

Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie

■ Direktor: Prof. Dr. Frank K. Wacker

Tel.: 0511/532-3422 • E-Mail: wacker.frank@mh-hannover.de • www.mh-hannover.de/radiologie.html

- Keywords: Bildgebung in der Radiologie, Schnittbildgebung, Computertomographie, Magnetresonanztomographie, funktionelle Bildgebung, experimentelle Bildgebung, Bildgebung von Klein- und Großtieren, interventionelle Radiologie, bildgestützte Therapie, Nachwuchsförderung

Forschungsprofil

Die radiologische Bildgebung umfasst ein breites Spektrum an Untersuchungen - von der detaillierten Darstellung der Morphologie des gesamten Körpers bis zur Darstellung von biochemischen Vorgängen im Bereich einzelner Zellen. Die funktionelle Bildgebung erlaubt die Quantifizierung physiologischer und pathologischer Parameter zur Erfassung von biologischen Prozessen. Eine große Anzahl an Projekten der breit aufgestellten Forschungsstruktur des Instituts für Diagnostische und Interventionelle Radiologie adressiert diese Schwerpunkte. Viele Forschungsprojekte des Instituts sind integraler Bestandteil der Forschungsverbünde der Medizinischen Hochschule Hannover. Zusätzlich gibt es eine Vielzahl von nationalen und internationalen Kooperationsprojekten.

Im Bereich der klinischen Forschung untersuchen wir, ob die Computertomographie und die Magnetresonanztomographie für unsere Patienten beim Einsatz in Diagnostik, Therapie und Verlaufskontrolle weiter verbessert werden können. Unterstützt wird die klinische Forschung durch experimentelle Untersuchungen, bei der klinisch noch nicht etablierten Bildgebungstechniken zum Einsatz kommen. In Kooperation mit Partnern aus den Grundlagenwissenschaften und den Kliniken der MHH steht für die experimentelle Bildgebung von Klein- und Großtieren das gesamte Modalitätenspektrum des Instituts und die Expertise in Bildgebung und bildgestützter Therapie zur Verfügung.

Im Bereich der Interventionsradiologie beschäftigen wir uns mit der Erprobung und Evaluation bildgestützter Eingriffe. Forschungsschwerpunkte sind die interventionelle Behandlung der pulmonalen Hypertonie und die interventionelle Onkologie, die nahezu alle transarteriellen und lokal ablativen Verfahren der Tumortherapie umfasst. Methodisch arbeiten wir daran, die Magnetresonanztomographie auch zur Steuerung von therapeutischen Eingriffen zu verwenden und evaluieren moderne Techniken der C-arm Cone-Beam CT.

Die Nachverarbeitung von Bilddaten (Postprocessing) gewinnt in Anbetracht der großen Datenmengen und unterschiedlicher Datenqualität (Morphologie, Funktion, Parameter) moderner bildgebender Verfahren und Therapien für alle oben genannten Bereiche eine zunehmende Bedeutung. Langjährige Forschungsaktivitäten in diesem Bereich sorgen für eine gewinnbringende Verzahnung von methodisch-bildgebenden Weiterentwicklungen und Möglichkeiten der differenzierten Analyse der Daten.

Im Clinical Research Center (CRC), einem durch die Partner Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin und MHH genutzten Studienzentrum, betreibt das Zentrum Radiologie die Imaging Unit für klinische Phase 1 und 2 Studien und epidemiologische Studien. Das Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie führt dort eigene Studien durch, unterstützt sowohl im CRC als auch in der MHH aber auch eine große Anzahl an klinischen Studien und Forschungsprojekten anderer Kliniken und Einrichtungen. Das institutsinterne Studienmanagement ist in das nach DIN ISO 9001 zertifizierte Qualitätsmanagement eingebunden. Sowohl einzelne Aspekte des klinischen Managements als auch Lehrleistung und didaktische Methoden des Instituts werden über die qualitative Evaluation hinaus im Rahmen wissenschaftlicher Analysen aufgearbeitet.

Die Nachwuchsförderung ist im Institut für Radiologie integraler Bestandteil der Forschungsorganisation. Junge Weiterbildungsassistenten werden am Anfang ihrer Facharztausbildung durch eine kurze Forschungsrotation in kli-

nische oder experimentelle Projekte eingebunden. Sie erhalten so die Möglichkeit, sich von Anfang an als Mitglied in Forschungsteams zu etablieren und mit den methodischen Grundlagen der verschiedenen Forschungsbereiche sowie den institutsinternen Organisationsstrukturen vertraut zu werden. Während der Facharztweiterbildung ist dann die kontinuierliche Forschungstätigkeit durch Freistellungen über den sogenannten „Forschungsspringer“ gewährleistet. Mitarbeiter, die sehr stark in die Forschungsprojekte eingebunden sind, können während der Facharztausbildung Forschungsrotationen beantragen und so auch zeitaufwändige Projekte bearbeiten. Die Finanzierung der Freistellungen erfolgt zu einem geringen Teil aus der Grundausrüstung Forschung und Lehre, zum größeren Teil über Drittmittel.

Ausgewähltes Forschungsprojekt

Quantifizierung der regionalen Lungengewebsdurchblutung und der Herzfunktion mittels MRT zur Beurteilung der hämodynamischen Veränderungen vor und 12 Tage nach pulmonaler Enderarteriektomie

Chronisch thromboembolische pulmonale Hypertonie (CTEPH) ist eine lebensbedrohliche, potentielle Spätfolge einer Lungenarterienembolie und ist sowohl medikamentös als auch chirurgisch mittels pulmonaler Enderarteriektomie (PEA) behandelbar. Für unbehandelte CTEPH Patienten deren mittlerer Pulmonalarteriendruck (mPAP) bei Diagnosestellung größer als 30mmHg ist, beträgt die mittlere Überlebenszeit weniger als 2 Jahre. Durch Fortschritte in der Therapie kann die mittlere Überlebensrate für operierte Patienten um 82% und für medikamentös therapierte Patienten um 75% verlängert werden. Die Evaluation des Operationserfolges erfolgt durch Bestimmung der veränderten Herzfunktion und Veränderungen der Hämodynamik mittels Echokardiographie und Rechtsherzkatheteruntersuchung (RHC). Zusätzlich wird der 6-Minuten-Gehstrecken-Test (6MWD) angewandt um die körperliche Belastungsfähigkeit zu bestimmen. Die Magnetresonanztomographie (MRT) hat im letzten Jahrzehnt für die Beantwortung kardiopulmonaler Fragestellungen erheblich an Bedeutung gewonnen. Vorteile der MRT sind die untersucherunabhängige Reproduzierbarkeit, fehlende Invasivität (im Vgl. zum RHC) und fehlende Exposition mit ionisierenden Strahlen. Kontrastmittel-unterstützte 4D Aufnahmetechniken ermöglichen zudem die Detektion segmentaler Perfusionsdefizite sowie die Quantifizierung der regionalen parenchymalen Durchblutung (PBF). Für die Auswertung der Perfusion verwenden wir aktuell die pixelbasierte, modelunabhängige Dekonvolution. Ziel unserer Arbeit war es, zu überprüfen, ob sich bei Patienten mit CTEPH der Operationserfolg nach PEA durch die kardiopulmonale MRT darstellen und quantifizieren lässt.

Methoden und Ergebnisse

Insgesamt 20 Patienten mit CTEPH wurden vor und im Median 12 Tage [11;16] nach PEA mit einem 1,5T MRT untersucht. Nach bolusförmiger Gabe eines Kontrastmittels wurde die Lunge mit einer 4D Gradientenecho Sequenz (TWIST) aufgenommen und der PBF bestimmt (Abbildung 1). Des Weiteren wurden die links- (LV) und rechtsventrikuläre (RV) Funktion und Herzmasse mittels einer „cine balanced steady-state free precession“ Sequenz (BSSFP) in Kurzachse berechnet. Die Veränderungen dieser Parameter nach PEA wurden mit den Veränderungen mit dem mPAP (ermittelt mittels RHC) sowie den Veränderungen des 6MWD verglichen.

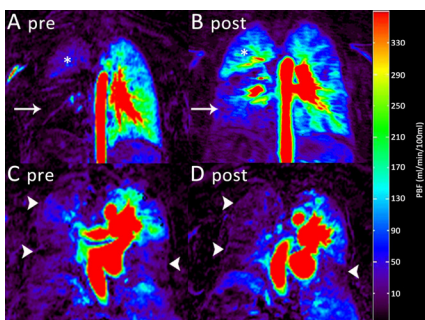


Abb. 1: PBF-Maps von Patienten vor (A, C) und nach PEA (B, D). Nach erfolgreicher Operation (A, B) konnte ein signifikant höherer Anstieg der PBF im rechten Unterlappen (Pfeile; Median PBF 15,6 zu 68,8ml/min/100ml) und im rechten Oberlappen (*; Median PBF 53,7 zu 121,6ml/min/100ml) beobachtet werden. Bei einer Patientin nach frustrierender PEA (C,D) konnten keine Verbesserungen (Pfeilspitzen; Median PBF 31,7 zu 25,1ml/min/100ml) festgestellt werden.

Zwei Wochen nach PEA beobachteten wir eine Verbesserung der PBF mit Betonung der beidseitigen Unterlappen (Abbildung 2a). Nach Normierung durch das Herzminutenvolumen (HZV) konnten wir keinen signifikanten Anstieg des PBF in den Oberlappen feststellen (Abbildung 2b). Gleichzeitig kam es zu einer Normalisierung der schwerkraftabhängigen Verteilung des PBF (ventral/dorsal: 0.82 vor und 0.66 nach PEA ($p=0.03$)). Nach PEA wurde eine Abnahme der RV Masse um -19% ($p<0,0005$) sowie eine Verbesserung der RV Funktion beobachtet: RV enddiastolisches Volumen -16% ($p<0,01$), RV endsystolisches Volumen -32% ($p<0,0001$), RV-Ejektionsfraktion +22% ($p<0,0001$). Es zeigte sich eine Abnahme des interventrikuläre Septumwinkel -23% ($p<0,0001$) als Zeichen der verbesserten Hämodynamik nach PEA. Als Korrelat der körperlichen Leistungsfähigkeit zeigte sich 6 Monate nach PEA eine Verbesserung der 6MWD um +20% ($p=0,02$).

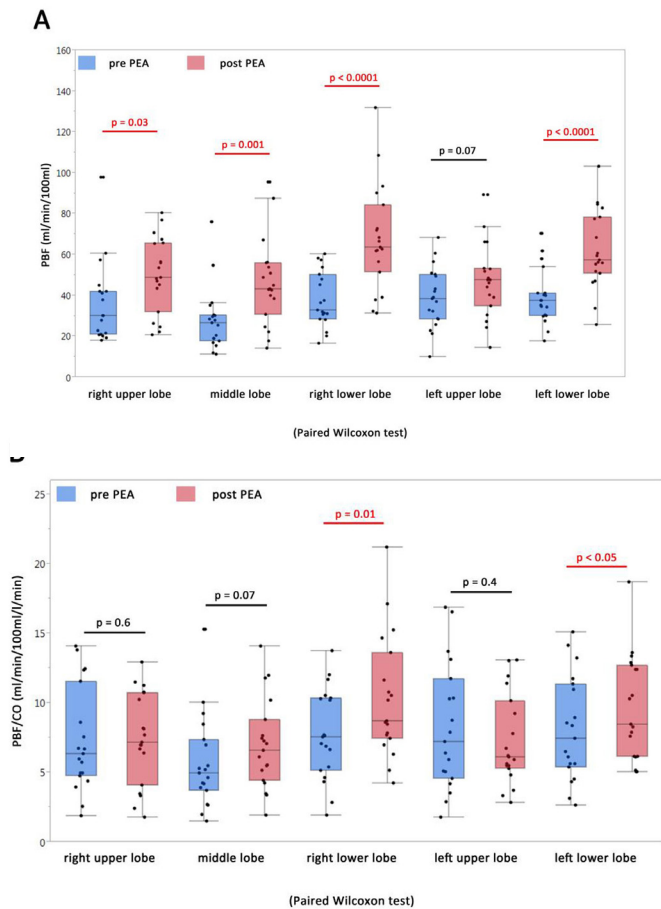


Abb. 2: Boxplots der nicht normierten (A) und auf das HZV normierten (B), medianen PBF vor (blau) und nach (rot) PEA für jeden Lungenappen. Nach PEA wurde eine Verbesserung der nicht normierten medianen PBF in allen Lungenlappen beobachtet. Nach Normierung auf das HZV konnte eine signifikante Verbesserung nur in den bilateralen Unterlappen beobachtet werden.

Die prozentualen Veränderungen des PBF in den Unterlappen 2 Wochen nach PEA korrelierten mit den Ergebnissen des 6MWD 6 Monate nach PEA ($r=0.62$, $p=0.02$). Unter den kardialen Funktionsparametern zeigte die prozentualen Veränderungen des interventrikuläre Septumwinkels die höchste Korrelation mit den prozentualen Veränderungen des 6MWD 6 Monate nach PEA ($r=-0.75$, $p<0.005$).

Zusammenfassung und Ausblick

Durch die kardio-pulmonale MRT lässt sich bei Patienten mit CTEPH der technische Erfolg der PEA 12 Tage nach dem operativen Eingriff sowohl regional - durch die Veränderung des Blutflusses im Lungenparenchym - als auch global - durch Beurteilung der Herzmasse und der Funktion - beurteilen. Somit kann die kardio-pulmonale MRT dem Operateur nicht nur vor der PEA Auskunft über besonders schwer betroffene Lungenareale geben sondern wenige Tage nach der Operation sowohl regionale Verbesserungen aufzeigen als auch häodynamische Veränderungen quantifizieren. Die kardio-pulmonale MRT wird als nicht invasive und gut verträgliche Methode für das Management von Patienten mit CTEPH an Bedeutung gewinnen.

■ Projektleitung: Vogel-Claussen, Jens (Prof. Dr. med.), Schönfeld, Christian (Dr. med.); Hinrichs, Jan (Dr. med.); Renne, Julius (Dr. med.); Kaireit, Till (Dr. med.), Voskrebenzev, Andreas (Dipl. Phys.); Gutberlet, Marcel (Dr. rer. nat.), Wacker, Frank (Prof. Dr. med.); Kooperationspartner: Klinik für Pneumologie: Hoepfer, Marius (Prof. Dr. med.); Welte, Tobias (Prof. Dr. med.) Olsson, Karen (Dr. med.) und Klinik für Herz-, Thorax- und Transplantationschirurgie: Haverich, Axel (Prof. Dr. med.); Cebotari, Serghei (PD Dr. med.) Schoenfeld C, Cebotari S, Hinrichs J, Renne J, Kaireit T, Olsson KM, Voskrebenzev A, Gutberlet M, Hoepfer MM, Welte T, Haverich A, Wacker F, Vogel-Claussen J. MR Imaging-derived Regional Pulmonary Parenchymal Perfusion and Cardiac Function for Monitoring Patients with Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension before and after Pulmonary Endarterectomy. *Radiology*. 2015 Dec 28:150765. [Epub ahead of print]; Förderung: DZL

Weitere Forschungsprojekte (mit Stichtag 01.12.2015)

STIMULATE: Solution Centre for Image Guided Local Therapies

■ Projektleitung: Wacker, Frank (Prof. Dr. med.), Hensen, Bennet (Dr. med.); Kooperationspartner: OvGU Magdeburg; Förderung: BMBF

Multiparametrische funktionelle MRT zur nicht-invasiven Beurteilung der Transplantatnieren in Mausmodellen der akuten und chronischen Nierentransplantatschädigung

■ Projektleitung: Hüper, Katja (PD Dr. med.), Güler, Faikah (Prof. Dr. med.); Kooperationspartner: Hartung, Dagmar (PD Dr. med.), Gutberlet, Marcel (Dr. rer. nat.), Klinik für Nieren- und Hochdruckerkrankungen (Prof. Dr. med. Faikah Güler), Zentrales Tierlabor und Institut für Versuchstierkunde, Kleintier-MRT (Dr. Martin Meier); Förderung: DFG HU2232/1-1

Computergestütztes Training und patientenspezifische Planung der Mikrowellenablation von Lebertumoren

■ Projektleitung: Ringe, Kristina Imeen (PD Dr. med.); Kooperationspartner: Fraunhofer MEVIS, Bremen (Rieder, Christian, Dr. PhD); Jacobs Universität Bremen (Preusser, Tobias, Prof. Dr. rer. nat.; Charité Berlin (Lehmann, Kai, PD Dr. med; Niehues Stefan, Dr. med.); Förderung: DFG

Quantifizierung pulmonaler Inflammation mittels funktionaler Lungen MRT

■ Projektleitung: Vogel-Claussen, Jens (Prof. Dr. med.), Wacker, Frank (Prof. Dr. med.); Renne, Julius (Dr. med.); Schönfeld, Christian (Dr. med.); Gutberlet, Marcel (Dr. rer. nat.); Czerner, Christoph (Dr. med.), Kaireit, Till (Dr. med.); Kooperationspartner: Fraunhofer ITEM: Hohlfeld, Jens (Prof. Dr. med.); Förderung: DFG (SFB 587/B8) und Deutsches Zentrum für Lungenforschung DZL, COPD Biomarkers and Outcomes

MESA-COPD Studie

■ Projektleitung: Vogel-Claussen, Jens (Prof. Dr. med.), Schönfeld, Christian (Dr. med.), Winther, Hinrich (Dr. med.); Kooperationspartner: Barr, Graham (MD Dr. PH) Columbia University Medical Center, Lima, Joao (MD MBA) Johns Hopkins University, Bluemke, David (MD PhD), National Institutes of Health (NIH); Förderung: NIH/NHLBI R01-HL093081

Entwicklung von innovativen Techniken der funktionellen Nierenbildung und deren Translation in die Klinik

■ Projektleitung: Hüper, Katja (PD Dr. med.); Kooperationspartner: Klinik für Nieren- und Hochdruckerkrankungen (Prof. Dr. med. Wilfried Gwinner, Prof. Dr. med. Faikah Güler), Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie (PD Dr. med. Frank Lehner, Dr. med. Nicolas Richter), Institut für Pathologie (Dr. med. Jan Hinrich Bräsen), Institut für Biometrie (Dr. Anika Großhennig); Förderung: Junge Akademie der MHH

Vergleichende Analyse viraler und autoimmuner Myokarditis im Mausmodell mittels nicht-invasiver optischer und MRT-Bildgebung

■ Projektleitung: Koestner, Wolfgang (Dr. med, PhD), Kalinke, Ulrich (Prof. Dr. rer. nat.); Kooperationspartner: Institut für Experimentelle Infektionsforschung (Kalinke, Ulrich (Prof. Dr. rer. nat.), Detje, Claudia (Dr. rer. nat.), Lienenklaus, Stefan (Dr. rer. nat.)), Department of Infectious Diseases and Immunology - Virology (van Kuppeveld, Frank (Prof., Dr.), Langereis, Martijn (Dr.)); Förderung: Junge Akademie der MHH

Periprozedurale Bildgebung und -steuerung sowie Outcome der interventionellen Therapie von Patienten mit chronisch-thrombembolischer pulmonaler Hypertonie

■ Projektleitung: Meyer, Bernhard Christian (Prof. Dr. med.), Hinrichs, Jan (Dr. med.), Wacker, Frank (Prof. Dr. med.); Kooperationspartner: Klinik für Pneumologie: Hoepfer, Marius (Prof. Dr. med.), Welte, Tobias (Prof. Dr. med.); Förderung: Siemens

19F-MRT für Quantifizierung regionaler Lungentilation

■ Projektleitung: Vogel-Claussen Jens (Prof. Dr. med.) Gutberlet, Marcel (Dr. rer. nat.); Förderung: DZL, REBIRTH, Fritz-Behrens-Stiftung

Funktionelle Magnet-Resonanz-Tomographie zur Funktionsbeurteilung von Lungentransplantaten im Organ-Care-System vor der Transplantation im Schweinmodell

■ Projektleitung: Renne, Julius (Dr. med.), Zinne, Norman (Dr. med.), Vogel-Claussen, Jens (Prof. Dr. med.), Warnecke, Gregor (PD Dr. med.); Kooperationspartner: Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie: Zinne, Norman (Dr. med.), Warnecke, Gregor (PD Dr. med.), Institut für Pathologie: Braubach, Peter; Jonigk, Danny (PD Dr. med.); Förderung: IFB Transplantation, Startup SU-B06

Evaluation von MRT zur Detektion von Veränderungen im Rahmen des chronischen Transplantatversagens nach Lungentransplantation

■ Projektleitung: Vogel-Claussen, Jens (Prof. Dr. med.); Renne, Julius (Dr. med.), Hinrichs, Jan (Dr. med.); Schönfeld, Christian (Dr. med.); Voskrebenezv, Andreas (Dipl. phys.), Gutberlet, Marcel (Dr. rer. nat.), Kaireit, Till (Dr. med.); Czerner, Christoph (Dr. med.); Kooperationspartner: Klinik für Pneumologie: Gottlieb, Jens (PD Dr. med.); Welte, Tobias (Prof. Dr. med.), Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie: Warnecke, Gregor (PD Dr. med.); Haverich, Axel (Prof. Dr. med.) Universität Würzburg: Jakob, Peter (Prof. Dr. rer. nat.); Förderung: IFB Transplantation, FIB_1

REBIRTH Unit 8.5: Functional and molecular MRI

■ Projektleitung: Hartung, Dagmar (PD Dr. med.), Wacker, Frank (Prof. Dr. med.), Vogel-Claussen, Jens (Prof. Dr. med.), Hüper, Katja (PD Dr. med.), Gutberlet, Marcel (Dr.), Shin, Hoen-oh (Prof. Dr. med.); Förderung: REBIRTH

Quantifizierung von Organschädigungen mittels funktioneller MRT an ex-vivo perfundierten und ventilerten Lungentransplantaten von Schweinen im Organ-Care- System: Ein Schritt auf dem Weg zur ex-vivo Konditionierung marginaler Transplantatlungen

■ Projektleitung: Renne, Julius (Dr. med.), Vogel-Claussen, Jens (Prof. Dr. med.); Kooperationspartner: Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie: Zinne, Norman (Dr. med.), Warnecke, Gregor (PD Dr. med.), Institut für Pathologie: Braubach, Peter; Jonigk, Danny (PD Dr. med.); Förderung: HiLF, MHH

CLAIM-Studie: Einfluss bronchialerweiternder Therapie auf die Herzfunktion

■ Projektleitung: Vogel-Claussen Jens (Prof. Dr. med.), Schönfeld, Christian (Dr. med.), Renne, Julius (Dr. med.), Voskrebenez, Andreas (Dipl. phys.), Gutberlet, Marcel (Dr. rer. nat.), Czerner, Christoph (Dr. med.), Kaireit, Till (Dr. med.); Kooperationspartner: Fraunhofer ITEM: Hohlfeld, Jens (Prof. Dr. med.), Biller, Heike (Dr. med.); Förderung: Novartis

PLH - Prothesenplanung an der Hüfte

■ Projektleitung: von Falck, Christian (PD Dr. med.), Wacker, Frank (Prof. Dr. med.); Kooperationspartner: Annastift, Uni Hannover, Aeskulap; Förderung: Aeskulap

Evaluierung funktioneller MRT-Sequenzen für die Nierenbildgebung

■ Projektleitung: Hüper, Katja (PD Dr. med.); Kooperationspartner: Gutberlet, Marcel (Dr. rer. nat.), Hartung, Dagmar (PD Dr. med.), Vo Chieu, Van Dai; Förderung: Siemens AG

Transarterielle lokoregionäre Tumorthherapie bei Lebertumoren: Evaluation interventioneller Techniken und objektive Analyse der Lebensqualität

■ Projektleitung: Rodt, Thomas (PD Dr. med.); Wacker, Frank (Prof. Dr. med.), Marquardt, Steffen (Dr. med.); Kooperationspartner: Vogel, Arndt (Prof. Dr. med.) Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Endokrinologie, MHH; Förderung: Arbeitsgemeinschaft Regionale Tumorthherapie

Funktionelle Lungen-MRT für nicht-invasives Monitoring des regionalen Effektes von inhaliertem hypertonischem Kochsalz bei Patienten mit Zystischer Fibrose

■ Projektleitung: Vogel-Claussen, Jens (Prof. Dr. med.); Till Kaireit (Dr. med.), Renne, Julius (Dr. med.); Schönfeld, Christian (Dr. med.); Gutberlet, Marcel (Dr. rer. nat.), Voskrebenez, Andreas (Dipl. phys.); Kooperationspartner: Tümmler, Burkhard (Prof. Dr. med.), Klinik für Pädiatrische Pneumologie, Allergologie und Neonatologie; Förderung: Jahresstipendium der Ernst-August Schrader-Stiftung

Multiparametrische MRT der Prostata - Grundlage der gezielten Biopsie und fokalen Therapie

■ Projektleitung: Hüper, Katja (PD Dr. med.); Kooperationspartner: Tewes, Susanne (Dr. med.), Peperhove, Matti, Klinik für Urologie und Urologische Onkologie (Peters, Inga, PD Dr. med., Von Klot, Christoph, Dr. med.), Institut für Pathologie

Funktionelle Leberbildgebung mit Hepatozyten-spezifischen Kontrastmitteln

■ Projektleitung: Ringe, Kristina Imeen (PD Dr. med.); Kooperationspartner: Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Endokrinologie

2D-Perfusions-Angiographie des Fußes bei pAVK Patienten zur quantitativen Beurteilung des technischen Erfolges interventioneller Behandlungsmethoden

■ Projektleitung: Rodt, Thomas (PD Dr. med.); Hinrichs, Jan (Dr. med.); Kooperationspartner: Lee, Michael (Prof. Dr. med.), Dept. of Radiology, Beaumont Hospital, Royal College of Surgeons in Ireland, Dublin, Ireland

Bildgebende Befunde und Interventionstechnik als prognostische Parameter für technisches und klinisches Outcome bei Transjugulärem Intrahepatischem Portosystemischem Shunt (TIPS) bei portaler Hypertension

■ Projektleitung: Rodt, Thomas (PD Dr. med.), Meyer, Bernhard (PD Dr. med.); Kooperationspartner: Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Endokrinologie, MHH

Originalpublikationen

Attia D, Schoenemeier B, Rodt T, Negr AA, Lenzen H, Lankisch TO, Manns M, Gebel M, Potthoff A. Evaluation der Leber- und Milzfestigkeit mittels Acoustic Radiation Force Impulse Imaging für die Diagnose einer klinisch-signifikanten portalen Hypertension
. *Ultraschall Med* 2015;36(6):603-610

Bunse CE, Fortmeier V, Tischer S, Zilian E, Figueiredo C, Witte T, Blasczyk R, Immenschuh S, Eiz-Vesper B. Modulation of heme oxygenase-1 by metalloporphyrins increases anti-viral T cell responses. *Clin Exp Immunol* 2015;179(2):265-276

Corona-Villalobos CP, Kamel IR, Rastegar N, Damico R, Kolb TM, Boyce DM, Sager AE, Skrok J, Shehata ML, Vogel-Claussen J, Bluemke DA, Girgis RE, Mathai SC, Hassoun PM, Zimmerman SL. Bidimensional measurements of right ventricular function for prediction of survival in patients with pulmonary hypertension: comparison of reproducibility and time of analysis with volumetric cardiac magnetic resonance imaging analysis. *Pulm Circ* 2015;5(3):527-537

Detmer S, Weidemann J, Fischer V, Wacker FK, German Association of Chairmen in Academic Radiology (KLR), German Radiological Society (DRG) - Executive Board. Integrative teaching in radiology - a survey. *Röfo* 2015;187(4):260-268

Franz S, Behrends M, Haack C, Marschollek M. Benefits and Barriers of E-Learning for Staff Training in a Medical University. *Stud Health Technol Inform* 2015;213:99-102

Gueler F, Shushakova N, Mengel M, Hueper K, Chen R, Liu X, Park JK, Haller H, Wensvoort G, Rong S. A novel therapy to attenuate acute kidney injury and ischemic allograft damage after allogenic kidney transplantation in mice. *PLoS One* 2015;10(1):e0115709

Henkenberens C, Merseburger AS, Bengel F, Derlin T, Hueper K, Grünwald V, Christiansen H. Radiotherapy for isolated lymph node metastases in patients with locally advanced prostate cancer after primary therapy. *World J Urol* 2015;DOI: 10.1007/s00345-015-1733-y

Hinrichs H, Hinrichs JB, Gutberlet M, Lenzen H, Raatschen HJ, Wacker F, Ringe KI. Functional gadoxetate disodium-enhanced MRI in patients with primary sclerosing cholangitis (PSC). *Eur Radiol* 2016;26(4):1116-1124

Hinrichs JB, Marquardt S, von Falck C, Hoepfer MM, Olsson KM, Wacker FK, Meyer BC. Comparison of C-arm Computed Tomography and Digital Subtraction Angiography in Patients with Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2016;39(1):53-63

Höing K, Ringe KI, Bektas H, Klempnauer J, Jäger MD. Preduodenal superior mesenteric vein and Whipple procedure with vascular reconstruction-A case report. *Int J Surg Case Rep* 2015;10:107-110

Hueper K, Gueler F, Bräsen JH, Gutberlet M, Jang MS, Lehner F, Richter N, Hanke N, Peperhove M, Martirosian P, Tewes S, Vo Chieu VD, Grosshennig A, Haller H, Wacker F, Gwinner W, Hartung D. Functional MRI detects perfusion impairment in renal

allografts with delayed graft function. *Am J Physiol Renal Physiol* 2015;308(12):F1444-51

Hueper K, Hensen B, Gutberlet M, Chen R, Hartung D, Barmmeyer A, Meier M, Li W, Jang MS, Mengel M, Wacker F, Rong S, Gueler F. Kidney Transplantation: Multiparametric Functional Magnetic Resonance Imaging for Assessment of Renal Allograft Pathophysiology in Mice. *Invest Radiol* 2016;51(1):58-65

Hueper K, Vogel-Claussen J, Parikh MA, Austin JH, Bluemke DA, Carr J, Choi J, Goldstein TA, Gomes AS, Hoffman EA, Kawut SM, Lima J, Michos ED, Post WS, Po MJ, Prince MR, Liu K, Rabinowitz D, Skrok J, Smith BM, Watson K, Yin Y, Zambeli-Ljepovic AM, Barr RG. Pulmonary Microvascular Blood Flow in Mild Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Emphysema. The MESA COPD Study. *Am J Respir Crit Care Med* 2015;192(5):570-580

Kahl KG, Kerling A, Tegtbu U, Gützlaff E, Herrmann J, Borchert L, Ates Z, Westhoff-Bleck M, Hueper K, Hartung D. Effects of additional exercise training on epicardial, intra-abdominal and subcutaneous adipose tissue in major depressive disorder: A randomized pilot study. *J Affect Disord* 2015;192:91-97

Kahl KG, Schweiger U, Pars K, Kunikowska A, Deuschle M, Gutberlet M, Lichtinghagen R, Bleich S, Hüper K, Hartung D. Adrenal gland volume, intra-abdominal and pericardial adipose tissue in major depressive disorder. *Psychoneuroendocrinology* 2015;58:1-8

Kawel-Boehm N, Maceira A, Valsangiacomo-Buechel ER, Vogel-Claussen J, Turkbey EB, Williams R, Plein S, Tee M, Eng J, Bluemke DA. Normal values for cardiovascular magnetic resonance in adults and children. *J Cardiovasc Magn Reson* 2015;17:29

Kerling A, Tegtbu U, Gützlaff E, Kück M, Borchert L, Ates Z, von Bohlen A, Frieling H, Hüper K, Hartung D, Schweiger U, Kahl KG. Effects of adjunctive exercise on physiological and psychological parameters in depression: a randomized pilot trial. *J Affect Disord* 2015;177:1-6

Kirstein MM, Schweitzer N, Schmidt S, Klöpffer A, Ringe KI, Lehmann U, Manns MP, Wedemeyer H, Vogel A. Long-lasting tumour response to sorafenib therapy in advanced hepatocellular carcinoma. *Acta Gastroenterol Belg* 2014;77(4):386-388

Kriependorf M, Reifenrath H, Haack C, Alten T, Wacker F, Tecklenburg A. Arbeitsbedingungen medizinisch-technischer Radiologie-Assistenten (MTRA) - Eine Schlüsselrolle für eine leistungsfähige Radiologie? *Das Krankenhaus* 2015;107(10):935-944

Krüger M, Zinne N, Shin H, Zhang R, Biancosino C, Kropivnitskaja I, Länger F, Haverich A, Detmer S. Minimal-invasive Thoraxchirurgie: Macht die moderne Computertomographie die Palpationskontrolle verzichtbar? *Chirurg* 2016;87(2):136-143

Lauer mann J, Potthoff A, Mc Cavert M, Marquardt S, Vaske B, Rosenthal H, von Hahn T, Wacker F, Meyer BC, Rodt T. Comparison of Technical and Clinical Outcome of Transjugular Portosystemic Shunt Placement Between a Bare Metal Stent and a PTFE-Stentgraft Device. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2016;39(4):547-556

- Lauerhmann J, Potthoff A, Mc Cavert M, Marquardt S, Vaske B, Rosenthal H, von Hahn T, Wacker F, Meyer BC, Rodt T. Erratum to: Comparison of Technical and Clinical Outcome of Transjugular Portosystemic Shunt Placement Between a Bare Metal Stent and a PTFE-Stentgraft Device. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2016;39(4):635-636
- Massmann A, Rodt T, Marquardt S, Seidel R, Thomas K, Wacker F, Richter GM, Kauczor HU, Bucker A, Pereira PL, Sommer CM. Transarterial chemoembolization (TACE) for colorectal liver metastases-current status and critical review. *Langenbecks Arch Surg* 2015;400(6):641-659
- Napp LC, Kühn C, Hoepfer MM, Vogel-Claussen J, Haverich A, Schäfer A, Bauersachs J. Cannulation strategies for percutaneous extracorporeal membrane oxygenation in adults. *Clin Res Cardiol* 2015;DOI: 10.1007/s00392-015-0941-1
- Oldhafer F, Ringe KI, Timrott K, Kleine M, Ramackers W, Cammann S, Jäger MD, Klempnauer J, Bektas H, Vondran FW. Intraoperative Conversion to ALPPS in a Case of Intrahepatic Cholangiocarcinoma. *Case Rep Surg* 2015;2015:273641
- Özdemir M, Ringe KI, Schrem H, Kleine M, Meyer Zu Vilsendorf A, Klempnauer J, Lehner F, Jager M, Bektas H. A case of successful renal transplantation for hydatid disease after surgical treatment of disseminated cysts. *Transpl Infect Dis* 2015;17(3):406-410
- Preuss A, Elgeti T, Hamm B, Werncke T. Extravascular incidental findings in run-off CT angiography in patients with acute limb ischaemia: incidence and clinical relevance. *Clin Radiol* 2015;70(6):622-629
- Renne J, Lauerhmann P, Hinrichs JB, Schonfeld C, Sorrentino S, Gutberlet M, Jakob P, Haverich A, Warnecke G, Welte T, Wacker FK, Gottlieb J, Vogel-Claussen J. Chronic Lung Allograft Dysfunction: Oxygen-enhanced T1-Mapping MR Imaging of the Lung. *Radiology* 2015;276(1):266-273
- Renne J, Linderkamp C, Wacker F, Berthold LD, Weidemann J. Prevalence and configuration of pulmonary nodules on multi-row CT in children without malignant diseases. *Eur Radiol* 2015;25(9):2651-2656
- Ringe KI, Lutat C, Rieder C, Schenk A, Wacker F, Raatschen HJ. Experimental Evaluation of the Heat Sink Effect in Hepatic Microwave Ablation. *PLoS One* 2015;10(7):e0134301
- Ringe KI, Meyer S, Ringe BP, Winkler M, Wacker F, Raatschen HJ. Value of oral effervescent powder administration for multidetector CT evaluation of esophageal cancer. *Eur J Radiol* 2015;84(2):215-220
- Ringe KI, Wacker F. Radiological diagnosis in cholangiocarcinoma: Application of computed tomography, magnetic resonance imaging, and positron emission tomography. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2015;29(2):253-265
- Schlett CL, Hendel T, Hirsch J, Weckbach S, Caspers S, Schulz-Menger J, Ittermann T, von Knobelsdorff-Brenkenhoff F, Ladd SC, Moebus S, Stroszczyński C, Fischer B, Leitzmann M, Kuhl C, Pessler F, Hartung D, Kemmling Y, Hetterich H, Amunts K, Günther M, Wacker F, Rummeny E, Kauczor HU, Forsting M, Völzke H, Hosten N, Reiser MF, Bamberg F. Quantitative, Organ-Specific Interscanner and Intrascanner Variability for 3 T Whole-Body Magnetic Resonance Imaging in a Multicenter, Multivendor Study. *Invest Radiol* 2015;DOI: 10.1097/RLI.0000000000000237
- Schoenfeld C, Cebotari S, Hinrichs J, Renne J, Kaireit T, Olsson KM, Voskrebenezov A, Gutberlet M, Hoepfer MM, Welte T, Haverich A, Wacker F, Vogel-Claussen J. MR Imaging-derived Regional Pulmonary Parenchymal Perfusion and Cardiac Function for Monitoring Patients with Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension before and after Pulmonary Endarterectomy. *Radiology* 2015;DOI: 10.1148/radiol.2015150765
- Sieweke JT, Westhoff-Bleck M, Napp LC, Avsar M, Vogel-Claussen J, Schäfer A, Bauersachs J, Brehm M. Myocardial infarction in grown up patients with congenital heart disease: An emerging high-risk combination. *Int J Cardiol* 2016;203:138-140
- Solyanik O, Hollmann P, Dettmer S, Kaireit T, Schaefer-Prokop C, Wacker F, Vogel-Claussen J, Shin HO. Quantification of Pathologic Air Trapping in Lung Transplant Patients Using CT Density Mapping: Comparison with Other CT Air Trapping Measures. *PLoS One* 2015;10(10):e0139102
- Stegmann J, Berthold LD, Mentzel H-J. Handlungsempfehlungen gemäß S1-Leitlinie Hämaturie bei Kindern - Bildgebende Diagnostik (064/005). *Monatsschr Kinderheilkd* 2015;163(9):925-927
- Tewes S, Hueper K, Hartung D, Imkamp F, Herrmann TR, Weidemann J, Renckly S, Kuczyk MA, Wacker F, Peters I. Targeted MRI/TRUS fusion-guided biopsy in men with previous prostate biopsies using a novel registration software and multiparametric MRI PI-RADS scores: first results. *World J Urol* 2015;33(11):1707-1714
- Tiddens HA, Stick SM, Wild JM, Ciet P, Parker GJ, Koch A, Vogel-Claussen J. Respiratory tract exacerbations revisited: ventilation, inflammation, perfusion, and structure (VIPS) monitoring to redefine treatment. *Pediatr Pulmonol* 2015;50 Suppl 40:S57-65
- Tudorache I, Theodoridis K, Baraki H, Sarikouch S, Bara C, Meyer T, Höffler K, Hartung D, Hilfiker A, Haverich A, Cebotari S. Decellularized aortic allografts versus pulmonary autografts for aortic valve replacement in the growing sheep model: haemodynamic and morphological results at 20 months after implantation. *Eur J Cardiothorac Surg* 2015;DOI: 10.1093/ejcts/ezv362
- Voskrebenezov A, Gutberlet M, Becker L, Wacker F, Vogel-Claussen J. Reproducibility of fractional ventilation derived by Fourier decomposition after adjusting for tidal volume with and without an MRI compatible spirometer. *Magn Reson Med* 2015;DOI: 10.1002/mrm.26047
- Werncke T, Ringe KI, von Falck C, Kruschewski M, Wacker F, Meyer BC. Diagnostic confidence of run-off CT-angiography as the primary diagnostic imaging modality in patients presenting with acute or chronic peripheral arterial disease. *PLoS One* 2015;10(3):e0119900
- Werncke T, von Falck C, Luepke M, Stamm G, Wacker FK, Meyer BC. Collimation and Image Quality of C-Arm Computed Tomography:

Potential of Radiation Dose Reduction While Maintaining Equal Image Quality. Invest Radiol 2015;50(8):514-521

Abstracts

2015 wurden 80 Abstracts publiziert.

Habilitationen

Hüper, Katja (PD Dr. med.) Funktionelle multiparametrische Magnetresonanztomografie zur nicht-invasiven Diagnostik von Nierenerkrankungen.

Promotionen

Kaufeld, Klaus Tim (Dr. med.) Subtraktions-CT-Angiographie zur Beurteilung von Pathologien der Becken-Bein-Gefäße in der CT-Angiographie Evaluation eines nicht-rigiden Registrierungsalgorithmus Dissertation 2014/59 Bl.: Ill., graph. Darst.

Marquardt, Steffen (Dr. med.) Einfluss von anatomischen und prozeduralen Faktoren sowie des Ausbildungsstandes des Untersuchers auf den Erfolg und die Dauer der durchleuchtungsgesteuerten Anlage eines transjugulären intrahepatischen portosystemischen Shunts.

Wissenschaftspreise

Hüper, Katja (PD Dr. med.): RSNA Germany Presents Award, Assessment of renal allograft pathology by arterial spin labeling and diffusion weighted imaging.

Voskrebenzev, Andreas (Dipl. phys.): European winner of the student prize for International Workshop on Pulmonary Functional Imaging (IWPF) 2015 in Edinburgh for abstract: Detection of chronic allograft dysfunction using ventilation-weighted Fourier decomposition lung MRI.

Patente

Gutberlet, Marcel (Dr. rer. nat.), Voskrebenzev, Andreas (Dipl. phys.), Vogel-Claussen, Jens (Prof Dr. med.): Method of quantitative magnetic resonance lung imaging