SCHÜCHTERMANN KLINIK BAD ROTHENFELDE

Institut für Herz-Kreislauf-Forschung

DIE SCHÜCHTERMANN-KLINIK IN BAD ROTHENFELDE

Forschungsbericht 2023

VORWORT 3

PUBLIZIERTE FORSCHUNGSARBEITEN 2023

Klinische Forschung:

- Vorhofflimmern und Sport – Gift oder Therapeutikum? 4
- Tauchen nach einer Herztransplantation: Wagemutig oder kalkuliertes Risiko? 5
- Effekte von körperlichem Training nach einer Herztransplantation 6
- Mit Atemmaske zum optimalen Trainingserfolg 7
- Fit für die Intervention am Herzen: die Precovery-Studie 9
- Training vor der Herz-Operation: Was sagen die anderen Studien? 11
- Die moderne chirurgische Therapie der Mitralklappe 13
- Behandlungsstrategien für Lungenhochdruck im Kontext von chirurgischen Eingriffen 14
- Erfolgreiche Herz-Kreislaufunterstützung mit der Impella 5.5 16
- Hohe Wirksamkeit und Sicherheit der Hybrid-Ablation bei Patienten mit langanhaltendem Vorhofflimmern 18
- Hervorragende Ergebnisse der chirurgischen Therapie bei Patienten mit langanhaltendem Vorhofflimmern 20
- Altersabhängige Risiken im Rahmen der transvenösen Schrittmacherelektrodenentfernung 22
- Geringere Ausdehnung einer aortalen Dissektion und weniger Organkomplikationen bei älteren Patienten 24
- Transösophageale Echokardiographie zur Erkennung einer ungewöhnlichen Ursache von Kammerflimmern 26

Experimentelle Forschung:

- TNFa fördert das Gefäßwachstum bei Durchblutungsstörungen 27

STUDIENBÜRO

- Aktuell betreute Studien und Register 29

VORSTELLUNG KOOPERATIONSPARTNER

- OFFIS 30
- Max-Planck-Institut (MPI) Bad Nauheim 31
- Deutsche Sporthochschule Köln (DSHS) 33

VARIA 2023

- Lehrpreis für Jun.-Prof. Dr. sportwiss. Thomas Schmidt 35
- Publikationen und publizierte Abstracts 36
- Universitäre Lehrveranstaltungen 38

LIEBE LESERINNEN UND LESER DES SSK FORSCHUNGSBERICHTES,

schon wieder ist 1 Jahr vergangen seit unserem letzten Forschungsbericht. Für die diesjährige Ausgabe unseres Forschungsberichtes haben wir eine andere Aufbereitungsform gewählt. Um unseren Lesern einmal die gesamte Bandbreite unserer Forschungsaktivitäten zu zeigen, haben wir in diesem Jahr nicht exemplarisch einzelne Forschungsaktivitäten herausgegriffen, sondern stellen Ihnen alle Arbeiten, die die Klinik im Jahr 2023 verlassen haben, in einer Kurzversion mit einem entsprechenden Kommentar vor.

Voraussetzung für gelungene Forschungsprojekte sind in der Regel gut funktionierende Kooperationen mit anderen Institutionen. Wir wollen den diesjährigen Forschungsbericht daher auch nutzen, um unseren Lesern unsere wichtigsten Kooperationspartner in einem Portrait vorzustellen.

Die jahrzehntelange Zusammenarbeit zwischen der Schüchtermann-Klinik und der Deutschen Sporthochschule in Köln ist exemplarisch für eine gute Forschungspartnerschaft. Im Rahmen der Kooperation konnten hier bereits mehrere Forschungsprojekte erfolgreich abgeschlossen werden. Von Seiten der Sporthochschule wurde in den Projekten vor allem der leistungsphysiologische Aspekt bei herzinsuffizienten Patienten und Patienten mit einem Kunstherzsystem untersucht. Auch mehrere Doktorarbeiten konnten im Rahmen der Kooperation in der Regel unter der Ägide von Frau Prof. Dr. sportwiss. Bjarnason-Wehrens erfolgreich abgeschlossen werden. Einer der Doktoranden, Dr. sportwiss. Thomas Schmidt, wurde nach fast siebenjähriger Tätigkeit in der Schüchtermann-Klinik aufgrund seiner Vorarbeiten in der Schüchtermann-Klinik auf eine Junior-Professur an der Deutschen Sporthochschule berufen.

Ein anderer seit vielen Jahren vertrauter Forschungspartner ist das OFFIS-Institut der Universität Oldenburg unter Leitung von Prof. Dr. -Ing. Andreas Hein. Zahlreiche Forschungsprojekte auf den Gebieten der Sensorik und Telemedizin, teilweise gefördert vom BMBF, wurden gemeinsam in letzten Jahrzehnten durchgeführt. Hier hat sich ein mitunter blindes Verständnis entwickelt.

Zur Untersuchung von Grundlagen in der Medizin besteht eine jahrelange Forschungspartnerschaft mit Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Thomas Braun am Max-Planck-Institut in Bad Nauheim. In einer gemeinsamen Arbeitsgruppe, die direkt am MPI tätig ist, konnten bisher Eiweiße und komplexe molekulare Signalwege nachgewiesen werden, die wesentlich zur Heilung im geschädigten Herzen wie bei einem Herzinfarkt beitragen. Hierbei besteht auf Dauer die Hoffnung, diese molekularen Prozesse auch beim herzerkrankten Patienten therapeutisch nutzbar zu machen.

Augenblicklich ist eine sehr fruchtbare Kooperation mit der Universitätsklinik in Göttingen über das gemeinsame Projekt „Precovery“ entstanden. Diese ist bereits, obwohl das Projekt noch nicht beendet ist, in zahlreiche Publikationen und gemeinsame Auftritte auf Kongressen gemündet. Wir gehen davon aus, dass auch die finalen Ergebnisse entsprechende Aufmerksamkeit auf nationalen und internationalen Kongressen erhalten werden und die Verbreitung der Ergebnisse auch in hochrangigen Journals erfolgen wird.

So hoffe ich, dass Sie die Lektüre des diesjährigen Forschungsberichtes genießen werden. Wie immer freuen wir uns über Ihre Rückmeldungen.

Herzlichst Ihr

Prof. Dr. med. Nils Reiss
Leitung Institut für Herz-Kreislauf-Forschung
Chefarzt Kardiale Rehabilitation

VORHOFFLIMMERN UND SPORT – GIFT ODER THERAPEUTIKUM?

Zacher J, Filipovic K, Predel G, **Schmidt T.** Exercise and Atrial Fibrillation: The Dose Makes the Poison? A Narrative Review. Int J Sports Med. 2024 Jan;45(1):17-22. https://doi.org/10.1055/a-2152-7628. Epub 2023 Oct 6. **(IF: 2.5).**

Abstract:

"All things are poison, and nothing is without poison; the dosage alone makes it so a thing is not a poison" (Paracelsus, ~ 1538 AD). This well-known quote seems to aptly summarize the current understanding of the interaction between exercise and atrial fibrillation (AF). A host of data strongly suggests that regular exercise has a protective effect against developing AF. A small but well-conducted group of trials also demonstrates beneficial effects of exercise in the treatment of AF. Recently, however, potentially detrimental effects of large volumes of high-intensity exercise on the probability of developing AF have moved into the sports-cardiological focus. This effect is well documented for elite athletes; data regarding the general population is less clear. This review presents the current data regarding the protective, therapeutic and potentially risk-enhancing effects of exercise regarding AF. The authors demonstrate that the benefits are clear and strongly outweigh the potential disadvantages.

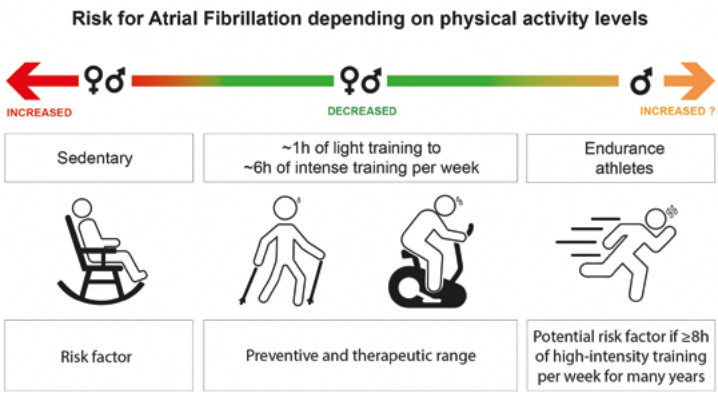


Abbildung 1: Zusammenhang zwischen Inaktivität, verschiedenen Aktivitätsniveaus und dem Risiko für Vorhofflimmern (Abbildung aus der Originalpublikation)

Kommentar:

Die Übersichtsarbeit beschreibt den aktuellen Kenntnisstand im Bereich von Vorhofflimmern und Sport. Das Risiko an Vorhofflimmern zu erkranken ist insbesondere bei inaktiven Personen signifikant erhöht. Regelmäßige körperliche Aktivität hingegen hat einen deutlich positiven Effekt sowohl in der Prävention als auch Therapie von Vorhofflimmern und wird nachdrücklich empfohlen. Ausnahme: intensiver Ausdauerleistungssport (>8h pro Woche). Hier konnte insb. bei Männern eine erhöhte Vorhofflimmerrate festgestellt werden. Diese Umfänge und Intensitäten werden aber in der Regel nur im Leistungssport erreicht. Die Dosis macht das Gift.

TAUCHEN NACH EINER HERZTRANSPLANTATION: WAGEMUTIG ODER KALKULIERTES RISIKO?

Schmidt T, Reiss N, Olbrich E, Chalabi K, Hagedorn T, Tetzlaff K. Scuba diving after a heart transplant: excessive daring or calculable risk? Am J Physiol Heart Circ Physiol 2023; 325(3):H569-H577. https://doi.org/10.1152/ajpheart.00332.2023. Epub 2023 Jul 21. **(IF: 5.125).**

Abstract:

Over the past 50 years, outcomes after heart transplantation (HTX) have continuously and significantly improved. In the meantime, many heart transplant recipients live almost normal lives with only a few limitations. In some cases, even activities that actually seemed unreasonable for these patients turn out to be feasible. This article describes the encouraging example of a patient returning to recreational scuba diving after HTX. So far, there were no scientific experiences documented in this area. We worked out the special hemodynamic features and the corresponding risks of this sport for heart transplant recipients in an interdisciplinary manner and evaluated them using the patient as an example. The results show that today, with the appropriate physical condition and compliance with safety measures, a wide range of activities, including scuba diving, are possible again after HTX. They illustrate again the significant development and the enormous potential of this therapy option, which is unfortunately only available to a limited extent.

Kommentar:

Die Publikation berichtet über den spannenden Fall eines herztransplantierten Patienten, welcher nach der Transplantation wieder seinem Hobby – dem Presslufttauchen – nachgehen möchte. Bisher gab es hierzu keine Erfahrungen in der Wissenschaftsgemeinschaft und die potentiellen Risiken blieben unklar. Im Rahmen unserer sportmedizinischen Untersuchungen und der wissenschaftlichen Recherchen konnten wir das Thema nun in Kooperation mit nationalen und internationalen Kollegen wissenschaftlich aufarbeiten, entsprechende Risiken identifizieren und Sicherheitsmaßnahmen empfehlen. Die beiden Bilder zeigen den Patienten bei der gründlichen Untersuchung in unserem Institut für Prävention und Sportmedizin sowie schließlich auch wieder bei der Ausführung seines Hobbies.

Abbildung 2: Bild links: Der Patient zeigte eine gute körperliche Belastbarkeit beim kardiopulmonalen Belastungstest.
Bild rechts: der Patient beim Tauchen (Abbildung aus Originalpublikation)

EFFEKTE VON KÖRPERLICHEM TRAINING NACH EINER HERZTRANSPLANTATION

Foulkes SJ, Hewitt D, Peters A, **Schmidt T, Reiss N,** Riess K, Paterson S, La Gerche A, Haykowsky MJ. Effect of Exercise Training on Peak Aerobic Power After Heart Transplantation: A Brief Review. Can J Cardiol. 2023 Nov;39(11S):S368-S374. https://doi.org/10.1016/j.cjca.2023.07.017. Epub 2023 Jul 21. **(IF: 6.2).**

Abstract:

Heart transplantation (HTP) is a life-saving therapy for selected individuals with end-stage refractory heart failure. Despite improvements in quality of life and survival, HTP recipients' peak aerobic power (peak VO2) remains up to 50% lower than age-matched healthy control subjects owing to abnormal cardiovascular and skeletal muscle function. Currently, little is known regarding the effect of exercise training (ET) to improve peak VO2 after HTP. This brief review aims to summarise existing evidence regarding the role of ET on peak VO2 and its determinants, highlights the upper limits of endurance performance in highly trained HTP athletes, and identifies areas for future HTP exercise rehabilitation research.

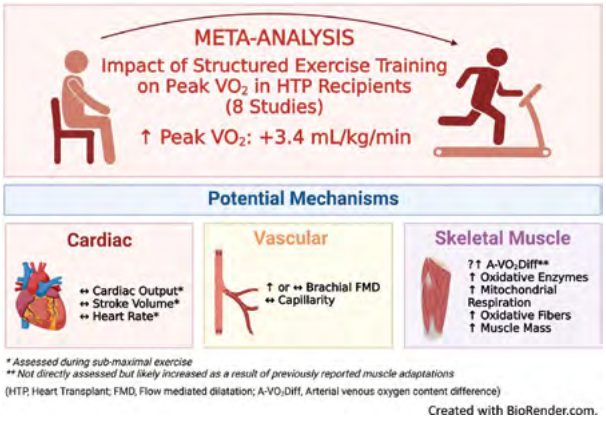


Abbildung 3: grafische Ergebnissdarstellung der acht Übersichtsarbeiten. Die potenziell modifizierten Mechanismen wurden sowohl im kardiovaskulären als auch muskuloskelettalen Bereich beobachtet (Abbildung aus Originalpublikation)

Kommentar:

Die Übersichtsarbeit beschreibt den aktuellen Kenntnisstand im Bereich Training und Leistungsfähigkeit nach Herztransplantation und geht auf potentielle Mechanismen und Limitationen ein. Im Rahmen einer systematischen Literaturrecherche konnten 8 Trainingsstudien identifiziert und ausgewertet werden. Körperliches Training hatte dabei einen bedeutenden Anteil an der Wiederherstellung von körperlicher Leistungsfähigkeit und Gesundheit. In Ausnahmefällen sind nach einer Herztransplantation auch wieder Extremleistungen, wie z.B. Ironman-Wettbewerbe möglich.

MIT ATEMMASKE ZUM OPTIMALEN TRAININGSERFOLG

Bjarnason-Wehrens B, **Schmidt T,** Schwaab B. Spiroergometrie zur Trainingssteuerung in der kardiologischen Rehabilitation [Cardiopulmonary exercise testing for exercise prescription in cardiac rehabilitation]. Herzschrittmacherther Elektrophysiol. 2023 Mar;34(1):26-32. German. https://doi.org/10.1007/s00399-022-00921-4. Epub 2023 Jan 31. **(IF: 0.4).**

Abstract:

Aerobic endurance training is a core component of exercise training (ET) during cardiac rehabilitation (CR). Improvements of cardiopulmonary performance and symptom-free exercise capacity that can be achieved by ET during CR are essential for patient's prognosis and quality of life. Before initiating exercise training in CR, a detailed risk stratification including incremental exercise testing is required in order to ensure safe and effective exercise training conditions. Cardiopulmonary exercise testing (CPX) with measurement of respiratory gases is considered the gold standard of cardiopulmonary performance diagnostics. The oxygen uptake measured at the highest exercise intensity achieved (peakVO2) has strong prognostic implications in primary and secondary prevention of cardiovascular diseases, respectively. The use of CPX with measurement of peakVO2 and determination of ventilatory thresholds (VT) enables a reliable determination of the individual cardiopulmonary performance (peakVO2) and also the aerobic exercise capacity. In addition, CPX is a valuable tool to detect increments in exercise capacity that were achieved by ET during CR. The measurement of peakVO2 and the determination of ventilatory thresholds are basic parameters for an individually tailored exercise prescription. In addition, the targeted control of aerobic endurance training on the basis of CPX parameters increases the effectiveness and safety of the exercise program during CR. In this article, recommendations for an individual exercise prescription, based on the results of CPX, are given for patients with coronary heart disease (CHD), heart failure, as well as for patients with CHD and concomitant type 2 diabetes mellitus.

Abbildung 4: Der Patient bei der Spiroergometrie zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit und Funktion von Herz, Lunge und Stoffwechsel unter körperlicher Belastung (eigene Abbildung).

Kommentar:

Die Übersichtsarbeit beschreibt den Stellenwert der Spiroergometrie im Bereich der kardiologischen Nachsorge. Bei der Spiroergometrie handelt es sich um die Goldstandardmethode zur Erfassung der kardiopulmonalen Leistungsfähigkeit – sie hilft ebenso bei der Differentialdiagnostik und Beurteilung von möglichen Einflussfaktoren (Herz, Lunge, Muskel). Charakteristisch für diese Methode ist die Atemmaske, mit der die Atemgaskonzentrationen (Sauerstoff- und Kohlenstoffdioxid) und -volumina kontinuierlich unter Belastung gemessen werden können. Die Ergebnisse helfen insb. zur Einschätzung des Trainingszustandes und erlauben eine gezielte Trainingsplanung – vom Patienten bis hin zum Hochleistungssportler. In der Schüchtermann-Klinik Bad Rothenfelde werden Spiroergometrien regelmäßig im Institut für Prävention und Sportmedizin (IPS) durchgeführt.

FIT FÜR DIE INTERVENTION AM HERZEN: DIE PRECOVERY-STUDIE

Steinmetz C, Heinemann S, Kutschka I, Hasenfuß G, Asendorf T, Remppis BA, Knoglinger E, Grefe C, Albes JM, Baraki H, Baumbach C, Brunner S, Ernst S, Harringer W, Heider D, Heidkamp D, Herrmann-Lingen C, Hummers E, Kocar T, König HH, Krieger S, Liebold A, Martens A, Matzeder M, Mellert F, Müller C, Puls M, **Reiss N,** Schikora M, **Schmidt T,** Vestweber M, Sadlonova M, von Arnim CAF; PRECOVERY investigators. Prehabilitation in older patients prior to elective cardiac procedures (PRECOVERY): study protocol of a multicenter randomized controlled trial. Trials. 2023 Aug 15;24(1):533. https://doi.org/10.1186/s13063-023-07511-w. **(IF: 2.5).**

Abstract:

Background: Previous studies have demonstrated the efficacy of rehabilitation after a cardiovascular procedure. Especially older and multimorbid patients benefit from rehabilitation after a cardiac procedure. Prehabilitation prior to cardiac procedures may also have positive effects on patients' pre- and postoperative outcomes. Results of a current meta-analysis show that prehabilitation prior to cardiac procedures can improve perioperative outcomes and alleviate adverse effects. Germany currently lacks a structured cardiac prehabilitation program for older patients, which is coordinated across healthcare sectors.

Methods: In a randomized, controlled, two-arm parallel group, assessor-blinded multicenter intervention trial (PRECOVERY), we will randomize 422 patients aged 75 years or older scheduled for an elective cardiac procedure (e.g., coronary artery bypass graft surgery or transcatheter aortic valve replacement). In PRECOVERY, patients randomized to the intervention group participate in a 2-week multimodal prehabilitation intervention conducted in selected cardiac-specific rehabilitation facilities. The multimodal prehabilitation includes seven modules: exercise therapy, occupational therapy, cognitive training, psychosocial intervention, disease-specific education, education with relatives, and nutritional intervention. Participants in the control group receive standard medical care. The co-primary outcomes are quality of life (QoL) and mortality after 12 months. QoL will be measured by the EuroQol 5-dimensional questionnaire (EQ-5D-5L). A health economic evaluation using health insurance data will measure cost-effectiveness. A mixed-methods process evaluation will accompany the randomized, controlled trial to evaluate dose, reach, fidelity and adaptions of the intervention.

Abbildung 5: Bild links: Precovery Patientin beim Training der alltäglichen Aktivitäten (ADL Training) wie beispielsweise Treppensteigen. Bild rechts: Precovery Patientin beim Gedächtnistraining mit dem Ziel die kognitiven Fähigkeiten vor der Intervention am Herzen zu trainieren (eigene Abbildung)

Discussion: In this study, we investigate whether a tailored prehabilitation program can improve long-term survival, QoL and functional capacity. Additionally, we will analyze whether the intervention is cost-effective. This is the largest cardiac prehabilitation trial targeting the wide implementation of a new form of care for geriatric cardiac patients.

Kommentar:

Die Precovery-Studie bereitet Patienten physisch und psychisch auf eine bevorstehende Intervention am Herzen vor. Das vom Gemeinsamen Bundesausschuss (GBA) geförderte Forschungsprojekt untersucht dabei systematisch, ob eine zweiwöchige stationäre Prehabilitation positive Effekte im Vergleich zur Standardversorgung erzielen kann. Von Interesse sind hierbei insbesondere Parameter wie Lebensqualität, gesteigerte körperliche Belastbarkeit, frühere Krankenhausentlassung, geringere Komplikationen sowie reduzierte Gesundheitskosten. Das multimodale Präha-Programm umfasst verschiedene Module wie z.B. Bewegungstherapie, Ergotherapie, Psychologische Unterstützung, Schulungen, Ernährungsberateung sowie die Einbindung von Angehörigen. An der Studie nehmen insgesamt 9 Akutzentren und 8 Rehabilitationseinrichtungen teil. Die Schüchtermann-Klinik Bad Rothenfelde hat im Rahmen des Projektes eine besondere Funktion: Sie tritt in doppelter Funktion auf und ist sowohl zuweisende Klinik als auch Rehabilitationszentrum in einem. Optimale Bedingungen also! Bis zum Ende 2024 werden noch Patienten an der Schüchtermann-Klinik in die Studie eingeschlossen. Anschließend erfolgt die 1-jährige Nachbeobachtungsphase. Mit den Endergebnissen der Studie ist im Jahr 2026 zu rechnen.

TRAINING VOR DER HERZ-OPERATION: WAS SAGEN DIE ANDEREN STUDIEN?

Steinmetz C, Bjarnason-Wehrens B, Roth K, Walther C, Sadlonova M, von Arnim C, **Schmidt T.** Bewegungsbasierte Prähabilitation vor elektiven Eingriffen am Herzen: ein Überblick. B&G Bewegungstherapie und Gesundheitssport 2023; 39(03): 91-97. https://doi.org/10.1055/a-2061-2633. **(IF: 0.2)**.

Abstract:

Die Versorgung multimorbider und hochaltriger Patient*innen stellt das Gesundheitssystem vor enorme Herausforderungen. Dies gilt auch im Bereich der Kardiologie, der Kardiochirurgie und der kardiologischen Rehabilitation. Eine verminderte körperliche Leistungsfähigkeit und der Verlust der körperlichen Funktionsfähigkeit vor, während und nach einem Krankenhausaufenthalt wirken sich negativ auf die Lebensqualität, Selbstständigkeit und Alltagsbelastbarkeit älterer Patient*innen aus. Insbesondere vor elektiven Eingriffen am Herzen profitieren ältere Patient*innen voraussichtlich von einer spezifischen prähabilitativen Vorbereitung auf den Eingriff. Dieser Artikel fasst die wesentlichen Erfahrungen und aktuelle wissenschaftliche Ergebnisse in diesem Themengebiet, auf der Basis eines narrativen Reviews, zusammen. Eingeschlossen wurden fünf systematische Übersichtsarbeiten mit Metaanalysen publiziert zwischen 2012–2022. Die Ergebnisse zeigen, dass prähabilitative Maßnahmen mit einem bewegungsbasierten Schwerpunkt (u. a. Ausdauertraining, Gymnastik und Atemtraining) vor operativen Eingriffen am Herzen die Krankenhausverweildauer verkürzen, die funktionelle Kapazität verbessern und verschiedene Komplikationen reduzieren können. Limitation dieser Arbeiten sind die enorme Heterogenität der eingeschlossenen Studien in Bezug auf die therapeutischen Interventionen, die untersuchten Erfolgsparameter sowie die eingeschlossenen Kohorten. In Zukunft gilt es, standardisierte und evidenzbasierte

Abbildung 6: Bild links: Patient beim Monitor-überwachten Ergometertraining. Bild rechts: Patient auf der Beinpresse beim Krafttraining (eigene Abbildung)

Prähabilitationsprogramme für die Kardiologie und Kardiochirurgie zu entwickeln, um abhängig von der jeweiligen Kohorte den größtmöglichen Benefit für die/den einzelne/n Patient*in zu erzielen. Aufschluss hierüber könnten die aktuell in Deutschland laufenden prähabilitativen Multicenterstudien PRECOVERY und PRÄP-GO liefern. Das langfristige Ziel ist es, die Prähabilitation im kardiologischen/kardiochirurgischen Setting in Deutschland als neue Versorgungsform einzuführen und zu etablieren.

Kommentar:

Die Übersichtsarbeit thematisiert die Relevanz präventiver Maßnahmen für ältere, multimorbide Patientinnen und Patienten vor Herzoperationen. Die Teilnahme an bewegungsbasierten Programmen, wie beispielsweise ein gezieltes Ausdauertraining und Atemübungen, kann postoperative Komplikationen reduzieren und die Erholungszeit verkürzen. Um zukünftig optimale Ergebnisse zu erzielen, sind standardisierte Programme erforderlich. Dabei könnten aktuelle Multicenterstudien in Deutschland, wie beispielsweise die in der Schüchtermann-Klinik durchgeführte Precovery-Studie, wegweisend sein.

DIE MODERNE CHIRURGISCHE THERAPIE DER MITRALKLAPPE

Wehbe M, Pöling J, Perier P, **Doll N.** Mitralklappenchirurgie bei Verkalkung des Mitralanulus. Z Herz- Thorax- Gefäßchir 2023;37:61–68. https://doi.org/10.1007/s00398-023-00560-y. **(IF: 0.1).**

Abstract:

Die Verkalkung des Mitralanulus ist die Folge einer atherosklerotischen Grunderkrankung und geht häufig mit einer erhöhten kardiovaskulären Morbidität und Mortalität einher. Ein chirurgischer Eingriff ist erforderlich, wenn Patienten aufgrund einer Herzklappenerkrankung Symptome entwickeln, deren Ursache in der Regel eine aufgetretene Mitralklappeninsuffizienz ist. In diesem Manuskript werden histopathologische Aspekte im Zusammenhang mit der Verkalkung des Mitralanulus erörtert und chirurgische Strategien für das Débridement und die Rekonstruktion des Anulus mit anschließender Reparatur oder Ersatz der Mitralklappe beschrieben. Neben den typischen Strategien werden auch seltene und eher experimentelle chirurgische Techniken diskutiert.

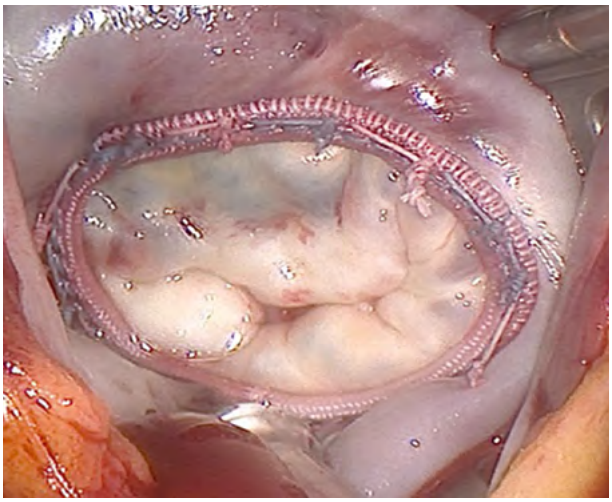


Abbildung 6: Bild links: Seitlicher chirurgischer Zugang bei einem Patienten, der in der Schüchtermann-Klinik ein minimalinvasives Verfahren zur Rekonstruktion seiner defekten Mitralklappe erhält. Mit freundlicher Genehmigung von Dr. med. M. Wehbe. Bild rechts: Intraoperative Ansicht mit wiederhergestellten Strukturen und regelrechter Herzklappenfunktion. Mit freundlicher Genehmigung von Dr. med. G. Horvath.

Kommentar:

In der Übersichtsarbeit werden entsprechend den aktuellen medizinischen Leitlinien die modernen chirurgischen Techniken zur Behandlung von erworbenen Erkrankungen der Mitralklappe vorgestellt.

BEHANDLUNGSSTRATEGIEN FÜR LUNGENHOCHDRUCK IM KONTEXT VON CHIRURGISCHEN EINGRIFFEN

Loosen G, Taboada D, **Ortmann E,** Martinez G. How Would I Treat My Own Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension in the Perioperative Period? J Cardiothorac Vasc Anesth. 2024 Apr;38(4):884-894. https://doi.org/10.1053/j.jvca.2023.07.014. Epub 2023 Jul 21. PMID: 37716891. **(IF: 2.8).**

Abstract:

Chronic thromboembolic pulmonary hypertension (CTEPH) results from an incomplete resolution of acute pulmonary embolism, leading to occlusive organized thrombi, vascular remodeling, and associated microvasculopathy with pulmonary hypertension (PH). A definitive CTEPH diagnosis requires PH confirmation by right-heart catheterization and evidence of chronic thromboembolic pulmonary disease on imaging studies. Surgical removal of the organized fibrotic material by pulmonary endarterectomy (PEA) under deep hypothermic circulatory arrest represents the treatment of choice. One-third of patients with CTEPH are not deemed suitable for surgical treatment, and medical therapy or interventional balloon pulmonary angioplasty presents alternative treatment options. Pulmonary endarterectomy in patients with technically operable disease significantly improves symptoms, functional capacity, hemodynamics, and quality of life. Perioperative mortality is <2.5% in expert centers where a CTEPH multidisciplinary team optimizes patient selection and ensures the best preoperative optimization according to individualized risk assessment. Despite adequate pulmonary artery clearance, patients might be prone to perioperative complications, such as right ventricular maladaptation, airway bleeding, or pulmonary reperfusion injury. These complications can be treated conventionally, but extracorporeal membrane oxygenation has been included in their management recently. Patients with residual PH post-PEA should be considered for medical or percutaneous interventional therapy.

Abbildung 7: Links: Chirurgischer Vorgang der Thrombenentfernung aus dem pulmonalen Gefäßsystem (Abbildung aus https://doi.org/10.21037/acs-2021-pte-185). Rechts: Entnommenes Thrombenmaterial aus der beschriebenen Publikation. (Abbildung aus Originalpublikation)

Kommentar:

Die Übersichtsarbeit beschreibt die aktuellen Leitlinien zur Behandlung des chronisch-thromboembolischen Lungenhochdrucks (CTEPH), der durch wiederkehrende Lungenembolien bedingt ist. Die Autoren beschreiben die für eine differenzierte Behandlungsstrategie erforderliche Diagnostik und diskutieren mögliche chirurgische und nicht-chirurgische Therapien unter Berücksichtigung des damit verbundenen Outcomes der Patienten. Außerdem werden die Behandlungsoptionen bei möglichen Therapie-bedingten Komplikationen dargelegt.

ERFOLGREICHE HERZ-KREISLAUFUNTERSTÜTZUNG MIT DER IMPELLA 5.5

Volgmann C, Barten MJ, Al Assar Y, Grahn H, Metzner A, Söffker G, Schulte-Uentrop L, Magnussen C, Kirchhof P, Kluge S, **Doll S, Doll N,** Reichenspurner H, Bernhardt AM. Unloading, ablation, bridging and transplant: different indications and treatments using the Impella 5.5 as longer-term circulatory support in one patient-an interdisciplinary case report. Eur Heart J Case Rep. 2023 Jul 3;7(7):ytad293. https://doi.org/10.1093/ehjcr/ytad293. **(IF: 1.0).**

Abstract:

Background: In patients with cardiogenic shock the clinical treatment often involves temporary mechanical circulatory support for initial haemodynamic stabilization to enable further assessment of therapeutic strategies. The surgically implanted Impella 5.5 can be used for several indications like ventricular unloading, haemodynamic support during high-risk interventions, and as a bridge-to-transplant strategy.We present an interdisciplinary managed case of using Impella 5.5 for multiple indications and treatment strategies in one patient.

Case summary: A 66-year-old patient with known dilated cardiomyopathy was admitted with non-ST-elevation myocardial infarction and underwent urgent coronary bypass grafting. His native heart function did not recover and he experienced recurrent episodes of sustained ventricular tachycardia (VT) and electrical storm. He was evaluated for heart transplantation (OHT) and received a VT-ablation. However, he suffered an in-hospital cardiac arrest (IHCA) with subsequent implantation of an extracorporeal life support system (ECLS). After surgical placement of an Impella 5.5 due to left ventricular distension and pulmonary congestion, the ECLS was successfully weaned. He showed good neurological outcomes and underwent another high-risk VT-ablation. The patient was further stabilized under Impella 5.5 support in a bridge-to-transplant strategy. After 34 days he underwent a successful OHT.

Discussion: In this interdisciplinary case report the surgically implanted Impella 5.5 as temporary mechanical circulatory support was used for multiple different indications and treatment strategies like ventricular unloading, haemodynamic support during high-risk interventions, and as bridge-to-transplant strategy in one patient.

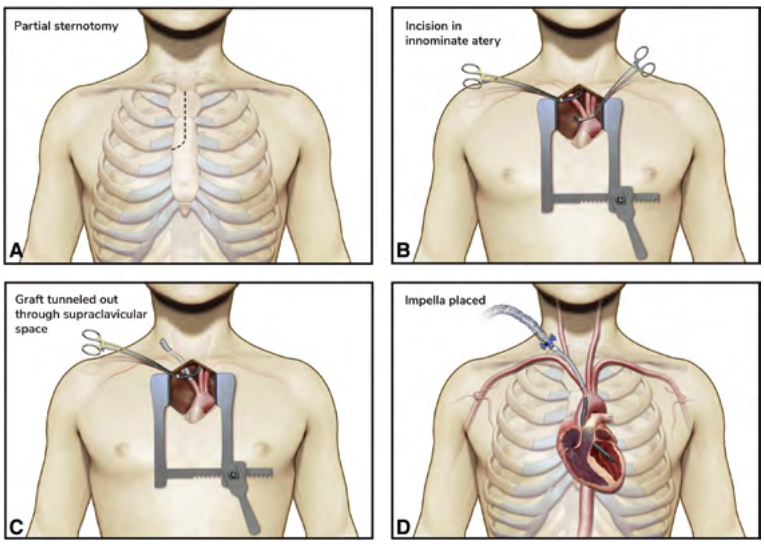


Abbildung 8: Chirurgischer Vorgang der Impella-Implantation zur kurzfristigen Unterstützung der Herzkreislauf-Funktion (Abbildung aus https://doi.org/10.1016/j.xjtc.2022.06.005).

Kommentar:

In dem Fallbericht wird beschrieben, wie ein akutes Herz-Kreislaufversagen eines Patienten mit einem speziellen Unterstützungssystem (Impella 5.5) erfolgreich behandelt werden konnte, das auch an der SSK eingesetzt wird. Bei dem Patienten war eine Bypassoperation durchgeführt worden, aber aufgrund des vorangegangenen Herzinfarktes kam es postoperativ zu schwerwiegenden Herzrhythmusstörungen. Die Kreislaufsituation besserte sich durch die Impella-Behandlung, und nach kurzer Zeit wurde der Patient aufgrund der weiterhin bestehenden schweren Herzschwäche erfolgreich herztransplantiert.

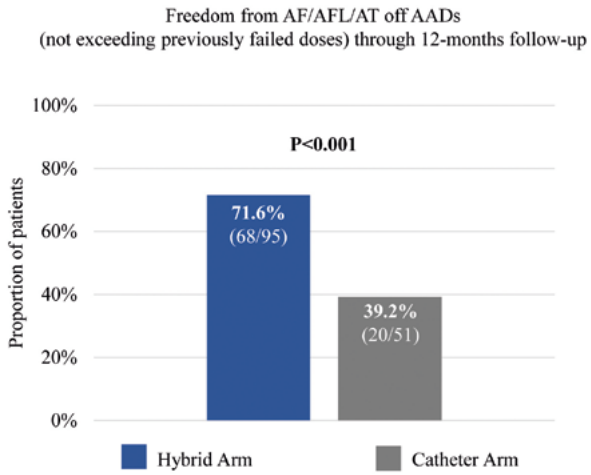
HOHE WIRKSAMKEIT UND SICHERHEIT DER HYBRID-ABLATION BEI PATIENTEN MIT LANGANHALTENDEM VORHOFFLIMMERN

Doll N, Weimar T, Kosior DA, Bulava A, Mokracek A, **Mönnig G,** Sahu J, Hunter S, Wijffels M, van Putte B, Rüb N, Nemec P, Ostrizek T, Suwalski P. Efficacy and safety of hybrid epicardial and endocardial ablation versus endocardial ablation in patients with persistent and longstanding persistent atrial fibrillation: a randomised, controlled trial. EClinicalMedicine. 2023 Jun 22;61:102052. https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2023.102052. **(IF: 15.1).**

Abstract:

Background: Endocardial catheter ablation (CA) has limited long-term benefit for persistent and longstanding persistent atrial fibrillation (PersAF/LSPAF). We hypothesized hybrid epicardial-endocardial ablation (HA) would have superior effectiveness compared to CA, including repeat (rCA), in PersAF/LSPAF.

Methods: CEASE-AF (NCT02695277) is a prospective, multi-center, randomized controlled trial. Nine hospitals in Poland, Czech Republic, Germany, United Kingdom, and the Netherlands enrolled eligible participants with symptomatic, drug refractory PersAF and left atrial diameter (LAD) > 4.0 cm or LSPAF. Randomization was 2:1 to HA or CA by an independent statistician and stratified by site. Treatment assignments were masked to the core rhythm monitoring laboratory. For HA, pulmonary veins (PV) and left posterior atrial wall were isolated with thoracoscopic epicardial ablation including left atrial appendage exclusion. Endocardial touch-up ablation was performed 91-180 days post-index procedure. For CA, endocardial PV isolation and optional substrate ablation were performed. rCA was permitted between days 91-180. Primary effectiveness was freedom from AF/atrial flutter/atrial tachycardia >30-s through 12-months absent class I/III anti-arrhythmic drugs except those not exceeding previously failed doses. It was assessed in the modified intention-to-treat (mITT) population who had the index procedure and follow-up data. Major complications were assessed in the ITT population who had the index procedure. Thirty-six month follow-up continues.



Group	Absolute benefit increase	Relative benefit increase
mITT Population	**32.4%** [95% CI 14.3%, 48.0%]	**82.5%**

Abbildung 9: Vergleich des Behandlungserfolgs zwischen Hybrid-Prozedur (blau) und alleiniger Katheterbehandlung (grau). Patienten mit Kombinationsbehandlung zeigten eine signifikant geringere Wahrscheinlichkeit für das Wiederauftreten von Vorhofflimmern. (Abbildung aus Originalpublikation)

Findings: Enrollment began November 20, 2015 and ended May 22, 2020. In 154 ITT patients (102 HA; 52 CA), 75% were male, mean age was 60.7 ± 7.9 years, mean LAD was 4.7 ± 0.4 cm, and 81% had PersAF. Primary effectiveness was 71.6% (68/95) in HA versus 39.2% (20/51) in CA (absolute benefit increase: 32.4% [95% CI 14.3%-48.0%], $p < 0.001$). Major complications through 30-days after index procedures plus 30-days after second stage/rCA were similar (HA: 7.8% [8/102] versus CA: 5.8% [3/52], $p = 0.75$).
Interpretation: HA had superior effectiveness compared to CA/rCA in PersAF/LSPAF without significant procedural risk increase.

Kommentar:

In der komplexen europäischen Studie wurden Patienten mit langanhaltendem Vorhofflimmern untersucht, die entweder mittels Herzkatheter an der Herzinnenhaut allein oder in Kombination zusätzlich chirurgisch an der Herzaußenhaut behandelt wurden. Es konnte hier klar ein Vorteil der Kombinationsbehandlung in Bezug auf den Erfolg der Rhythmustherapie gegenüber der singulären kardiologischen Intervention nachgewiesen werden. Diese klinische Studie entspricht den höchsten Standards, da Patienten nach ihrer Einwilligung zufällig eines der beiden therapeutischen Verfahren erhalten haben, die in unterschiedlichem Ausmaß an Herzzentren eingesetzt werden, wobei bisher der Vorteil der jeweiligen Prozeduren unklar war. Die Daten stammen aus verschiedenen Herzzentren und wurden nicht rückwirkend aus Patientenakten erhoben. Diese Studie ist somit besonders aussagekräftig, weil auf Grundlage des komplexen Studiendesigns das Verfahren der Hybrid-Prozedur objektiv als das Bessere zu bewerten ist, was sich hoffentlich in Zukunft auch in den Behandlungsrichtlinien abbilden wird.

Late Breaking News:

Kurz vor der Drucklegung des Forschungsberichtes sind die geänderten Richtlinien der europäischen kardiologischen (ESC) und herzchirurgischen (EACTS) Fachgesellschaften erschienen, die nicht zuletzt aufgrund dieser Ergebnisse das Hybrid-Verfahren zur Behandlung von langanhaltendem Vorhofflimmern jetzt noch dringlicher empfehlen.

HERVORRAGENDE ERGEBNISSE DER CHIRURGISCHEN THERAPIE BEI PATIENTEN MIT LANGANHALTENDEM VORHOFFLIMMERN

Grubitzsch H, Caliskan E, Ouarrak T, Senges J, **Doll N,** Knaut M, Lewalter T, Eichinger W, Niemann B, Friedrich I, Hanke T, Falk V; CASE-AF Investigators. Surgical ablation of long-standing persistent atrial fibrillation: 1-year outcomes from the CArdioSurgEry Atrial Fibrillation (CASE-AF) registry. Interdiscip Cardiovasc Thorac Surg. 2023 Dec 5;37(6):ivad203. https://doi.org/10.1093/icvts/ivad203. **(IF: 1.7).**

Abstract:

Objectives: The CArdioSurgEry Atrial Fibrillation (CASE-AF) registry is a prospective, multicentre study for collecting and analysing real-world data of surgical atrial fibrillation (AF) treatment. This study aimed to evaluate outcomes of surgery for long-standing persistent AF at 1 year.
Methods: In total, 17 centres consecutively include all eligible patients with continuous AF lasting for ≥1 year. Exclusion criteria are missing informed consent or age <18 years. For patient-reported outcomes measures, the European Heart Rhythm Association score was used. No presence of AF (based on ECG findings including Holter ECG and/or implanted devices), no re-ablation, no further cardioversion and no rehospitalization due to AF after a 3-month blanking period defined no AF recurrence at 1 year.
Results: From January 2017 to January 2020, a total of 1115 patients were enrolled in CASE-AF. Of them, 202 patients (mean age 69.7 ± 7.8 years, 27.2% female) underwent surgical ablation of long-standing persistent AF (study cohort), mostly accompanied by left atrial appendage closure (n = 180 [89%], resection n = 75 [42%]) and predominantly performed as concomitant (n = 174 [86%]) and left atrial only procedure (n = 144 [71%]). Early mortality (30 days) was 2.0% and morbidity was low. At follow-up (median 14.4 months, interquartile range, 12.7-17.6 months, 100% complete), 106 patients (56%) had no AF recurrence and 93% of them were asymptomatic. AF recurrence was accompanied by AF-related rehospitalization (n = 12, P = 0.003), direct current shock cardioversion (n = 23, P < 0.001), AF ablation (n = 7, P = 0.003) and stroke (n = 3, P = 0.059). Multivariable analysis identified cryoablation, predominantly performed endocardially including additional left atrial (74%) and biatrial (42%) lesions, as a significant factor for freedom from AF recurrence (odds ratio 2.7, 95% confidence interval 1.07-6.79, P = 0.035).
Conclusions: According to CASE-AF, surgical ablation of long-standing persistent AF is most effective when concomitantly performed using endocardial cryoablation. Ongoing follow-up allows further elucidation of efficacious treatment strategies.

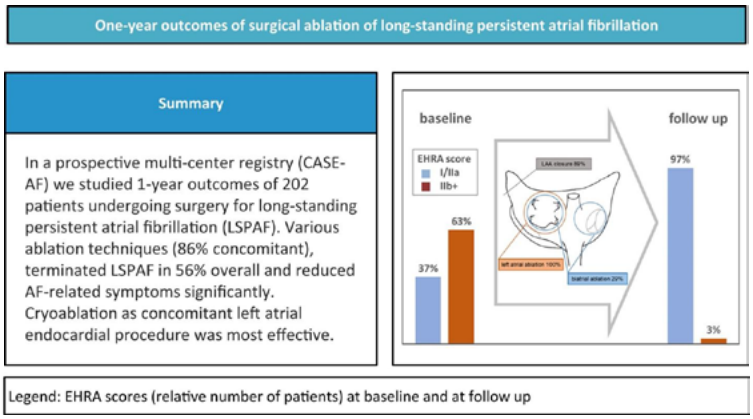


Abbildung 10: 1 Jahres-Ergebnisse in Abhängigkeit der EHRA-Klassifizierung. Die EHRA-Klassifizierung (Stadium 1 bis 4) drückt die Symptombelastung bei Patienten mit Vorhofflimmern aus. Im 1-Jahresverlauf hatten 97% der Patienten keine oder nur sehr milde Symptome (blauer Balken – Stadium I oder IIa). Vor der chirurgischen Behandlung lag dieser Wert bei 37%. (Abbildung aus Originalpublikation)

Kommentar:

Neue Daten aus dem großen deutschen Register für Vorhofflimmern (CASE-AF), an dem insgesamt 17 Herzzentren teilnehmen und in dem bisher über 1000 Patienten eingeschlossen wurden, zeigen, dass Patienten mit langanhaltendem Vorhofflimmern deutlich davon profitieren, wenn das Flimmern sowohl kardiologisch als auch chirurgisch behandelt wurde. Über die Hälfte des Patienten waren nach einem längeren Zeitraum bei der Nachuntersuchung frei von Vorhofflimmern und beschwerdefrei. Die Ergebnisse, die in diesem Register nur rückwirkend erhoben wurden, entsprechen also denen der obigen komplexen prospektiven Studie zur Therapie bei Patienten mit langanhaltenden Vorhofflimmern.

ALTERSABHÄNGIGE RISIKEN IM RAHMEN DER TRANSVENÖSEN SCHRITTMACHERELEKTRODENENTFERNUNG

Rexha E, Chung DU, Burger H, Ghaffari N, Madej T, **Ziaukas V,** Hassan K, Reichenspurner H, Gessler N, Willems S, Butter C, Pecha S, Hakmi S. Procedural outcome & risk prediction in young patients undergoing transvenous lead extraction-a GALLERY subgroup analysis. Front Cardiovasc Med. 2023 Sep 6;10:1251055. https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1251055. **(IF: 3.6).**

Abstract:

Background: The prevalence of young patients with cardiac implantable electronic devices (CIED) is steadily increasing, accompanied by a rise in the occurrence of complications related to CIEDs. Consequently, transvenous lead extraction (TLE) has become a crucial treatment approach for such individuals.

Objective: The purpose of this study was to examine the characteristics and procedural outcomes of young patients who undergo TLE, with a specific focus on identifying independent risk factors associated with adverse events.

Methods: All patients in the GALLERY (GermAn Laser Lead Extraction RegistrY) were categorized into two groups based on their age at the time of enrollment: 45 years or younger, and over 45 years. A subgroup analysis was conducted specifically for the younger population. In this analysis, predictor variables for all-cause mortality, procedural complications, and procedural failure were evaluated using multivariable analyses.

Results: We identified 160 patients aged 45 years or younger with a mean age of 35.3 ± 7.6 years and 42.5% (n = 68) female patients. Leading extraction indication was lead dysfunction in 51.3% of cases, followed by local infections in 20.6% and systemic infections in 16.9%. The most common device to be extracted were implantable cardioverter-defibrillators (ICD) with 52.5%. Mean number of leads per patient was 2.2 ± 1.0. Median age of the oldest indwelling lead was 91.5 [54.75-137.5] months. Overall complication rate was 3.8% with 1.9% minor and 1.9% major complications. Complete procedural success was achieved in 90.6% of cases. Clinical procedural success rate was 98.1%. Procedure-related mortality was 0.0%. The all-cause in-hospital mortality rate was 2.5%, with septic shock identified as the primary cause of mortality. Multivariable analysis revealed CKD (OR: 19.0; 95% CI: 1.84-194.9; p = 0.018) and systemic infection (OR: 12.7; 95% CI: 1.14-142.8; p = 0.039) as independent predictor for all-cause mortality. Lead age ≥ 10 years (OR: 14.58, 95% CI: 1.36-156.2; p = 0.027) was identified as sole independent risk factor for procedural complication.

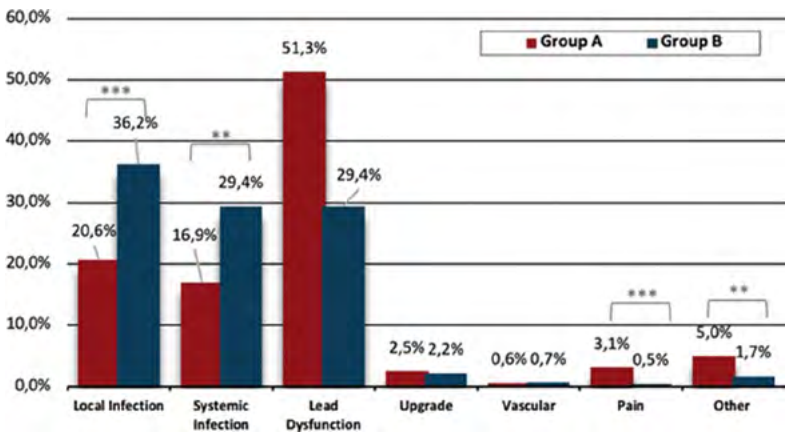


Abbildung 11: Unterschiedliche Ursachen zur transvenösen Schrittmacherelektrodenentfernung in Abhängigkeit des Alters (Gruppe A ≤ 45 Jahre, Gruppe B ≥ 45 Jahre). (Abbildung aus Originalpublikation)

Conclusion: TLE in young patients is safe and effective with a procedure-related mortality rate of 0.0%. CKD and systemic infection are predictors for all-cause mortality, whereas lead age ≥ 10 years was identified as independent risk factor for procedural complications in young patients undergoing TLE.

Kommentar:

Eine aktuelle Studie aus dem Bereich der Schrittmacher- und Device-Therapie hat die Gründe und das Outcome der transvenösen Schrittmacherelektrodenentfernung untersucht. Auch hierzu existiert ein Studienregister (GALLERY), an dem sich die SSK beteiligt. Funktionsdefekte und Infektionen waren in dem Kollektiv von hauptsächlich jüngeren Patienten die Hauptursachen für eine Elektrodenentfernung. Insgesamt war die schwere Komplikationsrate zwar gering, aber insb. schwerwiegende Infektionen und eine Niereninsuffizienz scheinen das Sterblichkeitsrisiko deutlich zu erhöhen, wobei eine lange Verweildauer der Elektroden einen großen Einfluss auf die Komplikationsrate hatte.

GERINGERE AUSDEHNUNG EINER AORTALEN DISSEKTION UND WENIGER ORGANKOMPLIKATIONEN BEI ÄLTEREN PATIENTEN

Merkle-Storms J, Gaisendrees C, Feisst M, Rylski B, Dohle DS, Hagl C, Lescan M, Brickwede J, **Poeling J,** Holubec T, Etz CD, Jawny P, Noack T, Arif R, Wahlers T, Boening A, Luehr M. The correlation of age and extension length in DeBakey type I aortic dissection: are older patients over 70 years at a lower risk? Eur J Cardiothorac Surg. 2023 Jun 1;63(6):ezad175. https://doi.org/10.1093/ejcts/ezad175. **(IF: 4.5).**

Abstract:

Objectives: Age-related atherosclerosis has been shown to cause aortic stiffness and wall rigidification. This analysis aimed to correlate age and dissection extension length in a large contemporary multicentre study. We hypothesize that younger patients suffer more extensive DeBakey type I dissection due to aortic wall integrity, allowing unhindered extension within the layers.

Methods: The perioperative data of 3385 patients from the German Registry for Acute Aortic Dissection Type A were retrospectively analyzed with regard to postoperative outcomes and dissection extension. Patients with DeBakey type I aortic dissection (n = 2510) were retrospectively identified and divided into 2 age groups for comparison: ≤69 years (n = 1741) and ≥70 years (n = 769). Patients with DeBakey type II dissection or connective tissue disease were excluded from the analysis.

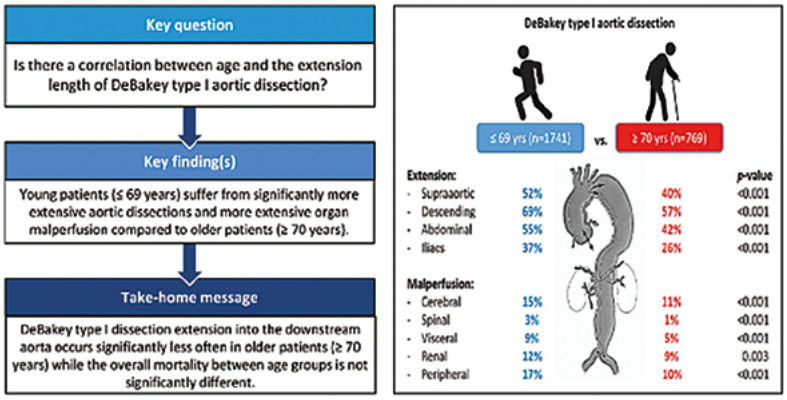


Abbildung 12: Lokalisation der Aortendissektion und dadurch verursachte Durchblutungsstörungen verschiedener Körperregionen in Abhängigkeit vom Alter. (Abbildung aus Originalpublikation)

Results: In younger patients (≤69 years), aortic dissection involved the supra-aortic vessels significantly more often (52.0% vs 40.1%; P < 0.001) and extended significantly further downstream the aorta: descending aorta (68.4% vs 57.1%; P < 0.001), abdominal aorta (54.6% vs 42.1%; P < 0.001) and iliac bifurcation (36.6% vs 26.0%; P < 0.001). Consequently, younger patients also presented with significantly higher incidences of preoperative cerebral (P < 0.001), spinal (P < 0.001), visceral (P < 0.001), renal (P = 0.013) and peripheral (P < 0.001) malperfusion. In older patients (≥70 years), dissection extent was significantly more often limited to the level of the aortic arch (40.9% vs 29.2%; P < 0.001). No significant difference was found with regard to 30-day mortality (20.7% vs 23.6%; P = 0.114).

Conclusions: Extensive DeBakey type I aortic dissection is less frequent in older patients ≥70 years than in younger patients. In contrast, younger patients suffer more often from preoperative organ malperfusion and associated complications. Postoperative mortality remains high irrespective of age groups.

Kommentar:

Aktuelle Daten aus dem deutschen Aortendissektionsregister (GERAADA) mit über 2500 Patienten, die in dieser Studie untersucht wurden, weisen darauf hin, dass bei älteren Patienten das Ausmaß im Fall einer Ruptur im Bereich der Brustaorta im Vergleich zu Jüngeren geringer ausgeprägt ist und dass damit einhergehende schwerwiegende Komplikationen weniger häufig sind, obwohl die Sterblichkeit nach der chirurgischen Therapie altersunabhängig bei allen Patienten hoch ist.

TRANSÖSOPHAGEALE ECHOKARDIOGRAPHIE ZUR ERKENNUNG EINER UNGEWÖHNLICHEN URSACHE VON KAMMERFLIMMERN

Elgamal HR, Trottenberg H, Glaser A, Billion M, Balzer S, Ritter F. Transesophageal Echocardiography for Recognition of an Unusual Cause of Refractory Ventricular Fibrillation. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2023 Nov;37(11):2401-2402. https://doi.org/10.1053/j.jvca.2023.07.020. Epub 2023 Jul 23. **(IF: 2.8).**

Fallberichtzusammenfassung (aus dem englischen Original übersetzt):

Die Echokardiographie auf der Intensivstation spielt eine wichtige Rolle bei der Diagnose der Ursachen einer hämodynamischen Instabilität, insbesondere nach kardialen Eingriffen. Nach einer iatrogenen Dissektion der rechten Koronararterie wurde eine 48-jährige Frau zur weiteren Behandlung auf die Intensivstation eingeliefert. Zunächst wurden ihr in einem anderen Krankenhaus 3 medikamentenbeschichtete Stents eingesetzt, doch dann entwickelte sie refraktäres Kammerflimmern. Es wurde eine venoarterielle extrakorporale Membranoxygenierung eingeleitet. Eine sofortige transösophageale Echokardiographie zeigte einen Thrombus im linken Sinus Valsalva, der in das Ostium der linken Hauptkoronararterie (LMCA) ragte. Die Aortenwurzel und die proximale aufsteigende Aorta füllten sich rasch mit dem Thrombus. Es wurde eine thrombolytische Therapie und eine intravenöse Infusion von Epinephrin eingeleitet, wodurch der Thrombus größtenteils beseitigt wurde, der LMCA-Verschluss jedoch bestehen blieb. Der Herzkatheter bestätigte die Diagnose während der perkutanen Intervention, bei dem eine intrakoronare Thrombusaspiration und eine Thrombolyse durchgeführt wurden. Die Eingriffe trugen zu einer teilweisen Rekanalisation des LMCA bei, aber leider trat der Verschluss erneut auf.

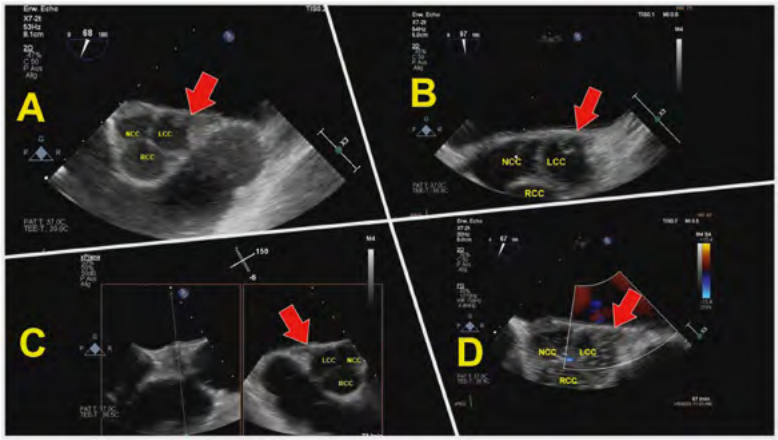


Abbildung 13: Echokardiographische Darstellung des Thrombus im Bereich des linken Segels der Aortenklappe mit Übergang in die linke Koronararterie. Thrombusformation jeweils durch den roten Pfeil gekennzeichnet. (Abbildung aus Originalpublikation)

Kommentar:

Der Fallbericht untermauert die Bedeutung der modernen Ultraschalldiagnostik im intensivmedizinischen Bereich. Es konnte hier bei einem kardiologisch instabilen Patienten schnell mittels Schluckultraschall die Diagnose einer komplexen Thrombose im Herzkranzgefäßsystems gestellt werden, so dass das ursächliche umgehend medikamentös und darauf folgend interventionell im Harzkatheterlabor behandelt wurde, obwohl die zunächst erfolgreiche Therapie nur von begrenzter Dauer war.

TNFa FÖRDERT DAS GEFÄSSWACHSTUM BEI DURCHBLUTUNGSSTÖRUNGEN

Lörchner H, Cañes Esteve L, Góes ME, Harzenetter R, Brachmann N, Gajawada P, Günther S, **Doll N, Pöling J,** Braun T. Neutrophils for Revascularization Require Activation of CCR6 and CCL20 by TNFa. Circ Res. 2023 Sep 15;133(7):592-610. https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.123.323071. Epub 2023 Aug 29. **(IF: 20.1).**

Abstract:

Background: Activation of immune-inflammatory pathways involving TNFa (tumor necrosis factor alpha) signaling is critical for revascularization and peripheral muscle tissue repair after ischemic injury. However, mechanisms of TNFa-driven inflammatory cascades directing recruitment of proangiogenic immune cells to sites of ischemia are unknown.

Methods: Muscle tissue revascularization after permanent femoral artery ligation was monitored in mutant mice by laser Doppler imaging and light sheet fluorescence microscopy. TNFa-mediated signaling and the role of the CCL20 (C-C motif chemokine ligand 20)-CCR6 (C-C chemokine receptor 6) axis for formation of new vessels was studied in vitro and in vivo using bone marrow transplantation, flow cytometry, as well as biochemical and molecular biological techniques.

Results: TNFa-mediated activation of TNFR (tumor necrosis factor receptor) 1 but not TNFR2 was found to be required for postischemic muscle tissue revascularization. Bone marrow-derived CCR6+ neutrophil granulocytes were identified as a previously undescribed TNFa-induced population of proangiogenic neutrophils, characterized by increased expression of VEGFA (vascular endothelial growth factor A). Mechanistically, postischemic activation of TNFR1 induced expression of the CCL20 in vascular cells and promoted translocation of the CCL20 receptor CCR6 to the cell surface of neutrophils, essentially conditioning VEGFA-expressing proangiogenic neutrophils for CCL20-dependent recruitment to sites of ischemia. Moreover, impaired revascularization of ischemic peripheral muscle tissue in diabetic mice was associated with reduced numbers of proangiogenic neutrophils and diminished CCL20 expression. Administration of recombinant CCL20 enhanced recruitment of proangiogenic neutrophils and improved revascularization of diabetic ischemic skeletal muscles, which was sustained by sequential treatment with fluvastatin.

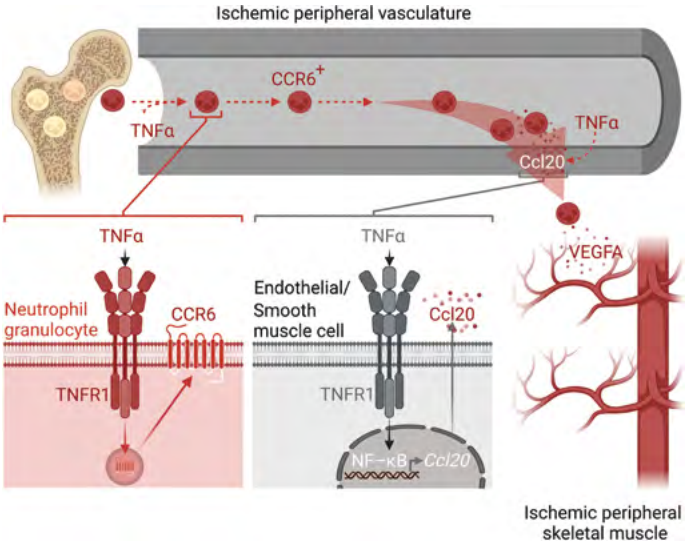


Abbildung 14: Schematische Darstellung des aufgedeckten molekularen Regelkreises: Die Aktivierung von TNFR (Tumor-Nekrose-Faktor-Rezeptor) 1 durch TNFa bewirkt eine rasche Anreicherung von aus dem Knochenmark stammenden CCR6+-Neutrophilen Granulozyten (Immunzellen) am Ort der Mangeldurchblutung (Ischämie)im Sekelettmuskel und fördert so die Bildung neuer Gefäße. TNFa steuert dabei die Bildung sowie Freisetzung von CCL20 in Gefäßzellen und verursacht zusätzlich eine schnelle Verlagerung von CCR6 auf die Oberfläche der Immunzellen.(Abbildung aus Originalpublikation

Conclusions: We demonstrate that site-specific activation of the CCL20-CCR6 axis via TNFa recruits proangiogenic VEGFA-expressing neutrophils to sites of ischemic injury for initiation of muscle tissue revascularization. The findings provide an attractive option for tissue revascularization, particularly under diabetic conditions.

Kommentar:

Die gemeinsame translationale Arbeitsgruppe am Max-Planck-Institut in Bad Nauheim hat in dieser Studie aus dem Bereich der Grundlagenforschung einen molekularen Regelkreis aufgedeckt, bei dem das Zytokin TNFa Durchblutungsstörungen und Gefäßregenration steuert. Hierbei spielt CCL20 für das Anlocken von bestimmten gefäßregenerierenden Immunzellen eine wesentliche Rolle. Die Gruppe konnte zeigen, dass diese Achse beim Diabetes Mellitus gestört ist und eine Behandlung mit CCL20 in der tierexperimentellen Studie von Vorteil war.

STUDIENBÜRO

Folgende Register-Studien werden derzeit an der Schüchtermann-Klinik Bad Rothenfelde durchgeführt und durch das Studien-Büro betreut:

Studie	Beschreibung	Erkrankung	Laufzeit	Hauptverantwortlicher in der SSK
AcChord	Anwendungsstudie: minimalinvasive Rekonstruktion der Mitralklappe (Neochord-Device)	Mitralklappeninsuffizienz	Seit 2020	Prof. Dr. med. Jochen Pöling
bRIGHT	Anwendungsstudie: interventionell einsetzbarer Clip zur Rekonstruktion der Trikuspidalklappe (TriClip-Device)	Trikuspidalklappen-insuffizienz	Seit 2020 Einschluss-Stop 09/2022	Dr. med. habil. Marek Kowalski
EMPIRE	Phase II Studie: IMPERIA Einführungssystem, Bewertung Sicherheit und Wirksamkeit des ALLEGRA THV Systems	Aortenklappenstenose	Seit 03/2023 Einschluss-Stop 11/2023	Prof. Dr. med. Nicolas Doll
FOLLOW	Beobachtungsstudie: Erfassung klinischer Ergebnisse des NVT ALLEGRA TAVI-Systems TF	Aortenklappenstenose	Seit 2022 Einschluss-Stop 12/2023	Prof. Dr. med. Nicolas Doll
PRE-COVERY	Randomisierte Studie: Prehabilitation mit Schwerpunkt auf kardiale und kognitive Funktionen vor Eingriffen am Herzen: eine Analyse des Gesundheitszustands	Eingriff am Herzen	05/2023	Prof. Dr. med. Nils Reiss
PRIMARY	Randomisierte Studie: Vergleich von perkutaner mit chirurgischer Mitralklappenrekonstruktion	Mitralkappenprolaps und -insuffizienz	06/2023	Prof. Dr. med. Nicolas Doll
TAVI-PCI	Randomisierte Studie: Evaluation der optimalen Reihenfolge zweier interventioneller Therapien	Aortenklappenstenose in Kombination mit einer koronaren Herzkrankheit	Seit 2020	Prof. Dr. med. Jochen Pöling
TIARA II	Phase II-Studie: interventioneller Mitralklappenersatz (Tiara-Klappe)	Mitralklappeninsuffizienz	Seit 2019	Dr. med. Steffen Hofmann

Folgende Register-Studien werden derzeit an der Schüchtermann-Klinik Bad Rothenfelde durchgeführt und durch das Studien-Büro betreut:

Studie	Beschreibung	Erkrankung	Laufzeit	Hauptverantwortlicher in der SSK
AVALUS	Qualitätsverlauf nach minimal-invasivem oder konventionellem Aortenklappenersatz (Avalus-Klappe)	Aortenklappenerkrankungen unterschiedlicher Genese	Seit 2020	Prof. Dr. med. Nicolas Doll
CARDIAC Surgery PMCF	Qualitätsverlauf nach minimal-invasivem/-r oder konventionellem/-r Herzklappenersatz/-rekonstruktion	Herzklappenerkrankungen unterschiedlicher Genese	Seit 2021	Prof. Dr. med. Nicolas Doll
CASE-AF	Qualitätsverlauf nach chirurgischer Vorhofflimmer-Ablation	Vorhofflimmern	Seit 2017	Dr. med. Jürgen Ackemann
IMCarS	Qualitätsverlauf nach Implantation eines Herzunterstützungssystems (Impella/ECMO/ELCS/Kombinationen dieser Systeme)	Herzinsuffizienz	Seit 12/2022	Dr. med. Michael Billion Registerbetreuung durch VAD-Amb
IMPACT	Qualitätsverlauf nach minimal-invasivem oder konventionellem Aortenklappenersatz (Inspiris Resilia-Klappe)	Aortenklappenerkrankungen unterschiedlicher Genese	Seit 2020	Prof. Dr. med. Nicolas Doll
MAGMARIS-RMS	Qualitätsverlauf nach der Implantation eines selbstauflösenden Stents (Magmaris-Stent) in Herzkranzgefäßen	Koronare Herzkrankheit	Seit 2021	Dr. med. Stefan Balzer
PROVE ACURATE neo2	Bewertung der Sicherheit, Wirksamkeit und Funktionalität der ACURATE neo2™ Bioprothese und des ACURATE neo2™ transfemoralen Applikations-systems	Aortenklappenstenose	Seit 08/2023 Einschluss-Stop 20.02.2024	Prof. Dr. med. Nicolas Doll
ROSS	Qualitätsverlauf nach kombiniertem Aortenklappen- und Pulmonalklappenersatz in Ross-Technik	Aortenklappenerkrankungen unterschiedlicher Genese	Seit 2021	Dr. med. Michael Billion
SCAD	Beobachtungsstudie zur Beurteilung des Verlaufs und der Prognose von Patienten mit SCAD	Koronardissektion	Seit 2022	Prof. Dr. med. Gerald Mönnig

OFFIS

OFFIS wurde 1991 als Institut für Informatik gegründet und ist ein international anerkanntes, anwendungsorientiertes Forschungs- und Entwicklungsinstitut mit Sitz in Oldenburg, Niedersachsen. Mit einer Belegschaft von etwa 300 hochqualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist OFFIS in der Lage, Spitzenforschung und prototypische Entwicklungen auf internationalem Niveau durchzuführen. In den Schwerpunkten Energie, Gesundheit und Verkehr ist das Institut in durchschnittlich 70 Projekten aktiv und arbeitet dabei eng mit einem globalen Netzwerk von über 700 Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft zusammen. Diese Zusammenarbeit ermöglicht es OFFIS, innovative Lösungen für komplexe Herausforderungen zu entwickeln und den Wissenstransfer zwischen Forschung und Praxis zu fördern.

Die Schüchtermann-Klinik Bad Rothenfelde und das OFFIS – Institut für Informatik arbeiten seit fast zwei Jahrzehnten eng zusammen im Bereich des kardiologischen Patientenmonitorings. Gemeinsam haben sie zahlreiche Forschungsfragen beantwortet, die von der Überwachung des Rehabilitationssports auf dem Fahrradergometer oder im Freien bis hin zur Vorhersage des Versagens von Kunstherzen und der Überwachung von Hochrisikopatienten mittels tragbarer Defibrillatoren reichen.

Abbildung 15: Prof. Dr. med. Nils Reiss vor dem Haupteingang der Schüchtermann Klinik mit unserem langjährigen Kooperationspartner Dr. -Ing. Frerk Müller-von Aschwege von OFFIS (eigene Abbildung)

Dabei verfolgen beide Partner stets einen bewährten Ansatz: Praktische Probleme, die in der klinischen Praxis der Schüchtermann-Klinik auftreten, werden zum Ausgangspunkt der technologischen Forschung bei OFFIS. Durch diese enge Zusammenarbeit, werden Lösungen entwickelt, die direkt in der Praxis angewendet werden können – Hand in Hand.

MAX-PLANCK-INSTITUT (MPI) BAD NAUHEIM

Abbildung 16: Eingangsbereich des Neubaus von dem Max-Planck Institut in Bad Nauheim (eigene Abbildung)

Seit vielen Jahren fördert die Schüchtermann-Klinik Bad Rothenfelde molekulare Grundlagenforschung im Bereich der Herzkreislauferkrankungen. Hierfür besteht eine gemeinsame Arbeitsgruppe (AG), die aktiv am Max-Planck-Institut für Herz- und Lungenforschung forscht. Das Institut ist auf dem Gebiet der kardiopulmonalen und -vaskulären Wissenschaft eine hoch renommierte und international anerkannte Forschungseinrichtung mit Sitz in Bad Nauheim. Das MPI besteht aus vier Fachabteilungen, weiteren unabhängigen Gruppen von Nachwuchsforschern sowie mehreren wissenschaftlichen Servicegruppen, die in zwei Bauten ansässig sind. Es gibt eine enge lokale Vernetzung mit den Universitäten in Gießen und Frankfurt, wobei mit dem durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Cardio-Pulmonary Institute (CPI) ein überregionales Exzellenzcluster für Herz-Kreislaufforschung konstituiert wurde.
Die gemeinsame AG umfasst voll ausgebildete Wissenschaftler, Doktoranden sowie weiteres spezialisiertes Fachpersonal, um so hochkomplexen, wissenschaftlichen Fragestellungen nachgehen zu können und ist dabei strukturell in die Abteilung für Entwicklung und Umbau des Herzens unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Thomas Braun eingebunden. Grundsätzlich sollen physiologische und pathologische Wirkprinzipien und zugrundliegende molekulare Mechanismen aufgedeckt werden, die wesentlich zur Entstehung von Erkrankungsbildern des Herzkreislauf-Systems beitragen, wobei diese auch am Herzzentrum in Bad Rothenfelde behandelt werden. Speziell werden verschiedene Projekte mit unterschiedlichen Fragestellungen zur Relevanz von Entzündungsprozessen bei regenerativen und reparativen Vorgängen im Kontext von Erkrankungen des Herzmuskels oder des Gefäßsystems behandelt. Methodisch werden hochmoderne komplexe experimentelle Methoden aus den Bereichen der Genetik, Molekular- und Zellbiologie sowie der Biomathematik in Kombination mit experimentellen Krankheitsmodellen inklusive der dafür erforderlichen medizinischen Diagnostik komplementär angewandt, so dass dadurch ein möglichst genauer pathophysiologischer Zustand aufgedeckt werden kann. Dabei wird stets die klinische Relevanz erforscht, d.h. es wird auch untersucht, inwieweit sich die gefundenen Ergebnisse auch bei Patienten nachweisen lassen.
Die gemeinsame Forschungsgruppe beteiligt sich thematisch an einem überregionalem Sonderforschungsbreich der DFG (SFB 1531: Schadenskontrolle durch das Stroma-vaskuläre Kompartiment), der sich mit Umbauvorgängen nach Schädigungen im Herzen oder Gehirn befasst. In einem speziellen SFB-Teil-Projekt der AG soll die Relevanz bestimmter Entzündungsmoleküle aus der Gruppe der C-Typ-Lektine, die auch beim Diabetes mellitus beteiligt sind, beim Herzinfarkt untersucht werden. Hierbei wird auch erforscht, inwieweit körpereigene Regenerationsvorgänge zur Wiederherstellung des gesunden Gewebes ohne Folge einer Narbenbildung gezielt verstärkt werden können.

Trotz der örtlichen Distanz waren die bisherigen Forschungen erfolgreich. In den letzten Jahren hat die Schüchtermann-Klinik durch die anhaltende Unterstützung wesentlich zu wissenschaftlich herausragenden Veröffentlichungen in Fachzeitschriften aus der Nature- oder Cell–Verlagsgruppe oder diversen renommierten kardiologischen Publikationsorganen beigetragen, die in Fachkreisen große Anerkennung erfahren haben, wobei die bisher erzielten Forschungsergebnisse zu einem verbesserten Verständnis von Krankheitsprozessen des kardiovaskulären Systems beitragen konnten. Die fortwährende Kooperation mit dem MPI ermöglicht außerdem eine bessere Vernetzung und somit Austausch mit verschiedenen Fachdisziplinen aus anderen Herzzentren oder universitären Einrichtungen.

DEUTSCHE SPORTHOCHSCHULE KÖLN (DSHS)

Heutzutage weiß man, dass ein körperliches Training bei den allermeisten chronischen Herzerkrankungen mit deutlich positiven Effekten sowohl auf physischer als auch auf psychischer Ebene einhergeht. Diese Erkenntnis ist jedoch noch gar nicht so alt, wie man vielleicht vermuten würde. Noch vor knapp 100 Jahren postuliert der Mediziner John Parkinson in der renommierten Fachzeitschrift The Lancet eine strenge körperliche Schonung – auch in der mittelfristigen Nachsorge:

> **"Absolute rest in bed for not less than a month is imperative** to allow healing of the infarct and to reduce the risk of embolism. (...) Convalescence will therefore be prolonged and the **return to ordinary life postponed as long as possible"** (Parkinson, Lancet, 1928)

Abbildung 17: Links: Prof. Dr. med. Wildor Hollmann während einer Spiroergometrie-Untersuchung an der Deutschen Sporthochschule Köln. Man erkennt die damals noch sehr aufwendige Schlauch-Masken-Konstruktion und ein provisorisch anmutendes Fahrradergometer. Rechts: In der Schüchtermann-Klinik Bad Rothenfelde trainieren ab 1973 die ersten Herzpatienten. Die Ergometer-Technik hatte sich zwischenzeitlich (etwas) weiterentwickelt (eigene Abbildung)

Dies hatte damals zur Konsequenz, dass Patient*innen im ersten Jahr nach einem Herzinfarkt teilweise keine Treppen steigen durften, mit allen damit verbundenen negativen Konsequenzen für Muskulatur sowie beruflicher und privater Teilhabe.
Der entscheidende Paradigmenwechsel in der sporttherapeutischen Nachsorge von KHK-Patient*innen wurde in den 1950-er und 1960-er Jahren eingeleitet und mündete schließlich im Jahr 1968 in WHO-Empfehlungen zum Rehabilitationsprozess bei Patient*innen im Zustand nach Herzinfarkt.
Einer der entscheidenden Grundsteine zur Planung (1969) und Inbetriebnahme (1973) unserer Klinik als kardiales Rehabilitationszentrum Bad Rothenfelde unter Dr. med. Rainer Buchwalsky.
Einen wesentlichen Anteil an der Etablierung von Sport- und Bewegungstherapie in der Nachsorge von Herzpatient*innen hatte hierbei im Vorfeld die Deutsche Sporthochschule Köln beigetragen, insb. in Person von Herrn Prof. Dr. med. Wildor Hollmann. Prof. Dr. med. Hollmann gründete in Köln das Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin und führte dort enorm wichtige Pionierarbeit im Rahmen der kardialen Rehabilitation und Sportmedizin durch.

Die inhaltliche Nähe zu den Arbeiten an der Deutschen Sporthochschule Köln bestand also schon seit der Gründung unserer Klinik. Verfestigt und wissenschaftlich ausgebaut wurden die Beziehungen insbesondere unter Dr. Detlev Willemsen und Prof. Dr. med. Nils Reiss. So konnten seit 2008 bisher insgesamt 3 sportwissenschaftliche Promotionen in Kooperation mit dem Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin unter der Betreuung von Frau Prof. Dr. Birna Bjarnason-Wehrens erfolgreich abgeschlossen werden. Die Arbeiten von Dr. phil. John Clemens Busch (2008 – 2011) beschäftigten sich dabei mit der Auswirkung eines Kraft- und Gleichgewichtstrainings bei sehr alten Patient*innen (> 75 Jahre) nach einer Bypassoperation auf die 6-Minuten-Gehstrecke, die Lebensqualität und die Aktivitäten des täglichen Lebens. Frau Dr. sportwiss. Anke Workowski (2011 – 2015) behandelte in Ihrer Dissertation rehabilitationsspezifische Aspekte bei Patient*innen mit einem LVAD-System und war maßgeblich an der Gründung des Arbeitskreis VAD innerhalb der Deutschen Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislauferkrankungen (DGPR) beteiligt. Jun.-Prof. Dr. sportwiss. Thomas Schmidt (2015 – 2018) untersuchte bei der gleichen Zielgruppe Aspekte der körperlichen Leistungsfähigkeit und hämodynamischen Belastungsreaktionen und wurde für seine Promotionsaktivitäten mit dem Wissenschaftspreis 2019 der Deutschen Herzstiftung prämiert. Seit Beginn der wissenschaftlichen Kooperation im Jahr 2008 sind aus den Forschungsarbeiten eine große Anzahl an wissenschaftlichen Publikationen hervorgegangen. Ebenso wurden neue Kooperationsprojekte angestoßen und Therapiepfade entwickelt. Auch die Aussichten auf zukünftige Projekte sind durch die Anbindung von Jun.-Prof. Dr. sportwiss. Thomas Schmidt an das Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin hervorragend. Von Interesse sind insbesondere neuartige Präventions- und Therapiekonzepte bei kardialen Erkrankungen (z.B. Prähabilitationskonzepte, Digitale Nachsorge, Exergaming-Interventionen, etc.)

Abbildung 18: Hauptakteure der Kooperation: Prof. Dr. sportwiss. Birna Bjarnason-Wehrens und Prof. Dr. med. Hans-Georg Predel (beide DSHS) sowie Dr. med. Detlev Willemsen und Prof. Dr. med. Nils Reiss (beide SSK) – hier im Rahmen einer Disputation an der Deutschen Sporthochschule Köln (eigene Abbildung)

Das Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin an der DSHS Köln deckt primär das große Themenfeld der (internistischen) Sportmedizin ab. Neben wissenschaftlichen Forschungsprojekten und regulären Sporttherapiegruppen bei unterschiedlichsten Indikationen (z.B. Herzgruppen, Sport bei Diabetes mellitus, Dialysesport, etc.) werden ebenso Athlet*innen aus den Landes- und Bundeskadern u.a. in Kooperation mit dem Olympiastützpunkt Rheinland sportmedizinisch betreut.
Die Deutsche Sporthochschule Köln wurde 1947 gegründet und ist bis heute die einzige Sportuniversität Deutschlands mit derzeit knapp 6000 Studierenden. Der Campus liegt in unmittelbarer Nähe zum Rhein-Energie-Stadium im Stadtteil Müngersdorf.

LEHRPREIS FÜR JUN.-PROF. DR. SPORTWISS. THOMAS SCHMIDT

Herr Jun.-Prof. Dr. sportwiss. Thomas Schmidt wurde im letzten Sommer mit dem Lehrpreis 2022 der Deutschen Sporthochschule Köln ausgezeichnet. Herr Schmidt erhielt den Lehrpreis in der Kategorie „Seminar" für seine Veranstaltung „Innere Erkrankungen II" im Masterstudiengang „Rehabilitation, Prävention und Gesundheitsmanagement (RGM)". Die Auszeichnung würdigt sein Engagement und seine Fähigkeit medizinische Themen verständlich zu vermitteln. Dabei gelingt es Ihm besonders gut, den Bezug zur praktischen Anwendung im Kontext der Sporttherapie herzustellen.
Im Rahmen des Auswahlverfahrens wurden neben den Studierendennominierungen auch die Lehrevaluationsergebnisse sowie ein eingereichtes lehrdidaktisches Konzept durch die Preis-Jury bewertet. Insgesamt wurden 236 Lehrveranstaltungen in drei verschiedenen Kategorien (Vorlesung, Seminar, Praxiskurs) von den Studierenden für das Jahr 2022 vorgeschlagen – 7 verschiedene Veranstaltungen wurden final prämiert (2x Vorlesung, 2x Seminar, 3x Praxiskurs).

Abbildung 19: Jun. Prof. Dr. sportwiss. Thomas Schmidt bei der Lehrpreisübergabe für sein Seminar „Innere Erkrankungen II" im Masterstudiengang „Rehabilitation, Prävention und Gesundheitsmanagement (RGM)" (eigene Abbildung)

PUBLIKATIONEN UND PUBLIZIERTE ABSTRACTS

[1] Bjarnason-Wehrens, Birna; Schmidt, Thomas; Schwaab, Bernhard (2023): Spiroergometrie zur Trainingssteuerung in der kardiologischen Rehabilitation. In: Herzschrittmachertherapie & Elektrophysiologie 34 (1), S. 26–32. DOI: 10.1007/s00399-022-00921-4.

[2] Doll, Nicolas; Weimar, Timo; Kosior, Dariusz A.; Bulava, Alan; Mokracek, Ales; Mönnig, Gerold et al. (2023): Efficacy and safety of hybrid epicardial and endocardial ablation versus endocardial ablation in patients with persistent and longstanding persistent atrial fibrillation. A randomised, controlled trial. In: EClinicalMedicine 61, S. 102052. DOI: 10.1016/j.eclinm.2023.102052.

[3] Elgamal, Hany R.; Trottenberg, Holger; Glaser, Andre; Billion, Michael; Balzer, Stefan; Ritter, Frank (2023): Transesophageal Echocardiography for Recognition of an Unusual Cause of Refractory Ventricular Fibrillation. In: Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia 37 (11), S. 2401–2402. DOI: 10.1053/j.jvca.2023.07.020.

[4] Foulkes, Stephen J.; Hewitt, Dean; Peters, Anthony; Schmidt, Thomas; Reiss, Nils; Riess, Ken et al. (2023): Effect of Exercise Training on Peak Aerobic Power After Heart Transplantation. A Brief Review. In: The Canadian journal of cardiology 39 (11S), S368-S374. DOI: 10.1016/j.cjca.2023.07.017.

[5] Grubitzsch, Herko; Caliskan, Etem; Ouarrak, Taoufik; Senges, Jochen; Doll, Nicolas; Knaut, Michael et al. (2023): Surgical ablation of long-standing persistent atrial fibrillation. 1-year outcomes from the CArdioSurgEry Atrial Fibrillation (CASE-AF) registry. In: Interdisciplinary cardiovascular and thoracic surgery 37 (6). DOI: 10.1093/icvts/ivad203.

[6] Herzmedizin (Hg.) (2023): Incidence of sarcopenia in elderly patients undergoing CR – an observational cohort study. Unter Mitarbeit von Carolin Steinmetz, Laura Krause, Samra Sulejmanovic, Sabrina Kaumkötter, Thomas Mengden, Clemens Grefe, Ernst Knoglinger, Nils Reiss, Thomas Schmidt, Stephanie Heinemann. 49. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislauferkrankungen e.V. (DGPR). Berlin, 23.06.2023.

[7] Kretzer, J. A.; Böning, A.; Feisst, M.; Rylski, B.; Arif, R.; Dohle, D. S. et al. (2023): Neurologic Dysfunction after Acute Aortic Dissection Type A (AADA). A Long-Term Analysis of the German Registry for Acute Aortic Dissection Type A (GERAADA). In:. 52nd Annual Meeting of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery (DGTHG). Congress Center Hamburg, 11.02.2023 – 14.02.2023: Georg Thieme Verlag KG (The Thoracic and Cardiovascular Surgeon).

[8] Loosen, Gregor; Taboada, Dolores; Ortmann, Erik; Martinez, Guillermo: How Would I Treat My Own Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension in the Perioperative Period? In: Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia 38 (4), S. 884–894. DOI: 10.1053/j.jvca.2023.07.014.

[9] Lörchner, Holger; Cañes Esteve, Laia; Góes, Maria Elisa; Harzenetter, Roxanne; Brachmann, Nathalie; Gajawada, Praveen et al. (2023): Neutrophils for Revascularization Require Activation of CCR6 and CCL20 by TNFa. In: Circulation research 133 (7), S. 592–610. DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.123.323071.

[10] Merkle-Storms, Julia; Gaisendrees, Christopher; Feisst, Manuel; Rylski, Bartosz; Dohle, Daniel-Sebastian; Hagl, Christian et al. (2023): The correlation of age and extension length in DeBakey type I aortic dissection. Are older patients over 70 years at a lower risk? In: European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery 63 (6). DOI: 10.1093/ejcts/ezad175.

[11] Rexha, Enida; Chung, Da-Un; Burger, Heiko; Ghaffari, Naser; Madej, Tomas; Ziaukas, Virgilijus et al. (2023): Procedural outcome & risk prediction in young patients undergoing transvenous lead extraction-a GALLERY subgroup analysis. In: Frontiers in cardiovascular medicine 10, S. 1251055. DOI: 10.3389/fcvm.2023.1251055.

[12] Schmidt, T.; Bjarnason-Wehrens, B.; Mommertz, S.; Hannig, M.; Brand, P.; Predel, H. G.; Reiss, N. (2023): Exercise hemodynamics and metabolisms in (very) sportive patients after orthotopic heart transplantation. In: European Journal of Preventive Cardiology 30 (Supplement_1). DOI: 10.1093/eurjpc/zwad125.066.

[13] Schmidt, Thomas; Reiss, Nils; Olbrich, Erk; Chalabi, Khaled; Hagedorn, Thorsten; Tetzlaff, Kay (2023): Scuba diving after a heart transplant. Excessive daring or calculable risk? In: American journal of physiology. Heart and circulatory physiology 325 (3), H569-H577. DOI: 10.1152/ajpheart.00332.2023.

[14] Steinmetz, Carolin; Bjarnason-Wehrens, Birna; Roth, Katja; Walther, Claudia; Sadlonova, Monika; Arnim, Christine A.F. von; Schmidt, Thomas (2023): Bewegungsbasierte Prähabilitation vor elektiven Eingriffen am Herzen. Ein Überblick. In: B&G Bewegungstherapie und Gesundheitssport 39 (03), S. 91–97. DOI: 10.1055/a-2061-2633.

[15] Steinmetz, Carolin; Heinemann, Stephanie; Kutschka, Ingo; Hasenfuß, Gerd; Asendorf, Thomas; Remppis, Bjoern Andrew et al. (2023): Prehabilitation in older patients prior to elective cardiac procedures (PRECOVERY). Study protocol of a multicenter randomized controlled trial. In: Trials 24 (1), S. 533. DOI: 10.1186/s13063-023-07511-w.

[16] Volgmann, Constanze; Barten, Markus J.; Al Assar, Yousuf; Grahn, Hanno; Metzner, Andreas; Söffker, Gerold et al. (2023): Unloading, ablation, bridging and transplant. Different indications and treatments using the Impella 5.5 as longer-term circulatory support in one patient-an interdisciplinary case report. In: European heart journal. Case reports 7 (7), ytad293. DOI: 10.1093/ehjcr/ytad293.

[17] Wehbe, Mahmoud S.; Pöling, Jochen; Perier, Patrick; Doll, Nicolas (2023): Mitralklappenchirurgie bei Verkalkung des Mitralanulus. In: Z Herz- Thorax- Gefäßchir 37 (2), S. 61–68. DOI: 10.1007/s00398-023-00560-y.88. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. 20–23. April 2022 Congress Center Rosengarten Mannheim. Clinical research in cardiology: official journal of the German Cardiac Society, 111 (5), 592. DOI:10.1007/s00392-022-02002-5

[18] Zacher, Jonas; Filipovic, Karlo; Predel, Georg; Schmidt, Thomas (2024): Exercise and Atrial Fibrillation. The Dose Makes the Poison? A Narrative Review. In: International journal of sports medicine 45 (1), S. 17–22. DOI: 10.1055/a-2152-7628.

UNIVERSITÄRE LEHRVERANSTALTUNGEN

Die Mitarbeiter der Schüchtermann-Klinik Bad Rothenfelde halten Vorlesungen, PJ- oder Studierendenunterricht an folgenden Universitäten und Hochschulen:

Deutsche Sporthochschule Köln (DSHS)

- Jun.-Prof. Dr. Sportwiss. Thomas Schmidt

Hochschule Osnabrück (HS Osnabrück)

- Herr Prof. Dr. med. Michael Böckelmann
- Herr Marc Lütkemeyer
- Frau Annette Wösten

Medizinische Hochschule Hannover (MHH)

- Herr Prof. Dr. med. Nils Reiss

Universitätsklinikum Gießen/Marburg (UKGM)

- Herr Prof. Dr. med. Jochen Pöling

Universitätsklinikum Münster (UKM)

- Herr Prof. Dr. med. Gerold Mönnig
- Herr Prof. Dr. med. Christian Pott
- Herr Priv.-Doz. Dr. med. habil. Markus Bettin
- Herr Priv.-Doz. Dr. med. habil. Nils Bögeholz

Universitätsklinikum Tübingen (UKT)

- Herr Prof. Dr. med. Nicolas Doll

HERAUSGEBER
Schüchtermann-Schiller'sche Kliniken
Bad Rothenfelde GmbH & Co. KG

Ulmenallee 5-11
49214 Bad Rothenfelde
Telefon 05424 641-0
Fax 05424 641-598
forschung@schuechtermann-klinik.de
www.schuechtermann-klinik.de

Verantwortlich für den Inhalt:
Prof. Dr. med. Nils Reiss
Prof. Dr. med. Jochen Pöling
Jun.- Prof. Dr. sportwiss. Thoma Schmidt
Sabrina Kaumkötter

BILDNACHWEISE
Adobe Stock: Seite 1;
Schüchtermann Klinik: Seite 3, 7, 9, 11, 13, 30, 33, 40;
Abbildungen aus den Originalpublikationen: Seite 4, 5, 6, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28;
Sporthochschule Köln: Seite 33, 35;
Privataufnahme der Autoren: Seite 31, 34