Supplement 01 · 35. Jahrgang · 2026
https://doi.org/10.47624/dp.035.BRUW4772

ABSTRACTS

55. Internationale Jahrestagung und 18. Fokustagung Herz

13. – 15. November 2026 in Leipzig



2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 1 19.10.2026 13:23:18

Dieser Abstractband ist ein Supplement der Fachzeitschrift *Die Perfusiologie*.

Die Perfusiologie · German Journal of Perfusion
Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Perfusiologie und Technische Medizin e. V.
The Official Publication Organ of the German Society for Perfusiology and Technical Medicine

Impressum

Publisher Verlag, Herausgeber	Deutsche Gesellschaft für Perfusiologie und Technische Medizin e. V., Rödelstraße 13, 04229 Leipzig Telefon: +49 (0)341 2380 5268, E-Mail: geschaeftsstelle@dgptm.de
Editor-in-Chief Anschrift für Autoren bzw. Fachbeiträge	Dr. Lars Saemann E-Mail: l.saemann@dgptm.de
Programmkomitee	Dr. Adrian Bauer, Dr. Andreas Beckmann, Dr. Udo Boeken, Dr. Heiko Burger, Prof. Dr. Volkmar Falk, Dr. Maximilian Klumm, PD Dr. Frank Münch ECCP, Prof. Dr. André Rüffer, Dr. Lars Saemann, Amalia Saunders M. Sc.
Managing Editor Redaktion, Gestaltung, Abonnentenservice, Anzeigenverwaltung	Antje-Kristin Mosig M. Eng. Telefon +49 (0)1579 239 8514, E-Mail: a.mosig@dgptm.de
Lektorat, Korrektorat	Die Autor:innen sind selbst verantwortlich sind für den Inhalt und die sprachliche Gestaltung der eingereichten Abstracts.
Druck	Strube Druck & Medien GmbH *Die Perfusiologie* wird auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.
Druckauflage	600 Exemplare
ISSN	2941-556X (Print), 3052-6256 (Online)

Programm-App der 55. Internationale Jahrestagung und 18. Fokustagung Herz
https://app.fokusperfusion.de

Website *Die Perfusiologie*
https://perfusiologie.de/fachzeitschrift/

Website der 55. Internationale Jahrestagung und 18. Fokustagung Herz
https://2026.fokusperfusion.de/

Website DGPTM e. V.
https://perfusiologie.de/

Website DGTHG e. V.
https://dgthg.de/

Gelistet und indexiert in **Current Contents Medizin, EMBASE – Excerpta Medica, SCImago Journal and Country Rank, SCOPUS**

Redaktionstermine
***Die Perfusiologie* Nr. 1 / 2027** | Erscheinungstermin 10.2.2027 |
Einsendeschluss für redakt. Beiträge 18.10.2026 | Anzeigenschluss 3.1.2027
***Die Perfusiologie* Nr. 2 / 2027** | Erscheinungstermin 10.5.2027 |
Einsendeschluss für redakt. Beiträge 24.1.2027 | Anzeigenschluss 4.4.2027

Abstracts werden eingereicht und anonym von Gutachtenden bewertet; Bewertungskriterien, eingereichte Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung des Programmkomitees und der Gutachtenden wieder. Die in der Zeitschrift veröffentlichten Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte liegen bei den Autor:innen

Inhalt

Liste der Gutachtenden ····· 5

Innovation und Perfusiologie ····· **6**
Innovation and perfusiology ····· **7**

A-117 Bereit für das nächste Niveau? Professionalisierung der Perfusiologie – Bildungswissenschaftliche Perspektive auf Akademisierung und Qualifikation ····· 6
***A-117** Advancing to the Next Level? Perspectives on Professionalization and Academization of Perfusion in Germany* ····· 7

A-120 Evaluation eines neuen mobilen elektronischen Gasblender mit integrierter Blowertechnologie für ECMO-Oxygenatoren ····· 8
***A-120** Evaluation of a New Portable Electronic Gas Blender with Integrated Blower Technology for ECMO Oxygenators* ····· 9

A-126 Evaluation der Sauerstofftransferperformance von in der klinischen Routine etablierten Oxygenatoren ····· 10
***A-126** Evaluation of the Oxygen Transfer Performance of Oxygenators Used in Routine Clinical Practice* ····· 11

A-130 Blickbasierter Leistungsnachweis - Eye-Tracking-Simulation als objektives, prozessbezogenes Feedback-Instrument ····· 12
***A-130** Eye-Tracking-Based Performance Assessment – Eye-Tracking Simulation as an Objective, Process-Oriented Feedback Tool* ····· 13

A-135 Ein-Jahres-Follow-Up der Prozesswasseraufbereitung eines Normo-Hypothermiegeräts mittels Diamantelektrodenelektrolyse Verfahren ····· 14
***A-135** One-Year Follow-Up on the Process Water Treatment of a Normothermic-Hypothermic Device Using Diamond-Electrode Electrolysis* ····· 15

A-136 Simulation von Blut im Rahmen des Trainings der Extrakorporalen Zirkulation ····· 16
***A-136** Simulation of Blood as Part of Extracorporeal Circulation Training* ····· 17

A-139 Strömungsmechanischer Kollaps im Doppelballonkatheter? In-vitro-Evaluation und geometrische Optimierungsansätze für den perkutanen hepatischen Perfusion Shunt ····· 18
***A-139** Fluid-Dynamic Collapse in a Double-Balloon Catheter? In-vitro Evaluation and Geometric Optimization Approaches for the Percutaneous Hepatic Perfusion Shunt* ····· 19

A-140 Noradrenalin-Auswaschung bei der perkutanen hepatischen Chemosaturation ····· 20
***A-140** Norepinephrine Leaching During Percutaneous Hepatic Chemosaturation* ····· 21

A-141 Intraoperative Antithrombotikaentfernung mittels Hämoadsorption während dringlicher aortokoronarer Bypassoperation: Erste deutsche Erfahrungen ····· 22
***A-141** Intraoperative Removal of Antithrombotics via Hemadsorption During Emergency Aortocoronary Bypass Surgery: First Experiences in German Clinics* ····· 23

A-146 Einfluss einer 5%igen Albumin Zugabe zur Priming-Lösung auf den Flüssigkeitshaushalt bei Operationen angeborener Herzfehler im Säuglings- und Neugeborenenalter ····· 24
***A-146** The effect of 5% albumin in prime solution on body fluid balance in congenital heart disease surgery in infants and newborns* ····· 25

A-150 Tätigkeits- und Bewegungsanalyse in der Perfusiologie in Deutschland ····· 26
***A-150** Activity and Motion Analysis in Clinical Perfusion in Germany* ····· 27

A160 Entwicklung einer evidenzbasierten, plattformunabhängigen, quelloffenen Anwendung für die Aus- und Weiterbildung in der Perfusion ····· 28
***A-160** Development of an Evidence-Based, Platform-Independent, Open-Source Application for Training and Continuing Professional Development in Perfusion* ····· 29

A-166 Einfluss von Volumengabe und -entzug während der Extrakorporalen Zirkulation auf den kolloidosmotischen Druck und das Outcome nach herzchirurgischen Eingriffen ····· 30
***A-166** The Effect of Volume Administration and Withdrawal during Extracorporeal Circulation on Colloid-Osmotic Pressure and Outcome Following Cardiac Surgery* ····· 31

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 1 19.10.2026 13:23:23

A-170 Untersuchung der Auswirkungen von Cold-Atmospheric-Plasma-Behandlungen auf die Materialeigenschaften von Kanülen zur extrakorporalen Membranoxygenierung ····· 32
A-170 *Investigation of the Effects of Cold Atmospheric Plasma Treatments on the Material Properties of Cannulas Used in Extracorporeal Membrane Oxygenation* ····· 33

A-177 Vollblut Aufbereitung mittels eines auf Filtration basierenden Autotransfusionsgeräts ····· 34
A-177 *Whole-Blood Processing Using a Filtration-Based Autotransfusion Device* ····· 35

Operation und Intervention bei angeborenen Herzfehlern ····· **36**
Surgery and intervention with congenital heart defects ····· **37**

A-111 Umfrage zur Perfusionspraxis bei kinderherzchirurgischen Aortenbogenrekonstruktionen im DACH-Raum (D = Deutschland, A = Österreich, CH = Schweiz / Confoederatio Helvetica) ····· 36
A-111 *Survey of Perfusion Practice in Pediatric Aortic Arch Reconstruction in the DACH Area (D (Germany), A (Austria), CH (Switzerland / Confoederatio Helvetica))* ····· 37

A-113 Retrograde Perfusion der unteren Körperhälfte reduziert die Inzidenz von akutem Nierenversagen bei der umfassenden Stage-II-Palliation des Hypoplastischen Linksherz-Syndroms: Eine retrospektive Kohortenstudie ····· 38
A-113 *Retrograde Lower Body Perfusion Reduces Acute Kidney Injury Burden in Comprehensive Stage II Palliation for Hypoplastic Left Heart Syndrome: A Retrospective Cohort Study* ····· 39

A-125 Optimierung der arteriellen Kanülenauswahl bei neonataler und pädiatrische EKZ: Eine retrospektive Analyse transkanulärer Druckgradienten ····· 40
A-125 *Optimizing the Selection of Arterial Cannulae in Neonatal and Paediatric ECC: A Retrospective Analysis of Trans-Cannula Pressure Gradients* ····· 41

A-143 Vergleich zweier kardioplegischer Strategien hinsichtlich Troponinverlauf, Hämodilution, Volumenmanagement und klinischer Ergebnisse in der pädiatrischen Herzchirurgie ····· 42
A-143 *Comparison of Two Cardioplegic Strategies Regarding Troponin Levels, Hemodilution, Volume Management, and Clinical Outcomes in Pediatric Cardiac Surgery* ····· 43

A-154 Perioperative Natriumschwankungen und Delirentwicklung in einer Fallserie von Neonaten in der Kinderherzchirurgie ····· 44
A-154 *Perioperative Sodium Fluctuations and the Development of Delirium in a Case Series of Neonates Undergoing Pediatric Cardiac Surgery* ····· 45

A-156 Prädiktoren des frühen postoperativen Verlaufs nach totaler cavopulmonaler Konnektion ····· 46
A-156 *Predictors of Early Postoperative Outcomes Following Total Cavopulmonary Connection* ····· 47

A-178 Der Fontan Tunnel: intra- extrakardial, wie groß, wie lang, fenestriert oder nicht. Fakten und „das Kochrezept", was ist die Rationale? ····· 48
A-178 *The Fontan tunnel: intra- extra, how large, how long, fenestrated or not. The cooking, what is the rational?* ····· 49

A-180 Einfluss des Alters auf die Entwicklung eines Systemischen inflammatorisches Response-Syndrom nach Kinderherzoperationen ····· 50
A-180 *The Effect of Age on the Development of Systemic Inflammatory Response Syndrome Following Pediatric Heart Surgery* ····· 51

Multiprofessionelle Herzmedizin ····· **52**
Multidisciplinary cardiology ····· **53**

A-142 Dingliche Aortokoronare Bypass-Operation bei akutem Koronarsyndrom: Einfluss des P2Y12 Inhibitors und intraoperative Hämoadsorption auf perioperative Blutungen ····· 52
A-142 *Emergency Aortocoronary Bypass Surgery for Acute Coronary Syndrome: The Effect of the P2Y12 Inhibitor and Intraoperative Hemadsorption on Perioperative Bleeding* ····· 53

Case Reports/Der besondere Fall (Nightmare Session) ····· **54**
Case Reports/The Special Case (Nightmare Session) ····· **55**

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 2 19.10.2026 13:23:23

A-116 ABO-inkompatible Herztransplantation ohne intraoperative Spenderbluttransfusion 54
A-116 *ABO-incompatible heart transplant without intraoperative donor blood transfusion* 55

A-129 Borderline Left Ventricle – den rechten Ventrikel nicht vergessen 56
A-129 *Borderline Left Ventricle – Don't Forget the Right One* 57

A-138 Koinzidenz einer Malaria tertiana und hochgradiger Aortenklappeninsuffizienz bei Verdacht auf Endokarditis. Fallbericht über ein komplexes diagnostisches Dilemma und eine notwendige Operation mit Herz-Lungen-Maschine. 58
A-138 *Coincidence of Tertian Malaria and Severe Aortic Regurgitation in Suspected Endocarditis. Case report on a complex diagnostic dilemma and a necessary operation using cardiopulmonary bypass* 59

A-145 Fallot fatal – wenn keine Therapie funktioniert 60
A-145 *Fatal Fallot – when no therapy works* 61

A-168 Immunvermittelte heparininduzierte Thrombozytopenie nach chirurgischem Verschluss eines Vorhofseptumdefekts 62
A-168 *Immune-Mediated Heparin-Induced Thrombocytopenia Following Surgical Repair of an Atrial Septal Defect* 63

A-175 Hybridtherapie der präductalen Aortenisthmusstenose mit offenem Ductus arteriosus bei einem 890 g schweren Frühgeborenen 64
A-175 *Hybrid Therapy for Preductal Aortic Isthmus Stenosis with a Patent Ductus Arteriosus in a Preterm Infant Weighing 890 g* 65

A-179 Minimalinvasiver Ersatz einer dysfunktionalen Transkatheter-Trikuspidalklappenprothese am schlagenden Herzen 66
A-179 *Minimally Invasive Replacement of a Dysfunctional Transcatheter Tricuspid Valve Prosthesis on a Beating Heart* 67

A-181 Double-Switch-Operation nach Linksventrikeltraining und erfolgreicher Switch-back bei refraktärem postoperativem Linksherzversagen – Fallbericht und Implikationen für die Patientenselektion 68
A-181 *Double Switch Operation and Switch back due to postoperative LV failure* 69

A183 Near-Nightmare im Herzkatheter- Was man unbedingt darstellen sollte, bevor man eine linkspersistierende obere Hohlvene verschließt! 70
A-183 *A Near-Nightmare in Cardiac Catheterization – Imperative Visualization Before Occluding a Persistent Left Superior Vena Cava!* 71

Kardiopulmonaler Bypass / MiECC **72**
Cardiopulmonary bypass/MiECC **73**

A-132 Veränderungen der Natriumkonzentration bei Applikation und Hämofiltration einer kristalloiden Kardioplegielösung bei aortokoronaren Venenbypass-Eingriffen – Eine prospektive Analyse 72
A-132 *Changes in Sodium Concentration During Administration and Hemofiltration of Crystalloid Cardioplegia in Aortocoronary Bypass Surgery – A Prospective Analysis* 73

A-169 Intraoperative Hyperoxämie während des kardiopulmonalen Bypasses: Evidenz und klinische Implikationen 74
A-169 *Intraoperative Hyperoxemia During Cardiopulmonary Bypass: Evidence and Clinical Implications* 75

ECMO / ECLS / eCPR **76**
ECMO / ECLS / eCPR **77**

A-137 Der MELD-Score als Prädiktor für die 30-Tage-Mortalität bei kardiogenem Schock nach einer Herzoperation unter Unterstützung mittels VA-ECMO plus mikroaxiale Pumpe 76
A-137 *The MELD score as a predictor of 30-day mortality in cardiogenic shock following cardiac surgery with support from VA-ECMO plus a microaxial pump* 77

A-144 Vergleichende Studie verschiedener ECLS-Systeme in Bezug auf Hämostase und device-assoziierte Komplikationen 78
A-144 *A Comparative Study of Different ECLS Systems with Regard to Haemostasis and Device-Related Complications* 79

A-152 Einfluss der Anzahl und Position der seitlichen Löcher von Drainagekanülen auf die Volumenverteilung bei der femoro-femoralen veno-venösen extrakorporalen Membranoxygenierung: eine In-vitro-Studie 80
A-152 *The Effect of the Number and Position of the Lateral Holes in Drainage Cannulae on Volume Distribution During Femoro-Femoral Veno-Venous Extracorporeal Membrane Oxygenation: An In Vitro Study* 81

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 3 19.10.2026 13:23:23

A-153 Einfluss zerebrovaskulärer Ereignisse auf das Behandlungsergebnis bei Patientinnen und Patienten unter extrakorporaler Lebensunterstützung 82
A-153 *Impact of cerebrovascular events in patients with extracorporeal life support* 83

A-161 Entwicklung und Validierung eines pulsatilen Low-Cost-eCPR-Simulators für die ultraschallgestützte ECMO-Kanülierung. 84
A-161 *Development and Validation of a Pulsatile, Low-Cost eCPR Simulator for Ultrasound-Guided ECMO Cannulation.* 85

A-162 Einfluss von Kanülengröße und -länge arterieller und venöser Kanülen auf die Druck-Fluss-Beziehung bei extrakorporaler Membranoxygenierung unter blutanalogen In-vitro-Bedingungen 86
A-162 *The Influence of the Size and Length of Arterial and Venous Cannulae on the Pressure-Flow Relationship During Extracorporeal Membrane Oxygenation under Blood-Analogue in vitro Conditions* 87

A-173 MCS-assoziierte Hämolyse mit persistierender Methämoglobinämie bei demaskiertem Glucose-6-Phosphat-Dehydrogenase-Mangel: perfusiologische Implikationen für Monitoring und Device-Management – eine Falldarstellung 88
A-173 *MCS-Associated Haemolysis with Persistent Methaemoglobinaemia in a Case of Unmasked Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase Deficiency: Perfusion-Related Implications for Monitoring and Device Management – a Case Report* 89

A-176 Einfluss synchroner ECLS-Betriebsarten auf die Hämodynamik in den supraaortalen Gefäßen 90
A-176 *The Effect of Synchronous ECLS Modes on Haemodynamics in the Supra-Aortic Vessels* 91

Ventrikuläre Unterstützungssysteme **92**
Ventricular support systems **93**

A-155 Einfluss der Adipositas auf das Behandlungsergebnis bei Patientinnen und Patienten mit transaxillärem perkutanem ventrikulärem Unterstützungssystem 92
A-155 *Impact of obesity in patients treated with transaxillary percutaneous ventricular assist device* 93

Ex-Vivo-Organperfusion **94**
Ex-vivo organ perfusion **95**

A-119 Das nachhaltige DCD-Herzmodell mit ECMO-Reperfusion 94
A-119 *The Sustainable DCD Heart Model with ECMO Reperfusion* 95

A-131 Ex-vivo-Lungenperfusion in Deutschland: Zwischen klinischer Evidenz und strukturellen Versorgungsbarrieren 96
A-131 *Ex Vivo Lung Perfusion in Germany: Between Clinical Evidence and Structural Barriers to Implementation* 97

A-174 Ex-vivo-Nierenperfusion – Von der Organprotektion zur funktionellen Organbeurteilung 98
A-174 *Ex Vivo Kidney Perfusion – From Organ Protection to Functional Organ* 99

Robotische Herzchirurgie **100**
Robotic heart surgery **101**

A-165 Ein standardisiertes Perfusionskonzept für die intraluminale Aortenokklusion in der robotisch assistierten Herzchirurgie 100
A-165 *A Standardized Perfusion Protocol for Intraluminal Aortic Occlusion in Robot-Assisted Cardiac Surgery* 101

Organtransplantation **102**
Organ transplantation **103**

A-118 Vorraussagewahrscheinlichkeit der Entwicklung von de novo donorspezifischen Antikörpern nach der Herztransplantation durch den PIRCHE II-Score 102
A-118 *Predictive Value of the PIRCHE II Score for the Development of de Novo Donor-Specific Antibodies Following Heart Transplantation* 103

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 4 19.10.2026 13:23:23

Liste der Gutachtenden

Dr. Claudia Arenz	Universitätsklinikum Bonn
Univ.-Prof. Dr. med. Hug Aubin	Universitätsklinikum Bonn
Dr. Adrian Bauer	Evangelisches Herzzentrum Coswig
Michael Baumgärtner, M. Sc.	Universitätsklinikum Tübingen
Prof. Dr. med. Christiane Beck	Medizinische Hochschule Hannover
Dr. Andreas Beckmann	Deutsche Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie
Prof. Dr. med. Udo Boeken	Universitätsklinikum Düsseldorf
PD Dr. Martin Böhne	Medizinische Hochschule Hannover
Dr. Dirk Buchwald	Berufsgenossenschaftliches Universitätsklinikum Bergmannsheil Bochum
PD Dr. med. Heiko Burger	Kerckhoff-Klinik
Prof. Dr. Torsten Doenst	Universitätsklinikum Jena
Prof. Dr. med. Nicolas Doll	Schüchtermann-Klinik Bad Rothenfelde
Univ.-Prof. Dr. med. Georg Daniel Dürr	Universitätsmedizin Mainz
Prof. Dr. med. Volkmar Falk	DHZC Berlin – Deutsches Herzzentrum der Charité
Dr. Johannes Gehron	Universitätsklinikum Gießen
Prof. Dr. med. Philippe Grieshaber	Universitätsklinikum Münster
Morten Grünberg, M. Sc.	DHZB Akademie
PD Dr. Jasmin Hanke	Medizinische Hochschule Hannover
Benjamin Haupt	DHZC Berlin – Deutsches Herzzentrum der Charité
Univ.-Prof. Dr. med. Christian Heim	Klinikum Bayreuth
Univ.-Prof. Dr. med. Ulrike Isolde Herberg	Universitätsklinikum Aachen
Dr. med. Franziska Herzog	Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
Dr. med. René Höhn	Universitätsklinikum Freiburg
PD Dr. med. Alexander Horke	Medizinische Hochschule Hannover
Elrina Joubert-Hübner	Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Mirko Kaluza	Universitätsklinikum Jena
Dr. Maximilian Klumm	Klinikum Bayreuth
Alexander Knappe	Helios Klinik für Herzchirurgie Karlsruhe
Johannes Kuhle	DHZC Berlin – Deutsches Herzzentrum der Charité
Nicola Kwapil, M. Sc.	Universitätsmedizin Mainz
Lemme Frithjof	Universitäteres Herzzentrum Hamburg-Eppendorf
Prof. Dr. Sven Maier	Hochschule Furtwangen
Simon Mayer, M. Sc.	Robert Bosch Krankenhaus
PD Dr. Frank Münch	Universitätsklinikum Erlangen
Daniel Pistono	Universitätsklinikum Bonn
Markus Rudloff	HDZ NRW
Univ.-Prof. Dr. med. André Rüffer	Universitätsklinikum Aachen
Dr. Lars Saemann	Universitätsklinikum Halle
Amalia Saunders, M. Sc.	Universitätsklinikum Tübingen
Prof. Dr. Ehrenfried Schindler	Universitätsklinikum Bonn
Dipl. Ing. Sebastian Schmidt	Kerckhoff-Klinik
Dr. med. Sylvia Schroth	Universitätsklinikum Bonn
Prof. Dr. med. Matthias Siepe	Universitätsspital Bern
PD Dr. Wiebke Sommer	Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
Dipl. Ing. Sebastian Tiedge	Medizinische Hochschule Hannover
Prof. Dr. med. Theodor Tirilomis	Universitätsklinikum Göttingen
Alexander Wallraff	Universitätsklinikum Aachen
Michaela Walter	Universitätsklinikum Göttingen

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 5 19.10.2026 13:23:23

A-117

Bereit für das nächste Niveau? Professionalisierung der Perfusiologie – Bildungswissenschaftliche Perspektive auf Akademisierung und Qualifikation

Morten Grünberg

Deutsches Herzzentrum der Charité, Perfusiologie, Berlin

Einleitung

Die Perfusiologie in Europa ist ein hochspezialisierter Gesundheitsberuf und ein zentraler Berufsstand der modernen Herzmedizin mit zunehmend steigenden Anforderungen an wissenschaftliche Kompetenz, klinische Entscheidungsfähigkeit und interprofessionelle Zusammenarbeit. Gleichzeitig bestehen erhebliche Unterschiede in Qualifizierungswegen, akademischer Ausbildung und berufsrechtlicher Verankerung; in einigen europäischen Ländern sind die Ausbildungsstrukturen bereits stärker akademisiert als in Deutschland und teilweise klar auf Masterniveau verankert. Ziel der Studie war es, Einblicke in europäische Qualifizierungswege zu gewinnen und Rückschlüsse auf die Entwicklungen und Perspektiven in Deutschland zu ziehen.

Material und Methoden

Es wurden sechs semistrukturierte, leitfadengestützte Experteninterviews geführt, transkribiert und mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2022) ausgewertet.

Ergebnisse

Die Interviews zeigen europaweit uneinheitliche Qualifizierungswege in die Perfusiologie. Die Standardisierung der Qualifizierungswege ist bislang begrenzt, wird jedoch als zentrales Potenzial für die zukünftige Professionalisierung bewertet. Zugleich nehmen Bestrebungen zur europäischen Harmonisierung zu. Dabei wird eine klare perfusionsspezifische Ausrichtung des Curriculums mit hoher Praxisnähe als bedeutend erachtet. Die Masterqualifikation kann die Professionalisierung insbesondere durch die Verwissenschaftlichung des Berufs unterstützen, die von den Expert*innen als essenziell bewertet wird. Gleichzeitig stößt die Professionalisierung ohne eine flächendeckende und formale Berufsanerkennung an strukturelle Grenzen.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse weisen auf einen fortschreitenden europäischen Professionalisierungsprozess der Perfusiologie hin, dessen Entwicklung nicht allein durch akademische Abschlüsse bestimmt wird. Masterqualifikationen können wissenschaftliche Kompetenz und berufliche Autonomie stärken, entfalten ihre Wirkung jedoch vor allem in Kombination mit strukturierten Curricula, verbindlichen Qualitätsstandards und institutioneller sowie rechtlicher Verankerung. Die fehlende Berufsanerkennung stellt dabei ein zentrales Entwicklungshemmnis dar. Für Deutschland ergibt sich die Chance, durch einen konsekutiven, perfusionsspezifischen Masterstudiengang sowie der berufsrechtlichen Anerkennung die Professionalisierung und internationale Sichtbarkeit des Berufsfeldes nachhaltig zu stärken.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 6 19.10.2026 13:23:23

A-117

Advancing to the Next Level? Perspectives on Professionalization and Academization of Perfusion in Germany

Morten Grünberg

Deutsches Herzzentrum der Charité, Perfusiologie, Berlin

Introduction

Perfusionists are a central professional group in modern cardiac medicine. In various European countries, qualification pathways in perfusiology are already more strongly academically structured than in Germany, in some cases with a clear anchoring at master's level. The aim of this study is to gain insights into European qualification pathways and to draw conclusions regarding developments and perspectives in Germany.

Materials and Methods

Six semi-structured, guideline-based expert interviews were conducted, transcribed, and analyzed using qualitative content analysis according to Kuckartz (2022).

Results

The interviews reveal heterogeneous qualification pathways into perfusiology across Europe. The standardization of qualification pathways is still limited but is regarded as a key potential for the future professionalization of the field. At the same time, efforts toward European harmonization are increasing. A clearly perfusion-specific curriculum orientation with strong practical relevance is considered important. A master's qualification can particularly support professionalization through the scientification of the profession, which the experts deem essential. However, professionalization faces structural limitations in the absence of comprehensive and formal professional recognition. Although this is considered crucial, it often fails due to the low (professional-) political and institutional visibility of the profession.

Conclusion

Perfusiology in Europe is in an advanced but not yet completed stage of professionalization, which is strongly shaped by national structures and the lack of uniform professional recognition. The master's qualification is viewed as a central driver of professional competence, as it strengthens evidence-based practice and scientific reflection. The curriculum plays a key role by linking practical relevance with scientific competence and integrating forward-looking topics. For Germany, it can be concluded that a perfusion-specific master's degree built upon an existing bachelor's system could contribute to further academization and professionalization. However, without simultaneous national professional recognition, professionalization in Germany remains structurally fragile and legally insecure.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 7 19.10.2026 13:23:23

A-120

Evaluation eines neuen mobilen elektronischen Gasblenders mit integrierter Blowertechnologie für ECMO-Oxygenatoren

Nicola Kwapil[1,2], Frank Münch[3], Hendrik Treede[1], Georg Daniel Duerr[1]

[1] Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Mainz, Deutschland
[2] WKK GmbH, Mainz, Deutschland
[3] Universitätsklinikum Erlangen Herzchirurgische Klink, Funktionsbereich Perfusiologie und Technische Medizin, Erlangen, Deutschland

Einleitung

Ideales Vorgehen bei der Versorgung von Patienten mit ECMO-Therapie ist Sauerstoff über einen regelbaren Gasblender in den Oxygenator einzuleiten. Gerade beim Transport der Patienten ist es dabei notwendig Sauerstoff- und Druckluft zur Verfügung zu haben. Meistens führt das Fehlen einer Druckluftversorgung auf dem Transportweg dazu, dass lediglich reiner Sauerstoff Anwendung findet. Die Folgen von Hyperoxygenierung des Patienten, mit eventuellen Nachteilen, werden hierbei in Kauf genommen. Bei modernen Transportbeatmungsgeräten sind Radialgebläse etabliert, um eine geregelte gefilterte Umgebungsluftzumischung zu erreichen. Dies ermöglicht es mit einer reinen Sauerstoffversorgung ein optimales Gasgemisch mit der Umgebungsluft zu erzeugen. In einem innovativen Ansatz wurde untersucht, ob die neue Technologie bei Kinder- und Erwachsenen-ECMO-Oxygenatoren anwendbar ist.

Material und Methoden

Für die in-vitro Versuche kam ein elektronischer Gasblender mit Radialgebläse, mit einer 2 l Sauerstoffflasche und 200 bar Füllungsdruck mit integrierten Druckminderer zum Einsatz. Drei ECMO Oxygeneratoren aus dem Bereich Neugeborene, Kinder und Erwachsene wurden getestet. Das Messprotokoll sah 135 Einzelmessungen mit FiO_2-Einstellungen in 10er Schritten von 21, 30, … , 90, 100 % und Gasfluss-Einstellungen von 0,2 l/min bis 1,0 l/min, in 0,2 Steigerungen vor. Mittels Laboranalytik wurde die O_2-Sättigung, sowie Gasfluss kontinuierlich gemessen und mit der internen Messanzeige des turbinengetriebener Gasblenders verglichen.

Ergebnisse

Der Gasfluss verzeichnete über alle Messungen keine Abweichungen (0 ± 0 %). Die Sauerstoffkonzentration zeigte eine Differenz zum Labormessgerät von - 0,2 ± 0,5 %. Im Neugeborenen-Bereich waren keine Abweichungen zwischen den Messsystemen erkennbar. Beim Kinder-Oxygenator zeige sich bei 0,2 l/min Gasfluss und FiO_2 von 30, 40, 50 und 60 % erhöhte Sauerstoffkonzentrationen im Labormessgerät (maximal + 29 %). Der Erwachsenen-Oxygenator hatte zwei Einstellungen in den Abweichungen (maximal + 28 %) erkennbar waren (0,2 und 0,4 l/min Gasfluss bei je 40 % FiO_2).

Schlussfolgerung

Die Verwendung eines Gasblenders mit Radialgebläse, sorgt im Stationären wie auch bei Transporten für eine stabile sicher Versorgung, über den kompletten Bereich der Oxygenatorenfamilie. Somit ist ein ressourcenschonendes und raumsparendes Konzept für optimale Sauerstoffversorgung bei künftigen ECMO-Einsätzen innerhalb und außerhalb der Krankenhauslandschaft.

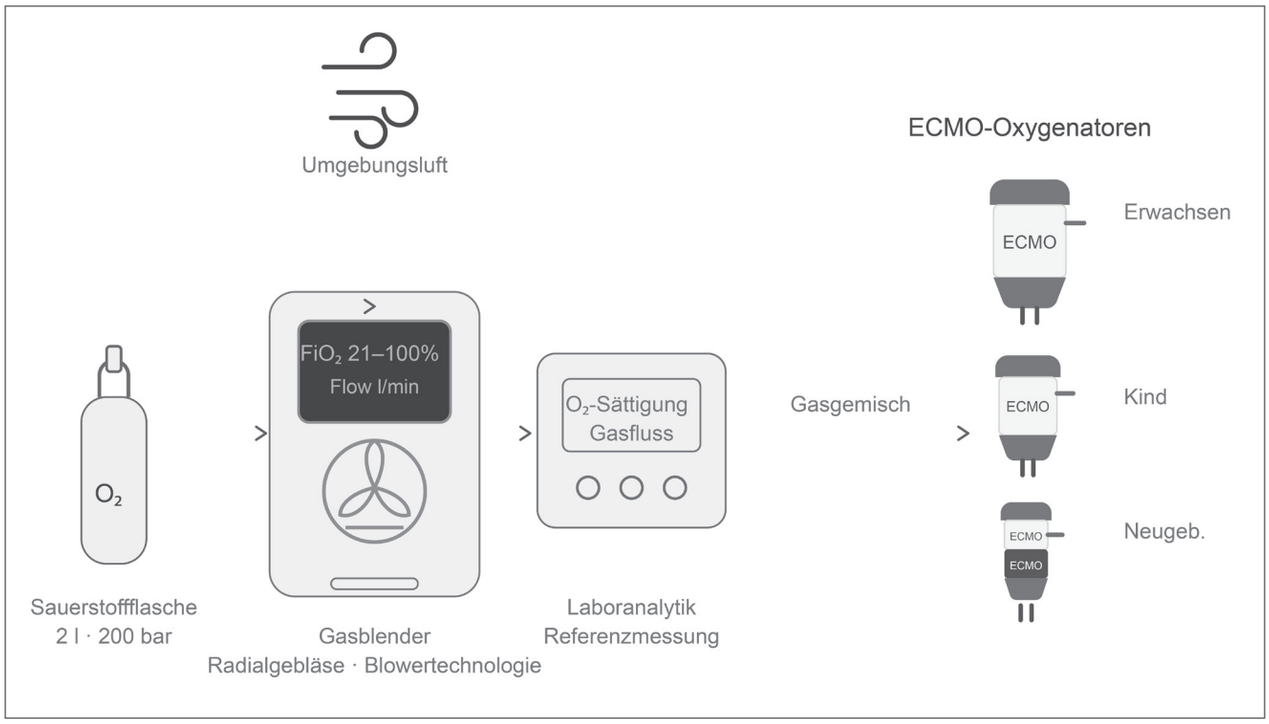

Abb. 1: Versuchsaufbau: Reiner Sauerstoff wird dem elektronischen Gasblender zugeführt und Umgebungsluft zumischt. Das entstanden Gasgemisch wird gemessen und dem zu untersuchenden ECMO-Oxygenatoren zugeführt.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 8 19.10.2026 13:23:23

Evaluation of a New Portable Electronic Gas Blender with Integrated Blower Technology for ECMO Oxygenators

Nicola Kwapil[1,2], Frank Münch[3], Hendrik Treede[1], Georg Daniel Duerr[1]

[1] Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Mainz, Deutschland
[2] WKK GmbH, Mainz, Deutschland
[3] Universitätsklinikum Erlangen Herzchirurgische Klink, Funktionsbereich Perfusiologie und Technische Medizin, Erlangen, Deutschland

Introduction

The ideal approach when treating patients on ECMO therapy is to deliver oxygen to the oxygenator via an adjustable gas blender. Having oxygen and compressed air on hand is especially important during patient transport. In most cases, the lack of a compressed air supply during transport means only pure oxygen is used. The consequences of a hyperoxygenation of the patient – including any potential disadvantages – are accepted in this context. Radial blowers are commonly used in modern portable ventilators to ensure a controlled, filtered supply of ambient air. This enables clinicians to create an optimal gas mixture with ambient air using a pure oxygen supply. An innovative study investigated whether the new technology can be used with pediatric and adult ECMO oxygenators.

Materials and Methods

For the in vitro trials, an electronic gas blender with a radial blower was used, along with a 2 l oxygen cylinder with a filling pressure of 200 bars and an integrated pressure regulator. The study evaluated three ECMO oxygenators designed for use with newborns, children and adults. The measurement protocol called for 135 individual measurements with FiO_2 settings in increments of 10, ranging from 21, 30, … , 90, 100 %, and gas flow settings from 0.2 l/min to 1.0 l/min, in increments of 0.2. Laboratory analysis was used to continuously measure O_2 saturation and gas flow, which were then compared with the internal display of the turbine-driven gas blender.

Results

No deviations were recorded in the gas flow across all measurements (0 ± 0 %). The oxygen concentration differed from the laboratory meter by - 0.2 ± 0.5 %. There were no differences between the measurement systems in the neonatal unit. With the pediatric oxygenator, at a gas flow rate of 0.2 l/min and FiO_2 levels of 30, 40, 50, and 60 %, the laboratory meter showed elevated oxygen concentrations (up to + 29 %). The adult oxygenator had two settings showing (up to + 28 %) differences (0.2 and 0.4 l/min gas flow at 40 % FiO_2, respectively).

Conclusion

The use of a gas blender with a radial blower ensures a stable and reliable supply, both in hospital and during transport, across the entire range of the oxygenator family. This provides a resource-efficient and space-saving solution for optimal oxygen supply during future ECMO procedures both within and outside the hospital setting.

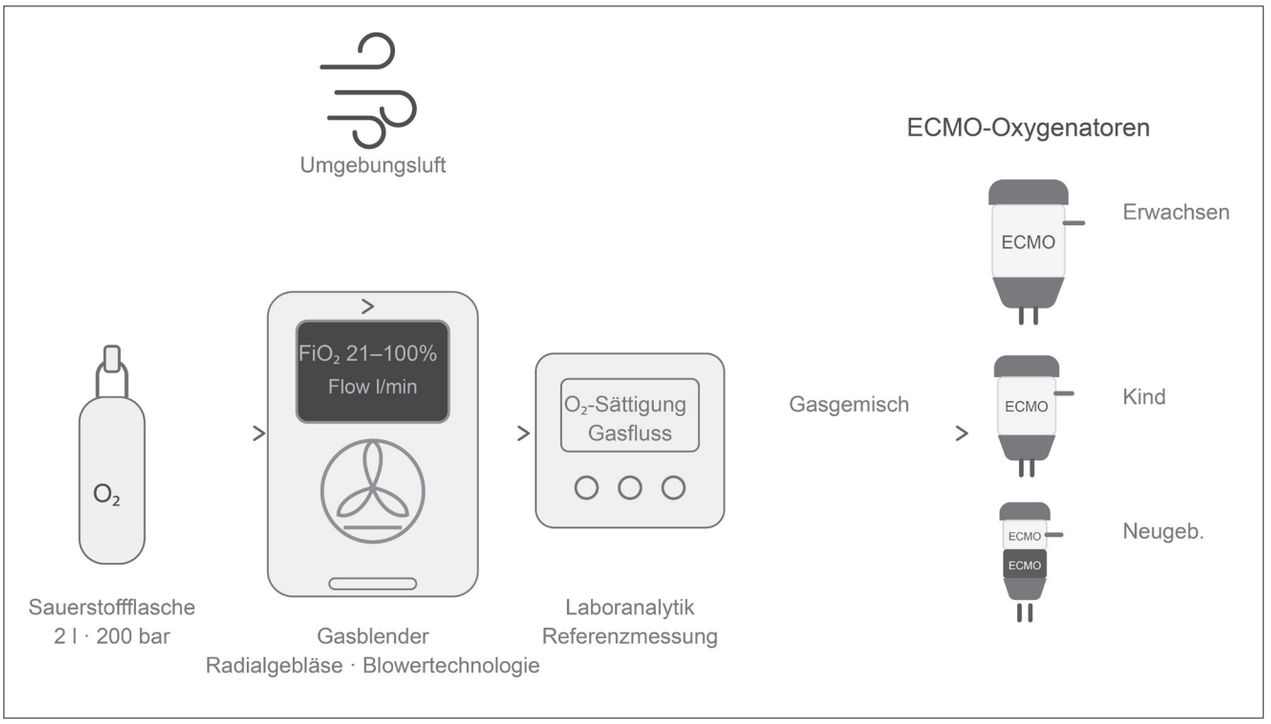

Fig. 1: Experimental setup: Pure oxygen is supplied to the electronic gas blender and mixed with environmental air. The resulting gas mixture is measured and delivered to the ECMO oxygenators.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 9 19.10.2026 13:23:23

A-126

Evaluation der Sauerstofftransferperformance von in der klinischen Routine etablierten Oxygenatoren

Andjela Micic[1], Jan Turra[2], Berthold Klein[2], Mina Farag[3], Tsvetomir Loukanov[3], Matthias Karck[4], David Max Riesterer[2]

[1] Hochschule Furtwangen, Villingen-Schwenningen
[2] Universitätsklinikum Heidelberg, Perfusion, Kinderherzchirurgie, Heidelberg
[3] Universitätsklinikum Heidelberg, Kinderherzchirurgie, Heidelberg
[4] Universitätsklinikum Heidelberg, Herzchirurgie, Heidelberg

Einleitung

Die Kenntnis über die Sauerstofftransferleistung des Oxygenator ist für die Perfusionisten von zentraler Bedeutung zur Sicherung einer adäquaten Oxygenierung. Da standardisierte Herstellangaben die tatsächliche intraoperative Performance nicht adäquat abbilden, ist die Bestimmung der tatsächlichen Oxygenierungsleistung ein unverzichtbares Werkzeug zur intraoperativen Funktionsbeurteilung des Oxygenators. Die vorliegende Arbeit zielte darauf ab, die Sauerstoffransferperformance von vier eingesetzten Oxygenatoren verschiedener Hersteller untereinander zu vergleichen, grafisch darzustellen und zu bewerten.

Material und Methoden

In dieser retrospektiven Datenanalyse wurden auf Grundlage der Methodik zur mathematischen Beschreibung der Sauerstofftransferperformance von Hamilton et al., Korrelationsfunktionen des Sauerstofftransfers zum $cFiO_2$ für die vier gewählten Oxygenatoren erstellt. Zum Vergleich der unterschiedlichen Parameter und zur Validierung der entwickelten Formeln wurden Zweistichproben T-Tests durchgeführt. Das Signifikanzniveau lag bei $\alpha = 0{,}05$.

Ergebnisse

Es konnten folgende Sauerstofftransferfunktionen für die vier eingesetzten Oxygenatoren erstellt werden: $VO_2 = 275{,}25 * cFiO_2$ für Oxy 1, $VO_2 = 303{,}57 * cFiO_2$ für Oxy 2, $VO_2 = 367{,}41 * cFiO_2$ für Oxy 3 und $VO_2 = 462{,}03 * cFiO_2 - 43{,}025$ für Oxy 4. Die Abweichung zwischen den mit der Fick'schen Formel, auf Grundlage der Blutgasanalysedaten, berechneten Sauerstofftransferwerten und den mit den in dieser Arbeit entwickelten Formeln berechneten Sauerstofftransferwerten lag bei 3,6 %. Der durchgeführte T-Test konnte keinen signifikanten Unterschied zwischen den VO_2 Werten der Fick'schen Formel und den VO_2 Werten der in dieser Arbeit entwickelten Formeln feststellen.

Schlussfolgerung

Die vorliegende Arbeit konnte zeigen, dass anhand der Methodik von Hamilton et al 2017, die Sauerstofftransferleistung in Abhängigkeit des $cFiO_2$, den Sauerstofftransfer für die vier untersuchten Oxygenatoren berechnen und adäquat abbilden kann. Dies ermöglicht es dem Perfusionisten, die aktuelle Sauerstofftransferleistung des Oxygenators zu vergleichen und zu beurteilen, Funktionseinschränkungen zu erkennen und stellt somit ein weiteres Werkzeug zur Beurteilung der Oxygenatorfunktion dar.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 10 19.10.2026 13:23:23

Evaluation of the Oxygen Transfer Performance of Oxygenators Used in Routine Clinical Practice

Andjela Micic[1], Jan Turra[2], Berthold Klein[2], Mina Farag[3], Tsvetomir Loukanov[3], Matthias Karck[4], David Max Riesterer[2]

[1] Hochschule Furtwangen, Villingen-Schwenningen
[2] Universitätsklinikum Heidelberg, Perfusion, Kinderherzchirurgie, Heidelberg
[3] Universitätsklinikum Heidelberg, Kinderherzchirurgie, Heidelberg
[4] Universitätsklinikum Heidelberg, Herzchirurgie, Heidelberg

Introduction

Knowledge of the oxygenator's oxygen transfer efficiency is of critical importance to perfusionists in ensuring adequate oxygenation. Since standardized manufacturer specifications do not adequately reflect actual intraoperative performance, determining the actual oxygenation performance is an indispensable tool for assessing the oxygenator's function during surgery. The aim of this study was to compare, graphically represent and evaluate the oxygen transfer performance of four oxygenators from different manufacturers currently in use.

Materials and Methods

In this retrospective data analysis, correlation functions between oxygen transfer and $cFiO_2$ were generated for the four selected oxygenators based on the methodology for the mathematical description of oxygen transfer performance developed by Hamilton et al. Two-sample t-tests were conducted to compare the different parameters and to validate the developed formulas. The significance level was $\alpha = 0.05$.

Results

The following oxygen transfer functions were determined for the four oxygenators used: $VO_2 = 275.25 * cFiO_2$ for Oxy 1, $VO_2 = 303.57 * cFiO_2$ for Oxy 2, $VO_2 = 367.41 * cFiO_2$ for Oxy 3 and $VO_2 = 462.03 * cFiO_2 - 43.025$ for Oxy 4. The difference between the oxygen transfer values calculated using Fick's equation – based on blood gas analysis data – and those calculated using the equations developed in this study was 3.6 %. The t-test conducted found no significant difference between the VO2 values calculated using Fick's formula and the VO2 values calculated using the formulas developed in this study.

Conclusion

This study demonstrated that, using the methodology described by Hamilton et al. (2017), oxygen transfer performance as a function of $cFiO_2$ can be calculated and accurately represented for the four oxygenators examined. This enables perfusionists to compare and evaluate the oxygenator's current oxygen transfer efficiency, identify functional limitations and thus provides an additional tool for assessing oxygenator function.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 11 19.10.2026 13:23:23

A-130

Blickbasierter Leistungsnachweis – Eye-Tracking-Simulation als objektives, prozessbezogenes Feedback-Instrument

Dino Kurtović

Deutsches Herzzentrum der Charite (DHZC), Kardiotechnik, Berlin, Deutschland

Einleitung

Herz-Lungen-Maschinen der neuen Generation ersetzen die fragmentierte Bedienoberfläche durch eine zentral konsolidierte Anordnung (Cockpit-Prinzip) mit effizienter Alarmgestaltung. Diese Arbeit stellt als Proof of Concept ein Eye-Tracking-gestütztes Konzept vor, das prozessbezogenes Feedback liefert und Gestaltungsmerkmale empirisch überprüfbar macht.

Material und Methoden

Zehn Perfusionist:innen (fünf Kompetente, fünf Expert:innen; Cut-off ≥ 5 Jahre) durchliefen an einem validierten Perfusionssimulator vier Szenarien steigender Komplexität (S0 – S3) mit mobilem Eye-Tracking (50 Hz). Erhoben wurden Zeit bis zur ersten Fixation (TTFF), Fixationsanzahl und -dauer, Verweildauer sowie Pupillendurchmesser je AOI bzw. TOI, ergänzt um den NASA-TLX. Leistung wurde blickbasiert als gewichteter Score der Aufmerksamkeitsallokation operationalisiert (primär- und sekundärrelevante vs. irrelevante AOIs). Die Auswertung erfolgte in R ($\alpha = .05$) mittels deskriptiver Statistik, χ^2- und t-Tests, Messwiederholungs-ANOVA und Pearson-Korrelationen.

Ergebnisse

Die Aufmerksamkeit richtete sich selektiv auf sicherheitskritische AOIs und verteilte sich mit zunehmender Komplexität eher seriell als parallel – vereinbar mit der zentral bündelnden Anordnung. Der Anteil aufgabenrelevanter Blickzeit blieb über alle Szenarien hoch (85 – 96 %); nur in S2 nahmen nicht primäraufgabenbezogene Blicke kurzzeitig zu. In Alarmsituationen sank die TTFF auf kritische Hinweise deutlich (in S3 teils von > 15.000 auf < 1.000 ms), mit kürzeren Fixationen und geringerer relativer Pupillenweite. Der Belastungsindex folgte keiner linearen Lernkurve: Er stieg signifikant von S1 zu S2 ($t = 2{,}39$; $p = ,041$) und sank erst von S2 zu S3 ($\chi^2 = 13{,}8$; $p < ,001$). Die NASA-TLX-Beanspruchung fiel moderat aus. Der Leistungsscore unterschied sich zwischen den Gruppen nicht signifikant (Welch-$t = 0{,}21$; $p = ,843$); individuelle Profile differenzierten stärker als die Gruppe.

Schlussfolgerung

Eye-Tracking operationalisiert Leistung als Aufmerksamkeitsallokation und macht sie – zusammen mit Salienz und Beanspruchung – objektiv, individuell und vergleichbar messbar. Es eignet sich damit als Instrument humanzentrierter Evaluation, das die Systemgestaltung früh begleitet und die Simulation in Aus- und Weiterbildung objektiviert. Da kein Vergleichslayout geprüft wurde, bleibt der Nutzen der zentralen Anordnung deskriptiv; bei kleiner Stichprobe empfiehlt sich eine multizentrische Validierungsstudie zur Absicherung des Leistungsindex.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 12 19.10.2026 13:23:23

A-130

Eye-Tracking-Based Performance Assessment – Eye-Tracking Simulation as an Objective, Process-Oriented Feedback Tool

Dino Kurtović

Deutsches Herzzentrum der Charite (DHZC), Kardiotechnik, Berlin, Deutschland

Introduction

New-generation heart-lung machines replace the fragmented user interface with a centralized layout (cockpit principle) featuring efficient alarm management. This article presents, as a proof of concept, an eye-tracking-based approach that provides process-oriented feedback and allows design features to be empirically tested.

Materials and Methods

Ten perfusionists (five competent, five experts; cutoff ≥ 5 years) completed four scenarios of increasing complexity (S0 – S3) on a validated perfusion simulator using mobile eye tracking (50 Hz). The following variables were evaluated: time to first fixation (TTFF), number and duration of fixations, dwell time, and pupil diameter for each AOI and TOI, complemented by the NASA-TLX. The eye-tracking-based performance assessment was operationalized as weighted score of attention allocation (primary- and secondary-relevant vs. irrelevant AOIs). The data were analyzed in R ($\alpha = .05$) using descriptive statistics, χ^2 and t-tests, repeated measures ANOVA and Pearson correlations.

Results

Attention was selectively focused on safety-critical AOIs and, as complexity increased, was distributed in a serial rather than parallel manner – in line with the centralized bundling configuration. The proportion of gaze time related to the task remained high across all scenarios (85 – 96%); only in S2 gaze not primarily related to the task increased briefly. In alarm situations, the TTFF dropped significantly in response to critical cues (in S3, in some cases from > 15,000 to < 1,000 ms), with shorter fixations and a smaller relative pupil diameter. The stress index did not follow a linear learning curve: It increased significantly from S1 to S2 ($t = 2.39$; $p = .041$) and did not decrease until S2 to S3 ($\chi^2 = 13.8$; $p < .001$). The NASA TLX stress score was moderate. There was no significant difference in performance scores between the groups (Welch's $t = 0.21$; $p = 0.843$); individual profiles showed greater variation than the groups did.

Conclusion

Eye tracking operationalizes performance as the allocation of attention and – together with salience and cognitive load – can be objectively, individually, and comparably measured. It is therefore suitable as a human-centered evaluation tool that supports system design from an early stage and provides an objective assessment of simulations in education and training. Since no comparison layout was tested, the utility of the central arrangement remains descriptive. Given the small sample size, a multicenter validation study is recommended to validate the performance index.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 13 19.10.2026 13:23:24

A-135

Ein-Jahres-Follow-Up der Prozesswasseraufbereitung eines Normo-Hypothermiegeräts mittels Diamantelektrodenelektrolyse Verfahren

Benjamin Mann[1,2], Mirko Kaluza[1,2], Torsten Doenst[1]

[1] Universitätsklinikum Jena, Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie, Jena
[2] Life Systems Medizintechnik Service Gmbh, Mönchengladbach

Einleitung

Wasserbasierte Normo-Hypothermiegeräte (Hypo) sind aufgrund ihrer Natur anfällig für mikrobielle Kontamination und Biofilmbildung. Die Reinigungsverfahren sind aggressiv nicht immer effektiv, erfordern Schutzmaßnahmen bei der Anwendung und sind zeitintensiv. Unsere größte Herausforderung neben hohen prinzipiellen Wasserkeimzahlen war das Vorhandensein des Mycolicibacterium mucogenicum, welches mit den Reinigungsmethoden lt. IFU nicht entfernbar war.

Material und Methoden

Die Aufbereitung des Prozesswassers eines Hypothermiegeräts erfolgte über einen Zeitraum von 12 Monaten mithilfe eines Diamantelektroden Elektrolyseverfahrens. Im Regelbetrieb (Mo – Fr) wurde nach jedem Einsatz des Geräts ein kurzer Aufbereitungszyklus (Power) durchgeführt. Zusätzlich erfolgte am Ende jeder Arbeitswoche ein verlängerter Reinigungszyklus (Power +).
Die Bestimmung des freien Chlors (n = 97) erfolgte mittels photometrischer Analysen (Diethy-p-phenylendiamin-Methode) des Wassers. Mikrobiologisch erfolgten n = 23 Wasserproben mit Anzucht auf Middlebrook Agarplatten zum Nachweis von Mycobakterien. Beim Vorliegen eines Wasserkeims wurden diese mittels MALID-TOF-Massenspektrometrie spezifiziert.
Zusätzlich wurde analysiert, wie hoch der effektive Arbeitsaufwand für den Einsatz der Wasseraufbereitung war.

Ergebnisse

Die Chlorkonzentration lag im Mittel bei 1,3 mg/l und damit innerhalb der deutschen Trinkwassergrenzwerte. Zwei Monate nach der Erstanwendung war das Mycolicibacterium mucogenicum nicht mehr nachweisbar. Gelegentlich wurden geringe Konzentrationen von Wasserkeimen nachgewiesen. Sämtliche Befunde lagen jedoch innerhalb der in der deutschen Trinkwasserverordnung festgelegten Grenzwerte. Der Zeitaufwand für die Reinigung wurde um mehr als 3 Stunden pro Woche reduziert, bei einer durchschnittlichen Handhabungszeit von etwa 2 Minuten pro Geräteeinsatz/Wasseraufbereitung. Ein direkter Kontakt mit aggressiven Chemikalien war nicht mehr erforderlich.

Schlussfolgerung

Die Anwendungsbeobachtung über ein Jahr zeigt, dass der Kontakt von Anwendern und Geräten mit hochkonzentrierten chemischen Lösungen eliminiert wird. Der Arbeitsaufwand sowie der Zeitbedarf wurden deutlich reduziert und eine stark verbesserte Wasserqualität konnte erzielt werden. Das Diamantelektroden-Elektrolyseverfahren stellt einen einfachen und benutzerfreundlichen Ansatz zur Behandlung von Prozesswasser im Hypothermiegerät dar.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 14 19.10.2026 13:23:24

A-135

One-Year Follow-Up on the Process Water Treatment of a Normothermic-Hypothermic Device Using Diamond-Electrode Electrolysis

Benjamin Mann[1,2], Mirko Kaluza[1,2], Torsten Doenst[1]

[1] Universitätsklinikum Jena, Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie, Jena
[2] Life Systems Medizintechnik Service Gmbh, Mönchengladbach

Introduction

Due to their nature, water-based normothermic-hypothermic devices (Hypo) are susceptible to microbial contamination and biofilm formation. Cleaning methods are harsh, not always effective, require protective measures during use and are time-consuming. Our biggest challenge, aside from high overall water bacterial counts, was the presence of Mycolicibacterium mucogenicum, which could not be removed using the cleaning methods specified in the IFU.

Materials and Methods

The process water from a hypothermia device was treated over a 12 month period using a diamond-electrode electrolysis process. During normal operation (Mon – Fri), a short cleaning cycle (Power) was performed after each use of the device. In addition, an extended cleaning cycle (Power+) was performed at the end of each workweek.

Free chlorine (n = 97) was determined by photometric water analysis (diethyl-p-phenylenediamine method). Microbiological testing was performed on n = 23 water samples by culturing them on Middlebrook agar plates to detect mycobacteria. When waterborne pathogens were detected, they were identified using MALID-TOF mass spectrometry.

In addition, the actual workload associated with implementing the water treatment process was analyzed.

Results

The average chlorine concentration was 1.3 mg/l, which is within the German drinking water limits. Two months after the initial application, Mycolicibacterium mucogenicum was no longer detectable. Occasionally, low concentrations of waterborne bacteria were detected. However, all results were within the limits specified in the German Drinking Water Ordinance. The time required for cleaning was reduced by more than 3 hours per week, with an average handling time of about 2 minutes per use of the equipment or water treatment cycle. Direct contact with harsh chemicals was no longer necessary.

Conclusion

A one-year observational study shows that contact between users and equipment and highly concentrated chemical solutions is eliminated. The workload and time required have been significantly reduced, and a marked improvement in water quality has been achieved. The diamond-electrode electrolysis process offers a simple and user-friendly approach to treating process water in the hypothermia unit.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 15 19.10.2026 13:23:24

A-136

Simulation von Blut im Rahmen des Trainings der Extrakorporalen Zirkulation

Sven Maier[1,2], Josef Diebold[3], Andreas Dietz[2], Jana Nester[2,4], Thomas Schiepp[2], Magnus Schmidt[3]

[1] Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Herz-, Thorax-, Gefäßchirurgie und Aortenmedizin, Freiburg, Deutschland
[2] Hochschule Furtwangen, Fakultät Engineering and Technology, Villingen-Schwenningen, Deutschland
[3] Hochschule Furtwangen, Fakultät Health, Medical & Life Sciences, Villingen-Schwenningen, Deutschland
[4] Herz-Neuro-Zentrum Bodensee, Klinik für Herzchirurgie, Münsterlingen, Schweiz

Einleitung

Die realitätsnahe Simulation ist ein wichtiger Bestandteil der Ausbildung in der Perfusiologie, Herzchirurgie und Intensivmedizin. Zur Darstellung von Blut in Simulatoren der Extrakorporalen Zirkulation (EKZ) wird häufig rot eingefärbtes Wasser verwendet. Bei wiederholten Trainingsszenarien muss der extrakorporale Kreislauf jedoch nach jedem Durchgang entleert, gespült und neu befüllt werden. Dies ist zeitaufwändig und unterbricht den Trainingsablauf. Das Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung und Etablierung einer Farbreaktion, mit der Flüssigkeit rot eingefärbt werden und durch Zugabe von einem Stoff wieder farblos gemacht werden kann. Dies ermöglich die Durchführung von mehrfachen Simulationen ohne aufwändiges Spülen und erneutes Befüllen des extrakorporalen Kreislaufs.

Material und Methoden

Zur Simulation von Blut wurde ein Eisen(III)-Rhodanid-Komplex verwendet, der durch Mischen einer Eisen(III)-chlorid- und 5%igen Salzsäure-Lösung mit einer Ammoniumrhodanid-Lösung hergestellt wurde. Zu Beginn der Simulation wurde der Kreislauf des Simulators mit Wasser und der roten Farblösung befüllt. Nach Abschluss der EKZ erfolgte die Entfärbung des extrakorporalen Kreislaufs durch Zugabe von 2 – 3 ml einer 10%igen Vitamin-C-Lösung. Dabei wird Eisen(III) zu Eisen(II) reduziert, wodurch der rote Eisen(III)-Rhodanid-Komplex zerfällt. Zur verstärkten Rotfärbung des Patienten-Kreislaufs wurden 2 – 3 ml einer 10%igen Wasserstoffperoxid-Lösung hinzugegeben. Durch die Oxidation von Eisen(II) zu Eisen(III) bildet sich der Komplex erneut aus.

Ergebnisse

Es wurde ein einfaches und praxistaugliches Verfahren zur reversiblen Rot-Färbung von Wasser entwickelt. Über drei Semester wurden an 40 Tagen mehr als 150 Färbungs- und Entfärbungszyklen erfolgreich durchgeführt. Hierbei wurden in 30 Simulationen Szenarien mit Flüssigkeitsaustritt, potenziellem Hautkontakt durch defektes Einmalmaterial sowie Oxygenatorwechsel simuliert. Dabei traten keine Hautirritationen oder andere unerwünschte Ereignisse bei den Teilnehmenden auf.

Schlussfolgerung

Die Methode ermöglicht ein realistisches und effizientes Training der EKZ ohne zeitaufwändige Entleerung, Spülung und Neubefüllung des extrakorporalen Kreislaufs. Da der rote Farbton mit der Anzahl der Entfärbungen immer schwächer wird, können maximal bis zu 10 Übungsdurchläufe direkt nacheinander erfolgen. Die einzige Einschränkung besteht darin, dass ein Farbumschlag zur Darstellung von venösem und arteriellem Blut nicht möglich ist.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 16 19.10.2026 13:23:24

Simulation of Blood as Part of Extracorporeal Circulation Training

Sven Maier[1,2], Josef Diebold[3], Andreas Dietz[2], Jana Nester[2,4], Thomas Schiepp[2], Magnus Schmidt[3]

[1] Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Herz-, Thorax-, Gefäßchirurgie und Aortenmedizin, Freiburg, Deutschland
[2] Hochschule Furtwangen, Fakultät Engineering and Technology, Villingen-Schwenningen, Deutschland
[3] Hochschule Furtwangen, Fakultät Health, Medical & Life Sciences, Villingen-Schwenningen, Deutschland
[4] Herz-Neuro-Zentrum Bodensee, Klinik für Herzchirurgie, Münsterlingen, Schweiz

Introduction

Realistic simulation is an important part of training in perfusiology, cardiac surgery, and critical care medicine. Red-dyed water is often used to simulate blood in extracorporeal circulation (ECC) simulators. However, during repeated training scenarios, the extracorporeal circuit must be drained, flushed, and refilled after each run. This is time-consuming and interrupts the training session. The goal of this project is to develop and establish a color reaction that can be used to turn a liquid red and then restore it to its colorless state by adding another substance. This makes it possible to perform multiple simulations without the need for time-consuming flushing and refilling of the extracorporeal circuit.

Materials and Methods

An iron(III) rhodanide complex was used to simulate blood by mixing a solution of iron(III) chloride and 5% hydrochloric acid with a solution of ammonium rhodanide. At the start of the simulation, the simulator's circuit was filled with water and the red dye. After completion of the ECC, the extracorporeal circuit was decolorized by adding 2 – 3 ml of a 10% vitamin C solution. In this process, iron(III) is reduced to iron(II), causing the red iron(III) rhodanide complex to decompose. To enhance the red coloration of the patient circulatory system, 2 – 3 ml of a 10% hydrogen peroxide solution was added. As a result of the oxidation of iron(II) to iron(III), the complex is restored.

Results

A simple and practical method to reversibly dye water red had been developed. Over the course of three semesters, more than 150 dyeing and decolouring cycles were successfully carried out on 40 days. In this study, 30 simulations were conducted to model scenarios involving fluid leakage, potential skin contact due to defective single-use materials, and oxygenator replacement. No skin irritations or other adverse events occurred among the participants.

Conclusion

This method enables realistic and efficient training of the extracorporeal circulation system without the time-consuming process of draining, flushing, and refilling the extracorporeal circuit. Since the red color fades with each decolourization, you can perform up to 10 practice runs in a row. The only limitation is that it is not possible to use color changes to distinguish between venous and arterial blood.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 17 19.10.2026 13:23:24

A-139

Strömungsmechanischer Kollaps im Doppelballonkatheter? In-vitro-Evaluation und geometrische Optimierungsansätze für den perkutanen hepatischen Perfusion Shunt

Jan Turra[1], Oliver Biecker[1], Osman Öcal[2], Maik Von der Forst[3], Maximilian Dietrich[3], Philippe Grieshaber[4], Folker Wenzer[5], Jessica Hassel[6], Patrick Rehn[3], Dania Fischer[3]

[1] Universitätsklinikum Heidelberg, Perfusiologie, Heidelberg, Deutschland
[2] Universitätsklinikum Heidelberg, Radiologie, Heidelberg, Deutschland
[3] Universitätsklinikum Heidelberg, Anästhesiologie, Heidelberg, Deutschland
[4] Uniklinik Münster, Kinderherzchirurgie, Münster, Deutschland
[5] Hochschule Furtwangen, Villingen-Schwenningen, Deutschland
[6] Universitätsklinikum Heidelberg, Dermatologie, Heidelberg, Deutschland

Einleitung

Die Isolation der Leberzirkulation mittels eines Doppelballonkatheters mit integriertem Bypass-Shunt während der perkutane hepatische Chemosaturation führt durch Okklusion der Vena cava inferior (VCI) zu einem Rückstau in der unteren Körperhälfte. Trotz des internen Shunts resultiert diese starke Vorlastreduktion in einem massiven Abfall des Herzzeitvolumens (HZV) und ausgeprägter hämodynamischer Instabilität. Diese In-vitro-Studie quantifiziert den internen hydraulischen Widerstand des Shunt Systems und dessen Kapazität zur Volumenstromerhaltung unter physiologischen Bedingungen.

Material und Methoden

Es wurden fünf Messzyklen (n = 5) in einem temperaturgesteuerter (22,0 °C), geschlossener In-vitro-Kreislauf („Mockup") aus PVC-Schläuchen (1/2 Zoll Innendurchmesser) durchgeführt. Als Testmedium diente ein Glycerin-Wasser-Gemisch (43 %), das von der Viskosität blutanaloge Eigenschaften aufweist. Die hydrodynamischen Parameter wurden über Flussmesssonden (F1 & F2) sowie Druckaufnehmer (P1 & P2) jeweils vor und nach dem Ballonkatheter erfasst. Mittels einer Zentrifugalpumpe wurden gestaffelte Drehzahlen von 500 bis 4000 RPM eingestellt, um variable Volumenströme zu generieren. Die Okklusion der beiden Ballons (B1 & B2) erfolgte mit je 4 ml.

Ergebnisse

Die Baseline zeigte einen stabilen Fluss mit 7,55 ± 0,05 l/min bei 4000 Umdrehungen. Nach Balloninflation reduzierte sich die Querschnittsfläche im Kreislauf um 99 % was eine Flussminderung distal des Katheters von 97 % und Restfluss von 0,52 l/min entsprach. Der hydraulische Widerstand stieg progressiv von 560 auf 762 mmHg min/l an.

Schlussfolgerung

Der interne Shunt stellt ein kritisches physikalisches Nadelöhr dar, das den venösen Rückstrom nicht ausreichend kompensiert und die Okklusion hochgradig zeitkritisch macht. Eine geometrische Designoptimierung des Ballonkatheters durch die Erweiterung des Shunt-Durchmessers würde den hydraulischen Widerstand analog zum Hagen-Poiseuille-Gesetz exponentiell senken. Die dadurch gesteigerte Durchflussmenge bietet einen konkreten medizintechnischen Ansatz, um dem perioperativen Rückstau sowie dem Kreislaufeinbruch effektiv entgegenzuwirken.

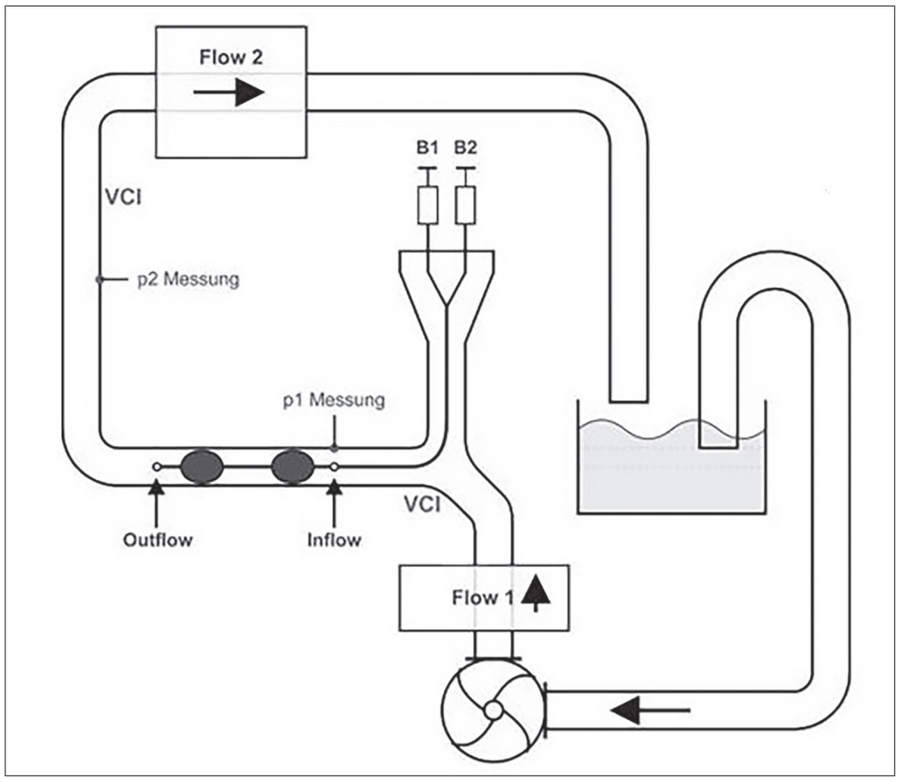

Abb. 1: In Vitro Aufbau zur Messung der Strömungsmechnik des Doppelballonkatheter. Eigene Darstellung.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 18 19.10.2026 13:23:24

Fluid-Dynamic Collapse in a Double-Balloon Catheter? In-vitro Evaluation and Geometric Optimization Approaches for the Percutaneous Hepatic Perfusion Shunt

Jan Turra[1], Oliver Biecker[1], Osman Öcal[2], Maik Von der Forst[3], Maximilian Dietrich[3], Philippe Grieshaber[4], Folker Wenzer[5], Jessica Hassel[6], Patrick Rehn[3], Dania Fischer[3]

[1] Universitätsklinikum Heidelberg, Perfusiologie, Heidelberg, Deutschland
[2] Universitätsklinikum Heidelberg, Radiologie, Heidelberg, Deutschland
[3] Universitätsklinikum Heidelberg, Anästhesiologie, Heidelberg, Deutschland
[4] Uniklinik Münster, Kinderherzchirurgie, Münster, Deutschland
[5] Hochschule Furtwangen, Villingen-Schwenningen, Deutschland
[6] Universitätsklinikum Heidelberg, Dermatologie, Heidelberg, Deutschland

Introduction

The isolation of the hepatic circulation using a double-balloon catheter with an integrated bypass shunt during percutaneous hepatic chemosaturation causes congestion in the lower half of the body due to occlusion of the inferior vena cava (IVC). Despite the internal shunt, this significant reduction in preload results in a massive drop in cardiac output (CO) and marked hemodynamic instability. This in vitro study quantifies the internal hydraulic resistance of the shunt system and its ability to maintain blood flow under physiological conditions.

Materials and Methods

Five measurement cycles (n = 5) were conducted in a temperature-controlled (22.0 °C), closed in vitro circuit ("mockup") made of PVC tubing (1/2 inch inner diameter). A glycerin-water mixture (43 %) was used as the test medium, as its viscosity is similar to blood. The hydrodynamic parameters were measured using flow probes (F1 & F2) and pressure transducers (P1 & P2) both upstream and downstream of the balloon catheter. A centrifugal pump was used to set a range of rotational speeds from 500 to 4,000 rpm in order to generate variable flow rates. The two balloons (B1 and B2) were inflated with 4 ml each.

Results

The baseline showed a stable flow rate of 7.55 ± 0.05 l/min at 4,000 revolutions. After balloon inflation, the cross-sectional area in the circulation decreased by 99%, which corresponded to a 97 % reduction in flow distal to the catheter and a residual flow of 0.52 l/min. The hydraulic resistance increased progressively from 560 to 762 mmHg min/l.

Conclusion

The internal shunt represents a critical physical bottleneck that does not sufficiently compensate for venous return, making the occlusion a highly time-sensitive issue. A geometric optimization of the balloon catheter by increasing the shunt diameter would reduce hydraulic resistance exponentially, in accordance with Hagen-Poiseuille's law. The resulting increase in blood flow provides a concrete medical approach to effectively counteract perioperative venous stasis and circulatory collapse.

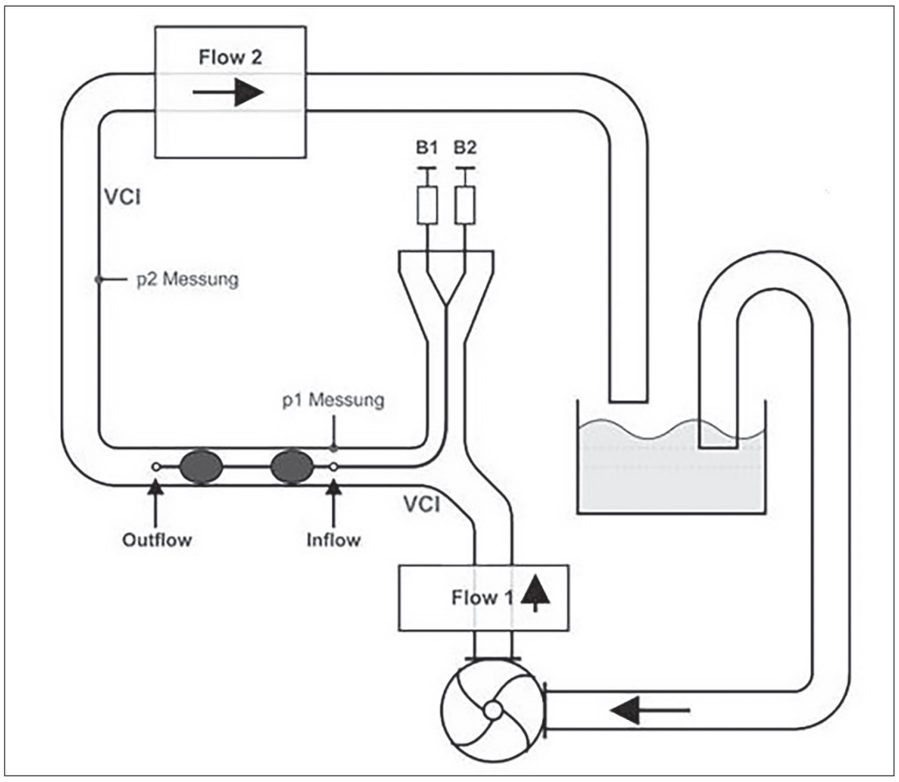

Fig. 1: In vitro setup for measuring the flow dynamics of the double-balloon catheter. Author's own illustration.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 19 19.10.2026 13:23:24

A-140

Noradrenalin-Auswaschung bei der perkutanen hepatischen Chemosaturation

Jan Turra[1], Dania Fischer[2], Osman Öcal[3], Oliver Biecker[1], Philipp Mayer[3], Matthias Karck[4], Marina Nikolic[2], Maik Von der Forst[2], Folker Wenzer[5], Philippe Grieshaber[6], Markus Weigand[2], Hans-Ulrich Kauczor[3], Jessica Hassel[7], Christoph Lichtenstern[2], Maximilian Dietrich[2], Patrick Rehn[2]

[1] 1Universitätsklinikum Heidelberg, Perfusiologie, Heidelberg, Deutschland
[2] Universitätsklinikum Heidelberg, Anästhesiologie, Heidelberg, Deutschland
[3] Universitätsklinikum Heidelberg, Radiologie, Heidelberg, Deutschland
[4] Universitätsklinikum Heidelberg, Herzchirurgie, Heidelberg, Deutschland
[5] Hochschule Furtwangen, Villingen-Schwenningen, Deutschland
[6] Uniklinik Münster, Kinderherzchirurgie, Münster, Deutschland
[7] Universitätsklinikum Heidelberg, Dermatologie, Heidelberg, Deutschland

Einleitung

Die perkutane hepatische Chemosaturation ist ein interventionelles Verfahren zur palliativen Therapie leberdominanter Malignome. Hierbei wird Melphalan intraarteriell appliziert und das hepatisch-venöse Blut über einen doppelt geblockten Ballonkatheter isoliert aspiriert, via EKZ über einen Aktivkohlefilter gereinigt und systemisch zurückgeführt. Die Prozedur führt regelhaft zu schwerer hämodynamischer Instabilität, Katecholaminresistenz und Inflammation, trotz etablierter Anwendung von Norepinephrin und Vasopressin. Ziel war es, die biochemische Ursache während der Filtration zu entschlüsseln und Steigerungsmuster für das hämodynamische Management abzuleiten.

Material und Methoden

In dieser prospektiven monozentrischen Studie wurden 15 Prozeduren untersucht. Die systemischen Katecholaminkonzentrationen (Noradrenalin, Adrenalin, Dopamin) wurden mittels Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC) vor (T2.1) und nach (T2.2) der Filterpassage sowie zu weiteren Zeitpunkten (T0: nach Einleitung, T1: an der EKZ, T3: nach EKZ-Beendigung) gemessen. Hämodynamische und metabolische Parameter wurden mittels BGA und Monitoring erfasst.

Ergebnisse

Es zeigte sich im Median eine Noradrenalin-Extraktionsrate von 96 % (T2.1: 27404 pmol/l vs. T2.2: 1017 pmol/l; $p < 0{,}001$). Für Adrenalin ($p = 0{,}355$) und Dopamin ($p = 0{,}684$) zeigten sich über die Messzeitpunkte keine signifikanten Konzentrationsänderungen. Während der Filtration stieg der exogene Bedarf beim Noradrenalin um 350 % (auf median 0,35 g/kg/min). Nach Beendigung der EKZ zeigte sich ein signifikanter Anstieg der systemischen Noradrenalin-Konzentration auf einen Median von 41297 pmol/l (T3).

Schlussfolgerung

Die Arbeit beweist, dass die hämodynamische Instabilität durch eine filterbedingte, selektive Noradrenalin-Auswaschung verursacht wird. Als klinische Konsequenz sollten diese exakt quantifizierten Steigerungsraten zukünftig direkt vor der Cava-Okklusion präventiv eingestellt werden, um eine ausgeprägte hämodynamische Dekompensation zu verhindern. Gleichzeitig erlaubt der ausgeprägte endogene Noradrenalin-Rebound nach EKZ-Beendigung in den meisten Fällen eine unmittelbare und vollständige Entwöhnung von der exogenen Vasopressorzufuhr.

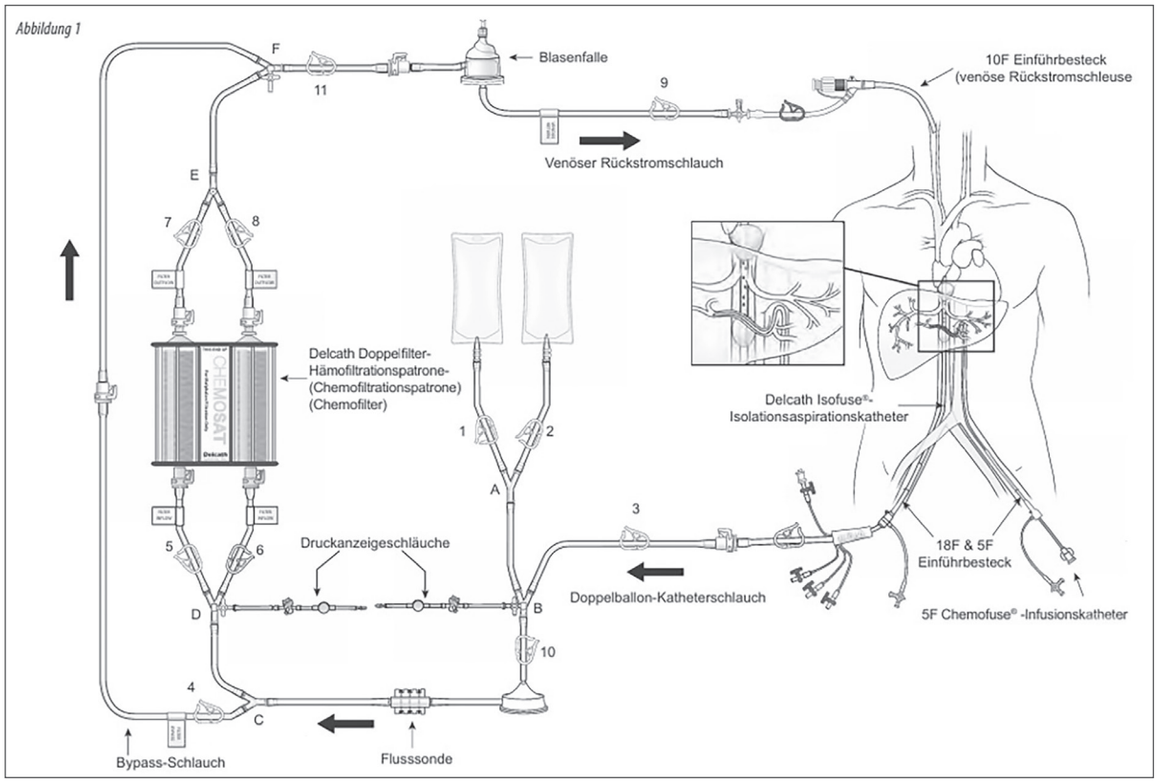

Abb. 1: Schematische Darstellung des montierten Delcath CHEMOSAT®-Systems. (Abbildung mit Genehmigung von [Delcath] verwendet)

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 20 19.10.2026 13:23:24

Norepinephrine Leaching During Percutaneous Hepatic Chemosaturation

Jan Turra[1], Dania Fischer[2], Osman Öcal[3], Oliver Biecker[1], Philipp Mayer[3], Matthias Karck[4], Marina Nikolic[2], Maik Von der Forst[2], Folker Wenzer[5], Philippe Grieshaber[6], Markus Weigand[2], Hans-Ulrich Kauczor[3], Jessica Hassel[7], Christoph Lichtenstern[2], Maximilian Dietrich[2], Patrick Rehn[2]

[1] 1Universitätsklinikum Heidelberg, Perfusiologie, Heidelberg, Deutschland
[2] Universitätsklinikum Heidelberg, Anästhesiologie, Heidelberg, Deutschland
[3] Universitätsklinikum Heidelberg, Radiologie, Heidelberg, Deutschland
[4] Universitätsklinikum Heidelberg, Herzchirurgie, Heidelberg, Deutschland
[5] Hochschule Furtwangen, Villingen-Schwenningen, Deutschland
[6] Uniklinik Münster, Kinderherzchirurgie, Münster, Deutschland
[7] Universitätsklinikum Heidelberg, Dermatologie, Heidelberg, Deutschland

Introduction

Percutaneous hepatic chemosaturation is an interventional procedure used for the palliative treatment of liver-dominant malignancies. During this procedure, melphalan is administered intra-arterially, and the hepatic-venous blood is aspirated and isolated using a double-blocked balloon catheter, purified via an ECC using an activated carbon filter, and returned to the systemic circulation. The procedure routinely leads to severe hemodynamic instability, catecholamine resistance, and inflammation, despite the established use of norepinephrine and vasopressin. The goal was to identify the biochemical cause during filtration and to derive patterns of improvement for hemodynamic management.

Materials and Methods

This prospective, single-center study assessed 15 procedures. Systemic catecholamine concentrations (norepinephrine, epinephrine, dopamine) were measured using high-performance liquid chromatography (HPLC) before (T2.1) and after (T2.2) filter passage, as well as at other time points (T0: after induction, T1: at the ECC, T3: after ECC completion). Hemodynamic and metabolic parameters were recorded using BGA and monitoring.

Results

The median norepinephrine extraction rate was 96% (T2.1: 27404 pmol/l vs. T2.2: 1017 pmol/l; $p < 0.001$). No significant changes in concentration were observed for epinephrine ($p = 0.355$) and dopamine ($p = 0.684$) over the course of the measurements. During filtration, the exogenous demand for norepinephrine increased by 350 % (to a median of 0.35 g/kg/min). After completion of the ECC, there was a significant increase in systemic norepinephrine concentration to a median of 41,297 pmol/l (T3).

Conclusion

This study shows that hemodynamic instability is caused by filter-induced, selective washout of norepinephrine. As a clinical consequence, these precisely quantified rates of increase should be adjusted preventively immediately prior to cava occlusion in the future to prevent severe hemodynamic decompensation. At the same time, the pronounced endogenous norepinephrine rebound following discontinuation of ECC allows for immediate and complete weaning from exogenous vasopressor administration in most cases.

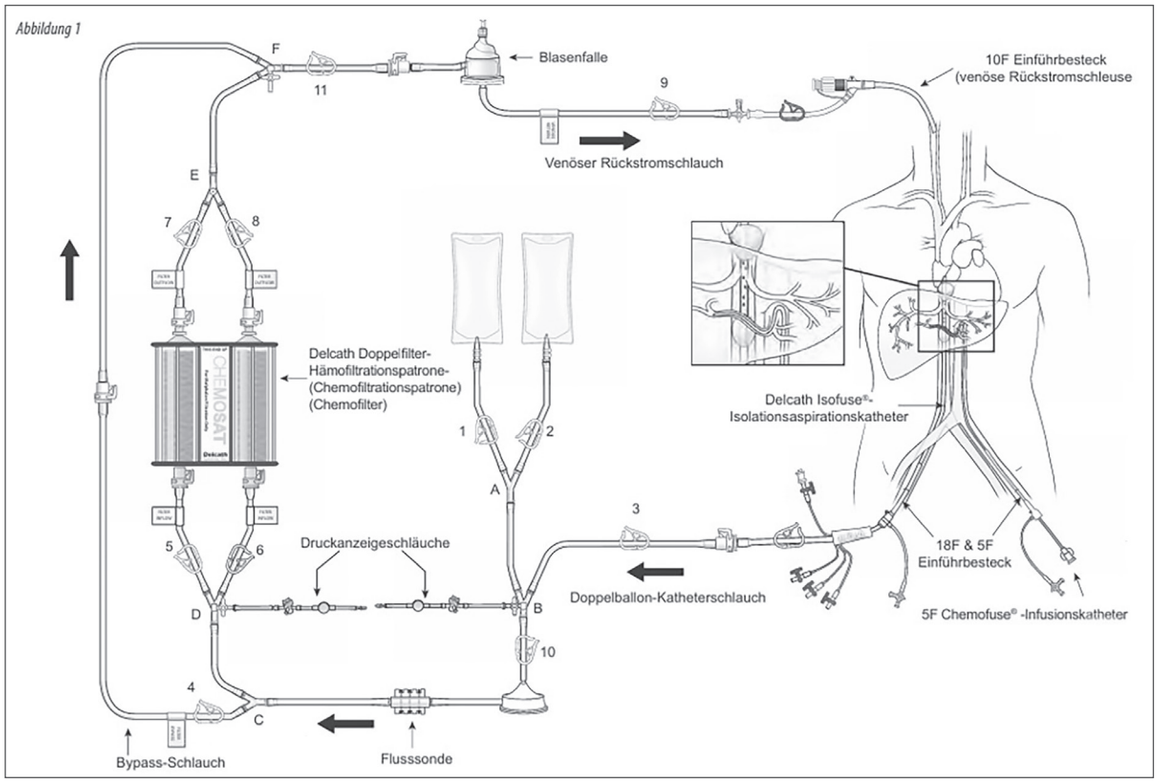

Fig. 1: Schematic representation of the assembled Delcath CHEMOSAT® system. (Figure used with permission from [Delcath])

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 21 19.10.2026 13:23:24

A-141

Intraoperative Antithrombotikaentfernung mittels Hämoadsorption während dringlicher aortokoronarer Bypassoperation: Erste deutsche Erfahrungen

Adrian Bauer[1], Matthias Thielmann[2], Kambiz Hassan[3], Anna Meyer[4], Keti Vitanova[5], Andreas Liebold[6], Terence Donovan[7], Mareike Diekmann[8], Weihong Fan[9], Uwe Zeymer[10], Michael Schmoeckel[11]

[1] Herzzentrum Coswig, Coswig, Deutschland
[2] Westdeutsches Herz- und Gefäßzentrum Essen, Essen, Deutschland
[3] Herzchirurgie St. Georg, Hamburg, Deutschland
[4] Herzchirurgie Heidelberg, Heidelberg, Deutschland
[5] DHZ München, München, Deutschland
[6] Uniklinikum Ulm, Ulm, Deutschland
[7] Herzzentrum Trier, Trier, Deutschland
[8] Klinikum Oldenburg, Oldenburg, Deutschland
[9] CytoSorbents, Princeton, Vereinigte Staaten von Amerika
[10] Zentrum für Herzinfarktforschung, Ludwigshafen, Deutschland
[11] LMU München, München, Deutschland

Einleitung

Schwere Blutungskomplikationen können häufig auftreten, wenn Patienten unter bestehender antithrombotischer Therapie eine dringliche aortokoronare Bypassoperation (ACB-Operation) benötigen, bevor die empfohlene Auswaschphase abgeschlossen ist. Ein neuartiges für die Ticagrelor- und Rivaroxabanentfernung die CE-zertifiziertes Hämoadsorptionssystem könnte das Blutungsrisiko (ca. 30 – 35 %) reduzieren. Das internationale Register Safe and Timely Antithrombotic Removal (STAR; ClinicalTrials.gov: NCT05077124) wurde initiiert, um die Anwendung und Ergebnisse dieses neuen Verfahrens unter Alltagsbedingungen zu evaluieren.

Material und Methoden

Die Analyse umfasst 233 Patienten aus 13 deutschen Herzzentren, die unter Ticagrelor oder direkten oralen Antikoagulanzien (DOAK) standen und sich einer ACB-OP vor Ablauf der empfohlenen Auswaschphase unterzogen. Das Hämoadsorptionssystem wurde in den Herz-Lungen-Maschinen-Kreislauf integriert. Blutungskomplikationen wurden gemäß der Definition des Bleeding Academic Research Consortium (BARC-4) bewertet.

Ergebnisse

Das mittlere Alter betrug 66,6 ± 10,1 Jahre; 81,1 % der Patienten waren männlich, und 75,5 % erhielten zusätzlich Aspirin. Von den 233 Patienten wurden 143 mit Ticagrelor, 19 mit Clopidogrel, 12 mit Prasugrel, 22 mit Apixaban, 10 mit Rivaroxaban, 6 mit Edoxaban und 3 mit Dabigatran behandelt; 18 Patienten erhielten mehrere antithrombotische Medikamente. Die ACB-OP erfolgte durchschnittlich 26,5 ± 22,2 Stunden nach der letzten Einnahme des Antithrombotikums. Der präoperative EuroSCORE II betrug 5,9 ± 10,4 %. Die Dauer des kardiopulmonalen Bypasses betrug durchschnittlich 108,3 ± 43,8 Minuten, die Aortenabklemmzeit 61,9 ± 24,7 Minuten. BARC-4-Blutungen traten bei 7,5 % der Patienten auf; eine Reoperation zur Blutstillung war bei 3,0 % erforderlich. Die mittlere Drainageördermenge über die Thoraxdrainagen innerhalb der ersten 24 Stunden betrug 696 ± 432 ml. Geräteassoziierte unerwünschte Ereignisse wurden nicht beobachtet, und alle beteiligten Zentren bewerteten die Integration des Systems in den Herz-Lungen-Maschinen-Kreislauf als unkompliziert und praktikabel. Die 30-Tage-Mortalität lag bei 5,6 %.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse dieser deutschen Auswertung des STAR-Registers sprechen dafür, dass die intraoperative Entfernung antithrombotischer Medikamente mittels Hämoadsorption ein einfaches und sicheres Verfahren ist, das das hohe Blutungsrisiko bei Patienten unter antithrombotischer Therapie, die eine dringliche ACB-OP benötigen, potenziell reduzieren kann.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 22 19.10.2026 13:23:24

A-141

Intraoperative Removal of Antithrombotics via Hemadsorption During Emergency Aortocoronary Bypass Surgery: First Experiences in German Clinics

Adrian Bauer[1], Matthias Thielmann[2], Kambiz Hassan[3], Anna Meyer[4], Keti Vitanova[5], Andreas Liebold[6], Terence Donovan[7], Mareike Diekmann[8], Weihong Fan[9], Uwe Zeymer[10], Michael Schmoeckel[11]

[1] Herzzentrum Coswig, Coswig, Deutschland
[2] Westdeutsches Herz- und Gefäßzentrum Essen, Essen, Deutschland
[3] Herzchirurgie St. Georg, Hamburg, Deutschland
[4] Herzchirurgie Heidelberg, Heidelberg, Deutschland
[5] DHZ München, München, Deutschland
[6] Uniklinikum Ulm, Ulm, Deutschland
[7] Herzzentrum Trier, Trier, Deutschland
[8] Klinikum Oldenburg, Oldenburg, Deutschland
[9] CytoSorbents, Princeton, Vereinigte Staaten von Amerika
[10] Zentrum für Herzinfarktforschung, Ludwigshafen, Deutschland
[11] LMU München, München, Deutschland

Introduction

Severe bleeding complications can often occur when patients on ongoing antithrombotic therapy require urgent aortocoronary bypass surgery (ACB surgery) before the recommended washout period is complete. A novel CE-certified hemadsorption system for the removal of ticagrelor and rivaroxaban could reduce the risk of bleeding (approximately 30 – 35%). The international register Safe and Timely Antithrombotic Removal (STAR; ClinicalTrials.gov: NCT05077124) was initiated in order to evaluate the application and outcomes of this new procedure in a routine setting.

Materials and Methods

The analysis included 233 patients from 13 German cardiac centers who were on ticagrelor or direct oral anticoagulants (DOACs) and underwent ACB surgery before the end of the recommended washout period. The hemadsorption system was integrated into the heart-lung machine circuit. Bleeding complications were assessed according to the definition established by the Bleeding Academic Research Consortium (BARC-4).

Results

The mean age was 66.6 ± 10.1 years; 81.1 % of the patients were male, and 75.5 % were additionally taking aspirin. Of the 233 patients, 143 were treated with ticagrelor, 19 with clopidogrel, 12 with prasugrel, 22 with apixaban, 10 with rivaroxaban, 6 with edoxaban, and 3 with dabigatran; 18 patients received multiple antithrombotic medications. The ACB surgery was performed an average of 26.5 ± 22.2 hours after the last dose of the antithrombotic agent. The preoperative EuroSCORE II was 5.9 ± 10.4 %. The duration of cardiopulmonary bypass averaged 108.3 ± 43.8 minutes, and the aortic clamping time averaged 61.9 ± 24.7 minutes. BARC-4 bleeding occurred in 7.5 % of patients; reoperation to control the bleeding was required in 3.0 % of cases. The mean drainage output from the chest tubes during the first 24 hours was 696 ± 432 ml. No device-related adverse events were observed, and all participating centers rated the integration of the system into the heart-lung machine circuit as straightforward and practical. The 30-day mortality was 5.6 %.

Conclusion

The results of this German analysis of the STAR registry suggest that the intraoperative removal of antithrombotic medications via hemadsorption is a simple and safe procedure that has the potential to reduce the high risk of bleeding in patients on antithrombotic therapy who require urgent ACB surgery.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 23 19.10.2026 13:23:24

A-146

Einfluss einer 5%igen Albumin Zugabe zur Priming-Lösung auf den Flüssigkeitshaushalt bei Operationen angeborener Herzfehler im Säuglings- und Neugeborenenalter

Amirhosein Salehzade
Uniklinikum Bonn, Bonn, Deutschland

Einleitung
Albumin ist ein wichtiges kolloidales Volumenersatzmittel und wird heute häufig der Priming-Lösung bei kindern herzchirurgischen Eingriffen zugesetzt.Es besteht jedoch kein Konsens darüber, welche Albuminkonzentration in der Priming-Lösung die besten klinischen Ergebnisse erzielt. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss einer 5%igen Albumin Zugabe zur Priming-Lösung auf den Flüssigkeitshaushalt bei der chirurgischen Korrektur angeborener Herzfehler im Säuglings- und Neugeborenenalter zu untersuchen.

Material und Methoden
In diese randomisierte kontrollierte Studie wurden 60 Patientinnen und Patienten eingeschlossen und per Losverfahren in zwei Gruppen eingeteilt. Die Interventionsgruppe (n = 30) erhielt eine Priming-Lösung mit 5%igem Albumin, während die Kontrollgruppe (n = 30) eine Priming-Lösung mit 2%igem Albumin erhielt. Untersucht wurden der Flüssigkeitshaushalt, die postoperative Drainagemenge, der Bedarf an Blut- und Blutprodukten sowie das Auftreten von Aszites und Pleuraergüssen zu verschiedenen Messzeitpunkten.

Ergebnisse
Hinsichtlich der Dauer der mechanischen Beatmung, der Aortenklemmzeit sowie der Verweildauer auf der Intensivstation zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen ($p > 0,05$). Auch die Veränderungen der Serumelektrolyte vor und nach der Operation unterschieden sich nicht signifikant. Die Laktatwerte stiegen in beiden Gruppen postoperativ an. Der postoperative Albuminspiegel unterschied sich zwischen den Gruppen; in der Kontrollgruppe war ein stärkerer Abfall zu beobachten. Hinsichtlich der postoperativen Drainagemenge und des Hämatokrits bestanden keine signifikanten Unterschiede. Der Bedarf an Bluttransfusionen war jedoch in der Kontrollgruppe signifikant höher. Die Thrombozytenzahl unterschied sich unmittelbar sowie 24 Stunden nach der Operation signifikant zwischen den Gruppen. Für das Auftreten von Aszites und Pleuraergüssen unmittelbar nach der Operation und 24 Stunden später ergaben sich keine signifikanten Unterschiede.

Schlussfolgerung
Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine 5%ige Albumin Zugabe zur Priming-Lösung den postoperativen Abfall der Thrombozyten vermindern, die Hämostase verbessern und dadurch den Bedarf an Bluttransfusionen reduzieren kann. Dies könnte zu einer verbesserten postoperativen Erholung von Säuglingen und Neugeborenen nach herzchirurgischen Eingriffen beitragen.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 24 19.10.2026 13:23:24

A-146

The effect of 5% albumin in prime solution on body fluid balance in congenital heart disease surgery in infants and newborns

Amirhosein Salehzade
Uniklinikum Bonn, Bonn, Deutschland

Introduction

Albumin is one of the most important colloids that today is added to the prime solution in children's heart surgery. This protein decreases the edema after increasing the oncotic pressure of the blood. But there is no consensus on how much albumin should be added to the prime solution to achieve the best clinical results. Therefore, this study aimed to compare the effect of 5 % albumin in prime solution on fluid balance in pediatric cardiac surgery.

Materials and Methods

60 patients in two groups were randomly assigned to draw lots. In the intervention group, 29 patients received albumin 5 % in prime solution and in control group the concentration of albumin in prime solution was 2 %. The samples were then examined for balance of fluid, drainage, blood and blood products, as well as ascites and effusion at different times. The results of this study were analyzed using SPSS version 23 software.

Results

The mean age of the samples in the albumin group was 5 % (10.92) and in the albumin group 2 (14.33) month. There was no significant difference in the duration of mechanical ventilation, duration of aortic cross clamp and duration of hospitalization in the intensive care unit between the two groups (P.value > 0.05). Changes in serum electrolytes before and after surgery did not differ significantly between the two groups, but lactate increased in both groups. The amount of albumin after surgery was different in the two groups and decreased in the 2 % albumin group (P.value = 0.02). There was no significant difference in the level of drainage and hematocrit after surgery between the two groups, but in the control group, the blood level was significantly higher (P.value = 0.047). Platelet count was measured in two groups before and after surgery and 24 hours after surgery, which was different between the two groups immediately after surgery (P.value = 0.036) and 24 hours later (0.003), and these changes There was no significant difference between the two groups in relation to the rate of ascites and effusion immediately after operation and 24 hours later in the intensive care unit.

Conclusion

It seems that albumin improves the patient's postoperative condition by preventing a decrease in platelet loss and thus improving the condition of homeostasis and reducing the need for blood.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 25 19.10.2026 13:23:24

A-150

Tätigkeits- und Bewegungsanalyse in der Perfusiologie in Deutschland

Andreas Greßler, Maximilian Kehmann, Claus Backhaus, Niels Hinricher
FH Münster, Zentrum für Ergonomie und Medizintechnik, Steinfurt

Einleitung

Eine bundesweite Querschnittsstudie zeigte 2025 eine Muskel-Skelett-Beschwerden-Prävalenz von 86 % bei Perfusionist:innen in Deutschland. Besonders betroffen waren die Hals- und Lendenwirbelsäule. Aufgrund der Konstruktionsmerkmale von Herz-Lungen-Maschinen (HLM) wird von Risikofaktoren wie verlängertem Arbeiten in unnatürlichen Körperhaltungen ausgegangen. Systematische Daten zum Tätigkeitsprofil und zu Körperhaltungen in der Perfusiologie lagen bislang nicht vor. Ziel der Studie war die Erhebung eines Tätigkeits- und Bewegungsprofils der Perfusiologie mit der Identifikation kritischer Körperhaltungen an HLM.

Material und Methoden

Aktivitätssensoren erfassten das Stehen, Gehen und Sitzen von 40 Perfusionist:innen aus drei Herzzentren jeweils über eine vollständige Arbeitsschicht, ergänzt durch eine Tätigkeitsdokumentation. Weiterhin erfolgten zehn Bewegungsanalysen mit einem Motion-Capture-System in einem Herzzentrum. Die Körperhaltungen wurden in Bezug auf Belastung der Hals- und Lendenwirbelsäule gemäß anerkannten Grenzwerten zum physiologischen Bewegungsumfang ausgewertet (DGUV-Information 208-033).

Ergebnisse

In der Aktivitätsmessung wurde insgesamt 48 % der Zeit im Stehen, 42 % im Sitzen und 10 % im Gehen verbracht. Vorbereitung der HLM, Perfusionsführung sowie Abbau und Reinigung der HLM umfassten im Median zusammen etwa 56 % einer Arbeitsschicht. Während des Auf- und Abbaus des Systems lag die Kopfneigung nur zu etwa 34 % der Zeit im physiologischen Bereich, die Rückenkrümmung 49 – 60 % der Zeit. Grund dafür sind vermutlich der Blick auf das Set beim Zusammenbau und die bodennahe Positionierung der Systemkomponenten. Während der Perfusionsführung lag der physiologische Anteil der Kopfneigung bei etwa 51 %. Die tief angebrachten Anzeigen und Bedienelemente der HLM erzwangen eine kompensatorische Kopfneigung, da eine reine Augenbewegung zur Überwachung nicht ausreichte. Der Abbau wurde von 9/10 Teilnehmenden subjektiv als Phase der größten Beanspruchung bewertet und zeigte den größten Bewegungsumfang im Rückenbereich.

Schlussfolgerung

Die Studie liefert erstmals ein systematisches Tätigkeits- und Bewegungsprofil der Perfusiologie. Sowohl das Design von HLM-Systemen als auch die Struktur der Rüstprozesse tragen zur muskuloskelettalen Belastung bei. Weitere Studien zur muskuloskelettalen Belastung in der Perfusiologie sind erforderlich. Die Einbeziehung der gewonnenen Erkenntnisse in Systementwicklung und Leitlinienrevisionen wird empfohlen.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 26 19.10.2026 13:23:24

A-150

Activity and Motion Analysis in Clinical Perfusion in Germany

Andreas Greßler, Maximilian Kehmann, Claus Backhaus, Niels Hinricher
FH Münster, Zentrum für Ergonomie und Medizintechnik, Steinfurt

Introduction

A nationwide cross-sectional study reported a 86% prevalence of musculoskeletal disorders among perfusionists in Germany in 2025. The neck and lower back were the most affected areas. Based on the design features of heart-lung machines (HLMs), risk factors such as prolonged work in awkward postures are assumed to apply. However, systematic data on activity profiles and body postures in clinical perfusion were unavailable. This study aimed to establish the activity and motion profile of clinical perfusion and to identify critical body postures when working with HLMs.

Materials and Methods

Activity sensors recorded the time spent standing, walking, and sitting of 40 perfusionists from three cardiac centers over the course of one complete work shift each, complemented by a task log. Additionally, ten motion analyses were performed using a full body motion capture system in one cardiac center. Body angles describing the neck and lower back were compared with accepted limits of the physiological range of motion (DGUV Information 208-033).

Results

In the activity measurement, 48% of the time was spent standing, 42% sitting and 10% walking. Together, preparation of the HLM, perfusion management, teardown and cleaning of the HLM accounted for a median of about 56% of a work shift. During setup and teardown of the system, head inclination was within the physiological range only about 34% of the time. Back curvature was within the physiological range 49 – 60% of the time. Probable reasons are the view of the set during assembly and the near-floor positioning of the system components. During perfusion management, the physiological proportion of head inclination was approximately 51%. The low-mounted displays and controls of the HLM required compensatory head inclination, as eye movement alone was not sufficient for monitoring. Teardown was rated as the phase of greatest strain by 9/10 participants and showed the largest range of motion in the back region.

Conclusion

This study presents the first systematic activity and motion profile of clinical perfusion. Both the design of HLM systems and the structure of setup processes contribute to musculoskeletal strain. Further studies on musculoskeletal load in clinical perfusion are required. The integration of the findings into system development and guideline revisions is recommended.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 27 19.10.2026 13:23:24

A-160

Entwicklung einer evidenzbasierten, plattformunabhängigen, quelloffenen Anwendung für die Aus- und Weiterbildung in der Perfusion

Nils Röder

Krankenhaus der Barmherzigen Brüder Trier, Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Trier

Einleitung

Im Rahmen einer extrakorporalen Zirkulation ist die Berechnung einer Vielzahl von hämodynamischen, hämatologischen und säure-basen-relevanten Parametern erforderlich. Dies erfolgt in der Regel unter zeitlichem Druck und parallel zur Steuerung der Perfusion. Die Analyse der bestehenden digitalen Hilfsmittel ergibt, dass diese entweder kommerzieller Natur sind, keine nachvollziehbaren Quellenangaben aufweisen oder nur Teilbereiche abdecken. Zudem werden spezifische Anforderungen, wie die Temperaturkorrektur von Blutgaswerten unter tiefer Hypothermie, nicht berücksichtigt.

Material und Methoden

Die vorliegende Applikation ist als Open-Source-Anwendung konzipiert und deckt die elf Funktionsbereiche der adulten sowie der pädiatrischen Perfusion ab. Zu den Funktionen zählen unter anderem Referenzen und Berechnungen der zielorientierten Perfusion (Goal-Directed Perfusion), der Körperoberfläche, des Herzzeitvolumens, der Hämodilution, der Myokardprotektion, der vaskulären Widerstände sowie der Hypothermie und der Severinghaus-BGA-Korrektur. Im Fachgebiet der Pädiatrie ermöglicht die Anwendung die Berechnung von gewichtsadaptierten Schlauchdurchmessern, Perfusionsraten und Blutvolumen. Zudem wurden die Formeln mit 276 Tests gegen veröffentlichte Referenzwerte abgeglichen. Schließlich sind sie mit Quellenverweisen direkt in der Benutzeroberfläche zugänglich.

Ergebnisse

Die Applikation ist mit den Betriebssystemen Android und iOS kompatibel und kann zudem im Browser verwendet werden. Die Software verfügt über eine zweisprachige Benutzeroberfläche (Deutsch / Englisch) und ermöglicht den Export von PDF-Dateien für jeden einzelnen Berechnungsreiter. Zudem sind die Severinghaus-Gleichungen zur Temperaturkorrektur von PaO_2, $PaCO_2$, pH-Wert und O_2-Sättigung implementiert. Darüber hinaus wurden Formeln in den Bereichen Flussberechnung, Sauerstoffversorgung, vaskuläre Widerstände sowie Kardioplegieprotokolle integriert. Der volle Funktionsumfang kann unter der eigenen Web-Adresse genutzt werden.

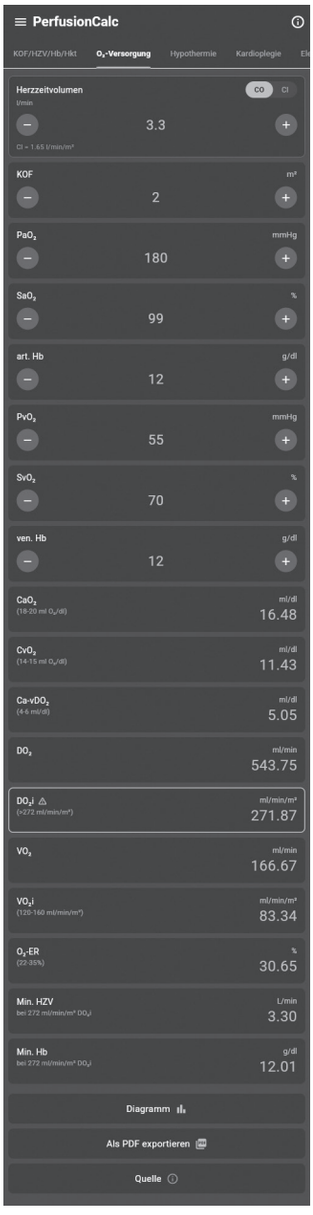

Abb. 1: Berechnung der Sauerstoffversorgung

Schlussfolgerung

Für Auszubildende, Studierende und praktizierende Perfusionisten bietet sich damit ein quellengestütztes, frei verfügbares Werkzeug für Lehre, Selbststudium und Demonstrationen. Die Anwendung ist explizit nicht als klinisches Entscheidungsinstrument konzipiert, sondern als didaktisches Instrument zur Vermittlung zwischen den Primärquellen und den Berechnungen im Operationssaal.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 28 19.10.2026 13:23:25

Development of an Evidence-Based, Platform-Independent, Open-Source Application for Training and Continuing Professional Development in Perfusion

Nils Röder

Krankenhaus der Barmherzigen Brüder Trier, Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Trier

Introduction

During extracorporeal circulation, it is necessary to calculate a wide range of haemodynamic, haematological and acid-base parameters. This is usually carried out under time pressure and in parallel with the control of perfusion. An analysis of the existing digital tools reveals that they are either commercial in nature, lack verifiable references or cover only certain areas. Furthermore, specific requirements, such as the temperature correction of blood gas values in cases of severe hypothermia, are not taken into account.

Materials and Methods

This application has been designed as an open-source application and covers the eleven functional areas of adult and paediatric perfusion. Its functions include, amongst others, reference values and calculations for goal-directed perfusion, body surface area, cardiac output, haemodilution, myocardial protection, vascular resistance, as well as hypothermia and the Severinghaus BGA correction. In paediatrics, this application enables the calculation of weight-adjusted tube diameters, perfusion rates and blood volumes. Furthermore, the formulas were validated against published reference values in 276 tests. After all, they are accessible directly within the user interface, complete with source references.

Results

The application is compatible with the Android and iOS operating systems and can also be used in a web browser. The software features a bilingual user interface (German / English) and allows PDF files to be exported for each individual calculation tab. In addition, the Severinghaus equations for temperature correction of PaO_2, $PaCO_2$, pH and O_2 saturation are implemented. In addition, formulae relating to blood flow calculations, oxygen supply, vascular resistance and cardioplegia protocols have been incorporated. The full range of functions can be accessed via the website.

Conclusion

This provides trainees, students and practising perfusionists with a source-based, freely available tool for teaching, self-study and demonstrations. The application is explicitly not designed as a clinical decision-making tool, but as an educational tool to bridge the gap between the primary sources and the calculations carried out in the operating theatre.

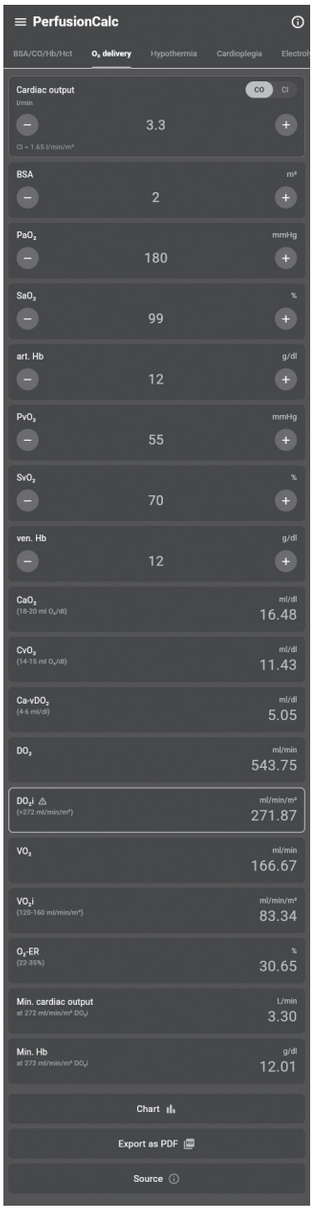

Fig. 1: Calculation of oxygen supply

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 29 19.10.2026 13:23:25

A-166

Einfluss von Volumengabe und -entzug während der Extrakorporalen Zirkulation auf den kolloidosmotischen Druck und das Outcome nach herzchirurgischen Eingriffen

Ines Bilic[1,2], Leonie Joos[2], Marie Münz[1], Rolf Klemm[1], Folker Wenzel[2], Martin Czerny[1], Marius Schimmel[1], Sven Maier[1,2]

[1] Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Herz-, Thorax-, Gefäßchirurgie und Aortenmedizin, Freiburg, Deutschland
[2] Hochschule Furtwangen, Fakultät Engineering und Technology, Villingen-Schwenningen, Deutschland

Einleitung
Die Gabe oder der Entzug von Volumen während der extrakorporalen Zirkulation (EKZ) beeinflusst den kolloidosmotischen Druck (KOD). Unklar ist bislang, welche Auswirkungen dies auf den postoperativen Verlauf hat. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss des Volumenmanagements während der EKZ auf den KOD sowie auf postoperative Parameter zu untersuchen. Auf dieser Grundlage soll abgeleitet werden, welche Art und Menge an Volumen erforderlich ist, um bis zum Ende der EKZ einen physiologischen KOD zu erreichen.

Material und Methoden
Der KOD wurde intraoperativ bei jeder Blutgasanalyse mit dem Onkometer BMT923 bestimmt und im Datenmanagementsystem der Herz-Lungen-Maschine dokumentiert. Im Rahmen einer retrospektiven Analyse wurden Daten erwachsener Patient*innen ausgewertet, die zwischen Januar 2023 und Dezember 2025 operiert wurden. Erfasst wurden der KOD, die intraoperative Volumengabe und der Volumenentzug während der EKZ sowie postoperative Verlaufsparameter. Der Zusammenhang zwischen Volumenmanagement und KOD wurde mittels Korrelationsanalysen untersucht.

Ergebnisse
Insgesamt wurden 114 Patient*innen mit 867 KOD-Messungen eingeschlossen. Es zeigte sich eine signifikant positive Korrelation zwischen dem KOD und der Gabe von Humanalbumin 20 % ($\rho = 0{,}63$; $p < 0{,}001$), dem Volumenentzug mittels Hämofiltration ($\rho = 0{,}37$; $p < 0{,}001$) sowie der Urinausscheidung ($\rho = 0{,}21$; $p = 0{,}045$). Negative Korrelationen bestanden zwischen dem KOD und der Gabe von Jonosteril ($\rho = -0{,}04$; $p = 0{,}782$), dem kristalloiden Priming ($\rho = -0{,}27$; $p = 0{,}015$) sowie der Gabe von Erythrozytenkonzentraten ($\rho = -0{,}14$; $p = 0{,}56$). Ein KOD > 15 mmHg am Ende der EKZ war mit einer kürzeren Aufenthaltsdauer auf der Intensivstation (48 vs. 89 Stunden) und im Krankenhaus (12,5 vs. 15 Tage) sowie einer geringeren postoperativen Gewichtszunahme (0 vs. 1,5 kg) assoziiert.

Schlussfolgerung
Der KOD steht in Zusammenhang mit der intraoperativen Volumengabe und dem Volumenentzug während der EKZ. Eine Anhebung des KOD während der EKZ auf > 15 mmHg kann den postoperativen Verlauf günstig beeinflussen. Obwohl die Analyse Hinweise auf den Einfluss verschiedener intraoperativer Maßnahmen auf den KOD liefert, sind aufgrund der begrenzten Anzahl dokumentierter Messungen für einzelne Maßnahmen weitere Untersuchungen erforderlich.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 30 19.10.2026 13:23:25

The Effect of Volume Administration and Withdrawal during Extracorporeal Circulation on Colloid-Osmotic Pressure and Outcome Following Cardiac Surgery

Ines Bilic[1,2], Leonie Joos[2], Marie Münz[1], Rolf Klemm[1], Folker Wenzel[2], Martin Czerny[1], Marius Schimmel[1], Sven Maier[1,2]

[1] Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Herz-, Thorax-, Gefäßchirurgie und Aortenmedizin, Freiburg, Deutschland

[2] Hochschule Furtwangen, Fakultät Engineering und Technology, Villingen-Schwenningen, Deutschland

Introduction

The administration or removal of volume during extracorporeal circulation (ECC) affects the colloid-osmotic pressure (COP). It remains unclear what impact this has on the postoperative course. The aim of this study was to investigate the effect of volume management during the ECC on COP and on postoperative parameters. Based on this, we aim to determine the type and amount of fluid volume required to achieve a physiological COP by the end of the ECC.

Materials and Methods

The COP was determined intraoperatively during each blood gas analysis using the Onkometer BMT923 and recorded in the heart-lung machine's data management system. As part of a retrospective analysis, data from adult patients who underwent surgery between January 2023 and December 2025 were evaluated. COP, intraoperative fluid administration, and fluid removal during ECC were recorded, as well as postoperative outcome parameters. The relationship between volume management and COP was examined using correlation analyses.

Results

A total of 114 patients, with 867 COP measurements, were included in the study. A significant positive correlation was observed between the COP and the administration of 20 % human albumin ($\rho = 0.63$; $p < 0.001$), volume removal via hemofiltration ($\rho = 0.37$; $p < 0.001$), and urine output ($\rho = 0.21$; $p = 0.045$). Negative correlations were observed between the COP and the administration of Jonosteril ($\rho = -0.04$; $p = 0.782$), crystalloid priming ($\rho = -0.27$; $p = 0.015$), and the administration of red blood cell concentrates ($\rho = -0.14$; $p = 0.56$). A COP > 15 mmHg at the end of the postoperative period was associated with a shorter duration in the ICU (48 vs. 89 hours) and in the hospital (12.5 vs. 15 days), as well as less postoperative weight gain (0 vs. 1.5 kg).

Conclusion

The COP is related to intraoperative fluid administration and fluid removal during ECC. An increase in the COP to > 15 mmHg during the ECC can have a beneficial effect on the postoperative outcome. Although the analysis provides evidence of the impact of various intraoperative measures on COP, further research is needed due to the limited number of documented measurements for individual measures.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 31 19.10.2026 13:23:25

A-170

Untersuchung der Auswirkungen von Cold-Atmospheric-Plasma-Behandlungen auf die Materialeigenschaften von Kanülen zur extrakorporalen Membranoxygenierung

Felix Holschuh[1,2], András Kovács[3], Susanne Prassek[1], David Gatter[1], Martin Czerny[1], Sven Maier[1,4], Marius Schimmel[1]

[1] Universitätsklinikum Freiburg, Universitäts-Herzzentrum, Klinik für Herz-, Thorax-, Gefäßchirurgie und Aortenmedizin, Medizinische Fakultät, Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg
[2] Hochschule Furtwangen, Fakultät Health, Medical & Life Sciences, Villingen-Schwenningen
[3] Hochschule Furtwangen, Institut für Mikrosystemtechnik, Furtwangen
[4] Hochschule Furtwangen, Fakultät Engineering and Technology, Villingen-Schwenningen

Einleitung

Infektionen an ECMO-Kanülierungsstellen sind eine relevante Komplikation und gehen mit erhöhter Morbidität einher. Cold Atmospheric Plasma (CAP) wird aufgrund seiner antimikrobiellen Eigenschaften bereits in verschiedenen medizinischen Bereichen eingesetzt und könnte auch zur Prävention kanülierungsassoziierter Infektionen beitragen. Voraussetzung für eine klinische Anwendung ist der Nachweis, dass CAP die Materialeigenschaften der Kanülen nicht nachteilig beeinflusst. Ziel dieser Studie war die Untersuchung möglicher Veränderungen der Oberflächenmorphologie und der chemischen Materialstruktur nach wiederholter Plasmabehandlung.

Material und Methoden

In einem In-vitro-Kreislauf wurden 13 Heart-Lung-Support (HLS)-Kanülen bei 37 °C perfundiert und mit einem argonbasierten Plasmajet behandelt. Unterschiedliche Behandlungsdauern von 30 bis 60 s führten zu kumulativen Expositionszeiten von 210 bis 420 s und ermöglichten die Analyse zeitabhängiger Effekte. Zur Charakterisierung der Oberflächenveränderungen wurden mittels Laserscanning-Mikroskopie die Oberflächenrauigkeit bestimmt sowie Raman-spektroskopische Untersuchungen zur Beurteilung der chemischen Polymerstruktur durchgeführt.

Ergebnisse

Die Plasmabehandlung führte über mehrere Versuchsreihen hinweg überwiegend zu einem Abnehmen der Oberflächenrauigkeit. Je nach Versuchsreihe wurden nach kumulativen Plasmaexpositionszeiten von 210 s bzw. 420 s Sa-Werte von 0,172 µm beziehungsweise 0,164 µm gemessen. Dies entsprach einer Reduktion von 51,69 % bzw. 31,95 % gegenüber den jeweiligen Referenzproben. Zusätzlich zeigte sich mit zunehmender kumulativer Plasmaexposition eine Aufhellung der behandelten Oberflächenbereiche. Die Raman-Spektroskopie zeigte hingegen keine Hinweise auf relevante Veränderungen der chemischen Polymerstruktur. Auch nach einer maximalen Expositionszeit von 420 s wurden keine Oberflächen- oder Materialschäden beobachtet, die eine Gefährdung von Patient*innen erwarten lassen.

Schlussfolgerung

Unter den gewählten Versuchsbedingungen verursachte die CAP-Behandlung vorwiegend oberflächenmorphologische Veränderungen, ohne die chemische Materialstruktur wesentlich zu beeinflussen. Die Ergebnisse sprechen für eine gute Materialverträglichkeit des Verfahrens. Aufgrund der begrenzten Stichprobengröße sind jedoch weitere Untersuchungen erforderlich, um die Eignung für den klinischen Einsatz abschließend zu bewerten.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 32 19.10.2026 13:23:25

Investigation of the Effects of Cold Atmospheric Plasma Treatments on the Material Properties of Cannulas Used in Extracorporeal Membrane Oxygenation

Felix Holschuh[1,2], András Kovács[3], Susanne Prassek[1], David Gatter[1], Martin Czerny[1], Sven Maier[1,4], Marius Schimmel[1]

[1] Universitätsklinikum Freiburg, Universitäts-Herzzentrum, Klinik für Herz-, Thorax-, Gefäßchirurgie und Aortenmedizin, Medizinische Fakultät, Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg
[2] Hochschule Furtwangen, Fakultät Health, Medical & Life Sciences, Villingen-Schwenningen
[3] Hochschule Furtwangen, Institut für Mikrosystemtechnik, Furtwangen
[4] Hochschule Furtwangen, Fakultät Engineering and Technology, Villingen-Schwenningen

Introduction

Infections at ECMO cannulation sites are a significant complication and are associated with increased morbidity. Cold atmospheric plasma (CAP) is already used in various medical fields due to its antimicrobial properties and could also help to prevent cannulation-associated infections. A prerequisite for clinical use is evidence that CAP does not adversely affect the material properties of the cannulas. The aim of this study was to investigate possible changes in surface morphology and chemical material structure following repeated plasma treatment.

Materials and Methods

In an in vitro circuit, 13 heart-lung support (HLS) cannulas were perfused at 37 °C and treated with an argon-based plasma jet. Different treatment durations ranging from 30 to 60 s resulted in cumulative exposure times of 210 to 420 s and enabled the analysis of time-dependent effects. To characterize the changes in the surface, surface roughness was determined using laser scanning microscopy, and Raman spectroscopic analyses were carried out to assess the chemical structure of the polymer.

Results

Across several test series, plasma treatment predominantly resulted in a reduction in surface roughness. Depending on the test series, Sa values of 0.172 µm and 0.164 µm were measured following cumulative plasma exposure times of 210 s and 420 s respectively. This corresponded to a reduction of 51.69 % and 31.95 %, respectively, compared with the respective reference samples. In addition, as cumulative plasma exposure increased, the treated surface areas became lighter in colour. Raman spectroscopy, on the other hand, showed no evidence of any significant changes to the chemical structure of the polymer. Even after a maximum exposure time of 420 s, no surface or material damage was observed that would suggest a risk to patients.

Conclusion

Under the selected test conditions, the CAP treatment primarily caused changes in surface morphology without significantly affecting the chemical structure of the material. The results suggest that the procedure is well tolerated by the body. However, given the limited sample size, further studies are required to conclusively assess its suitability for clinical use.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 33 19.10.2026 13:23:25

A-177

Vollblut Aufbereitung mittels eines auf Filtration basierenden Autotransfusionsgeräts

Lukas Fiebig[1,2], Matthias Kohl[2], Manfred Rauh[3], Norbert Meier[3], Hella Pfeiffer[4], Frank Münch[1]

[1] Herzchirurgische Klink mit Sektion Kinderherzchirurgie Universitätsklinikum Erlangen, Funktionsbereich Perfusiologie und Technische Medizin, Erlangen, Deutschland
[2] Hochschule Furtwangen, Fakultät II: Engineering & Technologies, VS-Schwenningen, Deutschland
[3] Uniklinikums Erlangen, Labor der Kinderklinik, Erlangen, Deutschland, 4Uniklinikum Erlangen, Transfusionsmedizinische und Hämostaseologische Abteilung, Erlangen, Deutschland

Einleitung

Patientenblutmanagement ist als fester Bestandteil im herzchirurgischen Operationssaal etabliert. Allerdings gibt es hochkomplexe Eingriffe mit einem hohem Blutungsrisiko. Herkömmliche, auf Zentrifugation basierende Autotransfusionsgeräte gewinnen in erster Linie rote Blutkörperchen zurück, was zum Verlust von Thrombozyten und Gerinnungsfaktoren führt. Das neuartige, auf Filtration basierende Autotransfusionsgerät (fbMAT) verspricht, dass neben den Erythrozyten auch funktionsfähige Thrombozyten nach der Aufbereitung zur perioperativen Hämostaseverbesserung zur Verfügung stehen.

Material und Methoden

In einer prospektiven In-vitro-Studie wurden sechs Vollblutkonserven untersucht, die jeweils mit 10.000 I.E. Heparin versetzt und eine Stunde nach Spende, mithilfe des fbMAT-Systems unter Verwendung des „Standard"-Waschprogramms in Kombination mit einer Hämofiltrationslösung aufbereitet wurden. Die Proben wurden sowohl aus der Vollblutkonserve vor der Aufbereitung (M0) als auch aus dem Retransfusionsbeutel nach der Aufbereitung (M1) entnommen. Anschließend erfolgte die Analyse der Gerinnungsparameter, Elektrolyte und Metabolite sowie die Überprüfung der Qualitätskriterien gemäß der Richtlinie Hämotherapie 2023, Abschnitt 3.2.5.2 „Maschinelle Autotransfusion". Die Funktion der Thrombozyten wurde mithilfe der Rotationsthrombelastometrie (ROTEM) und des Thrombozytenaggregationstests (TAG) beurteilt.

Ergebnisse

Elektrolyte und Metabolite zeigten allgemein physiologische Werte, bei einem Hämatokrit von 45 ± 3 %. Die Eliminationsrate des Eiweißes betrug 96 ± 1 %. Die Erythrozytenausbeute lag bei 72 ± 2 % und die Thrombozytenausbeute bei 34 ± 15 %. Demnach konnten die Leitlinienvorgaben für den Hämatokrit nicht erreicht werden. Mit den klinisch angewandten Messmethoden konnte keine Thrombozytenfunktion nachgewiesen werden. Die ROTEM Analyse zeigte zu M1 keine Werte im Referenzbereich. Die Analyse der Thrombozytenfunktion war aufgrund von zu stark hämolytischem Citratplasma nicht möglich. Die Hämolyserate lag bei 0,2 ± 0,1 %.

Schlussfolgerung

Das fbMAT ermöglichte die Rückgewinnung von Thrombozyten und roten Blutkörperchen aus gewaschenem Vollblut. Das Gerät ist in der Lage, bis zu 34 % der Thrombozyten aus Vollblut und über 70% der Erythrozyten zu erhalten, während 96 % der untersuchten Plasmaproteine entfernt werden. Auswirkungen der proteinspezifischen Eliminationsraten in Bezug auf die Gerinnselbildung und deren klinische Relevanz müssen weiter untersucht werden.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 34 19.10.2026 13:23:25

A-177

Whole-Blood Processing Using a Filtration-Based Autotransfusion Device

Lukas Fiebig[1,2], Matthias Kohl[2], Manfred Rauh[3], Norbert Meier[3], Hella Pfeiffer[4], Frank Münch[1]

[1] Herzchirurgische Klink mit Sektion Kinderherzchirurgie Universitätsklinikum Erlangen, Funktionsbereich Perfusiologie und Technische Medizin, Erlangen, Deutschland
[2] Hochschule Furtwangen, Fakultät II: Engineering & Technologies, VS-Schwenningen, Deutschland
[3] Uniklinikums Erlangen, Labor der Kinderklinik, Erlangen, Deutschland, 4Uniklinikum Erlangen, Transfusionsmedizinische und Hämostaseologische Abteilung, Erlangen, Deutschland

Introduction

Patient blood management has become an integral part of cardiac surgery operating rooms. However, there are highly complex procedures that carry a high risk of bleeding. Conventional centrifuge-based autotransfusion devices primarily recover red blood cells, which results in the loss of platelets and clotting factors. This novel, filtration-based autotransfusion device (fbMAT) promises that, in addition to red blood cells, functional platelets will also be available after processing to improve perioperative hemostasis.

Materials and Methods

In a prospective in vitro study, six whole blood units were examined; each unit was treated with 10,000 IU of heparin and processed one hour after donation using the fbMAT system with the "default" wash program in combination with a hemofiltration solution. Samples were collected both from the whole blood unit prior to processing (M0) and from the retransfusion bag after processing (M1). This was followed by an analysis of coagulation parameters, electrolytes, and metabolites, as well as a review of the quality criteria in accordance with the 2023 Hemotherapy Guidelines, Section 3.2.5.2, "Machine Autotransfusion." Platelet function was assessed using rotational thrombelastometry (ROTEM) and the platelet aggregation test (TAG).

Results

Electrolyte and metabolite levels were generally within the physiological range, with a hematocrit of 45 ± 3 %. The protein elimination rate was 96 ± 1 %. The red blood cell yield was 72 ± 2 %, and the platelet yield was 34 ± 15 %. This means the guideline targets for hematocrit were not met. The measurement methods used in clinical practice were unable to detect platelet function. The ROTEM analysis showed no values within the reference range for M1. The platelet function test could not be performed due to excessive hemolysis in the citrate plasma. The hemolysis rate was 0.2 ± 0.1 %.

Conclusion

The fbMAT enabled the recovery of platelets and red blood cells from washed whole blood. The device is capable of retaining up to 34 % of the platelets from whole blood and over 70 % of the red blood cells, while removing 96 % of the plasma proteins tested. The effects of protein-specific elimination rates on clot formation and their clinical relevance require further investigation.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 35 19.10.2026 13:23:25

A-111

Umfrage zur Perfusionspraxis bei kinderherzchirurgischen Aortenbogenrekonstruktionen im DACH-Raum(D = Deutschland, A = Österreich, CH = Schweiz / Confoederatio Helvetica)

Niklas Sturm[1], Ronja Beran[1], Johannes Meuser[1], Hakan Akintürk[1], Fabian Edinger[2], Matthias Friedrich Müller[2], Thomas Simon Zajonz[2]

[1] Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Standort Gießen, Kinderherzchirurgie, Hessisches Kinderherzzentrum Gießen, Gießen, Deutschland

[2] Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Standort Gießen, Sektion Kinderkardioanästhesie, Hessisches Kinderherzzentrum Gießen, Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Gießen, Deutschland

Einleitung

Die Entwicklung differenzierter organprotektiver Perfusionsstrategien bei der kinderherzchirurgischen Rekonstruktion des Aortenbogens hat die Behandlungsergebnisse in den vergangenen Jahrzehnten deutlich verbessert. Dennoch besteht bislang kein Konsens hinsichtlich spezifischer Perfusionstechniken, insbesondere bezüglich der zerebralen, kardialen und Unterkörperperfusion. Ziel dieser Studie war die Durchführung einer Online-Umfrage unter kinderherzchirurgischen Zentren im DACH-Raum (Deutschland, Österreich, Schweiz), um aktuelle Perfusionspraktiken und Managementstrategien zu erfassen.

Material und Methoden

Im März 2026 wurde ein Online-Fragebogen mit 41 Fragen an alle kinderherzchirurgischen Zentren im DACH-Raum versandt, die über die Webseiten nationaler Fachgesellschaften identifiziert wurden. Jedes Zentrum erhielt einen individuellen Hyperlink, der Anonymität sowie nur eine Antwort pro Institution gewährleistete. Drei Erinnerungsschreiben wurden im Abstand von jeweils 14 Tagen versendet; für die Bearbeitung standen insgesamt sechs Wochen zur Verfügung. Die Fragen umfassten Ja/Nein-Antworten, Multiple-Choice-Formate sowie Freitextangaben.

Ergebnisse

25 von 26 kontaktierten Zentren antworteten (96,2 %), alle mit vollständig ausgefülltem Fragebogen. Die Mehrheit führt mehr als 50 Eingriffe unter Einsatz der Herz-Lungen-Maschine pro Jahr durch (88,5 %); in 21 Zentren (80,8 %) stehen spezialisierte pädiatrische Kardiotechniker zur Verfügung. Alle Zentren führen Ao-Rekonstruktionen bei Neugeborenen und Säuglingen durch. Die meisten Einrichtungen verfügen jedoch nicht über speziell etablierte Perfusionsteams für Ao-Rekonstruktionen (65,4 %), und 50 % berichteten über das Fehlen standardisierter Verfahrensanweisungen (SOP) für diesen Eingriff.

Schlussfolgerung

Die Umfrage zeigt eine hohe Übereinstimmung bei grundlegenden Perfusionsstrategien, jedoch erhebliche Heterogenität hinsichtlich technischer Zielparameter und institutioneller Standardisierung. Schulung, SOP-Entwicklung und interdisziplinäre Zusammenarbeit wurden als zentrale Verbesserungsfelder identifiziert. Die Ergebnisse liefern erstmals eine regionsweite Bestandsaufnahme und unterstreichen den Bedarf an Leitlinien, strukturierten Trainingsprogrammen und prospektiver Outcome-Forschung.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 36 19.10.2026 13:23:25

A-111

Survey of Perfusion Practice in Pediatric Aortic Arch Reconstruction in the DACH Area (D (Germany), A (Austria), CH (Switzerland / Confoederatio Helvetica))

Niklas Sturm[1], Ronja Beran[1], Johannes Meuser[1], Hakan Akintürk[1], Fabian Edinger[2], Matthias Friedrich Müller[2], Thomas Simon Zajonz[2]

[1] Pediatric Cardiac Surgery, Pediatric Heart Centre, University Hospital Giessen and Marburg GmbH, Campus Giessen, Giessen, Germany

[2] Pediatric Cardiac Anesthesiology Service, Pediatric Heart Centre, Department of Anesthesiology Intensive Care Medicine, Pain Therapy, University Hospital Giessen and Marburg GmbH, Campus Giessen, Giessen, Germany

Introduction

The development of differential organ-protective perfusion strategies in pediatric aortic arch reconstruction has significantly improved outcomes over the past decades. Nevertheless, no consensus exists regarding specific perfusion techniques—particularly cerebral, cardiac, and lower-body perfusion. We conducted an online survey of pediatric cardiac surgery centers in the DACH area (Germany, Austria, Switzerland) to assess current perfusion practices and management strategies.

Materials and Methods

In March 2026, a 41-question online survey was sent to all pediatric cardiac surgery centers in the DACH area, identified through national professional association websites. Each center received a unique hyperlink ensuring anonymity and one response per institution. Three follow-up reminders were sent at 14-day intervals, with six weeks allotted for completion. Questions included yes/no, multiple-choice, and free-text formats.

Results

25 of 26 contacted centers responded (96.2 %), all completing the full questionnaire. The majority perform more than 50 CPB procedures per year (88.5 %), with specialized pediatric perfusionists available in 21 centers (80.8 %). All centers perform aortic arch reconstructions in neonates and infants. Most do not maintain dedicated perfusion teams for arch reconstructions (65.4 %), and 50 % reported no existing SOPs for this procedure.

Conclusion

This survey reveals broad consensus on selective antegrade cerebral perfusion and a trend toward moderate hypothermia, while exposing significant heterogeneity in perfusion targets, lower-body perfusion strategies, and institutional standardization. Dedicated aortic arch perfusion teams and SOPs remain the exception across the DACH region. Despite high overall satisfaction, training, protocol development, and interdisciplinary coordination were identified as priority areas for improvement. These findings establish the first region-wide baseline and underscore the need for society-led guidelines, structured training, and prospective outcome research.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 37 19.10.2026 13:23:25

A-113

Retrograde Perfusion der unteren Körperhälfte reduziert die Inzidenz von akutem Nierenversagen bei der umfassenden Stage-II-Palliation des Hypoplastischen Linksherz-Syndroms: Eine retrospektive Kohortenstudie

Thomas Simon Zajonz[1], Niklas Sturm[2], Ronja Beran[2], Fabian Edinger[1], Uygar Yoerueker[2], Mohamed Salem[2], Hakan Akintürk[2], Matthias Friedrich Müller[1]

[1] Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Standort Gießen, Sektion Kinderkardioanästhesie, Hessisches Kinderherzzentrum Gießen, Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Gießen, Deutschland

[2] Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Standort Gießen, Kinderherzchirurgie, Hessisches Kinderherzzentrum Gießen, Gießen, Deutschland

Einleitung

Eine AKI stellt eine häufige Komplikation nach kinderherzchirurgischen Eingriffen dar, insbesondere bei der Palliation von Patienten mit funktionell univentrikulärem Herzen. Während die retrograde Unterkörperperfusion (lower body perfusion, LBP) bereits einen nephro-protektiven Effekt bei pädiatrischen Aortenbogenrekonstruktionen aufgewiesen hat, wurde ihre Wirksamkeit bislang nicht in einer Kohorte von comprehensive stage II Palliationen bei hypoplastischem Linksherzsyndrom (HLHS) untersucht.

Material und Methoden

Retrospektive monozentrische Kohortenstudie (tertiäres kinderherzchirurgisches Zentrum) über einen Zeitraum von sieben Jahren (Januar 2017 bis Juli 2024) mit Vergleich konsekutiver Patienten, die eine retrograde LBP erhielten, mit historischen Kontrollpatienten. 64 Säuglinge mit HLHS nach Hybrid-Stage-I-Palliation (bPAB und DAB-Stenting): 21 Patienten mit LBP vs. 43 Patienten ohne LBP.

Die LBP-Gruppe erhielt eine retrograde Perfusion über einen an gewichts- und gefäßdiameteradaptierten femoral-arteriellen Katheter, der an die arterielle Linie der HLM angeschlossen war. Die Perfusion erfolgte über einen Dreiwegehahn unter kontinuierlicher Flussüberwachung. Alle weiteren Aspekte des Perfusions-, chirurgischen und anästhesiologischen Managements waren zwischen den Gruppen standardisiert.

Ergebnisse

Die LBP reduzierte die kumulative AKI-Belastung signifikant (0,05 vs. 1,26 Episoden/Patient; $p < 0{,}001$). Die nicht adjustierte AKI-Inzidenz zeigte einen protektiven Trend (4,8 % vs. 23,3 %, OR 0,17; $p = 0{,}085$). Die LBP-Gruppe zeigte eine höhere postoperative Diurese ($p = 0{,}002 – 0{,}029$) sowie niedrigere Harnstoffwerte zu mehreren postoperativen Zeitpunkten ($p < 0{,}05$) und einen Trend zu niedrigeren Kreatininwerten ($p = 0{,}062 – 0{,}064$ nach 6 und 12 Stunden postop; $p = 0{,}019$ an Tag 2). Intraoperative Laktatwerte divergierten signifikant zu einzelnen Zeitpunkten ($p < 0{,}05$), glichen sich jedoch postoperativ zwischen den Gruppen an. Bis zur Entlassung aus dem Krankenhaus wurden keine katheterassoziierten vaskulären Komplikationen der Femoralarterie beobachtet.

Schlussfolgerung

Die retrograde LBP während der comprehensive stage II Palliation bei HLHS war mit einer signifikant reduzierten AKI-Belastung, verbesserten Parametern der Nierenfunktion sowie günstigen Effekten auf Biomarker der Gewebehypoxie assoziiert. Diese Ergebnisse unterstützen das nephro-protektive Potenzial dieser Strategie und sollten in prospektiven Studien weiter validiert werden.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 38 19.10.2026 13:23:25

A-113

Retrograde Lower Body Perfusion Reduces Acute Kidney Injury Burden in Comprehensive Stage II Palliation for Hypoplastic Left Heart Syndrome: A Retrospective Cohort Study

Thomas Simon Zajonz[1], Niklas Sturm[2], Ronja Beran[2], Fabian Edinger[1], Uygar Yoerueker[2], Mohamed Salem[2], Hakan Akintürk[2], Matthias Friedrich Müller[1]

[1] Pediatric Cardiac Anesthesiology Service, Pediatric Heart Centre, Department of Anesthesiology Intensive Care Medicine, Pain Therapy, University Hospital Giessen and Marburg GmbH, Campus Giessen, Giessen, Germany

[2] Department of Pediatric and Congenital Heart Surgery, Pediatric Heart Centre, University Hospital Giessen and Marburg GmbH, Campus Giessen, Giessen, Germany

Introduction

Acute kidney injury (AKI) complicates pediatric cardiac surgery, particularly in single-ventricle palliation. While retrograde lower body perfusion (LBP) has demonstrated renal protection during aortic arch reconstruction, its efficacy has not been evaluated in homogeneous cohorts undergoing comprehensive stage II (CS2) palliation for hypoplastic left heart syndrome (HLHS).

Materials and Methods

Single-center retrospective cohort study over a seven-year period (January 2017 – July 2024) comparing consecutive patients receiving retrograde LBP versus historical controls at a tertiary pediatric cardiac center.

Patients: Sixty-four infants with HLHS undergoing comprehensive stage II palliation following hybrid stage I (bilateral pulmonary artery banding and ductal stenting): 21 with LBP, 43 without LBP.

Interventions

The LBP group received retrograde perfusion via weight- and vessel-diameter-adapted femoral artery catheter integrated into the arterial line of the cardiopulmonary bypass circuit. Perfusion was delivered through a three-way stopcock under continuous flow monitoring. All other aspects of perfusion, surgical, and anesthesiologic management were standardized between groups.

Results

LBP significantly reduced cumulative AKI burden (0.05 vs 1.26 episodes/patient, $p < 0.001$). Unadjusted AKI incidence showed a protective trend (4.8 % vs 23.3 %, OR 0.17, $p = 0.085$). However, adjusted analysis controlling for CPB time confirmed renal protection (adjusted OR 0.50, 95 % CI [0.05 – 4.44]). The LBP group demonstrated higher postoperative urine output ($p = 0.002 – 0.029$) and lower urea levels at multiple postoperative timepoints ($p < 0.05$) and a trend toward lower creatinine levels ($p = 0.062 – 0.064$ at 6 – 12 hours, $p = 0.019$ at day 2). Intraoperative lactate levels showed transient differences at select timepoints ($p < 0.05$) with postoperative convergence between groups. No femoral catheter-related vascular complications occurred through hospital discharge.

Conclusions

Retrograde LBP during comprehensive stage II (CS2) palliation for HLHS was associated with significantly reduced AKI burden, improved renal function markers and was associated with favorable effects on biomarkers of tissue hypoxia. These findings support the renal protective potential of this strategy and warrant prospective validation.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 39 19.10.2026 13:23:25

A-125

Optimierung der arteriellen Kanülenauswahl bei neonataler und pädiatrische EKZ: Eine retrospektive Analyse transkanulärer Druckgradienten

Danijela Micic[1], Jan Turra[2], Berthold Klein[2], Tsvetomir Loukanov[3], Mina Farag[3], Matthias Karck[4], David Max Riesterer[2]

[1] Hfu, Villingen-Schwenningen
[2] Universitätsklinikum Heidelberg, Perfusion, Kinderherzchirurgie, Heidelberg
[3] Universitätsklinikum Heidelberg, Kinderherzchirurgie, Heidelberg
[4] Universitätsklinikum Heidelberg, Herzchirurgie, Heidelberg

Einleitung

In der neonatalen, pädiatrischen und Kleinkinder EKZ stellt die arterielle Kanüle oft den größten Strömungswiderstand dar. Die Auswahl der optimalen Kanülengröße ist meist ein Kompromiss zwischen notwendigem Herzzeitvolumen und der Vermeidung hoher transkanulärer Druckgradienten. In Abwesenheit von Literatur zu transkanulären Druckgradienten in einem in vivo Setting, da Herstellerdaten mit H_2O als Testmedium und ohne die temperatur- und hämatokritabhängige Viskosität zu berücksichtigen erstellt werden, können diese nicht in die klinische Praxis abstrahiert werden. Deshalb war das Ziel dieser Arbeit, eine evidenzbasierte Entscheidungsübersicht zur optimalen arteriellen Kanülenauswahl mit der Zielgröße Fluss, in Abhängigkeit der Temperatur und der Hämoglobinkonzentration zu erstellen.

Material und Methoden

Im Rahmen dieser retrospektiven monozentrischen Studie wurden Datensätze aus dem Zeitraum von März 2022 bis Dezember 2025 ausgewertet. Die Analyse umfasst insgesamt 1504 Datenpaare von 284 pädiatrischen Patienten, bei denen Pediatric One-Piece Kanülen der Größen 8, 10, 12 und 14 Fr. zum Einsatz kamen. Mittels Regressionsanalysen wurden die transkanulären Druckgradienten in Abhängigkeit von Fluss, arterieller Temperatur und Hämoglobinkonzentration korreliert und mit den theoretischen Modellen nach Hagen-Poiseuille sowie den Herstellerangaben verglichen.

Ergebnisse

Die Untersuchung bestätigt eine signifikante systematische Abweichung der transkanulären Druckgradienten im Vergleich zu den Fluss/Druck Kurven welche vom Hersteller zur Verfügung gestellt werden. Wie die Rheologie des Blutes als nicht-newtonsche Flüssigkeit zeigt, konnte die vorliegende Studie bestätigen, dass der transkanuläre Druck bei steigender Hämoglobinkonzentration exponentiell steiler ansteigt und vice versa bei steigender Temperatur exponentiell geringer ansteigt.

Schlussfolgerung

In dieser Studie wurden transkanuläre Druck/Fluss Regressionsfunktionen für die Kanülen 8, 10, 12 und 14 Fr. in Abhängigkeit der Hämoglobinkonzentration und der arteriellen Bluttemperatur erstellt. Daraus wurde ein Übersichtsposter entwickelt. Dies zeigt farblich markiert die beschrieben Abhängigkeiten und den zugehörigen zu erwartenden Druck, bei gegebenem Fluss, in Korrelation zur Hämoglobinkonzentration und der Temperatur.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 40 19.10.2026 13:23:25

A-125

Optimizing the Selection of Arterial Cannulae in Neonatal and Paediatric ECC: A Retrospective Analysis of Trans-Cannula Pressure Gradients

Danijela Micic[1], Jan Turra[2], Berthold Klein[2], Tsvetomir Loukanov[3], Mina Farag[3], Matthias Karck[4], David Max Riesterer[2]

[1] Hfu, Villingen-Schwenningen
[2] Universitätsklinikum Heidelberg, Perfusion, Kinderherzchirurgie, Heidelberg
[3] Universitätsklinikum Heidelberg, Kinderherzchirurgie, Heidelberg
[4] Universitätsklinikum Heidelberg, Herzchirurgie, Heidelberg

Introduction

In neonatal, paediatric and infant extracorporeal circulation (ECC), the arterial cannula often presents the greatest flow resistance. Selecting the optimal cannula size usually involves striking a balance between the required cardiac output and the need to avoid high trans-cannula pressure gradients. In the absence of literature on transcanular pressure gradients in an in vivo setting – given that manufacturers' data are generated using H_2O as the test medium and without taking into account temperature- and haematocrit-dependent viscosity – these findings cannot be extrapolated to clinical practice. Therefore, the aim of this study was to produce an evidence-based decision guide for the optimal selection of arterial cannulae, with flow rate as the target parameter, depending on temperature and haemoglobin concentration.

Materials and Methods

As part of this retrospective, single-centre study, data sets from the period March 2022 to December 2025 were analyzed. The analysis comprises a total of 1,504 data pairs from 284 paediatric patients in whom pediatric one-piece cannulas in sizes 8, 10, 12 and 14 Fr were used. Using regression analysis, the transcanular pressure gradients were correlated with flow rate, arterial temperature and haemoglobin concentration, and compared with the theoretical Hagen-Poiseuille models and the manufacturers' specifications.

Results

The study confirms a significant systematic deviation in the transcanal pressure gradients compared with the flow/pressure curves provided by the manufacturer. As demonstrated by the rheology of blood as a non-Newtonian fluid, this study confirmed that transcanular pressure increases at an exponentially steeper rate as haemoglobin concentration rises, and conversely, increases at an exponentially slower rate as temperature rises.

Conclusion

In this study, transcanular pressure/flow regression functions were established for 8, 10, 12 and 14 Fr. cannulae as a function of haemoglobin concentration and arterial blood temperature. This was used to develop a summary poster. This shows, with colour coding, the interdependencies described and the corresponding expected pressure, for a given flow rate, in relation to haemoglobin concentration and temperature.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 41 19.10.2026 13:23:25

A-143

Vergleich zweier kardioplegischer Strategien hinsichtlich Troponinverlauf, Hämodilution, Volumenmanagement und klinischer Ergebnisse in der pädiatrischen Herzchirurgie

Maria Grazia Palagi[1,2,3]

[1] Università degli Studi di Siena, CdL Tecniche di fisiopatologia cardiocircolatoria e perfusione cardiovascolare, Siena, Italien
[2] Ospedale del Cuore, UOC Cardiochirurgia pediatrica e del congenito adulto, Massa, Italien
[3] Inselspital, Universitätsklinik für Herzchirurgie, Bern, Schweiz

Einleitung

Die Wahl der optimalen kardioplegischen Strategie spielt in der pädiatrischen Herzchirurgie eine entscheidende Rolle, nicht nur im Hinblick auf die myokardiale Protektion, sondern auch aufgrund möglicher Auswirkungen auf die Hämodilution sowie den Flüssigkeits- und Elektrolythaushalt. Nach langjähriger Anwendung einer etablierten kristalloiden kardioplegischen Strategie wurde ab 2021 am untersuchten Zentrum eine Blut-Kristalloid-Kardioplegie im Mischungsverhältnis 1:4 eingeführt. Ziel dieser monozentrischen retrospektiven Analyse war es, beide Strategien hinsichtlich Troponinverlauf, Hämodilution, Volumenmanagement sowie klinischer Ergebnisse zu vergleichen.

Material und Methoden

Eingeschlossen wurden 122 pädiatrische Patient:innen mit einem Körpergewicht unter 20 kg, die zwischen Januar 2019 und Februar 2023 einer herzchirurgischen Operation unter Einsatz der Herz-Lungen-Maschine (HLM) unterzogen wurden. Analysiert wurden demografische Daten, HLM-Parameter, prä-, intra- und postoperative laborchemische Variablen (u. a. Troponin, Kreatinin und Blutgasanalysen), Flüssigkeitsbilanzen sowie postoperative klinische Endpunkte wie Beatmungsdauer, Transfusionsbedarf, Komplikationen, Aufenthaltsdauer und 30-Tage-Mortalität.

Ergebnisse

Die Analyse zeigte in der Blut-Kristalloid-Gruppe im Vergleich zur kristalloiden Gruppe signifikant niedrigere postoperative Troponinspiegel nach 12 – 24 Stunden ($p = 0{,}0041$) sowie nach 24 – 48 Stunden ($p = 0{,}0314$). Trotz des geringeren Kardioplegievolumens in der Blut-Kristalloid-Gruppe (161,5 ± 75 ml vs. 236 ± 87 ml; $p < 0{,}0001$) zeigten sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich minimaler Hämoglobin- und Hämatokritwerte während der HLM, Flüssigkeitsbilanz, Ultrafiltration oder des intra- und postoperativen Transfusionsbedarfs. Postoperative Komplikationen, Intensivstations- und Krankenhausaufenthaltsdauer sowie 30-Tage-Mortalität unterschieden sich nicht signifikant zwischen den Gruppen.

Schlussfolgerung

Beide untersuchten Strategien erwiesen sich als sichere und wirksame Optionen in der pädiatrischen Herzchirurgie. Das reduzierte Kardioplegievolumen der Blut-Kristalloid-Strategie könnte insbesondere bei Patient:innen mit niedrigem Körpergewicht eine geringere perioperative Volumenbelastung ermöglichen, wobei keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich Hämodilution oder klinischer Ergebnisse festgestellt wurden. Die niedrigeren postoperativen Troponinspiegel in der Blut-Kristalloid-Gruppe weisen auf einen potenziell verbesserten Myokardschutz hin.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 42 19.10.2026 13:23:25

A-143

Comparison of Two Cardioplegic Strategies Regarding Troponin Levels, Hemodilution, Volume Management, and Clinical Outcomes in Pediatric Cardiac Surgery

Maria Grazia Palagi[1,2,3]

[1] Università degli Studi di Siena, CdL Tecniche di fisiopatologia cardiocircolatoria e perfusione cardiovascolare, Siena, Italien
[2] Ospedale del Cuore, UOC Cardiochirurgia pediatrica e del congenito adulto, Massa, Italien
[3] Inselspital, Universitätsklinik für Herzchirurgie, Bern, Schweiz

Introduction
The choice of the optimal cardioplegic strategy plays a crucial role in pediatric cardiac surgery, not only in terms of myocardial protection but also because of its potential effects on hemodilution as well as fluid and electrolyte balance. After many years of using an established crystalloid cardioplegia strategy, the study center study introduced a blood-crystalloid cardioplegia with a 1:4 mixing ratio in 2021. The aim of this single-center retrospective analysis was to compare the two strategies in terms of troponin levels, hemodilution, volume management and clinical outcomes.

Materials and Methods
The study included 122 pediatric patients weighing less than 20 kg who underwent cardiac surgery using a heart-lung machine (HLM) between January 2019 and February 2023. The analysis included demographic data, HLM parameters, preoperative, intraoperative and postoperative laboratory variables (including troponin, creatinine and blood gas analyses), fluid balances and postoperative clinical endpoints such as duration of mechanical ventilation, transfusion requirements, complications, length of hospital stay and 30-day mortality.

Results
The analysis showed significantly lower postoperative troponin levels in the blood-crystalloid group compared with the crystalloid group at 12 – 24 hours ($p = 0.0041$) and at 24 – 48 hours ($p = 0.0314$). Despite the lower cardioplegia volume in the blood-crystalloid group (161.5 ± 75 ml vs. 236 ± 87 ml; $p < 0.0001$), there were no significant differences in minimum hemoglobin and hematocrit levels during HLM, fluid balance, ultrafiltration or intra- and postoperative transfusion requirements. There were no significant differences between the groups in terms of postoperative complications, length of stay in the intensive care unit and the hospital or 30-day mortality.

Conclusion
Both strategies that were assessed proved to be safe and effective options in pediatric cardiac surgery. The reduced cardioplegic volume associated with the blood-crystalloid strategy could result in a lower perioperative volume load, particularly in patients with low body weight, although no significant differences were observed in terms of hemodilution or clinical outcomes. The lower postoperative troponin levels in the blood-crystalloid group suggest potentially improved myocardial protection.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 43 19.10.2026 13:23:25

A-154

Perioperative Natriumschwankungen und Delirentwicklung in einer Fallserie von Neonaten in der Kinderherzchirurgie

Anna Düpont[1], Daniel Pistono[2], Aileen Rohm[3], Ehrenfried Schindler[4], Sylvia Schroth[3]

[1] Rheinische-Friedrich-Wilhelms Universität Bonn, Kinderherzintensivmedizin, Bonn, Deutschland
[2] Universitätsklinikum Bonn, Kinder-Kardiotechnik, Bonn, Deutschland
[3] Universitätsklinikum Bonn, Kinderherzintensivstation, Bonn, Deutschland
[4] Universitätsklinikum Bonn, Kinderanästhesiologie, Bonn, Deutschland

Einleitung

Das postoperative Delir ist eine häufige Komplikation nach kinderherzchirurgischen Eingriffen. Als mögliche Einflussfaktoren gelten Störungen der Homöostase während des Einsatzes der Herz-Lungen-Maschine (HLM). Ein Aspekt dabei ist das Risiko einer Verdünnungsnatriämie durch Bretschneider – Kardioplegielösung. Im Rahmen einer Prestudy der multizentrischen Studie „Prospektive multizentrische Studie zur Prävalenz von Entwicklungsauffälligkeiten bei Kindern mit angeborenen Herzfehlern nach Herzoperation mit und ohne Delir" wurden das Ausmaß perioperativer Natriumschwankungen sowie die Delirhäufigkeit bei neonatalen kinderherzchirurgischen Patienten untersucht.

Material und Methoden

Nach Einwilligung der Eltern wurden pseudonymisierte Daten von 13 Neugeborenen ausgewertet. Erfasst wurden Natriumwerte zu zehn definierten perioperativen Zeitpunkten: präoperativ, nach Narkoseeinleitung, nach Kardioplegie (falls verwendet), nach HLM-Ende (falls verwendet), am Operationsende, nach Aufnahme auf die Intensivstation und 4, 12, 24 und 48 Stunden postoperativ. Bei allen Neonaten erfolgte postoperativ eine Sonographie durch die offene Fontanelle. Ein standardisiertes Delir-Screening (CAPD) erfolgte nach Extubation.

Ergebnisse

Zehn der 13 Patienten erhielten eine Kardioplegie. In dieser Gruppe stieg der mittlere Natriumwert von 133,4 mmol/l nach Kardioplegie innerhalb von 48 Stunden postoperativ um 12,2 mmol/l an. Im Mittel war der Peak des Natriums innerhalb von 26 h erreicht, bei einem 12 Tage alten Jungen stieg das Natrium innerhalb von 4 Stunden um 13 mmol/l. Auch Patienten ohne Kardioplegie zeigten einen Anstieg von durchschnittlich 137,7 mmol/l um 4,5 mmol/l. Acht der 13 Patienten entwickelten ein postoperatives Delir. Auffälligkeiten in der Sonographie zeigten sich nicht. Eine Korrelation zwischen Natriumverlauf und Delir konnte nicht nachgewiesen werden.

Schlussfolgerung

Nach neonatalen Herzoperationen mit Kardioplegie zeigten sich relevante perioperative Natriumschwankungen mit z. T. raschen postoperativem Anstieg. Aufgrund der kleinen Stichprobe und des individuellen postoperativen Verlaufs konnte hier kein Zusammenhang zwischen Natriumveränderungen und Delir festgestellt werden. Die laufende Multicenterstudie lässt durch größere Fallzahlen und den Vergleich unterschiedlicher Maschinenprotokolle genauere Erkenntnisse erhoffen.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 44 19.10.2026 13:23:25

A-154

Perioperative Sodium Fluctuations and the Development of Delirium in a Case Series of Neonates Undergoing Pediatric Cardiac Surgery

Anna Düpont[1], Daniel Pistono[2], Aileen Rohm[3], Ehrenfried Schindler[4], Sylvia Schroth[3]

[1] Rheinische-Friedrich-Wilhelms Universität Bonn, Kinderherzintensivmedizin, Bonn, Deutschland
[2] Universitätsklinikum Bonn, Kinder-Kardiotechnik, Bonn, Deutschland
[3] Universitätsklinikum Bonn, Kinderherzintensivstation, Bonn, Deutschland
[4] Universitätsklinikum Bonn, Kinderanästhesiologie, Bonn, Deutschland

Introduction

Postoperative delirium is a common complication following pediatric cardiac surgery. Disruptions in homeostasis during the use of the heart-lung machine (HLM) are considered potential contributing factors. One aspect to consider is the risk of dilutional hyponatremia caused by the Bretschneider cardioplegic solution.

As part of a preliminary study for the multicenter study titled "Prospektive multizentrische Studie zur Prävalenz von Entwicklungsauffälligkeiten bei Kindern mit angeborenen Herzfehlern nach Herzoperation mit und ohne Delir" (Prospective multicenter study on the prevalence of ddevelopmental delays in children with congenital heart defects following heart surgery with and without delirium), the extent of perioperative sodium fluctuations and the incidence of delirium in neonatal pediatric cardiac surgery patients were investigated.

Materials and Methods

With the parents' consent, pseudonymized data from 13 newborns were analyzed. Sodium levels were measured at ten defined perioperative time points: preoperatively, after induction of anesthesia, after cardioplegia (if used), after the end of HLM (if used), at the end of surgery, upon admission to the NICU and 4, 12, 24, and 48 hours postoperatively. All neonates underwent postoperative ultrasound through the open fontanelle. A standardized delirium screening (CAPD) was performed after extubation.

Results

Ten of the 13 patients received cardioplegia. In this group, the mean sodium level rose by 12.2 mmol/l from 133.4 mmol/l following cardioplegia within 48 hours after surgery. On average, peak sodium levels were reached within 26 hours; in a 12-day-old boy, sodium levels rose by 13 mmol/l within 4 hours. Even patients who did not undergo cardioplegia showed an increase of 4.5 mmol/l, bringing the average to 137.7 mmol/l. Eight of the 13 patients developed postoperative delirium. No abnormalities were observed during the ultrasound. No correlation between sodium levels and delirium could be established.

Conclusion

Following neonatal cardiac surgery involving cardioplegia, significant perioperative fluctuations in sodium levels were observed, including, in some cases, a rapid postoperative increase. Due to the small sample size and the individual postoperative course, no association between changes in sodium levels and delirium could be established in this study. The ongoing multicenter study is expected to yield more precise findings thanks to a larger number of cases and the comparison of different machine protocols.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 45 19.10.2026 13:23:25

A-156

Prädiktoren des frühen postoperativen Verlaufs nach totaler cavopulmonaler Konnektion

Noemi Nagel[1], Ridvan Dryana[1], Antonia Schulz[1], Raoul Arnold[2], Matthias Gorenflo[2], Tsvetomir Loukanov[1], Mina Farag[1]

[1] Universitätsklinik Heidelberg, Klinik für Herzchirurgie, Sektion Kinderherzchirurgie, Heidelberg
[2] Universitätsklinik Heidelberg, Klinik für pädiatrische Kardiologie, Heidelberg

Einleitung
Postoperative Pleuraergüsse und Aszites stellen häufige frühe Fontan-Morbidität dar und verlängern den Intensiv- und Krankenhausaufenthalt. Ziel dieser Analyse war es, den Zusammenhang zwischen präoperativen Hämodynamikparametern und dem postoperativen Verlauf nach totaler cavopulmonaler Konnektion (TCPC) in einer monozentrischen Kohorte zu untersuchen.

Material und Methoden
Retrospektiv wurden 48 konsekutive TCPC-Patienten die zwischen 2003 und 2024 operiert wurden (43 extrakardiale Conduits, 5 laterale Tunneloperationen, jeweils fenestriert) eingeschlossen. Erfasst wurden präoperative Hämodynamikparameter (mPAP, TPG SaO_2), sowie Indices zur Pulmonalarterien-Anatomie (McGoon-Ratio, Nakata- & Lower Lobe Index). Operative Parameter wie Bypasszeit, Conduit- und Fenestrations-Größe sowie Zusatzeingriffe wurden erfasst. Prolongierte Pleuraergüsse oder Aszitesbildung (≥ 14 Tage), sowie Intensivverlauf. Primäre Endpunkte waren Krankenhaussterblichkeit und Intensivverweildauer. Binäre logistische- und lineare Regression für die Intensivliegedauer wurden verwendet. Für die Intensivliegedauer wurden ergänzend eine Sensitivitätsanalyse unter Ausschluss verstorbener Patienten (n = 43) durchgeführt.

Ergebnisse
Das mediane Alter bei TCPC betrug 4,2 Jahre (IQR 3,5 – 4,9); häufigste Diagnose war die Trikuspidalatresie (29,2 %). Postoperativ entwickelten alle Patienten Pleuraergüsse, bei 50 % prolongiert; Aszites trat bei 72,9 % auf (20,8 % prolongiert). Nakata-Index und McGoon-Ratio korrelierten deutlich miteinander (Pearson r = 0,65; Spearman ρ = 0,70; jeweils p < 0,001). Für prolongierte Pleuraergüsse zeigte sich keine der geprüften Variablen signifikant (mPAP, als stärkster Trend). Dagegen war die Wahrscheinlichkeit für prolongierten Aszites sowohl bei niedrigerer McGoon-Ratio (OR 0,05 [95%-KI 0,003 – 0,65], p = 0,022) als auch bei niedrigerer präoperativer SaO_2 (OR 0,85 [95%-KI 0,73 – 0,99], p = 0,036) signifikant erhöht. Bei der Intensivliegedauer zeigte sich konsistent, dass ein niedrigerer Nakata-Index (β = – 0,33, p = 0,034) und McGoon-Ratio (β = – 0,39, p = 0,025) signifikant mit einer längeren Liegedauer assoziiert waren. In der robustheitsanalytischen Betrachtung der dichotomisierten Liegedauer (> 21 Tage) blieben beide Indices signifikant. Eine Ära-adjustierte Kontrollanalyse zeigte keinen Ära-Effekt.

Schlussfolgerung
Präoperative pulmonalarterielle Hypoplasie, sowie niedrigere Sauerstoffsättigung, sind in mit prolongiertem Aszites und verlängerte Intensivliegedauer assoziiert. Die Langzeitmorbidität in Abhängigkeit vom Fenestrierungsstatus ist Gegenstand einer laufenden Analyse.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 46 19.10.2026 13:23:25

A-156

Predictors of Early Postoperative Outcomes Following Total Cavopulmonary Connection

Noemi Nagel[1], Ridvan Dryana[1], Antonia Schulz[1], Raoul Arnold[2], Matthias Gorenflo[2], Tsvetomir Loukanov[1], Mina Farag[1]

[1] Universitätsklinik Heidelberg, Klinik für Herzchirurgie, Sektion Kinderherzchirurgie, Heidelberg

[2] Universitätsklinik Heidelberg, Klinik für pädiatrische Kardiologie, Heidelberg

Introduction

Post-operative pleural effusions and ascites are common early complications of the Fontan procedure and result in prolonged stays in intensive care and in hospital. The aim of this analysis was to investigate the relationship between pre-operative haemodynamic parameters and post-operative outcomes following total cavopulmonary connection (TCPC) in a single-centre cohort.

Materials and Methods

A retrospective study included 48 consecutive TCPC patients who underwent surgery between 2003 and 2024 (43 extracardiac conduits, 5 lateral tunnel procedures, all fenestrated). Pre-operative haemodynamic parameters (mPAP, TPG, SaO_2) were recorded, as well as indices relating to pulmonary artery anatomy (McGoon ratio, Nakata index and lower lobe index). Surgical parameters such as bypass time, conduit and fenestration size and additional procedures were recorded. Prolonged pleural effusions or ascites (≥ 14 days), as well as the course of treatment in the intensive care unit. The primary endpoints were in-hospital mortality and length of stay in the intensive care unit. Binary logistic and linear regression analyses were used to assess the length of stay in the intensive care unit. A sensitivity analysis was also carried out for the length of stay in intensive care, excluding deceased patients (n = 43).

Results

The median age for TCPC was 4.2 years (IQR 3.5 – 4.9); the most common diagnosis was tricuspid atresia (29.2 %). Postoperatively, all patients developed pleural effusions, 50 % of which were prolonged; ascites occurred in 72.9 % (20.8 % prolonged). The Nakata index and the McGoon ratio correlated significantly with one another (Pearson r = 0.65; Spearman ρ = 0.70; p < 0.001 in both cases). None of the variables examined proved to be significant for prolonged pleural effusions (mPAP showed the strongest trend). By contrast, the probability of prolonged ascites was lower both in cases with a lower McGoon ratio (OR 0.05 [95 % CI 0.003 – 0.65], p = 0.022) and with lower pre-operative SaO_2 (OR 0.85 [95 % CI 0.73 – 0.99], p=0.036). With regard to the ICU length of stay, it was consistently found that a lower Nakata index (β = – 0.33, p = 0.034) and McGoon ratio (β = – 0.39, p = .025) were significantly associated with a longer length of stay. In the robustness analysis of the dichotomised length of stay (> 21 days), both indices remained significant. An era-adjusted control analysis showed no era effect.

Conclusion

Preoperative pulmonary arterial hypoplasia, as well as lower oxygen saturation, are associated with prolonged ascites and a longer length of stay in intensive care. Long-term morbidity depending on fenestration status is the subject of an ongoing analysis.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 47 19.10.2026 13:23:25

A-178

Der Fontan Tunnel: intra- extrakardial, wie groß, wie lang, fenestriert oder nicht. Fakten und das Berliner Kochbuch, was ist die Rationale?

Joachim Photiadis, Yaroslav Ivanov, Yaroslav Mykychak, Viktoria Weixler

Deutsches Herzzentrum der Charité, Chirurgie Angeborener Herzfehler – Kinderherzchirurgie, Berlin

Einleitung

Die Fontan-Operation hat sich von der atriopulmonalen Anastomose zur heutigen totalen cavopulmonalen Verbindung (TCPC) mit intrakardialem Lateraltunnel oder extrakardialem Conduit entwickelt. Trotz hervorragender Langzeitergebnisse bleiben wesentliche technische Fragen offen: Soll ein intra- oder extrakardialer Fontan bevorzugt werden? Welche Conduit-Größe und -Länge sind optimal? Wann ist eine Fenestration sinnvoll? Internationale Leitlinien geben hierzu Empfehlungen, die Evidenz für eine eindeutige Überlegenheit einzelner Techniken ist jedoch begrenzt.

Material und Methoden

Es erfolgte eine Übersichtsarbeit der in PubMed publizierten Literatur zu Lateraltunnel versus extrakardialem Fontan, Conduit-Durchmesser und -Länge sowie zur Fenestration. Analysiert werden postoperative Hämodynamik, Pleuraergüsse, Arrhythmien, Thrombosen, Reinterventionen und Langzeitergebnisse. Die publizierten Empfehlungen werden der chirurgischen Strategie unseres Zentrums gegenübergestellt und anhand standardisierter intraoperativer Videos veranschaulicht.

Ergebnisse

Die verfügbare Evidenz zeigt vergleichbare Überlebensraten für Lateraltunnel- und extrakardialen Fontan. Extrakardiale Conduits sind jedoch mit einer geringeren Rate atrialer Arrhythmien assoziiert und erleichtern spätere Reoperationen. Für den optimalen Conduit-Durchmesser existiert keine prospektive Evidenz; überwiegend werden ePTFE-Conduits mit 18 – 20 mm verwendet. Zu kleine Conduits können langfristig zu hämodynamischen Einschränkungen führen, während eine ungünstige Conduit-Länge oder -Geometrie die Energieverluste im Fontan-Kreislauf erhöht. Die Fenestration verbessert bei Risikopatienten häufig den frühen postoperativen Verlauf durch Senkung des zentralvenösen Drucks, geht jedoch mit persistierender Zyanose und einem potenziell erhöhten Risiko thromboembolischer Ereignisse einher. Daher wird heute überwiegend eine selektive und hämodynamisch gesteuerte Fenestration empfohlen.

Schlussfolgerung

Die aktuelle Literatur spricht für ein individualisiertes Vorgehen anstelle eines einheitlichen Fontan-Konzepts. Entscheidend sind eine patientenspezifische Wahl des Fontan-Typs, eine optimale Conduit-Dimensionierung und -Positionierung sowie die selektive Indikationsstellung zur Fenestration. Die Kombination aus Evidenzübersicht, Leitlinienempfehlungen und intraoperativen Videos vermittelt praxisnahe chirurgische Strategien und soll zur Diskussion offener technischer Aspekte der modernen Fontan-Chirurgie beitragen.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 48 19.10.2026 13:23:25

A-178

The Fontan tunnel: intra- extra, how large, how long, fenestrated or not. The cooking, what is the rational?

Joachim Photiadis, Yaroslav Ivanov, Yaroslav Mykychak, Viktoria Weixler

Deutsches Herzzentrum der Charité, Chirurgie Angeborener Herzfehler – Kinderherzchirurgie, Berlin, DE

Introduction

The Fontan procedure has evolved from atriopulmonary connection to the contemporary total cavopulmonary connection (TCPC), using either an intracardiac lateral tunnel or an extracardiac conduit. Despite excellent early survival, important technical questions remain unresolved, including the optimal conduit type, conduit diameter and length, and the role of routine fenestration.

Materials and Methods

This presentation reviews the published evidence from PubMed regarding extracardiac versus intra-/lateral tunnel Fontan completion, conduit sizing, conduit length, and fenestration strategies. Contemporary guideline recommendations are compared with our institutional surgical strategy. Standardized intraoperative videos illustrate conduit selection, orientation, tailoring of conduit length, and individualized decision-making regarding fenestration.

Results

Current evidence demonstrates comparable survival for extracardiac and lateral tunnel Fontan pathways, while extracardiac conduits are associated with a lower incidence of atrial arrhythmias and facilitate future reoperations. No randomized data define the optimal conduit diameter. Most centers implant 18 – 20 mm expanded polytetrafluoroethylene (ePTFE) conduits in larger children, whereas smaller patients may receive 16 – 18 mm grafts. Recent reports suggest that undersized conduits may contribute to adverse late hemodynamics and occasionally require surgical upsizing in adolescence or adulthood. Equally, excessive conduit length or unfavorable geometry may increase energy loss, emphasizing the importance of individualized conduit tailoring. Fenestration remains controversial. While it may reduce early venous pressure and facilitate postoperative recovery in selected high-risk patients, routine fenestration has not consistently improved long-term outcomes and exposes patients to persistent cyanosis and thromboembolic risk.

Conclusion

Published evidence supports an individualized approach rather than a universal Fontan technique. Optimal conduit geometry, appropriate conduit sizing with consideration for somatic growth, and selective use of fenestration appear more important than adherence to a single standardized strategy. By integrating current evidence, guideline recommendations, and high-definition intraoperative videos, this presentation highlights practical surgical concepts that may optimize early and long-term Fontan outcomes while stimulating discussion regarding unresolved technical aspects of contemporary Fontan completion.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 49 19.10.2026 13:23:25

A-180

Einfluss des Alters auf die Entwicklung eines Systemischen inflammatorisches Response-Syndrom nach Kinderherzoperationen

Lars Schwenzer[1], Marcel Schack[2], Louisa Bode[2], Alexander Horke[3], Sebastian Tiedge[3], Kathrin Seidemann[1], Oliver Keil[4], Michael Maschollek[2], Philipp Beerbaum[1], Thomas Jack[1,2], Martin Böhne[1]

[1] Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Pädiatrische Kardiologie und Intensivmedizin, Hannover, Deutschland
[2] Medizinische Hochschule Hannover und Technische Universität Braunschweig, Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik, Hannover, Deutschland
[3] Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie, Hannover, Deutschland
[4] Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Hannover, Deutschland

Einleitung

Das Systemische inflammatorische Response-Syndrom (SIRS) stellt eine häufige inflammatorische Reaktion im Kindesalter nach herzchirurgischen Eingriffen mit der Herz-Lungen-Maschine (HLM) dar. Insbesondere nach Herzoperationen limitieren postoperative Einflüsse (Kühltherapie, Schrittmacher, etc.) eine standardisierte Diagnosestellung. Ziel dieser Studie war die retrospektive Erfassung des SIRS anhand kontextspezifischer Anpassungen der Kriterien der International Pediatric Sepsis Consensus Conference (IPSCC).

Material und Methoden

Zur Validierung eines zukünftigen Clinical Decision Support Systems zur postoperativen SIRS-Detektion wurde eine retrospektive Auswertung einer repräsentativen Kohorte als Goldstandard durchgeführt. Aus einer Gesamtkohorte von n = 1249 Kindern, die im Zeitraum 11/2015 – 02/2024 eine kinderherzchirurgische Operation unter Anwendung einer HLM erhielten, wurden computergeneriert n = 210 ausgewählt. Das Auftreten eines SIRS innerhalb der ersten postoperativen Woche wurde anhand adaptierter IPSCC-Kriterien durch klinische Experten beurteilt und dessen altersspezifische Verteilung sowie das zeitliche Auftreten analysiert.

Ergebnisse

210 Patienten (Medianes Alter: 244 Tage [2 Tage – 17 Jahre, 11 Monate]) mit einem breiten Spektrum an kinderkardiochirurgischen Operationen (RACHS-1: 1 – 6) wurden untersucht. Mit einem Median am 1. postoperativen Tag (IQR 0 – 2,25 Tage) trat ein SIRS bei n = 32 Patienten (Inzidenz 15,2 %) auf. Die häufigsten Auslöser der Episoden waren Leukozyten und Herzfrequenz (n = 14), gefolgt von Leukozyten und Atemfrequenz (n = 7), sowie Temperatur und Herzfrequenz (n = 7). Kinder im 1. Lebensjahr (LJ) entwickelten signifikant weniger häufig SIRS-Episoden (n = 9/119 (< 1. LJ) vs. n = 23/91 (> 1. LJ), p < 0,05).

Schlussfolgerung

Die adaptierten IPSCC-Kriterien ermöglichen die spezifische Erfassung postoperativer SIRS-Episoden nach pädiatrischer Herzchirurgie. Im Vergleich zu Vorstudien ist die beobachtete SIRS-Inzidenz deutlich reduziert, was auf Verbesserungen des perioperativen Managements, der Herz-Lungen-Maschinenführung oder der chirurgischen Operationsmethoden zurückzuführen sein könnte. Die reduzierte SIRS-Inzidenz im ersten Lebensjahr lässt altersabhängige Unterschiede in der Inflammationsreaktion vermuten und sollte in zukünftigen Studien weiter untersucht werden.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 50 19.10.2026 13:23:25

A-180

The Effect of Age on the Development of Systemic Inflammatory Response Syndrome Following Pediatric Heart Surgery

Lars Schwenzer[1], Marcel Schack[2], Louisa Bode[2], Alexander Horke[3], Sebastian Tiedge[3], Kathrin Seidemann[1], Oliver Keil[4], Michael Maschollek[2], Philipp Beerbaum[1], Thomas Jack[1,2], Martin Böhne[1]

[1] Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Pädiatrische Kardiologie und Intensivmedizin, Hannover, Deutschland
[2] Medizinische Hochschule Hannover und Technische Universität Braunschweig, Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik, Hannover, Deutschland
[3] Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie, Hannover, Deutschland
[4] Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Hannover, Deutschland

Introduction

Systemic inflammatory response syndrome (SIRS) is a common inflammatory reaction in children following cardiac surgery involving a heart-lung machine (HLM). Particularly after heart surgery, postoperative factors (cooling therapy, pacemakers, etc.) limit the ability to make a standardized diagnosis. The aim of this study was to retrospectively identify SIRS using context-specific adaptations of the criteria established by the International Pediatric Sepsis Consensus Conference (IPSCC).

Materials and Methods

To validate a future clinical decision support system for the detection of postoperative SIRS, a retrospective analysis of a representative cohort was conducted as the gold standard. From a total cohort of n = 1,249 children who underwent pediatric cardiac surgery using an HLM between November 2015 and February 2024, n = 210 were selected using a computer-generated randomization process. The occurrence of SIRS within the first postoperative week was assessed by clinical experts using adapted IPSCC criteria, and its age-specific distribution and temporal pattern were analyzed.

Results

A total of 210 patients (median age: 244 days [2 days – 17 years, 11 months]) who underwent a wide range of pediatric cardiac surgeries (RACHS-1: 1 – 6) were studied. SIRS occurred in n = 32 patients (incidence 15.2 %) with a median onset on the first postoperative day (IQR 0 – 2.25 days). The most common triggers of the episodes were white blood cell count and heart rate (n = 14), followed by white blood cell count and respiratory rate (n = 7), and temperature and heart rate (n = 7). Children in their first year of life (FY) developed SIRS episodes significantly less frequently (n = 9/119 (< 1 FY) vs. n = 23/91 (> 1 FY), $p < 0.05$).

Conclusion

The adapted IPSCC criteria enable the specific identification of postoperative SIRS episodes following pediatric cardiac surgery. Compared with previous studies, the observed incidence of SIRS is significantly lower, which could be attributed to improvements in perioperative management, cardiopulmonary bypass techniques or surgical procedures. The reduced incidence of SIRS during the first year of life suggests age-related differences in the inflammatory response and should be further investigated in future studies.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 51 19.10.2026 13:23:25

A-142

Dingliche Aortokoronare Bypass-Operation bei akutem Koronarsyndrom: Einfluss des P2Y12 Inhibitors und intraoperative Hämoadsorption auf perioperative Blutungen

Matthias Thielmann[1], Kambiz Hassan[2], Adrian Bauer[3], Anna Meyer[4], Henryk Welp[5], Andreas Liebold[6], Sven Martens[5], Wolfgang Schiller[7], Ingo Slottosch[8], Payam Akhyari[1], Daniel Wendt[9], Weihong Fan[10], Efthymios Deliargyris[10], Uwe Zeymer[11], Oliver Liakopoulos[12], Michael Schmoeckel[13]

[1] Westdeutsches Herz- und Gefäßzentrum Essen, Essen, Deutschland
[2] Herzchirurgie St. Georg, Hamburg, Deutschland
[3] Herzzentrum Coswig, Coswig, Deutschland
[4] Herzchirurgie Heidelberg, Heidelberg, Deutschland
[5] Uniklinik Münster, Münster, Deutschland
[6] Uniklinikum Ulm, Ulm, Deutschland
[7] Herzchirurgie Mainz, Mainz, Deutschland, 8Herzzentrum Magdeburg, Uniklinik, Magdeburg, Deutschland
[8] Cytosorbents, Berlin, Deutschland
[9] CytoSorbents, Princeton, Vereinigte Staaten von Amerika,
[10] Institut für Herzinfarktforschung, Ludwigshafen, Deutschland
[11] Kerckhoff Klinik, Bad Nauheim, Deutschland
[12] LMU München, München, Deutschland

Einleitung

Patienten mit akutem Koronarsyndrom (ACS), die unter einer dualen Thrombozytenaggregationshemmung (DAPT) stehen und eine dringliche aortokoronare Bypassoperation (ACB-OP) benötigen, weisen ein hohes Blutungsrisiko auf. Ziel der Studie war die Untersuchung, ob der intraoperative Einsatz eines Hämoadsorptionssystems (HA), welches Ticagrelor aus dem Blut entfernt, dieses erhöhte Blutungsrisiko verringern kann.

Material und Methoden

Eingeschlossen wurden ACS-Patienten unter DAPT, bei denen eine dringliche ACB-OP erforderlich war. Das Blutungsrisiko wurde in Abhängigkeit von der Wahl des P2Y12-Inhibitors sowie dem Einsatz der Hämoadsorption zwischen zwei Gruppen verglichen (G1: Ticagrelor + Acetylsalicylsäure + HA; G2: Clopidogrel + Acetylsalicylsäure ohne HA). Primärer Endpunkt war eine Blutung des Grades 4 nach den Kriterien des Bleeding Academic Research Consortium (BARC-4). Sekundäre Endpunkte umfassten die einzelnen Komponenten der BARC-4-Definition sowie die Krankenhausmortalität. Zur Sicherstellung ausgewogener Vergleichsgruppen wurde ein Propensity-Score-Matching (PSM) durchgeführt.

Ergebnisse

Gruppe 1 umfasste 153 Patienten aus dem internationalen Safe and Timely Antithrombotic Removal (STAR)-Register, Gruppe 2 insgesamt 820 Patienten aus einem deutschen multizentrischen chirurgischen Register. Nach Propensity-Score-Matching (Verhältnis 1:3; 144 vs. 432 Patienten) trat eine BARC-4-Blutung in Gruppe 1 signifikant seltener auf als in Gruppe 2 (16,7 % vs. 32,4 %; $p < 0{,}001$). Ebenso war eine Thoraxdrainageördermenge von > 2.000 ml innerhalb der ersten 24 Stunden signifikant seltener (4,7 % vs. 21,8 %; $p < 0{,}001$). Reoperationen sowie die Krankenhausmortalität waren numerisch niedriger, erreichten jedoch keine statistische Signifikanz (4,2 % vs. 8,6 %; $p = 0{,}079$ bzw. 4,2 % vs. 7,6 %; $p = 0{,}151$).

Schlussfolgerung

In dieser Analyse von ACS-Patienten unter DAPT, die sich einer dringlichen ACB-OP unterziehen mussten, war die Kombination aus Ticagrelor und intraoperativer Hämoadsorption mit einer signifikant geringeren Rate an BARC-4-Blutungen assoziiert als Clopidogrel ohne Hämoadsorption. Da Leitlinien Ticagrelor aufgrund seiner höheren Wirksamkeit gegenüber Clopidogrel bevorzugen, legen die vorliegenden Ergebnisse nahe, dass die intraoperative Entfernung von Ticagrelor mittels Hämoadsorption bei dringlicher ACB-OP einen zusätzlichen Sicherheitsvorteil hinsichtlich des Blutungsrisikos bieten könnte.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 52 19.10.2026 13:23:25

Emergency Aortocoronary Bypass Surgery for Acute Coronary Syndrome: The Effect of the P2Y12 Inhibitor and Intraoperative Hemadsorption on Perioperative Bleeding

Matthias Thielmann[1], Kambiz Hassan[2], Adrian Bauer[3], Anna Meyer[4], Henryk Welp[5], Andreas Liebold[6], Sven Martens[5], Wolfgang Schiller[7], Ingo Slottosch[8], Payam Akhyari[1], Daniel Wendt[9], Weihong Fan[10], Efthymios Deliargyris[10], Uwe Zeymer[11], Oliver Liakopoulos[12], Michael Schmoeckel[13]

[1] Westdeutsches Herz- und Gefäßzentrum Essen, Essen, Deutschland
[2] Herzchirurgie St. Georg, Hamburg, Deutschland
[3] Herzzentrum Coswig, Coswig, Deutschland
[4] Herzchirurgie Heidelberg, Heidelberg, Deutschland
[5] Uniklinik Münster, Münster, Deutschland
[6] Uniklinikum Ulm, Ulm, Deutschland
[7] Herzchirurgie Mainz, Mainz, Deutschland, 8Herzzentrum Magdeburg, Uniklinik, Magdeburg, Deutschland
[8] Cytosorbents, Berlin, Deutschland
[9] CytoSorbents, Princeton, Vereinigte Staaten von Amerika,
[10] Institut für Herzinfarktforschung, Ludwigshafen, Deutschland
[11] Kerckhoff Klinik, Bad Nauheim, Deutschland
[12] LMU München, München, Deutschland

Introduction

Patients with acute coronary syndrome (ACS) who are receiving dual antiplatelet therapy (DAPT) and require urgent aortocoronary bypass surgery (ACB) are at high risk of bleeding. The objective of the study was to investigate whether the intraoperative use of a hemadsorption system (HA) that removes ticagrelor from the blood can reduce this increased risk of bleeding.

Materials and Methods

The study included ACS patients on DAPT who required urgent ACB surgery. The risk of bleeding was compared between two groups based on the choice of P2Y12 inhibitor and the use of hemadsorption (Group 1: ticagrelor + acetylsalicylic acid + HA; Group 2: clopidogrel + acetylsalicylic acid without HA). Primary endpoint was a grade IV bleeding according to the criteria of the Bleeding Academic Consortium (BARC-4). Secondary endpoints comprised the individual components of the BARC-4 definition as well as hospital mortality. To ensure balanced comparison groups, propensity score matching (PSM) was performed.

Results

Group 1 comprised 153 patients from the international Safe and Timely Antithrombotic Removal (STAR) registry; Group 2 comprised a total of 820 patients from a German multicenter surgical registry. After propensity score matching (ratio 1:3; 144 vs. 432 patients), BARC-4 bleeding occurred significantly less frequently in Group 1 than in Group 2 (16.7 % vs. 32.4 %; $p < 0.001$). Similarly, a chest tube output of > 2,000 ml within the first 24 hours was significantly less common (4.7 % vs. 21.8 %; $p < 0.001$). Reoperations and in-hospital mortality were numerically lower but did not reach statistical significance (4.2 % vs. 8.6 %; $p = 0.079$ and 4.2 % vs. 7.6 %; $p = 0.151$, respectively).

Conclusion

In this analysis of ACS patients on DAPT who underwent urgent ACB surgery, the combination of ticagrelor and intraoperative hemadsorption was associated with a significantly lower rate of BARC-4 bleeding than clopidogrel without hemadsorption. Since guidelines favour ticagrelor over clopidogrel due to its greater efficacy, the present results suggest that intraoperative removal of ticagrelor via hemadsorption during urgent ACB surgery could offer an additional safety benefit with regard to the risk of bleeding.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 53 19.10.2026 13:23:25

A-116

ABO-inkompatible Herztransplantation ohne intraoperative Spenderbluttransfusion

Wolfgang Böttcher, Yaroslav Mykychak, Vasile Valentin Vadiunec, Oliver Miera, Joachim Photiadis

Deutsches Herzzentrum der Charité, Klinik für Chirurgie Angeborener Herzfehler - Kinderherzchirurgie, Berlin, Deutschland

Einleitung

Die ABO-inkompatible Herztransplantation kann für pädiatrische Patienten bis zum Lebensalter von zwei Jahren die Wartezeit auf ein Spenderorgan deutlich verkürzen. Die Verringerung der Wartezeit erhöht die Überlebenswahrscheinlichkeit der Kinder und reduziert die Komplikationen im Zusammenhang mit mechanischer Kreislaufunterstützung. Die ABO-Inkompatibilität erfordert einen Blutaustausch mit erheblichen Mengen Spenderblutes, um die Isohämagglutinine zu eliminieren. Die alternative Vorgehensweise mittels Immunadsorption kann gemäß bisheriger Publikationen die notwendige Transfusionsmenge annähernd halbieren. Hierfür ist zusätzlich sowohl ein Plasmapheresefilter als auch ein Immunadsorptionsfilter erforderlich, wodurch das Füllvolumen des extrakorporalen Kreislaufs der Herz-Lungen-Maschine annähernd verdoppelt wird.

Material und Methoden

Bei einem 20 Monate alten Kind mit einem Körpergewicht von 9 kg mit Double outlet right ventricle und Transpositionsstellung der großen Arterien wurde ein Jahr nach Anlage einer bidirektionalen Glenn-Anastomose bei kardialer Dekompensation infolge Myokarditis ein ventrikuläres Kreislaufunterstützungssystem implantiert. Eine ABO-inkompatible Herztransplantation wurde mit der Methode der Immunadsorption durchgeführt. Dafür wurde für den Plasmapheresefilter und den Immunadsorber die Doppelpumpe verwendet, die sonst für die Applikation der Kardioplegielösung genutzt wird. Hierbei wurde das Flussverhätnis auf 5:1 adjustiert.

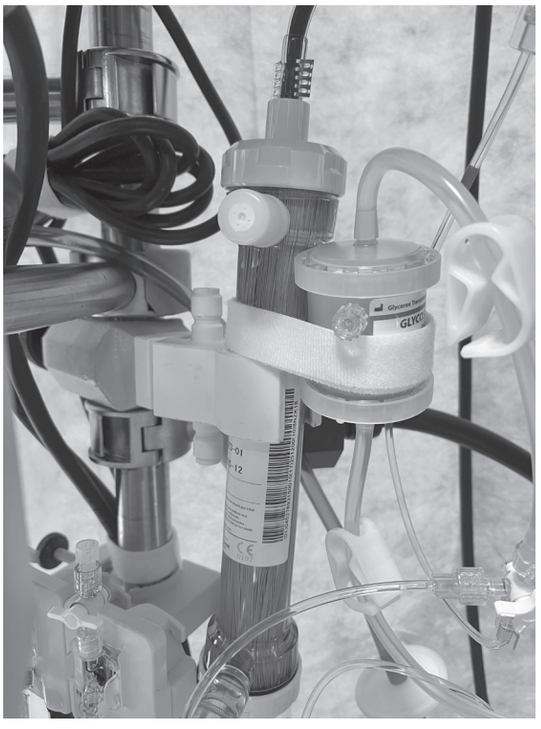

Abb. 1: Zusätzlicher extrakorporaler Adsorptionskreislauf: links Plasmapheresefilter, rechts Immunadsorptionsfilter.

Ergebnisse

Nach achtzehn Tagen mit Assist-Device konnte eine ABO-inkompatible Herztransplantation durchgeführt, die Glenn-Anastomose abgesetzt und der Kunstventrikel explantiert werden. Bei einer Hämoglobinkonzentration (Hb) von 12,1 g/dl vor Bypassbeginn wurden mit Bypassende noch ein Hb von 9,5 g/dl gemessen werden. Der Immunadsorptionskreislauf war über die gesamte Bypassphase in Funktion, wodurch der Titer (Anti-B) erfolgreich minimiert werden konnte. Trotz einer Bypasszeit von 346 Minuten mit einer tiefsten Körperkerntemperatur von 28 °C war die ROTEM-Analyse zum Bypassende nahezu vollständig im Normbereich. Nach einer Ischämiezeit des Spenderorgans von 188 Minuten konnte nach Bypassende mit geringer Katecholamindosis hämodynamisch Stabilitäte erzielt werden. Das Kind verließ den Operationssaal ohne Spenderbluttransfusion.

Schlussfolgerung

Im Gegensatz zur Methode des Blutaustausches ist eine spenderblutfreie ABO-inkompatible Herztransplantation trotz Verdopplung des statischen Füllvolumens der Herz-Lungen-Maschine mit Immunadsorption prinzipiell möglich.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 54 19.10.2026 13:23:26

A-116

ABO-incompatible heart transplant without intraoperative donor blood transfusion

Wolfgang Böttcher, Yaroslav Mykychak, Vasile Valentin Vadiunec, Oliver Miera, Joachim Photiadis

Deutsches Herzzentrum der Charité, Klinik für Chirurgie Angeborener Herzfehler - Kinderherzchirurgie, Berlin, Deutschland

Introduction

ABO-incompatible heart transplantation can significantly shorten the waiting time for a donor organ for pediatric patients up to two years of age. Reducing the waiting time increases the children's chances of survival and reduces complications associated with mechanical circulatory support. ABO incompatibility requires a blood exchange involving significant amounts of donor blood to eliminate the isohemagglutinins. According to previous publications, the alternative approach using immunoadsorption can reduce the required transfusion volume by nearly half. This requires both a plasmapheresis filter and an immunoadsorption filter, which nearly doubles the filling volume of the heart-lung machine's extracorporeal circuit.

Materials and Methods

A 20-month-old child weighing 9 kg with double-outlet right ventricle and transposition of the great arteries underwent implantation of a ventricular circulatory support system one year after the creation of a bidirectional Glenn anastomosis due to cardiac decompensation resulting from myocarditis. An ABO-incompatible heart transplant was performed using the immunadsorption method. For this purpose, the dual pump – which is normally used to administer the cardioplegic solution – was used for the plasmapheresis filter and the immunoadsorber. In this process, the flow ratio was adjusted to 5:1.

Results

After 18 days on the assist device, an ABO-incompatible heart transplant was performed, the Glenn anastomosis was discontinued and the artificial ventricle was explanted. With a hemoglobin (Hb) concentration of 12.1 g/dl before the start of the bypass, an Hb level of 9.5 g/dl was still measured at the end of the bypass. The immunoadsorption circuit remained in operation throughout the entire bypass phase, which successfully minimized the titer (anti-B). Despite a bypass time of 346 minutes and a lowest core body temperature of 28 °C, the ROTEM analysis at the end of the bypass was nearly entirely within the normal range. After a period of ischemia in the donor organ lasting 188 minutes, hemodynamic stability was achieved following the end of bypass using a low dose of catecholamines. The child left the OR without any donor blood transfusion.

Conclusion

In contrast to the blood exchange method, an ABO-incompatible heart transplant without donor blood is, in principle, possible using immunoadsorption, even though the static filling volume of the heart-lung machine is doubled.

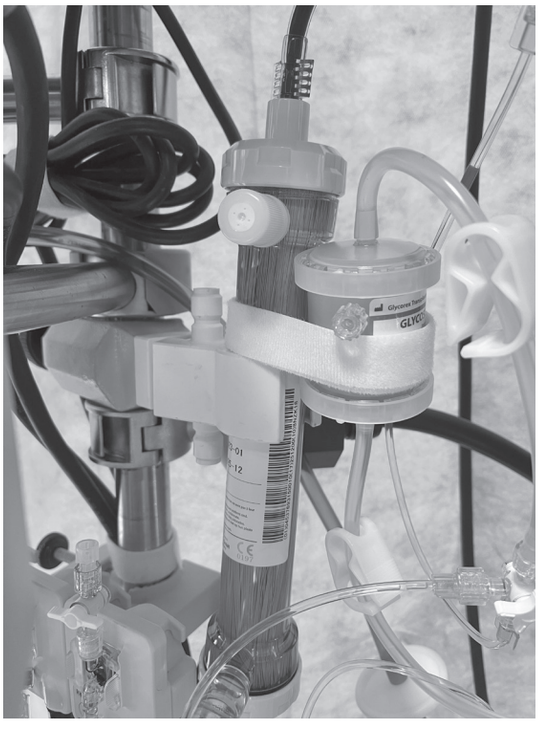

Fig. 1: Additional extracorporeal adsorption circuit: plasmapheresis filter on the left, immunoadsorption filter on the right.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 55 19.10.2026 13:23:26

A-129

Borderline Left Ventricle – den rechten Ventrikel nicht vergessen

Charlotte Steeg[1], Elizabeth Fonseca-Escalante[1], Andreas Brünen[2], Alexander Schnabel[2], Simone Ulrich[2], Fabian Rohlfing[2], Kerstin Trociewicz[3], Julia Stegger[3], Matthias Sigler[3], Patrick Hewing[4], Mike Byhan[4], Philippe Grieshaber[1]

[1] Universitätsklinikum Münster, Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie, Sektion Kinderherzchirurgie, Münster, Deutschland
[2] Universitätsklinikum Münster, Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Kinderkardioanästhesie, Münster, Deutschland
[3] Universitätsklinikum Münster, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Pädiatrische Kardiologie, Münster, Deutschland
[4] Universitätsklinikum Münster, Klinische Perfusion und Kardiotechnik, Münster, Deutschland

Einleitung

Borderline left ventricle (LV) stellen eine therapeutische Herausforderung dar, insbesondere in der Entscheidung zwischen uni- und biventrikulärer Strategie. Neben linksseitigen Strukturen können rechtsventrikuläre Druck- und/oder Volumenbelastung relevant werden.

Material und Methoden

Wir berichten über eine Patientin mit pränatal diagnostiziertem Borderline-LV, geboren per Sectio in 33 + 6 SSW bei Präeklampsie mit 1.760 g. Postnatal zeigten sich ein grenzwertig kleiner, nicht spitzenbildender LV, kleine Mitralklappe, hypoplastische linksseitige Strukturen mit Z-Scores zwischen -2,5 und -3, ein weit offener Ductus arteriosus (PDA) sowie ein Atriumseptumdefekt II (ASD) mit Links-rechts-Shunt. Der rechte Ventrikel (RV) imponierte volumenbelastet. Der PDA zeigte initial bidirektionalen, ab dem 5. Lebenstag überwiegend Links-rechts-Shunt. Der LV war größenprogredient und gut kontraktil. Bei angenommener LV-Entwicklung erfolgte ein medikamentöser PDA-Verschlussversuch. Darunter traten pulmonale Stauung, respiratorische Insuffizienz und wieder bidirektionaler PDA-Shunt auf.

Ergebnisse

Mit einem Monat und 2.200 g stellten wir die Indikation zum bilateralen Pulmonalarterien-Banding (bPAB). Intraoperativ zeigte sich ein deutlich dilatierter RV mit lehmartiger Konsistenz und hämorrhagischer Infiltration. Während der Präparation kam es zu persistierender Hypotonie, makroskopischem RV-Versagen und AV-Block. Bei therapierefraktärem Kreislaufversagen war eine Reanimation bis zur Etablierung der Herz-Lungen-Maschine erforderlich. Zur RV-Volumenentlastung bei erhaltener Systemunterstützung durch den RV erfolgten bPAB, ASD-Verkleinerung und Reduktionsplastik des rechten Vorhofes; PDA und Thorax wurden offen belassen. Postoperativ bestand eine hochgradig eingeschränkte biventrikuläre Funktion, der PDA zeigte Links-rechts-Shunt. Vier Tage später erfolgten bei erholtem RV und LV ein operativer Ductusverschluss und Entfernung des bPAB zur RV-Entlastung. Hierunter zeigte sich eine stabile Hämodynamik mit gebesserter RV-Funktion und erhaltener Körperperfusion. Nach Thoraxverschluss erfolgte im Verlauf die Entlassung mit guter biventrikulärer Funktion.

Schlussfolgerung

Der Fall zeigt, dass bei Borderline-LV mit angestrebter biventrikulärer Korrektur frühzeitig günstige Rahmenbedingungen für ein LV-Wachstum wichtig gewesen wären. Eine frühere ASD-Verkleinerung mit bilateralen Banding und ggf. PDA-Stent hätte wahrscheinlich den volumenbelasteten RV besser geschützt, Rechtsherzversagen verhindert und LV-Wachstum dennoch ermöglicht.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 56 19.10.2026 13:23:26

A-129

Borderline Left Ventricle – Don't Forget the Right One

Charlotte Steeg[1], Elizabeth Fonseca-Escalante[1], Andreas Brünen[2], Alexander Schnabel[2], Simone Ulrich[2], Fabian Rohlfing[2], Kerstin Trociewicz[3], Julia Stegger[3], Matthias Sigler[3], Patrick Hewing[4], Mike Byhan[4], Philippe Grieshaber[1]

[1] University Hospital Münster, Department of Cardiac and Thoracic Surgery, Section of Pediatric Cardiac Surgery, Münster, Germany
[2] University Hospital Münster, Department of Anesthesiology, Intensive Care Medicine and Pain Therapy, Pediatric Cardiac Anesthesia, Münster, Germany
[3] University Hospital Münster, Department of Pediatrics and Adolescent Medicine, Pediatric Cardiology, Münster, Germany
[4] University Hospital Münster, Clinical Perfusion and Cardiovascular Technology, Münster, Germany

Introduction

Borderline left ventricle (LV) represents a therapeutic challenge, particularly when deciding between a univentricular and biventricular strategy. In addition to left-sided structures, right ventricular pressure and/or volume overload may become clinically relevant.

Materials and Methods

We report the case of a female patient with prenatally diagnosed borderline LV, delivered by caesarean section at 33 + 6 weeks of gestation due to preeclampsia, with a birth weight of 1,760 g. Postnatal echocardiography demonstrated a borderline small, non-apex-forming LV, a small mitral valve, hypoplastic left-sided structures with Z-scores between -2.5 and -3, a widely patent ductus arteriosus (PDA), and a secundum atrial septal defect (ASD) with left-to-right shunting. The right ventricle (RV) appeared volume-overloaded. The PDA initially showed bidirectional shunting and, from day 5 of life, predominantly left-to-right shunting. The LV increased in size and showed good contractility. Assuming adequate LV development, pharmacological PDA closure was attempted. This resulted in pulmonary congestion, respiratory insufficiency, and recurrent bidirectional PDA shunting.

Results

At one month of age and a body weight of 2,200 g, we indicated bilateral pulmonary artery banding (bPAB). Intraoperatively, the RV was markedly dilated, with a clay-like consistency and hemorrhagic infiltration. During surgical preparation, persistent hypotension, macroscopic RV failure, and AV block occurred. Due to treatment-refractory circulatory failure, cardiopulmonary resuscitation was required until cardiopulmonary bypass could be established. To achieve RV volume unloading while preserving systemic support by the RV bPAB, ASD reduction, and right atrial reduction plasty were performed; the PDA and chest were left open. Postoperatively, severe biventricular dysfunction was present, and the PDA showed left-to-right shunting. Four days later, after recovery of the RV and LV, surgical ductal closure and removal of the bPAB were performed for further RV unloading. This resulted in stable hemodynamics with improved RV function and preserved systemic perfusion. Following chest closure, the patient was subsequently discharged with good biventricular function.

Conclusion

This case illustrates that, in borderline LV with intended biventricular repair, favourable conditions for LV growth should have been established earlier. Earlier ASD reduction with bilateral banding and, if necessary, PDA stenting would probably have better protected the volume-overloaded RV, prevented right heart failure, and still allowed LV growth.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 57 19.10.2026 13:23:26

A-138

Koinzidenz einer Malaria tertiana und hochgradiger Aortenklappeninsuffizienz bei Verdacht auf Endokarditis.
Fallbericht über ein komplexes diagnostisches Dilemma und eine notwendige Operation mit Herz-Lungen-Maschine.

Sezen Nergiz Cakir, Kevin Phillip Schaffer, Judith Clauss, Stefan Klotz

Herz- und Gefäßzentrum Segeberger Kliniken, Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Bad Segeberg, Deutschland

Einleitung

Die diagnostische Abgrenzung zwischen einer infektiösen Endokarditis und chronischen Klappenveränderungen nach rheumatischem Fieber bei hochgradiger Aortenklappeninsuffizienz und gleichzeitig bestehender fieberhafter Tropenerkrankung stellt eine klinische Herausforderung dar.

Material und Methoden

Wir berichten über einen 27-jährigen Patienten, der sich mit Fieber, Husten und einem neu aufgetretenen Holosystolikum vorstellte. Anamnestisch war eine rezidivierende Malaria bekannt (zuletzt im März 2025 nach einem Kamerun-Aufenthalt). Die Echokardiographie und die Computertomographie (CT) zeigten eine hochgradige Aortenklappeninsuffizienz mit linksventrikulärer (LV) Dilatation sowie den dringenden Verdacht auf Endokarditis-Vegetationen am rechtskoronaren Aortenklappensegel (Abb. 1 und 2). Parallel wurde eine reaktivierte Malaria tertiana (Plasmodium ovale/vivax) ohne laborchemische Hämolysezeichen diagnostiziert und mit Artemether/Lumefantrin 20/120 mg erfolgreich therapiert. Bei sterilen Blutkulturen erfolgte unter kalkulierter antibiotischer Triple-Therapie ein zeitnaher, minimal-invasiver Aortenklappenersatz mittels Implantation einer 25-mm-Kunstprothese.

Ergebnisse

Intraoperativ zeigte sich kein Anhalt für eine akute Endokarditis, sondern die morphologische Vorprägung nach rheumatischem Fieber. Der Einsatz der Herz-Lungen-Maschine (HLM) induzierte keine Hämolyse. Das Explantat war mikrobiologisch steril.

Schlussfolgerung

Bei jungen Migranten oder Reiserückkehrern mit Fieber und Herzgeräusch müssen Differenzialdiagnosen wie das rheumatische Fieber und die Malaria auch bei Endokarditis-typischer Bildgebung exakt gegeneinander abgewogen werden. Der Einsatz der HLM ist bei adäquat antherapierter Malaria ohne obligate Hämolyse sicher durchführbar.

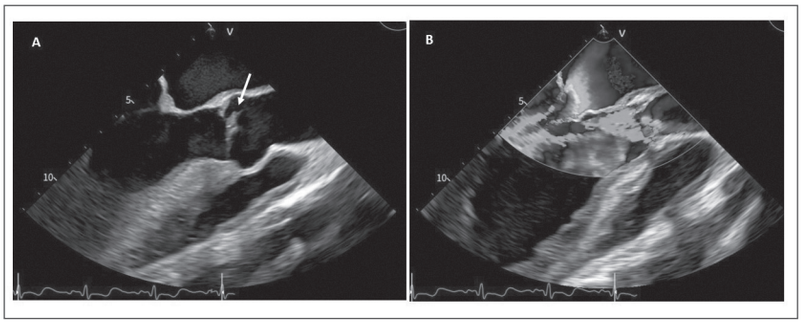

Abb. 1: A, Verdacht auf eine endokarditische Vegetation im TEE (Pfeil) mit begleitender hochgradiger Aortenklappeninsuffizienz (B)

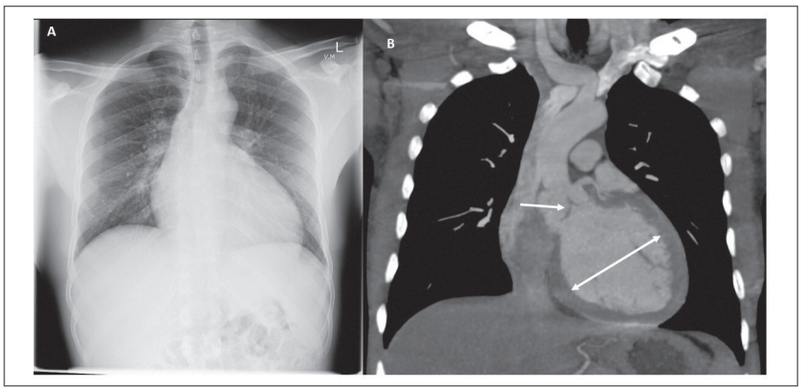

Abb. 2: A, Aufnahme Röntgen-Thorax mit deutlicher Herzvergrößerung; B, Bestätigung des ausgeprägt vergrößerten LV Cavums (Doppelpfeil) mit deutlich verdickten Aortenklappensegeln (Pfeil)

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 58 19.10.2026 13:23:26

A-138

Coincidence of Tertian Malaria and Severe Aortic Regurgitation in Suspected Endocarditis. Case report on a complex diagnostic dilemma and a necessary operation using cardiopulmonary bypass

Sezen Nergiz Cakir, Kevin Phillip Schaffer, Judith Clauss, Stefan Klotz

Herz- und Gefäßzentrum Segeberger Kliniken, Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Bad Segeberg, Deutschland

Introduction

The diagnostic differentiation between infective endocarditis and chronic valvular changes following rheumatic fever in the presence of severe aortic valve regurgitation and concomitant febrile tropical disease represents a clinical challenge.

Materials and Methods

A 27-year-old patient presented with fever, cough, and a newly detected holosystolic murmur. The medical history revealed recurrent malaria (most recently in 03/2025 following a stay in Cameroon). Echocardiography and CT demonstrated severe aortic regurgitation with left ventricular dilatation, as well as a strong suspicion of endocarditis vegetations on the right coronary aortic valve leaflet. Concurrently, a reactivated tertian malaria (Plasmodium ovale/vivax) was diagnosed without laboratory signs of hemolysis and successfully treated with Artemether/Lumefantrine 20/120 mg.

With sterile blood cultures, a timely, minimally invasive aortic valve replacement was performed under empiric triple antibiotic therapy, involving the implantation of a 25 mm mechanical prosthesis.

Results

Intraoperatively, there was no evidence of acute endocarditis, but rather morphological changes consistent with post-rheumatic fever. The use of cardiopulmonary bypass (CPB) did not induce hemolysis. Microbiological examination of the explanted valve was sterile.

Conclusion

In young migrants or travelers returning from endemic areas with fever and a cardiac murmur, differential diagnoses such as rheumatic fever and malaria must be precisely weighed against each other, even when imaging is typical for endocarditis. The use of the CPB is safely feasible in adequately pre-treated malaria without obligatory hemolysis.

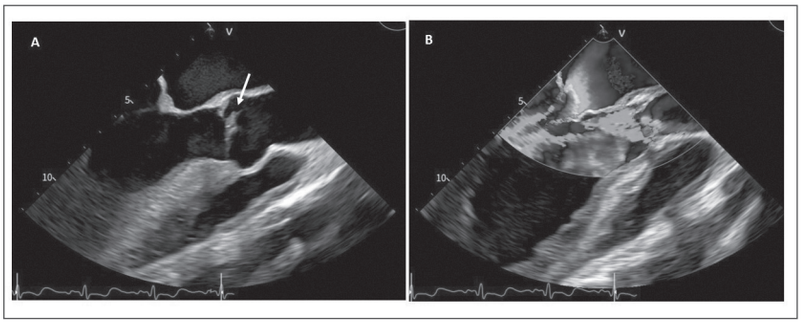

Fig. 1: A, Suspected endocarditis vegetation on TEE (arrow) with accompanying severe aortic regurgitation (B).

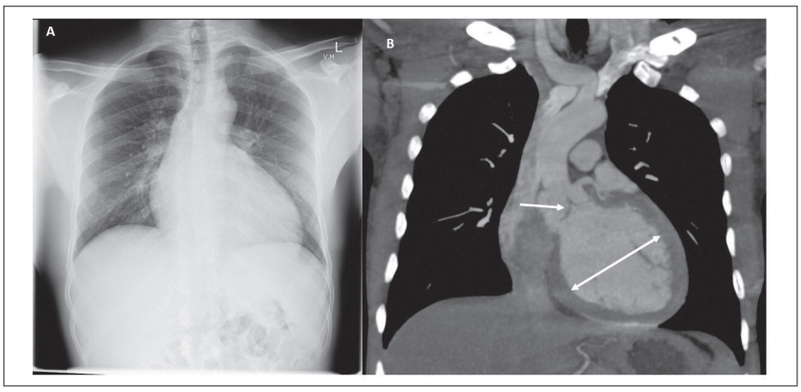

Fig. 2: A, Preoperative chest X-ray demonstrating pronounced cardiomegaly; B, Confirmation of the markedly enlarged LV cavity (double arrow) with significantly thickened aortic valve leaflets (arrow).

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 59 19.10.2026 13:23:26

A-145

Fallot fatal – wenn keine Therapie funktioniert

Charlotte Steeg[1], Elizabeth Fonseca-Escalante[1], Andreas Brünen[2], Alexander Schnabel[2], Simone Ulrich[2], Fabian Rohlfing[2], Matthias Sigler[3], Julia Stegger[3], Kerstin Trociewicz[3], Patrick Hewing[4], Mike Byhan[4], Philippe Grieshaber[1]

[1] Universitätsklinikum Münster, Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie, Sektion Kinderherzchirurgie, Münster, Deutschland
[2] Universitätsklinikum Münster, Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Kinderkardioanästhesie, Münster, Deutschland
[3] Universitätsklinikum Münster, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Pädiatrische Kardiologie, Münster, Deutschland
[4] Universitätsklinikum Münster, Klinische Perfusion und Kardiotechnik, Münster, Deutschland

Einleitung

Die Fallot-Tetralogie (TOF) umfasst ein breites Spektrum an Ausprägungen, Verläufen und Therapiestrategien. Bei früh symptomatischen Patienten ist die Wahl zwischen Palliation und früher Korrektur herausfordernd.

Material und Methoden

Der Patient wurde in der 39. SSW geboren und postnatal mit TOF diagnostiziert. Die Vorstellung erfolgte mit einem Monat bei Sättigungen < 70 %. Es zeigten sich dominant valvulär betonte Pulmonalstenose, VSD, ASD II und eine Trisomie 21. Klinisch auffällig und untypisch waren bereits zu diesem Zeitpunkt Zeichen einer systemischen Minderperfusion (marmorierte Haut, Blässe, verzögerte Rekapillarisierung).

Ergebnisse

Zunächst führten wir eine interventionelle Pulmonalklappenvalvuloplastie durch mit Reduktion der Stenose und Induktion leichter bis moderater Insuffizienz. Hiernach besserte sich die Sättigung, der Patient war aber auffällig volumen- und vasopressorenpflichtig. Bei nach zwei Wochen erneutem Abfall des Sättigungsniveaus entschieden wir uns bei einem Gewicht von 3.280 g zur Anlage eines systemisch-pulmonalen Shunts. In der ersten postoperativen Nacht kam es zum hämodynamischen Einbruch mit Rethorakotomie unter Reanimation und ECMO-Etablierung. Der Herzkatheter zeigte einen durchgängigen Shunt, sodass wir ein Volumenmangelproblem als Ursache der Instabilität sahen. Nach fünf Tagen wurde die ECMO beendet. Im Verlauf traten Nierenversagen mit kontinuierlicher Nierenersatztherapie sowie hoher Volumen- und Katecholaminbedarf mit persistierend eingeschränkter Mikrozirkulation auf. Eine nachhaltige hämodynamische Stabilisierung blieb aus. Als Ultima Ratio erfolgte die Hochrisikokorrektur mit VSD-Verschluss, fenestriertem ASD-Verschluss, Pulmonalklappenrekonstruktion und RVOT-Erweiterung. Initial war der Patient nach Korrektur deutlich stabiler, der Thorax wurde nach einer Woche verschlossen. Jedoch zeigte sich erneut eine ausgeprägte systemische Instabilität mit extravasalem Volumenshift, fehlender Negativbilanzierung, progredienter Mikrozirkulationsstörung und adäquatem Kreislauf nur unter Wachheit und Stress. Nach palliativer Therapiezieländerung verstarb der Patient.

Schlussfolgerung

In diesem Fall konnte, möglicherweise aufgrund einer individuellen Neigung zu Kapillarleck, Volumenshift und Mikrozirkulationsstörung, nie eine ausreichende Stabilität erzielt werden. Diskutabel ist, ob eine primäre Frühkorrektur den Patienten ad hoc besser stabilisiert hätte und die ausgeprägte systemische Dysregulation trotz maximaler Intensivtherapie weniger gravierend hätte ausfallen lassen.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 60 19.10.2026 13:23:26

A-145

Fatal Fallot – when no therapy works

Charlotte Steeg[1], Elizabeth Fonseca-Escalante[1], Andreas Brünen[2], Alexander Schnabel[2], Simone Ulrich[2], Fabian Rohlfing[2], Matthias Sigler[3], Julia Stegger[3], Kerstin Trociewicz[3], Patrick Hewing[4], Mike Byhan[4], Philippe Grieshaber[1]

[1] University Hospital Münster, Department of Cardiac and Thoracic Surgery, Section of Pediatric Cardiac Surgery, Münster, Germany
[2] University Hospital Münster, Department of Anesthesiology, Intensive Care Medicine and Pain Therapy, Pediatric Cardiac Anesthesia, Münster, Germany
[3] University Hospital Münster, Department of Pediatrics and Adolescent Medicine, Pediatric Cardiology, Münster, Germany
[4] University Hospital Münster, Clinical Perfusion and Cardiovascular Technology, Münster, Germany

Introduction

Tetralogy of Fallot (TOF) comprises a broad spectrum of anatomical presentations, clinical courses, and therapeutic strategies.

Materials and Methods

In early symptomatic patients, the choice between palliation and early repair is challenging. The patient was born at 39 weeks of gestation and was diagnosed postnatally with TOF. He presented at one month of age with oxygen saturations < 70 %. The findings included predominantly valvular pulmonary stenosis, VSD, secundum ASD, and trisomy 21. Clinically, signs of systemic hypoperfusion were already noticeable and atypical at this point, including mottled skin, pallor, and delayed capillary refill.

Results

Initially, we performed interventional pulmonary valve balloon valvuloplasty, resulting in reduction of the stenosis and induction of mild to moderate insufficiency. Subsequently, oxygen saturation improved, but the patient remained notably dependent on volume and vasopressors. After a renewed decrease in oxygen saturation two weeks later, we decided to perform a systemic-to-pulmonary shunt at a body weight of 3,280 g. During the first postoperative night, the patient developed hemodynamic collapse requiring re-thoracotomy under resuscitation and establishment of ECMO support. Cardiac catheterization showed a patent shunt, leading us to consider intravascular volume depletion as the cause of instability. ECMO was discontinued after five days. Subsequently, renal failure requiring continuous renal replacement therapy developed, along with high volume and catecholamine requirements and persistently impaired microcirculation. Sustained hemodynamic stabilization could not be achieved. As a last resort, high-risk repair was performed with VSD closure, fenestrated ASD closure, pulmonary valve reconstruction, and RVOT enlargement. Initially, the patient was significantly more stable after repair, and the chest was closed after one week. However, pronounced systemic instability recurred, with extravascular volume shift, inability to achieve a negative fluid balance, progressive microcirculatory dysfunction, and adequate circulation only when the patient was awake and stressed. After a change to palliative treatment goals, the patient died.

Conclusion

In this case, sufficient stability could never be achieved, possibly due to an individual predisposition to capillary leak, volume shift, and microcirculatory dysfunction. It remains debatable whether primary early repair would have stabilized the patient better ad hoc and made the pronounced systemic dysregulation less severe despite maximum intensive care therapy.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 61 19.10.2026 13:23:26

A-168

Immunvermittelte heparininduzierte Thrombozytopenie nach chirurgischem Verschluss eines Vorhofseptumdefekts

Jeshurun Chiaran Kalanithy[1], Sven Chlench[2]

[1] Universität Bonn, Universitätsklinikum Bonn, Zentrum für Kinderheilkunde, Bonn, Deutschland
[2] Universität Bonn, Universitätsklinikum Bonn, Deutsches Kinderherzzentrum Bonn, Bonn, Deutschland

Einleitung
Die immunvermittelte heparininduzierte Thrombozytopenie (HIT) ist eine seltene, aber potenziell lebensbedrohliche Arzneimittelnebenwirkung, die durch Antikörper gegen Komplexe aus Plateletfaktor 4 und Heparin verursacht wird. Die Diagnose bei Kindern ist besonders schwierig, da gängige klinische Wahrscheinlichkeits-Scores wie der 4Ts-Score bei pädiatrischen Patienten nicht validiert wurden und bestätigende Laboruntersuchungen oft nicht akut verfügbar sind.

Material und Methoden
Retrospektive Auswertung des klinischen Verlaufs, Diagnostik und Therapie eines vierjährigen Kindes mit immunvermittelter HIT.

Ergebnisse
Bei einem 4-jährigen Jungen wurde ein Vorhofseptumdefekt chirurgisch verschlossen, und er erhielt prophylaktisch unfraktioniertes Heparin (UFH, 100 IE/kg/d). Am 4. postoperativen Tag entwickelte er ein kaltes und schmerzhaftes rechtes Bein mit abgeschwächten Pulsen sowie starke Bauchschmerzen. Die Sonographie zeigte eine Thrombose der A. iliaca communis und A. poplitea. Bei Auftreten der Symptome lag keine klinisch relevante Thrombozytopenie vor, und die klinische Wahrscheinlichkeit für eine HIT war gering (4Ts-Score: 3 Punkte). Daher wurde die antikoagulatorische Therapie mit UFH intensiviert. Trotz der therapeutischen Antikoagulation blieb die Durchblutung der Extremität kritisch beeinträchtigt, sodass am 8. postoperativen Tag eine chirurgische Thrombektomie erforderlich wurde. Während der Operation weckte das ungewöhnliche makroskopische Erscheinungsbild des Thrombus den Verdacht auf eine HIT, was noch vor der labortechnischen Bestätigung zu einem sofortigen Ersatz von UFH durch Argatroban führte. Eine wiederkehrende intraoperative Thrombose trotz wiederholter intraoperativer Argatroban-Bolusgaben sowie das Ausbleiben therapeutischer aPTT-Werte erforderten eine begleitende Aspirintherapie sowie wiederholte hybride Thrombektomien und endovaskuläre Eingriffe.
Postoperativ war die Thrombozytenzahl um mehr als 50 % gesunken (Nadir von 85×10^9/L), was zu einem berechneten 4Ts-Score von 7 führte. Die kumulative Operationszeit betrug etwa 9 Stunden. Einige Tage später fiel der PF4-IgG-ELISA-Test stark positiv aus, und bestätigte rückblickend die klinische Diagnose einer HIT.

Schlussfolgerung
Bei Kindern, bei denen während einer Heparintherapie eine ungeklärte Thrombose auftritt, sollte eine immunvermittelte HIT in Betracht gezogen werden, und eine alternative Antikoagulation eingeleitet werden, ohne Laborbestätigungstests abzuwarten.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 62 19.10.2026 13:23:26

A-168

Immune-Mediated Heparin-Induced Thrombocytopenia Following Surgical Repair of an Atrial Septal Defect

Jeshurun Chiaran Kalanithy[1], Sven Chlench[2]

[1] Universität Bonn, Universitätsklinikum Bonn, Zentrum für Kinderheilkunde, Bonn, Deutschland
[2] Universität Bonn, Universitätsklinikum Bonn, Deutsches Kinderherzzentrum Bonn, Bonn, Deutschland

Introduction

Immune-mediated heparin-induced thrombocytopenia (HIT) is a rare but potentially life-threatening adverse drug reaction caused by antibodies against complexes of platelet factor 4 and heparin. Diagnosis in children is particularly difficult because common clinical probability scores, such as the 4 Ts score, have not been validated in pediatric patients, and confirmatory laboratory tests are often not immediately available.

Materials and Methods

Retrospective analysis of the clinical course, diagnosis and treatment of a four-year-old child with immune-mediated HIT.

Results

A 4-year-old boy underwent surgery to close an atrial septal defect and was given prophylactic unfractionated heparin (UFH, 100 IU/kg/day). On the fourth postoperative day, he developed a cold and painful right leg with diminished pulses, as well as severe abdominal pain. The ultrasound revealed thrombosis of the common iliac artery and the popliteal artery. At symptom onset, there was no clinically significant thrombocytopenia, and the clinical probability of HIT was low (4 Ts score: 3 points). Consequently, anticoagulant therapy with UFH was intensified. Despite therapeutic anticoagulation, blood flow to the limb remained critically impaired, making a surgical thrombectomy necessary on postoperative day 8. During the operation, the unusual macroscopic appearance of the thrombus raised suspicion of HIT, which led to the immediate replacement of UFH with argatroban even before laboratory confirmation. Recurrent intraoperative thrombosis, despite repeated intraoperative bolus doses of argatroban, as well as the failure to achieve therapeutic aPTT levels, necessitated concomitant aspirin therapy as well as repeated hybrid thrombectomies and endovascular procedures.

Postoperatively, the platelet count had dropped by more than 50 % (nadir of 85×10^9/L), resulting in a calculated 4 Ts score of 7. The total duration of the surgery was approximately 9 hours. A few days later, the PF4-IgG ELISA test came back strongly positive, retrospectively confirming the clinical diagnosis of HIT.

Conclusion

In children who develop unexplained thrombosis during heparin therapy, immune-mediated HIT should be considered, and alternative anticoagulation should be initiated without waiting for confirmatory laboratory tests.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 63 19.10.2026 13:23:26

A-175

Hybridtherapie der präductalen Aortenisthmusstenose mit offenem Ductus arteriosus bei einem 890 g schweren Frühgeborenen

Elisabeth Pakic[1], Theresa Holst[1], Murat Avsar[1], Harald Bertram[2], Alexander Horke[1], Christoph M. Happel[2]

[1] Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie, Hannover, Deutschland
[2] Medizinische Hochschule Hannover, Pädiatrische Kardiologie und Intensivmedizin, Hannover, Deutschland

Einleitung

Sowohl für den persistierenden Ductus arteriosus (PDA) als auch für die Aortenisthmusstenose (CoA) stehen in allen Altersstufen interventionelle wie chirurgische Behandlungsverfahren zur Verfügung. Die Therapie einer präductalen CoA mit einem hämodynamisch relevanten PDA ist jedoch bei Frühgeborenen mit extrem niedrigem Geburtsgewicht (ELBW) aufgrund technischer Limitationen und erhöhtem Komplikationsrisiko besonders herausfordernd.

Material und Methoden

Wir berichten über ein hypotrophes Frühgeborenes (25 + 5 SSW, Geburtsgewicht 450 g) mit hämodynamisch relevantem PDA und CoA. Eine medikamentöse Therapie mit Ibuprofen führte zu keinem suffizienten Ductusverschluss. Bei deutlich zunehmender Ductusweite mit progredienter Herzinsuffizienz und Volumenbelastung sowie Gedeihstörung erfolgte am 44. Lebenstag (32 + 0 SSW) bei einem Körpergewicht von 890 g ein Hybrideingriff im Herzkatheterlabor: Über eine mediane Sternotomie wurde am schlagenden Herzen ohne Herz-Lungen-Maschine zunächst der PDA ligiert. Anschließend wurde eine 4F-Schleuse offen-chirurgisch in die distale Aorta ascendens eingebracht. Hierüber erfolgte in Standardtechnik unter fluoroskopischer Kontrolle eine Stentangioplastie mit ballonexpandierbarem Koronarstent (8 mm x 3,5 mm) zur Versorgung der CoA (Abbildung 1).



Abb. 1: Intraoperative Darstellung des hybriden Zugangs mit transaortal eingebrachter Schleuse zur Stentimplantation.

Ergebnisse

Intraprozedural traten keine Komplikationen auf. Postoperativ zeigte sich ein stabiler kardialer Zustand, sodass die präoperative Katecholamintherapie umgehend beendet werden konnte. In den Verlaufsechokardiographien zeigte sich ein vollständiger Ductusverschluss. Der Stent war regelrecht positioniert ohne Hinweis auf eine residuelle Stenose im Aortenbogen oder Isthmusbereich. Nicht-invasive Blutdruckmessungen zeigten im bisherigen Verlauf keinen residuellen Druckgradienten zwischen oberer und unterer Extremität. Der weitere Verlauf gestaltete sich trotz stabiler Hämodynamik aufgrund der Frühgeburtlichkeit und der assoziierten Komorbiditäten komplikationsbehaftet.

Schlussfolgerung

Der hybride Zugang über eine mediane Sternotomie mit simultaner chirurgischer PDA-Ligatur und transaortaler Stentimplantation zur Versorgung der CoA kann bei ELBW-Frühgeborenen eine wertvolle therapeutische Alternative darstellen, wenn Standardverfahren mit erhöhten prozeduralen Risiken belastet sind.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 64 19.10.2026 13:23:27

A-175

Hybrid Therapy for Preductal Aortic Isthmus Stenosis with a Patent Ductus Arteriosus in a Preterm Infant Weighing 890 g

Elisabeth Pakic[1], Theresa Holst[1], Murat Avsar[1], Harald Bertram[2], Alexander Horke[1], Christoph M. Happel[2]

[1] Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie, Hannover, Deutschland
[2] Medizinische Hochschule Hannover, Pädiatrische Kardiologie und Intensivmedizin, Hannover, Deutschland

Introduction

For patent ductus arteriosus (PDA) and aortic isthmus stenosis (CoA), both interventional and surgical treatment options are available for patients of all ages. However, treating preductal CoA with a hemodynamically significant PDA is particularly challenging in extremely low birth weight (ELBW) preterm infants due to technical limitations and an increased risk of complications.

Materials and Methods

We report on a hypotrophic preterm infant (25 + 5 weeks gestation, birth weight 450 g) with hemodynamically significant patent ductus arteriosus (PDA) and coarctation of the aorta (CoA). Treatment with ibuprofen did not result in sufficient closure of the ductus arteriosus. In light of a marked increase in ductus width, progressive heart failure, volume overload and failure to thrive, a hybrid procedure was performed in the cardiac catheterization laboratory on the 44th day of life (32 + 0 weeks of gestation) when the infant weighed 890 g: Using a median sternotomy, the PDA was first ligated on a beating heart without a heart-lung machine. A 4F stent was then implanted into the distal ascending aorta via open surgery. Using standard techniques under fluoroscopic guidance, a stent angioplasty was performed with a balloon-expandable coronary stent (8 mm x 3.5 mm) to treat the CoA (Figure 1).

Results

No complications occurred during the procedure. Postoperatively, the patient's cardiac condition remained stable, allowing the preoperative catecholamine therapy to be discontinued immediately. Follow-up echocardiograms showed complete closure of the ductus arteriosus. The stent was properly positioned, with no evidence of residual stenosis in the aortic arch or isthmus region. Noninvasive blood pressure measurements have shown no residual pressure gradient between the upper and lower extremities to date. Despite stable hemodynamics, the patient's subsequent course was complicated due to prematurity and associated comorbidities.

Conclusion

A hybrid approach involving a median sternotomy with simultaneous surgical PDA ligation and transaortic stent implantation for the treatment of CoA may represent a valuable therapeutic alternative in extremely low birth weight (ELBW) preterm infants when standard procedures are associated with increased procedural risks.



Fig. 1: Intraoperative demonstration of the hybrid approach using a transaortic guide catheter for stent implantation.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 65 19.10.2026 13:23:27

A-179

Minimalinvasiver Ersatz einer dysfunktionalen Transkatheter-Trikuspidalklappenprothese am schlagenden Herzen

Anna Louisa Rogge, Mona Bickel-Dabadghao, Sabine Bleiziffer

Zentralklinik Bad Berka, Klinik für Herzchirurgie, Bad Berka

Einleitung

Eine 69-jährige Patientin stellte sich mit ausgeprägter Dyspnoe bei schwerer Trikuspidalklappeninsuffizienz, kardialer Zirrhose (Child-Pugh C) und permanentem Vorhofflimmern vor. Bei dekompensierter Rechtsherzinsuffizienz mit Nieren- und Leberfunktionsstörung galt die Patientin als ungeeignet für einen konventionellen herzchirurgischen Eingriff. Im Oktober 2025 erfolgte ein kathetergestützter Trikuspidalklappenersatz von 48 mm, technisch erschwert durch anterolaterale Dislokation der Prothese in den Vorhof und residuelle Insuffizienz Grad 2+/5. Initial zeigte sich eine klinische Besserung mit Erholung der Leberfunktion. Im April 2026 kam es zu einer relevanten paravalvulären Leckage bei zunehmender Prothesendislokation. Im interdisziplinären Herzteam wurde die Indikation zum minimalinvasiven Ersatz der Prothese am schlagenden Herzen unter Einsatz eines peripheren speziellen selbstexpandierenden venösen Kanülierungssystems gestellt.

Material und Methoden

Die periphere Kanülierung der Femoralgefäße erfolgte bei erheblich dilatierten Vv. cavae mittels einer speziellen selbstexpandierenden venösen Kanülierung. Der chirurgische Zugang erfolgte über eine rechtslaterale Thorakotomie im 4. Interkostalraum. Nach Dissektion der anhaftenden Segelreste wurden die Verankerungselemente der Transkatheterprothese aufgebogen und gelöst, sodass die Prothese vollständig entfernt werden konnte. Der Trikuspidalklappenersatz erfolgte am schlagenden Herzen mit einer biologischen Prothese von 33 mm.

Ergebnisse

Die Bypasszeit betrug 102 Minuten, die Gesamtprozedurzeit 177 Minuten. Am 1. postoperativen Tag erfolgte eine Rethorakotomie bei Hämatothorax ohne Nachweis einer chirurgischen Blutungsquelle. Unter Levosimendan besserte sich eine vorbestehende Rechtsherzdysfunktion. Die postoperative Echokardiographie zeigte eine gute Prothesenfunktion bei leicht reduzierter Rechtsherzfunktion. Die Extubation erfolgte nach 3 Stunden, die Entlassung am 11. postoperativen Tag.

Schlussfolgerung

Bei insuffizienter Positionierung einer Transkatheter-Trikuspidalklappenprothese kann die Explantation über einen minimalinvasiven Zugang am schlagenden Herzen eine Therapieoption darstellen. Da die Verankerungselemente der Prothese flexibel bleiben, ist deren Freilegung und Entfernung auch im Verlauf möglich.

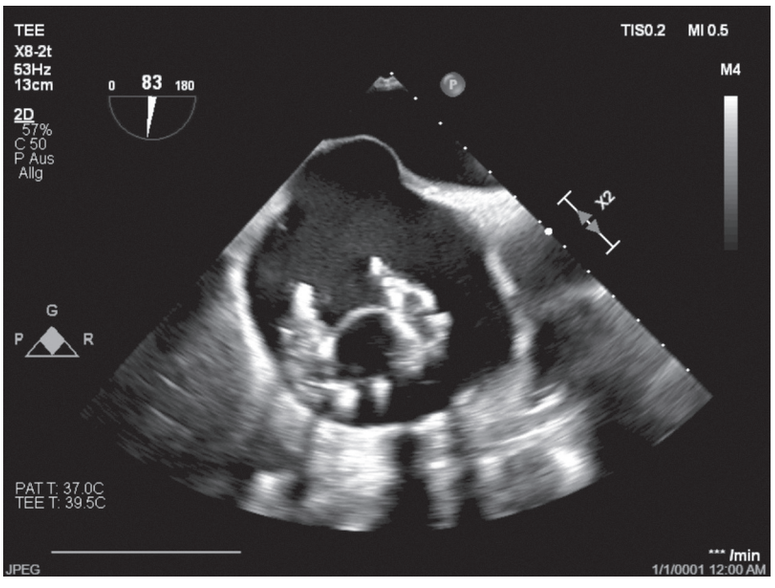

Abb. 1: TEE intraoperativ der dislozierten EVOQUE Prothese vor Explantation

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 66 19.10.2026 13:23:27

A-179

Minimally Invasive Replacement of a Dysfunctional Transcatheter Tricuspid Valve Prosthesis on a Beating Heart

Anna Louisa Rogge, Mona Bickel-Dabadghao, Sabine Bleiziffer

Zentralklinik Bad Berka, Klinik für Herzchirurgie, Bad Berka

Introduction

A 69-year-old patient presented with marked dyspnoea due to severe tricuspid valve regurgitation, cardiac cirrhosis (Child-Pugh C) and permanent atrial fibrillation. Due to decompensated right-sided heart failure with renal and hepatic dysfunction, the patient was deemed unsuitable for conventional cardiac surgery. In October 2025, a 48 mm catheter-assisted tricuspid valve replacement was performed; the procedure was technically complicated by anterolateral dislocation of the prosthesis into the atrium and residual regurgitation of grade 2+/5. Initially, there was clinical improvement with a return to normal liver function. In April 2026, significant paravalvular regurgitation developed alongside increasing prosthesis dislocation. The interdisciplinary cardiac team determined that the patient was a suitable candidate for minimally invasive prosthetic replacement on a beating heart, using a specialized peripheral self-expanding venous cannulation system.

Materials and Methods

Peripheral cannulation of the femoral vessels was performed in cases of significantly dilated venae cavae using a special self-expanding venous cannula. Surgical access was gained via a right-lateral thoracotomy in the 4th intercostal space. Following dissection of the adherent remnants of the valve, the anchoring elements of the transcatheter prosthesis were bent open and released, allowing the prosthesis to be removed in its entirety. The tricuspid valve replacement was performed on a beating heart using a 33 mm biological prosthesis.

Results

The bypass time was 102 minutes; the total procedure time was 177 minutes. On the first post-operative day, a re-thoracotomy was performed for haemothorax, with no evidence of a surgical source of bleeding. Pre-existing right ventricular dysfunction improved whilst the patient was on levosimendan. Post-operative echocardiography showed good prosthesis function with slightly reduced right ventricular function. Extubation took place after 3 hours, and the patient was discharged on the 11th post-operative day.

Conclusion

If a transcatheter tricuspid valve prosthesis is not correctly positioned, explantation via a minimally invasive approach on a beating heart may be a treatment option. As the prosthesis's anchoring elements remain flexible, they can be exposed and removed even whilst in place.

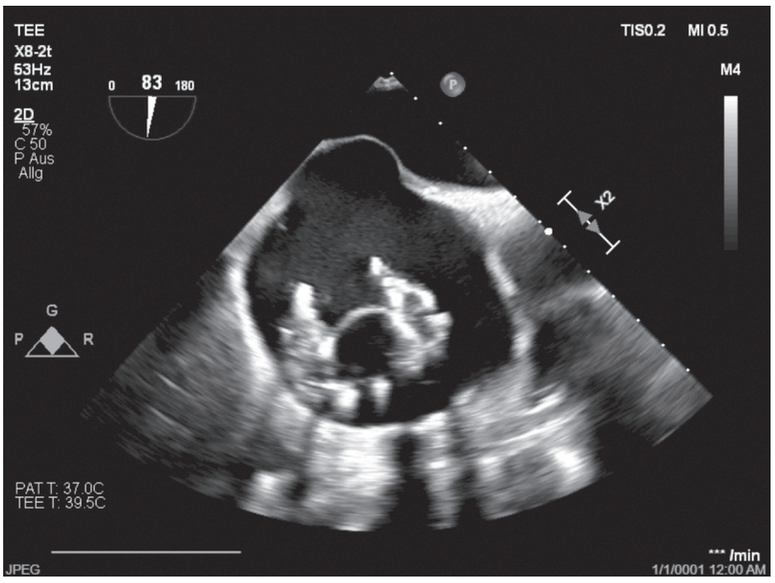

Fig. 1: Intraoperative TEE of the dislocated EVOQUE prosthesis prior to explantation

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 67 19.10.2026 13:23:27

A-181

Double-Switch-Operation nach Linksventrikeltraining und erfolgreicher Switch-back bei refraktärem postoperativem Linksherzversagen – Fallbericht und Implikationen für die Patientenselektion

Joachim Photiadis

Deutsches Herzzentrum der Charité, Chirurgie Angeborener Herzfehler - Kinderherzchirurgie, Berlin, Deutschland

Einleitung

Die Double-Switch-Operation (DSO) stellt bei ausgewählten Patienten mit kongenital korrigierter Transposition der großen Arterien (ccTGA) die anatomische Korrektur der Wahl dar. Voraussetzung ist eine ausreichende Vorbereitung des morphologischen linken Ventrikels (LV), insbesondere nach LV-Training. In der Literatur werden hierfür vor allem systemischer LV-Druck, LV-Volumen, Myokardmasse, erhaltene diastolische Funktion und eine geringe Mitralklappeninsuffizienz als wesentliche Kriterien beschrieben. Verlässliche Prädiktoren für eine ausreichende Belastbarkeit des systemischen LV fehlen jedoch.

Material und Methoden

Wir berichten über einen 10-jährigen Patienten mit ccTGA nach LV-Training mittels Pulmonalarterienbanding, Anlage eines Vorhofseptumdefekts und kardialer Resynchronisationstherapie (CRT). Präoperativ zeigten sich systemischer LV-Druck, RVEDP 6 mmHg, LVEDP 10 mmHg, LVEDV 56 ml/m² (Z-Score – 0,55), LV-Myokardmasse 66 g/m² (Z-Score + 1,3) sowie eine leichte Mitralklappeninsuffizienz. Die DSO erfolgte bei 31 kg Körpergewicht und 138 cm Körpergröße. Aortenklemmzeit und Herz-Lungen-Maschinen-Zeit betrugen 162 bzw. 251 Minuten.

Ergebnisse

Trotz Erfüllung der publizierten hämodynamischen und morphologischen Voraussetzungen entwickelte sich unmittelbar postoperativ ein schweres systemisches Linksherzversagen (LVEF 25 %, linksatrialer Druck 14 mmHg). Eine ECMELLA-Therapie wurde etabliert. Die Herzkatheteruntersuchung zeigte eine regelrechte Koronarperfusion, jedoch keine relevante Erholung der LV-Funktion. Nach interdisziplinärer Beratung wurden den Eltern die Optionen einer langfristigen mechanischen Kreislaufunterstützung oder eines Switch-back erläutert. Sie entschieden sich für den Switch-back am 3. postoperativen Tag. Die ECMO konnte unmittelbar danach explantiert werden. Nach verzögertem Thoraxverschluss und erneutem Pulmonalarterienbanding am 7. postoperativen Tag verlief der weitere postoperative Verlauf komplikationslos.

Schlussfolgerung

Die derzeit publizierten Kriterien zur Beurteilung der Eignung für eine DSO scheinen die funktionelle Reserve des morphologischen linken Ventrikels nicht ausreichend abzubilden. Zusätzliche Parameter zur Beurteilung der myokardialen Adaptationsfähigkeit sind erforderlich. Gleichzeitig zeigt dieser Fall, dass ein frühzeitiger Switch-back selbst nach komplexer DSO eine sichere und lebensrettende Therapieoption darstellen kann.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 68 19.10.2026 13:23:27

A-181

Double Switch Operation and Switch back due to postoperative LV failure

Joachim Photiadis

Deutsches Herzzentrum der Charité, Chirurgie Angeborener Herzfehler - Kinderherzchirurgie, Berlin, Deutschland

Introduction

The double switch operation (DSO) remains the preferred anatomical repair for selected patients with congenitally corrected transposition of the great arteries (ccTGA). Successful outcomes depend on adequate preparation of the morphologic left ventricle (LV), particularly in patients requiring late LV retraining. Published series suggest that systemic LV pressure, LV mass, LV dimensions, preserved diastolic function, and only mild atrioventricular valve regurgitation are important prerequisites. However, evidence defining reliable thresholds predicting successful systemic LV adaptation remains limited. We report a case illustrating the limitations of currently accepted preoperative criteria and the feasibility of DSO takedown as a salvage strategy.

Materials and Methods

A 10-year-old child with ccTGA underwent staged LV retraining consisting of pulmonary artery banding, atrial septal defect creation, and cardiac resynchronization therapy (CRT) pacemaker implantation. Preoperative assessment before DSO demonstrated systemic LV pressure, RVEDP 6 mmHg, LVEDP 10 mmHg, LV end-diastolic volume 56 ml/m^2 (Z-score – 0.55), LV myocardial mass 66 g/m^2 (Z-score + 1.3), and mild mitral regurgitation. DSO was performed at a body weight of 31 kg and height of 138 cm with aortic cross-clamp and cardiopulmonary bypass times of 162 and 251 minutes, respectively.

Results

Despite fulfillment of currently accepted anatomical and hemodynamic criteria reported in the literature, severe postoperative systemic LV dysfunction occurred immediately after DSO (LVEF 25 %, left atrial pressure 14 mmHg). Mechanical circulatory support with ECMELLA was instituted. Cardiac catheterization confirmed unobstructed coronary perfusion, yet no meaningful recovery of LV function was observed during the subsequent days. Following multidisciplinary discussion, the options of prolonged ventricular assist device support versus DSO takedown were presented to the family. DSO takedown was performed on postoperative day 3. Extracorporeal support could be discontinued immediately after surgery. Delayed chest closure and re-pulmonary artery banding were completed on postoperative day 7, followed by an uneventful recovery.

Conclusion

Timely DSO takedown is a feasible and potentially life-saving bail-out strategy, even after technically demanding repair with prolonged cardiopulmonary bypass, and should remain an integral part of the surgical decision-making algorithm when irreversible systemic LV failure is encountered.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 69 19.10.2026 13:23:27

A-183

Near-Nightmare im Herzkatheter – Was man unbedingt darstellen sollte, bevor man eine linkspersistierende obere Hohlvene verschließt!

Julia Stegger[1], Maike Rödiger[2], Alina Finke[3], Antonia Weymann[1], Elizabeth Fonseca-Escalante[4], Simone Ulrich[5], Andreas Brünen[5], Alexander Schnabel[5], Fabian Rohlfing[5], Meike Weßels[2], Mayssa Atoui[2], Philippe Grieshaber[4], Matthias Sigler[2]

[1] Universitätsklinikum Münster, Pädiatrische Kardiologie, Münster, Deutschland
[2] Univeristätsklinikum Münster, Pädiatrische Kardiologie, Münster, Deutschland
[3] Universitätsklinkum Münster, Pädiatrische Kardiologie, Münster, Deutschland
[4] Universitätsklinikum Münster, Kinderherzchirurgie, Münster, Deutschland
[5] Universitätsklinikum Münster, Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerzmedizin, Münster, Deutschland

Einleitung

Die Vorbereitung einer Glenn-Anastomose bei univentrikulären Herzen erfordert die Darstellung der venösen Abflussverhältnisse im späteren Glenn-Stromgebiet. Dazu gehört eine Angiographie in die Vena anonyma zur Darstellung oder zum Ausschluss einer linkspersistierenden oberen Hohlvene (LSVC). Wenn eine LSVC vorhanden ist, könnte nach Anlage der Glenn-Anastomose das Blut über die LSVC ohne vorherige Lungenpassage in den Systemkreislauf gelangen und dadurch die Effizienz und Oxygenierungsleistung der Glenn-Zirkulation mindern. Bei Nachweis einer zusätzlichen LSVC wird diese meist direkt interventionell verschlossen.

Material und Methoden

Wir berichten von der Prä-Glenn-Herzkatheteruntersuchung eines 5 Monate alten Jungen mit Double-Inlet-Left Ventricle, Transpositionsstellung der großen Gefäße, rudimentärer RV-Auslasskammer und geringer tubulärer Hypoplasie des Aortenisthmus. Der Junge hatte im Alter von 7 Tagen bereits ein zentrales pulmonalarterielles Banding zur Balancierung der Kreisläufe bekommen. Bereits bei der ersten Handinjektion in die Vena anonyma zeigt sich flau kontrastiert eine linkspersistierende obere Hohlvene (LSVC) bei gut entwickelter Vena anonyma und rechter oberer Hohlvene. Es erfolgte die selektive Sondierung der LSVC, Kontrastmittelgabe und Ausmessen des Gefäßdurchmessers zur Auswahl des passenden Verschlusssystems. Das Kontrastmittel schien wie üblich in den Koronarvenensinus abzufließen. Um sicherzugehen, dass wir wirklich den maximalen Durchmesser des Gefäßes erfasst hatten, erfolgte eine erneute Kontrastmittelgabe tief in die LSVC. Dabei zeigte sich, für uns überraschend, ein Ostiumatresie des Koronarvenensinus. Ein Verschluss der LSVC hätte zu einem Sistieren des koronarvenösen Abflusses und damit auch sekundär des Koronararterienzuflusses mit deletären Folgen geführt.

Ergebnisse

Im Rahmen der Glenn-Operation mit DKS-Anastomose und Aortenbogenrekonstruktion wurde dann ein Unroofing des Koronarvenensinus und ein Verschluss der LSVC durchgeführt. So können wir sicherstellen, dass der Koronarvenenabfluss nach der Glenn-Anastomose weiterhin in ein Niederdruckgebiet erfolgt.

Schlussfolgerung

Dieser Fall zeigt, dass vor Verschluss einer LSVC eine suffiziente angiographische Darstellung des Gefäßes notwendig ist, um eine Ostiumatresie des Koronarvenensinus auszuschließen. Bei hämodynamischer Verschlechterung eines Patienten nach Verschluss einer LSVC (und unzureichender vorheriger Darstellung) sollte man auch an diese seltene Variante denken.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 70 19.10.2026 13:23:27

A-183

A Near-Nightmare in Cardiac Catheterization – Imperative Visualization Before Occluding a Persistent Left Superior Vena Cava!

Julia Stegger[1], Maike Rödiger[2], Alina Finke[3], Antonia Weymann[1], Elizabeth Fonseca-Escalante[4], Simone Ulrich[5], Andreas Brünen[5], Alexander Schnabel[5], Fabian Rohlfing[5], Meike Weßels[2], Mayssa Atoui[2], Philippe Grieshaber[4], Matthias Sigler[2]

[1] Universitätsklinikum Münster, Pädiatrische Kardiologie, Münster, Deutschland
[2] Univeristätsklinikum Münster, Pädiatrische Kardiologie, Münster, Deutschland
[3] Universitätsklinkum Münster, Pädiatrische Kardiologie, Münster, Deutschland
[4] Universitätsklinikum Münster, Kinderherzchirurgie, Münster, Deutschland
[5] Universitätsklinikum Münster, Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerzmedizin, Münster, Deutschland

Introduction

Preparation for a Glenn anastomosis in univentricular hearts requires mapping the venous drainage patterns in the future Glenn circulation area. This includes an angiography of the brachiocephalic vein to visualize or rule out a left-sided persistent superior vena cava (LSVC). If an LSVC is present, after the Glenn anastomosis is created, blood could enter the systemic circulation via the LSVC without first passing through the lungs, thereby reducing the efficiency and oxygenation capacity of the Glenn circulation. If an additional LSVC is detected, it is usually closed immediately through an interventional procedure.

Materials and Methods

We report on the pre-Glenn cardiac catheterization of a 5-month-old boy with a double-inlet left ventricle, transposition of the great arteries, a rudimentary right ventricular outflow tract, and mild tubular hypoplasia of the aortic isthmus. At 7 days old, the boy had already undergone central pulmonary arterial banding to balance his circulatory systems.

During the first manual injection into the brachiocephalic vein, a faintly contrasted left-persisting superior vena cava (LSVC) was already visible, with a well-developed brachiocephalic vein and right superior vena cava. Selective catheterization of the LSVC was performed, followed by the administration of contrast medium and measurement of the vessel diameter to select the appropriate occlusion system. The contrast agent appeared to drain into the coronary sinus, as usual. To ensure that we had indeed measured the maximum diameter of the vessel, contrast medium was administered again deep into the LSVC. To our surprise, this revealed an ostial atresia of the coronary sinus. Occlusion of the LSVC would have led to a cessation of coronary venous outflow and, consequently, of coronary arterial inflow, with disastrous consequences.

Results

As part of the Glenn procedure, which included a DKS anastomosis and aortic arch reconstruction, the coronary sinus was unroofed and the LSVC was occluded. This allows us to ensure that coronary venous outflow continues to drain into a low-pressure area following the Glenn anastomosis.

Conclusion

This case demonstrates that, prior to occlusion of an LSVC, adequate angiographic visualization of the vessel is necessary in order to rule out ostial atresia of the coronary sinus. In the event of haemodynamic deterioration in a patient following occlusion of an LSVC (and where prior visualization has been inadequate), this rare variant should also be considered.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 71 19.10.2026 13:23:27

A-132

Veränderungen der Natriumkonzentration bei Applikation und Hämofiltration einer kristalloiden Kardioplegielösung bei aortokoronaren Venenbypass-Eingriffen – Eine prospektive Analyse

Nikolas Misevski[1], Jan Turra[1], Folker Wenzel[2], Marcin Zaradzki[3], Matthias Karck[3], Markus Demuth[1], Heimo Adam[1]

[1] Universitätsklinikum Heidelberg, Perfusiologie, Heidelberg
[2] Hochschule Furtwangen, Fakultät II, Technical Physician, Villingen-Schwenningen
[3] Universitätsklinikum Heidelberg, Herzchirurgie, Heidelberg

Einleitung

Die Applikation der natriumarmen, intrazellulären Kardioplegie führt volumeneffektbedingt zu einer ausgeprägten Hämodilution sowie kurzzeitigen Elektrolyt- und Säure-Basen-Verschiebungen. Ziel dieser prospektiven, randomisierten Studie war es zu untersuchen, ob der intraoperative Einsatz eines Hämofilters diese Verschiebungen signifikant abschwächen kann und ob sich hieraus ein Vorteil für das postoperative neurologische Outcome der Patienten ableiten lässt.

Material und Methoden

In dieser prospektiven, monozentrischen Untersuchung wurden 38 ACVB-Patienten (Dezember 2025 bis Juni 2026) mittels Blockrandomisierung in zwei Gruppen aufgeteilt: Gruppe A (mit Hämofilter, n = 19) und Gruppe B (ohne Hämofilter, n = 19). Laborchemische Parameter (Natrium, Osmolalität, Base Excess [BE], Hämoglobin [Hb], pCO2, pH, Laktat) sowie Volumengaben wurden zu neun definierten Messzeitpunkten erfasst: Von der Narkoseeinleitung vor Heparingabe (T0) über den Verlauf der extrakorporalen Zirkulation (T1 – T5) bis hin zu 24 Stunden postoperativ (T6–T8). Das postoperative neurologische Outcome wurde mittels RASS-, GCS- und ICDSC-Scores evaluiert.

Ergebnisse

Bezüglich der elektrolytischen und metabolischen Parameter zeigten sich zu einzelnen Messzeitpunkten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. Exemplarisch zu T3 (20 min nach Kardioplegie) unterschieden sich Gruppe A und B weder im Natrium (130,31 ± 3,26 vs. 130,58 ± 3,04 mmol/l; $p > 0,05$) noch in der Osmolalität (268,11 ± 6,22 vs. 268,93 ± 7,68 mmol/kg; $p > 0,05$), dem BE (- 5,75 ± 1,98 vs. - 4,78 ± 1,78 mmol/l; $p > 0,05$) oder dem Hb-Wert (9,91 ± 1,11 vs. 9,68 ± 1,39 g/dl; $p > 0,05$). Gruppe A wies bedingt durch das Filtrationsregime einen signifikant höheren Infusionsbedarf an Sterofundin® ISO auf (1871,05 ± 885,45 ml vs. 978,42 ± 636,50 ml; $p < 0,001$). Die neurologischen Scores (RASS, GCS, ICDSC) zeigten zu keinem Erhebungszeitpunkt signifikante Differenzen zwischen den Gruppen ($p > 0,05$).

Schlussfolgerung

Die Applikation der intrazellulären Kardioplegie induziert ausgeprägte, jedoch kurzzeitige Elektrolyt- und Osmolalitätsveränderungen, die sich bis zum Eintreffen auf der Intensivstation weitgehend eigenständig kompensieren. Der routinemäßige Einsatz eines Hämofilters zur Kardioplegiefiltration zeigt keinen signifikanten klinischen oder laborchemischen Benefit, führt jedoch zu einem gesteigerten Volumenersatzbedarf. Bei herzchirurgischen Standardprozeduren ist das Verfahren ohne Hämofiltration sicher anwendbar.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 72 19.10.2026 13:23:27

Changes in Sodium Concentration During Administration and Hemofiltration of Crystalloid Cardioplegia in Aortocoronary Bypass Surgery – A Prospective Analysis

Nikolas Misevski[1], Jan Turra[1], Folker Wenzel[2], Marcin Zaradzki[3], Matthias Karck[3], Markus Demuth[1], Heimo Adam[1]

[1] 1Universitätsklinikum Heidelberg, Department of Perfusiology, Cardiac Surgery
[2] 2Universitätsklinikum Heidelberg, Cardiac Surgery
[3] 3Hochschule Furtwangen University, Technical Physician Master, Villingen-Schwenningen

Introduction

The use of low-sodium, intracellular cardioplegia leads to marked hemodilution due to volume effects, as well as transient shifts in electrolyte and acid-base balance. The aim of this prospective, randomized study was to investigate whether the intraoperative use of a hemofilter can significantly attenuate these shifts and whether this results in a benefit for patients' postoperative neurological outcomes.

Materials and Methods

In this prospective, single-center study, 38 patients with ACVB (December 2025 through June 2026) were randomized using block randomization into two groups: Group A (with hemofilter, n = 19) and Group B (without hemofilter, n = 19). Laboratory parameters (sodium, osmolality, base excess [BE], hemoglobin [Hb], pCO_2, pH, lactate) and fluid volumes administered were recorded at nine defined time points: From induction of anesthesia prior to heparin administration (T0) through the course of extracorporeal circulation (T1 – T5) to 24 hours postoperatively (T6 – T8). The postoperative neurological outcome was evaluated using RASS, GCS, and ICDSC scores.

Results

With regard to electrolytic and metabolic parameters, no significant differences were observed between the groups at any of the measurement time points. For example, at T3 (20 minutes after cardioplegia), Groups A and B did not differ in sodium (130.31 ± 3.26 vs. 130.58 ± 3.04 mmol/L; $p > 0.05$) nor in osmolality (268.11 ± 6.22 vs. 268.93 ± 7.68 mmol/kg; $p > 0.05$), blood electrolyte levels (- 5.75 ± 1.98 vs. - 4.78 ± 1.78 mmol/L; $p > 0.05$), or hemoglobin levels (9.91 ± 1.11 vs. 9.68 ± 1.39 g/dL; $p > 0.05$). Group A had a significantly higher requirement for Sterofundin® ISO infusion due to the filtration regimen (1871.05 ± 885.45 ml vs. 978.42 ± 636.50 ml; $p < 0.001$). The neurological scores (RASS, GCS, ICDSC) showed no significant differences between the groups at any assessment time point ($p > 0.05$).

Conclusions

The administration of intracellular cardioplegia induces marked but transient changes in electrolyte levels and osmolality, which are largely self-correcting by the time the patient arrives in the intensive care unit. The routine use of a hemofilter for cardioplegia filtration does not provide any significant clinical or laboratory benefit, but does lead to an increased need for volume replacement. For standard cardiac surgery procedures, the procedure can be safely performed without hemofiltration.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 73 19.10.2026 13:23:27

A-169

Intraoperative Hyperoxämie während des kardiopulmonalen Bypasses: Evidenz und klinische Implikationen

Theresa Tiemann[1], Benjamin Haupt[2], Nicolas Doll[3], Kim Stöcker[3], Jasper Heller[1]

[1] Schüchtermann-Klinik, Perfusiologie, Bad Rothenfelde, Deutschland
[2] Deutsches Herzzentrum der Charité, Berlin, Deutschland
[3] Schüchtermann-Klinik, Herzchirurgie, Bad Rothenfelde, Deutschland

Einleitung

Das intraoperative Sauerstoffmanagement während des kardiopulmonalen Bypasses (CPB) bedarf einer kontinuierlichen Anpassung an die klinische Situation. Evidenzbasierte Zielstrategien existieren bislang jedoch nicht. Gleichzeitig weisen experimentelle und klinische Daten darauf hin, dass hohe Sauerstoffexpositionen oxidativen Stress und postoperative Organdysfunktionen begünstigen könnten. Vor diesem Hintergrund wurde die Evidenz zum Einfluss intraoperativer Hyperoxämie während des CPB auf postoperative renale, neurologische, kardiovaskuläre und pulmonale Komplikationen sowie Verweildauer und Mortalität systematisch bewertet.

Material und Methoden

Es wurde eine systematische Literaturrecherche gemäß PRISMA 2020 in PubMed und der Cochrane Library durchgeführt, ergänzt durch ein Referenzlistenscreening. Eingeschlossen wurden randomisierte kontrollierte Studien (RCTs) sowie Kohortenstudien mit erwachsenen herzchirurgischen Patient:innen unter CPB, die unterschiedliche Hyperoxämie-Expositionen (z. B. PaO_2-Zielbereiche, FiO_2-Strategien oder Area over Threshold [AOT]) mit normoxischen beziehungsweise restriktiven Sauerstoffstrategien verglichen. Die methodische Qualität wurde anhand der CASP-Checklisten bewertet.

Ergebnisse

In die Auswertung wurden elf Studien eingeschlossen (sechs RCTs und fünf Kohortenstudien). Während RCTs bei moderaten Unterschieden der Sauerstoffstrategie überwiegend keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich renaler, neurologischer, kardiovaskulärer oder pulmonaler Komplikationen sowie Verweildauer und Mortalität zeigten, beschrieben Beobachtungsstudien dosisabhängige Assoziationen zwischen ausgeprägter und prolongierter Hyperoxämie, beispielsweise erfasst über AOT300 oder sehr hohe PaO_2/FiO_2-Verhältnisse, und einem erhöhten Risiko für akutes Nierenversagen, Delir sowie verlängerte Beatmungszeiten.

Schlussfolgerung

Die aktuelle Evidenz erlaubt keine pauschale Bewertung intraoperativer Hyperoxämie während des CPB. Die verfügbaren Daten sprechen für ein individualisiertes, physiologisch orientiertes Sauerstoffmanagement. Gleichzeitig sollte die routinemäßige Anwendung sehr hoher PaO_2-Werte ohne klare klinische Indikation hinterfragt werden.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 74 19.10.2026 13:23:27

A-169

Intraoperative Hyperoxemia During Cardiopulmonary Bypass: Evidence and Clinical Implications

Theresa Tiemann[1], Benjamin Haupt[2], Nicolas Doll[3], Kim Stöcker[3], Jasper Heller[1]

[1] Schüchtermann-Klinik, Department of Perfusiology, Germany
[2] German Heart Center of Charité, Berlin, Germany
[3] Schüchtermann-Klinik, Department of Cardiac Surgery, Germany

Introduction

Intraoperative oxygen management during cardiopulmonary bypass (CPB) requires continuous adjustment according to the patient's clinical condition. However, evidence-based target strategies have not yet been established. At the same time, experimental and clinical data suggest that excessive oxygen exposure may promote oxidative stress and postoperative organ dysfunction. Therefore, this study systematically evaluated the available evidence regarding the impact of intraoperative hyperoxemia during CPB on postoperative renal, neurological, cardiovascular, and pulmonary complications, as well as length of stay and mortality.

Materials and Methods

A systematic literature review was conducted in accordance with the PRISMA 2020 statement using PubMed and the Cochrane Library, complemented by reference list screening. Randomized controlled trials (RCTs) and cohort studies including adult cardiac surgical patients undergoing CPB were eligible if they compared different hyperoxemia exposure strategies (e. g., PaO_2 target ranges, FiO_2 strategies, or Area Over Threshold [AOT]) with normoxemic or restrictive oxygen strategies. Methodological quality was assessed using the Critical Appraisal Skills Programme (CASP) checklists.

Results

Eleven studies met the inclusion criteria, including six randomized controlled trials (RCTs) and five cohort studies. RCTs evaluating different intraoperative oxygen strategies found no significant differences in renal, neurological, cardiovascular, or pulmonary complications, length of stay, or mortality. In contrast, observational studies identified dose-dependent associations between severe and prolonged hyperoxemia and adverse postoperative outcomes. Hyperoxemia was commonly defined using AOT300 or very high PaO_2/FiO_2 ratios and was associated with acute kidney injury, delirium, and prolonged mechanical ventilation.

Conclusions

Current evidence does not support a generalized assessment of intraoperative hyperoxemia during CPB. The available data support an individualized, physiology-guided approach to oxygen management. At the same time, routinely targeting very high PaO_2 levels in the absence of a clear clinical indication should be critically reconsidered.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 75 19.10.2026 13:23:27

A-137

Der MELD-Score als Prädiktor für die 30-Tage-Mortalität bei kardiogenem Schock nach einer Herzoperation mit Unterstützung mittels VA-ECMO plus mikroaxiale Pumpe

Nizar Salah, Justus Strauch, Dirk Buchwald, Matthias Bechtel, Peter Haldenwang, Dinah Berres

BG Universitätsklinikum Bergmannsheil Bochum, Herz und Thoraxchirurgie, Bochum

Einleitung

Trotz Fortschritten in der mechanischen Kreislaufunterstützung (MCS) bleibt der kardiogene Schock (KS) mit hoher Mortalität assoziiert. Besonders schwer verläuft der postkardiotome kardiogene Schock (PKS), der häufig eine MCS wie ECMO erfordert. Venoarterielle ECMO (VA-ECMO) unterstützt die systemische Perfusion, erhöht jedoch den linksventrikulären (LV) Druck, weshalb Unloading-Strategien wie der Einsatz einer mikroaxialen Pumpe notwendig werden. Die Kombination VA-ECMO plus mikroaxiale Pumpe erhöht die Weaning-Rate, jedoch auch das Risiko für Blutungen, Ischämien und Schlaganfälle. Neben der MCS ist eine präzise Risikostratifizierung entscheidend. Der MELD-Score und seine Varianten, ursprünglich zur Überlebensprognose bei Lebererkrankungen entwickelt, werden zunehmend auch bei Herzinsuffizienz, LVAD-Implantation, VA-ECMO und KS eingesetzt. Diese Studie untersucht, ob MELD das Überleben von PKS-Patienten unter der Kombinationsbehandlung vorhersagen kann.

Material und Methoden

Wir führten eine monozentrische retrospektive Studie in unserem universitären Herzzentrum durch und untersuchten den prognostischen Wert von MELD und MELD-XI bei PKS-Patienten unter VA-ECMO plus mikroaxialer Pumpe (Februar 2018 – Februar 2024). Die Scores wurden aus Laborwerten vor Initiierung von VA-ECMO plus mikroaxialer Pumpe berechnet. Primärer Endpunkt war die 30-Tage-Mortalität, sekundäre Endpunkte waren Blutung, Schlaganfall und Dialysepflicht.

Ergebnisse

Insgesamt wurden 34 Patienten eingeschlossen. Sowohl MELD- als auch MELD-XI-Score waren vor Implantation von VA-ECMO plus mikroaxialer Pumpe mit erhöhter Mortalität assoziiert. In der ROC-Analyse zeigte MELD-XI eine höhere Vorhersagegenauigkeit als MELD (AUC 0,868 vs. 0,796). Für MELD-XI wurde ein optimaler Cut-off-Wert von 12,5 ermittelt. Patienten mit einem MELD-XI-Score < 12,5 hatten eine 30-Tage-Überlebensrate von 53,8 %, während Patienten mit einem Score ≥ 12,5 nur eine Überlebensrate von 4,8 % aufwiesen (p = 0,01). Zwischen MELD-XI und Blutung, Schlaganfall oder Dialysepflicht zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang.

Schlussfolgerung

Bei Patienten mit PKS unter Therapie mit VA-ECMO plus mikroaxialer Pumpe war ein höherer MELD-XI-Score mit einer höheren 30-Tage-Mortalität assoziiert. Der Score könnte daher ein wertvolles Instrument sein, um frühzeitig jene Patienten zu identifizieren, die tatsächlich von einer erweiterten Kreislaufunterstützung profitieren, und damit die Risikostratifizierung im klinischen Alltag zu verbessern.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 76 19.10.2026 13:23:27

A-137

The MELD score as a predictor of 30-day mortality in cardiogenic shock following cardiac surgery with support from VA-ECMO plus a microaxial pump

Nizar Salah, Justus Strauch, Dirk Buchwald, Matthias Bechtel, Peter Haldenwang, Dinah Berres

BG Universitätsklinikum Bergmannsheil Bochum, Herz und Thoraxchirurgie, Bochum

Introduction

Despite advances in mechanical circulatory support (MCS), cardiogenic shock (CS) remains associated with high mortality. Post-cardiotomy cardiogenic shock (PCS) is particularly severe and often requires MCS, such as ECMO. Veno-arterial ECMO (VA-ECMO) supports systemic perfusion but increases left ventricular (LV) pressure, which is why unloading strategies such as the use of a microaxial pump become necessary. The combination of VA-ECMO and a microaxial pump increases the weaning rate, but also raises the risk of haemorrhage, ischaemia and stroke. In addition to MCS, precise risk stratification is crucial. The MELD score and its variants, originally developed to predict survival in liver disease, are increasingly being used in cases of heart failure, LVAD implantation, VA-ECMO and CS. This study investigates whether MELD can predict survival in PCS patients receiving combination therapy.

Materials and Methods

We conducted a single-centre retrospective study at our university cardiac centre to investigate the prognostic value of MELD and MELD-XI in PCS patients receiving VA-ECMO plus a micro-axial pump (February 2018 – February 2024). The scores were calculated from laboratory results taken prior to the initiation of VA-ECMO plus a micro-axial pump. The primary endpoint was 30-day mortality; secondary endpoints were haemorrhage, stroke and the need for dialysis.

Results

A total of 34 patients were enrolled. Both the MELD and MELD-XI scores were associated with increased mortality prior to the implantation of VA-ECMO plus a micro-axial pump. In the ROC analysis, MELD-XI demonstrated greater predictive accuracy than MELD (AUC 0.868 vs. 0.796). An optimal cut-off value of 12.5 was determined for MELD-XI. Patients with a MELD-XI score < 12.5 had a 30-day survival rate of 53.8%, whilst patients with a score of ≥ 12.5 had a survival rate of only 4.8% ($p = 0.01$). No significant association was found between MELD-XI and haemorrhage, stroke or the need for dialysis.

Conclusion

In patients with PCS receiving treatment with VA-ECMO plus a micro-axial pump, a higher MELD-XI score was associated with higher 30-day mortality. The score could therefore be a valuable tool for identifying, at an early stage, those patients who would actually benefit from enhanced circulatory support, thereby improving risk stratification in everyday clinical practice.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 77 19.10.2026 13:23:27

A-144

Vergleichende Studie verschiedener ECLS-Systeme in Bezug auf Hämostase und device-assoziierte Komplikationen

Johanna von der Heyde[1,2], Christian Klüß[1,3], Thomas Kirschning[3], Tobias Becker[3], Matthias Kohl[4], Markus Rudloff[1,3], Jan Gummert[3]

[1] Herz- und Diabeteszentrum NRW, Perfusiologie und Technische Medizin, Bad Oeynhausen

[2] Hochschule Furtwangen, Fakultät II: Engineering & Technology, Villingen-Schwenningen

[3] Herz- und Diabeteszentrum NRW, Klinik für Thorax- und Kardiovaskularchirurgie, Bad Oeynhausen, 4Hochschule Furtwangen, Fakultät III: Health, Medical & Life Sciences, Villingen-Schwenningen

Einleitung

Im Rahmen einer Bachelorarbeit wurde der Einfluss verschiedener ECLS-Systeme auf das klinische Outcome erwachsener Patienten mit Postkardiotomie-Versagen untersucht. ECLS-Systeme bergen Risiken wie Hämolyse, thromboembolische Ereignisse und device-assoziierte Komplikationen. Es wurden drei handelsübliche Systeme eingesetzt. Diese wurden auf Hämostase, device-assoziierte Komplikationen und Überlebensraten untersucht.

Material und Methoden

In einer retrospektiven Single-Center-Studie wurden 551 erwachsene Patienten untersucht. Die Einteilung erfolgte nach den Systemen: ECLS 1 (n = 150; 27,2 %), ECLS 2 (n = 215; 39,0 %) und ECLS 3 (n = 186; 33,8 %). Prä OP Parameter wurden mit Varianzanalyse und Post-hoc-Tests, post OP Endpunkte mit ANCOVA und logistischer Regression analysiert. Überlebensanalysen erfolgten nach Kaplan-Meier und mit Cox-Regression. Ein p-Wert < 0,05 galt als signifikant.

Ergebnisse

Die prä OP-Parameter unterschieden sich nicht signifikant. In der ECLS 1-Gruppe zeigten sich höhere Pumpendrehzahlen (4720 ± 1459 bis 7485 ± 1163 U/min; p = 0,001), ein erhöhter Bedarf an Thrombozytenkonzentraten (15 ± 12 vs. 13 ± 12 vs. 12 ± 10; p = 0,036), erhöhte Hämolyseparameter sowie ein häufigerer Einsatz eines Adsorbers. Die ECLS 2-Gruppe wies höhere Reoperationsraten (60,9 % vs. 58,7 % vs. 47,3 %; p = 0,016) und einen höheren Bedarf an Erythrozytenkonzentraten auf (39 ± 27 vs. 32 ± 20 vs. 30 ± 21; p = 0,001). In der Kaplan-Meier-Analyse gab es keine signifikanten Unterschiede im Gesamtüberleben. Als unabhängige Risikofaktoren für Mortalität wurden höheres Alter, größere Blutungsmengen und höhere Pumpendrehzahlen identifiziert. In der adjustierten Cox-Regression zeigte sich für das ECLS 1 System ein günstigeres Überleben, bei gleichzeitig höheren Drehzahlen und ausgeprägteren Hämolyseparametern.

Schlussfolgerung

Unterschiede bestehen bei Hämolyse, Transfusionsbedarf und perioperativen Komplikationen ohne einen signifikanten Unterschied im Gesamtüberleben. Die in der adjustierten Cox-Regression beobachteten Vorteile des ECLS 1 Systems, dem stehen aber erhöhte Pumpendrehzahlen und Hämolyseparameter gegenüber. Unterschiede der Patientencharakteristik, insbesondere eine höhere Krankheitskomplexität der ECLS 2-Gruppe, sowie der nicht abschließend bewertbare Einfluss des Adsorbers können die Vergleichbarkeit einschränken. Limitationen bestehen durch möglichen Selektionsbias und nicht erfasste Störgrößen. Eine eindeutige Überlegenheit eines Systems lässt sich aus den Daten nicht ableiten.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 78 19.10.2026 13:23:27

A Comparative Study of Different ECLS Systems with Regard to Haemostasis and Device-Related Complications

Johanna von der Heyde[1,2], Christian Klüß[1,3], Thomas Kirschning[3], Tobias Becker[3], Matthias Kohl[4], Markus Rudloff[1,3], Jan Gummert[3]

[1] Herz- und Diabeteszentrum NRW, Perfusiologie und Technische Medizin, Bad Oeynhausen

[2] Hochschule Furtwangen, Fakultät II: Engineering & Technology, Villingen-Schwenningen

[3] Herz- und Diabeteszentrum NRW, Klinik für Thorax- und Kardiovaskularchirurgie, Bad Oeynhausen, 4Hochschule Furtwangen, Fakultät III: Health, Medical & Life Sciences, Villingen-Schwenningen

Introduction

As part of a Bachelor's thesis, the impact of various ECLS systems on the clinical outcome of adult patients with post-cardiotomy failure was investigated. ECLS systems carry risks such as haemolysis, thromboembolic events and device-related complications. Three commercially available systems were used. These were evaluated for haemostasis, device-related complications and survival rates.

Materials and Methods

A retrospective, single-centre study examined 551 adult patients. The patients were categorized according to the following systems: ECLS 1 (n = 150; 27.2 %), ECLS 2 (n = 215; 39.0 %) and ECLS 3 (n = 186; 33.8 %). Pre-operative parameters were analyzed using analysis of variance and post-hoc tests, whilst post-operative endpoints were analyzed using ANCOVA and logistic regression. Survival analyses were performed using the Kaplan-Meier method and Cox regression. A p value of < 0.05 was considered significant.

Results

The pre-op parameters did not differ significantly. In the ECLS 1 group, higher pump speeds were observed (4720 ± 1459 to 7485 ± 1163 rpm; p = 0.001), an increased requirement for platelet concentrates (15 ± 12 vs. 13 ± 12 vs. 12 ± 10; p = 0.036), elevated haemolysis parameters and more frequent use of an adsorber. The ECLS 2 group had higher reoperation rates (60.9 % vs 58.7 % vs 47.3 %; p = 0.016) and a greater need for red blood cell concentrates (39 ± 27 vs 32 ± 20 vs 30 ± 21; p = 0.001). The Kaplan-Meier analysis revealed no significant differences in overall survival. Advanced age, greater blood loss and higher pump speeds were identified as independent risk factors for mortality. In the adjusted Cox regression analysis, the ECLS 1 system was associated with better survival, whilst also exhibiting higher rotational speeds and more pronounced haemolysis parameters.

Conclusion

Differences were observed in haemolysis, the need for transfusions and perioperative complications, without any significant difference in overall survival. However, the benefits of the ECLS 1 system observed in the adjusted Cox regression analysis are offset by increased pump speeds and haemolysis parameters. Differences in patient characteristics – in particular, greater disease complexity in the ECLS 2 group – as well as the influence of the adsorber, which cannot be conclusively assessed, may limit comparability. Limitations arise from potential selection bias and unaccounted-for confounding factors. The data allow no conclusion that one system is clearly superior to another.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 79 19.10.2026 13:23:27

A-152

Einfluss der Anzahl und Position der seitlichen Löcher von Drainagekanülen auf die Volumenverteilung bei der femoro-femoralen veno-venösen extrakorporalen Membranoxygenierung: eine In-vitro-Studie

Sven Maier[1,2], Marius Schimmel[1], Rolf Klemm[1], Jil Kristin Förster[2], Martin Czerny[1]

[1] Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Herz-, Thorax-, Gefäßchirurgie und Aortenmedizin, Freiburg
[2] Hochschule Furtwangen, Fakultät Engineering and Technology, Villingen-Schwenningen

Einleitung

Die Verwendung venöser Drainagekanülen als Reinfusionskanülen bei der femoro-femoralen vv-ECMO kann die Flussverteilung und damit die Rezirkulation beeinflussen. Unklar ist bislang, wie sich unterschiedliche Kanülendesigns hinsichtlich der Volumenverteilung über Seitenlöcher und Kanülenspitze verhalten. Ziel dieser In-vitro-Studie war die Untersuchung der Flusseigenschaften und der Volumenverteilung zweier venöser Drainagekanülen bei Verwendung als Reinfusionskanüle unter kontrollierten In-vitro-Bedingungen. Dabei sollte insbesondere untersucht werden, wie sich die Verteilung des Volumens über Seitenlöcher und Kanülenspitze auf die Eignung der Kanülen zur Minimierung der Rezirkulation bei der femoro-femoralen vv-ECMO auswirkt.

Material und Methoden

In einem In-vitro-Experiment wurde die Volumenverteilung zweier venöser Kanülen untersucht: (a) Kanüle mit einstufigen Seitenlöchern unmittelbar hinter der Kanülenspitze und (b) Kanüle mit fünfstufigen Seitenlöchern. Zur Bestimmung des über die einzelnen Seitenlöcher bzw. die Kanülenspitze austretenden Volumens wurden diese jeweils in bis zu sechs separate Behälter geführt. Zur Simulation von Blut mit einem Hämatokrit von 30 % wurde eine Wasser-Glycerin-Mischung verwendet. Die Volumenverteilung wurde bei Durchflussraten von 1 bis 8 l/min untersucht.

Ergebnisse

Bei der Kanüle a betrug das Verhältnis der Volumenverteilung zwischen Kanülenspitze und Seitenlöchern bei Durchflussraten von 1 bzw. 8 l/min 90:10 % bzw. 76:24 %. Bei der Kanüle b blieb das Verhältnis des über Kanülenspitze und Seitenlöcher austretenden Volumens über alle untersuchten Durchflussraten konstant bei 60:40 %. Während der Experimente ergaben sich keine Hinweise auf einen Venturi-Effekt (Ansaugen von Volumen durch die Seitenlöcher infolge hoher Strömungsgeschwindigkeiten innerhalb der Kanüle).

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse verdeutlichen die Bedeutung einer sorgfältigen Auswahl und Positionierung der Kanülen. Ist bei einer vv-ECMO eine femoro-femorale Kanülierung unvermeidbar, kann eine Reinfusionskanüle mit einstufigen Seitenlöchern unmittelbar hinter der Kanülenspitze die Rezirkulation reduzieren, da das oxygenierte Blut in einem kleineren Bereich abgegeben wird.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 80 19.10.2026 13:23:27

The Effect of the Number and Position of the Lateral Holes in Drainage Cannulae on Volume Distribution During Femoro-Femoral Veno-Venous Extracorporeal Membrane Oxygenation: An In Vitro Study

Sven Maier[1,2], Marius Schimmel[1], Rolf Klemm[1], Jil Kristin Förster[2], Martin Czerny[1]

[1] Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Herz-, Thorax-, Gefäßchirurgie und Aortenmedizin, Freiburg
[2] Hochschule Furtwangen, Fakultät Engineering and Technology, Villingen-Schwenningen

Introduction

The use of venous drainage cannulas as reinfusion cannulas in femoro-femoral vv-ECMO can influence flow distribution and, consequently, recirculation. It remains unclear how different cannula designs behave in terms of volume distribution via side holes and the cannula tip. The aim of this in vitro study was to investigate the flow characteristics and volume distribution of two venous drainage cannulas when used as reinfusion cannulas under controlled in vitro conditions. In particular, the study should investigate how the distribution of volume across the side holes and the cannula tip affects the cannulae's suitability for minimizing recirculation in femoro-femoral vv-ECMO.

Materials and Methods

An in vitro experiment was conducted to investigate the volume distribution of two types of venous cannulae: (a) a cannula with single-stage side holes immediately behind the cannula tip and (b) a cannula with five-stage side holes. To determine the volume flowing out through the individual side holes or the tip of the cannula, these were each directed into up to six separate containers. A water-glycerine mixture was used to simulate blood with a haematocrit of 30 %. The volume distribution was investigated at flow rates of 1 to 8 l/min.

Results

For cannula a, the ratio of volume distribution between the cannula tip and the side holes at flow rates of 1 and 8 l/min was 90:10 % and 76:24 %, respectively. For cannula b, the ratio of the volume flowing out via the cannula tip and the side holes remained constant at 60:40 % across all flow rates investigated. During the experiments, there was no evidence of a Venturi effect (suction of volume through the side holes as a result of high flow velocities within the cannula).

Conclusion

The results highlight the importance of careful selection and positioning of the cannulae. If femoro-femoral cannulation is unavoidable in vv-ECMO, a reinfusion cannula with single-stage side holes immediately behind the cannula tip can reduce recirculation, as the oxygenated blood is delivered over a smaller area.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 81 19.10.2026 13:23:27

A-153

Einfluss zerebrovaskulärer Ereignisse auf das Behandlungsergebnis bei Patientinnen und Patienten unter extrakorporaler Lebensunterstützung

Zakaria Msallati[1], Yves Haffke[2], Asmae Gassa[2], Stephen Gerfer[2], Elamr Kuhn[2], Lenard Conradi[2], Ilija Djordjevic[2]

[1] Uniklinik Köln, Herzchirurgie, Köln, Deutschland
[2] Uniklinik Köln, Herzchirurgie, Köln, Deutschland

Einleitung
Die extrakorporale Lebensunterstützung (ECLS) stellt eine etablierte Therapieoption bei Patientinnen und Patienten mit kardiogenem Schock dar, ist jedoch weiterhin mit einer hohen Morbidität und Mortalität verbunden. Zerebrovaskuläre Ereignisse (CVE) zählen zu den schwerwiegendsten Komplikationen. Ziel dieser Studie war die Untersuchung von Faktoren, die mit dem Auftreten von CVE bei Patientinnen und Patienten unter ECLS assoziiert sind.

Material und Methoden
In einer retrospektiven Studie wurden 105 konsekutive Patientinnen und Patienten eingeschlossen, die zwischen 2015 und 2022 aufgrund eines kardiogenen Schocks mit ECLS behandelt wurden. Die Patientinnen und Patienten wurden entsprechend dem Auftreten eines CVE in zwei Gruppen eingeteilt. Analysiert wurden Basischarakteristika, periinterventionelle Daten sowie kurzfristige klinische Endpunkte.

Ergebnisse
Die Prävalenz zerebrovaskulärer Ereignisse betrug 10,5 % (n = 11). Beide Gruppen unterschieden sich nicht hinsichtlich des Alters (54 Jahre [IQR 47,5 – 66] vs. 56 Jahre [IQR 46 – 63,75]; p = 0,69). Die Rate einer kardiopulmonalen Reanimation während der ECLS-Implantation war vergleichbar (54,5 % vs. 55,3 %; p = 0,99). Auch die Reanimationsdauer unterschied sich nicht signifikant (35 Minuten [IQR 30 – 40] vs. 20 Minuten [IQR 12 – 60]; p = 0,32). Weitere Komplikationen wie Blutungen an der Kanülierungsstelle, Nierenversagen oder Sepsis zeigten keine signifikanten Unterschiede. Nach 96 Stunden ECLS-Therapie waren die Laktatwerte bei Patientinnen und Patienten mit CVE signifikant höher (3,03 mmol/l [IQR 1,95 – 4,23] vs. 1,34 mmol/l [IQR 1,00 – 1,70]; p = 0,05). Das erfolgreiche Weaning von der ECLS war bei Patientinnen und Patienten mit CVE signifikant seltener (9,1 % vs. 47,3 %; p = 0,04). Die Krankenhausmortalität betrug 90,1 % versus 59,1 % (p = 0,29).

Schlussfolgerung
Das Auftreten zerebrovaskulärer Ereignisse während einer ECLS-Therapie ist mit einer geringeren Erfolgsrate des Weanings sowie einer erhöhten Krankenhausmortalität assoziiert.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 82 19.10.2026 13:23:27

Impact of cerebrovascular events in patients with extracorporeal life support

Zakaria Msallati[1], Yves Haffke[2], Asmae Gassa[2], Stephen Gerfer[2], Elamr Kuhn[2], Lenard Conradi[2], Ilija Djordjevic[2]

[1] Uniklinik Köln, Herzchirurgie, Köln, Deutschland
[2] Uniklinik Köln, Herzchirurgie, Köln, Deutschland

Introduction
Extracorporeal life support (ECLS) in cardiogenic shock (CS) patients is still associated with high morbidity and mortality. Cerebrovascular events (CVE) are among the most serious complications. Aim of this analysis was to evaluate the impact of factors associated with the incidence of CVE in patients under ECLS.

Materials and Methods
Between 2015 and 2022, 105 consecutive patients with ECLS due to CS were treated at our institution as part of an institutional ECLS retrieval program. Patients were stratified by whether CVE occurred (group 1) or did not occur (group 2). Baseline characteristics, periinterventional data, and short-term outcomes were assessed for comparative analyses.

Results
Prevalence of CVE was 10.5 % (n = 11). Groups were similar regarding median age (54 years (IQR 47.5 – 66) group 1 vs. 56 years (IQR 46 – 63.75) group 2; p = 0.69). Rate of cardiopulmonary resuscitation (CPR) during ECLS implantation did not differ between groups (54.5 % vs. 55.3 %; p = 0.99). Median duration of CPR was 35 minutes (IQR 30 – 40) in group 1, respectively 20 minutes (IQR 12 – 60) in group 2 (p = 0.32). Rates of other complications during ECLS (bleeding at cannulation site, renal failure, sepsis) did not differ between groups. 96 hours after initiated ECLS therapy lactate levels differed significantly between groups (3.03 mmol/L (IQR 1.95 – 4.23) vs. 1.34 mmol/L (IQR 1.00 – 1.70); p = 0.05). Successful weaning off ECLS significantly (p = 0.04) differed with 9.1 % (group 1) vs. 47.3 % (group 2). In-hospital mortality was 90.1 % vs. 59.1 % (p = 0.29).

Conclusion
CVE during ECLS is associated with decreased rates of successful ECLS weaning and increased in-hospital mortality.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 83 19.10.2026 13:23:27

A-161

Entwicklung und Validierung eines pulsatilen Low-Cost-eCPR-Simulators für die ultraschallgestützte ECMO-Kanülierung.

Johannes Kuhle[1], Lars Trenkmann[2], Tim Gaßmann[3]

[1] Deutsches Herzzentrum der Charité, Klinik für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Berlin, Deutschland
[2] Charité– Universitätsmedizin Berlin, Medizinische Klinik m. S. Nephrologie und Internistische Intensivmedizin, Berlin, Deutschland
[3] Deutsches Herzzentrum der Charité, Klinik für Kardiologie, Angiologie und Intensivmedizin, Berlin, Deutschland

Einleitung

Die extrakorporale kardiopulmonale Reanimation (eCPR) stellt aufgrund des hohen Zeitdrucks, der komplexen Arbeitsabläufe und der erforderlichen interprofessionellen Zusammenarbeit besondere Herausforderungen an die praktische Ausbildung. Kommerzielle ECMO-Simulatoren ermöglichen überwiegend die isolierte Kanülierung, bilden jedoch die Kombination aus laufender Reanimation, Ultraschallpunktion und ECMO-Implantation nur eingeschränkt ab. Ziel dieser Arbeit war die Entwicklung und Evaluation eines kostengünstigen pulsatilen eCPR-Simulators für ein realitätsnahes Teamtraining.

Material und Methoden

Es wurde ein modularer Simulator entwickelt, bestehend aus einem Oberkörper und einem Beckenmodul mit integrierten ultraschallfähigen Punktionspads sowie separaten arteriellen und venösen Kreisläufen. Die Evaluation erfolgte mit 16 Teilnehmenden anhand standardisierter eCPR-Szenarien. Die technische Funktionalität wurde mittels Task Success Rate anhand elf definierter Handlungsschritte bewertet. Zusätzlich wurden die Gebrauchstauglichkeit mit der System Usability Scale (SUS) sowie das Nutzererlebnis mit dem User Experience Questionnaire (UEQ) untersucht.

Ergebnisse

Der Simulator ermöglichte die Durchführung zentraler Schritte eines eCPR-Szenarios einschließlich ultraschallgestützter Gefäßpunktion, Führungsdrahtmanipulation und ECMO-Kanülierung. Die mittlere Task Success Rate betrug 86%. Der durchschnittliche SUS-Score lag bei 73,9 Punkten und damit oberhalb des Referenzwerts von 68 Punkten. Im UEQ wurden in allen sechs Dimensionen positive Bewertungen erzielt. Die geringste Erfolgsrate zeigte sich beim Handlungsschritt „Führungsdraht erneut vorschieben und Schleuse entfernen", wodurch Optimierungspotenzial der Schlauchführung identifiziert werden konnte.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse belegen, dass der entwickelte Low-Cost-Simulator eine realitätsnahe Simulation zentraler eCPR-Arbeitsschritte ermöglicht und sowohl Gebrauchstauglichkeit als auch Nutzererlebnis positiv bewertet wurde. Konstruktive Verbesserungen betreffen insbesondere die Schlauchübergänge sowie die Verbindung zwischen Oberkörper- und Beckenmodul. Zukünftige Studien sollten den Simulator mit kommerziellen Systemen vergleichen und den Einfluss auf objektive Leistungsparameter sowie den Transfer in die klinische Versorgung untersuchen.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 84 19.10.2026 13:23:27

A-161

Development and Validation of a Pulsatile, Low-Cost eCPR Simulator for Ultrasound-Guided ECMO Cannulation.

Johannes Kuhle[1], Lars Trenkmann[2], Tim Gaßmann[3]

[1] Deutsches Herzzentrum der Charité, Klinik für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Berlin, Deutschland
[2] Charité– Universitätsmedizin Berlin, Medizinische Klinik m. S. Nephrologie und Internistische Intensivmedizin, Berlin, Deutschland
[3] Deutsches Herzzentrum der Charité, Klinik für Kardiologie, Angiologie und Intensivmedizin, Berlin, Deutschland

Introduction

Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation (eCPR) poses particular challenges for practical training due to the time pressure involved, the complex procedures and the need for interprofessional collaboration. Commercial ECMO simulators primarily allow for isolated cannulation, but can only replicate the combination of ongoing resuscitation, ultrasound-guided puncture and ECMO implantation to a limited extent. The aim of this project was to develop and evaluate a cost-effective pulsatile eCPR simulator for realistic team training.

Materials and Methods

A modular simulator has been developed, consisting of a torso and a pelvic module with integrated ultrasound-compatible puncture pads, as well as separate arterial and venous circulatory systems. The evaluation was carried out with 16 participants using standardised eCPR scenarios. Technical functionality was assessed using the task success rate, based on eleven defined steps. In addition, usability was assessed using the System Usability Scale (SUS) and the user experience was evaluated using the User Experience Questionnaire (UEQ).

Results

The simulator enabled the performance of key steps in an eCPR scenario, including ultrasound-guided vascular puncture, guidewire manipulation and ECMO cannulation. The average task success rate was 86 %. The average SUS score was 73.9 points, which was above the benchmark of 68 points. Positive ratings were achieved across all six dimensions of the UEQ. The lowest success rate was observed during the procedure step "Re-advance the guide wire and remove the sheath", which enabled the identification of potential for optimizing the catheter guidance.

Conclusion

The results show that the low-cost simulator developed enables a realistic simulation of key eCPR procedures, and that both its usability and user experience were rated positively. Design improvements could be implemented in particular at the hose connections and the junction between the upper body and pelvic modules. Future studies need to compare the simulator with commercial systems and investigate its impact on objective performance parameters as well as its transferability to clinical practice.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 85 19.10.2026 13:23:27

A-162

Einfluss von Kanülengröße und -länge arterieller und venöser Kanülen auf die Druck-Fluss-Beziehung bei extrakorporaler Membranoxygenierung unter blutanalogen In-vitro-Bedingungen

Johannes Kuhle[1], Magdalena Kaa[1], Tim Gaßmann[2], Lars Bittcher[3], Andreas Matschke[1]

[1] Deutsches Herzzentrum der Charité, Klinik für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Berlin
[2] Deutsches Herzzentrum der Charité, Klinik für Kardiologie, Angiologie und Intensivmedizin, Berlin
[3] Deutsches Herzzentrum der Charité, Institut für kardiovaskuläre Computer-assistierte Medizin, Berlin

Einleitung

Die hydraulische Leistungsfähigkeit von ECMO-Kanülen wird durch Durchmesser, Länge und Volumenfluss bestimmt. Mit Wasser erhobene Herstellerkennlinien sind wegen der abweichenden Viskosität nur eingeschränkt auf Blut übertragbar. Ziel war die Charakterisierung der Druck-Fluss-Beziehungen verschiedener HLS-Kanülen und ihrer hydraulischen Arbeitsbereiche.

Material und Methoden

In einem In-vitro-Kreislauf mit einem verbreiteten ECMO-System und dazugehörigem Oxygenator sowie Schlauchset, wurden sieben arterielle Kanülen mit 15 – 21 Fr. und 15 beziehungsweise 23 cm Länge sowie sieben venöse Kanülen mit 19 – 25 Fr. und 38 beziehungsweise 55 cm Länge untersucht. Verwendet wurde ein bei 36 – 37 °C temperiertes Wasser-Glycerin-Gemisch, dessen gemessene Viskosität der Hochscher-Viskosität von Blut bei einem Hämatokrit von etwa 30 % entsprach. Der Fluss wurde stufenweise von 1,0 bis 7,0 l/min gesteigert; ergänzend wurde bei 5000 rpm der maximal erreichbare Fluss erfasst. pArt und pVen wurden an drei Versuchstagen erfasst. Als Auswertungsgrenzen wurden pArt ≤ 400 mmHg sowie studienspezifisch pVen ≥ – 120 mmHg festgelegt.

Ergebnisse

Für die arteriellen Kanülen lagen die linear interpolierten Grenzflüsse zwischen 4,18 l/min für 15 Fr./23 cm und 7,30 l/min für 19 Fr./15 cm. Bei identischer French-Größe wurden für 15 Fr. 4,68 l/min bei 15 cm gegenüber 4,18 l/min bei 23 cm, für 17 Fr. 5,99 gegenüber 5,36 l/min und für 19 Fr. 7,30 gegenüber 6,76 l/min erreicht. Mit 21 Fr./15 cm wurden bei 5000 rpm 8,5 l/min bei 385 mmHg gemessen. Die Grenze von 400 mmHg wurde bei der maximal untersuchten Pumpendrehzahl nicht erreicht. Für die venösen Kanülen lagen die linear interpolierten Grenzflüsse zwischen 3,01 l/min für 19 Fr./38 cm und 4,83 l/min für 25 Fr./38 cm. Bei 55 cm Länge wurden 3,61 l/min für 21 Fr., 4,22 l/min für 23 Fr. und 4,73 l/min für 25 Fr. erreicht. Die entsprechenden 38-cm-Kanülen ermöglichten 3,71, 4,38 und 4,83 l/min.

Schlussfolgerung

Größere French-Größen erweiterten den hydraulischen Arbeitsbereich. Arteriell wurden bei kürzeren Kanülen höhere Grenzflüsse beobachtet. Venös zeigten die kürzeren Kanülen deskriptiv geringfügig höhere Werte. Die French-Größe allein reicht zur Beurteilung der hydraulischen Leistungsfähigkeit nicht aus. French-Größe, Länge, Zielblutfluss und Systemdrücke sollten gemeinsam berücksichtigt werden. Die Übertragbarkeit der venösen Grenzflüsse auf klinische Bedingungen ist aufgrund des vereinfachten In-vitro-Modells begrenzt und sollte in patientennäheren Modellen untersucht werden.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 86 19.10.2026 13:23:27

The Influence of the Size and Length of Arterial and Venous Cannulae on the Pressure-Flow Relationship During Extracorporeal Membrane Oxygenation under Blood-Analogue in vitro Conditions

Johannes Kuhle[1], Magdalena Kaa[1], Tim Gaßmann[2], Lars Bittcher[3], Andreas Matschke[1]

[1] Deutsches Herzzentrum der Charité, Klinik für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Berlin
[2] Deutsches Herzzentrum der Charité, Klinik für Kardiologie, Angiologie und Intensivmedizin, Berlin
[3] Deutsches Herzzentrum der Charité, Institut für kardiovaskuläre Computer-assistierte Medizin, Berlin

Introduction

The hydraulic performance of ECMO cannulas is determined by their diameter, length and flow rate. Manufacturers' performance curves obtained using water are only of limited applicability to blood due to differences in viscosity. The aim was to characterize the pressure-flow relationships of various HLS cannulas and their hydraulic operating ranges.

Materials and Methods

In an in vitro circuit comprising a widely used ECMO system with its associated oxygenator and tubing set, seven arterial cannulae measuring 15 – 21 Fr and 15 or 23 cm in length, and seven venous cannulae measuring 19 – 25 Fr and 38 or 55 cm in length, were examined. A water-glycerol mixture maintained at a temperature of 36 – 37 °C was used; its measured viscosity corresponded to the high-shear viscosity of blood at a haematocrit of approximately 30 %. The flow rate was gradually increased from 1.0 to 7.0 l/min; in addition, the maximum achievable flow rate was recorded at 5000 rpm. pArt and pVen were recorded on three test days. The cut-off values were set at pArt ≤ 400 mmHg and, specific to this study, pVen ≥ – 120 mmHg.

Results

For the arterial cannulae, the linearly interpolated cut-off flow rates ranged from 4.18 l/min for 15 Fr. / 23 cm to 7.30 l/min for 19 Fr. / 15 cm. For the same French size, the values achieved were 4.68 l/min at 15 cm versus 4.18 l/min at 23 cm for 15 Fr., 5.99 versus 5.36 l/min for 17 Fr., and 7.30 versus 6.76 l/min for 19 Fr. At 21 Fr. / 15 cm, a flow rate of 8.5 l/min was measured at 385 mmHg at 5000 rpm. The 400 mmHg limit was not reached at the maximum pump speed tested. For the venous cannulae, the linearly interpolated cut-off flow rates ranged from 3.01 l/min for 19 Fr. / 38 cm to 4.83 l/min for 25 Fr. / 38 cm. At a length of 55 cm, flow rates of 3.61 l/min for 21 Fr., 4.22 l/min for 23 Fr. and 4.73 l/min for 25 Fr. were achieved. The corresponding 38-cm cannulae achieved flow rates of 3.71, 4.38 and 4.83 l/min.

Conclusion

Larger French sizes extended the hydraulic working range. Higher maximum flow rates were observed in the arterial system with shorter cannulae. In terms of venous flow, the shorter cannulae showed slightly higher values in descriptive terms. The French size alone is not sufficient for assessing hydraulic performance. French size, length, target blood flow and system pressures should be considered together. The applicability of venous threshold flows to clinical conditions is limited due to the simplified in vitro model and should be investigated in models that more closely resemble patient conditions.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 87 19.10.2026 13:23:27

A-173

MCS-assoziierte Hämolyse mit persistierender Methämoglobinämie bei demaskiertem Glucose-6-Phosphat-Dehydrogenase-Mangel: perfusiologische Implikationen für Monitoring und Device-Management – eine Falldarstellung

Sebastian Melzer

Asklepios Klinikum Harburg, Herzchirurgie - Perfusiologie, Hamburg

Einleitung

Hämolyse ist eine zentrale perfusiologische Komplikation der mechanischen Kreislaufunterstützung (MCS). Freigesetztes zellfreies Hämoglobin wird nach Erschöpfung der plasmatischen Scavenger zu Methämoglobin oxidiert. Bei G6PD-Mangel sind antioxidativer Erythrozytenschutz und NADPH-abhängige Methämoglobin-Reduktion beeinträchtigt; zugleich ist Methylenblau, das Standardantidot, kontraindiziert. Wir berichten eine über sieben Tage progrediente Methämoglobinämie unter MCS bei erstdiagnostiziertem G6PD-Mangel.

Material und Methoden

Retrospektive Einzelfall-Analyse eines 60-jährigen Patienten mit refraktärem kardiogenem Schock nach innerklinischem Kreislaufstillstand. Ausgewertet wurden Blutgasanalysen mit Co-Oxymetrie und laborchemische Messungen über den 7-tägigen Verlauf, insbesondere Gesamthämoglobin (ctHb) und Methämoglobin (MetHb). Die MCS wurde perfusiologisch dokumentiert: Mikroaxialpumpe, additive vaECLS nach rund 12 Stunden, Aufrüstung auf eine größere Mikroaxialpumpe. Ein hämatologisches Workup schloss HIT, TTP, autoimmunhämolytische Anämie sowie toxische, virale und atypische Ursachen aus; ergänzend wurde die G6PD-Enzymaktivität bestimmt.

Ergebnisse

Bereits unter alleiniger Mikroaxialpumpe, vor vaECLS-Anlage, fiel ctHb von 19,2 auf 13,6 g/dl und MetHb verdoppelte sich (0,6 auf 2,1 %); die vaECLS ist damit additiver, nicht initialer Treiber. MetHb stieg auf 11,6 % (Tag 7, ctHb-Tief 7,1 g/dl); Transfusionsbedarf 29 Erythrozytenkonzentrate. Das Workup blieb negativ, die Enzymaktivität ergab einen bislang unbekannten G6PD-Mangel – belastbar durch eine erhaltene initiale Blutprobe, da Transfusion und Hämolyse einen Mangel eher verdecken. Damit verblieb eine mechanische, MCS-assoziierte Hämolyse als führende Ursache; der G6PD-Mangel erklärt die Persistenz der Methämoglobinämie. Der Patient verstarb im Multiorganversagen.

Schlussfolgerung

Unter MCS kann mechanische Hämolyse eine Methämoglobinämie auslösen, die bei G6PD-Mangel aufrechterhalten wird. Perfusiologisch folgt ein strukturiertes Hämolyse-Monitoring (freies Plasma-Hämoglobin, Haptoglobin, LDH, Co-Oxymetrie), gekoppelt an Device-Parameter (Mikroaxialpumpen-Position, Oxygenator-Druckdifferenz). Da Methämoglobin die Pulsoxymetrie verfälscht (Plateau um 85 %), ist die Co-Oxymetrie nötig. Vor jeder Methylenblau-Gabe sollte ein G6PD-Test erwogen werden, da es bei G6PD-Mangel eine hämolytische Krise auslösen kann; im Notfall ist diese Abwägung jedoch nicht zu treffen.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 88 19.10.2026 13:23:27

A-173

MCS-Associated Haemolysis with Persistent Methaemoglobinaemia in a Case of Unmasked Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase Deficiency: Perfusion-Related Implications for Monitoring and Device Management – a Case Report

Sebastian Melzer

Asklepios Klinikum Harburg, Herzchirurgie - Perfusiologie, Hamburg

Introduction

Haemolysis is a key perfusion-related complication of mechanical circulatory support (MCS).

Once the plasma scavengers have been exhausted, the released cell-free haemoglobin is oxidized to methaemoglobin. In G6PD deficiency, antioxidant protection of red blood cells and NADPH-dependent methaemoglobine reduction are impaired; at the same time, methylene blue, the standard antidote, is contraindicated. We report a case of methaemoglobinaemia that progressed over seven days in a patient with MCS following a new diagnosis of G6PD deficiency.

Materials and Methods

Retrospective case study of a 60-year-old patient with refractory cardiogenic shock following an in-hospital cardiac arrest. Blood gas analyses with co-oximetry and laboratory tests were evaluated over a 7-day period, with particular focus on carboxyhaemoglobin (ctHb) and methaemoglobin (MetHb). The MCS was documented in terms of perfusion: microaxial pump, additive vaECLS after approximately 12 hours, upgrade to a larger microaxial pump. A haematological work-up ruled out HIT, TTP, autoimmune haemolytic anaemia, as well as toxic, viral and atypical causes; G6PD enzyme activity was also measured.

Results

Even whilst on a microaxial pump alone, prior to vaECLS initiation, ctHb fell from 19.2 to 13.6 g/dl and MetHb doubled (from 0.6 to 2.1 %); vaECLS is therefore an additive rather than an initial driver. MetHb rose to 11.6 % (day 7, ctHb low of 7.1 g/dl); 29 red blood cell concentrates were required. The work-up remained negative; enzyme activity revealed a previously undiagnosed G6PD deficiency – confirmed by a preserved initial blood sample, as transfusion and haemolysis tend to mask such a deficiency. This left mechanical, MCS-associated haemolysis as the primary cause; the G6PD deficiency explains the persistence of methaemoglobinaemia. The patient died of multiple organ failure.

Conclusion

In patients with MCS, mechanical haemolysis can trigger methaemoglobinaemia, which is perpetuated in the presence of G6PD deficiency. From a perfusion perspective, this is followed by structured haemolysis monitoring (free plasma haemoglobin, haptoglobin, LDH, co-oximetry), linked to device parameters (microaxial pump position, oxygenator pressure difference). As methaemoglobin distorts pulse oximetry (plateau at 85 %), co-oximetry is required. A G6PD test should be considered before administering methylene blue, as it can trigger a haemolytic crisis in patients with G6PD deficiency; however, in an emergency, this assessment cannot be made.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 89 19.10.2026 13:23:27

A-176

Einfluss synchroner ECLS-Betriebsarten auf die Hämodynamik in den supraaortalen Gefäßen

David Eberl, Fatma Aydogdu, Günter Albrecht, Andreas Liebold, Markus Hoenicka

Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Ulm, Deutschland

Einleitung

ECLS ist eine etablierte Technik für die Kreislaufunterstützung von externen Patienten mit Kreislaufstillstand und von herzchirurgischen Patienten mit schlechter postoperativer Herzfunktion. Die häufig angewendete femorale Kanülierung führt zu einem retrograden Blutfluss in der Aorta, der in Konkurrenz zu der Restfunktion des Herzens stehen kann („watershed phenomenon"). Dies kann die Sauerstoffzufuhr zum Hirn limitieren. Wir haben in einem Modellkreislauf untersucht, ob synchroner pulsatiler Betrieb der ECLS die Hämodynamik in den supraaortalen Gefäßen beeinflusst.

Material und Methoden

In einem Perfusionsmodell mit einer Silikonkautschuk-Aorta mit physiologischer Geometrie und Compliance wurde eine Zentrifugalpumpe als Herz und eine weitere Zentrifugalpumpe als femorale ECLS angeschlossen. Der Gesamt-Volumenstrom in der Aorta war 4,1 l/min mit einem Beitrag der ECLS von 0,5 bis 3 l. Das Perfusionsmedium war 12 % Dextran 40 bei 37 °C mit der Viskosität von humanem Blut. Die Pumpen wurden mit jeweils gleichen Frequenzen von 40 /min, 50 /min und 60 /min betrieben, die ECLS mit einem Phasenwinkel von 0 °, 80 ° und 270 ° zum Herzpuls. Volumenstrom und Druck in der rechten A. subclavia (RSA) und der linken A. carotis communis (LCCA) wurden bei 3 Pseudo-Patienten gemessen.

Ergebnisse

Der Phasenwinkel beeinflusst signifikant den Druck ($p < 0{,}0001$) und die überschüssige hämodynamische Energie (SHE, $p < 0{,}0001$) in beiden Gefäßen, sowie den Volumenstrom in der LCCA ($p < 0{,}0001$). Der Druck ist jeweils am höchsten bei einem Phasenwinkel von 80 °: RSA 125,5 +/- 4.0 mmHg (Minimum 92,7 +/- 2,0 mmHg), LCCA 121,2 +/- 4,7 mmHg (Minimum 89,7 +/- 2,8 mmHg). Der Volumenstrom in der LCCA ist am höchsten bei einem Phasenwinkel von 80 ° (0,45 +/- 0.02 l/min, Minimum 0,32 +/- 0,01 l/min). In der LCCA ist die überschüssige hämodynamische Energie bei 0 ° am höchsten (2,1 % +/- 0,5 % des Drucks, Minimum -0,9 +/- 0,3 %), in der RSA bei 80 ° (0,12 % +/- 0,20 %, Minimum -6,5 % +/- 1,4 %). Die hämodynamische Energie sinkt in der LCCA mit zunehmender Frequenz, in der RSA steigt sie. Druck und hämodynamische Energie steigen mit dem Volumenstrom der ECLS.

Schlussfolgerung

Synchroner pulsatiler Betrieb einer femoralen ECLS beeinflusst die Verteilung der hämodynamischen Energie in den supraaortalen Gefäßen in Abhängigkeit von Volumenstrom, Frequenz und Phasenwinkel und somit die Sauerstoffverteilung in den vorderen und den hinteren (über die A. vertebralis) Hirnarealen.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 90 19.10.2026 13:23:27

A-176

The Effect of Synchronous ECLS Modes on Haemodynamics in the Supra-Aortic Vessels

David Eberl, Fatma Aydogdu, Günter Albrecht, Andreas Liebold, Markus Hoenicka
Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Ulm, Deutschland

Introduction

ECLS is an established technique for providing circulatory support to out-of-hospital patients with cardiac arrest and to cardiac surgery patients with poor post-operative cardiac function. The commonly used femoral cannulation results in retrograde blood flow in the aorta, which may compete with the heart's residual function (watershed phenomenon). This can limit the supply of oxygen to the brain. We used a model circuit to investigate whether synchronous pulsatile operation of the ECLS affects haemodynamics in the supra-aortic vessels.

Materials and Methods

In a perfusion model featuring a silicone rubber aorta with physiological geometry and compliance, one centrifugal pump was connected to act as the heart and another centrifugal pump was connected to act as the femoral ECLS. The total blood flow in the aorta was 4.1 l/min, with the ECLS contributing between 0.5 and 3 l. The perfusion fluid was 12 % dextran 40 at 37 °C, with a viscosity equivalent to that of human blood. The pumps were each operated at the same frequencies of 40 /min, 50 /min and 60 /min, whilst the ECLS was operated at phase angles of 0 °, 80 ° and 270 ° relative to the heart rate. Blood flow and pressure in the right subclavian artery (RSA) and the left common carotid artery (LCCA) were measured in three simulated patients.

Results

The phase angle has a significant effect on pressure ($p < 0.0001$) and surplus haemodynamic energy (SHE, $p < 0.0001$) in both vessels, as well as on the volume flow in the LCCA ($p < 0.0001$). The pressure is highest at a phase angle of 80 °, respectively: RSA 125.5 ± 4.0 mmHg (minimum 92.7 ± 2.0 mmHg), LCCA 121.2 ± 4.7 mmHg (minimum 89.7 ± 2.8 mmHg). The flow rate in the LCCA is highest at a phase angle of 80 ° (0.45 ± 0.02 L/min, minimum 0.32 ± 0.01 L/min). In the LCCA, the surplus haemodynamic energy is highest at 0 ° (2.1 % ± 0.5 % of pressure, minimum − 0.9 ± 0.3 %), whilst in the RSA it is highest at 80 ° (0.12 % ± 0.20 %, minimum − 6.5 % ± 1.4 %). Haemodynamic energy decreases in the LCCA as the frequency increases, whilst it increases in the RSA. Pressure and haemodynamic energy increase with the flow rate of the ECLS.

Conclusion

Synchronous pulsatile operation of a femoral ECLS influences the distribution of haemodynamic energy in the supra-aortic vessels depending on blood flow, frequency and phase angle, and thus the distribution of oxygen to the anterior and posterior (via the vertebral artery) regions of the brain.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 91 19.10.2026 13:23:27

A-155

Einfluss der Adipositas auf das Behandlungsergebnis bei Patientinnen und Patienten mit transaxillärem perkutanem ventrikulärem Unterstützungssystem

Zakaria Msallati[1], Asmae Gassa[2], Stephen Gerfer[2], Elamr Kuhn[2], Navid Mader[2], Lenard Conradi[2], Ilija Djordjevic[2]

[1] Uniklinik Köln, Herzchirurgie, Köln, Deutschland
[2] Uniklinik Köln, Herzchirurgie, Köln, Deutschland

Einleitung
Adipositas beeinflusst nachweislich das klinische Outcome verschiedener Patientengruppen. Der Zusammenhang zwischen Adipositas und dem Behandlungsergebnis bei Patientinnen und Patienten mit einem transaxillären perkutanen ventrikulären Unterstützungssystem (pVAD) ist bislang jedoch unzureichend untersucht. Ziel dieser Studie war die Analyse BMI-assoziierter Unterschiede im klinischen Outcome.

Material und Methoden
In einer retrospektiven Studie wurden alle Patientinnen und Patienten eingeschlossen, die zwischen 2018 und 2025 mit einem transaxillären pVAD behandelt wurden. Die Einteilung erfolgte anhand des Body-Mass-Index (BMI) entsprechend der WHO-Klassifikation (Untergewicht, Normalgewicht, Übergewicht sowie Adipositas Grad I – III). Zusätzlich wurden die Patientinnen und Patienten in Normalgewicht (18,5 – 24,9 kg/m²) und Adipositas (≥ 25 kg/m²) gruppiert. Analysiert wurden Basischarakteristika, pVAD-bezogene Parameter sowie klinische Endpunkte.

Ergebnisse
Insgesamt wurden 69 konsekutive Patientinnen und Patienten eingeschlossen. Der mediane BMI betrug 26,20 kg/m² (IQR 23,7 – 30,6). Das Weaning vom transaxillären pVAD war bei 56 % (39 / 69) erfolgreich. Die Krankenhausmortalität betrug 59,4 % (41 / 69). Nichtüberlebende wiesen einen signifikant höheren BMI auf als Überlebende (28,3 ± 4,7 vs. 25,4 ± 5,3 kg/m²; p < 0,01). Die Analyse der BMI-Kategorien zeigte die höchste Krankenhausmortalität bei Patientinnen und Patienten mit Adipositas Grad I (83 %; 10 / 69). Nach Ausschluss der untergewichtigen Patientinnen und Patienten zeigte sich eine signifikant höhere Krankenhausmortalität bei adipösen im Vergleich zu normalgewichtigen Patientinnen und Patienten (74,4 % vs. 33,3 %; p < 0,01). In der logistischen Regressionsanalyse erwies sich Adipositas als unabhängiger Prädiktor der Krankenhausmortalität (OR 9,80; 95 %-KI 2,43 – 39,47; p < 0,01; RR 2,32; 95 %-KI 1,26 – 4,28; p < 0,01).

Schlussfolgerung
Adipositas stellt einen unabhängigen Risikofaktor für die Krankenhausmortalität bei Patientinnen und Patienten mit transaxillärem pVAD dar. Insbesondere Patientinnen und Patienten mit Adipositas Grad I wiesen die höchste Mortalität auf. Weitere Studien sind erforderlich, um diese Ergebnisse zu bestätigen.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 92 19.10.2026 13:23:27

Impact of obesity in patients treated with transaxillary percutaneous ventricular assist device

Zakaria Msallati[1], Asmae Gassa[2], Stephen Gerfer[2], Elamr Kuhn[2], Navid Mader[2], Lenard Conradi[2], Ilija Djordjevic[2]

[1] Uniklinik Köln, Herzchirurgie, Köln, Deutschland
[2] Uniklinik Köln, Herzchirurgie, Köln, Deutschland

Introduction
Obesity is known to impact outcomes of patients. Association between patients under transaxillary percutaneous ventricular assist device (pVAD) support and obesity-related outcomes remains unclear. Therefore, this analysis investigated weight-associated differences of patients treated with transaxillary pVAD.

Materials and Methods
A retrospective study was performed for patients requiring transaxillary pVAD support between 2018 and 2025. Patients were categorized according to Body-Mass-Index (BMI) associated values in six groups (underweight, normal range, overweight, obese class I – III). Further, patients were divided into normal-weight (18.5 – 24.9 kg/m^2) and obese (≥ 25 kg/m^2) groups and analysed regarding baseline, transaxillary pVAD related and general outcome parameters.

Results
A total of 69 consecutive patients were included for analysis. Median BMI was 26.20 kg/m^2 (IQR 23.7 – 30.6). While weaning off transaxillary pVAD support was successful in 56 % (39 / 69 patients), in-hospital mortality was 59.4 % (41 / 69). In-hospital non-survivors had significantly higher BMI (28.3 ± 4.7 kg/m^2 vs. 25.4 ± 5.3 kg/m^2, $p < 0.01$). Subgroup-analysis of BMI-category associated impact on in-hospital mortality revealed highest incidence of mortality in obese class I (30 – 34.9 kg/m^2) patients (83 %, 10 / 69) with a significant difference between normal-weight patients ($p = 0.01$). After exclusion of underweight patients (n = 2), dichotomization in normal-weight (n = 24) and obese patients (n = 43) demonstrated a significant difference regarding in-hospital mortality (33.3 % (n = 8) vs. 74.4 % (n = 32), $p < 0.01$). Logistic regression demonstrated that obesity was associated with increased in-hospital mortality (OR 9.80, 95 % CI 2.43 – 39.47; $p < 0.01$; RR 2.32, 95 % CI 1.26 – 4.28, $p < 0.01$).

Conclusion
Obesity may be an independent risk factor of in-hospital mortality in patients receiving a transaxillary pVAD. In addition, obesity class I patients (30 – 34.9 kg/m^2) had highest mortality rate. Further studies are needed to validate these findings.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 93 19.10.2026 13:23:27

A-119

Das nachhaltige DCD-Herzmodell mit ECMO-Reperfusion

Nicola Kwapil[1,2], Jean-Marc Lunkenheimer[3], Katja Bleis[4], Hendrik Treede[1], Georg Daniel Duerr[1], Paul-Peter Lunkenheimer[3], Torulv Holst[1]

[1] Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Mainz, Deutschland
[2] WKK GmbH, Mainz, Deutschland
[3] Universität Münster, Experimentelle Herz- und Thoraxchirugie, Münster, Deutschland
[4] Kreis Coesfeld, Coesfeld, Deutschland

Einleitung

Die Nutzung von DCD-Organen („donation after circulatory death") gewinnt aufgrund des Organmangels zunehmend an Bedeutung. Gleichzeitig fordern die 3R-Prinzipien (Replacement, Reduction, Refinement) die Entwicklung alternativer experimenteller Modelle zu konventionellen Tierversuchen. Ziel dieses Projektes war die Etablierung eines in-vitro-DCD-Herzmodells unter Verwendung von früh postmortal entnommenen Herzen aus der Lebensmittelproduktion. Hierbei sollte untersucht werden, ob porcine Herzen nach Entnahme aus dem Schlachtprozess mittels ECMO-basierter Reperfusion erneut elektrisch und mechanisch aktivierbar sind.

Material und Methoden

Im Schlachthof wurden 11 porcine Herzen nach dem regulärem Schlachtprozess gewonnen und in ein experimentelles doppelpumpenbasiertes ECMO-Setup integriert. Die Herzen wurden nach der Ischämiephase mit pulsatilem, heparinisiertem, oxygeniertem, warmem Blut reperfundiert. Zielparameter war die Wiederherstellung der elektrischen Aktivität im Sinusrhythmus und der mechanischen Kontraktilität.

Ergebnisse

In 5 von 11 Versuchen (46 %) konnte ein normaler Sinusrhythmus mit mechanischer Kontraktilität erfolgreich wiederhergestellt werden. Die mittlere Reperfusionsdauer im Sinusrythmus betrug 70 Minuten (min. 27, max. 87 min). Die Ursachen für erfolglose Reperfusionen waren metabolische Entgleisungen (n = 4) und der Einsatz von Citrat-Blut im Rahmen eines Negativnachweises (n = 2).

Schlussfolgerung

Die vorliegenden Daten zeigen, dass porcine Herzen aus dem Schlachtprozess erfolgreich reperfundiert und erneut elektrisch aktiviert werden können. Das vorgestellte Modell stellt einen innovativen und 3R-konformen Ansatz für die DCD-Forschung dar und könnte zukünftig zur Evaluation neuer Perfusions-, Organerhaltungs- und Reanimationsstrategien beitragen. Gleichzeitig ermöglicht das Konzept eine substanzielle Reduktion konventioneller Tierversuche in der experimentellen Herz-Kreislauf-Forschung und kann für die Entwicklung und Einübung herzchirurgischer Techniken verwendet werden.

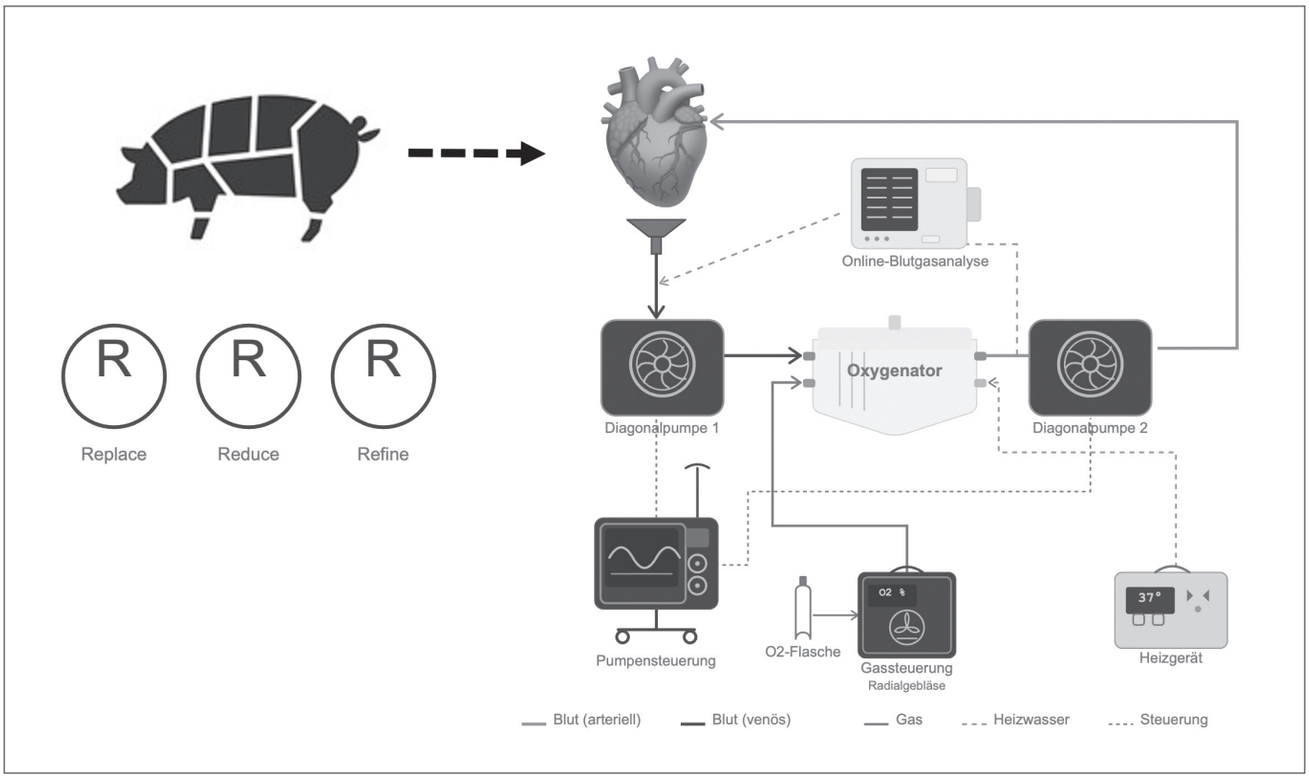

Abb. 1: Schematische Darstellung des experimentellen Aufbaus zur maschinellen Perfusion eines porcinen DCD-Herzens.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 94 19.10.2026 13:23:28

A-119

The Sustainable DCD Heart Model with ECMO Reperfusion

Nicola Kwapil[1,2], Jean-Marc Lunkenheimer[3], Katja Bleis[4], Hendrik Treede[1], Georg Daniel Duerr[1], Paul-Peter Lunkenheimer[3], Torulv Holst[1]

[1] Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Mainz, Deutschland
[2] WKK GmbH, Mainz, Deutschland
[3] Universität Münster, Experimentelle Herz- und Thoraxchirugie, Münster, Deutschland
[4] Kreis Coesfeld, Coesfeld, Deutschland

Introduction

Due to the organ shortage, the use of DCD organs (donation after circulatory death) is becoming increasingly important. At the same time, the 3Rs principles (replacement, reduction, refinement) call for the development of alternative experimental models to conventional animal testing. The aim of this project was to establish an in vitro DCD heart model using hearts harvested early post-mortem from food production. The objective was to investigate whether porcine hearts, following the removal from the slaughter process, can be restored to electrical and mechanical activity by means of ECMO-based reperfusion.

Materials and Methods

At the abattoir, 11 porcine hearts were harvested following the standard slaughter process and integrated into an experimental dual-pump ECMO setup. After the ischaemic phase, the hearts were reperfused with pulsatile, heparinised, oxygenated, warm blood. The target parameter was the restoration of electrical activity in sinus rhythm and mechanical contractility.

Results

In 5 out of 11 trials (46%), a normal sinus rhythm with mechanical contractility was successfully restored. The mean duration of reperfusion in sinus rhythm was 70 minutes (min. 27, max. 87 min). The causes of unsuccessful reperfusion were metabolic derailments (n=4) and the use of citrated blood as part of a negative control (n=2).

Conclusion

The present data show that porcine hearts from the slaughter process can be successfully reperfused and re-electrically activated. The model presented shows an innovative and 3R-compliant approach to DCD research and could contribute to the evaluation of new perfusion, organ preservation and resuscitation strategies in the future. At the same time, the concept enables a substantial reduction in conventional animal testing in experimental cardiovascular research and can be used for the development and practice of cardiac surgical techniques.

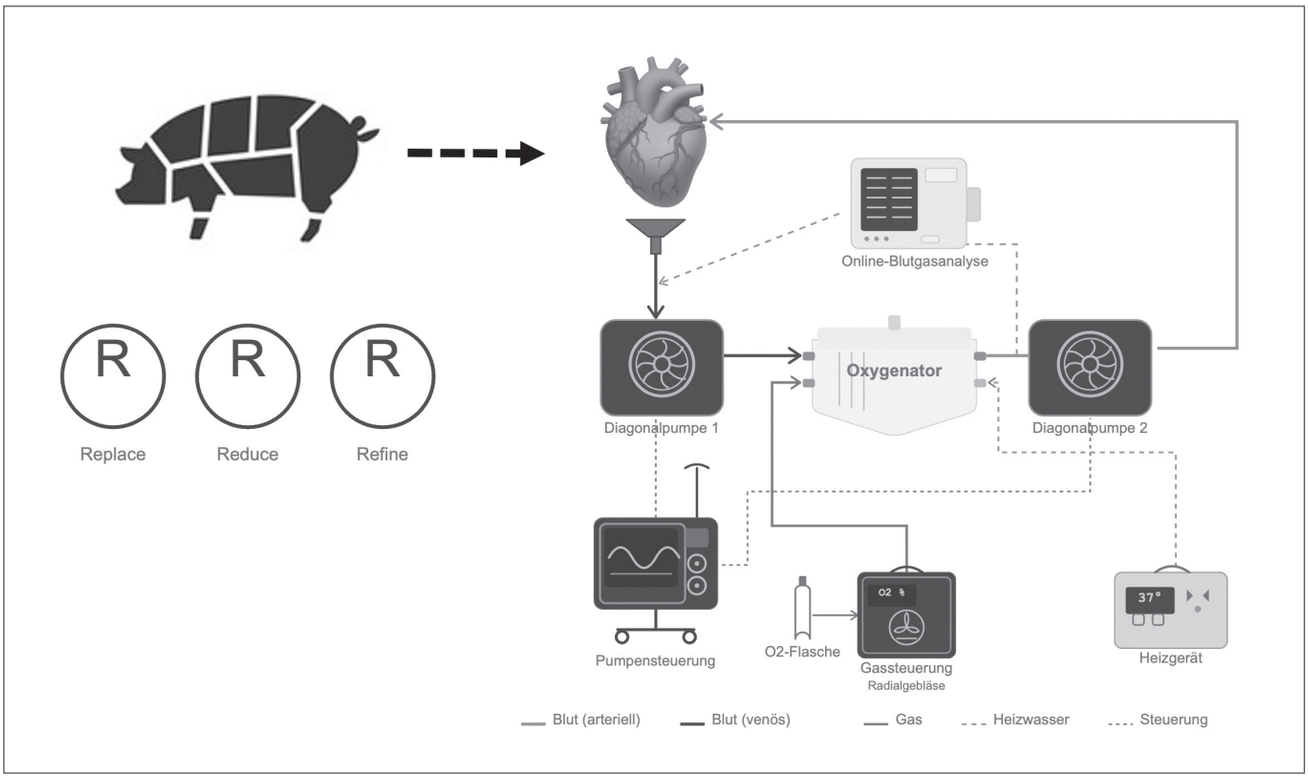

Fig. 1: Schematic diagram of the experimental setup for mechanical perfusion of a porcine DCD heart.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 95 19.10.2026 13:23:28

A-131

Ex-vivo-Lungenperfusion in Deutschland: Zwischen klinischer Evidenz und strukturellen Versorgungsbarrieren

Jasper Heller[1,2], Sven Maier[2], Nicolas Doll[3], Kim Stöcker[3], Frank Münch[4]

[1] Schüchtermann-Klinik, Abteilung für Perfusiologie, Ulmenallee 5 – 11, 49214 Bad Rothenfelde, Deutschland
[2] Hochschule Furtwangen, Fakultät Engineering and Technology, Jakob-Kienzle-Straße 17, 78054 Villingen-Schwenningen, Deutschland
[3] Schüchtermann-Klinik, Abteilung für Herzchirurgie, Ulmenallee 5 – 11, 49214 Bad Rothenfelde, Deutschland
[4] Herzchirurgische Klink mit Sektion Kinderherzchirurgie Universitätsklinikum Erlangen, Funktionsbereich Perfusiologie und Technische Medizin, Loschgestrasse 15, 91054 Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Deutschland

Einleitung

Obwohl die internationale Evidenz den klinischen Nutzen der Ex-vivo-Lungenperfusion (EVLP) zunehmend stützt, findet sie bislang nur begrenzt Einzug in die deutsche Transplantationsversorgung. Damit bleibt ihr Potenzial zur Erweiterung des Spenderpools und zur Verbesserung der Nutzungsrate postmortal gespendeter Lungen in Deutschland bislang weitgehend ungenutzt. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, welche strukturellen Faktoren einer breiteren Implementierung der EVLP im deutschen Versorgungskontext entgegenstehen und welche Bedeutung sich daraus für die Perfusiologie ergibt.

Material und Methoden

Es wurde ein Scoping Review (ScR) gemäß PRISMA-ScR durchgeführt. Durchsucht wurden PubMed, Cochrane Library und Google Scholar nach Studien zur EVLP, Lungentransplantation und gesundheitsökonomischen Aspekten fortgeschrittener Lungenerkrankungen. Die Daten wurden deskriptiv ausgewertet.

Ergebnisse

Es zeigte sich eine Diskrepanz zwischen der klinischen Evidenz zur EVLP und den strukturellen Voraussetzungen ihrer Umsetzung im deutschen Versorgungskontext. Die eingeschlossenen Studien zeigten Konversionsraten von 36 – 100 % für marginale Spenderlungen, PGD-Grad-3-Raten von 0 – 37 % sowie mit konventionell transplantierten Lungen vergleichbare 1-Jahres-Überlebensraten von 67 – 88 %. Gleichzeitig fanden sich nur wenige gesundheitsökonomische Analysen sowie vereinzelte Daten aus Deutschland. Als wesentliche strukturelle Hürden wurden die fehlende Zulässigkeit der Organspende nach Kreislauftod (DCD), das Fehlen einer bundeseinheitlichen Vergütungsstruktur sowie einer Mindestmengenregelung für die Lungentransplantation identifiziert.

Schlussfolgerung

Die begrenzte Nutzung der EVLP in Deutschland lässt sich derzeit weniger durch fehlende klinische Evidenz als vielmehr durch strukturelle Rahmenbedingungen erklären. Internationale Konsensuspapiere ordnen die EVLP dem Kompetenzbereich der Perfusiologie zu. Die Ergebnisse unterstreichen den Bedarf an landesspezifischen gesundheitsökonomischen Analysen sowie die wachsende Bedeutung der Perfusiologie über die klassische Herz-Lungen-Maschine hinaus.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 96 19.10.2026 13:23:28

Ex Vivo Lung Perfusion in Germany: Between Clinical Evidence and Structural Barriers to Implementation

Jasper Heller[1,2], Sven Maier[2], Nicolas Doll[3], Kim Stöcker[3], Frank Münch[4]

[1] Schüchtermann-Klinik, Department of Perfusiology, Ulmenallee 5 – 11, 49214 Bad Rothenfelde, Germany
[2] Furtwangen University, Faculty of Engineering and Technology, Jakob-Kienzle-Straße 17, 78054 Villingen-Schwenningen, Germany
[3] Schüchtermann-Klinik, Department of Cardiac Surgery, Ulmenallee 5 – 11, 49214 Bad Rothenfelde, Germany
[4] Department of Cardiac Surgery, SecZon of Pediatric Cardiac Surgery, Division of Perfusiology and Technical Medicine, University Hospital Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), Loschgestraße 15, 91054 Erlangen, Germany

Introduction

Although international evidence increasingly supports the clinical benefit of ex vivo lung perfusion (EVLP), its implementation in German transplant care remains limited. Consequently, its potential to expand the donor pool and increase the utilization of deceased donor lungs has largely remained untapped. Against this background, this study investigates the structural barriers limiting broader implementation of EVLP within the German healthcare system and their implications for the role of the perfusion profession.

Materials and Methods

A scoping review (ScR) was conducted in accordance with PRISMA-ScR guidelines. A systematic literature search was performed using MEDLINE (via PubMed), Cochrane Library and Google Scholar to identify studies on EVLP, lung transplantation, and the health economic aspects of advanced lung disease. Data were analyzed descriptively.

Results

A clear discrepancy emerged between the clinical evidence supporting EVLP and the structural prerequisites for its implementation within the German healthcare system. The included studies reported conversion rates of 36 – 100 % for marginal donor lungs, PGD grade 3 rates of 0 – 37 %, and 1-year survival rates of 67 – 88 %, comparable to those achieved with conventionally transplanted lungs. In contrast, health economic evidence was limited, and only scarce data from Germany were identified. Major structural barriers included the lack of legal authorization for donation after circulatory death (DCD), the absence of a nationwide reimbursement framework, and the lack of minimum volume requirements for lung transplantation.

Conclusion

The limited implementation of EVLP in Germany is explained less by insufficient clinical evidence than by structural barriers within the healthcare system. International consensus statements recognize ex vivo organ perfusion as a core competency of the perfusion profession. These findings highlight the need for country-specific health economic analyses and underscore the expanding role of perfusionists beyond conventional cardiopulmonary bypass.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 97 19.10.2026 13:23:28

A-174

Ex-vivo-Nierenperfusion – Von der Organprotektion zur funktionellen Organbeurteilung

Reinhard Onasch[1,2], Sven Maier[2], Frank Münch[3]

[1] Klinikum Links der Weser, Perfusiologie, Bremen, Deutschland
[2] Hochschule Furtwangen, Fakultät Engineering and Technology, Villingen-Schwenningen, Deutschland
[3] Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Perfusiologie und Technische Medizin, Erlangen, Deutschland

Einleitung
Die Organprotektion ist eine Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Nierentransplantation. Neben der statischen Kaltlagerung (SCS) stehen unterschiedliche Verfahren der Ex-vivo-Nierenperfusion (EVMP) zur Verfügung. Ziel dieser Arbeit war die systematische Bewertung der medizinischen, technischen und gesundheitsökonomischen Evidenz.

Material und Methoden
Es wurde ein Scoping Review nach PRISMA-ScR durchgeführt. Die systematische Literaturrecherche erfolgte für den Zeitraum 2015 – 2025 in PubMed, Embase, Cochrane Library sowie ergänzend in Google Scholar. Es wurden 1.508 Publikationen identifiziert, 921 Titel und Abstracts gesichtet und 226 Volltexte auf Eignung geprüft. Nach definierten Ein- und Ausschlusskriterien wurden 154 Studien eingeschlossen und vier Primärclustern zugeordnet: Physiologische, pathophysiologische und technische Aspekte; klinische Ergebnisse und Organbewertung; Rekonditionierung und therapeutische Modulation sowie systemische Implementierung und gesundheitsökonomische Aspekte.

Ergebnisse
Die 154 eingeschlossenen Studien verteilen sich auf die Primärcluster klinische Ergebnisse und Organbewertung (n = 93; 60,4 %), physiologische, pathophysiologische und technische Aspekte (n = 29; 18,8 %), systemische Implementierung und gesundheitsökonomische Aspekte (n = 22; 14,3 %) sowie Rekonditionierung und therapeutische Modulation (n = 10; 6,5 %). Die Evidenz zeigt für die hypotherme Maschinenperfusion (HMP) gegenüber SCS eine konsistente Reduktion der verzögerten Transplantatfunktion (RR 0,78; 95 %-KI 0,69 – 0,88), insbesondere bei Organen mit erhöhtem Risikoprofil. Normotherme Verfahren ermöglichen eine funktionelle Organbeurteilung und dienen als Plattform für Rekonditionierungsstrategien, ohne konsistente Vorteile hinsichtlich früher klinischer Endpunkte zu zeigen. Gesundheitsökonomische Analysen deuten auf eine Kosteneffektivität insbesondere in Hochrisikokonstellationen hin; prospektive Studien mit primären gesundheitsökonomischen Endpunkten fehlen jedoch.

Schlussfolgerung
Die EVMP ermöglicht die funktionelle Organbeurteilung und Rekonditionierung und erweitert den Pool transplantierbarer Organe mit erhöhtem Risikoprofil. Die gegenüber SCS deutlich höheren technischen Anforderungen erfordern Kompetenzen, die bereits heute zum Kernprofil der Perfusiologie gehören. Die Einbindung dieser Expertise eröffnet Perspektiven für die Weiterentwicklung von Perfusionssystemen und die Etablierung der EVMP als festen Bestandteil der Transplantationsmedizin.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 98 19.10.2026 13:23:28

Ex Vivo Kidney Perfusion – From Organ Protection to Functional Organ

Reinhard Onasch[1,2], Sven Maier[2], Frank Münch[3]

[1] Klinikum Links der Weser, Perfusiologie, Bremen, Deutschland
[2] Hochschule Furtwangen, Fakultät Engineering and Technology, Villingen-Schwenningen, Deutschland
[3] Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Perfusiologie und Technische Medizin, Erlangen, Deutschland

Introduction

Organ preservation is essential for successful kidney transplantation. Besides static cold storage (SCS), different methods of ex vivo machine perfusion (EVMP) are available. The aim of this study was to systematically evaluate the current medical, technical, and health economic evidence.

Materials and Methods

A scoping review was performed according to the PRISMA-ScR guideline. A systematic literature search was carried out for the period 2015 – 2025 in PubMed, Embase, the Cochrane Library and Google Scholar. A total of 1,508 publications were identified, 921 titles and abstracts were screened, and 226 full-text articles were assessed for eligibility. After applying predefined inclusion and exclusion criteria, 154 studies were included and assigned to four primary clusters: physiological, pathophysiological and technical aspects; clinical outcomes and organ assessment; reconditioning and therapeutic modulation; and implementation and health economic aspects.

Results

The 154 included studies were distributed across the four primary clusters: clinical outcomes and organ assessment (n = 93; 60.4 %), physiological, pathophysiological and technical aspects (n = 29; 18.8 %), implementation and health economic aspects (n = 22; 14.3 %), and reconditioning and therapeutic modulation (n = 10; 6.5 %). The available evidence shows that hypothermic machine perfusion (HMP) reduces delayed graft function (RR 0.78; 95 % CI 0.69 – 0.88) compared with SCS, especially in higher-risk donor organs. Normothermic machine perfusion (NMP) enables functional organ assessment and provides a platform for organ reconditioning, but consistent benefits for early clinical outcomes have not yet been shown. Health economic studies suggest that EVMP may be cost-effective, especially in high-risk settings, but prospective studies with primary health economic endpoints are still lacking.

Conclusions

EVMP enables functional organ assessment and organ reconditioning and increases the number of transplantable higher-risk donor organs. Compared with SCS, EVMP requires higher technical expertise, which is already part of the core competencies of perfusionists. Integrating this expertise may support the further development of perfusion systems and the wider use of EVMP in transplant medicine.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 99 19.10.2026 13:23:28

A-165

Ein standardisiertes Perfusionskonzept für die intraluminale Aortenokklusion in der robotisch assistierten Herzchirurgie

Franz Jansen[1], Jörg Kempfert[2], Markus Kofler[2], Andreas Matschke[1], Julius Kaemmel[2], Dino Kurtovic[1], Morten Grünberg[1], Benjamin Haupt[1], Gunther Mai[3]

[1] Deutsches Herzzentrum der Charite, Karidiotechnik, Berlin, Deutschland
[2] Deutsches Herzzentrum der Charite, Herzchirurgie, Berlin, Deutschland
[3] Deutsches Herzzentrum der Charite, Kardioanästhesiologie, Berlin, Deutschland

Einleitung

Die intraluminale Aortenokklusion ist ein etabliertes Okklusionsverfahren für robotisch assis-tierte Herzoperationen bei vollständig endoskopischen koronaren Bypassoperationen sowie Mitralklappenrekonstruktionen und -ersatz. Nach präoperativer Beurteilung der Aorta erfolgt die Auswahl des geeigneten Okklusionsverfahrens zwischen intraluminaler Aortenokklusion und transthorakaler Aortenklemmung. Ziel des Vortrags ist die Darstellung eines standardisierten perfusionstechnischen Konzepts als Bestandteil eines interdisziplinären Behandlungskonzepts für die intraluminaler Aortenokklusion.

Material und Methoden

Grundlage bilden die hausinternen klinischen Standards sowie die Erfahrungen aus der klinischen Anwendung der intraluminalen Aortenokklusion, ergänzt durch eine strukturierte Literaturrecherche. Beschrieben werden Kanülierungsstrategien, das hämodynamische Monitoring sowie die definierten Zielparameter des perfusionstechnischen Konzepts.

Ergebnisse

Das standardisierte perfusionstechnische Konzept umfasst definierte Zielwerte für Perfusionsdruck, Perfusionsfluss, Temperatur und Sauerstofftransport. Das kontinuierliche Monitoring der Ballonlage mittels Ballondruck, bilateralem arteriellem Druck, Aortenwurzeldruck und transösophagealer Echokardiographie ermöglicht die frühzeitige Identifikation von Ballonlageveränderungen und unterstützt stabile Perfusionsbedingungen sowie die Patientensicherheit während der Aortenokklusion.

Schlussfolgerung

Ein standardisiertes perfusionstechnisches Konzept mit definierten Zielparametern und strukturiertem Monitoring der Ballonlage schafft die Voraussetzungen für eine reproduzierbare Durchführung der intraluminalen Aortenokklusion und trägt zu stabilen Perfusionsbedingungen sowie einer hohen Patientensicherheit in der robotisch assistierten Herzchirurgie bei.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 100 19.10.2026 13:23:28

A-165

A Standardized Perfusion Protocol for Intraluminal Aortic Occlusion in Robot-Assisted Cardiac Surgery

Franz Jansen[1], Jörg Kempfert[2], Markus Kofler[2], Andreas Matschke[1], Julius Kaemmel[2], Dino Kurtovic[1], Morten Grünberg[1], Benjamin Haupt[1], Gunther Mai[3]

[1] Deutsches Herzzentrum der Charite, Karidiotechnik, Berlin, Deutschland
[2] Deutsches Herzzentrum der Charite, Herzchirurgie, Berlin, Deutschland
[3] Deutsches Herzzentrum der Charite, Kardioanästhesiologie, Berlin, Deutschland

Introduction

Intraluminal aortic occlusion is an established occlusion technique used in robot-assisted cardiac surgery for fully endoscopic coronary artery bypass grafting, as well as mitral valve repair and replacement. Following a preoperative assessment of the aorta, the appropriate occlusion technique is selected between intraluminal aortic occlusion and transthoracic aortic clamping. The goal of this presentation is to describe a standardized perfusion protocol as part of an interdisciplinary treatment approach for intraluminal aortic occlusion.

Materials and Methods

This is based on internal clinical standards and experience gained from the clinical application of intraluminal aortic occlusion, supplemented by a structured literature review. This section describes cannulation strategies, hemodynamic monitoring and the defined target parameters of the perfusion protocol.

Results

The standardized perfusion protocol includes defined target values for perfusion pressure, perfusion flow, temperature and oxygen transport. Continuous monitoring of balloon position using balloon pressure, bilateral arterial pressure, aortic root pressure and transesophageal echocardiography enables the early identification of changes in balloon position and helps maintain stable perfusion conditions and ensure patient safety during aortic occlusion.

Conclusion

A standardized perfusion protocol with defined target parameters and structured monitoring of balloon placement creates the conditions necessary for the reproducible performance of intraluminal aortic occlusion and contributes to stable perfusion conditions and a high level of patient safety in robot-assisted cardiac surgery.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 101 19.10.2026 13:23:28

A-118

Vorraussagewahrscheinlichkeit der Entwicklung von de novo donorspezifischen Antikörpern nach der Herztransplantation durch den PIRCHE II-Score

Andre Klapproth[1,2,3], Jakob Nilsson[2], Yuan Tian[2], Anna Mallone[2], Omer Dzemali[1], Koen van Tilburg[1], Lukas Frischknecht[2]

[1] Universitätsspital Zürich, Klinik für Herzchirurgie, Zürich, Schweiz
[2] Universitätsspital Zürich, Klinik für Immunologie, Zürich, Schweiz
[3] Freie Universität des Fürstentums Liechtenstein, Triesen, Liechtenstein

Einleitung

Die Entwicklung neu gebildeter Donor-spezifischer Antikörper gegen das HLA (dnDSA) erhöht das Sterberisiko und die Wahrscheinlichkeit der Abstossung des Transplantats, was eine notwendige Retransplantation zur Folge haben kann.

Seit 10 Jahren gibt es mit dem PIRCHE-II-Score (Predicted Indirectly ReCognizable HLA Epitopes) (https://www.pirche.org) eine Diagnostikmöglichkeit zur Vorhersage der Entwicklung von dnDSA. Er ermöglicht die Abschätzung des Risikos individueller HLA-Immunisierungen. Frühere Studien zeigen einen Zusammenhang zwischen dem PIRCHE-II-Score und der Entwicklung von dnDSA nach Organtransplantation [1].

Wir untersuchten retrospektiv die Entwicklung von dnDSA und den Zusammenhang mit dem PIRCHE-Score bei Herztransplantation.

Material und Methoden

Für die Arbeit wurden 97 Patienten, die an einem universitären Herzzentrum operiert wurden, eingeschlossen.

Um nur klinisch relevante dnDSA einzuschliessen, wurde ein MFI CutOff von 1500 gewählt. Die Gruppeneinteilung in hohes resp. Moderates Risiko erfolgte analog zu anderen Arbeiten für den PIRCHE-II-Score (< 90 und ≥ 90) und für den Locus-spezifischen PIRCHE-II-DQ-Score (< 21 und ≥ 21) [1].

Die statistische Auswertung erfolgte mittels SPSS, Version 31.

Ergebnisse

Unsere Ergebnisse zeigen keine Signifikanz bei der Auswertung des Gesamt-PIRCHE-II-Score ($p = 0.593$) und das Entstehen von dnDSA. Für die Untergruppe des HLA-DQ-Locus konnte ebenso kein signifikanter Unterschied ($p = 0.103$) gezeigt werden, es zeigt sich jedoch ein Trend für ein erhöhtes Risiko.

Schlussfolgerung

In der aktuellen Arbeit konnte kein Zusammenhang zwischen PIRCHE-Score und der Entstehung von dnDSA nach Herz-Transplantation nachweisen werden. Lediglich für den HLA-DQ-Locus konnte ein tendenzieller Zusammenhang ($p = 0.103$) gezeigt werden. Ähnliche Arbeiten mit höherer Fallzahl von 548 Patienten konnten mit gleichem CutOff für die Risikostratifizierung für den PIRCHE-DQ-Locus signifikante Ergebnisse ($p = 0.008$) zeigen [2]. Das negative Resultat in unserer Untersuchung ist deshalb möglicherweise durch die kleine Kohorte begründet. Zur Abschätzung von transplantatbedingten dnDSA ist die PIRCHE-II-Analyse daher dennoch sinnvoll, insbesondere für den DQ-Locus.

1. Tian, Y., et al., De novo donor-specific HLA antibody development after kidney transplantation is impacted by PIRCHE II score and recipient age. Front Immunol, 2025. 16: p. 1508586.
2. Zhang, X., et al., HLA-DQ mismatches stimulate de novo donor specific antibodies in heart transplant recipients. Human Immunology, 2020. 81(7): p. 330 – 336.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 102 19.10.2026 13:23:28

Predictive Value of the PIRCHE II Score for the Development of de Novo Donor-Specific Antibodies Following Heart Transplantation

Andre Klapproth[1,2,3], Jakob Nilsson[2], Yuan Tian[2], Anna Mallone[2], Omer Dzemali[1], Koen van Tilburg[1], Lukas Frischknecht[2]

[1] Universitätsspital Zürich, Klinik für Herzchirurgie, Zürich, Schweiz
[2] Universitätsspital Zürich, Klinik für Immunologie, Zürich, Schweiz
[3] Freie Universität des Fürstentums Liechtenstein, Triesen, Liechtenstein

Introduction

The development of newly formed donor-specific antibodies against HLA (dnDSA) increases the risk of death and the likelihood of graft rejection, which may result in the need for a retransplant.

For the past 10 years, the PIRCHE-II score (Predicted Indirectly ReCognisable HLA Epitopes) (https://www.pirche.org) has provided a diagnostic tool for predicting the development of dnDSA. It enables the risk associated with individual HLA immunizations to be assessed. Previous studies have shown a link between the PIRCHE-II score and the development of dnDSA following organ transplantation [1].

We conducted a retrospective study of the progression of dnDSA and its association with the PIRCHE score in heart transplantation.

Materials and Methods

The study included 97 patients who underwent surgery at a university cardiac centre.

In order to include only clinically relevant dnDSA, an MFI cut-off of 1500 was selected. The classification into high- and moderate-risk groups was carried out in the same way as in other studies for the PIRCHE-II score (< 90 and ≥ 90) and for the locus-specific PIRCHE-II DQ score (< 21 and ≥ 21) [1].

Statistical analysis was carried out using SPSS, version 31.

Results

Our results show no statistical significance in the analysis of the total PIRCHE-II score (p = 0.593) and the development of dnDSA. No significant difference (p=0.103) was found for the HLA-DQ locus subgroup either; however, there is a trend towards an increased risk.

Conclusion

In the present study, no association could be demonstrated between the PIRCHE score and the development of dnDSA following heart transplantation. A tentative association (p = 0.103) was demonstrated only for the HLA-DQ locus. Similar studies involving a larger sample size of 548 patients, using the same cut-off for risk stratification for the PIRCHE-DQ locus, showed significant results (p = 0.008) [2]. The negative result in our study may therefore be due to the small cohort size.

The PIRCHE-II analysis is nevertheless useful for assessing graft-associated dnDSA, particularly for the DQ locus.

1. Tian, Y., et al., De novo donor-specific HLA antibody development after kidney transplantation is impacted by PIRCHE II score and recipient age. Front Immunol, 2025. 16: p. 1508586.
2. Zhang, X., et al., HLA-DQ mismatches stimulate de novo donor specific antibodies in heart transplant recipients. Human Immunology, 2020. 81(7): p. 330 – 336.

2026.10.19_Jahrestagung_Abstractband_2026.indd 103 19.10.2026 13:23:28