

## 60. GPR Jahrestagung

### Datum/Ort:

14.–16. September 2023, Wien

### Tagungspräsidenten:

OÄ Dr. Birgit Bock-Quehenberger, OÄ Dr. Azadeh Hojreh,  
OA Dr. Gerald Pärtan

### 3 Neonatale MRT mittels “feed-and-wrap” Technik versus medikamentöse Sedierung: Eine retrospektive Vergleichsstudie

**Autorinnen/Autoren** Lollert A<sup>1</sup>, Frey KS<sup>1</sup>, Hoffmann C<sup>1</sup>, Herbst M<sup>2</sup>, Mildenerger E<sup>3</sup>, Staatz G<sup>1</sup>

**Institute** 1 Sektion Kinderradiologie, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, Germany; 2 Institut für medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, Germany; 3 Sektion Neonatologie, Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1771410

**Hintergrund** MRT-Untersuchungen bei Neugeborenen können entweder unter medikamentöser Sedierung oder mittels postprandialer Immobilisierung (in der so genannten “feed-and-wrap”-Technik, FWT) durchgeführt werden. Insbesondere bei Frühgeborenen mit niedrigem Körpergewicht ist die anästhesiologische Betreuung anspruchsvoll. Zusätzlich sind Langzeitnebenwirkungen der Narkosemedikamente wie Neurotoxizität möglichst zu vermeiden.

**Fragestellung** Ziel der Studie war der Vergleich der Bildqualität bei Patienten, welche in den ersten 4 Lebensmonaten eine MRT in Sedierung erhielten gegenüber solchen, die mittels FWT untersucht wurden.

**Material und Methoden** Alle in unserem Zentrum zwischen 2009 und 2022 durchgeführten MRT-Untersuchungen in der genannten Altersgruppe wurden retrospektiv im Hinblick auf die Bildqualität (insbesondere Bewegungsartefakte) anhand einer 4-stufigen semi-quantitativen Skala ausgewertet. Unterschiede zwischen Untersuchungen in Sedierung gegenüber der 2015 eingeführten FWT mittels MRT-kompatibler Vakuummatratze wurden evaluiert.

**Ergebnisse** 432 konsekutive Untersuchungen wurden ausgewertet, 243 (56%) unter Sedierung und 189 (44%) mittels FWT. Das mittlere Alter und Körpergewicht war in der FWT-Gruppe signifikant niedriger (jeweils  $p < .001$ ). Die Bildqualität war bei mittels FWT untersuchten Patienten etwas geringer ( $MW \pm SD$   $3.7 \pm 0.43$  versus  $4 \pm 0.12$ ,  $p < .001$ ). Die Untersuchung konnte in der Sedierungsgruppe in 242/243 Fällen wie geplant beendet werden. In der FWT-Gruppe mussten 7/189 Untersuchungen (4%) wegen zu starker Bewegungsunruhe abgebrochen werden. Die Bildqualität sank mit zunehmendem korrigiertem Alter leicht ( $\rho = -0.18$ ,  $p = .013$ ).

**Schlussfolgerung** Die FWT ist eine adäquate Methode zur Durchführung von MRT-Untersuchungen bei Neugeborenen, insbesondere bei Frühgeborenen mit niedrigem Körpergewicht. Die Bildqualität sinkt mit zunehmendem Patientenalter, ist jedoch insgesamt im Vergleich zu MR-Untersuchungen in Sedierung nur geringfügig niedriger.

### 4 Beurteilung der Clavicula im Früh-, Neugeborenen-, Säuglings- und Kleinkindalter anhand von Röntgenaufnahmen des Thorax

**Autorinnen/Autoren** Hadamek Y<sup>1</sup>, Krüger PC<sup>1</sup>, Waginger M<sup>1</sup>, Mentzel HJ<sup>1</sup>

**Institut** 1 Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Universitätsklinikum Jena, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1771411

**Hintergrund** Die Verknöcherung der menschlichen Clavicula beginnt in der Fetalperiode. Daher ist die Clavicula schon früh in der Entwicklung radiographisch darstellbar. Störungen im Verknöcherungsprozess können zu einer hypoplastischen Clavicula führen. Die Diagnose wird oft erst spät gestellt. Grund ist das Fehlen von Entwicklungskurven der Clavicula im Heranwachsen und damit verbunden Grenzwerten zur Hypoplasie.

**Fragestellung** Ziel war es, zu überprüfen, ob mit routinemäßig angefertigten, konventionellen Thorax-Röntgenaufnahmen hinreichend genaue Referenzwerte für die Entwicklung der Clavicula-Längen und -Breiten gemessen werden können. Dies sollte über den Vergleich der erhobenen Werte zur Literatur erfolgen. Eine stete Zunahme von Länge und Breite im Altersverlauf der betrachteten Gruppen wurde erwartet. Darüber hinaus waren Unterschiede zwischen den Körperseiten und Geschlechtern zu analysieren.

**Material und Methoden** Von 5311 routinemäßig zwischen Januar 2010 und Juni 2020 angefertigte Thorax-Röntgenbilder von Früh-, Reifgeborenen, Säuglingen und Kleinkindern, erfüllten 1340 Bilder die Qualitätskriterien, um mit dem “Centricity™ Universal Viewer” (Centricity™ Universal Viewer Version 6.0) vermessen zu werden. Die Clavicula-Länge wurde als Abstand zwischen sternaler und acromialer Gelenkfläche definiert. Die Clavicula-Breite wurde jeweils medial (1 cm distal der sternalen Gelenkfläche), zentral und lateral (0,5 cm proximal der acromialen Gelenkfläche) ermittelt. Krümmungen im Verlauf blieben unbeachtet.

**Ergebnisse** Es konnten beinahe stetig zunehmende Wachstumskurven der Clavicula-Längen und -Breiten im Altersverlauf ermittelt werden. Durch Einschluss der Frühgeborenen in die Altersgruppe der Einmonatigen zeigte sich bei dieser Altersgruppe eine Abnahme. Zwischen beiden Körperseiten und zwischen den Geschlechtern konnten nur in wenigen Fällen signifikante Differenzen aufgezeigt werden. Der Vergleich zur Literatur zeigt ähnliche oder übereinstimmende Werte.

**Schlussfolgerung** Die Vermessung der Clavicula anhand von Thorax-Röntgenaufnahmen hat sich als hinreichend zuverlässig erwiesen, um Referenzwerte für die Entwicklung der Clavicula-Längen und -Breiten zu erstellen.

### 5 Multiparametrische MRT-Untersuchung des Herzens bei Kindern mit einem Post-COVID-Syndrom: Vergleich mit einem alters- und geschlechtsangepassten Normalkollektiv

**Autoren** Eckstein J<sup>1</sup>, Skeries V<sup>2</sup>, Pöhler G<sup>1</sup>, Babazade N<sup>1</sup>, Kaireit T<sup>1</sup>, Gutberlet M<sup>1</sup>, Kornemann N<sup>1</sup>, Hellms S<sup>1</sup>, Pfeil A<sup>3</sup>, Bucher AM<sup>4</sup>, Hansmann G<sup>5</sup>, Beerbaum P<sup>5</sup>, Hansen G<sup>2</sup>, Wacker F<sup>1</sup>, Vogel-Claussen J<sup>1</sup>, Wetzke M<sup>2</sup>, Renz DM<sup>1</sup>

**Institute** 1 Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Germany; 2 Klinik für Pädiatrische Pneumologie, Allergologie und Neonatologie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Germany; 3 Klinik für Innere Medizin III, Universitätsklinikum Jena, Jena, Germany; 4 Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt, Germany; 5 Klinik für Pädiatrische Kardiologie und Intensivmedizin, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1774369

**Hintergrund** Das Post-COVID-Syndrom (PCS) kann die Lebensqualität von Kindern und ihren Familien schwerwiegend beeinträchtigen. Inwieweit kardi-ale Manifestationen in MRT-Untersuchungen bei Kindern mit einem PSC vorliegen, ist bisher nicht im Detail untersucht.

**Fragestellung** Das Ziel der vorliegenden Studie ist es, mögliche kardi-ale Entzündungsfolgen bei Kindern mit PSC im Vergleich zu einem gesunden Kollektiv zu detektieren und detailliert zu beschreiben.

**Methoden** Alle MRT-Untersuchungen wurden an einem 3-Tesla-Scanner mit einem standardisierten Protokoll durchgeführt. Dabei wurden die folgenden MRT-Parameter berücksichtigt: Berechnungen der Volumina und der systolischen Funktion beider Ventrikel, Durchführung von T1- und T2-Mapping des linksventrikulären Myokards sowie Bestimmung der globalen und segmentbasierten radialen, zirkumferenziellen und longitudinalen Dehnbarkeit beider Ventrikel (Strainanalyse).

**Ergebnisse** In die prospektive Studie wurden 29 Kinder mit PSC und 29 alters- und geschlechtsangepasste gesunde Kinder eingeschlossen (mittleres Alter in beiden Gruppen 14,0 Jahre). Die durchschnittliche Zeit nach der COVID-Infektion betrug in der PSC-Gruppe 36,4 ± 24,9 Wochen. Im Vergleich zu der Kontrollgruppe zeigten die Kinder mit PCS eine erhöhte Herzfrequenz (83,7 ± 18,1 Schläge pro Minute (bpm) versus 76,2 ± 11,2 bpm;  $p = 0,019$ ), erhöhte myokardiale T1- und T2-Relaxationszeiten ( $p < 0,001$  bis  $p = 0,013$ ) in basalen und mittventrikulären Schichten des linken Ventrikels, ein erhöhtes, auf die Körperoberfläche normiertes rechtsventrikuläres enddiastolisches Volumen (95,2 ± 19,2 ml/m<sup>2</sup> versus 82,0 ± 21,5 ml/m<sup>2</sup>;  $p = 0,018$ ) und endsystolisches Volumen (40,3 ± 7,9 ml/m<sup>2</sup> versus 34,8 ± 6,2 ml/m<sup>2</sup>;  $p = 0,005$ ).

**Schlussfolgerung** Ein erhöhtes enddiastolisches und endsystolisches Volumen des rechten Ventrikels und erhöhte T1- und T2-Mapping-Werte des linken Ventrikels deuten auf eine diffuse entzündliche Beteiligung des Myokards bei Kindern mit PCS hin.

## 6 Radiation Exposure and Frequency of Dental, Bitewing and Occlusal Radiographs in Children and Adolescents

**Autorinnen/Autoren** Schüler IM<sup>1</sup>, Hennig CL<sup>2</sup>, Buschek R<sup>3</sup>, Scherbaum R<sup>3</sup>, Jacobs C<sup>2</sup>, Scheithauer M<sup>4</sup>, Mentzel H<sup>3</sup>

**Institute** 1 Sektion Präventive Zahnheilkunde und Kinderzahnheilkunde, Klinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Jena, 07743 Jena, Germany; 2 Klinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Jena, 07743 Jena, Germany; 3 Institut Für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Universitätsklinikum Jena, 07747 Jena, Germany; 4 Strahlenschutz, Zentrum für Gesundheits- und Sicherheitsmanagement, Strahlenschutz, Universitätsklinikum Jena, 07747 Jena, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1771412

**Background** Dental radiographs are diagnostic aids for oral healthcare, but exposure to ionizing radiation carries health risks, especially in children due to their high radio-sensitivity. Valid reference values for intraoral radiographs in children and adolescents are still missing.

**Aim** This study aimed to investigate the radiation dose values and underlying justifications of intraoral radiographs in children and adolescents.

**Methods** Data from executed intraoral radiographs between 2002 and 2020 with conventional and digital tube-heads were extracted from the Radiology

Information System. The effective exposure was calculated from technical parameters and statistical tests performed.

**Results** A total number of 4455 intraoral (3128 dental, 903 bitewing, 424 occlusal) radiographs were investigated. For dental and bitewing radiographs, the dose area product (DAP) was 2.57 cGy × cm<sup>2</sup> and the effective dose (ED) 0.77 μSv. For occlusal radiographs, the DAP was 7.43 cGy × cm<sup>2</sup> and the ED 2.22 μSv. Overall, 70.2% of all intraoral radiographs were dental, 20.3% bitewing and 9.5% occlusal radiographs. The most frequent indication for intraoral radiographs was trauma (28.7%), followed by caries (22.7%) and apical diagnostics (22.7%). Moreover, 59.7% of all intraoral radiographs were taken in boys, especially for trauma (66.5%) and endodontics (67.2%) ( $p \leq 0.00$ ). Girls were significantly more frequently X-rayed for caries diagnostics than boys (28.1% vs. 19.1%,  $p \leq 0.00$ ). The average ED of 0.77 μSv for intraoral dental and bitewing radiographs in this study was within the range of other reported values.

**Conclusion** The technical parameters of the X-ray devices were found at the lowest recommended levels to best limit the radiation exposure and to assure acceptable diagnostic efficacy. Intraoral radiographs were performed predominantly for trauma, caries and apical diagnostics—reflecting general recommendations for the use of X-rays in children. For improved quality assurance and radiation protection, further studies are necessary to determine the meaningful dose reference level (DRL) for children.

## 7 Is vertebra plana in children more frequent in Langerhans cell histiocytosis or in nonbacterial osteomyelitis/chronic recurrent multifocal osteomyelitis? A single-center retrospective study.

**Autorinnen/Autoren** Parczyk N<sup>1</sup>, Parczyk M<sup>2</sup>, Hoh JL<sup>1</sup>, von Kalle T<sup>1</sup>

**Institute** 1 Radiologisches Institut, Klinikum Stuttgart – Olgahospital, Stuttgart, Germany; 2 Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie, Schwarzwald-Baar Klinikum, Villingen-Schwenningen, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1771413

**Background and aims** “Vertebra plana” (VP) is a flattened vertebral body with preserved intervertebral discs. Langerhans cell histiocytosis (LCH) is considered to be the most common cause of VP in children. LCH is a condition with proliferation and accumulation of Langerhans cells in bone, lymph nodes or in organs. However, vertebral fractures are also frequently observed in nonbacterial osteomyelitis/chronic recurrent multifocal osteomyelitis (NBO/CRMO). NBO/CRMO is an auto-inflammatory non-bacterial disease with multifocal bone lesions and frequent spinal involvement. The purpose of this study was to identify the frequency of VP in NBO/CRMO and LCH in the patient cohort of a single tertiary children’s hospital.

**Methods** We retrospectively analyzed whole-body MR scans in children with CRMO or LCH between 2010 and 2021. The diagnosis of NBO/CRMO was based on histology and/or on clinical and imaging criteria; the diagnosis of LCH was based on histology. MR protocols included coronal short tau inversion recovery (STIR) sequences in coronal and axial orientation as well as sagittal sequences of the spine. When LCH was suspected, an additional axial STIR of the skull and a sagittal T1-3D sequence of the brain were acquired. We counted all vertebrae with a complete loss of height.

**Results** We identified a total of 277 patients between 2 and 18 years of age: 245 patients with NBO/CRMO and 32 patients with LCH. A VP occurred in 11 patients with NBO/CRMO (4.5%) and in 3 patients with LCH (9.4%). Homogeneity testing did not suggest that these values were significantly different ( $\alpha = 0.05$ ). Regarding the 14 patients with VP, 21% suffered from LCH and 79% from NBO/CRMO.

**Conclusion** The frequency of VP in LCH and NBO/CRMO patients is similar. Therefore, both diagnoses should be equally considered, even though – at least in our cohort – the incidence of CRMO is considerably higher.

## 8 Auf fetalem MRT basierender mediastinaler Verlagerungswinkel (Mediastinal Shift Angle, MSA) als Prognoseparameter bei angeborener Zwerchfellhernie

**Autorinnen/Autoren** Weis M<sup>1</sup>, Angermann L<sup>1</sup>, Schönberg S<sup>1</sup>, Thater G<sup>1</sup>  
**Institut** 1 Universitätsmedizin Mannheim, Mannheim, Germany  
**DOI** 10.1055/s-0043-1771414

**Hintergrund** Die fetale MRT hat sich als Methode zur Prognoseabschätzung bei angeborener Zwerchfellhernie (Congenital Diaphragmatic Hernia, CDH) etabliert. Neben dem Ausmaß der Lungenhypoplasie -bestimmt über die Messung des Lungenvolumens- ist die kardiale Beeinträchtigung durch pulmonale Hypertension und linkskardiale Hypoplasie für die Prognose entscheidend. Der mediastinale Verlagerungswinkel (Mediastinal Shift Angle, MSA) kann in der MRT bestimmt werden und quantifiziert das Ausmaß der kardialen Verlagerung.  
**Fragestellung** Die prognostische Wertigkeit des MSA sollte im Hinblick auf Bedarf an einer extracorporealen Membranoxygenierungstherapie (ECMO-Therapie) und Entwicklung einer chronischen Lungenerkrankung (CLD) evaluiert werden.

**Material und Methoden** In insgesamt 122 fetalen MRTs wurde retrospektiv der MSA bestimmt, vollständige Outcome Parameter hinsichtlich ECMO-Therapie konnten in 109 Fällen, hinsichtlich Entwicklung einer CLD in 78 Fällen erhoben werden. Mithilfe einer logistischen Regression und ROC-Analyse wurde die prognostische Wertigkeit im Hinblick auf die Endpunkte evaluiert.

**Ergebnisse** Der MSA war bei Kindern, die eine ECMO-Therapie erhalten haben signifikant höher ( $p = 0,0054$ ), ebenso bei Kindern, die eine CLD entwickelt haben ( $p = 0,0018$ ). Die ROC Analyse ergab einen AUC von 0,68 hinsichtlich ECMO-Bedarf und von 0,77 im Hinblick auf CLD-Entwicklung.

**Schlussfolgerung** Der im fetalen MRT bestimmte MSA ist als prognostischer Parameter bei CDH geeignet und kann möglicherweise als Ergänzung zu etablierten Parametern dienen.

## 9 Radiomics Analyse morphologischer Merkmale in Lungen-CT nach kongenitaler Zwerchfellhernie

**Autorinnen/Autoren** Virlan SV<sup>1</sup>, Schönberg S<sup>1</sup>, Frölich M<sup>1</sup>, Weis M<sup>1</sup>  
**Institut** 1 Universitätsklinikum Mannheim GmbH, Mannheim, Germany  
**DOI** 10.1055/s-0043-1771415

**Hintergrund** Kinder nach einer kongenitalen Zwerchfellhernie leiden unter einer langfristigen Morbidität, einschließlich einer Beeinträchtigung der Lungenfunktion aufgrund von Lungenhypoplasie und pulmonaler Unreife. Das Verständnis der morphologischen Veränderungen in den Lungenstrukturen ist entscheidend für ein besseres Verständnis der Pathophysiologie.

**Fragestellung** Unsere Studie zielt darauf ab, die morphologischen Merkmale der Lunge bei Patienten nach einer kongenitalen Zwerchfellhernie mit Hilfe von Radiomics zu analysieren, um Merkmale zu identifizieren, die mit dem Schweregrad der Erkrankung korrelieren.

**Material & Methoden** Die Thorax CT Daten (SOMATOM Force, Siemens Healthineers, Deutschland) von 72 Patienten wurden retrospektiv analysiert. Die Bildanalyse und Segmentierung wurde mit einer speziellen Bildanalysesoftware (Syngo.via, Siemens Healthineers, Deutschland) durchgeführt. Die Lungensegmentierungen wurden in ein Radiomics-Analyseprogramm (Pyradiomics, Version 3.0.1) eingefügt und normalisiert. Die Korrelation zwischen den einzelnen Merkmalen wurde mit dem Pearson-Korrelationskoeffizienten ermittelt. Für die Merkmalsauswahl wurde eine permutationsbasierte Random-Forest-(RF)-Merkmalsauswahl durchgeführt. Die statistische Analyse wurde in R und RStudio (Version 1.3.1093, Boston, MA, USA) durchgeführt. Der Zustand nach der ECMO-Therapie wurde als Surrogat für einen höheren Krankheits-schweregrad verwendet. Ein p-Wert  $p < 0,05$  wurde als statistisch signifikant angesehen.

**Ergebnisse** Zwischen ipsilateraler (Defektseite) und kontralateraler Lunge wurden 3 Formmerkmale (`original_shape_Flatness`, `original_shape_LeastAxisLength`, `original_shape_Maximum2DDiameterSlice`), 1 Merkmal erster Ordnung

(`original_firstorder_10Percentile`) und 2 Texturmerkmale höherer Ordnung (`original_gldm_LowGrayLevelEmphasis`, `original_glrlm_LongRunLowGrayLevelEmphasis`) als statistisch signifikant angesehen.

Die kontralateralen Lungen von Patienten mit und ohne ECMO-Behandlung zeigten signifikante Unterschiede in zwei Formmerkmalen (`original_shape_MinorAxisLength` und `original_shape_Maximum2DDiameterSlice`).

Zwischen den ipsilateralen Lungen von Patienten mit und ohne ECMO-Bedarf wurde 1 Texturmerkmal höherer Ordnung (`original_glrlm_LongRunLowGrayLevelEmphasis`) als statistisch signifikant dargestellt.

**Schlussfolgerungen** Als Ergänzung könnte die Radiomics Analyse in Zukunft ein zusätzliches Instrument zur Beurteilung des Ausmaßes der Lungenhypoplasie werden, indem reproduzierbare, objektive Messwerte gewonnen werden, die mit dem Schweregrad der Lungenerkrankung korrelieren, um die Therapie der Langzeitfolgen bei CDH-Patienten weiter zu optimieren.

## 10 Synthetische Schädel-MRT des Neugeborenen – Kontrastoptimierung durch nachträgliche Anpassung der MRT-Parameter bei gleichbleibender Messzeit und geringerem SNR-Abfall

**Autorinnen/Autoren** Piwarz L<sup>1</sup>, Krämer M<sup>2</sup>, Waginger M<sup>1</sup>, Mentzel HJ<sup>1</sup>, Krüger PC<sup>1</sup>

**Institute** 1 Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie – Sektion Kinderradiologie, Jena, Germany; 2 Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Jena, Germany  
**DOI** 10.1055/s-0043-1771416

**Hintergrund** Die Magnetresonanztomographie gilt als Goldstandard zur Beurteilung des pädiatrischen Neurokraniums. Bisherige Arbeiten zeigen, dass in diesem Alter eine möglichst lange Echozeit (TE) und auch Relaxationszeit (TR) für einen optimalen T2-Kontrast zwischen Mark und Rinde gewählt werden sollte. Dies wird in der Praxis manchmal nicht bedacht. Eine lange TE- und TR-Zeit führt darüber hinaus zu einem verminderten Signal-zu-Rausch-Verhältnis (SNR) und einer deutlich verlängerten Messzeit. Unter Verwendung synthetischer Sequenzen ist es möglich mit einer Messung verschiedene MRT-Kontraste zu generieren. Ein großer Vorteil ist zusätzlich die Möglichkeit die MRT-Parameter wie TE und TR auch nach der Anfertigung der Untersuchung anzupassen.

**Fragestellung** Ermöglicht die nachträgliche Änderung der MRT-Parameter einer synthetischen Sequenz eine Verbesserung des Kontrast-zu-Rausch-Verhältnisses (CNR) im Neugeborenenalter bei gleichbleibender Messzeit ohne eine signifikante Verminderung des SNR?

**Material und Methoden** Im Zeitraum zwischen Januar 2021 und November 2022 wurden alle Kinder im Alter von 0 Tagen bis 6 Monaten eingeschlossen, die sowohl eine synthetische Schädel-MRT als auch eine konventionelle PD/T2-Sequenz erhalten haben. Die synthetischen Sequenzen wurden mit TE-Zeiten 100 und 200 ms sowie mit TR 4500 und 10000 ms berechnet. Die konventionellen Sequenzen hatten die Parameter TE 9.4, 94 und 203 ms sowie TR 5200 ms. Es erfolgte eine quantitative Auswertung mittels ROIs in verschiedenen Arealen des Gehirns mit Bestimmung von SNR sowie CNR.

**Ergebnisse** Es konnten 68 Neugeborene in die Studie eingeschlossen werden. Die nachträgliche Änderung der MRT-Parameter war bei allen synthetischen MRT-Sequenzen möglich. Erste Auswertungen ergeben tendenziell eine höhere SNR in der synthetischen Bildgebung sowie eine Verbesserung der CNR-Werte mit nur geringem Abfall der SNR bei konstanter Untersuchungszeit.

**Schlussfolgerung** Die Verwendung einer synthetischen MRT-Sequenz ermöglicht die nachträgliche Optimierung der MRT-Parameter insbesondere in Hinblick auf die Untersuchung Neugeborener bei gleichbleibender Messzeit und zusätzlich geringerem Abfall des SNR bei hohen TE-Zeiten.

## 11 Reduktion von Metallartefakten in der pädiatrischen Bildgebung – neue Möglichkeiten durch Photon Counting CT

**Autorinnen/Autoren** Thater G<sup>1</sup>, Schönberg S<sup>1</sup>, Weis M<sup>1</sup>

**Institut** 1 Universitätsmedizin Mannheim, Mannheim, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1771417

**Hintergrund** Durch medizinische Implantate verursachte Metallartefakte beeinträchtigen die Bildqualität einer CT-Bildgebung deutlich. Die Reduktion von Metallartefakten ist daher entscheidend. Die Photon-Counting Technologie ermöglicht durch intrinsische spektrale Information und monoenergetische Rekonstruktionen Artefakte zu reduzieren, die Anwendung bei Kindern ist jedoch insbesondere im Hinblick auf Strahlendosis bisher eingeschränkt.

**Fragestellung** Ziel dieser Studie war es, die auf Photon-Counting basierenden Techniken zur Metallartefaktreduktion (MAR) hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und ihres diagnostischen Nutzens unter dosisadaptierten Bedingungen in der pädiatrischen Bildgebung zu evaluieren.

**Material & Methoden** Untersucht wurde ein 10-jähriges Phantom mit einer unilateralen Femurnagelosteosynthese gemäß folgendem Studienprotokoll an einem Photon Counting CT (NAEOTOM Alpha, Siemens Healthineers): pädiatrisches 100Sn-Hüftprotokoll als Standardreferenz ohne iterativen MAR; Ultra-Quantum-Protokoll (90 kVp) als pädiatrisches Protokoll mit iterativer MAR; Quantum-Zinn (100 Sn) und Ultra-Quantum-Plus-Protokoll (120 kVp) als Erwachsenenprotokolle nach Dosisadaptation (CTDIvol 1,30 mGy) und virtuell monoenergetischer Rekonstruktion (VMI, 140keV). Die Bilddatensätze wurden mit dem originären Bilddatensatz auf der Grundlage der HU-Stabilität und des Rauschens in verschiedenen Bereichen von Interesse (ROI) verglichen: ROIs in Prothesennähe, im angrenzenden M. gluteus und im Bereich der Harnblase.

**Ergebnisse** Die untersuchten MAR-Techniken führten zu einer allgemeinen Rauschreduzierung und einer Verbesserung der HU-Stabilität. Insbesondere in Prothesennähe konnte eine Rauschreduktion um bis zu 81,05 % für die VMI-Rekonstruktion; 73,42 % für das dosisadaptierte Ultra QuantumPlus-Protokoll, 55,93 % für das dosisadaptierte Ultra Quantum Zinn-Protokoll und 7,53 % für das pädiatrische Ultra Quantum-Protokoll erreicht werden. Auch im angrenzenden glutealen Weichgewebe konnte eine teilweise Rauschreduktion erreicht werden (61,69%; 63,08%; 28,07%).

**Schlussfolgerung** Der Bildvergleich zwischen dem Standardprotokoll ohne Metallartefaktreduktion mit den MAR-Techniken und der virtuell monenergetischen Rekonstruktion zeigt, dass alle untersuchten MAR-Techniken die Genauigkeit der HU-Werte verbessern und das Bildrauschen insbesondere in Prothesennähe in ähnlichem Maß trotz Dosisanpassung deutlich reduzieren. Der Einsatz des Protokolls mit voller spektraler Information (120 kVp) ist in der pädiatrischen Bildgebung ist nach Dosisanpassung auf pädiatrische Referenzwerte sinnvoll.

## 12 Teleradiologie und Künstliche Intelligenz in der Kinder- und Jugendradiologie

**Autorinnen/Autoren** Sturm MJ<sup>1</sup>, Mentzel HJ<sup>1</sup>

**Institut** 1 Sektion Kinderradiologie, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Universitätsklinikum Jena, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena, Deutschland

**DOI** 10.1055/s-0043-1771418

**Einleitung** Neue Technologien wie Künstliche Intelligenz (KI) und die Teleradiologie haben das Potential, die kinderradiologische Versorgung zu verbessern. KI-Lösungen können an jedem Punkt des Workflows eingesetzt werden: von besserer Terminplanung über Dosisreduktion und Qualitätsverbesserung bei der Bildverarbeitung, Unterstützung bei Diagnosestellung und Klassifikation von Befunden wie bei der Skeletalterbestimmung und Frakturdiagnostik. Teleradiologie ermöglicht die Befundung und ggf. Supervision bei der Durchführung einer Untersuchung von extern.

**Fragestellung** Ziel unserer Arbeit war es, die Einstellung zu KI und Teleradiologie und deren aktuelle Nutzung zu erfassen.

**Methoden** Wir führten eine anonyme Online-Umfrage (n = 36) über die Plattform „SurveyMonkey“ im Zeitraum von März bis Mai 2023 über die Gesellschaft für Pädiatrische Radiologie (GPR) und die Schweizerische Gesellschaft für Pädiatrische Radiologie (SGPR) durch. Die Umfrage bestand aus 25 Items, die mit einer Rating-Skala sowie Freitextergänzungen abgefragt werden

**Ergebnisse** Teleradiologie (50 % trifft zu, 27,8 % trifft eher zu) und KI (38,9 % trifft zu, 22,2 % trifft eher zu) werden vom Großteil der Befragten als relevant für die gesamte Kinderradiologie eingeschätzt. Telekonsiliarische Zweitmeinungen werden regelmäßig in der Hälfte der Abteilungen genutzt. KI spielt momentan bei 52,8 % der Befragten keine wesentliche Rolle im Arbeitsalltag bei einem Drittel der Befragten besitzt KI Relevanz im Alltag. Die häufigste KI-Anwendung, die in über der Hälfte der Abteilungen angewendet wird, war die Dosisreduktion. Interessanterweise empfanden über 80 % der Befragten, dass die Knochenalterbestimmung gut für eine KI-Lösung geeignet sei- jedoch nutzten lediglich ein Drittel der Befragten eine entsprechende Lösung.

**Schlussfolgerung** Möglichkeiten der KI und Telemedizin können Qualität, Effizienz und Wirtschaftlichkeit steigern und sind somit auch eine mögliche Strategie zur Verbesserung der kinderradiologischen Versorgung. Kinderradiolog:innen der DACH-Region empfinden, dass diese Ansätze Relevanz haben, setzen sie aber kaum ein. Limitation sind Kosten oder technische Erfordernisse.

## 13 Evaluation einer SMS-DWI mit Deep Learning in der Ganzkörper-MRT bei Kindern und Jugendlichen

**Autorinnen/Autoren** Münzner S<sup>1</sup>, Krüger PC<sup>1</sup>, Waginger M<sup>1</sup>, Krämer M<sup>1</sup>, Glutig K<sup>2</sup>, Mentzel HJ<sup>1</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Jena, Jena, Germany; 2 Universitätsklinikum Münster, Münster, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1771419

**Hintergrund** Die Ganzkörper-MRT (GK-MRT) ist bei Kindern und Jugendlichen aufgrund guter Bildqualität, hohem Weichteilkontrast und fehlender Strahlenexposition eine wesentliche Screeningmethode. Diffusionswichtende Sequenzen (diffusion weighted imaging, DWI) als wesentlicher Bestandteil der GK-MRT sind zeitaufwendig. Simultaneous Multi-Slice-Technik (SMS) verkürzt die Akquisitionszeit, führt aber zum Abfall des Signal-Rausch-Verhältnisses (Signal-to-Noise-Ratio, SNR). Deep Learning (DL) in der Bildrekonstruktion soll diesen SNR-Abfall minimieren.

**Fragestellung** Kann mithilfe einer DWI mit SMS die Akquisitionszeit verkürzt und mit DL die Bildqualität auf gleichem oder besserem Niveau gehalten werden.

**Material und Methoden** In diese prospektive Studie wurden 35 Patient\*innen eingeschlossen (16 weiblich, Alter 0–17 Jahre, Median 12 Jahre), bei denen eine GK-MRT klinisch indiziert war. Die DWI wurde mit DWI-SMS-DL-Sequenz (Schichtdicke 6 mm, b-Werte 50 und 800 ms, Scandauer 115 sec) in axialer Orientierung aufgenommen. Zusätzlich wurde ein Bildstapel über Leber und Nieren mit der Standard-DWI (sDWI) (Schichtdicke 6 mm, b-Werte 50 und 800 ms, Scandauer 145 sec) in axialer Orientierung aufgenommen. Zur Beurteilung der Bildqualität wurden in sieben Regionen (beide Leberlappen, Milz, beide Nieren, M. erector spinae sowie in einen abdominellen Lymphknoten) Region of Interest (ROI) gelegt und die scheinbaren Diffusionskoeffizienten (Apparent Diffusion Coefficient (ADC) mit deren Standardabweichungen bestimmt. Die Standardabweichung wurde mit dem Rauschen gleichgesetzt und somit das SNR errechnet und verglichen. Die Sequenzen wurden durch zwei Kinderradiolog\*innen qualitativ (fünfstufige Likert-Skala, 5 = exzellent) beurteilt. Über Fragebogen wurde überprüft, wie sich die unterschiedliche Akquisitionszeit auf den Patient\*innenkomfort auswirken.

**Ergebnisse** Durch Verwendung von SMS-DWI-DL werden 24 % der Akquisitionszeit gegenüber der sDWI (2:43 min gegenüber 3:34 min pro Bildstapel) eingespart. Bei bislang 25 ausgewerteten Patient\*innen sind die ADC-Werte nicht signifikant abgefallen. Die Auswertung der Fragebögen zeigte keine sig-

nifkante Verbesserung des Patient\*innenkomforts. Die qualitative Auswertung steht noch aus.

**Schlussfolgerung** Die Kombination aus SMS und DL hat das Potential, die Akquisitionszeit in der GK-MRT zu reduzieren, ohne signifikante SNR-Abfälle zu generieren.

## 14 Signifikanter Anstieg komplikativer oberer Atemwegsinfektionen bei Kindern in der Wintersaison 2022/2023 – ein post-Covid Effekt?

**Autorinnen/Autoren** Metz C<sup>1</sup>, Schmid A<sup>1</sup>, Veldhoen S<sup>1</sup>

**Institut** 1 Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Virchow-Klinikum, Pädiatrische Radiologie, Berlin, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1771420

**Hintergrund** Typischerweise kommt es während der Wintermonate zu einem Anstieg oberer Atemwegsinfektionen.

**Fragestellung** Kam es in der Wintersaison 2022/2023 im Vergleich zu den letzten fünf Jahren zu einem signifikanten Anstieg oberer Atemwegsinfektionen mit komplikativem Verlauf bei Kindern?

**Material und Methoden** Klinisch indizierte MRT- und CT-Untersuchungen, die bei Kindern mit oberen Atemwegsinfektionen zwischen Oktober 2022 und April 2023 akquiriert wurden, wurden hinsichtlich des Vorliegens folgender Komplikationen ausgewertet: Mastoiditis, Abszedierung, Phlegmone, Meningitis, reaktive Vaskulitis und Sinusvenenthrombose. Falls ein Keimnachweis durchgeführt wurde, wurde dessen Resultat erhoben. Die Daten wurden mit denen der Wintermonate der letzten fünf Jahre verglichen, wobei zwischen präpandemischen und pandemischen Jahren differenziert wurde. Die statistische Signifikanz der Unterschiede wurde mittels Poisson-Test berechnet.

**Ergebnisse** In der Wintersaison 2022/2023 kam es zu einer signifikant höheren Anzahl durchgeführter MRT- und CT-Untersuchungen bei Kindern mit oberen Atemwegsinfektionen als basierend auf den letzten fünf Vorjahren erwartet wurde ( $n = 112$ ; Mittelwert der Vorjahre  $n = 32$ ;  $p < 0.01$ ). Die bildbasierte Diagnose von Komplikationen und auch die Komplikationsrate war signifikant höher als erwartet ( $n_{\text{Komplikation}} = 100$ , Mittelwert der Vorjahre  $n_{\text{Komplikation}} = 24$ ;  $p < 0.01$ ; Komplikationsrate, 88 %, mittlere Komplikationsrate der Vorjahre 75 %,  $p < 0.05$ ). In 66 % der Fälle konnten bakterielle Infektionen nachgewiesen werden (Mittelwert der Vorjahre, 66 %;  $p > 0.05$ ), von denen 76 % durch Streptokokken verursacht wurden (Mittelwert der Vorjahre 62 %;  $p < 0.05$ ).

Während der ersten kompletten pandemischen Wintersaison 2020/21 kam es zu einer signifikant reduzierten Zahl der CT- und MRT-Untersuchungen oberer Atemwegsinfektionen bei Kindern und einer signifikant reduzierten Komplikationsrate verglichen zu den präpandemischen Wintermonaten (2017–2021), der zweiten pandemischen (2021/2022) und der letzten und somit ersten postpandemischen Wintersaison (2022/2023;  $p < 0.05$ ).

**Schlussfolgerung** Nach einer reduzierten Anzahl an Bildgebung bei komplizierten oberen Atemwegsinfektionen bei Kindern während der ersten pandemischen Wintersaison, kam es zu einem Rebound mit einer signifikant erhöhten Anzahl der Fälle in der ersten postpandemischen Wintersaison 2022/2023 verglichen zu den Jahren vor und während der Pandemie.

## 15 Häufigkeit und Dosis extraoraler Röntgenaufnahmen bei Kindern und Jugendlichen

**Autorinnen/Autoren** Scherbaum R<sup>1</sup>, Hennig CL<sup>2</sup>, Schüler IM<sup>2</sup>, Buschek R<sup>1</sup>, Scheithauer M<sup>3</sup>, Mentzel HJ<sup>1</sup>

**Institute** 1 Sektion Kinderradiologie, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Jena, Deutschland; 2 Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Jena, Deutschland; 3 Strahlenschutzbevollmächtigter, Jena, Deutschland

**DOI** 10.1055/s-0043-1771421

**Hintergrund** Kinder werden während ihrer Entwicklung im zahnmedizinischen Bereich aus verschiedenen Gründen geröntgt. Bislang gibt es für Kinder und Jugendliche keine Dosisreferenzwerte (DRW).

**Fragestellung** Ziel dieser Studie war es, zu erfassen, in welcher Frequenz und bei welchen Indikationen Kinder und Jugendliche mit den extraoralen Verfahren Orthopantomografie (OPG), Fernröntgenseitbild (FRS) und Digitaler Volumentomografie (DVT) untersucht werden und welche Dosis hierbei appliziert wird.

**Methoden** Alle extraoralen Aufnahmen bei Personen unter 18 Jahren wurden zwischen 2002 und 2020 retrospektiv erfasst. Die Alters- und Geschlechtsverteilung sowie die Indikationen wurden analysiert

**Ergebnisse** 9.680 Untersuchungen wurden ausgewertet. OPGs nahmen 78 % der Untersuchungen ein, die DVTs 0,4 %. Die Häufigkeit der OPGs nahm über die Zeit zu. Die Indikationen waren für die Geschlechter etwa gleichverteilt, generell wurden Knaben etwas häufiger untersucht (54,5 %). Überwiegend wurden extraorale Aufnahmen für die Kieferorthopädie angefertigt. Das Flächenendosisprodukt für das OPG lag bei 14 cGy $\cdot$ cm<sup>2</sup>, für das FRS bei 2,2 cGy $\cdot$ cm<sup>2</sup>, für das DVT bei 45 cGy $\cdot$ cm<sup>2</sup>. Das entspricht Effektiv-Dosen von 1,5  $\mu$ Sv für das FRS, 7  $\mu$ Sv für das OPG und 33,8  $\mu$ Sv für das DVT. Die Ausblendung der Kiefergelenkregion beim OPG führt zu einer deutlichen Dosisersparnis (3  $\mu$ Sv).

**Schlussfolgerung** Die Studie zeigt, dass bei Kindern und Jugendlichen in hoher Frequenz extraorale Röntgenuntersuchungen stattfinden. Die erhobenen Daten könnten zur Erstellung von entsprechenden DRW hilfreich sein.

## 16 Real time-MRT in der Lungendiagnostik bei Kindern: ein vollkommen neuer Ansatz in der MRT-Diagnostik der Lunge

**Autorinnen/Autoren** Hirsch FW<sup>1</sup>, Sorge I<sup>1</sup>, Gräfe D<sup>1</sup>, Roth C<sup>1</sup>, Anders R<sup>1</sup>, Prenzel F<sup>3</sup>, Voit D<sup>2</sup>, Frahm J<sup>2</sup>

**Institute** 1 Uniklinik Leipzig, Leipzig, Germany; 2 Max Planck Max-Planck-Institut für Multidisziplinäre Naturwissenschaften, Göttingen, Germany; 3 Universitätskinderklinik, Leipzig, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1771422

**Hintergrund** Die Echtzeit-MRT ist extrem robust gegen Artefakte von Lungen- und Herzbewegungen sowie Makrobewegungen des Patienten. Grund dafür ist die extrem hohe Bildfolgefrequenz von bis zu 50 Bildern pro Sekunde.

**Zielsetzung** Ziel dieser Studie war es, die ersten Erfahrungen nach 2jähriger Anwendung der Echtzeit-MRT in der pädiatrischen Lungenbildgebung zusammenzufassen. Die Art der darstellbaren Läsionen und die mit dieser Sequenz minimal zu detektierende Größe von Läsionen sollte charakterisiert werden.

**Material und Methoden** In dieser retrospektiven Studie wurden pathologische Lungenbefunde von 87 Kindern, die in der konventionellen MRT gefunden wurden, in 6 Gruppen eingeteilt: Metastasen und Tumore, Konsolidierung, Narben, Überblähung, interstitielle Pathologie, Bronchiektasien. Anschließend wurden die Befunde nach der Größe gruppiert: 4–6 mm, 7–9 mm,  $\geq 10$  mm. Die visuelle Abgrenzbarkeit wurde für jeden Befund bewertet: 0 = nicht sichtbar, 1 = kaum sichtbar, 2 = gut sichtbar. Videos von unterschiedlichen Pathologien werden demonstriert.

**Ergebnisse** Wie die Videobeispiele zeigen, ermöglicht die Echtzeit-MRT artefaktfreie Bilder der Lunge mit diagnostischer Qualität, auch unabhängig von Atem- oder Patientenbewegungen. Die Abgrenzbarkeit der Befunde korreliert stark mit der Größe der Pathologie: Befunde wie Metastasen, Konsolidierungen und Narben, die größer als 9 mm waren, waren stets sicher darstellbar. Kleinere pathologische Läsionen von 4–9 mm Größe waren in Einzelfällen nicht sichtbar. Diffuse interstitielle Lungenveränderungen und Überblähungen -bekannt als "MR-minus-Pathologien"- sind der Echtzeit-MRT noch nicht zugänglich.

**Schlussfolgerung** Die Methode liefert bewegungsstabile Bilder der Lunge auch bei normaler Atmung. Die noch geringere Sensitivität für kleine Lungenbefunde ist eine Einschränkung für den Routineeinsatz z.B. in der Metastasensuche. In unserem Institut nutzen wir die Echtzeit-MRT ergänzend zu konventionellen Sequenzen bei kleinen, sich bewegenden Kindern bzw. Kindern mit unregelmäßigen Atemmustern. Dadurch gelingen solche Lungen-Untersuchungen

sedierungsfrei in wenigen Sekunden. Insbesondere für die Diagnose und Verlaufsuntersuchungen von einschmelzenden Pneumonien, Atelektasen, Ergüssen sowie Narben hat die Real-Time-Lungen-MRT bewährt. Mittelfristiges Forschungsziel ist die Verbesserung der diagnostischen Genauigkeit bei kleinen Rundherden und interstitiellen Läsionen.

## 17 Retrospektive Analyse Von Post-Processing- Algorithmen Für Digitale Röntgen-Thorax-Aufnahmen In Der Neonatologie

**Autorinnen/Autoren** Wolff C<sup>1</sup>, Krüger PC<sup>1</sup>, Milici A<sup>1</sup>, Mentzel HJ<sup>1</sup>  
**Institut** 1 Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie, Abteilung für Kinderradiologie, Jena, Germany  
**DOI** 10.1055/s-0043-1771423

In dieser Studie wurden die Post-Processing-Variationen S-Vue™ 3.02 Neonatal 1–4 bezüglich ihres Einflusses auf die Bildqualität von digitalen Röntgenaufnahmen untersucht. Ziel dieser Studie war es, eine Aussage darüber zu treffen, ob diese Post-Processing-Variationen zu einer Verbesserung der Bildqualität von digitalen Röntgen-Thorax-Aufnahmen führen.

50 Röntgen-Thorax-Aufnahmen wurden postprozessiert und durch drei Fachärzte für Radiologie analysiert. Bei jedem Aufnahmequartett sollte sich für jenes Verfahren entschieden werden, welches die beste Bildqualität liefert. Die deskriptive Häufigkeitsverteilung sowie die Inter-Rater-Reliabilität wurde ermittelt und eine Summenvektorberechnung durchgeführt. Die Ergebnisse der Summenvektorberechnung sind mit einem t-Test für verbundene Stichproben auf Signifikanz überprüft worden.

Für die Post-Processing-Variation S-Vue™ 3.02 Neonatal 1 wurde sich am häufigsten bei den Kriterien Lungenstruktur (35,3 %) und zentrale Gefäße (38 %) entschieden. Bei der Beurteilung von retrokardialen Gefäßen (38,7 %) und bei dem Kriterium Rauscheindruck (44,7 %) wurde der Prozess Neonatal 2 präferiert. Neonatal 3 erhielt bei den Bewertungskriterien Knochenstruktur (48,7 %), Trachea (32,7 %) und Fremdmaterial (48 %) die beste Bewertung. Bei der Beurteilbarkeit im Sinne der Fragestellung (36,7 %) und der Beurteilung von Pneumothoraces (41,7 %) wurde Neonatal 4 am besten bewertet. Die Kappa-Koeffizienten lagen bei Werten von  $-0,143$  bis  $0,2$ . Die Berechnung des Summenvektors und des t-Tests führte zu dem Ergebnis, dass Prozess Neonatal 4 mit 4,04 von 16 Punkten am besten bewertet wurde. Signifikant am schlechtesten wurde der Prozess 3 mit 2,54 Punkten bewertet ( $P < 0,05$ ).

Die deskriptive Häufigkeitsverteilung zeigt, dass die Post-Processing-Variationen für bestimmte Fragestellungen eine unterschiedlich gute Bildqualität liefern. Die geringen Werte der Kappa-Koeffizienten bedeuten ein niedriges Maß an Übereinstimmung zwischen den Radiologen. Durch die Berechnung des Summenvektors und des t-Tests konnte kein Verfahren dargelegt werden, welches bei der Analyse von bildmorphologischen Kriterien, die für die neonatologische Intensivmedizin entscheidend sind, signifikant besser bewertet wurde. Die Post-Processing-Variation S-Vue™ 3.02 Neonatal 3 wurde signifikant schlechter bewertet.

## 18 Auswirkung von Übergewicht im Kindes- und Jugendalter auf den Kniegelenkknorpel: Erste vorläufige Ergebnisse einer prospektiven monozentrischen T2-Mapping-Studie

**Autorinnen/Autoren** Roth C<sup>1</sup>, Sorge I<sup>1</sup>, Gräfe D<sup>1</sup>, Witt M<sup>2</sup>, Böker E<sup>2</sup>, Hirsch FW<sup>1</sup>

**Institute** 1 Institut für Kinderradiologie, Leipzig, Deutschland; 2 Institut für Sportbiomechanik, Leipzig, Deutschland

**DOI** 10.1055/s-0043-1771424

**Hintergrund** Adipositas führt durch das höhere Körpergewicht, eine häufig zu gering ausgebildete Muskelmanschette und eine Verschiebung der Beinachse zu einer chronischen Überlastung des Gelenkknorpels. Unklar ist, inwieweit das bereits bei Jugendlichen mit subklinischen Zeichen am Knorpel assoziiert ist. Da Überlastungen oder Fehlstellungen im Kniegelenk zu einer Erhöhung

der T2-Relaxationszeit führen können, ist das T2-Mapping für diffuse und regionale Knorpelveränderungen noch sensitiver als konventionelle MR-Sequenzen wie PD-FS, T1 und T2.

**Fragestellung** Es sollen präklinische Knorpelveränderungen in Folge von Übergewicht im Jugendalter mittels T2-Mapping detektiert werden.

**Material und Methoden** Es wurden bei 3T an beiden Kniegelenken T2-Karten des retropatellaren Knorpels und des Kniegelenkknorpels bei 15 beschwerdefreien übergewichtigen Jugendlichen ( $BMI > 25 \text{ kg/m}^2$ ) und 15 Kontrollen (Alter von 13 – 17 Jahre) akquiriert. Zur Korrelation wurden konventionelle Sequenzen in Protonendichte-Wichtung mit Fettsättigung durchgeführt.

**Ergebnisse** Die T2-Relaxationszeit am retropatellaren Knorpel war in der Gruppe der adipösen Jugendlichen signifikant erhöht ( $U = 429,000$ ,  $z = -7,739$ ,  $p < .001$ ,  $r = 0,66$ ). Die diffusen Veränderungen hatten kein Korrelat in den konventionellen Sequenzen.

**Schlussfolgerung** Da die Abfolge aus T2-Relaxationszeiterhöhung zu offensichtlichen Knorpelschäden gut belegt ist, können die erhöhten T2-Relaxationszeiten im retropatellaren Knorpel als frühe, subklinische Zeichen einer chronischen Knorpelschädigung gewertet werden. Eine frühe Gegenregulation (z. B. durch Gewichtsreduktion, gezieltes Muskelaufbautraining) könnte spätere Knorpelschäden bis hin zu einer Arthrose im Erwachsenenalter eventuell verhindern.

## 19 Einsatz der KM-Sonographie bei Pathologien des Ovars

**Autorinnen/Autoren** Tüchert S<sup>1</sup>, Demharter J<sup>1</sup>, Vollert K<sup>1</sup>

**Institut** 1 Universitätsklinikum Augsburg, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie, Funktionsbereich Kinderradiologie, Augsburg, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1771425

**Hintergrund** Pathologien der Ovarien im Kindesalter können mittels transabdomineller Sonographie und Einsatz der FKDS diagnostiziert werden. Die Ovarialtorsion stellt eine wichtige Differentialdiagnose dar, da bei Vorliegen einer solchen der Verlust des Organs droht und damit eine unmittelbare OP-Indikation gegeben ist. Die Unterscheidung zwischen dem Vorliegen einer Ovarialtorsion und einer anderen Ovarialpathologie kann im Einzelfall schwierig sein. In der Literatur wird beschrieben, dass die KM-Sonographie im diagnostischen Workup bei v.a. Ovarialtorsion eingesetzt werden kann.

**Fragestellung** Kann der Einsatz der KM-Sonographie in der Diagnosestellung bei v.a. Ovarialtorsion weiterhelfen?

**Material & Methoden** Präsentation von Fallbeispielen von Patientinnen aus der Kinderradiologie des Universitätsklinikum Augsburg, die mit v.a. Ovarialtorsion vorgestellt wurden und bei denen die KM-Sonographie zum Einsatz kam.

**Ergebnisse** Präsentation von Bildbefunden der KM-Sonographie bei Patientinnen mit Ovarialtorsion unterschiedlichen Alters sowie Patientinnen, bei denen andere Pathologien der Ovarien nachgewiesen wurden.

**Schlussfolgerung** Die KM-Sonographie kann zur Diagnosestellung bei unklaren Befunden am Ovar beitragen.

## 20 Einfluss der Low-Dose 18F-FDG-PET/MRT auf das individuelle Therapiemanagement und Darstellung von Therapieeffekten bei Kindern und Jugendlichen mit zystischer Fibrose

**Autorinnen/Autoren** Schwarz R, Frank Schäfer J, Utz P, Graepler-Mainka U, Dittmann H, Gatidis S, Esser M

**Institut** 1 Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1771426

**Hintergrund** Die bildgebende Differenzierung struktureller gegenüber entzündlicher Lungenveränderungen bei zystischer Fibrose (CF) ist eine Herausforderung. Es gibt wenige Studien zur Hybrid-Bildgebung und keine Daten für die Anwendung der PET/MRT bei CF.

**Fragestellung** Hat die Anwendung der FDG-PET/MRT der Lunge bei Kindern und Jugendlichen mit CF einen Einfluss auf das Therapiemanagement und kann eine genauere Beurteilung von Therapieeffekten erfolgen.

**Material und Methoden** In diese retrospektive, monozentrische Studie wurden 19 FDG-PET/MRT der Lunge von 10 Patienten (16 ± 4,5 Jahre, 8–22 Jahre; 6 Mädchen) eingeschlossen. Die PET-Akquisition erfolgte mindestens 20 Minuten nach i.v.-Applikation einer gewichtsadaptierten Dosis 18F-FDG von 1 MBq/kgKG (effektive Gesamtdosis, 1,3 ± 0,4 mSv). Bereiche mit erhöhtem FDG-Uptake wurden SUV-basiert im Vergleich zu Hintergrundaktivität, sowie Leber- und Blutpool quantifiziert (modifizierter Deauville Score). Pulmonale Veränderungen wurden mittels des etablierten MR-CF-Scores beurteilt und zu den stoffwechselgesteigerten Arealen korreliert. Die Ergebnisse wurden auf Basis der elektronischen Patientenakte zu Therapieveränderungen (Start, Veränderung oder Beendigung einer Therapie nach der Baseline-PET/MRT) korreliert.

**Ergebnisse** In 3 Fällen lag eine stark erhöhte, in 6 Fällen eine moderate, in 7 Fällen eine geringe und in 3 Fällen keine erhöhte FDG-Speicherung vor. Die meisten Punkte des MR-CF-Score wurden für Bronchialwandverdickungen (23 %) und Air Trapping (23 %) vergeben. Stoffwechselgesteigerte Läsionen wurden meist als Konsolidierungen (59%;  $p < 0,001$ ), seltener als Mucus Plugging (19%,  $p = 0,024$ ) interpretiert. Im Verlauf zeigte sich eine Abnahme der mittleren Anzahl und Volumina der inflammatorischen Läsionen ( $n = 13 \pm 9$  vs.  $n = 4 \pm 5$ ;  $73 \pm 60$  ml vs.  $43 \pm 64$  ml; jeweils  $p = 0,018$ ) und des MR-CF-Scores ( $31 \pm 7$  vs.  $21 \pm 16$ ;  $p = 0,042$ ) zwischen Baseline- und Follow-Up. Die PET/MRT hatte in 95 % der Fälle ( $n = 18$ ) einen Einfluss auf die Therapie (neue Therapie: 58 %,  $n = 11$ ; Fortsetzen kürzlich begonnener Therapie: 21 %,  $n = 4$ ; Therapie nicht begonnen: 16 %,  $n = 3$ ).

**Schlussfolgerungen** Die FDG-PET/MRT der Lunge hat bei niedriger Strahlenexposition in ausgewählten Fällen wesentlichen Einfluss auf das Therapiemanagement der CF und liefert komplementäre Informationen über Lungenveränderungen zu der konventionellen MRT.

## 21 Postoperative Ultraschalluntersuchungen kindlicher Lebertransplantationen – Was ich im Dienst wissen muss

**Autor** Schweigmann G<sup>1</sup>

**Institut** 1 Universitätsklinik für Radiologie/Kinderradiologie/Tirol Kliniken Innsbruck, Innsbruck, Austria/Österreich

**DOI** 10.1055/s-0043-1771427

**Hintergrund** Orthotope Lebertransplantationen stellen die letzte Therapieoption kindlicher Patienten mit terminalem Leberversagen dar. Bei Kindern gibt es neben Leber-Lebendspenden von Lebersegmenten, die Möglichkeit kindliche full-size oder Größen reduzierte Kadaverspenden zu transplantieren.

**Zielsetzung** Das frühzeitige Erkennen möglicher Komplikationen vaskulärer, bilärer oder anderer Natur im postoperativen Ultraschall ist entscheidend für das Überleben des Transplantats und des Patienten.

**Material und Methoden** Es werden schematisch die typischen chirurgischen Techniken erklärt und der sonographische postoperative Normalbefund sowie die postoperativen Komplikationen anhand von Bildbeispielen dargestellt.

**Ergebnisse/Schlussfolgerung** Der Untersucher soll die Dopplersonographien im Verlauf werten. Im radiologischen Befund sollen die wesentlichen Informationen bezüglich Leberparenchym, Gefäßversorgung, Zustand der Gallenwege, vorhandener Flüssigkeits-Kollektionen, die Möglichkeit einer akuten Blutung, Darmauffälligkeiten, Abdominelle Raumforderungen und Auffälligkeiten der Lungenbasis wiedergegeben werden.

## 23 Rezidivierende colo-colische Invaginationen bei einem 2-jährigen Knaben nach operativer Therapie einer ilio-colischen Invagination

**Autorinnen/Autoren** Kunze C<sup>1</sup>, Dießel L<sup>2</sup>, Krug S<sup>4</sup>, Kaiser M<sup>3</sup>

**Institute** 1 Universitätsklinikum Halle, Universitätsklinik und Poliklinik f. Radiologie, Halle, Germany; 2 Universitätsklinikum Halle, Institut f. Pathologie, Halle, Germany; 3 Universitätsklinikum Halle, Department f. operative und konservative Kinder- u. Jugendmedizin, Halle, Germany;

4 Universitätsklinikum Halle, Klinik für Innere Medizin 1, Halle, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1771428

**Hintergrund** Nach nicht erfolgreicher hydrostatischer Desinvagination laparoskopische Lösung einer sonographisch gesicherten ilio-colischen Invagination mit weiteren zwei vorgeschalteten ilio-ilealen Invaginationen und laparoskopische Rezidiv-Prophylaxe (Ileoascendopexie).

Nach einigen Tagen erneute, jetzt colo-colische Invagination im Descendens mit Nachweis eines vermeintlich intraluminalen Führungspunktes, welcher coloskopisch nicht bestätigt werden konnte. Die erneute OP zeigte einen wandständigen Tumor im Colon descendens, der operativ entfernt werden konnte und sich histologisch als Burkitt-Lymphom darstellte.

**Fragestellung** Kann die colo-colische Invagination mit Führungspunkt bei der Primäruntersuchung/Op. frühzeitig erkannt werden?

**Material und Methoden** Falldarstellung mit Diskussion der diagnostischen Möglichkeiten zur Erkennung eines Führungspunktes bei einer Invagination

**Ergebnisse** Die Kombination einer ilio-colischen Invagination mit vorgeschalteten ilio-ilealen Invaginationen und zusätzlichem Führungspunkt im Colon descendens mit rezidivierender colo-colischer Invagination stellt eine ausgesprochene Seltenheit dar und die Ursache kann daher verspätet diagnostiziert werden.

**Schlussfolgerung** Retrospektiv hätte die intraluminalen Raumforderung sonographisch früher erkannt werden können. Trotz erfolgreich operierter ilio-colischer Invagination mit Rezidivprophylaxe sollte bei erneuter Invagination immer auch an ein Burkitt-Lymphom gedacht werden.

## 24 Quantitativer Ultraschall bei Kindern und Jugendlichen mit Hämophilie

**Autorinnen/Autoren** Kanthack L<sup>1</sup>, Kentouche K<sup>2</sup>, Hagedorn N<sup>3</sup>, Knöfler R<sup>4</sup>, Kim S<sup>5</sup>, Kühnöl C<sup>6</sup>, Hofmann A<sup>7</sup>, Sirb H<sup>7</sup>, Fischer L<sup>8</sup>, Brodt G<sup>2</sup>, Krüger PC<sup>1</sup>, Wager M<sup>1</sup>, Mentzel HJ<sup>1</sup>

**Institute** 1 Sektion Kinderradiologie, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Universitätsklinikum Jena, Jena, Germany;

2 Sektion Pädiatrische Onkologie, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Jena, Jena, Germany; 3 Klinik für Pädiatrie mit Schwerpunkt Onkologie und Hämatologie, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Germany; 4 Fachbereich Hämostaseologie, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Dresden, Germany; 5 Fachbereich Kinderhämostaseologie, Kinderzentrum am Johannisplatz, Leipzig, Germany; 6 Universitätsklinik und Poliklinik für Pädiatrie I, Universitätsklinikum Halle (Saale), Halle (Saale), Germany; 7 Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, DRK Krankenhaus Chemnitz-Rabenstein, Chemnitz, Germany; 8 Abteilung für Pädiatrische Onkologie, Hämatologie und Hämostaseologie, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig, Germany

**DOI** 10.1055/s-0043-1771429

**Hintergrund** Hämophilie kann den Knochenstoffwechsel bei Kindern und Jugendlichen negativ beeinflussen. Wiederholte Blutungen schädigen die Gelenke und durch Immobilisation kann die funktionelle Muskel-Knochen-Einheit beeinträchtigt sein. Der Quantitative Ultraschall (QUS) am Kalkaneus (Quertransmission) ist geeignet, um den Knochenstatus bei Kindern und Jugendlichen ohne ionisierende Strahlung zu untersuchen. Breitbandultraschallabschwächung (BUA) [dB/MHz], Schalleitungsgeschwindigkeit (SOS) [m/s] und

Steifigkeitsindex (SI) liefern Informationen zur Dichte, Struktur und Elastizität des Kalkaneus.

**Fragestellung** Ziel dieser Studie ist es, zu untersuchen, ob sich Kinder und Jugendliche mit Hämophilie hinsichtlich ihres Knochenstatus von einer gesunden Referenzgruppe unterscheiden.

**Methoden** An 82 männlichen Probanden mit Hämophilie (mittleres Alter 10,5 Jahre) und 376 gesunden männlichen Probanden (mittleres Alter 10,1 Jahre) zwischen 3 und 18 Jahren erfolgte der QUS am Kalkaneus. Mit Hilfe einer einfachen linearen Regressionsanalyse wurde der Einfluss der Hämophilie auf die QUS-Parameter untersucht.

**Ergebnisse** Die Regressionskoeffizienten betragen für BUA -2,1 ( $p = 0,23$ ), für SOS -7 ( $p = 0,09$ ) und für SI -3,3 ( $p = 0,08$ ). Ein negativer Effekt der Hämophilie auf die Messparameter lässt sich erkennen, jedoch fehlt die statistische Signifikanz. Dieser geringe negative Effekt ist für die SOS am höchsten. Tendenz zur Signifikanz weist auch SI auf. Die Diskrepanz zur Referenzgruppe entsteht mit zunehmendem Alter der Hämophilie-Patienten.

**Schlussfolgerung** Die Studie deutet darauf hin, dass Jugendliche mit Hämophilie eine Beeinträchtigung in der Knochenstabilität aufweisen können, wenngleich bislang die statistische Signifikanz fehlt. Insbesondere der Steifigkeitsindex und die Schalleitungsgeschwindigkeit als Maß der Elastizität könnten von der Hämophilie beeinflusst sein. Es bedarf weiterer umfangreicher Studien mit größeren Stichproben, um diesen Zusammenhang besser zu verstehen und potenzielle Auswirkungen der Hämophilie auf den Knochenstatus bei Kindern und Jugendlichen zu klären.

## 25 Akute Torsion eines Leberlappens als seltene Ursache eines akuten Abdomens

**Autorinnen/Autoren** Beck L<sup>1</sup>, Michael M<sup>2</sup>, Strücker B<sup>3</sup>, Ott T<sup>4</sup>, Heindel WL<sup>1</sup>  
**Institute** 1 Klinik für Radiologie, Universitätsklinikum Münster, Germany; 2 Klinik für Kinder- und Neugeborenenchirurgie, Universitätsklinikum Münster, Germany; 3 Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Germany; 4 Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Münster, Germany  
 DOI 10.1055/s-0043-1771430

**Casereport** Die Torsion eines (akzessorischen) Leberlappens wird in der Veterinärmedizin insbesondere bei Kaninchen und Pferden öfters diskutiert, beim Menschen liegen lediglich Einzelfallberichte vor.

Wir stellen hier den Fall eines 11-jährigen Jungen vor, der sich mit einem akuten Abdomen in der Notaufnahme eines peripheren Krankenhauses vorstellte. Bei Verdacht auf inkarzerierte Hernie erfolgte eine explorative Laparotomie, wobei sich eine nekrotische "schwarze" Leber zeigte; die Operation wurde beendet und der Patient mit der Verdachtsdiagnose eines Budd-Chiari-Syndroms in unser Universitätsklinikum verlegt.

Hier zeigte sich sonographisch eine minderperfundierte Raumforderung kaudal des anatomisch rechten Leberlappens, strukturell Lebergewebe entsprechend.

Im linken Oberbauch hingegen konnte kein orthotop gelegener linker Leberlappen dargestellt werden.

In der folgenden Magnetresonanztomographie wurde der Verdacht der Torquierung großer Anteile des linken Leberlappens mit konsekutivem Verschluss des linken Pfortaderastes und der linken Arteria hepatica mit resultierender Ischämie der torquierten Lebersegmente bekräftigt.

In der folgenden operativen Relaparotomie konnte die Torsion eines akzessorischen linken Leberlappens mit anhängender Gallenblase bestätigt werden. Dieser Leberlappen verfügte über eine eigenständige Versorgung und konnte komplett entfernt werden.

## 27 Apophysenverletzungen des Beckens bei Kindern und Jugendlichen – was möchte der Orthopäde von uns wissen? Können wir die Entscheidung konservativ versus operatives Vorgehen erleichtern?

**Autor** Sehr D<sup>1</sup>

**Institut** 1 Xcare – Gruppe Radiologie, Nuklearmedizin Und Strahlentherapie, Merzig, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1771431

**Hintergrund** Apophysenverletzungen des Beckens sind typische Verletzungen des jugendlichen Sportlers. In diesem Alter fällt die sekundäre Verknöcherung der Apophysen mit der hormonell induzierten Kräftigung des Muskels zusammen und macht die Apophyse daher in besonderem Maße anfällig für Verletzungen. Im gleichen Maße wie die Professionalisierung des Sportes auch im Kindes- und Jugendbereich zugenommen hat, hat sich auch das therapeutische Vorgehen stetig weiterentwickelt.

In den vergangenen Jahren kommen zunehmend operative Verfahren bei Apophysenverletzungen zur Anwendung. Die Bildgebung kann hierbei eine wichtige Entscheidungshilfe sein, wann operatives Vorgehen einem konservativen Vorgehen gegenüber Vorteile aufweisen kann.

Im folgenden Beitrag werden die Häufigkeit und Verteilung der Avulsionsverletzungen am Becken vorgestellt sowie die verschiedenen bildgebenden Modalitäten, welche zur Diagnose- und Therapiefindung notwendig bzw. sinnvoll sind.

**Fragestellung** Welche Angaben gehören zwingend in den Befund? Können wir anhand unserer Untersuchung den Zeitpunkt „Return to sport“ exakt angeben?

**Material und Methoden** internationale Literaturrecherche der vergangenen 10 Jahre

**Ergebnisse** Es herrscht mittlerweile Konsensus, dass sowohl konservatives als auch operatives Vorgehen in den meisten Fällen gute Heilungsraten erzielt. Statistisch signifikante Vorteile erzielen jedoch operative Verfahren mit Refixation der ausgerissenen Apophyse gegenüber einem konservativen Verfahren bei höhergradigen Apophysendislokationen grösser 15–20mm.

**Schlussfolgerung** Eine exakte Beschreibung des Dislokationsausmaßes sowie mögliche Begleitverletzungen sind im Befundbericht zwingend anzugeben. Eine exakte Aussage über den "Return to sport"-Zeitpunkt alleine mithilfe der Bildgebung ist jedoch nicht möglich.

## 28 Fallbeispiele aus einer interdisziplinärer Zusammenarbeit an einer regionalen forensischen Kinder- und Jugenduntersuchungsstelle

**Autorinnen/Autoren** Grylli C<sup>1</sup>, Mora-Theuer E<sup>1</sup>, Schöggel J<sup>1</sup>, Hojreh A<sup>2</sup>

**Institute** 1 Forensischen Kinder- und Jugenduntersuchungsstelle (FOKUS), Klinische Abteilung für Pädiatrische Pulmologie, Allergologie und

Endokrinologie, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Medizinische Universität Wien, Wien, Austria/Österreich; 2 Klinische

Abteilung für Allgemeine Radiologie und Kinderradiologie, Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Medizinische Universität Wien, Wien,

Austria/Österreich

DOI 10.1055/s-0043-1771432

**Hintergrund** Die Forensische Kinder- und Jugenduntersuchungsstelle (FOKUS) ist seit Juli 2015 an der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde der Medizinischen Universität Wien (MUW) etabliert. Als tertiäre Einrichtung ist FOKUS für die Unterstützung der regionaler Kinderschutzgruppen bei der Abklärung von Verdachtsfällen von Kindesmisshandlung verantwortlich.

**Fragestellung** Fallbezogene Darstellung der Bedeutung der interdisziplinären Kooperation zwischen FOKUS und der Kinderradiologie als Eckpfeiler in der Abklärung von Verdachtsfällen körperlicher Kindesmisshandlung.

**Materialien und Methoden** Es werden drei Fälle, bei denen der Verdacht auf misshandlungsbedingte Kopfverletzungen in enger Zusammenarbeit zwischen

FOKUS und Kinderradiologie abgeklärt wurde, erörtert. Die Daten wurden retrospektiv gesammelt und deskriptiv dargestellt.

**Ergebnisse** In allen drei Fällen waren die Patient:innen unter einem Jahr alt und wurden an einer Kindernotfallambulanz vorgestellt, bevor sie an FOKUS zugewiesen wurden. Weiterführend erfolgte eine standardisierte radiologische Abklärung mittels Schädel-CT, Schädel-MRT, Ganzkörperskelettscreening, weiteren bildgebenden Verfahren und Follow-up-Untersuchungen.

Im ersten Fall wurde bei einem 3-Monate alten neurologisch unauffälligen Säugling, der aufgrund einer Schwellung und Hämatomen am Kopf sowie sonographisch diagnostizierter Asymmetrie der äußeren Liquorräume an FOKUS überwiesen wurde, der hochgradige Verdacht der Kindesmisshandlung bestätigt. Im zweiten Fall wurde bei einem 8-Monate alten somnolenten Säugling mit rezidivierenden Krampfgeschehen die körperliche Kindesmisshandlung diagnostiziert.

Im dritten Fall handelt es sich um ein 4-Monate altes ehemaliges Frühgeborenes, das aufgrund von Tachykardien bei St.p. COVID vorgestellt wurde und zuvor aufgrund von Trinkschwäche bereits fünf Tage in einem anderem Spital aufgenommen war. Hier wurde der hochgradige Verdacht auf eine Kindesmisshandlung gestellt und erhärtet.

**Schlussfolgerung** Bei der Abklärung von Verdachtsfällen von körperlicher Kindesmisshandlung, im speziellen bei der Abklärung von misshandlungsbedingten Kopfverletzungen, ist eine zeitnahe Involvierung der Kinderradiologie von großer Bedeutung um die zielführende radiologische Methode rechtzeitig auswählen zu können. Damit kann für die Patient:innen rasch der richtige Behandlungsweg festgelegt werden.

## 29 Pathologische Knochenstruktur bei adoleszenten Patient:innen mit Primärer Ziliendyskinesie – eine neue extrapulmonale Komorbidität?

**Autorinnen/Autoren** Korajac A<sup>1</sup>, Gaupmann R<sup>1</sup>, Schmidthaler K<sup>1</sup>, Patsch J<sup>1</sup>, Raimann A<sup>1</sup>, Kent K<sup>2</sup>, Leonard M<sup>2</sup>, Gruber S<sup>1</sup>, Szépfalusi Z<sup>1</sup>, Dehlink E<sup>1</sup>

**Institute** 1 Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich; 2 Stanford School of Medicine, Stanford, USA

DOI 10.1055/s-0043-1771433

**Hintergrund** Die mit der Cystischen Fibrose (CF) assoziierte Knochenerkrankung gilt als anerkannte CF spezifische Komorbidität, weshalb auch ein Screening-Programm zur frühzeitigen Erkennung bereits etabliert wurde. Im Gegensatz dazu wissen wir nur wenig über die Knochengesundheit bei der Primären Ziliendyskinesie (PCD), einer chronischen Lungenerkrankung, die einen der CF ähnlichen Lungen-Phänotyp aufweist.

**Fragestellung** Ziel dieser Arbeit ist die Untersuchung der Knochenstruktur bei Patient:innen mit PCD im Vergleich zu Gesunden als auch Patient:innen mit CF.

**Methoden** Dazu wurde in dieser Querschnittsstudie die Knochenstruktur von 59 lungenkranken Patient:innen (4 Gruppen: 15 PCD und 44 CF Patient:innen, davon 18 unter CFTR Modulator Therapie und 9 pankreas-suffizient) im Alter von 12 bis 20 Jahren mittels hochauflösender peripherer quantitativer Computertomographie (HR-pQCT) an der ultra-distalen Tibia analysiert. Die Ergebnisse wurden mit geschlechts- und entwicklungs-ähnlichen gesunden Kontrollen der Kohorte der Stanford University School of Medicine, USA, mittels linearem gemischten Modell verglichen.

**Ergebnisse** Die mittels HR-pQCT gemessene volumetrische Knochendichte ergab signifikant niedrigere Werte für Patient:innen mit PCD ( $p = 0.049$ ), während die Knochenquerschnittsfläche der Tibia (Tt.Ar) keinen Unterschied zu Gesunden aufwies. Mikroarchitektonisch konnte bei PCD Patient:innen eine veränderte Knochenrinde mit kleiner Fläche (Ct.Ar,  $p = 0.01$ ), schmaler Breite (Ct.Th,  $p < 0.001$ ), sowie einer herabgesetzten kortikalen Knochendichte (Ct.BMD,  $p < 0.001$ ) festgestellt werden. Im Gegensatz dazu waren Werte des spongiösen Knochens vergleichbar mit jenen bei Gesunden. Ein signifikanter Unterschied zu Patient:innen mit CF konnte für keinen Wert ermittelt werden.

**Schlussfolgerung** Unsere Ergebnisse zeigen, dass Patient:innen mit PCD an einer gewichts-tragenden Stelle wie der Tibia eine pathologische Knochen-

struktur des kortikalen Knochens, ähnlich wie bei Patient:innen mit CF, aufweisen.

## 30 Spät manifestierende Gallenwegsatesie bei CMV-Infektion: Fallbericht bei einem Säugling mit Hirnblutung durch Vitamin K-Mangel bei postpartal aufgetretener CMV- Hepatitis

**Autorinnen/Autoren** Misdag-Sinzig NM<sup>1</sup>, Soltansai S<sup>1</sup>, Steiner L<sup>2</sup>, Liebkind B<sup>2</sup>, Pärtan G<sup>1</sup>, Wagner T<sup>2</sup>

**Institute** 1 Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie, Klinik Donaustadt, 1220 Wien, Austria/Österreich; 2 Abteilung für Kinder- und Jugendheilkunde, Klinik Donaustadt, 1220 Wien, Austria/Österreich  
DOI 10.1055/s-0043-1771434

**Hintergrund** Die Gallenwegsatesie (biliäre Atresie – bA) ist charakterisiert durch eine entzündliche Schädigung der Gallengänge, welche zu Fibrosierung und Okklusion führt. Die Ätiologie ist unklar, für einen Teil der Fälle wird eine Autoimmunreaktion im Zuge bestimmter Virusinfektionen, insbesondere Cytomegalievirus (CMV) vermutet.

Die bA ist teils bereits intrauterin diagnostizierbar, manifestiert sich aber üblicherweise 2-8 Wochen postpartal mit prolongiertem neonatalen Ikterus. Diagnostisch ist die Sonographie wichtig, welche typische Befunde zeigt:

- abnorm kleine, schmale Gallenblase mit irregulärer Wand;
- triangular cord entlang der Portalgefäße
- Erweiterung der Arteria hepatica, vermehrter subkapsulärer Fluss im Leberparenchym.

Die Therapie besteht in einer möglichst rasch, vor Entwicklung einer Leberzirrhose erfolgenden Hepatikojejunostomie (Kasai-OP), meist gefolgt von einer Lebertransplantation.

Es gibt Hinweise darauf, dass CMV-assoziierte Gallenwegsatesie sich später manifestiert als Fälle ohne einen solchen Virusnachweis, mit schlechterer Prognose.

**Fragestellung, Material und Methoden** Dieser Fallbericht verdeutlicht die besondere Problematik CMV-assoziiierter Gallenwegsatesie.

Ein in der SSW 32 + 5 frühgeborenes Mädchen wurde nach anfänglich regulärem klinischen Verlauf mit erfolgreich therapierten neonatalen Ikterus drei Monate postpartal mit mehrmaligen Krampfanfällen auffällig. Ursächlich war eine Hirnblutung, ausgelöst durch einen Vitamin K-Mangel. Als Ursache für letzteren wurde eine – mutmaßlich über die Muttermilch übertragene – CMV-Infektion nachgewiesen, obwohl präpartal die Mutter im Rahmen eines TORCH-Screenings sowie auch das Kind postpartal negativ auf eine aktive CMV-Infektion getestet werden konnte.

Im Rahmen der sonographischen Abklärung der hoch pathologischen Leberfunktionsparameter sowie neu aufgetretener acholischer Stühle fiel insbesondere eine zu kleine, irregulär geformte Gallenblase auf. Der Verdacht auf eine erst sekundär eingetretene bA wurde gestellt.

**Ergebnisse** Nach zusätzlich nachgewiesener fehlender biliärer Ausscheidung eines gallegängige MR-Kontrastmittels wurde eine Kasai-Operation durchgeführt, mit histologischer Bestätigung der extrahepatischen Galleabflussstörung

**Schlussfolgerung** Bei einem Kind mit postpartaler CMV-Hepatitis sollten auch sonographisch Zeichen einer möglicherweise atypisch spät auftretenden Gallenwegsatesie rechtzeitig wahrgenommen werden. Postpartal gefärbte Stühle schließen die Entwicklung einer Gallenwegsatesie nicht aus.

## 31 Wireless handheld ultrasound for internal jugular vein assessment in pediatric patients

**Autorinnen/Autoren** Greiner B<sup>1</sup>, Kaiser U<sup>3</sup>, Maurer K<sup>1</sup>, Stroszczyński C<sup>1</sup>, Jung F<sup>2</sup>, Jung EM<sup>1</sup>

**Institute** 1 Institute of Diagnostic Radiology and Interdisciplinary Ultrasound, University Hospital Regensburg, Regensburg, Germany; 2 Institute of Biotechnology, Molecular Cell Biology, Brandenburg

University of Technology, Senftenberg, Germany; 3 Medical Clinic and Polyclinic III, University Hospital Regensburg, Regensburg  
DOI 10.1055/s-0043-1771435

**Background** The rapid evolution of ultrasound technology has allowed widespread use of handheld ultrasound devices (HHUDs) for many possible applications. Along with the adult population, the use of HHUDs for Point of Care Ultrasound (POCUS) in pediatric medicine has been increasing over the last few years. However, pediatric-specific literature is still scarce on mobile vascular ultrasound.

**Objective** To evaluate diagnostic capabilities of handheld ultrasound (Vscan AirTM) in comparison with high-end ultrasound for assessment of the internal jugular vein in children and adolescents.

**Material and Methods** 42 Internal Jugular Veins (IJVs) of 21 pediatric patients were scanned

by an experienced examiner using a wireless LAN-supported handheld ultrasound device

(Vscan AirTM) and high-end cart-based ultrasound (LOGIQ E9) as reference. B-Mode and Color-coded Doppler (CCDS) were performed. Patients with known cervical malformations or cervical tumors causing venous compression had been excluded. Image quality was assessed using a score of 0 to 5. Results were interpreted independently by two readers in consensus.

**Results** 21 patients (2–17 years; mean 11,00 ± 4,5 years; female n = 11, male n = 10) were examined. The rating score never dropped below 3 for both devices. The median score evaluation of B-Mode and CCDS for the high-end device was 5.00, of Vscan AirTM 5.00 for B-Mode and 4.00 for CCDS. A significant difference was shown between the two devices in the evaluation of CCDS.

**Conclusion** Vscan AirTM ultrasound device allows sufficient assessability of the IJV in pediatric patients, opening up new possibilities for fast and mobile POCUS of cervical veins and potential guidance of central venous catheter placement.

### 32 Radiomics-basierte Textureigenschaften ermöglichen eine quantitative Beurteilung der fetalen Lungenentwicklung auf Basis der fetalen MRT

**Autorinnen/Autoren** Watzenboeck ML<sup>1</sup>, Prayer F<sup>1</sup>, Heidinger BH<sup>1</sup>, Rainer J<sup>1</sup>, Thüre K<sup>1</sup>, Schmidbauer V<sup>1</sup>, Kienast P<sup>1</sup>, Ulm B<sup>2</sup>, Goeral K<sup>3</sup>, Prosch H<sup>1</sup>, Prayer D<sup>1</sup>, Kasprian G<sup>1</sup>

**Institute** 1 Abteilung für Radiologie und Nuklearmedizin, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich; 2 Klinische Abteilung für Geburtshilfe und feto-maternale Medizin, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich; 3 Klinische Abteilung für Neonatologie, Intensivmedizin und Neuropädiatrie, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich  
DOI 10.1055/s-0043-1771436

**Hintergrund** Die fetale MRT kann zur Beurteilung der Lungenreife verwendet werden, aber sowohl das Lungenvolumen als auch die Signalintensität liefern nur begrenzte Informationen über die fetale Lungenentwicklung. Radiomics der Lunge könnten zusätzliche Einblicke in die normale Lungenreife geben und bei der Identifizierung von Feten mit Lungenreifeanomalien helfen.

**Fragestellung** Es sollte festgestellt werden, ob durch Texturmerkmale (Radiomics) der fetalen Lunge die Lungenentwicklung bei gesunden Probanden und Patienten mit angeborenen Zwerchfellhernien vorhergesagt werden können.

**Material & Methoden** Retrospektiv wurden MRT-Scans von Feten identifiziert, die eine normale Lungenentwicklung aufwiesen, und 148 Probanden mit einem Gestationsalter von entweder 24, 27, 30 oder 33 Wochen wurden eingeschlossen. Zusätzlich wurden acht Feten (zwei für jeden Zeitpunkt) mit angeborenen Zwerchfellhernien eingeschlossen. Die Lungen wurden auf T2-gewichteten Bildern manuell segmentiert und 100 Form- und Texturmerkmale wurden mithilfe von Pyradiomics berechnet. Lasso-Regressionsmodelle wurden trainiert, um das Gestationsalter anhand dieser Merkmale bei gesunden Föten vorherzusagen, wobei eine Leave-One-Out Kreuzvalidierung zum Einsatz kam. Das

vorhergesagte und das beobachtete Gestationsalter wurden mithilfe von Pearson-Korrelationskoeffizienten verglichen. Das vorhergesagte Gestationsalter von CDH-Patienten wurde zu den Perzentilen gesunder Patienten an den jeweiligen Zeitpunkten in Relation gesetzt.

**Ergebnisse** Durch Radiomics konnte das Gestationsalter anhand aller Merkmale (Pearson  $r = 0,93$ ,  $p < 0,001$ ) und ausschließlich anhand von Texturmerkmalen (Pearson  $r = 0,79$ ,  $p < 0,001$ ) vorhergesagt werden. Das aussagekräftigste Texturmerkmal zeigte eine Pearson-Korrelation von 0,79 ( $p < 0,001$ ) mit dem Gestationsalter. Bemerkenswerterweise wiesen alle Lungen von CDH-Patienten hinsichtlich dieses Texturmerkmals Werte unter dem 10. Perzentil für ihre jeweiligen Altersgruppen auf.

**Schlussfolgerung** Radiomics der fetalen Lunge ermöglichen eine genaue Vorhersage des Gestationsalters. Insbesondere korreliert ein einzelnes Lungentexturmerkmal mit dem Gestationsalter und separiert Feten mit normaler Lungentwicklung von CDH-Patienten, was darauf hinweist, dass dieses Merkmal zur Erkennung von Lungenentwicklungsanomalien verwendet werden kann.

### 33 Bildgebung bullöser Lungenveränderungen im Kindesalter

**Autor** Spors B<sup>1</sup>

**Institut** 1 Helios Klinikum Berlin Buch, Berlin, Germany  
DOI 10.1055/s-0043-1771437

**Hintergrund** Segmentale bullöse Lungenveränderungen bilden sich im Röntgenbild eines gesunden Kindes selten ab. Erst häufig nach einer Pneumonie lassen sich bullösen Lungenveränderungen erkennen.

Die zugrundeliegende Erkrankung lässt sich auch nach Durchführung zusätzlicher Bildmodalitäten nicht sicher bestimmen.

**Fragestellung** Kann eine retrospektive Analyse aller klinischen Daten und der Bildgebung in Abgleich mit den aktuellen Literaturergebnissen zu einer besseren Diagnosefindung führen?

**Material & Methoden** Retrospektive Analyse der klinischen Daten und der Bildgebung 5 Kinder mit einer CPAM, einer solitären Bullae, einem infektiösen Emphysem und zwei Kinder mit einem Pulmoblastom.

**Ergebnisse** Klinische Daten können die Bilddiagnose eingrenzen, eine eindeutige Diagnose gelingt jedoch nicht.

**Schlussfolgerung** Die Kenntnis der unterschiedlichen bullösen Erkrankungen und deren schwierigen Differenzierung ist für die Planung einer Behandlungsstrategie von Bedeutung.

### 34 Darstellung lymphonaler Fisteln mittels transnodaler MR Lymphangiographie

**Autorinnen/Autoren** Gronau J, Federico Torsello G

**Institut** 1 Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen Niedersachsen, Germany

DOI 10.1055/s-0043-1771438

**Hintergrund** Lymphonale Fisteln führen zur Chylurie und sind therapiebedürftig. Die Darstellung lymphonaler Fisteln in der MRT ermöglicht die Untersuchung ohne Verwendung von fettlöslichem, potentiell in den Lymphbahnen verbleibenden Kontrastmittels und ohne ionisierende Strahlung.

**Fragestellung** Sind lymphonale Fisteln bei Patienten mit Chylurie mittels transnodaler MR Lymphangiographie darstellbar?

**Material und Methoden** Patient 1: Z.n. operativer Korrektur einer stenotischen linken Nierenvene im Alter von 16 Jahren. Seither anhaltende ausgeprägte Chylurie mit deutlichem Eiweißverlust.

Patientin 2: 11 jährige Patientin mit intermittierendem Chylusaustritt aus der Vagina sowie Chylurie.

Untersuchungstechnik: Inguinale Lymphknoten werden ultraschallgesteuert mittels einer 25 G Nadel punktiert. Im Anschluss wird Gadolinium Kontrastmittel in die Lymphknoten appliziert und der Kontrastmittelabfluss in der MRT mit TWIST- und FLASH- Sequenzen in zeitlicher und räumlicher Auflösung dynamisch dargestellt.

**Ergebnisse** Patient 1: Nachweis einer Stenosierung der retroperitonealen Lymphgefäße auf Höhe des ehemaligen OP – Situs. Konsekutiv Dilatation der kaudal der Stenose gelegenen Lymphbahnen und retrograder Abfluss eines Teils der Lymphe über den linken Nierenhilus in das Parenchym der linken Niere. Nachfolgend Ausscheidung in das Nierenbeckenkelchsystem und Abfluss über den Ureter in die Harnblase.

Am Folgetag Durchführung einer gezielten partiellen Embolisation der Lymphgefäße durch Lipiodol Injektion, seither Sistieren der Chylurie.

Patientin 2: Ausgeprägte Ektasie der Lymphgefäße im Beckenbereich, der Vaginalwand, der sowie des Retroperitoneums. Nachweis eines retrograden Lymphabflusses in die Nieren und Ausscheidung in die Nierenbeckenkelchsysteme. Es liegt eine angeborene Anomalie vor (CCLA Conducting Central Lymphatic Anomaly).

**Schlussfolgerung** Lymphorenale Fisteln können mittels MR Lymphangiographie dreidimensional und im Kontext mit den umliegenden Strukturen dargestellt werden.

## Namenverzeichnis/Authors' Index

### A

Anders R S141  
Angermann L S139

### B

Babazade N S137  
Beck L S144  
Beerbaum P S137  
Böker E S142  
Brodt G S143  
Bucher A M S137  
Buschek R S138, S141

### D

Dehlink E S145  
Demharter J S142  
Dießel L S143  
Dittmann H S142

### E

Eckstein J S137  
Esser M S142

### F

Federico Torsello G S146  
Fischer L S143  
Frahm J S141  
Frank Schäfer J S142  
Frey K S S137  
Frölich M S139

### G

Gatidis S S142  
Gaupmann R S145  
Glutig K S140  
Goeral K S146  
Graepler-Mainka U S142  
Gräfe D S141, S142  
Greiner B S145  
Gronau J S146  
Gruber S S145  
Grylli C S144  
Gutberlet M S137

### H

Hadamek Y S137  
Hagedorn N S143  
Hansen G S137  
Hansmann G S137  
Heidinger B H S146  
Heindel W L S144  
Hellms S S137  
Hennig C L S138, S141  
Herbst M S137  
Hirsch F W S141, S142  
Hoffmann C S137  
Hofmann A S143  
Hoh J L S138  
Hojreh A S144

### J

Jacobs C S138  
Jung E M S145  
Jung F S145

### K

Kaireit T S137  
Kaiser M S143  
Kaiser U S145  
Kanthack L S143  
Kasprian G S146  
Kent K S145  
Kentouche K S143  
Kienast P S146  
Kim S S143  
Knöfler R S143  
Korajac A S145  
Kornemann N S137  
Krämer M S139, S140  
Krüger P C S137, S139, S140, S142, S143  
Krug S S143  
Kühnöl C S143  
Kunze C S143

### L

Leonard M S145  
Liebkind B S145  
Lollert A S137

### M

Maurer K S145  
Mentzel H J S137, S138, S139, S140, S141, S142, S143  
Metz C S141  
Michael M S144  
Mildenberger E S137  
Milici A S142  
Misdag-Sinzig N M S145  
Mora-Theuer E S144  
Münzner S S140

### O

Ott T S144

### P

Parczyk M S138  
Parczyk N S138  
Pärtan G S145  
Patsch J S145  
Pfeil A S137  
Piwarz L S139  
Pöhler G S137  
Prayer D S146  
Prayer F S146  
Prenzel F S141  
Prosch H S146

### R

Raimann A S145

Rainer J S146  
Renz D M S137  
Roth C S141, S142

### S

Scheithauer M S138, S141  
Scherbaum R S138, S141  
Schmid A S141  
Schmidbauer V S146  
Schmidthaler K S145  
Schöggel J S144  
Schönberg S S139, S140  
Schüler I M S138, S141  
Schwarz R S142  
Schweigmann G S143  
Sehr D S144  
Sirb H S143  
Skeries S137  
Soltansai S S145  
Sorge I S141, S142  
Spors B S146  
Staatz G S137  
Steiner L S145  
Stroszczyński C S145  
Strücker B S144  
Sturm M J S140  
Szépfalusi Z S145

### T

Thater G S139, S140  
Thüre K S146  
Tüchert S S142

### U

Ulm B S146  
Utzer P S142

### V

Veldhoen S S141  
Virlan S V S139  
Vogel-Claussen J S137  
Voit D S141  
Vollert K S142  
von Kalle T S138

### W

Wacker F S137  
Waginger M S137, S139, S140, S143  
Wagner T S145  
Watzkenboeck M L S146  
Weis M S139, S140  
Wetzke M S137  
Witt M S142  
Wolff C S142