Studie durch den Innovationsfonds des G-Ba Gutachterfähigkeit für das BMBF und die DFG

**Literatur**

- [1] Fernández Medina IsabelMaría, Fernández-Sola Cayetano, López-Rodríguez MaríaMar, Hernández-Padilla JoséManuel, Del Jiménez Lasserrotte MaríaMar, Granero-Molina José Barriers to Providing Mother's Own Milk to Extremely Preterm Infants in the NICU. In: *Advances in neonatal care : official journal of the National Association of Neonatal Nurses* 2019; 19 (5): S 349–360. doi:10.1097/ANC.0000000000000652
- [2] Gomez-Pomar Enrique, Blubaugh Robert The Baby Friendly Hospital Initiative and the ten steps for successful breastfeeding. a critical review of the literature. In: *Journal of perinatology : official journal of the California Perinatal Association*. 2018; 38 (6): S 623–632. doi:10.1038/s41372-018-0068-0
- [3] Fernández Medina IsabelMaría, Fernández-Sola Cayetano, López-Rodríguez MaríaMar, Hernández-Padilla JoséManuel, Del Jiménez Lasserrotte MaríaMar, Granero-Molina José Barriers to Providing Mother's Own Milk to Extremely Preterm Infants in the NICU. In: *Advances in neonatal care : official journal of the National Association of Neonatal Nurses* 2019; 19 (5): S 349–360. doi:10.1097/ANC.0000000000000652

## P04 – 09 Determinanten der Stilldauer bei Müttern von Frühgeborenen mit sehr geringem Geburtsgewicht in Deutschland

**Autorinnen/Autoren** Kaan Karacan<sup>1</sup>, Isabella Schwab<sup>1</sup>, Till Dresbach<sup>2</sup>, Tim Ohnhäuser<sup>1</sup>, Nadine Scholten<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universität zu Köln / Uniklinik Köln, Institut für Medizinsoziologie, Versorgungsforschung und Rehabilitationswissenschaft (IMVR), Köln, Germany; 2 Eltern-Kind-Zentrum, Universitätsklinikum Bonn, Neonatologie/Pädiatrische Intensivmedizin, Köln, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769297

**Hintergrund** Die WHO empfiehlt die ausschließliche Ernährung von Frühgeborenen mit Muttermilch in den ersten sechs Lebensmonaten<sup>1</sup>. Besonders Frühgeborene mit einem Geburtsgewicht von weniger als 1500 Gramm (vlbw; very low birthweight) profitieren davon, obwohl gerade diese Mütter aufgrund der Notwendigkeit zum Abpumpen und den erschwerten Bedingungen in den ersten Wochen Schwierigkeiten haben, genügend Milch zu bilden. Eine sechsmonatige Stilldauer (Versorgung mit Muttermilch; abgepumpt und/oder gestillt) können insgesamt nur die wenigsten Mütter vorweisen<sup>2</sup>. Zu den relevanten Faktoren für einen vorzeitigen Stillabbruch, die in früheren Studien mit Müttern reifer Neugeborener ermittelt wurden, gehören eine geringe Muttermilchmenge und ein niedriger Bildungsstand<sup>3</sup>. Für den spezifischen Fall der vlbw Frühgeborenen in Deutschland besteht noch Forschungsbedarf.

**Fragestellung** Welche sozialen, organisationalen und medizinischen Faktoren haben einen Einfluss auf die Stilldauer bei Müttern von vlbw Frühgeborenen?

**Material und Methoden** Zwischen Juni und August 2021 wurden im Rahmen der "Neo-MILK"-Studie Mütter, die zum Zeitpunkt der Datenerhebung in den letzten 6 bis 24 Monaten ein Frühgeborenes mit einem Geburtsgewicht von weniger als 1500 g zur Welt gebracht hatten, retrospektiv zu Stillförderung, Stilldauer sowie zu den Begleitumständen befragt. Durchgeführt wurden deskriptive (Kaplan-Meier Überlebenszeitkurven), univariate (Log-Rank Test) und multivariate (Cox Proportional Hazard Regression) Analysen zur Identifikation relevanter Faktoren auf die Stilldauer. Angaben von 350 Müttern standen für die finale Analyse zur Verfügung.

**Ergebnisse** Die Kaplan-Meier Analyse zeigt, dass kumulativ ca. 64,57 % (n = 226) der Mütter länger als 3 Monate und 36,57 % (n = 128) der Mütter länger als 6 Monate stillten bzw. abpumpten. Signifikante Prädiktoren für einen Abbruch vor Erreichen einer Stilldauer von 6 Monaten waren [1] ein niedriger Bildungsgrad der Mutter (kein Schulabschluss, Hauptschulabschluss & Re-

alschulabschluss) sowie eine (von der Mutter rückblickend wahrgenommene) unzureichende Förderung der Ernährung mit Muttermilch durch [2] die Ärzte und [3] das Pflegepersonal auf der Station.

**Diskussion und Schlussfolgerung** Ein Großteil der Mütter von vlbw Frühgeborenen bricht das Stillen bzw. Abpumpen noch vor Erreichen der empfohlenen 6-monatigen Stilldauer ab. Besonders Mütter mit einem niedrigeren Bildungsgrad sollten durch das Klinikpersonal über die Bedeutung der längerfristigen Ernährung des Säuglings mit Muttermilch aufgeklärt und zum Stillen sowie zum Abpumpen über die Zeit auf der Station hinaus ermutigt werden. Gleichzeitig wird deutlich, dass die Förderung der Ernährung mit Muttermilch im Krankenhaus eine wichtige Rolle spielt. Um die Stilldauer bei Müttern von Frühgeborenen zu verbessern, ist eine strukturierte Still- und Laktationsförderung erforderlich, die sowohl vom medizinischen als auch vom pflegerischen Personal aktiv praktiziert wird.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

[1] WHO Recommendations for care of the preterm or low birth weight infant. Geneva: World Health Organization; 2022. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

[2] Victora C.G., Bahl R., Barros A.J., França G.V., Horton S., Krasevec J., Group T.L.B.S. Breastfeeding in the 21st century: epidemiology, mechanisms, and lifelong effect. *The Lancet* 2016; 387 (10017): 475–490

[3] Meedy S., Fahy K., Kable A. Factors that positively influence breastfeeding duration to 6 months: a literature review. *Women and birth* 2010; 23 (4): 135–145

## P04 – 10 Knowledge and acceptability towards human donor milk among women attending at Haydom Lutheran Hospital, Tanzania. First Steps of establishing a Human Milk Banc in a rural hospital in Tanzania

**Authors** Dorcus Estomih Mduma<sup>1</sup>, Dorcus Estomih Mduma<sup>1</sup>, Theresa Harbauer<sup>2</sup>

**Institutes** 1 Haydom Lutheran Hospital, Department of Neonatology and Pediatrics, Haydom, United Republic of Tanzania; 2 Kinder-UK – Hamburg, Abteilung für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Hamburg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769298

**Introduction** Breast milk is the golden standard of infant nutrition because it provides powerful nutritional and immunological protection and decreases mortality due to infection. The WHO recommends that babies who cannot receive breast milk from their biological mothers should receive human breast milk (donor milk) from a milk bank. Previous studies have shown that improving breast feeding behavior can save 820,000 lives annually and 87% of this group are infants under six months of age.

**Objectives** The aim of this study is to assess the level of knowledge and practice towards human milk bank among women who attend at Haydom Lutheran Hospital, Manyara, Tanzania.

**Methods** Cross-section study design. Data will be collected through semi-administered questionnaire and sample size will be 260 participants. Data collection will take place in Reproductive and child health care, Neonatal care unit and postnatal ward. Mothers above eighteen years of age, and who consent to participate will be included to the study. Data will be analyzed using SPSS version 20.

**Discussion** It has been noted that newborns most susceptible to morbidity and mortality are those at greatest risk of not receiving the lifesaving benefits of breast milk. It is important to know the knowledge and practice towards human milk bank among women attending at HLH so as to be able to establish our own human donor milk for the future to help babies who will need the breast milk but cannot receive it from their mothers.

**Interessenkonflikt** There is no conflict of interests.

## Postersession 05 – Ernährung/Stoffwechsel 2

### P05 – 01 Die Rolle der maternalen psychischen Belastung bei der Ernährung Frühgeborener (< 1500g) mit Muttermilch – Eine Mixed-Method Studie zu psychosozialen und laktationsspezifischen Wechselwirkungen

**Autorinnen/Autoren** Isabella Schwab<sup>1</sup>, Till Dresbach<sup>2</sup>, Tim Ohnhäuser<sup>1</sup>, Nadine Scholten<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universität zu Köln / Uniklinik Köln, Institut für Medizinsoziologie, Versorgungsforschung und Rehabilitationswissenschaft (IMVR), Köln, Germany; 2 Universitätsklinikum Bonn, Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769299

**Hintergrund** Mütter von Frühgeborenen, die ihr Kind mit Muttermilch ernähren wollen, stehen vor besonderen Herausforderungen, darunter die Notwendigkeit des Abpumpens in einer häufig psychisch belastenden Situation [1]. Studien mit Müttern von reifen Neugeborenen zeigen, dass der Wunsch das Kind mit Muttermilch zu ernähren zu hohem psychischen Druck führen kann [2]. Dieser wiederum kann die Milchmenge negativ beeinflussen und erneuten Stress fördern. Inwieweit dieser Druck Mütter Frühgeborener betrifft ist derzeit noch unklar. Außerdem gibt es keine Erkenntnisse über mögliche Ebenen des mütterlichen Drucks, das Kind mit Muttermilch zu ernähren und dessen Interaktion mit der Milchmenge.

**Fragestellung** In welchem Zusammenhang stehen der interne und externe Druck, das Kind mit Muttermilch zu ernähren und die Milchmenge nach 14 Tagen bei Müttern von Frühgeborenen? **Material und Methoden:** Im Rahmen der Neo-MILK Studie wurden zwischen Juni und August 2021 Mütter frühgeborener Kinder mit einem Geburtsgewicht < 1500 Gramm und einem Alter zwischen 6 und 24 Monaten zum Zeitpunkt der Befragung zum Thema „Stillförderung“ schriftlich befragt. Die Mütter wurden über vier am Projekt beteiligte Krankenkassen rekrutiert. Der Druck, das Kind mit Muttermilch zu ernähren wurde in den Determinanten des internen und externen Drucks über zwei selbst entwickelte Items gemessen. Im Sinne eines konvergenten Mixed-Method-Designs wurden neben der deskriptiven Auswertung der quantitativen Daten, Freitexte qualitativ analysiert.

**Ergebnisse** Angaben von 518 Müttern wurden ausgewertet. Über 70% der Mütter stimmten zu, sich selbst unter Druck gesetzt zu haben, ihr Kind mit Muttermilch zu ernähren, während 34% der Mütter zustimmten, sich von außen unter Druck gesetzt gefühlt zu haben. In den qualitativen Analysen spiegelten sich beide Determinanten wider: Die Mütter gaben sowohl sich selbst, als auch die Gesellschaft bzw. das Stationspersonal als Quelle des Drucks an. Die bivariate Zusammenhangsanalyse zeigt eine signifikante Korrelation zwischen dem internen und externen Druck (Spearman's rho = 0.335; p = 0.000). Ein hoher externer Druck (Spearman's rho = 0.299; p = 0.000) und hoher interner Druck (Spearman's rho = 0.202; p = 0.000) korrelieren mit einer geringeren Milchmenge nach 14 Tagen. Die qualitativen Freitexte weisen auf eine wechselseitige Beziehung zwischen dem empfundenen Druck und der Milchmenge hin, die Mütter beschreiben sowohl den hohen Druck als Ursprung für eine geringere Milchmenge, als auch andersherum.

**Schlussfolgerung** Viele Mütter von Frühgeborenen empfinden Druck, ihr Kind mit Muttermilch zu ernähren. Eine geringere Milchmenge geht mit einem höheren Druck einher, wobei diese Beziehung vermutlich wechselseitig besteht und daher keine Aussage über die Effektrichtung getroffen werden kann. Um die psychische Belastungssituation von Müttern Frühgeborener möglichst abzufangen, sollte die Informationsvermittlung und Kommunikation zur Milchmenge sensibel gestaltet werden.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## Literatur

- [1] Cregan MD, De Mello TR, Kershaw D, McDougall K, Hartmann PE. Initiation of lactation in women after preterm delivery. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2002; 81 (9): 870–7. doi:10.1034/j.1600-0412.2002.810913.x
- [2] HAbiT collaborative group Ayers S, Crawley R, Webb R, Button S, Thornton A What are women stressed about after birth? *Birth* 2019; 46 (4): 678–685. doi:10.1111/birt.12455

## P05 – 02 Introduction of solid foods in preterm infants and its impact on growth in the first year of life

**Authors** Margarita Thanhäuser<sup>1</sup>, Melanie Gsöllpointner<sup>2</sup>, Margit Kornsteiner-Krenn<sup>1</sup>, Fabian Eibensteiner<sup>1</sup>, Sophia Brandstetter<sup>1</sup>, Bernd Jilma<sup>2</sup>, Angelika Berger<sup>1</sup>, Nadja Haiden<sup>3</sup>

**Institutes** 1 Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Comprehensive Center for Pediatrics, Wien, Austria; 2 Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Klinische Pharmakologie, Wien, Austria; 3 Kepler Universitätsklinikum, Klinik für Neonatologie, Linz, Austria

DOI 10.1055/s-0043-1769300

**Background** Evidence-based guidelines for the introduction of solid foods in preterm infants are not available so far.

**Aims** Aim of this study was to examine whether the timepoint of introduction of solid foods in preterm infants has an impact on growth in the first year of life.

**Methods** This was a prospective observational study in very low birth weight infants. According to the individual timepoint of introduction of solid foods, infants were divided in an early complementary feeding group (< 17th week of life corrected age) and a late complementary feeding group (≥ 17th week of life corrected age). Primary outcome was length at 12 months corrected age, secondary outcomes included other anthropometric parameters such as weight, head circumference, BMI, and their corresponding z-scores.

**Results** In total, data of 199 infants were available for analysis. 112 infants were assigned to the early group, 87 to the late group. Infants of the early group had a higher birth weight and gestational age (early group, median: birth weight 925g, gestational age 27 + 1 weeks; late group, median: birth weight 820g, gestational age 26 + 3 weeks). At 12 months corrected age, there were differences in anthropometric parameters between study groups (early vs. late group, median shown: length 74,8 vs. 74 cm, p = n.s., weight 9,2 vs. 8,9 kg, p = n.s., head circumference 45,5 vs. 45 cm, p = .04). A linear regression analysis showed no impact of timepoint of introduction of solid foods on length at 12 months corrected age.

**Conclusions** The timepoint of introduction of solid foods had no impact on growth in the first year of life.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P05 – 03 Preterm infants on early solid foods and neurodevelopmental outcome – a secondary outcome analysis of a randomized controlled trial

**Authors** Margarita Thanhäuser<sup>1</sup>, Fabian Eibensteiner<sup>1</sup>, Margit Kornsteiner-Krenn<sup>1</sup>, Melanie Gsöllpointner<sup>2</sup>, Sophia Brandstetter<sup>1</sup>, Renate Fuiko<sup>1</sup>, Mercedes Huber-Dangl<sup>1</sup>, Christoph Binder<sup>1</sup>, Alexandra Thajer<sup>1</sup>, Bernd Jilma<sup>2</sup>, Angelika Berger<sup>1</sup>, Nadja Haiden<sup>3</sup>

**Institutes** 1 Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Comprehensive Center for Pediatrics, Wien, Austria; 2 Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Klinische Pharmakologie, Wien, Austria; 3 Kepler Universitätsklinikum, Klinik für Neonatologie, Linz, Austria

DOI 10.1055/s-0043-1769301

**Background** Introduction of solid foods in preterm infants is a highly discussed topic and evidence-based recommendations do not exist so far.

**Aims** Aim of this study was to examine whether two different timepoints of introduction of solid foods in preterm infants have an impact on neurodevelopmental outcome in the first three years of life.

**Methods** This is a secondary outcome analysis of a prospective, randomized, two arm intervention trial of very low birth weight (VLBW) infants randomized to an early (10-12th week of life corrected age) or a late (16-18th week of life corrected age) complementary feeding group. Neurodevelopmental outcome was assessed at one and two years corrected age, and at three years, four months uncorrected age using the Bayley Scales of Infant-Toddler Development, third edition, German norms.

**Results** In total, 177 infants were randomized, 89 to the early group and 88 infants to the late group. Mean gestational age was 27 + 1 in both groups.

91 %, 89 %, and 71 % of data on neurodevelopmental outcome were available for analysis at one and two years corrected age, and at three years, four months of uncorrected age, respectively. To evaluate differences in neurodevelopmental outcome between study groups, a linear mixed effects model was fit through study group, gestational age at birth, sex, nutrition at discharge, highest education of parents, and IVH with a random intercept to adjust for possible correlation between siblings of multiple births. There were not differences between groups at one year corrected age (early group: motor mean 81.6 [95 %CI 74.2-89], cognitive mean 95 [95 %CI 90-110], language mean 91 [95 %CI 83.75-97]; late group: motor mean 91 [95 %CI 85-98.5], cognitive mean 100 [95 %CI 90-110], language mean 91 [95 %CI 84.5-100]; all p-values n.s.), two years corrected age (early group: motor mean 97 [95 %CI 88-103], cognitive mean 95 [95 %CI 90-105], language mean 89 [95 %CI 72.5-97]; late group: motor mean 94 [95 %CI 85-106], cognitive mean 95 [95 %CI 85-110], language mean 86 [95 %CI 77-97]; all p-values n.s.), and three years, four months of uncorrected age (early group: motor mean 94 [95 %CI 85-102.25], cognitive mean 100 [95 %CI 95-105], language mean 94 [95 %CI 86-101.5]; late group: motor mean 97 [95 %CI 85-100.75], cognitive mean 100 [95 %CI 90-105], language mean 97 [95 %CI 83-100]; all p-values n.s.).

**Conclusions** The timepoint of introduction of solid foods had no impact on neurodevelopmental outcome at one and two years corrected age, and at three years, four months uncorrected age.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P05 – 04 Körperzusammensetzung nach Geburt und mit 6-7 Jahren. Daten einer Referenzkohorte gesunder reifer Einlinge

**Autorinnen/Autoren** Cornelia Wiechers<sup>1</sup>, Marlen Harnack<sup>2</sup>, Helen Deutsch<sup>2</sup>, Mirja Quante<sup>2</sup>, Christian Poets<sup>2</sup>, Axel R. Franz<sup>2</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Tübingen, Neonatologie, Tübingen, Germany; 2 Universitätsklinikum Tübingen, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Neonatologie, Tübingen, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769302

**Hintergrund** Das Ziel enteraler und parenteraler Ernährung Frühgeborener ist, Wachstum und Entwicklung wie in utero zu ermöglichen. Zur Evaluation von Ernährungsinterventionen muss neben Gewicht, Länge und Kopfumfang auch die Körperzusammensetzung untersucht werden. Hierzu ist eine mit der gleichen Methode untersuchte Referenzkohorte reifer Neugeborener erforderlich. Wir berichteten zuvor die kurz nach Geburt mittels Air-Displacement-Plethysmography (ADP, PeaPod, Cosmed) gemessene Körperzusammensetzung reifer Einlinge ohne und mit mütterlichem Gestationsdiabetes [1, 2]. Diese Kinder wurden jetzt mit 6-7 Jahren nachuntersucht.

**Fragestellung** Beschreibung der mittels ADP gemessenen Körperzusammensetzung einer Referenzkohorte für den deutschsprachigen Raum im Alter von 6-7 Jahren.

**Methodik** Die Kinder der zuvor beschriebenen Referenzkohorte (2014-2015) wurden 2021 im Alter von 6-7 Jahren erneut mittels ADP (Bodpod, Cosmed) untersucht. Die Ergebnisse sind als Median (Q1-Q3) dargestellt.

**Ergebnisse** Es konnten n = 75 ehemalige gesunde reife Einlingsneugeborene von Müttern ohne Gestationsdiabetes (davon n = 45 Mädchen) im Alter von 6,6 (6,4-6,8) Jahren erneut untersucht werden. Die fettfreie Körpermasse betrug bei den Mädchen 19,2kg (18,2-20,3), bei den Jungen 19,6kg (18,4-21,8), der Körperfettanteil 15,0% (11,6-18,7) bzw. 13,8% (10,7%-17,0%). Die Differenz zwischen dem Körperfettanteil bei Geburt und mit 6 Jahren betrug bei den Mädchen +2,5% (-1,9% - +8,3%) und bei den Jungen +4,5% (-1,0% - +6,9%). Es bestand keine Korrelation zwischen Körperfettanteil bei Geburt und Körperfettanteil mit 6-7 Jahren.

Es wurden weiterhin n = 17 ehemalige gesunde reife Einlinge von Müttern mit Gestationsdiabetes (davon 8 Mädchen) im Alter von 6,6 (6,4-6,8) Jahren erneut untersucht. Die fettfreie Körpermasse betrug bei den Mädchen 20,0kg (17,5-21,0) und bei den Jungen 21,2kg (20,4-22,2), und der Körperfettanteil 17,5% (12,4-23,8) bzw. 16,2% (12,8-21,5). Die Differenz zwischen dem Körperfettanteil bei Geburt und mit 6 Jahren betrug bei den Mädchen +7,2% (-0,7 - +14,0) und bei den Jungen +4,1% (-2,1 - +7,8). Es bestand kein signifikanter Unterschied zwischen der Referenzkohorte und der Kohorte von Kindern, deren Mütter einen Gestationsdiabetes hatten.

**Schlussfolgerung** Im Mittel stieg der Körperfettanteil zwischen Geburt und dem Alter von 6-7 Jahren leicht an, bei hoher Streuung für die Differenz in dieser Kohorte. Es bestand keine Assoziation zwischen Körperfettanteil bei Geburt und Körperfettanteil mit 6-7 Jahren. Im Mittel zeigten die Kinder, deren Mütter einen Gestationsdiabetes hatten, im Alter von 6-7 Jahren einen höheren Körperfettanteil. Im Gegensatz zur Untersuchung bei Geburt war der Unterschied jedoch (vielleicht wegen der kleineren Kohorte) nicht signifikant. Stilldauer, elterliches Gewicht, Schlaf- und Aktivitätsuntersuchungen, die vielleicht einen Teil der Variabilität in der Körperzusammensetzung erklären könnten, werden derzeit analysiert.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] Wiechers C, Kirchhof S, Balles L, Avelina V, Weber R, Maas C, Pauluschke-Fröhlich J, Hallschmid M, Preißl H, Fritsche A, Poets CF, Franz AR. Neonatal body composition: cross-sectional study in healthy term singletons in Germany. *BMC Pediatr* 2019; 19 (1): 488. doi:10.1186/s12887-019-1837-4
- [2] Wiechers C, Balles LS, Kirchhof S, Weber R, Avellina V, Pauluschke-Fröhlich J, Hallschmid M, Fritsche L, Preißl H, Fritsche A, Poets CF, Franz AR. Body composition in term offspring after maternal gestational diabetes does not predict postnatal hypoglycemia. *BMC Pediatr* 2021; 21 (1): 111

## P05 – 05 Effect of intrauterine growth restriction (IUGR) in preterm infants in comparison to preterm infants born small for gestational age (SGA) on body composition

**Authors** Elisabeth Calek<sup>1</sup>, Julia Binder<sup>2</sup>, Pilar Palmrich<sup>2</sup>, Felix Eibensteiner<sup>3</sup>, Alexandra Thajer<sup>1</sup>, Theresa Kainz<sup>1</sup>, Karin Harreiter<sup>1</sup>, Angelika Berger<sup>1</sup>, Christoph Binder<sup>1</sup>

**Institutes** 1 Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Medizinische Universität Wien, Klinische Abteilung für Neonatologie, pädiatrische Intensivmedizin und Neuropädiatrie, Wien, Austria; 2 Universitätsklinik für Frauenheilkunde, Medizinische Universität Wien, Klinische Abteilung für Geburtshilfe und feto-maternale Medizin, Wien, Austria; 3 Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Notfallmedizin, Wien, Austria  
DOI 10.1055/s-0043-1769303

**Background** Intrauterine growth restriction (IUGR) is associated with an increased morbidity rate, as well as extrauterine growth restriction (EUGR). EUGR remains a significant challenge in nutritional care and is associated with impaired neurodevelopment. The optimal feeding regimen, especially in growth-restricted infants, is unknown. The diagnosis of IUGR is based on fetal biometry and doppler ultrasound parameters, whereas small for gestational age (SGA) is defined as a birth weight < 10th percentile solely, regardless of the aetiology. The term SGA is often used as a proxy for IUGR, but the differentiation might be essential for the nutritional treatment concepts. However,

body composition is a valuable tool to assess nutritional status and management. The aim of the study was to investigate body composition of infants with IUGR and SGA compared to infants appropriate for gestational age (AGA).

**Methods** In this retrospective study infants born < 37 weeks of gestation between 2017 to 2022, who underwent air displacement plethysmography (Peapod) to determine body composition (FFM: fat-free mass and FM: fat mass) at term-equivalent age, were included. Group assignment (IUGR and SGA) was based on standard diagnostic criteria using prenatal ultrasound measurements. Multivariable regression model was used to examine the association between body composition (FFM- and FM-Z-Scores) and the study groups (IUGR, SGA and AGA) with adjustment for the covariates: sex, gestational age at birth, birth weight Z-Score, age at measurement and length to adjust for body size [1–6].

**Results** 300 infants were included (SGA: n = 11; IUGR: n = 40; AGA: n = 249). Median (IQR) gestational age in weeks at birth was as follows: IUGR 30 (25.9, 35.7), SGA 28.1 (25.5, 28.9) and AGA 26.9 (25.8, 31.0). Median (IQR) age in weeks at body composition measurements was: IUGR 42.9 (40.5, 46.9), SGA 42.1 (39.4, 52.6) and AGA 42.1 (40.0, 46.3). Median (IQR) FFM-Z-Score was: IUGR -2.0 (-3.1, -1.5), SGA: -2.7 (-3.0, -1.7) and AGA: -0.9 (-1.9, -0.1). FM-Z-Score was: IUGR -0.1 (-1.2, 0.9), SGA: 0.5 (0.1, 1.3) and AGA: 1.0 (-0.0, 2.1). FFM-Z-score was significantly lower in infants with IUGR in comparison to AGA infants (p < 0.001), while there was no significant difference in FFM-Z-Score between SGA and AGA infants (p = 0.88). FM-Z-Scores were not significantly different between all study groups.

**Conclusion** In the study the FFM-Z-Score, which is a good parameter to evaluate nutritional status and a good marker for neonatal neurodevelopment, was significantly lower in infants with IUGR in comparison to infants with AGA. In contrast, FFM-Z-Score was not significantly different in SGA infants compared to AGA infants. These data show that the differentiation between IUGR and SGA is crucial and should be considered in the nutritional management. In particular, infants with IUGR may benefit from individualized nutritional management to avoid long term consequences like EUGR and neurodevelopmental impairment.

**Interessenkonflikt** The authors declare no conflict of interest related to this research.

#### Literatur

- [1] Garite T.J., Clark R., Thorp J.A. Intrauterine growth restriction increases morbidity and mortality among premature neonates. *Am J Obstet Gynecol* 2004; 191 (2): 481–7
- [2] Sacchi C. et al. Association of Intrauterine Growth Restriction and Small for Gestational Age Status With Childhood Cognitive Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr* 2020; 174 (8): 772–781
- [3] Andrews E.T., Beattie R.M., Johnson M.J. Measuring body composition in the preterm infant: Evidence base and practicalities. *Clin Nutr* 2019; 38 (6): 2521–2530
- [4] Ramel S.E. et al. Greater Early Gains in Fat-Free Mass, but Not Fat Mass, Are Associated with Improved Neurodevelopment at 1 Year Corrected Age for Prematurity in Very Low Birth Weight Preterm Infants. *J Pediatr* 2016; 173: 108–15
- [5] Lees C.C. et al. ISUOG Practice Guidelines: diagnosis and management of small-for-gestational-age fetus and fetal growth restriction. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2020; 56 (2): 298–312
- [6] Nutrition E.C.O. et al. Feeding preterm infants after hospital discharge: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2006; 42 (5): 596–603

## P05 – 06 The effect of hypertensive disorders in pregnancy on growth and body composition in preterm infants

**Authors** Theresa Kainz<sup>1</sup>, Julia Binder<sup>2</sup>, Pilar Palmrich<sup>2</sup>, Felix Eibensteiner<sup>3</sup>, Alexandra Thajer<sup>1</sup>, Elisabeth Calek<sup>1</sup>, Karin Harreiter<sup>1</sup>, Angelika Berger<sup>1</sup>, Christoph Binder<sup>1</sup>

**Institutes** 1 Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Wien, Austria; 2 Medizinische Universität Wien,

Universitätsklinik für Frauenheilkunde, Wien, Austria; 3 Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Notfallmedizin, Wien, Austria  
DOI 10.1055/s-0043-1769304

**Introduction** Hypertensive pregnancy disorders (HPD) are among the three leading causes of death in pregnant women. Worldwide, 5-10% of pregnant women suffer from HPD and it is associated with a high morbidity and mortality rate. HDP related placental dysfunction is correlated with impaired fetal development, but the impact on body composition, especially on fat-free mass (FFM), which is a good parameter for neonatal neurodevelopment is not fully investigated so far. The aim of this study was to investigate the effect of HPD on growth and body composition (BC) in preterm infants.

**Methods** In this retrospective study infants born < 37 weeks of gestational age (GA) between 2017-2022, who underwent air displacement plethysmography (Peapod) to determine BC (FFM and fat mass: FM) at term-equivalent age, were included. A comparison between infants from mothers with HPD and without HPD (control group) was conducted. Multivariable regression model was used to examine the association between FFM and FM percentages and the study groups (HPD and control) with adjustment for the covariates: sex, GA at birth, IUGR, birth weight Z-Score, age at measurement and length to adjust for body size.

**Results** In this study we included 309 infants (controls: n = 267; HPD: n = 42). Median (IQR) GA in weeks at birth was: control group 26.6 (25.1; 28.3), HPD group 31.8 (27.9; 35.4). Median (IQR) age in weeks at BC measurements was: control group 42.2 (40.1; 46.3), HPD group 43.4 (38.9; 49.8). Median (IQR) FFM-% was: control group 78.45 (74.10; 83.78), HPD group 79.50 (72.48; 83.15) (unadjusted values). Median (IQR) FM-% was: control group 21.50 (16.23; 25.88), HPD group 20.50 (16.85; 27.53) (unadjusted values). Linear regression analysis showed that FFM-% (adjusted mean differences: -2.1%) and FM-% (adjusted mean differences: -2.3%) were significantly lower in the HPD group in comparison to the control group (p = 0.03, p = 0.02).

**Conclusion** This study showed that the FFM and FM were significantly lower in infants of mothers with HPD in comparison to infants of mothers without HPD at term-equivalent age. These data underline that infants from mothers with HDP (IUGR and non IUGR) are a high-risk group for developing postnatal growth restriction. An individualized nutritional management in these infants is essential for an adequate growth, BC, and presumably neurodevelopment.

**Interessenkonflikt** The authors declare no conflict of interest in relation to the study.

## P05 – 07 Gibt es Unterschiede bei neonatalen Magensonden – eine vergleichende Untersuchung anhand eines 3D-Modells

**Autorinnen/Autoren** Hilda Bartos<sup>1</sup>, Sonja Diez<sup>2</sup>, Alexander König<sup>1</sup>, Andreas H. Mahnken<sup>1</sup>, Christel Weiss<sup>3</sup>, Hanna Müller<sup>4</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Marburg, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Marburg, Germany; 2 Universitätsklinikum Erlangen, Kinderchirurgische Abteilung, Erlangen, Germany; 3 Universitätsklinikum Mannheim, Universität Heidelberg, Medizinische Statistik, Biomathematik und Informationsverarbeitung, Mannheim, Germany; 4 Universitätsklinikum Marburg, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Marburg, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769305

**Hintergrund** Bei Früh- und Neugeborenen können durch die in der Neonatologie zugelassenen Magensonden als Komplikation Perforationen des Ösophagus und des Magens auftreten. Diese traumatische Magenperforationen sind überwiegend an der großen Krümmung vorzufinden. Es wurde wiederholt die Hypothese aufgestellt, dass das Auftreten einer Perforation mit der verwendeten Magensonde assoziiert sein könnte. Deswegen ist es Ziel dieser Studie, verschiedene Magensonden, die in der Neonatologie standardmäßig verwendet werden, zu untersuchen und mögliche Unterschiede zu erarbeiten.

**Patienten und Methodik** Anhand eines CTs von einem reifen Neugeborenen ohne Fehlbildungen im Bereich des Gastrointestinaltrakts wurde ein 3D-Modell eines neonatalen Ösophagus und Magens erstellt. Dieses Modell wurde mit 3 verschiedenen Magensonden sondiert und dabei die Lokalisation der Magensonde sowie deren Verhalten mittels Durchleuchtung untersucht.

**Ergebnisse** Die verschiedenen Magensonden zeigen ein unterschiedliches Verhalten beim Vorschieben, das von der Steifheit und Beschaffenheit der Magensonde abhängt. Die weichste Magensonde wick sofort beim geringsten Widerstand zurück, was bei der steifsten Magensonde nicht der Fall war. Zudem variierte die Rate an korrekter Lokalisation zwischen den verschiedenen Magensonden (21% versus 27% versus 48%; p = 0,0453). Außerdem war auch der Anteil, bei dem nach dem Legen der Magensonde die Spitze der Magensonde an der Magenwand zu liegen kam, zwischen den Magensonden unterschiedlich, aber nicht signifikant verschieden (51% versus 70% versus 76%; p = 0,0974). In der Mehrheit der Fälle war die Spitze der Magensonde der großen Krümmung anliegend.

**Diskussion** Die vorliegende Untersuchung analysiert anhand eines neonatalen 3D-Magenmodells Charakteristika verschiedener Magensonden und kann Unterschiede ausmachen, die relevant in Hinsicht auf eine traumatische Magenperforation sein könnten.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P05 – 08 Spielen die Beatmung und der damit verbundene Atemwegsmitteldruck eine Rolle hinsichtlich der benötigten Länge einer Magensonde bei Früh- und Neugeborenen?

**Autorinnen/Autoren** Jana Putz<sup>1</sup>, Hilda Bartos<sup>2</sup>, Andreas H. Mahnken<sup>2</sup>, Sonja Diez<sup>3</sup>, Christel Weiss<sup>4</sup>, Hanna Müller<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Marburg, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Marburg, Germany; 2 Universitätsklinikum Marburg, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Marburg, Germany; 3 Universitätsklinikum Erlangen, Kinderchirurgie, Erlangen, Germany; 4 Universitätsklinikum Mannheim, Universität Heidelberg, Medizinische Statistik, Biomathematik und Informationsverarbeitung, Mannheim, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769306

**Hintergrund** Vor allem Frühgeborene benötigen eine Magensonde (MS) für den enteralen Nahrungsaufbau. Ebenso gibt es Reifgeborene, welche aufgrund von Fehlbildungen oder anderen Erkrankungen nicht trinken können und deshalb eine MS benötigen. Bisher gibt es nur grob orientierende Angaben und Hilfen, die benötigte Länge einer MS vor der Anlage zu bestimmen, was zu einer nicht unerheblichen Rate von Fehllagen der MS führt.

**Fragestellung** Wir haben uns mit dieser Arbeit als Ziel gesetzt, eine Formel zur Ermittlung der erforderlichen Länge einer MS bei Früh- und Reifgeborenen zu erarbeiten. Somit sollen Komplikationen durch eine MS-Fehllage verhindert werden. Dabei soll insbesondere auch die Beatmung berücksichtigt werden, da hier höhere Drücke zu einem tieferen Zwerchfellstand führen können.

**Material und Methoden** Bei 137 Früh- und Reifgeborenen, die keine kongenitalen Fehlbildungen mit Auswirkungen auf die Lage der MS aufwiesen, wurden insgesamt 173 Röntgenbilder analysiert und auf eine richtige Lage bzw. Fehllage der Magensonde hin untersucht. Bei einer Fehllage wurde ein Korrekturfaktor (KF) ermittelt. Zudem wurden mögliche Einflussfaktoren wie Geschlecht, Geburtsgewicht (GW), Gestationsalter bei Geburt (GA), Körperlänge (KL) und Lebenstag (LT) bei Anfertigung der Röntgenbilder, invasive Beatmung, nicht-invasive Atemhilfe (CPAP/Flow), keine Atemhilfe und mittlerer Atemwegsdruck (MAP) erhoben.

**Ergebnisse** Die 137 Kinder hatten ein medianes GW von 2340 g (Range: 445-4860 g) und ein medianes GA von 35,4 SSW (Range: 23,3-42,0 SSW). 45 Kinder (26,0%) waren beatmet, 60 Kinder (34,7%) hatten eine nicht-invasive Atemhilfe (CPAP, Flow) und 68 Kinder (39,3%) hatten keine Atemunterstützung. Von den 173 Röntgenbildern lag bei 32 Röntgenbildern (18,5%) die MS korrekt und

bei 141 Röntgenbildern (81,5%) nicht korrekt. Bei den nicht korrekten Lagen musste die MS bei 37 Röntgenbildern vorgeschoben und bei 104 gezogen werden. Die multiple Regressionsanalyse ergab, dass der „Lebenstag beim Röntgen“ ( $p = 0,0135$ ) und das „cm-Maß der MS beim Naseneingang“ ( $p = 0,0009$ ) signifikant mit dem KF assoziiert sind. Je höher der LT beim Röntgen und je höher das cm-Maß der MS beim Naseneingang ist, desto geringer war der KF. Signifikante Einflussvariablen sind das Gewicht beim Röntgen in kg ( $p < 0,0001$ ), die KL beim Röntgen in cm ( $p = 0,0014$ ) sowie der mittlere Atemwegsdruck beim Röntgen ( $p = 0,0049$ ). Diese Ergebnisse ermöglichen das Erstellen einer Formel, um die benötigte MS-Länge auszurechnen.

**Schlussfolgerung** Eine Formel ermöglicht durch die Berücksichtigung des MAP eine genauere Abschätzung der benötigten MS-Länge und hilft damit im klinischen Alltag, die Rate an korrekt liegenden MS zu erhöhen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P05 – 09 Kann die Bestimmung des subdiaphragmatischen Winkels einer Magensonde Hinweise auf eine Magenperforation geben?

**Autorinnen/Autoren** Sonja Diez<sup>1</sup>, Hilda Bartos<sup>2</sup>, Andreas H. Mahnken<sup>2</sup>, Manuel Besendörfer<sup>1</sup>, Christel Weiss<sup>3</sup>, Ursula Felderhoff-Müser<sup>4</sup>, Hanna Müller<sup>5</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Erlangen, Kinderchirurgische Abteilung, Erlangen, Germany; 2 Universitätsklinikum Marburg, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Marburg, Germany; 3 Universitätsklinikum Mannheim, Universität Heidelberg, Medizinische Statistik, Biomathematik und Informationsverarbeitung, Mannheim, Germany; 4 Universitätsklinikum Essen, Neonatologie, pädiatrische Intensivmedizin, Neuropädiatrie, Essen, Germany; 5 Universitätsklinikum Marburg, Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Marburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769307

**Hintergrund** Bei Früh- und Neugeborenen können durch die in der Neonatologie zugelassenen Magensonden als Komplikation Perforationen des Ösophagus und des Magens auftreten. Diese traumatischen Magenperforationen sind überwiegend an der großen Krümmung vorzufinden. Das Screening der korrekten Magensondenlage ist daher entscheidend für das Outcome der Patienten, sodass sich die vorliegende Studie zum Ziel gesetzt hat, kritische Magensondenlagen bei Röntgenaufnahmen zu detektieren.

**Patienten und Methodik** Es wurde zunächst eine standardisierte Methode entwickelt, den subdiaphragmatischen Winkel der Magensonde zu kategorisieren. Danach wurde der subdiaphragmatische Magensondenwinkel bei den thorako-abdominellen Röntgenaufnahmen von 128 Früh- und Neugeborenen ohne Magenperforation bestimmt. 67 der 128 Kindern ohne Magenperforation wurden in der Universitäts-Kinderklinik Marburg und 61 der 128 Kinder in der Universitäts-Kinderklinik Erlangen betreut. Im Vergleich dazu wurden die Röntgenbilder von 15 Kindern mit einer gesicherten Magenperforation hinsichtlich des standardisierten Magensondenwinkels ebenfalls analysiert.

**Ergebnisse** Der subdiaphragmatische Winkel der Magensonde nimmt grundsätzlich mit steigendem postnatalem Alter zu ( $p = 0,0380$ ). Im Vergleich der beiden Gruppen zeigte sich, dass in der Kontrollgruppe (Kinder ohne Magenperforation) der subdiaphragmatische Winkel  $13^\circ$  bis  $48^\circ$  (Median:  $31^\circ$ ) betrug. Dagegen betrug der subdiaphragmatische Winkel bei den Kindern mit einer Magenperforation  $-31^\circ$  bis  $42^\circ$  (Median:  $11^\circ$ ). Magenperforationen können bei einem Winkel von  $< 20^\circ$  vermutet werden (Sensitivität: 93,3%; Spezifität: 91,4%). Zudem ist ein Magensonden-Ende, das außerhalb der Magenblase liegt, verdächtig für eine Magenperforation.

**Diskussion** Diese Studie diskutiert die Bedeutung der Röntgendiagnostik, um die korrekte Lage einer Magensonde zu verifizieren. In der täglichen klinischen Praxis lässt ein subdiaphragmatischer Magensondenwinkel von  $< 20^\circ$  auf den

Verdacht einer Magenperforation durch eine Magensonde schließen, sodass entsprechende weitere Diagnostik frühzeitig eingeleitet werden kann.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P05 – 10 The use of heparin in peripheral inserted central catheters did not alter elective removal rate in preterm infants

**Authors** Dirk Wackernagel<sup>1</sup>, Vanessa Gavelli<sup>2</sup>, Per Nydert<sup>3</sup>

**Institutes** 1 Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Neonatologische Abteilung, Mainz, Germany; 2 Astrid Lindgren Children's hospital, Karolinska University hospital, Neonatal department, Stockholm, Sweden; 3 Karolinska Institutet and Karolinska University Hospital, CLINTEC, Neonatal department, Stockholm, Sweden

DOI 10.1055/s-0043-1769308

**Background** Central catheters are the prerequisite for the delivery of concentrated parenteral nutrition and other high risk drugs in sick patients. In preterm and sick newborn infants, in the majority of cases peripherally inserted central catheters (PICC) are used for these indications. Despite the precaution issued by the ESPGHAN in 2019, heparin is used in many NICUs to prevent blood clotting and is thought to extend PICC usability.

**Aim** The aim of this retrospective study was to examine whether the use of heparin was associated with longer PICC dwell times or increased rates of planned PICC extractions (elective removal).

**Methods** All PICCs placed during the year 2017 in two level IV NICUs in Stockholm, Sweden, were analysed retrospectively. If heparin was used at any time during PICC usage, the PICC was grouped into the heparin group (HG), otherwise into the non-heparin group (non-HG). Due to differences in gestational age (GA) and weight on insertion day- between the two groups, the PICCs were pair matched using the propensity score method, resulting in two groups with 47 PICCs each out of total 145 documented PICCs [1].

**Results** Infants in both groups received PICCs at a median postmenstrual age of 29 weeks. Gestational age (GA) at birth were median (IQR) 27.3 (25.6, 28.4) and 28.6 (26.9, 30.9) and birth weight 885g (662, 1,218) and 1,060g (920, 1,364) in the HG and non-HG respectively. Other baseline parameters, especially number of mechanical complications or central line associated sepsis, did not differ significantly between the groups. Thirty-one PICCs (66%) vs 30 (64%) could be removed electively in the HG vs non-HG ( $p = 0.8$ ). Since the proportional hazard assumption in the Schoenfeld test was not fulfilled, PICC dwell times were compared using the restricted mean survival time (RMST) estimate. Both RMST and restricted mean time lost (RMTL) showed an association trend, but did not reach just significance (RMST 0.038 and RMTL 0.045).

**Discussion and Conclusion** In our retrospective analysis, adding heparin to solutions infused via PICCs did not alter the number of elective removals, in other words, the PICCs could be equally used as long as it was clinically intended, in both groups. There was a trend toward longer dwell times in PICCs in the HP group, but this group also included more infants with lower GA, often with longer need of parenteral nutritional care. In conclusion, additional heparin in solutions infused via PICCs did not increase elective removal frequency or extended the PICCs dwell time significantly. In line with the ESPGHAN recommendations, our data could not support the use of heparin to improve PICCs usability. Further research in this important clinical field is required.

**Interessenkonflikt** Dirk Wackernagel received fees for talks and seminars from Baxter International. Vanessa Gavelli and Per Nydert have nothing to declare.

### Literatur

[1] Kolaček S, Puntis JW, Hojsak I ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR guidelines on pediatric parenteral nutrition: Venous access. Clin Nutr 2018; 18:

## Postersession 06 – Eltern/Ethik/ Psychosomatik 1

### P06 – 01 Effekte von Family-Integrated Care auf zerebrale Kurzzeitmorbidity, kindliche Entwicklung und Ergebnisse der Bayley-Scales

**Autorinnen/Autoren** Michael Zeller<sup>1</sup>, Johannes Paulick<sup>2</sup>, Sandra Mayer-Huber<sup>3</sup>, Franz Benstetter<sup>3</sup>, Matthias Keller<sup>4</sup>

**Institute** 1 Kinderklinik Dritter Orden gGmbH Passau, Neonatologie – EBZ, Passau, Germany; 2 Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, Kinderheilkunde, München, Germany; 3 Technische Hochschule Rosenheim, Versorgungsforschung, Rosenheim, Germany; 4 Technische Universität München/Kinderklinik Dritter Orden gGmbH Passau, Neonatologie, Passau, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769309

**Hintergrund** Trotz des kontinuierlichen Fortschritts in der Neonatologie sind Frühgeborene mit einem Geburtsgewicht < 1500 g (VLBW-FG) zahlreichen Kurz- und Langzeitkomplikationen ausgesetzt.

Familienintegrierende Konzepte zielen insbesondere auf eine günstigere neurologische und neurokognitive Entwicklung von VLBW-FG durch kontinuierliche Anwesenheit der Eltern.

**Fragestellung** Wie beeinflusst der familienintegrierende Behandlungspfad Neopass bei VLBW-FG die Rate an relevanten Hirnblutungen und periventrikulärer Leukomalazie?

Welchen Einfluss hat das Versorgungskonzept hinsichtlich der mittelfristigen neurokognitiven Entwicklung der VLBW-FG?

Welche Kinder profitieren neurokognitiv am meisten von der familienintegrierenden Versorgung?

**Material & Methoden** Es wurden Geburtskohorten von VLBW-FG des Level 1-Perinatalzentrums Passau vor (2008-2012, n = 119) und nach Einführung des familienzentrierten Behandlungspfades Neopass (2013 – 2017, n = 170) im Rahmen einer retrospektiven Prä-Post-Evaluationsstudie untersucht.

Die Daten wurden hinsichtlich der Raten an intraventrikulärer Hämorrhagie (IVH) und der Rate an periventrikulärer Leukomalazie (PVL) ausgewertet.

Zudem wurden beide Kohorten auf die Resultate der Bayley-Testung (MDI: mental development index) mit korrigiert 24 Monaten untersucht und die Entwicklungsgeschwindigkeiten ermittelt.

Die Ergebnisse der Bayley-Testung wurden nach unterschiedlichen Gestationsaltern bei Geburt aufgeschlüsselt.

**Ergebnisse** Beide Kohorten zeigten sich in ihren Ausgangsbedingungen ähnlich. Vor Intervention wurden n = 119, nach Intervention n = 170 VLBW-FG untersucht.

Die Einführung von Neopass war mit einer geringeren Rate höhergradiger Hirnblutungen (IVH III°/IV° 1,2% vs. 5,9%) sowie PVL (0% vs. 2,5%) assoziiert.

In der Bayley-Testung zeigte sich in der Neopass-Kohorte eine Zunahme der VLBW-FG mit beschleunigter oder normaler Entwicklung (92% vs. 81%) sowie auch im Median ein signifikant erhöhter MDI-Wert (105 vs. 98) [1–5].

In der Aufschlüsselung des MDI nach Gestationsalter bei Geburt profitierten die extremen Frühgeborenen (< 28 SSW) mehr (MDI 110 vs 96) als die sehr frühgeborenen Patienten (28 – 32 SSW) (104 vs. 102) oder die moderaten Frühgeborenen (32-27 SSW) (108 vs. 105).

**Diskussion oder Schlussfolgerung** Der familienintegrierende Behandlungspfad Neopass ist bei VLBW-FG assoziiert mit einer geringeren Rate an zerebraler Pathologie und einer höheren Rate an beschleunigter oder normaler Entwicklung.

Er stellt damit ein leistungsfähiges Instrument der neurokognitiven Primärprävention bei VLBW-Frühgeborenen dar.

Besonders extreme Frühgeborene, die am vulnerabelsten für ein eingeschränktes neurokognitives Outcome sind, profitieren am meisten von der familienintegrierenden Versorgung.

Limitation der Arbeit ist, dass es sich bei den Assoziationen um explorativ beobachtete Ergebnisse handelt.

**Interessenkonflikt** 1) kein Konflikt 2) kein Konflikt 3) kein Konflikt 4) kein Konflikt 5) kein Konflikt 6) Datenauswertung durch TH Rosenheim in Kooperation mit Aok Bayern 7) kein Konflikt

#### Literatur

[1] Zeller M, Blöchl E. Bestens begleitet mit NeoPass®. JuKiP-Ihr Fachmagazin für Gesundheits- und Kinderkrankenpflege 2016; 5 (3): 120–124

[2] Yu X, Zhang J. Family-centred care for hospitalized preterm infants: A systematic review and meta-analysis. INTERNATIONAL JOURNAL OF NURSING PRACTICE 2018; 25 (3): e12705

[3] Mayer-Huber S, Paulick J, Pricoco R. Outcome-Messung familienintegrierender Versorgungsmodelle für Frühgeborene: Ein Scoping-Review. Gesundheitsökonomie & Qualitätsmanagement 2022; 27 (1): 36–45

[4] Banerjee J, Aloysius A, Mitchell K et al. Improving infant outcomes through implementation of a family integrated care bundle including a parent supporting mobile application. ADC Fetal & Neonatal 2020; 105 (2): 172–177

[5] Lv B, Gao X-R, Sun J et al. Family-Centered Care Improves Clinical Outcomes of Very-Low-Birth-Weight Infants: A Quasi-Experimental Study. Frontiers in pediatrics 2019; 7: 138

### P06 – 02 Effekte von Family-Integrated Care auf die Ernährung von VLBW-Frühgeborenen und assoziierte Qualitätsindikatoren

**Autorinnen/Autoren** Michael Zeller<sup>1</sup>, Rafael Pricoco<sup>2</sup>, Sandra Mayer-Huber<sup>3</sup>, Franz Benstetter<sup>3</sup>, Matthias Keller<sup>4</sup>

**Institute** 1 Kinderklinik Dritter Orden gGmbH Passau, Neonatologie – EBZ, Passau, Germany; 2 Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, Kinderheilkunde, München, Germany; 3 Technische Hochschule Rosenheim, Versorgungsforschung, Rosenheim, Germany; 4 Technische Universität München/Kinderklinik Dritter Orden gGmbH Passau, Neonatologie, Passau, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769310

**Hintergrund** Trotz des kontinuierlichen Fortschritts in der Neonatologie sind Frühgeborene mit einem Geburtsgewicht < 1500 g (VLBW-FG) zahlreichen Kurz- und Langzeitkomplikationen ausgesetzt. Klinische Behandlungspfade sowie familienintegrierende Versorgungsmodelle können Risiken der Frühgeburt reduzieren. Eine Schlüsselrolle spielt hierbei die Ernährung mit Muttermilch.

**Fragestellung** Wie beeinflusst der familienintegrierende Behandlungspfad Neopass bei VLBW-FG den Laktationsbeginn und damit den Nahrungsaufbau und die ZVK-Liegedauer?

Welchen Einfluss hat das Versorgungskonzept hinsichtlich ernährungs-assoziierter Komplikationen wie NEC und Late-Onset-Sepsis?

Wie lange erhalten VLBW-FG nach Entlassung aus dem stationären Setting Muttermilch?

**Material & Methoden** Es wurden Geburtskohorten von VLBW-FG des Level 1-Perinatalzentrums Passau vor (2008-2012, n = 119) und nach Einführung des familienzentrierten Behandlungspfades Neopass (2013 – 2017, n = 170) im Rahmen einer retrospektiven Prä-Post-Evaluationsstudie untersucht.

Die Daten wurden hinsichtlich Laktationsbeginn, Nahrungsaufbau, ZVK-Liegedauer, Rate an Late-Onset-Sepsis, NEC-Rate und Rate an Muttermilch-ernährten VLBW-Frühgeborenen ausgewertet.

**Ergebnisse** Beide Kohorten zeigten sich in ihren Ausgangsbedingungen ähnlich. Vor Intervention wurden n = 119, nach Intervention n = 170 VLBW-FG untersucht.

Die Einführung von Neopass war mit einem rascheren Laktationsbeginn und einem signifikant schnelleren enteralen Nahrungsaufbau (130ml/kgKG pro Tag

erreicht an Tag 6 vs. Tag 8) sowie einer signifikant kürzeren ZVK-Liegedauer assoziiert (6 vs. 9 Tage). Zudem traten nekrotisierende Enterokolitis (0,6 % vs. 3,4 %) und Late-onset Sepsis (2,9 % vs. 15,1 %) deutlich seltener auf und liegen merklich unter dem Bundesdurchschnitt [1–3].

Die Rate an mit Muttermilch ernährten Frühgeborenen zeigte sich bei Entlassung signifikant höher (78 % vs. 62 %). Dieser Trend setzte sich auch bis drei Monate nach Entlassung fort, die Rate nahm aber weiter über die Zeit rasch ab.

**Diskussion oder Schlussfolgerung** Der familienintegrierende Behandlungspfad Neopass zeigt einen höheren und früheren Einsatz von Muttermilch und damit assoziiert einen rascheren Nahrungsaufbau. Dies erlaubt eine zeitliche Verkürzung der parenteralen Ernährung und damit assoziiert einen deutlichen Rückgang von Late-Onset-Sepsis. Parallel ist die NEC-Rate reduziert und liegt merklich unter dem Bundesschnitt.

Nach Entlassung zeigt sich im Verlauf ein rascher Abfall der Rate der Muttermilch-ernährten VLBW-FG, was auch auf den Einsatz von Fortifiern nach Entlassung zurückzuführen ist.

Limitation der Arbeit ist, dass es sich bei den Assoziationen um explorativ beobachtete Ergebnisse handelt.

**Interessenkonflikt** 1) kein Konflikt 2) kein Konflikt 3) kein Konflikt 4) kein Konflikt 5) Vortragstätigkeit für medela Medizintechnik, 600,-€ 6) Datenauswertung durch TH Rosenheim in Kooperation mit Aok Bayern 7) kein Konflikt

#### Literatur

[1] Zeller M, Blöchl E. Bestens begleitet mit NeopAss®. JuKiP-Ihr Fachmagazin für Gesundheits- und Kinderkrankenpflege 2016; 5 (3): 120–124

[2] Banerjee J, Aloysius A, Mitchell K et al. Improving infant outcomes through implementation of a family integrated care bundle including a parent supporting mobile application. ADC Fetal & Neonatal 2020; 105 (2): 172–177

[3] Lv B, Gao X-R, Sun J et al. Family-Centered Care Improves Clinical Outcomes of Very-Low-Birth-Weight Infants: A Quasi-Experimental Study. Frontiers in pediatrics 2019; 7: 138

## P06 – 03 Effekte von Family-Integrated Care auf Gesundheitskosten und Aufnahmekapazität neonatologischer Intensivstationen

**Autorinnen/Autoren** Michael Zeller<sup>1</sup>, Johannes Paulick<sup>2</sup>, Sandra Mayer-Huber<sup>3</sup>, Franz Benstetter<sup>3</sup>, Christian Heumann<sup>4</sup>, Matthias Keller<sup>5</sup>

**Institute** 1 Kinderklinik Dritter Orden gGmbH Passau, Neonatologie – EBZ, Passau, Germany; 2 Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, Kinderheilkunde, München, Germany; 3 Technische Hochschule Rosenheim, Versorgungsforschung, Rosenheim, Germany; 4 Ludwig Maximilians Universität (LMU) München, Methoden für fehlende Daten, Modellselektion und Modellmittelung, München, Germany; 5 Technische Universität München/Kliniken Dritter Orden gGmbH – Kinderklinik Passau, Neonatologie, München/Passau, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769311

**Hintergrund** Familienintegrierende Behandlungspfade reduzieren nachweislich die initiale Krankenhausverweildauer Frühgeborener. Die Auswirkung auf die Ausgaben der Kostenträger blieb bisher unklar. Die Wirkung familienintegrierender Konzepte auf die Aufnahmekapazität neonatologischer Intensivstationen ist bisher noch nicht beschrieben.

**Fragstellung** Welche sozioökonomischen Effekte leistet ein familienintegrierender Behandlungspfad hinsichtlich Kostenreduktion des neonatologischen Primäraufenthalts, der pädiatrischen gesundheitlichen Folgekosten im ersten und zweiten Lebensjahr und welche Auswirkungen ergeben sich auf die Aufnahmekapazität neonatologischer Intensivstationen?

**Material & Methoden** Per Coarsened Exact Matching (spezielles Matched-Pair-Verfahren) wurden Geburtskohorten des Level 1-Perinatalzentrums Passau vor und nach Einführung des familienzentrierten Behandlungspfades Neopass sowie Kostenträgerdaten der Aok Bayern derselben Zeitspanne untersucht.

Vor und nach Einführung des Behandlungspfades wurden die Kosten des stationären Erstaufenthalts sowie die Gesundheitskosten im ersten und zweiten Lebensjahr von Frühgeborenen < 1500 g Geburtsgewicht (VLBW-FG) bestimmt. In einer Budget-Impact-Analyse wurde das Potenzial der Kostenreduktion auf Bundesebene ermittelt.

Mit der Belegungsstruktur des Perinatalzentrums wurde die Veränderung des pflegerischen Aufwands und die Auswirkung der neonatologischen Aufnahmekapazität ermittelt. Diese Daten wurden auf eine Intensivstationsgröße von 100 VLBW-FG pro Jahr sowie auf Bundesebene extrapoliert.

**Ergebnisse** Der familienintegrierende Behandlungspfad Neopass reduziert die durchschnittliche Verweildauer von VLBW-FG um 7,1 Tage pro Patient. Damit ergibt sich auf Bundesebene ein jährliches Potenzial zur Kostenreduktion von rund 60 Millionen €.

Die Gesundheitskosten im ersten und zweiten Lebensjahr außerhalb der initialen Behandlung halbieren sich. Pro Patient ergibt sich ein Einsparungspotenzial von knapp 10.000 €, hochgerechnet auf Bundesebene von rund 85 Mio. €. Damit bietet familienintegrierende Behandlung Frühgeborener auf Bundesebene ein jährliches Einsparpotenzial von rund 145 Mio. € pro Jahr.

Für ein Perinatalzentrum mit 100 VLBW-FG pro Jahr erhöht sich die Aufnahmekapazität um 13 Patienten pro Jahr, hochgerechnet auf Bundesebene um fast 1.100 Patienten pro Jahr.

**Diskussion** Auch wenn Einsparungspotenziale wie indirekte Kosteneinsparungen durch die Prävention psychischer Belastungen der Eltern nicht einkalkuliert werden, hat familienzentrierte Behandlung von VLBW-FG ein erhebliches Potenzial für Kostenträger [1–4].

Die Betrachtung limitieren die fehlenden Kosten der Leistungserbringer für die Intervention, die aber weit unter dem Einsparpotenzial liegen.

Familienintegrierende Behandlungspfade bieten zudem die Chance, die Aufnahmekapazität von Intensivstationen für VLBW-FG spürbar zu erhöhen und damit dem (pflegerischen) Fachkräftemangel entgegen zu wirken.

**Interessenkonflikt** 1) keine Konflikte 2) keine Konflikte 3) keine Konflikte 4) keine Konflikte 5) keine Konflikte 6) Datenverarbeitung und -auswertung durch TH Rosenheim im Rahmen einer Kooperation mit der Aok Bayern 7) keine Konflikte

#### Literatur

[1] Numerato D. et al. Mortality and Length of Stay of Very Low Birth Weight and Very Preterm Infants: A EuroHOPE Study. PLOS ONE 2015; 10 (6): e0131685

[2] O'Brien K. et al. Effectiveness of Family Integrated Care in neonatal intensive care units on infant and parent outcomes: a multicentre, multinational, cluster-randomised controlled trial. Lancet Child Adolesc Health 2018; 2 (4): 245–254

[3] Banerjee J. et al. Improving infant outcomes through implementation of a family integrated care bundle including a parent supporting mobile application. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2020; 105 (2): 172–177

[4] O'Brien K. et al. Evaluation of the Family Integrated Care model of neonatal intensive care: a cluster randomized controlled trial in Canada and Australia. BMC Pediatr 2015; 15: 210

## P06 – 04 Eltern auf eine drohende Frühgeburt vorbereiten – geht das?

**Author** Sara Reyer

**Institute** Uniklinik Köln (AÖR), neonatologische Intensivstation, Köln, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769312

**Einleitung** Eine zu frühe Geburt geht häufig mit einer Risikoschwangerschaft und begleitenden stationären Aufhalten der Mutter einher. Diese Zeit vor der drohenden Frühgeburt des Kindes ist für die Eltern sehr belastend und führt häufig zu vielen Fragen und Unsicherheiten.

Um Eltern bereits in der Schwangerschaft zu unterstützen und auf die komplexe Situation nach der Geburt vorzubereiten, bieten Pflegefachpersonen der neonatologischen Intensivstation der Uniklinik Köln seit 2019 präpartale

Pflegegespräche (PPG) an. Diese stellen eine Erweiterung zu den ärztlichen präpartalen Aufklärungsgesprächen dar: die Eltern erhalten a) mit Abstand zum Arztgespräch eine weitere Möglichkeit, über Sorgen und Ängste zu sprechen und b) Informationen zu alltagsbezogenen Themen, wie z. B. die Einbeziehung in die direkte Versorgung des Kindes auf der Station.

Mit folgender Fragestellung haben wir eine erste systematische Evaluation durchgeführt:

Wie bewerten Eltern das präpartale Pflegegespräch und entspricht das Angebot ihren Bedürfnissen?

Das Angebot der präpartalen Pflegegespräche ergänzt die familienzentrierte psychosoziale Begleitung im Level 1 Perinatalzentrum der Uniklinik Köln, in dem jährlich über 130 sehr kleine Frühgeborene zur Welt kommen.

**Methode** Für die Bewertung des PPG wurden vier semistrukturierte Interviews mit Eltern, die an dem Angebot teilgenommen haben, geführt. Die Datenerhebung erfolgte im Zeitraum von Mai 2020 bis September 2020. Die Interviews wurden mit einem digitalen Aufnahmegerät aufgenommen, transkribiert und mittels qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet. Zuvor wurde das Votum der Ethikkommission eingeholt.

**Ergebnisse** Die Eltern bewerteten das PPG als sehr hilfreich und bestätigten die inhaltliche und formale Gestaltung. Die Kombination von geplanten Informationsinhalten mit der Möglichkeit, einzelne Themen individuell zu vertiefen wurde sehr begrüßt. Bei der Auswahl von Anschauungsmaterial und dem Angebot der Stationsbesichtigung sollten die Präferenzen der Eltern berücksichtigt werden. Das Wissen um die eigene unersetzliche Rolle in der Begleitung und Pflege des Kindes beruhigte und erleichterte die Trennung vom Kind etwas. Zu erfahren, dass ein großes Netzwerk unterschiedlicher Professionen für die Familien bereitsteht, beruhigte zusätzlich.

**Diskussion** Insgesamt wurde es von den Eltern als positiv erlebt, schon im Vorfeld der Geburt eine Pflegefachperson der Neonatologie kennen zu lernen. Die Ergebnisse zeigen, dass das PPG ein wichtiger Beitrag für die Unterstützung der Eltern ist.

Eine derzeit laufende Onlinebefragung mit einer größeren Stichprobe orientiert sich an den Ergebnissen aus den Interviews.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P06 – 05 Entwicklungsfördernde Positionierung von Frühgeborenen in einem Level 1 Perinatalzentrum – Eine monozentrische Online-Befragung

**Autorinnen/Autoren** Carolin Kraushaar<sup>1</sup>, Uta Teschler<sup>2</sup>, Britta Maria Hüning<sup>2</sup>,

Anja Stein<sup>2</sup>, Ulrike Beerenberg<sup>2</sup>, Susanne Klose-Verschuur<sup>2</sup>, Sylvia Ludwig<sup>2</sup>, Michael Jung<sup>3</sup>, Ursula Felderhoff-Müser<sup>2</sup>, Johanna Bialas<sup>2</sup>

**Institute** 1 Universitätsmedizin Essen, Physiotherapie, Kinderklinik, Essen, Germany; 2 Universitätsmedizin Essen, Universitätsklinikum, Klinik für Kinderheilkunde I, Neonatologie, Pädiatrische Intensivmedizin, Pädiatrische Neurologie, Essen, Germany; 3 Fresenius University of Applied Sciences, Carl Remigius Medical School, Frankfurt am Main, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769313

**Hintergrund** Die entwicklungsfördernden Positionierung von Frühgeborenen (FG) erhält zunehmend an Bedeutung und verfolgt die Ziele der physiologischen Stabilität, der Unterstützung beeinträchtigter Funktionen wie z. B. der Atmung, der Protektion des muskuloskeletalen Systems (Kontraktur- und Deformitätenprophylaxe), sowie der motorischen Entwicklungsförderung [1–4]. Risikofaktoren für einen lagebedingten Plagiocephalus sowie frühe Defizite der motorischen Entwicklung lassen sich insbesondere bei einem Gestationsalter < 27 Schwangerschaftswochen durch eine präferierte Ausrichtung in Rückenlage in Kombination mit einseitiger Kopffrotation, sowie unzureichende alternative Positionierungstechniken erklären [5, 6]. Nach aktuellem Wissensstand existiert bisher noch keine systematische Datenerfassung zur strukturierten Gestaltung der Positionierung von Frühgeborenen in deutschen Kliniken.

**Fragestellung/Ziel** Anhand der internen Online-Befragung soll die Frage nach der detaillierten Vorgehensweise der Mitarbeitenden bei der Positionierung von FG beantwortet werden. Zugleich wird aus Sicht der Befragten ein Schullungs- bzw. Handlungsbedarf erfasst. Ziel der monozentrischen Untersuchung ist anhand der erhobenen Daten eines exemplarischen Perinatalzentrums erste Rückschlüsse auf die aktuelle Versorgungsstruktur zu ziehen.

**Material/Methoden** Die Daten werden durch einen eigenständig erstellten, quantitativen Online-Fragebogen (22 Fragen mit Unterkategorien) mit Hilfe eines Surveys erfasst. Die Merkmale und Variablen werden durch nominalskalierte, metrische und ordinalskalierte Fragen messbar. Die Operationalisierung der Variablen zur persönlichen Vorgehensweise und Selbsteinschätzung der Teilnehmenden erfolgt durch 6-stufige Likert Skalen mit verbaler Benennung [7]. Die Stichprobengröße umfasst N = 88 TeilnehmerInnen. Diese setzt sich aus (n = 57) Pflegefachkräften, (n = 14) ÄrztInnen und (n = 7) PhysiotherapeutInnen zusammen, die auf den neonatologischen Stationen (NICU und IMC) der Universitätsmedizin Essen beschäftigt sind. Der Befragungszeitraum beträgt 8 Wochen, nach 4 Wochen erfolgt ein Reminder via E-Mail. Die Daten werden mithilfe des Statistik-Programms SPSS ausgewertet.

**Ergebnisse** Die Ergebnisse der laufenden Erhebung liegen noch nicht vor, werden jedoch zum Zeitpunkt des GNPI Kongresses, wie in der offiziellen Abstract-Richtlinie gefordert, vollständig ausgewertet sein.

**Diskussion/Schlussfolgerung** Anhand der erhobenen Daten besteht die Möglichkeit, das wichtige Thema der Positionierung von FG genauer zu beurteilen. Versorgungslücken und Handlungsbedarfe im Bereich der entwicklungsfördernden Maßnahmen können aufgedeckt werden und eine Veränderung der stationären Versorgung von FG ermöglichen. Die Forschungsarbeit wird als Grundlage für weiterführende multizentrische Studien zur Erforschung der entwicklungsfördernden Positionierung von FG genutzt.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### Literatur

- [1] Bratka L. Physiotherapie bei Frühchen. *Physiopraxis* 2022; 20 (5): 38–44
- [2] Ackermann W., Stuhlfelder U. (Hrsg.). *Physiotherapie in der Pädiatrie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2022
- [3] Dimitriou, Gabriel, et al. "Effect of Prone and Supine Positioning on the Diaphragmatic Work of Breathing in Convalescent Preterm Infants." *Pediatric Pulmonology*, 2021; vol. 56, no. 10. 3258–64, 10.1002/ppul.25594.
- [4] Madlinger-Lewis L et al. "The Effects of Alternative Positioning on Preterm Infants in the Neonatal Intensive Care Unit: A Randomized Clinical Trial." *Research in Developmental Disabilities*, 2014; vol. 35, no. 2. 490–97, 10.1016/j.ridd.2013.11.019.
- [5] Uchio Y., Shima N., Nakamura K., Ikai T., Nitta O. Effects of continued positioning pillow use until a corrected age of six months on cranial deformation and neurodevelopment in preterm infants: A prospective case-control study. *Early Human Development* 2020; 148: 105–110
- [6] Yang W., Chen J., Shen W., Wang C., Wu Z., Chang Q., Li W., Lv K., Pan Q., Li H., Ha D., Zhang Y. Prevalence of positional skull deformities in 530 premature infants with a corrected age of up to 6 months: a multicenter study. *BMC Pediatrics* 2019; 19 (1): 520. doi:10.1186/s12887-019-1864-1
- [7] Moosbrugger H., Kelava A. (Hrsg.). *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (3. Auflage). Heidelberg: Springer; 2020

## P06 – 06 Känguruhbetreuung aus pflegerischer Sicht an österreichischen neonatologischen Intensivstationen – Eine Pilotstudie

**Author** Enis Smajic

**Institute** Allgemeines Krankenhaus der Stadt Wien, Kinder- und Jugendheilkunde/Neonatologie, Wien, Austria

DOI 10.1055/s-0043-1769314

**Hintergrund** Kangaroo Care ist in der Neonatologie eine evidenzbasierte Methode, um das Outcome des Frühgeborenen zu verbessern, sowie die Bindung zu den Eltern zu fördern. In Österreich gibt es diesbezüglich ein Forschungsdefizit hinsichtlich des Einsatzes in der pflegerischen Praxis. Verfügbare Daten und

der Einsatz von ANPs könnten dazu beitragen, Problemfelder in der Praxis zu erkennen, um diese Intervention früher, öfter und länger anzubieten.

**Fragestellung** Welche Überzeugungen, Kenntnisse und Barrieren hinsichtlich der praktischen Anwendung der Kängurubetreuung, sind beim gehobenen Dienst für die Gesundheits- und Krankenpflege im neonatologischen Intensivsetting in Österreich sichtbar?

**Methodik** Quantitative Datenerhebung mit einem standardisierten Fragebogen bestehend aus 107 Items, welcher in vier Bereiche aufgeteilt ist: Überzeugungen, Kenntnisse, Barrieren und Praxisverhalten. Die Daten wurden mit SPSS Version 24.0 analysiert und zusammengefasst.

**Ergebnisse** Insgesamt nahmen 11 Perinatalzentren teil und es konnte eine Rücklaufquote von 70,28 % (n = 376) generiert werden. Alle teilnehmenden Pflegepersonen (100 %) berichteten, dass sie Kangaroo Care im neonatologischen Bereich praktizieren. Angehörige der Gesundheits- und Krankenpflege in Österreich sind insgesamt überzeugt, dass diese Intervention mehr Vorteile als Nachteile für die Patientinnen und Patienten bietet. Wissensdefizite und Barrieren in der Durchführung sind in den Bereichen Beatmung, Zugänge und Kontraindikationen vorhanden. Gründe für nicht routinemäßigen Haut-zu-Haut Kontakt waren medizinische Faktoren, personelle und zeitliche Ressourcen, die Akzeptanz und Erfahrung, mangelndes Empowerment, Rahmenbedingungen und kulturelle Normen.

**Scglussfolgerung** Die erhobenen Daten in Österreich ergaben, dass der gehobene Dienst in der Gesundheits- und Krankenpflege über eine hohe Expertise im Bereich der Kängurubetreuung verfügt. Die Entscheidung, ob die Intervention im Setting angewendet wird obliegt dem multiprofessionellen Team, um im Sinne der Patientinnen und Patienten zu handeln. Fort- und Weiterbildungen können dazu beitragen, dass Kompetenzen gestärkt und gleichzeitig Barrieren in der Praxis reduziert werden. Die Entwicklung und Etablierung von evidenzbasierten Leitlinien könnte dazu beitragen Kangaroo Care sicher und effektiv anzuwenden. Der gezielte Einsatz von ANPs würde somit zu einer Stärkung der Kangaroo Care beitragen.

**Interessenkonflikt** Anstellungsverhältnis – Universitätsklinikum AKH Wien, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde als Mitarbeiter ohne Führungsposition

## P06 – 07 Die mögliche Rolle der Ergotherapie als ergänzende Unterstützung von Eltern nach einer Frühgeburt – Eine systematische Literaturrecherche

**Autorinnen/Autoren** Johanna Kipp, Anja Widder, Gesine Weckmann

**Institut** Europäische Fachhochschule Rostock, Ergotherapie, Rostock, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769315

**Hintergrund** Das Ereignis einer Frühgeburt betrifft schätzungsweise über 15 Millionen Kinder jedes Jahr weltweit und hat vielzählige Folgen für die Entwicklung des Kindes sowie für die Eltern. Eine Frühgeburt kann mit einem längeren Aufenthalt auf der Neonatologiestation verbunden sein, welches für die Eltern eine herausfordernde Zeit darstellt.

Ziel dieser Studie war es die Folgen einer Frühgeburt für die Eltern, sowie die Elternunterstützung auf Neonatologiestationen zu erörtern. Zusätzlich wurde untersucht, welchen Beitrag die Ergotherapie in Ergänzung zur bestehenden Unterstützung durch Hebammen und andere beteiligte Berufsgruppen, bei der Elternunterstützung leisten kann.

**Methoden** Mittels einer systematischen Literaturrecherche in verschiedenen Datenbanken wurden relevante Studien identifiziert die zwischen 2000 und 2022 veröffentlicht wurden. Die Studien wurden methodisch und inhaltlich beurteilt und für die Fragestellung relevante Daten wurden extrahiert. Anschließend wurde die mögliche Rolle von ergänzenden ergotherapeutischen Angeboten in der Elternunterstützung erörtert.

**Ergebnisse** Es wurden insgesamt 133 Literaturstellen identifiziert. Hiervon konnten insgesamt 13 Studien sowie 8 zusätzliche Quellen in die Analyse eingeschlossen werden. Die Auswirkungen einer Frühgeburt betreffen die ge-

samte Familie sowie das familiäre Umfeld und stellen eine emotionale Herausforderung dar. Das Erleben von erhöhtem Stress sowie anderen negativen Gefühlen führt zu einer hohen psychischen Belastung der Eltern, welches die Eltern-Kind-Bindung und die kindliche Entwicklung beeinträchtigen kann. Eltern fühlen sich teilweise nicht ausreichend unterstützt, da die Umsetzung der familienzentrierten Pflege während des stationären Aufenthaltes, Lücken aufweisen kann. In der Literatur werden verschiedene Interventionen benannt, welche als wirksam bezüglich der Elternunterstützung eingeschätzt werden. Hierbei wird der Einsatz von Ergotherapie als Teil der interdisziplinären Versorgung in diesem Setting explizit empfohlen.

**Diskussion** Die Auswirkungen einer Frühgeburt stellen eine hohe sozial-emotionale Belastung für die Eltern dar. Sowohl Stress als die Einschränkungen durch die Behandlung können die Eltern-Kind-Bindung beeinträchtigen. Eltern fühlen sich in dieser Situation nicht in allen Fällen ausreichend unterstützt.

Ergotherapie kann im Rahmen einer interdisziplinären Versorgung eine gute Ergänzung zu den bestehenden Unterstützungsangeboten darstellen. Hierzu soll auf eine sinnvolle Abgrenzung zur Hebammenarbeit und der Arbeit von Sozialarbeit und Seelsorge geachtet werden.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte. Es handelt sich um eine Bachelorarbeit, welche im Rahmen des Ergotherapie-Studiums von der Studentin Johanna Kipp verfasst wurde. Die weiteren angegebenen Autorinnen Frau Prof. Weckmann und Frau Widder betreuten die Studentin während des Bearbeitungszeitraums und bewerten die vorliegende Arbeit.

## P06 – 08 Die Neo-CamCare Studie: Ergebnisse einer prospektiven Evaluationsstudie zum Einsatz von Webcams auf neonatologischen Intensivstationen

**Autorinnen/Autoren** Jan Hoffmann<sup>1</sup>, Laura Mause<sup>1</sup>, Alinda Reimer<sup>2</sup>, Till Dresbach<sup>3</sup>, Nadine Scholten<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universität zu Köln / Uniklinik Köln, Institut für Medizinsoziologie, Versorgungsforschung und Rehabilitationswissenschaft (IMVR), Köln, Germany; 2 Uniklinik Köln, Palliativzentrum, Köln, Germany; 3 Universitätsklinikum Bonn (UKB), Neonatologie/Pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769316

**Hintergrund** Webcams werden bereits auf einzelnen neonatologischen Intensivstationen (NICUs) in Deutschland und international eingesetzt. Die Webcams ermöglichen es Eltern von Frühgeborenen, ihr Kind auch dann sehen zu können, wenn sie selbst nicht im Krankenhaus sein können. Die Neo-CamCare Studie evaluierte über einen Zeitraum von drei Jahren multiperspektivisch den Einsatz von Webcams auf NICUs. Ein Ziel der Studie war es, herauszufinden, wie sich die Nutzung der Webcams auf das Wohlbefinden der Eltern auswirkt.

**Fragestellung** Kann der Einsatz von Webcams i) die psychische Belastung der Eltern reduzieren, ii) die wahrgenommene Beziehung zwischen Eltern und Kind positiv beeinflussen und iii) das Vertrauen der Eltern in die Betreuung der Kinder steigern?

**Material und Methoden** In einer prospektiven Studie wurden Eltern von Frühgeborenen mit einem Geburtsgewicht von unter 1500 Gramm in 4 deutschen NICUs eingeschlossen. Alle Elternteile durchliefen jeweils einen Zeitraum von 4 Wochen mit Webcam und ohne Webcam. Die Gruppenzuteilung erfolgte randomisiert. Die Eltern wurden zu vier Zeitpunkten (2, 4, 6 und 8 Wochen nach Studienbeginn) postalisch befragt. Die psychische Belastung der Eltern wurde mit Hilfe der Edinburgh Postnatal Depression Scale (EPDS) und der Parental Stressor Scale (PSS:NICU) ermittelt. Zur wahrgenommenen Bindung zwischen Eltern und Kind wurde der Postpartum Bonding Questionnaire verwendet. Das Vertrauen der Eltern in die Betreuung der Kinder wurde durch die Skalen Vertrauen in Pflegekräfte und Ärzt:innen erhoben.

**Vorläufige Ergebnisse** 556 Elternteile wurden eingeladen, an der Studie teilzunehmen. Davon nahmen 460 Elternteile an der Studie teil (220 Väter und 240 Mütter). Mütter gaben im Mittel über alle Befragungszeiträume eine signifikant

höhere psychische Belastung an als Väter (EPDS: Mütter,  $M = 10,2$ ; Väter,  $M = 6,8$  [ $p < 0,001$ ]; PSS:NICU [Subskala Aussehen und Verhalten]: Mütter,  $M = 2,37$ ; Väter,  $M = 2,09$ , [Subskala elterliche Rolle]: Mütter,  $M = 3,03$ ; Väter,  $M = 2,52$ ). Mütter nahmen im Vergleich zu Vätern im Mittel eine stärkere Bindung zum Kind wahr (PBQ: Mütter,  $M = 5,8$ ; Väter,  $M = 6,6$ ). Väter und Mütter berichteten ein sehr hohes Maß an Vertrauen zum medizinischen Personal. Erste deskriptive Ergebnisse zeigen, dass bei Eltern, die die Webcam zu Beginn des Krankenhausaufenthalts nutzten, die wahrgenommene Bindung zum Kind über den gesamten Studienverlauf stieg und die berichtete psychische Belastung abnahm. Eltern, die die Webcams in den zweiten 4 Wochen nutzten, gaben während der Nutzung eine abnehmende Bindung zum Kind und teilweise höhere psychische Belastungen im Vergleich zu den ersten 4 Wochen ohne Webcam an.

**Diskussion und Schlussfolgerung** Erste Analysen zeigen, dass der Zeitpunkt einer Webcam Nutzung einen Einfluss auf den elterlichen Nutzen haben könnte. Unabhängig von einer Webcam Nutzung geben Mütter vor allem während der ersten Zeit des NICU Aufenthaltes ihres Kindes hohe psychische Belastungen an.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P06 – 09 Einsatz von Webcams auf neonatologischen Intensivstationen aus Sicht der Beschäftigten: Entwicklung der Webcam-Akzeptanz im Längsschnitt

**Autorinnen/Autoren** Jan Hoffmann<sup>1</sup>, Laura Mause<sup>1</sup>, Alinda Reimer<sup>2</sup>, Till Dresbach<sup>3</sup>, Nadine Scholten<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universität zu Köln / Uniklinik Köln, Institut für Medizinsoziologie, Versorgungsforschung und Rehabilitationswissenschaft (IMVR), Köln, Germany; 2 Uniklinik Köln, Palliativzentrum, Köln, Germany; 3 Universitätsklinikum Bonn, Neonatologie/Pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769317

**Hintergrund** Die Neo-CamCare Studie untersuchte über einen Zeitraum von drei Jahren den Einsatz von Webcams auf neonatologischen Intensivstationen (NICUs) in Deutschland. Die Webcams ermöglichen es Eltern von frühgeborenen Kindern, ihr Kind auch dann zu sehen, wenn sie selbst nicht auf der Intensivstation anwesend sein können. Der Einsatz dieser Webcams hat jedoch nicht nur Auswirkungen auf die Eltern, sondern auch auf das ärztliche und pflegerische Personal der NICU. Ihre Einstellung zu den Webcams wurde im Verlauf der Studie prospektiv erhoben.

**Fragestellung** Wie hat sich die Einstellung des ärztlichen und pflegerischen Personals zum Webcaminsatz über den Studienzeitraum verändert? Welchen Einfluss haben die persönlich wahrgenommene Arbeitsintensität und das Innovationsklima auf die Akzeptanz des Webcaminsatzes?

**Material und Methoden** Frühgeborenen mit einem Geburtsgewicht unter 1500 Gramm wurden auf vier NICUs in Deutschland von Oktober 2019 bis September 2022 eingeschlossen. Im Rahmen der begleitenden Evaluation wurde das ärztliche und pflegerische Personal zu vier Zeitpunkten zu ihrer Einstellung zum Webcaminsatz befragt. Die erste Befragung (T0) wurde vor der Implementierung der Webcams, die zweite (T1) und dritte (T2) Befragung wurde während des Webcaminsatzes und die vierte Befragung (T3) nach dem Webcaminsatz durchgeführt. Abgefragt wurde unter anderem die Webcamakzeptanz (0 = keine Akzeptanz bis 10 = sehr hohe Akzeptanz), die Abwägung des Nutzens der Webcams im Vergleich zum Mehraufwand (1 = sehr gering bis 4 = sehr hoch) und mögliche Gründe, die gegen einen Webcam Einsatz sprechen könnten. Darüber hinaus wurden die Arbeitsintensität und das Innovationsklima auf den einzelnen Stationen abgefragt. In einer explorativen Analyse mittels schrittweiser Regression wurde der Einfluss von wahrgenommener Arbeitsintensität und Innovationsklima auf die Webcamakzeptanz untersucht.

**Vorläufige Ergebnisse** Über alle Befragungszeitpunkte hinweg gingen 606 Rückmeldungen ein (T0 = 167, T1 = 146, T2 = 141, T3 = 152). Insgesamt konnte somit ein Rücklauf von 40,2% (Versandte Fragebögen = 1.508, eingegangene Fragebögen = 606) erreicht werden. Über alle Befragungszeitpunkte hinweg

gehörte ein Großteil der Befragten dem pflegerischen Personal an (> 80%). Die persönliche Akzeptanz hinsichtlich der Webcams stieg im Mittel von 4,87 (SD = 2,9) zu T0 auf 7,8 (SD = 2,4) zu T4. Die Abwägung des Nutzens zum Mehrwert der Webcams wurde im Verlauf der Studie von mehr Teilnehmenden als positiv eingeschätzt (T0 = 11,73%; T3 = 45,95%). Im Regressionsmodell war lediglich die Berufsgruppe (Ärzt:innen wiesen eine höhere Akzeptanz auf als das pflegerische Personal) signifikant mit der Webcamakzeptanz assoziiert.

**Diskussion und Schlussfolgerung** Die Ergebnisse der formativen Evaluation des Webcaminsatzes zeigen, dass das pflegerische und ärztliche Personal anfängliche Vorbehalte bezüglich der Webcams im Verlauf abzulegen scheint und mit der Zeit positiver gegenüber den Webcams eingestellt ist.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P06 – 10 Kürzere Elternbesuche durch Webcams auf neonatologischen Intensivstationen? – Zusammenhang zwischen Webcamverfügbarkeit und Dauer der Elternbesuche

**Autorinnen/Autoren** Laura Mause<sup>1</sup>, Jan Hoffmann<sup>1</sup>, Alinda Reimer<sup>1</sup>, Till Dresbach<sup>2</sup>, Nadine Scholten<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universität zu Köln / Uniklinik Köln, Institut für Medizinsoziologie, Versorgungsforschung und Rehabilitationswissenschaft (IMVR), Köln, Germany; 2 Universitätsklinikum Bonn, Neonatologie/Pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769318

**DOI** 10.1055/s-0043-1769318

**Hintergrund** Die Nutzung von Webcams auf neonatologischen Intensivstationen soll kein Ersatz für persönliche Besuche der Eltern auf der Station sein. Trotzdem ruft sie häufig die Sorge vor einer Abnahme der elterlichen Anwesenheit beim Kind auf der Station hervor [1]. Die Studie Neo-CamCare evaluiert den Einsatz von Webcams auf neonatologischen Intensivstationen u. a. im Hinblick auf die elterlichen Besuchszeiten und die Webcamnutzung.

**Fragestellung** Wie häufig und wie lange nutzen Eltern die Webcams? Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Webcamnutzung und der elterlichen Besuchsdauer auf der Station?

**Methoden** In vier Kliniken wurden Eltern von Kindern mit einem Geburtsgewicht von unter 1.500 Gramm in die Studie eingeschlossen. Die Studienteilnahme bestand für jedes Elternpaar aus einer 4-wöchigen Phase mit Webcamzugang und einer 4-wöchigen Phase ohne Webcamzugang. Die Reihenfolge der Phasen wurde randomisiert zugeteilt. Die Eltern dokumentierten ihre physische Anwesenheit auf der Station in einem analogen Dokumentationsheft (Datum und Dauer). Die Webcamnutzung wurde in drei Kliniken automatisiert über das Webcamsystem erhoben (Login-Datum und -Dauer). Beide Datensätze werden deskriptiv ausgewertet und für die Zusammenhangsanalysen miteinander verknüpft.

**Vorläufige Ergebnisse** Aus den vier Kliniken stehen Besuchsdaten von 72 Elternpaaren und Login-Daten von 97 Elternpaaren zur Verfügung. Im Umfang der Webcamnutzung zeigten sich große Unterschiede zwischen den Elternpaaren. Die durchschnittliche Anzahl an Logins pro Tag und pro Elternpaar lag bei 32 (SD = 35, Min = 1, 25%-Quartil = 9, Mdn = 21, 75%-Quartil = 42, Max = 211). Am häufigsten wurde sich in der Abendzeit gegen 20 Uhr und gegen 22 Uhr (6,2 % und 6,7 % aller Logins) eingeloggt. Die tägliche Besuchsdauer auf der Station war im Durchschnitt sowohl für Mütter als auch für Väter/Partner:innen in der Studienphase mit Webcamverfügbarkeit (Mütter:  $M = 310$  min,  $SD = 189$ ,  $Min = 107$ , 25%-Quartil = 155,  $Mdn = 285$ , 75%-Quartil = 403,  $Max = 977$ ; Väter:  $M = 271$  min,  $SD = 172$ ,  $Min = 80$ , 25%-Quartil = 150,  $Mdn = 246$ , 75%-Quartil = 344,  $Max = 1040$ ) geringer als in der Studienphase ohne Webcamverfügbarkeit (Mütter:  $M = 354$  min,  $SD = 177$ ,  $Min = 71$ , 25%-Quartil = 211,  $Mdn = 354$ , 75%-Quartil = 452,  $Max = 857$ ; Väter:  $M = 281$  min,  $SD = 160$ ,  $Min = 63$ ; 25%-Quartil = 167,  $Mdn = 233$ , 75%-Quartil = 381,  $Max = 852$ ). Für die Mütter stellte sich diese Differenz als signifikant heraus (Mütter:  $p = .003$ ; Väter:  $p = .158$ ). Erste orientierende Analysen deuten auf einen negativen Zusammenhang zwischen der Webcamverfügbarkeit und der

täglichen Besuchsdauer der Eltern auf der Station hin (die ausführlichen Ergebnisse werden zum Zeitpunkt des Kongresses vorliegen).

**Schlussfolgerung** Die Nutzung der Webcams variiert stark zwischen den Elternpaaren. In jedem Fall sollten die Eltern vor und während der Nutzung der Webcams gezielt über die Bedeutung der persönlichen Anwesenheit beim Kind aufgeklärt werden, um einem eventuellen Rückgang der Besuche durch die Webcamnutzung vorzubeugen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

[1] Reimer A, Mause L, Hoffmann J, Mantell P, Stümpel J, Dresbach T, Scholten N. Webcam use in German neonatological intensive care units: an interview study on parental expectations and experiences. *BMC Health Serv Res* 2021; 21: 970. doi:10.1186/s12913-021-06901-7

## Postersession 07 – Infektiologie 1

### P07 – 01 Langzeitentwicklung von Kindern, deren Mütter in der Schwangerschaft positiv auf SARS-CoV-2 getestet wurden – Daten aus dem COVID-19 Related Obstetric and Neonatal Outcome Study (CRONOS)-Register

**Autorinnen/Autoren** Nadine Mand<sup>1</sup>, Ulrich Pecks<sup>2</sup>, Franziska König<sup>1</sup>, Matthias Hütten<sup>3</sup>, Lars Mense<sup>4</sup>, Rolf Felix Maier<sup>5</sup>, Mario Rüdiger<sup>4</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Marburg, Sektion Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Marburg, Germany; 2 Universitätsklinikum Schleswig Holstein – Campus Kiel, Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe, Kiel, Germany; 3 Universitätsklinikum Maastricht, Neonatologie, Maastricht, Netherlands; 4 Universitätsklinikum Dresden, Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Dresden, Germany; 5 Universitätsklinikum Marburg, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Marburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769319

**Hintergrund** Nach einer SARS-CoV-2-Infektion in der Schwangerschaft stellt sich zunehmend auch die Frage nach der Langzeitentwicklung der Kinder. Verzögerungen in der neurologischen Entwicklung werden diskutiert [1, 2]. Auswirkungen auf die zeitgerechte Durchführung von Vorsorgeuntersuchungen oder Impfungen bei diesen Kindern wurden bislang nicht untersucht.

**Methoden** CRONOS erfasst als prospektives deutsches Register seit 4/2020 Daten zu Frauen mit SARS-CoV-2-Infektion in der Schwangerschaft und ihren Neugeborenen. Seit 8/2022 wird auch die Langzeitentwicklung der Kinder dieser Kohorte untersucht. Die Untersuchung erfolgt mittels webbasierten Fragebogen. Zwischen 01.04.2020 und 24.08.2021 wurden 1664 Frauen in 89 Kliniken erfasst, die einer späteren erneuten Kontaktaufnahme zugestimmt hatten. Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden 974 Frauen aus 35/89 (39 %) Kliniken eingeladen, den Fragebogen auszufüllen.

**Ergebnisse** Bis zum 23.01.2023 hatten 151/974 (16 %) der Frauen den Fragebogen ausgefüllt, die Kinder waren zu diesem Zeitpunkt zwischen 0 und 29 Monate (Mo.) alt. Hiervon wurden 141 Datensätze mit Kindern im postnatalen Alter von  $\geq 6$  Mo ausgewählt. Alle Mütter waren zum Zeitpunkt der Dateneingabe mit der Entwicklung ihres Kindes zufrieden, sofern von den Müttern angegeben erfolgte das Greifen nach Spielzeug, freiem Sitzen, Krabbeln, Laufen und das Sprechen erster Wörter im Durchschnitt alters- und zeitgerecht. Die U2 fand bei 128/136 (94 %), die U3 bei 66/135 (49 %) der Kinder zeitgerecht statt. 128/134 (96 %) der Kinder waren mindestens einmal geimpft, 18/119 (66 %) vor der 10. Lebenswoche. Ambulante Arztbesuche aufgrund von Infekten oder anderen Auffälligkeiten hatten im 1. LJ bei 90/133 (68 %) Kindern stattgefunden, am häufigsten aufgrund von Atemwegsinfektionen. Bei 28/90 (31 %) der Kinder wurde in diesem Rahmen ein SARS-CoV-2-Test durchgeführt, 50 % dieser Tests waren positiv. 88/140 (63 %) der Kinder wurden bei Entlassung aus dem Krankenhaus vollständig, 42/140 (30 %) zum Teil gestillt. 79 % der Kinder

wurde mindestens 4 Monate oder länger gestillt. 94/129 (73 %) der Mütter fühlten sich bzgl. des Stillens unter SARS-CoV-2 gut aufgeklärt.

**Diskussion** Erste Ergebnisse aus dem CRONOS-Register zeigen eine subjektiv unauffällige neurologische Entwicklung von Kindern im Alter von 6 bis 29 Monaten, deren Mütter in der Schwangerschaft positiv auf SARS-CoV-2 getestet wurden. Der Anteil voll- bzw. teilstillter Kinder war erfreulich hoch, obwohl eine gezielte Aufklärung nur in 3 von 4 Fällen stattfand. Die U2 fand zeitgerecht statt, auffallend ist die verzögerte Vorstellung zur U3 bei der Hälfte der untersuchten Kinder.

**Schlussfolgerung** In unserer Kohorte sehen wir derzeit keinen Anhalt für eine eingeschränkte Langzeitentwicklung der Kinder nach mütterlicher SARS-CoV-2-Infektion in der Schwangerschaft. Weiterführende Untersuchungen hierzu sind notwendig.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

[1] Edlow AG et al. Neurodevelopmental Outcomes at 1 Year in Infants of Mothers Who Tested Positive for SARS-CoV-2 During Pregnancy. *JAMA Netw Open*. 2022;5(6):e2215787. Published 2022 Jun 1

[2] Hessami K et al. COVID-19 Pandemic and Infant Neurodevelopmental Impairment: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open* 2022; 5 (10): e2238941

### P07 – 02 Auswirkungen der SARS-CoV-2-Pandemie auf frühen Haut-zu-Haut-Kontakt von reifen gesunden Neugeborenen im Kreißsaal

**Autorinnen/Autoren** Eva Heine<sup>1</sup>, Katrin Mehler<sup>2</sup>, Charlotte Schömig<sup>2</sup>, Eva Hucklenbruch-Rother<sup>2</sup>, Angela Kribs<sup>2</sup>

**Institute** 1 Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Uniklinik Köln, Neonatologie, Köln, Germany; 2 Unikinderklinik Köln, Neonatologie, Köln, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769320

**Hintergrund** Zu Beginn der Pandemie mit dem schweres-akutes-Atemwegssyndrom-Coronavirus Typ 2 (SARS-CoV-2) traten am 16.03.2020 Kontaktbeschränkungen [1] in Kraft. Unter anderem gehörte das Besuchsverbot in Kliniken dazu, welches auch für den Besuch von Vätern neugeborener Kinder galt. In vielen Kliniken durften die Väter die Mutter im Kreißsaal zur Geburt begleiten, mussten aber vor Verlegung auf die Station das Krankenhaus wieder verlassen. Erst zur Entlassung durften Väter ihre Frauen und Neugeborenen (NG) wieder abholen.

**Fragestellung** Ziel der Studie ist die Auswirkungen der Kontaktbeschränkungen während der SARS-CoV-2-Pandemie auf den Haut-zu-Haut-Kontakt zu den NG im Kreißsaal und die psychischen Belastungen der Eltern zu erheben.

**Material und Methoden** Retrospektiv untersuchten wir 32 reife, gesunde NG, die in der Zeit der Kontaktbeschränkungen vom 16.03. bis 30.04.2020 geboren und postpartal in den ersten drei Stunden nicht von den Müttern getrennt wurden. Von diesen wurden 41 % in zwei Kliniken mit Besuchsverbot (BV) für die Väter nach Geburt und 59 % in einer Klinik ohne BV für die Väter rekrutiert. Es erfolgte die Erfassung des psychischen Wohlbefindens der Eltern und weiterer Kovariaten durch Fragebögen. Die NG wurden mit NG aus einer vorherigen Studie unserer Arbeitsgruppe vor der SARS-CoV-2-Pandemie verglichen.

**Ergebnisse** Der mittlere Haut-zu-Hautkontakt der NG innerhalb der ersten 3 Stunden nach Geburt lag bei 125 Minuten für die Mütter und 30 Minuten für die Väter.

Während der Pandemie hatten Väter ohne BV einen signifikant längeren Haut-zu-Hautkontakt als Väter mit BV (45 vs. 8 Minuten,  $p < 0,001$ ). Es gab keine signifikanten Unterschiede in den Fragebögen zur psychischen Belastung der Eltern zwischen den Gruppen mit und ohne BV, insbesondere lag kein Verdacht auf eine posttraumatische Belastungsstörung vor.

Im Vergleich zu vor der SARS-CoV-2-Pandemie hatten Mütter während der Pandemie signifikant weniger Haut-zu-Hautkontakt zu ihren NG in den ersten drei Stunden nach der Geburt (151 vs. 125 Minuten,  $p < 0,001$ ). Im Eltern-Kind-Beziehungsfragebogen zeigten Mütter vor der Pandemie niedrigere

Werte (signifikant in Subskala „Ablehnung und Wut“ sowie „Angst“,  $p = 0,02$  bzw.  $p = 0,04$ ). Die weiteren Fragebögen wiesen keine signifikanten Unterschiede auf.

**Diskussion und Schlussfolgerung** Nach der Geburt ist ein früher Haut-zu-Haut-Kontakt zum NG wichtig für die Ausbildung einer guten Eltern-Kind-Beziehung. Sowohl die SARS-CoV-2-Pandemie selbst als auch zusätzlich das damit verbundene BV führten zu einer Einschränkung des ungehinderten Bindungsaufbaus zum NG. Wir gehen davon aus, dass in der Folge auch die kindliche Entwicklung negativ beeinflusst werden kann. Aufgrund der großen Anzahl an betroffenen Familien erscheinen Unterstützungsangebote sinnvoll.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

[1] Vereinbarung zwischen der Bundesregierung und den Regierungschefinnen und Regierungschefs der Bundesländer angesichts der Corona-Epidemie in Deutschland. (2020).

## P07 – 03 Late-onset Hörstörung bei konnataler CMV Infektion

**Autorinnen/Autoren** Anne Sophie Schaper<sup>1</sup>, Renate Krüger<sup>2</sup>, Cornelia Feiterna-Sperling<sup>2</sup>, Christoph Bühner<sup>1</sup>, Anke Hirschfelder<sup>3</sup>  
**Institute** 1 Charité – Universitätsmedizin Berlin, Neonatologie, Berlin, Germany; 2 Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Pädiatrie m.S. Pneumologie, Immunologie und Intensivmedizin, Berlin, Germany; 3 Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Audiologie und Phoniatrie, Berlin, Germany  
 DOI 10.1055/s-0043-1769321

**Hintergrund** Mit einer Inzidenz von 0,5-1 % stellt die intrauterine CMV Infektion weltweit die häufigste konnatale Infektion dar. Unter den bei Geburt zu 90 % asymptomatischen Kindern entwickeln ca. 14 % innerhalb der ersten zwei Lebensjahre eine sensorineurale Innenohrschwerhörigkeit [1]. Die Wirksamkeit von Valganciclovir bei symptomatischen Neugeborenen ist inzwischen gut belegt. Jedoch fehlen Daten zur Effektivität der virustatischen Therapie bei initial asymptomatischer CMV-Infektion [2]. Die konnatale CMV-Infektion ist mit 10-20 % die häufigste nicht genetische bedingte Ursache für eine Hörstörung im Kindesalter [3] und wird bei late-onset Verläufen häufig nicht im Neugeborenenhörscreening erfasst.

**Fallbericht** Wir berichten über ein eutrophes Reifgeborenes mit initial asymptomatischer konnataler CMV-Infektion und schwerer late-onset Hörstörung. Als Zufallsbefund fiel postnatal eine hohe CMV Viruslast im Urin auf. Die daraufhin initiierte Diagnostik (Schädelsonographie, augenärztliche Untersuchung, U2-Hörtestung, Differentialblutbild) ergab keine auffälligen Befunde und zog somit, entsprechend der aktuellen Empfehlungen zur asymptomatischen konnatalen CMV-Infektion, keine virustatische Therapie nach sich.

In den ersten sechs Lebensmonaten waren ambulante Hörtestungen bei beidseits nachweisbaren Paukenergüssen mehrfach auffällig. Eine Wiederholung der CMV-Diagnostik im Urin ergab im fünften Lebensmonat weiterhin positive Befunde (max. 7.490.000 cop/ml), so dass sich die Familie in der infektiologischen Ambulanz unseres Hauses vorstellte. Durch phoniatische Mitbeurteilung erfolgte der Nachweis einer mittelgradigen Hörstörung rechts und einer an Taubheit grenzenden sensorineuralen Innenohrschwerhörigkeit links, die beidseits mit Hörgeräten versorgt wurde. Eine off-label Therapie mit Valganciclovir konnte erst verzögert nach Bewilligung durch die Krankenkasse im neunten Lebensmonat begonnen werden. Im Rahmen der Kitaeingewöhnung war unter der Medikation eine einwöchige antibiotische Therapie auf Grund von Fieber in Neutropenie notwendig, in deren Folge die Therapie nach insgesamt neun Monaten durch die Eltern vorzeitig beendet wurde. Die frequenzbezogene Hirnstammaudiometrie (Chirp-BERA) zeigte im Verlauf unveränderte AEP-Schwellen, so dass ein Cochleaimplantat linksseitig empfohlen wurde. Bei der neuropädiatrischen Untersuchung zeigte sich insgesamt ein altersgerechter Befund.

**Schlussfolgerung** Eine initial asymptomatische CMV-Infektion wird in der Neonatalperiode selten erkannt. Zudem wird die Diagnostik einer late-onset Hörstörung im Kleinkindalter durch das häufig zeitgleiche Auftreten von Paukenergüssen erschwert. Die Entwicklung schwerer Hörstörungen kann jedoch nur durch den möglichst frühzeitigen Beginn einer Valganciclovirtherapie reduziert werden [4]. Mehr Daten zur Effektivität der Behandlung asymptomatischer CMV-Infektionen würden die Diskussion um ein universelles CMV-Screening von Neugeborenen wegweisend beeinflussen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

[1] Vos B, Noll D, Whittingham J, Pigeon M, Bagatto M, Fitzpatrick EM. Cytomegalovirus-A Risk Factor for Childhood Hearing Loss: A Systematic Review. *Ear Hear* 2021; 42 (6): 1447–1461. doi:10.1097/AUD.0000000000001055.PMID: 33928914  
 [2] Luck SE, Wieringa JW, Blazquez-Gamero D et al. Congenital cytomegalovirus: a European expert consensus statement on diagnosis and management. *Pediatr Infect Dis J* 2017; 36: 1205–1213. doi:10.1097/INF.0000000000001763  
 [3] Goderis J, De Leenheer E, Smets K et al. Hearing loss and congenital CMV infection: a systematic review. *Pediatrics* 2014; 134: 972–982. doi:10.1542/peds.2014-1173  
 [4] National Institute of Allergy and Infectious Diseases Collaborative Antiviral Study Group Kimberlin DW, Lin CY, Sánchez PJ, Demmler GJ, Dankner W, Shelton M, Jacobs RF, Vaudry W, Pass RF, Kiell JM, Soong SJ, Whitley RJ Effect of ganciclovir therapy on hearing in symptomatic congenital cytomegalovirus disease involving the central nervous system: a randomized, controlled trial. *J Pediatr* 2003; 143 (1): 16–25. doi:10.1016/s0022-3476(03)00192-6.PMID: 12915819

## P07 – 04 Ging die COVID-19-Pandemie an gesunden reifen Neugeborenen spurlos vorüber? Analyse der mRNA-Expression von Stresskandidatengenen

**Autorinnen/Autoren** Charlotte Schömig<sup>1</sup>, Eva Hucklenbruch-Rother<sup>2</sup>, Eva Heine<sup>1</sup>, Katrin Mehler<sup>1</sup>, Angela Kribs<sup>1</sup>  
**Institute** 1 Uniklinik Köln, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Neonatologie, Köln, Germany; 2 Uniklinik Köln, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Translationale Neonatologie, Köln, Germany  
 DOI 10.1055/s-0043-1769322

**Hintergrund** Perinataler Stress kann zu kurz- und langfristigen Veränderungen der Expression von Stresskandidatengenen bei Neugeborenen führen und dadurch die Entwicklung des Verhaltens beeinflussen. Im Rahmen der COVID-19-Pandemie und der währenddessen bestehenden Besuchsregelungen in geburtshilflichen Abteilungen waren Familien einer besonderen, potenziell Stress erzeugenden Situation ausgesetzt.

**Fragestellung** Ziel der Studie ist es, die Auswirkungen der besonderen Situation während der COVID-19-Pandemie und insbesondere der Kontaktbeschränkungen in Geburtskliniken in Form eines Besuchsverbotes für Väter auf die Expression von Stresskandidatengenen der Neugeborenen zu untersuchen.

**Material und Methoden** In einer trizentrischen Studie wurden 45 gesunde, reife Neugeborene, die entweder vor (Kontrollgruppe, C) oder während der COVID-19-Pandemie geboren wurden, untersucht. Letztere wurden abhängig vom Vorliegen eines Besuchsverbotes für die Väter in der Geburtsklinik in zwei Gruppen (BV, kein BV) unterteilt. Im 7.-9. Lebensmonat erfolgte ein Wangenabstrich, aus welchem RNA isoliert und mittels qPCR im Hinblick auf die mRNA-Expression verschiedener Stresskandidatengene (Glukokortikoidrezeptor (NR3C1), Corticotropin Releasing Hormone (CRH), CRH-Rezeptoren 1 und 2 (CRHR1, CRHR2), Arginine Vasopressin (AVP), Serotonintransporter (SLC6A4), Serotoninrezeptor 1A und 2A (HTR1A, HTR2A)) analysiert wurde.

**Ergebnisse** Bei den während der COVID-19-Pandemie unter vorliegendem Besuchsverbot für die Väter geborenen Kindern zeigte sich eine im Vergleich zur Kontrollgruppe erhöhte mRNA-Expression von NR3C1 ( $p < 0,05$ ) sowie eine verminderte mRNA-Expression von HTR1A ( $p < 0,01$ ). Die Analyse von SLC6A4 ergab eine im Vergleich zur Kontrollgruppe verminderte mRNA-Expression in

den während der COVID-19-Pandemie geborenen Gruppen unabhängig vom Vorliegen eines Besuchsverbotes (kein BV  $p < 0.05$ ; BV  $p < 0.01$ ). Bei den weiteren untersuchten Genen (CRH, CRHR1, CRHR2, AVP und HTR2A) zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen den drei Gruppen (C, BV, kein BV). **Schlussfolgerung** Die Geburt während der COVID-19-Pandemie ist mit Veränderungen der mRNA-Expression von NR3C1, SLC6A4 und HTR1A assoziiert. Bei NR3C1 und HTR1A treten die Veränderungen insbesondere bei den vom Besuchsverbot für Väter in den geburtshilflichen Kliniken betroffenen Kindern auf. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass die durch die COVID-19-Pandemie bedingte besondere Situation auch im Organismus gesunder reifer Neugeborener Spuren hinterlassen hat.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P07 – 05 Systematische Untersuchung der Übertragung von anti-SARS-CoV 2-Antikörpern auf das Neugeborene über die Muttermilch – erste Daten

**Autorinnen/Autoren** Christoph Hochmayr, Anna Posod

**Institut** Medical University of Innsbruck, Department für Pädiatrie II, Innsbruck, Austria

**DOI** 10.1055/s-0043-1769323

**Hintergrund** Schwangere und Neugeborene stellen eine hoch vulnerable Gruppe für Infektionen mit dem SARS-CoV-2-Virus dar. Maternale Antikörper können transplazentar und durch die Muttermilch auf das Neugeborene übertragen werden. Sie stellen ein wichtiges Element des Nestschutzes dar.

**Fragestellung** Ziel der vorliegenden Studie war es, anti-SARS-CoV-2-Antikörper gegen S1RBD in der Muttermilch nach mütterlicher SARS-CoV-2 Infektion zu bestimmen und Einflussfaktoren auf deren Titer systematisch zu untersuchen. Ergänzt wurden die Ergebnisse durch Untersuchungen von Trockenblut aus Nabelschnur- und kindlichem Vollblut.

**Material und Methoden** Die vorliegenden Daten wurden im Rahmen der Studie „Untersuchung potentieller Auswirkungen einer mütterlichen SARS-CoV-2-Infektion auf das Neugeborene“ erhoben. Neugeborene, bei deren Müttern während der Schwangerschaft, zum Zeitpunkt der Geburt oder im Wochenbett ein positiver SARS-CoV-2-Nachweis erfolgt war, erhielten einen SARS-CoV-2-PCR-Abstrich. Relevante perinatalogische Variablen wurden erhoben und Proben von Kolostrum (1. Lebenstag), Übergangsmilch (1. Lebenswoche) und reifer Muttermilch (> 14 Tage) gesammelt. Außerdem wurden Trockenblutproben aus Nabelschnurblut und kindlichem venösem Blut im Alter von 36-48 Stunden gewonnen. Anti-S1RBD-IgA- bzw. -IgG-Konzentrationen wurden mittels ELISA bestimmt.

**Ergebnisse** In die vorläufige Analyse wurden 219 Mutter-Kind-Paare eingeschlossen. 38 (16,5%) davon waren Frühgeborene (< 32 SSW:  $n = 4$ ; 32-34 SSW:  $n = 5$ ; 34-36 + 6 SSW:  $n = 29$ ). Das mittlere Gestationsalter der Frühgeborenen betrug  $34 \pm 2$  SSW, das mittlere Gestationsalter der Termingeborenen  $39 \pm 1$  SSW. Achtundsechzig (31,1%) Mütter hatten eine peripartale Infektion, bei 142 (64,8%) fand die Infektion während der Schwangerschaft statt und 9 (4,1%) wurden postpartal infiziert. Einundachtzig Teilnehmerinnen waren zum Zeitpunkt des Studieneinschlusses mindestens einmal geimpft. Fünf Kinder (2,2%) peripartal infizierter Mütter wurden positiv auf das SARS-CoV-2 Virus getestet, keines davon benötigte eine stationäre Aufnahme. Bei allen untersuchten Trockenblutproben konnten IgG-Antikörper über der Nachweisgrenze detektiert werden. Im Gegensatz dazu waren in 34,9% der Muttermilchproben von Infizierten während der Schwangerschaft, in 24,2% der peripartal Infizierten und 20% der postpartal Infizierten keine IgA-Antikörper nachweisbar.

**Schlussfolgerung** Die Daten der vorliegenden Kohorte SARS-CoV-2-exponierter Neugeborenen zeigen, dass die Raten an perinatalen SARS-CoV-2 Infektionen bei Neugeborenen sehr gering sind und zumeist einen milden Verlauf zeigen. Des Weiteren konnte gezeigt werden, dass ein relevanter Anteil der passiven Immunität durch diaplazentar übertragene Antikörper als Nestschutz gegeben ist. Die genauen Ursachen und individuellen Einflussfaktoren, weshalb

IgA-Antikörper nicht in allen Muttermilchproben nachgewiesen werden konnten, sind Gegenstand aktueller Untersuchungen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P07 – 06 Venoarterielle extrakorporale Membranoxygenierung (VA-ECMO) bei einer Jugendlichen mit fulminanter SARS-CoV2-Myokarditis

**Autorinnen/Autoren** Judith Leyens<sup>1</sup>, Manuel Külshammer<sup>1</sup>, Nicole Müller<sup>2</sup>, Marit Bernhardt<sup>3</sup>, Till Dresbach<sup>1</sup>, Soyhan Bağcı<sup>1</sup>, Florian Kipfmüller<sup>1</sup>, Andreas Müller<sup>1</sup>, Lukas Schröder<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Bonn, Abteilung für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany; 2 Universitätsklinikum Bonn, Abteilung für Kinderkardiologie, Bonn, Germany; 3 Universitätsklinikum Bonn, Institut für Pathologie, Bonn, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769324

**Fallbericht** Eine 16-jährige Patientin wurde im kardiogenen Schock mit positiver SARS-CoV2-PCR seit 48 Stunden (ct-Wert 15,4) in einer externen Klinik aufgenommen. Keine Covid-Impfung. Vorerkrankungen: Eisenmangelanämie, Raynaud-Syndrom, einseitige Sehschwäche. Bei Aufnahme waren Sauerstoffsättigung und Blutdruck nicht messbar, Tachykardie (140/Min.), und Somnolenz. Echokardiographisch Nachweis einer massiven Hypertrophie des linken Ventrikels (IVSd 16 mm [ $> 7z$ ], LVPWd 15 mm [ $> 5z$ ]) ohne Ausflustraktstenose, deutliche Funktionseinschränkung (FS 18%), Perikarderguss. Laborchemisch fanden sich Hinweise auf einen massiven kardialen Zellzerfall (► **Tab. 1**).

Im Verlauf zeigte sich ein zunehmend dekompensierter kardiogener Schock mit einer Tachykardie (160/Min.), arterieller Hypotonie (75/45 [55]) mmHg, und Tachypnoe (40/Min.). Unter Volumenboli und intensiver Katecholamintherapie besserten sich zunächst Allgemeinzustand, Vigilanz, Vitalzeichen und Laborwerte (► **Tab. 2**). Vier Stunden nach Übernahme erlitt die Patientin nach kurzer Eigenmobilisation einen Kreislaufstillstand mit pulsloser elektrischer Aktivität. Unmittelbarer Beginn der kardiopulmonalen Reanimation (CPR), Intubation, und Kanülierung zur venoarteriellen extrakorporalen Membranoxygenierung (VA-ECMO). Bei Magenblutung und Hypovolämie musste die CPR bei unzureichendem ECMO-Fluss unter Massentransfusion fortgesetzt werden bis zur Stabilisierung unter 2-3 l/min ECMO-Fluss. Im weiteren Verlauf Entwicklung eines ausgeprägten capillary-leak mit Drainagenanlage, massives Lungenödem, Kompartmentsyndrom von Beinen und Abdomen, Hämodialyse. Zudem Nachweis eines auffälligen Immunlabors (► **Tab. 1**). Die Therapie wurde nach 72 Stunden beendet. Die Obduktion ergab einen Myokardinfarkt als Todesursache, eine Myokardhypertrophie (18 mm), und keine Hinweise auf eine Vaskulitis. Immunhistochemisch zeigte sich ein unspezifische Färbereaktion gegen SARS-CoV2-Antigene im Myokard [1–2].

**Diskussion** Eine fulminante Myokarditis tritt häufiger bei Frauen und Kindern auf. Für SARS-CoV2- Infektionen als Ursache gibt es in der Pädiatrie lediglich Einzelfallberichte. Immunologische Erkrankungen spielen eine mögliche Rolle in der Pathogenese. Die Relevanz des auffälligen Immunlabors in der Akutphase bleibt ungeklärt. Die SARS-CoV2-Infektion wurde als kausal für die Schwere des Myokardschadens gewertet. Symptome des kardiogenen Schocks, erhöhte kardiale Labormarker, und eine linksventrikuläre Hypertrophie sind mögliche Marker einer fulminanten Myokarditis. Bei frühzeitiger Diagnose und Therapie ist selten eine vollständige Erholung möglich, die Mortalität aber insgesamt hoch.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### Literatur

[1] Kociol RD et al. Recognition and Initial Management of Fulminant Myocarditis: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2020; 141 (6): e69–e92

[2] Buitrago DH et al. A case of fulminant myocarditis due to COVID-19 in an adolescent patient successfully treated with venous arterial ECMO as a bridge to recovery. *J Card Surg* 2022; 37 (5): 1439–1443

## P07 – 07 Parechovirus-Infektion – eine seltene Differentialdiagnose einer Late-Onset-Sepsis beim Neugeborenen

**Autorinnen/Autoren** Ninna Landriau<sup>1</sup>, Hilda Bartos<sup>2</sup>, Andreas H. Mahnken<sup>2</sup>, Helmut Hummler<sup>1</sup>, Hanna Müller<sup>1</sup>

**Institute** 1 Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Marburg, Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Marburg, Germany; 2 Universitätsklinikum Marburg, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Marburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769325

**Hintergrund** Parechovirus-Infektionen kommen weltweit vor, sie werden durch Schmier- und Kontaktinfektion übertragen. Die meisten Infektionen verlaufen asymptomatisch, bei Neugeborenen und Kindern unter 3 Monaten kann es zu Sepsis-ähnlichen Symptomen, einer Meningitis/Enzephalitis oder Diarrhöen kommen. Die Diagnose wird durch den molekularbiologischen Nachweis der Virusgenome gestellt. Eine spezifische antivirale Therapie ist nicht verfügbar. Der Verlauf der Erkrankung ist in den meisten Fällen selbstlimitierend, bei Neugeborenen können jedoch lebensbedrohliche Erkrankungen auftreten.

**Patienten und Methodik** Der Patient wurde mit 28 Tagen in unserer Zentralen Notaufnahme vorstellig mit zunehmend schrillum Schreien, Lethargie sowie Trinkunlust. Anamnestisch waren Schwangerschaft sowie Geburt unkompliziert. Die Kindsmutter habe keinen B-Streptokokken-Abstrich erhalten. Es seien keine Infektionskrankheiten in der Familie oder im näheren Umfeld in unmittelbarem zeitlichem Zusammenhang erinnerlich. In der körperlichen Untersuchung war die Rekapillarisationszeit auf 4s verlängert, das Hautkolorit blass-marmoriert, die Herzfrequenz bei 178 bpm, die Atemfrequenz bei 65 / min, die Temperatur 39 °C, die weiteren Befunde altersentsprechend.

**Ergebnisse** Bei initialer Tachypnoe mit Einziehungen und ausgeprägtem marmoriertem Hautkolorit wurde zunächst ein Volumenbolus appliziert. Nach Abnahme einer Blutkultur wurde bei Verdacht auf Sepsis innerhalb der ersten Stunde nach Aufnahme eine antibiotische Therapie mit Ampicillin, Gentamicin und Cefotaxim begonnen. Weiterhin erfolgte eine Liquorpunktion und die Therapie mit Acyclovir. Laborchemisch fanden wir keine wegweisenden Befunde, das CRP war initial negativ und im Verlauf maximal 20 mg/l. Der Liquor- und der Urinstatus waren unauffällig. Blut- und Liquorkultur ergaben keinen Keimnachweis; die HSV-PCR im Liquor war negativ. Im Röntgen-Thorax waren bilaterale granuläre bis feinstreifige Verdichtungen a.e. vereinbar mit Infiltraten zu sehen. Im respiratorischen Fast Track konnten Parechoviren nachgewiesen werden. Daraufhin wurden nach spezieller Nachfrage im Liquor mittels PCR nachträglich in geringer Konzentration Parechovirus-spezifische RNA nachgewiesen. Die Antibiose wurde daraufhin beendet. Im Verlauf besserte sich das Atemmuster, ab dem 4. Tag hatte das Kind kein Fieber mehr, trank gut, war nicht mehr berührungsempfindlich und schrie nicht mehr schrill. Die Schädel-Sonographie war unauffällig. Der Patient konnte am 7. Tag ohne weitere Therapie entlassen werden.

**Diskussion** Bei dem Verdacht einer Sepsis im Neugeborenenalter ohne Anhalt für eine bakterielle Infektion sollte als Differentialdiagnose an eine Parechovirus- oder andere virale Infektion gedacht werden, da diese Meningoenzephalitiden und Sepsis-ähnliche Krankheitsbilder verursachen können.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P07 – 08 Multisystem Inflammatory Syndrome in Children” (MIS-C) after COVID-19 infection in the Metropolitan Area Nuremberg-Erlangen with a case of MIS-C like disease following SARS-CoV-2 mRNA vaccination

**Authors** Steven Hébert<sup>1</sup>, Marius Schmidt<sup>2</sup>, G Wallukat<sup>3</sup>, R Ponader<sup>2</sup>, Georg Topf<sup>4</sup>, Daniel Rieger<sup>4</sup>, Jens Klinge<sup>4</sup>, J Vermehren<sup>5</sup>, Christoph Fusch<sup>5</sup>, C Grillhoesl<sup>6</sup>, Michael Schroth<sup>6</sup>, Tobias Krickau<sup>7</sup>, I Toni<sup>2</sup>, Heiko Reutter<sup>1</sup>,

Patrick Morhart<sup>1</sup>, Gregor Hanslik<sup>1</sup>, Linda Mulzer<sup>1</sup>, Joachim Woelfle<sup>2</sup>, A Agaimy<sup>8</sup>, Bettina Hohberger<sup>9</sup>, André Hoerning<sup>10</sup>

**Institutes** 1 University Hospital Erlangen, Neonatology and Pediatric Intensive Care, Erlangen, Germany; 2 University Hospital Erlangen, Department of Pediatrics and Adolescent Medicine, Erlangen, Germany; 3 Max Delbrueck Centrum, Moleculare Medicine, Berlin, Germany; 4 Hospital for Children and Adolescents Furth, Pediatric Intensive Care, Furth, Germany; 5 Pediatrics – Children´s Department Nuremberg Hospital South, Pediatric Intensive Care, Nuremberg, Germany; 6 Cnopf´sche Children´s Clinic/Hallerwiese Nuremberg, Pediatric Intensive Care, Nuremberg, Germany; 7 University Hospital Erlangen, Pediatric Rheumatology, Erlangen, Germany; 8 University Hospital Erlangen, Department of Pathology, Erlangen, Germany; 9 University Hospital Erlangen, Department of Ophthalmology, Erlangen, Germany; 10 University Hospital Erlangen, Pediatric Gastroenterology and Hepatology, Erlangen, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769326

**Background** Multisystemic inflammatory syndrome in children (MIS-C) is a rare autoimmune reaction that occurs after a latency period following SARS-CoV-2 infection. Its clinical symptoms are similar to the Kawasaki disease including hyperinflammation, gastrointestinal, cardiac, respiratory, and neurological symptoms. Here, we aimed to investigate the incidence, therapeutical procedure and outcome of MIS-C patients in the metropolitan area of Nuremberg-Erlangen, comprising 3,6 million habitants. Further, we report patient with MIS-C with predominating gastrointestinal symptoms associated with SARS-CoV2 mRNA vaccination.

**Material and Methods** Clinical reports were screened for MIS-C in all Children Hospitals in the metropolitan area Nuremberg-Erlangen comprising 3,6 million habitants within the time period 01/2021 -12/2022. Symptoms, therapies, and outcomes are presented.

**Results** We identified 10 patients with MIS-C, at an average of 5,9 weeks after PCR confirmed COVID-19 infection. Mean age was 11. Symptoms comprised fever (n = 10), a rash (n = 6), bilateral non-purulent conjunctivitis (n = 5), and urticaria (n = 2). At the time of presentation range of C-reactive Protein was 4,13 mg/dl to 28mg/dl; PCT in 6 patients (1,92 ng/ml to 21,5ng/ml). 2 patients displayed leukocytosis and 2 leukopenia. All patients received IVIGs. 8 patients received steroids for 4-6 weeks, 4 received ASS. In addition, we report a 12-year-old patient who presented with MIS-C, several days after his second mRNA COVID-19 vaccination. Clinically he presented with polyserositis, severe gastrointestinal symptoms and consequently a Manifestation in multiorgan failure. IgG-Antibodies against spike proteins of SARS-CoV-2 were detected, indicating a successful vaccination, while SARS-CoV-2 Nucleocapsid protein antibodies were negative. Immunosuppression with steroids was initiated. Due to side effects, treatment with steroids and later interleukin 1 receptor antagonists was finally continued with Tacrolimus and Mycophenolic acid leading to improvement and discharge after 79Days. Several autoantibodies against G-protein coupled receptors (GPCR-AAb), previously associated with Long-COVID disease, were detected in a cardiomyocyte bioassay. Follow-up of the patient showed him (2/8/12 weeks) in good condition. AGPCR-AAb remained negative. Therapy was expanded to Omega-3-acid ethyl esters intending to lower risk for autoimmune relapse [1–20].

**Conclusion** SARS CoV-2 virus exerts multiorgan manifestations due to hyperinflammatory immunological processes. Within two years of the ongoing COVID-19 pandemic within the metropolitan area Nuremberg-Erlangen, we identified ten patients with COVID induced MIS-C, as well as one patient with mRNA vaccination associated MIS-C. Due to the severity of MIS-C, early detection and intervention is warranted. Despite lower in incidence, it developed a serious condition and must be taken into account after vaccination in children without preceding COVID infection.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## Literatur

- [1] Mehta NS, Mytton OT, Mullins EWS et al. SARS-CoV-2 (COVID-19): What Do We Know About Children? A Systematic Review. *Clin Infect Dis* 2020; 71 (9): 2469–79
- [2] Rowley AH. Understanding SARS-CoV-2-related multisystem inflammatory syndrome in children. *Nat Rev Immunol* 2020; 20 (8): 453–4
- [3] Sharma D, Bhaskar SMM. Prevalence of paediatric hyperinflammatory conditions in paediatric and adolescent hospitalized COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis. *APMIS* 2022; 130 (2): 101–10
- [4] Wallukat G, Hohberger B, Wenzel K et al. Functional autoantibodies against G-protein coupled receptors in patients with persistent Long-COVID-19 symptoms. *J Transl Autoimmun* 2021; 4: 100100
- [5] Asher A, Tintle NL, Myers M et al. Blood omega-3 fatty acids and death from COVID-19: A pilot study. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 2021; 166: 102250
- [6] Hathaway D, Pandav K, Patel M et al. Omega 3 Fatty Acids and COVID-19: A Comprehensive Review. *Infect Chemother* 2020; 52 (4): 478–95
- [7] Guzik TJ, Mohiddin SA, Dimarco A et al. COVID-19 and the cardiovascular system: implications for risk assessment, diagnosis, and treatment options. *Cardiovasc Res* 2020; 116 (10): 1666–87
- [8] Gupta A, Madhavan MV, Sehgal K et al. Extrapulmonary manifestations of COVID-19. *Nat Med* 2020; 26 (7): 1017–32
- [9] Ashraf UM, Abokor AA, Edwards JM et al. SARS-CoV-2, ACE2 expression, and systemic organ invasion. *Physiol Genomics* 2021; 53 (2): 51–60
- [10] Wang Y, Liu S, Liu H et al. SARS-CoV-2 infection of the liver directly contributes to hepatic impairment in patients with COVID-19. *J Hepatol* 2020; 73 (4): 807–16
- [11] Halpert G, Shoenfeld Y. SARS-CoV-2, the autoimmune virus. *Autoimmun Rev* 2020; 19 (12): 102695
- [12] Dragun D, Müller DN, Bräsen JH et al. Angiotensin II type 1-receptor activating antibodies in renal-allograft rejection. *N Engl J Med* 2005; 352 (6): 558–69
- [13] Rossitto G, Regolisti G, Rossi E et al. Elevation of angiotensin-II type-1-receptor autoantibodies titer in primary aldosteronism as a result of aldosterone-producing adenoma. *Hypertension* 2013; 61 (2): 526–33
- [14] Kem DC, Li H, Velarde-Miranda C et al. Autoimmune mechanisms activating the angiotensin AT1 receptor in 'primary' aldosteronism. *J Clin Endocrinol Metab* 2014; 99 (5): 1790–7
- [15] Jünemann A., Hohberger B., Rech J. et al. Agonistic autoantibodies to the  $\beta$ 2-adrenergic receptor involved in the pathogenesis of open-angle glaucoma. *Frontiers in immunology* 2018; 9:
- [16] Lukitsch J., Kehr L., Chaykovska G. et al. Renal ischemia and transplantation predispose to vascular constriction mediated by angiotensin II type 1 receptor-activating antibodies. *Transplantation* 2012; 94: 8–13
- [17] Szewczykowski C., Mardin C., Lucio M. et al. Long COVID: Association of Functional Autoantibodies against G-Protein-Coupled Receptors with an Impaired Retinal Microcirculation. *Int J Mol Sci* 2022; 23:
- [18] Hohberger B., Hosari S., Wallukat G. et al. Agonistic autoantibodies against beta2-adrenergic receptor influence retinal microcirculation in glaucoma suspects and patients. *PloS one* 2021; 16: e0249202
- [19] Hohberger B., Harrer T., Mardin C. et al. Case Report: Neutralization of Autoantibodies Targeting G-Protein-Coupled Receptors Improves Capillary Impairment and Fatigue Symptoms After COVID-19 Infection. *Front Med (Lausanne)* 2021; 8: 754667
- [20] Muller J., Wallukat G., Dandel M. et al. Immunoglobulin adsorption in patients with idiopathic dilated cardiomyopathy. *Circulation* 2000; 101: 385–91

## P07 – 09 Age-related differences in Immune Reactions to SARS-CoV-2 Spike and Nucleocapsid Antigens

**Authors** Patrick Morhart<sup>1</sup>, Holm Schneider<sup>2</sup>, Holger Lingel<sup>3</sup>

**Institutes** 1 Universitätsklinikum Erlangen, Neonatologie, Erlangen, Germany; 2 Universitätsklinikum Erlangen, Fachabteilung Molekulare Pädiatrie, Erlangen, Germany; 3 Otto-von-Guericke-University Magdeburg, Department of Experimental Pediatrics, Magdeburg, Germany  
**DOI** 10.1055/s-0043-1769327

**Background/Aim** The manifestation and severity of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) infections show a clear correlation to the age of a patient. The younger a person, the less likely the infection results in significant illness. To explore the immunological characteristics behind this phenomenon, we studied the course of SARS-CoV-2 infections in 11 households, including 8 children and 6 infants/neonates of women who got infected with SARS-CoV-2 during pregnancy.

**Materials and Methods** We investigated the immune responses of peripheral blood mononuclear cells (PBMCs), umbilical cord blood mononuclear cells (UCBCs), and T cells against spike and nucleocapsid antigens of SARS-CoV-2 by flow cytometry and cytokine secretion assays [1].

**Results** Upon peptide stimulation, UCBC from neonates showed a strongly reduced IFN- $\gamma$  production as well as lower levels of IL-5, IL-13, and TNF- $\alpha$  alongside with decreased frequencies of surface CD137/PD-1 co-expressing CD4+ and CD+8 T cells compared with adult PBMCs. The PBMC response of older children instead was characterized by elevated frequencies of IFN- $\gamma$ + CD4+ T cells, but significantly lower levels of multiple cytokines (IL-5, IL-6, IL-9, IL-10, IL-17A, and TNF- $\alpha$ ) and a marked shift of the CD4+/CD8+ T-cell ratio towards CD8+ T cells in comparison to adults.

**Conclusion** The increased severity of SARS-CoV-2 infections in adults could result from the strong cytokine production and lower potential to immunomodulate the excessive inflammation, while the limited IFN- $\gamma$  production of responding T cells in infants/neonates and the additional higher frequencies of CD8+ T cells in older children may provide advantages during the course of a SARS-CoV-2 infection.

**Interessenkonflikt** Morhart P. besuchte in der Vergangenheit gesponserte Fortbildungen der Firma Chiesi und Alveofact

## Literatur

- [1] Morhart P, Kehl S, Schuh W, Hermes K, Meltendorf S, Neubert A, Schneider M, Brunner-Weinzierl M, Schneider H, Lingel H Age-related differences in immune reactions to sars-cov-2 spike and nucleocapsid antigens. *In Vivo* 2023; 37 (1): 70–78. PMID. doi:10.21873/invivo.13055

## Postersession 08 – Genetik/Syndrome 1

### P08 – 01 NGS auf der NICU/PICU: Quantensprung in der Diagnostik von seltenen Erkrankungen?

**Autorinnen/Autoren** Steffen Kunzmann<sup>1</sup>, Chantale Van Quekelberghe<sup>2</sup>, Kay Latta<sup>2</sup>, Sabine Grasshoff-Derr<sup>3</sup>, Franz Bahlmann<sup>4</sup>, Hanno Bolz<sup>5</sup>

**Institute** 1 Bürgerhospital Frankfurt a.M., Klinik für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Frankfurt, Germany; 2 Bürgerhospital und Clementine Kinderhospital gemeinnützige GmbH, Clementine Kinderhospital, Frankfurt am Main, Germany; 3 Bürgerhospital und Clementine Kinderhospital gemeinnützige GmbH, Klinik für Kinderchirurgie und -urologie, Frankfurt am Main, Germany; 4 Bürgerhospital Frankfurt a.M., Klinik für Geburtshilfe, Frankfurt am Main, Germany; 5 Bürgerhospital und Clementine Kinderhospital gemeinnützige GmbH, Senckenberg Zentrum für Humangenetik, Frankfurt am Main, Germany  
**DOI** 10.1055/s-0043-1769328

Ca. 80% der seltenen Erkrankungen manifestieren sich im Kindesalter. Diejenigen mit perinataler Manifestation und vitaler Gefährdung werden primär auf der NICU/PICU behandelt. Durch die NGS (next generation sequencing) Untersuchung mit Hilfe des WES (whole exome sequencing) steht eine neue humangenetische Methode zur Verfügung, mit der das gesamte Exom eines Kindes zeitnah untersucht werden kann.

Anhand von 19 Fallbeispielen aus den letzten 5 Jahren von unserer NICU/PICU sollen die Möglichkeiten des NGS aufgezeigt werden.

Bei drei Neugeborenen mit einem Hydrops fetalis konnte mit Hilfe des NGS eine Diagnose gefunden werden (1. 33+2 SSW/ GG 2.115g, Erstbeschreibung einer ATP1A2-Gen Mutation (Na+/K-ATPase), therapieresistenten Epilepsie); 2.

kongenitale dyserythropoetische Anämie (29 + 0 SSW/845g, SEC23B-Gen; DCT neg. hämolytische Anämie (Hb intrauterin min. 2,9 g/dl)); 3. hypertrophe RA-Sopathie-asso. Kardiomyopathie (32 + 4 SSW/ 1.895g; RET1-Gen (Noonan-Syndrom)).

Daneben konnte bei neun Früh- und Neugeborenen mit tlw. schwerem Atemversagen und Notwendigkeit einer langfristigen, invasiven Beatmung im Rahmen einer schweren neonatalen Myopathie (37. SSW/3.560g, RYR1-Gen; floppy infant), einer kongenitalen Hypomyelinierungs-Neuropathie (33 + 1 SSW/1.800g, LGI4-Gen; Arthrogyposis multiplex congenita), von kongenitalen Skelett-Dysplasien (transienter neonataler sekundärer Hyperparathyreoidismus (Zwillinge 31 + 1 SSW, 1.470/1.800g, TRPV-6 Gen, reversible Thoraxhypoplasie), Ellis-van-Crevelde-Syndrom (40 + 6 SSW/2.490g, EVC-Gen; Thoraxhypoplasie), Silverman-Handmaker-Syndrom (HSPG-2 Gen), Hypophosphatasie (ALPL-Gen, aP 46 IU/l)), eines zentralen Hypoventilations-Syndroms mit totaler Aganglinose (36 + 6 SSW/2.080g, Haddad-Syndrom (POX2B-Gen)) und einer interstitiellen Lungenerkrankung (39 + 1 SSW/2.970g, ChILD: brain-lung-thyroid-disease (NKX2-1 Gen)) eine genetische Grunderkrankung gefunden werden.

Bei 7 Kindern mit einem komplexen Fehlbildungs-Syndrom ließ sich ebenfalls eine Diagnose sichern (Townes-Brock-Syndrom (SALL1-Gen), oro-faziale-digitale Syndrom Typ 14 (C2CD3-Gen), Schaaf-Young-Syndrom (NAGEL-2 Gen), CAF-DADD-Syndrom (TRAF-7 Gen), COACH-Syndrom (TMEM67-Gen), 2x pontocerebelläre Hypoplasie Typ Ib (PCH1b; EXOSC3-Gen) mit Covid-getriggerten aHUS).

Insgesamt wurden somit in den letzten 5 Jahren bei 19 Kindern mit sehr seltenen Grunderkrankungen ein NGS durchgeführt und in allen Fällen konnte eine Diagnose gefunden werden. Von den 19 Kindern verstarben 5, bei 2 trat eine Spontan-Heilung auf, 3 werden langzeitbeatmet und ein Patient wurde allogene Knochenmark transplantiert.

Für die rasche Diagnosestellung sehr seltener Erkrankungen bei schwer erkrankten Kindern auf der NICU/PICU eröffnet das NGS neue, bisher nicht vorhandene Möglichkeiten. Hierdurch können seltene Krankheitsbilder medizinisch besser eingeordnet werden und die Eltern schneller und gezielter über die Krankheit aufgeklärt werden.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P08 – 02 Preterm infant with muscular hypotonia and clubfeet – Is Whole-Exome-Sequencing the holy grail?

**Author** Karolin Lohse

**Institute** Universitätsklinikum Jena, Neonatologie/Pädiatrische Intensivmedizin; Klinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Jena, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769329

We report a preterm male infant of 28 + 6 weeks gestation delivered in a peripheral hospital and transferred to us with global respiratory insufficiency and PPHN. Pregnancy until then was unremarkable apart from antenatally diagnosed clubfeet and a polyhydramnios.

The baby was treated for respiratory distress syndrome and infection and subsequently stabilized. However, extubation attempts failed twice because of persistent muscular hypotonia and secretion problems. The third extubation attempt was successful but with ongoing need of non-invasive respiratory support and oxygen supplementation. It was initially difficult to discriminate between problems of prematurity and a possible muscular disease. The baby boy did undergo multiple investigations. An MRI of the brain and spine did show an age adequate morphology. Prader-Willy-syndrome was excluded and a chromosome analysis, a whole-exome sequencing, and an array CGH were performed. Unfortunately, these results did not yield any conclusive findings. On second examination of the child and the mother, clinical suspicion of myotonic dystrophy was raised. A pathological CTG-triplet expansion in the DMPK-Gene led to the diagnosis of myotonic dystrophy type 1 (MD 1). The clinical picture did suggest a congenital form; however, the Southern Blot is still pending.

MD 1 is the most common form of myotonic dystrophy in adults. The severe congenital form accounts for only 10-15 % of all cases. It is predominantly inherited through the mother. There is a 50 % probability of recurrence due to autosomal-dominant inheritance. More severe symptoms may occur from generation to generation.

The congenital form of MD 1 can impact the child already antenatally. Decreased fetal movements can lead to joint deformities. Postnatally the main symptoms are muscular hypotonia, difficulty in breathing and feeding. There is often an improvement in muscle and respiratory symptoms during early childhood. However, a decline of function will occur later in life. Delayed bowel function can result in constipation. Mental developmental problems may be present. Arrhythmias, cataracts and endocrinologic disorders may occur.[1–3] In our case, initial diagnosis was delayed due to the heterogeneity of this disease and especially in the context of the baby's prematurity. We want to point out, that whole-exome-sequencing is a very useful tool in diagnosing a suspected genetic disorder. However, it does not cover certain diseases, e.g. CTG-repeat diseases or mitochondrial diseases in certain circumstances. The clinical examination of the patient and a careful history taking including the possible examination of the parents are still important tools and can lead to specific genetic testing and subsequently diagnosis. This can be more time consuming initially but can save resources, time and unnecessary investigations in the long run.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte. Es besteht ein Angestelltenverhältnis als Assistenzärztin am Universitätsklinikum Jena, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin Abteilung Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin.

### Literatur

- [1] Lanni S, Pearson CE. Molecular genetics of congenital myotonic dystrophy. *Neurobiol Dis* 2019; 132: 104533
- [2] Echenne B, Rideau A, Roubertie A et al Myotonic dystrophy type 1 in childhood. Long-term Evolution in patients surviving the neonatal period. *Eur.J. Paediatric Neurol* 2008; 12: 210–223
- [3] Schara U, Schoser BG Myotonic dystrophy type 1 and 2: a summary on current aspects. *Semin.Pediatr. Neurol* 2006; 13: 71–79

## P08 – 03 Compound Heterozygotie im KIF21A-Gen als Ursache eines fetalen Akinesie-Syndroms mit Arthrogyrose

**Autorinnen/Autoren** Eva-Maria Mair<sup>1</sup>, Harald Ehrhardt<sup>1</sup>, Sebahattin Cirak<sup>2</sup>, Wolfgang Paulus<sup>3</sup>, Reiner Siebert<sup>4</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Sektion Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Ulm, Germany;

2 Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Kinder- u. Jugendmedizin, Sektion

Sozialpädiatrisches Zentrum und Pädiatrische Neurologie, Ulm, Germany;

3 Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe,

Pränataldiagnostik, Ulm, Germany; 4 Universitätsklinikum Ulm, Institut für

Humangenetik, Ulm, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769330

**Hintergrund** Als fetales Akinesie-Syndrom wird eine klinisch u. genetisch heterogene Konstellation von Merkmalen mit variablem phänotypischen Schweregrad beschrieben: Die Bandbreite reicht von milder Arthrogyrose mit kongenitalen Gelenkkontrakturen u. leichten muskuloskelettalen Defekten bis hin zu schwersten Formen mit bereits intrauterin stark verminderter motorischer Aktivität, schwerer Lungenhypoplasie aufgrund fehlender Aktivität der Atemhilfsmuskulatur in utero u. Polyhydramnion aufgrund der Unfähigkeit zu Schlucken. Mehrere hundert Genloci wurden in den letzten Jahren im Rahmen von fetalen Akinesien beschrieben.

**Fall** Wir berichten den Fall eines reifen NG 37 + 2/7 SSW.

Die primäre Sectio erfolgte bei zunehmendem Polyhydramnion u. bei unklarem Fehlbildungssyndrom mit Thorax- u. Lungenhypoplasie, Fuß- u. Handfehlstellungen, Kyphoskoliose, Hypokinesie, Mikrogenie u. Makrozephalus. Bereits pränatal bestand der Vd. a. das Vorliegen eines fetalen Akinesie-Syndroms. Zytogenetisch hatte die pränatale Karyotypisierung einen unauffälligen Chro-

mosomensatz ergeben. Eine Whole-Exome-Duo-Analyse unter Einbeziehung der Mutter, sowie ein Array-CGH hatten zu keinen relevanten pathologischen Ergebnissen geführt. Anhand eines NGS-Panels schlossen wir eine erbliche Skelettdysplasie aus.

Das Kind kam zyanotisch ohne suffiziente Eigenatmung zur Welt. Klinisch zeigten sich folgende zusätzliche Auffälligkeiten: Erweiterte äußere Liquorräume mit Hygromen u. Kleinhirnhypoplasie, Thymushyperplasie, Doppelnierere. und Morgagni-Hernie. Bei ausgeprägtem Trismus u. Retrognathie war eine Intubation möglich. Im Laufe des 2. LT war bei zunehmender respiratorischer Verschlechterung -trotz Eskalation der Beatmungsparameter- keine Stabilisierung mehr möglich. In Absprache mit den Eltern erfolgte am 3. LT die geplante Extubation, worauf das Kind verstarb.

**Ergebnisse** Anhand einer molekulargenet. Untersuchung mittels Whole-Exome-Trio-Analyse konnte gezeigt werden, dass beide Elternteile heterozygote Träger je einer Variante im KIF21-A-Gen (kinesin family member 21A) sind. Damit lagen die beiden Varianten beim Kind in compound-heterozygoter Form vor u. sind als ursächlich für den klin. Phänotyp anzusehen [1–2].

**Fazit** Dieser Fall verdeutlicht die Wertigkeit der Whole-Exome-Trio-Analyse für die Diagnosesicherung u. zur prognostischen Einordnung im Rahmen der interdisziplinären prä- u. postnatalen Betreuung. Bi-allelische loss-of-function Varianten im KIF21-A-Gen wurden als Ursache eines fetalen Akinesie-Syndroms mit Arthrogrypose zuletzt neu identifiziert. Die bisher in der Literatur beschriebenen Feten zeigten alle ähnlich auffällige Befunde beginnend in der 19.–26. SSW. Abschließend beschreiben wir eine neuartige Krankheit im FA-Spektrum mit einem primär neurogenen Defekt aufgrund biallelischer Varianten im KIF21-A-Gen. Das Wiederholungsrisiko für ein weiteres betroffenes Kind beträgt 25%. Bei weiterem Kinderwunsch erscheint das Angebot einer Präimplantationsdiagnostik sinnvoll.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

[1] Falb R, Müller AJ, Klein W et al. Bi-allelic loss-of-function variants in KIF21A cause severe fetal akinesia with arthrogryposis multiplex. *J Med Genet* 2023; 60: 48–56

[2] Pergande M, Motameny S, Özdemir Ö et al. The genomic and clinical landscape of fetal akinesia. *Genet Med* 2020; 22 (3): 511–523

## P08 – 04 Association between an alteration in the signaling pathway of nitric oxide by single nucleotide polymorphism and headache prevalence in preterm infants

**Authors** Marie Kiefner<sup>1</sup>, Juliane Spiegel<sup>2</sup>

**Institutes** 1 Klinik für Kinder- und Jugendmedizin des Uniklinikums Lübeck, German Neonatal Network, Lübeck, Germany; 2 Universitätsklinikum Würzburg, Kinderklinik und Poliklinik, Würzburg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769331

**Background** An association between the occurrence of migraine and the signaling pathway of nitric oxide has already been described in several studies [1]. Elevated levels of cGMP were found in a serum analysis of migraine patients, for example. cGMP is produced from GTP by soluble guanylyl cyclase, who is activated by NO [2]. Headaches are often not yet accurately classified in pre-school age.

**Question** Can an association be demonstrated between an alteration in the signaling pathway of nitric oxide by single nucleotide polymorphism (SNP) (rs3918226 C > T for NOS3 and rs7692387 G > A for GUCY1A1) and headache prevalence in preterm infants aged five to six years?

**Material and methods** The prospective study of the “German Neonatal Network” (GNN) included preterm infants with a birth weight below 1500 g. On the one hand, a genetic database was created with DNA isolation from umbilical cord preparations or oral mucosal swabs. On the other hand, clinical endpoints were collected during the postnatal hospital stay and at the age of five to six. SPSS was used to test whether there was a correlation between the SNPs or a genetic score who was already created for the two SNPs [3] and the head-

ache prevalence of preterm infants aged five to six. Additionally, we analyzed whether neonatal use of sildenafil or inhaled iNO correlated with headache prevalence at preschool age.

**Results** After birth 10,719 preterm infants were included, of whom 10,346 were discharged alive. Both genetic data and preschool headache data were available from 2,009 children (2,009 from NOS3, 922 from GUCY1A3 and NOS3). The groups of children participating in the GNN and discharged alive and those included in the analysis differed regarding birth weight (mean (SD): 1087g (300) vs. 998g (292),  $p < 0,0005$ ), gestational age (28.95 weeks (2.72) vs. 28.04 weeks (2.43),  $p < 0,0005$ ), and rate of BPD (16% vs. 18.5%,  $p = 0.006$ ). No group difference could be demonstrated regarding the rate of IVH (15.8% vs. 17.4%) indicating that slightly more immature born children participated in the follow-up. No significant association was found between the presence of SNP and headache prevalence. In addition, there was no association between genetic score and headache prevalence or neonatal use of iNO or sildenafil.

**Conclusion** There was no correlation between the SNPs and headache prevalence in preterm infants or neonatal iNO/sildenafil therapy. The significantly lower number of cases in this study compared to the one in which the genetic score was generated ( $n > 1,000,000$ ) [3] must be noted. It can be speculated that a trend can only be detected when the number of cases exceeds 10,000. Therefore, it is probably not relevant in clinical practice. The miniNO project is defined by the Grant Agreement no. 847941 and its annexes. The miniNO project receives support from the European Union’s Horizon 2020.

**Interessenkonflikt** No conflicts of interest.

#### Literatur

[1] Pradhan A.A., Bertels Z., Akerman S. „Targeted Nitric Oxide Synthase Inhibitors for Migraine“. *Neurotherapeutics*, Bd 2018; 15 (Nr. 2): S 391–401. doi:10.1007/s13311-018-0614-7

[2] Stepien A., Chalimoniuk M. „Level of nitric oxide-dependent cGMP in patients with migraine“. *Cephalalgia Int. J. Headache*, Bd 1998; 18 (Nr. 9): S 631–634. doi:10.1046/j.1468-2982.1998.1809631.x

[3] Emdin C.A. u. a., „Phenotypic Consequences of a Genetic Predisposition to Enhanced Nitric Oxide Signaling“. *Circulation*, Bd 2018; 137 (Nr. 3): S 222–232. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.117.028021

## P08 – 05 VACTERL or not VACTERL? Wenn Genetik und klinische Symptomatik divergieren

**Autorinnen/Autoren** Franziska König<sup>1</sup>, Ines Wallot<sup>1</sup>, Guido Seitz<sup>2</sup>, Hilda Bartos<sup>3</sup>,

Karsten Haug<sup>4</sup>, Helmut Hummler<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Marburg, Sektion Neonatologie und Pädiatrische Intensivstation, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Marburg, Germany; 2 Universitätsklinikum Marburg, Klinik für Kinderchirurgie und Kinderurologie, Marburg, Germany; 3 Universitätsklinikum Marburg, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Marburg, Germany;

4 Universitätsklinikum Marburg, Zentrum für Humangenetik, Marburg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769332

**Hintergrund** Pränatal nicht bekannte Fehlbildungen bzw. syndromale Erkrankungen, kommen in der Neonatologie nicht selten vor. Nicht immer kann den phänotypischen Erscheinungen eine eindeutige Diagnose zugeordnet werden. Insbesondere bei Frühgeborenen (FG) sind typische Stigmata oft schwer zu erkennen.

**Fragestellung** Beschreibung des klinischen und diagnostischen Vorgehens bei einem Frühgeborenen mit komplexem Fehlbildungssyndrom.

**Methoden/Fall** Ein männliches FG (30 + 6 SSW, GG 1690g) wurde per Notsectio bei V.a. Plazentalösung geboren. Anamnestiche Angaben: Mutter: 33-jährige, I.Gravida/I.Para, schwer einstellbarer insulinpflichtiger Diabetes mellitus Typ 2. Schwangerschaft: vorz. Blasensprung mit 24 + 2 SSW. Initiale Anpassungsstörung (APGAR: 2/4/7 (1'/5'/10')), NapH: 7,1. Die Atemfunktion wurde mit CPAP- Atemhilfe (PIP/PEEP 15/5), der Kreislauf mittels Volumenboli bei initial arterieller Hypotonie unterstützt. Radiologisch wurde eine Dextrokardie,

Keilwirbel bei BWK 2 und 10 mit fehlender Rippe auf gleicher Höhe und eine rechtskonvexe Skoliose gefunden. Echokardiographisch wurde bis auf ein PFO kein weiteres Vitium festgestellt. Sonographisch wurde eine Kleinhirnhypoplasie, eine NBKS-Ektasie II° rechtsseitig sowie eine multizystisch-dysplastische Niere linksseitig gefunden. Bereits am 1. Lebenstag (LT) war das Abdomen gebläht und druckschmerzhaft. Bei rektaler KM-Gabe wurde ein Kalibersprung von Rektum zu Sigma gefunden, sodass u.a. ein Mekoniumileus oder ein M.-Hirschsprung in Betracht gezogen wurde. Es folgte eine explorative Laparotomie mit Anlage eines doppelläufigen Ileostomas. Das Biopsat ergab keinen Hinweis auf einen M. Hirschsprung. Am 11 postop. Tag kam es zu einer Dumping-Syndrom-Symptomatik mit metabolischer Azidose, Hypernatriämie und symptomatischer Hypocalcämie mit Myoklonien und Hyperexzitabilität. Es erfolgte eine entsprechende Substitution und erneute teilparenterale Ernährung. Im Stoffwechselscreening (32 SSW) fiel ein deutlich erhöhtes TSH auf, sodass eine Substitution mit L-Thyroxin erfolgte.

**Ergebnisse** Aufgrund der multiplen Fehlbildungen und komplexen Symptomatik erfolgte eine genetische Untersuchung mittels Chromosomenanalyse und Mikroarray-Diagnostik. Im Mikroarray konnte eine Duplikation auf Chromosom 16 (16p11.2) nachgewiesen werden. Diese kodiert für über 30 Gene, unter anderem für TBX-PRRT2 und KCTD13 (Entwicklungsverzögerungen, ADHS, Migräne, familiäre Epilepsie, Autismus), erklärt jedoch nach bisherigen Erkenntnissen die beschriebenen organischen Veränderungen nicht.

**Schlussfolgerung** Genetische Untersuchungen sind bei unklaren kombinierten Fehlbildungen häufig bei der Diagnosestellung hilfreich. In diesem Fall wurden jedoch zusätzliche genetische Veränderungen gefunden, die die organischen Veränderungen nicht erklären. Differentialdiagnostisch ist der schwer einzustellende Diabetes der Mutter als Ursache der Fehlbildungen denkbar. Weitere genetische Untersuchungen, z.B. eine Whole-Exom-Sequenzierung sind zu erwägen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P08 – 06 Die klinische Relevanz des Kagami-Ogata-Syndroms für die neonatologische Versorgung

**Autorinnen/Autoren** Annika Verena Rademacher<sup>1</sup>, Almuth Caliebe<sup>2</sup>, Kathrin Wittig<sup>1</sup>, Martin Schrappe<sup>1</sup>, Ulrich Pecks<sup>3</sup>, Christel Eckmann-Scholz<sup>3</sup>, Ann Carolin Longardt<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin I, Kiel, Germany; 2 Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Institut für Humangenetik, Kiel, Germany; 3 Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe, Kiel, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769333

Das Kagami-Ogata-Syndrom (KOS) gehört mit einer Prävalenz von < 1:1.000.000 zu den seltenen genetischen Erkrankungen. Die Hauptursache ist eine paternale uniparentale Disomie der Chromosomenregion 14q32.2, aber auch Epimutationen und maternale Mikrodeletionen sind möglich. Der klinische Phänotyp ist von dem pathognomonischen Glockenthorax mit „Kleiderbügel ähnlichen“ Rippen (coat hanger ribs) geprägt und wird von fazialen Dismorphien, Abdominalwanddefekten und Entwicklungsstörung begleitet. Postnatal leiden viele Kinder an einer schweren respiratorischen Insuffizienz und ausgeprägten Schluckstörungen.

Ziel dieser Studie war es, die klinische Relevanz des KOS für die neonatologische Versorgung darzustellen und sowohl prä- als auch postnatale pathognomonische Symptomkonstellationen herauszuarbeiten.

Wir überprüften die Krankengeschichte von 3 Patienten mit KOS, die von 2016-2022 auf unserer neonatologischen Intensivstation behandelt wurden. Die Diagnose wurde bei allen durch den Nachweis einer MEG3 Hypermethylierung in der methylierungssensitiven Multiplex Ligation-Dependent Probe Amplifikation (MS-MLPA) bestätigt.

Pränatale Auffälligkeiten lagen bei 3/3 Patienten (2 Jungen, 1 Mädchen) vor. Ein Polyhydramnion war bei 3/3 nachweisbar, in der Fetometrie lag das

Schätzwert bei 2/3 oberhalb der 90. Perzentile. Bei beiden Jungen bestand aufgrund einer nicht darstellbaren Magenblase der Verdacht auf eine Ösophagusatresie, ebenfalls lag der Befund einer Thoraxhypoplasie vor. 3/3 waren Frühgeborene und wurden zwischen der 29 + 5 und 34 + 5 Schwangerschaftswoche geboren. Postnatal bestand bei 3/3 eine schwere respiratorische Insuffizienz mit Notwendigkeit einer invasiven Beatmung, im Röntgenbild zeigte sich bei allen ein Glockenthorax mit coat hanger ribs. Weiterhin lagen faziale Dismorphien (3/3) und kurze Extremitäten (2/3) vor. Eine Ösophagusatresie ließ sich bei keinem der Kinder bestätigen, jedoch bestand eine ausgeprägte Schluckstörung (3/3). Ein Kind verstarb im Alter von wenigen Lebensstunden an einer unerklärten fulminanten metabolischen Entgleisung mit sekundärem Herz-Kreislaufversagen. Die beiden anderen Kinder befanden sich 95 bzw. 134 Tage in stationärer neonatologischer Behandlung. Die Entlassung beider Kinder erfolgte an einer Highflow-Atemunterstützung [1–3].

Trotz seiner Seltenheit weist das KOS eine hohe klinische Relevanz auf. Dabei spielen die schwere respiratorische Insuffizienz und Schluckstörung für das postnatale Management eine große Rolle, sodass eine pränatale Diagnosestellung des KOS anzustreben ist. Bei der Konstellation aus Polyhydramnion, fehlender Magenblase, Thoraxhypoplasie und einem Schätzwert über der 90. Perzentile sollte ein KOS gedacht und eine gezielte Diagnostik mittels MS-MLPA veranlasst werden. Sowohl die klassische pränatale Chromosomen-diagnostik als auch die Exomdiagnostik erfassen das KOS nicht. Postnatal sollte das pathognomonische Bild des Glockenthorax mit coat hanger ribs immer an ein KOS denken lassen.

**Interessenkonflikt** Longardt, AC: Finanzielle Interessen: bezahlte Teilnehmergebühren (Fortbildungen)/ Reisespenden/Honorare: Chiesi, ProLacta, Nestle, Astrazeneca, Repha, Nichtfinanzielle Interessen: angestellte Fachärztin für Kinder- und Jugendmedizin, Neonatologin, Leitende Oberärztin der Neonatologie, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin I, Bereich Neonatologie im PNZ, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel. Mitgliedschaften: DGKJ, GNPI, DGPM, GKJR. Für die weiteren Autor\*innen liegt ein Anstellungsverhältnis vor, weitere Interessenkonflikte bestehen nicht.

### Literatur

[1] Sakaria R.P., Mostafavi R., Miller S., Ward J.C., Pivnick E.K., Talati A.J. Kagami-Ogata Syndrome: Case Series and Review of Literature. *AJP reports* 2021; 11 (2): e65–e75. doi:10.1055/s-0041-1727287

[2] Ogata T., Kagami M. Kagami-Ogata syndrome: a clinically recognizable upd(14)pat and related disorder affecting the chromosome 14q32.2 imprinted region. *Journal of human genetics* 2016; 61 (2): 87–94. doi:10.1038/jhg.2015.113

[3] Westeppe S., Dionysopoulou A., Kidszun A., Schmeil I., Bartsch O., Mildenerger E., Winter J. Das Kagami-Ogata-Syndrom: Eine Rippenanomalie als pathognomonisches Korrelat für die klinische Diagnose eines (epi)genetischen Syndroms [Kagami-Ogata Syndrome: An Anomaly of the Ribs as a Pathognomonic Feature for the Clinical Diagnosis of an (epi)Genetic Syndrome]. *Zeitschrift für Geburtshilfe und Neonatologie* 2020; 224 (3): 153–159. doi:10.1055/a-1046-1424

## P08 – 07 Larsen-Syndrom – eine de novo Mutation im FLNB-Gen aus dem Formenkreis der Skelettdysplasien

**Autorinnen/Autoren** Sandra Koch<sup>1</sup>, Aurelia Peraud<sup>2</sup>, Rita Taurman<sup>3</sup>, Harald Ehrhardt<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Ulm, Sektion Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Ulm, Germany; 2 Universitätsklinikum Ulm, Sektion pädiatrische Neurochirurgie, Ulm, Germany; 3 Universitäts- und Rehabilitationsklinik Ulm, Sektion Kinderorthopädie, Ulm, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769334

**Hintergrund** Skelettdysplasien beinhalten eine inhomogene Gruppe an Erkrankungen des Knochens, Knorpels und Bindegewebes. Deletionen im Gen für das Filamin B-Protein (FLNB) des Zytoskeletts können Skelettdysplasien

verursachen, deren Zuordnung pränatal schwierig ist und die ein sehr breites klinisches Spektrum zeigen. Die Prävalenz eines der resultierenden klinischen Phänotyps, das Larsen-Syndrom, liegt bei 1-9:1000000.

**Fallbeschreibung** In der 29. SSW erfolgte sonographisch die Erstdiagnose eines hypotrophen Feten mit verkürzten Röhrenknochen, flachem Gesichtspröfil, Gaumenspalte, überlappenden Fingern, Kyphoskoliose und Klumpfüßen bds. Eine Thoraxhypoplasie war nicht sicher auszuschließen, Fruchtwassermenge und Dopplerwerte waren unauffällig.

In der whole exome-Sequenzierung (Trio-Analyse) heterozygote Veränderungen im FLNB-Gen (Variante c650C>T), eine de-novo-missense Mutation, mit autosomal-dominantem Erbgang.

Pränatal war das klinische Bild nicht sicher dem milder verlaufenden Larsen-Syndrom bzw. der schwer bis letal verlaufenden Atelosteogenesis Typ III zuzuordnen. Bei beiden Formen sind lebensbedrohliche HWS-Instabilitäten häufig, eine respiratorische Beteiligung kann lebenslimitierend sein.

Entbindung mit 35 SSW bei vorz. Blasensprung und Wehen. Apgar 6/8/9, NS-pH 7,36. GG 1750g (4.P.), L 42cm (4.P.), KU 31cm (19.P.). Bei schwerer Ventilationsstörung war eine nicht-invasive Atemunterstützung nicht ausreichend, es erfolgte die erschwerte Intubation bei ausgeprägter Kyphoskoliose mit subglottischer Knickbildung der Trachea. Am 9. LT gelang unter physiotherapeutischer Therapie die Extubation. Aktuell ist das Kind spontanatmend, es wird noch vollständig sondiert.

Im MRT der Wirbelsäule zeigte sich eine ausgeprägte linkskonvexe Kyphoskoliose der HWS (Scheitelpunkt HWK 4), zervikale Knick-Kyphose HWK 3, hier aufgebrauchter ventraler Liquorreserveraum und Auslenkung des Myelon ohne abgrenzbare Myelopathie. Rechtsbogiger thorakolumbalen Gegenschwung. Relativer Tiefstand Conus medullaris LWK 4. Subluxation rechtes Glenohumeralgelenk. Echokardiographie und Sonographie Schädel ergaben unauffällige Befunde.

**Diskussion** Wir präsentieren den Fall eines Neugeborenen mit einer de-novo missense Mutation (Variante c650C>T) im FLNB-Gen. Diese Mutation wurde bisher nicht in der Datenbank beschrieben. Die Ursachen für die variablen Ausprägungen des Phänotyps in Abhängigkeit vom Genotyp sind bisher nicht vollständig geklärt [1–6].

Für das prä- und perinatale Management sind die interdisziplinäre Aufklärung der Eltern über die Prognosebandbreite und den zu erwartenden Phänotyp auf Basis der pränatalen Bildgebung sowie eine umfassende psychosomatische und psychosoziale Betreuung unerlässlich. Patienten mit Larsen Syndrom zeigen i.d.R. keine mentale Entwicklungsverzögerung. Die vertebrale Anomalien sind jedoch progredient, Prognose-mitentscheidend und erfordern chirurgische Interventionen. Spastische Tetraparesen sowie ein Hörverlust werden häufiger beschrieben.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.  
01.09. Neo

#### Literatur

- [1] Larsen LJ et al. Multiple congenital dislocations associated with characteristic facial abnormality. *J Pediatr* 1950; 37 (4): 574–81
- [2] Silverman FN et al. Larsen`s Syndrome: congenital dislocation of the knees and other joints, distinctive facies, and, frequently, cleft palate. *Ann Radiol* 1972; 15 (3): 297–328
- [3] Huixiao W et al. Cell-dependent pathogenic roles of Flamin B in different skeletal malformations. *Oxid Med Cell Longev* 2022; 8956636
- [4] Bickhell L et al. A molecular and clinical study of Larsen Syndrome caused by mutations in FLNB. *J Med Genet* 2007; 44: 89–98
- [5] Singh S et al. Craniovertebral junction instability in Larsen syndrome: an institutional series and review of literature. *J Craniovert Jun. Spine* 2020; 11: 276–86
- [6] Stanley CS et al. Mixed hearing loss in Larsen Syndrome. *Clin Genet* 1988; 32 (5): 395–8

## P08 – 08 Germline p.D816V ckit mutation in connatal systemic mastocytosis

**Authors** Antonia Kiwit<sup>1</sup>, Julian Trah<sup>2</sup>, Martin Blohm<sup>2</sup>, Sofia Apostolidou<sup>2</sup>, Kai Lehmburg<sup>3</sup>, Dominique Singer<sup>2</sup>

**Institutes** 1 University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Department of Paediatrics, Hamburg, Germany; 2 University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Division of Neonatology and Paediatric Intensive Care, Hamburg, Germany; 3 University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Division of Pediatric Stem Cell Transplantation and Immunology, Hamburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769335

**Background** Systemic mastocytosis (SM) is characterized by accumulation of clonal mast cells in bone marrow, liver, spleen, or other visceral organs [1]. More than 90 % of patients with SM have a somatic heterozygous activating c-kit mutation, most frequently c.2447A>T/p.D816V [2]. These point mutations result in a sustained activation of KIT, which leads to constant stimulation of mast cells and release of mast cell mediators. While cutaneous mastocytoma is more frequent at pediatric age, SM is rare in children [3].

**Case presentation** The female patient presented with a prenatally undetectable ductus venosus, organomegaly, and ascites. Born at 35 + 1 weeks gestation, she displayed ubiquitous diffuse intracutaneous hemorrhages with a raised rash progressing to extensive erythrodermia and livid infiltrations with vesicle formation. The diagnosis of SM was made at 4 weeks of age from a skin and liver biopsy, supported by elevated levels of serum tryptase. Obstruction of the ductus venosus and suspected pulmonary hypoplasia were most likely attributable to pronounced organomegaly related to liver infiltrates.

**Results** The mutation c.2447A>T/p.D816V was surprisingly not only detected in the affected skin and liver, but also in the blood, the umbilical chord, and fibroblasts from umbilical chord tissue in a heterozygous allele proportion, proving the germline nature of the mutation. Treatment with mast cell stabilizers (H1 and H2 antagonists, prednisone, montelukast) and a dose escalation of the kinase inhibitor midostaurin (licensed for adult SM with activating ckit mutations) was initiated with the intention to bridge to hematopoietic stem cell transplantation. This led to substantial improvement of clinical manifestations (in particular skin and fluctuation of blood pressure) and serum markers. However, ventilation could never be withdrawn and she unfortunately died at 12 weeks of age, with progressive multi-organ failure.

**Conclusion** To the best of our knowledge, this is the first report of a patient with the germline c-kit mutation c.2447A>T/p.D816V, resulting in SM. The kinase inhibitor midostaurin was effective, but was not able to restore the pre-existing organ impairment that had already been caused in utero.

**Interessenkonflikt** There are no conflicts of interest.

#### Literatur

- [1] Huang A, Fiadorchanka N, Brar K, Balderacchi JL, Glick SA. In utero presentation of aggressive systemic mastocytosis in a neonate. *Br J Dermatol*. 2017;177(5):1439-1441. Epub 2017/04/04. 10.1111/bjd.15506. Cited in: Pubmed; PMID 28369700.
- [2] Reiter A, George TI, Gotlib J. New developments in diagnosis, prognostication, and treatment of advanced systemic mastocytosis. *Blood*. 2020;135(16):1365-1376. Epub 2020/02/28. 10.1182/blood.2019000932. Cited in: Pubmed; PMID 32106312.
- [3] Meni C, Bruneau J, Geogin-Lavialle S, Le Sache de Peuffeilhoux L, Damaj G, Hadj-Rabia S, Fraïtag S, Dubreuil P, Hermine O, Bodemer C. Paediatric mastocytosis: a systematic review of 1747 cases. *Br J Dermatol*. 2015;172(3):642-51. Epub 2015/02/11. 10.1111/bjd.13567. Cited in: Pubmed; PMID 25662299.

## P08 – 09 Case Report: pflegerische Wundversorgung bei Hautdefekten bedingt durch das Noonan-Syndrom und Hydrops fetalis eines Neonaten

**Authors** Nina Stuth, Martha Schmidt

**Institute** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Neonatologische Intensivstation, Hamburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769336

**Hintergrund** 35 + 0 SSW, GG von 3.200g, spontan. Schulterdystokie, Hydrops fetalis mit Blasenbildung an multiplen Stellen des Körpers und Erosionen durch bereits eröffnete Blasen, Lungenhypoplasie, beidseitige Pleuraergüsse, die jeweils eine Drainage erforderlich machten, Chylothorax und Aszites. Anschließend schwere Beatmungssituation (Sensormedics, HFO) aufgrund der Lungenhypoplasie für 23 Tagen und Katecholamintherapie von 18 Tagen. Stabilisierung AZ nach 3 Wochen Diagnosestellung nach 30 Tagen: PTPN11 Variante: Mutation für das Noonan-Syndrom (erklärt klinischen Phänotyp des Hydrops fetalis) und de novo heterozygote Variante im ITGB4-Gen (verursacht im homozygoten Zustand eine Epidermolysis bullosa Typ 5A, bei heterozygotem Vorliegen ist in aller Regel keine klinische Ausprägung zu erwarten)

Somit wurde der Hydrops fetalis vermutlich durch die Mutation für das Noonan-Syndrom verursacht. Durch den Hydrops und der damit einhergehenden mechanischen Belastung der Haut kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Vorliegen der Mutation im ITGB4-Gen die Blasenbildung mitbedingt haben könnte.

Auf einem Plakat sollen die Herausforderungen der pflegerischen Wundversorgung und Pflasterfixierung der zentralvenösen und arteriellen Katheter sowie der Pleuradrainagen dargestellt und die Durchführung in der Praxis beschrieben werden.

**Fragestellung** Wie kann eine moderne, pflegerisch durchgeführte Wundversorgung von multiplen Spannungsblasen und Erosionen bedingt durch das Noonan-Syndrom und damit einhergehendem Hydrops fetalis bei einem Neonaten zur optimalen Wundheilung beitragen?

**Material und Methoden** grobe Zusammenfassung der Wundversorgung -> Eucerit-haltige Salbenkompressen + selbsthaftenden Polyurethan-Schaumverband + aluminiumbedampftes Verbandtuch, ESS Katheter und Drainagen vorerst mit sterilen Kompressen abgedeckt (VW 1xtgl., b.B. öfter)

**Ergebnisse** LT 2 Beginn Wundtherapie, keine neuen Blasen im Verlauf, LT 8 gefüllte Blasen eingetrocknet, LT 10 Schaumverbände nicht mehr notwendig (keine nässenden Wunden mehr), LT 14 nahezu vollständige, narbenfreie Abheilung aller Wunden.

Poster soll Verlaufsdokumentation mit Fotos enthalten

**Schlussfolgerung** Zusammenfassend ist festzuhalten, dass im oben beschriebenen Fallbeispiel ein erfreulicher Verlauf der Wundheilung erreicht werden konnte. Durch den täglichen Wechsel der Salbenkompressen und der Schaumverbände konnte die phasengerechte Wundheilung optimal unterstützt werden, sodass die Haut der Patientin vorerst ohne Narben zurückbleibt. Auch das Ausbleiben des Auftretens neuer Blasen spricht dafür, dass neben der Wundversorgung qualitative und präventive pflegerische Arbeit im Handling und der generellen Versorgung geleistet wurde.

Perspektivisch wäre es interessant zu erfahren, ob Säuglinge mit ähnlichem Krankheitsbild ebenfalls von dieser Art der Wundversorgung profitieren würden.

**Interessenkonflikt** Autorinnen sind fest angestellt am UKE als Gesundheits- und Kinderkrankenpflegerinnen

## P08 – 10 Besondere Zwei

**Author** Sara Reyer

**Institute** Uniklinik Köln (AÖR), neonatologische Intensivstation, Köln, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769337

**Einleitung** Im Level 1 Perinatalzentrum der Uniklinik Köln, werden jährlich sehr viele, teils sehr kleine Frühgeborene geboren. Nicht selten sind auch Mehrlinge darunter. Im Jahr 2022 war erstmalig ein ganz besonderes Zwillingspärchen dabei, siamesische Zwillinge. Die beiden Jungen wurden in der 29. Schwangerschaftswoche per Kaiserschnitt geboren. Sie waren an der Brust und am Bauch

zusammengewachsen und teilten sich eine Leber. Ungefähr um den eigentlichen Geburtstermin herum erfolgte dann die erfolgreiche operative Trennung.

### Fragestellung

- Wie gelang eine koordinierte Erstversorgung, obwohl nur wenige Stunden vor dem Kaiserschnitt überhaupt bekannt war, dass siamesische Zwillinge kommen?
- Wie gestaltete sich die tägliche pflegerische Versorgung?
- Wie funktionierte das Umlagern? Plötzlich eine nie gekannte Herausforderung.
- Wie klappte die Fixierung von CPAP, Magensonden und Co?
- Welche Herausforderungen ergaben sich in Bezug auf den Aufbau der Eltern- Kind- Bindung und dem Känguruhen mit den besonderen Zwillingen?

**Material/ Methoden** Pflegerisch wurde auf bekannte Konzepte, die auch bei anderen Patienten Anwendung finden zurückgegriffen. Z.B Elemente der entwicklungsfördernden und möglichst stress- und schmerzarmen Behandlung, Inhalte aus den Konzepten der basalen Stimulation und des Kinästhetik- Infant-Handling. Und teilweise wurde mit Lagerungshilfen improvisiert.

**Ergebnisse** Nach vielen Monaten auf unseren neonatologischen Stationen konnten die beiden Jungen getrennt nach Hause entlassen werden. Zu Anfang war es für das Team eine ungewohnte Herausforderung. Durch eine kontinuierliche hervorragende Zusammenarbeit aller beteiligter Berufsgruppen konnte diese sehr gut gemeistert werden.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## Postersession 09 – Pädiatrische Intensivmedizin 1

### P09 – 01 Diagnostik und Therapie des pädiatrischen Liegetraumas

**Autorinnen/Autoren** Chris Mohrmann, Axel Heep, Florian Beske, Matthias Lange,

Kai Matthias Fiedler

**Institut** Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin – Elisabeth-Kinderkrankenhaus, Klinik für Neonatologie, Pädiatrische Intensivmedizin, Pädiatrische Kardiologie, Pädiatrische Pneumologie und Allergologie, Oldenburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769338

**Hintergrund** Wengleich keine gemeingültige Definition des Liegetraumas (Lt) existiert, ist der Begriff im Rettungs- und Notfallwesen verbreitet. Im Allgemeinen wird beim Vorliegen einer Gewebsschädigung, ausgelöst durch eine lokale Minderperfusion nach längerem Liegen, vom Lt gesprochen. Angaben zur Inzidenz eines pädiatrischen Lt (pLt) existieren nicht. Daher stellt dieses komplexe Krankheitsbild eine größere Herausforderung innerhalb der pädiatrischen Intensivmedizin dar.

**Fragestellung** Ziel der Untersuchung war die Ermittlung der Inzidenz des pLt und der assoziierten klinischen Symptome im Versorgungsraum Nordwest-Niedersachsen.

**Patienten/Methodik** Im Rahmen einer retrospektiven monozentrischen Observationsstudie wurde im Krankenhausinformationssystem (Cerner Kis medico, Berlin De) nach Lt-assoziierten Diagnosen (u.a. Rhabdomyolyse, Nierenfunktionsstörung, Hypothermie, Gewebsschämie, Kompartmentsyndrom) bei Aufnahme auf die pädiatrische Intensivstation der Universitätsklinik Oldenburg für den Zeitraum 01.01.2011 bis 31.12.2022 gesucht. Nach Sichtung von 17 Patientendatensätzen, konnten 5 Patienten mit pLt eingeschlossen werden.

**Ergebnisse** Das Durchschnittsalter der Patienten mit pLt lag bei 9,7 (1-17,3) Jahren und die Patienten lagen durchschnittlich 16,8 (1-24) Tage auf der Intensivstation. Als Auslöser des pLt wurde die Immobilisation nach Alkoholintoxi-

kation (n = 2), Traumen (n = 2) oder akuten neurometabolischen Ereignissen (n = 1) identifiziert. Die Überlebensrate lag bei 100%. Es konnten folgende assoziierte Krankheitssymptome nachgewiesen werden: zentralnervöse Defizite, Rhabdomyolysen und metabolische Entgleisungen, Hypothermie, hämodynamische, kardiale, respiratorische und hepatische Komplikationen, primär und sekundär assoziierte Infektionen und Störungen der Hämostaseologie.

**Diskussion und Schlussfolgerung** Während beim erwachsenen Liegetrauma primär neurologische Ursachen dominieren, stehen beim pLT das schwere Trauma, die Alkoholintoxikation sowie neurometabolische Ursachen im Vordergrund. Die Therapie des pLT beginnt präklinisch. Hypothermie, kardiale Komplikationen wie maligne Herzrhythmusstörungen im Rahmen einer Rettung und zentralnervöse Symptome stehen initial im Vordergrund. Im Rahmen der Intensivmedizinischen Betreuung ist die Behandlung der Rhabdomyolyse und das dazugehörige Crush Syndrom oder ein sich entwickelndes Kompartmentsyndrom zentrales Thema.

Die Behandlung des pLT kann sich neben der Detektion zugrundeliegender Ursache bei einer multifaktoriellen Genese, durch die mögliche Beteiligung multipler Organsysteme als anspruchsvoll erweisen. Neben der Fokussierung auf assoziierte Symptome wie Rhabdomyolyse, Hypothermie und traumatische (Muskel-) Schädigungen ist eine vollumfängliche Untersuchung und eventuell notwendige Therapie beteiligter Körpersysteme vorzunehmen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P09 – 02 Organspende und Organtransplantation in der Kinderintensivmedizin

**Autorinnen/Autoren** Martin Blohm<sup>1</sup>, Lutz Fischer<sup>2</sup>, Sofia Apostolidou<sup>1</sup>, Marlies Bergers<sup>1</sup>, Gerold Söffker<sup>3</sup>, Jun Oh<sup>4</sup>, Rainer Kozlik-Feldmann<sup>5</sup>, Dominique Singer<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Sektion Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Hamburg, Germany; 2 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Viszerale Transplantationschirurgie, Hamburg, Germany; 3 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Zentrum für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Klinik für Intensivmedizin, Hamburg, Germany; 4 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Pädiatrische Nephrologie, Hamburg, Germany; 5 Universitäres Herz- und Gefäßzentrum Hamburg – UKE, Klinik und Poliklinik für Kinderherzmedizin und Erwachsene mit angeborenen Herzfehlern, Hamburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769339

**Hintergrund** Etwa 3% der postmortalen Organspender im Bereich des von der Deutschen Stiftung für Organspende betreuten Gebietes sind Kinder vor Vollendung des 16. Lebensjahres [1].

**Fragestellung** Ziel der Studie war es, das Patientenkollektiv eines pädiatrischen Transplantationszentrums zu beschreiben hinsichtlich der der erfolgten Organtransplantationen und der realisierten postmortalen Organspenden von hirntoten Patienten am selben Zentrum.

**Patientenkollektiv und Methode** In einer retrospektiven unizentrischen Studie der Jahre 2010 bis 2020 am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE) und Universitäres Herzzentrum (UHZ) in Hamburg wurden in Übereinstimmung mit den Vorgaben der Ethikkommission die Zahlen aller erfolgten Organtransplantationen und alle realisierten postmortalen Organspenden und bei Kindern analysiert. Die transplantierten Organe können bei Leber- und Nierentransplantationen von post-mortem-Spenden oder aus Lebendspenden stammen. Im Falle von einer Lebendspende bei Lebertransplantationen gibt es neben der Familien-Lebend-Spende (Split-Leber) auch die Möglichkeit einer Domino-Transplantation [2].

**Ergebnisse** Es wurden in dem 10-Jahres-Zeitraum im UKE bzw. UHZ 7 Herztransplantationen, 251 Lebertransplantationen (50 Familien-Lebend-Spenden, 4 Domino-Lebend-Spenden, 197 post-mortem-Spenden), 83 Nierentransplantationen (28 Familien-Lebend-Spenden, 55 post-mortem Spenden) bei Kindern

durchgeführt. Lungentransplantationen bei Kindern werden am UKE nicht durchgeführt. Im gleichen Zeitraum wurden bei 8 hirntoten kindlichen Spendern vor Vollendung des 16. Lebensjahres postmortale Organspenden realisiert. Dabei wurden über Eurotransplant kindliche Organe zur Transplantation von 3 Lungen, 4 Herzen, 6 Lebern, 13 Nieren allokiert. Zusätzlich wurden 15 Domino-Lebend-Spenden von Lebern bei kindlichen Lebertransplantationen ebenfalls mit Allokation über Eurotransplant ermöglicht. Daraus ergibt sich bezogen auf das Transplantationszentrum UKE eine Organbilanz von +3 für Lungentransplantationen, -3 für Herztransplantationen, -176 für Lebertransplantationen, -42 für Nierentransplantationen. Durch die post-mortem Organspenden und durch die Domino-Lebend-Spenden lässt sich eine „Eurotransplant-Ausgleichsquote“ von 57% für Herzen, 11% für Lebern und 24% für Nieren, bezogen auf die am UKE im Untersuchungszeitraum erfolgten kindlichen Organtransplantationen errechnen

**Diskussion und Schlussfolgerung** Kinder sind im Euro-Transplantraum eher Empfänger, als Spender von Organen [1]. Hinsichtlich post-mortem Organen nehmen Kinder auf der Empfängerseite am Organ-Allokationssystem über Eurotransplant teil. Genauso werden post-mortem Organe und Domino-Organen von kindlichen Spendern über Eurotransplant allokiert. Die Pädiatrische Intensivmedizin ist hier im Gesundheitssystem mit der Erwachsenenmedizin verbunden, da die Mehrheit der transplantierten Organe bei Kindern von Erwachsenen stammt und nicht alle kindlichen Organe an Kinder transplantiert werden.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### Literatur

[1] www.dso.de

[2] Herden U, Grabhorn E, Santer R, Li J, Nadalin S, Rogiers X, Scherer MN, Braun F, Beime J, Lenhart H, Muntau AC, Fischer L. Surgical Aspects of Liver Transplantation and Domino Liver Transplantation in Maple Syrup Urine Disease: Analysis of 15 Donor-Recipient Pairs. *Liver Transpl* 2019; 25 (6): 889–900

## P09 – 03 Von Stridor und Gedeihstörung in den ersten Lebensmonaten zur lebensbedrohlichen Verlegung der Atemwege- zwei außergewöhnliche Fallberichte in der Schnittstelle zwischen Kinderheilkunde, Anästhesie und HNO

**Autorinnen/Autoren** Welfhard Schneider<sup>1</sup>, Gordon Fink<sup>2</sup>, Karl Schunck<sup>1</sup>, Tatiana Jähn<sup>3</sup>, Christian von Heymann<sup>2</sup>, Parwis Mir-Salim<sup>3</sup>, Hermann Girschick<sup>4</sup>

**Institute** 1 Vivantes Klinikum im Friedrichshain, Klinik für Kinder – und Jugendmedizin, Neonatologie Perinatalzentrum, Berlin, Germany; 2 Vivantes Klinikum im Friedrichshain, Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Berlin, Germany; 3 Vivantes Klinikum im Friedrichshain, Klinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie, Plastische Operationen, Berlin, Germany; 4 Vivantes Klinikum im Friedrichshain, Klinik für Kinder – und Jugendmedizin, Berlin, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769340

**Hintergrund** Inspiratorischer Stridor und Dyspnoe, häufig Ausdruck einer benignen Laryngomalazie, kann in der Breite der Differentialdiagnostik auch Überraschungen offenbaren. Vor allem in der Kombination mit einer Trinkschwäche und / oder Gedeihstörung ist eine gut abgesicherte, klärende Diagnostik evident. Im folgenden Vortrag berichten wir über zwei knapp drei Monate alte Säuglinge, bei denen in der stationären Abklärung der Symptome eine große zystische Struktur im Hypopharynx mittels Laryngoskopie detektiert wurde.

**Fallbeschreibung** Beim ersten Kind bestand eine 3 x 1 cm große Valleculazyste im Hypopharynx, direkt vor der Epiglottis. Diese führte in der Narkoseeinleitung zur weiteren MRT- Diagnostik und operativen Versorgung zu einer massiven Verlegung der Atemwege und als Folge zu einer lebensbedrohlichen, kurzen, reanimationspflichtigen Hypoxie, trotz sorgfältiger Planung in Erwartung eines schwierigen Atemweges. Nur durch das rasche gemeinsame Vorgehen von Kinderanästhesisten, Kolleg\*innen der HNO und der Neonatologie

konnte die Ventilation und Oxygenierung mit umfangreichem, apparativem und personellem Einsatz sichergestellt werden.

Bei dem zweiten Kind konnte präinterventionell sonografisch eine suspekta, zystische Struktur von ca. 1,5 cm Durchmesser dargestellt werden. Bereits im Vorfeld wurden entsprechend der anderen Lokalisation der Zyste verschiedene Strategien zur Sicherung der Atemwege vorbereitet, die wir im Vortrag diskutieren möchten.

**Schlussfolgerung** Diese Beispiele zeigen, dass Konzepte des erwarteten schwierigen Atemweges im Vorfeld zusammen mit der Anästhesie und Kindermedizin entwickelt werden müssen. Diese sollten auch alternative Vorgehensweisen beinhalten. Ebenso bedarf es für ein erfolgreiches Vorgehen, einer guten räumlichen und personellen Ausstattung. Die optimale Durchführung nicht invasiver diagnostischer Methoden vor Narkoseeinleitung, wie der fiberoptischen Videolaryngoskopie und insbesondere auch der Sonografie in diesem Hals Bereich gilt es für eine bessere Risikoabschätzung zu nutzen [1].

**Material und Methoden** Mittels unserer Videodokumentation der Laryngoskopie und fiberoptischen Intubation, sowie der Bilder von Sonografie und MRT, lassen sich die besondere anatomische Situation bei den beiden Säuglingen im Vortrag gut darstellen, gemeinsam mit der Kinderanästhesie werden die Konzepte des schwierigen Atemweges anhand dieser beiden Fällen erläutert und diskutiert.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

[1] Antonio Cardesa, Thomas Mentzel, Pierre Rudolph Pathologie: Kopf-Hals-Region, Weichgewebstumoren, Haut 2008 Medica S1-Leitlinie: Management des erwarteten schwierigen Atemweges beim Kind AWMF-Registernummer: 001/036

## P09 – 04 Zusammenhang zwischen postoperativem Ergebnis nach pädiatrischer Lebertransplantation und Transfusionen von Erythrozytenkonzentraten

**Autorinnen/Autoren** Verena Präger<sup>1</sup>, Lena Graefe<sup>1</sup>, Bianca Hegen<sup>1</sup>, Julian Trah<sup>2</sup>,

Martin Blohm<sup>2</sup>

**Institute** 1 Kinderintensivstation/ Kinder UKE, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Hamburg, Germany; 2 Kinderintensivstation/ Kinder UKE, Sektion Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Hamburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769341

**Hintergrund** Die pädiatrische Lebertransplantation (pLTx) ist ein etabliertes Verfahren bei akutem Leberversagen, im Endstadium von chronischen Lebererkrankungen, nicht-resektablen Lebertumoren sowie bestimmten Stoffwechselerkrankungen [1]. Sowohl intraoperativ als auch während des postoperativen Krankenhausaufenthaltes werden Transfusionen, darunter Erythrozytenkonzentrate (EKZ), Thrombozytenkonzentrate (TKZ) und gefrorenes Frischplasma (FFP), verabreicht.

In Untersuchungen bei Herz- und Lungenoperationen wurde bereits die Assoziation von intraoperativen EKZ- und TKZ-Gaben mit der Mortalität und Morbidität untersucht und eine positive Korrelation zwischen Transfusionsmengen und Komplikationen beschrieben [2–5].

**Fragestellung** Es wird die Fragestellung untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen Transfusionen und Komplikationen besteht. Als mögliche Komplikationen kommen Abstoßung, Leber- Retransplantation (ReLTx), Infektionen z.B. mit CMV, Pneumonien und dadurch vermehrte Antibiotikagaben sowie Gefäßverschlüsse in Betracht. Des Weiteren wird der Zusammenhang zwischen Transfusionen und der Aufenthaltsdauer auf der Intensivstation bzw. der Dauer des gesamten Krankenhausaufenthalts sowie der Zusammenhang zwischen der Blutentnahmemenge und der Transfusionsmenge untersucht.

**Methode** Für die Untersuchung werden alle Kinder, die seit 2017 im Universitätsklinikum Hamburg- Eppendorf primär lebertransplantiert wurden, in einer retrospektiven Datenanalyse eingeschlossen. Ausschlusskriterien waren eine Leber-Retransplantation oder kombinierte Transplantation.

**Diskussion** Während die Menge an intraoperativen Bluttransfusionen durch die Blutungsmenge und Kreislaufstabilität weitgehend vorgegeben sind, lassen sich postoperative Transfusionen möglicherweise durch restriktivere Laborkontrollen reduzieren. Daher ist die Frage der Zusammenhänge, idealerweise mit Hinweisen auf Kausalität, relevant und bietet möglicherweise einen Ansatz zur Verbesserung des Outcomes nach pädiatrischer Lebertransplantation.

Die Arbeit ist klinisch bedeutsam in Hinblick auf die Vermeidung von Komplikationen und Reduktion der Krankenhausaufenthaltsdauer. Zusätzlich könnte durch ein besseres Blutentnahme-Management der Blutkonservenverbrauch reduziert werden.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

[1] Melter M, Rodeck B. Akutes Leberversagen und Lebertransplantation bei Kindern und Jugendlichen. In: Hoffmann GF, Lentze MJ, Spranger J, Zepp F, Berner R, editors. Pädiatrie: Grundlagen und Praxis. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2019: 1–14

[2] Nacoti M, Corbella D, Fazzi F, Rapido F, Bonanomi E. Coagulopathy and transfusion therapy in pediatric liver transplantation. *World J Gastroenterol* 2016; 22 (6): 2005–23

[3] Nacoti M, Cazzaniga S, Colombo G, Corbella D, Fazzi F, Fochi O et al. Postoperative complications in cirrhotic pediatric deceased donor liver transplantation: Focus on transfusion therapy. *Pediatr Transplant* 2017; 21 (8):

[4] Nacoti M, Cazzaniga S, Lorusso F, Naldi L, Brambillasca P, Benigni A et al. The impact of perioperative transfusion of blood products on survival after pediatric liver transplantation. *Pediatr Transplant* 2012; 16 (4): 357–66

[5] Elgebaly AS, Fathy SM, Elmorad MB, Sallam AA. Blood transfusion and lung surgeries in pediatric age group: A single center retrospective study. *Ann Card Anaesth* 2020; 23 (2): 149–53

## P09 – 05 Isolierte Meningokokken-Ventrikulitis bei einem 6 Monate alten Säugling

**Autorinnen/Autoren** Sabrina Lais<sup>1</sup>, Catharina Spratte<sup>1</sup>, Claudia Navas<sup>2</sup>, Lutz Schreiber<sup>2</sup>, Frank Niemann<sup>3</sup>, Andreas Panzer<sup>4</sup>, Claudia Roll<sup>1</sup>

**Institute** 1 Vestische Kinder- und Jugendklinik Datteln, Universität Witten/Herdecke, Neonatologie, Pädiatrische Intensivmedizin, Schlafmedizin, Datteln, Germany; 2 Kinder- und Jugendklinik Gelsenkirchen, Klinik für Pädiatrische Neurochirurgie, Gelsenkirchen, Germany; 3 Kinder- und Jugendklinik Gelsenkirchen, Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Gelsenkirchen, Germany; 4 Vestische Kinder- und Jugendklinik Datteln, Universität Witten/Herdecke, Kinderradiologie, Sonographie und Magnetresonanztomographie, Datteln, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769342

**Hintergrund** Eine primär bakterielle Ventrikulitis wird – im Gegensatz zur Ventrikulitis im Rahmen einer Meningitis – sehr selten beobachtet. Einzelfall- und kleine Kohortenbeschreibungen weisen darauf hin, dass die Klinik häufig subtil, die Folgen bei einer späten Diagnosestellung schwerwiegend sind.

**Fallbericht** Der 6 Monate alte Junge, Frühgeborenes 36 Wochen, wurde 14 Stunden nach als plötzlich beschriebenen Symptombeginn – Opisthotonus, Agitiertheit und Erbrechen – in der Notfallambulanz vorgestellt. Neben dem ausgeprägten Opisthotonus fiel eine gespannte Fontanelle auf, kein Fieber, gute periphere Perfusion, Blutdruck, Herz- und Atemfrequenz unauffällig. CRP 0,75 mg/dl (maximaler Wert), IL-6 4 pg/dl, Leukozyten im Normbereich ohne Linksverschiebung, persistierende Thrombozytose (1.690.000/μl), Gerinnung unauffällig, keine D-Dimere. Die Schädelsonographie zeigte deutlich erweiterte innere Liquorräume mit teils sedimentierten, teils flottierenden Partikeln und aufgebrauchte äußere Liquorräume. Auf eine Lumbalpunktion wurde wegen möglichen Hirndrucks verzichtet, nach Anlage einer Blutkultur (die steril blieb) Beginn einer intravenösen antibiotischen Therapie mit Cefotaxim. Bei klinisch zunehmenden Hirndruckzeichen mit Cheyne-Stokes-Atmung invasive Beatmung und Anlage einer externen Ventrikeldrainage. Meningen intraoperativ klinisch unauffällig. Liquor: Druck 10 cmH<sub>2</sub>O. Zellzahl 334/μl, Eiweiß 197 mg/dl, Glucose 7 mg/dl, Nachweis von Meningokokken via Multiplex-PCR. Rasche klinische Erholung, die Drainage wurde nach 6 Tagen gezogen. Es trat nie Fieber

auf. Die Entzündungsparameter blieben negativ (CRP maximal 0,75 mg/dl). Das MRT an Tag 3 zeigte keine meningealen Veränderungen bis auf fragile Veränderungen am Boden des Kleinhirns sowie um die Medulla oblongata.

**Diskussion** Unser Fall zeigt nicht den beschriebenen schleichenden, zunächst blanden Verlauf einer isolierten Ventrikulitis, Leitsymptom waren hier Opisthotonus und klinische Hirndruckzeichen. Typisch jedoch fehlendes Fieber und negative Entzündungsparameter.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte in Bezug auf das vorgestellte Thema. Anstellungsverhältnis oder Führungsposition: Chefärztin Beratungs- bzw. Gutachtertätigkeit: keine Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien oder Fonds: keine Patente, Urheberrecht, Verkaufslizenz: keine Honorare: Firma Chiesie für Vortrags-/Vorsitzstätigkeit Finanzierung wissenschaftlicher Untersuchungen: keine Andere finanzielle Beziehungen: keine Immaterielle Interessenkonflikte: keine

## P09 – 06 Subakut sklerosierende Panenzephalitis (SSPE) bei einem fünfjährigen Mädchen

**Autorinnen/Autoren** Abdallah Khazaleh<sup>1</sup>, Sebahattin Cirak<sup>2</sup>, Harald Ehrhardt<sup>1</sup>, Johannes Krämer<sup>2</sup>, Felix Maier<sup>1</sup>, Stefanie Baranowski<sup>1</sup>

**Institute** 1 Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Ulm, Sektion Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Ulm, Germany;

2 Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Ulm, Sektion Sozialpädiatrisches Zentrum und pädiatrische Neurologie / Stoffwechsel, Ulm, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769343

**Hintergrund** Die subakut sklerosierende Panenzephalitis (SSPE) ist eine sehr seltene Komplikation einer Masern-Infektion (4-11/100.000 Maserninfektionen). Unter Berücksichtigung der Zunahme an nicht immunisierten Kindern in Deutschland ist es wichtig, diese Spätkomplikation als Differentialdiagnose zu beachten.

**Fallbeschreibung** Bereits in ihrer Heimat habe die 5-jährige Patientin in den letzten Monaten neurologische Auffälligkeiten gezeigt. Es sei drei Monate zuvor zu einem Treppensturz gekommen, anschließend litt die Patientin unter zerebralen Krampfanfällen (v.a. Myoklonien) und es fielen Entwicklungsrückschritte auf. So konnte die Patientin nicht mehr Sprechen, selbstständig Laufen oder Nahrung zu sich nehmen. In der Ukraine konnte trotz umfassender Diagnostik (u.a. MRT Schädel, EEG, virologische und mikrobiologische Untersuchungen) keine Ursache gefunden werden. Die Krampfanfälle sistierten trotz medikamentöser Therapie nicht. Nach Ankunft in Deutschland erfolgte die Vorstellung in unserer Notfallambulanz im Status epilepticus.

Unmittelbar nach Aufnahme der Patientin wurde eine MRT-Untersuchung des Schädels durchgeführt. Diese erbrachte den Nachweis von postentzündlich-narbigen Veränderungen in beiden Großhirnhemisphären, im Hirnstamm und zerebellär. Im Liquor zeigte sich keine Pleozytose oder ein Hinweis auf eine Schrankenstörung, mikrobiologisch auch in der PCR kein Erregernachweis, jedoch ein erhöhtes Gesamt-IgG (76,3 mg/l; Norm < 40mg/l). In der weiterführenden Liquor-Diagnostik kein Nachweis von Antikörpern gegen neuronale Oberflächenantigene oder onconeuraler Antikörper. In der virologischen Diagnostik gelang der Nachweis von deutlich erhöhtem Masern IgG im Liquor. Im EEG zeigten sich zwar keine klassischen Radermecker-Komplexe, jedoch generalisiert hochamplitudige Spike-Wave Komplexe im Sinne einer Enzephalopathie III<sup>o</sup> mit häufigen epilepsietypischen Potentialen.

Unter Berücksichtigung der Dyken-Kriterien (zwei erfüllte Major-Kriterien: erhöhte spezifische IgG-Antikörper im Liquor und typische Klinik; ein erfülltes Minor-Kriterium: überwiegender Anteil von spezifischem IgG im Liquor) konnte die Diagnose einer SSPE gestellt werden – a. e. in Stadium 2 bis 3 und somit in einem Stadium ohne kurativen Therapieansatz. Unter der raschen intravenösen Aufsättigung mit Valproat konnten die schweren Myoklonien kontrolliert werden. Zudem Supportivtherapie mit L-Dopa. So kam es zu weniger Krampfanfällen und die Vigilanz der Patientin besserte sich zunehmend [1–3].

**Diskussion** Die Patientin entwickelte trotz Immunisierung nach ukrainischem Schema (1. Impfung mit 12 Monaten und 2. Impfung mit 6 Jahren) eine SSPE. Möglicherweise hat sich die Patientin bereits vor ihrer ersten Impfung unerkannt infiziert aufgrund der variablen Latenz bis zur klinischen Manifestation. Das Risiko für eine SSPE ist vor allem bei einer Infektion in den ersten 5 Lebensjahren deutlich erhöht (1:3300) und Valproat ist das Mittel der Wahl zur antikonvulsiven Therapie bei SSPE.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### Literatur

[1] Schönberger K, Ludwig M-S, Wildner M, Weissbrich B Epidemiology of Subacute Sclerosing Panencephalitis (SSPE) in Germany from 2003 to 2009: A Risk Estimation. PLoS ONE 2013; 8 (7): e68909. doi:10.1371/journal.pone.0068909

[2] Jafri SK, Kumar R, Ibrahim SH. Subacute sclerosing panencephalitis – current perspectives. Pediatric Health Med Ther 2018; 9: 67–71. doi:10.2147/PHMT.S126293.PMID: 29985487; PMCID: PMC6027681

[3] Papetti L, Amodeo ME, Sabatini L, Baggieri M, Capuano A, Graziola F, Marchi A, Bucci P, D'Ugo E, Kojouri M, Gioacchini S, Marras CE, Nucci CG, Ursitti F, Sforza G, Ferilli MAN, Monte G, Moavero R, Vigeveno F, Valeriani M, Magurano F. Subacute Sclerosing Panencephalitis in Children: The Archetype of Non-Vaccination. Viruses 2022; 14 (4): 733. doi:10.3390/v14040733.PMID: 35458463; PMCID: PMC9029616

## P09 – 07 Korrelation der Pädiatrischen Sedierungstiefen-Skala mit dem Narcotrend-Index während Analgosedierungen

**Author** Hendryk Schneider

**Institute** Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Allgemeine Kinder- und Jugendmedizin, Sektion Neonatologie/Pädiatrische Intensivmedizin, Freiburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769344

**Hintergrund** Prozedurale Analgosedierungen für diagnostische und therapeutische Eingriffe bei Kindern werden häufig durchgeführt. Für viele dieser Eingriffe ist eine ausreichende Sedierungstiefe nötig, welche klinisch zum Teil nur schwer von einer Allgemeinanästhesie zu unterscheiden ist. Die Durchführung einer solchen tiefen Analgosedierung bei Kindern mit nicht gesichertem Atemweg erfordert ein hohes Maß an Vorbereitung, Schulung und Erfahrung [1, 2]. Eine objektivierbare Messung der Sedierungstiefe würde helfen Überdosierungen von hypnotischen Medikamenten und damit unerwünschte Nebenwirkungen zu minimieren, sowie letztlich zu einer erhöhten Patientensicherheit beitragen. Die Unterscheidung von Sedierungsstadien ist im klinischen Alltag schwierig und nur selten sinnvoll und praktikabel. Prozessierte EEG-Monitore (z.B. Narcotrend) könnten dazu beitragen die Sedierungstiefe besser einzuschätzen [3]. Die bisher verfügbaren Daten zeigen, dass durch einen Sedierungstiefe-Monitor die Erholungszeit nach Sedierung verkürzt werden kann, weniger Hypnotika verbraucht werden und weniger häufig Episoden mit einer Übersedierung auftreten [4]. Da diese Daten bei älteren Kindern bzw. Jugendlichen von 12-17 Jahren, welche ausschließlich Endoskopien erhielten, erhoben wurden, scheint die Datenlage aus unserer Sicht bzgl. Alter und durchgeführter Prozedur, unvollständig zu sein.

**Fragestellung** Lässt sich eine Korrelation zwischen dem Narcotrend-Index und der Pädiatrischen Sedierungstiefen-Skala (Pediatric Sedation State Scale = PSSS) bei pädiatrischen Patienten nachweisen?

**Methoden** Verblindete Erfassung des Narcotrend-Index bei iv-Analgosedierungen mit Fentanyl und Propofol bei Kindern zwischen 6 Monaten und 18 Jahren mit dem Narcotrend-Monitor. Hierfür vom Hersteller empfohlene 1-Kanal-Ableitung angewandt. Standardüberwachung mit gleichzeitiger Dokumentation des Pediatric Sedation State Scale (PSSS).

**Ergebnisse** Es wurden bisher bei 96 Datenpärchen bei 11 Patienten mit einem Alter zwischen 8 Monaten und 17 Jahren (Mittelwert 7,2 Jahre) erhoben. Wir führten eine Korrelationsanalyse nach Pearson durch. Hier ergab sich ein Pearson-

Korrelationskoeffizient  $r$  von 0,57 (Signifikanz  $< 0,001$ ). Damit scheint ein guter Zusammenhang zwischen dem Narcotrend-Index und dem PSSS zu bestehen.

**Diskussion/Schlussfolgerung** Bei bisher 11 untersuchten Patienten im Alter von 8 Monaten bis 17 Jahren scheint eine gute lineare Korrelation zwischen dem gemessenen Narcotrend-Index und dem klinisch erhobenen Sedierungs-Score (PSSS) zu bestehen. Der Narcotrend-Index könnte somit ein objektivierbarer Parameter zur Erfassung der Sedierungstiefe bei Kindern sein. Dies unterstützt bisher erhobene Daten bei im Durchschnitt älteren Kindern, die eine Endoskopie erhielten und bei denen die Korrelation zu dem University of Michigan Sedation Scale (UMSS) untersucht wurde.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] Krauss B, Green SM. Procedural sedation and analgesia in children. *Lancet*. 2006; 367: 766–780
- [2] Kretz F.J., Badelt G., Röher K. Narkose oder Sedierung zu diagnostischen und therapeutischen Prozeduren bei Kindern? *Monatsschr Kinderheilkd* 2020; 168: 1118–1129. doi:10.1007/s00112-020-01037-0
- [3] Weber F, Hollnberger H, Weber J. Electroencephalographic Narcotrend Index monitoring during procedural sedation and analgesia in children. *Pediatr Anesth* 2008; 18: 823–830
- [4] Weber F, Walhout LC, Escher JC. The impact of Narcotrend™ EEG-guided propofol administration on the speed of recovery from pediatric procedural sedation-A randomized controlled trial. *Paediatr Anaesth* 2018; 28 (5): 443–449. doi:10.1111/pan.13365. Epub 2018 Mar 25 PMID: 29575232

## P09 – 08 Stand der Umsetzung der Leitlinie zum Analgesie, Sedierung und Delirmanagement in der Intensivmedizin – Eine Befragung pädiatrischer Intensivstationen im deutschsprachigen Raum

**Autorinnen/Autoren** Juliane Engel<sup>1</sup>, Tuba Asut<sup>1</sup>, Alexander Simma<sup>1</sup>, Rahel Muth<sup>1</sup>, Jana Schmidt<sup>1</sup>, Jörg Michel<sup>1</sup>, Michael Hofbeck<sup>1</sup>, Florian Hoffmann<sup>2</sup>, Ellen Heimberg<sup>1</sup>, Felix Neunhoeffler<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin Tübingen, Kinderheilkunde II – Kinderkardiologie, Pulmologie, Intensivmedizin, Tübingen, Germany; 2 Klinikum der Universität München, Kinderklinik und Kinderpoliklinik im Dr. von Haunerschen Kinderspital, München, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769345

**Hintergrund** Im Jahr 2015 wurde eine Leitlinie zu Analgesie, Sedierung und Delirmanagement in der Intensivmedizin veröffentlicht, die 2020 aktualisiert wurde (Veröffentlichung 2021). Es existieren bislang keine Daten, inwieweit diese Leitlinien in den pädiatrischen Intensivstationen (PICU) des deutschsprachigen Raums bekannt sind und umgesetzt werden.

**Methoden** Wir führten im Jahr 2020 eine anonyme Online-Befragung deutschsprachiger pädiatrischer Intensivstationen zum aktuellen Stand der Leitlinienimplementierung (Version von 2015) und den damit verbundenen Herausforderungen durch. Die Aufforderung zur Teilnahme an der Umfrage wurde an die Leiter der pädiatrischen Intensivstationen von 98 Krankenhäusern verschickt.

**Ergebnisse** Die Rücklaufquote betrug 53 % (52/98). 10 % der PICUs hatten die Leitlinie vollständig umgesetzt. In 35 (67 %) der PICUs wurden Schmerzen routinemäßig erfasst. Sedierungsskalen für intubierte Patienten wurden in 30 (58 %) PICUs verwendet. Die Erhebung von Entzug erfolgte routinemäßig in 32 (67 %) und von Delir in 14 (27 %) PICUs.

Schriftliche, patienten-orientierte Protokolle für das Schmerzmanagement gab es auf 17 (33 %), für Sedierung (mit Reduktion bzw. Verzicht auf Benzodiazepine) auf 12 (23 %), für Entzugsmanagement auf 16 (31 %) und für das Delirmanagement auf 9 (17 %) der teilnehmenden PICUs.

Als häufigste Gründe für die nicht vollständige Umsetzung der Leitlinie wurden ein Mangel an Zeit und Personal (50 %), das Fehlen einer Person, die zuständig ist für die Erarbeitung und Umsetzung einer internen Leitlinie (24 %), ein Mangel an Wissen um die Notwendigkeit der Umsetzung (19 %) und fehlende Schulungen im Team (19 %) angegeben.

**Schlussfolgerungen** Diese Umfrage zeigt, dass die empfohlenen Maßnahmen auch 5 Jahre nach Veröffentlichung der Leitlinie noch nicht ausreichend umgesetzt wurden. Die Gründe dafür liegen im Ärzte- und Pflegeteam. Sie beinhalten insbesondere einen Mangel an Zeit und Personal für die Entwicklung interner, an die individuellen Gegebenheiten angepasster, Leitlinien und konsequente Schulungen des Teams sowie die Vermittlung der Notwendigkeit der Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P09 – 09 Pflegegeleitete, protokollbasierte Beatmungs- und Sedierungsentwöhnung bei Säuglingen und Kleinkindern auf pädiatrischen Intensivstationen

**Author** Lydia Bauernfeind

**Institute** Paracelsus Medizinische Privatuniversität Salzburg, Institut für Pflegewissenschaft und -praxis, Salzburg, Austria

DOI 10.1055/s-0043-1769346

**Hintergrund** Die mechanische Beatmung ist eine komplexe klinische Intervention, welche auf Intensivstationen zur Behandlung einer Vielzahl von Ursachen für akutes Atemversagen durchgeführt wird. Die Dauer sollte jedoch begrenzt werden, um beatmungsbedingte Komplikationen und eine Notwendigkeit von Sedativa zu vermeiden. Sobald die Genesung der Krankheit einsetzt, sollte die Entwöhnung der Beatmung so schnell wie möglich in Betracht gezogen werden, da diese einen wichtigen Schritt in der Genesung und Entwicklung des Kindes, bis hin zur Entlassung, darstellt.

**Fragestellung** Wird durch die Implementierung von pflegegeleiteter, protokollbasierter Beatmungs- und Sedierungsentwöhnung bei Säuglingen und Kleinkindern auf PICU's die Beatmungsdauer, der Intensivaufenthalt und die Krankenhausaufenthaltsdauer verkürzt und die Verabreichung sedierender Medikamente und Entzugssymptome verringert?

**Methode** Literaturreview

**Ergebnisse** In drei Studien konnte durch Implementierung von pflegegeleiteten Weaningprotokollen die Dauer der mechanischen Beatmung signifikant verkürzt werden. In der Studie von Duyndam et al. (2019) war die Durchführung der Beatmungsentwöhnung durch Pflegepersonen genau so sicher und erfolgreich wie durch Ärzt\*innen. Die nächtliche Extubationsrate hat sich im Testzeitraum der Studie fast verdoppelt. In der Studie von Al-Faouri et al. (2013) kam es nach der Implementierung eines pflegerisch gesteuerten Entwöhnungsprotokolls zu einer geringeren Reintubationsrate und zu weniger fehlgeschlagenen Extubationen.

Fünf Studien zeigen nach Implementierung eines pflegerisch geleiteten Sedierungsprotokolls eine signifikante Reduktion der Verabreichung von sedierenden Medikamenten. In der Studie von Neunhoeffler et al. (2016) wurden weniger Entzugssymptome verzeichnet. Zusätzlich führte das Scoring zu einem höheren Bewusstsein für Entzugssymptome, einer frühzeitigen Verabreichung von nicht-Opioid-Analgetika und zu einem Ausschleichen von Sedativa in der Entwöhnungsphase. Die Studienergebnisse von Yaghmai et al. (2018) konnten zusätzlich bei Patient\*innen, welche nach einem Protokoll behandelt wurden, eine kürzere Dauer der maschinellen Beatmung und einen kürzeren Intensivaufenthalt feststellen. Auch bei der Studie von Hanser et al. (2020) konnte nach der Implementierung des pflegerisch gesteuerten Sedierungsprotokolls die Reduktion der Dauer des PICU-Aufenthalts erreicht werden [1–14].

**Schlussfolgerung** In der Literatur wird ersichtlich, dass die Einführung zielgerichteter Ansätze zur Unterstützung der Entscheidungsfindung des Pflegepersonals in Bezug auf die Entwöhnung der mechanischen Beatmung inkl. Sedierung die Zeit der invasiven Beatmung und des Intensivaufenthalts verkürzt, weniger sedierende Medikamente verabreicht und Entzugssymptome reduziert und besser wahr genommen werden. Daher sind Pflegepersonen in einer idealen Position, um die Entwöhnung der maschinellen Beatmung zu steuern und eine gesamtheitliche Beurteilung der Patient\*innen zu gewährleisten

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## Literatur

- [1] Abu Sulatneh S., Hole A.J., Tori A.J., Benneyworth B.D., Lutfi R., Mastropietro C.W. An Interprofessional Quality Improvement Initiative to Standardize Pediatric Extubation Readiness Assessment. *Pediatric Critical Care Medicine* 2017; 2017 (18/10): 463–471
- [2] Al-Faouri I.G., Abu Alrub F., Jumah D.M. The impact of educational interventions for nurses on mechanically ventilated patients outcome in a Jordanian university hospital. *Journal of Clinical Nursing* 2013; 2013 (23): 2205–2214
- [3] Blackwood B., Junk C., Lyons D.M., McAuley D.F., Rose L. Role Responsibility in Mechanical Ventilation and Weaning in Pediatric Intensive Care Units: A national survey. *American Journal of Critical Care* 2013; 2013 (22/3): 189–197
- [4] Blackwood B., Tume L.N., Morris K.P., Clarke M., McDowell C., Hemming K., Pters M.J., McAuley D.F. Effect of a Sedation and Ventilator Liberation Protocol vs. Usual Care on Duration of Invasive Mechanical Ventilation in Pediatric Intensive Care Units. *Jama* 2021; 2021 (326/5): 401–410
- [5] Curley M.A., Wypii D., Watson S., Grant M.J., Asaro L.A., Chefetz I.M., Matthey M.A. Protocolized Sedation vs Usual Care in Pediatric Patients Mechanically Ventilated for Acute Respiratory Failure. *JAMA* 2015; 2015 (313/4): 379–389
- [6] Deeter K.H., King M.A., Ridling D., Irby G.L., Lynn A.M., Zimmermann J.J. Successful implementation of a pediatric sedation protocol for mechanically ventilated patients. *Critical Care Medicine* 2011; 2011 (39/4): 683–688
- [7] Duyndam A., Houmes R.J., van Rosemalen J., Tibboel D., van Dijk M., Ista E. Implementation of a nurse-driven ventilation weaning protocol in critically ill children: Can it improve patient outcome? *Australian Critical Care* 2020; 2020 (33): 80–88
- [8] Foronda F.K., Troster E.J., Farias J.A., Barbas C.S., Ferraro A.A., Faria L.S., Bousso A., Panico F.F., Delgado A.F. The impact of daily evaluation and spontaneous breathing test on the duration of pediatric mechanical ventilation: a randomized controlled trial. *Critical Care Medicine* 2011; 2011 (39/11): 2526–2533
- [9] Hanser A., Neunhoffer F., Hayer T., Hofbeck M., Schlensak C., Mustafa M., Kumpf M., Michel J. A nurse driven analgesia and sedation protocol reduces length of PICU stay and cumulative dose of benzodiazepines after corrective surgery for tetralogy of Fallot. *Journal of Specialists in Pediatric Nursing* 2020; 2020: Doi:
- [10] Krawiec C., Carl D., Stetter C., Kong L., Ceneviva G.D., Thomas N.J. Challenges with Implementation of a Respiratory Therapist-Driven Protocol of Spontaneous Breathing Trials in the Pediatric ICU. *Respiratory Care* 2017; 2017 (62/10): 1233–1240
- [11] Neunhoffer F., Seitz G., Schmidt A., Renk H., Kumpf M., Fideler F., Esslinger M., Gerbing I., Fuchs J., Hofbeck M. Analgesia and Sedation Protocol for mechanically ventilated postsurgical children reduces Benzodiazepines and Withdrawal Symptoms – But not in all Patients. *European Journal of Pediatric Surgery* 2016; 2016: doi:10.1055/s-0036-1586202
- [12] Roh J.H., Synn A., Lim C.M., Suh H.J., Hong S.B., Huh J.W., Koh Y. A weaning protocol administered by critical care nurses for the weaning of patients from mechanical ventilation. *Journal of Critical Care* 2012; 2012 (27): 549–555
- [13] Tume L.N., Kneyber M.C., Blackwood B., Rose L. Mechanical Ventilation, Weaning practices and Decision Making in European PICUs. *Pediatric Critical Care Medicine* 2017; 2017 (18/4): 182–188
- [14] Yaghmai B.F., Gennaro J.L., Irby G.A., Deeter K.H., Zimmerman J.J. A Pediatric Sedation Protocol for Mechanically ventilated Patients requires Sustainment Beyond Implementation. *Pediatric Critical Care Medicine* 2018; 2018 (17/8): doi:10.1097/PCC.0000000000000846

## P09 – 10 Kennzahlenerhebung der Wiederaufnahme innerhalb von 48 Stunden zur verbesserten Patientenversorgung

**Autorinnen/Autoren** Marlies Bergers<sup>1</sup>, Martin Blohm<sup>1</sup>, Andrea Aurin<sup>1</sup>, Susann Klietz<sup>2</sup>

**Institute** 1 UKE Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Kinderintensivstation, Hamburg, Germany; 2 UKE Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, GKJ, Hamburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769347

Ziel des UKE ist es Exzellenz in der Patientenversorgung sichtbar zu machen. Mit Hilfe der Leuchtturmmission möchte das UKE eine Verbesserung der Arbeitsumgebung, der Arbeitsbedingungen, der Mitarbeiterzufriedenheit und die des Patientenoutcomes erreichen. Die Erfolgsmessung wird durch das Abbilden von spezifischen Kennzahlen als Beleg einer verbesserten Patienten:innenversorgung dargestellt. Retrospektiv werden daher alle Patient:innen aus dem vergangenen Jahr ermittelt, die innerhalb von 48 Stunden erneut auf der pädiatrischen Intensivstation stationär aufgenommen werden mussten. In Zusammenarbeit mit dem ärztlichen Dienst werden Ursachen der Rückverlegung analysiert. Schlussfolgerungen und Konsequenzen werden gemeinsam erarbeitet, zeitnah umgesetzt und kommuniziert.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## Postersession 10 – Grundlagen

### P10 – 01 Einfluss von Hyaluronsäure auf die Funktion von natürlichem Surfactant

**Autorinnen/Autoren** Gesa Henrike Auerswald, Gabriele Walter, Egbert Herting, Guido Stichtenoth

**Institut** UKSH, Lübeck, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Lübeck, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769348

**Hintergrund** Die Surfactantsubstitution stellt noch immer den Goldstandard in der Behandlung des Atemnotsyndroms des Früh- und Neugeborenen dar. In der Vergangenheit konnte bereits gezeigt werden, dass Hyaluronsäure in vitro positive Effekte auf die Oberflächenaktivität von Surfactant hat. Gleichzeitig ist Hyaluronsäure als Bestandteil der Extrazellulärmatrix auch in der Lunge zu finden. Unsere Arbeit beleuchtet erstmals die physiologischen Zusammenhänge zwischen Hyaluronsäure und natürlichem Surfactant in humanen Fruchtwasserproben, die während operativen Entbindungen entnommen wurden.

#### Fragestellung

1. Ist die Oberflächenaktivität und Konzentration des Surfactants gestationsalterabhängig im Fruchtwasser nachweisbar?
2. Korreliert die Surfactantaktivität bzw. Phospholipidkonzentration mit dem physiologischen Hyaluronsäuregehalt im Fruchtwasser?
3. Ist die amniale Hyaluronsäurekonzentration abhängig vom Gestationsalter?

**Material und Methoden** Über einen Zeitraum von 18 Monaten wurden in der geburtshilflichen Abteilung des UKSH Lübeck während Sectiones caesareae 195 Fruchtwasserproben gesammelt, zelldepletiert und per Ultrazentrifugation und anschließender Resuspension aufbereitet. Die biophysikalische Aktivität der Proben wurde mit Hilfe des Captive-Bubble-Surfactometers untersucht. Zur Bestimmung der Phospholipid- und Hyaluronsäurekonzentration wurde jeweils ein ELISA verwendet.

**Ergebnisse** Während das aus Fruchtwasserproben präparierte Surfactant mit zunehmender Reife und Gewicht der Neugeborenen eine verbesserte Oberflächenaktivität zeigte, nahm die Hyaluronsäurekonzentration im Fruchtwasser mit zunehmender Reife ab. Bzgl. der Korrelation zwischen Hyaluronsäurekonzentration und Oberflächenaktivität waren zwar keine signifikanten Ergebnisse zu erzielen, es zeigte sich jedoch als Trend eine ansteigende Hyaluronsäurekonzentration bei niedriger Surfactantaktivität [1–2].

**Diskussion** Während die pulmonale Hyaluronsäure zwar im Rahmen des ARDS des Erwachsenen zunehmend Bestandteil der Forschung ist, sind die Zusammenhänge beim RDS des Früh- und Neugeborenen noch weitestgehend unerforscht. Als limitierende Faktoren unserer Arbeit müssen die Verunreinigung der Proben durch Mekonium oder Blutbestandteile sowie das unbekannte Molekulargewicht der gemessenen Hyaluronsäure benannt werden. Letzteres kann Hinweise auf den Ursprung geben. Als Material erscheint abgesehen von Fruchtwasser insbesondere oronasales Absaugsekret für weitere Hyaluronsäure- und Surfactantanalysen vielversprechend. Zudem bietet die nieder-

molekulare pulmonale Hyaluronsäure, die beim ARDS bereits als Inflammationsmarker erforscht ist, auch im Rahmen des Amnioninfektionssyndroms vielfältige Möglichkeiten, um ggfs. Zusammenhänge zum Atemnotsyndrom herzustellen. Aus therapeutischer Sicht bietet die Hyaluronsäure aufgrund der positiven Effekte auf die Surfactantfunktion z.B. als Inhalation eine mögliche Option, um die Behandlung des Atemnotsyndroms in Zukunft sinnvoll zu ergänzen

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] Tausch HW, de la Serna JB, Perez-Gil J, Alonso C, Zasadzinski JA Inactivation of Pulmonary Surfactant Due to Serum-Inhibited Adsorption and Reversal by Hydrophilic Polymers: Experimental. *Biophysical Journal* 2005; 89: 1769–1779
- [2] Lopez-Rodriguez E, Cruz A, Richter RP, Tausch HW, Pérez-Gil J Transient Exposure of Pulmonary Surfactant to Hyaluronan Promotes Structural and Compositional Transformations into a Highly Active State. *Journal of Biological Chemistry* 2013; 288: 29872–29881

## P10 – 02 The role of the HIF-1 $\alpha$ signaling pathway on damage and repair mechanisms during oxygen-glucose deprivation and reoxygenation (OGD/R) injury on BV2 microglia

**Authors** Leonie Mußotter, Christoph Bühner, Stefanie Endesfelder, Till Scheuer, Thomas Schmitz

**Institute** Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Neonatologie, Berlin, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769349

**Background** Neonatal hypoxia-ischemia (HI) is a common cause of morbidity and mortality in neonates. It can result in persistent motor, sensory, and cognitive impairments. Recent evidence suggests that the transcription factor hypoxia-inducible factor 1 $\alpha$  (HIF-1 $\alpha$ ) plays a key role in neurological outcomes after HI. Microglia are brain resident macrophages that respond rapidly to HI by producing proinflammatory mediators via a HIF-1 $\alpha$ -dependent mechanism. However, the precise role of HIF-1 $\alpha$  – dependent repair and damage mechanisms on the formation of brain injury after a hypoxic-ischemic brain event in microglia is still poorly understood.

**Objective** Therefore, the purpose of this study is to explore the mechanisms of HIF-1 $\alpha$  – dependent repair and damage mechanisms on BV2 microglia after hypoxic-ischemic injury. Using the oxygen-glucose deprivation and reoxygenation (OGD/R) treatment as a model of hypoxia-ischemia, this study aims to determine (i) how OGD treatment (2, 4, 6 h) affects proliferation, inflammation, cell death, and growth factor secretion of BV2 microglia, (ii) how BV2 microglia respond after 24 h of reoxygenation and (iii) how the absence of HIF-1 $\alpha$  affects cell injury.

**Methods** In vitro, primary microglia proliferate only after activation. Due to cell number limitations, we used the immortalized mouse microglial cell line BV2. Several studies reported BV2 cells as an adequate alternative for primary microglia in different experimental approaches. For OGD experiment, BV2 cells were once washed with PBS and culture medium was replaced by glucose- and oxygen-free DMEM. Cells were incubated at 37 °C in a humid atmosphere containing 95 % N<sub>2</sub>, 5 % CO<sub>2</sub> and 0 % O<sub>2</sub>. Control cells were incubated at 21 % O<sub>2</sub> and culture medium containing glucose. For reoxygenation, cells were incubated at normal culture conditions for additional 24 h. Knockdown experiments were performed by transfecting cells with HIF-1 $\alpha$  specific siRNA or control siRNA. To analyze the impact of OGD/R on cell death with or without HIF-1 $\alpha$  knockdown we performed ToxLight Bioassay. Similarly, the levels of pro-inflammatory cytokines, proliferation marker and oxidative stress response (TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , CycD2, Gclc, iNOS, IGF1 and MHC2) were detected using qRT-PCR. Ki-67 immunocytochemistry was performed to detect proliferation. HIF-1 $\alpha$  protein levels were measured using western blot.

We will present our data in June 2023.

**Interessenkonflikt** The authors declare that they have no competing interests.

## P10 – 03 Identifikation und Erprobung des therapeutischen Potenzials stammzell-basierter Therapieansätze im Modell der neonatalen Schädigung des sich entwickelnden Gehirns und der Lunge

**Autorinnen/Autoren** Stefanie Obst<sup>1</sup>, Meray Serdar<sup>1</sup>, Karina Kempe<sup>1</sup>, Mandana Rizazad<sup>1</sup>, Josephine Herz<sup>1</sup>, Marius A. Möbius<sup>2</sup>, Mario Rüdiger<sup>2</sup>, Miguel A. Alejandro Alcazar<sup>3</sup>, Stefanie Endesfelder<sup>4</sup>, Ursula Felderhoff-Müsler<sup>1</sup>, Ivo Bendix<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Essen, Kinderklinik I, Experimentelle perinatale Neurowissenschaften, Essen, Germany; 2 Uniklinikum "Carl Gustav Carus", Technische Universität Dresden, Klinik für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Medizinische Fakultät, Dresden, Germany; 3 Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Uniklinik Köln, Medizinische Fakultät, Köln, Germany; 4 Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Neonatologie, Berlin, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769350

**Hintergrund** Mit etwa 11 % aller Neugeborenen weltweit ist eine Frühgeburt eine der häufigsten Ursachen für Mortalität und Langzeitmorbidity. Trotz steigender Überlebensrate durch verbesserte neonatale Versorgung sind Langzeiterkrankungen wie die Enzephalopathie des Frühgeborenen (EoP) und die bronchopulmonale Dysplasie (BPD) jedoch weiterhin hoch. Eine Ursache ist die Exposition der Frühgeborenen an den in der Atmosphäre herrschenden Sauerstoff. Diese relative Hyperoxie (HO) kann durch notwendige Behandlungen wie zusätzlicher Beatmung verstärkt werden. Derzeit gibt es keine kausale Therapie zur Behandlung der EoP und BPD. Mesenchymale Stammzellen (MSZ) zeigten bereits vielversprechende Effekte in experimentellen Studien zu neonataler Hirnschädigung und BPD. Die Wirkung von MSZ auf neurologische Schädigung und BPD nach HO ist dennoch weiterhin nur unzureichend verstanden.

**Fragestellung** Ziel dieser Arbeit ist ein Hyperoxie-vermitteltes, kombiniertes Schadensmodell in Gehirn und Lunge zu etablieren und anhand dessen die Erprobung des therapeutischen Potenzials einer stammzellbasierten Therapie zu evaluieren.

**Methode** Neugeborene Wistar-Ratten wurden postnatal an Tag 2 (P2) einer 7-tägigen HO bei 80 % Sauerstoff ausgesetzt. Vor Beginn der HO werden humane MSZ aus der Nabelschur intranasal oder intraperitoneal appliziert, während Kontrolltiere PBS erhielten. Die strukturelle Schädigung wurde in der Lunge mittels histologischer (Hämalaun-Eosin) und immunhistochemischer (IHC) Färbung für pro-Surfactant Protein C (pro-SPC) untersucht, während die Veränderungen der weißen Substanz im Gehirn mittels basischen Myelinprotein analysiert wurde. Auf Gen- und Proteinebene wurden sowohl glattes Muskelaktin, pro-SPC und Aquaporin 5 für die Lunge und Myelin-assoziierte Proteine für das Gehirn detektiert. Des Weiteren wurde die Vaskularisierung mittels IHC-Färbung für von-Willebrand-Faktor und/oder CD31 für beide Organe analysiert.

**Ergebnisse** Subakute Analysen (P11) zeigen in Gehirnen von HO-behandelten neonatalen Ratten eine Schädigung der weißen Substanz auf zellulärer als auch Gen- und Proteinebene. Gleichzeitig wurde ein Arrest der Alveolarisierung und reduzierter Vaskularisierung in den Lungen von HO-Tieren nachgewiesen.

**Diskussion und Schlussfolgerung** Zahlreiche Studien untersuchen die Sauerstoff-vermittelte Entwicklung von EoP und BPD, jedoch liegen diesen zumeist unterschiedliche experimentelle Modelle zugrunde. In diesem kombinierten Modell konnten Anzeichen einer simultanen Gehirn- und Lungenschädigung aufgezeigt werden, die charakteristisch für EoP und BPD sind. Zusätzlich sollen in 6 Wochen und 6 Monate alten Ratten Verhaltensanalysen durchgeführt werden, um zu erwartende motor-kognitive Veränderungen zu verifizieren. Darüber hinaus bleibt zu klären, welche Wirkung eine präventive MSZ-Behandlung in diesem Modell zeigt.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P10 – 04 Inflammasome-dependent Alarmins Serve as a Tool for Stratification of Neonatal ICU Patients with Infection

**Authors** Laura Reng<sup>1</sup>, Shivalee Duduskar<sup>2</sup>, Mohamed Ghait<sup>2</sup>, Sachin Deshmukh<sup>2</sup>, Hans Proquitté<sup>1</sup>

**Institutes** 1 Universitätsklinikum Jena, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Sektion Neonatologie, Jena, Germany; 2 Universitätsklinikum Jena, Zentrum für Sepsis und Infektionsforschung, Center for Sepsis Control and Care (CSCC), Jena, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769351

**Background** Diagnosis of neonatal sepsis is complicated due to limited accuracy of biochemical, microbiological and phenotypic parameters of infection. Hence, early recognition is fundamental in reducing the risk of sepsis-related diseases and mortality. As part of the innate immune defense mechanisms, inflammasomes sense exogen and endogen danger signals thereby effecting the secretion of inflammatory mediators as well as cell death. We first evaluated the secretion of the inflammasome-dependent alarmins Galectin-1 (Gal-1), progranulin (PGRN) and resistin in septic neonates and subsequently examined if surface lipoproteins of *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) activate toll-like-receptor 2 (TLR2) for the inflammasome-dependent release of PGRN.

### Hypothesis:

1. Release of Gal-1, PGRN and resistin is triggered by infection and gestational age and correlate to the infection markers IL-6 and CRP.
2. Bacterial lipoproteins induce PGRN release independent of TLR2.

**Methods** The total study population of 78 neonates was divided into an infected (n = 29) and non-infected group (n = 23). 26 newborns were excluded from the study. Blood serum samples and clinical data were evaluated retrospectively. The determination of alarmin levels was performed via ELISA. To elucidate the role of *S. aureus* in the release of PGRN, we generated a lipoprotein lipidation deficient *S. aureus* mutant ( $\Delta$ Lgt *S. aureus*) via CRISPR/Cas9-mediated base editing. Human leukemia cells (THP1 monocytes) were treated with heat-killed wild type *S. aureus*,  $\Delta$ Lgt *S. aureus* as well as the synthetic lipoproteins and TLR2 agonists Pam3CSK4 and FSL-1. PGRN and TNF- $\alpha$  release in cell supernatants were detected via ELISA.

**Results** Serum resistin levels were significantly elevated in infected neonates compared to the non-infected controls (163,5  $\pm$  96,1 vs. 105,7  $\pm$  73,0 ng/ml, p = 0,0182). Infected full-term born neonates exhibited higher values of PGRN than non-infected full-term infants (70,9  $\pm$  19,3 vs. 44,4  $\pm$  9,3 ng/ml, p = 0,0173). In turn, resistin showed significant elevated concentrations in infected preterm newborns compared to non-infected preterm newborns (175,2  $\pm$  94,0 vs. 87,1  $\pm$  49,8 ng/ml, p = 0,0007). In infected neonates, PGRN showed significant association to IL-6 (r = 0,3720, p = 0,0469). The comparison of PGRN and TNF- $\alpha$  release after cell stimulation with bacterial and synthetic lipoproteins showed that PGRN secretion is lipoprotein-dependent and does not require TLR2 activation [1–11].

**Conclusion** PGRN and resistin emerge as potential sepsis markers in newborns considering their gestational age-dependent secretion. Furthermore, PGRN serves as an early sepsis marker since PGRN correlates to IL-6. On the contrary, Gal-1 shows no association to neonatal sepsis. By investigating the *S. aureus*-induced PGRN secretion pathway, our findings contribute to uncovering the pathomechanisms of Gram-positive infection in newborns.

**Interessenkonflikt** The authors declare no conflicts of interests

### Literatur

- [1] J. Shi, Y. Zhao, Wang Y. et al. Inflammatory caspases are innate immune receptors for intracellular LPS. *Nature* 2014 Vol. 514 187 10.1038/nature13683 <https://doi.org/10.1038/nature13683>
- [2] Russo A.J., Behl B., Banerjee I., Rathinam V.A.K Emerging Insights into Non-canonical Inflammasome Recognition of Microbes. *Rathinam Journal of Molecular Biology* 2018; Vol. 430 (Issue 2): 207–216. doi:10.1016/j.jmb.2017.10.003

- [3] N. Kayagaki, I. B. Stowe, B. L. Lee, et al. Caspase-11 cleaves gasdermin D for non-canonical inflammasome signalling. *Nature* 2015 Vol. 526 Issue 7575 666-71 Accession Number: 26375259 10.1038/nature15541 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26375259>

- [4] N. Kayagaki, S. Warming, M. Lamkanfi, L. Vae Wallend et al. Non-canonical inflammasome activation targets caspase-11. *Nature* 2011 Vol. 479 Issue 7371 117-21 Accession Number: 22002608 10.1038/nature10558 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22002608>

- [5] A. J. Russo, S. O. Vasudevan, S. P. Mendez-Huergo, et al. Intracellular immune sensing promotes inflammation via gasdermin D-driven release of a lectin alarmin. *Nat Immunol* 2021 Vol. 22 Issue 2 154-165 Accession Number: 33398185 10.1038/s41590-020-00844-7 0-00844-7 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33398185>

- [6] K. Faust, N. Freitag, G. Barrientos, et al. Galectin-Levels Are Elevated in Infants Born Preterm Due to Amniotic Infection and Rapidly Decline in the Neonatal Period. *Front Immunol* 2020 Vol. 11 599104 Accession Number: 33717050 PMID: PMC7949913 10.3389/fimmu.2020.599104 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33717050>

- [7] L. Rao, Z. Song, X. Yu, et al. Progranulin as a novel biomarker in diagnosis of early-onset neonatal sepsis. *Cytokine* 2020 Vol. 128 155000 Accession Number: 31982701 10.1016/j.cyto.2020.155000 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31982701>

- [8] J. Sundén-Cullberg, T. Nyström, M. L. Lee, et al. Pronounced elevation of resistin correlates with severity of disease in severe sepsis and septic shock. *Critical Care Medicine* 2007 Vol. 35 Issue 6 1536-1542 Accession Number: 00003246-200706000-00013 10.1097/01.Ccm.0000266536.14736.03 [https://journals.lww.com/ccmjournal/Fulltext/2007/06000/Pronounced\\_elevation\\_of\\_resistin\\_correlates\\_with.13.aspx](https://journals.lww.com/ccmjournal/Fulltext/2007/06000/Pronounced_elevation_of_resistin_correlates_with.13.aspx)

- [9] O. Takeuchi, K. Hoshino, S. Akira. Cutting edge: TLR2-deficient and MyD88-deficient mice are highly susceptible to *Staphylococcus aureus* infection. *J Immunol* 2000 Vol. 165 Issue 10 5392-6 Accession Number: 11067888 10.4049/jimmunol.165.10.5392 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11067888>

- [10] H. Stoll, J. Dengjel, C. Nerz and F. Gotz. *Staphylococcus aureus* deficient in lipidation of prelipoproteins is attenuated in growth and immune activation. *Infect Immun* 2005 Vol. 73 Issue 4 2411-23 Accession Number: 15784587 PMID: PMC1087423 10.1128/IAI.73.4.2411-2423.2005 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15784587>

- [11] H. J. Kang, J. M. Ha, H. S. Kim, et al. The role of phagocytosis in IL-8 production by human monocytes in response to lipoproteins on *Staphylococcus aureus*. *Biochem Biophys Res Commun* 2011 Vol. 406 Issue 3 449-53 Accession Number: 21333631 10.1016/j.bbrc.2011.02.069 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21333631>

## P10 – 05 Unterschiede in TLR7/8-Expression und -Signalling sind in die anti-virale Immunantwort Neugeborener involviert

**Autorinnen/Autoren** Stephan Dreschers, Eileen Heiler, Thorsten Orlikowsky  
**Institut** Kinderklinik der Universitätsklinik Aachen, Neonatologie, Aachen, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769352

Die angeborene Immunantwort benötigt PAMP Rezeptoren wie Toll-like-Rezeptoren (TLRs) und NOD-like-receptors bzw. RIG-I ähnliche Proteine zur Initiierung der Abwehrmechanismen.

TLRs erkennen ein breites Spektrum an bakteriellen und viralen Molekülen (PAMPs). TLR3, TLR7 und TLR8 erkennen virale RNA (TLR3: doppelsträngige RNA z.B. in Herpes-, Coxsackie-, Rotaviridae; TLR7 und TLR8: einzelsträngige RNA z.B. in RSV). Alle drei genannten TLRs sind in den Lysosomen der Monozyten lokalisiert und lösen durch Beteiligung von NF-kappaB und IRF (Interferon-responsing-factors) die Bildung von anti-viralen und inflammatorischen Cytokinen aus.

Durch eine neugeborenen-spezifische Expression von TLR7/8 wird die Immunantwort in Richtung anti-virale Cytokin-Produktion angepasst.

Die Verwendung von Imiquimod und Resiquimod stimuliert TLR7/TLR8 in Monozyten und Makrophagen aus Nabelschnurblut und Erwachsenen. Die Dichte

der TLRs, die Menge an IFN-alpha und der Transkriptionsfaktoren IRF3, -5- und -7 wurden ermittelt.

TLR7 wurde in einer höheren Dichte in CBMo im Vergleich zu PBMo nachgewiesen ( $p < 0.01$ ). Dagegen exprimierten mehr PBMo TLR8 ( $p < 0.01$ ).

Die IFN-alpha Produktion bei Mo ist signifikant durch R837 erhöht, nicht aber durch R848. Der Anstieg ist bei PBMo stärker als bei CBMo. Pro-inflammatorisches TNF-alpha wurde in Mo nur durch R848 induziert, nicht aber durch R837. Im gleichen Zeitraum wird P38 bei PBMo durch R848 Stimulation signifikant stärker phosphoryliert. ERK1/2 wurde durch R848 bei PBMo aktiviert. Bei CBMo erfolgte eine Aktivierung durch R837 und R848 (alle  $p < 0.05$  vs. Kontrolle). Der IRF3 Gehalt blieb in Mo durch R837 und R848 unverändert. IRF5 wurde durch R837 und R848 bei PBMo reduziert, aber in CBMo erhöht. IRF7 wurde bei PBMo durch R837 und R848 aktiviert, bei CBMo aber nur durch R848.

Obwohl die Bildung des anti-viralen Cytokins IFN-alpha bei Neugeborenen per se induzierbar ist, hat eine zum Erwachsenen abweichende TLR7/8 Expression eine Verschiebung zum pro-inflammatorischen Milieu zur Folge. Dies liegt auch in einer abweichenden Aktivierung von IRF5/IRF7.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P10 – 06 Die Hämophagozytose bei Neugeborenen ist mit starker pro-inflammatorischer Reaktion assoziiert.

**Autorinnen/Autoren** Stephan Dreschers<sup>1</sup>, Kim Ohl<sup>2</sup>, Klaus Tenbrock<sup>2</sup>, Thorsten Orlikowsky<sup>3</sup>

**Institute** 1 Kinderklinik der Universitätsklinik Aachen, Neonatologie, Aachen, Germany; 2 Kinderklinik der Universitätsklinik Aachen, Pädiatrische Pulmonologie, Allergologie und Immunologie, Aachen, Germany; 3 Kinderklinik der Universitätsklinik Aachen, Neonatologie – Intensivmedizin, Aachen, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769353

Als Hämophagozytose wird die Aufnahme von beschädigten Erythrozyten durch Makrophagen u.a. nach Infektion oder Sepsis bezeichnet (hiervon abweichend die hämophagozytische Lymphohistiozytose als genetisch bedingte Erkrankungen). Hämophagozytose tritt u.a. auch als Folge des Makrophagen-Aktivierungs-Syndrom (MAS) auf und wird in Patienten der juvenilen idiopathischen Arthritis (sJIA) und systemischem Lupus Erythematosus beobachtet. Die Signaltransduktion umfasst die Aktivierung von TLR7, MYD88, P38, ERK1/2 und IRF5, die die Bildung pro-inflammatorischer Botenstoffe einleitet.

Wir prüften die Hypothese, ob die durch Hämophagozytose verursachte Zytokinausschüttung bei Neugeborenen im Vergleich zum erwachsenen verstärkt pro-inflammatorisch ist, und ob sie durch Agonisten der beteiligten Toll-like Rezeptoren (TLR) zu modulieren ist. Zu diesem Zweck wurden Makrophagen mit lysierten Erythrozyten und TLR-Rezeptoragonisten ko-inkubiert und Parameter der Phagozytose, TLR-Rezeptordichte sowie Zytokinkonzentrationen (ELISA, FACS) gemessen.

Die TNF-alpha-Sekretion nach Inkubation mit Erythrozyten-Lysaten (RBC) war bei neonatalen Makrophagen im Vergleich zum Erwachsenen bereits nach 4 Stunden signifikant erhöht ( $p < 0.05$ ). Die anti-inflammatorische Reaktion, repräsentiert durch IL-10-Sekretion, war beim Neugeborenen dagegen erniedrigt, sodass eine vermehrt pro-inflammatorische Zytokinreaktion nach Aufnahme von RBC besteht. Bei ausschließlicher Gabe der TLR-Agonisten fand sich eine deutliche Erhöhung der IL-10-Sekretion in beiden Gruppen, was ein Hinweis auf prinzipielle Modulierbarkeit ist. Die TNF-alpha-Sekretion blieb unbeeinflusst. Die Phagozytosekapazität war bei beiden Gruppen vergleichbar, jedoch konnte R837 die Phagozytose von RBC im Zeitraum von 4h signifikant steigern ( $p < 0.05$ ).

Der lysosomale TLR7 wurde in einer größeren Zahl adulter als neonataler Makrophagen nachgewiesen ( $p < 0.05$ ). Die Gabe der TLR7 Agonisten R837 und R848 sowie Erythrozyten Lysate (RBC) hat keinen Einfluss auf die Rezeptordichte von TLR7. Eine veränderte P38 Aktivierung war nicht nachweisbar. ERK1/2-Phosphorylierung nach RBC Stimulation wurde ausschließlich in adulten

Makrophagen bei R837 bzw. R848 Gabe beobachtet. IRF5 wurde ebenfalls nur bei adulten Makrophagen nach TLR7 Stimulation durch R837 bzw. R848 überexprimiert. Bei neonatalen Makrophagen waren diese Phänomene nicht zu beobachten.

Wurden Makrophagen mit TLR-Agonisten und RBC ko-inkubiert, so fand sich eine Erhöhung der IL-10-Sekretion ausschließlich beim Erwachsenen; beim Neugeborenen war eine Modulation der Immunantwort durch den Agonisten nicht möglich. Die Hämophagozytose kann durch Stimulation des TLR7 Rezeptors mittels Agonisten bei neonatalen Makrophagen eine starke pro-inflammatorische Situation nicht abmildern, was durch ein vermindertes Expressionsprofil von Transkriptionsfaktoren wie IRF5 verursacht werden kann.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P10 – 07 Expression von Immun-Checkpoint-Molekülen auf adulten und neonatalen T-Zellen

**Autorinnen/Autoren** Stefanie Dietz<sup>1</sup>, Kriszta Molnar<sup>1</sup>, Christian Poets<sup>1</sup>, Christian Gille<sup>2</sup>, Natascha Köstlin-Gille<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin Tübingen, Neonatologie, Tübingen, Germany; 2 Universitätsklinik Heidelberg, Neonatologie, Heidelberg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769354

**Hintergrund** Reifgeborene und insbesondere Frühgeborene sind viel anfälliger für schwere bakterielle Infektionen als Erwachsene. Aber nicht nur die Anfälligkeit für Infektionen ist bei Neugeborenen erhöht, sondern auch das Risiko für die Entwicklung postinflammatorischer Erkrankungen wie die bronchopulmonale Dysplasie (BPD). Dies kann auf eine beeinträchtigte Fähigkeit zurückzuführen sein, Entzündungen zu beenden. In dieser Studie untersuchten wir die T-Zellproliferation von neonatalen T-Zellen im Vergleich zu erwachsenen T-Zellen, sowie die Expression von Immun-Checkpoint-Molekülen (ICM) und Aktivierungsmarkern auf neonatalen T-Zellen im Vergleich zu erwachsenen T-Zellen.

**Hypothese** Eine erhöhte Aktivierung neonataler T-Zellen nach bakterieller Stimulation kann bei Neugeborenen zu einer anhaltenden Entzündungsreaktion beitragen.

**Methoden** Mononukleäre Zellen des peripheren Blutes von Erwachsenen (PBMC) und aus Nabelschnurblut (CBMC) wurden mittels Dichtegradientenzentrifugation aufgereinigt. Die Expression der ICM und Aktivierungsmarkern wurde durchflusszytometrisch analysiert. Die Stimulation mit Bakterien erfolgte bei E. coli und GBS mit einer MOI zu 1:50.

**Ergebnisse** Neonatale T-Zellen hatten eine erhöhte Proliferationskapazität und eine erhöhte Expression von Aktivierungsmarkern im Vergleich zu erwachsenen T-Zellen nach Stimulation mit OKT3 sowie eine verminderte Expression von ICM, insbesondere PD-L1, auf ihrer Oberfläche. Diese verminderte Expression von PD-L1 durch neonatale T-Zellen wurde auch nach Stimulation mit GBS, nicht aber nach Stimulation mit E. coli, den beiden wichtigsten Krankheitserregern bei neonataler Sepsis, gezeigt. Die Expression des T-Zell-Rezeptors CD3 und des ko-stimulatorischen Moleküls CD28 unterschied sich nicht zwischen erwachsenen und neonatalen T-Zellen nach bakterieller Stimulation.

**Schlussfolgerung** Die verringerte Expression von ICM bei der Aktivierung von T-Zellen könnte ein Grund für das erhöhte Risiko von Neugeborenen sein, postinflammatorische Krankheiten zu entwickeln.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P10 – 08 Probiotika beeinflussen die Immunantwort von Nabelschnurblut-Monozyten in vitro

**Autorinnen/Autoren** Jessica Rühle<sup>1</sup>, Xenia Rückle<sup>1</sup>, Stefanie Dietz<sup>1</sup>, Janine Hebel<sup>1</sup>, Christian Gille<sup>2</sup>, Christian Poets<sup>1</sup>, Natascha Köstlin-Gille<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin Tübingen, Neonatologie, Tübingen, Germany; 2 Universitätsklinikum Heidelberg, Neonatologie, Heidelberg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769355

**Hintergrund** Das Mikrobiom spielt eine wichtige Rolle für die Gesunderhaltung und die Krankheitsentstehung. Eine Modulation des Mikrobioms mit Probiotika wirkt sich günstig auf die Entstehung verschiedenster Erkrankungen aus. In der Neonatologie werden Probiotika vor allem zur Prävention der nekrotisierenden Enterokolitis (NEC) eingesetzt. Die Mechanismen, über die Probiotika wirken sind vielfältig. Beispielsweise fördern sie die Produktion immunologisch wirksamer Metabolite oder induzieren die Bildung regulatorischer Immunzellen. Über ihre direkte Wirkung auf neonatale Monozyten ist bisher allerdings nur wenig bekannt.

**Hypothese** Verschiedene probiotische Stämme verändern die Immunantwort von Monozyten aus humanem Nabelschnurblut in vitro.

**Methoden** Monozyten wurden aus mononuklearen Zellen aus dem Nabelschnurblut isoliert und anschließend mit drei unterschiedlichen probiotischen Stämmen (*Lactobacillus rhamnosus* (LR), *Lactobacillus acidophilus* (LA) und *Bifidobacterium bifidum* (BB)) und Kombinationen aus diesen in unterschiedlichen Konzentrationen (multiplicity of infection: MOI 1:0.1 und 1:1) stimuliert. In manchen Versuchen erfolgte eine gleichzeitige Stimulation der Zellen mit Lipopolysaccharid (LPS). Es wurde dann die Expression von Oberflächenmolekülen (CD16, CD80, CD86, TLR2, TLR4, PD-L1, CD18) auf Monozyten und die Produktion pro- und antiinflammatorischer Zytokine (IL-1 $\beta$ , IL-8, TNF- $\alpha$ , TGF- $\beta$ ) sowie die Produktion reaktiver Sauerstoffspezies (ROS) durchflusszytometrisch analysiert.

**Ergebnisse** Die Stimulation von neonatalen Monozyten mit LR erzeugte proinflammatorische Effekte. Durch Stimulation von neonatalen Monozyten mit LR kam es zu einer erhöhten Expression von Oberflächenmolekülen, die an der Monozytenaktivierung beteiligt sind, einer erhöhten Produktion von proinflammatorischen und regulatorischen Zytokinen sowie einer verstärkten Produktion von ROS. Ähnliche Effekte wurden beobachtet, wenn die Monozyten gleichzeitig zur Stimulation mit LR mit LPS stimuliert wurden. Eine Stimulation mit LA und BB allein oder in Kombination induzierte ebenfalls eine erhöhte Zytokinproduktion durch Monozyten, wobei BB die geringsten proinflammatorischen Effekte zeigte.

**Schlussfolgerung** Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass Probiotika die Abwehrfunktionen der neonatalen Monozyten erhöhen und damit möglicherweise die Fähigkeit des Neugeborenen, Infektionen zu bekämpfen, positiv beeinflussen können.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## Postersession 11 – Freie Themen 1

### P11 – 01 Generalistisch ausgebildete Pflegefachkräfte in der Neonatologie – Geht das?

**Autorinnen/Autoren** Claudia Weichert<sup>1</sup>, Antje Völz<sup>2</sup>

**Institute** 1 Charité – Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Frauen-, Kinder- und Jugendmedizin, Klinik für Neonatologie, Berlin, Germany; 2 Charité – Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Frauen-, Kinder- und Jugendmedizin, Klinik für Neonatologie, Berlin, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769356

Seit 2020 gibt es in Deutschland die generalistische Pflegeausbildung.

Die sowohl theoretischen als auch praktischen pädiatrischen Inhalte sind massiv gekürzt im Vergleich zur früheren pädiatrischen Pflegeausbildung.

- Sind die Pflegefachkräfte nach der Ausbildung ausreichend vorbereitet für die Pädiatrie/Neonatologie?
- Können die Auszubildenden in den limitierten pädiatrischen Praxis-einsätzen überhaupt für die Pädiatrie/Neonatologie gewonnen werden?
- Welche Rolle spielt der GBA? Überarbeitete Richtlinien für die Neonatologie werden erwartet.

All diese Hindernisse und Probleme können auf der neonatologischen Intensivstation nicht kurzfristig geändert oder nur bedingt beeinflusst werden [1].

Was können wir als Praxisanleiter und Team ganz konkret ab sofort bewegen? Wie schaffen wir es, dass sich die ausgebildeten Pflegefachkräfte nach maximal 3 – 6 Wochen

Pädiatrie/Neonatologie – Praxiseinsatz nichts anderes wünschen, als nach ihrer Ausbildung in der Neonatologie/Pädiatrie zu arbeiten?

- Motivierte Praxisanleiter:innen
- Auf Wünsche und Ziele der Auszubildenden eingehen – auch bei der Dienstplangestaltung
- Wertschätzende Feedbackgespräche – täglich
- Lernerfolge motivierend sichtbar machen mittels Quiz
- Lehrvideos
- Spannende Simulationstrainings – statt Wäsche sortieren
- Praxisseminartage – praxisnahe Workshops

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

[1] Das neue Pflegeberufegesetz und seine Berufsabschlüsse Weshalb Generalistik nicht generellen Zugang zur Versorgung aller vulnerabler Patientengruppen bedeuten kann <https://doi.org/10.5771/1611-5821-2022-2-13> Generiert durch IP '172.22.53.54', am 22.01.2023, 09:41:06. Gemeinsamer Bundesausschuss. Beschluss des Gemeinsamen Bundesausschusses über eine Änderung der Qualitätssicherungs-Richtlinie Früh- und Reifgeborene (QFR-RL): Änderung der §§ 6, 8, 10, Anlagen 3 und 5 sowie Änderungen hinsichtlich des Pflegeberufegesetzes. [Online] 17. 12 2020. [https://www.g-ba.de/downloads/39-261-4642/2020-12-17\\_QFR-RL\\_diverse-Paragrafen-Anlage-3-5.pdf](https://www.g-ba.de/downloads/39-261-4642/2020-12-17_QFR-RL_diverse-Paragrafen-Anlage-3-5.pdf) Rahmenpläne der Fachkommission nach § 53 PflBG Rahmenlehrpläne für den theoretischen und praktischen Unterricht Rahmenausbildungspläne für die praktische Ausbildung Fachkommission nach § 53 Pflegeberufegesetz. Rahmenpläne der Fachkommission nach § 53 PflBG. o.O. : s.n., 2020

### P11 – 02 Einführung der Versorgung von Früh- und Neugeborenen an der Nabelschnur am Universitätsklinikum Ulm

**Autorinnen/Autoren** Stephanie Ströbele<sup>1</sup>, Iris Merbeler<sup>2</sup>, Beatrice Zwiebler<sup>1</sup>, Harald Ehrhardt<sup>1</sup>, Marc Robin Mendler<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Ulm, Sektion Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Ulm, Germany; 2 Universitätsklinikum Ulm, pädiatrische Psychologie und Psychosomatik, Ulm, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769357

**Hintergrund** Die aktuelle ERC-Leitlinie zur Erstversorgung von Neugeborenen ermöglicht die Versorgung von Neugeborenen an den Nabelschnur, sofern eine entsprechende technische Ausstattung zur Verfügung steht<sup>1</sup>. Ziel hiervon ist eine Belüftung der Lungen noch an der Nabelschnur analog zur physiologischen Adaptation.

**Zielsetzung** Unser Ziel ist es, zukünftig Kinder, die nach Geburt medizinische Unterstützung benötigen, an der Nabelschnur zu versorgen. Zudem sollen alle Früh- und Neugeborenen, auch die Kinder mit Atemhilfe, zum Bonding bei der Mutter verbleiben.

**Methoden** Zur Versorgung der Früh- und Neugeborenen an der Nabelschnur wurde der Concord Birth Trolley angeschafft. Dieser wurde mit einem Phillips Monitor, dem Beatmungsgerät F 120 von Stephan, einer Absaugvorrichtung sowie einem Flowmeter als Anschluss für den Beatmungsbeutel ausgestattet. Zudem wurde ein Respiratory Function Monitor sowie ein NIRS-Gerät für die Aufzeichnung im Rahmen von wissenschaftlichen Fragestellungen installiert. Zur Unterbringung des benötigten Equipments wie Maske, Beutel, etc. wurde ein zusätzlicher Korb an der Rückseite angebracht. Für den Transport wurde zudem eine Sauerstoffflasche montiert, sodass unabhängig von einem Wandanschluss gearbeitet werden kann [1].

Zur Einführung wurde ein schrittweises Vorgehen gewählt. Initial werden Kinder der 32 + 0/7-34 + 6/7 SSW an der Nabelschnur versorgt. Schrittweise ist anschließend geplant immer unreifere Kinder zu versorgen. Zur Einführung

wurden alle Behandler (Ärzte und Pflege der Neonatologie, Hebammen und Gynäkologen, Anästhesie und Anästhesiepflege) über ihre Bedenken befragt. Neben der vom Hersteller vorgesehenen Schulung erfolgten mehrere interne Simulationen, auf die speziell auf die in der Behandlerstudie erwähnten Bedenken eingegangen wurde. Zudem erfolgt parallel dazu eine Studie auf unserer Wochenstation, die untersucht, ob und in welchem Ausmaß Eltern bei der Erstversorgung ihrer Neugeborenen anwesend sein möchten.

**Schlussfolgerung** Mit den genannten Maßnahmen konnten bereits Kinder mit Hilfe des Trolleys an der Nabelschnur versorgt werden und anschließend auch mit Atemhilfe zum Bonding bei der Mutter verbleiben. Die Rückmeldungen der Eltern sind bislang sehr positiv, da sie die erste Zeit mit ihrem Kind verbringen konnten und nicht unmittelbar getrennt wurden. Optimierungsbedarf besteht aktuell bei Sectiones und Kindern mit niedrigem Geburtsgewicht im Temperaturmanagement, weshalb wir dazu übergegangen sind, alle Kinder in Folie zu versorgen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

[1] Madar et al. 2021: European Resuscitation Council Guidelines 2021: Newborn resuscitation and support of transition of infants at birth

### P11 – 03 Alternative innovative solutions of body temperature control in Neonates in low resource settings – implementing the Warmilu Infant warmer at Neonatal Unit at Haydom-Lutheran-Hospital. Outcome and long term benefit compared to local applied methods.

**Authors** Dorcus Estomih Mduma<sup>1</sup>, Theresa Harbauer<sup>2</sup>

**Institutes** 1 Haydom Lutheran Hospital, Department of Neonatology and Pediatrics, Haydom, United Republic of Tanzania; 2 Kinder-UKE – Hamburg, Abteilung für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Hamburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769358

**Introduction** Maintenance of temperature is an essential cornerstone of neonatal survival. Lack of incubators, warming beds and electrical heating devices makes it difficult to preserve the body temperature. Besides Kangaroo Mother Care, innovative non electrical alternative solutions need to be established to improve neonatal survival. The Warmilu is a non electrical Infant Warmer and works as a Baby Sleeping bag with a double layered bottom in which a heat pack is integrated. The heat pack heats up through a manually triggered (click of a metal plate) chemical reaction and creates an internal temperature of 34-35 °C in the sleeping bag. The temperature is maintained for about 6-8 h. The Heat Pack can then be removed and reactivated by simply boiling it in hot water and then cooling it down before reusing it up to a maximum amount of a 100 times. Through the special isolating double layer the newborn is not in direct skin contact with the heat pack.

**Aim** Aim of the study is to compare maintenance of skin temperature and body temperature as well as weight gain in neonates kept in the Warmilu or using local methods like blankets and hot water bottles.

**Methods** Prospective cohort study design. Neonates below a birth weight of 2 kg will be divided into 2 groups, one control group using cloth blankets and local warming methods the other treatment group using the Warmilu. Rectal temperature of the neonate gets measured prior being put in the Warmilu, than again after 1, 3 and 6 hours again. Body weight gain gets measured every second day. Additionally to the rectal temperature body surface skin temperature of the neonate in the Warmilu gets measured and captured by a special infrared-camera able to create a thermal image and to calculate the surface temperature of the baby's skin. Progress (weight gain, growth) of each infant included in the study is observed for 2-3 weeks. The study period is aimed to last 4-5 Months.

**Discussion** Maintenance of body temperature is a key factor for successful weight gain and neonatal outcome. We want to evaluate the effectiveness and

safety of the Warmilu-Infant Warmer method in maintaining a stable body temperature in neonates in low resource setting as a non electrical cheap and safe solution. Findings from this study can help to find alternatives to highly risky methods like the use of hot water bottles and boiled water filled gloves to keep the neonates warm. It is not aimed to replace highly efficient and long term implemented methods like the KMC-Method, but could work as a sufficient addition in places where KMC cannot be performed throughout. Data will be analyzed using SPSS version 20.

**Interessenkonflikt** There is no conflict of interests

### P11 – 04 TOBEN – Time of birth effects on neonates

**Authors** Kim Lea Rondorf, Julian Trah, Svea Böhm, Anna Perez, Dominique Singer, Martin Blohm

**Institute** Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Zentrum für Geburtshilfe, Kinder- und Jugendmedizin, Sektion Neonatologie / Pädiatrische Intensivmedizin, Hamburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769359

**Background** Improving the (short- and long-term) outcome of neonates is an important goal in neonatology, with respect to the further development of children.

Primary care immediately after birth plays an important role in this context. Past studies have already shown that performance of resident physicians is lower on night shifts than on day shifts. This suggests a higher risk for neonates in primary care and with respect to their future outcome.

In previous studies from Tanzania, Spain and Finland (Mgaya et al. 2017; So-lis-Garcia et al. 2022; Karalis et al. 2019) it was shown that primary care outside the core working hours were associated with a higher risk of adverse outcome for neonates.

However, as health care systems in different countries vary strongly in their framework conditions, e.g. length of shifts, experience and number of professional staff, these data will now be collected in a German tertiary care center. The goal of this study is to investigate the influence of the time of birth of neonates in the context of the German health care system.

**Research question** The present study evaluates whether there is a correlation between the time of birth (core working hours vs. night duty) and the outcome of infants.

Furthermore, it will analyse whether there is a correlation between the circumstances of primary care (emergency vs. elective care) and outcome.

Outcome in this case describes the specific morbidities of neonates, for example cerebral haemorrhage, necrotising enterocolitis, or time of ventilation as well as their neurocognitive and motor performance in early childhood.

**Materials and methods** The study „Time of birth effects on neonates (TOBEN)“ is a retrospective, monocentric, non-interventional, non-randomized, unblinded observational study.

The data of all patients who were hospitalized in the neonatal intensive care unit of the University Medical Center Hamburg-Eppendorf during the years 2017-2019 will be collected and analysed. The caseload is expected to be about 800 Patients.

**Results** Data assessment is ongoing.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### P11 – 05 Invasive Maßnahmen in einem Neugeborenen-Notarzt-System

**Autorinnen/Autoren** Nadine Mand<sup>1</sup>, Elias Klinghammer<sup>1</sup>, Kathrin Mehl<sup>2</sup>, Helmut Hummler<sup>1</sup>, Rolf Felix Maier<sup>1</sup>, Andreas Leonhardt<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Marburg, Sektion Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Marburg, Germany; 2 Philipps-Universität Marburg, FB Humanmedizin, Marburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769360

**Hintergrund** Die Organisation des deutschen Neugeborenen-Notarzt-Systems (sog. Baby-NAW) ist sehr heterogen und hängt stark von lokalen Gegebenheiten ab. Die Anforderungen an das Versorgungsteam und an die Transportsysteme sind in entsprechenden Leitlinien festgelegt [1]. Zur Erlangung der Qualifikation „Neugeborenen-Notarzt“ muss neben der Tätigkeit auf einer neonatologischen Intensivstation (NICU) die Teilnahme an einem entsprechenden Seminar und der Nachweis verschiedener invasiver Prozeduren am Neugeborenen (NG) erfolgen [2]. Auffrischungen dieser medizinischen Fertigkeiten sind nicht vorgesehen.

**Fragestellung** Deskriptive Auswertung der Baby-NAW-Einsätze bzgl. invasiver Maßnahmen zur Etablierung eines kompetenzerhaltenden Schulungscurriculums.

**Methoden** Retrospektive Auswertung aller Baby-NAW-Einsätze, die vom 01.01.2015 bis 30.06.2020 durch die Neugeborenen-Notärzt\*innen der Marburger Universitätskinderklinik durchgeführt wurden.

**Ergebnisse** Insgesamt wurden 537 Einsätze ausgewertet, davon 414 (77 %) Einsätze bei NG. Das Einsatzziel war in 339/414 (82 %) ein Krankenhaus, in 33/414 (8 %) ein häusliches Umfeld. Im Median waren die NG bei Eintreffen des Baby-NAW 4,5 Stunden alt (Range: 0 Stunden bis 20 Tage). Das Geburtsgewicht lag im Durchschnitt bei 3238g (Range: 655g bis 4950g). Die häufigsten am NG durchgeführten invasiven Maßnahmen waren die Anlage eines peripheren venösen Zugangs (77 %) und die endotracheale Intubation (7,4 %). Andere invasive Maßnahmen erfolgten selten: Anlage eines Nabelvenenkatheters (NVK) in 1,5 % der Fälle, Thoraxdrainage in 0,8 %, intraossäre Zugänge in 0,5 % und Herzdruckmassage (HDM) in 0,5 % der NG.

**Diskussion** Über den peripheren venösen Zugang und die endotracheale Intubation hinausgehende invasive Maßnahmen kommen in unserem Neugeborenen-Notarzt-System selten vor. Im Durchschnitt erfolgte in unserem Baby-NAW-System alle 2,3 Monate eine endotracheale Intubation. Die Anlage eines NVKs erfolgte durchschnittlich alle 11 Monate, einer Thoraxdrainage alle 22 Monate und eines intraossären Zugangs bzw. einer HDM alle 33 Monate.

**Schlussfolgerung** Das Curriculum der GNPI zur Erlangung der Qualifikation „Neugeborenen-Notarzt“ spiegelt die tatsächliche Häufigkeit invasiver Maßnahmen in einem Neugeborenen-Notarzt-System adäquat wider. Eine hochfrequente Exposition der erlernten Maßnahmen für den Kompetenzerhalt erfolgt allerdings nicht, daher sind entweder strukturierte Wiederholungsschulungen oder die regelmäßige Tätigkeit auf einer Neugeborenenintensivstation empfehlenswert.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

[1] AWMF. S2k-Leitlinie 024-003 Neugeborenen-Transport. Stand 05/2015 [https://register.awmf.org/assets/guidelines/024-003l\\_Neugeborenentransport\\_2015-05-abgelaufen\\_01.pdf](https://register.awmf.org/assets/guidelines/024-003l_Neugeborenentransport_2015-05-abgelaufen_01.pdf)

[2] GNPI. Antrag auf Erteilung der Qualifikation „Neugeborenen-Notarzt“ [https://gnpi.de/wp-content/uploads/2023/01/Antrag\\_Neugeborenen-Notarzt.pdf](https://gnpi.de/wp-content/uploads/2023/01/Antrag_Neugeborenen-Notarzt.pdf)

## P11 – 06 Chorangiom als Ursache für Hydrops fetalis

**Autorinnen/Autoren** Rokya Camara, Katja Schneider

**Institut** Klinik für Kinderheilkunde, GFO Kliniken Bonn, Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769361

**Hintergrund** Chorangiome sind die häufigsten Tumore der Plazenta, die in 1 % aller makroskopisch untersuchten Plazenten auftreten. Sonographisch werden sie bei 1:3500-1:9000 Schwangeren entdeckt. Sofern sie vaskularisiert sind, weisen sie ab einem Durchmesser von ca. 5cm eine perinatale Mortalität von 35 % auf. Durch arterio-venöse Shunts innerhalb der Plazenta kommt es zu fetaler Anämie, intrauteriner Wachstumsretardierung, generalisiertem Hydrops fetalis und fetaler Volumenüberladung mit sekundärer Herzinsuffizienz bis hin zum intrauterinen Fruchttod.

**Kasuistik** Wir berichten über ein weibliches Frühgeborenes, das in der pränatalen Sonographie bei Flankenschmerz der Mutter mit ausgeprägtem Aszites und fetaler Bradykardie auffiel und daraufhin mit 33 + 2 SSW per Sectio entbunden wurde. Bis dahin unauffälliger Schwangerschaftsverlauf und normale Ultraschallbefunde.

Postpartal zeigte sich ein schwer deprimiertes, blaßlivides Kind mit deutlichen Anasarka und ausladendem Abdomen (APGAR 3/5/7, NA-pH 7,13, Hb 7,4g/dl). Bei stabiler Herzfrequenz aber nicht ausreichend suffizienter Spontanatmung und gemischter Azidose erfolgte im Rahmen der Erstversorgung die Intubation nach Beginn einer Notfalltransfusion.

Im weiteren Verlauf Entwicklung einer pulmonalen Hypertension und Therapie mit iNO, Milrinon, Dobutamin und Noradrenalin bei schwerer Herzinsuffizienz. Bei gutem Therapieansprechen konnten die Kreislauf-wirksamen Medikamente bis zum 4. Lebenstag und die Beatmung am 6. Lebenstag beendet werden. Nach initialer Anurie bestand für drei Tage eine Polyurie. Im Verlauf Normalisierung der anfangs erhöhten Retentionsparameter. Resorption des Aszites und der Anasarka innerhalb der ersten Lebenswoche. Postpartal lag eine IVH I° vor, die sich im Verlauf vollständig resorbierte.

Sämtliche bei Mutter und Kind durchgeführte Diagnostik bezüglich der Genese der Anämie blieb ohne wegweisenden Befund. In der Plazenta fanden sich ein 6 cm großes, reich vaskularisiertes Chorangiom und mehrere, zusammen 73g wiegende ebenfalls vaskularisierte Chorangiome bis 2 cm, welche für die geschilderte Symptomatik ursächlich sein dürften.

Das Kind wurde nach drei Wochen in gutem Allgemeinzustand entlassen. Bei letzter Vorstellung im Alter von 2 Jahren war es altersentsprechend entwickelt und gesund.

**Schlussfolgerung** Das vaskularisierte Chorangiom ist ein seltener, aber potenziell fataler Befund für das Ungeborene.

Bei Verdacht auf einen Plazentatumor ist daher ein engmaschiges gynäkologisches Monitoring und eine frühzeitige Kontaktaufnahme mit einem Perinatalzentrum zu empfehlen. Bei zeitgerechter und optimaler Versorgung ist trotz initial schwerer Symptomatik von einer guten Prognose auszugehen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P11 – 07 Twin-Anemia-Polycythemia-Sequence – seltene Komplikation bei monochorialen Mehrlingschwangerschaften

**Autorinnen/Autoren** Mareike Engelhard<sup>1</sup>, Ann Carolin Longardt<sup>1</sup>, Ulrich Pecks<sup>2</sup>,

Martin Schrappe<sup>3</sup>

**Institute** 1 Klinik für Kinder- und Jugendmedizin I, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Neonatologie/PNZ, Kiel, Germany;

2 Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Geburtshilfe, Kiel, Germany;

3 Klinik für Kinder- und Jugendmedizin I, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Kinder- und Jugendmedizin I, Kiel, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769362

Die spontane Twin-Anemia-Polycythemia-Sequence (TAPS) tritt bei 5 % aller monochorialen Mehrlingsschwangerschaften nach der 26. SSW auf. Ursächlich sind dünne arteriovenöse placentare Anastomosen, die zu einer langsam verlaufenden interfetalen Transfusion mit chronischer Anämie beim Donor sowie normovolämer Polyzthämie beim Akzeptor führen [1, 4]. In 2-13 % tritt ein TAPS nach inkompletter Lasertherapie bei Twin-Twin-Transfusion Syndrome (TTTS) auf. Per Definition findet sich beim TAPS, im Gegensatz zum TTTS, keine Diskrepanz der Fruchtwassermengen [3, 4]. Es besteht eine Hb-Differenz von > 8 g/dl sowie eine Retikulozytose beim Donor [3]. Die Diagnose kann pränatal bei signifikant unterschiedlichen Flussgeschwindigkeiten in der ACM beider Feten sowie diskordanten Plazentadicken gestellt werden, erfolgt jedoch in 50 % postnatal [4]. Gestationsalter, Donor-Status und sonografisches Stadium beeinflussen signifikant die perinatale Mortalität und Morbidität [2].

Wir berichten von Mo-Di-Gemini (36 + 6 Schwangerschaftswochen, Zwilling 1 2100g und Zwilling 2 2605g), die per Sectio geboren wurden. Pränatal bestand kein Hinweis auf ein TTTS. In den pränatalen Kontrollen stand die selektive Wachstumsretardierung des einen Feten im Focus. Die Fruchtwassermenge war annähernd gleich bei beiden Feten.

Postnatal zeigte sich bei Zwilling 1 eine ausgeprägte transfusionspflichtige Anämie (Hb 6,1 g/dl) sowie eine respiratorische Insuffizienz, die eine Beatmung bzw. Atemunterstützung für eine Woche erforderte. Eine kardiale Belastung bestand nicht.

Der zweite Zwilling dagegen hatte eine symptomatische Polyglobulie (Hb 24,4 g/dl) und eine milde Thrombopenie. Bei diesem Kind traten sowohl Entsättigungen als auch interventionspflichtige Hypoglykämien auf. Weitere Symptome eines Hyperviskositätssyndroms bestanden nicht.

Beide Zwillinge entwickelten sich im Verlauf dem Gestationsalter entsprechend. Aufgrund des postnatalen Verlaufs ist hier von einem pränatal nicht erkannten TAPS auszugehen. Grundsätzlich sollte bei monochoraler Mehrlingsschwangerschaften auch bei fehlenden Hinweisen auf ein TTTS pränatal eine engmaschige Kontrollen der cerebralen Flussgeschwindigkeiten erfolgen (3;4) um auch diese seltener Variante des TTTS pränatal nicht zu übersehen und auf die möglichen Symptome des TAPS bei den Kindern postnatal vorbereitet zu sein.

**Interessenkonflikt** Interessenkonflikt für Engelhard M: Nichtfinanzielle Interessen: angestellte Assistenzärztin für Kinder- und Jugendmedizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin I, Bereich Neonatologie im PNZ, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel. Darüber hinaus bestehen keine Interessenskonflikte; Interessenkonflikt für Longardt AC: Finanzielle Interessen: bezahlte Teilnehmergebühren (Fortbildungen)/ Reiestipendien/Honorare: Chiesi, Prolecta, Nestle, Astrazeneca, Repha, Nichtfinanzielle Interessen: angestellte Fachärztin für Kinder- und Jugendmedizin, Neonatologin, Leitende Oberärztin der Neonatologie, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin I, Bereich Neonatologie im PNZ, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel. Mitgliedschaften: DGKJ, GNPI, DGPM, GKJR. Interessenkonflikt für Pecks U: Nichtfinanzielle Interessen: angestellter Facharzt für Gynäkologie und Geburtshilfe, Leitender Oberarzt der Geburtshilfe, Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe des Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel. Darüber hinaus wurden keine Interessenskonflikte genannt; Interessenkonflikt für Schrappe M: Nichtfinanzielle Interessen: angestellter Direktor der Klinik für Kinder- und Jugendmedizin I, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel. Darüber hinaus wurden keine Interessenskonflikte genannt

#### Literatur

- [1] Herzig D. et al, Zwillingsschwangerschaften und fetofetales Transfusionsyndrom, Neonatologie Scan 3, 2014, Thieme eref
- [2] Tollenaar LSA., Slaghekke F. et al Spontaneous twin anemia polycythemia sequence: diagnosis, management, and outcome in an international cohort of 249 cases. American journal of obstetrics and gynecology, Epub 2020; 27:
- [3] Tavares de Sousa M. et al., Twin Anemia Polycythemia Sequence (TAPS) Zeitschrift für Geburtshilfe und Neonatologie 2018; 222(01): 37 – 38, Thieme eref
- [4] Bamberg C., Hecher K., Deindl P. Twin-Anemia-Polycythemia-Sequence (Zwillings-Anämie-Polyzythämie-Sequenz), Geburtshilfe Frauenheilkunde Magazin 2020 Thieme eref

## P11 – 08 Kongenitale Kniegelenksluxation nach Frühgeburtlichkeit bei Oligohydramnion

**Autorinnen/Autoren** Josephine Mohn<sup>1</sup>, Falk Thielemann<sup>2</sup>, Mario Rüdiger<sup>1</sup>, Barbara Seipolt<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Fachbereich Neonatologie und Päd. Intensivmedizin, Dresden, Germany; 2 Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, UniversitätsCentrum für Orthopädie, Unfall- und Plastische Chirurgie, Dresden, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769363

**Hintergrund** Ein Oligohydramnion ist definiert durch eine Fruchtwassermenge < 500 ml. Ursächlich können ein vorzeitiger Blasensprung, eine Plazentainsuffizienz oder eine reduzierte Urinausscheidung durch Fehlbildungen der Ausscheidungsorgane (z.B. Nierenagenesie, Urethralklappe) des Fetus sein. Folglich kann es zur Entstehung einer Lungenhypoplasie kommen, welche u.a. ursächlich für eine persistierende pulmonale Hypertonie sein kann. Weitere mögliche Folgen sind Extremitätenfehlstellungen (z.B. Klumpfuß) aufgrund einer mangelhaften Bewegung des Kindes und Zwangshaltung. Wir berichten über ein Frühgeborenes der 32. Schwangerschaftswoche (SSW), welches bei unaufhaltsamer Wehentätigkeit und Verdacht auf Amnioninfektionssyndrom geboren wurde. Klinisch imponierte eine pränatal nicht bekannte kongenitale Kniegelenksluxation. Anamnestisch war ein Oligohydramnion seit der 16. SSW bekannt. Bei drohendem Anhydramnion erfolgte in der 19. SSW die Fruchtwasserauffüllung mittels Amniozentese.

**Klinischer Verlauf** Das Frühgeborene kommt nach Notsectio in ITN schlaff ohne Atemantrieb über die Waage auf die Erstversorgungseinheit. Nach initialem Blähmanöver und IPPV erfolgte die Intubation und Surfactantgabe. Bei suffizient erscheinender Spontanatmung erfolgte die Extubation ans CPAP. Die respiratorische Anpassung gelang gut und durch einmalige Inhalation mit Iloprost kam es zu einem raschen SpO<sub>2</sub>-Anstieg. Überraschend war eine ausgeprägte Fehlstellung des rechten Beines mit ca. 180° rotierter Position im Kniegelenk. Es erfolgte am 2. Lebenstag (LT) das Anbringen einer Oberschenkelgipslonguette in Streckstellung für 24 Stunden durch den Kinderorthopäden. Zwischenzeitlich musste die orthopädische Therapie bei neonatalen Komplikationen pausiert werden. Nach Stabilisierung des Allgemeinzustands erfolgte am 13. LT die Neuanlage der Gipslonguette mit gradueller manueller Reposition bis zum Erreichen der kompletten Reposition des rechten Kniegelenks mit > 30° Knieflexion. Es folgten täglich Neuanlagen. Im Verlauf war erstmals eine aktive Streckung & Beugung im Knie nachweisbar & eine manuelle Redression bis maximal Null-Stellung möglich. Im weiteren Verlauf kam es erneut zur Verzögerung der orthopädischen Therapie bei Sepsis mit lebensbedrohlicher Verschlechterung.

**Zusammenfassung** Wir berichten über eine seltene Komplikation eines seit der 16. SSW bestehenden Oligohydramnion. Die kongenitale Kniegelenksluxation ist eine seltene Deformität, welche isoliert oder in Rahmen von Syndromen auftritt. Durch frühzeitige konservative Therapie mittels Gipsredression ist die Prognose günstig. Bei Therapieresistenz kann man operativ eine Reposition des Kniegelenks erreichen. Erschwerend ist in unserem Fall die Einhaltung der orthopädischen Therapie bei einem kleinen, vulnerablen Frühgeborenen. Aufgrund postnataler Komplikationen mit intermittierend lebensbedrohlicher Verschlechterung musste die orthopädische Therapie mehrfach unterbrochen werden [1–5].

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenskonflikte.

#### Literatur

- [1] Schreiner Ganger Grill kong Kniegelenksluxation/Orthopäde 2012 · 41:75–84 DOI 10.1007/s00132-011-1874-7 Online publiziert: 26. Januar 2012 © Springer-Verlag 2012
- [2] Ulkumen BA, Pala HG, Baytur YB, Koyuncu FM. Outcomes and management strategies in pregnancies with early onset oligohydramnios. Clin Exp Obstet Gynecol 2015; 42 (3): 355–7 PMID: 26152010
- [3] Hall JG. Deformations associated with arthrogryposis. Am J Med Genet A 2021; 185 (9): 2676–2682. doi:10.1002/ajmg.a.62151. Epub 2021 Mar 8 PMID: 33683011
- [4] Hall JG. Oligohydramnios sequence revisited in relationship to arthrogryposis, with distinctive skin changes. Am J Med Genet A 2014; 164A (11): 2775–92. doi:10.1002/ajmg.a.36731. Epub 2014 Aug 26 PMID: 25160497
- [5] Gautam U, Kafley R, Chikanbanjar V, Shakya A, Basnet R, Manandhar SR. Rare manifestations of Potter Sequence: A Case Report. JNMA J Nepal Med Assoc 2020; 58 (223): 178–180. doi:10.31729/jnma.4683.PMID: 32347825; PMID: PMC7580308

## P11 – 09 Faktor-X-Mangel als Ursache einer Nabelstumpfb Blutung bei einem Neugeborenen

**Autorinnen/Autoren** L. Wolf<sup>1</sup>, T. Lothes<sup>1</sup>, I. Scheid<sup>1</sup>, O. Götz<sup>1</sup>, Martin Olivieri<sup>2</sup>, H. Juenger<sup>1</sup>

**Institute** 1 Klinik für Kinderheilkunde, Jugendmedizin und Neonatologie am Klinikum Kempten, Klinikverbund Allgäu, Kempten, Deutschland; 2 Pädiatrische Hämostaseologie, Kinderklinik und Poliklinik im Dr. von Haunerschen Kinderspital, LMU-Klinikum, München, Deutschland  
DOI 10.1055/s-0043-1769364

**Hintergrund** Der Faktor-X-Mangel ist eine seltene autosomal-rezessive Erkrankung und führt bei schwerer Ausprägung typischerweise zu Nabelstumpfb Blutungen [1].

**Kasuistik** Ein 8 Tage altes männliches Neugeborenes wurde im pädiatrischen Schockraum bei Nabelstumpfb Blutung vorgestellt. Mit einer nichtmessbaren International Normalized Ratio (INR) und einer verlängerten aktivierten partiellen Thromboplastinzeit (aPTT) (> 130,9 s) zeigten sich hochpathologische Werte bei den Gerinnungsglobaltests. Bei einem Hämoglobinwert von 7,7 g/dl erfolgte die Transfusion eines Erythrozytenkonzentrats (20 ml/kgKG). Aufgrund der pathologischen Werte für Quick und aPTT erhielt der Junge 1 mg Konakion i.v. und 10 ml/kgKG Fresh Frozen Plasma (FFP). Weitere Blutungslokalisationen konnten mittels Schädel- und Abdomensonographie ausgeschlossen werden. Die Bestimmung der Einzelfaktoren erbrachte die Diagnose eines schweren Faktor-X-Mangels (Faktor-X-Aktivität 2 %).

Zur Weiterbetreuung erfolgte die Verlegung ins hämostaseologische Zentrum der Universitätskinderklinik. Zum Transport erhielt der Junge ein Prothrombinkomplexkonzentrat (PPSB). Bei schwerem angeborenem Faktor-X-Mangel erfolgte dort die Initiierung der weiteren Therapie mit Substitution eines Faktor-X-Konzentrats (Coagadex) an jedem zweiten Tag, um eine gute Wundheilung im Bereich des Nabelstumpfes zu erreichen. Die Blutungsprophylaxe erfolgte weiter mit 125 IE/kgKG i.v. einmal/Woche. Darunter traten bislang keine weiteren Blutungen auf.

**Schlussfolgerung** Bei Nabelstumpfb Blutung muss differentialdiagnostisch an einen Faktor-XIII-Mangel, Faktor-X-Mangel oder eine Afibrinogenämie gedacht werden. Beim Faktor XIII-Mangel sind anders als in unserem Fall typischerweise die Globaltests der Gerinnung normwertig [1]. Das Fibrinogen lag bei dem berichteten Patienten ebenfalls im Normbereich.

Der angeborene schwere Faktor-X-Mangel, eine autosomal-rezessiv vererbte Erkrankung, betrifft 1:500.000 bis 1:1.000.000 Neugeborene. Die Therapie besteht derzeit in der lebenslangen, regelmäßigen Substitution eines Faktor-X-Konzentrats [2, 3].

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### Literatur

- [1] Chatterjee CT et al Inherited factorX (Stuart-Prower factor) deficiency and its management. *MedJArmedForcesIndia* 2015; 71: 184–186
- [2] Bolton-Maggs PHB et al The rare coagulation disorders—Review with guidelines for management from the United Kingdom Haemophilia Centre Doctors' Organisation. *Treatment of Haemophilia*, Bd 2006; 39:
- [3] Austin SK et al Pharmacokinetics of a highpurity plasma-derived factor X concentrate in subjects with moderate or severe hereditary factor X defincy. *Haemophilia*. 2016. doi:10.1111/hae.12894

## Postersession 12 – Lunge/Atmung 2

### P12 – 01 Optimization of ventilation strategies in preterm and term infants in a single-center intervention study

**Authors** Robyn Dvorsky<sup>1</sup>, Lisa Kumer<sup>2</sup>, Johanna Leutgeb<sup>2</sup>, Lisa Rössler<sup>2</sup>, Sebastian Hödlmoser<sup>3</sup>, Katharina Bibl<sup>2</sup>, Katrin Klebermaß-Schrehof<sup>2</sup>, Tobias Werther<sup>2</sup>, Angelika Berger<sup>2</sup>, Michael Wagner<sup>2</sup>

**Institutes** 1 Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Wien, Austria; 2 Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Klinische Abteilung für Neonatologie, Pädiatrische Intensivmedizin und Neuropädiatrie, Wien, Austria; 3 Independent, Wien, Austria  
DOI 10.1055/s-0043-1769365

**Background** Previous studies on the benefit of the application of a respiratory function monitor (RFM) in the clinical setting rendered contradictory results. We hypothesized that this is based on differences in patient collectives, a specific learning effect due to patient rather than provider randomization as well as monitor design and training in monitor use.

**Objective** The current study was aimed at contributing to this debate by including a broad patient collective (term and preterm infants, varying gestational ages, weights, and comorbidities) as well as reducing potential learning effects by choosing a non-randomized study approach. Furthermore, a RFM with a simplified monitor design was used.

**Design/Methods** This study was designed as a non-randomized, non-blinded interventional trial in a tertiary Neonatal Intensive Care Unit and delivery room at the Medical University of Vienna.

Physicians performed positive pressure ventilations (PPV) based on patients' clinical indication. PPV were either recorded with a hidden RFM (control group) or the RFM was visible to physicians and provided real-time feedback on ventilation quality (intervention group). The primary outcome was the percentage of ventilations with tidal volumes within a target range of 4-8 ml/kg. Secondary outcomes included mask leak, peak inspiratory pressure, ventilation rate, post end expiratory pressure, demographic data, as well as patient outcome data.

**Results** A total of 93 preterm and term born neonatal patients were included in this trial. The primary outcome was significantly higher in the intervention group with a visible RFM (53.2%) than in the control group without the feedback monitor (35.8%); (p < 0.001, 95% CI [-0.26 – -0.08]). Excessive tidal volumes (defined as > 8 ml/kg), which have been previously associated with an increased risk of brain injury, could be significantly reduced when the RFM was visible during ventilations (10% [SD 25] of ventilations in the intervention group vs. 29% [SD 35] of ventilations in control group; p = 0.004). Furthermore, mask leak could be significantly decreased with the use of the RFM (51.6% vs. 38.6%; p = 0.007).

**Conclusion** Our results suggest that the application of a RFM at the Neonatal Intensive Care Unit and in the delivery room leads to a significantly higher quality of ventilations (measured as higher percentage of tidal volumes within target range). We hypothesize, based on previous literature, that this increase in ventilation quality will also improve patient outcomes. Therefore, in a next step, we intend to analyze patient outcomes – data should be available at time of the conference.

**Interessenkonflikt** Die Autoren haben keinen Interessenkonflikt zu melden. Die Studie wurde finanziell durch die Firma Monivent AB unterstützt (Kosten für die Anstellung einer Study Nurse), dies hatte keinerlei Einfluss auf die Durchführung, Planung, Auswertung und Ergebnisse der Studie.

### P12 – 02 Nichtinvasive Flowmessung mittels Doppel-Pneumotachograph beim Frühgeborenen

**Autorinnen/Autoren** Tobias Reicherzer<sup>1</sup>, Cilia Frank<sup>1</sup>, Wolfgang Braun<sup>2</sup>, Max Mandl<sup>3</sup>, Holger Nahrstaedt<sup>4</sup>, Marie-Louise Herrmann<sup>5</sup>, Ulrich H. Thome<sup>5</sup>, Andreas W. Flemmer<sup>1</sup>, Benjamin Ackermann<sup>5</sup>, Mathias Klemme<sup>1</sup>

**Institute** 1 Kinderklinik und Kinderpoliklinik am Dr. v. Haunerschen Kinderspital, Klinikum der Universität München, Neonatologie des Perinatalzentrums am Standort Großhadern, München, Germany; 2 Fritz Stephan GmbH, Forschung und Innovation, Gackenbach, Germany; 3 LMU München, Institut für Medizinische Informationsverarbeitung Biometrie und Epidemiologie, München, Germany; 4 Hasomed GmbH, Softwareentwicklung, Magdeburg, Germany; 5 Klinik und Poliklinik für Kinder- und

Jugendmedizin, Universitätsklinikum Leipzig, Abteilung für Neonatologie, Leipzig, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769366

**Hintergrund** Die nichtinvasive Beatmung (NIV) bei Frühgeborenen hat einen immer höheren Stellenwert in der klinischen Arbeit. Entscheidend für das Outcome ist dabei die Synchronisation einer NIV mit der Eigenatmung. Eine Atemerkennung über Flowmessung war bisher wegen der hohen Leckflüsse nicht zuverlässig möglich.

**Fragestellung** Können bei nichtinvasiv beatmeten Frühgeborenen Atemzyklen mit Hilfe des Atemflusssignales eines in- und expiratorisch platzierten Pneumotachographen (Doppel-PNT) zuverlässig erkannt werden? Können so auch unter nichtinvasiver Beatmung trotz großen Leckflusses Informationen über das expiratorische Atemzugvolumen gewonnen werden?

**Materialien und Methoden** Bei einem nichtinvasiv (nCPAP) beatmeten Frühgeborenen von 28 + 2 SSW, GG 730g erfassten wir die Atemexkursionen mittels Respirations-Plethysmografie-Bändern (RIP-Bänder), Graseby Kapsel, transkutan abgeleitetem Zwerchfell-EMG (tdEMG) sowie mit einem Doppel-PNT. Mittels eines Software-Algorithmus wurden im Nachhinein Phasen mit technischen oder biologischen Artefakten identifiziert. Mit einer Video-Aufzeichnung wurde diese Qualitätskontrolle manuell validiert.

**Ergebnisse** Mit Hilfe der obengenannten Sensoren wurde die kindliche Atmung über 3:28h aufgezeichnet und analysiert. Die Messung mit Doppel-PNT zeigte sich als sehr robust gegenüber Artefakten; es konnte darum die gesamte Messperiode ausgewertet werden. Insgesamt wurden mittels Flowmessung 11888 Atemzyklen detektiert, davon wurden 7988 (67,2 %) im RIP-Signal bestätigt. Das Doppel-PNT-Signal detektierte den Beginn der Inspiration dabei 199,6 ms (sd 382 ms) nach dem RIP-Signal. Die höchste Übereinstimmung zeigte sich zwischen Doppel-PNT und Graseby-Kapsel-Signal, mit 10.520 übereinstimmend detektierten Atemzyklen (88 %) und einer Laufzeitdifferenz von 53,9 ms (sd 209 ms). Das tdEMG detektierte 9946 Atemzyklen übereinstimmend mit dem Doppel-PNT-Signal (84 %) mit einem Laufzeitunterschied von 234,2 ms (sd 243 ms). Wie erwartet zeigte sich ein relevanter Leckfluss von im Mittel 6,2 l/min (sd 1,87 l/min, max. 10,7 l/min), wobei bei 25 % der Atemzüge der Leckfluss größer 7,7 l/min war. Mit Hilfe des expiratorischen Flusssignals konnte ein mittleres Atemzugvolumen von 4,3 ml (sd 5,1 ml) abgeschätzt werden, was in etwa dem erwarteten Wert für ein Kind dieses Gewichtes entspricht.

**Schlussfolgerung** Auch bei nichtinvasiv beatmeten Frühgeborenen können trotz relevanten Lecks von bis zu 10 l/min über eine gerätenahe Messung des Gasflusses automatisiert Informationen über den Atemantrieb gewonnen werden. Diese sind vergleichbar mit etablierten Messmethoden. Der Leckfluss ist in einem nennenswerten Anteil der Atemzüge größer als 7 l/min. Unter reiner nCPAP Atemunterstützung ist eine Abschätzung des Tidalvolumens in Phasen ruhiger Atmung möglich.

Die Streuung der zeitlichen Unterschiede der Signale war groß. Wie zu erwarten, kam die Veränderung im Atemgasfluss zeitlich nach den Signalen, die eine Bewegung der Atemmuskulatur anzeigen.

**Interessenkonflikt** Die Arbeiten wurden im Rahmen eines Kooperationsprojektes mit Fördergeldern des BMBF durchgeführt. Wolfgang Braun und Holger Nahrstaedt sind Angestellte der Fritz Stephan GmbH bzw. der Hasomed GmbH.

## P12 – 03 Der Einfluss der Bauch- und Rückenlage auf Atemmuster und Vitalparameter bei Frühgeborenen

**Autorinnen/Autoren** Alina Ikels<sup>1</sup>, Jonas Helmstetter<sup>2</sup>, Egbert Herting<sup>1</sup>, Guido Stichtenoth<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universität zu Lübeck, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Lübeck, Germany; 2 Drägerwerk AG & Co. KGaA, New Business Development, Lübeck, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769367

**Hintergrund** Derzeit werden Eltern schon im Rahmen der U2 über das Risiko des plötzlichen Kindstodes und dessen vermeidbare Risikofaktoren wie u.a. die Bauchlage (BL) aufgeklärt. Während der postnatalen Zeit im Krankenhaus kommt die BL in der klinischen Versorgung Frühgeborener (FG) allerdings häufig bis ca. 1 Woche vor Entlassung zum Einsatz. Diese Studie soll genau diesen Übergang von der aus respiratorischen Gründen häufig genutzten BL während des Krankenhausaufenthalts zu der für die Häuslichkeit empfohlenen Rückenlage (RL) genauer untersuchen. In einer Vorarbeit konnte gezeigt werden, dass mit Hilfe eines Bewegungssensors typische Atemmuster während des Schlafs Neugeborener detektiert werden können.

**Fragestellung** Beeinflusst die Schlafposition kurz vor Entlassung ehemaliger FG die Atemmuster, die Häufigkeit von Sättigungsabfällen und die Vitalparameter, insbesondere die Atemfrequenz (AF)?

**Patienten und Methoden** In einer explorativen Beobachtungsstudie sollen während des Schlafs von 72 Patienten sowohl in BL als auch in RL für jeweils 2-4 h Vital- und Bewegungsdaten in einem Cross-Over-Design aufgezeichnet werden. Dabei soll von der 24. bis zur 35. Schwangerschaftswoche (SSW) jede Woche von je drei weiblichen und 3 männlichen FG abgebildet werden. Während des Schlafs wurde ein von einem Industriepartner entwickelter Bewegungssensor an die Kleidung des Kindes angebracht, je nach Lagerung an Rücken oder Bauch. Das eingebaute Accelerometer und Gyroskop zeichnete dabei intern die Bewegungsdaten der 3 Raumachsen auf. Parallel dazu wurden die Vitalparameter des Patientenmonitors (EKG, AF und Pulsoxymetrie) dokumentiert.

**Ergebnisse** Von Januar bis Dezember 2022 konnten insgesamt 50 FG mit einem mittleren Gestationsalter von 31 Wochen (24,4 – 35,7) und einem Geburtsgewicht von 1754 g (620 – 3130) eingeschlossen werden (je MW (Min-Max)). Davon waren 52 % männlich und 74 % Einlinge. Zum Zeitpunkt der Messung, im Durchschnitt etwa 8 Tage vor der Entlassung, waren die Kinder in einem mittleren biologischen Alter von 36,1 SSW und wogen 2416 g (1765 – 3260; MW (Min-Max)). Eine erste Analyse der Daten zeigt, dass Sättigungsabfälle < 90 % in BL seltener vorkamen (Anzahl: 135 vs. 259), der Anteil der ruhig-regelmäßigen Atmung in BL höher war (16,5 % vs. 10 %) und der Anteil der periodischen Atmung in BL niedriger war (7,6 % vs. 14,4 %). Die AF und die Sauerstoffsättigung in BL (51/min, 97,5 %) unterschied sich jedoch von der in RL (54/min, 97,4 %) nicht.

**Diskussion** Schon die erste Datenanalyse konnte bereits Unterschiede für die BL und RL der FG zeigen. Eine tiefergehende statistische Untersuchung dieser Daten wird Aufschluss über die tatsächliche Bedeutung geben und prüfen, ob die hier gefundenen Unterschiede auch mit der SSW oder der Morbidität des FG korrelieren. Allerdings deckt sich die Erkenntnis der selteneren Sättigungsabfälle bereits mit einer vorhergehenden Studie über die Lagerung und Oxygenierung von VLBW-Kindern (Miller-Barmak, J Pediatr.2020).

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P12 – 04 Tactile stimulation in very preterm infants to stimulate spontaneous breathing: The more the merrier?

**Autorinnen/Autoren** Maxi Kaufmann, Barbara Seipolt, Mario Rüdiger, Lars Mense

**Institut** Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Fachbereich Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Dresden, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769368

**Background** Due to their immaturity, very preterm infants are usually in need of respiratory support during postnatal stabilization. Since mechanical ventilation is considered to damage the immature lung, current management strategies focus on non-invasive respiratory support in the delivery room. Non-invasive ventilation with either initial inflations or intermittent positive pressure is administered if spontaneous breathing is insufficient. As shown in animal

studies and as an effective intervention in infants with apnea of prematurity, tactile stimulation (TS) influences spontaneous breathing.

The approach on TS varies widely within different centers, depending on experts' opinions and longtime experience. Even if there is some evidence that repetitive stimulation after birth improves oxygenation in preterm infants, caregivers stimulate extremely immature infants less frequently than more mature infants.

**Objective** Although there is no standardized, evidence-based approach yet, current resuscitation guidelines recommend immediate TS to stimulate spontaneous breathing in apneic infants. The objective was to investigate whether the timing, duration or intensity of TS influences the extent of non-invasive respiratory support in very preterm infants during neonatal resuscitation.

**Design/Methods** 47 video recordings of the postnatal transition of very preterm infants with a gestational age < 32 + 0 weeks were eligible for analysis within our observational study. We analyzed parameters on TS and respiratory support as well as vital signs. We formed three groups for subsequent analyses, depending on the intensity of respiratory support.

**Results** In our population, the median gestational age was 26 + 4 [24 + 6; 28 + 6] weeks with a median birth weight of 745g [645g; 940g]. Although all infants were stimulated at least once during the first 15 minutes, less than 60% got stimulated within the first minute (median initiation time: 57s [26s; 105s]). Rubbing the feet was the preferred stimulation method and initiated in 75% of all infants.

12 infants achieved immediate respiratory stability (IRS) whereas 35 infants needed non-invasive ventilation. In the latter group, respiratory stability was achieved at 320s [230s; 427s]. Therefore, infants with non-invasive ventilation for less than 320s were in the early respiratory stability (ERS) group and the others in the late respiratory stability (LRS) group.

Although there was interindividual variability, stimulation at multiple body areas started later in LRS infants.

**Conclusion** TS of very preterm infants is a frequently used and easily applicable method to stimulate spontaneous breathing during neonatal resuscitation in our institution. To investigate the most appropriate method of tactile stimulation a pragmatic multicenter trial (NEU-Stim) is currently on its way.

**Interessenkonflikt** The authors have no conflicts of interest relevant for this manuscript to declare.

## P12 – 05 Lungenultraschall (LUS) im Rahmen der Erstversorgung als Prädiktor für Respiratory Distress Syndrom beim Frühgeborenen

**Autorinnen/Autoren** Richard Biedermann<sup>1</sup>, Sebastian Bode<sup>2</sup>, Christine Pinkwart<sup>1</sup>, Christian Schürer<sup>1</sup>, Hans Proquitté<sup>3</sup>

**Institutes** 1 Universitätsklinikum Jena, Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Jena, Germany; 2 Universität Jena, Medizinische Fakultät, Jena, Germany; 3 Universitätsklinikum Jena, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Jena, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769369

**Hintergrund** Das Respiratory Distress Syndrom ist eine der Hauptursachen für neonatale Morbidität und Mortalität beim Frühgeborenen (FG)<sup>1</sup>. Die Surfactant Therapie ist eine lebensrettende Therapie, welche betroffenen FG idealerweise frühzeitig verabreicht werden sollte. Eine Übertherapie ist dabei zwingend zu vermeiden, da die Applikation über Sonde oder Tubus mittels Laryngoskopie einerseits als kritische Maßnahme die FG destabilisieren kann und andererseits mit hohen Kosten vergesellschaftet ist. Aktuell orientiert sich die Indikationsstellung vorwiegend an der notwendigen inspiratorischen Sauerstoffkonzentration<sup>1</sup>. Eine potenziell verspätete Indikationsstellung nach Derekrutierung der Lunge wird dadurch in Kauf genommen<sup>2</sup>. Aktuell kann mittels LUS erst im Alter von zwei bis sechs Stunden postnatal vorhergesagt werden, ob eine Surfactantapplikation notwendig werden wird<sup>3</sup> [1–3].

Derzeit ungeklärt ist, ob mittels LUS bereits im Rahmen der Erstversorgung die Notwendigkeit einer Surfactantapplikation beim FG vorhergesagt werden kann.

Wir hypothesierten, dass der postnatale LUS-score (LUSS) bei FG die Surfactant und/oder eine mechanische Beatmung benötigen höher liegt als bei FG, die keiner Intervention bedürfen.

**Methoden** Es wurde bei allen FG (Geburtsgewicht < 1500g) nach Abschluss der Lungenrekrutierung noch im Kreißsaal ein LUSS (6 Zonen Technik) erhoben. Surfactant wurde verabreicht, wenn die aktuell gültigen Kriterien erfüllt wurden (FiO<sub>2</sub> > 0.3 für eine Sättigung > 90%). Bei allen FG wurden klinische Outcome-Parameter, wie die Notwendigkeit einer Intubation oder Surfactant-Gabe erfasst.

**Ergebnisse** Im Zeitraum 08/21 bis 01/23 wurden 48 Patient\*innen untersucht. Medianes (25-75 Quartile) Geburtsalter 28 + 3 SSW. (26 + 2 – 30 + 6), Geburtsgewicht 1075g (742g – 1345g). Eine Surfactant Therapie war bei 24 / 48 FG notwendig, eine mechanische Beatmung bei 15 / 48 FG, davon unmittelbar am ersten Lebenstag 7 / 48 FG, der mediane CRIB-Score betrug 2,5 (1 – 5,75). Der LUS wurde median in der 25. Lebensminute (20 – 30min) durchgeführt und ergab 9,5 (6 – 12) Punkte. FG, die Surfactant benötigten zeigten einen sig. höheren LUSS (12; 9,25 – 12) verglichen mit FG, die kein Surfactant benötigten (6,5; 4 – 9,5; p < 0,001). LUSS lag bei FG, welche mechanisch ventiliert werden mussten signifikant höher als bei den FG, die unter Spontanatmung weiter versorgt werden konnten (12; 12 – 12 vs 8; 5 – 12; p < 0.001)

**Schlussfolgerung** Der LUS identifiziert bereits binnen ½ h postnatal die Frühgeborenen, die im Verlauf Surfactant und/oder eine mechanische Beatmung benötigen. Perspektivisch wären LUSS-cutoff-Werte hilfreich, welche die Notwendigkeit einer Surfactant Therapie bereits in den ersten 30 min sicher vorhersagen können.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### Literatur

[1] Sweet DG, Carnielli V, Greisen G et al. European Consensus Guidelines on the Management of Respiratory Distress Syndrome – 2019 Update. *Neonatology* 2019; 115 (4): 432–450. doi:10.1159/000499361

[2] Razak A, Faden M. Neonatal lung ultrasonography to evaluate need for surfactant or mechanical ventilation: a systematic review and meta-analysis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2020; 105 (2): 164–171. doi:10.1136/archdischild-2019-316832

[3] Rodriguez-Fanjul J, Jordan I, Balaguer M, Batista-Munoz A, Ramon M, Bobillo-Perez S. Early surfactant replacement guided by lung ultrasound in preterm newborns with RDS: the ULTRASURF randomised controlled trial. *Eur J Pediatr* 2020; 179 (12): 1913–1920. doi:10.1007/s00431-020-03744-y

## P12 – 06 Pränatal unbekannte Lungenhypoplasie bei einem spät frühgeborenen Jungen

**Autorinnen/Autoren** Patrizia Knorr, Kirsten Simon, Nils Gratzki, Fabian Fahlbusch, Gregor Hanslik

**Institut** Universitätskinderklinik Erlangen, Neonatologische Intensivstation, Erlangen, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769370

**Hintergrund** Eine Lungenhypoplasie ist eine seltene, jedoch schwerwiegende Organanlage – bzw. Ausreifungsstörung, die mit einer signifikant hohen neonatalen Mortalität einhergeht. Die Unkenntnis über eine bestehende ausgeprägte Lungenhypoplasie stellt postnatal im Rahmen der Erstversorgung ein nahezu nicht beherrschbares Problem hinsichtlich einer suffizienten Stabilisierung der Lungenfunktion dar.

**Fallbericht** Wir berichten über einen moderat frühgeborenen Jungen der 36 0/7 SSW (GG: 2770g, Na-pH: 7.25, BE: -4,2 mmol/l, APGAR 6/0/0). Schwangerschaft bis auf zuletzt Polyhydramnion unauffällig. Nach problemloser Geburt sowie initialer Versorgung bzw. Beurteilung durch unser Gynäkologie-Team übernahmen wir einen deprimierten Jungen. Keine Atemanstrengung, muskuläre Atonie, keine Herzfrequenz detektierbar. Reanimation nach der ERC 2021 Leitlinie. Es war zu keiner Zeit eine Thoraxexkursion sichtbar und ein ungewöhnlich hoher Widerstand bei der Masken-Beutel Beatmung wahrnehmbar. Eine Intubation konnte in der 20. Lebensminute durchgeführt werden. Auskultatorisch „quietschendes“ Atemgeräusch. Trotz wiederholter Reevaluation des

Atemwegs auch durch erfahrenes Personal mit komplikationsloser Umintubation, Relaxierung und intensivster Beatmungsmaßnahmen war trotz kurzfristiger sichtbarer CO<sub>2</sub>-Detektion weiterhin keine Thoraxhebung wahrnehmbar. Bei nicht zu behebbaren Beatmungsproblematik mit einer persistierenden ausgeprägten respiratorischen Azidose sowie zunehmender Kreislaufinsuffizienz wurden nach über 50 Minuten die Reanimationsmaßnahmen eingestellt.

Post mortem zeigten sich direkt nach Beendigung der Reanimationsmaßnahmen radiologisch ein ausgedehnter Pneumothorax beidseits, ein Mediastinal- und Perikardemphysem und ein Weichteilemphysem links lateral. Das Ergebnis der Obduktion ergab eine ausgeprägte Lungenhypoplasie. Das Gesamtgewicht beider Lungen lag bei 8,6 g bei einem altersabhängigen Normwert von 45,1 ± 12,2 g. Eine genetische Untersuchung blieb ergebnislos.

**Diskussion/Schlussfolgerung** Zum aktuellen Zeitpunkt ist die pränatale Detektion einer ausgeprägten Lungenhypoplasie ohne weitere hinweisende Fehlbildungen (wie z.B. einer Zwerchfellhernie) unter Verwendung herkömmlicher sonographischer Diagnostik möglich, aber erschwert bzw. nicht standardisiert. Die Diagnose wird häufig erst post mortem gestellt.

Durch eine Obduktion kann nach frustriertem unklaren Reanimationsereignis im Einzelfall eine Klärung erfolgen, welche sowohl Eltern als auch Team eine Entlastung geben. Auch kann unter Umständen für weitere Schwangerschaften der Eltern ein besseres Monitoring ermöglicht werden.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P12 – 07 CPAM – ein postnataler Zufallsbefund mit deutlicher Regression in den ersten Lebensjahren ohne Notwendigkeit einer Operation

**Autorinnen/Autoren** Hanna Müller<sup>1</sup>, Renate Ruppel<sup>2</sup>, Erika Plattner<sup>3</sup>, Alexander Kiefer<sup>3</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Marburg, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Marburg, Germany; 2 Universitätskinderklinik Erlangen, Fachbereich Pädiatrische Pneumologie und Allergologie, Erlangen, Germany; 3 Universitätsklinikum Erlangen, Fachbereich Pädiatrische Pneumologie und Allergologie, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin – Lehrstuhl der Universität Regensburg, Abteilung für Pädiatrische Pneumologie und Allergologie, Krankenhaus Barmherzige Brüder Regensburg – Klinik St. Hedwig, Regensburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769371

**Hintergrund** Eine CPAM (Congenital pulmonary airway malformation) ist eine seltene Störung der Lungenentwicklung, die durch zystische oder drüsenartige Veränderungen gekennzeichnet ist. Meist wird eine CPAM heute im pränatalen Ultraschall erkannt und es erfolgt eine weitere Abklärung zur Bestimmung der Größe, Lokalisation, Progredienz (Sonographie, fetales MRT). Viele CPAMs werden im 3. Trimenon der Schwangerschaft kleiner. Die meisten Kinder (ca. 70 %) zeigen nach Geburt keine Symptome. Bei Atembeschwerden oder Entzündungen muss eine CPAM operiert werden. Bei sehr kleinen Befunden kann durchaus ein nicht operatives und rein beobachtendes Vorgehen diskutiert werden, wobei hierfür immer der individuelle Fall betrachten werden muss.

**Patienten und Methodik** Der Patient wurde als Zwilling-Frühgeborenes (1950g, 33 + 4 SSW) per Sectio bei vorzeitigen Wehen geboren. Initial bestand für 4 Tage eine unkomplizierte CPAP-Therapie (kein Röntgenbild erfolgt). Der Untersuchungsbefund war altersentsprechend.

**Ergebnisse** Im weiteren Verlauf – ca. im Alter von 3 Wochen – wurden vermehrte Sauerstoffsättigungsschwankungen beobachtet, zum Teil auch stimulationspflichtig und mit deutlicher Abgeschlagenheit und Trinkschwäche einhergehend. Nach Ausschluss einer Neugeboreneninfektion wurde bei verlegter Nasenatmung Rhinovirus-RNA nachgewiesen, der die klinische Verschlechterung erklärte. Auch beim Zwillingbruder zeigte sich der identische Verlauf inklusive Rhinovirus-Nachweis. Beim Patienten persistierten aber – im Vergleich zum Zwillingbruder – die stimulationsbedürftigen Sauerstoffsättigungsschwankungen und parallel erholte sich das Kind von der Rhinovirus-In-

fektion. Deshalb wurde ein Röntgen-Thorax durchgeführt, der eine CPAM Typ 1 des rechten Oberlappens zeigte. Die folgende Auflistung zeigt den weiteren Verlauf.

- 3 Wochen altes Frühgeborenes (korr. Alter: 36. SSW): Verdachtsdiagnose wird im Röntgen gestellt und im CT bestätigt: CPAM Typ 1; Procedere: Abwarten, umgehende Vorstellung bei Symptomatik
- Entlassung am 37. Lebenstag, entspricht 38. SSW (Nov. 2018): keine klinische Symptome und keine Sättigungsabfälle; Procedere: Abwarten, umgehende Vorstellung bei Symptomatik
- Dez. 2018: Stabiler Verlauf ohne rezidivierende Infekte und ohne Dyspnoezeichen, gutes Gedeihen, BGA o. B., SaO<sub>2</sub>: 100 %; Procedere: in 6 Monaten Verlaufskontrolle, umgehende Vorstellung bei Symptomatik
- 2020 (Alter von 2 Jahren): normale Belastungstoleranz, keine Zyanose-Episoden, kein Stridor, keine Infekte; Röntgen: Rückläufige CPAM, CT: Subtotale Rückbildung der CPAM, lediglich winzige zystoide Residuen im anterioren Oberlappensegment; Procedere: radiologische Kontrolle 2023

**Diskussion** Ein Röntgenbild ist bei atypischen Verläufen essentiell. Eine operative Entfernung einer CPAM ist bei Kindern ohne oder mit intermittierend milden Symptomen nicht zwangsläufig notwendig und es kann bei Regredienz und fehlender Symptomatik weiter abgewartet werden.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P12 – 08 Posteriores Pneumomediastinum – Blickdiagnose einer seltenen Manifestation extraalveolärer Luft

**Autorinnen/Autoren** Sirma Supcun-Ritzler<sup>1</sup>, Farina Platt<sup>1</sup>, Catharina Spratte<sup>1</sup>,

Christian Wegele<sup>1</sup>, Andreas Panzer<sup>2</sup>, Claudia Roll<sup>1</sup>

**Institute** 1 Vestische Kinder- und Jugendklinik Datteln, Universität Witten/Herdecke, Neonatologie, Pädiatrische Intensivmedizin, Schlafmedizin, Datteln, Germany; 2 Vestische Kinder- und Jugendklinik Datteln, Universität Witten/Herdecke, Kinderradiologie, Sonographie und Magnetresonanztomographie, Datteln, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769372

**Hintergrund** Interstitielles Emphysem, Pneumothorax und Pneumomediastinum sind häufige Manifestationen extraalveolärer Luft bei Frühgeborene, die meist unter invasiver und nicht-invasiver Beatmung, aber auch spontan auftreten können. Das posteriore (retrokardiale) Pneumomediastinum ist selten – wenn man es kennt, wird man die Diagnose zügig stellen. Der Raum, in dem sich das posteriore Pneumomediastinum ausbildet, liegt infra-azygär und infra-aortal, wird kaudal durch das Zwerchfell, kranial durch die Trachealbifurkation und anterior durch das Perikard der Herz hinterwand begrenzt.

**Fallberichte** Wir berichten über zwei Frühgeborene mit posteriorem Pneumomediastinum und stellen die typischen Röntgenbefunde vor.

Fall 1: Frühgeborenes, Gestationsalter 24 Wochen, Geburtsgewicht 680g, CPAP und Surfactant mittels LISA Katheter im Kreislauf, am 3. Lebenstag Lungenblutung und Intubation, HFO-Beatmung, NO, am 6. Lebenstag Pneumothorax rechts und Drainage, am 9. Lebenstag posteriores Pneumomediastinum; 18 Tage invasive Beatmung, danach unkomplizierter Verlauf, zusätzlicher Sauerstoff bis PMA 31 Wochen, High-Flow Atemunterstützung bis PMA 35 Wochen. Fall 2: Zwillingfrühgeborenes, Gestationsalter 32 Wochen, CPAP-Atemunterstützung, im Alter von 18 Std. Pneumomediastinum und posteriores Pneumomediastinum, 3 Stunden später Pneumothorax links, Intubation und Anlage Pleuraindrainage links. Extubation Lebenstag 5, unkomplizierter weitere Verlauf [1–2].

**Diskussion** Die Fallvorstellungen machen auf das posteriore Pneumomediastinum aufmerksam. Das posteriore Pneumomediastinum kann mit und ohne weitere mediastinale extraalveoläre Luft und mit oder ohne Pneumothorax auftreten. Ursache ist meist ein Barotrauma, sehr selten eine iatrogene Perforation von Ösophagus oder Trachea. Eine wichtige Komplikation ist ein Pneu-

moperitoneum. Die Prognose wird durch die pulmonale Morbidität bestimmt. Der Befund selbst kann eindrucksvoll sein, bedarf aber keiner Therapie. Wichtig ist, dass die Luft hinter dem Herzen liegt und einer Drainage von anterior nicht zugänglich ist. Der Beweis kann ggf. durch eine laterale Aufnahme erfolgen.

**Interessenkonflikt** Die Autoren haben keine Interessenkonflikte in Bezug auf das vorgestellte Thema.

#### Literatur

- [1] Ernst Richter, Werner Lierse Urban & Fischer in Elsevier. Radiologische Anatomie des Neugeborenen. Urban & Schwarzenberg 1990  
[2] Rosenfeld DL, Cordell CE, Jadeja N. Retrocardiac pneumomediastinum: radiographic finding and clinical implications. *Pediatrics*. 1990; 85 (1): 92–7

## P12 – 09 Selektive Bronchusintubation bei einseitigem pulmonalem interstitiellem Emphysem

**Autorinnen/Autoren** Simon Jung, Holger Wiedemann, Juliane Frank, Niko Arp, Axel von der Wense

**Institut** Altonaer Kinderkrankenhaus, Abteilung für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Hamburg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769373

**Fallbericht** Ein Frühgeborenes mit 28 + 3 SSW und abgeschlossener antenataler Lungenreifungsbeschleunigung wurde per Sectio caesarea bei pathologischem CTG, Blasensprung vor 10 Tagen und v.a. Amnioninfektionssyndrom geboren. Es erhielt Surfactant via LISA während der Erstversorgung. In der ersten Lebenswoche entwickelte sich ein rezidivierender, linksseitiger Pneumothorax. In der zweiten Lebenswoche zeigte sich ein schweres linksseitiges interstitielles Emphysem mit Mediastinalshift und Dextropositio cordis. Bei schwerer respiratorischer Globalinsuffizienz entschlossen wir uns zu einer selektiven rechtsseitigen Bronchusintubation.

Nach 5 tägiger rechtsseitiger Beatmung mit HFOV kam es zu einer deutlichen Besserung der Symptome und des Röntgenbefundes. Der Patient wurde am 23. Lebenstag extubiert. Der O<sub>2</sub>-Bedarf persistierte bis zur 35. SSW p.m. Die Entlassung erfolgte mit 39 + 5 SSW p.m. Ein CT im Alter von 4 Monaten zeigte Veränderungen, die mit einer BPD vereinbar sind. Ein eindeutiger Hinweis auf eine Fehlbildung im Sinne einer CPAM fand sich nicht.

**Diskussion** Das interstitielle Emphysem entsteht typischer Weise bei extrem unreifen FG als Folge der Lungenunreife und maschinellen Beatmung [1]. Es ist in der Regel symmetrisch ausgebildet. Einseitige Emphyseme können durch eine asymmetrische Surfactantverteilung entstehen oder als Zeichen einer zugrundeliegenden Lungenfehlbildung auftreten [2]. Die Therapie ist schwierig, da die unterschiedlichen Lungenflügel je andere Beatmungsstrategien erfordern würden. Y-förmige Tuben für eine seitendifferente Ventilation liegen für die Größe unreifer Frühgeborener nicht vor.

In unserem Fall war die Ventilation der minderbelüfteten rechten Seite durch selektive Intubation des rechten Hauptbronchus mittels HFOV erfolgreich, das interstitielle Emphysem links entwickelte sich vollständig zurück.

**Zusammenfassung** Einseitige interstitielle Emphyseme sind selten und stellen eine Herausforderung für die Beatmungssteuerung der betroffenen Patienten dar. Die einseitige Intubation und Ventilation der kontralateralen Seite ist eine mögliche Therapieoption. Es handelt sich hierbei um einen Therapieversuch, zu dem eine Reihe von kasuistischen Publikationen vorliegen [3]. Aufgrund ihrer Seltenheit sind systematische Studien zu dieser Entität nicht zu erwarten.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] Greenough A, Dixon AK, Robertson NRC. Pulmonary interstitial emphysema. *Arch Dis Child* 1984; 59: 1046–1051  
[2] Zobel M, Gologorsky R, Lee H, Vu L. Congenital lung lesions. *Semin Pediatr Surg* 2019; 28 (4): 150821  
[3] Joseph LJ et al. Unilateral lung intubation for pulmonary air leak syndrome in neonates: a case series and a review of the literature. *Am J Perinatol* 2011; 28 (2): 151–156

## P12 – 10 Pierre Robin Sequenz – Fallbeispiel einer minimal invasiven Therapie durch mandibuläre Traktion

**Autorinnen/Autoren** Katharina Stöckemann<sup>1</sup>, Jessica Jin<sup>1</sup>, Carola Schön<sup>1</sup>, Karl Reiter<sup>1</sup>, Teresa Brunner<sup>2</sup>, Sven Otto<sup>2</sup>, Claudia Nussbaum<sup>1</sup>, Susanne Schmidt<sup>1</sup>

**Institute** 1 Dr. von Hauner Children's Hospital LMU Munich, Pädiatrie, München, Germany; 2 Ludwig Maximilians Universität (LMU) München, Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie, München, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769374

**Hintergrund** Die Pierre Robin Sequenz (PRS) ist charakterisiert durch die klinische Trias von Retrognathie, Glossoptose und Atemwegsobstruktion mit variabel vorhandener Gaumenspalte. Ausgeprägte Formen stellen durch Verlegung der oberen Atemwege einen neonatologischen Notfall dar. Die Therapien variieren zwischen nicht-chirurgischen und chirurgischen Maßnahmen je nach klinischer Ausprägung. Zu den nicht-chirurgischen Maßnahmen gehören die Bauch-/Seitenlage, Tübinger Gaumenplatte sowie nicht-invasive Beatmung bis hin zur endotrachealen Intubation. Die chirurgischen Maßnahmen sind heterogen und inkludieren Tracheotomie, Glossopexie, mandibuläre Distractionosteogenese (MDO) oder mandibuläre Traktion (MT), alternativ Extension genannt.

**Fragestellung** Wir stellen eine Patientin vor mit ausgeprägter Atemwegsobstruktion aufgrund von Retrognathie, Glossoptose, Laryngomalazie und Gaumenspalte. Trotz Ausschöpfung nicht invasiver Maßnahmen wie HFNC, Bauch- und Seitenlage, Tübinger Gaumenplatte konnte die Atemwegsobstruktion nicht behoben werden, sodass wir die MT mittels Einzeldraht als minimal invasive Therapie darstellen.

**Material und Methoden** Ein einzelner Zugdraht wurde in Intubationsnarkose minimal invasiv von submental um die Mandibula geschlungen, transoral ausgeleitet und über eine Umlenkung mit einem initialen Zuggewicht von 25 g beschwert. Innerhalb von 3 Wochen wurde das Zuggewicht sukzessive auf 105 g erhöht. Die Patientin konnte nach 3 Tagen problemlos extubiert werden und erhielt zur Analgosedierung Paracetamol, Piritramid und Morphin sowie lokal Lidocaingel.

**Ergebnisse** Unter der Extensionsbehandlung war der Stridor deutlich rückläufig. Die Patientin war allzeit respiratorisch stabil ohne weitere Desaturationen. Der Zugdraht wurde bis auf minimale lokale Druckstellen komplikationslos toleriert und konnte nach 23 Tagen entfernt werden. Im Anschluss erfolgte bei intermittierendem lageabhängigem Stridor der Einsatz einer Tübinger Gaumenplatte. Die Patientin wurde am 68. Lebenstag mit Teilsondierung entlassen [1–18].

**Diskussion** Bisher existiert kein klarer Konsens zum optimalen Management, insbesondere schwererer PRS Fälle. Zuletzt gewann die MDO, bei der ein Distraktor in die Mandibula eingebracht wird, an Zuwachs, während die MT als älteres Verfahren in den Hintergrund trat. Zudem werden unterschiedliche Formen der MT, z.B. mit einer Platte oder mehreren Zugdrähten angewandt. Wir stellen hier die MT mit Hilfe eines einzelnen Zugdrahtes als minimal-invasive komplikationsarme Methode dar, die eine ausgeprägte Form der PRS effektiv behandelt. Hierdurch können möglicherweise invasivere chirurgische Therapieformen wie Glossopexie und MDO mit höherem Risiko von Infektionen und Verletzung umliegender Strukturen sowie die Tracheotomie vermieden und der Krankenhausaufenthalt verkürzt werden. Bislang gibt es keine Berichte der MT mit dieser Modifikation. In einer größeren Fallserie sollten Vor- und Nachteile genauer untersucht werden.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] Baciliero U, Spanio Di Spilimbergo S, Riga M, Padula E. Respiratory distress in Pierre Robin sequence: An experience with mandible traction by wires. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2011; 40: 464–70. doi:10.1016/j.ijom.2010.11.014

- [2] Diep GK, Eisemann BS, Flores RL. Neonatal Mandibular Distraction Osteogenesis in Infants With Pierre Robin Sequence. *J Craniofac Surg* 2020; 31: 1137–41. doi:10.1097/SCS.00000000000006343
- [3] Dong CB, Zheng S, Shen C, Li H. Mandible traction with wires for the treatment of upper airway obstruction caused by Pierre Robin sequence in Chinese infants: Preliminary findings. *J Cranio-Maxillofacial Surg* 2014; 42: 1122–7. doi:10.1016/j.jcms.2014.01.042
- [4] Evans KN, Sie KC, Hopper RA, Glass RP, Hing AV., Cunningham ML. Robin sequence: From diagnosis to development of an effective management plan. *Pediatrics* 2011; 127: 936–48. doi:10.1542/peds.2010-2615
- [5] Gómez OJ, Barón OI, Peñarredonda ML. Pierre Robin Sequence: An Evidence-Based Treatment Proposal. *J Craniofac Surg* 2018; 29: 332–8. doi:10.1097/SCS.00000000000004178
- [6] Hsieh ST, Woo AS. Pierre Robin Sequence. *Clin Plast Surg* 2019; 46: 249–59. doi:10.1016/j.cps.2018.11.010
- [7] Insalaco LF, Scott AR. Peripartum Management of Neonatal Pierre Robin Sequence. *Clin Perinatol* 2018; 45: 717–35. doi:10.1016/j.clp.2018.07.009
- [8] van Lieshout MJS, Joosten KFM, Mathijssen IMJ, Koudstaal MJ, Wolvius EB, van der Schroeff MP. Non-surgical and surgical interventions for airway obstruction in children with Robin Sequence. *J Cranio-Maxillofacial Surg* 2016; 44: 1871–9. doi:10.1016/j.jcms.2016.06.021
- [9] Linz A, Bacher M, Urschitz MS, Buchenau W, Arand J, Poets CF. Diagnostik und Therapie der Pierre-Robin-Sequenz. *Monatsschr Kinderheilkd* 2011; 159: 1228–33. doi:10.1007/s00112-011-2458-7
- [10] Mao Z, Ye L. Effects of Mandibular Distraction Osteogenesis on Three-Dimensional Upper Airway Anatomy in Newborns Affected by Isolated Pierre Robin Sequence. *J Craniofac Surg* 2021; 32: 1459–63. doi:10.1097/SCS.00000000000007339
- [11] Morovic CG, Torres J, Jorquera C. Unusual Mandibular Distraction Complication in Two Neonatal Pierre Robin Sequence Patients. *J Craniofac Surg* 2022; 33: E201–3. doi:10.1097/SCS.00000000000008293
- [12] Poets CF, Wiechers C, Koos B, Muzaffar AR, Gozal D. Pierre Robin and breathing: What to do and when? *Pediatr Pulmonol* 2022; 57: 1887–96. doi:10.1002/ppul.25317
- [13] Pradel W, Lauer G, Dinger J, Eckelt U. Mandibular Traction-An Alternative Treatment in Infants With Pierre Robin Sequence. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67: 2232–7. doi:10.1016/j.joms.2009.04.078
- [14] Robin P. A fall of the base of the tongue considered as a new cause of nasopharyngeal respiratory impairment: Pierre Robin sequence, a translation. 1923. *Plast Reconstr Surg* 1994; 93 (6): 1301–3PMID: 8171154
- [15] Schaefer RB, Stadler JA, Gosain AK. To distract or not to distract: An algorithm for airway management in isolated Pierre Robin sequence. *Plast Reconstr Surg* 2004; 113: 1113–25. doi:10.1097/01.PRS.0000110323.50084.21
- [16] Soto E, Ananthasekar S, Kurapati S, Robin NH, Smola C, Maddox MH, Boyd CJ, Myers RP. Mandibular Distraction Osteogenesis as a Primary Intervention in Infants With Pierre Robin Sequence. *Ann Plast Surg* 2021; 86: S545–9. doi:10.1097/SAP.00000000000002702
- [17] Tan TY, Kilpatrick N, Farlie PG. Developmental and genetic perspectives on pierre robin sequence. *Am J Med Genet Part C Semin Med Genet* 2013; 163: 295–305. doi:10.1002/ajmg.c.31374
- [18] Zuo H, Gao J, Mu Y, Zhang F, Liu Y. Modified mandible traction with wires to treat neonatal Pierre Robin sequence: A case report. *Front Surg* 2022; 9: 1–5. doi:10.3389/fsurg.2022.899195

## Postersession 13 – Gehirn/Neurologie 2

### P13 – 01 Effektivität verschiedener neuroprotektiver Substanzen im Tiermodell der hypoxisch-ischämischen Hirnschädigung – erste randomisierte kontrollierte präklinische Screening-Untersuchung

**Autorinnen/Autoren** Hemmen Sabir, Elke Maes, Margit Zweyer, Maria Eugenia Bernis

**Institut** Universitätsklinikum Bonn (UKB), Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769375

**Einleitung** Die hypoxisch-ischämische Enzephalopathie (HIE) ist die häufigste Ursache für Tod und langfristige Behinderung bei reifen Neugeborenen. Die aktuelle einzig verfügbare Therapie ist die therapeutische Hypothermie (TH). Dennoch sind sichere und wirksame Zusatztherapien erforderlich, um die Ergebnisse zu optimieren. Außerdem sind in Ländern, in denen die TH nicht zur Verfügung steht, dringend alternative neuroprotektive Therapien notwendig. Unterschiedliche neuroprotektive Substanzen wurden bisher in verschiedenen Labors untersucht und beschrieben. Bisher wurde aber deren Wirksamkeit und Effektivität nie direkt miteinander verglichen. Ziel dieser Studie war es, die bisher publizierten medikamentösen neuroprotektiven Therapieoptionen direkt miteinander in einem standardisierten Tiermodell der HIE zu untersuchen und deren Effektivität direkt miteinander zu vergleichen.

**Material/Methodik** Es wurden insgesamt 26 verschiedene neuroprotektive Therapien in einem etablierten Tiermodell der unilateralen hypoxisch-ischämischen (HI) Hirnschädigung untersucht. Es wurde die Wirksamkeit zur Reduktion der Hirnsubstanzverlusts nach 7 Tagen überleben gemessen und verglichen.

**Ergebnisse** Wir konnten zeigen, dass 8 der 26 Therapien in unserem Experimentalsatz signifikant den Hirnsubstanzverlust reduzierten. Die signifikanteste Neuroprotektion zeigte sich hierbei für Coffein, einen Sonic Hedgehog Agonisten (SAG) und Allopurinol, gefolgt von Melatonin, Clemastin,  $\beta$ -Hydroxybutyrat, Omegaven und Iodid. Im Vergleich zur TH erwiesen sich Coffein, SAG, Allopurinol, Melatonin, Clemastin,  $\beta$ -Hydroxybutyrat und Omegaven als effektivere Therapieoption.

**Schlussfolgerungen** Wir konnten zeigen, dass sieben neuroprotektive Therapieoptionen besser wirksam waren, als die aktuelle Standardtherapie. Die Ergebnisse unserer Studie bieten die Möglichkeit alternative Therapien zur TH in klinischen Studien zu untersuchen, um Neugeborenen in Ländern zu therapieren, in denen die TH nicht zur Verfügung steht.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### P13 – 02 Neuroprotektive Rolle des Sonic-Hedgehog Agonisten nach experimenteller neonataler hypoxisch-ischämischer Hirnschädigung

**Autorinnen/Autoren** Maria Eugenia Bernis, Margit Zweyer, Elke Maes, Hemmen Sabir

**Institut** Universitätsklinikum Bonn (UKB), Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769376

**Einleitung** Die neonatale hypoxisch-ischämische Enzephalopathie (HIE) tritt bei 1-4 von 1000 Lebendgeburten auf und ist die häufigste Ursache für Tod und langfristige Behinderung bei reifen Neugeborenen. Die therapeutische Hypothermie (TH) ist die derzeitige Standardbehandlung; sie ist jedoch in schweren Fällen von HIE oder bei Neugeborenen mit infektiions-assoziiertes HIE nicht hilfreich. Der Sonic-Hedgehog (Shh)-Signalweg ist für die Entwicklung des Zentralnervensystems (ZNS) von entscheidender Bedeutung und spielt eine wichtige Rolle bei der Neuroprotektion und Regeneration in verschiedenen adulten ZNS-Verletzungsmodellen. Nach der Verletzung spielen Immunzellen des Gehirns wie Mikroglia- und Astrozytenzellen eine wichtige Rolle bei der Behebung der Entzündung, wobei eine schwere Entzündung in der Regel mit ungünstigen Ergebnissen assoziiert ist. Der Grad der Entzündung bestimmt auch die Effizienz der Oligodendrozytenproliferation, der Remyelinisierung und der anschließenden Regeneration der weißen Substanz nach einer Verletzung. Welche Rolle der Sonic-Hedgehog-Agonist (SAG; Curis-594) hierbei spielt, sollte in dieser Studie untersucht werden.

**Material/Methodik** Wir verwenden ein etabliertes Rattenmodell der HI-Hirnschädigung bei 7 Tage alten Ratten. Nach der Operation wurden die Tiere mit einer einmaligen Dosis von Vehikel (NaCl 0.9%) oder SAG intraperitoneal (i.p.) behandelt (10, 20 oder 50 mg/kg). Sieben Tage nach der Behandlung analysierten wir den Gewebeverlust, die Mikrogliose, die Astrogliose, die Oligodendrozytenproliferation und die Remyelinisierung durch Immunhistochemie (ICH).

**Ergebnisse** Wir untersuchten verschiedene Konzentrationen von SAG. Hierbei zeigte sich, dass die einmalige Gabe von 50mg/kg am signifikantesten den Gehirnschutzverlust reduzierte. Wir beobachteten einen signifikanten Rückgang der Mikrogliose und Astrogliose auf der ipsilateralen Seite des Gehirns in beiden untersuchten Bereichen (Cortex und Hippocampus) in den HI/SAG-Proben im Vergleich zu den HI/Vehikel-Proben. Außerdem beobachteten wir einen signifikanten Anstieg der proliferierenden Oligodendrozyten im ipsilateralen Hippocampusbereich der HI/SAG-Proben im Vergleich zu den HI/Vehikel-Proben. Der gegenteilige Effekt wurde für CC1 in demselben Gebiet beobachtet, mit einer signifikanten Abnahme der reifen Oligodendrozyten (CC1 positiv) in den HI/SAG-Proben im Vergleich zu den HI/Vehikel-Proben. Eine Remyelinisierung wurde im Corpus callosum im ipsilateralen Bereich der behandelten Gehirne beobachtet, wobei ein signifikanter Anstieg von MBP in den HI/SAG-Proben im Vergleich zu den HI/Vehikel-Proben zu verzeichnen war.

**Schlussfolgerung** Unsere Ergebnisse zeigen, dass eine einmalige Gabe von SAG nach dem Insult die Entzündung im ZNS verringert, die Proliferation von Oligodendrozyten-Vorläuferzellen verbessert und die Remyelinisierung im Gehirn von neugeborenen Ratten nach HI verstärkt.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### P13 – 03 Neuroprotektiver Effekt von Coffein in Kombination mit therapeutischer Hypothermie im Tiermodell der hypoxisch-ischämischen Hirnschädigung

**Autorinnen/Autoren** Maria Eugenia Bernis, Elke Maes, Margit Zwyer, Hemmen Sabir

**Institut** Universitätsklinikum Bonn (UKB), Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769377

**Einleitung** Die hypoxisch-ischämische Enzephalopathie (HIE) ist die häufigste Ursache für Tod und langfristige Behinderung bei reifen Neugeborenen. Die aktuelle einzig verfügbare Therapie ist die therapeutische Hypothermie (TH). Dennoch sind sichere und wirksame Zusatztherapien erforderlich, um die Ergebnisse zu optimieren. Coffein ist ein Methylxanthin, das seit mehr als 30 Jahren auf der neonatalen Intensivstation zur Behandlung der neonatalen Apnoe eingesetzt wird. Coffein hat eine antioxidative, entzündungshemmende und antiapoptotische Wirkung. Während die meisten Studien bei neonataler Apnoe durchgeführt wurden, ist die potenzielle Rolle von Coffein bei der Vorbeugung von Entwicklungsstörungen des Gehirns nach HIE kaum bekannt. Ziel dieser Studie war es, die richtige Dosiskonzentration im Rahmen der HIE, mit oder ohne TH, zu ermitteln, die einen neuroprotektiven Effekt im experimentellen neonatalen HIE-Modell zeigt.

**Material/Methodik** In dieser Studie verwendeten wir das Rattenmodell der einseitigen hypoxisch-ischämischen Hirnschädigung bei 7 Tage alten Ratten. Nach der Operation wurden die Tiere mit einer einmaligen Dosis von NaCl 0.9% oder Coffeincitrat intraperitoneal (i.p.) (15, 20, 40 und 120 mg/kg) vor der HIE oder 40 mg/kg nach der HIE behandelt. Zwei weitere Dosen der entsprechenden Konzentrationen wurden 24h und 48h nach der HIE verabreicht. Zusätzlich wurden die Tiere mittels Normothermie oder therapeutischer Hypothermie behandelt. Sieben Tage nach der Behandlung wurde der Gewebeverlust durch Immunhistochemie mit Hämatoxylin und Eosin analysiert.

**Ergebnisse** Wir fanden heraus, dass eine einmalige Dosis von 20 und 40 mg/kg vor der HIE, gefolgt von zwei aufeinanderfolgenden Dosen alle 24 Stunden nach der HIE, sich als signifikant neuroprotektiv erwies. Bei der Gabe von 15 mg/kg Coffeincitrat vor der HIE wurde im Vergleich zur NaCl Gruppe keine neuroprotektive Wirkung festgestellt. Eine hohe Sterblichkeitsrate wurde beobachtet, wenn eine höhere Coffeincitrat-Dosis (120 mg/kg) verwendet wurde. Die Verabreichung von Coffeincitrat (40 mg/kg) nach der HIE, gefolgt von zwei aufeinanderfolgenden Dosen alle 24 Stunden nach der HIE, zeigte auch eine signifikante Neuroprotektion. Die therapeutische Hypothermie war in unserem

Modell signifikant neuroprotektiv, jedoch führte die Kombination aus TH + Coffeincitrat (40mg/kg) zu keiner zusätzlichen Neuroprotektion.

**Schlussfolgerungen** Coffeincitrat 40 mg/kg intraperitoneal verabreicht in drei Dosen (Dosisbeginn vor und nach HIE) reduziert den globalen Hirngewebeverlust signifikant. Die Kombination aus therapeutischer Hypothermie plus Coffeinterapie erbrachte keine zusätzliche Neuroprotektion. Coffein stellt eine Alternativtherapie zur therapeutischen Hypothermie dar. Dies könnte vor allem für Entwicklungsländer eine Therapieoption sein, in der die therapeutische Hypothermie nicht als Standardtherapie verfügbar ist.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### P13 – 04 Einfluss der kumulativen Coffeindosis auf das neurologische Outcome bei Frühgeborenen < 32 Schwangerschaftswochen

**Autorinnen/Autoren** Kristin Grote, Anja Stein, Monia Vanessa Dewan, Britta Maria Hüning, Ursula Felderhoff-Müser

**Institut** Universitätsklinikum Essen, Klinik für Kinderheilkunde 1, Essen, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769378

**Hintergrund** Gehäufte Apnoen verlängern die Beatmungsdauer und erhöhen das Risiko für neurologische Komplikationen durch Hypoxämien. Coffein reduziert die Anzahl an Apnoen und schützt im Tierversuch die weiße Substanz vor Schädigungen durch beatmungsassoziierte Hyperoxien [1]. Eine randomisierte Studie zu hoher vs. niedriger Coffeindosis zeigte jedoch eine höhere Rate an zerebellären Blutungen verbunden mit einem schlechteren motorischen Outcome [2]. In der Praxis variiert die kumulative Coffeindosis durch zusätzliche Gaben bei gehäuften Apnoen und variable Therapiedauern.

**Fragestellung** Hat die kumulative Coffeindosis einen Einfluss auf Befunde im cMRT am errechneten Entbindungstermin (ET) oder auf das neurologische Outcome mit korrigiert 24 Monaten?

**Material und Methoden** Wir analysierten retrospektiv die kumulativ verabreichte Coffeindosis von zwischen 2009 und 2015 behandelten Frühgeborenen < 32 + 0 SSW (n = 144), die ein MRT als auch Bayley Scales of Infant Development II (n = 100) oder III (n = 44) am Universitätsklinikum Essen erhalten hatten. Es erfolgte eine Subgruppenanalyse nach Gestationsalter (< 28 + 0 vs. > 28 + 0 SSW) und nach geringerer vs. höherer durchschnittlicher Coffeintagesdosis (< 4,5 vs. > 4,5 mg/kg/d).

**Ergebnisse** Die durchschnittliche kumulative Coffeindosis betrug  $324,9 \pm 224,6$  mg Coffeinbase (Therapiedauer 1 – 162 d) bei einer durchschnittlichen Tagesdosis von  $4,5 \pm 0,9$  mg/kg/d ( $2,8 - 9,7$  mg/kg/d). Es bestand ein signifikanter Zusammenhang zwischen kumulativer Coffeindosis und Gestationsalter ( $p < 0,001$ ) sowie Beatmungsdauer ( $p < 0,001$ ). Frühgeborene < 28 + 0 SSW mit höheren durchschnittlichen Tagesdosen hatten signifikant häufiger Komplikationen wie IVH ( $p = 0,035$ ) oder BPD ( $p = 0,003$ ). Ebenso gab es einen Trend zu mehr Kleinhirnblutungen im MRT in dieser Subgruppe, der jedoch nicht signifikant war ( $15,2\%$  vs.  $6,3\%$ ,  $p = 0,14$ ). In den Subgruppen nach Gestationsalter gab es einen nicht signifikanten Trend hinsichtlich eines niedrigeren PDI und MDI (Bayley II) in jeweils der Gruppe mit höherer durchschnittlicher Tagesdosis. In der multivariablen Regressionsanalyse war die Korrelation mit MDI ( $p = 0,067$ ) und PDI ( $p = 0,058$ ) ebenfalls knapp nicht signifikant.

**Diskussion** Unreife Frühgeborene mit Komplikationen erhielten höhere durchschnittliche Coffein-Tagesdosen. Es ist unklar, ob die höhere Coffeindosis das in dieser Gruppe zu erwartende schlechtere Outcome beeinflusst hat. Diese Fragestellung kann nur in einer prospektiven randomisierten Studie untersucht werden. Die kumulative Coffeindosis hatte keinen Einfluss auf das neurologische Outcome in MRT oder die Bayley-Testung mit korrigiert 24 Monaten.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

**Literatur**

[1] Endesfelder S, Zaak I, Weichelt U, Bühner C, Schmitz T. Caffeine protects neuronal cells against injury caused by hyperoxia in the immature brain. *Free Radic Biol Med* 2014; 67: 221–234

[2] McPherson C, Neil JJ, Tjoeng TH, Pineda R, Inder TE. A pilot randomized trial of high-dose caffeine therapy in preterm infants. *Pediatr Res* 2015; 78 (2): 198–204

### P13 – 05 Ureaplasma urealyticum als Ursache für eine Ventrikulitis bei einem Extremfrühgeborenen

**Autorinnen/Autoren** Garrit Karsten Meers<sup>1</sup>, Matthias Lange<sup>1</sup>, Julia Huber<sup>1</sup>, Sandra Gräber<sup>2</sup>, Axel Heep<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin Oldenburg – Elisabeth-Krankenhaus, Klinik für Neonatologie, Pädiatrische Intensivmedizin, Pädiatrische Kardiologie, Pädiatrische Pneumologie und Allergologie, Oldenburg, Germany; 2 Universitätsinstitut für Medizinische Mikrobiologie und Virologie, Medizinische Mikrobiologie, Oldenburg, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769379

**Einleitung** Die Besiedlung der Atemwege bei Extremfrühgeborenen (ELBW) mit *Ureaplasma urealyticum* (Uu) erhöht das Risiko für die Entwicklung einer Bronchopulmonalen Dysplasie. Daher erfolgt i.d.R. ein Screening mittels PCR und bei positivem Befund schließt sich eine antibiotische Therapie mit einem Makrolid an. Als Auslöser einer Ventrikulitis ist Uu bisher kaum beschrieben.

**Patient** Wir berichten über ein ELBW, das nach 24 5/7 Schwangerschaftswochen (Geburtsgewicht 630g, APGAR 8/10/10) per Notsectio geboren wurde. Angesichts eines postnatalen Nachweises von Uu mittels PCR im Trachealsekret (TS) wurde eine Makrolid-Therapie durchgeführt. Sonographisch wurde am 3. Lebenstag (LT) eine IVH III ° + beidseits beschrieben. Bei progredienter posthämorrhagischer Ventrikeldilatation und V.a. F. monroi-Blockade erfolgte am 23.LT die bds. Implantation von Rickham Reservoirs. Unter tgl. Reservoirpunktionen zeigte sich ein persistierend hohes Liquorprotein (>6000mg/l) und eine Pleozytose. In Liquorkultur und Multiplex-PCR des Liquors konnten keine Keime nachgewiesen werden. Mittels Uu-PCR gelang schließlich der Nachweis von Uu im Liquor. Auch im TS wurde Uu erneut nachgewiesen. Eine kulturelle Anzucht aus dem Liquor zur Resistenzbestimmung gelang nicht. Daher wurde erneut eine fünfzehntägige Makrolid-Therapie (Clarithromycin) durchgeführt (10d i.v. und 5d p.o.).

**Ergebnis** Unter der Antibiotikum-Therapie kam es zu einem Abfall der Leukozyten und des Proteins im Liquor (von >6000mg/l auf 4500mg/l an Tag 15). Aufgrund des persistierenden positivem Uu PCR- Befundes im Liquor wurde eine orale Makrolidtherapie für weitere 30 Tage durchgeführt, ehe die PCR negativ war (Protein 1.900mg/l).

**Diskussion** Da die Diagnostik von Uu im Liquor meist nicht routinemäßig durchgeführt wird, sollte ein anhaltend hoher Proteingehalt und Leukozytennachweis im Liquor eine gezielte Diagnostik nach sich ziehen. Darüber hinaus ist zu erwägen, ob die Eradikationstherapie bei Nachweis von Uu im TS standardmäßig zu kontrollieren ist, da eine persistierende Besiedelung des TS eine mögliche Quelle der zentralen Infektion darstellt. Eine gestörte Blut-Hirn-Schranke (BHS) bei relevanter IVH mit Parenchymbeteiligung wäre eine Erklärung für einen potenziellen Infektionsweg. Die Durchlässigkeit der BHS im Rahmen des prolongierten Inflammationsprozesses ist darüber hinaus auch ein Erklärungsansatz für die orale Wirksamkeit des Makrolids, wengleich kein direkter Nachweis des Antibiotikums im Liquor gelang. Beschrieben ist unter anderem der hepatisch metabolisierte 14-OH- Metabolit von Clarithromycin, welcher sich leider technisch nicht bestimmen ließ. Dies könnte in Zukunft ein weiterer Ansatz zur Klärung der Wirksamkeit sein.

**Fazit** Uu zählt zu den seltenen Erregern einer Ventrikulitis bei Frühgeborenen. Anders als fulminante Infektionen durch grampositive oder gramnegative Erreger laufen sie meist subklinisch ab. Daher sollten entsprechende Laborbefunde eine gezielte Diagnostik nach sich ziehen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### P13 – 06 Letales Locked-In Syndrom nach Azithromycingabe

**Autorinnen/Autoren** Lena Wronski-Löffelbein, Ulrich H. Thome

**Institut** Universitätsklinikum Leipzig AöR, Neonatologie, Leipzig, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769380

Makrolide werden in der Neonatologie verbreitet zur Eradikation intrazellulärer Erreger pulmonaler Infektionen eingesetzt. Zudem bedient man sich ihrer antiinflammatorischen Wirkung in der Therapie und Prävention der bronchopulmonalen Dysplasie. Als besonders wirksam gilt Azithromycin wegen seiner antiinflammatorischen Wirkung. Die Anwendung von Makroliden gilt als insgesamt sicher. Azithromycin scheint außerdem weniger gastrointestinale Nebenwirkungen als andere Makrolide zu haben.

Wir berichten über ein Frühgeborenes der 27. SSW, welches aufgrund eines positiven Ureaplasmennachweises der Mutter direkt postnatal mit Azithromycin behandelt wurde. Bereits am ersten Behandlungstag kam es zu einer zeitlich mit der Medikamentengabe assoziierten akuten Destabilisierung des Kindes. Am zweiten Lebenstag wurde das Kind kurz nach der zweiten Applikation von Azithromycin reanimationspflichtig, zeigte eine schwere Herzrhythmusstörung und verblieb nachfolgend in einem locked-in Zustand, welcher bis zuletzt persistierte. Am 43. Lebenstag verstarb das Kind.

Die umfangreiche Ursachenforschung konnte keine eindeutige Ätiologie des Zustandes identifizieren.

Wir vermuten jedoch aufgrund der eindeutigen zeitlichen Assoziation eine UAW durch die erfolgte Azithromycinthherapie.

Neben den häufigeren Nebenwirkungen von Makroliden kann Azithromycin nach dieser Beobachtung selten auch deutlich schwerere UAW mit gravierenden Herzrhythmusstörungen und neurologischen Komplikationen haben.

Die Therapieindikation für Azithromycin muss deshalb stets sorgsam überprüft und auf Hinweise für gravierende Nebenwirkungen sollte prompt reagiert werden. Ob andere Makrolide ebensolche Nebenwirkungen haben oder eine sicherere Alternative sind, ist nicht bekannt.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### P13 – 07 Korrelation zwischen Herzfrequenz und regionaler zerebraler Sauerstoffsättigung bei Früh- und Reifgeborenen während der postnatalen Adaptationsphase

**Autorinnen/Autoren** Nina Höller, Alexandra Raberger, Daniel Pfurtscheller, Bernhard Schwabegger, Nariae Baik-Schneditz, Berndt Urlesberger, Gerhard Pichler

**Institut** Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde Graz, Klinische Abteilung für Neonatologie, Graz, Austria

DOI 10.1055/s-0043-1769381

**Hintergrund** Bei Neugeborenen wurden in den ersten Lebenstagen Zusammenhänge zwischen Herzfrequenz (HF) und zerebraler Gewebesättigung, gemessen mittels Nahinfrarot-Spektroskopie (NIRS), beschrieben. Veränderungen der zerebralen Gewebesättigung in Abhängigkeit von der HF weisen möglicherweise auf eine gestörte zerebrale Autoregulation und in weiterer Folge auch auf ein erhöhtes Risiko für zerebrale Schädigungen, speziell bei Frühgeborenen, hin.

**Fragestellung** Ziel dieser Studie ist es, mögliche Zusammenhänge zwischen HF, gemessen mittels Pulsoxymetrie, und der regionalen zerebralen Sauerstoffsättigung (crSO<sub>2</sub>), gemessen mittels NIRS, während der postnatalen Adaptationsphase bei Früh- und Reifgeborenen zu untersuchen.

**Methoden** In dieser retrospektiven Analyse von sekundären Outcome-Parametern prospektiver Beobachtungsstudien wurden Früh- und Reifgeborene, bei denen während der ersten 15 Minuten nach der Geburt kontinuierliche HF- und crSO<sub>2</sub>-Messungen durchgeführt wurden, eingeschlossen. Frühgeborene wurden unabhängig von der Notwendigkeit medizinischer Interventionen und Reifgeborene (Kontrollgruppe) nur bei unauffälliger Adaptation eingeschlossen. Die HF wurde kontinuierlich und nicht-invasiv mittels Pulsox-

ymetrie präduktal, crSO<sub>2</sub> kontinuierlich mittels INVOS 5100C (Medtronic, Minneapolis, U.S.A.) an der linken Stirn gemessen. Unter Verwendung der Spearman-Rangkorrelation wurden bei jedem Neugeborenen für jede der Minuten 10 bis 15 nach der Geburt die Korrelationskoeffizienten zwischen HF und crSO<sub>2</sub> berechnet. Berechnungen wurden, nach dem postnatalen physiologischen Anstieg der HF und der arteriellen Sauerstoffsättigung (SpO<sub>2</sub>), ab Lebensminute 10 durchgeführt. Anschließend wurden die Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Korrelationskoeffizienten für jede Minute berechnet und die Ergebnisse von Früh- und Reifgeborenen miteinander verglichen.

**Ergebnisse** 311 Neugeborene (106 Früh- und 205 Reifgeborene) wurden eingeschlossen. Das mittlere Gestationsalter der Früh- und Reifgeborenen betrug  $34,0 \pm 2,1$  bzw.  $38,9 \pm 0,8$  Wochen ( $p$ -Wert  $< 0,001$ ), das mittlere Geburtsgewicht  $2012 \pm 548$  bzw.  $3280 \pm 493$  g ( $p$ -Wert  $< 0,001$ ). Während der postnatalen Adaptation erhielten 62 (58 %) Frühgeborene eine nicht-invasive Atemunterstützung und 4 (4 %) eine invasive Beatmung. Die Korrelationen zwischen HF und crSO<sub>2</sub> der Minuten 10 bis 15 nach der Geburt waren bei Frühgeborenen während der postnatalen Adaptationsphase überwiegend positiv, während Reifgeborenen nur negative Korrelationen aufwiesen.

**Diskussion** Früh- und Reifgeborene zeigten ein unterschiedliches Verhalten von crSO<sub>2</sub> in Abhängigkeit von der HF. Positive Korrelationen bei Frühgeborenen könnten auf eine unreife oder beeinträchtigte zerebrale Autoregulation hinweisen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P13 – 08 Auswirkungen eines Gestationsdiabetes auf die mikrostrukturelle Gehirnentwicklung und das entwicklungsneurologische Outcome von sehr kleinen Frühgeborenen

**Autorinnen/Autoren** Maria Sappeler<sup>1</sup>, Nina Volleritsch<sup>1</sup>, Marlene Hammerl<sup>1</sup>, Yasmin Pellkofer<sup>1</sup>, Elke Griesmaier<sup>1</sup>, Elke Ruth Gizewski<sup>2</sup>, Susanne Kaser<sup>3</sup>, Ursula Kiechl-Kohlendorfer<sup>1</sup>, Vera Neubauer<sup>1</sup>

**Institute** 1 Medizinische Universität Innsbruck, Neonatologie (Pädiatrie II), Innsbruck, Österreich, Austria; 2 Medizinische Universität Innsbruck, Neuroradiologie und Neuroimaging Research Core Facility, Innsbruck, Österreich, Austria; 3 Medizinische Universität Innsbruck, Innere Medizin I, Innsbruck, Österreich, Austria

DOI 10.1055/s-0043-1769382

**Hintergrund** Aktuelle Daten deuten darauf hin, dass sich ein mütterlicher Diabetes negativ auf die neurologische Entwicklung des Kindes auswirkt.

**Fragestellung** Beeinflusst Gestationsdiabetes die mikrostrukturelle Hirnentwicklung und das entwicklungsneurologische Outcome von Frühgeborenen kleiner 32 Schwangerschaftswochen (SSW)?

**Material und Methoden** Es erfolgte eine retrospektive Studie an Frühgeborenen kleiner 32 SSW, die zwischen 2011-2018 in Tirol geboren wurden und deren Mütter die Diagnose eines Gestationsdiabetes erhielten. Als Kontrollgruppe wurden im Verhältnis 1:2 Frühgeborene abgestimmt auf Geschlecht, Gestationsalter und MRT Scannertyp als Kontrollen eingeschlossen. Alle Kinder erhielten ein zerebrales 3.0 Tesla MRT am errechneten Geburtstermin einschließlich einer Diffusions-Tensor-Sequenz. Wir verglichen Hirnschädigungen, sowie die fraktionelle Anisotropie (FA) und den Diffusionskoeffizient (ADC) in 14 definierten Hirnregionen. Das psychomotorische und das mentale Outcome wurde im korrigierten Alter von 24 Monaten mittels Bayley Scales of Infant Development quantifiziert.

**Ergebnisse** Eingeschlossen wurden 47 Kinder von Müttern mit Gestationsdiabetes und 94 Kinder als Kontrollen. Bezüglich neonataler Morbidität, sowie der Art und Häufigkeit von Hirnschädigung ergaben sich keine Unterschiede zwischen den Gruppen. Frühgeborene von Müttern mit Gestationsdiabetes zeigten signifikant höhere FA-Werte im Centrum semiovale, im posterioren Schenkel der Capsula interna und der Pons beidseits, sowie im Corpus callosum und in der okzipitalen weißen Substanz rechts. Das entwicklungsneurologische Outcome unterschied sich nicht zwischen den Gruppen.

**Schlussfolgerung** Frühgeborene von Müttern mit Gestationsdiabetes wiesen am errechneten Geburtstermin im Vergleich zur Kontrollgruppe Unterschiede in der Mikrostruktur der weißen Substanz auf, die auf eine beschleunigte Hirnreifung hindeuten können. Ob es sich um eine vorübergehende mikrostrukturelle Akzeleration der Hirnreifung handelt bzw. inwiefern diese Veränderungen mit dem Langzeit-Outcome assoziiert sind, bleibt zunächst offen. Es zeigte sich kein Effekt auf das entwicklungsneurologische Outcome der Frühgeborenen im Kleinkindalter. Der nächste Schritt ist eine detaillierte Analyse der kognitiven Fähigkeiten im Alter von 5 Jahren, bei der potentielle subtilere Auswirkungen erfasst werden können.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P13 – 09 Does neonatal hypoglycemia cause brain injury? – A cohort study on long-term neurodevelopmental outcome in former neonates with mild or severe hypoglycemia

**Authors** Marcia Röper, Henrike Hoermann, Ertan Mayatepek, Sebastian Kummer, Thomas Meissner

**Institute** Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Allgemeine Pädiatrie, Neonatologie und Kinderkardiologie, Düsseldorf, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769383

**Introduction** Neonatal hypoglycemia is the most common metabolic condition in neonates affecting approximately 15 % of all newborns. While it is known that hypoglycemia in transient and persistent congenital hyperinsulinism (CHI) can lead to brain injury, it is still not clear to what extent transitional neonatal hypoglycemia is tolerated without harm during the first days of life. Due to the lack of data, there is considerable variation in recommendations for treatment and screening strategies for neonatal hypoglycemia. Closing this research gap is critical to establish evidence-based guidelines for the management of neonatal hypoglycemia with appropriate treatment thresholds to detect infants at risk early enough to prevent brain damage.

**Objectives** In this study, we investigated whether episodes of neonatal hypoglycemia  $\leq 30$  mg/dl compared to those  $> 30$  mg/dl are a risk factor for adverse neurologic development.

**Material and Methods** Between April 2022 and January 2023, neurocognitive outcomes of a total number of 140 children aged 7-11 years with prior severe neonatal hypoglycemia  $\leq 30$  mg/dl ( $n = 70$ ) or mild neonatal hypoglycemia  $> 30$  mg/dl or without hypoglycemia ( $n = 70$ ) were examined using standardized tests for cognitive, motor, and visual-motor functions (WISC-V, MABC-2, DTVP) as well as standardized questionnaires to assess executive functions and behavior (BRIEF, CBCL). Groups were matched for gender, gestational age, parental socioeconomic status, and risk factor for neonatal hypoglycemia. Power calculation estimated that this study has a 90 % power at a significance level of  $p = 0.05$  to detect a true difference of 1/2 standard deviation for the primary outcome (WISC-V full scale IQ).

**Results** Data are currently being analyzed and results will be presented at the conference.

**Conclusion** Given the high number of neonates who develop hypoglycemia each year ( $\sim 120.000$ /year in Germany), answering the question whether and when neonatal hypoglycemia may be a risk factor for brain injury is critical to implement comprehensive guidelines for screening and management of neonatal hypoglycemia for future generations.

**Interessenkonflikt** There are no conflicts of interest relevant to this work.

## Postersession 14 – Infektiologie 2

### P14 – 01 Sepsis bei Frühgeborenen mit einem Geburtsgewicht unter 1500 Gramm – eine Zwillingsstudie mit Daten aus dem Deutschen Frühgeborennetzwerk (German Neonatal Network- GNN)

**Autorinnen/Autoren** Kathrin Hanke<sup>1</sup>, Mats Ingmar Fortmann<sup>1</sup>, Kirstin B. Faust<sup>1</sup>, Alexander Humbert<sup>2</sup>, Jan Rupp<sup>3</sup>, Christoph Härtel<sup>4</sup>, Egbert Herting<sup>1</sup>, Wolfgang Göpel<sup>1</sup>

**Institute** 1 Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, UKSH, Campus Lübeck, Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Lübeck, Germany; 2 Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Allgemeine Pädiatrie, Universitätsklinikum Münster, Pädiatrische Intensivmedizin, Münster, Germany; 3 Klinik für Infektiologie und Mikrobiologie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Infektiologie, Lübeck, Germany; 4 Kinderklinik und Poliklinik, Universitätsklinikum Würzburg, Kinderklinik und Poliklinik, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769384

**Hintergrund** Die Sepsis ist die zweithäufigste Todesursache bei Frühgeborenen. Für eine Reihe von Infektionskrankheiten sind genetische Faktoren beschrieben, wie z.B. der Zusammenhang von Blutgruppe A mit schweren Verläufen einer SARS-CoV2 Infektion [1]. Bei Frühgeborenen ist die Blutgruppe AB mit einer höheren Rate an nekrotisierender Enterokolitis assoziiert [2], auch für das fast zeitgleiche Auftreten von Gruppe-B- Streptokokkeninfektionen bei frühgeborenen Zwillingen werden genetische Einflüsse postuliert [3], es liegen bislang aber keine reproduzierbaren Daten vor.

**Fragestellung** Wir untersuchten daher in einer Zwillingsstudie des German Neonatal Network (GNN) die Häufigkeit einer Sepsis mit positiver Blutkultur sowie der gram-negativen Sepsis in Abhängigkeit von der Zygotie.

**Material und Methoden** Die Zygotie gleichgeschlechtlicher frühgeborener Zwillinge mit einem Geburtsgewicht unter 1500 Gramm wurde durch Chip-Genotypisierung (AXIOM bzw. GSA) bestimmt. Die Häufigkeit der Sepsis beim 2. Zwilling wurde bei dizygoten und monozygoten Paaren verglichen, von denen mindestens ein Kind eine Sepsis mit positiver Blutkultur entwickelt hatte (Fisher's exact test).

**Ergebnisse** Von 1106 Zwillingspaaren (561 monozygot und 545 dizygot) erkrankte bei 214 Paaren (19,3%) mindestens ein Kind an einer Sepsis mit positiver Blutkultur. Bei dizygoten Zwillingen waren in 13 von 88 Paaren beide Zwillinge betroffen (14,8%), bei monozygoten Paaren war dies in 25 von 126 Paaren der Fall (19,8%;  $p = 0,369$ , OR 1,43, 95%CI 0,7-3,0). Gram-negative Sepsis-Episoden traten bei 43 Paaren auf. Auch hier fanden sich keine signifikanten Unterschiede zwischen di- und monozygoten Zwillingen in Bezug auf die Erkrankung beider Kinder (dizygot 2/19, 10,5% vs. monozygot 5/24, 20,8%;  $p = 0,437$ ; OR 2,24, 95%CI 0,4-13).

**Diskussion und Schlussfolgerung** Die Häufigkeit einer Sepsis sowie einer gram-negativen Sepsis bei beiden Zwillingen war bei monozygoten Paaren nicht signifikant erhöht. Wir führen derzeit weitere Untersuchungen zur Erregerspezifikation und potenziellen genetischen Einflüssen durch.

**Interessenkonflikt** Ich befinde mich in einem Angestelltenverhältnis des UKSH, Campus Lübeck. Voraussichtlich erhalte ich in diesem Jahr ein Honorar der Firma Chiesi für eine Vortragstätigkeit. Es bestehen keine weiteren Interessenkonflikte.

#### Literatur

[1] Severe Covid-19 GWAS Group Ellinghaus D, Degenhardt F, Bujanda L, Buti M, Alballos A, Invernizzi P, Fernández J, Prati D, Baselli G et al. Genomewide Association Study of Severe Covid-19 with Respiratory Failure. *N Engl J Med* 2020; 383: 1522–1534. doi:10.1056/NEJMoa2020283

[2] Martynov I, Göpel W, Rausch TK, Härtel C, Franke A, Franz AR, Viemann D, Thome UH, Lacher M, Ackermann BW. Blood group AB increases risk for surgical necrotizing enterocolitis and focal intestinal perforation in preterm

infants with very low birth weight. *Sci Rep* 2021; 11: 13777. doi:10.1038/s41598-021-93195-8

[3] Freudenhammer M, Karampatsas K, Le Doare K, Lander F, Armann J, Ace-ro Moreno D, Boyle M, Buxmann H, Campbell R, Chalker V et al. Invasive Group B Streptococcus Disease With Recurrence and in Multiples: Towards a Better Understanding of GBS Late-Onset Sepsis. *Front Immunol* 2021; 12: 617925. doi:10.3389/fimmu.2021.617925

### P14 – 02 Ascending Ureaplasma species infection after vaginal colonization in pregnancy and neonatal short- and long-term outcome

**Authors** Judith Rittenschober-Böhm, Katharina Goeral, Renate Fuiko, Angelika Berger

**Institute** Medizinische Universität Wien, Abteilung für Neonatologie, Pädiatrische Intensivmedizin und Neuropädiatrie, Univ.Klinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Comprehensive Center of Pediatrics, Wien, Austria

DOI 10.1055/s-0043-1769385

**Background** Intrauterine Ureaplasma species (U.spp) infection is mostly a result of ascending vaginal colonization and is associated with adverse pregnancy and neonatal outcome. In an earlier multi-centre study, not only intrauterine but also vaginal colonization in early pregnancy, which can be routinely screened for, was associated with adverse pregnancy and neonatal outcome. However, vaginal U.spp. colonization in pregnancy is very frequent and less is known about rates and risk factors for ascending infection.

**Aim** Aim of the current study was to analyse the frequency of ascending U.spp. infection in vaginally colonized pregnant women delivering preterm and consequent long- and short-term outcomes of preterm infants.

**Methods** Women delivering < 33 weeks of gestation (wGA) with available data on vaginal U.spp. colonization in early pregnancy as well as amniotic and placental colonization screening during caesarean section were included. Neonatal short and long-term outcome was analysed depending on maternal vaginal and intrauterine colonization. Data on short-term outcome were collected from medical records and long-term outcome was examined via Bayley Scales of Infant Development at 24 months adjusted age.

**Results** 72 women giving birth to 104 preterm infants were included. Positive placental cultures were found in 31.9% of pregnancies. The most common detected organisms were U.spp. (52.2%), followed by E.coli (21.7%) and Enterococcus faecalis (17.4%). Total rate of ascending U.spp. infection in vaginally colonized pregnant women was 28.6%. Ascending U.spp. infection only occurred in pregnancies delivering preterm due to preterm premature rupture of membranes or preterm labour and mainly in pregnancies delivering < 28 wGA. Rate of ascending U.spp. infection in this subgroup was 52.3%. Intrauterine U.spp. detection was associated with severe intraventricular hemorrhage, retinopathy of prematurity, bronchopulmonary dysplasia, and unfavourable psychomotor outcome compared to preterm born infants with U.spp. negative intrauterine results. Results remained significant after correction for gestational age.

**Conclusion** The current data assume, that the increased risk for adverse short- and long-term outcome only is true for those preterm born infants in whose mothers an ascending U.spp. infection actually occurred. Vaginal colonization without ascending infection was not associated with adverse outcome. In order to reduce U.spp. associated preterm birth, we have to identify those women with risk factors for ascending infections after vaginal colonization. Most likely, multiple factors including alterations of the vaginal microbiome as well as cervical damage have to be taken into account.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P14 – 03 Akutes Nierenversagen mit Hyperkaliämie und Anurie bei einem Frühgeborenen mit hämodynamisch relevantem persistierendem Ductus arteriosus und septischem Schock

**Autorinnen/Autoren** Stefanie Loest<sup>1</sup>, Jana Putz<sup>1</sup>, Martin Kömhoff<sup>2</sup>, Pia Göbert<sup>1</sup>, Ines Wallot<sup>1</sup>, Guido Seitz<sup>3</sup>, Christian Jux<sup>4</sup>, Günter Klaus<sup>5</sup>, Helmut Hummler<sup>1</sup>, Andreas Leonhardt<sup>1</sup>, Stefanie Weber<sup>2</sup>, Nadine Mand<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Marburg, Sektion Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Marburg, Germany; 2 Universitätsklinikum Marburg, Kinderneurologie und Transplantationsnephrologie, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Marburg, Germany; 3 Universitätsklinikum Marburg, Klinik für Kinderchirurgie und Kinderurologie, Marburg, Germany; 4 Universitätsklinikum Gießen, Kinderkardiologie, Gießen, Germany; 5 Universitätsklinikum Marburg, KfH-Nierenzentrum für Kinder und Jugendliche, Marburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769386

**Hintergrund** Die Peritonealdialyse (PD) ist ein invasives Verfahren zur Behandlung eines akuten Nierenversagens (AKI) bei Früh- und Neugeborenen. Vereinzelt wurden erfolgreiche und komplikationslose Anwendungen von PD bei extremely low birth weight (ELBW) Frühgeborenen (FG) beschrieben [1, 2]. Indikationen für eine neonatale Dialyse sind angeborene Fehlbildungen, sich früh manifestierende chronische oder schwere akute Erkrankungen, wie z.B. eine Sepsis.

**Fallbericht** Wir berichten von einem FG, welches nach unauffälligem intrauterinem Verlauf bei 28 + 4 SSW durch sekundäre Sectio bei intrauteriner Wachstumsretardierung und pathologischen Dopplern mit einem Geburtsgewicht von 740g geboren wurde. Am 32. Lebenstag (LT) fiel das FG mit vermehrten Apnoen unter CPAP und erhöhten Infektwerten auf, daher Beginn einer iv.-antibiotischen Therapie. Im Verlauf des 34. LT zunehmende flüssigkeitsrefraktäre arterielle Hypotonie im Rahmen einer schweren Sepsis. Zusätzlich bestand trotz verabreichter Ibuprofengaben ein anhaltend großer, hämodynamisch relevanter persistierender Ductus arteriosus (PDA). Beginn mit Dobutamin und im Verlauf Hydrokortison, darunter Kreislaufstabilisierung. Intubation bei schwerer respiratorischer Insuffizienz. Parallel Kreatininanstieg bis max. 3,03 mg/dl sowie Hyperkaliämie (max. 7,2 mmol/l) und Hyponatriämie (min. 121 mmol/l), die mit parenteraler Natriumzufuhr substituiert wurde. Unter symptomatischer Therapie mit Salbutamol-inhalation, intravenös verabreichter Glucose-Insulin-Lösung, Furosemid und Natrium-Bicarbonat war die Hyperkaliämie gut beherrschbar, Hypoglykämien traten nicht auf. Bei zunehmender Oligurie und schließlich Anurie am 36. LT Entschluss zur Nierenersatztherapie und Anlage eines Tenckhoff-Katheters. Postoperativ Beginn mit PD. Initial ausgeprägte Leckage, unter Sedierung und Relaxierung dann Erzielen einer effektiven Dialysesituation. Ab dem 44. LT einsetzende Diurese mit ca. 1 ml/kg/h mit Stabilisierung des FG bis zum interventionellen Ductusverschluss. Bei Entlassung am 145. LT normale Nierenfunktion.

**Schlussfolgerungen** Eine Hyperkaliämie kann auch bei ELBW mit o.g. symptomatischer Therapie unter engmaschiger Kontrolle des Blutzuckers und der Elektrolyte behandelt werden, um die Zeit bis zur Etablierung einer PD zu überbrücken. Trotz Invasivität ist die PD bei extrem unreifen FG bei entsprechender Expertise in einem kinderneurologischen Zentrum möglich. Eine gute interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Intensivmedizin, Neonatologie, Kinderkardiologie, Kinderchirurgie und Kinderneurologie ist hierbei von großer Bedeutung.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### Literatur

- [1] Çetinkaya M et al Peritoneal dialysis as a life-saving procedure in an extremely low birth weight infant: case report and review of the literature. *Turk J Pediatr* 2020; 62 (6): 1069–1076
- [2] Noh J et al. Challenges of acute peritoneal dialysis in extremely-low-birth-weight infants: a retrospective cohort study. *BMC Nephrol*. 2020;21(1):437. Published 2020 Oct 19.

## P14 – 04 Septische Hirnabszesse bei einem Frühgeborenen durch *Bacillus cereus*

**Autorinnen/Autoren** Eileen Rossow<sup>1</sup>, Holger Wiedemann<sup>2</sup>, Carl-Martin Junge<sup>3</sup>, Axel von der Wense<sup>2</sup>

Axel von der Wense<sup>2</sup>

**Institute** 1 Altonaer Kinderkrankenhaus, Abteilung für allgemeine Pädiatrie, Hamburg, Germany; 2 Altonaer Kinderkrankenhaus, Abteilung für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Hamburg, Germany; 3 Altonaer Kinderkrankenhaus, Abteilung für pädiatrische Radiologie, Hamburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769387

**Fallbericht** Wir berichten über ein eutrophes männliches extrem Frühgeborenes, das nach 27 + 0 SSW mit einem Geburtsgewicht von 980g (P 50) bei HELLP-Syndrom der Mutter (31-jährige Erstgravida) per Sectio caesarea nach abgeschlossener RDS-Prophylaxe geboren wurde.

Nach komplikationsloser Erstversorgung (Naph: 7,39, APGAR 9/9/9, Surfactant-Gabe via LISA) wurde der Patient an der CPAP-Atemunterstützung auf die NICU übernommen. Am 6. Lebenstag zeigten sich die klinischen Symptome einer Sepsis mit dem Nachweis von *Bacillus cereus* in der Blutkultur. Unter einer primär kalkulierten intravenösen antibiotischen Therapie mit Ampicillin und Tobramycin bessert sich der klinische Zustand rasch und ein sekundär erhöhtes CrP war wieder rückläufig. Eine Lumbalpunktion wurde nicht durchgeführt.

Nach zuvor unauffälligen cerebralen Sonographien fiel am 14. Lebenstag erstmalig eine Echogenitätssteigerung mit hyperechogenem Randsaum im Bereich des linken Thalamus auf. Im cMRT ließen sich multifokale Abszedierungen mit zwei größeren Herdbefunden nachweisen. Eine anschließende Liquordiagnostik blieb ohne zytologische Auffälligkeiten oder mikrobielle Nachweis. Es erfolgte die erneute resistogramm-gerechte antibiotische Therapie mit Meropenem und Vancomycin für insgesamt 6 Wochen. Klinische Komplikationen wie fokale Krampfanfälle oder Entwicklung eines Hydrozephalus zeigten sich nicht. Der Patient erhält auch nach Entlassung regelmäßige Physiotherapie und zeigt sich in den bisherigen entwicklungsneurologischen Nachsorgeuntersuchungen bis zum korrigierten Alter von 7,5 Monaten altersentsprechend. In den bildmorphologischen Kontrollen der Sonographie und cMRT zeigte sich eine Befundbesserung mit größenregredienten Residuen.

**Diskussion** Bei etwa 10 % der bakteriellen neonatalen Meningitiden treten septische Hirnabszesse als Komplikation auf, bei gram-negativen Erregern sind es bis zu 20%. *Bacillus cereus*, als Sporenbildendes, weltweit in Erdböden und Staub vorhandenes gram-positives Stäbchen, gehört nicht zu den häufigen Erregern neonataler Meningitis. Allerdings werden typischerweise invasive Infektionen bei Neonaten und Kindern beschrieben, die sich als schwere Sepsis, Pneumonien oder Infektionen des zentralen Nervensystems mit Meningoenzephalitis, subarachnoialer Blutung oder Hirnabszessen manifestieren [1–3]. Dieser Fall unterstreicht die Bedeutung cerebraler sonographischer Verlaufskontrollen bei Frühgeborenen, insbesondere nach vorheriger Sepsis. Bei Auffälligkeiten sollte vorzugsweise ein cMRT durchgeführt werden. Kritisch zu hinterfragen ist der bewusste Verzicht auf eine Liquordiagnostik bei der initialen Sepsisdiagnostik.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### Literatur

- [1] Hilliard N.J., Schelonka R.L., Waites K.B. *Bacillus cereus* bacteremia in a preterm neonate. *Journal of clinical microbiology* 2003; 41: 3441–4
- [2] Lequin M.H., Vermeulen J.R., van Elburg R.M., Barkhof F., Kornelisse R.F., Swarte R., Govaert P.P. *Bacillus cereus* meningoencephalitis in preterm infants: neuroimaging characteristics. *AJNR. American journal of neuroradiology* 2005; 26: 2137–2143
- [3] Lotte R., Chevalier A., Boyer L., Ruimy R. *Bacillus cereus* Invasive Infections in Preterm Neonates: an Up-to-Date Review of the Literature. 2022; 35: e0008821

## P14 – 05 Rückgang des Meropenem Verbrauchs bei Frühgeborenen mit Pneumoperitoneum nach Implementation eines adaptierten Behandlungspfades

**Autorinnen/Autoren** Sarina Butzer<sup>1</sup>, Norma Jung<sup>2</sup>, Seraina Duda<sup>3</sup>, Katrin Mehler<sup>1</sup>

**Institute** 1 Unikinderklinik Köln, Neonatologie, Köln, Germany; 2 Uniklinik Köln, Medizinische Klinik 1, Stabstelle ABS, Köln, Germany; 3 Uniklinik Köln, Krankenhausapotheke, Köln, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769388

**Hintergrund** Einem Pneumoperitoneum beim Frühgeborenen können unterschiedliche Ursachen zugrunde liegen. Empfehlungen zur antibiotischen Behandlung sind sehr heterogen und fokussieren häufig nicht auf die zugrundeliegende Pathologie.

Im September 2021 erfolgte die Umstellung der antibiotischen Standardtherapie bei Frühgeborenen mit Pneumoperitoneum (mit oder ohne folgende operativer Versorgung) von einer Kombination aus Meropenem und Vancomycin auf einen adaptierten Behandlungspfad (überwiegend Piperacillin/Tazobactam). Ziel dieser Auswertung war der Vergleich des Verbrauchs von Meropenem und Piperacillin/Tazobactam vor und nach Einführung des neuen Standards.

**Methoden** Retrospektive Analyse des Meropenem und Piperacillin/Tazobactam Verbrauchs und der intraoperativen mikrobiologischen Befunde von 9/2019 bis 9/2021 im Vergleich zu 9/2021 bis 9/2022.

**Ergebnisse** Vor Umstellung auf den adaptierten Behandlungspfad wurden 35 Frühgeborene (24 + 2 SSW im Median (22 + 0 – 28 + 1)) mit Pneumoperitoneum behandelt, danach 10 (24 + 0 SSW im Median (22 + 0 – 26 + 2)). Nach Einführung des neuen Standards ging der Verbrauch von Meropenem auf der NICU von 1,8 auf 1,1 RDD/100 PT. zurück. Demgegenüber zeigte sich ein Anstieg von Piperacillin/Tazobactam von 0,9 auf 1,6 RDD/100PTKeiner der intraoperativ nachgewiesenen Erreger war resistent gegenüber Piperacillin/Tazobactam. Häufigste Erreger waren Koagulase-negative Staphylokokken (n = 25/45).

**Conclusio** Die Reduktion des Meropenem Verbrauchs bei Frühgeborenen mit Pneumoperitoneum durch Einführung eines adaptierten Behandlungspfades ist ein Beispiel für eine erfolgreiche ABS Maßnahme in der Neonatologie.

**Interessenkonflikt** Vortragshonorare von Astra Zeneca, Chiesi, Abbvie

## P14 – 06 Clean and Safe- Schulung/ Handling am zentralen Venenkatheter in der Neonatologie

**Author** Melanie Brandt

**Institute** UKE – Hamburg, 5H Neointensiv, Hamburg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769389

Um die Patientensicherheit zu erhöhen haben wir uns auf der neonatologischen Intensivstation in den letzten 2 Jahren damit beschäftigt Standards/ Handling am ZVK zu verbessern.

Ziel: Längere Liegedauer des ZVKs, Infektionsraten am ZVK senken/ Mortalität und Spätfolgen reduzieren, Sicherheit im Umgang mit ZVKs für pflegerische und ärztliche Mitarbeiter, einheitliches Vorgehen/ Standards nach neusten wissenschaftlichen Studien/ Vorgaben, Sicherheit bei der Infusion, Medikamenten/ Wirksamkeit und einer Reduktion der Kosten.

Das Projekt wurde multiprofessionell begleitet ( Krankenhaushygiene, Krankenhausapotheke, Ärzte, Pflegeteam).

Wie können wir das Team nach neusten Erkenntnissen und Standards schulen und optimieren und einheitlich vorgehen?

Wir setzen es wie folgt um: Standards auf neusten Stand überarbeiten, Schulung, Praxisanleitung, Skill Training, Fortbildung anderer Praxisanleiter und Hygienementoren, Fotos, Checklisten, Standardperfusorenliste ( mit Haltbarkeit, Lichtschutz, Filtergängigkeit und Inkompatibilitäten), Implementierung in die elektronische Patientenakte [ 1 ].

Das Team hat die neuen Methoden gut umgesetzt und wird aber weiter begleitet bei der Umsetzung Es ist sehr hilfreich und gibt Sicherheit im Umgang. Die Patienten haben große Vorteil weil zB. der belastende Katecholamin Wechsel satt 24 stündlich jetzt 96 stündlich erfolgen kann. Die Verbände sehen deutlich besser weil die Mitarbeiter beim Verbandswechsel erneut geschult sind und sie die Angst davor verlieren.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### Literatur

[1] Prävention von Gefäßkatheter- assoziierte Infektionen bei Früh- Neugeborenen Prävention von Infektionen, die von Gefäßkathetern ausgehen – Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch- Institut NEO KISS UKE Apotheke UKE Hygienehandbuch Pflegestandards

## P14 – 07 Die Infektionsraten peripher inserierter zentraler Katheter unterscheiden sich nicht bezüglich der Imprägnierung mit Antiinfektiva

**Autorinnen/Autoren** Julia Koppitz<sup>1</sup>, Rudolf Ascherl<sup>2</sup>, Ferdinand Pulzer<sup>2</sup>, Ulrich H. Thome<sup>2</sup>

**Institute** 1 Universitätsmedizin Rostock, Kinder- und Jugendklinik, Rostock, Germany; 2 Universität Leipzig, Neonatologie, Leipzig, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769390

**Hintergrund** Aus anderen Bereichen der Medizin weitgehend verdrängt, stellen peripher inserierte zentrale Katheter (PICC) in der Neonatologie weiterhin einen wichtigen Zugangsweg da. Die relevanteste Morbidität von PICC sind Infektionen. Ob jedoch Antiinfektiva-Imprägnierungen der PICC deren Auftreten reduzieren, ist auf Basis der bisherigen Literatur nicht abschließend zu beantworten.

**Fragestellung** Unterscheiden sich Antiinfektiva-imprägnierte PICC bezüglich Katheterinfektionen von unimprägnierten PICC?

**Methoden** Es handelt sich um eine retrospektive Analyse der elektronischen Patientenakten der Neonatologie am Universitätsklinikums Leipzig. Zum Vergleich kamen mit Rifampicin und Miconazol imprägnierte PICC (IP-PICC) die zwischen August 2014 und Mai 2020 angelegt wurden gegen unimprägnierte PICC (S-PICC). Primärer Endpunkt war das Eintreten einer Katheterinfektion, deren Vorliegen standardisiert erhoben wurde. Dieser Standard beinhaltete klinische, laborchemische Parameter und Dokumentation einer Infektion durch Pflege oder Ärzte. Ausgeschlossen wurden Kinder, bei denen ein eindeutig anderer Infektionsfokus oder eine Infektion durch ein anderes vorher einliegendes Device bestand.

**Ergebnisse** Im Betrachtungszeitraum wurden 111 IP-PICC (bei 82 Patienten) inseriert und mit zufällig gezogenen 112 S-PICC (bei 86 Patienten) verglichen. In der Gruppe der IP-PICC fanden sich häufiger Kinder mit geringerem Gestationsalter (31 + 0/7 (36d) vs. 28 + 2/7 SSW (30d), p < 0,001) und geringerem Gewicht bei Katheteranlage (1,917 kg (1,041 kg) vs. 1,425 kg (0,780 kg), p < 0,001). Katheterinfektionen kamen bei IP-PICC nicht seltener vor, sondern im Gegenteil tendenziell häufiger (IP-PICC 18,9 % vs. S-PICC 12,5 %, p = 0,257). Die Number Needed to Harm läge somit bei 15,6. Katheter mit Infektion waren häufiger an der unteren Extremität inseriert (p = 0,043). IP-PICC hatten eine längere Liegedauer (median: 219h [95 %CI = 192h-260h] vs. 372h [95 %CI = 291h-399h], p = 0,004). Wenn gleichzeitig Vancomycin verabreicht wurde, lagen PICC ebenfalls länger ein (median: 206h [95 %CI = 171-224h] vs. 376h [95 %CI = 322-407h], p < 0,001). Eine Patientin, bei der ein S-PICC eingelegt hatte, verstarb 16 Tage nach dem Zug des betrachteten S-PICC (und somit außerhalb des Betrachtungszeitraums) an einer fulminant verlaufenen Sepsis.

**Diskussion** Inwieweit sich die Infektionshäufigkeit zwischen den Beschichtungsgruppen unterscheidet, kann wegen der niedrigen Power (25 %) und der unterschiedlichen Gruppenzusammensetzung nicht geklärt werden. Zu selbem Ergebnis kamen auch die meisten anderen mit diesem Thema befassten Arbeiten. Ein groß angelegtes, multizentrisches, prospektives Studiendesign mit einfacher vergleichbaren Voraussetzungen in den Studienarmen erscheint empfehlenswert.

## P14 – 08 Fünf-Jahres-Follow-up von Extremfrühgeborenen nach zeitgerechten oder verspäteten ersten Routineimpfungen

**Autorinnen/Autoren** Marie-Theres Dammann<sup>1</sup>, Mats Ingmar Fortmann<sup>1</sup>, Alexander Humberg<sup>2</sup>, Kirstin B. Faust<sup>1</sup>, Kathrin Hanke<sup>1</sup>, Michael Zemlin<sup>3</sup>, Egbert Herting<sup>1</sup>, Wolfgang Göpel<sup>1</sup>, Christoph Härtel<sup>4</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Schleswig Holstein, Campus Lübeck, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Lübeck, Germany; 2 Universitätsklinikum Münster, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Münster, Germany; 3 Universitätsklinik des Saarlandes, Klinik für Allgemeine Pädiatrie und Neonatologie, Homburg, Germany; 4 Universitätsklinikum Würzburg, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Würzburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769391

**Hintergrund** Infektionen gehören zu den häufigen Komplikationen bei Frühgeborenen mit einem Gestationsalter unter 29 Wochen (extremely-low-gestational-age neonates, ELGANs). Auch nach Entlassung aus dem primären stationären Aufenthalt kennzeichnet die Kinder eine erhöhte Vulnerabilität, insbesondere gegenüber infektiösen Atemwegserkrankungen. Impfungen gelten als effektive und sichere Präventionsmaßnahme. Neben dem Schutz vor impfpräventablen Krankheiten werden unspezifisch trainierende Effekte auf das Immunsystem diskutiert. Dennoch werden Frühgeborene häufig nicht oder verspätet geimpft. Gründe hierfür und Konsequenzen für die Kinder sind bisher unzureichend untersucht.

**Fragestellung** Die vorliegende Studie untersuchte den Anteil nicht zeitgerechter Impfungen bei ELGANs innerhalb des Deutschen Frühgeborenen Netzwerkes (GNN) sowie Risikofaktoren für eine verspätete Impfung und die damit verbundenen Langzeit-Konsequenzen im Alter von fünf Jahren.

**Material und Methoden** Im Rahmen der multizentrischen Beobachtungsstudie des GNN wurden ELGANs zwischen 2009 und 2019 eingeschlossen und im Alter von 5 Jahren hinsichtlich ihrer Entwicklung und Lungenfunktion nachuntersucht. Einschlusskriterien für die vorliegende Analyse waren ein Geburtsgewicht von < 1500g, ein Gestationsalter zwischen 22 + 0 und 28 + 6 Wochen sowie ein primärer Krankenhausaufenthalt von mindestens 60 Tagen. Eingeschlossene aber in diesem Zeitraum nicht erstmals immunisierte Kinder (7-fach Impfung) wurden als nicht zeitgerecht geimpft definiert und mit (zeitgerecht) geimpften Kindern verglichen. Uni- und multivariate Analysen wurden durchgeführt, um Risikofaktoren für eine Verzögerung der Impfung und damit assoziierte Outcomes im Alter von fünf Jahren zu identifizieren.

**Ergebnisse** In unserer Kohorte von n = 8401 ELGANs erhielten 9.8% der Frühgeborenen keine zeitgerechte Impfung mit dem Sechsfach- und Pneumokokken-Impfstoff. Risikofaktoren für eine verzögerte Impfung waren eine intrauterine Wachstumsretardierung (18.1% vs. 13.5%; OR 1.3, 95%CI: 1.1 – 1.7), eine postnatale Wachstumsverzögerung und Surrogatparameter für einen komplizierten klinischen Verlauf (z.B. Katecholaminbedarf, nekrotisierende Enterokolitis). Im Alter von fünf Jahren hatten die zeitgerecht geimpften Kinder ein niedrigeres Risiko für Bronchitiden im vergangenen Jahr (27.3% vs. 37.7%; OR 0.6, 95%CI: 0.42 – 0.86), ohne dass ein Effekt auf die Lungenfunktion messbar war.

**Diskussion** Fast 10% der Extremfrühgeborenen in Deutschland wurden nicht zeitgerecht geimpft. Dies betrifft insbesondere die in höchstem Maße vulnerablen Kinder mit Wachstumsrestriktion und kompliziertem klinischem Verlauf, obwohl gerade diese Kinder in besonderem Maße von den positiven Effekten einer zeitgerechten Impfung profitieren könnten. Hierzu gehört ein vermindertes Bronchitisrisiko im Alter von 5 Jahren, möglicherweise auf dem Boden von „trained-immunity Effekten“ durch zeitgerecht durchgeführte Routineimpfungen.

**Interessenkonflikt** Diese Forschung wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert (GNN-Förderung Nr. 01ER0805 und 01ER1501 und PRIMAL-Förderung Nr. 01GL1746D). Die Autoren erklären, dass keine Interessenkonflikte bestehen. Es gab keine Beteiligung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung am Studiendesign, an der Erhebung der

Analyse, an der Interpretation der Daten, am Verfassen des Berichts und an der Entscheidung, das Manuskript zur Veröffentlichung einzureichen. Die Autoren haben keine Zahlungen, Honorare, Zuschüsse oder andere Formen der Vergütung erhalten.

## P14 – 09 Risikofaktoren für supratherapeutische Gentamicin-Talspiegeln bei Neugeborenen

**Autorinnen/Autoren** Julian Trah<sup>1</sup>, Philipp Deindl<sup>1</sup>, Alexandra Luister<sup>1</sup>, Claudia Langebrake<sup>2</sup>, Dominique Singer<sup>1</sup>, Chinedu Ebenebe<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Sektion Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Hamburg, Germany; 2 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinikapotheke, Hamburg, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769392

**Hintergrund** Gentamicin ist eines der am häufigsten verwendeten Antibiotika bei der Behandlung von Neugeborenen. Aminoglykoside haben jedoch eine enge therapeutische Breite, so dass ihre Konzentration innerhalb eines angemessenen Bereichs liegen muss, um die maximale bakterizide Wirkung gegen toxische Konzentrationen abzuwägen.

**Fragestellung** Ziel dieser Studie war es, Faktoren zu identifizieren, die mit erhöhten Gentamicin-Talspiegeln bei Neugeborenen in Verbindung stehen.

**Methoden** In dieser monozentrischen retrospektiven Studie korrelierten wir demografische und klinische Faktoren mit Gentamicin-Talspiegeln von Neugeborenen, die in der ersten Lebenswoche mit Gentamicin behandelt wurden. Wir berechneten ein multivariates lineares Regressionsmodell mit den Prädiktoren Kreatininspiegel, Gentamicin-Dosis, Alter, Geschlecht, C-reaktives Protein und Dosierungsintervall, um den Einfluss auf die Gentamicin-Konzentration zu analysieren.

**Ergebnisse** Wir analysierten Gentamicin-Behandlungen von 215 Neugeborenen. Achtundsechzig Patienten (31,6 %) waren Frühgeborene, die ≤ 30 Schwangerschaftswochen geboren wurden. Das Regressionsmodell ergab, dass kürzere Dosierungsintervalle ( $p < 0,001$ ), höhere Kreatininwerte ( $p < 0,001$ ) und höhere Gentamicin-Dosen ( $p = 0,009$ ) mit höheren Gentamicin-Talspiegeln assoziiert waren. Im Gegensatz dazu waren erhöhte CRP-Werte ( $p < 0,001$ ) mit niedrigeren Gentamicin-Talspiegeln verbunden.

**Schlussfolgerung** Ein Dosierungsschema mit verlängerten Intervallen kann das Risiko von supratherapeutischen Gentamicin-Talspiegeln bei Frühgeborenen wirksam verringern.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## Postersession 15 – Ernährung/Stoffwechsel 3

### P15 – 01 Normwerte für venöses, arterielles und kapilläres Kalium – Aussagen zur Verzichtbarkeit von Kontrollen durch Auswertung von 166604 Blutgasanalysen

**Autorinnen/Autoren** Rudolf Ascherl, Benjamin Ackermann, Matthias Knüpfer

**Institut** Universitätsklinikum Leipzig, Neonatologie, Leipzig, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769393

**Hintergrund** Auf neonatologischen Intensivstationen (NICU) wird häufig und fast beiläufig Kalium im Rahmen von Blutgasanalysen (BGA) bestimmt. Wenn dieses nicht innerhalb der klassischen Normwerte fällt, erfolgen oft Kontrollen, weil Komplikationen insbesondere der Hyperkaliämie gefürchtet werden. Gesonderte Normwerte für kapilläre, venöse und arterielle Entnahmen sowie deren Korrelation fehlen.

**Fragestellung** Was sind Normwerte für die verschiedenen Entnahmeorte? Wie groß ist die Kaliumdifferenz bei annähernd zeitgleichen Proben unterschiedlicher Entnahmeorte?

**Material und Methoden** Seit 2007 verfügt unsere NICU über eine elektronische Patientenakte; aus den gut 200000 aufgezeichneten Patiententagen wurden insgesamt 111 Millionen Informationen extrahiert. Die BGA wurden mit Gestationsalter (GA), Lebensstag (LT) und Gewicht bei Entnahme, Diuretikagaben bis 4 h und Kaliumsubstitution bis 24 h vor Entnahme annotiert. Als Surrogat für beeinträchtigten Allgemeinzustand (AZ) zogen wir die Gabe bestimmter Medikamente (Inotropika, Puffer, Doxapram u.ä.) bis 12 h, FiO<sub>2</sub> > 0,4 bis 1 h, Urinproduktion < 0,5 ml/kg/h bis 24 h und zentral-periphere Temperaturdifferenz > 2 °C bis 4 h jeweils vor Entnahme heran. Alle Werte sind als Median [P2,5;P97,5] angegeben.

**Ergebnisse** Die Annotation gelang bei 97,8 % der BGA. Davon hatten 99,8 % glaubwürdiges Kalium (1,5 bis 10 mM). Folgend werden somit 162722 Werte von 8994 Patienten (GA 36,3[25,6;41,4] Wochen, 55,2 % männlich, 9[1;107] BGA/Patient) betrachtet. Arteriell waren 11 %, venös 21 % und kapillär 68 %; die Entnahmen erfolgten am 7[1-104] LT; das Gewicht betrug 2,08[0,66;4,41] kg. In einem multivariaten Modell erwiesen sich Diuretika, LT, AZ und postmenstruelles Alter – anders als Gewicht und KS – als bedeutend. Nach Ausschluss von Entnahmen unter beeinträchtigtem AZ und Diuretika ergeben sich folgende Verteilungen: arteriell (n = 2585) 3,7[2,8;5,3] mM, venös (n = 8019) 3,7[2,5;5,4] mM und kapillär (n = 38863) 4,4[3;6,5] mM. Ab 14. LT: arteriell (n = 112) 4,1[2,6;5,7] mM, venös (n = 1495) 3,9[2,6;5,5] mM, kapillär (n = 13371) 4,3[3;6,1] mM. Vergleicht man Kapilläre mit innerhalb von ± 2 h an anderen Entnahmeorten bestimmten Werten (n = 4635), ergibt sich eine Differenz von 0,7[-1,0;3,6] mM (p < 0,00001). Dieser Unterschied ist unter dem hier formulierten Intervall [3,5;6,1] kleiner als darüber (0[-1,6;0,9] vs. 2,4[0,5,1] mM, p < 0,00001).

**Diskussion** Dies ist die bisher umfangreichste Analyse von BGA bei NICU-Patienten. Aus unseren Daten empfehlen wir zur Bewertung kapillären Kaliums neue Grenzwerte: 3,5 bis 6,1 mM. Kalium ist kapillär 0,7 mM höher als in venösen oder arteriellen Kontrollen; diese Differenz ist bei Hyper- größer als bei Hypokaliämie. Zur Vermeidung von Überdiagnostik, schlagen wir vor, bei stabiler klinischer Situation (AZ, Monitor-EKG, Diurese, Kaliumzufuhr) kapilläres Kalium unter 6,1 mM nur sehr restriktiv zu kontrollieren. Die Übernahme in die Routine kann viele unnötige und schmerzhaftige Blutentnahmen vermeiden.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P15 – 02 Zinkspiegel bei Frühgeborenen

**Autorinnen/Autoren** Jana Asselborn<sup>1</sup>, Philipp Deindl<sup>2</sup>, Chinedu Ebenebe<sup>2</sup>, Dominique Singer<sup>2</sup>, Martin Blohm<sup>2</sup>

**Institute** 1 Städtisches Krankenhaus Kiel, Klinik für Kinder und Jugendmedizin, Kiel, Germany; 2 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Sektion Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Hamburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769394

**Hintergrund** Zink ist ein für verschiedene enzymatische Prozesse essentieller Faktor.

**Fragestellung** Ziel der Studie war es, Normalwerte für Zink bei Frühgeborenen zu bestimmen.

**Patientenkollektiv und Methoden** In einer unizentrischen Studie der Jahre 2018 bis 2020 wurden Zinkspiegelbestimmungen bei am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf behandelten Frühgeborenen retrospektiv analysiert. Die Studie fand mit Zustimmung der Ethikkommission statt. Es wurden Messungen bei 121 Frühgeborenen mit einem medianen Geburtsgewicht von 1230 g (Bereich 450 – 3665 g) und einem medianen Gestationsalter bei Geburt von 29 + 6 Schwangerschaftswochen (SSW; Bereich 23 + 4 SSW bis 35 + 5 SSW) in die Analyse eingeschlossen, davon waren 62 Kinder (51,2 %) Mehrlinge. Insgesamt wurden 142 Zinkspiegelmessungen eingeschlossen, davon 92 innerhalb der ersten 7 Lebenstage und 50 Messungen nach Lebenstag 7. Bei 20 Patienten wurden im Verlauf zwei Zinkspiegelbestimmungen durchgeführt.

**Ergebnisse** Der Zinkspiegel der Kohorte lag im Median bei 878 µg/l (Interquartilbereich 573 µg/l – 1122 µg/l). In der linearen Regressionsanalyse ergaben

sich hochsignifikante Regressionskoeffizienten  $r = 0,48$  ( $p < 0,001$ ) bezogen auf das Gewicht bei der Zinkspiegelabnahme und  $r = 0,70$  ( $p < 0,001$ ) bezogen auf das Gestationsalter bei Abnahme. Es kam zu einem Abfall des Zinkspiegels bei den 20 Kindern mit doppelter Zinkbestimmung (Abstand im Median 39 Tage, Abfall im Median 362 µg/l). Es bestand kein signifikanter Unterschied zwischen der ersten und zweiten Zinkspiegelbestimmung (in Relation zum Gestationsalter und zum Gewicht). Daher wurden alle 142 Zinkspiegelmessungen in die Analyse einbezogen.

**Diskussion und Schlussfolgerung** Der Zinkspiegel bei Frühgeborenen hängt vom Tagesgewicht und Gestationsalter zum Zeitpunkt der Bestimmung ab. Im Patientenkollektiv erfolgte eine übliche Substitution parenteraler und/oder enteraler Spurenelemente (inklusive Zink) während des Aufenthaltes. Bei Kindern mit wiederholten Messungen sahen wir einen Abfall des Zinkspiegels. Da die beobachteten Werte für Zink bei Frühgeborenen höher liegen, als bei reifgeborenen Kindern [1], scheint dieser Abfall eher einem physiologischen Verlauf, als der Entwicklung eines Zinkmangels zu entsprechen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### Literatur

[1] Rückgauer M, Klein J, Kruse-Jarres JD. Reference values for the trace elements copper, manganese, seleni-um, and zinc in serum/plasma of children, adolescents, and adults. J Trace Elements Med Biol 1997; 11: 92–98

## P15 – 03 Ausgeprägter maternaler Vitamin D-Mangel als Ursache von Krampfanfällen beim Neugeborenen

**Autorinnen/Autoren** Ninna Landriau<sup>1</sup>, Jana Putz<sup>1</sup>, Hilda Bartos<sup>2</sup>, Andreas H. Mahnken<sup>2</sup>, Helmut Hummler<sup>1</sup>, Hanna Müller<sup>1</sup>

**Institute** 1 Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Marburg, Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Marburg, Germany; 2 Universitätsklinikum Marburg, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Marburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769395

**Hintergrund** Der Vitamin D-Mangel ist eine häufige Mangelerscheinung in Europa, aber auch in sonnenreichen Ländern, wenn die Exposition der Haut bei Frauen durch Verschleierung stark reduziert ist. Bei einem schweren Vitamin D-Mangel ist der Knochenstoffwechsel und der Calcium- und Phosphathaushalt betroffen. Bei besonders niedrigem Serumcalcium können Krampfanfälle auftreten.

**Patienten und Methodik** Eine Schwangere aus dem arabischen Raum brachte ein Kind nach 37 SSW mit einem Geburtsgewicht von 2440g zur Welt. Das Gesamt-Calcium im Blutplasma am 3. Lebenstag war normwertig.

**Ergebnisse** Am 13. Lebenstag wurde das Kind durch den Kinderarzt in die Kinderklinik eingewiesen, da es seit 3 Tagen mehrmals täglich Krampfanfälle zeigen würde. Das Kind präsentierte sich hyperexzitabel mit Fäusteln und Überstrecken des Rumpfes. Bei der Blutentnahme zeigte sich ein Gesamt-Calcium von 1,26 mmol/l (ionisiertes Calcium: 0,67 mmol/l) und ein Phosphat von 3,7 mmol/l, das Albumin betrug 30 g/l, die alkalische Phosphatase 416 U/l, das Parathormon (PTH) 25 ng/l [Norm: 11-65] und das 25-Hydroxyvitamin D < 10 µg/l [Norm: 20-50]. Es wurde eine intravenöse als auch orale Calcium-Substitution begonnen. Darunter ließen sich normwertige Calciumwerte erreichen. Das Labor ergab keinen Hinweis auf eine Infektion. Die Schädel-Sonographie war unauffällig. Es traten keine erneuten Krampfanfälle auf, das EEG war am 3. Behandlungstag unauffällig. Ebenso war das anfangs deutlich erhöhte Phosphat bis zur Entlassung im Normbereich.

Bei Verschleierung der Mutter und der Information, dass die Mutter sehr wenig esse, aber ausschließlich stille, wurde bei der Mutter eine Blutentnahme zur Bestimmung von PTH und Vitamin D durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass bei der Mutter ein ausgeprägter Vitamin D-Mangel bestand (PTH 271 ng/l und das 25-Hydroxyvitamin D < 3 µg/l). Dieser erscheint als Ursache des kindlichen Calcium-Mangels sehr wahrscheinlich. Die Vitamin D-Zufuhr ab dem 5. Lebenstag beim Kind reichte offenbar noch nicht aus, den kindlichen Mangel an

Vitamin D zu beheben und damit für einen ausgeglichenen Calcium-Haushalt zu sorgen. Bei der Mutter wurde eine entsprechende Vitamin D-Zufuhr begonnen.

**Schlussfolgerung** Bei einem neonatalen Calcium-Mangel ist als Ursache an einen maternal-bedingten Vitamin D-Mangel zu denken. Dabei können nutritive und kulturelle Ursachen den maternalen Vitamin D-Mangel begünstigen. Eine umgehende Diagnose bei Kind und der Mutter kann die Folgen eines schweren Vitamin D-Mangels reduzieren.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P15 – 04 Fehlerhafte Schilddrüsendiagnostik nach Biotin-Behandlung eines Neugeborenen mit Laktatazidose bei Verdacht auf Stoffwechseldefekt

**Autorinnen/Autoren** Martin Mavany<sup>1</sup>, Oliver Blankenstein<sup>2</sup>, Christoph Bühner<sup>1</sup>,

Christof Dame<sup>1</sup>

**Institute** 1 Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Neonatologie, Berlin, Germany; 2 Charité – Universitätsmedizin Berlin, Institut für Experimentelle Pädiatrische Endokrinologie, Berlin, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769396

**Hintergrund** In der Neonatalperiode gehören Mitochondriopathien zu seltenen Ursachen einer Laktatazidose, welche, aufgrund fehlender Nebenwirkungen und langwieriger Labor- und genetischer Diagnostik, rasch mittels Supportivtherapie, unter anderem mit Biotin, behandelt werden sollten. Zur weiterführenden Diagnostik gehört in diesen Fällen auch die Bestimmung der Schilddrüsenparameter.

**Fallbeschreibung** Ein zwölf Tage altes, zuvor gesundes, reifes weibliches Neugeborenes (Geburtsgewicht 3950 g / 89. Perzentile) wurde mit Trinkverweigerung und Gewichtsverlust (3700 g / 50. Perzentile) aufgenommen. Das Neugeborene präsentierte sich in reduziertem Allgemeinzustand mit Blässe, Dyspnoe, milder Hypothermie (35,9 °C) und einem 4/6 Systolikum. Im Röntgen-Thorax Nachweis einer Kardiomegalie und eines Lungenödems. Echokardiographisch zeigte sich eine pulmonale Rezirkulation bei Atrium- und Ventrikelseptumdefekt und persistierendem Duktus arteriosus.

Aufgrund des deutlich erhöhten Laktatspiegels (156 mg/dl oder 17,3 mmol/L) wurde eine Mitochondriopathie in die Differentialdiagnostik aufgenommen und eine Supportivtherapie mit Biotin (10 mg, zweimal täglich, per os) begonnen. Schilddrüsenwerte wurden nachträglich erhoben und zeigten wiederholt nicht plausible Resultate, welche eine Hyperthyreose nahelegten. Daher wurde die Diagnostik um die Bestimmung der mütterlichen Schilddrüsenwerte und -autoantikörper ergänzt. Diese ergab unauffällige Werte.

Nachdem eine Mitochondriopathie als Ursache der Laktatazidose ausgeschlossen werden konnte wurde die Biotintherapie beendet und in der Folge normalisierte Schilddrüsenwerte bestimmt.

**Diskussion** Wir berichten über ein Problem der Schilddrüsendiagnostik verursacht durch eine Interferenz der Immunoassays durch systemisch verabreichtes Biotin [1]. Aufgrund ihrer hohen Affinität wird die Biotin-Streptavidin-Bindung in vielen Immunoassays (z.B. Schilddrüsen-Diagnostik) verwendet. Die beschriebene Interferenz wurde bereits mehrfach berichtet [1, 2], bleibt im Bereich der Notfallbehandlung aber weitestgehend unberücksichtigt. Da die Ergebnisse einen Morbus Basedow vortäuschen können ist Vorsicht geboten, wenn Schilddrüsenparameter unter Supportivtherapie mit Biotin bestimmt werden.

Sofern Patienten mit Biotin behandelt werden müssen sollte die Schilddrüsendiagnostik vor Therapieeinleitung abgenommen werden. Andernfalls sollte das Laborpersonal über die Therapie und Dosierung informiert werden. Erwähnenswert ist an dieser Stelle, dass eine Methode existiert um Biotin präanalytisch aus der Probe zu entfernen [3]. Andere Immunoassays, die ebenfalls die Biotin-Streptavidin-Bindung verwenden, könnten ebenfalls beeinträchtigt werden.

**Ergebnisse** Eine Notfallbehandlung mit Biotin kann bei Assay-Systemen, die die Biotin-Streptavidin-Bindung nutzen, zu falschen Laborergebnissen führen, z.B. bei der Analyse von Schilddrüsenwerten wie in diesem Fall.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

**Literatur**

[1] Barbesino G. Thyroid 2016; 26 (6): 860–3

[2] Nagafuji M. et al. Am J Case Rep 2021; 22: e934417

[3] Piketty M.L. et al. Clin Chem Lab Med 2017; 55 (6): 817–825

## P15 – 05 Bestimmung des Energieverbrauchs von Frühgeborenen mit Hilfe einer Inkubator-basierten Datenanalyse

**Autorinnen/Autoren** Chinedu Ebenebe<sup>1</sup>, Juliane Konow<sup>1</sup>, Jochim Koch<sup>2</sup>, Dominique Singer<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Hamburg, Germany; 2 Draeger, Draeger, Ratzeburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769397

**Einleitung** Der Ruheenergieverbrauch von Frühgeborenen (in Watt pro Kilogramm Körpergewicht) steigt postnatal über drei bis vier Wochen an, bis er sich auf einem konstanten Niveau einpendelt. Dieser Anstieg trägt, neben der Verhornung der äußeren Hautschichten (verringerte Wärmeverluste) und der Ausreifung des braunen Fettgewebes (vermehrte Thermogenese), wesentlich zur thermischen Stabilität der Frühgeborenen bei. Da diese sich in sinkenden Inkubatoreinstellungen (Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit) widerspiegelt, kann die Stoffwechselrate umgekehrt aus den Inkubatoreinstellungen abgeleitet werden. Ziel dieser Studie war die Analyse der der Wachstumsrate von Frühgeborenen in Abhängigkeit von der Energiezufuhr einerseits und dem aus den Inkubatoreinstellungen berechneten Energieverbrauch andererseits.

**Methoden** Wir führten von Mai 2019 bis Mai 2020 eine prospektive monozentrische Studie am Perinatalzentrum des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf (UKE) mit Frühgeborene mit einem Geburtsgewicht < 1800 g und einem Gestationsalter < 33 Wochen durch. Die Wärmeproduktion (Energieverbrauch) wurde mit dem Programm Heatbalance (Draeger Medical Germany, Lübeck, Deutschland) in den ersten 28 Lebenstagen ermittelt. Relevante Parameter für die Algorithmen des Programms sind das Gewicht, das korrigierte Schwangerschaftsalter, die Raumtemperatur, die Temperatur im Inkubator, die relative Luftfeuchtigkeit im Inkubator, die Beatmung, Phototherapie und die Kleidung. Die Energiezufuhr wurde aus den Patientenakten (Ernährungspläne) entnommen.

**Ergebnisse** 32 Frühgeborenen mit einem mittleren Gestationsalter von 29,1 Wochen (25,6-32,9) und Geburtsgewicht von 1213 g (720-1795) wurden eingeschlossen. Das Gewicht sank postnatal zunächst auf ein Minimum von im Mittel von -7,5 % (SA 6,2) am vierten Tag und stieg dann auf 38,3 % (SA 7,7) oberhalb des Geburtsgewichts am 28. Lebenstag. Die Differenz zwischen Kalorienzufuhr und Wärmeproduktion stieg von -7,8 kcal/kg/d (SA 9,8) am ersten Lebenstag auf 73,0 kcal/kg/d (SA 16,4) am 28. Lebenstag. Es ließ sich eine Korrelation zwischen dem Energieüberschuss und der Wachstumsrate ableiten.

**Schlussfolgerung** Die Bestimmung des approximativen Energieverbrauchs mittels Inkubator-basierter Datenanalyse ist eine einfache nicht-invasive Methode, um die Ermittlung der für ein optimales Wachstum notwendigen Energiezufuhr bei Frühgeborenen zu ergänzen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P15 – 06 Model-based Subcutaneous Insulin-Therapy in Preterm Infants

**Authors** Matthias Lange<sup>1</sup>, Merle H. Boettger<sup>1</sup>, Tony Zhou<sup>2</sup>, Michael von Vangerow<sup>1</sup>, Jennifer Knopp<sup>2</sup>, J. Geoff Chase<sup>2</sup>, Axel Heep<sup>1</sup>

**Institutes** 1 Carl von Ossietzky University of Oldenburg, Perinatal Neurobiology Research Group, School of Medicine and Health Sciences, Oldenburg, Germany; 2 University of Canterbury, Department of Mechanical Engineering, Christchurch, New Zealand

DOI 10.1055/s-0043-1769398

**Background** The management of transient hyperglycemia in preterm infants is part of the daily routine in neonatal intensive care units. It is usually treated with reduction of glucose intake and, if persistent, with continuous insulin application. The goal is to achieve normoglycemia and avoid hypoglycemia. Intravenous (iv) administration is still often used for this purpose. But subcutaneous insulin administration (CSII) can also provide safe and accurate insulin therapy. This form of therapy can potentially be improved with model-based support. However, to date, this combination has only been used to a significant extent in adults in the intensive care unit with. At the University of Canterbury, New Zealand, model-directed iv-insulin therapy is also used for premature infants routinely.

**Research Question** This research combines a validated NICU metabolic model (STAR GRYPHON and NICING) with subcutaneous insulin kinetics models to assess the feasibility of a model-based approach.

**Methods and material** At the University of Oldenburg clinical data from 12 very/extremely premature infants with CSII were collected for an average study duration of 10.1 days retrospectively. The rate of insulin for these patients was determined by sliding scale as well as clinical expertise. Blood glucose, interstitial and plasma insulin, as well as subcutaneous and local insulin were modelled, and patient-specific insulin sensitivity profiles were identified for each patient. Modeling was performed at the Department of Mechanical Engineering, University of Canterbury, New Zealand, by using STAR GRYPHON and NICING.

**Results** Compared to the real measured values, the modeled glucose values were almost identical. Modelling error was 0.8 % [IQR 0.3–3.4]. Insulin dose delivered subcutaneously is higher than in the “iv comparison group”. High insulin sensitivity was demonstrated for preterm infants weighing less than 620g and with an early onset of therapy (< 72h).

**Discussion** Subcutaneous Insulin therapy is a safe method in the treatment of neonatal hyperglycemia. For external validation, insulin sensitivity was compared to previous NICU cohorts using the same metabolic model, where overall levels of insulin sensitivity were also similar. Overall, the combined system model accurately captured observed glucose and insulin dynamics, showing the potential for a model-based approach to glycemic control using subcutaneous insulin in this cohort.

**Conclusion** The results justify further model validation and clinical trial research to explore a model-based protocol and the use of CSII.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P15 – 07 Harnsteroidmetabolom von Frühgeborenen in Abhängigkeit der Krankheitsschwere

**Autorinnen/Autoren** Anna Sophie Runkel<sup>1</sup>, Till Ittermann<sup>2</sup>, Donna Elizabeth Sunny<sup>1</sup>, Michaela F. Hartmann<sup>3</sup>, Stefan Wudy<sup>3</sup>, Matthias Heckmann<sup>1</sup>

**Institute** 1 University of Medicine Greifswald, Department of Neonatology and Pediatric Intensive Care, Greifswald, Germany; 2 University of Medicine Greifswald, Institute for Community Medicine, Greifswald, Germany; 3 Center of Child and Adolescent Medicine, Justus Liebig University, Paediatric Endocrinology & Diabetology, Laboratory for Translational Hormone Analytics, Steroid Research & Mass Spectrometry Unit, Gießen, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769399

**Hintergrund** Bei Frühgeborenen (FG) besteht ein besonderes hormonelles Milieu. Erstens produziert das FG weiterhin Fetalzonensteroid (FZS), die möglicherweise neuroprotektive Effekte haben.

Zweitens besteht das Dilemma, einerseits ausreichend Glukokortikoide bei Erkrankung zu produzieren und andererseits die Glukokortikoide für eine optimale Organreife zu regulieren.

**Fragestellung** Erstellung einer Krankheitssignatur im Harnsteroidmetabolom bei FG mittels systembiologischer Methoden.

**Material und Methoden** Mittels Gaschromatographie-Massenspektrometrie (GC-MS) wurden im Harn die 24h-Ausscheidungsdaten von 38 Steroidmetab-

oliten bei 51 FG < 30 SSW und 42 FG > 30 SSW am 3. Lebenstag bestimmt. Krankheit wurde definiert: IVH > II°, ANS mit Surfactantbedarf oder konnatale Infektion. Die Metabolite wurden z-transformiert und eine Principal Components Analyse mit 7 Ebenen durchgeführt. Es wurden 3 Cluster (metabolischer Phänotyp) identifiziert. Die Schwere der Erkrankung (klinischer Phänotyp) wurde mittels SNAP-Scores (Score for Neonatal Acute Physiology) quantifiziert.

**Ergebnisse** Frühgeborene < 30 SSW

In Cluster 1 (n = 24, 75% krank mit Median SNAP 17) zeigen sich vor allem erhöhte 17 $\alpha$ -Hydroxyprogesteron-Metabolite und Cortisolmetabolite. Cluster 2 (n = 14, 79% krank mit SNAP 19) beinhaltet die niedrigsten Ausscheidungsdaten ohne spezifisches Muster. In Cluster 3 (n = 13, 54% krank mit SNAP 25,5) finden sich die höchsten Ausscheidungsdaten, besonders von Cortisonmetaboliten und Fetalzonensteroiden. Insgesamt zeigten 7 FG eine IVH > 2. Grades, 6 davon befinden sich in Cluster 1, die Verbleibende in Cluster 2.

Frühgeborene > 30 SSW

Im Cluster 1 (n = 16, 38% krank mit SNAP 6) zeigen sich insgesamt geringe Ausscheidungsdaten. In Cluster 2 (n = 19, 26% krank mit SNAP 9) sind die 17 $\alpha$ -Hydroxyprogesteron-Metabolite und Glukokortikoide erhöht. Im Cluster 3 (n = 7, 29% krank mit SNAP 5,5) dominieren Cortisonmetabolite und Fetalzonensteroiden.

**Schlussfolgerung** Die Metabolomanalyse zeigt die Komplexität des Steroidhormonstoffwechsels während akuter Erkrankung. Hinsichtlich der Ausscheidungsdaten der verschiedenen Steroidmetabolite finden sich deutliche Unterschiede zwischen den Clustern, die sich nicht in der Verteilung der Erkrankungsschwere wiederfinden. Bei den FG < 30 Wochen findet sich jedoch eine Häufung von schweren Hirnblutungen in Cluster 1 mit höheren Ausscheidungsdaten von Glukokortikoiden und deren Vorstufen. Hingegen findet sich in Cluster 3 eine Verschiebung zu inaktiven Glukokortikoidmetaboliten sowie Fetalzonensteroiden beim höchsten Anteil von wenig beeinträchtigten FG. Bei den FG > 30 SSW ist der Zusammenhang nicht so deutlich ausgeprägt. Dies ist möglicherweise durch die geringere Schwere und Häufigkeit der Erkrankungen bedingt. Weitere Analysen des Steroidmetaboloms sollten die Erholung von akuter neonataler Erkrankung im zeitlichen Verlauf sowie den Einfluss des Geschlechts berücksichtigen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P15 – 08 Poststationäre Ernährung bei Kindern mit angeborener Zwerchfellhernie

**Autorinnen/Autoren** Judith Leyens, Hanna Budesheim, Bartolomeo Bo, Lukas Schröder, Andreas Müller, Florian Kipfmüller

**Institut** Universitätsklinikum Bonn, Abteilung für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769400

**Hintergrund** Die kongenitale Zwerchfellhernie (CDH) betrifft etwa 1:3000 Neugeborene, und hat mit etwa 30% eine hohe Mortalität. Neben den kardio-pulmonalen Langzeitfolgen ist der Gastrointestinaltrakt häufig von Komplikationen betroffen. Ein Viertel aller CDH-Patienten ist bei Entlassung mangelernährt, und ein Drittel aller Patienten benötigen im Verlauf eine Gastrostomie. Über die optimale Ernährungstherapie wird kontrovers diskutiert. Mangelnde Nahrungsverträglichkeit und Gewichtszunahme führen nach Entlassung im häuslichen Umfeld zu anhaltendem Therapiebedarf und hohem familiären Leidensdruck.

**Fragestellung** Verlauf von Art, Umfang und Therapie der Ernährungsprobleme im häuslichen Umfeld.

**Material/Methoden** Umfrage aus dem Jahr 2021 unter Eltern von Patienten mit CDH.

**Ergebnisse** Insgesamt beteiligten sich Eltern von 112 Kindern an der Umfrage, von denen die Mehrheit (n = 91, 81%) nach 2015 geboren sind. Die Ergebnisse entsprechen in ihren Charakteristika einem im internationalen Vergleich repräsentativen Patientenkollektiv: 54% der Kinder waren männlich, 83% hatten eine linksseitige CDH, 83% der Diagnosen wurden pränatal gestellt, und

34 % benötigten eine extrakorporale Membranoxygenierung. Die Dauer der stationären Behandlung betrug in 81 % weniger als drei Monate, 62 % wurden ohne Magensonde, und 30 % mit Magensonde entlassen. Ambulante Ernährungsprobleme bestanden in 71 %, als häufigste Probleme wurden Reflux (66 %), postprandiales Erbrechen (60 %), Schluckprobleme (48 %) und Abneigung gegen Essen (43 %) genannt. Nach Entlassung hatten 41 % der befragten Familien sich wegen Ernährungsproblemen an Spezialisten gewandt; die Mehrheit ambulant (Kinderarzt, spezialisierte Nachsorge-Ambulanz, sonstiger Spezialist), und bei nur 7 % war eine stationäre Behandlung wegen Ernährungsproblemen nötig. Insgesamt 64 % konnten subjektiv Behandlungserfolge erzielt werden: durch hochkalorische Spezialnahrung (33 %), medikamentöse Behandlung (32 %), oder eine Magensonde (20 %) [1–2].

**Diskussion** Die Mehrheit der CDH-Patienten hat auch nach Entlassung Probleme mit der Nahrungsaufnahme und -verträglichkeit. Gleichzeitig besteht bei diesem Patientenkollektiv wahrscheinlich ein höherer Kalorienbedarf durch eine erhöhte Atemarbeit. Die Umfrage bestätigt die medizinische und familiäre Relevanz der Thematik, und weitere Studien zur Entwicklung optimaler Lösungsstrategien sind nötig, um die Gewichtszunahme und Lebensqualität der CDH-Patienten und ihrer Familien zu optimieren.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] Bathgate J.R., Rigasio R.D., Zelig R., Lagoski M., Murthy K. Nutrition Interventions Associated With Favorable Growth in Infants With Congenital Diaphragmatic Hernia. *Nutrition in Clinical Practice* 2021; 36: 406–413
- [2] Schwab ME., Burke S, Klarich MK, Vu LT. Factors and Growth Trends Associated With the Need for Gastrostomy Tube in Neonates With Congenital Diaphragmatic Hernia. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* 73 (4): 555–559. October 2021

## P15 – 09 Erster Studienbericht der Amniotic Fluid For Enteral Nutrition (AFFEN) Studie bei Neugeborenen mit Zwerchfellhernie

**Autorinnen/Autoren** Ebru Aileen Alsat<sup>1</sup>, Leah Knieps<sup>1</sup>, Andreas Müller<sup>1</sup>, Brigitte Strizek<sup>2</sup>, Paul Böckenhoff<sup>2</sup>, Annegret Geipel<sup>2</sup>, Soyhan Bağcı<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Bonn, Abteilung für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany; 2 Universitätsklinikum Bonn, Geburtshilfe und Pränatale Medizin, Bonn, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769401

**Hintergrund** Fruchtwasser (FW) wird durch Sekretion des Amnionepithels, der Nieren und der Lunge des Fetus gebildet. Es ist die erste Flüssigkeit, die intrauterin über den Gastrointestinaltrakt aufgenommen wird und enthält neben Proteinen, Kohlenhydraten, Fetten, Mineralstoffen und Hormone auch intestinale Wachstumsfaktoren. Bei Frühgeburtlichkeit wird diese physiologische Bedingung vorzeitig beendet. Auch bei Anhydramnion, vorzeitigem Blasenprung oder gastrointestinalen Fehlbildungen wie Stenosen, Atresien oder Feten mit konnataler Zwerchfellhernien (CDH), kann der Kontakt des Darmsystems mit FW gestört sein. Dies korreliert mit einer Unreife des Gastrointestinaltraktes, die mit einem verzögertem enteralem Kostaufbau einhergeht. Es ist bisher nicht untersucht, ob durch die postnatale Substitution von humanem FW mit seinen Wachstumsfaktoren die postpartale Entwicklung des Darms gefördert werden kann.

**Fragestellung** Hat die Ernährung mit FW bei Patienten mit CDH einen positiven Einfluss auf den enteralen Kostaufbau?

**Material und Methoden** Patienten mit CDH, die im Universitätsklinikum Bonn entbunden und behandelt werden. Bei der Interventionsgruppe wird FW unter sterilen Bedingungen per Amniozentese gewonnen und analog zu der etablierten Methode für Muttermilch in sterile Flaschen (30–50 ml) aufgeteilt, eingefroren (-20 °C) und gelagert.

**Ergebnisse** Seit Februar 2022 konnten 20 Patienten mit CDH für die Studie rekrutiert werden. Unsere Erfahrung zeigt, dass mittels Amniotomie FW gewonnen werden kann, die Menge für einen oralen Kostaufbau allerdings zu gering ist. Mittels Amniozentese im Rahmen einer Sektio können ca. 1 Liter FW

gewonnen werden. Die größten Mengen von FW konnten im Rahmen von Entlastungspunktionen bei Polyhydramnion entnommen werden (> 2 l). Nach Korrekturoperation der CDH wird das benötigte FW aufgetaut und bis zum Absetzen von Stuhl pur verabreicht. Mit dem Beginn des Kostaufbaues wird FW 1:1 mit Muttermilch gemischt appliziert bis eine gute Nahrungsverträglichkeit (> 100 ml/kg/d) erreicht ist. So kann die Verabreichung von reinen Kohlenhydrat-/Elektrolytlösungen oder Formulanahrung vermieden werden. Bei dem Auftreten eines postoperativem Chylothorax muss auf spezielle fettarme Formula ausgewichen werden, die im Gegensatz zu Muttermilch keine Wachstumsfaktoren enthält. Diesem Defizit kann durch die Beimischung von FW ebenfalls entgegengewirkt werden [1].

**Ausblick** Mit über einjähriger Erfahrung blicken wir auf eine in unserem Haus etablierte Methode der FW-Gewinnung, Lagerung und Applikation bei Patienten mit CDH. Wie bei Muttermilch verbirgt sich hinter der natürlichen Flüssigkeit FW eine komplexe Komposition mit noch nicht vollständig verstandenen Eigenschaften. Denkbar ist auch ein Einsatz als Nahrung bei Frühgeborenen. Eine weitere offene Frage ist die Möglichkeit von Spender-FW analog zu humaner Spendermilch. Hierfür werden weitere Analysen und Patientenzahlen benötigt, über die wir im weiteren Verlauf berichten werden.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] Studienprotokoll <https://drks.de/search/de/trial/DRKS00025534>

## P15 – 10 Neue interdisziplinäre Therapieverfahren der Gastroschisis

**Autorinnen/Autoren** Yvonne Riedel<sup>1</sup>, Christiane Goedecke<sup>1</sup>, Petra Rohatsch<sup>2</sup>, Susanne Schmidtke<sup>2</sup>, Kornelia Gbur<sup>3</sup>, Nader Naderi<sup>1</sup>

**Institute** 1 Asklepiosklinikum Nord, Kinderchirurgie, Hamburg, Germany; 2 Asklepiosklinikum Nord, Neonatologie, Hamburg, Germany; 3 Asklepiosklinikum Nord, Gynäkologie und Geburtshilfe, Hamburg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769402

Neue, interdisziplinäre Therapieverfahren der Gastroschisis mit Bonding, nahtlosem Bauchwandverschluss ohne Narkose in Analgosedierung sowie Gabe von Colostrum und Muttermilch ermöglichen einen raschen enteralen Nahrungsaufbau, früheres Stillen und stellen eine schonende Behandlungsalternative für Kinder mit Bauchwanddefekten dar.

Es erfordert ein eng abgestimmtes Vorgehen der Geburtshilfe, Perinatalmedizin, Neonatologie und Kinderchirurgie, beginnend mit dem koordinierten Pränatalgespräch mit allen beteiligten Fachgebieten, Abstimmung von Geburtsmodus und -termin und Vorbereitung auf das Bonding.

Am Beispiel eines männlichen Neugeborenen der 37 + 4 SSW., GG 3110g, stellen wir die mehrzeitige Versorgung der Fehlbildung im neonatologisch-kinderchirurgischen Team dar. Es gelang ein vollständiger, nahtloser ("sutureless") Bauchwandverschluss am 2. Lebenstag in Sedierung, ohne Narkose, Gabe von Colostrum, eine frühe enterale Ernährung mit Muttermilch ab dem 7. Lebenstag und die Beendigung der teilparenteralen Ernährung an Tag 16.

Wir möchten zeigen, dass das Bonding und die frühe Gabe von Muttermilch sich positiv auf das Outcome auswirken und die Dauer der (teil-)parenteralen Ernährung und der stationären Behandlung verkürzen [1].

Die "sutureless"-Methode ist eine erfolgversprechende Alternative, die den Kindern Narkosen und Beatmung ersparen kann, weshalb wir sie in Zukunft weiter etablieren möchten.

Wir stellen dieses Fall gemeinsam mit 9 weiteren Kindern mit Gastroschisis dar (mit klassischem, operativem Bauchwandverschluss), bei denen wir seit 2019 in unserer Klinik mit Bonding und früher Gabe von Muttermilch die Zeit der parenteralen Ernährung so kurz wie möglich halten konnten. Die Dauer der teilparenteralen Ernährung (TPE) betrug auch bei diesen nur 10–19 Tage (im Mittel 13 Tage).

Die Ergebnisse werden im Kontext der Literaturübersicht zum "clinical outcome of sutureless vs sutured closure techniques in Gastroschisis repair" präsentiert.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

[1] Anthony S, John L, John M, Laura P, Robert S. doi:10.1016/j.jpedsurg.2004.01.040

## Postersession 16 – Eltern/Ethik/ Psychosomatik 2

### P16 – 01 Beteiligung der Eltern an der pränatalen Entscheidungsfindung bei schwerer fetaler Gesundheitsgefährdung – eine qualitative Studie mit betroffenen Eltern

**Autorinnen/Autoren** Pezi Mang<sup>1</sup>, Katja Kühlmeyer<sup>2</sup>, Florentine Beyer<sup>1</sup>, Andreas W. Flemmer<sup>1</sup>, Esther Schouten<sup>1</sup>

**Institute** 1 Ludwig-Maximilians-Universität München, Neonatologie Perinatalzentrum Großhadern, München, Germany; 2 Ludwigs-Maximilian-Universität, Institut für Ethik, Geschichte und Theorie der Medizin, München, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769403

**Hintergrund** Die pränatale Diagnose einer schwerwiegenden Fehlbildung oder eine drohende Frühgeburt an der Grenze der Lebensfähigkeit kann eine pränatale Entscheidung zur Therapiezieländerung notwendig machen. Für solche Entscheidungen empfehlen medizinisch-ethische Leitlinien in Europa und Nordamerika eine gemeinsame Entscheidungsfindung von Ärzten \* und Eltern.[1–4]

**Fragestellung** Ziel der dieser Studie war zu eruieren, ob Eltern in Deutschland gemeinsame Entscheidungsfindung während der Pränatalberatung erleben und ob sie eine gemeinsame Entscheidungsfindung gegenüber anderen Formen der Eltern-Arzt \* -Zusammenarbeit bei der medizinischen Entscheidungsfindung bevorzugen.

**Material und Methode** Es wurde eine qualitative Studie mit betroffenen Eltern durchgeführt. Die Eltern erlebten eine medizinische Entscheidungsfindung zur möglichen Therapiezieländerung für ihr ungeborenes Kind in einem pränatalen Beratungsgespräch. Wir verwendeten eine konsekutive Stichprobe. Sowohl reguläre Pränatalgespräche, als auch halbstrukturierte Interviews (welche 3-6 Monate zeitversetzt durchgeführt wurden) über die Erfahrungen der Eltern wurden aufgezeichnet und transkribiert. Im Anschluss wurden die Transkripte mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Kuckartz evaluiert.5

Es wurden zehn Pränatalgespräche und neun halbstrukturierte Interviews ausgewertet.

**Ergebnisse** Die Eltern erlebten vier verschiedene Arten der Zusammenarbeit: (I) ärztlich geleitete Entscheidungsfindung (N = 2), (II) informierte Entscheidungsfindung (N = 1), (III) gemeinsame Entscheidungsfindung (N = 6) und (IV) elterngeleitete Entscheidungsfindung (N = 1). Ärztlich geleitete Entscheidungsfindung wurde in Fällen angewandt, in denen ein schweres Gesundheitsrisiko für die Mutter bestand. Andere Arten traten in Fällen auf, in denen die Mutter stabil war, das Kind aber ein schweres Gesundheitsrisiko aufwies. Gemeinsame Entscheidungsfindung war der häufigste kollaborative medizinische Entscheidungsfindung-Typ. Eltern hatten sich um eine Teilnahme bemüht. Aus den Interviews zeigte sich, dass die meisten Eltern es schätzten, am Entscheidungsprozess beteiligt zu sein, ohne die volle Verantwortung zu tragen. Eltern, die ärztlich geleitete Entscheidungsfindung erlebt hatten, schätzten dies, da sie es als unmoralisch angesehen hätten, selbst zu entscheiden [5].

**Diskussion und Schlussfolgerung** Gemeinsame Entscheidungsfindung ist keine allgemeingültige Lösung. Die Eltern schätzen nicht eine bestimmte Art der kollaborativen medizinischen Entscheidungsfindung am Lebensende. Die Entscheidung für ein Modell scheint von medizinischen Werten (Gesundheitsrisiko für Mutter und Kind) und den Bemühungen der Eltern abzuhängen. Letzteres kann zu einer sozialer Ungleichheit, bei der Beteiligung an der Entscheidungsfindung, führen. Um einer sozialen Benachteiligung entgegenzuwirken, ist ein Ansatz erforderlich, bei dem Eltern in die Lage versetzt werden, ihre bevorzugte Beteiligung zu realisieren.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

[1] Mactier H, Bates SE, Johnston T, Lee-Davey C, Marlow N, Mulley K, et al. Perinatal Management of Extreme Preterm Birth before 27 Weeks of Gestation: A Framework for Practice. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed (2020) 105(3):232-9. Epub 2020/01/26. 10.1136/archdischild-2019-318402.

[2] Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften. Frühgeborene an Der Grenze Der Lebensfähigkeit. 4. Auflage ed. Germany(2020)

[3] Working Group on Ethical Issues in PDageville C, Betremieux P, Gold F, Simeoni U The French Society of Neonatology's Proposals for Neonatal End-of-Life Decision-Making. Neonatology 2011; 100 (2): 206–14. Epub 2011/04/08. doi:10.1159/000324119

[4] American Academy of Pediatrics Committee on F, Newborn, Bell EF Noninitiation or Withdrawal of Intensive Care for High-Risk Newborns. Pediatrics 2007; 119 (2): 401–3. Epub 2007/02/03. doi:10.1542/peds.2006-3180

[5] Kuckartz U. Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung (Grundlagentexte Methoden). Beltz Juventa 2015

### P16 – 02 Pränatale Palliativmedizin im Rahmen eines Kinderpalliativteam – Erfahrungen des KinderPalliativTeams Südhessen

**Autorinnen/Autoren** Silke Ehlers, Theresia Rosenberger, Anette Krüger, Holger Fiedler, Sabine Becker

**Institut** Palliativteam Frankfurt gGmbH, Kinderpalliativteam Südhessen, Frankfurt, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769404

**Hintergrund** Die Integration eines multiprofessionellen Kinderpalliativteams in den pränatalen Beratungsprozess als pränatale Palliativmedizin birgt neue Chancen für die Pränataldiagnostik. Betroffene Paare, die einen schwerwiegenden Befund ihres ungeborenen Kindes erhalten, können durch eine ergebnisoffene fachliche Beratung in ihrer Entscheidungsfindung gestützt werden. Bei vermutlich infauster Prognose kann das Angebot einer ambulanten aufsuchenden Versorgung des schwerkranken, bald sterbenden Neugeborenen zuhause Eltern zum Fortsetzen der Schwangerschaft ermutigen. Unabhängig von einer Klinik kann ein umfassendes Netzwerk erstellt werden, das die Eltern in dieser schwierigen Zeit stützt. Seit 2020 arbeiten wir in einer festen Struktur mit Neonatologin, Hebamme und Seelsorge als Team der pränatalen Palliativmedizin und erfassen die betreuten Familien systematisch.

**Methode** Retrospektive Analyse der Fälle 2020- 2022, die durch das Team der pränatalen Palliativmedizin des KPT Südhessen begleitet wurden.

**Ergebnisse** Von 2020 bis 2022 betreuten wir 23 Familien. Die häufigste lebensbegrenzende Diagnose war die Trisomie 18 mit 9 Fällen, gefolgt vom HLHS, 5 Fälle. 4 komplexe Fehlbildungssyndrome, 3 andere numerische chromosomale Aberrationen sowie jeweils eine Trisomie 13 und eine Anencephalie sind die weiteren Diagnosen, mit denen sich werdende Eltern pränatal an uns wendeten. Das Outcome von 20 Fällen ist uns bekannt. Für einen Abbruch der Schwangerschaft entschieden sich 3 Paare, 3-mal kam es zu einem intrauterinen Fruchttod. In der Geburtsklinik verstarben nach der Geburt 7 Patienten, in zwei Fällen bestätigte sich die palliative Diagnose nicht. Bei 5 Familien erfolgte zeitnah nach der Geburt eine Überleitung nach Hause mit Versorgung durch das KinderPalliativTeam. Pro betreuter Familie wendeten wir im Schnitt 3,17 Stunden (20 min. – 9,15 Std.) im direktem Kontakt auf und zusätzlich 1,6 Stunden (1/4 Std. – 3,3 Std.) für Koordination und Organisation. Die Kontaktaufnahme erfolgte 11-mal direkt durch die Pränataldiagnostik, 6-mal durch psychosoziale Schwangerenberatungsstellen, und je 3-mal durch das lokal angrenzende KinderPalliativTeam und durch eigene Recherchen der Schwangeren.

**Diskussion** Eine frühzeitige Einbindung und das Aufzeigen des palliativen Weges durch eine qualifizierte palliativmedizinische Beratung sind wichtig, um über alle Optionen aufzuklären. Unsere Daten zeigen das typische Spektrum an pränatalen Diagnosen, für die der palliative Weg als Alternative zum Abbruch der Schwangerschaft in Frage kommen kann. Ein von der Pränataldiagnostik unabhängiges Angebot hilft den Familien, sich umfassend, an ihren eigenen Werten orientiert, zu informieren. Unser Aufwand belegt ein hohes zusätzliches Gesprächsbedürfnis. Unsere Erfahrungen sprechen dafür, flächendeckend ergänzend zur Pränataldiagnostik eine unabhängige pränatal palliativmedizinische Beratung mit neonatologisch- palliativmedizinischer- und Hebammen-Expertise zu etablieren

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P16 – 03 Darf´s ein bisschen mehr (Diagnose) sein? Oder wie viel Diagnosesicherheit braucht Palliativbehandlung in der Neonatologie?

**Autorinnen/Autoren** Sandra Zawatzki<sup>1</sup>, Clara Velmans<sup>2</sup>, Ingo Gottschalk<sup>3</sup>, Heike Kölbl<sup>4</sup>, Angela Kribs<sup>1</sup>

**Institute** 1 Uniklinik Köln, Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Köln, Germany; 2 Uniklinik Köln, Institut für Humangenetik, Köln, Germany; 3 Uniklinik Köln, Pränatalmedizin und Gynäkologische Sonographie, Köln, Germany; 4 Universitätsklinikum Essen, Neuropädiatrie, Essen, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769405

**Fallbericht** Ein wegen moderater fetaler Auffälligkeiten an Herz und Gehirn präpartal erhobener plazentarer Mosaikbefund einer Trisomie 18 führte zu weiterer umfangreicher genetischer Pränataldiagnostik, welche komplett unauffällig war. Aufgrund einer diagnostischen Restunsicherheit entschied sich die Familie dennoch zur Geburt in unserem Zentrum.

Bereits unmittelbar postpartal hatte das Kind erhebliche respiratorische Probleme infolge einer insuffizienten Atemmechanik, erschien aber neurologisch unbeeinträchtigt. Trotz guten Atemantriebs wurde die kleine Patientin wegen der generalisierten muskulären Schwäche rasch beatmungspflichtig, wirkte jedoch allzeit ausgesprochen wach und aufmerksam.

In dieser Situation wünschten die Eltern ohne weitere Diagnostik eine rein palliative Betreuung, welche für das Behandlungsteam ohne Sicherung einer lebenslimitierenden Diagnose problematisch war, da sich das Vorliegen einer behandelbaren Grunderkrankung nicht sicher ausschließen ließ.

**Fragestellung** Sollte aus palliativmedizinischer Sicht die Diagnosesicherung forciert werden, auch wenn die Eltern einer weiteren Diagnostik ablehnend gegenüberstehen?

### Weitere Diagnostik und Verlauf

Schädelsonographie 6. LT: partielle Balkendysgenese, sonst keine strukturellen Auffälligkeiten

Echokardiographie 1. LT: ASD II 6 mm, VSD 2-3 mm, Ductus noch offen

Numerische Chromosomenanalyse: 46, XX

Neugeborenencreening: Screening auf SMA stark auffällig

Nachforderung SMN2-Kopienzahl: 1

MLPA-Analyse: Nachweis einer Kopie des SMN2-Gens

Im Neugeborenencreening konnte am 6. Lebenstag eine Spinale Muskelatrophie als zugrundeliegende Erkrankung identifiziert werden. Die Bestätigungsdiagnostik im Referenzlabor erbrachte eine SMA Typ 0 als schwerste Erscheinungsform dieses Krankheitsbildes, die auch mit dem moderaten Fehlbildungskomplex vereinbar war. Nach Rücksprache mit dem Referenzzentrum erschien ein Therapieversuch mit einer der neuen Gentherapieoptionen aufgrund der frühen intrauterinen Manifestation und des bereits weit fortgeschrittenen Krankheitsverlaufs nicht erfolgsversprechend.

In weiteren Gesprächen wurden die Eltern über die Grunderkrankung, die möglichen Therapieoptionen und die diesbezügliche Einschätzung des Referenzzentrums informiert. Auf dieser Grundlage wurden ein palliatives Therapiekonzept mit Fortführung der Beatmung (insbesondere auf dem Boden der

berührenden Wach- und Zufriedenheit der kleinen Patientin) erarbeitet und ein Verzicht auf Reanimationsmaßnahmen vereinbart.

Das Kind verstarb am 18. LT im Rahmen einer akuten cardiopulmonalen Verschlechterung.

**Schlussfolgerung** Eine Diagnosesicherung erleichtert das palliativmedizinische Vorgehen erheblich und sollte stets angestrebt werden. Auch für die betroffenen Familien kann die richtige Diagnose eine hohe Bedeutung in der Trauerverarbeitung und für die weitere Familienplanung haben.

**Nachwort** In einer Folgeschwangerschaft bestand seitens der Familie der dringliche Wunsch einer gezielten SMA-Diagnostik.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P16 – 04 Kehrtwende – Überraschender Verlauf eines Kindes mit Hypoplastischem Linksherzsyndrom bei primär palliativer Versorgung

**Autorinnen/Autoren** Daniela Manthey<sup>1</sup>, Elke Bätz<sup>2</sup>, Hans Fuchs<sup>3</sup>, Brigitte Stiller<sup>4</sup>, Miriam van Buiren<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Freiburg, Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin, SAPPV-Team, Freiburg, Germany; 2 Universitätsklinikum Freiburg, Frauenklinik – Pränataldiagnostik, Freiburg, Germany; 3 Universitätsklinikum Freiburg, Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin, Neonatologie und Päd. Intensivmedizin, Freiburg, Germany; 4 Universitätsklinikum Freiburg, Unversitäts-Herzzentrum Pädiatrische Kardiologie, Freiburg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769406

**Hintergrund** Die Diagnose Hypoplastisches Linksherzsyndrom (HLHS) wird heute meist im Rahmen der Pränataldiagnostik gestellt. Ein Teil der Eltern entscheidet sich nach pränataler Beratung zum Austragen der Schwangerschaft mit primär palliativer Versorgung des Kindes. Die Mehrzahl dieser Kinder verstirbt innerhalb der ersten Lebensstage, in unserem Zentrum werden die Familien vom Kinderpalliativteam auf ihrem Weg begleitet.

**Material und Methoden** Fallbericht eines überraschend positiven Verlaufes eines Kindes mit HLHS in primär palliativer Versorgung.

**Fragestellung** Welche Herausforderungen bringt ein unvorhergesehen guter Verlauf eines als infaust eingeschätzten Krankheitsbildes für Eltern, Kind und Behandlungsteam mit sich?

**Ergebnisse** Ein Elternpaar hatte für ihr ungeborenes Kind die Diagnose eines HLHS erhalten und nach pränataler Beratung eine palliative Vorgehensweise für ihr Kind, d.h. Verzicht auf eine operative Therapie, entschieden. Die Echokardiografie am 1. Lebenstag bestätigte die pränatale Diagnose: HLHS mit hochgradiger Mitralklappenstenose (z Score: -3,3) mit geringem anterogradem Fluss über die Aortenklappe (z Score: -3,8) und teilweise ductusabhängiger Systemperfusion. Die Möglichkeit einer biventrikulären Korrektur wurde weiterhin ausgeschlossen.

Das Kind wurde am 4. LT. in Begleitung des SAPV-Teams nach Hause entlassen. Nach wiederholten Episoden mit Blässe, Trinkschwäche und Tachypnoe in den ersten Lebensstagen, zeigte das Kind im Verlauf der folgenden Wochen eine klinische Stabilisierung und gutes Gedeihen. Es kamen zunehmend Bedenken auf, ob die initiale Einschätzung insbesondere bzgl. der Prognose Bestand hat oder eine nochmalige diagnostische Klärung sinnvoll wäre. Im Alter von 10 Wochen erfolgte nach kontroverser teaminterner Diskussion eine Echokardiografie, in der sich eine so ungewöhnlich gute Entwicklung der linksseitigen Herzstrukturen zeigte, dass die dreistufige univentrikuläre Palliation nicht mehr notwendig erschien. Im Alter von 3 Monaten erfolgte die ausschließliche operative Korrektur einer Aortenisthmusstenose mit gutem postoperativen Ergebnis und bislang normaler Entwicklung des Kindes.

**Diskussion** Im Verlauf palliativer Versorgung von Neugeborenen mit lebensverkürzenden Diagnosen haben wir häufig mit aufkommenden Zweifeln bzgl. der Richtigkeit einmal getroffener Therapieentscheidungen zu tun, sowohl seitens der Eltern als auch des Behandlungsteams. Die Herausforderung besteht darin, einerseits die Eltern nicht unnötig zu verunsichern, andererseits

Abweichungen vom erwarteten Verlauf medizinisch einzuordnen und diagnostische Maßnahmen, die relevante Konsequenzen bzgl. einer Therapiezielkorrektur im Sinne des Kindes zur Folge haben, in diesem Fall die Echokardiografie, gezielt zu indizieren. Im vorliegenden Fall war die Entscheidung zur palliativen Versorgung in ungewöhnlicher Weise zum Vorteil für das Kind, das andernfalls unnötig initial eine dreistufige univertikuläre Korrektur erhalten hätte.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P16 – 05 Elterliche Anwesenheit bei (invasiven) medizinischen Maßnahmen im Rahmen der neonatologischen Erstversorgung aus Perspektive der Eltern

**Autorinnen/Autoren** Iris Merbeler<sup>1</sup>, Stephanie Ströbele<sup>1</sup>, Beatrice Zwiebler<sup>1</sup>,

Harald Ehrhardt<sup>1</sup>, Frank Reister<sup>2</sup>, Julia Sues<sup>3</sup>, Marc Robin Mendler<sup>1</sup>

**Institute** 1 Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Ulm, Sektion Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Ulm, Germany;

2 Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Universitätsklinikum Ulm, Sektion Geburtshilfe, Ulm, Germany; 3 Universität Ulm, Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, Ulm, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769407

**Hintergrund** Im Klinikalltag bedeutet die Notwendigkeit einer neonatologischen Erstversorgung meist die unmittelbare Abnabelung des Neugeborenen. Die Durchführung der medizinischen Maßnahmen erfolgt oft mit dem Rücken zu den Eltern bzw. von den Kindseltern getrennt in einem separaten Raum. Somit werden gerade besonders vulnerable Neugeborene, zum einen vorzeitig von der Versorgung mit sauerstoffreichem Blut über die Nabelschnur abgeschnitten und zum anderen von ihren Eltern, die eine Unterstützung für das Neugeborene darstellen, getrennt. Der Einsatz einer mobilen Versorgungseinheit bietet eine Möglichkeit die neonatologische Erstversorgung bei intakter Nabelschnur und im Beisein der Eltern durchzuführen. Jedoch wird die elterliche Anwesenheit bei medizinischen Prozeduren und Wiederbelebungsmaßnahmen sowohl im pädiatrischen als auch im neonatologischen Setting von Seiten der Behandelnden nach wie vor kontrovers diskutiert. Im pädiatrischen Setting äußern Eltern eindeutig das Bedürfnis auch in medizinisch kritischen Situationen bei ihrem Kind zu sein. Sie gehen davon aus, ein Recht darauf zu haben bei invasiven medizinischen Maßnahmen und Reanimation ihres Kindes anwesend zu sein. Auch möchten sie die Entscheidung über ihre An- oder Abwesenheit selbst treffen (z.B. Dainty et al., 2021). Für das Setting der neonatologischen Erstversorgung liegen hingegen nur wenige Daten vor. Die bisherigen Studien sind überwiegend durch eine qualitative Herangehensweise und geringe Stichprobengrößen gekennzeichnet [1].

**Fragestellung** Erfassung elterlicher Bedürfnisse bezogen auf ihre Anwesenheit bei (invasiven) medizinische Prozeduren und Reanimationsmaßnahmen an ihrem Neugeborenen im Rahmen der neonatologischen Erstversorgung.

**Material und Methoden** Prospektive anonyme Online-Fragebogenstudie im Querschnittsdesign. Die Rekrutierung der teilnehmenden Eltern findet seit August 2022 auf den Wochenstationen der Universitätsfrauenklinik Ulm statt. Die Studienpopulation umfasst alle Eltern, deren Kind im Studienzeitraum in der Frauenklinik des Universitätsklinikum Ulm geboren werden und bei Studienteilnahme nicht stationär auf den neonatologischen Stationen der Kinderklinik versorgt werden (aktuell: N = 252). Der Onlinefragebogen beinhaltet 5 hypothetische medizinische Szenarien (Zugang legen, Absaugen, Maskenbeatmung, Intubation, Reanimation), die den Eltern in aufsteigender Invasivität präsentiert werden. Um sicherzustellen, dass alle Teilnehmenden dieselbe Vorstellung von den medizinischen Maßnahmen haben, werden die Szenarien mit Videos veranschaulicht, die an einer Übungspuppe aufgenommen wurden. Neben demografischen Fragen beantworten die Teilnehmenden auch Aussagen zu möglichen Vor- und Nachteilen elterlicher Anwesenheit. Die Datenanalyse erfolgt im Anschluss an die Erhebungsphase ab März 2023 unterstützt durch

das Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie der Universität Ulm. Ein positives Votum der zuständigen Ethikkommission liegt vor (Nr.116/2022).

**Interessenkonflikt** Die einreichende Person ist am Universitätsklinikum Ulm angestellt. Es bestehen keine Interessenskonflikte, da keine Beratungs- oder Gutachtertätigkeiten durchgeführt werden und kein Besitz von Geschäftsanteilen, Aktion oder Fonds besteht. Patente, Urheberrechte oder Verkaufslizenzen liegen nicht vor. Zusätzlich zur Vergütung im Rahmen des Angestelltenverhältnisses werden keine Honorare gezahlt und es erfolgt keine gesonderte Finanzierung der wissenschaftlichen Untersuchung. Auch liegen keine anderen finanziellen Beziehungen oder immaterielle Interessenkonflikte vor.

### Literatur

[1] Dainty K.N., Atkins D.L., Breckwoldt J., Maconochie I., Schexnayder S.M., Skrifvars M.B., Tijssen J., Wyllie J., Furuta M. Family presence during resuscitation in paediatric and neonatal cardiac arrest: A systematic review. *Resuscitation* 2021; 162: 20–34. doi:10.1016/j.resuscitation.2021.01.017

## P16 – 06 Parental perceptions of informed consent in neonatal emergency research

**Authors** Susanne Tippmann<sup>1</sup>, Janine Schäfer<sup>1</sup>, Christine Arnold<sup>2</sup>, Julia Winter<sup>1</sup>, Norbert Paul<sup>3</sup>, Eva Mildener<sup>1</sup>, André Kidszun<sup>2</sup>

**Institutes** 1 Universitätsmedizin Mainz, Neonatologie, Mainz, Germany;

2 Inselspital, Universitätsspital Bern, Neonatologie, Bern, Switzerland;

3 Universitätsmedizin Mainz, Insitut für Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin, Mainz, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769408

**Background and Objective** Obtaining informed consent in neonatal emergency research is challenging. The aim of this study was to assess parental perceptions of informed consent following participation in a clinical trial in neonatal emergency care.

**Methods** This was a supplementary analysis of a randomised controlled trial comparing video and direct laryngoscopy for neonatal intubation. After obtaining informed consent for the clinical trial, parents were asked to answer a series of self-administered questions about their perceptions of the consent process. Informed consent had been given either before birth, after birth but before inclusion in the trial, or after inclusion in the trial.

**Results** Of the 63 preterm and term infants who participated in the study, we received responses from 33 mothers and 27 fathers (n = 60). Fifty-four (91.5%, n = 59) parents agreed that infants should participate in clinical trials. Fifty-one (85%) parents agreed that parents should be asked for their consent to participate in research studies involving their children. A minority of six (10%) parents would prefer not to be asked to consent to their infant participating in the study. Fifty-three (89.8%, n = 59) parents felt that their infant's participation in this particular trial would be beneficial. Twelve (20%) parents thought that infants who take part in clinical trials generally get better treatment. Almost all parents (56 (93.3%)) felt well informed about the purpose of the trial. Fifty-two (86.7%) parents felt that the informed consent process was satisfactory. One parent (100%, n = 1) approached before birth, 23 parents (82.1%, n = 28) approached after birth but before enrolment and 26 (83.9%, n = 31) parents approached after enrolment were satisfied with the timing of the consent process. Eight (13.3%) parents felt pressured to agree to participate in the study. Of these, two (25%) were approached before enrolment and six (75%) were approached after enrolment. When asked about the best time to discuss consent with parents in clinical trials in neonatal emergency care, 20 (33%) parents said it was before birth, while 40 (67%) parents said it was after birth.

**Conclusion** Parents valued their infant's participation in a clinical trial in neonatal emergency care and considered it important to be asked for consent. Timing seemed to be less important. Deferred consent appears to be a feasible approach to obtaining informed consent for clinical trials in neonatal emergency care. However, future studies need to investigate whether parents feel more pressured to give consent in this way.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P16 – 07 UplusE: U-Untersuchung für Kinder PLUS Eltern beim Pädiater zur Förderung der kindlichen Entwicklung

**Autorinnen/Autoren** Sarah Kittel-Schneider<sup>1</sup>, Katharina Kuscher<sup>2</sup>, Neeltje van den Berg<sup>3</sup>, Ulrike Stentzel<sup>3</sup>, Susanne Simen<sup>2</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Würzburg, Klinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie, Würzburg, Germany; 2 Universitätsklinik der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität, Klinikum Nürnberg, Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Nürnberg, Germany; 3 Universität Greifswald, Institut für Community Medicine / Abt. Versorgungsepidemiologie und Community Health, Greifswald, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769409

**Hintergrund** Psychische Erkrankungen und psychosoziale Überlastung bei Eltern in der Schwangerschaft und im ersten Lebensjahr des Kindes können sich negativ auf die Bindung zum Kind und damit nachteilig auf dessen Entwicklung auswirken. Daher sollten insbesondere in dieser vulnerablen Phase die Eltern gescreent werden und an passende Unterstützungssysteme bei Bedarf vermittelt werden. Eine optimale Gelegenheit die Eltern zu screenen sind die gesetzlich vorgeschriebenen Untersuchungen der Kinder beim Pädiater.

**Fragestellung** Im vom G-BA Innovationsfond geförderten UPlusE Projekt: „U-Untersuchung für Kinder PLUS Eltern beim Pädiater zur Förderung kindlicher Entwicklung mit Impuls aus frauenärztlicher Schwangerenversorgung“ soll die psychische Gesundheit von Familien in der Peri- und Postpartalzeit verbessert werden. Wir wollen hier prüfen, ob die Inanspruchnahme bei peripartaler Depression, psychosozialer Belastung und Bindungsstörungen der identifizierten Eltern im Vergleich zu einer Kontrollgruppe steigt.

**Material und Methoden** Die in der Regelversorgung bestehenden Routineuntersuchungen nach Mutterschafts- und Kinder-Richtlinie am Ende der Schwangerschaft sollen um den Faktor „Psych“ und bei U3-U6 um den Faktor „Eltern“ („E“) erweitert werden. Ein standardisiertes Erfassen von Depressionen, Störungen der Eltern-Kind-Beziehung und psychosozialen Belastungen per App soll den Gynäkologinnen und PädiaterInnen unter geringem Zeit- und Kostenaufwand eine frühzeitige Erfassung von Risikofamilien ermöglichen. Über standardisierte Versorgungspfade sollen Betroffene frühzeitig an Psychiater/ Psychosomatiker/ Psychotherapeuten oder an die Frühen Hilfen/Schwangeren- oder Erziehungsberatungsstellen vermittelt werden. Die Nutzung der bereits etablierten Apps „Mein Frauenarzt“ und „Mein Kinder- und Jugendarzt“ für das Screening, Hilfen für die Eltern-Kind-Interaktion und Termin-Vereinbarung und Kommunikation im Netzwerk soll eine niedrigschwellige und komplexe Betreuung der Familien in einem stabilen und sektorenübergreifenden Versorgungsnetz ermöglichen [1–3].

**Ergebnisse** Hier wird das Projekt vorgestellt und die Ergebnisse des regionalen Pilotprojekts in Nürnberg. Hier wurden innerhalb von 21 Monaten während der Pandemie und ohne zusätzliche Vergütung über 5.000 Frauen in Gynäkologie und Pädiatriepraxen mittels des Edinburgh Postnatal Depression Scale gescreent. Die Akzeptanz bei ÄrztInnen und Patientinnen war sehr groß.

**Diskussion** Wir erwarten durch das Projekt eine höhere Inanspruchnahme von Hilfsangeboten, die Verbesserung der psychischen Gesundheit junger Familien und die Reduktion der transgenerationalen Weitergabe von psychischen Erkrankungen in belasteten Familien und dadurch längerfristig eine Reduktion von gesundheitsökonomischen und gesellschaftlichen Kosten und Verringerung von individuellen Leiden.

**Interessenkonflikt** Honorare: Autoren-, Vortrags- und Beraterhonorare in den letzten 3 Jahren für Shire/Takeda und Arzneimittel Pütter GmbH & Co KG, Autorin für Springer, Thieme, Urban&Fischer, bezahlte Vorträge an verschiedenen Kliniken wie BKH Lohr, Klinikum Haar, Hemeraklinik. Finanzielle Unterstützung für wissenschaftliche Tätigkeiten und Patentanträge: Drittmittelförderung des IZKF Würzburg, Förderung des Babylotsenprojekts durch Deutsche Fernsehlotterie, Deutschland rundet auf, Stiftung SeeYou, Lion's Club Gutachtertätigkeit: Diverse wissenschaftliche Journale (ohne Vergütung), Bayerisches Ministerium für Familie, Arbeit und Soziales, Gutachterin für die Wellcome Trust Foundation.

Sonstige Interessenkonflikte Mitglied bei DGPPN, ECNP, DGBP, International Marcé Society for Psychiatric Disorders of Childbearing (Vorstandsmitglied deutsche Sektion seit 05/2019, Vorstandmitglied International Marcé-Society 5/2020), World Federation of ADHD, DGBS, Schatten und Licht, Generalsekretärin der iPSC platform for Neuropsychiatry, ECNP Thematic Working group seit 11/2019, Hospizverein Würzburg, Leiterin Bündnis gegen Depression Würzburg seit 02/2020, DHV, DÄVT

### Literatur

[1] Rogers A, Obst S, Teague SJ, Rossen L, Spry EA, Macdonald JA, Sunderland M, Olsson CA, Youssef G, Hutchinson D. Association Between Maternal Perinatal Depression and Anxiety and Child and Adolescent Development: A Meta-analysis. *JAMA Pediatr* 2020; 174 (11): 1082–1092. doi:10.1001/jama-pediatrics.2020.2910

[2] Verbeke E, Bogaerts A, Nuyts T, Crombag N, Luyten J. Cost-effectiveness of mental health interventions during and after pregnancy: A systematic review. *Birth*. 2022;49(3):364-402. 10.1111/birt.12623. Epub 2022 Mar 24. PMID: 35322898 Review.

[3] Simen S, Kuscher K, Schröder L, Yilmaz-Terzioglu N, Schroeder T, Jung R, Koehler W, Kastner B, Hillemacher T, Van den Berg N, Rauber S Routine screening for peripartum depression in the gynaecologic and paediatric setting – evaluation of an adapted EPDS version. *Zeitschrift für Geburtshilfe und Neonatologie*. In press 2023

## P16 – 08 Kinderschutz in der Geburtshilfe, Neonatologie und Pädiatrie – ein Präventionskonzept

**Autorinnen/Autoren** Christian Brickmann<sup>1</sup>, Ruth Chmiel<sup>2</sup>, Christine Meyer<sup>3</sup>, Julia Rehbinder<sup>1</sup>, Julia Hauer<sup>2</sup>, Christoph Scholz<sup>4</sup>, Marcus Krüger<sup>1</sup>

**Institute** 1 München Klinik, Klinik für Neonatologie, München, Germany; 2 München Klinik, Klinik für Pädiatrie, München, Germany; 3 München Klinik Harlaching, Sozialdienst, München, Germany; 4 München Klinik Harlaching, Frauenklinik, München, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769410

**Einleitung** Gewalt und Missbrauch gegen Kinder entstehen zumeist aus Überlastungssituationen im häuslichen Umfeld. Einrichtungen, die Neugeborene und Kinder betreuen, sind verpflichtet ein Gewaltschutzkonzept vorzuweisen\*. Hiermit soll ein Betreuungs- und Hilfeangebot für den Fall einer meist bereits stattgehabten Kindeswohlgefährdung sichergestellt werden. Ein präventiver Ansatz ist zwar bei den Hilfsangeboten, nicht aber für das Screening geregelt.

**Fallbericht** Implementierung einer wöchentlichen interprofessionellen Präventionssitzung in der Klinik für Neonatologie, Frauenklinik und Pädiatrie der München Klinik Harlaching seit Juli 2022. Unter Federführung der Kinderschutzgruppe Teilnahme von Hebammen, pflegerischem, sozialmedizinischem, sozialdienstlichem und ärztlichen Personal des Kreissaales, der Wöchnerinnenstation, der Neonatologie und der Pädiatrie. Kurzvorstellung der im stationären und ambulanten Verlaufes auffälligen Patienten hinsichtlich einer möglichen Überlastungssituation nach Entlassung aufgrund der privaten häuslichen und/ oder finanziellen Situation sowie der medizinischen Situation des Kindes [1]. Besprechung des Hilfebedarfes und der –möglichkeiten. Kriterien sind die Erfahrungen des Personals, Triggerfaktoren in der Anamnese (z.B. familiäre/ häusliche Situation, ambulante Hebammen- und Kinderarztversorgung). Steigerung Patientenzahlen von 2021 auf 2022 stationär/Jahr: Geburtshilfe (GH) n = 1913 auf n = 1782 (-7%); Neonatologie (Neo) n = 615 auf n = 646 (+5%); Pädiatrie (Päd) n = 1735 auf n = 1853 (+7%). Gesamtfallzahlen: GH n = 8 auf n = 22 (+175%; p < 0,05); Neo n = 15 auf n = 32 (+113%; p < 0,05); Päd n = 33 auf n = 36 (+9%; p = not significant [ns]). Gefährdungsmeldungen an das Jugendamt: GH n = 2 auf n = 9 (+350%; p < 0,05); Neo n = 3 auf n = 9 (+200%; p = ns); Päd n = 6 auf n = 17 (+183%; p < 0,05). Hilfestellung durch das Jugendamt: GH n = 3 auf n = 6 (+100%; p = ns); Neo n = 3 auf n = 6 (+100%; p = ns); Päd n = 12 auf n = 12 (0%; p = ns).

Nach Identifikation gefährdeter Familien Kontaktaufnahme der Eltern durch das sozialmedizinische Team und Stationsteam. Angebot von Hilfestellung unter Berücksichtigung verschiedener städtischer und privater Hilfsprogramme (Frühe Hilfen, ...).

**Diskussion** Nach Einführung der Präventionssitzungen kam es innerhalb von nur 6 Monaten zu einem signifikanten Anstieg der Fallzahlen potentiell nach Entlassung überlastungsgefährdeter identifizierter Eltern. Viele der Hilfsangebote für Eltern sind nicht intuitiv und unkompliziert aus Eigeninitiative zu finden. Das proaktive Angebot gibt den Eltern Hilfestellung, ohne Druck auszuüben.

**Zusammenfassung** Der proaktive Ansatz einer regelmäßigen Präventionssitzung kann schnell und unkompliziert hilfebedürftige Eltern in der Geburtshilfe, Neonatologie und Pädiatrie identifizieren und Unterstützungsangebote unterbreiten. Dadurch kann das Risiko für eine Überlastung mit potentiellen Schaden für die Kinder im häuslichen Umfeld schon im Vorfeld vermindert werden.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

[1] \* § 45 Absatz 2 Nr. 4 SGB VIII

## Postersession 17 – Outcome

### P17 – 01 Outcome Extremfrühgeborener nach PPRM > 14 Tage vor der 32. Schwangerschaftswoche

**Autorinnen/Autoren** Christian Brickmann<sup>1</sup>, Sabine Brosch<sup>1</sup>, Nils Gauger<sup>1</sup>, Clara Backes<sup>2</sup>, Christoph Scholz<sup>2</sup>, Olaf Neumann<sup>3</sup>, Marcus Krüger<sup>1</sup>

**Institute** 1 München Klinik, Klinik für Neonatologie, München, Germany;

2 München Klinik Harlaching, Frauenklinik, München, Germany;

3 München Klinik Schwabing, Frauenklinik, München, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769411

**Hintergrund** Der frühe vorzeitige Blasensprung (PPROM) bei Feten im 2. und zu Beginn des 3. Schwangerschafts-Trimesters ist seit jeher mit erheblicher Morbidität und Mortalität aufgrund der pulmonalen Entwicklungsstörung sowohl auf alveolärer als auch vaskulärer Ebene verbunden\*. Weder ist bisher die genaue Pathophysiologie bekannt, noch gibt es gute Prädiktoren hinsichtlich des postnatalen Outcomes der Neonaten.

**Fragestellung** Analyse der Morbidität und Mortalität von Neonaten nach PPRM < 32 Schwangerschaftswochen (SSW) zur Evaluation der Risikofaktoren.

**Material/Methoden** Retrospektive Multi-Center Kohortenstudie aller Neonaten mit PPRM < 32 SSW und Dauer des Blasensprung ( $\Delta$ d-BSP)  $\geq$  14 Tage der Jahre 2018 bis 2022 hinsichtlich der demographischen Daten sowie des Zusammenhanges der Morbiditäten „Dry Lung Syndrome“ (DL), Lungenhypoplasie (LH) und Tod bezüglich folgender Risikofaktoren: Gestationsalter bei Blasensprung (GA-BSP);  $\Delta$ d-BSP; minimale „Single deepest pocket“-Messung (SDPmin) und Gestationsalter bei Geburt (GA-Geb). Vergleich der Sub-Gruppen GA-BSP < 24 SSW vs.  $\geq$  24 SSW [1].

**Ergebnisse** Auswertung von gesamt n = 59 Neonaten. Mediane Werte für: maternales Alter 34,0 Jahre (19-46); GA-BSP 25 + 0 SSW (16 + 2-31 + 3);  $\Delta$ d-BSP 42,0 Tage (14-144); SDPmin 1,9cm (0-8,9); GA-Geb 31 + 4 SSW (24 + 6-40 + 1). Mittlere invasive Beatmung Überlebende (IV) 3,9 Tage (0-57); mediane nicht-invasive Beatmung Überlebende (N-IV) 18 Tage (0-90). DL in n = 23 Fällen (38,9%); LH in n = 12 Fällen (20,3%); Tod in n = 7 Fällen (11,8%). In der Multiplen Logistischen Regressionsanalyse keine signifikant prädiktive Werte zur Ermittlung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens für DL ( $r_2 = 0.40$ ;  $p = 0.06/0.06/0.20/0.06/0.06$ ), LH ( $r_2 = 0.60$ ;  $p = 0.01/0.85/0.45/0.87/0.88$ ) und „Tod“ ( $r_2 = 0.64$ ;  $p = 0.02/0.29/0.56/0.27/0.27$ ). In den Vergleichen der Subgruppen „< 24 SSW“ und „ $\geq$  24 SSW“ signifikant häufigeres Auftreten von DL ( $p < 0.001$ ; RR 1,6-7,3; OR 2,2-22); LH ( $p < 0.003$ ; RR 2,5-80; OR 3,2-261) und Tod ( $p < 0.04$ ; RR 1,3-46; OR 1,3-112) sowie niedrigerer SDP ( $p < 0,01$ ; Median 1,2cm vs. 2,1cm) in der Gruppe „< 24 SSW“. Vergleichsbeobachtung mediane SDP-Werte der Gruppen > oder < 2cm von Blasensprung bis Geburt: Zusammenhang in der Vorhersage für das Risiko einer LH ( $p < 0,01$ ; RR 5,5, OR 12) und Tod ( $p = 0,01$ ; RR 9,8; OR 16), grenzwertig für Auftreten von DL ( $p < 0,05$ ; RR 2,1; OR 4,3).

**Diskussion** Neugeborene nach PPRM im 2. Trimester der Schwangerschaft haben ein hohes Risiko, eine schwere pulmonale Pathologie mit hohem Mortalitätsrisiko zu erleiden. Unsere Kohorte bestätigt die Vermutung, dass die Schwere der Morbidität nicht einem einzelnen Attribut zugeordnet werden kann, sondern mehr ein multifaktorielles Geschehen zu sein scheint. Bezüglich des Parameters „Fruchtwassermenge“ gibt es beträchtliche methodenbedingte Messunsicherheiten, was die Verwendung als klinisch relevanter Diagnostikmarker erschwert. Zur Abschätzung der Prognose wäre hierfür ein geeignetes Tool in der Pränataldiagnostik wünschenswert.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

[1] de Waal K, Kluckow M. Prolonged rupture of membranes and pulmonary hypoplasia in very preterm infants: pathophysiology and guided treatment. J Pediatr 2015; 166 (5): 1113-20. doi:10.1016/j.jpeds.2015.01.015. Epub 2015 Feb 11PMID: 25681201

### P17 – 02 Mortality and neonatal morbidity in very preterm infants in Vorarlberg, Austria – Does center case-load matter?

**Authors** Karin Konzett<sup>1</sup>, David Riedl<sup>2</sup>, Anya Blassnig-Ezeh<sup>1</sup>, Stefanie Gangl<sup>1</sup>, Burkhard Simma<sup>1</sup>

**Institutes** 1 Landeskrankenhaus Feldkirch, akademisches Lehrkrankenhaus, Abteilung für Kinder- und Jugendmedizin, Feldkirch, Austria; 2 Universitätsklinik Innsbruck, Department für Psychiatrie, Psychotherapie, Psychosomatik und Medizinische Psychologie, Innsbruck, Austria

DOI 10.1055/s-0043-1769412

**Background** Preterm birth is strongly linked to relevant morbidities in the neonatal period. This study investigated outcome data and trends over a 14-year period in a state-wide neonatal cohort and compared the results to international data. It offers tools to surpass center caseloads.

**Material and Methods** In this observational, population-based cohort study, data of 501 preterm infants (23 + 0 – 31 + 6 weeks of gestation), recruited from our internal and the Austrian Preterm Outcome Register, born between 2007 and 2020 in a state of Austria, were analyzed. The main outcome criteria were mortality and neonatal morbidities: bronchopulmonary dysplasia (BPD), necrotizing enterocolitis (NEC), severe intraventricular hemorrhage (IVH grades III-IV), severe retinopathy of prematurity (ROP grades III-V) as well as survival-free major complications. Changes over two equal time periods were evaluated and described in more detail for infants born at < 28 weeks of gestation (n = 158).

**Results** The overall survival rate was 95 %, the survival free of major complications was 79 %. The prevalence rate for BPD, surgical NEC, severe IVH, and severe ROP were 11.2, 4.0, 4.6, and 2.6 %, respectively. One or more of these major morbidities were observed in 17.3 % of the survivors. Over time mortality significantly decreased, survival free of major complications improved although BPD occurred more often (7.2 % vs. 15.1 %). In the extremely preterm group, survival was 88 % and survival free of major complications was 58.8 %. In the extremely preterm (n = 158) group survival was 88 %, survival free of major complications 58.8 % and rates for BPD, surgical NEC, severe IVH and ROP were 28.5 %, 10.1 %, 11.4 % and 8.2 %, respectively. Over time, mortality decreased, and survival free of major complications improved.

**Discussion and Conclusion** This is the first and only investigation of short-term outcomes in a regional setting in Austria. In this manuscript, we disclose the results of a low provider volume neonatal intensive care unit to the public and open ourselves to discussions concerning benchmarks for very preterm infants and patient volumes that are strongly and repetitively waged in health and politics. Providing slightly above 35 very preterm infants per year, we demonstrated one of the lowest mortality rates published in equal cohorts over an equal timeframe [1-6].

This study demonstrated a very low mortality rate. Short-term morbidities and survival free of major complications did not differ as compared with nationwide

Austrian and international data in similar cohorts despite lower annual patient numbers. Standard operating procedures as well as participation in simulation trainings and international trials are essential tools for improving the areas of difficulty.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] Konzett K, Riedl D, Stark C et al. Frühgeborenennachsorge in Österreich: Etablierung eines nationalen Registers. Follow-up care of premature infants in Austria: establishment of a national register. *Monatsschr Kinderheilkd* 2022; 170 (1): 1–5
- [2] Kiechl-Kohlendorfer U, Simma B, Urlsberger B et al. Low mortality and short-term morbidity in very preterm infants in Austria 2011–2016. *Acta Paediatr* 2019; 108 (8): 1419–26
- [3] Heller G, Schnell R, Rossi R et al. What is the Optimal Minimum Provider Volume in the Provision of Care for Preterm Infants with a Birth Weight below 1250 g in Germany. *Z Geburtsh Neonatol* 2020; 224 (5): 289–96
- [4] Bartels DB, Wypij D, Wenzlaff P et al. Hospital volume and neonatal mortality among very low birth weight infants. *Pediatrics*. 2006; 117 (6): 2206–14
- [5] Shah PS, Mirea L, Ng E et al. Association of unit size, resource utilization and occupancy with outcomes of preterm infants. *J Perinatol* 2015; 35 (7): 522–9
- [6] Berger TM, Steurer MA, Woerner A et al. Trends and centre-to-centre variability in survival rates of very preterm infants

### P17 – 03 Rolle der Versorgungsstufe einer Entbindungsklinik für das Folgerisiko nach Asphyxie Reifgeborener Kinder – eine Auswertung der Netzwerkzentren der Neonatologie Heidelberg

**Autorinnen/Autoren** Simon Kranig, Navina Kuß, Larissa Erb, Natascha Köstlin-Gille, Christian Gille

**Institut** Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Neonatologie, Heidelberg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769413

**Hintergrund** Ein erheblicher Teil der Neugeborenen in Deutschland kommen in Geburtskliniken ohne Kinderklinik (Versorgungsstufe IV-Kliniken) zur Welt (outborn-Kinder). In einer Notfallsituation muss die Primärversorgung durch das Team vor Ort (Gynäkologe, Anästhesist) übernommen werden, bis ein Pädiater/Neonatologie von extern hinzukommt. Die schwere hypoxisch-schämische Enzephalopathie (Asphyxie) ist eine der Hauptursachen für perinatale Morbidität und Mortalität bei Reifgeborenen. Ob die Prognose bei Asphyxie von der Versorgungsstufe der Entbindungsklinik abhängt ist unklar. **Frage** Haben outborn-Kinder mit HIE in den Netzwerkzentren der Neonatologie Heidelberg ein erhöhtes Risiko für einen schweren Verlauf oder erhöhte Sterblichkeit im Vergleich zu Kindern, die im Perinatalzentrum Stufe I (Versorgungsstufe I) zur Welt kommen?

**Methoden** Analysiert wurden die Geburtsjahrgänge 2012 bis 2022 der Geburtskliniken und des Perinatalzentrums des Netzwerks der Neonatologie Heidelberg. In die retrospektiven Kohortenanalyse eingeschlossen wurden alle Kinder mit einem Reifealter über 35 + 6 Schwangerschaftswochen, die in der Klinik für Neonatologie Heidelberg mit Diagnose Asphyxie (P21.9) behandelt wurden. Es erfolgte die Auswertung nach Auftreten von Krampfanfällen (P90) und Tod in der Neonatalzeit.

**Ergebnisse** Von 100131 Geburten im gesamten Netzwerk wurden 77137 in den Geburtskliniken geboren (77%). 117 Kinder wurden im Perinatalzentrum aufgrund einer Asphyxie behandelt (0,12%). Nabelarterieller pH (mean 6,89 vs. 6,9) und Baseexcess (-16,15 vs. -17,3) unterschieden sich nicht zwischen inborn- und outborn-Kindern. Der Anteil an Kindern mit Krampfanfällen war in der outborn-Gruppe um 36% gegenüber inborn-Kindern erhöht. Die Wahrscheinlichkeit für Krampfanfälle war für outborn-Kinder 1,5fach höher (OR 1,55 (0,68 – 3,50),  $p=0,29$ ), wenn auch nicht signifikant. Auch die Sterblichkeit der outborn-Kinder mit Asphyxie war 9% höher und einer Wahrscheinlichkeitserhöhung von OR 1,47 (0,63 -3,43) ( $p=0,37$ ).

**Diskussion und Schlussfolgerung** Die Ergebnisse lassen vermuten, dass Neugeborene, die nicht primär eine Versorgung in einem Perinatalzentrum erhalten, ein höheres Risiko haben, schwerere Folgen durch eine Asphyxie erfahren. Dies deckt sich mit Daten aus Frankreich und den USA die zeigen, dass die Zeit bis zur Einleitung einer Kühltherapie bei outborn-Kindern signifikant verlängert war und outborn-Kinder häufiger Krampfleiden zeigten. Die Versorgung von Kindern in Geburtskliniken muss weiter untersucht werden.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### P17 – 04 A matched group study of small vs. appropriate for gestational age very low birth weight infants

**Authors** Raphaela Jernej, Renate Fuiko, Judith Rittenschober-Böhm, Katrin Klebermaß-Schrehof, Agnes Grill, Angelika Berger, Katharina Goeral  
**Institute** Medizinische Universität Wien, Neonatologie, Pädiatrische Intensivmedizin und Neuropädiatrie, Wien, Austria

**DOI** 10.1055/s-0043-1769414

**Context** There are controversial data regarding the impact of small for gestational age (SGA) on mortality, morbidities and neurodevelopmental outcome within very low birth weight (VLBW) neonates. Additional data is required to offer evidence-based data supporting prenatal counselling.

**Objective** To compare survival until discharge, short-term morbidities and neurodevelopmental outcome at two years corrected age of VLBW neonates born < 10th percentile (SGA) vs. between 25th and 75th percentile (appropriate for gestational age; AGA).

**Data sources** Retrospective single center matched cohort study including infants born  $\geq$  23 weeks GA between 2010 and 2017. 87 SGA infants born  $\leq$  600g were matched with AGA infants according to sex, year of birth and GA.

**Results** Despite comparable mean GA at birth (25 weeks), SGA neonates received surfactant significantly more often ( $p=0.026$ ). Weight percentile at discharge was 4 in SGA and 31 in AGA infants. 54% of SGA infants and 90% of AGA infants admitted to the NICU survived ( $p \leq 0.001$ ). Using Bayley Scales of Infant Development at two years corrected age 32% of SGA and 50% of AGA infants showed normal mental outcome ( $p=0.056$ ), while 43% SGA and 54% AGA infants had normal motor outcome ( $p=0.198$ ). Profound neurodevelopmental impairment (defined as Bayley Scale < 55, visual or hearing impairment with need of visual or hearing aid and, or, profound cerebral palsy with a GMFCS level 4–5) was present in 9 SGA (19%) and 14 AGA survivors (18%;  $p=0.867$ ).

**Conclusion** SGA infants showed a significantly higher risk of death before discharge and bronchopulmonary dysplasia. A survival difference of 36% was seen between SGA and AGA neonates. In survivors, there was no significant difference in mental and motor outcome as well as in profound neurodevelopmental impairment between groups (19% in SGA, 18% in AGA).

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### P17 – 05 Effect of early erythropoietin on executive functions and processing speed in very preterm children at school age – a prospective follow-up study

**Authors** Flavia Wehrle<sup>1</sup>, Ulrike Held<sup>2</sup>, Vera Disselhoff<sup>1</sup>, Barbara Schnider<sup>1</sup>, Alexandra Stöckli<sup>1</sup>, Ruth Tuura O’Gorman<sup>3</sup>, Beatrice Latal<sup>4</sup>, Cornelia Hagmann<sup>1</sup>

**Institutes** 1 Kinderspital Zürich – Eleonorenstiftung, Neonatologie, Zürich, Switzerland; 2 Institut für Epidemiologie, Biostatistik und Prävention, Methoden der klinischen Forschung, Zürich, Switzerland; 3 Kinderspital Zürich – Eleonorenstiftung, MR Forschungszentrum, Zürich, Switzerland; 4 Kinderspital Zürich – Eleonorenstiftung, Entwicklungspädiatrie, Zürich, Switzerland

**DOI** 10.1055/s-0043-1769415

**Background** Executive functions and processing speed are poorer in very preterm compared to typically-developing children. There is an ongoing search for neuroprotective interventions to improve brain development and, ultimately, neurodevelopmental outcome following prematurity. In the Swiss EPO Neuroprotection Trial, at term-equivalent age, very preterm infants treated with high-dose erythropoietin (Epo) shortly after birth had shown reduced brain injuries and improved white matter development and structural connectivity compared to infants who had received a placebo. However, the beneficial effects of Epo on brain development did not translate into improved neurodevelopment at 2 and 5 years of age. The EpoKids study examined whether executive functions and processing speed – late-maturing abilities depending on widespread brain networks – benefit from Epo.

**Methods** EpoKids followed up the children of the Swiss EPO trial who had been included in the primary outcome analysis, testing cognitive development at 2 years, at school age. They were assessed with a comprehensive battery of executive function and processing speed tests.

**Results** Of the 365 eligible children, 214 (59%) participated at a mean age of 10.4 years (SD: 1.1, range: 6.9–13.4). Very preterm children treated with early Epo did not differ from very preterm children who had received a placebo in any of the outcomes (all  $\beta < .15$ , all 95%-CI included zero). Results remained similar when using multiple imputation accounting for missing data.

**Conclusions** Early high-dose Epo did not improve executive functions and processing speed of very preterm children. Future studies should test other neuroprotective interventions, including non-pharmacological ones, to support neurodevelopment in very preterm children.

**Interessenkonflikt** No conflicts of interest

## P17 – 06 Psychomotorischer und kognitiver Outcome von Frühgeborenen in Vorarlberg von 2007–2019

**Autorinnen/Autoren** Fabio Jenni, Verena Sparr, Barbara Fußenegger, Karin Konzett, Anya Blassnig-Ezeh, Burkhard Simma

**Institut** Landeskrankenhaus Feldkirch, akademisches Lehrkrankenhaus, Kinder- und Jugendheilkunde, Feldkirch, Austria

**DOI** 10.1055/s-0043-1769416

**Hintergrund** Jedes Jahr werden weltweit geschätzt 15 Millionen Frühgeborene (< 37 SSW) geboren, welche im Verlauf ihrer Entwicklung ein erhöhtes Risiko für ein psychomotorisches und kognitives Defizit haben. Um dem entgegenzuwirken werden Nachsorgeuntersuchungen im korrigierten Alter von 24 Monaten durchgeführt, welche dabei helfen sollen, förderungsbedürftige Kinder zu identifizieren und zu unterstützen.

**Fragestellung** Diese Studie untersucht Frühgeborene (< 32 SSW) aus Vorarlberg im korrigierten Alter von 24 Monaten anhand ihrer psychomotorischen (PDI) und kognitiven (MDI) Entwicklung und stellt Vergleiche auf nationaler und internationaler Ebene an. Peripartale Parameter und deren Entwicklungseinfluss werden ebenfalls untersucht und verglichen.

**Methodik** Diese bevölkerungsbasierte, retrospektive, multizentrische Studie mit prospektiv gesammelten Daten untersucht sehr frühe Frühgeborene, geboren zwischen 2007 und 2019 in Vorarlberg, Österreich (n = 475). Diese waren teilnahmeberechtigt und wurden inkludiert, wenn sie vor der 32. SSW geboren wurden und eine vollständige entwicklungsneurologische Nachsorgeuntersuchung mittels Bayley Scales of Infant Development (BSID-II oder BSID-III), bestehend aus einem psychomotorischen (PDI) und kognitiven (MDI) Entwicklungsindex, durchgeführt wurde (n = 264, 55%). Die Ergebnisse werden mit Studien aus Österreich, Deutschland, Schweden, Schweiz und Taiwan verglichen.

**Resultate** Diese Studie hat 264 Teilnehmende mit durchschnittlich 29.04 (SD = 2.1 Wochen) Schwangerschaftswochen, einem mittleren Geburtsgewicht von 1177.18g (SD = 328.26g) und einer 53% männlichen Quote. Von diesen wurden 172 mit dem BSID-II und 92 mit dem BSID-III getestet. Die statistischen Mittel der Ergebnisparameter liegen im Bereich zwischen 95.34 (MDI, BSID-II)

und 101.52 (PDI, BSID-III), nur das sprachliche Ergebnis (sprachlicher MDI, BSID-III) ist mit 87.14 wesentlich niedriger. Die psychomotorischen (PDI) Entwicklungsergebnisse sind zu 4.17% (n = 11) auffällig und die kognitiven (MDI) zu 15.53% (n = 41). Die sprachlichen Fähigkeiten (sprachlicher MDI, BSID-III) sind mit 26.1% (n = 27) besonders auffällig. Im Gesamten zeigen die Faktoren Geschlecht, Kopfumfang bei Geburt, vorzeitiger Blasensprung, persistierender Ductus arteriosus Botalli, bronchopulmonale Dysplasie und intraventrikuläre Blutung Grad 3–4 eine statistische Signifikanz.

**Diskussion** Insgesamt haben die Teilnehmenden eine sehr gute psychomotorische und kognitive Entwicklung. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie sind vergleichbar mit anderen (inter)nationalen Studien. Eine Ausnahme bildet nur der niedrige Wert der sprachlichen Fähigkeiten (sprachlicher MDI, BSID-III). Die Risikofaktoren Kopfumfang bei Geburt und persistierender Ductus arteriosus Botalli werden von keiner Vergleichsstudie aufgelistet. Der BSID ist ein gutes Mittel zur Vorhersage der Entwicklung. Die sozialen und die Umgebungsfaktoren (v.a. Sprache) benötigen noch weiterer Forschung, um deren Wichtigkeit bestimmen zu können.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keinerlei Interessenskonflikte meinerseits. Ich bin Diplomand und schreibe lediglich meine Arbeit.

## P17 – 07 Persistenz pathologischer General Movements und kognitive, fein- und grobmotorische Entwicklung bei sehr frühgeborenen Kindern

**Autorinnen/Autoren** Uta Teschler, Anne-Kathrin Dathe, Katharina Maria Heuser-Spura, Johanna Bialas, Bilge Albayrak, Larissa Jane Cordier, Ursula Felderhoff-Müser, Britta Maria Hüning

**Institut** Universitätsmedizin Essen, Universitätsklinikum, Klinik für Kinderheilkunde I, Neonatologie, Pädiatrische Intensivmedizin, Pädiatrische Neurologie, Essen, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769417

**Hintergrund** Frühgeborene (FG) < 32 Schwangerschaftswochen (SSW) unterliegen höheren Risiken für Entwicklungsstörungen. Das Spektrum reicht von altersentsprechender Entwicklung über leichte motorische/kognitive Defizite bis zur infantilen Zerebralparese. Das General Movements Assessment (GMA) nach Prechtl ist der Goldstandard zur frühen Identifikation zentraler Bewegungsstörungen und ermöglicht frühe Therapien. FG mit milden motorischen/kognitiven Defiziten könnten von früher Detektion ebenso profitieren. Der Verlauf der General Movements (GMs) im preterm und fidgety age wurde bisher noch nicht auf die Prädiktion für die frühe kognitive, fein- und grobmotorische Entwicklung untersucht.

**Fragestellung** Besteht ein Zusammenhang zwischen (zw.) persistierenden pathologischen (path.) GMs und der kognitiven, fein- und grobmotorischen Entwicklung im Alter von korr. 12 Monaten (Mon.)?

**Material und Methoden** Retrospektive Daten-Analyse von 131 FG ( $\sigma$  n = 67 (51,1%) mit einem Gestationsalter < 32 SSW (mean: 28,9 Wochen (Wo.) [23 + 3; 31 + 6], 1180g (SD 0,4)), geboren zw. dem 01.01.2017 und 31.12.2020, behandelt in einem Perinatalzentrum Level 1 mit GMA Daten im preterm age (35 ± 2 Wo., T1) und fidgety age (12 ± 3 Wo. nach dem errechneten Termin, T2) und Bayley Scales of Infant and Toddler Development-Third Ed. (BSID-III) mit korr. 12 ± 3 Mon. (T3). Folgende Diagnosen wurden stationär gestellt: IVH > Grad 2 n = 1 (0,8%), cPVL n = 6 (4,6%), Sepsis n = 41 (31,3%), schwere BPD n = 7 (5,3%), NEC n = 2 (1,6%) und FIP n = 5 (3,8%). Path. GMs-Befunde sind: T1: Cramped Synchronized (CS), Poor Repertoire (PR) mit Tendenz zu CS, CS mit Tendenz zu PR; T2: fehlende fidgety Movements (F-); T3: BSID-III Skalenwert < 85. Zur Analyse wurde ein exakter Test nach Fisher mit SPSS 29 durchgeführt.

**Ergebnisse** Vollständige Daten zu T1-T3 lagen für n = 95 vor. Der Zusammenhang zw. der Persistenz path. GMs (T1: CS und T2: F-) und den Ergebnissen der kognitiven Skala ergab eine statistische Tendenz mit kleinem Effekt (p = .063, V = .285, p = .063). Dieser Zusammenhang wurde mit mittlerer Effektgröße (Exakter Test: p = .022, V = .368, p = .018) signifikant, als die path. GMs (CS) und die Tendenz zu path. GMs (PR mit Tendenz CS) zu T1 berücksichtigt wurden.

Ferner zeigte sich tendenziell, dass die Persistenz path. GMs mit den Ergebnissen der Grobmotorik mit einer geringen Effektgröße zusammenhing (Exakter Test:  $p = .078$ ,  $V = .261$ ,  $p = .078$ ), der Zusammenhang war nicht signifikant. Die Kombination aus path. GMs und der Tendenz zu path. GMs führte zu keiner Verbesserung des Signifikanzniveaus. Schließlich gab es keine signifikanten Zusammenhänge oder Tendenzen zw. der Persistenz path. GMs und Ergebnissen in der Feinmotorik.

**Schlussfolgerung** In unserem Kollektiv zeigt sich ein Zusammenhang zw. persistierenden path. GMs und der Kognition. Weitere Analysen mit größeren Stichproben sind zur Replication notwendig, um die Ergebnisse besser interpretieren zu können.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P17 – 08 Stifthaltung korreliert mit graphomotorischer Leistung bei sehr früh- und reifgeborenen Kindern im Alter von 5,9 Jahren

**Autorinnen/Autoren** Anne-Kathrin Dathe<sup>1</sup>, Julia Jäkel<sup>2</sup>, Lisa Schottmann<sup>3</sup>, Vanessa Weber<sup>3</sup>, Ursula Felderhoff-Müser<sup>1</sup>, Britta Maria Hüning<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Essen, Klinik für Kinderheilkunde I, Neonatologie, Pädiatrische Intensivmedizin, Neuropädiatrie, Essen, Germany; 2 University of Oulu, Department of Clinical and Developmental Psychology, Oulu, Finland; 3 Ernst-Abbe-Hochschule Jena, Ergotherapie, Jena, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769418

**Hintergrund** Sehr frühgeborene Kinder zeigen ein erhöhtes Risiko für eine Störung der Graphomotorik gegenüber reifgeborenen im Alter von 5,9 Jahren (Dathe, 2020). Die Graphomotorik umfasst alle Prozesse, die zu einer Produktion von graphischen Zeichen mit einer Hand und einem Schreibgerät auf einem Untergrund führen (Rix, 2004). Der Dreipunktgriff galt lange als Goldstandard für die Stifthaltung, ist jedoch überholt (Donica 2018). Im Alter von 5 Jahren zeigen die meisten Kinder (95%) eine Stifthaltung im Drei- oder Vierpunktgriff (Burton, Dancisak, 2000). Ein Wechsel zwischen verschiedenen Stifthaltungen wird insbesondere bei jüngeren Kindern beschrieben. Inwiefern eine konstante oder wechselnde Stifthaltung einen Effekt auf die graphomotorische Leistung besitzt, ist bislang ungewiss (Schwellnus 2913).

**Fragestellung** (1) Unterscheidet sich die Stifthaltung zwischen sehr früh- und reifgeborenen Kindern? (2) Besteht ein Zusammenhang zwischen einer konstanten Stifthaltung und Leistungen in der Graphomotorik?

**Material und Methodik** Es wurde bei sehr frühgeborenen ( $n = 60$ , Mittelwert (M) GA = 28,6 [23 + 6; 31 + 6] Wo, M Alter = 5,9 (SD 0,3) Jahre (J), 50% Mädchen) und reifgeborenen Kindern ( $n = 60$ , M GA = 39,5 [38 + 0; 42 + 0] Wo, M Alter = 5,9 (0,3) J, 50% Mädchen) im Alter von 5,5 bzw. 6,5 Jahren Frostigs Entwicklungstest der visuellen Wahrnehmung 2 (FEW-2, Büttner et al. 2008) durchgeführt und die Stifthaltung standardisiert beurteilt. Eine Analyse der Daten erfolgte mittels Chi-Quadrat-Test und Spearman-Korrelation mit SPSS 29 (Ibm Corp, NY, USA).

**Ergebnisse** Eine konstante Stifthaltung in einem Drei- oder Vierpunktgriff zeigen 91,7% der reifgeborenen und 60,0% der sehr frühgeborenen Teilnehmer. Die Stifthaltung unterschied sich signifikant zwischen den Gruppen ( $\chi^2(1) = 13,81$ ,  $p < 0,001$ ). Eine positive Korrelation zwischen einer konstanten Stifthaltung und graphomotorischen Leistung konnte bestätigt werden ( $p = 0,033$ , Spearman  $\rho = 0,194$ , 95% Konfidenzintervall [0,010 – 0,366]) [1–6].

**Diskussion und Schlussfolgerung** Es wurden Unterschiede in der Stifthaltung zwischen den untersuchten sehr frühgeborenen und reifgeborenen Kindern sowie ein Zusammenhang zwischen einer konstanten Stifthaltung und graphomotorischen Leistung nachgewiesen. Die Bedeutung einer wechselnden Stifthaltung auf den Erwerb der Handschrift und den individuellen Alltag der Kinder muss noch untersucht werden. Ebenfalls besteht wesentlicher Forschungsbedarf in Bezug auf die Stifthaltung (Art der Stifthaltung, Zeitpunkt der konstanten Stifthaltung/Automatisierung) und den Einfluss auf die Mal- und

Schreibentwicklung sowie schulischen Leistungen und Therapiemöglichkeiten mit Wirksamkeitsnachweis.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte. Ich befinde mich in einem Anstellungsverhältnis. Die weiteren Punkte treffen auf mich nicht zu.

### Literatur

- [1] Burton A.W., Dancisak M.J. Grip form and graphomotor control in preschool children. In: The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association. 2000; 54 (1): S 9–17
- [2] Büttner G., Dacheneder W., Schneider W., Weyer K. Frostigs Test der visuellen Wahrnehmung – 2 (FEW-2). Göttingen: Hogrefe; 2008
- [3] Dathe AK, Jaekel J, Franzel J, Hoehn T, Felderhoff-Mueser U, Huening BM. Visual Perception, Fine Motor, and Visual-Motor Skills in Very Preterm and Term-Born Children before School Entry-Observational Cohort Study. In: Children (Basel). 2020 7 (12):. doi:10.3390/children7120276
- [4] Donica DK., Massengill M, Gooden MJ A quantitative study on the relationship between grasp and handwriting legibility: does grasp really matter? In: Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention 2018; 11 (4): S 411–425. doi:10.1080/19411243.2018.1512068
- [5] Rix A Den Stift im Griff. 5. Aufl.. Horneburg: Persen; 2004
- [6] Schwellnus H, Carnahan H, Kushki A, Polatajko H, Missiuna C, Chau T Writing forces associated with four pencil grasp patterns in grade 4 children. In: The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association. 2013; 67 (2): S 218–227. doi:10.5014/ajot.2013.005538

## P17 – 09 Immature equals insecure? Attachment patterns of very and moderate/late preterm infants at 6 to 8 years

**Authors** Katrin Mehler<sup>1</sup>, Eva Heine<sup>2</sup>, Charlotte Schömig<sup>2</sup>, Lisa Reimann<sup>2</sup>, Charlotte Nonhoff<sup>2</sup>, Angela Kribs<sup>2</sup>, Rüdiger Kißgen<sup>3</sup>

**Institutes** 1 Unikinderklinik Köln, Hürth, Germany; 2 Unikinderklinik Köln, Neonatologie, Köln, Germany; 3 Universität Siegen, Entwicklungspsychologie, Siegen, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769419

**Background** In preterm infants, insecure attachment is associated with behavioral and emotional problems. It is unresolved if preterm infants are at an increased risk of insecure attachment. Specifically, data on attachment at early school age is scarce.

**Aims** To assess attachment security at 6-8 years of former very and moderate/late preterm infants using a narrative story stem technique. The results were compared to a non-clinical fullterm sample.

**Study design** Attachment security of the preterm infants was assessed during a home visit with the German version of the Attachment Story Completion Task. Attachment patterns of fullterm controls were taken from a previous study.

**Subjects** 38 very preterm infants born < 32 weeks of gestation, 20 moderate/late preterm infants born between 33 and 37 weeks of gestation and 28 fullterm control infants were included in the study.

**Outcome measures** Primary outcome were attachment security and attachment security score. As secondary outcomes for the preterm groups we assessed infant behavioral problems, parental stress, perceived social support, maternal depressive symptoms, and infant development.

**Results** Very preterm infants had the highest rate of insecure attachment (81%) compared to moderate/late preterm infants (60%) and fullterm infants (47%);  $p = 0.013$ . Attachment security scores differed significantly between very preterm and fullterm infants ( $p = 0.001$ ). Secondary outcomes did not differ significantly between very and moderate/late preterm infants.

**Conclusions** Prematurity is associated with an increased risk of insecure attachment at early school age. Interventions targeting attachment security are reasonable considering the high rate of behavioral problems in preterm infants.

**Interessenkonflikt** Vortragshonorare von Astra Zeneca, Chiesi, Abbvie

## P17 – 10 Hypothermie bei hypoxisch-ischämischer Enzephalopathie von Neugeborenen in Vorarlberg 2008-2020 – Zusammenhang zwischen Serumbiomarkern und entwicklungsneurologischem Outcome

**Autorinnen/Autoren** Eileen Lamprecht<sup>1</sup>, Stefanie Gang<sup>1</sup>, Anya Blassnig-Ezeh<sup>1</sup>, Verena Sparr<sup>1</sup>, Barbara Fußenegger<sup>1</sup>, David Riedl<sup>2</sup>, Burkhard Simma<sup>1</sup>

**Institute** 1 Landeskrankenhaus Feldkirch, akademisches Lehrkrankenhaus, Kinder- und Jugendheilkunde, Feldkirch, Austria; 2 Universitätsklinik Innsbruck, Department für Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatik, Innsbruck, Austria

**DOI** 10.1055/s-0043-1769420

**Hintergrund** Die therapeutische Hypothermie stellt die einzige neuro-protektive Therapie bei moderater bis schwerer hypoxisch-ischämischer Enzephalopathie von Neugeborenen dar. Ein Monitoring mit Serumbiomarkern soll als Ergänzung zur bisherigen Diagnostik, bestehend aus klinischen Untersuchungen, laborchemischen Parametern, elektrophysiologischen Untersuchungen sowie Bildgebungsverfahren, frühzeitige Interventionen ermöglichen und Informationen über den Therapieerfolg und die Prognose liefern.

**Fragestellung** Im Rahmen der populationsbasierten Beobachtungsstudie wurde der Zusammenhang zwischen den Konzentrationen der Serumbiomarker S100B und NSE und dem entwicklungsneurologischen Outcome von Neugeborenen mit moderater bis schwerer hypoxisch-ischämischer Enzephalopathie und einer Behandlung mit therapeutischer Hypothermie untersucht.

**Material und Methoden** Retrospektiv wurden die Daten von 34 Kindern erhoben, die zwischen 2008 und 2020 in Vorarlberg mit therapeutischer Hypothermie behandelt wurden. Für die Beurteilung des entwicklungsneurologischen Outcomes wurden die Kinder zur Durchführung einer klinisch-neurologischen Untersuchung und einer dem Alter entsprechenden standardisierten neurokognitiven Testung eingeladen. Angewendet wurden der Bayley Scales of Infant and Toddler Development (BSID-III), der Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence (WPPSI-IV), der Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC-V), das Gross Motor Function Classification System (GMFCS) und der Pediatric Cerebral Performance Category Scale (PCPCS).

**Ergebnisse** Die Serumkonzentrationen der Biomarker S100B und NSE wiesen eine signifikante Korrelation mit dem entwicklungsneurologischen Outcome auf. Für S100B wurde ein Cut-off-Wert von 4,8 µg/L (Sensitivität: 80 %, Spezifität: 86,4 %, PPV: 72,7 %, NPV: 90,5 %) und für NSE ein Cut-off-Wert von 86,8 µg/L (Sensitivität: 70 %, Spezifität: 59,1 %, PPV: 3,8 %, NPV: 81,3 %) definiert. Des Weiteren hatten auch die APGAR-Scores zur Minute 5 und zur Minute 10, der erste neonatale pH-Wert, das HIE-Stadium, das aEEG sowie ein pathologischer MRT-Befund am 7. Lebenstag eine Korrelation mit dem Outcome. Die größte prognostische Aussagekraft für ein schlechtes entwicklungsneurologisches Outcome hatte die Kombination aus S100B, NSE und dem Stadium der HIE (Sensitivität: 70 %, Spezifität: 95,5 %, PPV: 87,5 %, NPV: 87,5 %) auf.

**Schlussfolgerung** Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass eine signifikante Korrelation zwischen den Konzentrationen der Serumbiomarker S100B und NSE und dem Outcome von Neugeborenen mit hypoxisch-ischämischer Enzephalopathie besteht und sich die Biomarker als Prädiktoren für das entwicklungsneurologische Langzeit-Outcome eignen. Eine Kombination aus Serumbiomarkern und weiteren Parametern ermöglicht noch präzisere Prognosen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## Postersession 18 – Kommunikation und Qualitätssicherung

### P18 – 01 T-SiMoN – an open source Telesimulation Monitor for Neonatal Scenarios

**Authors** Sven Helfer, Falk Eckart, Lars Mense, Mario Rüdiger

**Institute** Technische Universität Dresden, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus, Zentrum für Feto/Neonatale Gesundheit, Dresden, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769421

**Background** Telemedicine and telesimulation might provide a possible answer to challenges based on changes in demographics that health systems in rural areas are facing [1, 2]. Both technologies might not only improve local health care but also make local health care institutions more interesting to young professionals by providing a broader range of medical expertise [3].

In the last years, telesimulation programs received a boost by the COVID-19 pandemic, which lead to numerous published approaches showing general feasibility and applicability [4, 5].

In resuscitation scenarios, simulations often require some kind of mannequin as well as a simulated patient monitor [6, 7]. In telesimulation these have to be controlled remotely. Most low-fidelity mannequins do not support remote control possibilities so different solutions are needed especially to provide patient vitals as feedback for the participants' actions.

Modern web technologies and peer-to-peer networking do provide the means to develop a low resource, mid-fidelity simulation software [8] but none is available for neonatal resuscitation scenarios to this day.

**Research Question** How can modern web technologies improve telesimulation?

**Methods** We aimed to develop the simulation monitor using only web technologies running locally in modern browsers: Hypertext Markup Language (HTML), JavaScript and Cascading Style Sheets (CSS).

Facilitators should be able to control the simulation monitor remotely without the need of a dedicated server managing connection.

The simulated monitors' look and feel should be as realistic as possible, providing signal curves depending on vital parameters. Sounds like groaning or crying should enhance realism.

**Results** We developed the "Telesimulation Monitor for Neonatal Scenarios" (T-SiMoN). Both the simulation monitor as well as the simulator view run on every computer with a modern web browser.

By default, T-SiMoN can display electrocardiogram, heart rate, pleth wave and oxygen saturation, respiratory curve and frequency as well as blood pressure and temperature. It includes a crying and grunting sound. Simulation facilitators can control these parameters and sounds via a separate app.

T-SiMoN is freely available as open source software for the community to use and get involved in further development.

**Discussion** T-SiMoN provides a possibility to train basic neonatal scenarios with low fidelity mannequins in a higher fidelity manner. Although it does not simulate the results of the participants' actions directly, it enables simulation and telesimulation of a multitude of scenarios on a low cost basis.

We envision further development towards higher fidelity simulation and are open for collaboration with the community.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

[1] Reece S, Johnson M, Simard K et al. Use of Virtually Facilitated Simulation to Improve COVID-19 Preparedness in Rural and Remote Canada. *Clin Simul Nurs* 2021; 57: 3–13. doi:10.1016/j.ecns.2021.01.015

[2] Kaufmann M, Eckart F, Rüdiger M et al. Telemedizinische Unterstützung der fetoneonatalen Versorgung in einer Region – Teil I: Bedarfsanalyse am Beispiel Ost-Sachsen. *ZGeburtshilfe Neonatol* 2023. doi:10.1055/a-1977-9030

[3] James E J G, Vyasam S, Venkatachalam S, et al. Low-Cost "Telesimulation" Training Improves Real Patient Pediatric Shock Outcomes in India. *Frontiers in Pediatrics* 2022; 10:3389/fped.2022.904846; Stand: 30.01.2023

[4] Brei BK, Neches S, Gray MM et al. Telehealth Training During the COVID-19 Pandemic: A Feasibility Study of Large Group Multiplatform Telesimulation Training. *Telemedicine and e-Health* 2021; 27: 1166–1173. doi:10.1089/tmj.2020.0357

[5] Lin E, You AX, Wardi G. Comparison of In-Person and Telesimulation for Critical Care Training during the COVID-19 Pandemic. *ATS Sch* 2: 581–594. doi:10.34197/ats-scholar.2021-0053OC

[6] Hayden EM, Khatri A, Kelly HR et al. Mannequin-based Telesimulation: Increasing Access to Simulation-based Education. *Academic Emergency Medicine* 2018; 25: 144–147. doi:10.1111/acem.13299

[7] Tsao H-M, Chang C-M, Chuang J-H et al. Toward Automatic Reporting of Infectious Diseases. In: Gundlapalli, AV and Jaulent, MC and Zhao, D, Hrsg. *MEDINFO 2017: PRECISION HEALTHCARE THROUGH INFORMATICS*. NIEUWE HEMWEG 6B, 1013 BG AMSTERDAM. NETHERLANDS: IOS PRESS; 2017: 808–812. doi:10.3233/978-1-61499-830-3-808

[8] Robinson B. Vital-Signs-Monitor. 2022. Im Internet: <https://github.com/BarryRobinson/Vital-Signs-Monitor>; Stand: 31.01.2023

## P18 – 02 Comparison of cognitive load in virtual reality and conventional simulation-based training: A randomized controlled trial

**Authors** Andrea Lietz, Michael Wagner

**Institute** Medical University of Vienna, Division of Neonatology, Pediatric Intensive Care and Neuropediatrics, Vienna, Austria

**DOI** 10.1055/s-0043-1769422

**Background** Cardiopulmonary resuscitations are stressful situations in which vital decisions must be made within seconds. Lack of routine due to infrequency of pediatric emergencies, can lead to serious medical and communication errors. Virtual reality can fundamentally change the way simulation training is conducted in the future. It appears to be a useful learning tool for technical and non-technical skills. It is important to investigate the use of VR in providing a strong sense of presence within simulations.

**Methods** In this randomized study we will enroll doctors and medical students from the Medical University of Vienna, who will receive learning material regarding resuscitation of a one-year-old child. The study will be conducted in three phases. In the first phase, 20 physicians and 20 medical students from the Medical University of Vienna will be included. They will perform a simulation-based training with a standardized scenario of a critical ill child with a hypovolemic shock. Main goal of this phase is to establish a baseline for the following two phases to generate comparative values regarding cognitive load and stress. In phase 2 and 3, the same participants will perform the same scenario in a VR setting. In both settings, on three set points of progression, one of three predefined events is triggered. For each event, three different stress levels (easy, medium, difficult) will be defined. Stress and cognitive load will be analyzed using the NASA Task Load Index, eye-tracking parameters, and heart rate. Subsequently, these values will be compared between VR training and traditional simulation-based training.

**Hypothesis** We hypothesize that the VR training and the traditional training groups will not differ in physiological response (cognitive load, heart rate and heart rate variability). We further assume that Virtual reality trainings can be used as a cost-efficient additional training.

**Objectives** The aim of this study is to measure cognitive load and stress level during a real-life simulation training and compare it with VR training in order to show that VR training evokes the same physiological response and cognitive load as real-life simulation training.

**Interessenkonflikt** Austrian Research Promotion Agency (FFG) / SomaReality

## P18 – 03 Speaking Up – Evaluierung von Pocket Cards zur Förderung von Speaking Up in pädiatrischen Simulationen

**Author** Christina Ott

**Institute** GFO Kliniken Bonn – St. Marienhospital, Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769423

**Hintergrund** Im Arbeitsalltag in Hochrisikobereichen kommt es häufig zu Zwischenfällen. In 60%–70% der Fälle entstehen diese Fehler durch sogenannte „nicht-technische Fähigkeiten“. Diese beinhalten Kommunikation, Teamführung, Rollenverteilung, Entscheidungsfindung und vieles mehr. Ein wichtiger Aspekt um diese zu vermeiden ist das Speaking Up. Es gehört zu den wichtigsten Instrumenten um die Patientensicherheit zu gewährleisten. Es ist ein Mittel um Sicherheitsbedenken strukturiert anzusprechen. Allerdings gibt es im Alltag viele Aspekte, die medizinisches Personal daran hindern ihre Bedenken zu äußern. Um diese Barrieren zu überwinden wurden nach einer ausführlichen Literaturrecherche Pocket Cards entwickelt, die sowohl die Wichtigkeit verdeutlichen als auch bei der Durchführung helfen. Zur strukturierten Durchführung des Speaking Up wurde das ISBAR-Schema angewendet [1–47].

**Fragestellungen** 1. Fühlt sich medizinisch ausgebildetes Personal mit Hilfe einer selbst entwickelten Pocket Card sicherer in der Kommunikation einer kollegialen Speaking Up Situation? 2. Fühlt sich medizinisch ausgebildetes Personal mit Hilfe einer selbst entwickelten Pocket Card bestärkt eine kollegiale Speaking Up Situation durchzuführen?

**Material und Methoden** Die Methodik besteht darin, die Pocket Cards in zwei täglichen pädiatrischen Simulationstrainings zu verteilen und mit Hilfe von Fragebögen zu evaluieren. Es gibt sechs Gruppen à 6 TeilnehmerInnen. Von den insgesamt 36 Personen erhalten 18 während des Kurses zusätzlich eine Pocket Card. In der Vergleichsgruppe ohne Pocket Card sind ebenfalls 18 Personen. Die TeilnehmerInnen sind medizinisches Personal. Die Geschlechterverteilung ist ausgeglichen. Die Berufsausbildung umfasst Pflegekräfte, NotfallsanitäterInnen, Ärzte und Ärztinnen aus der Akutversorgung. Es soll einerseits die Häufigkeit und Qualität der Speaking Ups ausgewertet werden und andererseits die Pocket Card auf inhaltliche Vollständigkeit und Anwendbarkeit überprüft werden. Die Pocket Cards wurden nach einer ausführlichen Literaturrecherche konzipiert und durch eine Grafik Designerin erstellt.

**Ergebnisse** Die Ergebnisse stehen noch aus, da die Forschung noch bis März 2023 läuft. Es werden Erkenntnisse darüber erwartet, ob die neu entwickelte Pocket Card den TeilnehmerInnen der Intervention hilft ein Speaking Up zu formulieren und durchzuführen und so die Kommunikation der TeilnehmerInnen beeinflusst.

**Diskussion und Schlussfolgerung** Da die Ergebnisse noch ausstehen, ist auch die Diskussion und Schlussfolgerung noch ausstehend.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte. Die Forschung findet im Rahmen meiner Masterarbeit zum Erlangen des Titels „Master of Medical Simulation“ statt.

### Literatur

[1] Hoffmann M, Schwarz CM, Schwappach D, Banfi C, Palli C, Sendlhofer G. Speaking up about patient safety concerns: view of nursing students. *BMC Health Serv Res* 2022; 22 (1): 1547. doi:10.1186/s12913-022-08935-x.PMID: 36536431; PMCID: PMC9761031

[2] Johnson HL, Kimsey D. Patient safety: break the silence. *AORN J* 2012; 95 (5): 591–601. doi:10.1016/j.aorn.2012.03.002.PMID: 22541770

[3] Schmidt T, Kocher DR, Mahendran P, Denecke K. Dynamic Pocket Card for Implementing ISBAR in Shift Handover Communication. *Stud Health Technol Inform* 2019; 267: 224–229. doi:10.3233/SHT1190831.PMID: 31483276

[4] Fesler JR, Belcher AE, Moosa AN, Mays M, Jehi LE, Pestana Knight EM, Lachhwani DK, Alexopoulos AV, Nair DR, Punia V. The Efficacy and Use of a Pocket Card Algorithm in Status Epilepticus Treatment. *Neurol Clin Pract* 2021; 11 (5): 406–412. doi:10.1212/CPJ.0000000000000922.PMID: 34840867; PMCID: PMC8610498.

- [5] Mixon MA, Dietrich S, Bushong B, Peksa GD, Rogoszewski R, Theiler A, Spears L, Werth J, Meister E, Martin MS. Urinary tract infection pocket card effect on preferred antimicrobial prescribing for cystitis among patients discharged from the emergency department. *Am J Health Syst Pharm* 2021; 78 (15): 1417–1425. doi:10.1093/ajhp/zxab175.PMID: 33889933; PMCID: PMC8083212
- [6] Balkin EM, Ort K, Goldsby R, Duvall J, Kim CD. Pocket Reference Card Improves Pediatric Resident Comfort in Caring for Children at End of Life. *J Palliat Med* 2017; 20 (4): 409–414. doi:10.1089/jpm.2016.0247. Epub 2016 Oct 28.PMID: 27792463
- [7] Peccoralo L, Karani R, Coplit L, Korenstein D. Pocket card and dedicated feedback session to improve feedback to ward residents: a randomized trial. *J Hosp Med* 2012; 7 (1): 35–40. doi:10.1002/jhm.934. Epub 2011 Oct 28.PMID: 22038842
- [8] Freedman-Weiss MR, Chiu AS, White EM, Yoo PS. Creating an Opioid Recommendation Card for Trainees: Methods, Use, and Impact. *Am Surg* 2021; 87 (5): 771–776. doi:10.1177/0003134820940627. Epub 2020 Nov 11.PMID: 33174764
- [9] Mental Health Pocket Card for Management of Patients with Posttraumatic Stress Disorder and Mild Traumatic Brain Injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2022; 103 (3): 611–615. doi:10.1016/j.apmr.2021.10.013. Epub 2021 Dec 23.PMID: 34922737
- [10] Jimaja WE, Stirnemann J, Fontana P, Blondon KS. Improving safety of unfractionated heparin: a retrospective, quasi-experimental, observational study of the impact of a pocket card and a computerised prescription aid tool in the University Hospitals of Geneva. *BMJ Open* 2022; 12 (3): e056912. doi:10.1136/bmjopen-2021-056912.PMID: 35292499; PMCID: PMC8928257
- [11] Reynolds M, Larsson E, Hewitt R, Garfield S, Franklin BD. Development and evaluation of a pocket card to support prescribing by junior doctors in an English hospital. *Int J Clin Pharm* 2015; 37 (5): 762–6. doi:10.1007/s11096-015-0119-y. Epub 2015 May 12.PMID: 25964139; PMCID: PMC4594081
- [12] Suphanchaimat R, Kunpeuk W, Phaiyrom M, Nipaporn S. The Effects of the Health Insurance Card Scheme on Out-of-Pocket Expenditure Among Migrants in Ranong Province, Thailand. *Risk Manag Healthc Policy* 2019; 12: 317–330. doi:10.2147/RMHP.S219571.PMID: 31849548; PMCID: PMC6913763
- [13] Keane C, Regan M, Walsh B. Failure to take-up public healthcare entitlements: Evidence from the Medical Card system in Ireland. *Soc Sci Med* 2021; 281: 114069. doi:10.1016/j.socscimed.2021.114069. Epub 2021 May 24.PMID: 34120084
- [14] Midmer D, Kahan M, Kim T, Ordean A, Graves L. Efficacy of a physicians'1: Vaux E, Szram J. Learning to speak up and to learn differently. *Future Healthc J* 2019; 6 (3): 150–151. doi:10.7861/fhj.ed-6-3-2.PMID: 31660514; PMCID: PMC6798022
- [15] Lee SE, Choi J, Lee H, Sang S, Lee H, Hong HC. Factors Influencing Nurses' Willingness to Speak Up Regarding Patient Safety in East Asia: A Systematic Review. *Risk Manag Healthc Policy* 2021; 14: 1053–1063. doi:10.2147/RMHP.S297349.PMID: 33737846; PMCID: PMC7966392
- [16] Nik-Zainal S. The duty to speak up. *Nat Cell Biol*. 2018 Sep;20(9):1006. doi: 10.1038/s41556-018-0171-7. PMID: 30154558; PMCID: PMC6155444.
- [17] Jones A, Maben J, Adams M, Mannion R, Banks C, Blake J, Job K, Kelly D. Implementation of 'Freedom to Speak Up Guardians' in NHS acute and mental health trusts in England: the FTSUG mixed-methods study. Southampton (UK): National Institute for Health and Care Research 2022 PMID: 35995060
- [18] Song Y, Peng P, Yu G. I Would Speak Up to Live Up to Your Trust: The Role of Psychological Safety and Regulatory Focus. *Front Psychol*. 2020 Jan 23;10:2966. doi: 10.3389/fpsyg.2019.02966. PMID: 32038371; PMCID: PMC6989476
- [19] Greenwood EA, Huddleston HG. Speak up! Equipping women with polycystic ovary syndrome to have high quality encounters with their providers. *Fertil Steril* 2018; 110 (3): 413–414. doi:10.1016/j.fertnstert.2018.05.023.PMID: 30098691
- [20] Daly Guris RJ, Duarte SS, Miller CR, Schiavi A, Toy S. Training novice anaesthesiology trainees to speak up for patient safety. *Br J Anaesth* 2019; 122 (6): 767–775. doi:10.1016/j.bja.2019.01.017. Epub 2019 Feb 22.PMID: 30916005
- [21] Schipper S, Bernard C. Speaking up. *Can Fam Physician* 2020; 66 (3): 220.PMID: 32165473; PMCID: PMC8302350
- [22] Hughes H. Freedom to speak up – the role of freedom to speak up guardians and the National Guardian's Office in England. *Future Healthc* 2019; 6 (3): 186–189. doi:10.7861/fhj.2019-0031.PMID: 31660523; PMCID: PMC6798024
- [23] Schwappach D, Richard A. Speak up-related climate and its association with healthcare workers' speaking up and withholding voice behaviours: a cross-sectional survey in Switzerland. *BMJ Qual Saf* 2018; 27 (10): 827–835. doi:10.1136/bmjqs-2017-007388. Epub 2018 Mar 23.PMID: 29572300; PMCID: PMC6166598.
- [24] Servey JT, Stephens M. Cardiac Rehabilitation: Improving Function and Reducing Risk. *Am Fam Physician* 2016; 94 (1): 37–43.PMID: 27386722
- [25] Howard M, Robinson CA, McKenzie M, Fyles G, Hanvey L, Barwich D, Bernard C, Elston D, Tan A, Yeung L, Heyland DK. Effect of "Speak Up" educational tools to engage patients in advance care planning in outpatient health-care settings: A prospective before-after study. *Patient Educ Couns* 2021; 104 (4): 709–714. doi:10.1016/j.pec.2020.11.028. Epub 2020 Nov 25.PMID: 33308881
- [26] Ellner A, Hoey A, Frisch LE. Speak up! *BMJ* 2003; 327 (7410): 303–4. doi:10.1136/bmj.327.7410.303.PMID: 12907473; PMCID: PMC1126714.
- [27] Ng GWY, Pun JKH, So EHK, Chiu WWH, Leung ASH, Stone YH, Lam CL, Lai SPW, Leung RPW, Luk HW, Leung AKH, Au Yeung KW, Lai KY, Slade D, Chan EA. Speak-up culture in an intensive care unit in Hong Kong: a cross-sectional survey exploring the communication openness perceptions of Chinese doctors and nurses. *BMJ Open* 2017; 7 (8): e015721. doi:10.1136/bmjopen-2016-015721.PMID: 28801406; PMCID: PMC5724079.
- [28] Sisk BA, Keenan MA, Blazin LJ, Kaye E, Baker JN, Mack JW, DuBois JM. "Don't be afraid to speak up": Communication advice from parents and clinicians of children with cancer. *Pediatr Blood Cancer* 2021; 68 (8): e29052. doi:10.1002/pbc.29052. Epub 2021 Apr 16.PMID: 33861026; PMCID: PMC8286806
- [29] Mayo AT, Woolley AW. Teamwork in Health Care: Maximizing Collective Intelligence via Inclusive Collaboration and Open Communication. *AMA J Ethics* 2016; 18(9):933–40. doi:10.1001/journalofethics.2016.18.9.stas2-1609.PMID: 27669139
- [30] Salik I, Ashurst JV. Closed Loop Communication Training in Medical Simulation. 2022 Jul 25. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.PMID: 31751089
- [31] Okuyama A, Wagner C, Bijnen B. Speaking up for patient safety by hospital-based health care professionals: a literature review. *BMC Health Serv Res*. 2014 Feb 8;14:61. doi: 10.1186/1472-6963-14-61. PMID: 24507747; PMCID: PMC4016383
- [32] Beament T, Mercer SJ. Speak up! Barriers to challenging erroneous decisions of seniors in anaesthesia. *Anaesthesia* 2016; 71 (11): 1332–1340. doi:10.1111/anae.13546.PMID: 27734483
- [33] Kanaley RL, Sosa T, Brown K. Speak Up For Safety: Use of an Abbreviated Reporting Form to Increase Understanding of Near-miss and Adverse Events. *Pediatr Qual Saf* 2022; 7 (Suppl): e607. doi:10.1097/pq9.0000000000000607.PMID: 36246153; PMCID: PMC9554884
- [34] Houbby N, Hagana A, Remtulla R, Menon A, Ruparell K, Thavara-jasingam S, Aojula N. Web Exclusive. *Annals Graphic Medicine – Time to Speak Up: A Graphical Depiction of Psychological Safety in Health Care Teams*. *Ann Intern Med* 2021; 174 (3): W32–W34. doi:10.7326/G20-0059. Epub 2021 Mar 9.PMID: 33683932
- [35] Macpherson CC, Wynia M. Should Health Professionals Speak Up to Reduce the Health Risks of Climate Change? *AMA J Ethics* 2017; 19 (12): 1202–1210. doi:10.1001/journalofethics.2017.19.12.msoc1-1712.PMID: 29278346
- [36] Schwappach DLB. Speaking up about hand hygiene failures: A vignette survey study among healthcare professionals. *Am J Infect Control* 2018; 46 (8): 870–875. doi:10.1016/j.ajic.2018.02.026. Epub 2018 Apr 9.PMID: 29650487
- [37] Gram L. Silent clusters – speak up!. *Microb Biotechnol* 2015; 8 (1): 13–4. doi:10.1111/1751-7915.12181. Epub 2014 Dec 27.PMID: 25545918; PMCID: PMC4321359.
- [38] Lyndon A, Wisner K, Holschuh C, Fagan KM, Franck LS. Parents' Perspectives on Navigating the Work of Speaking Up in the NICU. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* 2017; 46 (5): 716–726. doi:10.1016/j.jogn.2017.06.009. Epub 2017 Aug 1.PMID: 28774759; PMCID: PMC5614507
- [39] Lam BD, Bourgeois F, Dong ZJ, Bell SK. Speaking up about patient-perceived serious visit note errors: Patient and family experiences and recommendations. *J Am Med Inform Assoc* 2021; 28 (4): 685–694. doi:10.1093/jamia/ocaa293.PMID: 33367831; PMCID: PMC7973482

- [37] Yang X, Meng Y, Qiu Y, Feng Y. Why Am I Willing to Speak Up? The Impact of Spiritual Leadership on Employee Voice Behavior. *Front Psychol* 2019; 10: 2718. doi:10.3389/fpsyg.2019.02718.PMID: 31866907; PMCID: PMC6906189.
- [38] Schwappach DLB, Niederhauser A. Speaking up about patient safety in psychiatric hospitals – a cross-sectional survey study among healthcare staff. *Int J Ment Health Nurs*. 2019;28(6):1363-1373. 10.1111/inm.12664. Epub 2019 Oct 14. PMID: 31609065; PMCID: PMC6919932. pocket guide about prenatal substance use: a randomized trial. *Subst Abus*. 2011 Oct;32(4):175-9. doi: 10.1080/08897077.2011.598399. PMID: 22014247.
- [39] Moore L, Lavoie A, Bourgeois G, Lapointe J. Donabedian's structure-process-outcome quality of care model: Validation in an integrated trauma system. *J Trauma Acute Care Surg* 2015; 78 (6): 1168–75. doi:10.1097/TA.0000000000000663.PMID: 26151519
- [40] Tossaint-Schoenmakers R, Versluis A, Chavannes N, Talboom-Kamp E, Kasteleyn M. The Challenge of Integrating eHealth Into Health Care: Systematic Literature Review of the Donabedian Model of Structure, Process, and Outcome. *J Med Internet Res* 2021; 23 (5): e27180. doi:10.2196/27180.PMID: 33970123; PMCID: PMC8145079
- [41] Santana MJ, Manalili K, Jolley RJ, Zelinsky S, Quan H, Lu M. How to practice person-centred care: A conceptual framework. *Health Expect* 2018; 21 (2): 429–440. doi:10.1111/hex.12640. Epub 2017 Nov 19.PMID: 29151269; PMCID: PMC5867327.
- [42] Buttigieg SC, Abela L, Pace A. Variables affecting hospital length of stay: a scoping review. *J Health Organ Manag* 2018; 32 (3): 463–493. doi:10.1108/JHOM-10-2017-0275. Epub 2018 Apr 11.PMID: 29771210
- [43] Gardner G, Gardner A, O'Connell J. Using the Donabedian framework to examine the quality and safety of nursing service innovation. *J Clin Nurs* 2014; 23 (1/2): 145–55. doi:10.1111/jocn.12146. Epub 2013 Jul 3.PMID: 23834585
- [44] Liu X, Zheng J, Liu K, Baggs JG, Liu J, Wu Y, You L. Hospital nursing organizational factors, nursing care left undone, and nurse burnout as predictors of patient safety: A structural equation modeling analysis. *Int J Nurs Stud* 2018; 86: 82–89. doi:10.1016/j.ijnurstu.2018.05.005. Epub 2018 May 20.PMID: 29966828
- [45] Piao J, Jin Y, Lee SM. Triggers and nursing influences on delirium in intensive care units. *Nurs Crit Care* 2018; 23 (1): 8–15. doi:10.1111/nicc.12250. Epub 2016 Jun 28.PMID: 27353862
- [46] Ameh S, Gómez-Olivé FX, Kahn K, Tollman SM, Klipstein-Grobusch K. Relationships between structure, process and outcome to assess quality of integrated chronic disease management in a rural South African setting: applying a structural equation model. *BMC Health Serv Res* 2017; 17 (1): 229. doi:10.1186/s12913-017-2177-4.PMID: 28330486; PMCID: PMC5363044
- [47] Kobayashi H, Takemura Y, Kanda K. Patient perception of nursing service quality; an applied model of Donabedian's structure-process-outcome approach theory. *Scand J Caring Sci* 2011; 25(3):419–25. doi:10.1111/j.1471-6712.2010.00836.x. Epub 2010 Nov 8.PMID: 21058969

## P18 – 04 Teilnehmerzufriedenheit in pflegegeleiteten Simulationstrainings

**Autorinnen/Autoren** Verena Sassen, Judith Werner, Jasmin Wepler, Julia Schmidt, Janina Roder, Babett Birnbaum, Tamara Müller, Thomas Nau, Carolin Donath, Andreas Leonhardt, Nadine Mand

**Institut** Universitätsklinikum Marburg, KinderSimulation Marburg e.V., Sektion für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Marburg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769424

**Hintergrund** Interprofessionelle Simulationstrainings (ST) wurden in den vergangenen Jahren zunehmend etabliert, um professionelles Personal in einer sicheren Umgebung systematisch im Notfallmanagement zu schulen. Diese ST sind mit einem hohen personellen und zeitlichen Aufwand verbunden, insb. ärztliche Instruktor\*innen sind schwer aus dem Klinikalltag zu lösen. Das KinderSimulationsteam Marburg (KiSiM e.V.) besteht aus 13 mittels EPALS- und Train-the-Trainer-Kursen ausgebildeten Ärzt\*innen und Pflegenden, die in interprofessionellen Teams inner- und außerklinisch pädiatrische ST durchführen. 2022 wurden erstmalig pädiatrische ST in ausschließlich aus Pflegenden beste-

henden Instruktoerteams durchgeführt. Zielgruppe waren Mitarbeitende der außerklinischen Kinderkrankenpflege.

**Fragestellung** Wie nehmen die Teilnehmenden (TN) die Schulungsqualität in pflegegeleiteten ST wahr?

**Methoden** Retrospektive webbasierte Befragung aller Personen, die von 1/2022 bis 12/2022 an einem vierstündigen pflegegeführten pädiatrischen ST teilgenommen hatten. Insgesamt wurden an 11 Kurstagen 88 Personen durch ausschließlich pflegerische Instruktoerteams geschult.

**Ergebnisse** 20/88 (23%) der TN füllten den Fragebogen bisher aus. 60% waren Kindergesundheitspflegende, 35% Gesundheitspflegekräfte, 5% Pflegepädagogen. 75% waren in dieser Position seit mehr als 10 Jahren tätig. 80% der TN empfanden die trainierten Simulationsfälle als realistisch, 70% konnten sich gut auf die Simulationssituation einlassen. Die Vermittlung theoretischen und praktischen Wissens wurde zu jeweils 80% als kompetent eingeschätzt, eine Verbesserung der eigenen theoretischen und praktischen Fähigkeiten wurde in 84% bzw. 79% beobachtet. 79% sahen sich in ihrem Selbstvertrauen in pädiatrischen Notfallsituationen bestärkt. Verbesserungen der Teamarbeit und Kommunikation, sog. non-technical skills (NTS), hatten sich subjektiv zu 56% bzw. 63% eingestellt. Die Qualität des Debriefings wurde in 75% der Fälle als sehr gut empfunden, nur 16% der TN hätten sich ärztliche Kursinstruktor\*innen gewünscht.

**Diskussion** Die Durchführung von pflegegeleiteten ST führte in unserem Kollektiv zu einem subjektiven Zuwachs an theoretischem Wissen und praktischen Fertigkeiten sowie zu einer sehr hohen Zufriedenheit der TN. Eine Verbesserung der NTS wurde dagegen nur von etwa der Hälfte der TN berichtet. Wir führen dies auf die z.T. realitätsfernere Zusammensetzung der TN in der Simulationssituation zurück, insb. in der häuslichen Pflege wird häufig allein gearbeitet, so dass Teamzusammenarbeit und -kommunikation subjektiv eine untergeordnete Rolle im Notfallmanagement spielt.

**Schlussfolgerung** Pflegegeführte ST sind für definierte Zielgruppen eine adäquate Alternative zu interprofessionell geführten ST in der Vermittlung von medizinischen Fertigkeiten. Voraussetzung ist eine strukturierte Ausbildung und regelmäßige Fortbildung aller Instruktor\*innen, zum Beispiel mittels EPALS- und Train-the-Trainer Kursen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P18 – 05 Feedback im Einsatz

**Author** Franziska Karich

**Institute** Uniklinikum Jena, Jena, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769425

**Hintergrund** Feedback bedeutet ursprünglich Rückmeldung und ist eine Gesprächsform zwischen zwei oder mehreren Personen, die sich darüber austauschen, wie sie den anderen wahrnehmen. Feedback ist daher eine kommunikative Interaktion zwischen Geben und Nehmen und ermöglicht allen beteiligten eine Chance zur Weiterentwicklung. Feedback sollte dabei nicht als Beurteilung oder Wahrheit verstanden werden, sondern als Wahrnehmung einer Situation und/oder Handlung.

**Fragestellung** Welche Bedeutung hat Feedback auf einer Station für Lernende und Praxisanleiter\*innen?

**Ergebnisse und Studien**

→ Feedback verbessert die Leistung sowohl von Unternehmen als auch von Einzelpersonen deutlich.

→ Feedback an die Lehrperson hilft, das Lernen sichtbar zu machen.

→ Feedback wirkt in beide Richtungen.

→ Feedback hat nichts mit Benotung oder Bewertung zu tun.

→ Lernende Rückmeldung an Lernende ist häufig falsch.

→ Feedback ist einer der wirksamsten Einflussfaktoren auf die Lernleistung mit einer Effektstärke von 0,75

der Skala 1, wohin gegen die reine Fachkompetenz nur eine Effektstärke von 0,09 auf die Lernleistung hat

Ergebnisse eigener Umfrage

Feedback geben ist 87,1 % oft wichtig  
 Feedback erhalten ist 94,7 % oft wichtig  
 Feedback erhalten stellt einen statistisch bedeutsamen Einfluss auf die Angaben zum Lernfortschritt dar  
 Feedback geben und erhalten ist ein fester Bestandteil am UKJ  
 Anbei ist das erarbeitete Modell am UKJ der Praxisanleiterinnen im Haus E zusehen. Der Feedbackkreis wird bei Themen- und Kompetenzanleitungen sowie Situationsanalysen verwendet. Mit Hilfe des Feedbackkreises kann eine gezielte Beobachtung auf bestimmte Kriterien und die Integrierung der Feedbackebenen erfolgen. In alle Schritte von Anfang bis Ende sind alle Personen gleichberechtigt integriert. Die persönliche Haltung zu der kommunikativen Interaktion spielt eine wesentliche Rolle der sich damit entwickelnden Feedback-Kultur einer Station, Unternehmens oder auch zwischenmenschlichen Begegnungen.  
**Diskussion und Schlussfolgerung** Die Kombination aus Kompetenz und persönlicher positiver Haltung um den Lernerfolg voran zu treiben ist hierbei zielführend. Der Unterschied zwischen Fremd- und Selbsteinschätzung lassen sich nur im Dialog überwinden, um Fehler als Notwendigkeit für den Lernprozess zu betrachten. Lernen heißt Fehler machen - lehren übrigens auch. Wenn Fehler als Chance betrachtet und die Ebenen integriert werden, kann eine konstruktive Auseinandersetzung erfolgen: Sie können noch so versiert sein im Fachwissen, Thema Feedback und diverse Methoden einsetzt, es wird nicht erfolgreich sein, wenn sie selbst eine ablehnende Haltung haben oder vermittelten das Feedback nur in eine Richtung geht oder eine Bewertung darstellt [1–8].

»Feedback legt den Finger in jede Wunde. Lernen und Reflektieren ist harte Arbeit für alle Beteiligten«

»Feedback ist ein Dialog der Wahrnehmungen besonders wirksam

**Interessenkonflikt** Ich bin Angestellte am Universitätsklinikum Jena

#### Literatur

- [1] Peterke J. Führung als Förderung und Entwicklung von Mensch und Unternehmen. In Personalentwicklung als Managementfunktion. Springer Gabler; Wiesbaden: 2021: 303–342
- [2] Weishahn A. Feedback in Lehr- und Lernprozessen: ein Trainingsansatz zu Feedback als lehr- und lernspezifische Kernkompetenz. diplom.de 2019
- [3] Berning W. Steuerungsgröße Feedback. In Führungskompetenz und Motivation. Springer Gabler; Wiesbaden: 2021: 57–80
- [4] Busch J., Dresel M., Fefer S., Goldan J., Grassinger R., Hess M., Zierer K. Feedback in der Unterrichtspraxis: Schülerinnen und Schüler beim Lernen wirksam unterstützen. Kohlhammer Verlag; 2019
- [5] Wisniewski B., Zierer K., Hattie J. Visible Feedback: Ein Leitfaden für erfolgreiches Unterrichtsfeedback (2. erweiterte Auflage). Schneider Verlag Hohengarten GmbH; 2018
- [6] Geppert S. Mein Pflegeguide für den praktischen Einsatz: Zusehen-mit-machen-verstehen. Elsevier Health Sciences 2018
- [7] Ditton H., Müller A. (Hrsg.). Feedback und Rückmeldungen: Theoretische Grundlagen, empirische Befunde, praktische Anwendungsfelder. Waxmann 2014
- [8] Föhr T. Pick-up Feedback für Führungskräfte: Wissen und Methoden für eine eigenverantwortliche Feedback- und Lernkultur. Leadership kompakt & visuell 2021

## P18 – 06 Vermeidung von Bettensperrungen in der Neonatologie und Kinderintensivmedizin

**Autorinnen/Autoren** Matthias Sigler, Ursula Sanz, Jana Katharina Dieks  
**Institut** Universitätsmedizin Göttingen, Georg-August-Universität Göttingen, Päd. Kardiologie, Intensivmedizin und Neonatologie, Göttingen, Germany  
 DOI 10.1055/s-0043-1769426

**Hintergrund und Fragestellung** In Deutschland sind viele neonatologische wie auch pädiatrische Intensivstationen durch Personalmangel insbesondere im Bereich der Pflege in ihrer Kapazität eingeschränkt. Wir analysieren die räumliche und personelle Struktur unserer interdisziplinären Kinderintensivstation auf mögliche Auswirkungen auf notwendige Bettensperrungen.

**Material und Methoden** Es wird ein Organisationskonzept für die intensivmedizinische Versorgung von Kindern aller Altersstufen vorgestellt und mit Daten zu Belegung und Personal in Beziehung gesetzt.

**Ergebnisse** Die Erhebung erfolgte in einem universitären Krankenhaus der Maximalversorgung (1450 Planbetten) unter anderem mit interventioneller Kinderkardiologie, Kinderherzchirurgie und Perinatalzentrum Level 1 mit jährlich 65 kleinen Frühgeborenen (Geburtsgewicht < 1500 Gramm). Unsere interdisziplinäre Kinder-Intensivstation hat 20 Beatmungsplätze (jeweils 10 primär neonatologisch bzw. interdisziplinär-pädiatrisch/postoperativ ausgewiesen). Es besteht ein gemeinsames Pflegeteam (mit Schwerpunktausrichtung einiger Pflegenden), eine gemeinsame Ver- und Entsorgungsstruktur beider Bereiche mit zudem flexibler Belegbarkeit der Beatmungsplätze bei Versorgungsbedarf auch von > 10 Patienten in einem der Bereiche bei vorhandener Kapazität. Die beiden formal getrennten ärztlichen Teams können sich im Bedarfsfall durch die räumliche Verflechtung gegenseitig unterstützen. Mit der dargestellten Struktur waren in den Jahren 2020/2021/2022 jeweils nur 22/18/5 Schichten nicht in Konformität zu den Vorgaben des GBA pflegerisch besetzt, dabei jedoch niemals mehr als 2 Schichten in Folge. Die durchschnittliche Zahl von gesperrten Betten aus personellen Gründen betrug 3,7 von 20 Betten im Jahr 2022.

**Diskussion und Schlussfolgerung** Ein möglicher Ansatz, um Bettensperrungen und damit Abweisungen von kritisch kranken Patienten auf ein Minimum zu reduzieren, besteht in der Bildung eines gemeinsamen (zumindest aber überlappenden) pflegerischen Personalstamms für die Bereiche der neonatologischen, postoperativen sowie der pädiatrisch-internistischen Versorgung. Dieses Konzept sollte bei anstehenden Neu- oder Umorganisationen von Kinderintensivstationen in Erwägung gezogen werden, zumal zukünftig die Auswirkungen der Umorganisation der Krankenpflege-Ausbildung, Ärztemangel, Vorgaben der Krankenhaushygiene und des GBA, die wirtschaftliche Situation der Krankenhäuser sowie ein absehbarer Anspruch auf Rooming-In für Eltern zu einer zusätzlichen Verknappung der Ressourcen (pflegerisch, ärztlich und wirtschaftlich) in der Neonatologie/Kinderintensivmedizin führen können.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P18 – 08 Telemedizinische Notfallunterstützung zur Erstversorgung Neugeborener in einer Geburtsklinik ohne neonatologischen/pädiatrischen Präsenzdienst

**Autorinnen/Autoren** Benedikt Steif<sup>1</sup>, Salvador Navarro-Psihas<sup>1</sup>, Gergely Sárközy<sup>1</sup>, Thomas Spittler<sup>2</sup>, Matthias Keller<sup>1</sup>

**Institute** 1 Kinderklinik Dritter Orden Passau, Neonatologie, Passau, Germany; 2 Technische Hochschule Deggendorf, European Campus Rottal-Inn, Health Informatics, Deggendorf, Germany  
 DOI 10.1055/s-0043-1769428

**Hintergrund** Ungefähr 10 % aller Neugeborenen bedürfen einer postnatalen Unterstützung. Das unmittelbare perinatale Management hat dabei einen entscheidenden Einfluss auf das Outcome. Dabei stehen insbesondere Geburtskliniken ohne Kinderklinik, bei denen ca. 20 % aller Lebendgeborenen zur Welt kommen, vor der Herausforderung eine kinderärztliche Präsenz bei Geburt sicherzustellen. Oftmals erfolgt deshalb die Erstversorgung durch nicht spezialisierte kindermedizinische Teams. Eine telemedizinische Unterstützung bei Störungen der Transition oder zur Televisite bei Fragen der Geburtsstation könnte ergänzend zu den Maßnahmen des klinischen Risikomanagements sinnvoll.

**Fragestellung/Zielsetzung** Machbarkeitsstudie und Implementierung einer neonatologischen, telemedizinischen Plattform zur Unterstützung einer Geburtsklinik durch geschultes Team eines Perinatalzentrums Level-1.

**Methode** Wir beschreiben die Etablierung eines Videocall-gestützten, datenschutzkonformen, telemedizinischen Formates zur Unterstützung des erstversorgenden Notfallteams bei neonatologischen Zwischenfällen und Televisite in einer Geburtsklinik. Parallel zur Unterstützung wurde wie zuvor der Einsatz

eines Neugeborenen-Notarztdienstes unserer Klinik gestartet um die professionelle Versorgung vor Ort fortzuführen und den Transport der Patienten zu ermöglichen.

**Ergebnisse** 12 Patienten bedurften innerhalb von 10 Monaten einer erweiterten Versorgung unter telemedizinischer Anleitung. Die Verlaufsevaluation via Televisite bei asphyktisch geborenen Kindern ohne Hinweis auf HIE war ebenso gut durchführbar. Es zeigte sich eine hohe Praktikabilität für den beratenden Arzt. Das erstversorgende Team zeigte rasch eine hohe Akzeptanz der neuen Methode.

**Diskussion** Bei zu erwartend gleichbleibenden Entbindungszahlen in Geburtskliniken ist der Bedarf an Unterstützung gegeben. Neonatologen können ihre Expertise niederschwellig einfließen lassen. Komplexe Situationen bedürfen Erfahrung, rascher Entscheidungsfindung und Priorisierung von zeitkritischen Aufgaben. Gleichzeitig stellt die Seltenheit des Auftretens eine Gefahr dar, da selbst regelmäßiges Training von Erstversorgenden bei fehlender praktischer Anwendung nicht ausreicht. Das in Trainings erworbene Wissen, das nicht regelmäßig angewandt wird, geht innerhalb von 3 Monaten verloren. Auch muss die unveränderte Rate an HIE deutschlandweit in Betracht gezogen werden, die großen Einfluss auf die Langzeit-Morbidität und Mortalität hat.

**Schlussfolgerung** Es zeigt sich eine deutliche Verbesserung der Versorgung im Outcome. Die einfach durchzuführende Experten-Unterstützung führt zu einer besseren Versorgung in der vulnerablen Phase unmittelbar postpartal. Dies führt zu einer steigenden Patientensicherheit. Über eine klinische Studie und auch die Verbesserung der Patientendatenübertragung kann die Methode verbessert werden. Überdies hinaus sollten weiterhin Teamtrainings einschließlich Reanimationsschulungen in den Geburtskliniken erfolgen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## Postersession 19 – Genetik/Syndrome 2

### P19 – 01 Hydrops fetalis mit schwerer PPHN und hypertropher obstruktiver Kardiomyopathie bei Triploidie (Karyotyp 69, XXX)

**Autorinnen/Autoren** Tjark Engelhardt<sup>1</sup>, Holger Wiedemann<sup>1</sup>, Jürgen Kunz<sup>2</sup>, Axel von der Wense<sup>1</sup>

**Institute** 1 Altonaer Kinderkrankenhaus, Hamburg, Abteilung für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Hamburg, Germany; 2 Labor Dr. Fenner und Kollegen, Hamburg, Labor für Cytogenetik, Hamburg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769431

**Fallbericht** Wir berichten über ein weibliches Frühgeborenes mit 28 SSW, das bei Hydrops fetalis mit pathologischem CTG per Sectio caesarea entbunden wurde. Das Geburtsgewicht betrug 1240 g (70. Perz.). Aufgrund eines schweren pulmonalen Versagens erfolgte bereits in der Erstversorgung die Intubation. Trotz mehrfacher Surfactantgaben und HFO-Beatmung wurde zusätzlich der Einsatz von inhalativem NO bei ausgeprägtem pulmonalen Hypertonus notwendig. Bei schwerer Kreislaufinsuffizienz war ein dauerhafter Katecholamineinsatz (Milrinon, Adrenalin, Noradrenalin) erforderlich. Zusätzlich bestand eine hypertrophe obstruktive Kardiomyopathie, ein permembranöser VSD und ein PDA. Bei Panzytopenie und gestörter plasmatischer Gerinnung waren mehrfache Transfusionen (3xEK, 1xTK und 5xFFP) sowie bei Hypalbuminämie die Gabe von Humanalbumin erforderlich. An morphologischen Auffälligkeiten zeigten sich nach lateral ansteigende Lidachsen sowie multiple Kontrakturen der kleinen und großen Gelenke. Aufgrund des Hydrops fetalis, der dezenten morphologischen Auffälligkeiten und dem schweren klinischen Verlauf führten wir eine Chromosomenanalyse durch.

In der cytogenetischen Diagnostik zeigte sich ein triploider Chromosomensatz in allen untersuchten peripheren Blutzellen. Nach Erhalt des genetischen Befundes, wurde im Konsens mit den Eltern ein palliatives Therapieziel für die Patientin vereinbart, sie verstarb am 16. Lebenstag.

**Diskussion** Bei einer Triploidie liegen anstelle der für Menschen normalen zwei haploiden Chromosomensätze (2n: 46) drei haploide Chromosomensätze (3n: 69) vor. Wenngleich die Triploidie nach Schätzungen mit 1-3/100 Schwangerschaften eine häufige Chromosomenstörung darstellt, sind lebendgeborene Kinder mit einer Häufigkeit von etwa 1/50.000 Geburten eine Seltenheit. Ursächlich für eine Triploidie ist entweder die Befruchtung einer Eizelle durch zwei Spermien (Diandrie) oder die Befruchtung einer Eizelle mit diploidem, maternalen Chromosomensatz durch ein Spermium (Digynie). Die Triploidie führt in der Regel bereits im ersten Trimenon zum Spontanabort, seltene Geburten mit vereinzelt Überleben für die Dauer von wenigen Monaten sind beschrieben. Die Prognose der Triploidie ist infaust [1–3].

**Zusammenfassung** Die Differentialdiagnose des Hydrops fetalis ist komplex. Neben infektiologischer, immunologischer und kardiologischer Diagnostik sind auch genetische Untersuchungen bis hin zur Trio-Exom-Analyse indiziert. Nicht selten ist der Hydrops fetalis mit einer Trisomie 21 assoziiert, die Triploidie ist auch in diesem Kontext eine seltene Diagnose, die das Therapieziel unmittelbar beeinflusst. Unser Fallbericht veranschaulicht, dass die klassische Chromosomenanalyse auch in der heutigen Zeit weiterhin ihren Stellenwert besitzt.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] Entezami M et al. Sonographische Fehlbildungsdiagnostik 2002
- [2] Toufaily MH, Roberts DJ, Westgate MN, Holmes LB. Triploidy: Variation of Phenotype. *Am J Clin Pathol* 2016; 145 (1): 86–95. doi:10.1093/ajcp/aqv012.PMID: 26712875
- [3] Merz E Sonographische Diagnostik in Gynäkologie und Geburtshilfe. Nichtimmunologischer Hydrops fetalis 2002

### P19 – 02 Stüve-Wiedemann syndrome: a rare cause of PPHN

**Authors** Jessica Jin<sup>1</sup>, Paula Rothämel<sup>1</sup>, Johanna Büchel<sup>2</sup>, Birgit Kammer<sup>3</sup>, Theresa Brunet<sup>4</sup>, Joseph Pattathu<sup>5</sup>, Andreas W. Flemmer<sup>1</sup>, Claudia Nussbaum<sup>1</sup>, Sebastian Schröpf<sup>1</sup>

**Institutes** 1 Dr. von Hauner Children's Hospital LMU Munich, Munich, Germany, Neonatologie, München, Germany; 2 Ludwig Maximilians Universität (LMU) München, Gynäkologie, München, Germany; 3 Dr. von Hauner Children's Hospital LMU Munich, Radiologie, München, Germany; 4 Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, Humangenetik, München, Germany; 5 Ludwig Maximilians Universität (LMU) München, Kinderkardiologie und pädiatrische Intensivmedizin, München, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769432

**Background** Persistent pulmonary hypertension of the newborn (PPHN) is a potentially life-threatening condition which typically presents with refractory and severe hypoxemia due to elevated pulmonary vascular resistance. In most cases, PPHN develops secondary to other underlying conditions including infection, meconium aspiration syndrome and respiratory distress syndrome. Management of PPHN includes treatment with pulmonary vasodilators, mechanical ventilation, oxygen supplementation, vasopressors and volume replacement.

**Aims and Objectives** We report the management and diagnosis of a neonate with primary PPHN, refractory to common clinical management. The primary objective is to highlight the importance of considering rare primary causes of PPHN, especially in severe and/or refractory cases as the optimal course of treatment may vary.

**Clinical presentation and findings** A term female neonate developed secondary respiratory failure and severe PPHN of unclear etiology on the 2nd day of life. Further abnormal clinical findings included facial dysmorphism, distinctive skeletal anomalies and generalized muscular hypotonia. The patient was intubated and placed on mechanical ventilation. Despite the utilization of high-frequency oscillation ventilation (HFOV) and surfactant administration, which are commonly employed in the management of respiratory failure and PPHN secondary to surfactant deficiency or parenchymal damage, minimal improvement was seen. On the 3rd day of life, the patient developed severe pulmonary hy-

pertensive crisis, requiring inhaled and systemic pulmonary vasodilation as well as extensive volume and catecholamine therapy to address the hemodynamic instability. Subsequently, her condition stabilized. The patient continued taking sildenafil for long-term treatment of pulmonary hypertension and is currently thriving at eight months of age [1–19].

**Genetic findings** Whole exome sequencing revealed a homozygous mutation in the LIFR (Leukemia Inhibitory Factor Receptor) gene, which is consistent with Stüve-Wiedemann syndrome (SWS), a rare autosomal recessively inherited disorder characterized by congenital bone dysplasia, apnea, hyperthermia and swallowing difficulties. Pulmonary hypertension is less characteristic but indicates a poor prognosis and may present early as persistent pulmonary hypertension of the newborn. Infants with SWS are reported with limited life span.

**Discussion/Conclusion** When dealing with a patient with PPHN and limb abnormalities, SWS should be included in the differential diagnosis. This case report highlights the importance of considering rare primary causes of PPHN such as SWS, especially in severe and/or refractory cases. In this case, the patient responded well to treatment for primary PPHN, but the use of HFOV and surfactant was not helpful. The diagnosis of SWS was made through whole exome sequencing, which highlights the importance of early genetic testing when suspecting syndromic genetic disorders in neonates.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] Aleem S, Robbins C, Murphy B, Elliott S, Akinyemi C, Paredes N, Tolia VN, Zimmerman KO, Goldberg RN, Benjamin DK, Greenberg RG. The use of supplemental hydrocortisone in the management of persistent pulmonary hypertension of the newborn. *J Perinatol* 2021; 41: 794–800. doi:10.1038/s41372-021-00943-9
- [2] Barbosa-Buck CO, Orioli IM, da Graça Dutra M, Lopez-Camelo J, Castilla EE, Cavalcanti DP. Clinical epidemiology of skeletal dysplasias in South America. *Am J Med Genet Part A* 2012; 158 (A): 1038–45. doi:10.1002/ajmg.a.35246
- [3] Gupta N, Kamlin CO, Cheung M, Stewart M, Patel N. Prostaglandin E1 use during neonatal transfer: potential beneficial role in persistent pulmonary hypertension of the newborn. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2013; 98: 2013–6. doi:10.1136/archdischild-2012-303294
- [4] James AT, Corcoran JD, McNamara PJ, Franklin O, El-Khuffash AF. The effect of milrinone on right and left ventricular function when used as a rescue therapy for term infants with pulmonary hypertension. *Cardiol Young* 2014; 26: 90–9. doi:10.1017/S1047951114002698
- [5] Janjindamai W, Thatrimontrichai A, Maneenil G, Chanvitan P, Dissaneevate S. Effectiveness and safety of intravenous iloprost for severe persistent pulmonary hypertension of the newborn. *Indian Pediatr* 2013; 50: 934–8. doi:10.1007/s13312-013-0263-1
- [6] Kalayci T, Altunoglu U, Çorbacıoğlu Esmer A, Avcı Ş, Sarac Sivriköz T, Karaman B, Kalelioğlu İ, Has R, Uyguner ZO, Yüksel A, Başaran S, Kayserili H. Fetal skeletal dysplasia cohort of a single tertiary referral center in Istanbul, Turkey. *Am J Med Genet Part A* 2022; 1–12. doi:10.1002/ajmg.a.63050
- [7] Kelly LK, Porta NFM, Goodman DM, Carroll CL, Steinhorn RH. Inhaled prostacyclin for term infants with persistent pulmonary hypertension refractory to inhaled nitric oxide. *J Pediatr* 2002; 141: 830–2. doi:10.1067/mpd.2002.129849
- [8] Kinsella JP, Truog WE, Walsh WF, Goldberg RN, Bancalari E, Mayock DE, Redding GJ, DeLemos RA, Sardesai S, McCurnin DC, Moreland SG, Cutter GR, Abman SH. Randomized, multicenter trial of inhaled nitric oxide and high-frequency oscillatory ventilation in severe, persistent pulmonary hypertension of the newborn. *J Pediatr* 1997; 131: 55–62. doi:10.1016/S0022-3476(97)70124-0
- [9] Lakshminrusimha S, Keszler M. Persistent Pulmonary Hypertension of the Newborn. *Neoreviews* 2015; 16: 680–92. doi:10.1542/neo.16-12-e680
- [10] Lakshminrusimha S, Mathew B, Leach CL. Pharmacologic Strategies in Neonatal Pulmonary Hypertension other than Nitric Oxide. *Semin Perinatol* 2016; 40: 160–73. doi:10.1053/j.semper.2015.12.004
- [11] Mandell E, Kinsella JP, Abman SH. Persistent pulmonary hypertension of the newborn. *Pediatr Pulmonol* 2021; 56: 661–9. doi:10.1002/ppul.25073
- [12] Mortier GR, Cohn DH, Cormier-Daire V, Hall C, Krakow D, Mundlos S, Nishimura G, Robertson S, Sangiorgi L, Savarirayan R, Sillence D, Superti-Furga A, Unger S, Warman ML. Nosology and classification of genetic skeletal disorders: 2019 revision. *Am J Med Genet Part A* 2019; 179: 2393–419. doi:10.1002/ajmg.a.61366
- [13] Orphanet: Stuve Wiedemann syndrome. 2006 [https://www.orpha.net/consor/cgi-bin/Disease\\_Search.php?lng=DE&data\\_id=3233&Disease\\_Disease\\_Search\\_diseaseGroup=Stuve-Wiedemann-syndrome&Disease\\_Disease\\_Search\\_diseaseType=Pat&Disease%28s%29/group\\_of\\_diseases=Stuve-Wiedemann-syndrome&title=Stuve-Wiedemann](https://www.orpha.net/consor/cgi-bin/Disease_Search.php?lng=DE&data_id=3233&Disease_Disease_Search_diseaseGroup=Stuve-Wiedemann-syndrome&Disease_Disease_Search_diseaseType=Pat&Disease%28s%29/group_of_diseases=Stuve-Wiedemann-syndrome&title=Stuve-Wiedemann) (accessed September 4, 2022)
- [14] Rass-Rothschild A, Ergaz-Schaltiel Z, Bar-Ziv J J.T., Rein A. Cardiovascular Abnormalities Associated With the Stuve-Wiedemann Syndrome. *Am J O* 2003; 121: 156–8. doi:10.1002/ajmg.a.20066
- [15] Saraff V, Nadar R, Shaw N. Neonatal Bone Disorders. *Front Pediatr* 2021; 9: 1–7. doi:10.3389/fped.2021.602552
- [16] Singh Y, Lakshminrusimha S. Pathophysiology and Management of Persistent Pulmonary Hypertension of the Newborn. *Clin Perinatol* 2021; 48: 595–618. doi:10.1016/j.clp.2021.05.009
- [17] Steinhorn RH. Neonatal pulmonary hypertension. *Pediatr Crit Care Med* 2010; 11: 79–84. doi:10.1097/PCC.0b013e3181c76cdc
- [18] Warnier H, Barrea C, Bethlen S, Schrouff I, Harvengt J. Clinical overview and outcome of the Stuve-Wiedemann syndrome: a systematic review. *Orphanet J Rare Dis* 2022; 17: 1–12. doi:10.1186/s13023-022-02323-8
- [19] Wiedemann H-R, Stüve A. Stuve-Wiedemann Syndrome. *Am J Med Genet* 1996; 63: 12–6. doi:10.1002/(SICI)1096-8628(19960503)63:13.0.CO;2-U

## P19 – 03 Konnatale CMV-Infektion – oder doch nicht?

**Autorinnen/Autoren** Aynur Aydin<sup>1</sup>, Angela Kribs<sup>1</sup>, Katrin Mehler<sup>1</sup>, Venus Salman<sup>2</sup>

**Institute** 1 Uniklinik Köln, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Köln, Germany;

2 Uniklinik Köln, Kinderkardiologie, Köln, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769433

**Fallbericht** Bei einer 36-jährige 2G 2P in der 31 + 5 SSW mit VBS nach bis dato unauffälliger Schwangerschaft zeigte sich bei Aufnahme ein pathologisches CTG, sodass die Indikation zur Sectio gestellt wurde.

Postnatal präsentierte sich das FG hypoton, mit unzureichendem Atemantrieb, ließ sich aber mit NHFOV stabilisieren.

Apgar 2/5/7, NS- Arterien ph 7,0 BE- 14, Gewicht: 1550g (Perc.: 30), KU: 27cm (Perc.: 9), Länge: 42cm (Perc. 50)

Das Kind fiel durch eine Mikrocephalie, eine erhöhte Blutungsneigung mit Hauteinblutungen und Blueberry- Muffin Spots auf. Äußerlich erkennbare Fehlbildungen fanden sich nicht.

**Fragstellung** Welche übergeordnete Erkrankung liegt dem geschilderten Symptomkomplex zu Grunde?

**Diagnostik und Verlauf** Die Diagnostik zielte auf den Ausschluss von Fehlbildungen und die Abklärung der Leitsymptome Mikrocephalie, Blutungsneigung und Blueberry- Muffin Spots ab:

CMV Serologie aus mütterlichem Serum: IgG und IgM positiv mit einer hohen Avidität

TORCH- Serologie aus kindlichem Serum: o.B.

Röntgen- Thorax: Kardiomegalie, vermehrte hilifugale Zeichnung

Echokardiographie: DORV vom Fallot Typ, weit offener Ductus

Abdomensonographie: hypertrophe Nebennieren, V.a. kongenitale adrenale Hyperplasie, sonst o.B

Schädelsonographie: kleine I<sup>IVH</sup> links, deutlich betonte thalamostriale Gefäße, unreif, ansonsten unauffällig

Labor: Hb postnatal 10g/dl, Ammoniak 100ng/dl, Laktat: 8 mmol/l, Quick < 10%, ASAT 442 U/L, Thromb. 20-65 10<sup>9</sup>/L, Hypoglykämie

Stoffwechseldiagnostik: Carnitin/Acylcarnitine aus Trockenblut, Aminosäuren im Urin/Blut/Trockenblut, Lysinmetabolite im Urin, organische Säuren im Urin unauffällig

Genetik: explorative CNV Analyse Trisomie 13 bzw. Patau-Syndrom

Aufgrund des klinischen Gesamtbildes mit Mikrocephalie, lenticulo-striale Vaskulopathie, Blutungsneigung, Thrombopenie, Hepatitis und Blueberry- Muf-

fin Spots hielten wir zunächst eine konnatale CMV- Infektion für wahrscheinlich und begannen mit einer Ganciclovir- Therapie, die wir nach Ausschluss der Infektion bereits am 2. Lebenstag beendeten.

Die initiale NHFOV musste im weiteren Verlauf eskaliert werden. Schließlich wurde die Intubation erforderlich. Wegen einer fortschreitenden Herzinsuffizienz erfolgte eine Kreislauftherapie mit Betablockern und Katecholaminen. Dennoch entwickelte sich ein therapierefraktäre kardiogener Schock mit Multiorganversagen. Nach Vorliegen des genetischen Befundes einer Trisomie 13 beendeten wir die Kreislauftherapie und reduzierten die Beatmung. Danach verstarb die Patientin im Beisein ihrer Eltern.

**Schlussfolgerung** Unsere Patientin zeigte mit der Mikrocephalie und dem Herzfehler zwar zwei typische Befunde einer Trisomie 13 aber keine weiteren typischen Stigmata. Die bei der Patientin zunächst auffälligsten Befunde gehören nicht zu den häufig für die Trisomie 13 beschriebenen Symptomen und täuschten uns eine konnatale CMV Infektion vor. Auch in einer solchen Konstellation sollte an eine numerische Chromosomenaberration gedacht werden.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P19 – 04 Adams Oliver Syndrom – seltenes Krankheitsbild mit großer klinischer Bedeutung

**Autorinnen/Autoren** Christian Brickmann<sup>1</sup>, Kilian Ackermann<sup>1</sup>, Silke Brodkorb<sup>1</sup>, Sabine Brosch<sup>1</sup>, Helge Mommsen<sup>2</sup>, Marcus Krüger<sup>1</sup>

**Institute** 1 München Klinik, Klinik für Neonatologie, München, Germany; 2 München Klinik Harlaching, Frauenklinik, München, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769434

**Einleitung** Transversale Extremitätendefekte haben unterschiedlichste pathogenetische Ursachen und werden aufgrund der pränatalen Ultraschalldiagnostik bereits vorgeburtlich einer genetischen Diagnostik zugeführt. Auch das Adams Oliver Syndrom (AOS) eine sehr seltene Erkrankung (Inzidenz 0.44:100.000)\*, die häufig mit transversalen Extremitätenfehlbildungen einhergeht. Die pränatal durchgeführte genetische Diagnostik aufgrund eines transversalen Extremitätendefektes mittels Microarray und Trio Exom ist nicht immer ausreichend zur Diagnosesicherung.

**Fallbericht** Prä- und postnatale Betreuung eines reifen Neugeborenen 39 + 2 Schwangerschaftswochen (SSW) mit pränatal bekanntem transversalen Extremitätendefekt auf Höhe beider Fussgelenke, singulärer Nabelschnurarterie sowie Wachstumsretardierung (Geburtsgewicht 2090g; < Perz.1). Postnatal klinisch auffällige Stigmata: Aplasia cutis congenita am Schädel, Cutis marmorata teleangiectatica congenita im Bereich der oberen Extremitäten. In der daraufhin erweiterten Diagnostik echokardiographisch auffällige Aortenisthmusstenose, sonographisch Doppelnierenanlage links sowie ein tiefstehender Conus medullaris. Trotz der Kenntnis um die vaskuläre Komponente des Syndroms gestaltete sich die operative Korrektur der Aortenisthmusstenose schwierig und es kam postoperativ bedingt durch die Anlage eines peripheren Arterienkatheters zu einer erheblichen arteriellen Perfusionsstörung am Unterarm im Rahmen der Korrektur der Aortenisthmusstenose.

**Diskussion** Auch eine bereits pränatal durchgeführte breite genetische Abklärung eines umschriebenen Extremitätendefekts schließt bei einem unauffälligen Befund ein schwerwiegendes Krankheitsbild nicht aus. Die klinische Diagnose kann herausfordernd sein, auch wenn wie in unserem Fall das Vollbild eines seltenen Syndroms vorliegt. Unser Fall zeigt, dass selbst bei korrekter Diagnosestellung und damit einhergehendem Fokus auf eine komplikations-trächtige Gefäßsituation, die weitere Therapie dieses komplexen Krankheitsbildes herausfordernd bleibt. Die postnatale genetische Abklärung ist noch ausstehend und liegt bis zu Kongressbeginn vor [1].

**Zusammenfassung** Auch bei unauffälligen pränatalen genetischen Abklärungen klinisch auffälliger Befunde wie einem transversalen Extremitätendefekt muss eine postnatale klinische UND genetische Abklärung erfolgen um potentielle Komplikationen schon früh definieren zu können.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## Literatur

[1] Lehman A, Wuyts W, Patel MS. Adams-Oliver Syndrome. 2016 Apr 14. In: Adam MP, Everman DB, Mirzaa GM, et al., editors. GeneReviews® [Internet]. Seattle (WA): University of Washington, Seattle; 1993–2023

## P19 – 05 Bilateral diaphragmatic hernia and pulmonary hypoplasia in a late preterm infant with Cornelia de Lange Syndrome

**Authors** Lena-Marie Fritsch<sup>1</sup>, Philipp Deindl<sup>1</sup>, Konrad Reinshagen<sup>2</sup>, Sofia Apostolidou<sup>1</sup>, Manuela Tavares de Sousa<sup>3</sup>, Usha Peters<sup>4</sup>, Dominique Singer<sup>1</sup>, Jochen Herrmann<sup>5</sup>

**Institutes** 1 University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Department of Neonatology and Pediatric Intensive Care, Childrens' University Hospital, Hamburg, Germany; 2 University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Department of Paediatric Surgery, Childrens' University Hospital, Hamburg, Germany; 3 University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Department of Obstetrics and Fetal Medicine, Hamburg, Germany; 4 Gemeinschaftspraxis für Humangenetik und Genetische Labore, Department of Human Genetics, Hamburg, Germany; 5 University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Department of Diagnostic and Interventional Radiology and Nuclear Medicine, Section of Paediatric Radiology, Hamburg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769435

**Background** Bilateral diaphragmatic agenesis (DA) is a rare congenital defect leading to a bilateral herniation of abdominal organs into the thorax cavity [1]. Diaphragmatic defects are often associated with congenital anomalies and genetic syndromes. However, the occurrence of DA in association with Cornelia de Lange (CDL) Syndrome is very rare [2].

**Aim** To discuss the current diagnosis and treatment options of DA associated with CDL Syndrome.

**Methods** This report describes the case of a male, late preterm neonate with prenatally diagnosed DA and CDL Syndrome.

**Results** The infant presented with severe respiratory distress after birth, bilateral pulmonary hypoplasia, and herniation of abdominal organs into the chest cavity. The postnatal management was performed according to the recommendations of the Congenital Diaphragmatic Hernia EURO Consortium, including immediate intubation and invasive mechanical ventilation [3]. Chest auscultation revealed a decreased air entry, only reaching the upper lungs. Physical examination confirmed congenital malformations associated with CDL Syndrome, including microcephaly, facial dysmorphism with micro- and retrognathia, long philtrum, long eyelashes, and cleft palate. In addition, the x-ray showed bilateral diaphragm agenesis with herniation of the liver, spleen, and stomach into the thorax resulting in pronounced bilateral pulmonary hypoplasia. Despite inhaled nitric oxide, the application of intensive high-frequency oscillatory ventilation oxygenation gradually deteriorated. Due to the unfavorable prognosis, an interdisciplinary consensus was reached to forego extracorporeal membrane oxygenation (ECMO). The boy died at four hours of age. The parents declined an autopsy, photographic documentation, and postmortem computer tomography.

**Conclusion** DA remains a life-threatening disease despite early prenatal MRI diagnosis, comprehensive treatment of respiratory insufficiency, including intubation, lung-protective ventilation, extensive supportive therapy, and ECMO use [4].

**Interessenkonflikt** The authors declare that there are no conflicts of interest.

## Literatur

[1] Rousan L.A., Al-Nussair B., Qudah HA., Bataineh Z. Bilateral Congenital Diaphragm Agensis in a Neonate with Hydrocephalus: Case Report. *European journal of radiology open* 2020; vol. 7 (100270):

[2] Holder A.M. et al. Genetic factors in congenital diaphragmatic hernia. *Am. J. Hum. Genet* 2007; 80: 825–845

[3] Reiss I. et al. Standardized postnatal management of infants with congenital diaphragmatic hernia in Europe: the CDH EURO Consortium consensus. *Neonatology* 2010; 98: 354–364

[4] Chatterjee D., Ing R.J., Gien J. Update on Congenital Diaphragmatic Hernia. *Anesth. Analg* 2020; 131: 808–821

## P19 – 06 Therapierefraktäre zerebrale Anfälle bei einem Neugeborenen aufgrund einer D-bifunktionalen Protein-Defizienz (Pseudo-Zellweger-Syndrom) – Fallbericht

**Autorinnen/Autoren** Stephan Müller<sup>1</sup>, Stefanie Köpke<sup>1</sup>, Bechir Anbar<sup>1</sup>, Christina Dayo<sup>1</sup>, Christina Sofeso<sup>2</sup>, Pia Ahren<sup>2</sup>, Boris Gebhardt<sup>1</sup>, Horst Buxmann<sup>1</sup>

**Institute** 1 Main-Kinzig-Kliniken Gelnhausen, Klinik für Kinderheilkunde und Jugendmedizin, Gelnhausen, Germany; 2 MGZ, Medizinisch Genetisches Zentrum, München, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769436

**Hintergrund** Diagnostik und Therapie zerebraler Anfälle Neugeborener sind mitunter herausfordernd [1, 2]. Hier präsentieren wir den Fall eines Reifgeborenen mit therapierefraktären zerebralen Anfällen aufgrund eines Pseudo-Zellweger-Syndroms.

**Material und Methoden** Zur genetischen Abklärung erfolgte eine Microarray-Analyse sowie eine Whole-Exome-Sequenzierung (Twist Bioscience) mit bioinformatischer Auswertung über die Varvis-Software.

**Ergebnisse** Das männliche Reifgeborene einer 1. Gravida bot nach Sectio bei pathologischem CTG eine gute Primäradaptation (APGAR 9/10/10). Er war hypotroph (Gewicht 2630g P3) und makrocephal (KU 38cm P98), bei normaler Länge (51cm P25). Auffällig war seine muskuläre Hypotonie, Retrognathie und Hypertelorismus, sowie seine fokalen zerebralen Anfälle: rhythmische undurchbrechbare Klone der linken Extremitäten, der Augen und des Mundes mit kurzer Lippenzyanose. Die ersten Laboranalysen waren unauffällig (u.a. BGA, Blutbild, CRP, Ammoniak). EEGs (klassisch und amplitudenintegriert) waren pathologisch. Die intravenöse Gabe von Phenobarbital führte passager zur Anfallsfreiheit. Im Verlauf der ersten [3] Lebensmonate zeigte sich eine Veränderung der Anfallssemiologie, u.a. mit Apnoen und diese ging mit [4] Monaten in ein West Syndrom mit infantilen Spasmen und Hypsarrhythmie im EEG über. Zudem zeigte sich kein langfristiges Ansprechen auf Pyridoxin, Phenobarbital, Levetiracetam, Lacosamid und Valproat. Mit Nachweis der Hypsarrhythmie wurde um Vigabatrin und Methylprednisolon Pulse erweitert. Die Mutter beschrieb bereits intrauterine, krampfähnliche Bewegungen des Fetus. Die Schädelsonographie ergab den Verdacht einer älteren subependymalen Blutung. Eine cMRT zeigte eine perisylvische Polymikrogyrie, periventriculäre Zysten und eine Thrombose des Sinus transversus rechts, die unter Enoxaparin rückläufig war. Im Trio Exom wurde eine homozygote pathogene HSD17B4 Variante (c.1516C>T p.(Arg506Cys)) (ACMG class 5) identifiziert und die assoziierte D-bifunktionelle Protein-Defizienz diagnostiziert. Die Störung der peroxisomalen Beta-Oxidation wurde biochemisch mit pathologisch veränderten überlangkettigen Fettsäuren bestätigt. Assoziiert fand sich eine primäre Nebenniereninsuffizienz. Beide Eltern, fünftgradig konsanguin, sind Anlageträger. Historisch wurde diese Erkrankung Pseudo-Zellweger-Syndrom genannt. 3

**Diskussion** Die D-bifunktionelle Protein-Defizienz ist eine seltene autosomal rezessive Erbkrankheit [4, 5]. Analog zu unserem Fall sind typische Befunde eine Muskelhypotonie, zerebrale Anfälle und kraniofaziale Pathologien. 5 Das klinische Bild variiert [6–9]. In der Literatur finden sich allerdings keine Berichte über Begleitthrombosen wie im vorgestellten Fall. Über prothrombotische Auswirkungen bei pathogenen Varianten im HSD17B4-Gen kann nur gemutmaßt werden. Bemerkenswert ist, dass Lee et al kürzlich eine Interaktion des peroxisomalen HSD17B4-Proteins mit Phosphatidylserin zeigen konnten, welches u.a. pro-koagulatorisch wirkt [10–11].

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### Literatur

[1] Ramantani G, Schmitt B, Plecko B et al. Neonatal Seizures-Are We there Yet? *Neuropediatrics* 2019; 50 (5): 280–293. doi:10.1055/s-0039-1693149

[2] Roll C., Korinthenberg R., Merckenschlager A., Jorch G. Leitlinie der Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin und der Gesellschaft für Neuropädiatrie Zerebrale Anfälle beim Neugeborenen 2012

[3] Goldfischer S, Collins J, Rapin I et al. Pseudo-Zellweger syndrome: deficiencies in several peroxisomal oxidative activities. *J Pediatr* 1986; 108 (1): 25–32. doi:10.1016/s0022-3476(86)80764-8

[4] Online Mendelian Inheritance in Man. # 261515, D-BIFUNCTIONAL PROTEIN DEFICIENCY <https://omim.org/entry/261515>. Updated June 4, 2014

[5] Ferdinandusse S, Denis S, Mooyer PAW et al. Clinical and biochemical spectrum of D-bifunctional protein deficiency. *Ann Neurol* 2006; 59 (1): 92–104. doi:10.1002/ana.20702

[6] Chen S, Du L, Lei Y, Lin Y, Chen S, Liu Y. Two Novel HSD17B4 Heterozygous Mutations in Association With D-Bifunctional Protein Deficiency: A Case Report and Literature Review. *Front Pediatr* 2021; 9: 679597. doi:10.3389/fped.2021.679597

[7] Incecik F, Mungan NO. D-bifunctional Protein Deficiency: A Case Report of a Turkish Child. *Ann Indian Acad Neurol* 2019; 22 (1): 119–121. doi:10.4103/aian.AIAN\_273\_18

[8] Werner KM, Cox AJ, Qian E et al. D-bifunctional protein deficiency caused by splicing variants in a neonate with severe peroxisomal dysfunction and persistent hypoglycemia. *Am J Med Genet A*. 2022; 188 (1): 357–363. doi:10.1002/ajmg.a.62520

[9] Landau YE, Heimer G, Barel O et al. Four patients with D-bifunctional protein (DBP) deficiency: Expanding the phenotypic spectrum of a highly variable disease. *Mol Genet Metab Rep* 2020; 25: 100631. doi:10.1016/j.ymgmr.2020.100631

[10] Lee S-A, Lee J, Kim K et al. The Peroxisomal Localization of Hsd17b4 Is Regulated by Its Interaction with Phosphatidylserine. *Mol Cells* 2021; 44 (4): 214–222. doi:10.14348/molcells.2021.2217

[11] Lentz BR. Exposure of platelet membrane phosphatidylserine regulates blood coagulation. *Prog Lipid Res* 2003; 42 (5): 423–438. doi:10.1016/s0163-7827(03)00025-0

## P19 – 07 Zwei an einem Tag: Das kongenitale zervikale Lymphangiom des Neugeborenen

**Autorinnen/Autoren** Sarah Schnee<sup>1</sup>, Maria Riedmeier<sup>1</sup>, Theresa Hübner<sup>2</sup>, Monika Rehn<sup>2</sup>, Christoph Härtel<sup>1</sup>, Christine Silwedel<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Würzburg, Kinderklinik und Poliklinik, Würzburg, Germany; 2 Universitätsklinikum Würzburg, Frauenklinik und Poliklinik, Würzburg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769437

**Hintergrund** Lymphangiome sind seltene Malformationen des Lymphgefäßsystems, die kongenital isoliert oder im Rahmen syndromaler Krankheiten auftreten können [1, 2]. Sie fallen häufig pränatal als sonographischer Zufallsbefund auf.

**Fallbericht** Wir berichten über zwei am selben Tag geborene Neugeborene mit kongenitalem zervikalem Lymphangiom. In beiden Fällen war jeweils in der Spätschwangerschaft mittels Pränatalsonographie eine zystische Raumforderung im Halsbereich ohne Kompression von Nachbarstrukturen aufgefallen. Nach interdisziplinären Fallkonferenzen wurde in beiden Fällen als Geburtsmodus die Sectio caesarea unter neonatologischer Präsenz gewählt. Sectio, Erstversorgung und Transition der Neugeborenen verliefen problemlos. Die Verdachtsdiagnose Lymphangiom wurde postnatal in der MRT bestätigt, bei beiden Neugeborenen war der Befund isoliert, ohne Kompression vitaler Strukturen, es bestanden keine Begleitfehlbildungen oder Hinweise auf syndromale Grunderkrankungen. Aufgrund der Größe der Raumforderung mit bereits eingetretener Kopffehlhaltung wurde bei einem der Neugeborenen in der zweiten Lebenswoche eine Sklerosierungstherapie mit OK432 eingeleitet. Für das zweite Neugeborene wurde primär ein exspektatives Vorgehen gewählt. Bei beiden Neugeborenen besteht hierunter ein größtenstabiler Befund; beide Patienten sind klinisch anhaltend in bestem Befinden mit gutem Trinkverhalten, adäquatem Gedeihen und altersentsprechender Entwicklung.

**Diskussion und Schlussfolgerung** Das kongenitale zervikale Lymphangiom des Neugeborenen gilt als Rarität, fällt aber aufgrund verbesserter pränataler

Diagnostik zunehmend häufiger auf [3]. Wir berichten über die Besonderheit zweier Fälle am selben Tag, die die Herausforderungen in der perinatalen und neonatologischen Betreuung der betroffenen Patienten verdeutlichen. Größe und Lokalisation des Befundes, Bedrängung benachbarter Strukturen und Begleitfehlbildungen bestimmen individuell die Wahl des Geburtsmodus, aber auch das postnatale therapeutische Management [4, 5]. So reicht das Spektrum des perinatalen Vorgehens vom Spontanpartus bei kleinen Befunden bis hin zur Sectio caesarea mit EXIT-Prozedur bei großen Raumforderungen mit Atemwegsverlegung [6–8]. Postnatal kann bei kleinem Befund und unkomplizierter Lokalisation zunächst eine „wait-and-see“ Strategie gewählt werden, ansonsten ist die Größenreduktion mittels Sklerosierung (Installation von z.B. Bleomycin, OK432), Lasertherapie oder systemischer Behandlung mit Immunsuppressiva (z.B. Sirolimus) möglich [6–8]. Ultima ratio ist die operative Notfallentlastung bei Einschränkung der Atmung oder Nahrungsaufnahme [6–8]. Durch fehlende Leitlinien und standardisierte Empfehlungen bedarf es der besonders engen Zusammenarbeit zwischen Geburtshilfe und Neonatologie sowie ggf. auch weiteren Fachdisziplinen, um diese individuellen Entscheidungen vorzunehmen und Patienten wie Eltern über einen langen Zeitraum zu beraten und zu begleiten.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] ISSVA, I.S.f.t.S.o.V.A. ISSVA Classification of Vascular Anomalies. 2018; Available from: [issva.org/classification](http://issva.org/classification).
- [2] Okazaki T. et al. Treatment of lymphangioma in children: our experience of 128 cases. *J Pediatr Surg* 2007; 42 (2): 386–9
- [3] Li J. et al. Ultrasonographic diagnosis, classification, and treatment of cervical lymphatic malformation in paediatric patients: a retrospective study. *BMC Pediatr* 2020; 20 (1): 441
- [4] Oosthuizen J.C., Burns P., Russell J.D. Lymphatic malformations: a proposed management algorithm. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2010; 74 (4): 398–403
- [5] Zhou Q. et al. Treatment guidelines of lymphatic malformations of the head and neck. *Oral Oncol* 2011; 47 (12): 1105–9
- [6] Adams D.M. et al. Efficacy and Safety of Sirolimus in the Treatment of Complicated Vascular Anomalies. *Pediatrics* 2016; 137 (2): e20153257
- [7] Scuglia M. et al. Operative Management of Neonatal Lymphatic Malformations: Lesson Learned From 57 Consecutive Cases. *Front Pediatr* 2021; 9: 709223
- [8] Wiegand S., Werner J.A. [Lymphatic malformations in the head and neck area]. *HNO* 2016; 64 (2): 133–41. quiz 142

## P19 – 08 Acalvaria

**Autorinnen/Autoren** Stephanie Ströbele<sup>1</sup>, Jochen Essers<sup>1</sup>, Marie Schuler-Ortoli<sup>2</sup>, Harald Ehrhardt<sup>1</sup>, Olesia Hinka<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Ulm, Sektion Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Ulm, Germany; 2 Universitätsklinikum Ulm, pädiatrische Neurochirurgie, Ulm, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769438

**Hintergrund** Unter Acalvaria versteht man das Fehlen von Knochen, assoziierten Muskeln sowie der Dura mater im Bereich eines Teils des Schädeldachs, wobei die Größe des betroffenen Bereiches variabel ist und im Maximalfall die ganze obere Schädelwölbung betroffen sein kann. Das Gehirn ist in der Regel unauffällig entwickelt, neuropathologische Anomalien sind jedoch möglich. Auch weitere Fehlbildungen wie Gaumenspalten, Herzfehler oder Klumpfüße sind berichtet. Die genaue Ätiologie ist unklar. Eine These favorisiert eine fehlende Wanderung des mesenchymalen Gewebes bei normaler Positionierung des embryonalen Ektoderms<sup>1</sup>. Auch ein Amnionband-Syndrom wurde in verschiedenen Fällen als Ursache der Acalvaria berichtet mit fehlender Entwicklung der Schädelknochen im Bereich der Anheftung des Schädels an die Amnionbänder<sup>2,3</sup>. Mit einer Prävalenz von 1:100.000 ist Acalvaria äußerst selten. Sie verläuft häufig letal, vereinzelt sind auch lebende Fälle berichtet [1–3].

**Fallbericht** Wir berichten über ein Zwillingfrühgeborenes mit Acalvaria. Bereits pränatal waren sonographisch ein fehlender Kalottenschluss mit prolabierten Hirnanteilen oberhalb des Gesichtsschädels sowie faciale Dysmorphien diagnostiziert worden. Dieser Befund wurde im MRT bestätigt mit langstreckig fehlender Schädelkalotte frontal und parietal bds., Prolaps der Großhirn-Anteile sowie zusätzlich mehreren spaltförmigen Defekten im Frontallappen. Die genetische Abklärung mittels Chromosomenanalyse, Array GCH und Trio-Whole exome sequencing ergab unauffällige Befunde. Bei vorzeitiger Wehentätigkeit Entbindung mit 28 + 5/7 SSW (Apgar: 5, 7, 8, Na-pH: 7,34) per Sectio. Initial gute Adaptation unter nicht-invasiver Beatmung, bei Oxygenierungsstörung im Verlauf Intubation und Surfactantgabe. Klinisch zeigte sich im Bereich der Acalvaria ein von parietal rechts ausgehender ca. 4 cm langer Amnionstrang. Zudem wurden fehlende Fingerglieder D IV und V rechts, eine skrotale Hypospadie, tiefsitzende Ohren, eine Nasenbeinhypoplasie sowie ein lateralisiertes rechtes Auge diagnostiziert. Bei multiplen Fehlbildungen und Acalvaria ohne Möglichkeit einer chirurgischen Intervention wurde mit den Eltern ein palliatives Vorgehen besprochen und der Patient verstarb an LT 2.

**Diskussion** Auch in unserem Fall ist davon auszugehen, dass die Acalvaria durch ein Amnionbandsyndrom verursacht wurde. Hierfür sprechen der Amnionstrang sowie die Adhärenz des Schädels zur Amnionhöhle. Passend dazu sind auch die Abschnürungen der Finger. Von einem Wiederholungsrisiko bei erneuter Schwangerschaft ist nicht auszugehen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] Gupta V, Kumar S Acalvaria: A rare congenital malformation. *J Pediatr Neurosci* 2012
- [2] Chandran S et al. Fetal acalvaria with amniotic band syndrome. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* 2000
- [3] Evans C et al. Cranial Vault Defects: The Description of Three Cases that Illustrate a Spectrum of Anomalies. *Pediatr. Dev. Pathol* 2009

## P19 – 09 Genetische Ursache als Grund für einen Icterus prolongatus

**Autorinnen/Autoren** Ninna Landriau<sup>1</sup>, Hilda Bartos<sup>2</sup>, Andreas H. Mahnken<sup>2</sup>, Helmut Hummler<sup>1</sup>, Hanna Müller<sup>1</sup>

**Institute** 1 Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Marburg, Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Marburg, Germany; 2 Universitätsklinikum Marburg, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Marburg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769439

**Hintergrund** Die indirekte Hyperbilirubinämie ist eine der häufigsten Diagnosen in der Neonatologie. Diesbezüglich gibt es von Seiten der Fachgesellschaften definierte Grenzen für Behandlungsmaßnahmen (Fototherapie oder Austauschtransfusion), um einen Kernikterus zu vermeiden. Weniger eindeutig ist allerdings, in welcher Dynamik ein im Rahmen der physiologischen postnatalen Hyperbilirubinämie erhöhtes Bilirubin wieder normalwertig sein sollte. Hierzu gibt es die Definition des Icterus prolongatus, der einen Icterus von > 14 Tagen beschreibt.

**Patienten und Methodik** Es wurde ein 28 Tage altes Neugeborenes mit Icterus prolongatus zur weiteren Abklärung in unsere Kinderklinik vom Kinderarzt eingewiesen. Das Kind war nach unkomplizierter Schwangerschaft mit einem Gestationsalter von 37 + 2 SSW und einem Geburtsgewicht von 2575 g geboren worden. Das Kind war bei U3 muskulär hypoton und trinkschwach gewesen und zeigte ein Gesamt-Bilirubin > 10 mg/dl, worauf die Klinikeinweisung erfolgte. Bei der stationären Aufnahme war das Gewicht 360 g unter dem Geburtsgewicht.

**Ergebnisse** In der Klinik betrug am 28. Lebenstag das Gesamt-Bilirubin 17,9 mg/dl und das direkte Bilirubin 0,93 mg/dl. Die Leber- und Schilddrüsenfunktionswerte, IL-8 und CrP waren unauffällig und es bestand keine Blutgruppen-Inkompatibilität. Der Stuhlgang war regelrecht gefärbt und die Abdomensonographie war unauffällig. Zunächst erfolgt eine intravenöse Flüssigkeitssubstitution, die bereits zu einem gewissen Abfall des Bilirubins

beitrug, allerdings auf Werte von > 10 mg/dl. Es gab keine Hinweise auf eine Hämolyse. Es erfolgte dann eine Hämoglobinanalyse und Untersuchungen zu Erythrozytenenzymen und zur Sphärozytose, welche unauffällig waren. Es wurde auch eine genetische Diagnostik bezüglich der beim Bilirubinstoffwechsel beteiligten Gene durchgeführt (z. B. Crigler-Najjar-Syndrom, München Martinsried). Dabei wurde ein funktioneller Polymorphismus des UGT1A1-Gens NM\_000463.2:c.211G>A,p.(Gly71Arg), (UGT1A1 \* 6), Exon 1, heterozygot gefunden, ohne Hinweis auf ein Crigler-Najjar-Syndrom oder einen Morbus Meulengracht. Bei diesem heterozygoten Polymorphismus wurde eine auf 60 % reduzierte Enzymaktivität der Bilirubin-UDP-Glukuronyltransferase beschrieben (Tiwari PK et al. 2014), sodass die prolongierte Hyperbilirubinämie auf die Kombination von Dehydration bei Trinkschwäche und der reduzierten Enzymaktivität zurückzuführen ist. Eine genetische Beratung erfolgte. Bei der Entlassung (mit jetzt 5 Wochen) betrug das Gesamt-Bilirubin 11,9 mg/dl und das direkte Bilirubin 0,79 mg/dl, eine Woche später dann 6,5 mg/dl bzw. 0,71 mg/dl.

**Schlussfolgerung** Die Ursache eines Icterus prolongatus kann multifaktoriell sein; genetische Faktoren können durchaus eine Rolle spielen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P19 – 10 Polyhydramnion und Lungenhypoplasie? – vom Röntgenbild zur Diagnose

**Autorinnen/Autoren** Theresa Schilling, Christian Schürer, Christine Pinkwart, Hans Proquitté

**Institut** Universitätsklinikum Jena, Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Jena, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769440

Die persistierende pulmonale Hypertonie (PPHN) ist eine typische Komplikation bei Lungenhypoplasie. Oft wird das Krankheitsbild im Rahmen eines Oligo-/Anhydramnions, bei ausgeprägtem primären oder sekundären Atemnotsyndrom oder Zwerchfellhernien antizipiert und am Zentrum entbunden. Selten führen syndromale Erkrankungen zu schwerwiegenden und unerwarteten Verläufen. Wir berichten über ein Frühgeborenes (34+0 SSW) welches wir aus einer externen Klinik nach Asphyxie mit PPHN und syndromalem Erscheinungsbild übernahmen. Pränatal waren eine Verkürzung des Femurs und ein Polyhydramnion aufgefallen, es erfolgte allerdings keine weitere Diagnostik. Das Kind präsentierte sich am 1. Lebenstag in kritischem Zustand. Unter schrittweiser Eskalation der kardiopulmonalen Therapie konnte immer nur eine kurzfristige Stabilisierung erreicht werden. Bei Kreislaufversagen und infauster Prognose verstarb das Kind am Folgetag im Beisein der Eltern. Aufgrund der Stigmata (Makrozephalus, Balkonstirn, Mittelgesichtshypoplasie, Skelettdysplasie mit Mikromelie und Brachydaktylie) und vor allem des pathognomonischen Röntgenbildes wurde der Verdacht auf eine thanatophore Dysplasie Typ 1 gestellt, welche sich im Nachgang genetisch sichern ließ. Die thanatophore Dysplasie ist eine seltene genetische Erkrankung mit einer Prävalenz zur Geburt von 1/20000 – 1/50000 und sehr ungünstiger Prognose. Die meisten Betroffenen versterben noch intrauterin oder innerhalb der ersten Lebenstage [1].

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### Literatur

[1] [https://www.orpha.net/consor/cgi-bin/OC\\_Exp.php?lng=DE&Expert=1860](https://www.orpha.net/consor/cgi-bin/OC_Exp.php?lng=DE&Expert=1860)

## Postersession 20 – Pädiatrische Intensivmedizin 2

### P20 – 01 Pädiatrische Intensivtransporte

**Autorinnen/Autoren** Lydia Steeger<sup>1</sup>, Sebastian Brenner<sup>2</sup>, Stefan Winkler<sup>3</sup>, Franziska Waurig<sup>4</sup>, Daniel Busch<sup>4</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technische Universität Dresden, KIK-ITS 1, Dresden, Germany; 2 Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technische Universität Dresden, Fachbereich Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Dresden, Germany; 3 Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technische Universität Dresden, Neonatologie, Dresden, Germany; 4 Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technische Universität Dresden, Dresden, Germany  
**DOI** 10.1055/s-0043-1769441

**Hintergrund** Der pädiatrische Intensivtransport ist ein Modul des „Kinder Tele – Intensivnetzwerks Sachsen (KIDS)“, welches als Pilotprojekt seit 2022 am UKD durchgeführt wird.

Auf Grund der Tatsache, dass Kinder eine spezielle Notfallexpertise benötigen und der fehlenden Transportstruktur für Sekundärtransporte von Kindern jenseits der Neugeborenenperiode, wurde das Angebot eines sekundären pädiatrischen Intensivtransports von allen 15 involvierten Partnerkliniken in Sachsen angenommen. Des Weiteren etabliert das Team des KIDS einen telemedizinischen Konsiliardienst, um die Partnerkliniken in der Versorgung kritisch kranker Kinder vor Ort via Telemedizin zu unterstützen.

**Fragestellung** Hier berichten wir über die Ergebnisse der Intensivtransporte im Jahr 2022.

**Methodik** Die Transportprotokolle (Intensivtransportprotokoll, DIVI Version 1.1) und die Aufnahmedokumentation wurden ausgewertet hinsichtlich Alter, anfordernde Klinik, Diagnosegruppen und Beatmungsunterstützung. Der Transportdienst steht 24/7 zur Verfügung.

**Ergebnis** Zwischen 01/22 und 12/22 wurden 70 pädiatrische Intensivtransporte durchgeführt und 12 telefonische Anfragen bearbeitet. 19 Kliniken forderten uns an, davon sind 15 Kliniken involvierte Netzwerkpartner. Neben unserem Transportteam werden pädiatrische Intensivtransporte auch vorrangig vom EPALS geschulten Team des Christoph 62 (RTH) durchgeführt.

15 (22 %) Patienten waren Säuglinge, 26 (37 %) Kleinkinder (1-5 Jahre), 17 (24 %) Schulkinder (6-12 Jahre) und 12 (17 %) Jugendliche (13 – 18 Jahre). Die Diagnosegruppen (Verdachtsdiagnose) verteilten sich wie folgt: 17(24 %) respiratorisch, 15 (21 %) neurologisch, 12 (17 %) kardiologisch, 9 (13 %) kinderchirurgisch/traumatologisch, 6 (8 %) infektiologisch, 2 (3 %) onkologisch, 2 (3 %) nephrologisch, 7 (10 %) sonstige. 19 (27 %) Kinder benötigten invasive Beatmung, 14 (20 %) Atemhilfen oder zusätzliches O<sub>2</sub>-Angebot. 32 (46 %) benötigten respiratorisch keine Unterstützung. In einem (1 %) Protokoll fehlten Angaben dazu.

**Schlussfolgerung** Im Mittel wurden mehr als ein Patient pro Woche mit dem Kinderintensivtransport verlegt. Die häufigste Indikation zur Verlegung waren respiratorische Probleme. Am häufigsten wurden Kleinkinder transportiert.

Die konsequente Führung von Transportprotokollen ermöglicht mit Hilfe einer externen Projektevaluation die Verstetigung unseres Pilotprojektes in die Regelversorgung kritisch kranker Kinder im Rahmen des KIDS.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### P20 – 02 Etablierung und Organisation des pädiatrischen Intensivtransportes am Universitätsklinikum Dresden

**Autorinnen/Autoren** Anja Richter, Katja Jackisch

**Institut** Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, neonatologisch-pädiatrische Intensivstation, Dresden, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769442

Seit Februar 2021 bietet die neonatologisch-pädiatrische Intensivstation des Universitätsklinikums Dresden als Teil des Projektes Kinder-Tele-Intensivnetzwerk Sachsen einen Transportdienst für den ostsächsischen Raum an, um intensivpflichtige Kinder und Jugendliche nach auswärtiger Primärversorgung in unser Zentrum zu übernehmen bzw. in eine Spezialklinik, z. B. Herzzentrum, zu verlegen.

In der Vorbereitungsphase stellten wir uns insbesondere folgende Fragen:

1. Qualifikation und Ausbildung des Personals? Organisation der Rufbereitschaften?
2. Welche Ausrüstung und welche Geräteeinweisungen sind nötig?
3. Welche SOPs müssen erstellt werden?

**Methodik** Wir stellten ein Team aus Ärzt\*innen und Pflegenden unserer Kinderintensivstation zusammen, welches sich mit diesen 3 Aspekten auseinandersetzte.

**Ergebnis** Das Personal setzt sich aus 10 pädiatrisch-intensivmedizinisch erfahrenen Fachärzt\*innen mit EPALS-Qualifikation und 19 Pflegenden, welche seit mindestens 2 Jahren auf unserer Kinderintensivstation arbeiten und EPALS-geschult sind, zusammen. Die Rufbereitschaft für Transporte steht rund um die Uhr zur Verfügung. Aufgrund fehlender Leitlinien/Empfehlungen für die Durchführung von Kinderintensivtransporten jenseits der Neugeborenenperiode erarbeiteten wir einen Anamnesebogen für Transportanfragen, Checklisten für die Vor- und Nachbereitung, ein Ablaufschema für den Kinderintensivtransport, SOPs (Equipment, Dokumentation, HighFlow-, NIV- und Inhalationstherapie während eines Transportes) sowie eine Packliste für den Kinder-Transport-Rucksack.

Mit unserer speziell für Kindertransporte zusammengestellten „Stryker Power Load“-Trage nutzen wir je nach Patientenzustand und Situation einen RTW, ITW oder ITH.

**Schlussfolgerung** Wir unterstützen aktuell 18 Kliniken mit Fahrtwegen von bis zu 140 km. Die Teilnahme am DIVI-Transportkurs ist nach Etablierung von Kursen mit Fokus auf Kindertransporte geplant. Die Patientengruppe von Kindern jenseits der Neugeborenenperiode stellt mit ihren Alters- und Gewichtsklassen sowie einem heterogenen pädiatrisch-internistischen und kinderchirurgischem Diagnosespektrum eine besondere Herausforderung dar. Unsere klinikinternen Arbeitsdokumente stellen wir gern zur Diskussion, um Transporte und Versorgung kritisch kranker Kinder überregional weiter zu optimieren.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P20 – 03 Thrombektomie bei akuter Lungenarterienembolie – ein Fallbericht

**Autorinnen/Autoren** Victoria Liefthücher<sup>1</sup>, Florian Hoffmann<sup>1</sup>, Ulrich Römer<sup>2</sup>,

Michael Czihal<sup>3</sup>, Moritz Wildgruber<sup>4</sup>, Martin Olivieri<sup>5</sup>

**Institute** 1 Dr. von Haunersches Kinderspital, Klinikum der Universität München, Pädiatrische Intensivstation, München, Germany; 2 Kinderklinik Traunstein, Pädiatrische Intensivstation, Traunstein, Germany; 3 Medizinische Klinik IV, Klinikum der Universität München, Angiologie, München, Germany; 4 Klinik und Poliklinik für Radiologie, Klinikum der Universität München, Interventionelle Radiologie, München, Germany; 5 Dr. von Haunersches Kinderspital, Klinikum der Universität München, Pädiatrische Hämostaseologie, München, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769443

**Hintergrund** Eine akute Lungenarterienembolie (LAE) ist ein im Kindesalter seltenes, dennoch potenziell lebensbedrohliches Ereignis. Diagnostische und therapeutische Empfehlungen orientieren sich an denen zur Behandlung erwachsener Patienten.

**Fallbericht** Wir berichten über einen 16jährigen Jungen mit bekanntem heterozygoten Antithrombin (AT) – Mangel (Restaktivität 50 %) und heterozygoter Prothrombinmutation unter therapeutischer Antikoagulation mit Rivaroxaban bei z. n. Sinusvenenthrombose vor 10 Jahren. Die aktuelle Vorstellung in der Notaufnahme erfolgte bei thorakalen Schmerzen und zunehmender Dyspnoe. Bei rezidivierenden Infekten der oberen Luftwege war er in den letzten Wochen weniger aktiv und hatte anamnestisch die Rivaroxaban Tabletten wiederholt nicht eingenommen. Die D-Dimere waren deutlich erhöht (> 35 g/ml, Normalwert: < 0,5 g/ml), NT-proBNP (206 pg/ml) und Troponin (0,014 ng/ml) im Normbereich. Im Röntgen Thorax zeigte sich eine Pneumonie mit Pleuraerguss, in der CT-Angiographie (CTA) eine beidseitige zentrale LAE. In der

Duplexsonographie konnte ursächlich zudem eine tiefe Bein- und Beckenvenenthrombose linksseitig nachgewiesen werden. Echokardiographisch zeigte sich kein Hinweis auf eine akute Rechtsherzbelastung. Der Patient war jederzeit hämodynamisch stabil. Es erfolgte primär die Antikoagulation mit niedermolekularem Heparin (Ziel AntiXa 0,8-1,0 IU/ml) sowie repetitive Gaben von AT-Konzentrat, um AntiXa-Spiegel im Zielbereich zu erreichen. Entgegen der Leitlinien zur Therapie der LAE bei Erwachsenen erfolgte trotz fehlender hämodynamisch relevanter Rechtsherzbelastung eine erfolgreiche interventionelle Thrombektomie der pulmonalen Emboli sowie des thrombotischen Materials im Bereich der Bein- Beckenvenenstrombahn um das Risiko der Entwicklung einer pulmonalen Hypertonie im Verlauf zu reduzieren. Anschließend wurde die Antikoagulation mit Phenprocoumon fortgeführt (Ziel INR 2,5-3,5).

**Schlussfolgerung** LAEs treten im Kindesalter nur selten auf und sind häufig multifaktoriell durch eine hereditäre Thrombophilie und zusätzliche erworbene Risikofaktoren wie z. B. Immobilisation, Exsikkose, zugeführte Östrogene bedingt.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P20 – 04 Intraabdominelle Massenblutung nach Heimlich-Manöver bei einem 2-jährigen Kind

**Autorinnen/Autoren** Elias Klinghammer<sup>1</sup>, Elke Daur<sup>1</sup>, Reinhard Dettmeyer<sup>2</sup>, Thomas Wolter<sup>2</sup>, Hilda Bartos<sup>3</sup>, Helmut Hummler<sup>1</sup>, Andreas Leonhardt<sup>1</sup>, Stefanie Weber<sup>4</sup>, Nadine Mand<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Marburg, Sektion Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Marburg, Germany; 2 Universitätsklinikum Gießen, Institut für Rechtsmedizin, Gießen, Germany; 3 Universitätsklinikum Marburg, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Marburg, Germany; 4 Universitätsklinikum Marburg, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Marburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769444

**Hintergrund** Fremdkörperaspirationen sind lebensbedrohende Ereignisse, die ein schnelles Handeln der beobachtenden Personen erfordern. Das Heimlich-Manöver, erstmalig 1975 beschrieben [1] ist auch im Kindesalter ein gut etabliertes Notfallmanöver und wird bei über 1jährigen mit Fremdkörperaspiration empfohlen [2]. Komplikationen wie abdominelle und thorakale Verletzungen sind selten und wurden v. a. bei geriatrischen Patienten beobachtet. Einzelne Fallberichte bei pädiatrischen Patienten berichten von Rippenfrakturen, Pneumomediastinum oder Pankreaspseudozysten [3].

**Fallbericht** Im häuslichen Umfeld kam es zur Fremdkörperaspiration bei einem knapp 2 Jahre alten Kind bei Keksgenuss. Nach Rückenschlägen durch Ersthelfer erfolgte die Anwendung des Heimlich-Manövers sowie die Alarmierung des Rettungsdienstes. Bei Eintreffen Lippenzyanose, Hypopnoe, SpO<sub>2</sub> 88 %, HF 77/min sowie Vigilanzminderung des Kindes. Initiierung einer kurzen assistierten Maskenbeutelbeatmung (MBB) und Nachalarmierung des Kindernotarztes. Bei dessen Eintreffen ansprechbare Patientin, freier Rachenraum, flache Tachypnoe von 60/min, HF 178/min, RR 78/50 mmHg, RKZ > 2Sek., Temp. 36,6 °C. Unter O<sub>2</sub>-Gabe SpO<sub>2</sub> 99 %. In der Blutgasanalyse pH 7,29, pCO<sub>2</sub> 37,5 mmHg, Laktat 8,5 mmol/l, Hb: 9,9 g/dl. Gabe von 10 ml/kg KG Kristalloiden als Bolus, Transport auf die nächstgelegene PICU. Unter Transport zunehmend tachykard (HF max. 191/min) und hypotherm (Temp. min. 34,6 °C), beginnende Bradyponoe, daher MBB; bei Eintreffen auf der PICU Bradykardie und Pulslosigkeit. Sofortiger Beginn einer adäquaten kardiopulmonalen Reanimation (CPR), Intubation und erneute Kristalloidgabe mit Rückkehr eines Spontankreislaufes (ROSC) nach 15 min. Im weiteren Verlauf erneute kurze Episode einer pulslosen elektrischen Aktivität mit ROSC nach wenigen Minuten CPR. Parallel bei Anämie und Verbrauchskoagulopathie Gabe von EKS, FFPs, Tranexamsäure. Zunehmende abdominelle Umfangsvermehrung mit sonographisch nachweisbarer freier Flüssigkeit. In der CT-Traumaspire bestätigte sich eine intraabdominelle Massenblutung. Bei Umlagerung Asystolie. Nach 35 min frustrierender CPR wurde die Therapie abgebrochen. Autopsisch fand sich in der freien Bauchhöhle 480 ml

teils flüssiges, teils geronnenes Blut. An der Rückseite des rechten Leberlappens ein 7x6,5x3,5cm messender gut demarkierter Tumor mit deutlich vaskularisierter Tumorkapsel und mit 5,5cm langem, klaffenden Einriss (Histologie noch ausstehend).

**Diskussion** Unsere Patientin verstarb im hämorrhagisch-hypovolämen Schock bei intraabdomineller Hämorrhagie als seltene Komplikation des Heimlich-Manövers. Das Heimlich-Manöver ist ein sicheres und etabliertes Notfallverfahren. Nach Anwendung ist eine pädiatrisch-intensivmedizinische Evaluation und Überwachung zwingend erforderlich. Klinische Zeichen des hämorrhagischen Schocks im Kindesalter wie Tachykardie, Bewusstseinsstörung und Hypothermie müssen durch sofortige Volumentherapie behandelt werden, eine frühzeitige Bildgebung ist erforderlich.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] Heimlich HJ. A life-saving maneuver to prevent food-choking. *JAMA* 1975; 234: 398–401
- [2] Van de Voorde P et al. Lebensrettende Maßnahmen bei Kindern. *Notfall Rettungsmed* 2021; 24: 650–719
- [3] Lee SL et al. Complications as a result of the Heimlich maneuver. *J Trauma* 2009; 66 (3): E34–E35

## P20 – 05 Methämoglobinämie als Differentialdiagnose bei Zyanose in den ersten Lebensmonaten

**Autorinnen/Autoren** Lisa Schröder<sup>1</sup>, Welfhard Schneider<sup>1</sup>, Alexander Rütter<sup>2</sup>,

Karl Schunck<sup>1</sup>, Hermann Girschick<sup>3</sup>

**Institute** 1 Vivantes Klinikum im Friedrichshain, Neonatologie, Berlin, Germany; 2 Vivantes Klinikum im Friedrichshain, Allgemeinpädiatrie, Berlin, Germany; 3 Vivantes Klinikum im Friedrichshain, Pädiatrie, Berlin, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769445

**Hintergrund** Die Zyanose ist im Säuglingsalter ein häufigeres Symptom, das unmittelbarer Abklärung bedarf. Mannigfaltige Differentialdiagnosen kommen in Betracht, unter anderem und nicht zuletzt die seltene Methämoglobinämie: Ein potenziell lebensbedrohlicher Zustand, bei dem die Sauerstofftransportkapazität des zirkulierenden Hämoglobins durch die Umwandlung von zweifach ionisiertem Eisen (Fe<sup>2+</sup>) in den oxidierten dreifach ionisierten Zustand (Fe<sup>3+</sup>) stark vermindert wird. Es resultiert eine eventuell schwerste Hypoxie, die über die SpO<sub>2</sub>-Messung nicht erkannt werden kann.

**Ergebnisse** Wir präsentieren nachfolgend zwei Säuglinge, die mit einem Sepsis-ähnlichen Krankheitsbild in unsere Kinderrettungsstelle eingeliefert wurden. Gemeinsam war der deutlich beeinträchtigte Zustand, die schmutzig-zyanotische Hautfarbe, die dazu relativ noch zu hoch erscheinende SpO<sub>2</sub>-Messwerte und ein bräunlich-rotes Blut bei der Blutentnahme. Klinik, Diagnostik und Therapie der Methämoglobinämie werden erläutert [1–16].

Bei dem ersten Kind lag eine schwere Gastroenteritis vor, bei dem zweiten Kind ein unmittelbarer Zustand nach Zircumcision mit Lokalanästhesie.

**Diskussion und Schlussfolgerung** Blutgasanalyse-Geräte können das Met-Hb anzeigen – ein wichtig zu beachtender rascher Parameter. Die rasche Therapieeinleitung – O<sub>2</sub>-Supplementierung, iv-Gabe von Methylenblau, ggf. EK-Transfusion – und damit wieder Oxygenierung des Kindes ist für das gesunde Überleben essentiell und wird in seinen Möglichkeiten dargestellt.

**Interessenkonflikt** Die Autoren erklären, dass bei der Erstellung des Beitrags weder finanzielle noch nicht-finanzielle Interessenkonflikte bestanden.

#### Literatur

- [1] Schranz D. Pädiatrische Intensivmedizin, 2. Auflage. Gustav Fisher Verlag; 1993
- [2] Kohse K.P. Taschenlehrbuch Klinische Chemie und Hämatologie, 9. Auflage. Thieme Verlag; 2013
- [3] Jöhr M. Kinderanästhesie, 9. Auflage. Elsevier; Verlag: 2019
- [4] Gortner L., Meyer S. Duale reihe Pädiatrie, 5. Auflage. Thieme Verlag; 2018

[5] Ritter R., Schulze U Methämoglobinämie bei einem Säugling infolge Nitritvergiftung durch Kohlraibimahlzeit. *Dtsch Arztebl* 1970; 67 (42): A-3091. verfügbar unter: <https://www.aerzteblatt.de/archiv/203551/Methaemoglobinaemie-bei-einem-Saeugling-infolge-Nitritvergiftung-durch-Kohlraibimahlzeit>

[6] Der kleine Fall aus der Neonatologie: Stockfisch und blaue Lippen, *Klinische Pädiatrie* 06/2018, verfügbar unter: <https://www.thieme.de/de/paediatric/fall-neonatologie-stockfisch-blaue-lippen-141173.htm>

[7] G. Avrami et.al, Methämoglobinämie als Ursacher einer Zyanose bei einem Neugeborenen, Conference Paper GNPI 2017, verfügbar unter: [https://www.researchgate.net/publication/319275777\\_Methamoglobinamie\\_als\\_Ursache\\_einer\\_Zyanose\\_bei\\_einem\\_Neugeborenen](https://www.researchgate.net/publication/319275777_Methamoglobinamie_als_Ursache_einer_Zyanose_bei_einem_Neugeborenen)

[8] Iolascon, A, Bianchi, P, Andolfo, I, et al. Recommendations for diagnosis and treatment of methemoglobinemia. *Am J Hematol.* 2021; 96(12): 1666–1678. verfügbar unter: 10.1002/ajh.26340

[9] Freissmuth, M. (2020). Methämoglobinbildner. In: *Pharmakologie und Toxikologie*. Springer, Berlin, Heidelberg., verfügbar unter: [https://doi.org/10.1007/978-3-662-58304-3\\_64](https://doi.org/10.1007/978-3-662-58304-3_64)

[10] Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft: „Aus Fehlern lernen“ – Methämoglobinämie nach Überdosierung von Emla®-Creme bei einem Säugling, *Dtsch Arztebl* 2020; 117(19): A-1019 / B-859, verfügbar unter: <https://www.aerzteblatt.de/archiv/213872/Arzneimittelkommission-der-deutschen-Aerzteschaft-Aus-Fehlern-lernen-Methaemoglobinaemie-nach-Ueberdosierung-von-Emla-Creme-bei-einem-Saeugling>

[11] John T. Ludlow; Richard G. Wilkerson; Thomas M. Nappe, *Methemoglobinemia*, 2022, verfügbar unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537317/>

[12] do Nascimento TS, Pereira RO, de Mello HL, Costa J. Methemoglobinemia: from diagnosis to treatment. *Rev Bras Anesthesiol* 2008; 58 (6): 651–64. English, Portuguese. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19082413/>

[13] Goldfrank's Toxicological Emergencies, McGraw Hill 2014

[14] S2 Leitlinie Pädiatrische Kardiologie, Abklärung einer Zyanose, 2011, verfügbar unter: [https://www.dgpk.org/fileadmin/user\\_upload/Leitlinien/16%20LL%20Abklaerung%20einer%20Zyanose.pdf](https://www.dgpk.org/fileadmin/user_upload/Leitlinien/16%20LL%20Abklaerung%20einer%20Zyanose.pdf)

[15] Sattelmacher P.G. Methämoglobinämie durch Nitrate im Trinkwasser. Gustav Fisher Verlag; 1962verfügbar unter: <https://wabolu.de/wp-content/uploads/2022/01/SR-20-Methaemoglobinaemie-durch-Nitrat-im-Trinkwasser.pdf>

[16] Ivario Trinkwasserblog, Nitrate im Trinkwasser, verfügbar unter: <https://www.wassertest-online.de/blog/nitrat-im-wasser/>

## P20 – 06 Akute Herzinsuffizienz aufgrund einer renalen/renovaskulären Hypertonie: zwei Fallberichte

**Autorinnen/Autoren** Yomara Bustamante, Ronja Büssenschütt, Ulrike Seebeck,

David Overberg

**Institut** Eltern-Kind-Zentrum Prof. Hess, Klinik für Pädiatrische Intensivmedizin, Bremen, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769446

Die arterielle Hypertonie (aHT) im Kindes- und Jugendalters hat eine Prävalenz von 3 % und wird meist bei Routine- Blutdruckmessungen asymptomatischer Patient:innen festgestellt. Unterschieden wird ein primärer Hypertonus von einem renal, renovaskulär, kardial oder endokrinologisch-metabolisch bedingten sekundären Hypertonus. Bei Neugeborenen und Säuglingen wird die aHT nur selten symptomatisch.

Wir berichten über zwei Kinder mit renaler/renovaskulärer Hypertonie, die im Alter von 10 Tagen (Fall 1) und 10 Wochen (Fall 2) mit akuter Herzinsuffizienz auf der Intensivstation aufgenommen wurden.

**Fall 1** Die Verlegung eines männlichen Neugeborenen erfolgte im Alter von 10 Tagen invasiv beatmet bei respiratorischer Insuffizienz. Seit Geburt sei sein Trinkverhalten schlecht gewesen. In der verlegenden Kinderklinik sei er durch eine Tachypnoe, Tachykardie (HF 200/min) und radiologisch eine Kardiomegalie aufgefallen. Der arterielle Blutdruck sei initial deutlich erhöht gewesen (135/87 (105) mmHg; >99. Perz.). Bei Eintreffen bestand eine Laktatazidose (Laktat 6,8 mmol/l), echokardiografisch zeigte sich eine eingeschränkte biventrikuläre Kontraktilität. Bei arterieller Hypotonie war zunächst für 48 Stunden eine

medikamentöse Kreislaufunterstützung notwendig. Anschließend trat erneut eine aHT auf. Sonographisch fand sich eine rechtsseitige Nierenarterienstenose sowie ein Hyperaldosteronismus (Aldosteron 11000 ng/l). Die MRT bestätigte die Nierenarterienstenose sowie ein infrarenales Mid-Aortic Syndrom. Unter antihypertensiver Therapie mit Clonidin und Captopril besserte sich die kardiale Funktion. Langfristig wurde die aHT erfolgreich mit Ramipril therapiert.

**Fall 2** Die Vorstellung eines männlichen Säuglings erfolgte im Alter von 10 Wochen bei V. a. Sepsis und klinischen Zeichen eines Schocks (Trinkschwäche, Fieber, Tachykardie, blassem Hautkolorit, verlängerter Rekapillarierungszeit, Laktat 10,8 mmol/l). Eine Sepsis bestätigte sich klinisch und laborchemisch nicht. Es wurden stark erhöhte arterielle Blutdrücke gemessen (169/112 (129) mmHg; >99. Perz.). Echokardiografisch fand sich ein Linksherzversagens mit deutlich reduzierter EF (30%). Sonografisch zeigte sich eine dysplastische rechte Niere mit stark reduzierter Perfusion und ein sekundärer Hyperaldosteronismus (Aldosteron 7180 ng/l). Eine suffiziente Senkung des Blutdrucks gelang unter Captopril, Clonidin und Metoprolol. Im Verlauf erfolgte eine Umstellung auf Enalapril. Nierenszintigrafisch war die rechte Niere funktionslos, bei schwieriger medikamentöser Einstellung der aHT erfolgte die totale Nephrektomie rechts. Als seltener Ursache einer akuten Herzinsuffizienz sollte bei Neugeborenen und Säuglingen differenzialdiagnostisch an eine renale/renovaskuläre Hypertonie gedacht werden. Bei kardialer Dekompensation kann initial die arterielle Hypertonie fehlen und die Diagnosestellung somit erschwert sein.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P20 – 07 Bailey-Bloch-Myopathie und Mitochondriopathie bei 10 Monate altem Mädchen konsanguiner Eltern

**Autorinnen/Autoren** Lisa Schiefele<sup>1</sup>, Ortraud Beringer<sup>1</sup>, Harald Ehrhardt<sup>1</sup>, Eva-Maria Mair<sup>1</sup>, Christian Apitz<sup>2</sup>, Michael Kaestner<sup>2</sup>, Sebhattin Cirak<sup>3</sup>

**Institute** 1 Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Ulm, Sektion Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Ulm, Germany; 2 Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Ulm, Sektion pädiatrische Kardiologie, Ulm, Germany; 3 Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Ulm, Sozialpädiatrisches Zentrum und Neuropädiatrie mit Stoffwechsel, Ulm, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769447

**Hintergrund** Bei konsanguinen Eltern ist das Risiko für genetische Erkrankungen um das bis zu dreifache gegenüber dem Standardrisiko erhöht.

**Fallbericht** Die Patientin wurde mit 37 SSW als 5. Kind einer 8. Gravida geboren. Die Eltern sind konsanguin und beide heterozygote Träger einer SNM1 Mutation. Diese konnte pränatal beim Feten heterozygot nachgewiesen werden. Direkt postnatal fiel die Patientin durch einen reduzierten Muskeltonus auf. Die differentialdiagnostische Abklärung der muskulären Hypotonie (Stoffwechselscreening inkl. M. Pompe, CDG- Diagnostik, Molekulargenetik bzgl. Prader-Willi- Syndrom, SMA, Acetylcholinrezeptor- AK) erbrachte keine wegweisenden Befunde. Die vereinbarten Verlaufskontrollen wurden nicht wahrgenommen.

Im Alter von 10 Monaten erfolgte eine Vorstellung in der Notaufnahme aufgrund von Erbrechen und reduziertem Trinkverhalten. Bei der Untersuchung fiel eine Schalkomplex tachykardie mit 240 Schlägen/min. auf. Echokardiografisch zeigte sich ein erweiterter linker Ventrikel mit deutlich eingeschränkter Funktion. Es wurde eine antiarrhythmische Medikation, sowie eine kreislaufunterstützende und nachlastsenkende Therapie begonnen. Bei Nachweis einer ektopen atrialen Tachykardie (EAT) in repetitiven EKGs und zunehmender Herzfrequenzkontrolle unter der antiarrhythmischen Medikation (bei fortbestehender EAT) normalisierte sich die Herzfunktion im Verlauf, was für eine Tachykardie-induzierte dilatative Kardiomyopathie (DCM) sprach.

Aufgrund der persistierenden muskulären Schwäche veranlassten wir weitere Diagnostik inklusive einer Tri- Whole-Exome- Analyse (WES). Hier fand sich eine bekannte pathogene homozygote splice-site Mutation SATC3 NM\_145064.3 c.432 + 4 A > T; p.?, die bereits als Ursache für eine kongenitale Bailey-Bloch-

Myopathie (BBM) beschrieben ist. Bei Mikrozephalie erfolgte ein cMRT. In dem nach vier Wochen durchgeführten Kontroll-cMRT fiel eine rasch progressive schwere Hirnatrophie auf, die durch die BBM nicht erklärt werden konnte. In der durchgeführten Muskelbiopsie zeigte sich eine Mitochondriopathie (zahlreiche COX negative Fasern sowie prominente Mitochondrien in der NADH Färbung), die aktuell noch weiter differenziert wird.

Zusammenfassend ist die WES eine sehr hilfreiche Diagnostik zur Ursachen-suche genetisch determinierter Erkrankungen. Bestehen jedoch klinische Auffälligkeiten, wie die kardiale Problematik und progressive ZNS-Degeneration bei unserer Patientin, die durch die gefundenen genetischen Veränderungen nicht erklärt werden können, sollten zusätzliche Untersuchungen (z.B. funktionell, Muskelbiopsie) erfolgen, um ggf. weitere, parallel vorliegende Erkrankungen zu erkennen, insbesondere bei Konsanguinität der Eltern. Auch sind gerade in Populationen mit hoher Endogamie, dass Auftreten von 2 monogenen Erkrankungen durchaus möglich (Posey et al., NEJM, 2017). Im Hinblick auf die weitere Familienplanung sollten die Eltern das Angebot einer ausführlichen Abklärung erhalten.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P20 – 08 Stroke und Koronarspasmen nach THC Konsum – ein Fallbericht

**Autorinnen/Autoren** Lena Jaggy<sup>1</sup>, Hans Christoph Schneider<sup>1</sup>, Tanja Dütting<sup>2</sup>

**Institute** 1 Kreiskliniken Reutlingen, Kinderklinik, Reutlingen, Germany;

2 Kreiskliniken Reutlingen, Radiologie, Reutlingen, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769448

Wie in vorherigen Studien berichtet, kann die Einnahme von Tetrahydrocannabinol (THC) zu erheblichen Komplikationen führen, insbesondere wenn dies im Rahmen einer Mischintoxikation erfolgt.

Im vorliegenden Fall konsumierte eine 15 Jahre alte Person nach eigenen Angaben nicht nur eine erhebliche Menge an THC, sondern schluckte außerdem ein Fentanylpflaster. Am Folgetag trat eine Apnoe auf, die trotz Naloxongabe durch den Notarzt persistierte und eine Intubation und Beatmung erforderlich machte. Echokardiografisch zeigte sich eine erheblich eingeschränkte kardiale Funktion mit systolischer und diastolischer Funktionsstörung. Außerdem zeigten sich deutlich erhöhte Herzenzyme. Aufgrund der unklaren Dauer des Hypoxieereignisses wurde ein MRT des Schädels durchgeführt. Hier zeigten sich links okzipital und in beiden Kleinhirnhemisphären Ischämieareale. Differenzialdiagnostisch muss zwar eine Embolie in Betracht gezogen werden, aufgrund vorheriger Fallberichte und der vorliegenden Symptomatik scheinen Gefäßspasmen mit zerebraler und koronarer Beteiligung im Rahmen einer Mischintoxikation mit THC jedoch am wahrscheinlichsten. Folglich führten wir eine Antikoagulation mit ASS und Heparin durch. Ein Therapieversuch mit Nitroglycerin musste bei Kreislaufinsuffizienz abgebrochen werden.

Nach Extubation zeigte sich der Patient bis auf eine Pupillendifferenz sowie Sensibilitätsstörungen an den unteren Extremitäten neurologisch unauffällig. Eine im Verlauf aufgetretene Hypertonie behandelten wir mit Metoprolol sowie Candesartan.

Unser Fallbericht soll weitere Evidenz dafür liefern, dass nach THC Konsum vaskuläre Spasmen auftreten können, welche sich klinisch in Form thorakaler Beschwerden, Herzinsuffizienz oder entsprechenden neurologischen Symptomen darstellen. Dabei kann es im schlimmsten Fall zu einem Stroke oder Myokardinfarkt kommen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P20 – 09 Foramen magnum Stenose als Komplikation der Achondroplasie – Ein Fallbericht

**Autorinnen/Autoren** Linda-Marie Mulzer<sup>1</sup>, Steven Hébert<sup>1</sup>, Heiko Reutter<sup>1</sup>, Joachim Wöfle<sup>2</sup>, Ayse Nurcan Cebeci<sup>2</sup>

**Institute** 1 University of Erlangen Nuremberg, Department of Pediatrics and Adolescent Medicine, Neonatology and Pediatric Intensive Care,

Erlangen, Germany; 2 University of Erlangen Nuremberg, Department of Pediatrics and Adolescent Medicine, Endocrinology, Erlangen, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769449

**Hintergrund** Achondroplasie (ACH) ist die häufigste Skelettdysplasie [1, 2] und wird in den meisten Fällen durch eine Spontanmutation im FGFR3-Gen (fibroblast growth factor receptor type 3) verursacht [3–6]. Bei bis zu 7,5% der Patienten kommt es zu einem unerwarteten Versterben [6] vermutlich im Zusammenhang mit einer Foramen magnum Stenose (FMS) mit konsekutiver Rückenmarkskompression [7–9]. Dies kann zu Schlafapnoe, plötzlichem Atemstillstand und Tod führen. Studien haben gezeigt, dass nicht alle Patienten diesbezüglich ein adäquates Screening erhalten. Aufgrund der Schwere dieser Komplikation müssen Kinder mit Risiko einer Rückenmarkskompression frühzeitig identifiziert werden umso potenziell lebensbedrohliche Ereignisse zu verhindern [6, 10].

**Fragestellung** Wie sind die aktuellen Empfehlungen zum Screening einer FMS bei ACH und wie können diese verbessert werden?

**Methoden** Retrospektiver deskriptiver Einzelfallbericht

**Fallbericht** Wir berichten über einen Säugling mit pränatal bekannter ACH (FGFR3-Mutation), der im Alter von 8 Wochen mit Atemproblemen erstmalig in unserer Klinik vorgestellt wurde. Bei Aufnahme war er in schlechtem Allgemeinzustand mit apathischem Bewusstsein, sowie einer anstoßenden, flachen Atmung. Zudem fiel eine deutliche muskuläre Hypotonie aller Extremitäten auf. Laborchemisch fand sich eine Hyponatriämie (114mmol/l) sowie eine respiratorische Azidose mit Hyperkapnie (pCO<sub>2</sub> 53mmHg). Bei zunehmenden Apnoen erfolgte die Intubation. Mittels Notfallbildgebung wurde eine ausgeprägte FMS mit Myelonkompression und funktionaler Rückenmarksschädigung mit inkomplettem hohem Querschnitt diagnostiziert. Die Hyponatriämie erklären wir uns im Rahmen eines SIADH ebenfalls infolge der Myelonkompression [11]. Nach notfallmäßiger neurochirurgischer Dekompression kam es zu einer spontanen Besserung der Hyponatriämie und der Patient konnte problemlos extubiert werden. Die weitere kardiorespiratorische Überwachung war unauffällig.

**Diskussion** Ziel unseres Fallberichtes ist es, auf das frühe Auftreten der FMS aufmerksam zu machen und das optimale Screening dafür zu diskutieren. Einigkeit besteht darüber, dass alle Patienten mit ACH auf eine FMS untersucht werden sollten, jedoch gibt es keinen internationalen Konsens über den Zeitpunkt und die Methode des Screenings [9, 12, 13]. Die Amerikanische Akademie für Pädiatrie empfiehlt eine ausführliche neurologische Untersuchung direkt nach Diagnosestellung und innerhalb des ersten Lebensmonats, sowie eine Polysomnographie. Eine neuronale Bildgebung sollte dann bei Auffälligkeiten durchgeführt werden. [6] Dieses Vorgehen hätte bei unserem Patienten eventuell zu einer früheren Diagnosestellung und einem besseren Outcome führen können. Es erscheint daher vor allem wichtig sowohl Eltern als auch klinisches Personal über die möglichen Symptome einer FMS aufzuklären, um somit gegebenenfalls eine frühzeitige bildgebende Diagnostik durchführen zu können.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] Coi A. et al. Epidemiology of achondroplasia: A population-based study in Europe. *Am J Med Genet A* 2019; 179 (9): 1791–1798
- [2] Foreman P.K. et al. Birth prevalence of achondroplasia: A systematic literature review and meta-analysis. *Am J Med Genet A* 2020; 182 (10): 2297–2316
- [3] Shiang R. et al. Mutations in the transmembrane domain of FGFR3 cause the most common genetic form of dwarfism, achondroplasia. *Cell* 1994; 78 (2): 335–42
- [4] Rousseau F. et al. Mutations in the gene encoding fibroblast growth factor receptor-3 in achondroplasia. *Nature* 1994; 371 (6494): 252–4
- [5] Bellus G.A. et al. Achondroplasia is defined by recurrent G380R mutations of FGFR3. *Am J Hum Genet* 1995; 56 (2): 368–73
- [6] Hoover-Fong J. et al. Health Supervision for People With Achondroplasia. *Pediatrics* 2020; 145 (6):
- [7] Hecht J.T. et al. Mortality in achondroplasia. *Am J Hum Genet* 1987; 41 (3): 454–64

- [8] Pauli R.M. Achondroplasia: a comprehensive clinical review. *Orphanet J Rare Dis* 2019; 14 (1): 1
- [9] White K.K. et al. Best practices in the evaluation and treatment of foramen magnum stenosis in achondroplasia during infancy. *Am J Med Genet A* 2016; 170A (1): 42–51
- [10] Jenko N. et al. The (extended) achondroplasia foramen magnum score has good observer reliability. *Pediatr Radiol* 2022; 52 (8): 1512–1520
- [11] Hashimoto H. et al. Rapid deterioration of primary fourth ventricular outlet obstruction resulting in syndrome of inappropriate antidiuretic hormone secretion. *Pediatr Int* 2014; 56 (4): e30–2
- [12] White K.K. et al. Response: "Best practices in the evaluation and treatment of foramen magnum stenosis in achondroplasia during infancy" and "Is there a correlation between sleep disordered breathing and foramen magnum stenosis in children with achondroplasia?". *Am J Med Genet A* 2016; 170A (4): 1101–3
- [13] Savarirayan R. et al. Literature review and expert opinion on the impact of achondroplasia on medical complications and health-related quality of life and expectations for long-term impact of vosoritide: a modified Delphi study. *Orphanet J Rare Dis* 2022; 17 (1): 224

## P20 – 10 Schwere zentrale Atemdepression beim Säugling nach Brimonidin Exposition

**Autorinnen/Autoren** Paula Döllscher<sup>1</sup>, Rokya Camara<sup>1</sup>, Michael Krämer<sup>2</sup>, Katja Schneider<sup>1</sup>

**Institute** 1 GFO Kliniken Bonn – St. Marienhospital, Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Bonn, Germany; 2 Universitätsklinikum Bonn (UKB), Institut für Rechtsmedizin, Bonn, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769450

**Hintergrund** Brimonidin[(R,R)-tartrat] ist ein selektiver  $\alpha_2$ -Adrenozeptoren Agonist, der topisch zur Senkung des Augeninnendrucks bei Glaukom eingesetzt wird.  $\alpha_2$ -Adrenozeptoren vermitteln vorwiegend die reziproke Hemmung des Sympathikus durch Hemmung der Noradrenalin- Freisetzung. Schwere zentralvenöse Nebenwirkungen bei Behandlung oder akzidenteller Ingestion/ Applikation geringer Mengen Brimonidin im Säuglings- und Kleinkindalter sind in der Literatur beschrieben. Grenzwerte sind aufgrund der geringen Fallzahlen nicht bekannt.

**Kasuistik** Wir berichten über einen 14 Tage alten Jungen, der mit „Schluckauf“ eingewiesen wurde. Bei Aufnahme zeigte sich das Kind somnolent, hypotherm (34,2 °C), aber kreislaufstabil und mit ausgeprägter Miosis und respiratorischer Insuffizienz. Bei unklarer Ursache erfolgte probatorisch eine Gabe Naloxon ohne erkennbares Ansprechen, so dass bei Bradypnoe (AF 10/min) und fehlenden Schutzreflexen eine Intubation notwendig wurde. SIMV Beatmung mit milden Beatmungsparametern. Bei V.a. Enzephalitis erfolgte umgehend eine kalkulierte antibiotische und antivirale Therapie. Die Diagnostik umfasste Laboruntersuchungen aus Blut, Liquor und Urin, Stoffwechselfeldiagnostik, Röntgen Thorax, Sonographie Schädel, Abdomen und Halsgefäße, Echokardiographie, aEEG, cMRT, mikrobiologische, virologische Untersuchungen, toxikologische Untersuchungen aus Magensaft, Urin und Blut. Es ergaben sich keine wegweisenden Befunde. Bereits am Folgetag war die Extubation bei wach werdendem Kind und gutem Atemantrieb möglich. Die bei Verdacht auf Intoxikation ausführlich diesbezüglich ergänzte Anamnese ergab, dass die Großmutter am Aufnahmetag zu Besuch gewesen sei und Brimonidin sowie Lanoprost Augentropfen benutzt habe, dies jedoch nicht in der Nähe des Kindes und mit nachfolgendem Waschen der Hände. Bei einer daraufhin expliziten erneuten massenspektrometrischen Untersuchung von Urin und Magensaft ließen sich Signale bzw. sogenannte Produktionsspektren detektieren, die sich mit den Literaturdaten für Brimonidin decken. Eine akzidentelle Intoxikation mit einer unbekanntem Menge Brimonidin ist daher als ursächlich für die genannte Symptomatik anzunehmen. Das Kind wurde nach 5 Tagen in gutem Allgemeinzustand und neurologisch unauffällig entlassen.

**Diskussion** Die beschriebene Symptomatik mit schweren zentralnervösen Symptomen deckt sich mit den wenigen in der Literatur beschriebenen Fällen von Brimonidin Intoxikationen im Säuglingsalter. Der toxikologische Nachweis

gelang nur bei bekannter Substanz durch die genannten expliziten massenspektrometrischen Untersuchungen. Eine quantitative Analyse war nicht möglich. Aufgrund der schweren Nebenwirkungen kleinster Mengen Brimonidin in der genannten Altersgruppe scheint die Sensibilisierung sowie Aufklärung seitens der Verschreibenden sinnvoll.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## Postersession 21 – Freie Themen 2

### P21 – 01 Zusammenhang zwischen arterieller Hypotonie und dem Auftreten einer fokalen intestinalen Perforation (FIP) bei extrem kleinen Frühgeborenen (ELBW)

**Autorinnen/Autoren** Ricarda Will, Christian Gille

**Institut** Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Neonatologie, Heidelberg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769451

**Hintergrund** Die fokale intestinale Perforation (FIP) stellt eine von der nekrotisierenden Enterokolitis zu unterscheidende Komplikation der Frühgeburtlichkeit dar. Die Pathophysiologie ist weitestgehend unklar, es existieren wenige beschriebene Risikofaktoren. Hierzu zählen neben einem niedrigen Gestationsalter (GA) und Geburtsgewicht (GG) die Therapie mit Indometacin, Steroiden oder Vasopressoren, Hirnblutungen, das Atemnotsyndrom (ANS), eine fehlende enterale Ernährung sowie die arterielle Hypotonie.

**Fragestellung** Ziel dieser Arbeit war es, den Zusammenhang zwischen arterieller Hypotonie und dem Auftreten der FIP im vorliegenden Kollektiv zu untersuchen.

**Material und Methoden** Eingeschlossen wurden monozentrisch und retrospektiv alle von 2010 bis 2021 im Universitätsklinikum Heidelberg geborenen Frühgeborenen mit einem GG unter 1000 g oder einem GA unter 28 Schwangerschaftswochen. Die statistische Analyse erfolgte univariat je nach Skalenniveau mit Chi<sup>2</sup>- und t-Tests sowie multivariat mittels binärer logistischer Regression (Signifikanzniveau 0,05). Die Variablenselektion erfolgte nach klinischen Gesichtspunkten. Eine arterielle Hypotension wurde definiert als Katecholamin-Bedarf nach Indikation der lokalen Leitlinien (MAD < 30 mmHg).

**Ergebnisse** Im Gesamtkollektiv (n = 610) lag das mittlere GA bei 26 + 3 SSW, das mittlere GG bei 770 g ± 220 g. 30,5 % der Kinder waren hypotroph (GG < 3. Perzentile), 48,4 % weiblich. 27 Kinder (4,4 %) entwickelten eine FIP. In univariaten Analysen zwischen FIP-Fällen und Kontrollen zeigten sich nur für die arterielle Hypotonie (p < 0,001), das Gestationsalter (p < 0,001) und die Indometacintherapie (p = 0,029) signifikante Unterschiede. Die Variablen ANS, Steroidgabe, Hypotrophie und Antibiotika unterschieden sich nicht. In der binären logistischen Regression mit Einschluss der Variablen GA, Hypotrophie und arterielle Hypotonie zeigte sich für alle Einflussvariablen ein signifikanter Zusammenhang mit dem Auftreten einer FIP (GA: OR = 0,959 [0,928 – 0,992], p = 0,014; Hypotrophie: OR = 2,228 [1,003 – 4,947], p = 0,049; Hypotonie: OR = 3,256 [1,042 – 10,176], p = 0,042).

**Diskussion und Schlussfolgerung** Im untersuchten Kollektiv konnte multivariat ein Zusammenhang zwischen einer neonatalen Hypotonie und dem Auftreten einer FIP gezeigt werden. Die Hypotonie geht mit einer dreifachen Erhöhung des FIP-Risikos einher, auch nach Adjustierung für die relevanten Confounder GA und Hypotrophie, die ebenfalls signifikant mit der FIP assoziiert sind. Pathophysiologisch ist eine Minderperfusion des Darms mit Erhöhung des Perforationsrisikos denkbar. Die Analyse von Risikofaktoren der FIP sowie möglicher prophylaktischer Maßnahmen sollte Ziel weiterer Studien sein.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine finanziellen oder immateriellen Interessenkonflikte. Die Erstautorin ist angestellte Ärztin am Universitätsklinikum Heidelberg.

### P21 – 02 Intensivmedizinische Versorgung von Früh- und Neugeborenen mit Fetal Lower Urinary Tract Obstruction (LUTO) nach Fetalchirurgie

**Autorinnen/Autoren** Carolin Donath<sup>1</sup>, Nadine Mand<sup>1</sup>, Corinna Keil<sup>2</sup>, Pia Göbert<sup>1</sup>,

Ines Wallot<sup>1</sup>, Charlotte Hahn<sup>3</sup>, Martin Kömhoff<sup>3</sup>, Andreas Leonhardt<sup>1</sup>, Sigmund Köhler<sup>2</sup>, Roland Axt-Fliedner<sup>4</sup>, Helmut Hummler<sup>1</sup>, Rolf Felix Maier<sup>1</sup>, Weber Stefanie<sup>3</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Marburg, Sektion Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Marburg, Germany; 2 Universitätsklinikum Marburg, Klinik für Geburtshilfe und Perinatalmedizin, Marburg, Germany; 3 Universitätsklinikum Marburg, Kinderneurologie und Transplantationsneurologie, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Marburg, Germany; 4 Universitätsklinikum Gießen, Zentrum für Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Abteilung für Pränataldiagnostik und fetale Therapien, Gießen, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1769452

**Hintergrund** LUTO ist eine angeborene Fehlbildung der Urethra (Klappen oder Atresie), die mit ca. 2-3/10.000 Fällen insb. männliche Neugeborene (NG) betrifft und in 50 % d. F. bereits pränatal identifiziert wird. Die resultierende Obstruktion in Kombination mit einer primären Anlagestörung der Nieren schädigen die fetalen Nieren teils bis zum Oligo-/Anhydramnion und kann zur schweren Lungenhypoplasie führen. Die Anlage vesico-amnialer Shunts (VAS), Fruchtwasserauffüllungen und fetale Zystoskopie stellen pränatale Behandlungsoptionen dar, die ein Überleben der NG bei unbehandelt sehr schlechter Prognose sichern sollen.

**Fragestellung** Deskriptive Analyse der postnatalen intensivmedizinischen Versorgung der NG mit intrauterin fetalchirurgisch versorgter LUTO auf unserer Neugeborenenintensivstation (NICU).

**Material und Methoden** Retrospektive Analyse aller von 1/2012 – 12/2022 behandelten NG mit LUTO und pränataler Intervention bzgl. Mortalität, kardiorespiratorischem Verlauf, Notwendigkeit von Dialyse und Intensivbehandlungsdauer (LOS).

**Ergebnisse** Im o.g. Zeitraum wurden 24 NG mit LUTO nach intrauteriner Anlage eines VAS auf unserer NICU versorgt. Die fetalchirurgischen Interventionen erfolgten zwischen 15. und 28 SSW. 19/24 (79 %) erhielten mind. einen weiteren fetalchirurgischen Eingriff; Shuntkomplikationen wurden bei 12/24 (50 %) beobachtet. 19/24 (79 %) waren Frühgeborene (Range in Gesamtkohorte: 30 + 2 bis 39 + 4SSW). Extrarenale Fehlbildungen zeigten 9/24 (38 %). 13/24 (54 %) wurden bei resp. Insuffizienz postnatal konventionell beatmet, 9/13 aufgrund einer Lungenhypoplasie. Bei 8/13 wurde zusätzlich inhalatives Stickoxid u/o. Hochfrequenzoszillation angewendet. 10/24 (42 %) erhielten postnatal mind. ein kreislaufunterstützendes Medikament, 4/10 (40 %) mind. zwei. Eine Nierenersatztherapie mit Peritonealdialyse wurde bei 8/24 (33 %) innerhalb der ersten Lebenstage (LT) begonnen. Bei 2/8 war vorübergehend eine Hämodialyse notwendig. LOS lag zwischen 2 und 80 Tagen. 4/24 NG verstarben, 2/4 bereits am 2. LT, 2/4 im Verlauf des ersten Lebensjahres. 20/24 (83 %) zeigten ein gutes Langzeitüberleben.

**Diskussion** Die intensivmedizinische Betreuung von NG mit LUTO zeigt sich anspruchsvoll. Aus dem pränatalen Verlauf ist die Schwere des Krankheitsbildes nicht sicher vorhersehbar, was eine Herausforderung für Eltern und Behandelnde darstellt. Mehr als die Hälfte der NG wurde postnatal invasiv beatmet, fast 1/3 erhielten Rescue-Verfahren. Katecholamine wurden häufig verabreicht. 1/3 der NG erhielten bereits in den ersten LT eine Nierenersatztherapie. Assoziierte Fehlbildungen waren pränatal nicht immer bekannt. Bei erhöhter Morbidität ermöglicht die pränatale Therapie dennoch eine Überlebensrate von > 80 %.

**Schlussfolgerung** Patienten mit pränataler Diagnose einer LUTO erfordern oftmals eine sehr komplexe Intensivtherapie und sollten wegen den großen Herausforderungen für die Perinatal- und Neonatalmedizin in spezialisierten Zentren behandelt werden.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P21 – 03 Nierenersatzverfahren auf der neonatologischen Intensivstation

**Autorinnen/Autoren** Ines Wallot<sup>1</sup>, Lars Lennart Ruttkowski<sup>1</sup>, Martin Kömhoff<sup>2</sup>,

Birgit Trutnau<sup>2</sup>, Pia Göbert<sup>1</sup>, Siegmund Köhler<sup>3</sup>, M. Reza Vahdadi<sup>4</sup>, Rolf Felix Maier<sup>1</sup>, Helmut Hummler<sup>1</sup>, Stefanie Weber<sup>2</sup>, Nadine Mand<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Marburg, Sektion Neonatologie und Pädiatrische Intensivstation, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Marburg, Germany; 2 Universitätsklinikum Marburg, Kinderneurologie und Transplantationsmedizin, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Marburg, Germany; 3 Universitätsklinikum Marburg, Klinik für Geburtshilfe und Perinatalmedizin, Marburg, Germany; 4 Universitätsklinikum Marburg, Klinik für Kinderchirurgie und Kinderurologie, Marburg, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769453

**Hintergrund** Nierenersatzverfahren werden auf der NICU selten angewendet. Nur wenige deutsche Perinatalzentren verfügen über die notwendigen Voraussetzungen, um diese durchführen zu können. In Hessen ist dies nur in Marburg und in Frankfurt möglich.

**Fragestellung** Wesentliche Indikationen für ein Nierenersatzverfahren in der Neonatologie sind akute, kritische Erkrankungen (z.B. Sepsis, Donor bei FETS), und angeborene Fehlbildungen der Nieren und ableitenden Harnwege (z.B. Multicystic dysplastic kidney (MCDKD), lower urinary tract obstruction (LUTO)). Neben Peritonealdialyse (PD) werden (seltener) auch Hämodialyse (HD), Hämofiltration (HF) und Hämodiafiltration (HDF) angewandt.

**Material und Methode** Es wurden die Verläufe der Neugeborenen (NG) ausgewertet, die zwischen dem 01.01.2016 und 15.01.2023 eine Nierenersatztherapie auf unserer neonatologischen Intensivstation (NICU) erhielten.

**Ergebnisse** Im Untersuchungszeitraum erfolgte bei insgesamt 17 NG eine Dialyse. 12/17 Kindern wurden in unserem Haus geboren, 5/17 sekundär zuverlegt. Bei 11/17 (65%) war bereits pränatal eine Nierenfehlbildung bekannt. Das Gewicht bei Beginn der Dialyse lag zwischen 960 und 3879 g (Beim kleinsten Kind wurde am LT 36 mit 33 + 4 SSW die Dialyse begonnen. 4/17 wurden bereits ab Lebenstag (LT) 2 dialysiert. 7/17 wurden mit PD behandelt. Jeweils ein NG ausschließlich mit HD/HF bei Nichtanwendbarkeit der PD (abdominelle Operationen, Leckage). Bei 8/17 musste auf mind. ein weiteres Dialyseverfahren gewechselt werden. Häufige Diagnosen waren LUTO und andere dysplastische Erkrankungen der Nieren (MCDKD, VACTERL), seltener eine akute Niereninsuffizienz (AKI). 5/17 (29%) der dialysierten NG verstarben im Verlauf des ersten Lebensjahres, davon 3 an nicht zu beherrschenden Komplikationen bereits innerhalb der ersten Lebenswochen. Bei 4/5 war mehr als ein Dialyseverfahren erforderlich. Die zugrunde liegenden Ursachen bei letalem Verlauf waren komplex (Hyperfibrinolyse, Darmperforation, kardiales Versagen, Therapierefraktäre arterielle Hypotonie, Palliation). Bei 12/17 (71%) NG konnte langfristig eine stabile Situation erreicht werden. Die psychomotorische Entwicklung wird derzeit evaluiert.

**Schlussfolgerung** Die Durchführung einer Dialyse auf der NICU ist ein selten erforderliches, komplexes und häufig von Komplikationen begleitetes Verfahren. Die Umsetzung der einzelnen Verfahren, insbesondere der HD, ist in dieser Altersgruppe nicht einfach. Die PD ist das Verfahren der ersten Wahl. Häufig ist ein Wechsel zwischen den Verfahren erforderlich. Die Dialyseindikation in der Neonatologie wird oftmals relativ akut gestellt, bevor der volle Umfang der Nierenfunktionsstörung und andere kritische Begleiterkrankungen bekannt sind; daher ist die Prognose oft kritisch. Die Nierenersatztherapie kann ein Überleben des NG ermöglichen. Eine gute interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Geburtshilfe, Neonatologie, Kinderchirurgie und Kinderneurologie ist von besonderer Bedeutung.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P21 – 04 Ultraschallgezielte Anlage zentralvenöser Katheter bei Neugeborenen an der Klinischen Abteilung für Neonatologie Graz im Zeitraum 08/2019 bis 01/2023

**Autorinnen/Autoren** Bernhard Schwabegger, Lukas Peter Mileder, Clemens Ehrlich, Berndt Urlesberger

**Institut** Medizinische Universität Graz, Klinische Abteilung für Neonatologie, Graz, Austria

DOI 10.1055/s-0043-1769454

**Hintergrund** Zentralvenöse Zugänge sind in der neonatologischen Intensivtherapie häufig vonnöten. Neben peripher inserierten zentralvenösen Kathetern (PICC) und Nabelvenenkathetern können auch zentralvenöse Gefäße direkt punktiert und mittels Seldinger-Methode groß- bzw. mehrlumige Katheter eingebracht werden. Die zentralvenöse Punktion erfolgt hierbei zunehmend ultraschallgezielt. Die Technik der ultraschallgezielten Anlage zentralvenöser Katheter (ZVK) wird an der Neonatologie Graz seit Ende 2019 durch Neonatolog\*innen durchgeführt.

**Fragestellungen** Wie viele ultraschallgezielte ZVK-Anlagen wurden im Beobachtungszeitraum an der Neonatologie Graz bei Neugeborenen durchgeführt? Welche Gefäße wurden punktiert? Wie hoch war die Erfolgsrate? Wie war die mediane Liegedauer und warum wurden die ZVK entfernt? Welche Komplikationen traten auf?

**Material und Methoden** Retrospektive Analyse aller an der Neonatologie Graz in der Zeit von August 2019 bis Jänner 2023 durch Neonatolog\*innen durchgeführten ZVK-Anlagen, bei welchen durch Darstellung der Punktionsnadel mittels Sonografie das zentralvenöse Gefäß unter Sicht punktiert wurde. Exkludiert wurden (versuchte) ZVK-Anlagen (V. femoralis) mittels akustischer Verfahren (Audiopplersonographie), was der vormals etablierten Methode entspricht.

**Ergebnisse** Insgesamt wurden 30 ultraschallgezielte ZVK-Anlagen versucht. Die ultraschallgezielte ZVK-Anlage erfolgte im Median am 4. Lebenstag (IQR 1. – 10. Lebenstag) bei Neugeborenen mit einem medianen postmenstruellen Gestationsalter von 38 + 4 SSW (IQR 37 + 0 – 40 + 3 SSW, Minimum 29 + 6 SSW) und einem Körpergewicht von 3080 g (IQR 2985 – 3438 g, Minimum 1210 g). Sechzehn von 16 (100%) ZVK-Anlagen an der V. brachiocephalica sin., 10 von 12 (83%) an der V. femoralis sin./dext. und 0 von 2 (0%) an der V. jugularis sin. waren erfolgreich. Alle ZVK-Anlagen wurden durch einen einzigen Neonatologen oder in dessen Anwesenheit durchgeführt. Die Liegedauer betrug im Median 225 h (IQR 152 – 312 h, Maximum 818 h). Die ZVK wurden geplant (50%), bei (partiell) Funktionsverlust (15%) oder akzidentell (12%) entfernt. Wegen geröteter Einstichstelle wurden sechs (23%) ZVK entfernt, davon zeigte sich in zwei Fällen auch eine Erhöhung der Entzündungsparameter. Bei einem V. femoralis-Katheter wurde am 27. Tag nach Anlage ein Thrombus an der Katheterspitze detektiert. Es zeigten sich keine weiteren relevanten Komplikationen wie z.B. arterielle Fehlpunktion oder Pneumothorax.

**Schlussfolgerung** Die ultraschallgezielte ZVK-Anlage an der V. brachiocephalica und V. femoralis war bei Neugeborenen mit einer hohen Erfolgsrate zumeist unkompliziert möglich. Eine Herausforderung stellt die Entwicklung eines Ausbildungskonzeptes dar, bei dem möglichst viele Neonatolog\*innen diese Intervention erlernen und regelmäßig praktizieren sollen, da aufgrund des häufigeren Einsatzes von PICC oder Nabelvenenkathetern ultraschallgezielte ZVK-Anlagen nur selten (30 in 42 Monaten) durchgeführt werden.

**Interessenkonflikt** Für diese Einreichung bestehen keine finanziellen oder immateriellen Interessenkonflikte.

## P21 – 05 PDA gesucht, Perikarderguss gefunden – atypische Manifestation eines neonatalen Lupus erythematodes

**Autorinnen/Autoren** Johanna Mädge, Christian Schürer, Christine Pinkwart, Hans Proquitté

Institut Universitätskinderklinik Jena, Sektion Neonatologie und Päd. Intensivmedizin, Jena, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769455

**Hintergrund** Der neonatale Lupus erythematosus ist eine seltene, durch plazentar übertragene maternale Autoantikörper verursachte Erkrankung. Die typische und gefürchtete Manifestation beim Neugeborenen ist der AV-Block. Ebenso können andere kardiale Manifestationen, Hautläsionen sowie Beeinträchtigungen des hämatologischen und hepatobiliären Systems vorkommen.

**Fallbericht** Wir berichten über ein Zwillings-Frühgeborenes (28 + 0 Schwangerschaftswochen) mit ausgeprägtem Perikarderguss sowie atypischen Hautläsionen in der ersten Lebenswoche. Bei Katheterfehllage eines angelegten Einschwemmkatheters wurde zunächst eine Infusio-perikard diskutiert, welches aber trotz Katheterkorrektur persistierte. Im erweiterten differentialdiagnostischen Wokup erfolgte der Nachweis von SSA/Ro Autoantikörpern, welche ebenso bei der asymptomatischen Zwillings-Schwester und auch sekundär auch bei der Mutter nachgewiesen werden konnten. Unter der darauf begonnenen antiinflammatorischen Therapie war der Befund rasch regredient, die Hautläsionen am Arm und Thorax heilten im Verlauf spontan ab. Andere kardiale Manifestationen wie eine Kardiomyopathie, Rhythmusstörungen oder einen AV-Block sahen wir nicht.

**Diskussion und Schlussfolgerung** Der neonatale Lupus erythematosus ist insgesamt selten, aber aufgrund der möglichen Komplikation eines kompletten AV-Blocks nicht zu unterschätzen. Der Fokus auf diese Manifestation ist daher berechtigterweise gegeben. Die Diagnosefindung kann bei atypischer Symptomatik und zeitverzögerter Klinik erschwert sein, gerade wenn die Mutter seropositiv aber asymptomatisch ist. Perikardergüsse und Perimyokarditiden sind eher selten bei Feten und Neonaten beschrieben (vgl. Hon&Leung 2012; Krishnan et al 2014), sollten aber gerade auch in Verbindung mit atypischen Hauterscheinungen an einen neonatalen Lupus denken lassen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P21 – 06 Zwischen Leber und Milz – die neonatale Hämochromatose (aka GALD – ‚gestational alloimmune liver disease‘)

Author Marc Schaarschmidt

Institute Universitätsklinikum Jena, Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Jena, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769456

Wir berichten über ein Frühgeborenes der 35. Schwangerschaftswoche mit akutem Leberversagen. Die Entbindung erfolgte als eilige Sectio bei pathologischem CTG und Verdacht auf fetale Anämie. Die postnatale Anpassung gestaltete sich protrahiert mit Atemunterstützung und Übernahme auf die neonatologische Intensivstation. Eine Anämie bestand postnatal nicht. Auffällig im Kreißaal war eine nasale Schleimhautblutung nach Absaugen und Petechien am Körperstamm. Laborchemisch fielen ein erhöhtes IL-6 (463 pg/ml), eine Thrombozytopenie (92 Gpt/l) und eine Laktatazidose bis 5,6 mmol/l auf.

Bei Verdacht auf eine Infektion erfolgte eine antibiotische Behandlung. Die initialen Gerinnungswerte wurden aufgrund nicht plausibler Werte im Labor nicht validiert.

Die Patientin stabilisierte sich mit CPAP in den ersten 12 Lebensstunden. Es kam zu einer Hypoglykämie bei Infusionspause. Am 2. Lebenstag verfiel das Neugeborene rapid. In der erweiterten Diagnostik zeigten sich massiv erhöhte Leberwerte, eine Hyperammonämie (Ammoniak bis 112 µmol/l), reduzierte Lebersyntheseparameter mit schwerer Koagulopathie sowie einer Laktatazidose bis 7 mmol/l. Bei Ferritinwerten bis 230 000 µg/l bestand der dringende Verdacht auf eine schwangerschaftsassozierte alloimmune Hepatopathie (oder ‚Gestational alloimmune liver disease‘ GALD). Sonografisch zeigten sich eine inhomogene Leber und zerebrale Echogenitätsanhebungen, die im MRT als Parenchymblutungen gesichert wurden. Die Patientin wurde durch Substitution von Gerinnungsfaktoren, Albumin und Blutprodukten stabilisiert.

Unter der Arbeitsdiagnose einer GALD erfolgte eine immunmodulatorische Therapie mit intravenösen Immunglobulinen (IVIG) und die Elimination zirkulierender maternalen Antikörper durch eine Austauschtransfusion. Die Patientin stabilisierte sich unter weiterhin hohem Substitutionsbedarf und zeigte eine progrediente Cholestase.

Infektiologische oder metabolische Ursachen wie Mitochondriopathien sowie ein Alpha-1-Antitrypsinmangel konnten im weiteren Verlauf ausgeschlossen werden. Bildmorphologisch bestand der Verdacht auf eine Siderose im Leber-MRT. In einer Lippen-Schleimhautbiopsie konnte jedoch keine Eisenüberladung nachgewiesen werden [1].

Die Patientin wurde für weitere Diagnostik und eine Leberbiopsie in ein Leberzentrum verlegt. Diese zeigte keine Siderose. Bei ausreichender Erholung konnte auf eine Transplantationslistung verzichtet werden.

GALD ist eine der häufigsten Ursachen für ein neonatales Leberversagen. Maternale plazentagängige Antikörper vom IgG-Typ mit Affinität zu fetalen hepatozytären Antigenen führen bereits in-utero zu Komplementaktivierung, Leberschädigung und Eisenüberladung. Unser Fallbericht zeigt, dass die initialen Symptome und Laborparameter der GALD oft unspezifisch sind. Die Bestimmung des Serumferritins kann wegweisend sein. Eine konkrete Nachweismethode für maternale Antikörper existiert aktuell nicht. Eine frühzeitige Therapie mittels IVIG und Austauschtransfusion ist prognosebestimmend.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

### Literatur

[1] Neonatale Hämochromatose – eine Single-Center Fallserie Klinik für Kinderheilkunde II, Universitätsklinikum Essen, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Elisabeth-Krankenhaus Essen Klaus Bienemann, Simone Kathemann, Bianca Hegen, Peter Hoyer, Denisa Pilic, Elke Linka

## P21 – 07 Notoperation beim Extremfrühgeborenen

Autorinnen/Autoren Silke Hennig<sup>1</sup>, Dorothea Maria Meier<sup>2</sup>, Alexander Polednia<sup>3</sup>,

Ute Müntz<sup>4</sup>, Volker Wiechmann<sup>5</sup>, Daniela Geister<sup>5</sup>, Christian Vokuhl<sup>6</sup>, Marlen Zurek<sup>7</sup>, Annelie Taha<sup>7</sup>, Christian Paul Geyer<sup>2</sup>

Institute 1 Klinikum St. Georg Leipzig, Selbstständige Abteilung für Neonatologie – Perinatalzentrum Level 1, Klinikum St. Georg gGmbH, Leipzig, Germany; 2 Klinikum St. Georg Leipzig, Klinik für Kinderchirurgie, Klinikum St. Georg gGmbH, Leipzig, Germany; 3 Klinikum St. Georg Leipzig, Klinik für diagnostische und interventionelle Radiologie, Kinderradiologie, Klinikum St. Georg gGmbH, Leipzig, Germany; 4 Klinikum St. Georg Leipzig, Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Schmerztherapie, Klinikum St. Georg gGmbH, Leipzig, Germany; 5 Klinikum St. Georg Leipzig, Institut für Pathologie und Tumordiagnostik, Klinikum St. Georg gGmbH, Leipzig, Germany; 6 Universitätsklinikum Bonn, Institut für Pathologie, Universität Bonn, Sektion Kinderpathologie, Bonn, Germany; 7 Klinikum St. Georg Leipzig, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Klinikum St. Georg gGmbH, Leipzig, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1769457

**Hintergrund** Das Steißbeinteratom (SCT) ist der häufigste kongenitale Tumor beim Neugeborenen und tritt bei 1 von 40.000 Lebendgeburten auf. Ungefähr 80% der betroffenen Kinder sind weiblich (Verhältnis w-m = 4:1). SCT gehen von totipotenten, primordialen Keimzellen aus und enthalten Derivate aller drei Keimblätter (Ektoderm, Mesoderm und Endoderm). Innerhalb eines Tumors können die Zellen von reif bis unreif variieren. Die hohe perinatale Mortalität und Morbidität bei Neugeborenen mit SCT ist oft auf Frühgeburtlichkeit und Komplikationen, wie Tumorblutungen, perioperative Blutungen und kardiale Dekompensation sowie invasives Wachstum zurückzuführen. In der Literatur findet man beim Extremfrühgeborenen nur Kasuistiken mit letalem Ausgang. Wir berichten über ein männliches Frühgeborenes der 27 + 6. SSW mit akuter, vital gefährdender Blutung aus einem großen Steißbeinteratom (> 10 cm). Die primäre Versorgung und Stabilisierung erfolgte auf unserer Reanimationseinheit zusammen mit den Kinderchirurgen. Das 1. Kind einer 23-jährigen Erstgravida war durch Notsectio bei vorzeitigem Blasensprung, Mutter-

munderöffnung bis auf 4 – 5 cm, pathologischem CTG und arrhythmischem Doppler geboren. APGAR 3/7/7, NapH 7,26. Der ca. 12 x 15 cm große Tumor zeigte eine defekte, akut blutende Stelle, die umgehend lokal versorgt wurde (Packing, Kompression, Tachosil). Zur Kreislaufstabilisierung und Gerinnungsaktivierung erhielt das Frühgeborene umgehend Erythrozytenkonzentrat (EK) und Fresh frozen plasma (FFP) als Bolus bei der Erstversorgung und im Weiteren kontinuierlich in steigender Dosierung als Dauertropfinfusion. Bei konservativ nicht beherrschbarer, aktiver Blutung aus dem SCT erfolgte die operative Versorgung noch innerhalb der ersten 5 Lebensstunden. Auf die präoperative Schnittbildgebung musste verzichtet werden. Der minimale Hämatokrit nach OP lag trotz kontinuierlicher Gabe von EK bei 0,17. Die Thrombozyten waren bis auf 36 Gpt/l abgefallen und wurden ebenfalls peri- und postoperativ substituiert. Der Tumor hatte ein Gewicht von 500 g, im histopathologischen Befund Nachweis eines unreifen, sacrococcygealen Teratoms, G2 nach Gonzalez-Crussi. Nach 12 Wochen erfolgte ein MRT der Beckenregion, hier zeigte sich nach Tumorresektion kein Nachweis größerer tumorsuspekter Residuen. Ein engmaschiges Follow up erscheint notwendig [1–6].

**Diskussion und Schlussfolgerung** Ein aktiv blutender Tumor erfordert eine Notfallmäßige Intervention. In unserem Fall konnte das Frühgeborene rasch stabilisiert werden und zeigte bis auf ein Lungenödem nach Massentransfusion einen guten postoperativen Verlauf mit guter Gesamtentwicklung ohne Komplikationen wie Wundheilungsstörung, Infektion, Hirnblutung, NEC, BPD oder ROP. Das perinatale Management von SCT erfordert eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit von Geburtshelfern, Neonatologen und Kinderchirurgen. Entscheidend für den positiven Ausgang waren insbesondere das Kreislaufmanagement und das sehr rasche operative Vorgehen.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

#### Literatur

- [1] S1-Leitlinie Extrakranielle Keimzelltumoren. M. Heimbrod, G. Seitz, S. Schönberger, G. Calaminus
- [2] Lehrbuch: Pediatric Surgery, Prem Puri, Michael E. Höllwarth
- [3] Tuladhar R, Patole SK, Whitehall JS Sacrococcygeal teratoma in the perinatal period. *Postgrad Med J* 2000; 76 (902): 754–9. doi:10.1136/pmj.76.902.754.
- [4] Marijke E B Kremer, Lianne M Wellens, Joep P M Derikx, Robertine van Baren, Hugo A Heij, Marc H W A Wijnen, René M H Wijnen, David C van der Zee, L W Ernest van Heurn Hemorrhage is the most common cause of neonatal mortality in patients with sacrococcygeal teratoma *J Pediatr Surg*. 2016;51(11):1826-1829. 10.1016/j.jpedsurg.2016.07.005. Epub 2016 Jul 27.
- [5] Sacrococcygeal teratoma. Outcome and management. An analysis of 17 cases. *J Perinat Med*. 2002;30(2):179-84. doi: 10.1515/JPM.2002.024. Luigi Perrelli, Carmine D'Urzo, Carlo Manzoni, Claudio Pintus, Marco De Santis, Lucia Masini, Giuseppe Noia
- [6] Management and outcome in prenatally diagnosed sacrococcygeal teratomas. Tadao Okada, Fumiaki Sasaki, Kazutoshi Cho, Shouhei Honda, Satsuki Naito, Gentarou Hirokata, Satoru Todo

## P21 – 08 Rasch wachsender Gefäßtumor im Säuglingsalter – Verdachtsdiagnose eines Hämangioendothelioms

**Autorinnen/Autoren** Julia Osterholt<sup>1</sup>, Friedhelm Brassel<sup>2</sup>, Thorsten Rosenbaum<sup>3</sup>, Christian Vokuhl<sup>4</sup>, Francisco Brevis Nuñez<sup>1</sup>

**Institute** 1 Sana Kliniken Duisburg, Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Duisburg, Germany; 2 Sana Kliniken Duisburg, Klinik für Radiologie und Neuroradiologie, Duisburg, Germany; 3 Sana Kliniken Duisburg, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Duisburg, Germany; 4 Universitätsklinikum Bonn, Sektion Kinderpathologie, Bonn, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769458

**Hintergrund** Das kaposiforme Hämangioendotheliom ist ein sehr seltener Gefäßtumor mit bislang unbekannter Prävalenz, der fast ausschließlich im Säuglings- und Kleinkindesalter auftritt. Charakteristisch für den niedrig-malignen Gefäßtumor sind eine Hypervaskularisierung und ein rasches penetrier-

endes invasives Wachstum. Eine gefürchtete Komplikation ist das sogenannte Kasabach-Merritt Phänomen, das eine besondere Art einer Verbrauchskoagulopathie beschreibt.

**Fragestellung** Welche Therapieoptionen kommen bei Verdacht auf ein Hämangioendotheliom in Betracht?

**Material und Methoden** Wir berichten über einen sieben Wochen alten Säugling, der aus einer auswärtigen Klinik bei Verdacht auf einen rasch wachsenden Gefäßtumor DD eine Arteriovenöse Malformation (AVM) zu uns verlegt wurde. Seit zwei Wochen bestand eine rasch progrediente Schwellung mit begleitender livider Verfärbung der rechtsseitigen Thoraxwand. Klinisch imponierte bei Aufnahme eine ca. 10 x 12 cm rötlich, livide, überwärmte und druckschmerzhafte Schwellung.

Sowohl sonographisch als auch im MRT ließ sich die Entität des Gefäßtumors nicht endgültig eruieren. Es zeigten sich sowohl Anteile eines Hämangioms sowie einer Arteriovenösen Malformation.

**Ergebnisse** Klinisch imponierte ein fulminantes Wachstum des Gefäßtumors, sodass wir die Verdachtsdiagnose eines kaposiformen Hämangioendotheliom stellten. Nach vor histologischer Bestätigung erfolgte nach ausführlicher Aufklärung der Eltern der Beginn einer Behandlung mit Propranolol und dem selektiven mTOR-Inhibitor Sirolimus. Darunter sahen wir bereits ab dem zweiten Behandlungstag einen Wachstumsstopp. Zur sicheren Diagnosestellung erfolgte in komplikationsloser Allgemeinanästhesie zunächst eine Biopsie des Gefäßtumors und im Anschluss eine angiographische Darstellung mit darauf folgender Embolisation von ca. 90% der zuführenden Gefäße.

Im folgenden stationären Verlauf zeigte sich eine weitere Regredienz des Gefäßtumors. Auch das bei Aufnahme bestehende Kasabach-Merritt Phänomen, das die Transfusion von Thrombozyten und mehrfache Fibrinogen-Substitutionen notwendig gemacht hatte, trat postinterventionell nicht mehr auf.

In der Pathologie des Universitätsklinikums Bonn zeigte sich in der histologischen Untersuchung eine lobulierte kapilläre Gefäßläsion, die nach immunhistochemischen Färbungen Charakteristika eines kaposiformen Hämangioendothelioms aufwies. Nach Entlassung wurde die Therapie mit Sirolimus und Propranolol fortgeführt. Der klinische Befund zeigte sich fast vollständig rückläufig.

**Schlussfolgerung** Das kaposiforme Hämangioendotheliom gehört zu den seltenen Differenzialdiagnosen eines Gefäßtumors im Säuglingsalter. Aufgrund der Invasivität und der begleitenden Komplikationen ist eine rasche Diagnosestellung und Therapie notwendig, zugleich kann aber die Abgrenzung zu einem Säuglingshämangiome schwierig sein. In unserem Fall zeigte die neuro-radiologische Intervention in Zusammenhang mit der medikamentösen Therapie gute Ergebnisse.

**Interessenkonflikt** Es bestehen keine Interessenkonflikte.

## P21 – 09 Milia-like idiopathic calcinosis cutis mit kardialer Beteiligung?

**Autorinnen/Autoren** Ina Mertens<sup>1</sup>, Ann Carolin Longardt<sup>1</sup>, Sascha Gerdes<sup>2</sup>, Felix von Criegern<sup>3</sup>, Kolja Becker<sup>4</sup>, Martin Schrappe<sup>5</sup>

**Institute** 1 UKSH Campus Kiel, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin 1, Neonatologie, Kiel, Germany; 2 UKSH Campus Kiel, Klinik für Dermatologie, Kiel, Germany; 3 UKSH Campus Kiel, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin 1, Neonatologie, Klinik für Kinderkardiologie und angeborene Herzfehler, Kiel, Germany; 4 UKSH Campus Kiel, Klinik für Kinderkardiologie und angeborene Herzfehler, Kiel, Germany; 5 UKSH Campus Kiel, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin 1, Kiel, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1769459

DOI 10.1055/s-0043-1769459

Die Milia-like idiopathic calcinosis cutis (MICC) ist eine Unterform der idiopathischen Calcinosis cutis unklarer Ethnologie und Pathogenese mit normalen Serumwerten von Calcium und Phosphat und etwa gleicher Geschlechterverteilung. Zwei Drittel der beschriebenen Fälle zeigen eine Assoziation zum Down-Syndrom [1–5]. Betroffene (meist Kindesalter) zeigen milienartige Cal-

ciumablagerungen in der Haut mit Bevorzugung der Extremitäten [1, 2]. Histopathologisch stellen sich gut-abgegrenzte basophile calciumhaltige Knötchen in der oberen Hautschicht dar, welche von dicken Kollagenfasern, Epitheloidzellen und mehrkernigen Riesenzellen umgeben sind [1–3]. Die MICC zeigt eine Spontanheilung bis zum Erwachsenenalter [2, 5].

Wir berichten von einem weiblichen Drillingsfrühgeborenen (23 + 6 Schwangerschaftswochen, 580g Geburtsgewicht), welches nach Placentalösung spontan geboren wurde. Im Rahmen einer Sepsis mit ausgeprägtem Kapillarleck war am 11. Lebenstag eine chirurgische Intervention bei paralytischem Ileus mit Perforation und eingedickter Nahrung erforderlich. Unter der instabilen Kreislaufsituation kam es zu einem passageren prärenalen akuten Nierenversagen. Am ehesten als Folge des post-Shock-Tubulusschadens im Sinne einer renalen tubulären Azidose mit zusätzlicher relativer Volumenüberladung (echokardiographisch balanciert) entwickelte sich eine rasch verlaufende metabolische Entgleisung mit ausgeprägter Hyponatriämie, Hyperchloridämie und Azidose. Nach Elektrolyt- und Azidoseausgleich sowie Anpassung der Flüssigkeitszufuhr gelang die Stabilisierung des Säure-Basen-Haushalts. Beide Episoden umfassten eine Zeitspanne von je 2-3 Tagen. Ab dem 20. Lebenstag zeigte das Mädchen kalkspritzerartige Veränderungen der Haut insbesondere im Bereich der Fersen, Schienbeine, Kniekehlen und vereinzelt am Thorax. Auch im Endokard waren zuvor nicht vorhandene fleckförmige hyperechogene Veränderungen echokardiographisch nachweisbar, die kleinen Kalkeinlagerungen entsprechen könnten. Die cardiale Funktion war zu keinem Zeitpunkt beeinträchtigt. Die weiteren Organe inkl. ZNS zeigten in der Sonographie keine derartigen Auffälligkeiten. Calcium und Phosphat waren balanciert, das Parathormon normal. Auf eine histologische Untersuchung wurde verzichtet. Noch im stationären Verlauf waren sowohl die Hautbefunde als auch die Veränderungen im Endokard ohne weitere Intervention in den folgenden Wochen deutlich rückläufig, waren aber bis zuletzt sichtbar.

Die Calcinosis cutis und deren Unterform die Milia-like Calcinosis cutis ist ein seltenes Krankheitsbild. Die bisher dokumentierten Fälle beschreiben vor allem

typische Befunde in der Haut, jedoch keine Organbeteiligung. Handelt es sich hier also um einen Sonderfall oder gar eine eigenständige Entität? Bei typischen Hauterscheinungen sollte eine zusätzliche Organbeteiligung ausgeschlossen oder verifiziert werden, auch wenn im beschriebenen Fall keine Funktionsbeeinträchtigung bestand.

**Interessenkonflikt** Dr. med. Ann Carolin Longardt: Finanzielle Interessen: bezahlte Teilnehmergebühren (Fortbildungen)/ Reisetipendien/Honorare: Chiesi, Prolecta, Nestle, Astrazeneca, Repha, Nichtfinanzielle Interessen: angestellte Fachärztin für Kinder- und Jugendmedizin, Neonatologin, Leitende Oberärztin der Neonatologie, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin I, Bereich Neonatologie im PNZ, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel. Mitgliedschaften: DGKJ, GNPI, DGPM, GKJR. im Übrigen keine mit dem beschriebenen Fall in Zusammenhang stehende Interessenkonflikte

#### Literatur

- [1] Bécuwe C., Roth B., Villedieu M.H., Chouvet B., Kanitakis J., Claudy A. Milia-Like Idiopathic Calcinosis Cutis. *Pediatric Dermatology* 2004; 21: 483–485. doi:10.1111/j.0736-8046.2004.21415.x
- [2] Marta Grazzini, Andrea Bassi, Carlo Mazzatenta, Milia-Like Idiopathic Calcinosis Cutis: When Waiting Is the Best Option, *The Journal of Pediatrics*, Volume 224, 2020, Pages 173-174, ISSN 0022-3476, <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2020.05.003>. Milia-Like Idiopathic Calcinosis Cutis: When Waiting Is the Best Option – *The Journal of Pediatrics* (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022347620305771>)
- [3] Solak B, Kara RO, Vargol E. Milia-like calcinosis cutis in a girl with Down syndrome. *An Bras Dermatol* 2016; 91 (5): 655–657. doi:10.1590/abd1806-4841.20164560.PMID: 27828644; PMCID: PMC5087229
- [4] Le C, Bedocs PM. Calcinosis Cutis. [Updated 2022 Jul 12]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448127/>
- [5] Calcinosis Cutis: Treatment, Diagnosis, Causes, and Symptoms (healthline.com), Medically reviewed by Cynthia Cobb, DNP, APRN, WHNP-BC, FAANP — By Marjorie Hecht — Updated on Jan 20, 2023

## Namenverzeichnis/Authors' Index

### A

Abdelhak Ahmed e56  
 Abu-Tair Tariq e51  
 Ackermann Benjamin e95, e107  
 Ackermann Kilian e51, e127  
 Ades Anne M. e1  
 Agaimy A e76  
 Agricola Caroline Johanna e3  
 Ahren Pia e128  
 Al-Alam Denise e38  
 Albayrak Bilge e118  
 Alejandro Alcazar Miguel A. e38, e39, e88  
 Allenberg Heike e20  
 Alsat Ebru Aileen e111  
 Altstätter Johannes e41  
 Alvira Cristina M. e38  
 Anbar Bechir e128  
 Andres Oliver e37  
 Annink Kim e19  
 Apitz Christian e133  
 Apostolidou Sofia e48, e81, e83, e127  
 Arand Jörg e33  
 Armbrust Sven e36  
 Arnold Christine e114  
 Arnold Raoul e53  
 Arp Niko e99  
 Artelt Tanja e32  
 Ascherl Rudolf e23, e30, e106, e107  
 Asselborn Jana e108  
 Astermark Alexander e30  
 Asut Tuba e86  
 Auerswald Gesa Henrike e45, e87  
 Aurin Andrea e87  
 Averil Ma e41  
 Axt-Fliedner Roland e57, e58, e135  
 Aydin Aynur e126

### B

Backes Clara e116  
 Bag'ci Soyhan e48, e75, e111  
 Bahlmann Franz e77  
 Baik-Schneditz Nariae e2, e52, e102  
 Ballweg Annamaria e41  
 Bär Alisa e33  
 Baranowski Stefanie e85  
 Bartmann Peter e19  
 Bartos Hilda e54, e66, e67, e76, e79, e108, e129, e131  
 Bartz Christoph e39  
 Bassler Dirk e24  
 Bauernfeind Lydia e86  
 Baumgartner Jana e13  
 Baumgartner-Parzer Sabina e58, e59  
 Bätz Elke e113  
 Beato Nina e19  
 Becker Kolja e54, e138  
 Becker Sabine e112  
 Bedei Ivonne e57, e58  
 Beedgen Bernhard e33  
 Beerenberg Ulrike e5, e70  
 Behne Cord e9  
 Belker Kristina e19  
 Bell Lea e23  
 Benders Manon e19  
 Bendix Ivo e16, e41, e44, e55, e88  
 Benkert Pascal e56  
 Benstetter Franz e68, e69  
 Berger Angelika e1, e11, e15, e21, e22, e58, e59, e64, e65, e95, e104, e117  
 Bergers Marlies e4, e9, e83, e87  
 Beringer Ortraud e133  
 Bernhardt Marit e75

Bernhard Wolfgang e31, e45  
 Bernis Maria Eugenia e16, e100, e101  
 Bertino Enrico e12  
 Besendörfer Manuel e23, e67  
 Beske Florian e82  
 Beyer Florentine e112  
 Bialas Johanna e5, e17, e70, e118  
 Bibl Katharina e1, e15, e95  
 Biedermann Richard e97  
 Bierschenk Susanne e41  
 Binder Christoph e10, e11, e58, e59, e64, e65  
 Binder Julia e65  
 Birnbaum Babett e123  
 Blankenstein Oliver e109  
 Bläser Annett e30  
 Blassnig-Ezeh Anya e116, e118, e120  
 Blohm Martin e48, e81, e83, e84, e87, e92, e108  
 Blomeyer Ralf e26  
 Bo Bartolomeo e110  
 Böckenhoff Paul e111  
 Böckmann Katrin A. e31  
 Bode Sebastian e4, e97  
 Boettger Merle H. e109  
 Böhm Svea e92  
 Bolz Hanno e77  
 Borger Moritz e36  
 Bürger Wencke e18  
 Borggräfe Ingo e9  
 Brachvogel Bent e55  
 Brado Luise e30  
 Brandstetter Sophia e64  
 Brandt Melanie e106  
 Branvik-Ingelsson Carina e30  
 Brasseler Maire e17  
 Brassel Friedhelm e138  
 Braun Wolfgang e95  
 Brenner Sebastian e130  
 Brickmann Christian e51, e115, e116, e127  
 Brodkorb Silke e51, e127  
 Brosch Sabine e116, e127  
 Brotschi Barbara e18  
 Bruer Felicitas e20  
 Bruhns Anja e9  
 Brunet Theresa e125  
 Brunner Teresa e99  
 Bruns Nora e17, e25, e56, e57  
 Bubscher Caren e33  
 Büchel Johanna e125  
 Buchmayer Julia e22  
 Budesheim Hanna e110  
 Bühner Christoph e16, e36, e74, e88, e109  
 Busch Daniel e130  
 Büssenschütt Ronja e132  
 Busso Marta e13  
 Bustamante Yomara e132  
 Butzer Sarina e106  
 Buxmann Horst e128

### C

Calek Elisabeth e11, e65  
 Caliebe Almuth e80  
 Call Debora e53  
 Camara Rokya e49, e93, e134  
 Castera Mark R. e1  
 Cebeci Ayse Nurcan e133  
 Chase J. Geoff e109  
 Chmiel Ruth e115  
 Cirak Sebahattin e78, e85, e133  
 Cordier Larissa Jane e118  
 Criegern Felix von e138  
 Czedik-Eysenberg Isabella e25  
 Czihal Michael e131

### D

Dame Christof e37, e109  
 Dammann Marie-Theres e34, e107  
 Dammann Olaf e22  
 Dammert Ann Sophie e51  
 Daniels Anna e27  
 Danopoulos Soula e38  
 Dappen Rebecca e38  
 Dartsch Sabine e37  
 Dathe Anne-Kathrin e17, e118, e119  
 Daub Julia e26  
 Daur Elke e131  
 Dayo Christina e128  
 Deindl Philipp e4, e25, e107, e108, e127  
 Dekker Janneke e15  
 Della Marina Adela e25  
 Demirakça Süha e4  
 Dempsey Eugene M. e35  
 Deshmukh Sachin e89  
 de Sousa Manuela Tavares e127  
 Dettmeyer Reinhard e131  
 Deutsch Helen e64  
 Dewan Monia Vanessa e101  
 Diehl Danielle e57, e58  
 Dieks Jana Katharina e124  
 Dietz Stefanie e42, e43, e44, e90  
 Diez Sonja e23, e54, e66, e67  
 Disselhoff Vera e117  
 Dohle Frank e13  
 Dohna-Schwake Christian e25, e27, e56, e57  
 Döllscher Paula e134  
 Domogalla Caroline e19  
 Donath Carolin e123, e135  
 Doshi Hardik e16  
 Dötsch Jörg e38, e39  
 Dreger Sabine e4  
 Dresbach Till e11, e12, e28, e47, e50, e59, e60, e61, e62, e63, e71, e72, e75  
 Dreschers Stephan e89, e90  
 Drommelschmidt Karla e20  
 Duda Seraina e106  
 Duduskar Shivelee e89  
 Dukart Juergen e29  
 Dürr Nikola Reinhard e56  
 Dütting Tanja e133  
 Dvorsky Robyn e95

### E

Ebenebe Chinedu e4, e107, e108, e109  
 Eckart Falk e120  
 Eckmann-Scholz Christel e80  
 Ehlers Silke e112  
 Ehlting Anne e16  
 Ehrhardt Harald e7, e21, e78, e80, e85, e91, e114, e129, e133  
 Ehrlich Clemens e136  
 Eibensteiner Fabian e64  
 Eibensteiner Felix e65  
 Eichhorn Joachim e19  
 Eiffert Helmut e32  
 Eifinger Frank e26  
 Emler Tobias e5  
 Endesfelder Stefanie e16, e36, e88  
 Engel Corinna e19, e32  
 Engelhard Mareike e93  
 Engelhardt Tjark e125  
 Engel Juliane e25, e86  
 Erb Larissa e117  
 Essers Jochen e21, e37, e129  
 Eugenia Bernis Maria e18  
 Ewert Peter e51

## F

Faassen Martijn van e29  
Fahlbusch Fabian e33, e45, e97  
Faust Kirstin B. e37, e104, e107  
Feiterna-Sperling Cornelia e74  
Felderhoff-Müser Ursula e5, e17, e19, e20, e25, e27, e41, e44, e55, e67, e70, e88, e101, e118, e119  
Ferch Sabine e37  
Ferschl Nicole e4  
Fichtner Daniel e6  
Fiedler Holger e112  
Fiedler Kai Matthias e82  
Fink Gordon e83  
Fischer Lutz e83  
Fischer Uli e6  
Flemmer Andreas W. e6, e19, e37, e95, e112, e125  
Foldyna Borek e20  
Fortmann Mats Ingmar e34, e38, e47, e104, e107  
Frank Cilia e95  
Frank Juliane e99  
Franz Axel R. e14, e19, e31, e32, e37, e39, e40, e64  
Frey Bernhard e18  
Frick Julia e42  
Frieauff Eric e13  
Fritsch Lena-Marie e127  
Fuchs Hans e13, e27, e113  
Fuiko Renate e21, e22, e64, e104, e117  
Fusch Christoph e10, e76  
Fußenegger Barbara e118, e120

## G

Gallert Markus e55  
Gang Stefanie e116, e120  
Gard Liliana-Imi e58, e59  
Garrelfs Katharina e26  
Gauger Nils e116  
Gavelli Vanessa e67  
Gaya Antoni e12  
Gbur Kornelia e111  
Gebauer Corinna e30  
Gebhardt Boris e128  
Geipel Annegret e50, e111  
Geisen Ulf e59  
Geister Daniela e137  
Geis Tobias e19, e56  
Georgiev Yordan Hristov e53  
Gerdes Sascha e138  
Gesche Jens e58  
Geyer Christian Paul e137  
Ghait Mohamed e89  
Ghari Parmian e44  
Giebel Bernd e44  
Gienger Sonja e25  
Gille Christian e33, e42, e43, e44, e53, e90, e117, e135  
Giordano Vito e15, e25  
Girschick Hermann e83, e132  
Gizewski Elke Ruth e21, e103  
Glaser Kirsten e13, e22, e34  
Göbert Pia e58, e105, e135, e136  
Goedecke Christiane e111  
Goeral Katharina e21, e22, e104, e117  
Göpel Wolfgang e13, e15, e20, e22, e34, e37, e38, e46, e47, e104, e107  
Goran Elena-Diana e17  
Goretzki Sarah e27  
Gothow Bianca e36  
Gottschalk Ingo e113  
Götz O. e95  
Gräber Sandra e102  
Graefe Lena e84  
Grass Beate e18  
Grasshoff-Derr Sabine e77  
Gratzki Nils e51, e97  
Greve Sandra e25

Griese Matthias e48  
Griesmaier Elke e21, e103  
Grill Agnes e117  
Grillhoesl C e76  
Groenendaal Floris e19  
Gross Isabel e1  
Grote Kristin e101  
Grützner Elisa Dorothea e47  
Gsöllpointner Melanie e10, e64  
Gunzer Matthias e41

## H

Haag Laura e33  
Haase Susanne e25  
Hagenbeck Carsten e29  
Hagmann Cornelia e117  
Hahn Charlotte e135  
Haiden Nadja e10, e64  
Hammerl Marlene e103  
Hanke Kathrin e13, e34, e46, e104, e107  
Hansen Lærke Hjøllund e17  
Hanslik Gregor e33, e76, e97  
Hansmann Tim e45  
Harbauer Theresa e63, e92  
Harnack Marlen e64  
Harreiter Karin e11, e65  
Härtel Christoph e13, e15, e22, e34, e37, e38, e46, e47, e104, e107, e128  
Hartmann Michaela F. e110  
Haslbeck Friederike e24  
Hauer Julia e115  
Haug Karsten e79  
Haznedar-Karakaya Pinar e38  
Healy David B. e35  
Hebel Janine e42, e90  
Hébert Steven e76, e133  
Heckmann Matthias e20, e110  
Heep Axel e82, e102, e109  
Hegemann Johanna e25  
Hegen Bianca e84  
Heideking Martin e33  
Heiler Eileen e89  
Heimberg Ellen e26, e86  
Heine Eva e7, e73, e74, e119  
Heinig Kristina e41  
Heinig Matthias e41  
Heinzmann Tina e53  
Held Jürgen e33  
Held Ulrike e117  
Helfer Sven e120  
Hellström-Westas Lena e19  
Helmstetter Jonas e96  
Henker Nadine e9  
Hennig Silke e137  
Henriksen Tine Brink e17  
Herebian Diran e29  
Hermes Michelle e48  
Herrmann Jochen e127  
Herrmann Marie-Louise e95  
Herting Egbert e13, e15, e22, e34, e37, e38, e45, e46, e47, e87, e96, e104, e107  
Herz Josephine e41, e44, e55, e88  
Hesse Franziska e54  
Heumann Christian e69  
Heuser-Spura Katharina Maria e118  
Heydweiller Andreas e50  
Hiekel Jana e19  
Hilger Volker e5  
Hillebrand Georg e54  
Hinka Olesia e129  
Hinkelbein Jochen e26  
Hirani Dharmesh e38, e39  
Hirschfelder Anke e74  
Hochmayr Christoph e75  
Hödlmoser Sebastian e95  
Hoermann Henrike e29, e103  
Hoerning André e76  
Hofbeck Michael e26, e53, e86

Höfeler Thormen e4  
Hoffmann Florian e9, e86, e131  
Hoffmann Jan e28, e61, e71, e72  
Hohberger Bettina e76  
Holcher Stanley e50  
Höllner Nina e52, e102  
Holz Sandra e19  
Hoyer Bimba Franziska e59  
Hristov Georgiev Yordan e26  
Huber-Dangl Mercedes e64  
Huber Eva e52  
Huber Julia e102  
Hübner Theresa e128  
Hucklenbruch-Rother Eva e7, e73, e74  
Humberg Alexander e13, e34, e38, e46, e104, e107  
Hummler Helmut e1, e28, e57, e58, e76, e79, e92, e105, e108, e129, e131, e135, e136  
Humpfl Tilman e48  
Hüning Britta Maria e5, e20, e70, e101, e118, e119  
Hütten Matthias e73

## I

Ikels Alina e96  
Ittermann Till e20, e110

## J

Jackisch Katja e130  
Jacob Sebastian e23  
Jaggy Lena e133  
Jahn Peter e19  
Jähn Tatiana e83  
Jäkel Julia e119  
Jakubowicz Carmen e37  
Janßen Tim e5  
Japaridze Natia e59  
Jenni Fabio e118  
Jernej Raphaela e117  
Jilma Bernd e64  
Jin Jessica e99, e125  
Jonat Susanne e19, e37  
Juenger H. e95  
Junge Carl-Martin e105  
Jüngert Jörg e51  
Jung Michael e70  
Jung Norma e106  
Jung Simon e99  
Juschka Merle Linnea e3  
Jux Christian e105

## K

Kaase Martin e32  
Kaestner Michael e133  
Kainz Theresa e11, e65  
Kalmus Gerald e57  
Kammer Birgit e125  
Kang Ok-Hap e19  
Kappeler Julia e37  
Karacan Kaan e62  
Karen Tanja e24  
Karich Franziska e123  
Kaser Susanne e103  
Kasprian Gregor e21, e22  
Kaufmann Maxi e45, e46, e96  
Kehl Sven e45  
Keil Corinna e57, e58, e135  
Keller Matthias e19, e68, e69, e124  
Keller Titus e55  
Kema Ido P. e29  
Kempe Karina e41, e55, e88  
Kewitz Samantha e43, e44  
Khazaleh Abdallah e85  
Kidszun André e30, e114  
Kiechl-Kohlendorfer Ursula e21, e52, e103  
Kiefer Alexander e98  
Kiefner Marie e79  
Kipfmüller Florian e47, e50, e75, e110

- Kipp Johanna e71  
 Kißgen Rüdiger e119  
 Kittel Jochen e19  
 Kittel-Schneider Sarah e115  
 Kiwit Antonia e81  
 Klaus Günter e28, e105  
 Klebermaß-Schrehof Katrin e15, e21, e22, e95, e117  
 Klein Lisa e21, e22  
 Klein Nadine e30  
 Klemme Mathias e6, e95  
 Kley Adelheid e37  
 Kliez Susann e87  
 Klinge Jens e76  
 Klinghammer Elias e92, e131  
 Klose-Verschuur Susanne e70  
 Klotz Daniel e12, e13, e27, e30  
 Knab Katja e10  
 Knieps Leah e111  
 Knopp Jennifer e109  
 Knorr Patrizia e97  
 Knüpfer Matthias e107  
 Koch Gilbert e32  
 Koch Jochim e109  
 Koch Lutz e19  
 Koch Sandra e80  
 Kodré Meret e54  
 Köhler Siegmund e57, e58, e135, e136  
 Kölbel Heike e113  
 Kolben Thomas e41  
 Komazec Irena Odri e52  
 Kömhoff Martin e28, e105, e135, e136  
 Koncz Viola e6  
 König Alexander e66  
 König Franziska e73, e79  
 Koningsbruggen-Rietschel Silke e38  
 Konow Juliane e109  
 Konzett Karin e116, e118  
 Köpke Stefanie e128  
 Koppitz Julia e106  
 Kopp Matthias Volkmar e47  
 Kornsteiner-Krenn Margit e64  
 Köster Christian e44  
 Köstlin-Gille Natascha e33, e42, e43, e44, e90, e117  
 Kovacevic Alexander e53  
 Kozuharova Margarita e38  
 Kozlik-Feldmann Rainer e83  
 Krämer Johannes e85  
 Krämer Michael e134  
 Kranig Simon e117  
 Kraushaar Carolin e5, e70  
 Kretschmer Sophie e30  
 Kreutzer Karen B. e39, e40  
 Kribs Angela e7, e13, e15, e55, e73, e74, e113, e119, e126  
 Krickau Tobias e76  
 Kristiansen Glen e48  
 Krüger Anette e112  
 Krüger Marcus e4, e51, e115, e116, e127  
 Krüger Renate e74  
 Kuehne Benajmin e15  
 Kuhle Jens e17, e56  
 Kühlmeyer Katja e112  
 Kürh Joachim e19  
 Kuiper-Makris Celien e38, e39  
 Külshammer Manuel e48, e75  
 Kumer Lisa e95  
 Kummer Sebastian e29, e103  
 Kumpf Matthias e26  
 Künzel Nora e36  
 Kunz Jürgen e125  
 Kunzmann Steffen e13, e77  
 Kurnaz Pelin e48  
 Kuscher Katharina e115  
 Kuß Navina e117  
 Küster Helmut e32  
 Kyng Kasper Jacobsen e17
- L**  
 Labusek Nicole e44  
 Laïs Sabrina e84  
 Lamprecht Eileen e120  
 Landriau Ninna e76, e108, e129  
 Langanky Lukas e39, e40  
 Lange Anja e20  
 Langebrake Claudia e107  
 Lange Mandy e4  
 Lange Matthias e82, e102, e109  
 Lange Romy e45  
 Latal Beatrice e117  
 Latta Kay e77  
 Laube Mandy e34  
 Laumer Fabian e35  
 Lehmborg Kai e81  
 Lehnerer Verena e17  
 Leonhardt Andreas e28, e92, e105, e123, e131, e135  
 Leutgeb Johanna e95  
 Leyens Judith e75, e110  
 Liamlahi Rabia e18  
 Liefertüchter Victoria e9, e131  
 Lietz Andrea e121  
 Lingel Holger e77  
 Livingstone Vicki e35  
 Loest Stefanie e105  
 Loewy Joanne e24  
 Lohmüller-Weiß Stephanie e10  
 Lohse Karolin e78  
 Longardt Ann Carolin e59, e80, e93, e138  
 Lothes T. e95  
 Lubig Julia e33  
 Ludwig Sylvia e70  
 Luister Alexandra e25, e107
- M**  
 Mädge Johanna e136  
 Maes Elke e16, e18, e100, e101  
 Mahnken Andreas H. e54, e66, e67, e76, e108, e129  
 Maier Felix e85  
 Maier Rolf Felix e73, e92, e135, e136  
 Mair Eva-Maria e78, e133  
 Maiwald Christian A. e14, e40  
 Mandl Max e95  
 Mand Nadine e28, e73, e92, e105, e123, e131, e135, e136  
 Manduchi Laura e35  
 Mang Pezi e112  
 Mansouri Siavash e38  
 Manthey Daniela e113  
 Maria Hüning Britta e17, e19  
 Marlow Neil e19  
 Maruhn Hanna e4  
 Matheisl Daniel e27, e30  
 Matthias Katja e62  
 Mause Laura e61, e71, e72  
 Mavany Martin e109  
 Mayatepek Ertan e29, e103  
 Mayer-Huber Sandra e68, e69  
 Mayrhofer Thomas e20  
 Mduma Dorcus Estomih e63, e92  
 Meerpohl Joerg e24  
 Meers Garrit Karsten e102  
 Mehler Katrin e7, e13, e15, e73, e74, e106, e119, e126  
 Mehl Kathrin e92  
 Meier Dorothea Maria e137  
 Meis Anastasia e10  
 Meissner Thomas e29, e103  
 Mender Marc Robin e1, e91, e114  
 Mense Lars e9, e45, e46, e73, e96, e120  
 Merbeler Iris e7, e91, e114  
 Mertens Ina e138  
 Mesaric Günter e2  
 Meybohm Patrick e37  
 Meyer Christine e115
- Meyer Ron e19  
 Michel Holger e35  
 Michel Jörg e26, e53, e86  
 Mildenerger Eva e30, e114  
 Mileder Lukas Peter e2, e52, e136  
 Minarski Michaela e31  
 Mir-Salim Parwis e83  
 Mitterer Wolfgang e52  
 Mizikóva Ivana e38, e39  
 Möbius Marius A. e88  
 Mohn Josephine e94  
 Mohr Jasmine e38  
 Mohrmann Chris e82  
 Mohr Sonja e3  
 Moll-Khosrawi Parisa e4  
 Molnar Kriszta e90  
 Mommsen Helge e127  
 Monno Paulina e47  
 Moosmann Julia e23  
 Morhart Patrick e33, e45, e76, e77  
 Moro Guido E. e12  
 Mouloud Yanis e44  
 Mozun Rebeca e18  
 Müller Andreas e11, e19, e28, e47, e48, e50, e59, e75, e110, e111  
 Müller Hanna e23, e54, e66, e67, e76, e98, e108, e129  
 Müller Katharina e24  
 Muller Kobold Anneke C e29  
 Müller Mirja e37  
 Müller Nicole e75  
 Müller Stephan e128  
 Müller Tamara e123  
 Mulzer Linda e76  
 Mulzer Linda-Marie e133  
 Munk Aisha e19  
 Müntz Ute e137  
 Mußotter Leonie e88  
 Muth Rahel e86
- N**  
 Naderi Nader e111  
 Nahrstaedt Holger e95  
 Naust Barbara e54  
 Nau Thomas e123  
 Navarro-Psihas Salvador e124  
 Navas Claudia e84  
 Neitmann Johanna e47  
 Neubauer Bernd A. e57, e58  
 Neubauer Vera e21, e103  
 Neumann Felix Alexander e3  
 Neumann Olaf e116  
 Neunhoffer Felix e25, e26, e53, e86  
 Niemann Frank e84  
 Nies Clemens e39  
 Nimsky Christopher e57, e58  
 Nishisaki Akira e1  
 Nonhoff Charlotte e119  
 Nuñez Francisco Brevis e56, e57, e138  
 Nussbaum Claudia e41, e99, e125  
 Nydert Per e67
- O**  
 Oberhoffer Renate e51  
 Oberholz Laura e55  
 Obst Stefanie e88  
 Odenthal Margarete e38  
 Oechsle Anna-Lisa e6  
 O'Gorman Ruth Tuura e117  
 Oh Jun e83  
 Ohl Kim e90  
 Ohnhäuser Tim e12, e60, e61, e62, e63  
 Okumu Mi-Ran e60  
 Olischar Monika e21  
 Olivieri Martin e9, e95, e131  
 Orlikowsky Thorsten e89, e90  
 Osterholt Julia e138  
 O'Sullivan Marc Paul e40

O'Toole John M. e35  
Ott Christina e121  
Otto Sven e99  
Overberg David e132  
Özkan Ece e35

## P

Pagel Friederike e47  
Pagel Julia e47  
Pallasch Christian e38  
Palmrich Pilar e65  
Panaviene Jurate e35  
Pansy Jasmin e2  
Panzer Andreas e84, e98  
Pathara Niyati e10  
Pattathu Joseph e125  
Paulick Johannes e68, e69  
Paul Luisa e25  
Paul Norbert e114  
Paul Pia e46  
Paulus Wolfgang e78  
Pecks Ulrich e59, e73, e80, e93  
Pellkofer Yasmin e103  
Peraud Aurelia e80  
Perez Anna e92  
Pernthaler Maximilian e37  
Petermeier Franziska e56  
Peters Jochen e19  
Peters Usha e127  
Pfister Marc e32  
Pfurtscheller Daniel e52, e102  
Picaud Jean-Charles e12  
Pichler Gerhard e52, e102  
Pichler Karin e15  
Pichlmaier Leopold e27  
Pietrucha Andreas e16  
Pinkwart Christine e97, e130, e136  
Plank Antje e9  
Platt Farina e98  
Plattner Erika e98  
Plum Achim e19  
Poets Christian e14, e19, e31, e33, e39, e40, e42, e43, e44, e64, e90  
Polednia Alexander e137  
Pollmann Kathrin e33, e53  
Pommer Katrin e50  
Ponader R e76  
Pöschl Johannes e19  
Posod Anna e52, e75  
Pozza Robert Dalla e37  
Prager Sebastian e19  
Präger Verena e84  
Pricoco Rafael e68  
Proquitté Hans e89, e97, e130, e137  
Pryhuber Gloria S. e38  
Pulzer Ferdinand e106  
Purbojo Ariawan e51  
Putz Jana e66, e105, e108

## Q

Quante Mirja e64  
Quekelberghe Chantale Van e77

## R

Raberger Alexandra e102  
Rademacher Annika Verena e80  
Radloff Mirko e6  
Ragnarsdóttir Hanna e35  
Raith Wolfgang e2  
Rapp Christina e48  
Rehbinder Julia e115  
Rehn Monika e128  
Reicherzer Tobias e95  
Reimann Lisa e119  
Reimer Alinda e61, e71, e72  
Reincke Susanna e55  
Reinschagen Konrad e48, e127  
Reister Frank e114

Reiter Karl e9, e99  
Reng Laura e89  
Reuter Christoph e25  
Reutter Heiko e33, e51, e76, e133  
Reyer Sara e69, e82  
Reza Vahdad M. e136  
Ribitsch Mirjam e2  
Richter Anja e130  
Ricklefs Isabell e15  
Rieck Eva e36  
Riedel Yvonne e111  
Riedl David e116, e120  
Riedmeier Maria e128  
Rieger Carl-Bernd e34  
Rieger Daniel e76  
Rippbahn Myriam e41  
Rittenschober-Böhm Judith e104, e117  
Rittthaler Ines e25  
Rizazad Mandana e41, e55, e88  
Robin Mendlar Marc e7, e21  
Rochow Niels e10  
Roder Janina e123  
Rohatsch Petra e111  
Rohrleitner Angelika e2  
Rohwedder Ina e41  
Roll Claudia e38, e84, e98  
Römer Ulrich e131  
Rompel Oliver e51  
Rondorf Kim Lea e92  
Röper Marcia e29, e103  
Rosenbaum Thorsten e138  
Rosenberger Theresia e112  
Rössler Lisa e95  
Rossow Eileen e105  
Rothämel Paula e125  
Rückle Xenia e90  
Rüdiger Mario e19, e37, e45, e46, e73, e88, e94, e96, e120  
Ruf Katharina e13  
Rühle Jessica e42, e43, e90  
Runkel Anna Sophie e110  
Ruppel Renate e98  
Rupp Jan e104  
Rüther Alexander e132  
Ruttkowski Lars Lennart e28, e136

## S

Sabir Hemmen e16, e18, e19, e100, e101  
Salas Ariel e10  
Salman Venus e126  
Salvermoser Melanie e41  
Sanz Ursula e124  
Sappler Maria e21, e103  
Sárközy Gergely e19, e124  
Sass Benjamin e57  
Saß Benjamin e58  
Sassen Verena e123  
Saugstad Ola e19  
Savai Rajkumar e38  
Schaarschmidt Marc e137  
Schädelin Sabine e56  
Schaefer Benedikt e52  
Schäfer Janine e114  
Schäfer Stefan e10  
Schaper Anne Sophie e74  
Scheid I. e95  
Scheithauer Simone e32  
Schell Helga e4  
Scheuer Till e16, e88  
Schiefele Lisa e133  
Schilling Theresa e130  
Schlacht Emma e9  
Schlag Stephanie e46  
Schlunz-Hendann Martin e56, e57  
Schmidt Jana e25, e86  
Schmidt Julia e123  
Schmidtke Susanne e13, e111  
Schmidt Marius e76  
Schmidt Martha e82  
Schmidt-Supprian Marc e41  
Schmidt Susanne e99  
Schmitz Katharina e62  
Schmitz Thomas e16, e88  
Schnee Sarah e128  
Schneider Hans Christoph e133  
Schneider Hendryk e13, e27, e85  
Schneider Holm e77  
Schneider Katja e49, e93, e134  
Schneider Wellhard e83, e132  
Schneider Barbara e117  
Scholten Nadine e11, e12, e28, e59, e60, e61, e62, e63, e71, e72  
Scholz Christoph e51, e115, e116  
Schömig Charlotte e7, e73, e74, e119  
Schön Carola e99  
Schottmann Lisa e119  
Schouten Esther e112  
Schrappé Martin e59, e80, e93, e138  
Schreiber Lutz e84  
Schreiner Christine e11, e59  
Schröder Lisa e132  
Schröder Lukas e47, e48, e50, e75, e110  
Schröpf Sebastian e125  
Schroth Michael e76  
Schuler-Ortoli Marie e129  
Schulz Christian e41  
Schulze Maximilian e57  
Schunck Karl e83, e132  
Schürer Christian e97, e130, e136  
Schwabinger Bernhard e2, e52, e102, e136  
Schwab Isabella e12, e60, e61, e62, e63  
Schwarz Christoph E. e33, e35, e39, e40  
Schwarz Hannah e15  
Schwarz Julian e42  
Schwarz Simone e56, e57  
Schwarz Stephan e1  
Schweiger Bernd e20  
Seebeck Ulrike e132  
Seeger Werner e38  
Seipolt Barbara e9, e45, e94, e96  
Seitz Guido e79, e105  
Selle Jaco e38, e39  
Serdar Meray e16, e41, e55, e88  
Shunova Anna e31  
Siebert Reiner e78  
Sigler Matthias e124  
Silwedel Christine e128  
Simen Susanne e115  
Simma Alexander e25, e86  
Simma Burkhard e116, e118, e120  
Simon Kirsten e97  
Singer Dominique e4, e9, e25, e48, e81, e83, e92, e107, e108, e109, e127  
Sirin Selma e20  
Smajic Enis e8, e70  
Sofeso Christina e128  
Soff Johannes e28  
Söffker Gerold e83  
Sommerfeld Marion e6  
Sparr Verena e118, e120  
Speckmann Carsten e27  
Speer Christian P. e22  
Sperandio Markus e41  
Spiegler Juliane e79  
Spille Pia e62  
Spittler Thomas e124  
Spratte Catharina e84, e98  
Stahl Andreas e22  
Stahl Mirjam e47  
Steeger Lydia e130  
Stefanie Weber e135  
Stefan Kevin e42  
Steffens Britta e32  
Stehling Florian e27  
Steidle Oliver e5  
Steif Benedikt e124

Stein Anja e5, e17, e20, e37, e70, e101  
 Steinbauer Philipp e15  
 Steinhauer Sarah e45  
 Steins-Rang Carola e19  
 Stentzel Ulrike e115  
 Steyrl David e25  
 Stichtenoth Guido e15, e45, e87, e96  
 Stiller Brigitte e113  
 Stöckemann Katharina e99  
 Stöckli Alexandra e117  
 Straub Christine e4  
 Straub Tobias e41  
 Strauch Veronika e9  
 Strizek Brigitte e47, e50, e111  
 Ströbele Stephanie e7, e91, e114, e129  
 Stummer Sophie e15, e22  
 Stuth Nina e81  
 Sues Julia e114  
 Sunny Donna Elizabeth e110  
 Supcun-Ritzler Sirma e98  
 Szakacs-Fusch Adel e10

## T

Tacke Moritz e9  
 Taha Annelie e137  
 Tamara Löffelhardt Verena e25  
 Taskin Erdal e19  
 Taurman Rita e80  
 Tenbrock Klaus e90  
 Teschler Uta e70, e118  
 Teunissen Esther e11  
 Thajer Alexandra e11, e58, e59, e64, e65  
 Thanhäuser Margarita e64  
 Thielemann Falk e94  
 Thielen Florian e38  
 Thome Ulrich H. e13, e23, e30, e34, e37, e95, e102, e106  
 Tippmann Susanne e114  
 Toni I e76  
 Topf Georg e76  
 Trah Julian e81, e84, e92, e107  
 Trautmann-Villalba Patricia e7  
 Trepels-Kottek Sonja e28  
 Trutnau Birgit e28, e136  
 Tschositsch Katja e51  
 Tuda Laura e17

## U

Uhlig Luzia e44  
 Ullrich Justus e54

Urlesberger Berndt e2, e52, e102, e136

## V

van Buiren Miriam e113  
 van den Berg Neeltje e115  
 Velmans Clara e113  
 Vermehren J e76  
 Vettorazzi Eik e4, e25  
 Vogt Julia e35  
 Vohlen Christina e38, e39  
 Vokuhl Christian e137, e138  
 Volleritsch Nina e103  
 Völz Antje e91  
 von der Wense Axel e99, e105, e125  
 von Heymann Christian e83  
 von Küstenfeld-Grefenberg Silke Ivanossich e9  
 von Salis-Soglio Nicolaus e1  
 von Vangerow Michael e109

## W

Wack Christina e57, e58  
 Wackerbarth Lou Martha e41  
 Wackernagel Dirk e30, e67  
 Wagner Michael e1, e15, e95, e121  
 Waldherr Sina e19  
 Wallot Ines e57, e58, e79, e105, e135, e136  
 Wallukat G e76  
 Walter Gabriele e45, e87  
 Walzog Barbara e41  
 Waurig Franziska e130  
 Weaver Gillian e12  
 Weber Lysann e36  
 Weber Stefanie e28, e57, e58, e105, e131, e136  
 Weber Vanessa e119  
 Wecker Sabrina Nicole e51  
 Weckmann Gesine e71  
 Wedmann Hannah e47  
 Wegele Christian e98  
 Wehrle Flavia e117  
 Weichert Claudia e91  
 Weiss Christel e23, e54, e66, e67  
 Weiss Gunter e19  
 Weller Ursula e13  
 Wellmann Sven e17, e32, e35, e56  
 Wense Axel der e38  
 Wepler Jasmin e123  
 Werner Judith e123  
 Werther Tobias e95  
 Wesolowska Aleksandra e12  
 Widder Anja e71

Wiechers Cornelia e10, e64  
 Wiechmann Volker e137  
 Wiedemann Holger e99, e105, e125  
 Wieg Christian e13, e19  
 Wildgruber Moritz e131  
 Wilke Rebecca e38, e39  
 Willmeroth Tabea e8  
 Will Ricarda e135  
 Winkler Ira e21  
 Winkler Stefan e19, e130  
 Winter Julia e114  
 Wittig Kathrin e80  
 Woelfle Joachim e76  
 Woitschach Rixa e48  
 Wolf L. e95  
 Wöfle Joachim e133  
 Wolfsberger Christina H e52  
 Wolter Christina e9  
 Wolter Thomas e131  
 Wronski-Löffelbein Lena e102  
 Wudy Stefan e110  
 Wullenkord Ricarda e62

## Y

Yalcin Yaren e48  
 Yapicioglu-Yildizdas Hacer e19

## Z

Zahr Kira e62  
 Zawatzki Sandra e113  
 Zebedayo Daudi Vickfarajaeli e2  
 Zeller Michael e68, e69  
 Zemlin Michael e107  
 Zhou Tony e109  
 Zimmermann Jasper e10  
 Zöllner Stefan e5  
 Zurek Marlen e137  
 Zweyer Margit e16, e18, e100, e101  
 Zwiebler Beatrice e7, e91, e114  
 Zygmunt Marek e20  
 Zyriax Birgit-Christiane e3