

# Interdisziplinärer Kongress | Ultraschall 2022

## Datum/Ort:

29.06.–01.06-01.07.2022, Zürich

## Tagungspräsidenten:

Roman Hari, Andreas Serra, Jörg Goldhahn

- S1 Abdomen
- S4 EUS
- S4 Gefäße
- S6 Gynäkologie
- S10 Kopf/Hals
- S10 Mamma
- S11 MSK
- S14 Neurosonographie
- S15 Pädiatrie
- S15 POCUS
- S18 Pränatalmedizin
- S30 Sono-Education
- S37 Thorax
- S39 Urologie/Nephrologie
- S40 Namenverzeichnis/Authors' Index

## Abdomen

### 10 Klassifikation und Beurteilung von zufällig im Ultraschall gefundenen Milztumoren – Eine retrospektive Studie

**Autoren** Ehsan Safai Zadeh<sup>1,2</sup>, Post Clemens<sup>1</sup>, Findeisen Hajo<sup>1</sup>, Görg Christian<sup>1,2</sup>, Alhyari Amjad<sup>1,2</sup>

**Institute** 1 Interdisziplinäres Ultraschallzentrum, Universitätsklinikum Marburg und Philipps-Universität Marburg; Deutschland; 2 Klinik für Gastroenterologie, Endokrinologie, Stoffwechsel und klinische Infektiologie, Universitätsklinikum Marburg und Philipps Universität Marburg

**DOI** 10.1055/s-0042-1749480

**Problemstellung** Fokale inzidentelle Milzläsionen sind selten. Da eine initiale Dignitätsbeurteilung häufig nicht möglich ist, besteht die Gefahr der Über- oder Unterdiagnostik.

**Patienten und Methoden** Im Ultraschalllabor des Universitätsklinikums Marburg wurden zwischen den Jahren 2002 und 2019 zufällig gefundene fokale Milzläsionen dokumentiert. Eingangskriterien waren Nachweis eines B-Bild Ultraschalls (B-US), eines kontrastmittelunterstützten Ultraschalls (CEUS) und einer Verlaufskontrolle. Es wurden n = 128 Läsionen in die Studie eingeschlossen und retrospektiv ausgewertet. Die Beurteilung der Dignität fand in 17 Fällen (13 %) anhand histologischer Untersuchungen und in 111 Fällen (87 %) anhand von Verlaufsbeobachtungen statt. Die Dauer der Verlaufsbeobachtungen betrug dabei im Median 24 Monate (range 3-168 Monate). Die Läsionen wurden in folgenden Klassen eingeteilt.

Klasse I: n = 37 Läsion: B-Bild echoarm & CEUS arterielles Hyper-/isoenhancement („high flow“)

Klasse II: n = 27 Läsion: B-Bild echoarm & CEUS arterielles Hypoenhancement

Klasse III: n = 15 Läsion: B-Bild echoreich & CEUS arterielles Hyper-/isoenhancement („high flow“)

Klasse IV: n = 39 Läsion: B-Bild echoreich & CEUS arterielles Hypoenhancement

Klasse V: n = 10 Läsion: B-Bild echoarm (im B-Bild Bewegungsartefakte), komplex mit zystischen Arealen) & CEUS fehlendes Ehnancement

**Ergebnis** Insgesamt wurden 9 Milzinzidentalome (7 %) als maligne und 119 (93 %) als benigne gewertet. Bei den malignen Milzinzidentalomen handelte es sich in 7 der 9 Fälle (78 %) um ein malignes Lymphom und in jeweils einem Fall um Blasteninfiltration bei akuter myeloischer Leukämie (11 %), und eine Metastase bei malignem Melanom (11 %).

In Klasse I waren 1/37 (3 %), in Klasse II 5/27 (19 %), in Klasse III 0/15 (0 %), in Klasse IV 3/39 (8 %) und in Klasse V 0/10 (0 %) maligne.

**Schlussfolgerung** Insgesamt 7 % der in Ultraschall detektierten inzidentellen Milzläsionen waren maligne. Ein Hyper- oder Isoenhancement in CEUS bei echoreichen Läsionen und ein fehlendes Enhancement in CEUS bei echoarmen oder komplexen Läsionen ist hinweisend auf Benignität. Bei Läsionen mit einem echoarmen Muster im B-US und Iso/Hypoenhancement in CEUS und Läsionen mit echoreichem Muster im B-US und Hypoenhancement in CEUS sollte eine Malignität ausgeschlossen werden.

## 14 Hepatocellular carcinoma without arterial phase hyperenhancement (APHE) – a subgroup escaping non-invasive diagnosis

**Autoren** Strobel Deike<sup>1</sup>, Agaimy Abbas<sup>2</sup>, Jesper Daniel<sup>2</sup>, Schellhaas Barbara<sup>1</sup>

**Institute** 1 Department of Internal Medicine 1, University Hospital Erlangen, FAU Erlangen-Nurnberg; 2 Department of Pathology, University Hospital Erlangen, FAU Erlangen-Nurnberg

DOI 10.1055/s-0042-1749481

**Background** Hepatocellular carcinoma (HCC) can be diagnosed non-invasively in cirrhotic liver, if the tumour displays the typical contrast enhancement pattern of arterial phase hyperenhancement (APHE), followed by late (onset > 60 seconds) and mild contrast washout (WO). For contrast-enhanced ultrasound (CEUS), there is evidence from several studies that APHE can be considered as the hallmark of HCC in high-risk patients, whereas washout is not necessarily present in all HCCs. Furthermore, the perception of the intensity and onset of washout upon CEUS has been shown to vary for different observers. However, although APHE is used as a diagnostic imaging feature of HCCs, there is a subgroup of HCCs which lack this characteristic.

**Objectives** The aim of the present study was to clarify which features of HCC are associated with a lack of APHE upon CEUS.

**Methods** The present study was conducted as a sub-analysis of a prospective multicentre study published as the DEGUM CEUS HCC study. Briefly, focal liver lesions in high-risked patients for HCC were assessed with CEUS following a standardised protocol in a prospective multi-centre real-life setting. Data from patients' medical history, laboratory values, findings from B-mode ultrasound, CEUS and histology were anonymised and collected via password-protected online entry forms.

For this sub-analysis, CEUS patterns in HCC were assessed and related to tumour and patient characteristics, directly comparing "typical" and "atypical" HCC. Typical HCC was defined as any CEUS pattern with APHE (i.e., APHE with and without subsequent WO). HCCs with a lack of APHE were regarded as atypical.

**Results** 316 high-risk patients with HCC were recruited; liver cirrhosis was present in 76.9% of cases. APHE occurred in 271/316 HCCs (85.8%); 230 HCCs (72.8%) showed a CEUS pattern of APHE followed by WO of any type. A lack of APHE was associated with portal vein thrombosis, tumour infiltration of the liver vessels, larger size and multilocularity. Histological grading did not differ between typical and atypical HCC.

**Conclusion** This is the first prospective multicentre real-life study comparing the features of typical and atypical HCC in CEUS with histology as the gold standard. The examiner has to be aware that in HCC with portal vein thrombosis or macro-invasion of the liver vessels, the key feature of APHE can be absent. Along with the evolution of new potent drugs, biopsy can be expected to gain further significance.

## 15 Hepatocellular carcinoma in non-cirrhotic liver – an underestimated challenge? Findings from the prospective multicentre DEGUM CEUS HCC Study

**Autoren** Schellhaas Barbara<sup>1</sup>, Jesper Daniel<sup>1</sup>, Strobel Deike<sup>1</sup>

**Institut** 1 Department of Internal Medicine 1, Erlangen University Hospital, FAU Erlangen-Nurnberg

DOI 10.1055/s-0042-1749482

**Background** Contrast-enhanced ultrasound (CEUS) has a high diagnostic accuracy for the non-invasive diagnosis of hepatocellular carcinoma (HCC) in cirrhosis. With the increasing prevalence of other risk factors such as non-alcoholic steatohepatitis (NASH), HCC in non-cirrhosis becomes an emerging clinical concern.

**Objectives** Our study aimed to assess the diagnostic value of CEUS and the CEUS algorithms CEUS LI-RADS<sup>®</sup> and ESCULAP in focal liver lesions in non-cirrhotic liver in a prospective multicentre real-life setting.

**Methods** We here present a sub-analysis of the published DEGUM-CEUS-HCC study. High-risk patients for HCC with focal liver lesions upon B-mode ultrasound were recruited prospectively in a multicentre real-life approach to undergo standardized CEUS. Diagnostic accuracies of CEUS and the CEUS algorithms were assessed for the sub-collective of non-cirrhotic patients. Histology, MRI and CT served as reference standard.

**Results** 47/517 patients were non-cirrhotics. 30 lesions were HCCs (63.8%), four were intrahepatic cholangiocellular carcinomas (iCCAs), and two were other malignancies. HCCs in non-cirrhosis showed a tendency towards larger tumour size and better differentiation. A typical CEUS pattern of arterial phase hyperenhancement (APHE), followed by late-onset (> 60 seconds), mild washout occurred in 22/30 HCCs (73.3%). Very late onset of washout > 4-6 minutes was not seen in non-cirrhotic liver. The CEUS algorithms were applied in 22 cases; results were comparable to data in cirrhosis.

**Conclusion** The CEUS patterns of HCCs in non-cirrhotic liver resembled those in cirrhosis, although none of the HCCs in non-cirrhotic liver showed very late washout. Although designed for the application in cirrhosis only, the diagnostic accuracies of the CEUS algorithms in non-cirrhotic liver seem comparable to the findings in cirrhosis.

## 33 Applicability of high-performance ultrasound probes in subjects with obesity: a standardized prospective evaluation.

**Autoren** Heinitz Sascha<sup>1</sup>, Müller Jürgen<sup>2</sup>, Blank Valentin<sup>3</sup>, Schlögl Haiko<sup>1</sup>, Blüher Matthias<sup>1</sup>, Karlas Thomas<sup>3</sup>

**Institute** 1 Department of Endocrinology, Nephrology, and Rheumatology, Leipzig University Medical Center, Liebigstraße 20, 04103 Leipzig and Helmholtz Institute for Metabolic, Obesity and Vascular Research, Philipp-Rosenthal-Straße 27, 04103 Leipzig; 2 Department of Diagnostic and Interventional Radiology, Leipzig University Medical Center, Liebigstraße 20, 04103 Leipzig; 3 Department of Oncology, Gastroenterology, Hepatology, Pneumology, and Infectiology, Leipzig University Medical Center, Liebigstraße 20, 04103 Leipzig

DOI 10.1055/s-0042-1749483

**Background** It is commonly accepted that abdominal ultrasound imaging is impaired in subjects with obesity, but data on the diagnostic impact of adiposity on examination accuracy are scarce. High-performance ultrasound probes implying innovative techniques to reduce disruptive effects in obese patients aim at decreasing the effect of anthropometry on imaging quality.

**Aims** The present study evaluated whether obesity relates to impaired ultrasound assessment of hepatic and renal anatomy and vascularization and whether this is affected by probe performance.

**Methods** Lean and obese subjects (n = 40; 58 % female) were categorized according to body mass index (BMI, 21 to 48 kg/m<sup>2</sup>). A highly standardized ultrasound examination of the abdomen was performed by trained examiners using three different transducers in randomized order (standard probe, i.e. single crystal curved 1D, 1.0-5.7 MHz, versus two high-performance probes, i.e. multi-D piezoceramic curved, 1.0-3.5 MHz, and matrix array, single crystal curved, 4 MHz). Quality of B-mode and duplex ultrasound were assessed using a custom scoring approach for depiction of anatomy and vascularization of the liver and right kidney.

**Results** Across probes, imaging quality of hepatic and renal anatomy was inversely related with BMI (r < -0.35, P < 0.03). Age, sex, and BMI explained 51 % of the variance of the ultrasound quality score, with  $\beta = -0.35$ , P < 0.0001 for BMI. Compared to the standard probe, high-performance ultrasound transducers allow for a better depiction of renal and liver anatomy in subjects above BMI 35 kg/m<sup>2</sup> (n = 20, all P < 0.05), resulting in a less pronounced deterioration of imaging quality with increased BMI as observed using the standard probe (P = 0.004).

**Conclusion** Obesity impairs ultrasound imaging of hepatic and renal anatomy and affects diagnostic accuracy. The use of high-performance ultrasound pro-

bes leads to a more complete depiction of hepatic and renal anatomy in subjects with greater BMI.

### 38 Machbarkeit und Stellenwert der ARFI-Elastographie zur Dignitätseinschätzung von soliden fokalen Milzrundherden

**Autoren** Alhyari Amjad<sup>1,2</sup>, Tahat Suhaib<sup>1</sup>, Findeisen Hajo<sup>1</sup>, Görg Christian<sup>1,2</sup>, Ehsan Safai Zadeh<sup>1,2</sup>

**Institute** 1 Interdisziplinäres Ultraschallzentrum, Universitätsklinikum Marburg und Philipps-Universität Marburg; Deutschland; 2 Klinik für Gastroenterologie, Endokrinologie, Stoffwechsel und klinische Infektiologie, Universitätsklinikum Marburg und Philipps Universität Marburg  
**DOI** 10.1055/s-0042-1749484

**Ziel** Evaluation des diagnostischen Stellenwertes der acoustic radiation force impulse (ARFI)-Elastographie bei soliden fokalen Milzrundherden.

**Methodik** Eine retrospektive Analyse prospektiv asservierter Daten von n = 17 Patienten mit soliden fokalen Milzrundherden, die zwischen Oktober 2021 und März 2022 ein B-Bild Ultraschall (B-US) und eine ARFI-Untersuchung der Milz erhielten. Einschlusskriterien waren: sonographisch gut darstellbare Milzrundherde > 1 cm und 10 technisch valide ARFI Messungen von der Läsion und vom benachbarten unauffälligen Milzparenchym als „invivo“-Referenz. Die Diagnosesicherung erfolgte mittels histopathologischer Evaluation in n = 7/17 (41,2%) und mithilfe einer klinischen Verlaufskontrolle in n = 10/17 (58,8%). Die mittelwertigen ARFI Geschwindigkeiten (MAG) von den Milzläsionen, des Milzparenchyms und des MAG-Läsion/Parenchym Quotienten wurden verglichen.

**Ergebnisse** Von den n = 17 Patienten waren n = 11 Männer und n = 6 Frauen. Das durchschnittliche Alter betrug 64 Jahre (25-86). Der durchschnittliche BMI lag bei 25,5 Kg/m<sup>2</sup> (22,4-32,8). Die durchschnittliche Größe der Milzrundherde war 5,25 ± 3,26 cm. Insgesamt waren die MAG-Werte der Milzrundherde niedriger als die des Milzparenchyms (2,48 ± 0,74 m/s vs. 3,32 ± 0,54 m/s). Der mittlere MAG-Läsion/Parenchym Quotient aller Patienten betrug 0,76 ± 0,25. Es lagen bei n = 10 benigne und bei n = 7 maligne Milzrundherde vor. Bei den benignen Rundherden lagen die MAG Werte bei 2,68 ± 0,73 m/s, die parenchymalen MAG Werte bei 3,20 ± 0,55 m/s, mit einem MAG-Läsion/Parenchym Quotient von 0,84 ± 0,23. Bei den malignen Rundherden lagen die MAG Werte bei 2,20 ± 0,72 m/s, die parenchymalen MAG Werte bei 3,46 m/s, mit einem MAG-Läsion/Parenchym Quotient 0,66 ± 0,26 m/s. Es zeigten sich keine Unterschiede zwischen benignen und malignen Milzläsionen, hinsichtlich der MAG Werte von Milzläsion, Milzparenchym und Läsion/Parenchym Quotient.

**Schlussfolgerung** ARFI-Elastographie ist machbar bei soliden fokalen Milzrundherden. Unabhängig von der Ätiologie zeigten die Milzrundherde signifikant niedrigere Steifigkeiten im Vergleich zum intraindividuellen benachbarten Milzparenchym. Eine Unterscheidung zwischen malignen und benignen Läsionen scheint mithilfe dieser elastographischen Methode nicht möglich zu sein. Zur Signifikanzbeurteilung sind Studien mit größeren Fallzahlen notwendig.

### 74 Titel des Liberal fluid fasting in orthopedic surgery: Is there a role for pre-induction ultrasonographic evaluation of gastric residual volume?

**Autoren** Saller Thomas<sup>1</sup>, Irlbeck Thomas<sup>2</sup>, Tomasi Roland<sup>1</sup>

**Institute** 1 Department of Anaesthesiology, University Hospital; 2 Barmherzige Brüder Klinikum St. Elisabeth Straubing, Klinik für Anästhesiologie, Operative Intensivmedizin und Schmerzmedizin  
**DOI** 10.1055/s-0042-1749485

**Background** The rationale for strict fluid fasting for pediatric and adult patients has been questioned recently. Point-of-care tools for the evaluation of gastric emptying have evolved over time. Whether clear liquids or even carbohydrate drinks increase the risk of pulmonary aspiration was examined with gastric

ultrasound in several studies. Often, the gastric antral cross-sectional area (CSA) was used.

**Hypothesis** Ultrasound monitoring of a liberal fluid fasting regime with permission to drink until the call to the pre-operative holding area is feasible and safe.

**Methods** A thorough and structured literature review has been performed. The ethics committee of LMU Munich approved the study (21-0903). LFFgertrud is a sub-study within a project investigating perioperative neurocognitive disorders. After obtaining informed consent in geriatric patients 70 years or older we investigate gastric antral cross-sectional area (CSA) in each 75 patients prior and post implementation of a liberal fluid management, respectively. History of oral food and drink intake will be documented. Study Registration: DRKS00026801

**Results** The study is currently recruiting participants and will be finished until May 2022. Data regarding CSA before and after the implementation of a liberal fluid fasting regime will be analyzed and associated to the individual intake of food and drinks. Adverse events will be monitored, especially the occurrence of pulmonary aspiration, pneumonia, and death.

**Discussion** Our study summarizes literature regarding gastric ultrasound as a safety measure for liberal fasting approach. Furthermore, it may demonstrate the feasibility and safety of a liberal fluid fasting approach monitored by pre-operative gastric ultrasound.

### 96 Comparison of two diagnostic ultrasound systems for quantification of steatosis and fibrosis

**Autoren** Rabehl Miriam<sup>1,2</sup>, Leineweber Can G.<sup>1,2</sup>, Weylandt Karsten H.<sup>1,2</sup>, Jung Adelheid<sup>1</sup>

**Institute** 1 Division of Medicine, Department of Gastroenterology, Metabolism and Oncology, University Hospital Ruppiner-Brandenburg, Brandenburg Medical School, Neuruppin, Germany; 2 Faculty of Health Sciences, joint Faculty of the Brandenburg University of Technology, Brandenburg Medical School and University of Potsdam  
**DOI** 10.1055/s-0042-1749486

#### Abstract

Non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) is a highly prevalent disorder associated with an increased metabolic and cardiovascular risk. Fatty liver (steatosis hepatis) is the early manifestation of NAFLD in which fat is deposited in liver cells. Depending on the extent of fat deposition, different degrees of severity of steatosis are distinguished. Inflammatory activity in the liver also results in fibrotic changes; again, different degrees of fibrosis are distinguished depending on the extent of remodeling of the liver tissue.

In this study, two noninvasive ultrasound methods to quantify steatosis and fibrosis in liver tissue were compared.

In 108 patients (with or without known fatty liver or fibrosis), liver fat content was determined using either Continuous Attenuation Parameter (CAP) determined by Transient Elastography (TE) or Attenuation Imaging (ATI) B-scan based Acoustic Radiation Force Impulse (ARFI). Similarly, liver stiffness measurements using TE were compared with 2D shear wave elastography (2D-SWE).

Results of these measurements show only weak correlations between measurements of the two systems.

Alternating use of these two different ultrasound systems for longitudinal quantification of steatosis and fibrosis therefore appears to be difficult due to striking differences in measurement results of the two methods at the same time of examination.

#### Keywords

steatosis hepatis; fatty liver; non-alcoholic fatty liver (NAFLD); continuous attenuation parameter (CAP); attenuation imaging (ATI); transient elastography (TE); 2D shear wave elastography (2D-SWE)

## EUS

## 64 Behandlungssteuerung bei Patienten mit post-pankreatitischen Flüssigkeitsansammlungen: die Endosonographie als diagnostisches und therapeutisches Schlüsselinstrument

**Autoren** Widmann Annina<sup>1</sup>, Meisner Christoph<sup>1</sup>, Grün Kira<sup>1</sup>, Rothfuss Katja<sup>1</sup>, Peveling-Oberhag Jan<sup>1</sup>, Lubomierski Nikolaus<sup>1</sup>, Albert Jörg<sup>1</sup>

**Institut** 1 Robert-Bosch-Krankenhaus, Gastroenterologie

**DOI** 10.1055/s-0042-1749487

**Hintergrund** Flüssigkeitsansammlungen können als Komplikationen nach einer Pankreatitis auftreten. Eine bakterielle Infektion dieser Verhalte kann zu einer hohen Morbidität und Prognoseeinschränkung führen.

Die endosonografische Diagnosestellung und Therapie durch Drainagenanlage stellt eine gering invasive Möglichkeit dar, um die akute vitale Gefährdung des Patienten zu beheben und weitere Therapien wie die endoskopische Nekroresektomie vorzubereiten.

Wir haben den Stellenwert einer endosonografischen Therapiesteuerung anhand des Verlaufs der behandelten Patienten untersucht.

**Methode** Patienten, die sich zwischen Januar 2018 und Februar 2022 im Robert-Bosch-Krankenhaus Stuttgart aufgrund von post-pankreatitischen Flüssigkeitsansammlungen behandeln ließen, wurden retrospektiv eingeschlossen. Wir ermittelten die Anzahl der durchgeführten Endosonografien und EUS-gesteuerten Interventionen, die Anzahl weiterer damit in Verbindung stehender endoskopischer Eingriffe (z.B. Nekroresektomie, Stententfernung). Dies verglichen wir mit dem Einsatz von Computertomographie (CT)-gesteuerter Drainagen und viszeralchirurgischer Operationen. Zudem erhoben wir die Anzahl durchgeführter CTs, zur Beurteilung der Strahlenbelastung und ob diese durch EUS gesteuerte Therapieführung reduziert werden konnte. Wir stellten zudem die durchschnittliche Dauer des primären stationären Aufenthaltes, sowie der gesamten Behandlung (bis alle Stents entfernt wurden) von EUS gesteuerter Therapieführung vs. primär operativer Therapieführung einander gegenüber.

**Ergebnisse** Bei 32 Patienten war eine Infektion einer post-pankreatitischen Flüssigkeitsansammlung eingetreten (16 Frauen). Hierbei wurden 31 Patienten EUS-gesteuert behandelt und drainiert. Eine Operation wurde in 7 Fällen notwendig, davon in einem Fall durch eine endosonografische Komplikation (Blutung) verursacht. In 1 Fall wurde gänzlich auf eine endosonografische Intervention verzichtet. In 5 Fällen wurde eine CT-gesteuerte Drainage angelegt, drei dieser Patienten wurden im Verlauf operiert.

Verstorben sind während einer EUS gesteuerten Therapieführung 4 Patienten, einer an einem anderen Grund (a.e. Folgen eines Sturzes). Von den Patienten, welche eine Operation benötigt hatten, wurden alle intensivmedizinisch behandelt, es verstarb ein Patient. Von jenen mit EUS gesteuerter Therapie hatte keiner einen Intensivaufenthalt und 12 einen IMC Aufenthalt. Die Dauer des durchschnittlichen primären stationären Aufenthaltes betrug bei EUS-gesteuerter Therapieführung 34 Tage und, wenn eine Operation notwendig wurde, 57 Tage. Die Dauer bis zum Abschluss der Therapie betrug in der Gruppe der EUS-gesteuerten Behandlung 155 Tage, und bei dem Patienten nach operativem Eingriff 71 Tage.

**Zusammenfassung** Eine EUS-gesteuerte Therapie ist bei den meisten Patienten mit superinfizierten post-pankreatitischen Flüssigkeitsansammlung erfolgreich möglich. Eine CT gesteuerte Drainage Anlage ist selten erforderlich. Eine chirurgische Therapie ist selten erforderlich und bleibt einzelnen Patienten vorbehalten. Ein Aufenthalt auf Intensivstation war bei keinem der Patienten mit ausschließlich EUS-gesteuerter Therapie erforderlich

## 111 HoloLens2 – "feasibility" einer neu entwickelten "mixt-reality-Brille" in der Endosonographie

**Autoren** Schorr Friedrich<sup>1</sup>, Essig Walter Manfred<sup>1</sup>

**Institut** 1 Insel Gruppe AG Klinik für Gastroenterologie SLS

**DOI** 10.1055/s-0042-1749488

**Einleitung** Holographische Verfahren werden bereits seit Jahren in der Industrie zur Visualisierung komplexer Montageverfahren und zu Schulungszwecken erfolgreich eingesetzt. Auch in der Medizin sind zwischenzeitlich Techniken verfügbar zur Befund- und Datenabfrage. Für die Sonographie wurde ein spezielles Medizinprodukt entwickelt (SonoEyes – Fa. Incremend), das das sonographische Bild als Hologramm auf einem «head mounted display (HMD)» anzeigt. Im Fokus der Entwicklung stand zunächst die Anwendung in der Sonographie v.a. auch zur Optimierung von sonographisch gesteuerten Punktionen.

Mit nachfolgender Studie soll geprüft werden, ob sich die bestehende Technik auch für endosonographische Verfahren eignen würde.

**Durchführung** Single center Studie der Klinik für Gastroenterologie SLS der Insel Gruppe Bern. Durch einen in der Endosonographie erfahrenen Untersucher (DEGUM Stufe III Kursleiter) wurden im Februar 22 15 konsekutive Patienten zunächst mit dem Headset untersucht und die Diagnose formuliert, anschließend dann Kontrolle in Standardtechnik. Durchführung mit longitudinalen und radialen Ultraschallsonden Pentax EG 38 J10 UT und EG 36 J10 UR, sowie dem Ultraschallgerät Arietta V 70. Patientendaten: Frauen/Männer: 4/ 11, mittleres Alter 68 J., obere/untere EUS: 13/2, longitudinale/radiale EUS: 7/8. Maligne und benigne Erkrankungen wie Ösophaguskarzinom, subepitheliale Tumore, Pankreas- und Gallenwegserkrankungen.

**Ergebnisse** Die mit der mixt reality Brille erhobenen Befunde konnten größtenteils in Standardtechnik bestätigt werden. Die Schichtabgrenzung bei kleinen subepithelialen Tumoren war jedoch wohl auch aufgrund der ungenügenden Auflösung nicht immer zuverlässig möglich.

**Fazit** Die «feasibility» der holographischen Technik ist möglich, wenn auch eine für die Endosonographie angepasste technische Entwicklung erreicht werden kann.

## Gefäße

### 41 Follow-up Ultraschall-Untersuchung des Intima-Media-Komplex bei PatientInnen mit Riesenzellarteriitis – eine Interimanalyse

**Autoren** Burg Clarissa Lara<sup>1</sup>, Karakostas Pantelis<sup>1</sup>, Behning Charlotte<sup>2</sup>, Brossart Peter<sup>1</sup>, Schäfer Sebastian Valentin<sup>1</sup>

**Institute** 1 Medizinische Klinik III, Klinik für Hämatologie, Onkologie, Rheumatologie und klinische Immunologie, Universitätsklinikum Bonn;

2 Institut für medizinische Biometrie, Informatik und Epidemiologie, Universitätsklinikum Bonn

**DOI** 10.1055/s-0042-1749489

**Einleitung** Die Riesenzellarteriitis (RZA) geht mit erhöhten Intima-Media-Dicken (IMD) der kranialen und extrakranialen Gefäße einher.<sup>1 2</sup> Die relevante Rolle des Ultraschalls in der Diagnose der RZA ist lange bekannt und vor kurzem durch die EULAR Empfehlungen zur Bildgebung bestätigt worden.<sup>3 4</sup> Bisher wurde die Veränderung der IMD über einen längeren Zeitraum nur für einzelne Gefäße untersucht.<sup>5</sup>

**Methodik** PatientInnen mit neudiagnostizierter RZA wurden prospektiv mittels Ultraschalls auf Veränderungen der IMD in kranialen und extrakranialen Gefäßen, die typischerweise bei der RZA befallen sind, untersucht. Die A. carotis, A. vertebralis, A. axillaris, A. temporalis communis, parietalis und frontalis und die A. facialis wurden untersucht. Zusätzlich wurde die Gesamtzahl der befallenen Gefäße ausgewertet. Die PatientInnen wurde zum Zeitpunkt der Erstdiagnose, nach drei, sechs, neun und zwölf Monaten untersucht und die

Veränderungen der IMD und die Gesamtzahl der befallenen Gefäße über diesen Zeitraum mittels eines gemischt-linearen Modells evaluiert.

**Ergebnisse** 20 PatientInnen mit neudiagnostizierter RZA aus einer Gesamtkohorte von 65 RZA-PatientInnen wurden in die Interimanalyse eingeschlossen. Für diese Analyse wurden die IMD der o.g. Gefäße zum Zeitpunkt der Erstdiagnose, nach drei und sechs Monaten ausgewertet. Die dargestellte Kohorte bestand aus 10 (50 %) Frauen, das durchschnittliche Alter betrug 72,9 Jahre (SD  $\pm$  8,8). Die durchschnittliche Symptombdauer lag bei 12,4 Wochen (SD  $\pm$  9,63) bei einer durchschnittlichen Glukokortikoideinnahme von einem Tag (SD  $\pm$  1,89). Zum Zeitpunkt der Erstdiagnose betrug der durchschnittliche CRP-Wert 62,1 mg/l (SD  $\pm$  36,4).

Es zeigten sich signifikante Reduktionen der IMD für alle untersuchten Gefäße, insbesondere nach sechs Monaten. Die absoluten Reduktionen betragen nach sechs Monaten bei einem p-Wert von jeweils  $\leq$  0,0001 für die A. axillaris  $\beta$  = -0,29, für die A. carotis  $\beta$  = -0,19, für die A. vertebralis  $\beta$  = -0,33, für die A. temporalis communis  $\beta$  = -0,17, für die A. temporalis frontalis  $\beta$  = -0,09, für die A. temporalis parietalis  $\beta$  = -0,13, sowie die für die A. facialis  $\beta$  = -0,10. Die durchschnittliche Zahl der befallenen Gefäße betrug zum Zeitpunkt der Diagnose 8,6 (SD  $\pm$  2,3), nach drei Monaten 4,6 (SD  $\pm$  2,6) und nach sechs Monaten 2,5 (SD  $\pm$  2,8). Im Poisson Mixed-Effects Modell zeigte sich eine signifikante Verringerung der Anzahl der befallenen Gefäße um 46 % ( $\beta$  = 0,54;  $p < 0,0001$ ) nach drei Monaten und um 70 % ( $\beta$  = 0,30;  $p < 0,0001$ ) nach 6 Monaten.

**Schlussfolgerung** In allen untersuchten Arterien zeigte sich in der Interimanalyse des dargestellten Teils der Gesamtkohorte eine signifikante Abnahme der IMD über den Messzeitraum. Die Gesamtzahl der befallenen Gefäße reduzierte sich ebenfalls signifikant in dieser Kohorte.[1–5]

#### Literatur

- [1] Schäfer VSet al. Rheumatology (Oxford) 2017; 56: 1479–83. doi:10.1093/rheumatology/kex143
- [2] Ješe Ret al. Rheumatology (Oxford) 2021; 60: 1346–52. doi:10.1093/rheumatology/keaa578
- [3] Hellmich Bet al. Ann Rheum Dis 2020; 79: 19–30. doi:10.1136/annrheumdis-2019-215672
- [4] Monti Set al. Rheumatology 2018; 57: 227–35. doi:10.1093/rheumatology/kex173
- [5] Bosch Pet al. Therapeutic advances in musculoskeletal disease 2021; 13: 1759720X21998505. doi:10.1177/1759720X21998505

## 47 Validität Der Farbkodierten Duplexsonographie Gegenüber Der Digitalen Subtraktionsangiographie In Der Vaskulären Diagnostik Des Thoracic Outlet Syndrome

**Autoren** Larbig Jana-Karolin<sup>1</sup>, Stegemann Emilia<sup>1</sup>, Prescher Hans<sup>2</sup>, Bürger Thomas<sup>2</sup>, Stegemann Berthold<sup>3</sup>

**Institute** 1 Agaplesion Diakonie Kliniken Kassel, Klinik für Allgemeine Innere Medizin und Angiologie; 2 Agaplesion Diakonie Kliniken Kassel, Klinik für Gefäß- und Endovaskuläre Chirurgie; 3 Zentrum für Klinische Forschung Kassel

**DOI** 10.1055/s-0042-1749490

**Einleitung** Das Thoracic Outlet Syndrome (TOS) ist Folge einer Einengung der oberen Thoraxapertur und verursacht eine Kompression von Gefäßen (V. und A. subclavia) und Nerven (Plexus brachialis). Es resultieren heterogene Beschwerden der oberen Extremität in überwiegend jungen, oft sportlichen Menschen. Bisher existiert kein einheitliches diagnostisches Vorgehen. Die Digitale Subtraktionsangiographie (DSA) hat sich trotz mangelnder Evidenz als nicht validiertes Verfahren etabliert. Die Farbkodierte Duplexsonographie (FDKS) als etabliertes gefäßdiagnostisches Verfahren spielt trotz vieler Vorteile (nichtinvasiv, breit verfügbar, kontrastmittelfrei, strahlungsfrei, Möglichkeit der dynamischen Untersuchung) hingegen eine untergeordnete Rolle.

Ziel der Studie war es daher die Eignung der FDKS in der Diagnostik des TOS im Vergleich zur DSA zu evaluieren.

**Methodik** Eingeschlossen wurden im Zeitraum von Dezember 2019 bis Oktober 2020 alle konsekutiven Patienten der AGAPLESION DIAKONIE KLINIKEN KASSEL mit Verdacht auf TOS. Eine standardisierte FKDS wurde neben der Standarddiagnostik (inklusive DSA) von zwei unterschiedlich erfahrenen Untersuchern bei allen Patienten durchgeführt. Alle DSA-Befunde erfolgten von zwei unabhängigen Befundern. Alle Untersucher waren hinsichtlich der Ergebnisse der anderen Untersucher verblindet. Statistisch wurden eine Konkordanz und latente Klassenanalyse der TOS-Diagnose zwischen den Methoden (DSA-FKDS) und zwischen den Untersuchern durchgeführt.

**Resultate** Es wurden 51 Patienten (66,7 % weiblich) mit einem Durchschnittsalter von 39,3 (SD 13) Jahren eingeschlossen. Das Studienprotokoll wurde bei allen Patienten erfolgreich durchgeführt.

Die FKDS durch beide Untersucher zeigte eine hohe Übereinstimmung, die der verschiedenen DSA-Befunden hingegen nicht. Im direkten Vergleich scheint keine der beiden Verfahren überlegen, es zeigt sich eine hohe Übereinstimmung. Im Falle einer Diskordanz neigt die FKDS zur konservativen Diagnose (Grafik).

**Schlussfolgerung** Die FKDS mit standardisiertem Untersuchungsprotokoll stellt im Vergleich zur DSA insgesamt ein valides Verfahren in der vaskulären Diagnostik des TOS dar. Die Reliabilität des Verfahrens ist hoch.

## 88 The pulsatility index predicts the outcome after vascular interventions

**Autoren** Udelnow Andrej<sup>3</sup>, Sinicin Efim<sup>1</sup>, Smorodin Semen<sup>4</sup>, Pfister Karin<sup>5</sup>, Meyer Frank<sup>6</sup>, Herold Jörg<sup>7</sup>, Halloul Zuhir<sup>2</sup>

**Institute** 1 University Eye Hospital, Hannover Medical School (MHH), Hannover, Germany; 2 Division of Vascular Surgery, Dept. of General, Abdominal, Vascular and Transplant Surgery, Otto-von-Guericke University Magdeburg, Magdeburg, Germany; 3 Dpt. of Vascular and Endovascular Surgery, Brandenburg Medical School "Theodor Fontane", Municipal Hospital of Brandenburg/Havel, Brandenburg/Havel, Germany.; 4 Municipal Hospital Hanau, Dpt. of Cardiology, Angiology, Pneumology, Nephrology and Internal Intensive Care Medicine, Hanau, Germany.; 5 Dpt. Of Vascular Surgery, University Hospital Regensburg, Regensburg, Germany.; 6 Dpt. Of General and Visceral Surgery, Otto-von-Guericke University Magdeburg, Magdeburg, Germany.; 7 Darmstadt Municipal Hospital, Dpt. of Angiology  
**DOI** 10.1055/s-0042-1749491

**Introduction** The ankle-brachial index (ABI) cannot provide a high predictive accuracy for event-free survival in patients with peripheral arterial occlusion disease (PAOD).

**Materials and Methods** The present retrospective study investigates the predictive accuracy of hemodynamic parameters (pulsatility index [PI], resistance index [RI]) for an event-free survival (reintervention, major amputation). PI, RI and ABI measurements performed in consecutive patients with PAOD during the period from January 2012 to the end of December 2014 were assessed before and after treatment measures.

**Results** In the study population (n = 94 patients with PAOD), event-free survival (EFS) was significantly longer in cases with post-therapeutic arteria-tibialis-posterior (PTA) PI > 1.2 vs.  $\leq$  1.2 (log-rank test:  $p = 0.005$ ). Pairwise comparison by log-rank test showed a significant difference between the group with improved PI and the group with consistently poor values ( $p$ -value = 0.046). The area(s) under the receiver operating curves (AUC of ROC curves) were significantly higher for PI compared graphically to ABI and RI. Multivariate Cox regression showed that post-therapeutic PTA-PI was the only hemodynamic parameter that influenced EFS ( $p = 0.041$ ).

**Conclusion** PI has a higher predictive accuracy for reintervention-free survival than the ABI. It should be further analyzed as a marker for an objectifying assessment of treatment success, clinical outcome, and potential for sustained therapeutic effect.

## 90 Tomographischer Ultraschall der infrarenalen Aorta: Möglichkeiten der 3-dimensionalen Ultraschall-Untersuchung mit dem PIUR Imaging System

**Autoren** Stadlbauer Thomas<sup>1</sup>, Däpp Aline<sup>1</sup>, Düppers Philip<sup>1</sup>, Zimmermann Alexander<sup>1</sup>

**Institut** 1 Universitätsspital Zürich, Klinik für Gefässchirurgie

**DOI** 10.1055/s-0042-1749492

**Hintergrund** Zur prä- und postoperativen Evaluation sowie Nachsorge infrarenaler Aortenaneurysmen stehen 2-dimensionale (2D) Ultraschall-Untersuchungen sowie 3-dimensionale (3D) Schnittbildverfahren, wie die kontrastmittel-gestützte Computertomographie zur Verfügung. Ziel dieser proof-of-principle Untersuchung war es, eine neue Methode zur Evaluation der infrarenalen Aorta mittels tomographischem Ultraschall (TUS) zu entwickeln. **Methodik** Ultraschall-Untersuchungen der infrarenalen Aorta wurden mit dem GE LOGIQ S7 XDclear Ultraschallsystem (GE Medical Systems AG, Glattburg, Schweiz) durchgeführt. Die Evaluation erfolgte gemäss S/DEGUM 2D Standard Kriterien. Zur Bestimmung des 3D-Volumens wurde ein an den Schallkopf integriertes inertiales Tracking System (PIUR Imaging, Wien, Österreich) eingesetzt. Die aufgezeichneten Rohdaten wurden EDV-gestützt mit der geometrischen Information des Tracking Systems verarbeitet. Die semiautomatische Analyse erfolgte durch das Softwarepaket „tomographischer Ultraschall“ (PIUR Imaging, Wien, Österreich). Im TUS wurden die Aortenvolumina mittels Volumen-Segmentation bestimmt. Analysen unterschiedlicher, wiederholter Scans (je zweimal medial, lateral, Inspiration, Expiration) evaluierten die Reproduzierbarkeit.

**Ergebnisse** Es erfolgte die Untersuchung von 12 normalgewichtigen, nüchternen Probanden (26,8 ± 5,2 Jahre, 3 weiblich, 9 männlich, BMI 22,6 ± 2,1) ohne pathologische Veränderungen der infrarenalen Aorta.

Die Standard 2D-Ultraschall-Untersuchung sowie die Akquise von je 8 Scans vom Xiphoid bis zur Symphyse erfolgte innerhalb von 15 Minuten pro Proband. Ein Scan dauerte ca. 10 Sekunden. Danach erfolgte die separate EDV-basierte Auswertung.

- 86 der 96 Scans (90%) waren auswertbar, so dass die infrarenale Aorta rekonstruiert werden konnte.
- Dabei liess sich bei 41/96 (43%) Scans die Aorta vom Abgang der linken Arteria renalis bis zur Bifurkation vollständig verfolgen, bei 45/96 (47%) musste ein Teil der Aorta interpoliert werden bzw. war der Abgang der linken Arteria renalis oder die Bifurkation nicht exakt abgrenzbar.
- Der maximale Aortendiameter 2 cm proximal der Bifurkation ergab in den 2D- und 3D-Messungen (13,8 ± 1,8 mm vs. 14,9 ± 1,2 mm, p > 0,05) keinen Unterschied.
- Die Länge der Aorta zwischen Abgang der linken Arteria renalis und der Bifurkation zeigte zwischen wiederholten 3D-Messungen (13,9 ± 2,1 cm vs. 13,6 ± 2,1 cm, p > 0,05) keinen Unterschied.
- Die Volumina der infrarenalen Aorta konnten in den rekonstruierten wiederholten Scans (16,1 ± 4,6 versus 15,5 ± 3,3 cm<sup>3</sup>, p > 0,05) reproduzierbar bestimmt werden.
- Unterschiede in der Auswertbarkeit der medialen oder lateralen Scans in In- oder Expiration ergaben sich nicht.

**Schlussfolgerung** Tomographischer Ultraschall kann zur Evaluation der infrarenalen Aorta an normalgewichtigen, nüchternen Probanden mit verfügbaren Standard-Ultraschallgeräten und dem inertiales Tracking System von PIUR Imaging reproduzierbar durchgeführt werden. Anwendungsmöglichkeiten durch Evaluation und Nachsorge bei Patienten mit Aortenpathologien (Volumetrie, Progression von Aortenaneurysma, EVAR Nachsorge, etc.) müssen an einem klinischen Patientenkollektiv evaluiert werden.

## 92 Die Stentgraft-Implantation in die A. renalis bei endovaskulärer Versorgung pararenaler Aortenaneurysmen verändert nicht den sonographischen Resistance-Index der Nieren

**Autoren** Stadlbauer Thomas<sup>1</sup>, Reitnauer Daniela<sup>1</sup>, Düppers Philip<sup>1</sup>, Zimmermann Alexander<sup>1</sup>

**Institut** 1 Universitätsspital Zürich, Klinik für Gefässchirurgie

**DOI** 10.1055/s-0042-1749493

**Hintergrund** Die vergleichende sonographische Untersuchung des Resistance-Index (RI) beider Nieren kann Hinweise auf eine Nierenarterienstenose geben. Inwieweit der RI nach Stentgraft-Implantation aufgrund veränderter Flusseigenschaften alteriert ist, ist nicht bekannt. Ziel dieser Untersuchung war es, den Einfluss der Stentgraft-Implantation in die A. renalis bei endovaskulärer Versorgung pararenaler Aortenaneurysmen auf den RI der Nieren zu untersuchen.

**Methodik** Ultraschall-Untersuchungen der Nieren wurden mit dem GE LOGIQ S7 XDclear Ultraschallsystem (GE Medical Systems AG, Glattburg, Schweiz) durchgeführt. Die Evaluation erfolgte gemäss S/DEGUM 2D Standard Kriterien. Dabei erfolgte bei allen konsekutiven Patienten am Tag vor und nach der Stentgraft-Implantation in die Aa. renales die Bestimmung des RI. Hierzu wurde gemäss Standardprotokoll die Nieren in je 3 Quadranten aufgeteilt und pro Quadrant 2 RI Werte durch Ableitung der intrarenalen arteriellen Doppler-Signale erfasst. Daraus wurden für jede Niere Mittelwerte gebildet und verglichen.

### Ergebnisse

- Es erfolgte die prä- und postinterventionelle Untersuchung von 15 konsekutiven Patienten (72,1 ± 5,9 Jahre, 3 weiblich, 12 männlich), die komplex endovaskulär bei pararenaler Aortenpathologie mit einer Aortenprothese inklusive Stentgraft-Implantation in beide Nierenarterien versorgt wurden.
- Sonomorphologisch präsentierten sich die untersuchten Nieren unauffällig (prä: Grösse mindestens 106,5 x 52,9 mm, Parenchymsaum 17,7 mm versus post: Grösse mindestens 110,4 x 54,5 mm, Parenchymsaum 18,5 mm, p > 0,05). Die Arborisation der Nierenperfusion war post Implantationem erhalten.
- Der Resistance-Index unterschieden sich nicht prä- und post-Implantation (0,64 ± 0,04 versus 0,66 ± 0,06, p > 0,05)
- Bei keinem der Patienten kam es zu einer hochgradigen Einschränkung der Nierenfunktion

**Schlussfolgerung** Nach erfolgreicher Implantation eines Stentgrafts in eine nicht-stenosierte Nierenarterie kommt es zu keiner relevanten Änderung des RI der Niere. Monitoring des RI, welches einen Abfall des RI im Vergleich zu den prae-Implantationswerten zeigt, könnte ein Hinweis auf eine Stentgraft-Dysfunktion im Sinne einer Stenose darstellen.

## Gynäkologie

### 24 Late and severe hyperemesis gravidarum caused by an obstructive teratoma

**Autoren** Michaelis AM Silke<sup>1</sup>, Frevert Louise Marie<sup>2</sup>, Burkhardt Tilo<sup>1</sup>

**Institute** 1 Klinik für Geburtshilfe, USZ; 2 Klinik für Frauenheilkunde

**DOI** 10.1055/s-0042-1749494

#### Summary

A 34-year old primigravid woman presented at 24 weeks of gestation in labourward with persistent and severe vomiting since early pregnancy. This was associated with right upper quadrant pain and difficulties in bowel motions. On

ultrasound examination a large isoechogetic, homogenic and well-demarcated lesion of about 10 x 12 cm was seen adjacent to the pregnant uterus. Doppler studies were normal. Fetal ultrasound showed a healthy and normally developed fetus. There was no threatened preterm labour. The bloods showed a slight leukocytosis with mildly elevated pancreatic enzymes.

No gastrointestinal cause could be found for her symptoms. An MRI was performed so as to clarify the origin of this abdominal structure seen on ultrasound. The mass was seen to arise from the right fallopian tube and was pushing on the pylorus and the duodenum, giving rise to a mechanical subileus. Hence, it was thought to be a heterotopic pregnancy or a teratoma.

The lesion was removed laparoscopically. The patient could be discharged home after surgery and the pregnancy continued uneventfully. Histological examination showed a cystic mature ovarian teratoma.

This is a very rare case of a non-pregnancy related cause of upper abdominal symptoms exacerbated by pregnancy.

## 40 Role of the cerebro-placental-uterine ratio in predicting adverse perinatal outcome in low-risk pregnancies at term

**Autoren** Graupner Oliver<sup>1</sup>, Meister Markus<sup>1</sup>, Lecker Linda<sup>1</sup>, Karim-Payab Sepideh<sup>1</sup>, Carow Juliane<sup>1</sup>, Franz Cordula<sup>1</sup>, Enzensberger Christian<sup>1</sup>

**Institut** 1 Klinik für Gynäkologie und Geburtsmedizin, Universitätsklinikum Aachen, RWTH Aachen, Aachen

**DOI** 10.1055/s-0042-1749495

**Introduction** The cerebroplacental ratio (CPR: ACM-PI/UA-PI) is associated with adverse perinatal outcome (APO) in low-risk pregnancies at term. Similarly, the rate of "brain sparing" and obstetric interventions seems to be increased with increasing mean uterine pulsatility index (mUtA-PI). A Doppler parameter combining information from the uterine, placental and fetal vessels could potentially improve detection of subclinical uteroplacental dysfunction. The aim of this study is to investigate the performance of cerebro-placental-uterine ratio (CPUR: CPR/mUtA-PI) related to APO prediction in low-risk term pregnancies in >40 + 0 weeks of gestation.

**Material and Methods** This is a retrospective cohort study. All low-risk pregnancies in which the fetomaternal Doppler (PI of umbilical artery: UA-PI, PI of middle cerebral artery: ACM-PI and mUtA-PI) was examined from 40 + 0 SSW and an AGA (appropriate for gestational age) fetus was present (without other abnormalities) were included. ROC (receiver operating characteristic curves) analyses were performed to assess the predictive value of CPUR with respect to the occurrence of APO. The presence of at least one of the following outcome parameters was defined as composite APO (CAPO): Operative delivery (OD) due to intrapartum fetal compromise (IFC) and/or admission to the neonatal intensive care unit (NICU) and/or umbilical cord arterial pH  $\leq$  7.15 and/or 5-minute APGAR  $\leq$  7.

**Results** A total of n = 114 cases were included. The mean gestational age at examination and delivery were 40 + 3 weeks and 40 + 6 weeks, respectively. Overall, CAPO occurred in 38 of 114 cases (33.3%). ROC analyses showed a significant association of CPUR (AUC = 0.67, 95% CI: 0.55-0.78, p = 0.004) and CPR (AUC = 0.68, 95% CI: 0.57-0.78, p = 0.002) with CAPO. Additionally, the CPUR (AUC = 0.64, 95% CI: 0.50-0.77, p = 0.040) showed a predictive value for OD due to IFC.

**Discussion** The CPUR showed a predictive value for CAPO and OD due to IFC in low-risk pregnancies >40 + 0 weeks. However, the extent to which CPUR can be used to optimize delivery management at term warrants further investigations in large prospective interventional studies.

## 91 Mittels sonographischer #ENZIAN-Klassifikation der Endometriose/Adenomyose zur optimierten präoperativen Beratung und Therapieplanung – ein Fallbeispiel.

**Autoren** Wölfler Monika<sup>1</sup>, Kollmann Martina<sup>1</sup>, Feigl Sarah<sup>1</sup>, Neumayer Marion<sup>1</sup>, Schöll Wolfgang<sup>1</sup>, Klartisch Philipp<sup>1</sup>, Fluhr Herbert<sup>1</sup>

**Institut** 1 Medizinische Universität Graz, Frauenklinik, Abteilung für Geburtshilfe

**DOI** 10.1055/s-0042-1749496

**Hintergrund** Die individualisierte Therapieplanung bei Endometriose und Adenomyosis uteri wird von Patientinnen zunehmend gefordert. Die Empfehlungen der International Deep Endometriosis Analysis (IDEA) Group bieten eine hervorragende Basis für strukturierte Ultraschall-Diagnostik und Beratung<sup>1</sup>. Die überarbeitete #ENZIAN Klassifikation ermöglicht eine detaillierte und reproduzierbare Beschreibung des Ausmaßes der Endometriose sowohl im präoperativen als auch im intraoperativen Setting<sup>2</sup>.

Anhand eines Fallberichtes wird der Stellenwert der hochspezialisierten Ultraschalluntersuchung und bedarfsadaptierten Operationstechnik dargestellt.

**Fallbericht** Eine 34jährige Gravida 2, Para 2 mit noch nicht abgeschlossener Familienplanung stellte sich mit seit einem Jahr zunehmenden Unterbauchmerzen und Dyspareunie besonders perioovulatorisch rechtsseitig (VAS 8/10) sowie zunehmend Analgetika-pflichtiger Dysmenorrhoe (VAS 7/10) und prämenstruellem Spotting in unserer Ambulanz vor. Eine medikamentöse Therapie mit einem oralen Kontrazeptivum wurde schlecht vertragen und nicht weiter gewünscht, eine zyklische Gestagentherapie im Vorfeld führte zu keiner Besserung der Symptomatik. 2012 erfolgte eine laparoskopische Sanierung bei peritonealer Endometriose und Tubenabklärung mittels Chromopertubation, keine weiteren Operationen oder Vorerkrankungen waren bekannt, Status nach Spontanpartus 2013 und 2016.

Im Rahmen der gynäkologischen Untersuchung inklusive transvaginalem Ultraschall wurde ein Endometriose-Rezidiv an der rechten Beckenwand sowie fokal-zystische Adenomyosis uteri festgestellt, entsprechend der Klassifikation nach #ENZIAN(u): T1/2, B0/2, FA. Die zystische Adenomyosis uteri stellte sich am Uterusfundus rechts mit einem Ausmaß von 37x34x42mm mit vermehrter Perfusion um diese Läsion herum sowie zentralem echodichtem, milchglasartigem Flüssigkeitsverhalt dar. Mit der Patientin wurde nach Diskussion aller Therapieoptionen und interdisziplinärer Fallbesprechung eine operative Behandlung der Adenomyosis uteri mit Uterusrekonstruktion und Endometriose-sanierung vereinbart.

Intraoperativ wurde das Endometriose-Rezidiv als #ENZIAN (s): P2, T0/2, B 0/2, FA klassifiziert und die Läsionen vollständig exzidiert und die fokal zystische Adenomyosis uteri nach Umstechung mit einer Tabaksbeutelnaht vollständig entfernt, der intra- und postoperative Verlauf gestalteten sich komplikationslos. Acht Wochen postoperativ erfolgte die follow-up Untersuchung: die Patientin gab an, völlig beschwerdefrei zu sein und war mit der individualisierten Therapie sehr zufrieden, da ein Uteruserhalt unbedingt gewünscht wurde. Im Ultraschall zeigte sich im Myometrium am Uterusfundus rechts im Bereich des Resektionsareals der zystischen Adenomyosis etwas inhomogene Echogenität mit (noch) darstellbaren Nähten, keine relevante Wandverdickung, keine residuellen zystischen Einlagerungen.

**Schlussfolgerung** Die dynamische transvaginale Ultraschalluntersuchung und präoperative Klassifikation nach #ENZIAN ermöglicht eine präzise Einschätzung des operativen Situs. Dies erlaubt eine individuelle Behandlungsplanung und ist die Basis für die Beratung und die Planung einer bedarfsadaptierten erfolgreichen Operationstechnik.[1–2]

**Innovation/Mobiler Ultraschall**

**Literatur**

[1] Guerriero S, Condous G, van den Bosch Tet al. Systematic approach to sonographic evaluation of the pelvis in women with suspected endometriosis, including terms, definitions and measurements: a consensus opinion

from the International Deep Endometriosis Analysis (IDEA) group. *Ultrasound Obstet & Gynecol* 2016; 48: 318–32

[2] Keckstein J., Saridogan E, Ulrich UA et al. The #Enzian classification: A comprehensive non-invasive and surgical description system for endometriosis. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2021; 100 (7): 1165–1175

## 12 Muscle ultrasound in idiopathic Parkinson's disease with deep brain stimulation: Rigidity can be quantified by shear wave elastography.

**Autoren** Oppold Julia<sup>1, 4</sup>, Grimm Alexander<sup>1</sup>, Klocke Philipp<sup>2</sup>, Hormozi Mohammad<sup>2</sup>, Breu Maria-Sophie<sup>1</sup>, Weiß Daniel<sup>2</sup>, Grosso Del Nicholas A, Marquetand Justus<sup>1, 3, 4</sup>

**Institute** 1 Department of Epileptology, Hertie-Institute for Clinical Brain Research, University of Tübingen; 2 Department of Neurodegenerative Disorders, Hertie-Institute for Clinical Brain Research, University of Tübingen; 3 Department of Neural Dynamics and Magnetoencephalography, University of Tübingen; 4 MEG-Center, University of Tübingen  
DOI 10.1055/s-0042-1749497

**Question** Rigidity is a cardinal symptom of Parkinson's disease (PD) and is evaluated subjectively by clinicians. By default, the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS) is used, which varies even among experienced examiners. Remedy could be shear wave elastography (SWE): Here, tissue elasticity (simply speaking, stiffness) can be estimated non-invasively using an ultrasound device. Since rigidity is basically an increased stiffness of the muscles, it seems reasonable to investigate whether the increased muscle rigidity in PD can be objectified using SWE of the muscles.

**Method** Consequently, we performed a proof-of-principle study in 10 PD patients and 10 healthy controls; half of PD patients were treated invasively with deep brain stimulation (DBS) and the other half conservatively with levodopa. Patients were seated comfortably in a chair and shear wave velocity (SWV) was measured bilaterally at the biceps brachii muscle and flexor digitorum profundus muscle in rest and passive stretch in 5-minute-intervals longitudinally over a total period of 80 minutes. During this 80-minutes (i.e., 15 measurement time points), also UPDRS-III was evaluated, and rigidity was in- or decreased by turning the DBS on and off as well as administering levodopa.

**Results** At group level, the overall SWE of the four examined muscles correlated only poorly with the UPDRS-III ( $r=0.1$ ,  $p<0.001$ ), but a specific analysis of individual muscles (e.g. right biceps brachii in passive stretch) showed a significant correlation ( $r=0.65$ ,  $p<0.001$ ), that the more pronounced the rigidity, the higher the SWE. On the individual level (i.e., single patient) occasionally, this correlation could rise up to  $r=0.81$  ( $p<0.001$ ) in left biceps brachii during passive stretch.

**Conclusion** We demonstrate that muscle ultrasound SWE – as a proof-of-principle – might be potentially a promising, non-invasive tool for the quantitative assessment of rigidity in PD (with and without DBS). Further studies with a standardized measurement setup including additional modalities (e.g., accelerometer, surface EMG) and including a more distinct selected patient group are needed to investigate whether muscle SWE is a valid and reliable tool for objective assessment of rigidity in PD.

## 19 Telemedizinische Anwendungen in der Sonographie – Stand in Österreich, Deutschland und der Schweiz

**Autoren** Praschil Michelle<sup>1</sup>, Haller Karin<sup>1</sup>, Kollmann Christian<sup>2</sup>

**Institute** 1 FB Radiologie/Technologie, FH Wr Neustadt; 2 Zentrum f. Med. Physik & Biomed. Technik, MedUni Wien  
DOI 10.1055/s-0042-1749498

**Einleitung** Während der Covid19-Pandemie sind telemedizinische Anwendungen (z.B. Meetings, e-Medikation, Konsultationen) vermehrt in den öffentlichen Fokus gerückt und durchgeführt worden. In dieser Arbeit sollen Ergebnisse aus

der D-A-CH-Region präsentiert werden, ob die Sonographie auch mittlerweile in dieses Anwendungsspektrum einbezogen wurde und in welcher Art und Weise. Weitere Aspekte betreffen die genutzten Geräte, notwendige Ausrüstung und Möglichkeiten zur Nutzung für die Aus- und Fortbildung.

**Methodik** Um die präsentierten Informationen zusammenzutragen, wurde ein Online-Fragebogen entwickelt, in dem verschiedene Aspekte zur Telesonographie-Verwendung abgefragt wurden. Insgesamt wurden 35 Fragen an ÄrztInnen aus dem Bereich Radiologie, Innere Medizin und Gynäkologie in der D-A-CH-Region gestellt. Kontaktdaten wurden anhand der öffentlich zugänglichen Webseiten der DEGUM, ÖGUM, SGUM („zertifizierte Ärzte“) oder in Eigenrecherche ermittelt. Die Fragebogen-Ergebnisse sind mit Beiträgen aus der aktuellen Literatur zusammengeführt und evaluiert worden.

**Ergebnisse** Insgesamt konnten 103 vollständig ausgefüllte Fragebögen ausgewertet werden. Ungefähr 338 von den recherchierten 450 Emailadressen sind bei den Empfängern angekommen, so daß die Returnrate in etwa bei 30,5% liegt. Die meisten Antworten kamen aus CH (55,3%), gefolgt von D (27,2%) und A (15,5%). Es zeigte sich, daß Telesonographie nur von 6,8% der TeilnehmerInnen durchgeführt wird, die Mehrheit (93,2%) hat diese Möglichkeit bislang noch oder überhaupt nicht benutzt. Sofern diese Anwendung betrieben wurde, handelt es sich vorwiegend um Anwendungen aus der Inneren Medizin mit zusätzlichen Konsultationen. Weitere Detailergebnisse aus der Umfrage, wie genannte Vor- und Nachteile und angedachte Verwendungszwecke, konnten eruiert werden.

**Schlussfolgerung** Die fehlende Kenntnis über die schon zur Verfügung stehenden Möglichkeiten zur Telesonographie scheint ein Hauptgrund für die im Moment noch sehr geringe Verbreitung und derzeitige Anwendung zu sein. Möglicherweise steigt das Interesse, wenn vermehrt ausführliche Vorstellungen dieser Methode erfolgen, sowie das damit verbundene positive diagnostische Outcome und das Ausbildungspotenzial vermittelt werden.

## 31 Feasibility and Acceptance of Self-Guided Mobile Ultrasound Among Pregnant Women in Routine Prenatal Care

**Autor** Pontones Anahí Constanza<sup>1</sup>

**Institut** 1 Universitätsfrauenklinik Erlangen  
DOI 10.1055/s-0042-1749499

**Background and Objectives** Mobile and remote ultrasound devices are becoming increasingly available. The benefits and possible risks of self-guided ultrasound examinations conducted by pregnant women at home have not yet been well explored. This study investigated aspects of feasibility and acceptance, as well as the success rates of such examinations.

**Methods** In this prospective, single-center, interventional study, forty-six women with singleton pregnancies between 17 + 0 and 29 + 6 weeks of gestation were included in two cohorts, using two different mobile ultrasound systems. The participants examined the fetal heartbeat, fetal profile, and amniotic fluid. Aspects of feasibility and acceptance were evaluated using a questionnaire. Success rates in relation to the image and video quality were evaluated by health-care professionals.

**Results** Two-thirds of the women were able to imagine performing the self-guided examination at home, but 87.0% would prefer live support by a professional. Concerns about their own safety and that of the child were expressed by 23.9% of the women. Success rates for locating the target structure were 52.2% for videos of the fetal heartbeat, 52.2% for videos of the amniotic fluid in all four quadrants, and 17.9% for videos of the fetal profile.

**Conclusion** These results show wide acceptance of self-examination using the mobile systems for fetal ultrasonography during pregnancy. Image quality was adequate for assessing the amniotic fluid and fetal heartbeat in most participants. Further studies are needed to determine whether ultrasound self-examinations can be implemented in prenatal care and how this would effect fetal/maternal outcome.



## 59 Mobile ultrasound system for research beyond classical imaging

**Autoren** Hewener Holger<sup>1</sup>, Noll Matthias<sup>2</sup>, Wesarg Stefan<sup>2</sup>, Tretbar Steffen<sup>1</sup>  
**Institute** 1 Fraunhofer IBMT; 2 Fraunhofer IGD  
**DOI** 10.1055/s-0042-1749500

**Summary** Handheld ultrasound imaging devices are more commonly used for bed-side diagnostics and emergency imaging. While the commercially available devices already provide excellent imaging quality, they are set up as highly integrated and dedicated systems with limited use in research for new field of applications applying new techniques developed due to lack of extendibility in signal or image processing and special types of ultrasound transducers. The vision of a future and modern version of the stethoscope based on ultrasound imaging seems feasible in lots of applications as the low-cost character of handheld ultrasound systems become more common.

We propose an open research system for mobile ultrasound applications that features modern technologies combining the diagnostic imaging with more advanced assistance provided by dedicated machine learning tasks.

The handheld and battery powered ultrasound system focusing on low-cost design integrating 32 parallel channels to ensure wide-spread usage and availability to enhance patient care. It features modern ultrafast ultrasound imaging techniques using different types of transducers for abdominal, vessel and MSK imaging. Adaptations to application specific ultrasound probe designs are supported. All transducers can be tracked in position and orientation with modern and low-cost integrated tracking systems providing an option for freehand volumetric imaging.

The major advantage of this open ultrasound system is the possibility to program individual imaging and signal processing modes to perform research and evaluation of new technologies in a mobile unit. Such open interfaces for ultrasound signal generation and data processing were usually only provided by cost-intensive and stationary ultrasound research systems which limits their evaluation of new technologies in the field of FAST, critical care applications or even home use applications.

We designed and integrated this handheld ultrasound imaging device for use in research and development on modern ultrasound techniques with access to all transmit parameters for ultrasound wave generation and access to raw single transducer element channel data for custom signal processing and receive beamforming reconstruction. The overall processing pipeline also includes image-based analysis and diagnosis assistance based on segmentation and classification tasks.

It was successfully used in different applications and research tasks including radio-frequent signal classification monitoring of muscle activity and classification of muscle fatigue in fields like wearable fitness and image-based classification of bladder volume and detection of blood clots.

We are looking forward to using the system in more medical case studies and new fields of applications. To overcome limitations that might arise using just 32 electrical channels to address 32 transducer elements, we are currently working on the integration of application-specific integrated circuits (ASICs) into the transducer itself that perform receive signal multiplexing to address more active elements. This results in a larger field-of-views while maintaining the low-cost aspect of the system design.

## 82 Artificial Intelligence Algorithm for the automatic classification of anterior/posterior/transverse fetal occiput positions during labor

**Autoren** Ramirez Ruben Zegarra<sup>1,2</sup>, Dall'Asta Andrea<sup>1</sup>, Conversano Francesco<sup>3</sup>, M.G. Dr Trani<sup>4</sup>, Morello R<sup>3</sup>, Pisani P<sup>3</sup>, Di Paola M<sup>3</sup>, Casciaro Sergio<sup>3</sup>, Ghi Tullio<sup>1</sup>  
**Institute** 1 Department of Medicine and Surgery, Unit of Surgical Sciences, Obstetrics and Gynecology, University of Parma; 2 Technical University of

Munich, Hospital rechts der Isar; 3 National Research Council, Institute of Clinical Physiology; 4 Amolab srl  
**DOI** 10.1055/s-0042-1749501

**Objective** To develop an Artificial Intelligence algorithm, that automatically classifies intrapartum ultrasound (US) images into fetal Occiput Anterior (OA), Posterior (OP) or Transverse (OT) positions by using two Convolutional Neural Networks (CNNs) working in sequence.

**Methods** Multicenter international prospective study including 21 Maternities and conducted on singleton term pregnancies with cephalic presenting fetus in the second stage of labor. Transperineal US images of the fetal head on axial plane were selected and classified as fetal OA, OP or OT position and archived on a cloud for remote analysis. Two CNNs were independently trained to classify the fetal head position into OA/non-OA (CNNA/nA) and OP/OT (CNNP/T) position, respectively. Two balanced datasets were created for each CNN. Both CNN were trained on labeled data (training dataset) during the training phase. During the testing phase, we evaluated the diagnostic accuracy of both CNN together on unlabeled data (testing database), as follows: 1) First the image is classified by CNNA/nA as OA or non-OA position. 2) Second, if the image is classified as OA position, the algorithm ends. 3) if the image is classified as non-OA position, the CNNP/T classifies the image as OP or OT position.

**Results** A total of 1191 transperineal US images of the fetal head on axial plane. The CNNA/nA correctly classified the fetal occiput position into OA or non-OA position in 98.3% of the cases. The CNNP/T correctly classified the fetal head position into OP or OT position in 90.7% of the cases. The overall accuracy of the AI-algorithm for the classification of OA, OP or OT positions was 94.9%.

**Conclusion** An AI-algorithm for the automatic assessment of the fetal head position at TPU has been developed, and can accurately distinguish between OA, OP and OT positions starting from ultrasound images acquired on the transperineal axial plane. This indicates that CNNs can be successfully used for the automatic classification of intrapartum US images. Moreover, our work suggests that CNN could be employed for the identification of further fetal occiput positions.

## 103 „Postmortal Imaging and Biopsy Program“: Ein interdisziplinärer Ansatz zur ultraschallgesteuerten, bioptischen Gewebegewinnung bei Verstorbenen mit COVID-19

**Autoren** Friedrich Konrad<sup>1</sup>, Weirich Gregor<sup>2</sup>, Kuhn Peer-Hendrik<sup>2</sup>, Kasajima Atsuko<sup>2</sup>, Fusco Frederico<sup>2</sup>, Steiger Katja<sup>2</sup>, Schul Lukas<sup>1</sup>, Wunderle Michael<sup>1</sup>, Hollereth Kathrin<sup>1</sup>, Lahmer Tobias<sup>3</sup>, Kapfer Barbara<sup>4</sup>, Jeske Samuel<sup>5</sup>, Slotta-Huspenina Julia<sup>2</sup>

**Institute** 1 Nephrologischer Ultraschall, Abteilung für Nephrologie, Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München; 2 Institut für Pathologie der Technischen Universität München; 3 II. Medizinische Klinik, Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München; 4 Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München; 5 Institut für Virologie der Technischen Universität München  
**DOI** 10.1055/s-0042-1749502

**Zusammenfassung** Der ganzheitliche Ansatz der Obduktion ermöglicht die Erkennung und Charakterisierung neuartiger Krankheiten. Die Covid-19-Pandemie hat daher weltweit das Interesse an Autopsien wiederbelebt.

Aus Überlegungen des Infektionsschutzes wurden initial Autopsien nur sehr zurückhaltend durchgeführt. Daher wurden innovative Konzepte und minimal-invasive Werkzeuge zur postmortalen Gewebeentnahme nötig.

An unserer Universität entwickelten wir im Rahmen des BMBF-Projektes „DEF-EAT PANDEMICS“

(FKZ 01KX2021) ein postmortales Ultraschallprotokoll und Arbeitsanweisungen für standardisierte postmortale Multiorganbiopsien an COVID-19-Verstorbenen. Das Verfahren wurde von der Ethikkommission der TU München genehmigt.

In vielen Krankenhäusern ist die klinische Ultraschalluntersuchung die Domäne von Spezialisten aus der Inneren Medizin, sowohl für Diagnostik als auch für interventionelle Verfahren. Warum sollte man dieses Wissen also nicht auch im postmortalen Kontext einsetzen und so ein interdisziplinäres Team formen, das die Ultraschallfähigkeiten und das Wissen von Klinikern mit der Expertise von Pathologen verbindet? Das ist das Prinzip unseres Verfahrens der „minimal invasiven Autopsie“, das wir an der Technischen Universität München zu dem „Postmortal Imaging and biOpsy Program“ (PRIOR) weiterentwickelt haben. In der Praxis führt der internistische Interventionalist zunächst eine postmortale Ultraschalluntersuchung durch, deren Ergebnisse dokumentiert und für die anschließenden Biopsieentnahmen berücksichtigt werden. Im Anschluss ist dann die Aufgabe des Interventionalisten die bestmögliche ultraschallgesteuerte Biopsielokalisierung; der Pathologe wiederum führt die Biopsienadel durch die am Ultraschallwandler befestigte Nadelführung, akustisch navigiert vom Interventionalisten, der die Punktion in Echtzeit am Ultraschallgerät verfolgt. Dieses „Vier-Hand“-Verfahren führt zu kürzeren Biopsiezeiten und auch zu einer besseren Qualitätskontrolle der Gewebeproben, da die Proben aus dem 14 Gauge-Highspeed-Biopsienadelsystem vom Pathologen sofort makroskopisch beurteilt werden, während der Interventionalist bereits die nächste optimale Biopsiestelle am Verstärker lokalisiert kann.

Von Juni 2020 bis März 2022 haben wir mit dieser Methode bislang 35 an COVID-19 verstorbene Patienten des Klinikums rechts der Isar untersucht. In diesem Beitrag berichten wir über Methodik, postmortale Ultraschallbefunde und histopathologische Ergebnisse.

## Kopf/Hals

### 54 Comparison of imaging for cervical lymph nodes after primary radio(chemo)therapy of advanced HNSCC – preliminary findings of the HN-Onkoi-mage-1 trial

**Autoren** Künzel Julian<sup>1</sup>, Lang Tamara<sup>1</sup>, Bozzato Alessandro<sup>1</sup>, Miederer Matthias<sup>1</sup>, Grosse Jirka<sup>1</sup>, Rennert Janine<sup>1</sup>, Peres Franz-Xaver<sup>1</sup>, Hagemann Jan<sup>1</sup>

**Institut** 1 Department of Otorhinolaryngology, University Hospital Regensburg

**DOI** 10.1055/s-0042-1749503

**Introduction** A salvage neck dissection (ND) after primary radio(chemo)therapy (RCT) for advanced HNSCC should be reserved for patients with a vital residual tumor. In the course of this study, the relevance of imaging for re-staging 3 months after RCT is to be examined further. The results of the interobserver validation (IOV) are described in relation to problems of the study implementation and evaluation.

**Material and Method** Design: prospective, multicentric. Inclusion: ED HNSCC cN + ; RCT, p16 for OPSCC, age > 18. Exclusion: KM allergy; palliative situation after RCT, patient not suitable for ND, ECOG > 2; Ethics Committee LAEK RLP 2018-13274\_4; DRKS 00013900. Endpoints: Sens, Spec, PPW, NPW and misclassification rate, as well as pairwise comparisons of US, CT, PET/CT in the assessment of NO vs. N+. The comparison of the diagnosed yN status is made with the result of the ND for yCN+ and for the 2nd re-staging after further 6-9 months for ycN0

**Results** From 06/18-05/20 n = 40 patients were included (Mainz 18, Homburg 11, Regensburg 11). N = 36 achieved the 1st re-staging; N = 4 ND. IOV US: Findings partly not clearly reproducible. IOV CT: Re-staging partly uncertain with residual metrically difficult to detect. IOV PET / CT: Quantitative measurement of SUVmax/SUVpeak without increased nuclide uptake difficult. Direct comparison of the uptake in the target with SUVmean of the liver/blood pool is not possible if separate torso and head/neck sequence (Hopkins scale is limited). Different PET protocols and scanners limit the comparability.

**Discussion** The initial study goal of n = 100 was abandoned because only a few patients had the indication for ND. Further limitations resulted from the IOV. Descriptive evaluation of the results is planned by the end of 2022.

## Mamma

### 11 CEUS eines in US und Mammographie inapparenten DCIS, ein Fallbericht

**Autoren** Spiessecke Paul<sup>1</sup>, Fischer Thomas<sup>1</sup>, Lerchbaumer Markus<sup>1</sup>, Blohmer Jens-Uwe<sup>2</sup>, Thomas Anke<sup>1</sup>

**Institute** 1 Klinik für Radiologie, Charité Campus Mitte, Charité-Universitätsmedizin Berlin; 2 Klinik für Gynäkologie mit Brustzentrum, Charité Campus Mitte, Charité-Universitätsmedizin Berlin

**DOI** 10.1055/s-0042-1749504

**Zusammenfassung** Die Mammographie bildet unter Ergänzung des Ultraschalls (US) die Standardmodalität im Mammakarzinom-Screening. In einer EFSUMB-Leitlinie von 2019 fassten die Autoren den zusätzlichen Einsatz der US-Elastographie im Bereich der Brustdrüse als Möglichkeit zur Steigerung der diagnostischen Genauigkeit zusammen. Jedoch wurde der Stellenwert des Kontrastmittel-verstärkten US (CEUS) in der Mammadiagnostik in einer EFSUMB-Leitlinie von 2018 als aktiver Forschungsgegenstand beschrieben, der aktuell noch nicht für die klinische Praxis empfohlen werden kann.

Wir präsentieren den Fall einer Patientin, die ein bifokales Mammakarzinom in Kombination mit einem DCIS aufwies. Das DCIS war in US und Mammographie nicht darstellbar, jedoch in der CEUS.

Zur präoperativen Bestimmung des Vaskularisationsgrades und der Tumorausbreitung des Mammakarzinoms entschied man sich im vorliegenden individuellen Fall zur Durchführung einer CEUS. In der CEUS wiederum wurde zusätzlich eine weitere Läsion dargestellt, die als 2,5 cm großes DCIS klassifiziert wurde. Somit gelang es ähnlich einer dynamischen MRT, ein zusätzliches DCIS bildgebend darzustellen. Jedoch fiel in der histopathologischen Untersuchung des Resekats ein R1-Status und eine Gesamtgröße von > 4 cm des in der CEUS korrekt klassifizierten DCIS auf.

Die CEUS stellte sich im präsentierten Fall als entscheidende bildgebende Modalität zur Darstellung des DCIS – wenn auch unvollständig – dar. Das Kontrastmittelverhalten des DCIS unterschied sich dabei deutlich von dem des umgebenden Gewebes – während das DCIS in B-Bild US und Mammographie nicht darstellbar war.

### 46 Stellenwert der CEUS in der Diagnostik fokaler Mammaläsionen

**Autoren** Spiessecke Paul<sup>1</sup>, Fischer Thomas<sup>1</sup>, Lerchbaumer Markus<sup>1</sup>, Thomas Anke<sup>1</sup>

**Institut** 1 Interdisziplinäres Ultraschallzentrum, Charité Campus Mitte, Charité-Universitätsmedizin Berlin

**DOI** 10.1055/s-0042-1749505

**Zusammenfassung** Der Stellenwert der Kontrastmittel-verstärkten Sonographie (CEUS) in der Mammadiagnostik wird nach wie vor kontrovers diskutiert – und findet beispielweise auch Erwähnung in der EFSUMB-Leitlinie. Zwei Jahrzehnte nach Einführung der CEUS in Deutschland ist die KM-verstärkte Untersuchung der Brustdrüse primär wissenschaftliches Betätigungsfeld, jedoch klinisch wenig etabliert.

Im Rahmen des Übersichts-Posters sollen additive Befunde der CEUS zusätzlich zur B-Bild-Sonographie, farbkodierten Duplexsonographie (FKDS) sowie Elastographie gegeben werden.

In der wissenschaftlichen Literatur findet sich eine Reihe an Studien, die eine aussichtsreiche Datenlage zur Verwendung der CEUS in der Mammasonographie darlegen. Letztlich liegt die Stärke der CEUS in der Darstellung der Ausdehnung duktaler Karzinome und kann in diesem Zusammenhang auch zur Beurteilung

des Erfolges einer neoadjuvanten Therapie herangezogen werden. Zusätzlich stellt die Evaluation des Vaskularisationsmusters, auch unter Beachtung des Kontrastmittelverhaltens perilesionaler Areale, ein entscheidendes Kriterium zur Dignitätsbeurteilung dar. Insbesondere lässt die Darstellung der kapillaren Perfusion gegenüber einer Vaskularisationsanalyse mittels herkömmlicher Dopplerverfahren eine höhere Sensitivität in der Detektion maligner Läsionen erwarten.

Wie in anderen Bereichen kann auch hier die Verwendung von Zeitintensitätskurven (TIC, time intensity curve) dazu genutzt werden, aus der durchgeführten Untersuchung zusätzliche quantitative Parameter zu generieren, die auch einen Vergleich zum umgebenden Gewebe zulassen. Allerdings liegt hierzu bislang keine übereinstimmende Evidenz vor, die eine genaue Dignitätsbeurteilung unter Verwendung dieser Methode beschreibt.

Zusammenfassend wird ein Überblick über die Durchführung sowie die aktuellen wissenschaftlichen Entwicklungen der CEUS fokaler Mammaläsionen inklusive der Darstellung exemplarischer Fälle gegeben.

## MSK

### 21 Ultraschall-Diagnostik von Insuffizienzfrakturen der Metatarsalia in der Notaufnahme bei negativem Röntgenbefund

**Autor** Schöll Eckehart<sup>1</sup>

**Institut** 1 ORTHO-NOTFALL der Merian Iselin Klinik

**DOI** 10.1055/s-0042-1749506

**Einleitung** In den letzten fünf Jahren wird die Sonographie in Notaufnahmen (NA) zunehmend als Erstdiagnostikum bei Extremitätenverletzungen eingesetzt. Dies mag zum einen an der hohen Verfügbarkeit von Ultraschallgeräten in den NA liegen, zum anderen sind nicht nur Weichteil-, Sehnen- und Bandverletzungen sondern auch Frakturen rasch und eindeutig zu detektieren. Dabei ist die Frakturerkennung mit einer Sensitivität und Spezifität von jeweils über 90 % höher als die der konventionellen Röntgendiagnostik.

Überraschenderweise wurden bereits vor über 40 Jahren radiologisch nicht sichtbare Insuffizienzfrakturen (IF) des Unterschenkels mittels Ultraschall (US) nachgewiesen. Die Diagnostik erfolgte damals noch ohne B-Bild-Visualisierung, sondern mittels Schmerzprovokation im vermuteten Frakturbereich bei US-Applikation von 0.75 MHz mit einer Energie von 1–3 W/cm<sup>2</sup>.

Heute werden konventionell-radiologisch nicht erkennbare IF regelhaft mittels Magnetresonanztomographie (MRT) nachgewiesen. Eine häufige Lokalisation von IF ist hierbei der Mittelfussbereich, auch hier wird bei unauffälliger Röntgendiagnostik meist auf die MRT-Untersuchung ausgewichen, was aber in aller Regel keine operativen Konsequenzen hat.

In unserer NA erfolgt die primäre Diagnostik auch bei atraumatischen Schmerzen im Mittelfussbereich mittels US, ebenso wie bei Extremitätenverletzungen.

**Fallberichte** Wir berichten über zwei Patientinnen (59- und 74-jährig), welche unserer NA wegen Mittelfuss-Schmerzen zugewiesen wurden. Die jüngere Patientin war anamnestisch neuerdings etwa 15 km pro Tag gelaufen, während die ältere in den letzten Tagen keine besonderen Aktivitäten durchgeführt hatte. Zuvor war von den zuweisenden Stellen eine konventionelle Röntgenaufnahme der betroffenen Füße veranlasst worden, welche als negativ befundet worden war.

Die US-Untersuchung der schmerzhaften Stellen des jeweiligen Fusses erfolgte mit einer 18 MHz Linear-Sonde. Es zeigte sich hierbei jeweils eine ununterbrochene aber irregulär konturierte Kortikalis der Metatarsalia III respektive II mit darauf befindlicher saumartiger Flüssigkeitskollektion und dopplersonografisch vermehrter Gefässinjektion.

Die Diagnose einer IF wurde gestellt und beide Patientinnen wurden mit einer harten Schuhsohle konservativ behandelt. Eine erweiterte Diagnostik mittels MRT erfolgte nicht. Die Kontroll-Röntgenaufnahmen der betroffenen Füße

wenige Wochen nach US-Diagnosestellung bestätigten bei vorhandener Kallusbildung später auch konventionell-radiologisch die Frakturen.

**Schlussfolgerung** Die sonographische Darstellung von Insuffizienzfrakturen des Mittelfusses weist ebenso wie die US-Untersuchung undislozierter Frakturen bei Extremitätenverletzungen Vorteile gegenüber der konventionellen Röntgendiagnostik auf. Besonders wenn die Symptomatik erst kurze Zeit besteht und daher noch keine radiologisch sichtbare Kallusbildung stattgefunden hat, ist die Sonographie an den schmerzhaften Stellen zielführend. Den Patienten kann die Pathologie unmittelbar am US-Monitor demonstriert werden, was in der Regel auch zu deren Verständnis der Fraktur führt. Eine erweiterte Diagnostik mittels MRT ist bei eindeutigem sonographischen Befund nicht notwendig.

### 32 Der aktuelle Stand der Lehre des muskuloskeletalen Ultraschalls – eine systematische Literaturrecherche

**Autor** Neubauer Ricarda<sup>1, 2</sup>, Recker Florian<sup>3</sup>, Schäfer Valentin<sup>2</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Bonn, Zentrum für Geburtshilfe und Frauenheilkunde, Bonn, Deutschland; 2 Universitätsklinikum Bonn, Medizinische Klinik und Poliklinik III Klinik für Onkologie, Hämatologie, Rheumatologie und klinische Immunologie, Bonn, Deutschland; 3 Universitätsklinikum Bonn, Abteilung für Geburtshilfe und Pränatale Medizin, Bonn, Deutschland

**DOI** 10.1055/s-0042-1749507

**Hintergrund** Der muskuloskeletale Ultraschall (MSK-US) hat in den letzten Jahrzehnten für diverse Fachbereiche an Bedeutung gewonnen. Als schnelles und strahlenfreies bildgebendes Verfahren verbessert er in der klinischen Praxis die Versorgung der Patienten durch eine dynamische Visualisierung des Bewegungsapparates. Mit breiter werdender Anwendung wächst auch stetig die Nachfrage nach einer guten und einheitlichen Ausbildung. Ziel der Studie war die systematische Recherche zum Thema der aktuellen Ausbildungsmöglichkeiten im muskuloskeletalen Ultraschall.

**Methodik** Im Januar 2022 wurde eine systematische Literaturrecherche in den wissenschaftlichen Datenbanken Embase, PubMed und Google Scholar anhand der PRISMA-Guidelines durchgeführt. Dabei wurden in einem Interrater-Verfahren die Studien von zwei Experten auf dem Gebiet der MSK-US-Ausbildung geprüft. Publikationen, die keine Informationen über die Lehre muskuloskeletalen Ultraschalls enthielten oder als Duplikate identifiziert wurden, wurden von der Literatursammlung ausgeschlossen.

**Ergebnisse** 67 Publikationen konnten in die Literatursammlung miteingeschlossen werden.

Der Schwerpunkt der muskuloskeletalen Ultraschallausbildung liegt derzeit auf der Ausbildung von Assistenzärzten der Rheumatologie, Radiologie sowie physikalischer Medizin und Rehabilitation. Darüber hinaus werden verschiedene Ansätze zur Implementierung der muskuloskeletalen Ultraschalllehre in das Medizinstudium diskutiert, um Anatomiekenntnisse und Palpationsfähigkeiten der Studierenden zu verbessern. Zur Leistungsüberprüfung der Lernenden werden derzeit vorrangig Multiple-Choice-Fragebögen, objective structured clinical examinations (OSCE) sowie die Bildbewertung durch einen Experten genutzt.

**Schlussfolgerung** Die Anzahl und Vielfalt an Ausbildungsprogrammen im MSK-US hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Jedoch besteht breite Einigkeit darüber, dass die Entwicklung standardisierter Curricula die Ausbildungsqualität verbessert, die Benutzerabhängigkeit des Ultraschalls vermindert und die Einrichtung neuer Ausbildungszentren erleichtert werden muss. Internationale Richtlinien müssen hier perspektivisch geschaffen werden, sowie auch innovative Lehrmethoden untersucht werden, um den Kompetenzerwerb in MSK-US zu ermöglichen.

## 56 Gouty tenosynovitis and ligamentous MSU deposition detected by ultrasound examination

**Autoren** Pirker Ian<sup>1</sup>, Haller Christoph<sup>1</sup>, von Kempis Johannes<sup>1</sup>  
**Institut** 1 Division of Rheumatology and Immunology, Department of Internal Medicine, Cantonal Hospital St. Gallen  
**DOI** 10.1055/s-0042-1749508

**Background** Gout attacks can affect joints, as well as tendons and ligaments. Ultrasound examination remains an important instrument to evaluate swollen joints in patients with a predisposition to gout. We present two cases of gout deposition which were detected by ultrasound imaging and treated with ultrasound guided injections with glucocorticosteroids.

**Case 1** A 61-year old male patient presented with a painful left ankle for 2 weeks. Gout was diagnosed clinically 6 years ago with recurrent episodes of painful swollen ankles, which were treated with NSAIDs. The patient did not receive urate lowering therapy. Uric acid levels were elevated at 484  $\mu\text{mol/l}$ . Ultrasound of the left ankle was performed and joint effusion was detected. There were signs of tenosynovitis of the left extensor digitorum longus tendon and peritendinous effusion.

Centesis of the left extensor digitorum longus tendon sheath revealed spherical formed monosodium urate crystals (MSU) on polarised light microscopy. The diagnosis of gouty tenosynovitis was established. Injection with glucocorticosteroids into the tenosynovial sheath was performed and symptoms had completely resolved in the follow up clinical examination 3 weeks later.

**Case 2** A 78-year old male patient with known coronary and hypertensive heart and renal failure presented with asymmetric episodes of podagra, ankle swelling and gonarthrosis. He was treated with febuxostat 80mg/d due to renal impairment with control of uric acid (206  $\mu\text{mol/l}$ ), but twice needed prednisone treatment up to 30mg in a short interval as consequence of immobilizing arthritis episodes at the anterior aspect of the knee.

Gout was clinically assumed, but arthrocentesis was not diagnostic, as the patient collapsed during intervention within a vasovagal syndrome. However, sonography detected power doppler positive inflammation of the suprapatellar, prepatellar and deep and superficial infrapatellar bursa with intratendinous tophaceous deposition. Dual-energy computer tomography approved monosodium urate crystal deposition within the ligamentum patellae. Under sonographic guidance, dexamethasone 6mg was injected into the pre-ligamentous but intrabursal area, after which the patient showed rapid clinical improvement.

**Conclusion** In patients with sonographic signs of tenosynovitis or periarticular tophaceous deposition including ligaments, diagnostic centesis and microscopic examination for crystals should be performed and if not possible (punctio sicca, contraindications for centesis) and clinical suspicion of gout remains high, we recommend dual-energy computer tomography for confirmation of monosodium urate crystal deposition.

## 57 Scherwellen – Ultraschall – Elastografie basierte Behandlung des Chronic Widespread Pain – Fibromyalgie mit Repetitiver Peripherer Magnetstimulation

**Autoren** Bauermeister Wolfgang<sup>1, 2</sup>, Bauermeister Katharina<sup>1, 2</sup>  
**Institute** 1 Kharkiv National Medical University; 2 Schmerzinstitut München  
**DOI** 10.1055/s-0042-1749509

**Einleitung** Die Ultraschall Elastografie gewinnt zunehmend an Bedeutung bei der Diagnose myofaszialer Schmerzsyndrome (MSS), die durch myofasziale Triggerpunkte (MTrPs) verursacht werden. Sie sind die häufigste Ursache von Schmerzen des Bewegungsapparates, sowohl von Muskeln als auch von Gelenken. MTrPs werden in der Kernspintomografie nicht abgebildet, können aber mittels der Ultraschall-Elastografie (UE) in Faszien und Muskeln nachgewiesen und quantifiziert werden. Der Chronic Widespread Pain (CWP) – Fibromyalgie, basiert auf einem bio-psycho-sozialen Schmerzmodell, welches den Bedürfnissen der Patienten auf Ursachenerkennung und Schmerzlinderung nicht

gerecht wird. Aus Sicht der myofaszialen Schmerzmedizin ist der CWP ein durch MTrPs verursachtes MSS. MTrPs sind mit neurogenen Entzündungen (NI) vergesellschaftet [1]. Der Einsatz der repetitiven peripheren Magnetstimulation (rPMS) bei der Behandlung des MSS ist bekannt [2], jedoch gibt es bisher keine Studien über ihren Einsatz beim CWP basierend auf den Ergebnissen der Scherwellen-Elastografie als Entscheidungskriterium über den Applikationsort der rPMS.

**Methodik** Eine retrospektive Studie wurde an Patienten mit CWP durchgeführt (n = 29, W = 13, M = 16). Alter 63 J, Beschwerdedauer 8 J. Der Nachweis von MTrPs erfolgte durch Scherwellen-Elastografie (SWE) (Resona 7, Mindray) [3, 4] Für die Therapie wurden MTrPs mit dem höchsten Young's Elastizitätsmodul (E) ermittelt. Die rPMS wurde mit dem BTL-6000 Super Inductive System – SIS, für jeweils 10 Min pro Region durchgeführt. Parameter: Frequenz 150 Hz, 10 Sek. on, 5 Sek. off, Intensität 1-3%. Pro Sitzung wurden ein bis zwei Regionen in wöchentlichen Abständen behandelt.

**Ergebnisse** In einem Behandlungszeitraum von 11 Wochen wurden 20 Regionen (Abb.2) therapiert. Der numerische Schmerzscore (NPR) Pre lag bei 80, Post bei 25.

**Diskussion** Für die Entstehung des CWP – Fibromyalgie wird ein bio-psycho-soziales Krankheitsmodell postuliert. Patienten beharren aber auf einer somatischen Ursache und lehnen Psychotherapie ab. Die SWE kommt dem entgegen, weil Trigger-Regionen sichtbar und quantifizierbar sind. Dadurch fühlt sich der Patient nicht länger als Simulant und ernst genommen. Diese und andere Studien legen nahe, dass unspezifische muskuloskeletale Schmerzen und das CWP Ausdruck des MSS mit einer NI ist.

### Literatur

- [1] Bauermeister W., Raßmann P.. Nachweis von Neurogenen Entzündungen beim Myofaszialen Schmerzsyndrom mittels Strain- Elastografie und Validierung durch Algometrie. Ultraschall in Med 2017; 38 (S 01):
- [2] Smania N.et al. Repetitive magnetic stimulation: a novel therapeutic approach for myofascial pain syndrome. J Neurol 2005; 252 (3): p. 307–14
- [3] Bauermeister W.. Die Bedeutung der Elastografie für die Diagnose chronischer Schmerzen. Schmerzmedizin 2017; 33: p. 26–30
- [4] Bauermeister W.. Sonoelastography: Real time measure of tissue stiffness in idiopathic low back and pelvic girdle pain in 9th Interdisciplinary World Congress on Low Back and Pelvic Girdle Pain 2016. Singapore

## 58 Großflächige 2-D Scherwellen-Elastografie zur Beurteilung der Muskel- und Fasziesteifigkeit

**Autoren** Bauermeister Wolfgang<sup>1</sup>, Bauermeister Katharina<sup>2</sup>, Slomka Gunda<sup>1, 2</sup>, Krämer Michael Ing.<sup>1, 2</sup>, Müller Jan-Philipp<sup>1, 2</sup>  
**Institute** 1 Kharkiv National Medical University; 2 Schmerzinstitut München  
**DOI** 10.1055/s-0042-1749510

**Einleitung** Die Ultraschall-Elastografie (UE) ist ein bildgebendes und quantifizierendes Verfahren zur Bewertung der Steifigkeit von Weichgewebe. Die Scherwellen-Elastografie (SWE) misst die Geschwindigkeit (Cs) der Scherwelle in m/sec. Die Veröffentlichungen konzentrieren sich hauptsächlich auf Steifigkeitsmessungen der Muskeln – nicht der Faszien – im entspannten und kontrahierten Zustand. Nur wenige Studien bringen die myofasziale Steifigkeit mit Überlastungsverletzungen oder Schmerzproblemen bei Sportlern in Verbindung. Die aktuelle kleinflächige 2D-SWE (SA-SWE) ermöglicht Messungen in einem Bereich von mehreren mm 2 und erfordert wiederholte Messungen. Large area 2D-SWE (LA-SWE) misst eine Region (ROI) von mehreren cm 2 mit nur einem Durchgang.

Forschungsfragen: Liefert LA-SWE der Muskeln ähnliche Ergebnisse wie SE-SWE, wie in der Literatur veröffentlicht? Unterscheiden sich die LA-SWE-Ergebnisse zwischen Fußballspielern (SOC) und Mitgliedern von Spezialeinheiten der Polizei (SEK)?

**Methodik** Die Studienpopulation SOC, n = 20 Männer, Durchschnittsalter 15 Jahre, ohne signifikante frühere Verletzungen, und SEK, n = 45 Männer, Durchschnittsalter 35 Jahre, ohne frühere Verletzungen. Es wurde ein Resona 7 (Min-

dray) mit einem linearen Schallkopf 11-3 Mhz, Push Beam Qgen-Frequenz  $f = 4-8$  MHz verwendet. Die Geschwindigkeitsmessungen werden von Cs auf den Elastizitätsmodul  $E = 3\rho Cs^2$  mit der Gewebedichte  $\rho(\rho) = 1000 \text{ kg/m}^3$  umgerechnet. Die Muskeln von beiden Hüften und Beinen wurden getestet, in SOC einschließlich der Facias.

**Ergebnisse** Es wurden 80 Messungen (Muskel, Faszie) in der SOC- und 90 (Muskel) in der SEK-Gruppe durchgeführt. Median der Muskeln und in Klammern ( ) Faszien : M. gluteus medius (GlMed) SEK 9, SOC 19(23); M. gluteus maximus SEK 9, SOC 21(8); M. biceps femoris SEK 13, SOC 19(32); M. gastrocnemius lat. (GaLat) SEK 13, SOC 19(42); M. adductor magnus (Add) SEK 14, SOC 16(15); M. rectus femoris SEK 15, SOC 18(22); M. tibialis anterior (TibA) SEK 36, SOC 34(81).

**Diskussion** In der Literatur wurden Muskelbereiche für SE-SWE von 10-38 für den RF, 34-35 BF, 12-45 GaLat, TibA 14-56 berichtet ohne Angaben für die Faszien. Unsere Ergebnisse entsprechen diesen Bereichen. Dennoch ist aufgrund herstellerbedingt unterschiedlicher technischer Spezifikationen ein Vergleich der Ergebnisse problematisch. Die SOC-Gruppe zeigt statistisch signifikant höhere E-Werte in allen Muskeln, was mit den sportartspezifischen Anforderungen zusammenhängen könnte, mit Ausnahme der Add und TibA, . Die E-Werte für die Faszien sind im Vergleich zu den Muskeln höher, außer für die Gl Med und Add. Weitere Studien mit der gleichen technischen Ausrüstung und identischen Einstellungen sind erforderlich, um einen besseren Einblick in die Steifigkeitsmuster von Muskeln und Faszien zu erhalten.

## 61 Scherwellen-Elastografie in der Prävention von Überlastungsverletzungen im professionellen Fußballsport

**Autoren** Bauermeister Katharina<sup>1</sup>, Bauermeister Wolfgang<sup>1</sup>

**Institut** 1 Klinikum Rechts der Isar der Technische Universität München

**DOI** 10.1055/s-0042-1749511

**Hintergrund** Die meisten sportbedingten Muskelverletzungen sind auf eine Überbeanspruchung zurückzuführen, die sich unbemerkt entwickeln, bis eines Tages Symptome scheinbar unerwartet "aus heiterem Himmel" auftreten. Physiotherapeuten ertasten bei Sportlern, die Überlastungsverletzungen aufweisen, bei der intraindividuellen Untersuchung erhöhte Steifigkeiten in der Myofaszie. Die Behandlungen konzentrieren sich darauf, eine geringere und intraindividuell ähnliche Steifigkeit zu erreichen. Die Wirksamkeit der Behandlung wird dann subjektiv durch Palpation und durch das Ausbleiben von Symptomen unter Belastung beurteilt. Ohne objektive quantifizierbare Messmethoden müssen die Athleten vorzugsweise von demselben Therapeuten behandelt werden, der sich mit seinem taktil-kinästhetischen Gedächtnis an die subjektive Steifigkeit erinnern kann. Therapeuten müssen über Jahre hinweg Erfahrung sammeln, um die Palpation zu beherrschen. Die Scherwellen-Elastografie ist eine objektive Methode zur Beurteilung der myofaszialen Steifheit und kann als Erweiterung der manuellen Palpation betrachtet werden. Standardmethoden zur Untersuchung der Steifigkeit wie Bewegungsumfang (ROM), Funktionstests (Hop Tests), erkennen von Muskel-Dysbalancen und Pedobarografie sind bekannte Instrumente zur Bewertung der Neigung zu Überlastungsverletzungen. Diese Tests sind indirekte Instrumente, während die SWE die myofasziale Steifigkeit direkt bewertet.

**Zielsetzungen** Ziel dieser Studie ist es, intraindividuelle Unterschiede in der Steifigkeit der unteren Extremitäten zu ermitteln. Muskeln und Faszien der Gliedmaßen von jungen Leistungsfußballern mit SWE zu untersuchen um diese Ergebnisse dann mit dem Bewegungsumfang, der Körperstatik und der Pedobarografie zu vergleichen.

**Material und Methodik** 20 männliche Fußballspieler (Alter 14,6 0,5 Jahre, BMI 20,8  $\pm$  1,4  $\text{kg m}^2$ ) nahmen an dieser Studie teil. Großflächige Scherwellen-Elastografie (LA-SWE) für die quantitative Messung des Elastizitätsmoduls in kPa. Messpunkte der Muskeln und Faszien der unteren Gliedmaßen

wurden so ausgewählt, wie sie in der Elektromyografie verwendet werden. Es wurden 9 ROM-Messungen auf jeder Körperseite, die Körperstatik mit einem 4D Bodymapper und pedobarographische Messungen durchgeführt.

**Ergebnisse** Im intraindividuellen Vergleich zeigten alle Muskeln und Faszien eine signifikante unterschiedliche Steifigkeit – E bis zu 40,40 kPa ( $p < 0,05$ ). E des M. gluteus medius war im nicht dominanten Bein höher. Die ROM-Messungen waren im unteren Rücken, in der Hüfte und im Sprunggelenk eingeschränkt, zeigten aber keinen Unterschied zwischen dem dominanten und dem nicht- dominanten Bein.

Der Ferse-Gesäß Abstand war auf beiden Seiten erhöht aber ohne intraindividuellen Unterschied. Die Körperstatik war normal, jedoch die Druckverteilung des Fußes war in Richtung des Vorfußes verlagert, ohne eine Präferenz für das dominante oder nicht- dominante Bein.

**Schlussfolgerung** SWE ist ein eigenständiger Marker, der nicht mit anderen Funktionstests korreliert. Der Nutzen der SWE liegt in der Lokalisierung und objektiven Messung der Steifigkeit der Myofaszie. Region mit der der größten Steifigkeit könne so leicht gefunden und behandelt werden. Behandlungsmodalitäten könne mit SWE, unabhängig vom Untersucher, auf ihre Wirksamkeit hin untersucht werden. Um das Risiko für Überlastungsschäden durch erhöhte myofasziale Steifigkeit mittels der SWE beurteilen zu können, sind prospektive Studien erforderlich.

## 79 Muskuloskelettaler Ultraschall bei inflammatorischer Myositis – Stratifizierte Bewertung bei juveniler Dermatomyositis

**Autoren** Krumrey-Langkammerer Manuela<sup>1</sup>, Haas Johannes-Peter<sup>1</sup>

**Institut** 1 Deutsches Zentrum für Kinder- und Jugendrheumatologie

**DOI** 10.1055/s-0042-1749512

**Hintergrund** Aufgrund besserer Verfügbarkeit und unkomplizierteren Abläufe gewinnt die Sonographie in der Pädiatrie beim Monitoring entzündlicher Myositiden zunehmend an Bedeutung. Bei Kindern und Jugendlichen mit juveniler Dermatomyositis (JDM) fehlt jedoch bislang ein validiertes Bewertungsschema zur Beurteilung inflammatorischer Infiltrate und struktureller Schäden.

**Methodik** In einer single-Center Querschnittsuntersuchung wurden zwischen 01.11.2021 und 28.2.2022 eine Kohorte von 15 Patient\*innen mit gesicherter JDM einer standardisierten Ultraschalluntersuchung (Fa. Canon Aplio i800®, Linearsonde 14MHz) der Muskulatur an jeweils sechs Lokalisationen unterzogen. Die Befunde wurden von zwei erfahrenen Untersuchern mittels eines neuen Bewertungsschemas klassifiziert und die Ergebnisse mit erkrankungsspezifischen Markern für die Aktivität CMAS, MMT-8, DM-DAS (dermatomyositis disease activity score) und die erkrankungsverursachten Schädigungen MDI (myositis damage index) korreliert.

**Ergebnisse** Es wurden 15 Patienten (9w/6m) in unterschiedlichen Phasen der Erkrankung eingeschlossen. In unser Bewertungsschema gehen folgende Kriterien ein, die für jede Lokalisation einzeln bewertet werden:

- Auffälliger Befund: ja/nein (0/1)
- Textur: homogen (0), Inhomogen (1), polymorph (2)
- Echogenität: schwarz >> weiß (0), erhöht (1), weiß > schwarz (2)
- Struktur: Mesenchym regelmäßig zart (0), feinretikuläre Zeichnung (1), lamelläre fokale streifige Zeichnung (2)
- Perfusion intramuskulär/Faszie: nicht gesteigert (0), gesteigert (1)
- Faszien: unauffällig (0), verdicht/gestapelt (1), Struktur aufgelöst (2)
- Kalzinosen: nein (0), ja (1)

In Summe sind maximal 66 Punkte möglich, wobei unsere Patienten max. 58, minimal 4 und einen Mittelwert von 29,7 erreichten. Der von uns vorgeschlagene Bewertungsscore korreliert am besten mit der Erkrankungsaktivität (DAS;  $p = 0,64$  nach Pearson). Werden die hautbezogenen Items des DAS nicht gewertet und nur die muskelbezogenen Items gewertet steigt der Korrelationskoeffizient auf  $p = 0,71$ . Die Korrelation mit dem auf die erkrankungsbedingten Schäden bezogenen MDI, war mit  $p = 0,33$  niedrig.

**Diskussion** Als Leitbefunde wurden die Hyperechogenität der Muskulatur mit unterschiedlicher Qualität (fokal, generalisiert) und die Ausdehnung der echo-reichen Areale definiert. Ödematöse Muskel-Verdickungen waren nur im Beginn der Erkrankung (Erkrankungsdauer < 1 Jahr) nachweisbar. Polymorphe Strukturveränderungen finden sich in Frühphasen der Erkrankung ebenfalls häufiger. Im weiteren Verlauf der Erkrankung findet sich häufig eine Reduktion der Muskeldicke und eine diffus erhöhte Echogenität gegenüber den umliegenden Strukturen. Insbesondere eine auffällige Inhomogenität sowie die Verdickung und Hyper-Vaskularisation der Faszien fanden sich mit erhöhter Krankheitsaktivität assoziiert. Als Ausdruck chronischer, perimysialer Inflammation und perifaszikulärer Atrophie konnten fleckförmige oder fokal streifige Hyperechogenität identifiziert werden. Die schwache Korrelation mit dem MDI erklärt sich aus der Tatsache, dass dieser Index aus 12 Einzelfaktoren (z.B. Augen, Haut...) berechnet wird, von denen sich nur einer unmittelbar auf die Muskulatur bezieht.

Wir halten den MSUS als kindgerechte, schmerzfreie und problemlos anwendbare Untersuchung für eine stratifizierte bildgebende Verlaufskontrolle bei JDM geeignet. Der Zusammenhang der morphologischen Veränderungen („pattern recognition“) mit der Aktivität der JDM, akuten Schubsituationen und den Langzeitveränderungen bei inaktiver Erkrankung muss insbesondere im longitudinalen Verlauf und in größeren Kollektiven weiter untersucht werden.

## 89 Sonographic evaluation of muscle echogenicity for the detection of intensive care unit – acquired weakness

**Autoren** Klawitter Felix<sup>1</sup>, Walter Uwe<sup>2</sup>, Patejdl Robert<sup>3</sup>, Endler Josefine<sup>1</sup>, Reuter Daniel<sup>1</sup>, Ehler Johannes<sup>1</sup>

**Institute** 1 Department of Anesthesiology and Intensive Care Medicine, University Medical Center Rostock; 2 Department of Neurology, University Medical Center Rostock; 3 Oscar Langendorff Institut of Physiology, University Medical Center Rostock

DOI 10.1055/s-0042-1749513

**Background** We compared the value of muscle echogenicity assessed by quantitative greyscale analysis (ImageJ) versus the qualitative Heckmatt scale (HS) in muscle ultrasound (MUS) to detect intensive care unit – acquired weakness (ICU-AW).

**Methods** MUS of eight skeletal muscles was performed at day 3 and 10 after ICU-admission. A Medical Research Council sum score (MRC-SS) <48 defined ICU-AW. The global mean greyscale score (MGS), the global mean z-score (MZS) and the global mean Heckmatt score (MHS) were calculated. The functional outcome after 100 days was assessed by the modified Rankin Scale (mRS) and the Barthel Index (BI).

**Results** We analysed 652 ultrasound images from 38 ICU patients (18 with and 20 without ICU-AW) and 10 healthy controls. Patients with ICU-AW had a higher MHS at day 10 compared to patients without ICU-AW (2.6 (0.4) vs 2.2 (0.4),  $p=0.006$ ). The MHS at day 10 (cut-off 2.2) was superior in ROC analysis (AUC: 0.79,  $p=0.003$ , sensitivity 86%, specificity 60%) to detect ICU-AW compared to MGS and MZS. Only the MHS correlated with the MRC-SS ( $r=-0.45$ ,  $p=0.004$ ), the mRS ( $r=0.45$ ;  $p=0.007$ ) and the BI ( $r=-0.38$ ,  $p=0.04$ ) at day 100.

**Conclusion** Qualitative MUS analysis appears to be superior to software-based greyscale analysis of muscle echogenicity to detect ICU-AW.

## 93 Konzeption, Durchführung und Evaluierung von muskuloskelettalen Ultraschallkursen mit digitaler Komponente- Was sind Zukunftswege?

**Autoren** Weimer Michael Andreas<sup>1</sup>, Berthold Rainer<sup>2</sup>, Schamberger Christian<sup>1</sup>, Stein Stephan<sup>3</sup>, Berthold Svenja<sup>4</sup>, Weimer Johannes<sup>5</sup>

**Institute** 1 Zentrum für Orthopädie, Unfallchirurgie und Paraplegiologie, Universitätsklinikum Heidelberg; 2 Praxisgemeinschaft Berthold;

3 Universitätsmedizin München; 4 Universitätsmedizin Mannheim; 5 Rudolf-Frey Lernklinik, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland  
DOI 10.1055/s-0042-1749514

**Fragestellung** Aufgrund der nach wie vor bestehenden Corona-Pandemie muss die klinische Ausbildung neuen Herausforderungen gerecht werden. Die Planung und Umsetzung von „Präsenzveranstaltungen“, zu denen auch zertifizierte Ultraschallkurse zählen, gestalten sich weiterhin schwierig, was sich in einem Rückgang des Angebotes seit Pandemiebeginn widerspiegelt.

Es müssen neue, innovative (digital unterstützte) Kurssysteme (weiter-) entwickelt und verwirklicht werden, um die Aus- und Weiterbildung im Bereich der qualifizierten Ultraschalldiagnostik zu sichern. Ziel dieser Arbeit ist die Beantwortung der Fragestellung, ob und in wie weit ein neu konzipiertes blended learning Kurskonzept für die Muskuloskelettale (MSK) Sonographie möglich ist und von den Teilnehmer\*innen angenommen wird.

**Methodik** Zur Beantwortung der Fragestellung wurde ein digital unterstütztes Ultraschallgrund- und Aufbaukursformat, bestehend aus 30 Unterrichtseinheiten (UE), für die MSK Sonographie entwickelt. Das Kursformat gliederte sich in die Teile „Kurseinführung“ (Webinar), „Kursvorbereitung“ (e-learning), „Präsenzphase“ (Impulsvorträge und Praktische Übungen) sowie Kursnachbereitung (e-Learning + Übungsheft) und erfüllte die Vorgaben und Richtlinien der Deutschen Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (DEGUM) was die Themenauswahl, Theorie- und Praxiszeiten, sowie Gruppengrößenvorgaben betreffen. Insgesamt nahmen  $n=40$  Teilnehmer\*innen des Grundkurses und  $n=16$  Teilnehmer\*innen an einer digitalen Evaluation nach Absolvierung des Kurses teil. Durch eine 7stufige Likertskala (1: „voll und ganz“ 7: „überhaupt nicht“) wurden so die Themenkomplexe „Kurskonzept“, „Lernziele“, „Webinar“, „Lehrmaterialien“ und „subjektiver Kompetenzzuwachs“ anhand verschiedener Items abgefragt.

**Ergebnisse** Insgesamt wurde das „digital gestützte Kurskonzept“ von den Teilnehmer\*innen positiv bewertet (MW 1,59 SD [0,85] SP) und die „Lernziele erreicht“ (MW 1,96 SD [0,90] SP). Das „Webinar“ und der „Webinarinhalt“ (MW 2,13 SD [1,40] SP) wurden ähnlich wie die „Lernerfolgskontrollen“ (MW 2,09 SD [0,84] SP) sowie die „eingesetzten Lehrmaterialien“ (MW 2,20 SD [0,85] SP) etwas schlechter, aber immer noch im oberen Skalenbereich evaluiert. Der größte Teil der Teilnehmer\*innen (65,4%) gaben an, sich mehr als 2h auf den Kurs mithilfe des digitalen Lehrangebotes vorbereitet zu haben und einen durchschnittlichen subjektiven Kompetenzzuwachs von 1,6 SP erzielt zu haben. Besonders durch die eingesetzten „Fallbeispiele zur Wissensvermittlung“ (MW 1,72 SD [1,02] SP) konnten die Teilnehmer\*innen profitieren.

**Schlussfolgerung** Der Etablierungsversuch eines digitalen unterstützten Kursmodells wurde durchweg positiv bewertet. Besonders e-Learnings und Webinare stellen zukünftige Möglichkeiten dar, Lehre auch in Pandemiesituationen umzusetzen und für die Präsenzveranstaltungen mehr Zeit für Praxisanleitungen zu schaffen und Ressourcen einzusparen. Die Übertragbarkeit des Modells auf weitere Ultraschallfachbereiche ist möglich und sollte in den zukünftigen Curricula-Gestaltungen und Vorgaben der Fachgesellschaften berücksichtigt werden.

## Neurosonographie

### 109 Doppler flow characteristics of extracranial arteries predict aortic valve pathologies in patients with ischemic stroke

**Autoren** Maier Ilko<sup>1</sup>, Wilde Lara<sup>1</sup>

**Institut** 1 University Medicine Göttingen

DOI 10.1055/s-0042-1749515

**Background and Aims** Neurovascular ultrasound (nvUS) of the extracranial arteries is an integral part of the etiologic workup in patients with ischemic stroke. Aortic valve disease shares similar vascular risk profiles and therefore is a common comorbidity in ischemic stroke patients as well as can be an etiolo-

gic entity. Aim of this study was to investigate the association between specific doppler curve flow characteristics and the presence of aortic valve disease.

**Methods** Retrospective, single center analysis of ischemic stroke patients both receiving full nvUS of the extracranial common- (CCA), internal- (ICA) and external carotid artery (ECA) and transthoracic echocardiography (TTE) during their inpatient stay. A rater blinded for the TTE results investigated doppler flow curves for the following characteristics: 'pulsus tardus et parvus' for aortic valve stenosis (AS) and 'bisferious pulse', 'diastolic reversal' and 'no dirotic notch' for aortic valve insufficiency (AI). Predictive value of these doppler flow characteristics were investigated using logistic regression models.

**Results** From 1320 patients with full examination of doppler flow curves and TTE findings, 75 (5.7%) showed an AS and 482 (36.5%) showed an AI. Sixty-one (4.6%) patients at least showed a moderate to severe AS and 100 (7.6%) at least showed a moderate to severe AI. After adjustment for age, coronary artery disease, arterial hypertension, diabetes mellitus, smoking, peripheral arterial disease, renal failure and atrial fibrillation, the following flow pattern predicted aortic valve disease: 1) 'pulsus tardus et parvus' in the CCA and ICA was highly predictive for a moderate to severe AS (OR 1419.5, 95%CI 358.3-5623.4,  $p < 0.001$ ) and 2) 'no dirotic notch' (OR 37.1, 95%CI 4.4-316.8,  $p = 0.001$ ), a 'bisferious pulse' (OR 10.2, 95%CI 3.1-33.6,  $p < 0.001$ ) and a 'diastolic reversal' (OR 9.6, 95%CI 2-47,  $p = 0.005$ ) in the CCA and ICA predicted a moderate to severe AI. The inclusion of doppler flow characteristics of the ECA did not increase predictive value.

**Conclusion** Doppler flow characteristics of the CCA and ICA are highly predictive for aortic valve disease. The consideration of these flow characteristics can be useful to streamline diagnostic and therapeutic measures, especially in the out-patient setting.

## Pädiatrie

### 34 Ein grosses Bein, ein grosses Herz und ein grosser kongenitaler Tumor bei einem Frühgeborenen: Ein Fallbericht.

**Autoren** Mühlbacher Tobias<sup>1</sup>, Saager Marie<sup>1</sup>, Bassler Dirk<sup>1</sup>, Pistorius Sarah-Maria<sup>2</sup>

**Institute** 1 Universitätsspital Zürich, Neonatologie; 2 Kinderspital Zürich, Klinik für Radiologie

**DOI** 10.1055/s-0042-1749516

**Fallbericht** Bei einer Schwangerschafts-Kontrolle mit 29 Schwangerschaftswochen (SSW) einer 35 Jahre alten Primipara fiel ein Gestationsdiabetes, Polyhydramnion und eine fetale hypertrophe Kardiomegalie auf. Die pränatale genetische Diagnostik ergab ein unauffälliges Karyogramm. Nach vorzeitigem Blasensprung mit 31 1/7 SSW erfolgte die stationäre Aufnahme am UniversitätsSpital Zürich, aufgrund Tokolyse-Durchbruchs erfolgte die sekundäre Sectio mit 31 4/7 SSW. Es zeigte sich postnatal eine isolierte Hypertrophie des linken Beins bei sonst unauffälligem klinischem Erscheinungsbild. Echokardiographisch bestätigte sich die linksventrikuläre myokardiale Hypertrophie bei unauffälliger Funktion. Die Abdomensonographie am ersten Lebenstag zeigte einen teils zystisch, teils soliden retroperitonealen Tumor kranial der linken Niere. In sonographischen Verlaufskontrollen am Kinderspital Zürich wandelte sich die Sonomorphologie in einen vorwiegend soliden, gestielten Tumor mit Involution bishin zum vollständigen Verschwinden im Alter von 16 Monaten. Der Tumor liess sich weder laborchemisch noch in einer erweiterten Bildgebung mittels MRI und MIBG-PET-Scan klassifizieren. Lokalisation und Verlauf sprechen am ehesten für ein Neuroblastom. Genetisch bestätigte sich ein Beckwith-Wiedemann Syndrom mit einer ausgedehnten paternalen uniparentalen Disomie.

**Diskussion** Bei Vorliegen einer (auch nur teilweisen) Hypertrophie sollte das Beckwith-Wiedemann-Syndrom in Betracht gezogen werden. Es handelt sich um ein Makrosomie-Syndrom aus der Gruppe der epigenetischen Imprinting

Erkrankungen. Betroffene Kinder haben ein variables klinisches Erscheinungsbild mit einem erhöhten Risiko für embryonale Tumore, weswegen engmaschige sonographische Verlaufskontrollen in den ersten Lebensjahren erfolgen sollten.

## 72 POCUS im interdisziplinären pädiatrischen Notfallzentrum

**Autor** Schmidt Steffen<sup>1</sup>

**Institut** 1 Notfallzentrum für Kinder und Jugendliche Inselspital

**DOI** 10.1055/s-0042-1749517

**Zusammenfassung** POCUS ist, im interdisziplinären pädiatrischen Notfallzentrum, ein wichtiges Tool für eine patientenorientierte, schnelle und sichere Diagnostik.

Im Vortrag zeige ich welche POCUS Untersuchungen aktuell im Kindernotfall durchgeführt werden. Dafür präsentiere ich praktische Beispiele aus unserem Zentrum und kombiniere dies mit einem Literaturüberblick über POCUS auf der Kindernotfallstation.

Es gibt einen Überblick über die ganze Bandbreite der pädiatrischen POCUS Untersuchungen, von alltägliche Untersuchungen wie e-FAST (extended Focused Assessment with Sonography for Trauma) im Schockraum, POCUS Untersuchungen bei Kindern mit PIMS, POCUS bei Invagination, bis hin zu POCUS bei der Anlage von peripheren Venenkathetern und zur Lumbalpunktion.

## POCUS

### 1 Ultraschall-gestützte Blockade der Nn. supraclaviculares zur Analgesie operationsbedürftiger Claviculafrakturen

**Autoren** Schöll Ekehart<sup>1</sup>, Rösli Maria<sup>1</sup>

**Institut** 1 ORTHO-NOTFALL der Merian Iselin Klinik

**DOI** 10.1055/s-0042-1749518

**Einleitung** Claviculafrakturen (CF) sind schmerzhaft, da die Knochenfragmente durch die daran ansetzenden Muskeln oft stark disloziert sind und daher bei Schulter- und Halsbewegungen verschoben werden. In Notaufnahmen (NA) werden CF intravenös oder peroral analgisiert, was häufig ungenügend und nebenwirkungsreich ist. Unsere Studie untersucht die analgetische Wirksamkeit der selektiven ultraschallgestützten Blockade der Nervi supraclaviculares (NnSCI) bei operationsbedürftigen CF. Die NnSCI treten am Hinterrand des Sternocleidomastoideus durch die Lamina superficialis der tiefen Halsfaszie, wo sie mit einer hochauflösenden Ultraschallsonde lokalisiert werden können.

**Patienten und Methoden** Adulte Notfallpatienten mit singulären operationsbedürftigen CF wurden randomisiert in eine konventionelle Schmerztherapie (kS) sowie eine Nervenblock-Gruppe (NB) unterteilt. Die kS-Patienten wurden auf der NA nach unserem Schmerzschema mit Fentanyl, Metamizol und Ibuprofen analgisiert. Die NB-Gruppe wurde mit einer ultraschallgestützten NnSCI-Blockade behandelt. Die Visualisierung der NnSCI erfolgte hierbei mit einer Linearsonde (LA4-18B, Samsung RS85 Premium Radiology), die Blockade mit 3-5 ml Bupivacain 0,5% plus 75µg Clonidin, welches über eine 24G-Nadel (PA-JUNK SonoTAP) um die NnSCI herum injiziert wurde. Alle Patienten erhielten neben der bestehenden Analgesie bei Bedarf Reservemedikation. Über 24 Stunden wurden die Patienten hinsichtlich Nebenwirkungen, Zufriedenheit und Schmerzintensität (NRS) nachkontrolliert.

**Resultate** Von 12/2020 – 12/2021 wurden in unserer NA 24 Patienten mit OP-bedürftigen CF aufgenommen. Ein Patient lehnte die Studienteilnahme ab, bei zwei NB-Patienten wurde versehentlich der Nervus auricularis magnus statt der NnSCI blockiert. Somit wurden 21 Patienten (w 2; m 19) eingeschlossen: kS 6 (w 0; m 6); NB 15 (w 2; m 13). Das mittlere Patientenalter betrug 39 Jahre (min 17.6; max 58), die Frakturen waren hauptsächlich sportbedingt (Fahrrad 16, Ski 1, Fußball 2, andere 2). Die Latenz vom Eintritt bis zur Nervenblockade

betrug bei der NB-Gruppe im Mittel 61 Minuten (min 11; max 180). Die NB-Gruppe zeigte nach der Blockade im Vergleich zur kS-Gruppe eine signifikant verbesserte Analgesie über die ersten 12 Stunden – mittlere NRS initial, nach einer Std., nach 2 Std., nach 4 Std., nach 6 Std., nach 12 Std., nach 24 Std.: 6, 1, 1, 1, 1, 3, 2. Dagegen war die mittlere NRS der kS-Gruppe: 6, 5, 5, 5, 4, 5. Es traten keine gravierenden Block-bedingten Nebenwirkungen bei der NB-Gruppe auf.

Die Patienten wurden im Mittel nach 16:38 hh:min (Schnittzeit) operiert (min 2:39; max 41:25). Der mittlere Analgetikaverbrauch der kS-Patienten war für Ibuprofen (1240mg/24h) und Metamizol (3000mg/24h) signifikant höher als bei der NB-Gruppe: Ibuprofen 600mg/24h, Metamizol 1286mg/24h. Keine Unterschiede ergaben sich bei der Reservemedikation für Oxycodon über diesen Zeitraum.

**Schlussfolgerung** Ultraschall-gestützte NnSCL-Blockade ist eine sichere und zufriedenstellende Analgesie-Methode in der NA, um die Zeit bis zur Operation einer CF analgetisch zu überbrücken. Die Methodik erfordert genaue anatomische Kenntnisse, da die Nerven des Plexus cervicalis in der Area nervosa auf engstem Raum zusammenliegen und daher die Möglichkeit einer Verwechslung besteht.

### 3 The importance of Point-of-Care Ultrasound in the primary assessment of a patient with PIMS-TS

**Autoren** Romano Fabrizio<sup>1</sup>, Schmidt Steffen<sup>1</sup>

**Institut** 1 Department of Pediatric Emergency Medicine, Department of Pediatrics, Inselspital, Bern University Hospital, University of Bern, Switzerland

**DOI** 10.1055/s-0042-1749519

**Summary** Point-of-Care Ultrasound (POCUS) is an important diagnostic tool in the assessment of shock. The importance and evidence is progressively increasing also in pediatrics. We present a case report of an 11-year old patient with hypotensive shock during Pediatric Inflammatory Multisystem Syndrome Temporally related to SARS-CoV-2 (PIMS-TS). We illustrate how early use of POCUS during primary survey was determinant for further diagnostic and therapeutic guidance in this novel heterogeneous disease related to SARS-CoV2.

### 20 Verteilung und Einsatz mobiler Ultraschallgeräte in der präklinischen Notfallmedizin in Österreich

**Autoren** Halsegger Katharina<sup>1</sup>, Haller Karin<sup>1</sup>, Kollmann Christian<sup>2</sup>

**Institute** 1 FB Radiologie/Technologie, FH Wiener Neustadt; 2 Zentrum f. Med. Physik & Biomed. Technik, MedUni Wien

**DOI** 10.1055/s-0042-1749520

**Einleitung** In den letzten Jahren haben mobile, handliche Ultraschallgeräte (US-Geräte) auch im präklinischen notfallmedizinischen Bereich eine Verbreitung gefunden. In dieser Arbeit wird ein Überblick über die Anzahl mobiler US-Geräte in notfallmedizinischen Einsatzfahrzeugen (EFZ) in Österreich gegeben. Da in diesem präklinischen Setting die Geräte extremen Gegebenheiten ausgesetzt sein können, werden darüber hinaus die am meisten beanspruchten Geräte-komponenten sowie bekannte technische Qualitätssicherungsmaßnahmen erörtert. Weiters sollen Herausforderungen einer internen technischen Qualitätssicherung (TQS) mobiler US-Geräte im präklinischen Setting aufgezeigt werden

**Methodik** Abseits einer online Recherche erfolgte für die Ermittlung der Anzahl der mobilen US-Geräte eine Kontaktaufnahme mit Personen aus dem Notarztwesen in Österreich. Die Erhebung bezüglich der Verteilung der Geräte wurde von Mai 2021 bis November 2021 durchgeführt. Darüber hinaus wurde eine online Umfrage, welche von 06.10.2021 bis 01.12.2021 zugänglich war, für alle in Österreich aktiv tätigen NotärztInnen gestaltet um unter anderem deren Erfahrungen bezüglich der Anwendung und Sicherstellung der Qualität der mobilen US-Geräte erörtern zu können.

**Ergebnisse** Zum Zeitpunkt der Datenerhebung besitzen 65,85 % aller luft-raumgebundenen und 31,97 % aller bodengebundenen EFZ für die Notfallmedizin in Österreich mobile US-Geräte. Wie diese Geräte in Österreich verteilt sind, wird detailliert präsentiert. Im Zuge der Umfrage konnten 217 TeilnehmerInnen ausgewertet werden, wobei 153 Personen (56,46 %) anführten, dass bezüglich der Geräte vor allem Kabel, gefolgt von Ultraschallsonden, am meisten beansprucht werden. In Hinblick auf eine interne TQS der Ultraschallgeräte wurden am häufigsten Inspektionen auf Beschädigungen sowie allgemeine Funktionsprüfungen angeführt. Die größte Herausforderung solcher technischer Überprüfungen stellt die Ressource „Zeit“ dar. Weitere Aspekte wie beispielsweise die vorhandenen US-Modelle und deren Einsatzhäufigkeit werden ebenso diskutiert.

**Schlussfolgerung** Erstmals konnte eine aktuelle Verteilung mobiler Ultraschallgeräte in der präklinischen Notfallmedizin in Österreich quantitativ erstellt und wichtige Aspekte, die aus dem Einsatz dieser Geräte stammen, aufgezeigt werden.

### 65 Prospektive, doppel-blinde Studie zur Wertigkeit des muskuloskelettalen Ultraschalls durch Dermatologen in der Früherkennung der Psoriasis Arthritis anhand portabler Ultraschallgeräte

**Autoren** Grobelski Jakob<sup>1</sup>, Wilmann-Theis Dagmar<sup>2</sup>, Karakostas Pantelis<sup>1</sup>, Brossart Peter<sup>1</sup>, Behning Charlotte<sup>3</sup>, Recker Florian<sup>4</sup>, Schäfer Sebastian Valentin<sup>1</sup>

**Institute** 1 Klinik für Innere Medizin III, Onkologie, Hämatologie, Rheumatologie und Klinische Immunologie, Universitätsklinikum Bonn; 2 Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Allergologie, Universitätsklinikum Bonn; 3 Institut für Medizinische Biometrie, Informatik und Epidemiologie, Universitätsklinikum Bonn; 4 Zentrum für Geburtshilfe und Frauenheilkunde

**DOI** 10.1055/s-0042-1749521

**Problemstellung** Dermatologen haben eine Schlüsselrolle für die Früherkennung der Psoriasis Arthritis (PsA). Bei Gelenkschmerzen und Psoriasis erfolgt häufig eine Überweisung an einen Rheumatologen. Die Rheumatologen werden jedoch durch zahlreiche Überweisungen überlastet, wobei sich nur bei wenigen Patienten der Verdacht bestätigt. Ein präziseres Screening Instrument, wie der muskuloskelettale Ultraschall (MSUS) könnte das Problem lösen. Das Ziel dieser Studie ist die prospektive Untersuchung ob sich der MSUS, durchgeführt durch Dermatologen nach vorheriger Schulung (MUDE Studie), als Screening Instrument zur Früherkennung der PsA unter Anwendung portabler, chip-basierter Ultraschallgeräte (HHUD) eignet.

**Material und Methodik** Zwölf im MSUS zuvor ausgebildete Dermatologen wurden im Rahmen der Studie als Rekrutierer eingebunden, wobei jeder mit einem HHUD ausgestattet wurde. Dabei wurden in dem Zeitraum zwischen dem 1. Oktober 2020 und 26. Mai 2021 insgesamt 140 Patienten im Rahmen eines PsA-Screenings in die Studie eingeschlossen. Das Screening basierte auf klinischer Anamnese, körperlicher Untersuchung und dem GErman Psoriasis Arthritis Diagnostic Fragebogen vor und nach Sonographie von bis zu drei schmerzhaften Gelenken. Die rekrutierten Patienten wurden anschließend in einem Validierungsverfahren durch rheumatologische Experten begutachtet. Hierbei erfolgte eine doppelte Verblindung der dermatologischen und rheumatologischen Untersucher. Der Screening Effekt durch MSUS wurde anhand der Sensitivität und Spezifität vor und nach dessen Anwendung bewertet. Die Sensitivität und Spezifität wurden zusammen mit dem 95 % Konfidenz Intervall (KI) bestimmt.

**Ergebnisse** Insgesamt wurden 140 Patienten in die Studie eingeschlossen, wovon 131 in der finalen statistischen Analyse berücksichtigt wurden. Eine PsA wurde in 21 Fällen diagnostiziert. Die Screening Sensitivität und Spezifität betragen vor MSUS 81.0 % (KI 58.09 – 94.55 %) und 54.5 % (KI 44.77 – 64.07 %). Nach Durchführung des MSUS änderte sich die Sensitivität auf 61.9 % (KI 38.44 – 81.89 %) und die Spezifität auf 90.9 % (KI 83.92 – 95.55 %). Das MSUS Scree-



ning durch Dermatologen führte in 46 Fällen zur Verdachtsdiagnosen-Änderung, wovon in 45 Fällen die PsA keine Verdachtsdiagnose mehr darstellte.

**Schlussfolgerung und Ausblick** Es konnte gezeigt werden, dass ein PsA Screening basierend auf MSUS durch Dermatologen potenziell zu einer präziseren Detektion einer PsA bei niedrigerer Überweisungsrate an die Rheumatologie führen kann.

## 66 Dyspnea prehospital – Trained emergency physician use Point-of-Care Ultrasound to distinguish signs of pulmonray congestion in undifferentiated dyspnea

**Autoren** Glöckner Erika<sup>1</sup>, Breitzkreutz Raoul<sup>2</sup>

**Institute** 1 Department of Gastroenterology, Hepatology, Endocrinology, Diabetology and Nutrition, Klinikum Nuernberg, Paracelsus Medical University; 2 FOM Hochschule für Oekonomie & Management

DOI 10.1055/s-0042-1749522

**Aim** Point-of-care ultrasound is emerging in pre-hospital service. We aimed to investigate the feasibility and diagnostic performance of B-line ultrasound acquisition and assessment in the prehospital setting as proof of principle. In particular, the aim was to detect B-lines and pleural effusions to distinguish wet from dry lung.

**Methods** This was a prospective monocentric observational study on a random sample of adult patients with a chief complaint of dyspnea in the ambulance service. The patient's subjective dyspnea was documented within the ambulance. All participating physician attended a didactic and practical one-hour training session in which they were instructed in the use of basic principles of ultrasound, B-Line and pleural effusion patterns and technology and usage of portable ultrasound. Patients were assessed for the presence of bilateral B-lines in the upper field, mid-field and lower field and the presence of pleural effusion. The number of B-lines and interpretation, if congestion was present and pre-clinical therapy was documented.

**Results** A total of 52 patients with dyspnea in the ambulance service were analyzed, 46.2% were male, 53.8% female. The presence of bilateral B-lines (3 or more B-lines in at least 2 areas on both sides) for the finding of congestion was registered in 26.9% of the patients. Pleural effusion was found in 23% of patients. 92.9% received prehospital furosemide as medical therapy before being admitted to the emergency department, 35.7% of patients with wet lungs received non-invasive ventilation. All suspected states of congestion were later confirmed at the emergency department admission.

**Conclusion** This observational study suggests that prehospital lung ultrasound for B-lines may be helpful in detecting congestion as a cause of undifferentiated dyspnea. It could be applied by trained physicians and lead to initial medical management.

## 81 Sonographische Untersuchung des Magens bei elektiven und nicht-elektiven Operationen

**Autoren** Anders Felix<sup>1</sup>, Allgaier Michael<sup>1</sup>, Lammert Matthias<sup>1</sup>, Pracht Karsten<sup>1</sup>, Schwarzkopf Peter<sup>1</sup>

**Institut** 1 Sana Klinikum Leipziger Land, Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin, Schmerztherapie und Palliativmedizin

DOI 10.1055/s-0042-1749524

**Einleitung** Die perioperative Aspiration geht auch heute noch mit einer hohen Morbidität und Mortalität einher. Um dieses Risiko zu senken, wurden Karenzzeiten für die präoperative Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme festgelegt. Trotz Einhaltung dieser Karenzzeiten haben circa 5 bis 7% aller elektiven Patienten einen vollen Magen. Das Ziel dieser Untersuchung war die Bestimmung des Anteils nichtnüchternen Patienten vor elektiven und nichtelektiven Eingriffen, u. a. in Abhängigkeit der Karenzzeiten.

**Methodik** Zwischen Juni 2020 und Juni 2021 führten wir bei insgesamt 520 Patienten unmittelbar vor Narkoseeinleitung eine sonographische Untersu-

chung der Magenfüllung, standardisiert in Rücken- (RL) und Rechtsseitenlage (RSL), durch. Der Mageninhalt wurde anhand der Perlas-Grad Einteilung qualitativ klassifiziert (Perlas 0 = Magen leer, Perlas 1 = Flüssigkeit in RSL, Perlas 2 = Flüssigkeit in RL und RSL) und das Volumen quantitativ bestimmt (Grenzwert > 1,5 ml/kg. Der primäre Endpunkt war der Anteil der nichtnüchternen Patienten am gesamtem Patientengut bzw. der Anteil nichtnüchterner Patienten von allen Patienten mit eingehaltener Karenzzeit. Erfasst wurden außerdem diejenigen Patienten, bei denen das Anästhesieverfahren anhand der Sonographie geändert werden musste

**Ergebnisse** Von insgesamt untersuchten 520 Patienten konnten 494 Patienten ausgewertet werden. 309 Patienten wurden mit Perlas 0 klassifiziert, 155 als Perlas 1, 22 mit Perlas 2 und 8 hatten soliden Mageninhalt. Insgesamt hatten 35 Patienten zum Untersuchungszeitpunkt einen vollen Magen mit mehr als 1,5 ml/kg bzw. galten weitere 8 Patienten aufgrund solider Magenfüllung als nichtnüchtern. 13 Patienten konnten trotz einer Karenzzeit von weniger als 6 Stunden als nüchtern betrachtet werden. Trotz Einhaltung der Karenzzeiten für die orale Nahrungsaufnahme, waren 44 von 494 Patienten (7,3% (CI 5,2%/9,9%); 31 mit > 1,5 ml/kg und + 5 mit solidem Inhalt) als nicht nüchtern einzustufen. Trotz Karenzzeiten von mehr als 8 Stunden hatten 31 Patienten eine zu große Magenfüllung und fünf Patienten einen soliden Mageninhalt. 30,4% (CI 15,4%/51,0%) aller nicht-elektiven Patienten waren zum Untersuchungszeitpunkt nichtnüchtern. Hingegen waren immer noch 7,6% (CI 5,6%/10,4%) der elektiven Patienten nichtnüchtern. Bei insgesamt 29 Patienten wurde das primär geplante Anästhesieverfahren geändert. Bei 7 Patienten hin zu geringerer Invasivität und bei 22 Patienten zu größerer Invasivität.

**Diskussion** Insbesondere aber nicht nur bei nichtelektiven Patienten muss mit einer erhöhten Magenfüllung gerechnet werden. Auch trotz eingehaltener Karenzzeiten kann bei einem Teil der Patienten ein erhöhtes Magenvolumen auftreten. Der präoperative Magenultraschall kann als ein einfaches, nicht-invasives Verfahren zur Evaluation von Art und Menge der Magenfüllung und damit zur Abschätzung und ggf. Vermeidung schwerer perioperativer Aspirationsrisiken wichtige Informationen liefern. Auf den Patienten konsekutiv individuell angepasste Anästhesieformen, insbesondere auch Regionalanästhesien, können dadurch zur Risikoreduktion beitragen.

## 104 Diagnostischer Nutzen eines modifizierten fokussierten Herzultraschalls bei tachykarden Herzrhythmusstörungen an der Notaufnahme – eine Pilotstudie

**Autoren** Simon Alexander<sup>1</sup>, Spiel Alexander<sup>1</sup>, Tumnitz Elvis<sup>1</sup>

**Institut** 1 Zentrale Notaufnahme, Klinik Ottakring

DOI 10.1055/s-0042-1749525

**Einleitung** Im Rahmen der Behandlung von tachykarden Herzrhythmusstörungen ermöglicht das 12-Kanal-EKG in vielen Fällen die genaue Differenzierung der Arrhythmie und folglich die Einleitung einer spezifischen Therapie. Überlagerungen von Vorhof- und Ventrikelaktivität im Oberflächen-EKG können die Zuordnung jedoch schwierig bis unmöglich machen. In diesem Fall kann eine M-Mode Echokardiographie helfen das Verhältnis atrialer und ventrikulärer Aktivität unabhängig voneinander zu beurteilen um eine Differenzierung der Rhythmusstörung zu ermöglichen.

Ziel dieser Studie soll sein den Nutzen dieser Methode festzustellen und dabei mehrere transthorakale Anlotungen miteinander zu vergleichen.

**Methodik** Es wurden im Rahmen einer prospektiven Pilotstudie 10 PatientInnen die sich mit einer tachykarden Herzrhythmusstörung an der Zentralen Notaufnahme der Klinik Ottakring präsentierten einer modifizierten, transthorakalen echokardiographischen Untersuchung unterzogen.

**Ergebnisse** In allen 10 Fällen konnte mittels modifizierter M-Mode Echokardiographie Vorhof- und Ventrikelaktivität unabhängig voneinander beurteilt werden. In 8 Fällen konnte eine 2:1 Überleitung im Sinne eines Vorhofflatterns diagnostiziert werden. In 2 Fällen wurde eine 1:1 Überleitung zwischen Vorhof und Ventrikel nachgewiesen: mittels Verabreichung von Adenosin konnte in

einem der beiden Fälle eine 1:1 übergeleitete Vorhofstachykardie demaskiert werden, im zweiten Fall eine AV-(nodale)-Reentrytachykardie.

**Zusammenfassung** Zusammengefasst zeigt sich die beschriebene Methode als einfach, sicher und effektiv in der Differentialdiagnostik von tachykarden Herzrhythmusstörungen. Ein breiter Einsatz erscheint sinnvoll und könnte zu einer schnelleren und genaueren Diagnostik und Therapie von PatientInnen mit Herzrhythmusstörungen führen.

## Pränatalmedizin

### 2 Mosaik-Trisomie 22 als Ursache für fetales Fehlbildungssyndrom

**Autoren** Neukirchen Ursula<sup>1</sup>, Becker Wolf-Henning<sup>1</sup>, Fiebig Britta<sup>2</sup>

**Institute** 1 Zentrum für Pränatalmedizin an der Elbe; 2 Gemeinschaftspraxis für Humangenetik und Genetische Labore

DOI 10.1055/s-0042-1749526

**Einleitung** Die Trisomie 22 ist eine seltene chromosomale Aberration mit einem variablen Phänotyp.

Im vorliegenden Fall gab es frühzeitige sonographische Stigmata. Die exakte Diagnose konnte erst nach einer Re-Punktion in SSW 19 gestellt werden.

**Fallvorstellung** Die Erstvorstellung der 34-jährigen Erstgravida erfolgte bei SSW 13 + 6. Sonographisch zeigte sich ein Hydrops fetalis bei Ductus-Venus-Agenesie. Eine Chorionzottenbiopsie ergab einen unauffälligen männlichen Karyotyp. Bei SSW 15 + 1 war der Hydrops zunehmend. Die TORCH-Serologie ergab den V.a. eine rekurrende CMV-Infektion, so dass bei SSW 18 + 1 eine Amniozentese zur Gewinnung von CMV-DNA erfolgte, Ergebnis negativ. Bei SSW 21 + 1 zeigten sich FGR, Hydrops, Fossa-posterior-Zyste, Mikrogenie, Lippenkieferspalte beidseits sowie ein Vitium cordis (Epstein-Anomalie und LV-Fehleinmündung). Der genetische Endbefund aus Fruchtwasser ergab einen auffälligen, männlichen Chromosomensatz mit einem Isochromosom 22 [46,XY,i(22)(q10)], funktionell entsprechend einer (Mosaik-) Trisomie 22. Die Schwangerschaft wurde terminiert.

**Diskussion** Diskrepante Befunde zwischen Chorionzotten und Amnionzellen treten in 1-2% der analysierten Proben auf, entstehen durch frühe mitotische Fehlverteilungen und können zu begrenzten Mosaiken innerhalb der Plazenta und des Feten führen.

Die Trisomie 22 wurde im vorliegenden Fall erst in der Amnionzellkultur diagnostiziert, nachdem die Chorionzottenanalyse unauffällig war. Die Ultraschallbefunde konnten mit einer Mosaik-Trisomie 22 korreliert werden

### 9 Aorto-left ventricular tunnel – prenatal diagnosis and outcome

**Autoren** Weber Eva<sup>1,2</sup>, Recker Florian<sup>2</sup>, Herberg Ulrike<sup>3</sup>, Oberhoffer Renate<sup>4</sup>, Kurkevych Andrii<sup>5</sup>, Axt-Fliedner Roland<sup>6</sup>, Geipel Annegret<sup>2</sup>, Gembruch Ulrich<sup>2</sup>, Berg Christoph<sup>1,2</sup>, Gottschalk Ingo<sup>1</sup>

**Institute** 1 Division of Prenatal Medicine, Gynecologic sonography and Fetal Surgery University Hospital Cologne; 2 Department of Obstetrics and Prenatal Medicine, University Hospital Bonn; 3 Department of Pediatric Cardiology, University Hospital Bonn; 4 Department of Pediatric Cardiology, Deutsches Herzzentrum München; 5 Research and Diagnosis Department, Ukrainian Children's Cardiac Center; 6 Division of Prenatal Medicine, Department of Obstetrics and Gynecology, Justus Liebig University and UKGM, Giessen

DOI 10.1055/s-0042-1749529

**Purpose** Aorto-left ventricular tunnel (ALVT) is an extremely rare, albeit prenatally detectable, extracardiac channel which connects the ascending aorta to the cavity of the left ventricle.

**Methods** All ALVT diagnosed prenatally (2006-2020) in five tertiary referral centers for prenatal medicine were retrospectively assessed. The diagnosis ALVT was made in fetuses with a paravalvular tunnel bypassing the aortic valve. Focus was on the size of the tunnel, patency of the aortic valve, alterations of the left ventricular outflow tract and the ascending aorta, and the perfusion in the aortic arch.

**Results** 11 fetuses were diagnosed with ALVT at a mean gestational age of 24.8 weeks. All cases were associated with severe dilatation of the left ventricle and to and fro flow in the left outflow tract. 4 pregnancies were terminated due to progressive severe heart failure and one neonate died of prenatally diagnosed congestive heart failure. One fetus died in utero at 34 weeks without prior evidence of cardiac failure. Of the five survivors, two underwent Ross procedure. In both cases the prenatal left ventricular outflow was exclusively via a large tunnel. The remaining three neonates underwent patch closure of the tunnel. In these cases the prenatal outflow of the left ventricle was via the aortic valve and simultaneously over the tunnel.

**Conclusion** Prenatal diagnosis of ALVT should be considered in the presence of left ventricular hypertrophy, dilatation of the aortic root and to and fro flow in the aortic outflow tract. Signs of heart failure are associated with unfavorable outcome. Large tunnels, particularly in combination with absence of flow over the aortic valve, may be an unfavorable predictor of surgical repair.

### 13 Die Vergessenen – emotionale Auswirkung des DEGUM II/III basierten Zweittrimester-Screenings auf werdende Väter

**Autoren** Friebe-Hoffmann Ulrike<sup>1</sup>, Dietrich Larissa<sup>1</sup>, Hönig Klaus<sup>2</sup>, Friedl Thomas W.P.<sup>1</sup>, Grab Dieter<sup>1</sup>, Lato Krisztian<sup>1</sup>, Paulus Wolfgang<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsfrauenklinik; 2 Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie

DOI 10.1055/s-0042-1749530

**Einleitung** Angst und Wut sind reaktive Basisemotionen schwangerer Frauen bei fetalen Auffälligkeiten im Ultraschall. Wenig wissen wir über das emotionale Empfinden werdender Kindesväter im Rahmen von Pränataldiagnostik.

**Patienten/Methoden** In einer prospektiven Single Center Studie wurde mittels eines 2-teiligen Fragebogens, unter Berücksichtigung eines Patient Health Questionnaires (PHQ-9) neben anamnestischen Merkmalen, das emotionale Erleben werdender Mütter sowie Väter im Rahmen einer DEGUM II basierten Feindiagnostik untersucht.

**Resultate** Zwischen 04.2019-04.2021 wurden 106 Elternpaare unmittelbar vor sowie nach einem, am Universitätsklinikum Ulm durchgeführten, DEGUM II/III basierten pränatalen Feindiagnostikschall (18 + 0 – 21 + 6 SSW) auf ihr emotionales Empfinden hinsichtlich der Untersuchung befragt.

Die Analyse zeigt in weiten Teilen eine hohe Übereinstimmung in der sachlichen Auseinandersetzung mit, sowie Kenntnissen über die während der Schwangerschaft durchgeführte PND. Schwangere und ihre Partner unterschieden sich allerdings maßgeblich in Ihrer Emotionalität in Bezug auf die durchgeführte Untersuchung: Während vor der Untersuchung die Gefühle Glück (59% vs. 52%), Wut (8% vs. 3%), Hilflosigkeit (17% vs. 10%), Sorge (63% vs. 59%) sowie Gleichgültigkeit (8% vs. 3%) verstärkt von Männern, die Gefühle Angespanntheit (77% vs. 86%) und Angst (33% vs. 43%) eher von den Schwangeren selbst empfunden wurden, zeigten sich die meisten dieser Empfindungen nach der Untersuchung invers.

**Schlussfolgerung** Die vorliegende Studie gibt uns eine erste interessante Einsicht, in die zum Teil diskrepanten Emotionen werdender Mütter und Väter im Rahmen weiterführender pränataler Ultraschalldiagnostik und damit die Chance für eine verbesserten Betreuung werdender Eltern, insbesondere der oft wenig beachteten Väter.

## 16 The clinical significance of uterocervical angle in patients treated with pessary for preterm birth prevention

**Autoren** Kyvernitakis Ioannis<sup>1</sup>, von Gehren Friderike<sup>1</sup>, Osinski Maciej<sup>1</sup>, Malan Marcel<sup>1</sup>, Maul Holger<sup>1</sup>

**Institut** 1 Asklepios Klinik Barmbek

**DOI** 10.1055/s-0042-1749531

**Background** Spontaneous preterm birth (sPTB) implicates a wide range of health medical issues affecting neonates and contributes to more than a half of overall perinatal mortality. Cervical pessaries are meanwhile an established therapy option for patients at risk for sPTB. The UteroCervical Angle (UCA) remains a promising ultrasound screening tool in predicting sPTB. However, the clinical significance of the UCA has yet to be described in patients treated with pessary.

**Methods** This study analyzed data of patients treated with pessary because of cervical shortening in singleton pregnancies. The patients were divided into 2 groups according to transvaginal ultrasound findings: the funneling (n = 68) and the no funneling (n = 42) groups. Moreover, a split by the uterocervical angle values:  $<95^\circ$  /  $\geq 95^\circ$  in each group has been conducted. Parametric and non-parametric post-hoc statistical analyses to assess the difference across 4 compared groups, as well as correlations between independent variables were performed.

**Results** The delivery occurred significantly earlier in patients treated with pessary and high uterocervical angle  $\geq 95^\circ$  ( $p = 0,006$ ). Median values of gestational age at delivery in patients treated with pessary and no funneling with  $<95^\circ$  vs.  $\geq 95^\circ$  UCA were: 39,00 and 36,14 weeks respectively ( $p = 0,005$ ). There was no statistical difference in gestational age of pessary application between those two groups ( $p = 1,0$ ).

Moreover we found a significant negative linear correlation between UCA and the gestational age at delivery in all patients which was even profound in the group without funneling sign ( $p = 0,04$ ;  $p = 0,0002$ ). There was no significant correlation between cervical length, the gestational age at delivery in all patients and in the group without funneling ( $p = 0,42$ ;  $p = 0,28$ ).

**Conclusion** Patients with UCA  $\geq 95^\circ$  treated with pessary presented with a higher risk of sPTB compared to patients with UCA  $<95^\circ$  values. These correlations suggest that the UCA seems to be the better predictor of sPTB than the cervical length in patients identified for pessary treatment.

## 22 Diagnose einer myotonen Dystrophie Typ1 (DM1) bei Kind mit pränatal gesicherter Trisomie 21 nach Erstdiagnose einer DM1 bei der Mutter

**Autoren** Barkowsky Miriam<sup>1</sup>, Mitter Diana<sup>2</sup>, Heller Anna<sup>3</sup>, Sauerwald Axel<sup>1</sup>, Rühl Tiana<sup>1</sup>

**Institute** 1 St. Marien-Hospital Düren, Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe; 2 MVZ Zotz Klimas, Fachbereich Humangenetik; 3 St. Marien-Hospital Düren, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin

**DOI** 10.1055/s-0042-1749532

**Einleitung** Nicht selten werden bei Schwangeren im Rahmen der Vorsorge Grunderkrankungen erstdiagnostiziert. Eine besondere Herausforderung besteht bei einem möglichen Zusammenhang mit kindlichen Auffälligkeiten.

**Fallbericht** Die Indikation zur Amniozentese und Amniondrainage erfolgte bei einer 40jährigen, stationär betreuten Patientin in der 31. Schwangerschaftswoche bei Polyhydramnion, kurzen kindlichen Röhrenknochen und pathologischen fetalen Dopplern.

Der Befund des Karyogramms ergab eine freie Trisomie 21.

Aufgrund subtiler mütterlicher neuromuskulärer Symptome und einer Kachexie erfolgte die erweiterte Diagnostik bei der Mutter, woraufhin im Verlauf molekulargenetisch die Erstdiagnose einer DM1 gestellt wurde.

Nach vorzeitiger Entbindung in der 34 + 0. SSW wegen ausgeprägter mütterlicher Hydronephrose und pathologischer kindlicher Doppler wurde die DM1

auch bei dem Neugeborenen gesichert. Das Kind zeigte typische Stigmata eines Down-Syndroms mit deutlicher muskulärer Hypotonie, Trinkschwäche und Ateminsuffizienz.

**Diskussion** Die DM1 ist die zweithäufigste vererbte Muskelerkrankung (Inzidenz 1:8000) und folgt einem autosomal-dominanten Erbgang. Die damit einhergehende Muskelschwäche kann kongenital (klinisch „floppy infant“) oder als adulte Form mit Muskelschwächen v.a. im Gesicht-Halsbereich auffallen. Die Erstmanifestation über unspezifische Symptome (Leberwerterhöhung, Katarakt, Störung der Geschlechtshormone) erschwert oft die Diagnosefindung.

Die Diagnose der DM1 bei der Mutter wurde aufgrund der mütterlichen Klinik und anschließender zielgerichteter Diagnostik in Zusammenarbeit mit der Genetikerin gestellt. Bei dem Kind musste mit Verstärkung der Down-Syndrom-typischen muskulären Symptome durch die zusätzlich vorliegende DM1 gerechnet werden.

**Schlussfolgerung** Die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit den KollegInnen der Humangenetik kann bei bestimmten Erkrankungen für die Diagnosefindung hilfreich sein. Dabei kann die Zusammenschau der Auffälligkeiten von Mutter und Kind richtungweisend sein.

Das frühzeitige Wissen um die Erkrankung eines Kindes ermöglicht wiederum, das Neugeborene direkt postnatal entsprechend individuell zu betreuen.

## 23 A case of gross facial anomalies associated with cerebral malformations

**Autoren** Michaelis AM Silke<sup>1</sup>, Kimmich Nina<sup>1</sup>, Burkhardt Tilo<sup>1</sup>

**Institut** 1 Klinik für Geburtshilfe, USZ

**DOI** 10.1055/s-0042-1749533

**Summary** We present a case of a 33-year-old primipara who presented to us in the second trimester of pregnancy.

The child had a grossly abnormal and asymmetrical face. A large facial cleft was associated with an anophthalmia and a missing ear. The face was found to be asymmetrical and the cerebellum was shifted to the right. In addition the suspicion of an intracranial tumour was risen. MRI confirmed our Ultrasound findings. No genetic cause could be elucidated. After parental counselling, the pregnancy was interrupted. The parents declined further postmortem analyses. This is a rare case of severe facial malformations in a genetically healthy child.

## 25 Pränatale Diagnose eines grossen fetalen oropharyngealen Teratoms – Ein Fallbericht

**Autoren** Rühl Tiana<sup>1</sup>, Sauerwald Axel<sup>1</sup>, Grüttner Berthold<sup>2</sup>, Gottschalk Ingo<sup>2</sup>

**Institute** 1 St. Marien-Hospital Düren, Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe; 2 Uniklinik Köln, Frauenheilkunde und Geburtshilfe

**DOI** 10.1055/s-0042-1749534

**Einleitung** Fetale oropharyngeale Teratome sind extrem seltene Neoplasien, die mit einer hohen peripartalen Morbidität und Mortalität assoziiert sind. Die Inzidenz beträgt 1 in 35000 bis 1 in 200000 Neugeborene.

Teratome sind Teil der heterogenen Gruppe der Keimzelltumore und können somit Differenzierungen aller drei Keimblätter aufweisen.

**Fallbericht** Erstvorstellung einer 18-jährigen Erstgebärenden in der 28 + 5 SSW mit vorzeitiger Wehentätigkeit bei massivem Polyhydramnion.

Ultrasonographisch zeigte sich ein IUGR Fet mit einem zystisch-soliden oropharyngealen Tumor von über 10 cm Größe.

Es erfolgte die entsprechende Beratung durch ein interdisziplinäres Team über weiterführende Diagnostik, Entbindungsmodus und Entbindungszeitpunkt, intrauterine Therapieoptionen und Möglichkeit des Abbruchs.

Bei unauffaltsamer Wehentätigkeit erfolgte die sekundäre Sectio am Folgetag und Versterben des Neugeborenen wenige Stunden postpartum.

**Diskussion** Patientinnen mit fetalem oropharyngealen Teratom zeigen meistens neben der ultrasonographisch darstellbaren Tumormasse ein Polyhydram-

nion. Zusätzlich zur Sonographie kann ein MRT hilfreich sein, um die Lage und Ausdehnung des Tumors genauer zu beurteilen.

Für die Prognose spielt neben der Dignität die Lage des Tumors eine entscheidende Rolle, die bei Atemwegsobstruktionen eine EXIT-Prozedur erforderlich machen kann.

Entscheidend für die Planung des optimalen Managements ist die möglichst frühzeitige pränatale Diagnose.

**Schlussfolgerung** Bei unklaren Ultraschallbefunden sollte eine Mitbeurteilung durch eine weiterführende Feindiagnostik entsprechend der DEGUM Stufe II erfolgen.

Die Abklärung bei Verdacht auf eine pathologische Entwicklung des Feten in einem Zentrum für Pränataldiagnostik ermöglicht es, die Patientin einer weiterführenden Diagnostik, interdisziplinären Beratung und ggf. Therapie zuzuführen.

Die frühzeitige Diagnose kann in einzelnen Fällen die Prognose verbessern.

## 26 Telemedizin in der Pränataldiagnostik

**Autoren** Möllers Mareike<sup>1</sup>, Schmitz Ralf<sup>1</sup>, Willy Daniela<sup>1</sup>, Chiara De Santis<sup>1</sup>, Juhra Christian<sup>2</sup>, Oelmeier Kathrin<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Münster, Sektion Geburtshilfe und Pränatalmedizin; 2 Universitätsklinikum Münster, Stabstelle Telemedizin  
DOI 10.1055/s-0042-1749535

**Einleitung** Bereits vor Beginn der COVID-Pandemie war die Telemedizin dabei, Einzug in die normale Gesundheitsversorgung zu halten. Bisher gab es jedoch nur wenig Daten zu ihrem Einsatz in der Pränatalmedizin. Da dies jedoch ein Bereich ist, in dem es an vielen Orten an ausgewiesenen ExpertInnen mangelt, erscheint der Einsatz von Telemedizin hier sehr vielversprechend.

Unser Ziel war es, ein Telemedizin-Netzwerk ins Leben zu rufen, welches es den PränataldiagnostikerInnen der Region ermöglicht, sich professionell über spezielle Fälle und Fragestellungen auszutauschen. Außerdem wollten wir herausfinden, wie sich der Einsatz der Telemedizin im Alltag bewährt und ob durch diese Art der interprofessionellen Zusammenarbeit Überweisungen von Patientinnen in weit entfernte, spezialisierte Zentren vermieden werden kann.

**Methodik** Diese prospektive Studie war Teil eines größeren Telemedizin-Projektes, welches durch den European Regional Development Fund finanziert wurde. Mehrere PränataldiagnostikerInnen im Münsterland und südlichen Niedersachsen sowie die Uniklinik Münster wurden mittels der CMV-La Well's ELVI Software miteinander verbunden. Hiermit konnten mit hoher Datensicherheit Ultraschallbilder und -videos ausgetauscht und Fälle besprochen sowie Patientinnen beraten werden. Mit Hilfe eines speziell hierfür entwickelten Fragebogens wurde der Verlauf der Video-Konsultationen von beiden Seiten evaluiert. Die Antworten wurden mit dem McNemar-Bowker-Test analysiert, um das geplante Vorgehen vor und nach der Video-Konsultation zu vergleichen.

**Ergebnisse** Insgesamt wurden innerhalb des etablierten Netzwerks von PränataldiagnostikerInnen 144 Beratungen inklusive Evaluationen durchgeführt, die dann statistisch ausgewertet werden konnten. Die Video-Konsultationen wurden von den Teilnehmenden durchweg positiv bewertet, mit einem hohen Sicherheitsgefühl sowohl bei der Präsentation von Ultraschallbildern als auch bei ihrer Bewertung und der gemeinsamen Besprechung. Insgesamt wurden mit den Video-Konsultationen 59 % der ursprünglich geplanten Überweisungen an die Uniklinik Münster vermieden. Dies war statistisch signifikant ( $p = 0,048$ ).

**Zusammenfassung** Die Möglichkeit des Austausches und der gemeinsamen Beurteilung von Ultraschallbildern und -videos mittels Video-Konsultationen hat im Bereich der Pränataldiagnostik großes Potential. Um herauszufinden, welches die hierfür beste, standardisierte Vorgehensweise für Patientinnen und ÄrztInnen ist, bedarf es zusätzlicher Studien.

## 27 Der fetale Thymus zwischen 19 und 22 SSW: ein Marker für die Prädiktion der Wachstumsrestriktion?

**Autoren** Möllers Mareike<sup>1</sup>, Porschen Christian<sup>1</sup>, Chiara De Santis<sup>1</sup>, Willy Daniela<sup>1</sup>, Oelmeier Kathrin<sup>1</sup>, Schmitz Ralf<sup>1</sup>

**Institut** 1 Universitätsklinikum Münster, Sektion Geburtshilfe und Pränatalmedizin  
DOI 10.1055/s-0042-1749536

**Einleitung** In vorangegangenen Studien konnten bereits für verschiedene Situationen in der Schwangerschaft Veränderungen des fetalen Thymus nachgewiesen werden. Ziel dieser Arbeit war es herauszufinden, ob die Größe des fetalen Thymus zum Zeitpunkt des Zweittrimester-Screenings als Marker für die Vorhersage einer späteren Wachstumsrestriktion dienen könnte.

**Methodik** Hierfür wurden zwei Gruppen gebildet: die SGA-Gruppe ( $n = 105$ , Schätzwert  $< 10$ . Perzentile) und die Kontroll-Gruppe ( $n = 533$ , Schätzwert  $> 10$ . Perzentile). Von allen Feten wurden in der Standard-Aufnahme des Drei-Gefäßblicks der Echokardiografie zwischen 19+0 und 21+6 SSW die Maße des fetalen Thymus ermittelt: der anteroposteriore und der intrathorakale Durchmesser. Hieraus wurde die Thymus-Thorax-Ratio (TT-Ratio) berechnet. Wir untersuchten dann die Assoziation zwischen TT-Ratio und SGA und führten eine ROC-Analyse (receiver operating characteristics) durch.

**Ergebnisse** Verglichen mit der Kontroll-Gruppe war die TT-Ratio in der SGA-Gruppe signifikant größer ( $p < 0,001$ ). Ein Anstieg der TT-Ratio von 0,1 führte zu einer 3,1fach erhöhten Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen eines SGA. In der ROC-Analyse ergab sich ein Grenzwert von 0,390 (area under the curve: 0,695).

**Schlussfolgerung** Als alleiniger Marker für die Vorhersage einer Wachstumsrestriktion ist die TT-Ratio nicht geeignet. Sie könnte jedoch Teil einer Summe von pränatalen Parametern sein, die gemeinsam eine Prädiktion ermöglichen, so wie wir es bereits von anderen Screening-Methoden in der Schwangerschaft kennen. Prospektive Studien wären notwendig, um die Aussagekraft der fetalen Thymusgröße besser abschätzen zu können.

## 28 Die Bedeutung der Framerate für die Messung des fetalen myokardialen Strains und der Synchronizität mittels Speckle Tracking Echokardiographie (STE)

**Autoren** Schmitz Ralf<sup>1</sup>, Haeger Christina<sup>1</sup>, Oelmeier Kathrin<sup>1</sup>, Koch Raphael<sup>2</sup>, Steinhard Johannes<sup>3</sup>, Klockenbusch Walter<sup>1</sup>, Möllers Mareike<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Münster, Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe; 2 Institut für Biometrie und Klinische Forschung, Westfälische Wilhelms-Universität Münster; 3 Department für Fetale Kardiologie, Herz- und Diabeteszentrum Nordrhein-Westfalen Universitätsklinik der Ruhr-Universität Bochum  
DOI 10.1055/s-0042-1749537

**Einleitung** Das Ziel der Studie war es, den Einfluss der Framerate für die Messung des myokardialen longitudinalen Strains und der Synchronizität mittels Speckle Tracking Echokardiographie (STE) bei gesunden Feten im zweiten und dritten Trimenon zu analysieren.

**Patienten und Methode** In einer prospektiven Studie wurden bei 121 unauffälligen Feten zwischen der 20. und 38. Schwangerschaftswoche Videodatenätze des Vierkammerblicks mit drei unterschiedlich hohen Framerates ( $< 110/s$ ,  $100 \pm 10/s$  und  $60 \pm 10/s$ ) mittels STE (QLab 10.8. Software, Philips Medical Systems) untersucht. Es wurden die globalen Strainwerte beider Ventrikel und des linken Ventrikels ausgewertet. Zusätzlich wurde die inter- und intraventrikuläre Synchronizität über den zeitlichen Unterschied der Peakstrainwerte berechnet. Es wurde anschließend geprüft, ob die Messergebnisse von der Höhe der Framerate abhängig sind.

**Ergebnisse** Die STE Analyse war in 84,3 % der Fälle mit allen drei unterschiedlichen Framerates möglich. Die Strain Messwerte korrelierten positiv mit der

Höhe der Framerate. Die Ergebnisse der inter- und intraventrikulären Synchronizitätsmessung zeigten keine Abhängigkeit von der Framerate.

**Schlussfolgerung** Die STE Analyse ist bei hohen und niedrigen Framrates durchführbar. Die Messung der Synchronie ist im Gegensatz zur Strainanalyse unabhängig von der Framerate möglich. Für eine klinische Anwendung sollte die Software modifiziert und sinnvolle Messstandards definiert werden.

## 29 Analyse des zervikalen Strainmusters und des Sliding Signs zur Vorhersage einer Frühgeburt

**Autoren** Schmitz Ralf<sup>1</sup>, Debring Bianca<sup>1</sup>, Oelmeier Kathrin<sup>1</sup>, Kwicien Robert<sup>2</sup>, Klockenbusch Walter<sup>1</sup>, Möllers Mareike<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Münster, Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe; 2 Institut für Biometrie und Klinische Forschung, Westfälische Wilhelms-Universität Münster

**DOI** 10.1055/s-0042-1749538

**Einleitung** In dieser Studie wurde die Bedeutung der Analyse des Strainmusters und des Sliding Signs der Zervix im Vergleich zur Messung der Zervixlänge zur Vorhersage einer Frühgeburt untersucht.

**Patienten und Methode** In einer explorativen Kohortenstudie wurde bei 82 Schwangerschaften mit einer Frühgeburt und bei 451 Schwangerschaften mit Geburten nach der 37. Schwangerschaftswoche die Zervixlänge gemessen. Zusätzlich wurde das Strainmuster und das Vorhandensein eines Sliding Signs analysiert. Die Auswertung des Strainmusters erfolgte anhand des Elastogramms (EPIC 7, Philips Medical Systems) im Rahmen der Zervixlängenmessung. Zur Evaluation wurde die vordere Muttermundslippe in drei oder zwei Sektoren aufgeteilt. Das Auftreten eines unregelmäßigen und somit auffälligen Musters („Spotting“) wurde für jeden Sektor getrennt notiert. Als positives Sliding Sign wurde eine Verschiebung der vorderen gegenüber der hinteren Muttermundslippe definiert. Alle Messparameter wurden mittels Akaike Information Criterion (AIC) Analyse bewertet. Zusätzlich wurde eine Regressionsformel zur Vorhersage einer Frühgeburt berechnet.

**Ergebnisse** Ein auffälliges Strainmuster (97,8 % vs. 2,2 %,  $p < 0,001$ ) und ein positives Sliding Sign (26,8 % vs. 4,2 %,  $p < 0,001$ ) fand sich häufiger in Schwangerschaften mit einer Frühgeburt. Im Bereich des inneren Muttermundes wurde am häufigsten ein auffälliges Strainmuster gefunden. Die AIC Analyse zeigte, dass eine Kombination aus drei Parametern (Bewertung des Strainmusters, positives Sliding Sign und der Schwangerschaftswoche zum Zeitpunkt der Untersuchung) eine Frühgeburt am besten vorhersagen kann. Dieses wurde anschließend in einer Regressionsformel zur Vorhersage einer Frühgeburt dargestellt.

**Schlussfolgerung** Die Analyse des Strainmusters und Sliding Signs kann zur Vorhersage einer Frühgeburt verwendet werden. Eine Kombination dieser Parameter ist der alleinigen Zervixlängenmessung zur Frühgeburtsprediktion überlegen.

## 36 Mehrstufiges Behandlungskonzept bei Plazenta percreta: RALH (roboterassistierte laparoskopische Hysterektomie) nach LISA (leaving die Plazenta in-situ Approach) und interventionell radiologischer Embolisation

**Autoren** Almasarweh Sa'ed<sup>1</sup>, Kimmig Rainer<sup>1</sup>, Theysohn Jens<sup>1</sup>, Buderath Paul<sup>1</sup>, Iannaccone Antonella<sup>1</sup>

**Institut** 1 Universitätsklinikum Essen

**DOI** 10.1055/s-0042-1749539

**Hintergrund** Die Inzidenz von dem sogenannten Plazenta accreta spectrum (PAS) ist in den letzten Jahren gestiegen. Dadurch steigen potentiell die damit verbundenen hohen mütterlichen Morbidität und Mortalität. Diese sind fast ausschließlich eine Folge von dem starken Blutverlust und der operativen Komplikationen der Behandlung der schwersten Form der PAS, die Plazenta percreta.

Daher sind die pränatale Diagnose und gleichzeitig die Planung der Behandlung extrem wichtig.

Wir berichten über einen Fall von Plazenta praevia percreta, der mehrstufig behandelt worden ist: Sectio caesarea (CS) mit Leave Placenta in-situ-Approach (LISA) und roboterassistierten totalen laparoskopischen Hysterektomie nach zwei interventionell-radiologischen Embolisationen mit Mikropartikeln der zuführenden uterinen Arterien. Unseres Wissens nach, gibt es nur wenige Berichte über den Einsatz von interventionell radiologischen Embolisation und minimal invasiver Chirurgie bei der Behandlung der Plazenta percreta.

**Fallbericht** Eine 33-jährige Frau im Zustand nach zwei vorangegangenen Kaiserschnitten und zwei Abrasionen uteri wurde in der 33. Schwangerschaftswoche von einem benachbarten Krankenhaus wegen einer Plazenta praevia et percreta, die mittels Magnetresonanztomographie diagnostiziert wurde, in unsere Abteilung verlegt. Eine Ultraschalluntersuchung bestätigte die Diagnose: es zeigte sich klassischerweise große intraplazentare Lakunen, Verlust der hypoechogenen retroplazentaren Zone mit breitflächiger Invasion der tiefen Uterusvorderwand sowie massive retrovesikale Hypervaskularisation. Die Zervix war ebenfalls von Plazenta infiltriert. Nach ausführlicher Beratung über die therapeutischen Möglichkeiten, wurde die konservative Behandlung mit CS und LISA besprochen. Die Operation wurde notfallmäßig bei vorzeitiger Wehen und vaginaler Blutung in der 35 + 0 Schwangerschaftswoche komplikationslos durchgeführt. Am 31. und am 52. (bei vaginaler Blutung) postoperativen Tag wurden interventionell-radiologische Embolisationen der Arteriae uterinae mit Embogold® Microspheres und Contour Partikeln durchgeführt, um den plazentaren Blutfluss zu reduzieren. Bei weiterhin massiver Durchblutung der Plazenta aus Kollateralgefäßen sowie beginnender Verbrauchskoagulopathie wurde die Indikation zur operativen Sanierung gestellt. Am 56. postoperativen Tag wurde die Robotik-assistierte totale laparoskopische Hysterektomie durchgeführt. Die Patientin erhielt keine intraoperativen Blutkonserven. Der intraoperative Hämoglobinverlust lag bei 2,7 g/dl. Der postoperative Verlauf war unauffällig.

**Schlussfolgerung** Unsere Erfahrung zeigt, dass eine roboterassistierte laparoskopische Hysterektomie bei PAS möglich ist, wodurch der Blutverlust, die Verletzungen von benachbarten Organen, die postoperative Erholung und der stationäre Aufenthalt verringert werden können. Die Embolisation erzeugt eine exzellente semi-selektive Reduktion der Perfusion. In unserer Erfahrung ist ein mehrstufiges Behandlungskonzept mit LISA, Embolisation der Arteriae Uterinae und anschließend RALH vielversprechend, um die Komplikation dieser gefährlichen Entität zu reduzieren, indem die hervorragende Visualisierung der Roboterschirurgie genutzt wird.

## 37 Hämodynamisch relevante Makrohämaturie bei einer Plazenta praevia et percreta mit Invasion der Harnblase: ein Fallbericht

**Autoren** Almasarweh Sa'ed<sup>1</sup>, Kimmig Rainer<sup>1</sup>, Theysohn Jens<sup>1</sup>, Schwenk Udo<sup>1</sup>, Hadrovic Elina<sup>1</sup>, Iannaccone Antonella<sup>1</sup>

**Institut** 1 Universitätsklinikum Essen

**DOI** 10.1055/s-0042-1749540

**Hintergrund** Unter PAS bzw. placenta accreta spectrum werden verschiedene Formen der Plazentationsstörungen identifiziert: Plazenta accreta, increta und percreta. Massiver Blutverlust und sehr hohe maternale Morbidität und Mortalität sind mit dieser geburtshilflichen Komplikation verbunden. Wir berichten über einen Fall von Plazenta praevia et percreta, der sich mit einer erheblichen Makrohämaturie aufgrund der Invasion der Blase präsentierte. Eine Sectio Hysterektomie mit bilateraler Ligatur der Arteria iliaca interna und einer Blasenresection mit Zystorrhaphie nach präpartaler Embolisation beider Arteriae uterinae wurde durchgeführt.

**Fallbeschreibung** Eine 30-jährige Patientin, VII-Gravida VI-Para, im Zustand nach 6-mal Sectio caesarea, wurde in der 22. SSW bei Verdacht auf Plazenta praevia et percreta mit Blaseninfiltration notfallmäßig in unsere Abteilung verlegt. Es bestand eine Makrohämaturie mit hämodynamischem relevantem

Blutverlust. Sonographisch konnte die Infiltration der Blasen hinterwand von plazentaren Gefäßen identifiziert werden. Der Befund wurde im MRT bestätigt. Aufgrund des Blutverlustes, wurden regelmäßig Erythrozytenkonzentraten transfundiert. Der hiesige durchgeführte Antikörpersuchtest ergab wegen einer seltenen Duffy-Null-Konstellation diverse irreguläre Antikörper. Um den Blutverlust zu minimieren auch im Hinblick auf die Problematik der Transfusionsmedizin, wurde es entschlossen, eine intravaskuläre Mikroemobilisation der Arteria uterina mit Embogold® und Vortex-Coils® zu versuchen. Darunter kam es zur objektiven Verbesserung der Blutung und zur Reduktion der Häufigkeit der Transfusionen.

Nach multidisziplinärer Betreuung und Behandlung durch die Gynäkologie, Urologie, Anästhesie, Pädiatrie, Psychosomatik sowie psychosoziale Beratung wurde die Entscheidung getroffen, die Schwangerschaft zu prolongieren und eine Maximaltherapie ab der 24. Schwangerschaftswoche anzustreben. Nach Abwägen der Möglichkeit (konservativen Therapie im Sinne einer LISA-leaving the placenta in situ Approach- versus Sectio Hysterektomie mit Blasenenteilresektion), wurde in der 29. SSW eine primäre Sectio Hysterektomie mit Blasenenteilresektion und Zystorrhaphie durchgeführt. Eine bilaterale Ligatur der Arteria iliaca interna wurde zur Blutungskontrolle durchgeführt. Intraoperativ hat die Patientin 19 Erythrozytenkonzentraten erhalten. Am 14 postoperativen Tag wurde ein Zystogramm durchgeführt, ohne Anhalt für Leckage. Der weitere postoperative Verlauf gestaltete sich komplikationslos.

**Schlussfolgerung** Entscheidend für den Outcome ist pränatale Identifikation der Fälle mit PAS, in ersten Linien mittels Ultraschalles, um das Management in spezialisierten Zentren zu erlauben. Wird eine PAS pränatal diagnostiziert, bleibt der Goldstandard der Therapie die Sectio-Hysterektomie ohne Entfernung der Plazenta (Versuche bei der Plazentaentfernung sind mit einem erheblichen Blutungsrisiko verbunden). Nach unserer Erfahrung kann eine Emobilisation als eine präoperative Behandlungsmethode den relevanten intraoperativen Blutverlust minimieren und die Prolongation der Schwangerschaft erlauben sowie die Risiken, die mit einem operativen Vorgehen verbunden sind, deutlich verringern, sodass es sich auf die präoperative und postoperative Morbidität und Mortalität positiv wirkt.

## 39 Implementing preeclampsia screening in Switzerland (IPSSIS)

**Autoren** Trottmann Fabienne<sup>1</sup>, Challande Pauline<sup>1</sup>, Manegold-Brauer Gwendolin<sup>2</sup>, Ardabili Sara<sup>3</sup>, Hösl Irene<sup>2</sup>, Schönberger Heidrun<sup>2</sup>, Amylidi-Mohr Sofia<sup>1</sup>, Kohl Joachim<sup>3</sup>, Hodel Markus<sup>3</sup>, Surbek Daniel<sup>1</sup>, Raio Luigi<sup>1</sup>, Mosimann Beatrice<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinik für Frauenheilkunde Inselspital; 2 Universitätsspital Basel, Frauenklinik; 3 Kantonsspital Luzern, Frauenklinik  
DOI 10.1055/s-0042-1749541

**Introduction** First trimester combined screening for preeclampsia (PE) was developed to detect PE defined by the occurrence of hypertension and proteinuria in the second half of pregnancy. The international society for the study of hypertension in pregnancy (ISSHP) now extended the diagnosis to other maternal end-organ and/or utero-placental dysfunction. We conducted this multicentre study to assess the performance of PE-screening in Switzerland and the effect of screening and prevention with low dose aspirin (LDA) on the incidence of PE.

**Material and Methods** Between June 2020 and October 2021 all singleton pregnancies in the university hospitals of Basel and Bern and the cantonal hospital of Luzern who agreed to first trimester screening for PE and gave informed consent were included in this trial. Multiple of the medians of uterine artery pulsatility index (UtA-PI), mean arterial pressure (MAP), placental growth factor (PIGF) and pregnancy associated plasma protein A (PAPP-A) as well as the calculated risk for preterm PE (pPE) were analysed as obtained from the different study sites. The risks for pPE combining UtA-PI, MAP and PIGF only were calculated on the FMF London website. GraphPad Prism for Windows Version 9.0 was used for statistical analysis.

**Results** 995 patients were included in this trial. Median MAP-MoM [IQR] was found to be 1.01 [0.96-1.07], median PIGF-MoM 1.03 [0.76-1.34], median UtA-PI-MoM 0.95 [0.76-1.14] and median PAPP-A-MoM 1.12 [0.79-1.55]. The screen positive rate (SPR) with the cut-off > 1:100 for pPE was 172/995 (17.2%), while at a fixed SPR of 11 % the cut-off is found at 1:56. If the risk for pPE was calculated by UtA-PI, MAP and PIGF only, the cut-off at a fixed SPR of 11 % is at 1:75. Of 912 live birth, 14 (1.54 %) were diagnosed with classical PE and 24 (2.63 %) with PE according to ISSHP. 7/912 (0.77 %) were delivered with pPE, 3/7 with classical PE, and 6/7 were considered at risk for pPE by first trimester screening and treated with LDA.

**Discussion** The incidence of classical PE is lower than previously described in our population, an effect we attribute to screening and prevention with LDA. However, the incidence of PE nearly doubles when we include the ISSHP criteria to define PE. First trimester screening for PE performs equally well also in regard of the ISSHP definition of PE. Using the cut-off of > 1:100 results in a SPR that is too high. Our data show, that the cut-off should be at 1:75 or even lower depending on the combination of markers chosen. Of all first trimester markers, PAPP-A has the poorest performance in our cohort. More data are needed to assess if PAPP-A-MoMs should be adjusted or if PAPP-A should altogether be excluded from the screening algorithm.

## 42 Cervical length measurements and fibronectin test in prediction of preterm birth around fetal spina bifida repair

**Autoren** Autor<sup>1,2</sup>, Autor<sup>2</sup>, Autor<sup>1</sup>, Autor<sup>1</sup>, Vonzun ladina<sup>1,2,4</sup>, Ruegg Ladina<sup>1,2</sup>, Zepf Julia<sup>1,2</sup>, Moehrlen Ueli<sup>2,3,4</sup>, Meuli Martin<sup>4</sup>, Ochsenbein-Koelble Nicole<sup>1,2,4</sup>

**Institute** 1 Institutsangabe, Ort; 1 Department of Obstetrics, University Hospital Zurich; 2 University of Zurich; 3 Department of Pediatric Surgery, University Children's Hospital Zurich; 4 Center for Fetal Surgery, Diagnosis and Therapy  
DOI 10.1055/s-0042-1749542

**Introduction** Open fetal spina bifida (fSB) repair showed to improve neonatal outcome in comparison to postnatal closure in selected cases. Nevertheless, this procedure is associated with obstetric risks. The goal of this study was to assess the value of cervical length (CL) measurements and fibronectin (FFN) tests to predict preterm birth, premature rupture of membranes (PPROM), chorioamniotic membrane separation (CMS) and duration of hospitalization after fetal surgery.

**Material and Methods** In this prospective study, 136 consecutive women that underwent open fSB repair between 2010 and 2020 at the Zurich Center for Fetal Diagnosis and Therapy received a FFN test before, as well as a CL measurement before and after fetal surgery. These parameters as well as the CL dynamics were compared to the occurrence of obstetric complications such as PPROM, CMS, preterm birth and duration of hospitalization.

**Results** No significant association between the CL before surgery and the gestational age (GA) at birth was observed ( $p = 0.8$ ). Perioperative CL dynamics were not correlated to GA at birth ( $p = 0.8$ ), PPROM, CMS ( $p = 0.4$ ) or duration of hospitalization ( $p = 0.2$ ). FFN test were positive in three (2 %) cases, of which in two cases delivery took place at 37 weeks GA. No correlation between positive FFN test and short CL before fSB repair was observed.

**Conclusion** Neither CL before surgery nor perioperative dynamic of CL influence GA at birth, PPROM, CMS rates or duration of hospitalization after the fetal intervention. Preoperative FFN test showed no predictive value for preterm birth after fSB repair, consequently its implementation was suspended at our center.

### 43 Systematic sonographic bladder volume measurements at evaluation for and directly after fetal myelomeningocele repair – is bladder function predictable?

**Autoren** Vonzun Iadina<sup>1,2,4</sup>, Kreienbühl Jessica<sup>1,2</sup>, Mazzone Luca<sup>2,3,4</sup>, Moehrlen Ueli<sup>2,3,4</sup>, Meuli Martin<sup>4</sup>, Horst Maya<sup>2,3</sup>, Ochsenbein-Koelble Nicole<sup>1,2,4</sup>

**Institute** 1 Department of Obstetrics, University Hospital Zurich; 2 University of Zurich; 3 Department of Pediatric Surgery, University Children's Hospital Zurich; 4 Center for Fetal Surgery, Diagnosis and Therapy

**DOI** 10.1055/s-0042-1749543

**Background** Current data suggest a possible benefit in bladder function after fetal myelomeningocele (fMMC) repair compared to the postnatal intervention. However, it is not known which children actually benefit from fMMC repair regarding bladder function and whether there are predictive factors that could be seen sonographically. The aim of this study was to evaluate predictability of fetal bladder function at evaluation for and directly after fMMC repair.

**Methods** We retrospectively analyzed the sonographic bladder volume measurements of 28 fetuses at evaluation for and directly after fMMC repair. Statistical analysis was performed comparing two groups: group 1 (N = 11) with neuropathic bladder dysfunction (NBD) and group 2 (N = 17) children with normal bladder function postnatally. Data is presented as mean + /-SD. Statistical significance was indicated at p < 0.05.

**Results** At evaluation for fMMC repair the fetal bladder volume was significantly lower in group 1 compared to group 2: 0.5 ± 0.5 ml vs. 1.0 ± 0.6 ml (p = 0.03) with comparable fetal weights: 555 ± 134g vs. 620 ± 190g (p = 0.34). Directly after surgery the fetal bladder volume was still smaller in group 1 compared to group 2: 2.5 ± 1.9 ml vs. 4.5 ± 2.5 ml (p = 0.05) with comparable fetal weights: 681 ± 126 vs. 709 ± 152g (p = 0.6).

**Conclusion** The presented data show a predictability of fetal bladder function by ultrasound at evaluation for and directly after fMMC repair thereby adding an extremely valuable information to the counseling of the parents. Nevertheless, this cohort is small and reproducibility has to be proven in bigger cohorts.

### 49 Intrauterine transfusion in 103 fetuses with severe anemia caused by parvovirus infection. A multicenter retrospective study.

**Autoren** Kosian Philipp<sup>1</sup>, Hellmund Astrid<sup>2</sup>, Geipel Annegret<sup>1</sup>, Bald Rainer<sup>3</sup>, Geist Otilia-Maria<sup>3</sup>, Böckenhoff Paul<sup>1</sup>, Jimenez-Cruz Jorge<sup>1</sup>, Deja Maria<sup>1</sup>, Strizek Brigitte<sup>1</sup>, Berg Christoph<sup>4</sup>, Gembruch Ulrich<sup>1</sup>

**Institute** 1 Department of Obstetrics and Prenatal Medicine, University Hospital Bonn; 2 Praxis für Pränatalmedizin Bonn; 3 Department of Gynecology and Obstetrics, Klinikum Leverkusen; 4 Division of Prenatal Medicine and Gynecologic Sonography, Department of Obstetrics and Gynecology, University of Cologne

**DOI** 10.1055/s-0042-1749544

**Background** In cases of intrauterine infection, parvovirus B19 attacks hematopoietic system cells, endothelial cells, placental cells, fetal liver and heart cells by binding to the P antigen. This consecutively leads to hemolysis and red blood cell aplasia. Data on intrauterine treatment of parvovirus B19-related anemia are limited. Parvovirus B19 often affects fetuses in the early second trimester but published data is mainly from IUTs performed after 20 weeks of gestation. The aim of this study was to evaluate procedure-related complications and perinatal outcomes after intrauterine transfusion (IUT) before or ≥ 20 + 0 weeks of gestation in fetuses with severe anemia due to intrauterine human parvovirus B19 infection.

**Materials and Methods** A retrospective study investigating fetuses requiring IUT for fetal Parvo B19 infection in two tertiary referral centers between De-

ember 2002 and December 2021. Procedure-related complications, intrauterine fetal death (IUFD), and perinatal outcome were correlated to gestational age (GA) at first IUT, the presence of hydrops and fetal blood sampling results.

**Results** A total of 186 IUTs were performed in 103 fetuses. The median GA at first IUT was 19 + 3 (13 + 0-31 + 4) weeks of gestation. Up to six subsequent IUTs were required in 57/103 fetuses (55.3%). The most common access was intravascular (in the umbilical vein) in 89.8% (n = 167) and the most common site of transfusion the placental cord insertion (81.7%); an intraperitoneal approach was necessary in 7% of IUTs. Intracardiac IUT was performed in six cases (3.2%) as a rescue procedure and in one case primarily due to difficult access. Peritoneal access was significantly more common in transfusions before 20 + 0 weeks of gestation (p = 0.006). IUFD occurred in 16/103 fetuses (15.5%). Overall survival was 84.5% (87/103). Hydrops (p = 0.001), lower mean hemoglobin at first IUT (p = 0.001) and low platelets (p = 0.002) were strongly associated with IUFD. There was no difference observed in fetuses transfused before or after 20 + 0 weeks of gestation.

**Conclusion** In the vast majority of fetuses (> 80%), one or two IUTs are sufficient to bridge the time until intrauterine recovery. Overall, survival to delivery is high. IUT is a successful treatment option in fetuses affected by severe anemia due to parvovirus B19 infection in specialized centers. In experienced hands, IUT before 20 weeks is not related to worse perinatal outcome.

### 50 Impact of bladder filling and ultrasound training level on uterine artery pulsatility index at 11–14 weeks' gestation

**Autoren** Einig Sabrina<sup>1</sup>, Hanna Elise Baumann<sup>1</sup>, Butenschön Annkathrin<sup>1</sup>, Engesser-Mussbah Jasmin<sup>1</sup>, Monod Cécile<sup>1</sup>, Reina Hubertina<sup>1</sup>, Schötzau Andreas<sup>1</sup>, Manegold-Brauer Gwendolin<sup>1</sup>

**Institut** 1 University Hospital Basel Division of gynecologic and prenatal ultrasound

**DOI** 10.1055/s-0042-1749545

**Objective** Prediction of preeclampsia can be achieved by combined screening at 11-14 weeks gestation including Doppler-sonography assessing Uterine artery pulsatility index (UtA-PI). The aim of this study was to investigate the influence of different measurement conditions and ultrasound training level on UtA-PI measurements.

**Methods** This was a prospective study of 100 patients with singleton pregnancies presenting for an ultrasound exam between 11-14 weeks' gestation. UtA-PI measurements were carried out by residents in training and repeated by experienced sonographers thereafter. UtA-PI measurements were conducted under different exam conditions using transabdominal and transvaginal approaches with and without bladder filling in sagittal and transverse measurements of the uterine artery. Statistical analysis consisted of Paired T-Tests. Evaluations were done with the statistical software R.

**Results** 100 women were included in the study. Mean age was 31,7 ± 4,92 years and mean gestational week was 12,5 ± 0,53 weeks. 56 % were nulliparous and 44 % were parous. No significant difference was observed in comparing between transverse and sagittal techniques (p = 0,241). There was also no significant difference in measurements performed transabdominally versus transvaginally (p = 0,806) and with an empty versus filled bladder (p = 0,444). UtA-PI was significantly lower if performed by a sonographer in training versus an experienced sonographer (p = 0,031).

**Conclusion** Experience of sonographer appears to have a significant impact on UtA-PI. Supervised onsite training is necessary to improve reliability and consistency of UtA-PI measurements and make PE screening reliable for implementation in a universal screening setting.

## 55 3D-Drucktechnologie in der sonographischen Ausbildung des Ersttrimesterscreenings

**Autoren** Remmersmann Laura<sup>1</sup>, Recker Florian<sup>2</sup>, Strizek Brigitte<sup>3</sup>, Gembruch Ulrich<sup>4</sup>, Schäfer Valentin<sup>5</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Bonn, Zentrum für Geburtshilfe und Frauenheilkunde; 2 Universitätsklinikum Bonn, Abteilung für Geburtshilfe und Pränatale Medizin; 3 Universitätsklinikum Bonn, Abteilung für Geburtshilfe und Pränatale Medizin; 4 Universitätsklinikum Bonn, Abteilung für Geburtshilfe und Pränatale Medizin; 5 Universitätsklinikum Bonn, Medizinische Klinik und Poliklinik III Klinik für Onkologie, Hämatologie, Rheumatologie und klinische Immunologie

DOI 10.1055/s-0042-1749546

**Problemstellung** Die Bestimmung der Nackentransparenz (NT) ist eine entscheidende Messung im Rahmen der Fehlbildungsdiagnostik und im Ersttrimesterscreening. Die Kriterien für eine valide Messung wurden hierfür von der Fetal Medicine Foundation (FMF) festgelegt und finden weltweit Anwendung. Um die Kriterien der FMF zur NT-Messung sicher in der Klinik anwenden zu können, bedarf es Übung unter guten Untersuchungsbedingungen. Da es häufig Störvariablen in der Praxis gibt sowie als Goldstandard für Studien, entwickelten wir ein kostengünstiges 3D-gedrucktes Ultraschall Trainingsmodell eines Fetus.

**Patienten und Methoden** Zur Erstellung des Modells wurde eine gesunde Schwangere mit einem gesunden Fetus in der 13. SSW mittels eines GE Voluson e10 geschallt. Die Bilder wurden mit der Software Autodesk Fusion360 bearbeitet und anschließend mit einem hochauflösenden 3D-Drucker (Formlabs Form3) gedruckt. Nach der Einbettung des Modells in Gelatine, wurde das Modell durch Ultraschallexperten (DEGUM/EFSUM Level II/III) validiert.

**Ergebnisse** Im Vergleich des Modells und mit den Bildern gesunder Feten zeigte sich eine ähnliche Darstellung der Ultraschallmorphologie im Modell. Die FMF-Kriterien zur Einstellung des fetalen Sagittalschnittes im ersten Trimenon wurden erfüllt. Beim Reliabilitätstest der Modelle mit verblindeten Ultraschall Spezialisten wurden die normalen und pathologischen Modelle jeweils korrekt identifiziert. Die Kosten des Modells beliefen sich auf 2,50 EUR.

**Schlussfolgerung** Wir konnten zeigen, dass die Herstellung eines kostengünstigen 3D-gedruckten Ultraschall-Trainingsmodells zur fetalen NT-Messung, welches die FMF-Ultraschalldefinitionen und die veröffentlichten Cut-off-Werte erfüllt, machbar ist.

Es konnte gezeigt werden, dass es möglich ist, ein kostengünstiges Trainingsmodell zur Bestimmung der fetalen NT auf Basis der FMF-Kriterien herzustellen. FMF-zertifizierte Untersucher identifizierten das jeweilige Modell in allen Fällen korrekt.

## 62 Die Rolle der umbilico-cerebralen und cerebro-placentalen Ratio in der Prädikation des perinatalen Outcomes bei Schwangerschaften mit fetaler Wachstumsrestriktion

**Autoren** Willy Daniela<sup>1</sup>, Coenen Hannah<sup>1</sup>, Braun Janina<sup>1</sup>, Köster Ann Helen<sup>1</sup>, Möllers Mareike<sup>1</sup>, Schmitz Ralf<sup>1</sup>, Steinhart Johannes<sup>2</sup>, Oelmeier Kathrin<sup>1</sup>

**Institute** 1 Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Universitätsklinikum Münster; 2 Zentrum für Pränatale Medizin und Humangenetik Münster

DOI 10.1055/s-0042-1749547

**Einleitung** Eine fetale Wachstumsrestriktion tritt bei 5-10% aller Schwangerschaften auf. Hierbei wird häufig in „Small for gestational age“ (SGA) und „Intrauterine growth restriction“ (IUGR) unterschieden, wobei die Definitionen nicht einheitlich sind. Da es keine kausale Therapie gibt, ist die größte Herausforderung bei diesen Schwangerschaften häufig, den optimalen Entbindungszeitpunkt festzulegen, abwägend zwischen kindlicher Reife und möglicher Gefährdung bei Fortführung der Schwangerschaft.

Unterschiedliche Dopplerparameter zur Beurteilung der fetalen Versorgung sind bereits fest etabliert, hierzu zählen die Bestimmung des Pulsatilitätsindex der Arteria umbilicalis und der Arteria cerebri media. Auch die aus diesen Werten berechnete cerebro-placentale Ratio wird regelhaft bei fetaler Wachstumsrestriktion bestimmt. Neuere Forschungsergebnisse haben gezeigt, dass die Umkehr dieser Ratio, also die umbilico-cerebrale Ratio, ungünstiges perinatales Outcome möglicherweise besser vorhersagen kann als die bereits etablierte cerebro-placentale Ratio.

Das Ziel dieser retrospektiven Studie ist ein Vergleich der umbilico-cerebralen und cerebro-placentalen Ratio sowie weiterer etablierter Dopplerparameter bei Feten mit Wachstumsrestriktion, um die Vorhersagbarkeit ungünstiger perinataler Outcomes zu verbessern und damit die intrauterine Überwachung und Festlegung des Entbindungszeitpunktes zu optimieren.

**Methodik** In unsere retrospektive Studie wurden alle Schwangerschaften von 2005 bis 2019 mit fetaler Wachstumsrestriktion zwischen der 24. und 40. Schwangerschaftswoche eingeschlossen und in SGA und IUGR eingeteilt. Dopplerparameter der beiden Gruppen wurden erhoben und der Zusammenhang zwischen umbilico-cerebraler, cerebro-placentaler Ratio und Markern für perinatales Outcome analysiert. Hierfür wurden Regressionsanalysen und Receiver Operating Characteristics (ROC)-Kurven verwendet.

**Ergebnisse** In unsere Studie konnten 333 schwangere Patientinnen eingeschlossen werden, davon 161 mit IUGR und 172 mit SGA.

Bei fast allen untersuchten Outcome Parametern zeigte die umbilico-cerebrale Ratio eine höhere Assoziation als die cerebro-placentale Ratio, so beispielsweise bei Frühgeburtlichkeit (OR: 5.85, CI 2.23-15.34), APGAR Score < 7 (OR: 3.52; CI 1.58-7.85) und Geburtsgewicht < 10. Perzentile (OR: 2.04; CI 0.97-4.28). In der Kombination unterschiedlicher Dopplerparameter zur Differenzierung zwischen SGA und IUGR war die umbilico-cerebrale Ratio der cerebro-placentalen Ratio zudem signifikant überlegen (OR: 0.065, 0.168-0.901; p = 0.027; OR: 0.810, 0.369-1.781; p = 0.601). Die ROC-Kurven zeigten hierbei für beide Parameter einen moderaten prädiktiven Wert.

**Schlussfolgerung** Sowohl die umbilico-cerebrale als auch die cerebro-placentale Ratio sind mit einer Vielzahl von Outcome Parametern gleichermaßen assoziiert. Jedoch zeigte die umbilico-cerebrale Ratio in unserem Patientenkollektiv eine höhere Korrelation für ungünstige Outcome Parameter, und könnte damit insbesondere in Hochrisiko-Schwangerschaften wertvolle zusätzliche Informationen geben.

## 68 Is there any sign of subclinical placental dysfunction in pregnancies complicated with gestational diabetes mellitus?: Results of a prospective study.

**Autoren** Ramirez Ruben Zegarra<sup>1,2</sup>, Javier U Ortiz<sup>1</sup>, Kuschel Bettina<sup>1</sup>, Oberhoffer-Fritz Renate<sup>3,4</sup>, Wacker-Gußmann Annette<sup>3,4</sup>, Lobmaier M Silvia<sup>1</sup>

**Institute** 1 Technical University of Munich, University Hospital rechts der Isar, Department of Obstetrics and Gynecology; 2 Department of Medicine and Surgery, Obstetrics and Gynecology Unit, University of Parma; 3 Institute of Preventive Pediatrics, Faculty of Sport and Health Science; 4 German Heart Centre Munich, Department of Pediatric Cardiology and Congenital Heart Defects

DOI 10.1055/s-0042-1749548

**Objective** To explore subclinical placental insufficiency features with the use of fetomaternal Doppler in pregnancies complicated with gestational diabetes mellitus (GDM).

**Methods** Single-center prospective observational study performed at a tertiary maternity hospital in Munich, Germany. Pregnancies complicated by GDM without any other maternal comorbidity or pregnancy complication were included. Fetuses with fetal growth restriction were excluded from the analysis. Patients were submitted to Doppler measurement of the umbilical artery (UA), middle cerebral artery (MCA) and mean uterine arteries (mUtA) within one week of delivery; the cerebro-placental ratio (CPR) was computed by dividing



the MCA and UA pulsatility index (PI). The Doppler parameters were converted into multiples of the median (MoM) to adjust for gestational age. For the statistical analysis, we compared, first, Doppler values in pregnancies with GDM according to the treatment given (diet vs insulin). Second, we compared Doppler values in pregnancies with GDM according to the presence of a large for gestational age (LGA) neonate or a non-LGA neonate.

**Results** Overall, 202 patients were included, of those 106 (52.5%) were treated with diet and 96 (47.5%) were treated with insulin. A higher estimated fetal weight percentile ( $75.9 \pm 24.9$  vs  $64.4 \pm 25.6$ ,  $p = 0.001$ ), abdominal circumference percentile ( $63.1 \pm 34.3$  vs  $47.5 \pm 34.2$ ;  $p = 0.001$ ) and birthweight percentile ( $55.9 \pm 31.0$  vs  $45.2 \pm 26.8$ ;  $p = 0.001$ ) values were found in pregnancies with GDM and insulin users compared to those treated with diet. Moreover, a higher mUtA PI MoM ( $1.21 \pm 0.49$  vs  $1.04 \pm 0.24$ ;  $p = 0.01$ ) was found in pregnancies with GDM treated with insulin, while other Doppler values did not differ significantly. The second subgroup analysis showed a lower UA PI MoM ( $0.88 \pm 0.16$  vs  $0.99 \pm 0.17$ ;  $p = 0.003$ ) and a higher CPR MoM ( $1.26 \pm 0.29$  vs  $1.05 \pm 0.27$ ;  $p = 0.04$ ) in pregnancies with GDM and a LGA neonate compared to those with a non-LGA neonate.

**Conclusion** Our results suggest that pregnant women with GDM treated with insulin are at higher risk of developing subclinical placental dysfunction as evidenced by a higher mUtA PI MoM, than those treated with dietary recommendations. Moreover, LGA neonates from mothers with GDM are less likely to experience any subclinical placental insufficiency as evidenced by the lower UA PI and higher CPR, compared to non-LGA neonates.

## 69 Relationship between maternal-fetal Doppler and birthweight in a low-risk pregnancies: a prospective multicentre study.

**Autoren** Dall'Asta Andrea<sup>1</sup>, Ramirez Ruben Zegarra<sup>1,2</sup>, Figueras Francesc<sup>3</sup>, Rizzo Giuseppe<sup>4</sup>, Lees Christoph<sup>5</sup>, Frusca Tiziana<sup>1</sup>, Ghi Tullio<sup>1</sup>

**Institute** 1 University of Parma, Department of Obstetrics and Gynecology; 2 Technical University of Munich, University Hospital rechts der Isar, Department of Obstetrics and Gynecology; 3 Hospital Clinic Barcelona, Department of Obstetrics and Gynecology; 4 University of Rome Tor Vergata, Department of Obstetrics and Gynecology; 5 Imperial College London, Department of Obstetrics and Gynecology  
DOI 10.1055/s-0042-1749549

**Objective** To evaluate the relationship between umbilical artery (UA), middle cerebral artery (MCA), cerebroplacental ratio (CPR) and uterine arteries (UtA) Doppler and birthweight (BW) in a cohort of uncomplicated singleton term pregnancies enrolled in early labour.

**Methods** Multicentre prospective observational study involving four tertiary units. Low risk pregnancies as defined by the absence of any maternal morbidity and pregnancy complications were included. Cases were submitted to Doppler measurement of the UA, MCA and UtA in early labour; the CPR was computed by dividing MCA and UA pulsatility index (PI). The Doppler parameters were converted into multiples of the median (MoM) to adjust for gestational age. Cases were pooled in 6 subgroups according to BW percentiles (BW < 10th, BW between 11th-25th, BW between 26th-49th, BW between 50th-74th, BW between 75th-89th and BW > 90th percentile).

**Results** Overall, 804 patients were included. A positive correlation was found between BW and UA PI MoM ( $r = 0.18$ ,  $p < 0.01$ ) and UtA MoM ( $r = 0.13$ ,  $p < 0.01$ ), while a negative correlation was found between BW and MCA PI MoM ( $r = 0.09$ ,  $p = 0.02$ ) and CPR MoM ( $r = 0.2$ ,  $p < 0.01$ ). Higher UA PI MoM ( $1.20 \pm 0.19$  vs  $1.05 \pm 0.21$  vs  $1.01 \pm 0.22$ ;  $p < 0.01$ ) and UtA PI MoM ( $1.23 \pm 0.38$  vs  $1.11 \pm 0.28$  vs  $1.05$ ;  $p = 0.005$ ) and lower CPR MoM ( $0.81 \pm 0.19$  vs  $0.94 \pm 0.29$  vs  $1.03 \pm 0.33$ ;  $p < 0.001$ ) values were found in SGA neonates compared to the AGA and LGA neonates. No difference in the Doppler values was found between AGA and LGA neonates. Finally, a higher frequency of UtA PI MoM > 95th percentile was found in SGA compared to LGA neonates ( $12.1\%$  vs  $1.3\%$ ,  $p = 0.007$ ), with no difference in the other Doppler parameters evaluated.

**Conclusion** Data on low-risk term pregnancies show a relationship between UA, MCA, CPR and UtA Doppler with BW. SGA neonates are associated with higher UA PI MoM and UtA PI MoM, and lower CPR MoM compared to non-SGA neonates.

## 75 Erfolgreiches interdisziplinäres Management bei fulminantem HELLP-Syndrom mit partieller Leberruptur – ein außergewöhnlicher Fall aus einem Perinatalzentrum Level 1

**Autoren** Willy Daniela<sup>1</sup>, Schmitz Ralf<sup>1</sup>, Möllers Mareike<sup>1</sup>, Chiara De Santis<sup>1</sup>, Oelmeier Kathrin<sup>1</sup>

**Institut** 1 Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Universitätsklinikum Münster

DOI 10.1055/s-0042-1749550

**Zusammenfassung** Die stationäre Aufnahme der Erstgravida in unserem Perinatalzentrum Level 1 erfolgte in der 38 + 6. Schwangerschaftswoche mit rechtsseitigen Oberbauchschmerzen und Verdacht auf HELLP-Syndrom. Die Verdachtsdiagnose konnte laborchemisch bestätigt werden. Die Patientin gab klinisch Kopfschmerzen, Oberbauchschmerzen, Übelkeit sowie Sehstörungen an.

In der Abdomensonographie zeigte sich ein ausgedehntes Leberkapselhämatom sowie wenig freie Flüssigkeit. Wir besprachen, eine zeitnahe Entbindung anzustreben, nach Rücksprache mit den Viszeralchirurgen empfahlen wir eine vaginale Entbindung und begannen eine medikamentöse Geburtseinleitung. Allerdings zeigte sich das CTG im weiteren Verlauf pathologisch, sodass eine sekundäre Sectio indiziert wurde. Die kindliche Entwicklung erfolgte komplikationslos. Das Neugeborene wurde bei moderater peripartaler Asphyxie von den Neonatologen weiterbehandelt und erhielt eine Hypothermiebehandlung. Nach der kindlichen Entwicklung zeigte sich eine massive Blutung aus dem Oberbauch. Die Viszeralchirurgen wurden hinzugezogen und entschieden sich für die Durchführung einer Laparoskopie simultan zum Verschluss des Pfannenstielschnittes. Eine eindeutige Blutungsquelle konnte nicht ausgemacht werden, es zeigte sich eine Sickerblutung von der rechten Leberkante, welche koaguliert wurde, und das bestehende Hämatom wurde ausgeräumt. Anschließend wurde die Indikation zur CT-Angiographie zur Erhebung des Gefäßstatus der Leber und ggf. Embolisation gestellt. Parallel wurde mit der Transfusion von Erythrozytenkonzentraten bei nun deutlichem Hb-Abfall begonnen. In der CT zeigte sich ein massives subkapsuläres Hämatom ohne aktive Blutungsquelle, auch in der Angiographie konnte keine aktive Blutung festgestellt werden. Anschließend erfolgte die Laparotomie zur definitiven Feststellung. Mehrere diffuse Blutungsquellen zeigten sich, es erfolgte eine partielle atypische Leberteilresektion und ein anschließendes Packing der Leber mit Bauchtüchern. Die sich stabilisierende Patientin wurde anschließend auf die Intensivstation verlegt und konnte am Folgetag extubiert werden.

Die Second Look Laparotomie wurde zwei Tage nach Entbindung durchgeführt, die Blutung aus der Leber hatte sistiert und das Abdomen konnte nun definitiv verschlossen werden. Die Patientin erholte sich von nun an rasch und konnte zwei Wochen nach Entbindung gemeinsam mit ihrem Neugeborenen entlassen werden. Die kindliche neurologische und motorische Entwicklung zeigte sich sowohl initial als auch in den Folgeuntersuchungen erfreulicherweise unauffällig.

Dieser Fall hat uns einmal mehr gezeigt, wie fulminant ein HELLP-Syndrom verlaufen kann und wie wichtig eine differenzierte Diagnostik ist. In diesem Fall war die frühzeitige sonographische Detektion des ausgedehnten Leberhämatoms wegweisend für die weiteren diagnostischen und therapeutischen Schritte. In solch komplexen Fällen sind eine interdisziplinäre Betreuung aus Geburtshelfern, Anästhesisten, Neonatologen, Radiologen und Chirurgen sowie eine permanente Evaluation der Situation und ein dynamisches Therapiemanagement entscheidend für eine optimale Patientenversorgung. Eine Behandlung in einem Haus der Maximalversorgung war für diese Patientin und ihr Neuge-

borenes der Schlüssel für das gute Outcome trotz des kritischen, fulminanten Verlaufes.

Mögliche Komplikationen des HELLP-Syndroms und entsprechend erforderliche Interventionen sollte man als behandelnder Arzt/Ärztin stets im Hinterkopf haben, um die immer noch hohe perinatale Mortalitätsrate des HELLP-Syndroms weiter zu reduzieren.

## 76 Translokationstrisomie 21 mit Isochromosom: unerwartete Diagnose bei atypischen sonografischen Befunden und unauffälligem NIPT

**Autoren** Chiara De Santis<sup>1</sup>, Willy Daniela<sup>1</sup>, Oelmeier Kathrin<sup>1</sup>, Schmitz Ralf<sup>1</sup>, Busche Andreas<sup>2</sup>, Röpke Albrecht<sup>2</sup>, Möllers Mareike

**Institute** 1 Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Universitätsklinikum Münster; 2 Institut für Humangenetik, Universitätsklinikum Münster  
DOI 10.1055/s-0042-1749551

**Zusammenfassung** Wir berichten über den Fall einer dichorional diamnioten Geminigravidität mit einem sonografisch auffälligen Feten, bei dem im Verlauf nach einem unauffälligen Nicht-invasiven Pränataltest (NIPT) in der Amniozentese eine Translokationstrisomie 21 mit einem Isochromosom nachgewiesen wurde.

Die 33-jährige G3P1 (Z.n. Sectio, Z.n. Abort) stellte sich zur Mitbetreuung in der 14+5 Schwangerschaftswoche (SSW) nach auffälligem Ersttrimesterscreening beim zweiten Feten bei uns vor. Schon zu diesem Zeitpunkt zeigten sich beim zweiten Feten eine Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte (LKG) beidseits, eine erweiterte Nackentransparenz (6 mm) sowie ein V.a. einen AVSD und eine singuläre Nabelschnurarterie. Eine invasive Diagnostik wurde nicht gewünscht. Der erste Fetus war – wie auch im weiteren Verlauf – sonografisch unauffällig. Im Zweittrimesterscreening in der 21+1 SSW wurden beim zweiten Feten folgende Auffälligkeiten beschrieben: LKG beidseits, Finger in fixierter Fausthaltung, ein Fallot-ähnliches Vitium cordis (hochsitzender Ventrikelseptumdefekt, ein prominentes, überreitendes Gefäß (Aorta), mit noch nicht sicher darstellbarer, dahinter liegender, schmaler Pulmonalarterie) sowie die bekannte singuläre Nabelschnurarterie und eine Wachstumsretardierung. Es folgte ein ausführliches Gespräch mit der Patientin und ihrem Partner über die Befunde, die hohe Wahrscheinlichkeit für eine genetische Erkrankung und mögliche Konsequenzen. Das Paar entschied sich erneut gegen eine invasive Diagnostik zum jetzigen Zeitpunkt aufgrund des Eingriffsrisikos und der möglichen Folgen für den ersten Feten. Um die drei häufigsten Trisomien mit hoher Wahrscheinlichkeit ausschließen zu können, wünschten sie die Durchführung eines NIPT. Dieser zeigte keinen Hinweis für eine Trisomie 21, 18 oder 13.

Für die 30. SSW wurde eine Amniozentese geplant, da zu diesem Zeitpunkt das Frühgeburts-Risiko des gesunden Feten im Falle von Komplikationen für die Eltern akzeptabel erschien. Sie konnte komplikationslos durchgeführt werden. Schon im pränatalen Schnelltest aus Fruchtwasser zeigte sich, entgegen unseren Erwartungen, eine Trisomie 21. Die Chromosomenanalyse ergab den Nachweis eines auffälligen weiblichen Chromosomensatzes mit einem Isochromosom 21 (46,XX, i(21)(q10)dn). Eine Chromosomenanalyse bei den Eltern ergab jeweils unauffällige Befunde und konnte insbesondere eine prädisponierende Chromosomentranslokation t(21;21)(q10;q10) ausschließen. Da beim Feten Auffälligkeiten vorlagen, die zwar beim Down-Syndrom vorkommen können, aber dennoch insgesamt eher untypisch sind, wurden zusätzlich eine SNP-Array-Analyse sowie eine exom-basierte Einzelgenanalyse durchgeführt. Diese ergaben unauffällige Befunde.

Die Eltern entschieden sich aufgrund dieses genetischen Ergebnisses für einen selektiven Fetozid des zweiten Feten. Nach interdisziplinärer Besprechung des Falls in einer Ethik-Konferenz wurde dieser in der 32+4 SSW komplikationslos durchgeführt.

Dieser Fall zeigt, dass insbesondere bei komplexen fetalen Fehlbildungen die Durchführung einer invasiven Diagnostik zur Sicherung der genetischen Diagnose unerlässlich ist.

## 80 Erfolgreiche intrauterine Sirolimus-Therapie eines fetalen kardialen Rhabdomyoms mit drohendem hypoplastischen Linksherzsyndrom

**Autoren** Antoniadis Sophia<sup>1</sup>, Schneider Michael O.<sup>1</sup>, Beckmann Matthias W.<sup>1</sup>, Abu-Tair Tariq<sup>2</sup>, Dittrich Sven<sup>2</sup>, Wiesener Michael<sup>3</sup>, Faschingbauer Florian<sup>1</sup>, Stumpe Florian<sup>1</sup>

**Institute** 1 Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Universitätsklinikum Erlangen, Frauenklinik; 2 Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Universitätsklinikum Erlangen, Kinderkardiologie; 3 Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Universitätsklinikum Erlangen, Medizinische Klinik 4

DOI 10.1055/s-0042-1749552

**Vorstellungsgrund** Die Vorstellung der 31-jährigen Patientin erfolgte mit 27+2 SSW in unserer pränataldiagnostischen Sprechstunde bei externem V.a. ein großenprogredientes kardiales Rhabdomyom. Humangenetisch war mittels Amniozentese eine pathogenetische Variante im TSC2-Gen gesichert worden. Bei der Mutter war eine tuberöse Sklerose bekannt.

**Initialer Ultraschallbefund** Sonografisch zeigen sich zwei Rhabdomyome: im rechten Ventrikel mit 25x22 mm, im linken Ventrikel von 14x12 mm. Durch Stenosierung des linksventrikulären Ausflusstrakts schmaler linker Ventrikel und intermittierende retrograde Perfusion des Aortenbogens. Keine Anzeichen eines Hydrops fetalis.

**Verlauf unter medikamentöser Therapie** Aufgrund des hohen Risikos eines univentrikulären Kreislaufs bei drohendem hypoplastischen Linksherzsyndrom Beginn einer off-label-Therapie mit Sirolimus. Startdosis 3 mg pro Tag, Dosissteigerung bis Zielspiegel von zwischen 10 – 15 ng/ml erreicht. Hierunter kontinuierliche Größenregredienz des Rhabdomyoms bis 8 x 4 mm (Abbildung 2) und antegrade Perfusion der Aorta bei leichter Hypoplasie des linken Ventrikels mit normaler Kontraktilität.

**Geburt** Nach Geburtseinleitung komplikationslose Spontangeburt mit 39+2 SSW. Männliches Neugeborenes, apH 7,20 BE -7,5mmol/l; Apgar 9/10/10; Geburtsgewicht 3230 g (21. Perzentile), Länge 53 cm (60. Perzentile), Kopfumfang 35 cm (37. Perzentile)

**Postpartaler Verlauf** Postpartale Echokardiographie: Rhabdomyom linker Ventrikel von 7x6 mm; nahezu normale linksventrikuläre Parameter, kompensierte biventrikuläre Funktion. Rhabdomyom im rechten Ventrikel nicht mehr nachweisbar.

Entlassung des Neugeborenen am 16. Lebenstag ohne notwendige Interventionen.

**Diskussion** Nach unserem Kenntnisstand gibt es bisher keine publizierten Fälle einer intrauterinen Therapie mit Sirolimus bei fetalen kardialen Rhabdomyomen bei drohendem hypoplastischen Linksherzsyndroms. Bislang wurde eine pränatale Therapie mit Sirolimus bei fetalen kardialen Rhabdomyomen nur in zwei anderen Fällen beschrieben: Während im ersten Fall die Rhabdomyome zu einer supraventrikulären Tachykardie mit drohendem Hydrops führten, hatte der Fet im anderen Fall keine weiteren Komplikationen. In beiden Fällen konnte eine anschließende Tumoregression in utero ähnlich dem hier vorgestellten Fall gezeigt werden.

In allen Studien wurden keine größeren fetalen oder mütterlichen Nebenwirkungen berichtet. Die Daten zur intrauterinen Anwendung von mTOR-Inhibitoren sind jedoch begrenzt, und Sirolimus ist ein Immunsuppressivum, das bei Patienten zu verschiedenen Nebenwirkungen führen oder schädliche Auswirkungen auf das fetale Fortpflanzungssystem haben kann. Dies muss bei der Beratung von Patientinnen berücksichtigt werden, bevor eine intrauterine Therapie mit Sirolimus in Betracht gezogen wird. Es sind weitere Daten erforderlich, um die Sicherheit, Wirksamkeit und angemessenste Dosierung von oralen mTOR-Inhibitoren für die intrauterine Behandlung von fetalen Rhabdomyomen zu bestimmen.

## 84 Prenatal diagnosis of right aortic arch and associated anomalies

**Autoren** Eggensberger Tanja<sup>1</sup>, Schröder Torsten<sup>1</sup>, Schälike Michael<sup>1</sup>

**Institut** 1 MVZ Praenatal Nürnberg

**DOI** 10.1055/s-0042-1749553

**Objective** The aim of the study was to evaluate prenatal findings, rate of genetic anomalies and associated malformations of fetuses with right aortic arch (RAA).

**Material and Methods** This is a retrospective study between 2015 and 2022 with prenatally detected RAA in a specialized referral center. All patients received genetic counseling and invasive testing was offered.

**Results** A total of 48 patients with RAA were evaluated. An isolated double aortic arch was diagnosed in two fetuses.

13 patients (26 %) showed additional malformations. 7 patients (14 %) had extracardiac findings, 6 patients (12 %) had intracardiac findings, respectively. The RAA was isolated in 37 patients (74 %).

25 patients (50 %) underwent invasive testing. 5 patients (10 %) had a noninvasive prenatal testing (NIPT) performed in the first trimester. 5 patients (10 %) reported with genetic anomalies: Two patients with trisomy 21, one patient with 22q11 microdeletion, one with trisomy 18 and one with partial trisomy 18. Regarding the fetuses with isolated RAA, one had trisomy 21 (2 %).

The most common associated anomaly was Tetralogy of Fallot in 3 cases (6 %).

**Conclusion** RAA can be associated with other intra- and extracardiac malformation as well as genetic anomalies. Most cases, however, are isolated. Nevertheless, invasive testing should be offered to every patient.

## 87 Der seltene Fall: Embryonaler Hirntumor – Reifes Teratom

**Autoren** Dargel Susanne<sup>1</sup>, Muth Isabel<sup>1</sup>, Voigt Caroline<sup>1</sup>, Lauten Angela<sup>2</sup>, Glutig K.<sup>3</sup>, Schlußner Ekkehard<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Jena, Klinik für Geburtsmedizin;

2 Frauenarztpraxis Lauten; 3 Universitätsklinikum Jena, Sektion Kinderradiologie

**DOI** 10.1055/s-0042-1749554

**Hintergrund** Fetale intrakranielle Tumore mit Verdrängung von Hirnstrukturen sind selten. Die Hälfte neonataler Tumore sind Teratome, die in der frühen Embryonalzeit entstehen. Infiltratives Tumorwachstum obstruiert häufig liquorableitende Wege mit Deviation der Falx cerebri und Vergrößerung des Schädels.

**Fallbericht** Wir berichten von einer 29-jährigen I-Gravida, welche in der 20. + 4 Schwangerschaft erstmalig in unserer pränatalmedizinischen Ambulanz vorgestellt wurde.

Im Rahmen einer Feindiagnostik e.m. imponierte bereits in der 19. + 4 SSW der Fet mit Makrozephalie und Porencephalie. Bei V.a. intracerebrale Blutung (Grad IV) mit fetaler Anämie ohne Hinweis auf vaskuläre Malformationen erfolgte neben der TORCH-Serologie eine Amniocentese zum Ausschluss kongenitale Infektionen inklusive Covid-19 bei gerade genesener Patientin. Des Weiteren wurden eine FNAIT- und COL4A1-genetische Diagnostik veranlasst. Die Anamnese für Medikamente, Noxen und Koagulopathien war leer.

Mit 20 + 4 SSW waren einzelne Hirnstrukturen in der Sonografie als auch in der fetalen MRT nicht mehr abgrenzbar. In der fetalen MRT bestand der V.a. ein Teratom bei intrakranieller, infratentorieller Raumforderung mit verdrängendem, destruktivem Wachstum ohne Anhalt für eine Blutung. Reguläres supra- und infratentorielles Hirnparenchym war nicht mehr differenzierbar. Nach perinatalogischem Konsil wurde der Antrag auf Schwangerschaftsabbruch aus medizinischer Indikation gestellt. Nach entsprechender Aufklärung und Vorbereitung wurde in der 22. + 6 SSW ein avitales Mädchen mit einem Gewicht von 685 g Gewicht geboren.

Bei unauffälligem weiblichem Karyotyp (46, XX) bestätigte sich in der Obduktion ein ausgedehnter intrazerebraler Tumor mit Porencephalie. Der Tumor

bestand aus zystischen und soliden Anteilen sowie einem großen Blutungsherd (5 cm). Lage und Größe der Tumormasse führten pränatal zu einem rasch progredienten Hydrocephalus. Histopathologisch entsprach das Tumorgewebe einem reifen Teratom ohne Anhalt für Malignität und ohne assoziierte Fehlbildungen, abgesehen von einer biventrikulären Myokardhypertrophie. Die Plazenta war hypertroph.

**Resultate** In der differenzierten Sonografie sind Auffälligkeiten der fetalen Hirnstruktur bereits im zweiten Trimenon darstellbar, bei denen auch an seltene Erkrankungen gedacht werden muss. Ein fetales MRT kann die Diagnose präzisieren und erleichtert die Ausrichtung des peripartalen Managements.

## 95 Fallbericht eines neugeborenen Mädchens mit Beckwith-Wiedemann Syndrom und Arteriovenöser Malformation der Leber

**Autoren** Westphal Jana<sup>1</sup>, Kähler Christiane<sup>2</sup>, Proquittè Hans<sup>3</sup>, Mentzel Hans – Joachim<sup>4</sup>, Schlußner Ekkehard<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Jena, Klinik für Geburtsmedizin;

2 Pränataldiagnostische Praxis; 3 Universitätsklinikum Jena, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Sektion Neonatologie/ Pädiatrische Intensivmedizin; 4 Universitätsklinikum Jena, Klinik für diagnostische und interventionelle Radiologie, Schwerpunkt Kinderradiologie

**DOI** 10.1055/s-0042-1749555

**Hintergrund** Wir berichten über eine unmittelbar postnatal symptomatischen arteriovenösen Malformation der Leber bei fetalem Beckwith-Wiedemann-Syndrom (BWS).

Arteriovenöse Malformationen (AVM), sind kongenitale Gefäßfehlbildungen und können jedes Organ betreffen. AVMs sind selten und können sporadisch bzw. in Assoziation mit Syndromen auftreten.

Das autosomal dominant vererbte Beckwith-Wiedemann-Syndrom (BWS) tritt in einer Inzidenz von 1:10.000-15.000 Geburten auf. Es ist charakterisiert durch eine Triade aus Makroglossie, Visceromegalie und Omphalocele sowie einer erhöhten Inzidenz an embryonalen Tumoren, Hypoglykämien und Nieren-/Herzfehlbildungen.

**Fallbericht** Eine 29-jährige Schwangere II. Gravida/ I. Para wurde uns in der 31 + 2.SSW wegen Verdacht auf fetaler rechtsseitiger Zwerchfellhernie zugewiesen. Das aus Syrien stammende konsanguine Paar hat bereits einen gesunden Sohn. Im Organscreening wurde bei einem zeitgerecht entwickelten Mädchen eine isolierte Zwerchfellhernie rechts mit Liver up und untypisch guter o/e LHR > 45 % diagnostiziert. Im fetalem MRT zeigte sich ein deutlicher Leber-Hochstand und irregulär vergrößerte Nieren. In der Humangenetischen Untersuchung nach ACT wurde eine partielle Monosomie 12p und molekulargenetisch ein Beckwith-Wiedemann-Syndrom gesichert. Die primäre Sectio erfolgte mit 36 + 0.SSW. Das neugeborene Mädchen (GG 3430g, KU 33cm, KL 51cm) zeigte postnatal eine hämodynamisch relevante supraventrikuläre Tachykardie bis 280 bpm. Die MR Angiografie ergab einen rechtsseitigen Leberhochstand über das eigentliche Zwerchfellniveau mit regulärer Lungenperfusion beidseits sowie eine Arteriovenöse Malformation der Leber-Gallenblasen-Region. Infolge eines massiven Shunts über die hepatische AVM kam es zur Volumenbelastung des rechten Herzens mit Zeichen einer Rechtsherzinsuffizienz. Am 2. Tag postnatal wurde das Kind zur Embolisationsbehandlung in ein dafür spezialisiertes Zentrum verlegt, welche auch erfolgreich durchgeführt wurde.

**Diskussion** Das Beckwith-Wiedemann-Syndrom ist zwar eine gut definierte morphologische Entität, kann aber bei unvollständigen Formen durch pränatale Ultraschalluntersuchungen schwer zu diagnostizieren sein. In unserem Fall konnte im Verlauf des 3. Trimenon anhand sonomorphologischer Zeichen mit Makrosomie, Makroglossie, Visceromegalie und Polyhydramnion der V.a. BWS bestätigt werden. Jedoch war trotz intensiver Pränataldiagnostik die sich postnatal als akut symptomatisch zeigende AVM bis zur Geburt nicht diagnostizier-

bar. Dieser Fall verdeutlicht die Seltenheit der AVM, deren diagnostische Abklärung und Therapie äußerst anspruchsvoll ist.

## 97 Interstitial pregnancy after ipsilateral salpingectomy: a case report

**Autoren** Eisnecker Katharina<sup>1</sup>, Klaritsch Philipp<sup>1</sup>, Schöll Wolfgang<sup>1</sup>

**Institut 1** Department of Obstetrics and Gynaecology, Medical University Graz

DOI 10.1055/s-0042-1749556

**Summary** Ectopic pregnancy is a serious condition defined as the implantation of an embryo outside of the uterine cavity occurring in 1-2% of pregnancies. Salpingectomy is the standard treatment of ruptured ectopic pregnancies. In rare cases after salpingectomy, implantation may occur in the ipsilateral tubal stump.

We present a case with a spontaneous interstitial pregnancy in the right tubal stump after ipsilateral salpingectomy due to a previous ectopic pregnancy with the corpus luteum presenting on the left side. Following diagnosis, laparoscopy with V-shaped resection of the mass and purse-string suture was successfully performed. The mechanism by which the ectopic pregnancy located in the tubal stump is not clear, especially with the corpus luteum presenting on the contralateral ovary. Possible transfer routes include either intrauterine transmigration of the in the left tube fertilized egg and implantation in the right stump or transperitoneal migration from the serosa into the remaining interstitial part of the right fallopian tube.

As demonstrated by this case, prior salpingectomy does not rule out a non-viable interstitial implantation and emphasizes the importance of total salpingectomy and accurate coagulation of the tubal stump.

## 98 Maternofetale Transmission bei Sars-CoV-2 Virusinfektion

**Autoren** Hatzipanagiotou Maria<sup>1</sup>, Fernandez Miriam<sup>1</sup>, Huber Rahel Deborah<sup>1</sup>, Ortmann Olaf<sup>1</sup>, Germer Ute<sup>1</sup>

**Institut 1** Universitätsfrauenklinik Regensburg

DOI 10.1055/s-0042-1749557

**Einleitung** In Einzelfällen wurde die Transmission einer maternalen Infektion mit dem Sars-CoV-2 Virus auf den Feten beschrieben und durch den Nachweis des Virusantigens im Fruchtwasser bestätigt.

**Ziel** In der Kohortenstudie wurde die mögliche Transmission einer maternalen Infektion mit dem Sars-CoV-2 Virus auf den Feten untersucht.

**Kollektiv** Eingeschlossen in die Untersuchung wurden 7 Schwangere, bei denen eine symptomatische Infektion mit dem Sars-CoV-2 Virus während der Gravidität aufgetreten war. Bei allen Schwangeren traten zum Infektionszeitpunkt moderate, grippeähnliche Symptome auf und im Rachenabstrich war der PCR Test positiv. In dem Kollektiv bestanden Indikationen für eine Karyotypisierung aufgrund eines auffälligen (n = 5) Ultraschallbefundes oder einem positiven Screening Test für Trisomie 21. Nach ausführlicher Aufklärung stimmten die Schwangeren einer Diagnostik für das Sars-CoV-2 Virus zu. Diese erfolgte mittels PCR für das Sars-CoV-2 Antigen.

**Ergebnisse** Die maternale Infektion trat in einem mittleren GA von 13 + 2 (range: 6-20) SSW ein. 3 Schwangere hatten zuvor eine präkonzeptionelle Immunisierung gegen das Sars-CoV-2 Virus erhalten. Die Amniocentese erfolgte in einem mittleren GA von 18 + 6 (range: 15-27) SSW. Die mittlere Dauer zwischen der maternalen Infektion und der Amniocentese lag bei 39,1 (range: 16-67) Tagen. In allen 7 Fällen war der PCR Test auf das Antigen negativ. Die Karyotypisierung ergab 5 unauffällige Befunde sowie einmal eine Trisomie 18.

**Schlussfolgerung** Unsere Ergebnisse deuten auf eine geringe maternofetale Transmissionsrate hin. Jedoch bedarf es größerer Fallzahlen für eine valide Einschätzung des Infektionsrisikos mit dem Sars-CoV-2 Virus für Feten.

## 105 Konzeption unter oraler Aknetherapie mit Isotretinoin – eine Herausforderung für die Pränataldiagnostik

**Autoren** Paulus Wolfgang<sup>1</sup>, Lato Krisztian<sup>1</sup>, Friebe-Hoffmann Ulrike<sup>1</sup>, Janni Wolfgang<sup>1</sup>

**Institut 1** Universitätsfrauenklinik Ulm

DOI 10.1055/s-0042-1749558

**Fragestellung** Isotretinoin wird als synthetisches Derivat des Vitamin A seit über 30 Jahren erfolgreich zur systemischen Behandlung der Akne eingesetzt. Bis zu vier Wochen nach Absetzen der Therapie soll für eine sichere Kontrazeption gesorgt werden, da die Retinoide nach Thalidomid die am stärksten teratogenen Wirkstoffe darstellen. Unter dem Retinoidsyndrom werden Störungen der Gesichts- und Gaumenbildung, kardiovaskuläre Defekte, ZNS-Anomalien mit neurologischen Ausfällen sowie Schäden an Augen und Ohren zusammengefasst. Trotz aller Aufklärungsmaßnahmen treten bei Versagen der Kontrazeption immer wieder Schwangerschaften unter Einnahme von Isotretinoin ein.

**Methodik** Im Rahmen einer prospektiven Followup-Studie wurden von unserer Pharmakovigilanz- und Beratungsstelle zwischen 1993 und 2018 84 Schwangerschaften erfasst, die unter oraler Therapie mit Isotretinoin in Tagesdosen zwischen 2,5 und 80 mg (Median: 20 mg/d) eingetreten waren. Nach Feststellung der ungeplanten Schwangerschaften wurde unser Zentrum von den betreuenden Fachärzten im Hinblick auf teratogene Risiken kontaktiert.

**Ergebnisse** Da in den Fachinformationen ein therapiefreies Intervall von mindestens vier Wochen vor Konzeption gefordert wird, entschieden sich 58 Patientinnen (58/84 = 69,0%) aus Angst vor Fehlbildungen zum frühzeitigen Abbruch der Schwangerschaft. Unter den verbliebenen 26 Schwangerschaften trat in neun Fällen ein Spontanabort im ersten Trimenon ein (9/26 = 34,6%). Eine Schwangerschaft unter einer maternalen Tagesdosis von 20 mg Isotretinoin wurde erst in der 20. SSW diagnostiziert, da die Patientin bei kontinuierlicher Einnahme eines oralen Ovulationshemmers von einer sicheren Kontrazeption ausgegangen war. Im Rahmen der sonographischen Fehlbildungsdiagnostik zeigte sich eine Kleinhirnwurmaplasie, die zum späten Abbruch der Schwangerschaft veranlasste. Unter den 17 ausgetragenen Schwangerschaften wurden ausschließlich gesunde Neugeborene registriert, die zumindest innerhalb eines Zeitraumes von drei Monaten nach Geburt keine Auffälligkeiten zeigten. In diesen Fällen hatten die Schwangeren eine Tagesdosis zwischen 2,5 und 40 mg (Median 20 mg/d) bis SSW 5/0 im Median (Therapieende: zwischen Konzeption und SSW 11/0) eingenommen.

**Schlussfolgerung** Trotz ausführlicher Aufklärung über die bekannten Risiken einer Schwangerschaft unter oraler Aknetherapie mit Isotretinoin versagt das Schwangerschaftsverhütungsprogramm immer wieder. Bei perikonzeptionellem Absetzen der Behandlung scheint sich jedoch das teratogene Risiko in moderaten Grenzen zu halten. Allerdings lässt sich eine fetale Schädigung durch sonographische Fehlbildungsdiagnostik nur teilweise erkennen.

## 106 Evaluation of cardio-vascular function in late-onset small for gestational age fetuses

**Autoren** Lobmaier Silvia<sup>1</sup>, Javier U Ortiz<sup>1</sup>, Graupner Oliver<sup>1</sup>, Ried Christina<sup>1</sup>, Wildner Nadja<sup>1</sup>, Kuschel Bettina<sup>1</sup>, Haller Bernhard<sup>2</sup>, Oberhoffer-Fritz Renate<sup>3,4</sup>, Wacker-Gussmann Annette<sup>3,4</sup>

**Institute 1** Technical University of Munich, School of Medicine, Klinikum rechts der Isar, department of gynecology and obstetrics, München;

**2** Institute for Medical Informatics Statistics and Epidemiology (IMedIS), University Hospital rechts der Isar, Technical University of Munich;

**3** Institute of Preventive Pediatrics, Fakultät für Sport und Gesundheitswissenschaften, München; **4** Deutsches Herzzentrum München, Abteilung für Kinderkardiologie und Angeborene Herzfehler München

DOI 10.1055/s-0042-1749559

**Objective** To evaluate cardio-vascular function in late-onset small for gestational age (SGA) fetuses and healthy controls.

**Methods** Prospective matched cohort study, including 143 non-complicated (n = 15 participants for each gestational week between 32 and 40) and 149 SGA fetuses. The examination at enrolment included routine ultrasound and assessment of fetal cardiac function: Diastolic and systolic parameters as well as aortic wall intima media thickness and aortic strain were evaluated. Data were calculated blinded and offline after patient visit.

**Results** Gestational age at screening was 36.3 (SD 2.5) weeks in the control and 36.6 (1.8) in the SGA group. The percentile of fetal estimated weight was 43 (23) and 6.6 (7.2). Even after adjustment for fetal estimated weight significant differences of cardiovascular function could be observed.

**Conclusion** Changes of cardiovascular function in cases of mild placental insufficiency can be detected already in utero even in late-onset SGA fetuses.

p-value1 p-value2

MAPSE. 0.001 0.401

TAPSE. 0.000 0.057

Right free wall thickness 0.916 0.159

Septal wall thickness.. 0.446 0.190

Left free wall thickness 0.918 0.180

Sphericity index left...0.565 0.769

Sphericity index right..0.263 0.186

Common cardiac output 0.252 0.597

ICT. 0.239 0.393

IRT. 0.016 0.052

ET. 0.021 0.006

MPI. 0.041 0.031

LV E/A. 0.001 0.003

RV E/A. 0.090 0.053

Abdominal aorta

syst/diast. change in % 0.023 0.004

IMT. 0.709 0.832

1, adjusted for gestational age

2, adjusted for fetal estimated weight

The study was funded by Else Kröner Fresenius Stiftung.

## 107 Antenatal characteristics and perinatal outcomes of SGA neonates from pregnancies complicated by diabetes: a multicentre retrospective study.

**Autoren** Dall'Asta Andrea<sup>1,4</sup>, Ramirez Ruben Zegarra<sup>1,2,6</sup>, Minopoli Monica<sup>1</sup>, Celora Gabriella M.<sup>3</sup>, Girardelli Serena<sup>4</sup>, Krasinski Maciej<sup>4</sup>, Perrone Serafina<sup>5</sup>, Ghi Tullio<sup>1</sup>, Lobmaier Silvia<sup>6</sup>, Lees Christoph<sup>4</sup>

**Institute** 1 Department of Medicine and Surgery, Obstetrics and Gynecology Unit, University of Parma, Parma, Italy; 2 Gynecology and Obstetrics, St. Joseph Krankenhaus, Berlin, Germany.; 3 Università degli Studi di Parma, Parma, Emilia-Romagna, Italy.; 4 Centre for fetal care, Imperial College Healthcare NHS Trust, Milan, Italy.; 5 Neonatology Clinic, Pietro Barilla Children's Hospital, Department of Medicine and Surgery, Università degli Studi di Parma, Parma, Emilia-Romagna, Italy; 6 Technical University of Munich, School of Medicine, Klinikum rechts der Isar, department of gynecology and obstetrics, München

DOI 10.1055/s-0042-1749560

**Objectives** To describe the perinatal outcomes of small-for-gestational age (SGA) neonates from pregnancies complicated by gestational diabetes (GDM) and diabetes mellitus (DM).

**Methods** Retrospective multicenter cohort study conducted at three tertiary maternity hospitals. Non-anomalous neonates from singleton pregnancies with birthweight (BW) below the 10th percentile were included. The study group included SGA neonates from mothers with GDM/DM; the control group consisted of SGA neonates from non-diabetic mothers. The perinatal outcomes of SGA neonates were compared between the SGA fetuses from pregnancies complicated by GDM/DM and those from pregnancies not complicated by GDM/DM. Composite adverse neonatal outcome (CAO) was defined as any of the following: pH < 7.1, Apgar at 5 min < 7, respiratory distress, neonatal intubation, neonatal hypoglycaemia, neonatal jaundice and admission to the NICU.

**Results** 767 SGA neonates were included. Of these, 89 (11.6%) were allocated to the group of SGA with GDM/DM. SGA neonates from mothers with GDM/DM were associated with higher maternal BMI at booking (25.8 ± 5.6 vs 22.4 ± 3.8; p < 0.001) and multiparity (21/34 or 61.8% vs 92/277 or 33.2%; p = 0.001) compared to those without GDM/DM. No difference in the perinatal outcomes of SGA neonates from mothers with GDM/DM compared to the non-GDM/DM group was noted. Furthermore, the incidence of composite adverse perinatal outcomes did also not differ between the two groups.

**Conclusion** In our large cohort of postnatally confirmed SGA neonates, we found that GDM/DM is not associated with an increased incidence of neonatal complications.

## 108 Antenatal characteristics and perinatal outcomes of late-onset fetal growth restriction diagnosed in diabetic pregnancies: a retrospective study

**Autoren** Dall'Asta Andrea<sup>1</sup>, Ramirez Ruben Zegarra<sup>1,2,3</sup>, Sorrentino Sara<sup>1</sup>, Valentini Beatrice<sup>1</sup>, Celora Gabriella M.<sup>1</sup>, Frati Francesca<sup>1</sup>, Corno Enrico<sup>1</sup>, Cagninelli Greta<sup>1</sup>, Perrone Serafina<sup>4</sup>, Lobmaier Silvia<sup>3</sup>, Ghi Tullio<sup>1</sup>

**Institute** 1 Department of Medicine and Surgery, Obstetrics and Gynecology Unit, University of Parma, Parma, Italy.; 2 Gynecology and Obstetrics, St. Joseph Krankenhaus, Berlin, Germany; 3 Technical University of Munich, School of Medicine, Klinikum rechts der Isar, department of gynecology and obstetrics, München; 4 Materno-Infantile, Università degli Studi di Parma, Parma, Emilia-Romagna, Italy

DOI 10.1055/s-0042-1749561

**Objectives** To report the antenatal characteristics and perinatal outcomes of late onset fetal growth restriction (FGR) associated with diabetes mellitus (DM) or gestational diabetes (GDM)

**Methods** Two-centre retrospective study conducted at two tertiary maternity hospitals. Singleton pregnancies with non-anomalous suspected late-onset FGR diagnosed between 32 and 36 weeks of gestation by means of either abdominal circumference or estimated fetal weight < 10 percentile for gestational age or a reduction by over 50 percentiles of the abdominal circumference from an ultrasound scan performed between 18 and 32 weeks of gestation were included. The study group was represented by pregnancies where late-onset FGR was associated with DM/GDM; the control group consisted of pregnancies with late-onset FGR not associated with DM/GDM. Adverse perinatal outcome was defined by any of the following: pH < 7.1, Apgar at 5 min < 7, respiratory support at birth, neonatal hypoglycaemia, neonatal jaundice and admission to the NICU

**Results** Overall, 516 pregnancies complicated by late-onset FGR were included. Among these, DM/GDM was diagnosed in 62 (12.0%). These included 5 (1%) cases of (DM), 42 (8.1%) GDM on diet and 15 (2.9%) of GDM on insulin. Late-onset FGR in DM/GDM was associated with higher maternal BMI at booking (25.3 ± 5.6 vs 22.4 ± 4.0; p < 0.001) and higher frequency of multiparity (35/63 or 55.6% vs 148/448 or 33.0%; p < 0.001) compared to controls; no differences in the perinatal outcomes were noted between late-onset FGR in DM/GDM and controls. Late-onset FGR in women with DM/GDM on insulin was associated

with higher incidence of adverse perinatal outcome compared to GDM on diet (17/20, 85%, vs 25/42, 59.5%,  $p=0.04$ )

**Conclusion** In our large cohort of late-onset FGR, we report an increased incidence of adverse perinatal outcome in women with DM/GDM on insulin treatment compared to those with GDM on diet.

## 110 Pränatale Diagnose einer singulären Nabelschnurarterie Typ II (persistierende Vitellinarterie) bei einem Feten mit Darmatresie als Komplikation

**Autoren** Riße Sabine<sup>1</sup>, Faber Renaldo<sup>1</sup>, Stepan Holger<sup>2</sup>, Lacher Martin<sup>3</sup>  
**Institute** 1 Zentrum f. Pränatale Medizin Leipzig; 2 Geburtsmedizin Universitätsklinikum Leipzig; 3 Kinderchirurgie Universitätsklinikum Leipzig  
 DOI 10.1055/s-0042-1749562

**Problemstellung** Der Typ II einer singulären Nabelschnurarterie (SUA) ist gekennzeichnet durch das Fehlen beider Umbilikalarterien um die fetale Harnblase und einer dafür persistierenden Vitellinarterie, die als Kontinuität der A. mesenterica superior durch das Abdomen zum Nabelschnuransatz zieht und als „Ersatz“-Umbilicalarterie in die Nabelschnur mündet. Damit wird der Kreislauf zur Plazenta geschlossen und die Blutversorgung des Feten sicher gestellt. In der Regel führt dieser Befund im Sinne eines „Steal“-Mechanismus zu einer Minderversorgung der caudalen Körperhälfte mit Blut und zu schweren Anomalien wie caudalem Regressionssyndrom oder Sirenomelie.

Wir berichten über einen Feten mit pränataler Diagnose einer SUA Typ II ohne weitere strukturelle Fehlbildungen, allerdings einer Darmatresie als Komplikation dieser Gefäßanomalie.

**Kasuistik** Eine 31-jährige 2-Gravida, 1-Para wurde nach e.m. durchgeführtem Firsttrimesterscreening in der 15. SSW mit dem Befund der fehlenden Darstellung beider Umbilicalarterien um die Harnblase bei uns vorgestellt. Die Sonographie bestätigte das Fehlen der Aa. umbilicales um die Harnblase und ergab im Querschnitt der Nabelschnur ein arterielles und ein venöses Gefäß. Im fetalen Saggittalschnitt konnte eine langes arterielles Gefäß mit Ursprung aus der Aorta auf der Höhe des Abgangs der A. mesenterica superior dargestellt werden. Dieses zog das Abdomen querend zur vorderen Bauchwand und mündete in den Nabelschnuransatz. Es lagen keine weiteren strukturellen Fehlbildungen vor, insbesondere war die caudale Körperhälfte normal entwickelt. Ab der 24. SSW kam es zu einer zunächst milden, im weiteren Verlauf dann progredienten Darmdilatation mit dem Verdacht auf eine Obstruktion. Die Geburt eines 2830g schweren Mädchens erfolgte in der 40 + 2 SSW spontan. Am 2. Lebenstag wurde eine Laparotomie mit Resektion eines atretischen Ileumanteils notwendig.

**Schlussfolgerung** Nur in wenigen in der Literatur beschriebenen Fällen wird über eine normale fetale Entwicklung bei SUA Typ II berichtet. Damit verbundene Komplikationen können allerdings Darmobstruktionen, Volvulus oder wie in diesem Fall eine Dünndarmatresie sein. Ursächlich könnte auch hier ein gewisser „Steal“-Mechanismus in der Blutversorgung einzelner Darmabschnitte sein. Über die Möglichkeit dieser Komplikationen wurden die Eltern bereits frühzeitig beraten.

## Sono-Education

### 30 Representation of sonographic learning objectives in the NKLM 2.0

**Autoren** Blechschmidt Vivian<sup>1</sup>, Recker Florian<sup>2</sup>  
**Institute** 1 Lernklinik TheSiMa, Medizinische Fakultät Mannheim, Universität Heidelberg; 2 Zentrum für Geburtshilfe und Frauenheilkunde, Universitätsklinikum Bonn  
 DOI 10.1055/s-0042-1749563

**Question** The integration of ultrasound education in medical studies is implemented very heterogeneously across Germany. In the National Competence-

Based Learning Objectives Catalogue for Medicine (NKLM) of 2015, sonography was already integrated, predominantly as a knowledge competence and with later integration in the study. On April 27th, 2021, the new NKLM 2.0 was published with extensive revisions of the sonographic learning objectives [1].

**Methods** At the faculty of Bonn and Mannheim, where a longitudinal ultrasound curriculum is already integrated, the following questions regarding the practicability of the NKLM 2.0 for ultrasound education were addressed:

- Which competencies are covered?
- What level of competence should be achieved (knowledge vs. action competence)?
- At what point in training should this level be achieved?

**Results** The analysis of the NKLM 2.0 shows a broad distribution of sonographic learning objectives with many cross-links. Main aspects can be found in Chapter VII Diagnostic Procedures with a separate section on sonography (VII.2-03.1). The new NKLM 2.0 proposes integration of practical teaching starting in the 5th semester (VII.2-03.1.4). At the beginning of the practical year (PJ), all students should be able to perform an ultrasound examination of the abdomen and neck under supervision, as well as detect free fluid (pleural effusion; FAST protocol). After the PJ, graduates should be able to perform these examinations independently.

In Chapter VI Diseases, sonography is mentioned in 80 diseases. 44% of the learning objectives for the diagnosis of these diseases are assigned to knowledge competence, 55% to action competence. In further narrowing down, 60% of the learning objectives in the category of action competence use terms that describe knowledge competence (e.g., 22% know, 11% explain, 9% name). Only 31% of the learning objectives use terms that express action competence (22% perform, 9% interpret). In 9% of the cases, the assignment was unclear. Only 50% of the learning objectives that used the term "perform" in the explanations linked VII.2-03.1.4. "(...) perform a B-scan sonography.". In 33% of the learning objectives that linked to VII.2-03.1.4., knowledge competency terms were used in the further delineation (e.g., know, explain).

**Discussion** Chapter VII.2-03.1 in the new NKLM 2.0 contains learning objectives for ultrasound education from preclinical to the end of the PJ. Especially the additional explanations of this chapter, which propose a longitudinal curriculum with early integration of theoretical and practical ultrasound training, are in line with international recommendations [2]. Important for the practicability of the learning objectives is the clear assignment to action and knowledge competence which is not yet given.

#### References

- [1] <https://nkml.de/Zend/menu>  
 [2] Dietrich CF, Hoffmann B, Abramowicz J, Badae R, Braden B, Cantisani Vet al. Medical student ultrasound education: A WFUMB position paper, part I. *Ultrasound Med Biol.* 2019; 45: 271–81

### 35 Individuell-adaptives computerbasiertes Bilderkennungs- und Interpretationstraining zur Steigerung der diagnostischen Treffsicherheit in der PoCUS-Anwendung

**Autoren** Michel Stefan<sup>1</sup>, Mathis Gebhard<sup>2</sup>, Lehmann Manuela<sup>1</sup>, Kunz Alex<sup>3</sup>, Recker Florian<sup>4</sup>, Osterwalder Joseph<sup>5</sup>  
**Institute** 1 Fachhochschule Nordwestschweiz; 2 None; 3 CASRA; 4 Universität Bonn; 5 Polipraxis  
 DOI 10.1055/s-0042-1749564

**Zusammenfassung** Der Point-of-care-Ultraschall (PoCUS) verbreitet sich wegen seiner intuitiven und einfachen Anwendbarkeit sowie tiefen Gerätepreisen rasant. Die Gefahr einer Anwendung ohne entsprechende Ausbildung ist wegen Überschätzung der eigenen Fähigkeiten oder fehlenden, aber auch ungenügenden Weiterbildungsmöglichkeiten gross. Mangelnde Kenntnisse und Fähigkeiten können zu falscher Sicherheit und zu Fehldiagnosen führen. Damit kann diese Methode sogar in Verruf geraten. Der Bedarf an qualitativ hochwer-

tigen theoretischen und praktischen Aus- und Weiterbildungen kann mit herkömmlichen Mitteln aus Ressourcengründen kaum abgedeckt werden. In diesem Zusammenhang nimmt das Bilderkennungs- und Interpretationstraining (BIT), mit dem Ziel, das theoretisch vermittelte Wissen zu vertiefen, eine wichtige Rolle ein. Insbesondere ein individuelles und damit auf die Fähigkeiten und Fertigkeiten der Anwender:innen ausgerichtetes BIT stellt eine neue und innovative Möglichkeit dar, diese wichtigen Fähigkeiten noch gezielter und fokussierter zu üben und damit die Diagnostik in Bezug auf Zuverlässigkeit und Effizienz zu verbessern.

Verschiedene Studien aus anderen Bereichen, in denen die Bilderkennung und -interpretation im Zentrum steht, konnten zeigen, dass ein entsprechendes Training zu einer zuverlässigeren und schnelleren Diagnose und einem höheren Vertrauen in das eigene Können führt. Weil das Wissen praktisch angewendet wird und man eine direkte Rückmeldung über die erbrachte Leistung erhält, lässt sich zudem die Lernmotivation steigern. CASRA verfügt über ein innovatives, auf die individuellen Fähigkeiten und Fertigkeiten der Anwender:innen ausgerichtetes computerbasiertes Trainingsprogramm, welches seit vielen Jahren in über 30 Ländern erfolgreich bei der Schulung zur Erkennung von gefährlichen Gegenständen in der Luftsicherheit eingesetzt wird. Diese Software haben wir auf unsere PoCUS-Bedürfnisse adaptiert.

In einer kürzlich durchgeführten Pilotstudie zum BIT von Pleuraergüssen konnte eine signifikante Steigerung der Erkennungsleistung nachgewiesen werden. Eine aktuell laufende Studie zu PoCUS untersucht den Nutzen des computerbasierten BIT von Gallenblasenveränderungen. Ein in diesem Zusammenhang entwickelter zuverlässiger und valider Test, welcher die diagnostische Kompetenz der Teilnehmenden misst, wird vor und nach dem Training eingesetzt, um die Treffsicherheit objektiv zu messen. Erwartet wird, dass das computerbasierte Training zu einer signifikanten Steigerung der diagnostischen Treffsicherheit und einer schnelleren Beurteilung der Bilder im Vergleich zur klassischen Unterrichtsvermittlung führt, wobei für die Kontrollgruppe, welche nicht am Training teilnimmt, keine Steigerung zu erwarten ist. Die Ergebnisse und Erkenntnisse aus diesem neuen Ansatz, welche erst im Juni vollständig vorliegen, und Implikationen für die Praxis, möchten wir gerne präsentieren und mit Experten diskutieren. Es wäre beispielweise vorstellbar, ohne grossen Aufwand an personellen Ressourcen, ein individuell-adaptives BIT komplementär zu den aktuellen PoCUS Kursen einzuführen, und nach Abschluss eines Kurses das Wissen und die erzielten Leistungen anhand von Kompetenztests zu messen und damit ein objektives Mass für die erlernte Fähigkeiten in Form einer Zertifizierung einzuführen. Ein ähnliches Modell könnte man sich auch für die Re-zertifizierung vorstellen.

#### 44 Evaluation der Ultraschallausbildung mit 3D-Gesichtserkennung und künstlicher Intelligenz in Echtzeit

**Autoren** Hartmann Tim<sup>1,2</sup>, Friebe-Hoffmann Ulrike<sup>2</sup>, Grab Dieter<sup>2</sup>, Hartmann Julien<sup>3</sup>, Lato Christiane<sup>2</sup>, Janni Wolfgang<sup>2</sup>, Lato Krisztian<sup>2</sup>

**Institute** 1 Universitäts-Hautklinik Tübingen; 2 Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Universitätsklinikum Ulm; 3 Universität Stuttgart  
**DOI** 10.1055/s-0042-1749565

**Zielsetzung** Vergleich des Lernverhaltens zwischen der App basierten Ultraschallsimulation Scanbooster und dem Auszug aus einem Standardlehrbuch zu fetaler Echokardiographie.

**Material und Methodik** 226 Studenten des 9. Semesters Medizin wurden in fetaler Echokardiographie geschult. Die Einteilung erfolgte in zwei Gruppen: 118 Studenten wurde dabei ein Tablet mit der Scanbooster Ultraschall Simulator-App zur Verfügung gestellt, die Steuerung erfolgte durch ein Smartphone, das als virtueller Schallkopf diente.

108 Studenten wurden mittels eines Tablets mit konventionellem Lehrbuchmaterial in Form eines PDF-Lehrbuchauszuges geschult (PDF-Gruppe).

Die Inhalte beider Gruppen (PDF und Simulator) waren in eine eigens entwickelte Studienapp integriert, die ebenfalls die Randomisation mittels der Programmfunktion Bool.random() vornahm.

Während der gesamten Studie wurden die Gesichter der Teilnehmer ca. 30x/Sekunde mittels eines LIDAR/Kamera-Systems dreidimensional vermessen (eine Messung entspricht jeweils einem "Snapshot") und anschließend mit künstlicher Intelligenz in Bezug auf die gezeigten Gesichtsausdrücke analysiert. Zuvor wurden Trainingsdaten generiert, indem die Studenten gebeten wurden, definierte Gesichtsausdrücke einzunehmen. Mithilfe dieser Trainingsdaten wurde das künstliche neuronale Netz trainiert, um nachfolgend die Gesichtsausdrücke erkennen zu können.

Sowohl vor als auch nach der Lernphase wurden die Studenten anhand von Videos mit darin markierten Strukturen geprüft, die korrekt bezeichnet werden mussten (Videotest-Prüfung).

**Ergebnisse** Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen in Bezug auf die Parameter Alter ( $p = 0.87$ ), Geschlecht ( $p = 0.28$ ) und Ultraschall-Vorkenntnisse ( $p = 0.45$ ).

Bis zur Lernphase gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen in Bezug auf die Anzahl registrierter Snapshots ( $p = 0.067$  und  $p = 0.629$ ) und die Anzahl oder Frequenz einer Kategorie an Gesichtsausdrücken (jeweils  $p > 0.05$ ).

Während der Lernphase zeigten die Teilnehmer der PDF-Gruppe signifikant häufiger den Gesichtsausdruck "enttäuscht" ( $p = 0.025$ ), die Simulator-Gruppe den Ausdruck "gestresst" ( $p < 0.001$ ). Zudem wurden bei letzterer signifikant mehr Snapshots während der Lernphase aufgezeichnet ( $p < 0.0001$ ). Nach der Lernphase, während der Videotest-Prüfung zeigten die Teilnehmer der Simulator-Gruppe signifikant häufiger den Gesichtsausdruck der Kategorie „glücklich“ ( $p < 0,01$ ). Zudem war ihr Lerneffekt signifikant höher ( $p < 0.001$ ).

**Zusammenfassung** Zum einen konnten vorhergehende Studien zeigen, dass ein höheres Stresslevel, wie es bei der Simulator-Gruppe vorkam, mit einem höheren Maß an Konzentration einhergeht. Zum anderen wies die PDF-Gruppe signifikant weniger Snapshots während der Lernphase auf, was für eine geringere Lerninteraktion spricht, da die Aufzeichnung der Snapshots automatisch gestoppt wurde, sobald der Blick der Teilnehmer nicht auf den Bildschirm gerichtet war.

Zusammenfassend konnten wir zeigen, dass die neu entwickelte Ultraschall-Simulator-App eine gesteigerte Lernbereitschaft, ein höheres Konzentrationsvermögen und konsekutiv einen besseren Lerneffekt im Vergleich zur konventionellen Lehrmethode bewirkt, bei insgesamt größerer Zufriedenheit der Studienteilnehmer.

#### 45 Ultraschalluntersuchung durch Kombination von konventionellen Lernmethoden und neuen App basierten Simulationen effektiv üben

**Autoren** Hartmann Tim<sup>1,2</sup>, Friebe-Hoffmann Ulrike<sup>2</sup>, Grab Dieter<sup>2</sup>, Hartmann Julien<sup>3</sup>, Lato Christiane<sup>2</sup>, Janni Wolfgang<sup>2</sup>, Lato Krisztian<sup>2</sup>

**Institute** 1 Universitäts-Hautklinik Tübingen; 2 Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Universitätsklinikum Ulm; 3 Universität Stuttgart  
**DOI** 10.1055/s-0042-1749566

**Zielsetzung** 2019 wurde der Lerneffekt und das Lernverhalten der neuen Ultraschallsimulator App Scanbooster wissenschaftlich untersucht und mit einer konventionellen Lernmethode (Auszug aus einem Standardlehrbuch) verglichen. Nun wurde die Kombination beider Lernmaterialien hinsichtlich des Lernerfolges geprüft, sowie unter anderem, ob die Reihenfolge der benutzten Lernmaterialien einen Einfluss auf den Lernerfolg hat.

**Material und Methodik** 210 Medizinstudenten wurden im Bereich der fetalen Echokardiographie mittels einer Kombination aus Lehrbuchmaterial und der neuen App basierten Ultraschallsimulation, bei der ein Tablet als Ultraschallmonitor und ein Smartphone als virtueller Schallkopf agiert, ausgebildet.

Beide Lernmaterialien wurden dabei in eine neu-entwickelte Studienapp integriert. Sowohl vor der Lernphase, als auch danach wurde geprüft, ob in Ultra-

schallvideos markierte Strukturen identifiziert werden konnten (Videotest-Prüfung). Ausgewertet wurde für alle markierten Strukturen, insbesondere jedoch für Strukturen der fetalen Echokardiographie („Herzfragen“).

Die Studenten wurden in zwei Gruppen eingeteilt. Der ersten Gruppe (PDF→Sim-Gruppe, n = 103) wurde zuerst das Buchkapitel angezeigt, anschließend die Simulation. Die Vergleichsgruppe (Sim→PDF-Gruppe, n = 107) erhielt die Lernmaterialien in umgekehrter Reihenfolge. Die Gruppeneinteilung fand dabei randomisiert durch die Studienapp mittels der Programmfunktion Bool.random() statt.

**Ergebnisse** Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen in Bezug auf die Parameter Alter ( $p = 0,564$ ) und Ultraschall-Vorkenntnisse ( $p = 0,619$ ).

Vor der Lernphase erreichten die Studenten der Sim→PDF-Gruppe eine Korrektheitsrate in Bezug auf alle Fragen von durchschnittlich 49,8 %, in der PDF→Sim-Gruppe mit im Mittel 51,6 % ein leicht besseres Ergebnis. Insgesamt zeigten sich hier keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen ( $p = 0,352$ ).

In der Videotest-Prüfung nach der Lernphase zeigten sich mit im Mittel 65,42 % (Sim→PDF-Gruppe) und 65,78 % (PDF→Sim-Gruppe) erneut keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen in Bezug auf die Korrektheitsrate ( $p = 0,825$ ).

Für den Bereich der fetalen Echokardiographie stieg die Korrektheitsrate von im Mittel 39,92 % (Sim→PDF-Gruppe) bzw. 40,36 % (PDF→Sim-Gruppe) vor der Lernphase auf 68,31 % bzw. 69,55 % nach der Lernphase an. Weder vor der Lernphase ( $p = 0,861$ ) noch nach der Lernphase ( $p = 0,560$ ) unterschieden sich die Gruppen signifikant hinsichtlich der Korrektheitsraten.

Auch zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen in Bezug auf den Lerneffekt, hier definiert als Zunahme der jeweiligen Korrektheitsrate (palle Fragen = 0,325; pHerzfragen = 0,851).

Innerhalb der Gruppen zeigte sich jedoch sowohl für alle Fragen (pPDF→Sim < 0,001; pSim→PDF < 0,001), als auch für Herzfragen (pPDF→Sim < 0,001; pSim→PDF < 0,001) ein signifikanter Lerneffekt.

**Zusammenfassung** Da sich keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen zeigten, scheint die Reihenfolge der jeweiligen Lehrmaterialien unerheblich für den Lernerfolg zu sein. Insgesamt betrachtet erscheint zum Üben der korrekten Strukturerkennung und -einstellung die Kombination der mobilen Ultraschall-Simulator App, sowie des Lehrbuchauszuges zur Vertiefung von Hintergrundinformationen, innerhalb kurzer Zeit zu einer effektiven Vermittlung von Wissen zu führen.

## 48 Validität Der Duplexsonographie Durch Standardisierte Einarbeitung Unerfahrener Untersucher In Der Diagnostik Des Thoracic Outlet Syndrome

**Autoren** Larbig Jana-Karolin<sup>1</sup>, Stegemann Emilia<sup>1</sup>, Prescher Hans<sup>2</sup>, Thomas Bürger<sup>2</sup>, Stegemann Berthold<sup>3</sup>

**Institute** 1 Agaplesion Diakonie Kliniken Kassel – Klinik für Allgemeine Innere Medizin und Angiologie; 2 Agaplesion Diakonie Kliniken Kassel – Klinik für Gefäß- und Endovaskuläre Chirurgie; 3 Zentrum für Klinische Forschung Kassel

DOI 10.1055/s-0042-1749567

**Einleitung** Das Thoracic Outlet Syndrome (TOS) ist Folge einer Kompression von Gefäßen (V. und A. subclavia) und Nerven (Plexus brachialis) im Bereich der oberen Thoraxapertur. Im Rahmen der möglichen Diagnostikverfahren wird die Duplexsonographie zwar erwähnt, die Validität dieser Untersuchung in „unerfahrenen“ Händen jedoch in Frage gestellt. Ziel der Studie war die Validität der Duplexsonographie durch einen unerfahrenen Ultraschaller, welcher ein standardisiertes Training durchlaufen hat, im Vergleich mit einem erfahrenen Ultraschaller zu untersuchen.

**Methodik** Eingeschlossen wurden im Zeitraum vom Dezember 2019 bis Oktober 2020 alle konsekutiven Patienten der AGAPLESION DIAKONIE KLINIKEN KASSEL mit Verdacht auf TOS. Eine standardisierte farbkodierte Duplexsono-

graphie (FKDS) wurde von zwei unterschiedlich erfahrenen Untersuchern bei allen Patienten unabhängig voneinander durchgeführt. Der hinsichtlich des Gefäßultraschalls gänzlich unerfahrene Untersucher (Assistenzarzt im dritten Ausbildungsjahr ohne Erfahrung im Gefäßultraschall) erhielt initial eine etwa halbstündige Einweisung und arbeitete fortan selbstständig. Der erfahrene Untersucher verfügt über eine mehr als 25-jährige Erfahrung im Ultraschall und ist DEGUM-Kursleiter für vaskulären Ultraschall. Untersucht wurden eine Kompression der A. subclavia in Provokationshaltungen, der Gefäßstatus der oberen Extremität sowie das Vorhandensein von Aneurysmata und Thromben der A. subclavia durch fokussierte Untersuchung einzelner Gefäßabschnitte nach einem festen Protokoll.

**Ergebnisse** Es wurden 51 Patienten (66.7 % weiblich) mit einem Durchschnittsalter von 39.3 (SD 13) Jahren eingeschlossen. Das Studienprotokoll wurde bei allen Patienten erfolgreich durchgeführt.

Die FKDS durch den unerfahrenen Untersucher zeigte eine sehr hohe bis hohe Übereinstimmung mit den Ergebnissen des erfahrenen Untersuchers.

erfahren vs. unerfahren

Kappa  $\kappa$  (KI) 0.820 (0.623, 1.018)

Testgenauigkeit (KI) 0.941 (0.841, 0.980)

No Information Rate (NIR) 0.803

P-Wert (Genauigkeit > NIR) 0.006

Sensitivität 0.915

Spezifität 0.900

Prävalenz 0.804

**Schlussfolgerung** Durch eine standardisierte Einarbeitung und ein klares Untersuchungsprotokoll kann eine valide Ultraschalldiagnostik beim Thoracic Outlet Syndrome auch von unerfahrenen Ultraschallern durchgeführt werden. Der niedrige Stellenwert der farbkodierten Duplexsonographie im Rahmen der TOS-Diagnostik sollte kritisch diskutiert werden.

## 51 Near-peer-led blended learning with spaced repetition outperforms standard faculty course in abdominal ultrasound – A randomised-controlled trial

**Autoren** Walter Robin<sup>1</sup>, Hari Roman<sup>1</sup>, Birrenbach Tanja<sup>2</sup>, Huwendiek Sören<sup>3</sup>, Serra Andreas<sup>4</sup>

**Institute** 1 Institute of Primary Health Care (BIHAM), University of Bern; 2 Department of Emergency Medicine, Inselspital University Hospital, University of Bern; 3 Department for Assessment and Evaluation, Institute for Medical Education, University of Bern; 4 Department of Internal Medicine and Nephrology, Klinik Hirslanden

DOI 10.1055/s-0042-1749568

**Purpose** To meet the growing demand for ultrasound teaching, medical schools increasingly rely on near-peer tutors. Near-peer teaching has shown similar outcomes as faculty teaching in various skills trainings. Near-peers may perform even better in a course that capitalizes on near-peers' flexibility in scheduling teaching and balance the lack of content expertise by an adjacent online learning. The aim of this study was to compare the effectiveness of a blended learning ultrasound course with spaced repetition, specifically designed for near-peer tutors, with the standard "European common course" taught by faculty teachers.

**Methods** 152 students from three Swiss medical universities were randomized (1:1) to undergo a 21-hour ultrasound course taught by near-peers (n = 76) or faculty teachers (n = 76). The near-peer course was a blended learning program using spaced-repetition and the faculty course was a 2.5 days standard course. The primary outcome were practical ultrasound skills measured in a 6-station OSCE, 6 months after the end of the program. Secondary outcomes included OSCE scores directly after the end of the training.

**Results** Among the 152 students randomized, 128 completed both OSCE exams. 6 months after the end of the program, the near-peer group scored a mean of 37.1 points (out of 50) and the faculty group scored a mean of 31.1



points (out of 50). The difference of 6.0 points in favor of the near-peer group was statistically significant with a large effect size of 1.2 (Cohen's d).

**Conclusion** In a blended learning program with spaced-repetition, near-peer tutors outperformed standard faculty teaching in basic ultrasound education of medical students.

## 52 Longitudinale Kompetenzentwicklung in der studentischen Sonographieausbildung mittels Peer- Tutoring

**Autoren** Weimer Johannes<sup>1</sup>, Kai-Uwe Strelow<sup>1</sup>, Weinmann-Menke Julia<sup>2</sup>, Buggenhagen Holger<sup>1</sup>, Weimer Andreas<sup>4</sup>, Müller Lukas<sup>3</sup>, Hopf Paula<sup>1</sup>, Widmer Nina<sup>1</sup>

**Institute** 1 Rudolf-Frey Lernklinik Universitätsmedizin Mainz; 2 I. Medizinische Klinik Universitätsmedizin Mainz; 3 Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie; 4 Zentrum für Orthopädie, Unfallchirurgie und Paraplegiologie

**DOI** 10.1055/s-0042-1749569

**Fragestellung** Im Sommersemester 2017 wurde durch die Studierendeninitiative „sonoforklinik-students“ und dessen Kooperationsnetzwerk ein Peer-Tutor\*innen gestütztes Ultraschallcurriculum für Studierende der klinischen Semesters in Form eines Wahlunterrichts im Humanmedizinstudiengang an der Universitätsmedizin Mainz (UM) aufgebaut und integriert. Dabei konnten die Studierenden zwischen einem semesterbegleitenden (20 UE) oder einem Wochenendkurs (20 UE) wählen. In Folge der positiven Resonanz als Ergebnis der kursbegleitenden Evaluation, wurde das Lehrangebots ausgeweitet und steht heute allen Studierenden zur Verfügung. Aus der Lehrforschungs Perspektive blieb bislang jedoch offen, inwieweit das (didaktische) Konzept hinsichtlich der ultraschallspezifischen Kompetenzentwicklung langfristig wirksam ist und ein nachhaltiger Kompetenzaufbau erzielt werden kann.

**Methodik** Zur Untersuchung der Fragestellung nahmen an der Studie zwei Kohorten der UM aus dem Wintersemester 2019/20 und Sommersemester 2021 mit insgesamt 302 Studierenden der UM zu Beginn des Praktischen Jahres teil. Es konnten so die Gruppen „kein Sonographiekurs besucht“ (n = 161) und „Sonographiekurs besucht“ (n = 141), differenziert werden. Die Kompetenzen im Bereich der Sonographie wurde bei den Teilnehmenden mittels einer Auswahl von zwei von vier praktischen Sonographieprüfungen zu den Themen „Aorta“, „Gallenblase“, „Niere“ und „Lunge“ mit jeweils 50 Bewertungseinheiten (BE) sowie einer theoretischen Prüfung („Pathologieerkennung“) mit 4 BE ermittelt. Zusätzlich wurden mittels Fragebogen biographische Daten, die subjektive Kompetenzeinschätzung (7-stufige Likertskala: 1 = „stimme voll und ganz zu“, 7 = „stimme überhaupt nicht zu“) und die „Haltung zur Sonographieausbildung im Studium“ abgefragt. Sofern ein „Sonographiekurs besucht“ wurde, lag dieser im Schnitt mindestens 2,5 Jahre (Wochenkursformat) oder mindestens 12 Monate (Wochenendkursformat) zurück.

**Ergebnisse** Die ausgewerteten Daten zeigen, dass die Gruppe „Sonographiekurs besucht“ signifikant bessere Ergebnisse in den praktischen Prüfungen erzielte, als die Gruppe „kein Sonographiekurs besucht“ (MW 33,2 [SD 6,6] BE vs. MW 28,6 [SD 7,75] BE; p < 0,01). Dies gilt auch für die abgefragten theoretischen Inhalte (MW 2,8 [SD 1,08] BE vs. MW 2,43 [SD 1,18] BE; p < 0,01). Zudem konnten auch signifikante Unterschiede in der subjektiven Einschätzung des eigenen Kompetenzniveaus der Studierenden in Bezug auf die aktuellen theoretischen Ultraschallkenntnisse (MW 2,41 [SD 1,36] SP vs. MW 1,88 [SD 1,22] SP; p < 0,01) und die praktischen Ultraschallkenntnisse (MW 2,38 [SD 1,31] SP vs. MW 1,72 [SD 1,72] SP; p < 0,01) festgestellt werden. Die überwiegende Mehrheit der Studierenden (86%) wünschten sich außerdem einen Auffrischkurs vor dem Praktischen Jahr.

**Schlussfolgerung** In der durchgeführten Studie konnte gezeigt werden, dass zweieinhalb Jahre nach Absolvierung eines Peer-gestützten Sonographiekurses ein nachhaltiger Effekt hinsichtlich des Kompetenzerwerbs erzielt werden kann.

te. Dies spricht für eine dauerhafte Implementierung des aktuellen Konzepts zu Beginn der klinischen Semester und einer curricularen Verankerung in die medizinische Ausbildung. Durch eine interdisziplinäre Abstimmung mit den medizinischen Fächern des klinischen Studienabschnitts könnten multiple Berührungspunkte mit der Sonographie bzw. Auffrischkurse geschaffen werden. Ein derartiges longitudinal angelegtes Ausbildungskonzept wird langfristig zur Verbesserung der Kompetenzentwicklung aller Studierenden und zu einer besseren Patientenversorgung führen.

## 53 Haltung und Nutzung zu/von digitalen Lehrmedien und Fallbeispielen in der klinischen Sonographie-Ausbildung

**Autoren** Weimer Michael Andreas<sup>1</sup>, Kuon Samuel<sup>2</sup>, Müller Lukas<sup>3</sup>, Weinmann-Menke Julia<sup>4</sup>, Kai-Uwe Strelow<sup>2</sup>, Horn Leonie<sup>2</sup>, Weimer Johannes<sup>2</sup>

**Institute** 1 Zentrum für Orthopädie, Unfallchirurgie und Paraplegiologie, Universitätsklinikum Heidelberg; 2 Rudolf-Frey Lernklinik, Universitätsmedizin Mainz; 3 Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Universitätsmedizin Mainz; 4 I. Medizinische Klinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Mainz

**DOI** 10.1055/s-0042-1749570

**Problemstellung** Die Digitalisierung schreitet nicht zuletzt durch den Beginn der Corona Pandemie und die damit einhergehenden Kontakteinschränkungen in den letzten Jahren stetig voran. Die klinische Lehre und Ausbildung muss den neuen Herausforderungen und technischen Möglichkeiten gerecht werden. Für viele Bereiche der Medizin/des Gesundheitswesens existieren bereits Software-Applikationen, welche zum einen als „Lehrplattform“ oder als „Diagnostikunterstützung“ dienen. In wie weit die digitalen Lehrmedien im Ultraschallunterricht integriert werden können und ein solches Angebot von den Teilnehmer\*innen angenommen wird, ist ein wichtiger Aspekt zukünftiger Kursgestaltungen, auch im Hinblick auf Pandemiesituationen.

**Methodik** Aus diesem Grund wurden seit dem Jahr 2018 bis einschließlich 2022 stetig Medizinstudierende (n = 1.759) und Ärzt\*innen (n = 176) zur Nutzung und Haltung von digitalen Lehrmedien und Fallbeispielen im Zuge der universitären Ausbildung und an DEGUM zertifizierten Ultraschallkursen befragt. Mithilfe einer 7 stufigen Likertskala (1 = „stimme voll und ganz zu“ - 7 = „stimme überhaupt nicht zu“) wurden die Items „Integration von digitalen Lehrmedien in den Ultraschallunterricht“ (D1) „Weiterentwicklung digitaler Lehrmedien“ (D2) und „Aktuelle Nutzung digitaler Lehrmedien“ (D3) evaluiert. Zudem wurden zum Themenkomplex „Fallbeispiele“ die Items „Integration von Fallbeispielen in den Ultraschallunterricht“ (F1), „Persönlicher Wissenszuwachs durch Fallbeispiele“ (F2) und „Erweiterung des Angebots von Fallbeispielen“ (F3) abgefragt.

**Ergebnisse** Die Items D1-D3 sowie F1-F3 wurden durchweg positiv mit Skalenpunkten (SP) im Bereich von 1,4 -2,1 im Mittelwert bewertet. Besondere Zustimmung von den Befragten erhielten die Items D1 (MW 1,66; SD [1,03] SP), D 2 (MW 1,67; SD [1,05] SP) sowie F1 (MW 1,44; SD [1,29] SP), F2 (MW 1,93; SD [1,14] SP) und F 3 (MW 2,01; SD [1,46] SP). Etwas schlechter, aber immer noch im oberen Skalenbereich, wurden die Items D3 (MW 2,09; SD [1,65] SP) Messungen (MW 5,02; SD [1,73] SP) und der Lerneffekt auf den Prüfling (MW 4,98; SD [1,68] SP) bewertet. Mit Blick auf den zeitlichen Verlauf blieben die Evaluationsergebnisse überwiegend konstant.

**Schlussfolgerung** In Conclusio zeigt sich durchweg eine positive Haltung gegenüber dem Einsatz und Nutzen von digitaler Lehrmedien sowie der Integration von Fallbeispielen im Ultraschallunterricht. Insgesamt motivieren die Ergebnisse der Umfrage zur Umsetzung weiterer innovativer Ausbildungstools. Ein grundlegendes Ziel sollte die Vereinigung der Teilaspekte Ultraschalllehre, digitales Lehrmedium und fallbasiertes Lernen sein auch mit Blick auf blended learning- und hybride Fortbildungsmodelle.

## 67 The Emergency Echocardiography Simulation Test: A new assessment tool for echocardiographic findings related to peri-resuscitation care

**Autoren** Glöckner Erika<sup>1</sup>, Breitling Christian<sup>2</sup>, Brcic Andreas<sup>3</sup>, Breitzkreutz Raoul<sup>4</sup>

**Institute** 1 Department of Gastroenterology, Hepatology, Endocrinology, Diabetology and Nutrition, Klinikum Nuernberg, Paracelsus Medical University Nuernberg; 2 Zentrale Notaufnahme, Universitätsklinikum Magdeburg A.ö.R.; 3 SonoSchool; 4 FOM Hochschule für Oekonomie & Management

**DOI** 10.1055/s-0042-1749571

**Aim** Identification and treatment of potentially reversible conditions in cardiac arrest is crucial and has to be completed within narrow time frames. Transthoracic echocardiography (TTE) may serve as an aid for this purpose, but requires basic skills for quick visual perception.

We developed the EmEchoSimTest™, which is a computer-based training program for the recognition of common peri-resuscitation echocardiographic findings. The feasibility of very rapid visual finding or diagnosis and its potential achievement within limited focused echocardiography training programs were evaluated

**Methods** The test is an automated program randomly showing sixteen test blocks. Each one displays echocardiography video clips for 5 (short version) or 60 seconds (long version) without replay, and requires diagnosis with a free text and to a multiple-choice question. Trainees underwent FEEL and FATE training as focused TTE schemes. Additionally, a group of TTE experts and one of untrained medical students were tested. Time to diagnosis and percentage of correct answers were main outcome variables.

**Results** 168 subjects were enrolled. Mean success rate for trainees ranged from 55,4 % to 64,5 %, and was 85,5 % and 21,9 % for experts and students, respectively. Trainee's mean time to correct diagnosis was 22 ± 13 or 33,6 ± 6,2 seconds (mean ± SD). FEEL course trainees identified several echocardiographic findings within 10 seconds, and PEA within 5 seconds. All the findings were recognized by experts within 10 seconds.

**Conclusion** As latest ERC and ILCOR (1) statement suggests training of Resuscitation Ultrasound the EmEchoSimTest™ is well suited to training of physicians in related sonogram patterns.[1]

Reynolds JC, Nicholson T, O'Neil B, Drennan IR, Issa M, Welsford M; Advanced Life Support Task Force at the International Liaison Committee on Resuscitation ILCOR.

Resuscitation. 2022 Mar;172:54-63.

### References

[1] Diagnostic test accuracy of point-of-care ultrasound during cardiopulmonary resuscitation to indicate the etiology of cardiac arrest: A systematic review

## 70 Entwicklung und Evaluation eines Sonographie-Ausbildungskonzeptes nach iPOCUS für Rettungsfachpersonal in Deutschland – Proof Of Concept.

**Autoren** Jonck Christopher<sup>1</sup>, Piepho Tim<sup>2</sup>, Müller Lukas<sup>3</sup>, Buggenhagen Holger<sup>1</sup>, Fiedel Hendrik<sup>4</sup>, Weimer Andreas<sup>5</sup>, Weimer Johannes<sup>1</sup>

**Institute** 1 Rudolf Frey Lernklinik, Universitätsmedizin Mainz; 2 Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin, Krankenhaus der Barmherzigen Brüder Trier; 3 Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Universitätsmedizin Mainz; 4 Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften; 5 Zentrum für Orthopädie, Unfallchirurgie und Paraplegiologie, Universitätsklinikum Heidelberg

**DOI** 10.1055/s-0042-1749572

**Einleitung** Die Anwendung von Sonographie bei der Patientenversorgung in der präklinischen Notfallmedizin in Deutschland nimmt stetig zu, nicht zuletzt durch die Weiterentwicklung tragbarer Ultraschallgeräte. Die Durchführung

ist dabei vor allem dem notärztlichen Personal vorbehalten. Rettungsfachpersonal (RFP) ist meist nicht mit der Methode vertraut, wirkt aber entscheidend an der Patientenversorgung mit. Eine curriculäre Einbindung von Sonographie in die Aus- und Weiterbildung von RFP existiert bisher nicht. Unterschiede zwischen rettungsdienstlicher Ausbildung und Medizinstudium bedingen eine eingeschränkte Übertragbarkeit ärztlicher Schulungskonzepte auf RFP. Diese Arbeit untersucht deshalb, inwieweit ein für RFP zugeschnittenes Schulungskonzept umsetzbar ist und von den Teilnehmenden (TN) angenommen wird.

**Methodik** Anhand von Evaluationen eines ersten Ultraschallkurses für RFP (11/2020) wurde zunächst ein zielgruppenspezifisches Ausbildungskonzept entwickelt. Das Curriculum fokussiert die Aneignung eines grundlegenden Verständnisses für Sonographie und Anatomie und orientiert sich zusätzlich an der DEGUM Basisausbildung Notfallsonographie. Lernziele sind Anatomie, Bildentstehung und Technik, Bildorientierung und -verständnis sowie die Untersuchung von Vena cava inferior, Aorta abdominalis, Lunge, Herz und Blutungsräumen. Im „blended learning-Format“ durchliefen 22 Notfallsanitäter\*innen insgesamt 34 Unterrichtseinheiten (Webinar und E-Learning: 11 UE, Präsenzphase: 20 UE, Nachbereitungs-Webinar: 3 UE). Das Lernen fand kontinuierlich fallbasiert anhand fünf rettungsdienstlicher Einsatzszenarien statt. Für die praktische Anwendung der Sonographie wurde das Akronym iPOCUS (Indikation, Position, Orientierung, Korrektur, Untersuchung, Sichern und Sprechen) als eine standardisierte Herangehensweise an eine sonographische Untersuchung entwickelt und eingesetzt. Neben theoretischen und praktischen Überprüfungen wurden zwei Evaluationen, u.A. mit Items zu „Haltung“, „Motivation“, „Lernziele“, „Ausbildungskonzept“, „Blended Learning“ und „iPOCUS“ durchgeführt und ausgewertet (Likertskala, 1 = stimme nicht zu, 7 = stimme voll zu).

**Ergebnisse** Die meisten TN hielten den Einsatz von Sonographie im Rettungsdienst für sinnvoll (MW 5,8 SD [1,2]). Sie gaben an, Sonographie von Grund auf erlernen zu wollen (MW 6,7 SD [0,8]) und möchten mit ihrem Wissen eine Unterstützung für notärztliches Personal sein (MW 6,68 [SD 0,71]). Wichtigste Lernziele waren die „Entwicklung eines Grundverständnisses“ (MW 6,6 SD [1,1]) sowie das „Kennenlernen von Anwendungsmöglichkeiten im Rettungsdienst“ (MW 6,7 SD [0,7]). Das Schulungskonzept wurde positiv bewertet (MW 6,8 SD [0,4]), insbesondere der blended learning-Ansatz wird befürwortet (MW 6,5 SD [0,9]) und auch die Methodik des E-Learnings (Kombination aus Kurzvideos und Quizfragen) erhielt deutliche Zustimmung (MW 6,90; SD [0,23]). Das Erlernen von praktischen Inhalten anhand von iPOCUS wurde angenommen (MW 6,57 SD [0,79]). Die TN stimmten zu, dass die Anwendung von iPOCUS im täglichen Dienst möglich ist (MW 6,61 SD [0,57]) und Sonographie mithilfe von iPOCUS erlernt werden sollte (MW 6,66 SD [0,71]).

**Diskussion** Die Entwicklung und Durchführung eines sonographischen Ausbildungskonzeptes für Rettungsfachpersonal in Deutschland ist umsetzbar und wird von den TN angenommen. Schwerpunkt bei der Entwicklung eines Konzeptes sollte auf einem zielgruppenorientierten, fallbasierten Ansatz und der Nutzung standardisierter Herangehensweisen liegen. Blended learning-Formate zur Kursvorbereitung scheinen geeignet, um sonographische Inhalte in Vorbereitung auf eine praktische Anwendung zu vermitteln.

## 73 Near-Peers zuerst, ärztliche Tutorierende am Schluss. Zwischenbericht einer mixed-method Studie zum Timing im Ultraschallunterricht

**Autoren** Alt Leander<sup>1</sup>, Walter Robin<sup>1</sup>, Hari Roman<sup>1</sup>, Harris Michael<sup>1</sup>

**Institut** 1 Berner Institut für Hausarztmedizin (BIHAM)

**DOI** 10.1055/s-0042-1749573

**Zusammenfassung** In der universitären Ultraschalllehre finden sich häufig Formate, welche Unterricht durch ärztliche und studentische Tutorinnen und Tutoren kombinieren. Bisher wurde die optimale Kombination dieser Tutorengruppen kaum erforscht. In dieser Studie erhielten vier Gruppen à je 16 Teilnehmerinnen und Teilnehmer insgesamt zwölf studentische und vier ärztliche Lektionen im Rahmen eines Ultraschall-Grundkurses. Die ärztlichen Lektionen

fanden für jede Gruppe in einem anderen Viertel der Kurszeit statt. Im Anschluss wurden quantitative und qualitative Daten über einen Online-Fragebogen erhoben und 15 Teilnehmende zusätzlich in einem persönlichen Interview befragt. Diese Interimsanalyse der noch laufenden Studie zeigt: Beim Aufbau eines kombinierten Ultraschalllernprogramms für Anfängerinnen und Anfänger sollten studentische Tutorierende eher am Anfang und ärztliche Tutorierende eher am Ende des Programms eingesetzt werden.

## 77 Development and comparison of two ultrasound course formats – which model is most appropriate for competency development?

**Autoren** Ille Carlotta<sup>1</sup>, Weimer Johannes<sup>1</sup>, Buggenhagen Holger<sup>1</sup>, Kai-Uwe Strelow<sup>1</sup>, Müller Lukas<sup>2</sup>, Weimer Andreas<sup>3</sup>, Weinmann-Menke Julia<sup>4</sup>

**Institute** 1 Rudolf-Frey Lernklinik, Universitätsmedizin Mainz; 2 Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Universitätsmedizin Mainz; 3 Zentrum für Orthopädie, Unfallchirurgie und Paraplegiologie, Universitätsklinikum Heidelberg; 4 I. Medizinische Klinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Mainz

**DOI** 10.1055/s-0042-1749574

**Fragestellung** Die klinische Sonografieausbildung findet zunehmend bereits im Rahmen des Medizinstudiums in Form von verschiedenen Kursmodellen und unter Einsatz sog. „Peer Tutor\*innen“ statt. Die aktuell publizierten, teils curricular im Studium verankerten Modelle lassen sich in Kompaktkursformate sowie semesterbegleitende (mehrwöchige) Kursmodelle einteilen. Es stellt sich die Frage, welches Modell auch mit Blick auf den Ressourcenaufwand und Pandemiesituationen am geeignetsten und effektivsten ist, um sonografische Kompetenzen nachhaltig erwerben.

**Methodik** Zur Beantwortung dieser Frage sind an der Rudolf-Frey Lernklinik der Universitätsmedizin Mainz (UM) ab 2017 zwei verschiedenen Ultraschallkursformate, bestehend aus einem wöchentlichen stattfinden „Wochenkurs“ und einem Kompaktkursformat „Wochenendkurs“, entwickelt worden. Die peer-gestützten Kurse setzten sich aus 20 Unterrichtseinheiten (UE), aufgliedert in zehn Module, zusammen. Die Inhalte der Kurse orientierten sich am Grundkurscurriculum Abdomen-, Kopf-Hals- sowie Notfallsonografie der Deutschen Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (DEGUM). Zur Vorbereitung auf die Kurseinheiten konnten Teilnehmende auf ein Kursskript zurückgreifen. Insgesamt konnten so in dem Zeitraum bis 2020 die Prüfungsleistungen von n = 776 Studierenden, aufgeteilt in die Gruppen „Wochenkurs“ (n = 635) und „Wochenendkurs“ (n = 180) dokumentiert werden. Zur Messung des Kompetenzzuwachses wurden schriftliche Leistungsüberprüfungen (nur im „Wochenkurs“) sowie zwei praktische Prüfungen (max. 100 Punkte) im Zuge der letzten Unterrichtseinheit durchgeführt. Zusätzlich wurde die subjektive Selbsteinschätzung der Studierenden mittels Evaluationsbogen (7-stufiger Likertskala; 1 = „stimme voll und ganz zu“, 7 = „stimme überhaupt nicht zu“) abgefragt.

**Ergebnisse** Beide Gruppen gaben an, mit dem Kurskonzept, den eingesetzten Lehrmaterialien und Tutor\*innen zufrieden zu sein. Die praktischen Leistungen der „Wochenkurs“-Teilnehmer\*innen sind signifikant besser als diejenigen der „Wochenendkurs“-Gruppe (Median 43,0 Punkte pro Station, IQR 39-4 vs. Median 39, IQR 33-42,5; p < 0,01). Die subjektive Kompetenzeinschätzung der Studierenden fiel in der Gruppe „Wochenendkurs“ besser aus als in der Gruppe „Wochenkurs“.

**Schlussfolgerung** Die Ergebnisse legen nahe, dass mehrwöchige Ultraschallkursformate zu einem besseren ultraschallspezifischen Kompetenzzuwachs führen. Als Gründe hierfür können die fehlende kontinuierliche Vor- und Nachbereitung sowie die Möglichkeit des ergänzenden praktischen Trainings außerhalb der Kurszeiten diskutiert werden. Besonders hinsichtlich der Übertragbarkeit auf die ärztlichen Ausbildungswege und der hier gängigen Praxis, sonografische Fortbildungen üblicherweise nur im Blockformat über zwei bis drei Tage durchzuführen, bietet diese Erkenntnis Anhalt, zukünftige Kurskonzepte anzupassen. Ziel weiterer Untersuchungen sollte sein, den Langzeiterfolg mittels einer Follow-up-Studie zu beobachten.

## 78 Comparison of two different (digital vs. analog) ultrasound learning devices – the „DivAN-study“

**Autoren** Horn Carla Leonie<sup>1</sup>, Müller Lukas<sup>2</sup>, Dirks Klaus<sup>3</sup>, Weinmann-Menke Julia<sup>4</sup>, Weimer Andreas<sup>5</sup>, Diorio Felice<sup>6</sup>, Buggenhagen Holger<sup>1</sup>, Strehlow Kevin<sup>1</sup>, Weimer Johannes<sup>1</sup>

**Institute** 1 Rudolf Frey Lernklinik UM Mainz; 2 Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Universitätsmedizin Mainz; 3 Gastroenterologie, Allgemeine Innere Medizin und Geriatrie Rems-Murr-Klinikum; 4 I. Medizinische Klinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Mainz; 5 Zentrum für Orthopädie, Unfallchirurgie und Paraplegiologie, Universitätsklinikum Heidelberg; 6 Hochschule RheinMain

**DOI** 10.1055/s-0042-1749575

**Fragestellung** In der heutigen Zeit kann die Vermittlung von Wissen durch eine Vielzahl verschiedener digitaler und analoger Lehrmedien erfolgen. Verstärkt durch die Covid 19 Pandemie ist in der Medizinischen- und Sonographieausbildung die Nachfrage nach digitalen Lehrangeboten stark angestiegen. Durch den Einsatz von interaktiven Online-Formaten, E-Learnings und Apps ergeben sich neue Möglichkeiten der Lehrmaterialgestaltung und damit einhergehend der Lehrmethoden. Zudem entwickelt sich eine Medizinergeneration, die geprägt von technischem Know-How und der Nutzung technischer Devices ist („Digital Natives“). Hierbei stellt sich die Frage, inwiefern analoge Lehrmedien (z.B. Skripte/Bücher) weiterhin zur Wissensvermittlung eingesetzt werden können bzw. welches Lehrmedium am geeignetsten ist, um Sonographiekompetenzen im Rahmen eines Schulungskonzeptes aufzubauen.

**Methodik** Zur Beantwortung der Frage nahmen an der DivAN Studie Studierende des 1. klinischen Fachsemesters in zwei Kohorten „Skript“ (Wintersemester 2020/21, n = 109) und „E-Learning“ (Sommersemester 2021, n = 158) an der Universitätsmedizin Mainz im Rahmen eines Peer gestützten Ultraschallkurskonzeptes (26 Unterrichtseinheiten) teil. Die beiden in Kooperation mit Ultraschallfachexperten entwickelten Lehrmedien enthielten äquivalente Inhalte und orientierten sich, wie auch das Schulungskonzept, an dem DEGUM Grundkurscurriculum Abdomen. Im Rahmen der Studie wurden Evaluationen (E1-E3), praktische Prüfungen (P1 + P2) sowie theoretische Tests (T1-T3) jeweils vor Lehrmaterialehalt (T1, E1), nach Lehrmaterialehalt/ vor Beginn des Präsenzkurses (P1, T2, E2) sowie nach dem Präsenzkurs (P2, E3, T3) durchgeführt. Die Evaluationsbögen (E1-E3) fragten anhand multipler Items verschiedene Themenkomplexe ab. Die theoretischen Tests (T1-T3) mit insgesamt je 124 Bewertungseinheiten (BE) unterlagen einer Hauptgliederung in Grundlagen (33 BE), Normalbefunde (118 BE) und Pathologien (48 BE) und forderten ausschließlich Freitextantworten. Die praktischen Prüfungen (P1 + P2) bestanden aus je 3 Aufgabenstellungen (maximal 120 BE).

**Ergebnisse** Die ausgewerteten Daten zeigen, dass die beiden Kohorten ein äquivalentes Ausgangswissen besaßen (T1: MW 17,6 [SD 14,8] BE vs. MW 17,8 [SD 14,5] BE; p = 0,82).

Die „E-learning“-Gruppe erzielte „nach Lehrmaterialehalt und vor Beginn des Präsenzkurses“ signifikant bessere Ergebnisse im theoretischen Test (T2) sowie der praktischen Prüfung (P1), als die „Skript“-Gruppe (T2: MW 88,4 [SD 31,6] BE vs. MW 76,6 [SD 37,3] BE; p < 0,01; P1: MW 50,1 [SD 18,4] BE vs. MW 40,6 [SD 17,8] BE; p < 0,01). Nach Absolvierung des Präsenzkurses zeigten die Leistungen im Theorietest T3 sowie den praktischen Prüfungen P2 keine signifikanten Unterschiede in den beiden Kohorten (T3: MW 132,0 [SD 25,0] BE vs. MW 127,0 [SD 24,8] BE; P2: MW 86,6 [SD 23,7] BE vs. MW 83,7 [SD 23,5] p > 0,01).

**Schlussfolgerung** Aus den Studienergebnissen resultiert, dass E-Learnings verstärkt zur Vorbereitung auf Sonographiekurse eingesetzt werden sollten. Hierdurch kann in Präsenzphasen der Schwerpunkt vermehrt auf die praktische Ausbildung gerichtet werden. Der Einsatz digitaler Lehrmedien sollte ausgeweitet und die Weiterentwicklung dieser vorangetrieben werden. Die Etablierung von Blended-Learning-Konzepten stellt eine sinnvolle didaktische Möglichkeit dar und sollte zukünftig verstärkt umgesetzt werden.

### 83 Evaluation des Einsatzes von Abdomen Ultraschall DOPS im Rahmen von zertifizierten Kursen

**Autoren** Weimer Johannes<sup>1</sup>, Hollinderbäumer Anke<sup>1</sup>, Buggenhagen Holger<sup>1</sup>, Müller Lukas<sup>3</sup>, Weimer Andreas<sup>4</sup>, Dirks Klaus<sup>5</sup>, Börner Norbert<sup>5</sup>, Weinmann-Menke Julia<sup>2</sup>, Ille Carlotta<sup>1</sup>

**Institute** 1 Rudolf-Frey Lernklinik Universitätsmedizin Mainz; 2 I. Medizinische Klinik Universitätsmedizin Mainz; 3 Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie; 4 Zentrum für Orthopädie, Unfallchirurgie und Paraplegiologie; 5 Gastroenterologische Gemeinschaftspraxis Mainz im MED-Facharztzentrum; 6 Rems-Murr-Klinikum  
DOI 10.1055/s-0042-1749576

**Problemstellung** Die fachärztliche Ultraschallausbildung erfolgt neben der klinischen Tätigkeit hauptsächlich durch die Absolvierung zertifizierter Kurse, welche sich an den Ausbildungscurricula der Fachgesellschaften und den KV-Vorgaben orientieren. Hierbei spielt die Qualitätssicherung und die damit verbundene Lernerfolgsüberprüfung eine bedeutende Rolle und stellt gleichzeitig eine große Herausforderung dar. Zur Sicherung der Qualität werden im Rahmen von Kurszertifizierungen (z.B. DEGUM) bisher vor allem theoretische Lernerfolgskontrollen gefordert und durchgeführt. Wir haben „direct observation of procedural skills“ (DOPS) speziell für den Ultraschall im Abdomen ausgearbeitet und im Rahmen dieser Proof-of-Concept Studie erstmals evaluiert.

**Methodik** Insgesamt wurden elf DOPS unter Berücksichtigung der geforderten Inhalte des DEGUM Grundlagenkataloges nach didaktischen Prinzipien entwickelt. Die Beurteilungskriterien griffen die „Patientenführung/Kommunikation“, „Indikation“, „Schallkopfhandlung“, „Bildoptimierung“, „Organuntersuchung“, „Strukturbenennung“, „Messungen“, sowie „Dokumentation“ auf. In Kooperation mit erfahrenen Kursleitern (DEGUM Stufe III) wurden Schwierigkeitslevel (leicht-mittel-schwer) der zu überprüfenden Organe/Regionen sowie entsprechende Fallvignetten ausgearbeitet und die DOPS im Rahmen eines DEGUM zertifizierten interdisziplinären Grundkurses im Zuge der Praxisphasen eingesetzt. Insgesamt 12 Ärzt\*innen (Tutor\*innen), führten die DOPS nach vorheriger Schulung und Instruktion zu Beginn jeder Praxisstation mit Schwerpunkt der Lernzielumsetzung durch. Im Anschluss nahmen 50 Teilnehmer\*innen und die Tutor\*innen an einer Postbefragung teil. Diese wurde anhand eines Evaluationsbogens mit 7-stufiger Likertskala (1 = „stimme überhaupt nicht zu“, 7 = „stimme voll und ganz zu“) durchgeführt.

**Ergebnisse** Die Themenkomplexe „allgemeine Aspekte DOPS“, „Prüfungsaufgabenstellung“ und „Zufriedenheit“ wurden durchweg positiv mit Skalenpunkten (SP) im Bereich von 4,9-5,3 im Mittelwert bewertet. Besonders gut wurden die Aufgabenstellung (MW 5,22; SD [1,65] SP), die Eignung zur Überprüfung praktischer Fertigkeiten (MW 5,12; SD [1,52] SP), die Ausgewählten Orientierungsschnitte und klinischen Settings (MW 5,13; SD [1,95] SP) sowie der Einsatz im Ultraschallunterricht (MW 5,14; SD [1,59] SP) evaluiert. Etwas schlechter, wurden die Ausgewählten Messungen (MW 5,02; SD [1,73] SP) und der Lerneffekt auf den Prüfling (MW 4,98; SD [1,68] SP) bewertet. Die Evaluationsergebnisse der Tutor\*innen liegen in einem signifikant höheren durchschnittlichen Skalenbereich (MW 5,2-6,7, SD [0,49-1,28] SP).

**Schlussfolgerung** Die Ergebnisse zeigen, dass DOPS zur Qualitätssicherung und Lernerfolgskontrolle in der Abdomen Ultraschallausbildung eingesetzt werden können. Folgestudien und Projekte sollten sich mit einer Standardisierung, auch mit Blick auf aktuell beschriebenen Prüfungsformate, beschäftigen. Eine Übertragbarkeit auf andere Fachbereiche ist problemlos möglich und sollte im Sinne der Vergleichbarkeit der Lehrinhalte und Vorgaben der Ausbildungscurricula angestrebt werden.

### 86 Development, evaluation and implementation of an abdominal ultrasound e-learning on DEGUM standards- is it possible and what are upcoming opportunities?

**Autoren** Weimer Johannes<sup>1</sup>, Dirks Klaus<sup>5</sup>, Müller Lukas<sup>3</sup>, Weinmann-Menke Julia<sup>2</sup>, Weimer Andreas<sup>4</sup>, Diorio Felice<sup>6</sup>, Horn Leonie<sup>1</sup>

**Institute** 1 Rudolf-Frey Lernklinik Universitätsmedizin Mainz; 2 I. Medizinische Klinik Universitätsmedizin Mainz; 3 Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie; 4 Zentrum für Orthopädie, Unfallchirurgie und Paraplegiologie; 5 Rems-Murr-Klinikum; 6 Hochschule RheinMain Fachbereich Design Informatik Medien  
DOI 10.1055/s-0042-1749577

**Fragestellung** Die Digitalisierung rückt in den letzten Jahren verstärkt in Aus- und Weiterbildung der Medizinergenerationen. Für viele Bereiche des Gesundheitswesens existieren bereits Software-Applikationen und es ist bekannt, dass zunehmend digitale Geräte wie z. B. Smartphones und Tablets klinisch eingesetzt werden. Mit Hilfe von diesen werden digitale Dokumentations- oder Diagnostiktools, sowie Lernprogramme und Nachschlageplattformen aufgerufen und genutzt. Aufgrund der im Jahr 2020 beginnenden Covid-19 Pandemie wurden die klinischen Ultraschallausbildungsformate, zu welchen „Peer-students“ gestützte sowie „DEGUM zertifizierte“ Kurse zählen, vor neue Herausforderungen gestellt. Durch die einhergehenden Kontaktbeschränkungen konnten viele Kursformate nicht mehr aufrechterhalten werden. Aus diesem Grund war das Ziel dieser Arbeit die Erstellung, Evaluierung und Implementierung eines an DEGUM Standards orientierten e-learning für die Abdomensonographie.

**Methodik** Zur Umsetzung des oben beschriebenen Vorhabens wurden zunächst auf Basis des DEGUM Grundlagenkataloges Abdomen ein Umsetzungskonzept, angelehnt an die S.M.A.R.T. Kriterien, entwickelt und sechs Phasen („Bedarfsanalyse“, „Planungsphase“, „Umsetzungsphase/Programmierung“, „Kontrollphase“, „Anwendungsphase“ und „Optimierungs-/Erweiterungsphase“) definiert. Durch Kooperation mit Ultraschallfachexpert\*innen, IT-Expert\*innen, Layout-/Graphiker\*innen sowie Didaktiker\*innen wurde innerhalb von 9 Monaten das e-Learning aufgebaut und ab April 2021 erstmalig im Zuge der Peer gestützten Ultraschallausbildung an der Universitätsmedizin Mainz sowie im Rahmen von DEGUM zertifizierten Ultraschallgrundkursen eingesetzt und evaluiert. Der Evaluationsbogen, welcher von insgesamt n = 309 Studierenden und n = 259 Ärzt\*innen bearbeitet wurde, bestand aus Items zu den Themen „Technik“, „Layout“, „Inhalt“ und „Bedienungsfreundlichkeit“. Diese wurden mit Hilfe von einer 7 stufigen Likertskala (1 = „stimme voll und ganz zu“ - 7 = „stimme überhaupt nicht zu“) evaluiert. Zudem wurde die „Vorerfahrung“, das „Nutzungsverhalten/-zeit“ und die „Anzahl der bearbeiteten Module“ abgefragt.

**Ergebnisse** Die abgefragten Items wurden durchweg positiv mit Skalenpunkten (SP) im Bereich von 1,4 -2,1 (Ärztin\*innen) und 1,6-2,2 (Studierende) im Mittelwert bewertet. Beide Nutzergruppen gaben an, dass keine größeren „Technikprobleme“ aufgetreten seien (MW 2,05 SD [1,52] SP vs. MW 2,06; SD [1,59] SP) und dass Sie mit dem „Menüaufbau“ zufrieden waren (MW 1,58 SD [0,87] SP vs. MW 1,89; SD [1,15] SP). Besondere Zustimmung von den Befragten erhielten die Items „Intuitive Bedienung“ (MW 1,41 SD [0,75] SP vs. MW 1,67; SD [0,99] SP), „Videos“ (MW 1,71 SD [0,91] SP vs. MW 1,62; SD [0,59] SP) und die Nutzerfreundlichkeit (MW 1,44 SD [0,78] SP vs. MW 1,81; SD [1,07] SP). Die Items „Lernslides“ (MW 1,69 SD [0,77] SP vs. MW 2,2; SD [0,99] SP) sowie „Klickfunktionen“ (MW 1,70 SD [1,02] SP vs. MW 2,02 SD [1,22]) wurden tendenziell etwas schlechter aber immer noch im oberen Skalenbereich evaluiert.

**Schlussfolgerung** Unsere Ergebnisse zeigen, dass die Entwicklung und Umsetzung eines e-learning für die Abdomensonographie möglich ist und von den studentischen und ärztlichen Usern positiv angenommen wurde. Zukünftige universitäre und zertifizierte Kurskonzepte sollten verstärkt den blended

learning Ansatz aufgreifen und digitale Lehrmedien in die Ultraschallausbildung integrieren. Eine Übertragbarkeit auf andere Ultraschallfachgebiete ist möglich und sinnvoll.

## 99 Einsatz des Lernspiels SonoGame für die Ultraschallausbildung in der Urologie

**Autoren** Teistler Michael<sup>1</sup>, Süncksen Matthias<sup>1</sup>, Reinhold Sascha<sup>1</sup>

**Institut** 1 Hochschule Flensburg

**DOI** 10.1055/s-0042-1749578

**Fragestellung** Am Beispiel der Urosonographie wurde die Nützlichkeit eines simulationsbasierten Lernspiels für die Ultraschallausbildung untersucht.

**Material und Methodik** Das im Rahmen eines Hochschulprojekts entwickelte Ultraschall-Lernspiel SonoGame wurde in einem Urosonographie-Grundkurs eingesetzt und evaluiert. Insgesamt 32 Teilnehmer in sechs Gruppen nutzten das Lernspiel für jeweils 30 Minuten pro Gruppe. Mit simulierten Ultraschallsonden wurden virtuelle 3D-Volumen mittels 2D-Schnittbildern untersucht. Folgende Aufgaben wurden dabei gestellt:

1. Mit simulierter Konvex-Sonde: Untersuchung eines unbekanntes Volumens, das aus verschiedenen geometrischen Körpern zusammengesetzt wurde, und a) Identifizierung des Volumens mit Hilfe einer Auswahl von vier in 3D-Darstellung präsentierten möglichen Lösungen sowie b) Erzeugen eines vorgegebenen Schnittbilds

2. Mit simulierter transrektaler Sonde: Training einer Prostatabiopsie mit Nadelführungshilfe, wobei in einem vereinfachten virtuellen Anatomiemodell vorgegebene Zielstrukturen mittels eines im Ultraschallbild visualisierten Nadelpfades erreicht werden mussten

Die 2D-Schnittbilder wurden dabei je nach Schwierigkeitsstufe farbig oder ultraschallartig dargestellt.

Die Teilnehmer wurden gebeten, die Nützlichkeit des Lernspiels bezüglich verschiedener Aspekte mit den Antwortmöglichkeiten 1 (keine Zustimmung) bis 5 (volle Zustimmung) zu bewerten.

**Ergebnisse** 29 Teilnehmer gaben eine Bewertung ab. Die allgemeine Nützlichkeit für die Ultraschallausbildung wurde mit 4,3 ( $\pm 0,9$ ) bewertet, die Steigerung des Raumvorstellungsvermögens mit 4,6 ( $\pm 0,7$ ), die Steigerung des Verständnisses für die Handhabung des Schallkopfes mit 4,4 ( $\pm 0,7$ ) und die Steigerung der Lernmotivation für Ultraschall-Themen mit 4,4 ( $\pm 0,9$ ).

**Schlussfolgerung** Ein simulationsbasiertes Lernspiel kann eine nützliche Ergänzung in der Ultraschallausbildung darstellen, insbesondere zur Steigerung der visuell-räumlichen und visuell-motorischen Fähigkeiten.

## 101 Gesprächsführung bei körperlichen Ultraschalluntersuchungen – eine Bedarfserhebung für ergänzende Lehrangebote im Rahmen der Sonographie-Ausbildung von Medizinstudierenden an der Universitätsmedizin Mainz

**Autoren** Kai-Uwe Strelow<sup>1</sup>, Hopf Paula<sup>1</sup>, Widmer Nina<sup>1</sup>, Strelow Kevin<sup>1</sup>, Buggenhagen Holger<sup>1</sup>, Wahl Julian<sup>1</sup>, Weimer Johannes<sup>1</sup>

**Institut** 1 Universitätsmedizin Mainz, Rudolf Frey Lernklinik

**DOI** 10.1055/s-0042-1749579

**Fragestellung** Die Arzt-Patientenkommunikation ist für den Behandlungsprozess von großer Bedeutung, beeinflusst sie doch zu einem erheblichen Maße den Erstkontakt, das Verhältnis zwischen Arzt und Patient und den für die Behandlung und deren Erfolg notwendigen Informationsaustausch. Dies gilt insbesondere auch für den Bereich der Sonographieuntersuchung, die für den Patienten häufig als Ausnahmesituation beschrieben wird. Hier gilt es im besonderen Maße Missverständnisse und Unsicherheiten zu vermeiden, für eine angemessene Untersuchungsatmosphäre zu sorgen und die physischen (Berührungen, Schmerzen) und psychischen Komponenten (Intimität, Scham, Tabus, Ängste) unter Beachtung interkultureller, geschlechts- und altersspezifischer Unterschiede zu beachten.

Da sich die medizinische Aus-, Fort und Weiterbildung im Bereich der Untersuchung weitestgehend auf die korrekte manuelle Durchführung der Untersuchung und die Entwicklung der dafür erforderlichen Fertigkeiten und Fähigkeiten zur Befundung konzentriert, soll der Frage nachgegangen werden, ob die bisherige Ausbildungspraxis in Bezug auf die ärztliche Gesprächsführung bei Ultraschalluntersuchungen als ausreichend empfunden wird und verbessert werden kann.

**Methodik** Zur Problemidentifizierung und ersten Bedarfsanalyse zur genannten Fragestellung wurde ein Fragebogen konzipiert, um die spezifische Relevanz der ärztlichen Gesprächsführung bei sonographischen Untersuchungen für Lehrveranstaltungen zu evaluieren. Dazu wurde im März 2022 damit begonnen, Teilnehmende und Lehrende bei verschiedenen sonographischen Aus-, Fort- und Weiterbildungsveranstaltungen zu befragen. Von den insgesamt 12 Fragen wurden sieben zur Einschätzung (7-stufige Likert-Skala) u.a. von Relevanz, dem bisherigen Ausbildungsstand zur Gesprächsführung bei (Ultraschall-) Untersuchungen und der eigenen Kompetenzeinschätzung gestellt, fünf weitere Fragestellungen wurden nominalskaliert mit den Antwortmöglichkeiten ja/nein konstruiert, u.a. zum Wunsch weitere Informationen oder Übungsmöglichkeiten zur Patientenkommunikation zu erhalten.

**Ergebnisse** An einer ersten Befragung nahmen insgesamt 89 Ärzt\*innen mit unterschiedlichem Ausbildungs- und Erfahrungshintergrund teil. Die Teilnehmenden gaben im Mittel an, dass sie das Thema Patientenkommunikation im Rahmen von (Ultraschall-) Untersuchungen für relevant halten (MW = 5.77; SD = 1.39 (7 = sehr relevant; 1 = nicht relevant)). Es zeigte sich, dass die TN sich in der klinischen Ausbildung nur gelegentlich theoretisch (MW = 3.62; SD = 1.99) und praktisch (MW = 4.42; SD = 1.83) mit der Patientenkommunikation im Rahmen von Untersuchungen beschäftigen. Die Teilnahme an Fortbildungen und Trainings zu diesem Thema erfolgte sehr selten (MW = 2.12; SD = 1.72) und 86,6% der Teilnehmenden sind Angebote diesbezüglich nicht bekannt.

Zwar wenden die Teilnehmenden häufig bewusst Strategien zur optimalen Patientenkommunikation an (MW = 5.00; SD = 1.61), unbesehen dessen erleben sie aber auch Situationen, in denen sie sich unwohl bzw. überfordert gefühlt haben (MW = 4.24; SD = 1.67). Die Kompetenzen dazu werden als durchschnittlich eingeschätzt (MW = 4.31; SD = 1.35), den Wunsch nach weitergehenden Informationen und Übungsmöglichkeiten wurden von 70,7% bzw. 65,9% der Teilnehmenden geäußert.

**Schlussfolgerung** Es konnte gezeigt werden, dass es einen Bedarf an ergänzenden Ausbildungsinformationen und spezifischen praktischen Übungsangeboten zur Steigerung der Kompetenzen im Bereich der ärztlichen Gesprächsführung im Kontext von Untersuchungen gibt. Aktuell wird die Befragung bei weiteren Lehrveranstaltungen fortgeführt, um genauere Aussagen zum Bedarf und zur Konkretisierung des Lehrangebots treffen zu können.

## Thorax

### 17 Sonographie im Alltag der palliativen Onkologie

**Autor** Herzog Alexander<sup>1</sup>

**Institut** 1 ETH

**DOI** 10.1055/s-0042-1749580

**Zusammenfassung** Für kaum ein Fachgebiet in der Medizin ist die Sonographie ein universelleres Diagnostik- und Therapieverfahren als in der palliativen Onkologie.

In der Diagnostik kann man:

- Den Krankheitsverlauf bei onkologischen Fragestellungen im Abdomen aber auch bei Lymphknoten und Weichteilen beurteilen
- Häufige Komplikationen in der Onkologie wie tiefe Beinvenenthrombose, Thrombosen der V. Subclavia, der Halsvenen oder Armvenen frühzeitig erkennen.

- Harnleiterobstruktion und Gallengangsobstruktionen abklären, um Patienten an entsprechende Spezialabteilungen weiterzuleiten (Urologie, ERCP)
- Ursachen einer Tachykardie und Dyspnoe feststellen wie Perikarderguss oder Pleuraerguss
- Rasche Diagnostik bei Harnverhalt
- Beurteilung von pathologischen Frakturen oberflächlich gelegener Knochen.
- Sonographisch gesteuerte Biopsien und Zytologien

Therapeutisch lassen sich schwerwiegende Symptome rasch beseitigen:

- Pleurapunktion bei akuter oder langsam zunehmender Dyspnoe
- Entlastung bei Aszites mit abdominellem Druck
- Bei Harnverhalt Anlage eines suprapubischen Katheters
- Pericardpunktion bei lebensbedrohlichen Pericardergüssen
- Anlage von zentral venösen Kathetern bei schwierigen Venenverhältnissen (bis ein Portsystem gelegt werden kann)

Damit ist in der palliativen Onkologie die Sonografie ein entscheidendes Tool, sie kann zur Betreuung Schwerst- Kranker auch am Krankenbett zum Einsatz kommen.

Durch die Sonographie kann der Onkologe weitgehend unabhängig eine Vielzahl von Aufgaben kostengünstig und wirtschaftlich erledigen.

Im Vortrag werden Fälle aus der täglichen Praxis palliativen Onkologie exemplarisch dargestellt.

## 60 Ultraschall gesteuerte Biopsie des Mediastinums

**Autoren** Nitsch Thorsten<sup>1</sup>, Lanznaster Julia<sup>1</sup>, Preißler Sieglinde<sup>1</sup>, Neuwirth Elisabeth<sup>1</sup>, Südhoff Thomas<sup>1</sup>

**Institut** 1 Klinikum Passau, Klinik für Onkologie, Hämatologie und Palliativmedizin

**DOI** 10.1055/s-0042-1749581

**Einleitung** Raumforderungen im Mediastinum sind nicht selten Ausdruck einer aggressiven Erkrankung. Aus diesem Grund ist eine schnelle Histologiegewinnung wichtig, da eine zuverlässige Histologie die Basis für die weitere Therapieplanung darstellt. Die Sonographie ist eine breit verfügbare und schonende Methode, die die Möglichkeiten einer schnellen Histologiegewinnung erweitert. Die sonografie-gesteuerte Biopsie des Mediastinums wird in der Literatur zwar beschrieben, jedoch gibt es relativ wenig Daten zu diesem Verfahren. Wir berichten hier in einer retrospektiven Analyse über die Effektivität und die Komplikationsrate dieser Methode in unserer Klinik.

**Methodik** Dieses ist eine retrospektive Analyse der Ultraschall-gesteuerten Biopsien des Mediastinum in unserer Klinik. Ultraschallgerät: Toshiba Aplio 400, Im Verlauf Aplio i800. Je nach Lokalisation erfolgte die Punktion mit einem „convex array“ Punktionsschallkopf oder mit einem Linearschallkopf in „Freihand“-Technik. Wir benutzten True-cut Nadeln (16G bis 18G) sowie eine 10F Drainage. Die Biopsien wurden unter Lokalanästhesie und aseptischen Bedingungen durchgeführt. Es erfolgten durchschnittlich drei Biopsien und eine Zytologie. Komplikationen wurden in drei Grade eingeteilt: 1 für geringe bis zu 3 für schwere Komplikationen.

**Ergebnisse** Wir haben 31 Punktionen des Mediastinums durchgeführt. Die RF hatten eine Größe zwischen 1,5 und 7,8 cm. In 27 Fällen (87 %) war eine zuverlässige Histologie zu gewinnen, so daß keine weitere Intervention notwendig war. In je einem Fall konnte durch Sono-Repunktion oder CT-gesteuerte Punktion die Histologie gewonnen werden. In zwei Fällen mußte die Histologie durch eine Operation geklärt werden. Eine Komplikation war lediglich in einem Fall mit leichten Schmerzen zu verzeichnen. Histologieergebnisse: hm B-NHL:6, Adeno-NSCLC:5, SCLC:3, Hodgkin:3, hm T-NHL:2, T-ALL:2, Plattenepithel-CUP:1, Anaplast SD-Ca:1, Mammaca:1, nm NHL:1, Abszeß:1, Thymom:1, Unspez:2

**Zusammenfassung** Unsere Analyse zeigt, dass durch eine Ultraschall-gesteuerte Biopsie des Mediastinums in 87 % der Fälle eine zuverlässige Histologie gewonnen wurde, so dass keine weitere Intervention notwendig war.

Komplikationen traten lediglich bei einer Punktion (3 %) auf, wobei es sich lediglich um einen leichten Schmerz handelte.

Hieraus schließen wir, dass es sich um eine zuverlässige und komplikationsarme Methode handelt, die darüber hinaus breit verfügbar und somit schnell und zeitsparend einsetzbar ist. Sie kann bei den häufig hoch symptomatischen/dyspnoeischen Patienten am Bett und in aufrechter Position durchgeführt werden ist kostengünstig und spart radioaktive Strahlung ein.

## 94 Lungensonografie bei COVID-19: Zusammenhang mit klinischen Parametern und prognostischer Wert

**Autoren** Barner Anna<sup>1</sup>, Heim Markus<sup>2</sup>, Treiber Matthias<sup>3</sup>, Kapfer Barbara<sup>2</sup>, Stock Friedrich Konrad<sup>1</sup>

**Institute** 1 Department of Nephrology, University hospital rechts der Isar, School of Medicine, Technical University; 2 Clinic for Anesthesiology and Intensive Care Medicine, University hospital rechts der Isar, School of Medicine, Technical University; 3 Department of Internal Medicine II, University hospital rechts der Isar, School of Medicine, Technical University  
**DOI** 10.1055/s-0042-1749582

**Fragestellung** Ziel der Studie war es, Lungensonografiebefunde bei COVID-19-Patienten anhand eines standardisierten Protokolls zu erheben und den Zusammenhang mit klinischen Daten sowie den prognostischen Wert zu evaluieren.

**Methodik** Der Einschluss in das COVID-19-Lungenultraschallregister erfolgte von April 2020 bis April 2021. 46 Patientinnen und Patienten (männlich: 31, weiblich: 15; Median (IQR): Alter 55 Jahre (46 – 64); BMI 26,6 kg/m<sup>2</sup> (23,9 – 30,6)), mittels RT-PCR positiv auf SARS-CoV-2 getestet, wurden anhand des DEGUM/ÖGUM/SGUM-konsentierten Lungenultraschallprotokolls bettseitig auf der Normalstation (n = 36) und auf der Intensivstation (n = 10) untersucht. Die Anzahl der vorhandenen sonomorphologischen Merkmale (fragmentierte Pleura, Konsolidierung, Aerobronchogramm und „B-Linien“) in zwölf Lungenregionen wurden zu einem für die Studie neu konzipierten globalen LUS-Score (Lungensonografie-Score) addiert und in Prozent des maximal erreichbaren Scores ausgedrückt (0 – 100 %). Eingesetzte Ultraschallgeräte mit Linearschallköpfen: GE VScan Extend (3,3 – 8.0 MHz), n = 37; Samsung Hs50 (LA3 – 14AD), n = 3; GE Logiq E9 (ML6 – 15), n = 1. Zusätzlich wurden klinische Daten (Sauerstoffapplikation, Beatmung und CRP/C-reaktives Protein) erhoben. Ferner wurde das Outcome (verstorben, hospitalisiert, entlassen) 30 und 60 Tage nach der LUS (wenn innerhalb von 7 Tagen nach Aufnahme) erfasst. (Statistische Auswertung mit SPSS, Version 28)

**Ergebnisse** Der LUS-Score betrug im Median 40 % (IQR 33 – 58 %). Patienten, die künstlich beatmet (Gruppe 1) wurden (n = 9) oder bei Spontanatmung Sauerstoff (Gruppe 2) über eine Nasenbrille oder Maske erhielten (n = 14), wiesen im Median höhere LUS-Scores als spontan atmende Patienten ohne Sauerstoffapplikation (Gruppe 3) (n = 23) auf (jeweils Median der LUS-Scores, für 1) 67 %, 2) 48 %, 3) 35 %; Kruskal-Wallis-Test, p = 0,001). Es zeigte sich eine moderate Korrelation zwischen LUS-Score und CRP (n = 39, Spearman's rho = 0,483, p = 0,002). 30 Tage nach der LUS waren 35 Patienten entlassen (LUS-Score: Spannweite 10 – 83 %, Median 38 %), zwei Patienten noch hospitalisiert (LUS-Score: 29 und 35 %) und ein Patient verstorben (LUS-Score: 58 %). 60 Tage nach der LUS waren 37 Patienten entlassen (LUS-Score: Spannweite 10 – 83 %, Median 38 %) und ein Patient verstorben (LUS-Score: 58 %).

**Diskussion** Ein höherer LUS-Score ging in unserem Untersuchungskollektiv mit erhöhten Entzündungsparametern (CRP) einher. Zudem waren Patienten mit höheren LUS-Scores häufiger beatmungspflichtig oder erhielten Sauerstoff bei Spontanatmung. Die sonografische Bildgebung spiegelte somit den klinischen Zustand des Patienten wider. Aufgrund der geringen Rate des Ereignisses „verstorben“ waren keine Rückschlüsse bezüglich des prognostischen Werts

des LUS-Scores für die Mortalität möglich. Gleichzeitig zeigte sich bei Patienten, die 30 Tage nach der LUS bereits entlassen waren, eine große Spannweite der LUS-Scores.

## Urologie/Nephrologie

### 63 Sonographische Darstellung einer Syringocele als seltene Ursache einer subvesikalen Obstruktion.

**Autor** Hagenberg Martina<sup>1</sup>

**Institut** 1 Krankenhaus St. Elisabeth und St. Barbara Halle (Saale)

**DOI** 10.1055/s-0042-1749583

**Zusammenfassung** Die konnatale lower urinary tract obstruction (LUTO) ist äußerst problematisch, da sie das Bild der Klappenkrankheit mit einer irreversiblen Schädigung aller proximal der Obstruktion gelegenen Organe nach sich zieht. Am häufigsten wird sie beim Jungen durch die posteriore Urethralklappe hervorgerufen. Viel seltener ist die anteriore Urethralklappe bzw. Cowper'sche Syringocele, welche als Divertikel die Urethra obstruiert. Die Prognose ist nach operativer Korrektur gut, die Syringocele bleibt aber oft unentdeckt. Die Darstellung erfolgte bisher per MCU als Goldstandard. Nun gelang auch die sonographische Darstellung einer Syringocele mittels Kontrastmittel bei 3 jungen Säuglingen. Die Miktionsurosonographie ist eine zunehmend valide Alternative zur röntgenologischen Darstellung der Harnwege im MCU und besonders im Säuglingsalter geeignet.

### 85 Dopplersonographie der Harnjets: Vom Modell zum klinischen Messprotokoll

**Autoren** Krevet Raphael<sup>1</sup>, Gassmann Bernhard<sup>1</sup>, Hauner Katharina<sup>2</sup>, Stock Konrad<sup>1</sup>

**Institute** 1 Nephrologischer Ultraschall, Abteilung für Nephrologie, Klinikum rechts der Isar der TUM; 2 Klinik und Poliklinik für Urologie 2

**DOI** 10.1055/s-0042-1749584

**Zusammenfassung** Der bei Gesunden pulsatil periodische Urinfluss durch die Ureterostien in die Harnblase (Harnjets) kann mit der farbkodierten Dopplersonographie (FKDS) dargestellt werden und ist ein hilfreiches, aber bislang wenig standardisiertes Werkzeug bei nephrologisch urologischen Fragestellungen. Erste strukturierte Fallberichte hierzu gab es im deutschsprachigen Raum aus Zürich.

Um die physikalischen Eigenschaften und die Ultraschallparameter als mögliche Einflussfaktoren auf den Harnjet einfacher untersuchen zu können, studierten

wir diese zunächst experimentell an einem Modellaufbau mit einer Hochleistungsinjektionspumpe. Hier identifizierten wir hier als gerätebasierte Einflussparameter unter anderen Messwinkel, Anschnittsfläche, Puls Repetition Frequenz (PRF) und Farbdopplergain. Ferner spielten auch Jetvolumen und -Geschwindigkeit eine Rolle für die Qualität der Abbildung. Trotz gleicher Osmolalitäten konnten im Modell reproduzierbare Harnjets erzeugt werden.

Aufbauend auf diesen Resultaten initiierten wir eine Probandenstudie, um die Ergebnisse in der klinischen Routine zu evaluieren. Der Projektentwurf wurde von der Ethikkommission der Technischen Universität München (Projektnummer 704/20 S) positiv beschieden.

Als Gerät verwendeten wir einen Toshiba Aplio 500 mit einem Konvexschallkopf (6C1). Die Dopplermodi waren Farbdoppler, „Advanced Dynamic Flow (ADF) und Pulsed-Wave-Doppler (PW) zur Erfassung der Fließgeschwindigkeiten. Das Studienprotokoll sieht als „Ausgangsmessung“ eine initiale Erfassung des Harnblasenvolumens und der dopplersonographischen Harnjet-Charakteristika (Anzahl der Harnjets, Maximalgeschwindigkeit, Jetfläche und Jetlänge) an einem nüchternen, speziell vorbereiteten Probanden vor. Hierbei werden die Anzahl der Harnjets in der ersten Minute im Nierenpreset erfasst; sollten keine Harnjets auslösbar sein, wird vom Untersucher über maximal fünf Minuten versucht, durch unterstützende Maßnahmen (z.B. „Bauchpresse“, Geräteeinstellung, Schallkopfkippung entlang des Ureterverlaufs) Harnjets nachzuweisen.

Anschließend werden nach dem Trinken von einem Liter H<sub>2</sub>O die Messungen nach 20 Minuten, 30 Minuten und 50 Minuten wiederholt. Dabei versuchten wir unter kontinuierlicher Optimierung der beobachteten Harnjets (Schnittebene, Geräteeinstellung, Bauchpresse) Störfaktoren zu identifizieren und zu beseitigen. Zwischen den Messungen werden die Probanden in die Gruppen „Bewegung“ (Sitzfahrrad) und „Keine Bewegung“ eingeteilt.

Erste Ergebnisse der Probandenversuche (n = 8) zeigen eine Gültigkeit der experimentell identifizierten Variablen für die klinische Anwendung. PRF und Dopplergain haben eine direkte Auswirkung auf die Harnjet-Darstellung. Für eine aussagekräftige Messung ist die Identifikation des Ursprungs und der Flussrichtung entscheidend. Hierbei treten anatomisch individuelle Muster auf, die eine Anpassung der Schallkopfposition erfordern. Sollte der Harnjet nicht auffindbar sein, kann auch eine Bauchpresse etwa durch Husten oder „Räuspern“ gering verzögert einen Harnjet auslösen. Wir haben drei Schnittebenen identifiziert: transversal, sagittal und schräg-transversal (parallel zum Ureter). Die pw-Doppler-Messung des einzelnen Harnjets (ca. 0,5-1 cm oberhalb des Ostiums in der Harnblase) erfasst seitenspezifische Flussgeschwindigkeiten, die visuell nicht eindeutig zu beurteilen sind. Die Frequenz und Dauer der Harnjets hat während der Messungen zugenommen.

## Namenverzeichnis/Authors' Index

### A

Abu-Tair Tariq S26  
 Agaimy Abbas S2  
 Albert Jörg S4  
 Alhyari Amjad S1, S3  
 Allgaier Michael S17  
 Almasarweh Sa'ed S21  
 Alt Leander S34  
 Amylidi-Mohr Sofia S22  
 Anders Felix S17  
 Antoniadis Sophia S26  
 Ardabili Sara S22  
 Autor S22  
 Axt-Fliedner Roland S18

### B

Bald Rainer S23  
 Barkowsky Miriam S19  
 Barner Anna S38  
 Bassler Dirk S15  
 Bauermeister Katharina S12, S13  
 Bauermeister Wolfgang S12, S13  
 Becker Wolf-Henning S18  
 Beckmann Matthias W. S26  
 Behning Charlotte S4, S16  
 Berg Christoph S18, S23  
 Berthold Rainer S14  
 Berthold Svenja S14  
 Birrenbach Tanja S32  
 Blank Valentin S2  
 Blechschmidt Vivian S30  
 Blohmer Jens-Uwe S10  
 Blüher Matthias S2  
 Böckenhoff Paul S23  
 Börner Norbert S36  
 Bozzato Alessandro S10  
 Braun Janina S24  
 Brcic Andreas S34  
 Breitreutz Raoul S17, S34  
 Breitling Christian S34  
 Breu Maria-Sophie S8  
 Brossart Peter S4, S16  
 Buderath Paul S21  
 Buggenhagen Holger S33, S34, S35, S36, S37  
 Burg Clarissa Lara S4  
 Bürger Thomas S5  
 Burkhardt Tilo S6, S19  
 Busche Andreas S26  
 Butenschön Annkathrin S23

### C

Cagninelli Greta S29  
 Carow Juliane S7  
 Casciaro Sergio S9  
 Celora Gabriella M. S29  
 Challande Pauline S22  
 Chiara De Santis S20, S26  
 Coenen Hannah S24  
 Conversano Francesco S9  
 Corno Enrico S29

### D

Dall'Asta Andrea S9, S25, S29  
 Däpp Aline S6  
 Dargel Susanne S27  
 Debring Bianca S21  
 Deja Maria S23  
 Dietrich Larissa S18  
 Diorio Felice S35, S36  
 Di Paola M S9  
 Dirks Klaus S35, S36  
 Dittrich Sven S26  
 Düppers Philip S6

### E

Eggensberger Tanja S27  
 Ehler Johannes S14  
 Ehsan Safai Zadeh S1, S3  
 Einig Sabrina S23  
 Eisnecker Katharina S28  
 Endler Josefine S14  
 Engesser-Mussbah Jasmin S23  
 Enzensberger Christian S7  
 Essig Walter Manfred S4

### F

Faber Renaldo S30  
 Faschingbauer Florian S26  
 Feigl Sarah S7  
 Fernandez Miriam S28  
 Fiebig Britta S18  
 Fiedel Hendrik S34  
 Figueras Francisc S25  
 Findeisen Hajo S1, S3  
 Fischer Thomas S10  
 Fluhr Herbert S7  
 Franz Cordula S7  
 Frati Francesca S29  
 Frevert Louise Marie S6  
 Friebe-Hoffmann Ulrike S18, S28, S31  
 Friedl Thomas W.P. S18  
 Friedrich Konrad S9  
 Frusca Tiziana S25  
 Fusco Frederico S9

### G

Gassmann Bernhard S39  
 Geipel Annegret S18, S23  
 Geist Otilia-Maria S23  
 Gembruch Ulrich S18, S23, S24  
 Germer Ute S28  
 Ghi Tullio S9, S25, S29  
 Girardelli Serena S29  
 Glöckner Erika S17, S34  
 Glutig K. S27  
 Görg Christian S1, S3  
 Gottschalk Ingo S18, S19  
 Grab Dieter S18, S31  
 Graupner Oliver S7, S28  
 Grimm Alexander S8  
 Grobelski Jakob S16  
 Grosse Jirka S10  
 Grosso Del Nicholas A S8  
 Grün Kira S4  
 Grüttner Berthold S19

### H

Haas Johannes-Peter S13  
 Hadrovic Elina S21  
 Haeger Christina S20  
 Hagemann Jan S10  
 Hagenberg Martina S39  
 Haller Bernhard S28  
 Haller Christoph S12  
 Haller Karin S8, S16  
 Halloul Zuhir S5  
 Halsegger Katharina S16  
 Hanna Elise Baumann S23  
 Hari Roman S32, S34  
 Harris Michael S34  
 Hartmann Julien S31  
 Hartmann Tim S31  
 Hatzipanagiotou Maria S28  
 Hauner Katharina S39  
 Heim Markus S38  
 Heinitz Sascha S2  
 Heller Anna S19  
 Hellmund Astrid S23

Herberg Ulrike S18  
 Herold Jörg S5  
 Herzog Alexander S37  
 Hewener Holger S9  
 Hodel Markus S22  
 Hollerieth Kathrin S9  
 Hollinderbäumer Anke S36  
 Hönig Klaus S18  
 Hopf Paula S33, S37  
 Hormozi Mohammad S8  
 Horn Carla Leonie S35  
 Horn Leonie S33, S36  
 Horst Maya S23  
 Hösl Irene S22  
 Huber Rahel Deborah S28  
 Huwendiek Sören S32

### I

Iannaccone Antonella S21  
 Ille Carlotta S35, S36  
 Irlbeck Thomas S3

### J

Janni Wolfgang S28, S31  
 Javier U Ortiz S24, S28  
 Jeske Samuel S9  
 Jesper Daniel S2  
 Jimenez-Cruz Jorge S23  
 Jonck Christopher S34  
 Juhra Christian S20  
 Jung Adelheid S3

### K

Kähler Christiane S27  
 Kai-Uwe Strelow S33, S35, S37  
 Kapfer Barbara S9, S38  
 Karakostas Pantelis S4, S16  
 Karim-Payab Sepideh S7  
 Karlas Thomas S2  
 Kasajima Atsuko S9  
 Kimmich Nina S19  
 Kimmig Rainer S21  
 Klaritsch Philipp S28  
 Klartisch Philipp S7  
 Klawitter Felix S14  
 Klockenbusch Walter S20, S21  
 Klocke Philipp S8  
 Koch Raphael S20  
 Kohl Joachim S22  
 Kollmann Christian S8, S16  
 Kollmann Martina S7  
 Kosian Philipp S23  
 Köster Ann Helen S24  
 Krämer Michael Ing. S12  
 Krasinski Maciej S29  
 Kreienbühl Jessica S23  
 Krevet Raphael S39  
 Krumrey-Langkammerer Manuela S13  
 Kuhn Peer-Hendrik S9  
 Kunz Alex S30  
 Künzel Julian S10  
 Kuon Samuel S33  
 Kurkevych Andrii S18  
 Kuschel Bettina S24, S28  
 Kwiecien Robert S21  
 Kyvermitakis Ioannis S19

### L

Lacher Martin S30  
 Lahmer Tobias S9  
 Lammert Matthias S17  
 Lang Tamara S10  
 Lanznaster Julia S38  
 Larbig Jana-Karolin S5, S32



Lato Christiane S31  
Lato Krisztian S18, S28, S31  
Lauten Angela S27  
Lecker Linda S7  
Lees Christoph S25, S29  
Lehmann Manuela S30  
Leineweber Can G. S3  
Lerchbaumer Markus S10  
Lobmaier M Silvia S24  
Lobmaier Silvia S28, S29  
Lubomierski Nikolaus S4

## M

Maier Ilko S14  
Malan Marcel S19  
Manegold-Brauer Gwendolin S22, S23  
Marquetand Justus S8  
Mathis Gebhard S30  
Maul Holger S19  
Mazzone Luca S23  
Meisner Christoph S4  
Meister Markus S7  
Mentzel Hans – Joachim S27  
Meuli Martin S22, S23  
Meyer Frank S5  
Michaelis AM Silke S6, S19  
Michel Stefan S30  
Miederer Matthias S10  
Minopoli Monica S29  
Mitter Diana S19  
Moehrlen Ueli S22, S23  
Möllers Mareike S20, S21, S24, S25, S26  
Monod Cécile S23  
Morello R S9  
Mosimann Beatrice S22  
Mühlbacher Tobias S15  
Müller Jan-Philipp S12  
Müller Jürgen S2  
Müller Lukas S33, S34, S35, S36  
Muth Isabel S27

## N

Neubauer Ricarda S11  
Neukirchen Ursula S18  
Neumayer Marion S7  
Neuwirth Elisabeth S38  
Nitsch Thorsten S38  
Noll Matthias S9

## O

Oberhoffer-Fritz Renate S24, S28  
Oberhoffer Renate S18  
Ochsenbein-Koelble Nicole S22, S23  
Oelmeier Kathrin S20, S21, S24, S25, S26  
Oppold Julia S8  
Ortmann Olaf S28  
Osinski Maciej S19  
Osterwalder Joseph S30

## P

Patejdl Robert S14  
Paulus Wolfgang S18, S28  
Peres Franz-Xaver S10  
Perrone Serafina S29  
Peveling-Oberhag Jan S4  
Pfister Karin S5  
Piepho Tim S34  
Pirker Ian S12

Pisani P S9  
Pistorius Sarah-Maria S15  
Pontones Anahí Constanza S8  
Porschen Christian S20  
Post Clemens S1  
Pracht Karsten S17  
Praschil Michelle S8  
Preißler Sieglinde S38  
Prescher Hans S5, S32  
Proquittè Hans S27

## R

Rabehl Miriam S3  
Raio Luigi S22  
Ramirez Ruben Zegarra S9, S24, S25, S29  
Recker Florian S16, S18, S24, S30  
Reina Hubertina S23  
Reinhold Sascha S37  
Reitnauer Daniela S6  
Remmersmann Laura S24  
Rennert Janine S10  
Reuter Daniel S14  
Ried Christina S28  
Riße Sabine S30  
Rizzo Giuseppe S25  
Romano Fabrizio S16  
Röpke Albrecht S26  
Rösli Maria S15  
Rothfuss Katja S4  
Ruegg Ladina S22  
Rühl Tiana S19

## S

Saager Marie S15  
Saller Thomas S3  
Sauerwald Axel S19  
Schäfer Sebastian Valentin S4, S16  
Schäfer Valentin S24  
Schälike Michael S27  
Schamberger Christian S14  
Schellhaas Barbara S2  
Schleußner Ekkehard S27  
Schlögl Haiko S2  
Schmidt Steffen S15, S16  
Schmitz Ralf S20, S21, S24, S25, S26  
Schneider Michael O. S26  
Schöll Eckehart S11, S15  
Schöll Wolfgang S7, S28  
Schönberger Heidrun S22  
Schorr Friedrich S4  
Schötzau Andreas S23  
Schröder Torsten S27  
Schul Lukas S9  
Schwarzkopf Peter S17  
Schwenk Udo S21  
Serra Andreas S32  
Simon Alexander S17  
Sinicin Efim S5  
Slomka Gunda S12  
Slotta-Huspenina Julia S9  
Smorodin Semen S5  
Sorrentino Sara S29  
Spiel Alexander S17  
Spiesecke Paul S10  
Stadlbauer Thomas S6  
Stegemann Berthold S5, S32  
Stegemann Emilia S5, S32  
Steiger Katja S9

Steinhard Johannes S20, S24  
Stein Stephan S14  
Stepan Holger S30  
Stock Friedrich Konrad S38  
Stock Konrad S39  
Strehlow Kevin S35  
Strelow Kevin S37  
Strizek Brigitte S23, S24  
Strobel Deike S2  
Stumpfe Florian S26  
Südhoff Thomas S38  
Süncksen Matthias S37  
Surbek Daniel S22

## T

Tahat Suhaib S3  
Teistler Michael S37  
Theysohn Jens S21  
Thomas Anke S10  
Thomas Bürger S32  
Tomasi Roland S3  
Treiber Matthias S38  
Tretbar Steffen S9  
Trottmann Fabienne S22  
Turnitz Elvis S17

## U

Udelnow Andrej S5

## V

Valentini Beatrice S29  
Voigt Caroline S27  
von Gehren Friderike S19  
von Kempis Johannes S12  
Vonzun Ladina S22, S23

## W

Wacker-Gussmann Annette S28  
Wacker-Gußmann Annette S24  
Wahl Julian S37  
Walter Robin S32, S34  
Walter Uwe S14  
Weber Eva S18  
Weimer Andreas S33, S34, S35, S36  
Weimer Johannes S14, S33, S34, S35, S36, S37  
Weimer Michael Andreas S14, S33  
Weinmann-Menke Julia S33, S35, S36  
Weirich Gregor S9  
Weiß Daniel S8  
Wesarg Stefan S9  
Westphal Jana S27  
Weylandt Karsten H. S3  
Widmann Annina S4  
Widmer Nina S33, S37  
Wiesener Michael S26  
Wilde Lara S14  
Wildner Nadja S28  
Willy Daniela S20, S24, S25, S26  
Wilsmann-Theis Dagmar S16  
Wöfler Monika S7  
Wunderle Michael S9

## Z

Zepf Julia S22  
Zimmermann Alexander S6

### Notice

This article was changed according to the erratum on July 26, 2022.

### Erratum

In the above-mentioned article, the authors and affiliations were indicated incorrectly.