

Klinik für Pädiatrische Kardiologie und Pädiatrische Intensivmedizin

■ Direktor: Prof. Dr. Philipp Beerbaum

Tel.: 0511/532-6751 • E-Mail: beerbaum.philipp@mh-hannover.de • kinderkardiologie.mh-hannover.de/

- Keywords: Arterial hypertension, aortic pulse wave velocity, magnetic resonance imaging, ultrasound, aortic stiffness, pulmonary arterial hypertension, vascular biology, sepsis, inflammation, congenital heart defects, congenital cardiovascular surgery, cardiac output, cardiac shunt, gender, developmental biology, competence network, right ventricular outflow tract, filtration, infusion, developmental biology, embryology

Forschungsprofil

Die Abteilung ist wissenschaftlich in mehreren Feldern aktiv. Mit der Berufung von Prof. Beerbaum und dem Start von Prof. Hansmann Ende 2012 konnten im Jahr 2013 weitere Bereiche integriert werden. Erste Drittmittel (DFG, Stiftung KinderHerz) wurden 2013 im Bereich der pulmonalarteriellen Hypertonieforschung durch Prof. Hansmann eingeworben. Zwei Großgeräteanträge wurden initiiert: (1) Kongenitalkardiologisches Hybrid-Herzkatheterlabor mit multimodalem Imaging (DFG-Förderzusage bereits erteilt, Gerät implementiert); (2) kardiovaskuläres Forschungs-MRT-System nach §91b GG (DFG-Prüfung noch ausstehend). Wir freuen uns sehr, mit Dr. Alexander von Gise einen weiteren Grundlagenforscher aus Harvard (Boston, USA) zum Januar 2014 gewonnen zu haben. Er wird als Physician Scientist arbeiten und in diesem Rahmen eine eigene Arbeitsgruppe zur Entwicklungsbiologie von Herz und Lunge sowie YAP-signalling im Pädiatrischen Forschungszentrum implementieren und seine Kontakte nach Boston fortführen.

Der Natur der Abteilung folgend sind Schwerpunkte auch weiterhin die Erforschung neuer Methoden und Behandlungsstrategien/-ergebnisse für Erkrankungen des kindlichen kardiovaskulären Systems und des kritisch erkrankten Kindes. Die Hauptthemen sind dabei:

1. Kardiovaskuläre Bildgebung bei strukturellen Herzerkrankungen und angeborenen Herzfehlern, inklusive Computer Fluid Dynamics Modelling (AG Prof. Beerbaum)
2. Klinische gender-spezifische Outcomeforschung im Kompetenznetz Angeborene Herzfehler (AG Prof. Beerbaum, Kooperation PD Dr. med. Böthig sowie PD Dr. med. Sarikouch [HTTG])
3. Outcomestudien bei chirurgisch therapierten angeborenen Herzfehlern: Funktion ‚tissue-engineerter‘ Homografts (‚mitwachsende Herzklappen‘), Indikationsstellung zur und Verlaufuntersuchungen nach kardiochirurgischer Rekonstruktion des rechtsventrikulären Ausflusstraktes (AG PD Dr. Böthig, PD Sarikouch)
4. Qualitätssicherung in kongenitaler Herzchirurgie und Kinderintensivmedizin: Erfassungsmetrik, Analysestrategien, Methodenentwicklung (AG PD Dr. Böthig)
5. Biologie der pulmonalarteriellen Hypertension in Grundlagenforschung und translationaler klinisch-pädiatrischer Forschung (AG Prof. Hansmann)
6. Entwicklung neuer Methoden der extrakorporalen Membranoxigenierung bei Neugeborenen (AG Dr. Köditz und Dr. Florian Schmidt)
7. Entwicklung neuer Methoden des nicht-invasiven Monitorings von Herzzeitvolumina und Shunts in der pädiatrischen Intensivmedizin (AG Dr. Böhne)
8. Partikeltoxizität in der pädiatrisch-intensivistischen Infusionstherapie (AG Dr. Jack)
9. Sepsisforschung in der pädiatrischen Intensivmedizin (AG Dr. Sasse)

Forschungsprojekte

Veränderte Abhängigkeit von aortaler Pulswellengeschwindigkeit von transmuralen Blutdruck bei arteriellem Hypertonus als Hinweis auf strukturelle Wandveränderungen der Aortenwand

Neben den bekannten sekundären Formen der arteriellen Hypertension erscheint der Gefäßwandaufbau der Aorta und der großen Conduit-Arterien von großer Bedeutung zu sein. Bekannt sind sekundäre Umbauvorgänge mit Elastin-Destruktion und Anreicherung von Kollagen in der Media. Es mehren sich Hinweise, dass aortale Wandveränderungen auch primär eine kausale Rolle in der arteriellen Hypertension spielen. Dabei fehlen nicht-invasive Methoden, um die aortale Steifigkeit individuell und zuverlässig zu messen. Die aortale Pulswellengeschwindigkeit (aPWV) ist noch der beste Parameter hierfür. Die aPWV ist als unabhängiger Prädiktor für kardiovaskuläre Morbidität und Mortalität in großen Populationsstudien bei Hypertonus etabliert, meist gemessen durch Applanationstonografie zwischen der Arteria carotis und Arteria femoralis. Neben einem Fehler durch die dabei unbekannte genaue Länge der Aorta ist ein entscheidender weiterer Nachteil die nicht-lineare Abhängigkeit der aPWV von mittleren aortalen Blutdruck (MAD). Dies macht eine individuelle Aussage zur genauen aortalen Steifigkeit unmöglich, lediglich die o.a. Populationsaussagen sind in großen Studien generierbar.

Um dieses Problem zu lösen, haben wir zunächst eine Methode entwickelt, die aPWV für den Blutdruck zu korrigieren (Gaddum NR, Schaeffter T, Bühner M, Rutten M, Smith L, Chowienczyk PJ, Beerbaum P. Beat-to-beat variation in pulse wave velocity during breathing maneuvers. Magn Reson Med. 2013 Jul 30. doi: 10.1002/mrm.24890).

Idee dabei ist, die Aorta durch Atemmanöver (z.B. Valsalva) sich ändernden transmuralen Drucken auszusetzen und währenddessen die aortale PWV in Echtzeit zu messen. Daraus lassen sich stress-strain-Relationen berechnen, deren individueller Verlauf darauf schließen lässt, ob die individuelle aPWV durch den distendierenden MAD oder durch bleibende strukturelle Wandveränderungen beeinflusst ist.

Wir modifizierten die Methode im Verlauf des Projekts durch Einsatz von dualen Ultraschallmessungen anstelle von Echtzeit-MRI (1D-projection realtime MR flow) zur Bestimmung der aPWV. Wir fanden dass eine Messung der aortalen Pulswellengeschwindigkeit unter den Bedingungen von Atemmanövern am besten gelingt, wenn per dualer simultaner Dopplersonographie das Pulsprofil in der rechten Arteria brachiocephalica und in der Aorta abdominalis am Zwerchfelddurchtritt gemessen wird. Auf diese Weise ließen sich für die Studie sehr reproduzierbare Daten zur aPWV-Messung während der Modulation der transmuralen aortalen Drucke durch die Atemmanöver erhalten (Abb. 3).

Anschließend wurde bei 20 hypertensiven Patienten (Alter 52.1 ± 15.3 J., Blutdruck $159.6 \pm 21.2/92.0 \pm 15.9$ mmHg) die Variation der aPWV in Abhängigkeit vom transmuralen Aortendruck (TMP) gemessen, welcher durch die Atemmanöver moduliert wurde. dabei reduziert das Valsalva-Manöver den TMP, während das sog. Mueller-Manöver (scharfer Sog) den TMP erhöht (siehe dazu Abb. 1). Als Kontrolle dienten 20 gesunde normotensive Probanden (Alter 55.5 ± 11.1 Jahre, Blutdruck $124.5 \pm 11.9/72.6 \pm 9.1$ mmHg).

Wie zu erwarten war die Ruhe-aPWV höher bei Hypertensiven als bei Normotensiven (897 ± 50 cm/s versus 784 ± 43 cm/s, $P < 0.05$). Die aPWV war im Niveau gleichartig bei Hypertensiven und Normotensiven, wenn die aPWV bei TMP von 96 mmHg gemessen wurde. Dagegen war die Abhängigkeit der aPWV vom TMP viel ausgeprägter bei Normotensiven als bei Hypertensiven (jeweils 9.6 ± 1.6 versus 3.8 ± 0.7 cm/s pro mmHg Anstieg in TMP, Mittelwert \pm SEM, $P < 0.01$), vergleiche hierzu Abb. 4 und Abb. 5 (absolute und relative Änderung der aPWV in Relation zum TMP). Diese experimentelle Beobachtung konnte in einem theoretischen Modell modelliert werden ('best fit'), welches einerseits stress-induziertes zunehmendes 'Recruitment' von steiferen Faseranteilen bei Normotensiven und andererseits maximal rekrutierte steifere Faseranteile für die Hypertensiven annimmt (Abb. 2).

Diese Befunde erklären die zuvor widersprüchlichen Daten zur aPWV bei isobaren Druckniveaus in der Aorta zwischen normotensiven und hypertensiven Individuen. Unsere Daten legen einen bleibenden strukturellen Umbau der Aortenwand bei Hypertensiven nahe. Dies könnte möglicherweise bedingt sein durch Elastin-Destruktion mit

konsekutiver Rekrutierung von kollagenen Faseranteilen und damit Erhöhen der Steifigkeit samt Prädisposition zur Aortendissektion. Auch haben wir prinzipiell gezeigt, dass ein individuelles Assessment der Aortensteifigkeit machbar ist. Hierzu wurde eine Patentanmeldung formuliert.

Die weitere technische Entwicklungsarbeit muss das Verfahren methodisch vereinfachen, um dann Größere Studien realisieren zu können. Es wäre beispielsweise sehr interessant, jüngere Patienten mit arteriellem Hypertonus mit älteren Hypertonikern zu vergleichen, um den Einfluss des Lebensalters versus des Hypertonus an sich auf den Gefäßwandumbau zu erforschen. Weitere Drittmittelanträge hierzu sind gestellt worden. Perspektivisch erscheinen pharmakologische Studien zum individuellen Remodelling der aortalen Wand möglich.

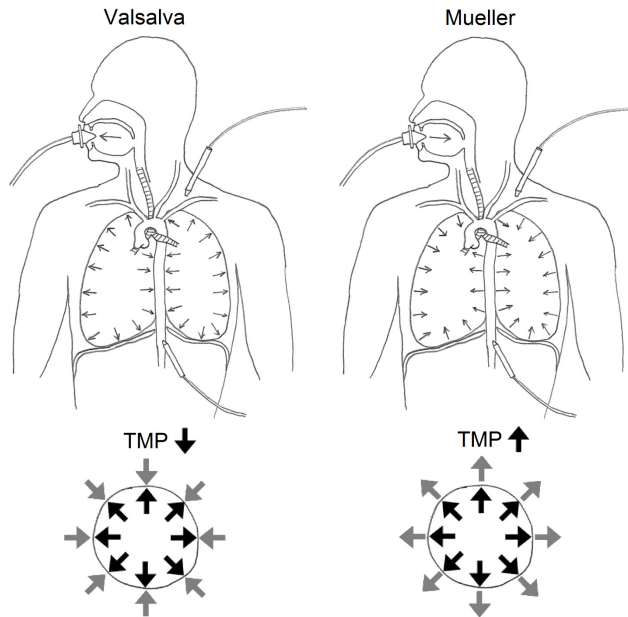


Abb. 1: Valsalva (li) und Mueller (re) Manöver: Inhalation oder Exhalation gegen den Widerstand eines Mundstücks, um den intrathorakalen Druck (ITP) zu erhöhen bzw. zu senken, und dadurch den transmuralen Druck an der Aortenwand zu modulieren. Abgebildet zusätzlich die Doppler-Ultraschall-Messsonden und die Druckabnahme am Mundstück zur Messung des ITP.

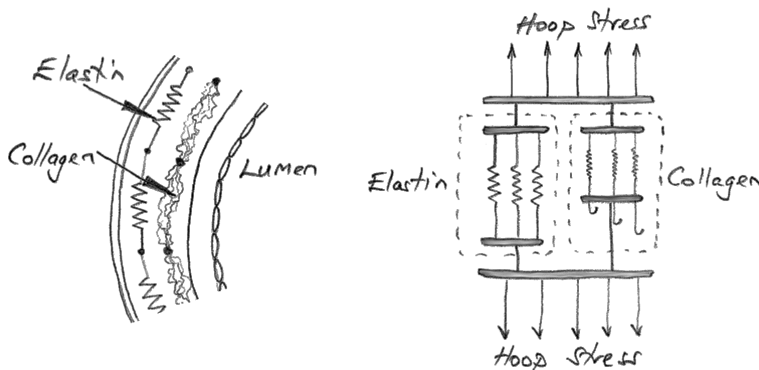


Abb. 2: Parallele Elastin-Kollagen Modelle, in denen die Wandsteifigkeit mit zunehmender Dehnung der Aortenwand durch zunehmende Rekrutierung von Kollagenfasern bestimmt wird.

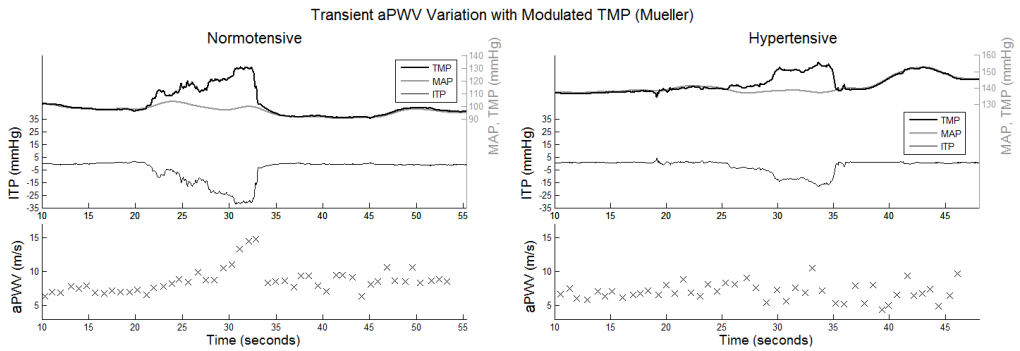


Abb. 3: Beispiele von "beat-to-beat" Veränderung von intrathorakalem Druck (ITP), mittlerem arteriellen Druck (MAP) und damit transmuralen Aortendruck (TMP) bei normotensiven (links) versus hypertensiven (rechts) Subjekten, sowie die resultierenden aPWV-Messungen durch den dualen Doppler Ultraschall (rechte Arteria brachiocephalica versus Aorta abdominalis am Zwerchfelldurchtritt).

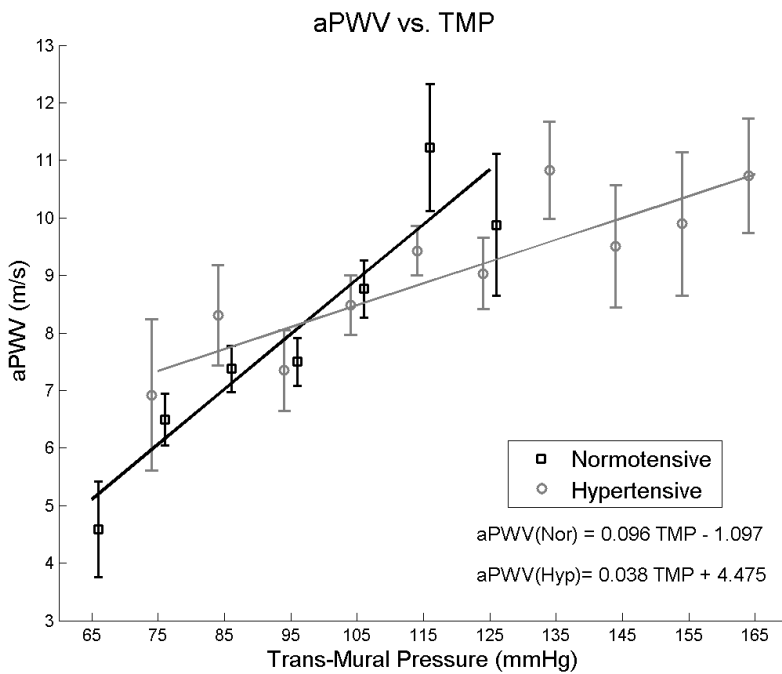


Abb. 4: Abhängigkeit der aortalen Pulswellengeschwindigkeit (aPWV) vom transmuralen Druck bei normotensiven und hypertensiven Gruppen.

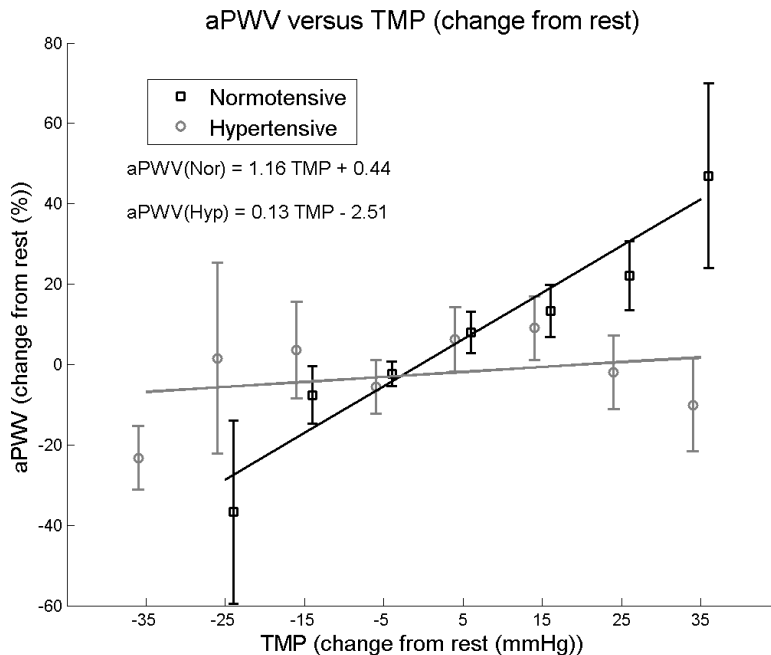


Abb. 5: Abweichung vom Ausgangswert der aortalen Pulswellengeschwindigkeit (aPWV), in Relation zur Variation der transmuralen Aortendrucke, bei Normotensiven versus Hypertensiven.

■ Projektleitung: Beerbaum, Philipp (Prof. Dr. med.); Kooperationspartner: Prof. Phil Chowienzyk (King's College London), Prof. Tobias Schaeffter (Philip Harris Chair of Cardiovascular Imaging, King's College London, Dr. Nicolas Gaddum (King's College London); Förderung: Medical Research Council (MRC, grant number 09000865, PI: Philipp Beerbaum), National Institute for Health Research (NIHR) Comprehensive Biomedical Research Centre, United Kingdom

Weitere Forschungsprojekte

PPAR-Gamma Regulation in Pulmonary Vascular Disease

■ Projektleitung: Hansmann, Georg (Prof. Dr. med.); Kooperationspartner: Beerbaum, Philipp (Prof. Dr. med.); Illig, Thomas (Prof. Dr. med.), Hannover Unified Biobank, MHH, Kintscher, Ulrich (Prof. Dr. med.), Charité - Universitätsmedizin Berlin, Schmiedl, Andreas (Prof. Dr. med.), Zentrum Anatomie Institut für Funktionelle und Angewandte Anatomie, MHH, Welte, Karl (Prof. Dr. med.), Zentrum für Kinderheilkunde und Jugendmedizin Kinderheilkunde, Niedersachsenprofessur für Molekulare Hämatopoese Hannover, MHH; Förderung: DFG HA 4348/2-1

Aufbau eines interdisziplinären Zentrums für Pulmonale Hypertonie im Kindesalter

■ Projektleitung: Hansmann, Georg (Prof. Dr. med.); Kooperationspartner: Beerbaum, Philipp (Prof. Dr. med.), MHH, Hoepfer, Marius (Prof. Dr. med.), MHH, Murthy, Shashi (Prof.), Boston, USA, Smadja, David (Prof.), Paris; Förderung: Stiftung KinderHerz gGmbH, Nr. 2511-6-13-011

Evaluation der Ultraschalldilutionstechnik zur HZV Bestimmung bei herzkranken Kindern

■ Projektleitung: Böhne, Martin (Dr. med.); Kooperationspartner: Bertram, Harald (PD Dr. med.); Förderung: Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie e. V.

Prospektive, randomisierte Studie zur Wirksamkeit von In-line Filtration bei kritisch kranken Kindern

■ Projektleitung: Sasse, Michael (Dr. med.); Kooperationspartner: Jack, Thomas (Dr. med.), Böhne, Martin (Dr. med.); Förderung: Industrie

Sicherheit in der Infusionstherapie

■ Projektleitung: Sasse, Michael (Dr. med.); Kooperationspartner: Jack, Thomas (Dr. med.), Böhne, Martin (Dr. med.), Schröder, Frank (Apotheker für Klinische Pharmazie), Zentrum für Kompatibilitätsforschung und Arzneimittelinformation, Klinikum Bremen Mitte; Förderung: Industrie

Rolle des „Von Willebrandt-Jürgens-Syndrom“ in der Intensivmedizin und bei kinderkardiologischen Patienten

■ Projektleitung: Jack, Thomas (Dr. med.); Kooperationspartner: Wieland, Ivonne (Dr. med.) PAO; Happel, Christoph (Dr. med.) PAK; Förderung: MHH intern (LOM)

Originalpublikationen

Al Naieb S, Happel CM, Yelbus TM. A detailed atlas of chick heart development in vivo. *Ann Anat* 2013;195(4):324-341

Bachler P, Valverde I, Pinochet N, Nordmeyer S, Kuehne T, Crelier G, Tejos C, Irrarrazaval P, Beerbaum P, Uribe S. Caval blood flow distribution in patients with Fontan circulation: quantification by using particle traces from 4D flow MR imaging. *Radiology* 2013;267(1):67-75

Barber DC, Valverde I, Shi Y, Brown A, Beerbaum P, Rodney Hose D. Derivation of aortic distensibility and pulse wave velocity by image registration with a physics-based regularisation term. *Int j numer method biomed eng* 2014;30(1):55-68

Boehne M, Baustert M, Paetzel V, Köditz H, Schoof S, Happel CM, Bertram H. Determination of cardiac output by ultrasound dilution technique in infants and children: a validation study against direct Fick principle. *Br J Anaesth* 2014;112(3):469-476

Boehne M, Jack T, Köditz H, Seidemann K, Schmidt F, Abura M, Bertram H, Sasse M. In-line filtration minimizes organ dysfunction: new aspects from a prospective, randomized, controlled trial. *BMC Pediatr* 2013;13:21-2431-13-21

Erkilet G, Ozpeker C, Bothig D, Kramer F, Rofe D, Bohms B, Morshuis M, Gummert J, Milting H. The biomarker plasma galectin-3 in advanced heart failure and survival with mechanical circulatory support devices. *J Heart Lung Transplant* 2013;32(2):221-230

Froehle M, Haas NA, Sandica E, Happel C, Laser KT. Percutaneous closure of a gigantic patent ductus arteriosus (PDA) with pulmonary hypertension with an atrial septal defect occluder in a 35-year-old woman. *Clin Res Cardiol* 2014;103(4):319-323

Gaddum NR, Alastruey J, Beerbaum P, Chowienczyk P, Schaeffter T. A technical assessment of pulse wave velocity algorithms applied to non-invasive arterial waveforms. *Ann Biomed Eng* 2013;41(12):2617-2629

Gaddum NR, Schaeffter T, Bührer M, Rutten M, Smith L, Chowienczyk PJ, Beerbaum PB. Beat-to-beat variation in pulse wave velocity during breathing maneuvers. *Magn Reson Med* 2013;DOI:

10.1002/mrm.24890

Heathfield E, Hussain T, Qureshi S, Valverde I, Witter T, Douiri A, Bell A, Beerbaum P, Razavi R, Greil GF. Cardiovascular magnetic resonance imaging in congenital heart disease as an alternative to diagnostic invasive cardiac catheterization: a single center experience. *Congenit Heart Dis* 2013;8(4):322-327

Jawa G, Yuen D, Norozi K. The effect of bundle branch block on heart function and cardiac output in premature infant. *Pediatr Cardiol* 2013;34(8):2099-2100

Junge C, Westhoff-Bleck M, Schoof S, Danne F, Buchhorn R, Seabrook JA, Geyer S, Ziemer G, Wessel A, Norozi K. Comparison of late results of arterial switch versus atrial switch (mustard procedure) operation for transposition of the great arteries. *Am J Cardiol* 2013;111(10):1505-1509

Kirkpatrick AW, Roberts DJ, De Waele J, Jaeschke R, Malbrain ML, De Keulenaer B, Duchesne J, BJORCK M, Leppaniemi A, Ejike JC, Sugrue M, Cheatham M, Ivatury R, Ball CG, Reintam Blaser A, Regli A, Balogh ZJ, D'Amours S, Debergh D, Kaplan M, Kimball E, Olvera C, Pediatric Guidelines Sub-Committee for the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome: updated consensus definitions and clinical practice guidelines from the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. *Intensive Care Med* 2013;39(7):1190-1206

Knöchelmann A, Geyer S, Grosse U. Maternal Understanding of Infective Endocarditis After Hospitalization: Assessing the Knowledge of Mothers of Children with Congenital Heart Disease and the Practical Implications. *Pediatr Cardiol* 2014;35(2):223-231

Kutty S, Rangamani S, Venkataraman J, Li L, Schuster A, Fletcher SE, Danford DA, Beerbaum P. Reduced global longitudinal and radial strain with normal left ventricular ejection fraction late after effective repair of aortic coarctation: a CMR feature tracking study. *Int J Cardiovasc Imaging* 2013;29(1):141-150

Matthews CE, Hussain T, Miles C, Valverde I, Beerbaum P, Botnar

R, Greil G. Left-sided pulmonary venous pathway obstruction after Mustard operation. *Congenit Heart Dis* 2013;8(1):66-70

Neumann A, Sarikouch S, Breyman T, Cebotari S, Boethig D, Horke A, Beerbaum P, Westhoff-Bleck M, Harald B, Ono M, Tudorache I, Haverich A, Beutel G. Early systemic cellular immune response in children and young adults receiving decellularized fresh allografts for pulmonary valve replacement. *Tissue Eng Part A* 2014;20(5-6):1003-1011

Parish V, Valverde I, Kutty S, Head C, Greil GF, Schaeffter T, Razavi R, Beerbaum P. Higher dose dobutamine stress MR imaging in repaired tetralogy of fallot: Observer variance of volumetric assessment compared with normal volunteers. *J Magn Reson Imaging* 2013;38(6):1356-1361

Parish V, Valverde I, Kutty S, Head C, Qureshi SA, Sarikouch S, Greil G, Schaeffter T, Razavi R, Beerbaum P. Dobutamine stress MRI in repaired tetralogy of Fallot with chronic pulmonary regurgitation: a comparison with healthy volunteers. *Int J Cardiol* 2013;166(1):96-105

Rakenius A, Kreuzer M, Hohmann D, Pape L. Bluthochdruck im Kindesalter. *Kinder- und Jugendarzt* 2013;44(11):616-624

Rauch R, Welisch E, Lansdell N, Burrill E, Jones J, Robinson T, Bock D, Clarson C, Filler G, Norozi K. Non-invasive measurement of cardiac output in obese children and adolescents: comparison of electrical cardiometry and transthoracic Doppler echocardiography. *J Clin Monit Comput* 2013;27(2):187-193

Reamon-Buettner SM, Sattlegger E, Ciribilli Y, Inga A, Wessel A, Borlak J. Transcriptional Defect of an Inherited NKX2-5 Haplotype Comprising a SNP, a Nonsynonymous and a Synonymous Mutation, Associated with Human Congenital Heart Disease. *PLoS One* 2013;8(12):e83295

Sarikouch S, Boethig D, Peters B, Kropf S, Dubowy KO, Lange P, Kuehne T, Haverich A, Beerbaum P, Investigators of the German Competence Network for Congenital Heart Defects. Poorer right ventricular systolic function and exercise capacity in women after repair of tetralogy of fallot: a sex comparison of standard deviation scores based on sex-specific reference values in healthy control subjects. *Circ Cardiovasc Imaging* 2013;6(6):924-933

Sharma AP, Mohammed J, Thomas B, Lansdell N, Norozi K, Filler G. Nighttime blood pressure, systolic blood pressure variability, and left ventricular mass index in children with hypertension. *Pediatr Nephrol* 2013;28(8):1275-1282

Sommer W, Kühn C, Tudorache I, Avsar M, Gottlieb J, Boethig D, Haverich A, Warnecke G. Extended criteria donor lungs and clinical outcome: results of an alternative allocation algorithm. *J Heart Lung Transplant* 2013;32(11):1065-1072

Uribe S, Bächler P, Valverde I, Crelier GR, Beerbaum P, Tejos C, Irrarrazaval P. Hemodynamic assessment in patients with one-and-a-half ventricle repair revealed by four-dimensional flow magnetic resonance imaging. *Pediatr Cardiol* 2013;34(2):447-451

Weese J, Groth A, Nickisch H, Barchsdorf H, Weber FM, Velut J,

Castro M, Toumoulin C, Coatrieux JL, De Craene M, Piella G, Tobon-Gomez C, Frangi AF, Barber DC, Valverde I, Shi Y, Staicu C, Brown A, Beerbaum P, Hose DR. Generating anatomical models of the heart and the aorta from medical images for personalized physiological simulations. *Med Biol Eng Comput* 2013;51(11):1209-1219

Welisch E, Rauch R, Seabrook JA, Filler MG, Norozi K. Are the children and adolescents with congenital heart disease living in Southwestern Ontario really overweight and obese? *Cardiol Young* 2013;1-6

Westhoff-Bleck M, Podewski E, Tutarel O, Wenzel D, Cappello C, Bertram H, Bauersachs J, Widder J. Prognostic value of NT-proBNP in patients with systemic morphological right ventricles: a single-centre experience. *Int J Cardiol* 2013;169(6):433-438

Wieland I, Jack T, Seidemann K, Boehne M, Schmidt F, Happel CM, Koeditz H, Bertram H, Sasse M. Neonatal aortic arch thrombosis: analysis of thrombophilic risk factors and prognosis. *Cardiol Young* 2013;1-7

Übersichtsarbeiten

Hansmann G, Hoepfer MM. Registries for paediatric pulmonary hypertension. *Eur Respir J* 2013;42(3):580-583

Sarikouch S, Boethig D, Beerbaum P. Gender-specific algorithms recommended for patients with congenital heart defects: review of the literature. *Thorac Cardiovasc Surg* 2013;61(1):79-84

von Gise A, Archer SL, Maclean MR, Hansmann G. The first Keystone Symposia Conference on pulmonary vascular disease and right ventricular dysfunction: Current concepts and future therapies. *Pulm Circ* 2013;3(2):275-277

von Gise A, Archer SL, MacLean MR, Hansmann G. Full conference report: The first Keystone Symposia Conference on pulmonary vascular disease and right ventricular dysfunction – Current concepts and future therapies. *Pulm Circ* 2013;3(2):I-X

Abstracts

2013 wurden 39 Abstracts publiziert.

Stipendien

Grimm, Lena: StrucMed-Stipendium, MHH.

Legchenko, Ekatarina: PhD-Programm Molecular Medicine, HBRS MHH.

Mammadova, Saba: DAAD: "Scholarship for Specialized Training In Pediatric Cardiology" des Aserbaidzschischen Hochschulministeriums zur Facharztausbildung an der MHH.

Kaddour, Mohammed: DAAD Scholarship for Specialized Training in Pediatric Cardiology des Syrischen Hochschulministeriums zur Facharztausbildung an der MHH.

Wissenschaftspreise

Hansmann, Georg (Prof. Dr. med.): GNPI-Forschungspreis, Jahrestagung der Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin.

Weitere Tätigkeiten in der Forschung

Beerbaum, Philipp (Prof. Dr. med.): Associate Editor, Circulation - Cardiovascular Imaging. Gründungsmitglied und Co-Projektleiter für Magnetresonanztomographie sowie multizentrische Studien zur Fallotschen Tetralogie, Kompetenznetz Angeborene Herzfehler. Co-Chair of the Pediatric Programme Committee (Annual Scientific Meetings), Society for Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging (SCMR).

Hansmann, Georg (Prof. Dr. med.): Editorial Board, Pulmonary Circulation und Journal of Clinical & Experimental Cardiology.

Sasse, Michael (Dr. med.): Sprecher Pädiatrie Deutsche Sepsis Gesellschaft (DSG). Mitglied wissenschaftliches Komitee des DSG Kongresses. Vorsitzender Deutscher Rat für Wiederbelebung im Kindesalter. Vorstandsmitglied des Exekutivkomitees des German Resuscitation Council (GRC). Vorsitzender der Arbeitsgruppe Pädiatrie des GRC. Vorstandsmitglied Deutsche Interdisziplinäre Gesellschaft für Intensivmedizin DIVI. Mitglied Fortbildungskommission. Mitglied des wissenschaftlichen Kommittees des DIVI Kongresses. Mitglied der Delphi-Kommission der GNPI. Mitglied der Leitlinienkommission Sepsis im Kindesalter der GNPI.

Böthig, Dietmar (PD Dr. med.): Mitglied der Arbeitsgruppe für die Chirurgie bei Patienten mit angeborenen Herzfehlern innerhalb der DGTHG (Deutsche Gesellschaft für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie) und der DGPK (Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie e.V.). Co-Editor und Reviewer: The Thoracic and Cardiovascular Surgeon Reviewer: European Journal of Cardio-Thoracic Surgery Invited key lectures, Japanese Society for the Promotion of Sciences (JSPS), Osaka, Japan.

Bertram, Harald (PD Dr. med.): Mitglied der Leitlinienkommission der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie e.V. (DGPK). Mitglied der Arbeitsgemeinschaft „Interventionelle Kinderkardiologie“ der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie e.V. (DGPK). Multicenter-Studie 'Kopfschmerzen und Migräne nach ASD-Verschluss' der AG Interventionelle Kardiologie der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie. Europäische Multicenter-Studie 'VSD-Verschluss' mit Nit-Occlud-Spiralen'.

Seidemann, Kathrin (PD Dr. med.): Zertifizierte Ausbilderin EPLS und EPILS des European Resuscitation Council. Mitglied der EPILS-Steuerungsgruppe; Mitglied der nationalen Arbeitsgruppe "Arbeitskreis Kinder-Intensivmedizin (AKKI)". Studienbeauftragte für AKKI-Studien an der MHH. Leiter des Kooperationsprojektes der MHH mit dem Karapitiya-Krankenhaus in Galle/Sri Lanka zum Aufbau der pädiatrischen Intensivmedizin in Sri Lanka.