



Beiträge

- Thorakale Aorta
- Herz-Kreislaufstillstand
- „Protected“ PCI
- Komplexe angeborene Herzfehler
- Kardio-CT
- Transition

Freiburg · Bad Krozinger Herz-Kreislauf-Tage 2022 im Konzerthaus Freiburg



Frau Prof. Dr. B. Stiller
Sprecherin des UHZ,
Klinik für Angeborene
Herzfehler und
Pädiatrische Kardiologie



S. Brade
Pflegedienstleitung



Prof. Dr. M. Czerny
Klinik für Herz- und
Gefäßchirurgie



Prof. Dr. P. Kohl
Institut für Experimentelle
Kardiovaskuläre Medizin



Prof. Dr. C. Schlett
Klinik für Radiologie



Prof. Dr. D. Westermann
Klinik für Kardiologie
und Angiologie

Liebe Kolleg*innen, liebe Mitarbeiter*innen, liebe Leser*innen,

„Wege entstehen dadurch, dass man sie geht.“ Franz Kafka

ich freue mich, Sie zur Januar-Ausgabe 2023 des „UHZ aktuell“ begrüßen zu dürfen und das Momentum zu nutzen, mich Ihnen an dieser Stelle als neue Pflegedienstleitung und Teil der Geschäftsführung des Departments Universitäts-Herzzentrum Freiburg • Bad Krozingen bei Ihnen vorzustellen.

Daher ergreife ich direkt die Gelegenheit, meinem langjährigen Vorgänger Peter Bechtel für seine Verdienste um das Universitäts-Herzzentrum Freiburg • Bad Krozingen zu danken und damit seine über 30-jährige Arbeit zu würdigen. Er stellt einen wesentlichen und prägenden Teil der jüngeren UHZ-Geschichte für die Mitarbeitenden dar und hat sich dennoch entschieden, ein neues Kapitel sowohl für sich als auch für das UHZ aufzuschlagen. Für diese Geradlinigkeit und Konsequenz wurde und wird er von den Mitarbeitenden des Universitäts-Herzzentrums allseits geschätzt, und seiner identitätsstiftenden Lebensleistung gilt mein Dank und größter Respekt.

Gleichzeitig will ich den Blick positiv nach vorn richten, den inhaltlichen Themen einen Platz einräumen und diese nach vorn entwickeln. Wir stehen vor großen Veränderungen in der deutschen Krankenhauslandschaft, die sich in Form einer verstärkten Ausrichtung sektorenübergreifender und integrierter Gesundheitsversorgung von ambulanten Leistungen in Akutpflegebetten äußern soll, welche Bundesgesundheitsminister Prof. Karl Lauterbach als umfassende Krankenhausreform angekündigt hat. Trotz zukünftiger permanent wechselnder Umweltbedingungen kommt sowohl der Notfallversorgung der thorakalen Aorta als auch der Versorgung nach Herzkreislaufstillstand weiterhin eine unverändert zentrale klinische Rolle zu. Unter dem Eindruck von pandemischen, politischen aber auch wirtschaftlichen Krisen warten daher enorme Herausforderungen im Gesundheitswesen auf uns, die es zu bewältigen gilt. Wir haben die Aufgabe, neue Strukturen der Gesundheitsversorgung gemeinsam zu erarbeiten, dem Fachkräftemangel entschieden entgegenzutreten und den neuen Gegebenheiten anzupassen. Daher liegt unser Fokus zum einen in fachlichen Alleinstellungsmerkmalen, wie der Transition als Lebens-thema in der Nachsorge von Patient*innen mit komplexen angeborenen Herzfehlern, der Akademisierung von Pflegenden und dem Ausbau innovativer Ausbildungskonzepte in der Pflege.

Diesen Weg will ich mit Ihnen gehen, die Hürden überwinden und mit unserem spannenden Programm in der aktuellen Ausgabe „UHZ aktuell“ unser Department als Leuchtturm des Universitätsklinikums Freiburg, aber auch unseren Anspruch als Deutschlands größtes Herzzentrum für Spitzenmedizin, Forschung und Pflege manifestieren.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen und dem Erkunden der weiteren Themen, die uns im UHZ voranbringen werden.

Ihr
Stefan Brade

INHALT

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Notfallversorgung der thorakalen Aorta | 4 |
| Behandlung nach HerzKreislaufstillstand | 6 |
| „Protected“ PCI | 8 |
| Nachsorge von Patienten mit komplexen angeborenen Herzfehlern | 10 |
| Kardio-CT: CAD-RADS™-Klassifikation für das individuelle Patientenmanagement | 12 |
| Pflege: Transition in der Kinderkardiologie – Wie kann der Übergang in die Erwachsenenmedizin gestaltet werden? | 14 |
| Forschung: Atriale Kardiomyopathie | 16 |
| Leitlinien: Kardioonkologieleitlinien 2022 | 18 |
| Wir über uns..... | 20 |
| Rückblick | 22 |
| Rückblick/Termine | 23 |

Partner am Universitätsklinikum Freiburg

- Allgemein- und Viszeralchirurgie
- Anästhesiologie und Intensivmedizin
- Orthopädie und Unfallchirurgie
- Dermatologie und Venerologie
- Frauenheilkunde
- HerzKreislauf-Pharmakologie
- Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene
- Klinische Chemie
- Mikrobiologie und Hygiene
- Nephrologie
- Neurologie und Neurophysiologie
- Nuklearmedizin
- Plastische und Handchirurgie
- Pneumologie
- Psychiatrie und Psychotherapie
- Radiologie
- Thoraxchirurgie
- Transfusionsmedizin
- Transplantationszentrum

IMPRESSUM

Herausgeber:
UNIVERSITÄTSKLINIKUM FREIBURG
Universitäts-Herzzentrum

Verantwortlich:
Prof. Dr. Dr. Dr. h. c. M. Zehender

Redaktionsleitung:
Prof. Dr. Dr. Dr. h. c. M. Zehender,
Prof. Dr. C. Schlett, Prof. Dr. J. Minners

Redaktion:
H. Bahr, PD Dr. R. Kubicki, Frau J. Lengle, Frau
M. Roth, PD Dr. D. Schibilsky, Frau C. Spitz-
Köberich, Frau Dr. J. Verheyen, PD Dr. D. Wolf

Konzept und Gestaltung:
H. Bahr, F. Schwenzfeier

Druck:
Hofmann Druck, Emmendingen

Anschrift:
UNIVERSITÄTSKLINIKUM FREIBURG
Universitäts-Herzzentrum
Standort Freiburg
Hugstetter Str. 55 · D-79106 Freiburg
E-Mail: uhzaktuell@uniklinik-freiburg.de

Akute Aortensyndrome der thorakalen Aorta

T. Walter, Prof. Dr. B. Rylski, PD Dr. M. Kreibich, Dr. T. Berger und Prof. Dr. M. Czerny

Einleitung

Akute thorakale Aortensyndrome wie die Typ-A-Dissektion, eine Ruptur, ein penetrierendes Aortenulkus (PAU) oder ein intramurales Hämatom (IMH) sind potenziell lebensbedrohliche Krankheitsbilder, deren Mortalität bei unbehandelten Patient*innen kontinuierlich über die Zeit zunimmt. Entscheidend sind also die frühzeitige Diagnosefeststellung und ein schneller Therapiebeginn. Präoperative Überlegungen zu Therapiestrategien und Organprotektion legen den Grundstein für die erfolgreiche Versorgung dieser Patient*innen. Die Therapieoptionen sind mannigfaltig und sollen im Folgenden erläutert werden. Details zur aktuellen Indikationstellung und Hintergründen können den gegenwärtigen Positionspapieren der European Association of Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), der Society of Cardiology (ESC) und der European Society for Vascular Surgery (ESVS) entnommen werden.

Terminologie und Pathologien

Essenzieller Schlüssel als Grundlage für die richtige Behandlung ist eine übergeordnete, für alle verständliche Terminologie der zugrunde liegenden Anatomie und der Erkrankungen. Für eine exakte Einteilung der Aortensegmente folgen wir den sogenannten Ishimaru-Zonen der Aorta. Die grundlegende Schwierigkeit bei der Definition von akuten Aortensyndromen wie Dissektionen, IMH, PAU und Ruptur besteht darin, dass einzelne Pathologien in die anderen übergehen können. Für die Aortendissektionen gibt es eine neue ausführliche Einteilung, die sogenannte TEM-Klassifikation, welche die traditionelle Stanford-Einteilung in Typ-A- und Typ-B-Dissektion um die Non-A-Non-B-Dissektion erweitert. Eine **Typ-A Dissektion** ist definiert durch die Beteiligung der Aorta ascendens und stellt einen absoluten Notfall dar. Bei Beteiligung des Bogens sprechen wir von einer **Non-**

A-Non-B-Dissektion und bei isolierter Beteiligung der Aorta descendens von einer **Typ-B-Dissektion**. Die neue Klassifikation beinhaltet neben der Entrylokalisierung unter anderem auch klinische Aspekte wie Malperfusion und Symptomatik. Eine komplizierte Non-A-Non-B-Dissektion oder Typ-B-Dissektion, also mit Zeichen der Organmalperfusion oder Symptomen – kann sich als akuter Notfall darstellen und gehört umgehend behandelt. Da es zu **IMH** und **PAU** aktuell keine ausreichende Datenlage gibt, folgen wir den amerikanischen Leitlinien, diese empfehlen IMH und PAU wie eine akute Aortendissektion zu behandeln, weshalb wir im Folgenden primär die Behandlung dieser diskutieren. Eine **Aortenruptur** ist zumeist die Folge degenerativ veränderter Gefäßwände oder traumatisch bedingt. Bei einer traumatischen Aortenruptur kommt es durch ein horizontales Dezelerationstrauma zur einer Rupturstelle am Locus Typico dem Aortenisthmus, distal dem Abgang der linken Arteria subclavia. Eingeteilt wird die Ruptur nach der Society of Vascular Surgery in: Grad 1: Intimariss oder assoziierter Thrombus <1 cm, Grad 2: >1 cm, Grad 3: Konturverlust der Aorta; gedeckte Ruptur und Grad 4: freie Ruptur. Grade 3–4 sind mit einer schlechteren Prognose vergesellschaftet und bedürfen einer sofortigen Therapie, bevorzugt endovaskulär mittels Stentgraft.

Präoperative Planung

In der Notfallsituation steht das Überleben der Patient*innen und damit das Zeitmanagement an oberste Stelle, dennoch sollten präoperative Überlegungen zur Organprotektion und Therapiestrategie mit einfließen, da sie für das Outcome und Gesamtüberleben mitentscheidend sind. Wichtige Überlegungen sind eine präoperative CT-Angiografie der gesamten Aorta, invasive Blutdruckmessung an drei peripheren Arterien, intraoperatives TEE, kontinuierliche Temperaturmessung

und Nahinfrarotsprekoskopie sowie ausreichend Blutprodukte. Ferner sollte bei Eingriffen an der deszendierenden Aorta an eine Liquordrainage gedacht werden, sollte dies die Notfallsituation erlauben.

Therapieoptionen

Bei unbehandelten Typ-A-Dissektionen steigt die Mortalität um ein bis zwei Prozent pro Stunde nach Symptombeginn. Zeit ist also ein großer Faktor, der das Überleben bestimmt. In unserer Klinik werden alle CT-gesicherten Typ-A-Dissektionen umgehend in den Operationssaal gebracht, dort eingeleitet und zeitnah operiert. Ziele der chirurgischen Therapie sind zum einen das Verschließen des primären (oder proximalen) Entries, welches zu 80 % der Fälle in der Aorta ascendens liegt. Auf diese Weise wird um eine regelhafte antegrade Perfusion aufrechterhalten/wiederhergestellt. Zum anderen wird eine patente Aortenklappenfunktion ermöglicht. Isolierte Pathologien der Aorta ascendens werden zumeist ausreichend mittels eines supracoronaren Ascendensersatzes therapiert. Dieser findet an geklemmter Aorta mit Herzlungenmaschine statt. Sollte die Pathologie weiter nach distal reichen, kann der Eingriff um einen Hemibogenersatz erweitert werden. Hierbei wird die kleine Krümmung des Aortenbogens reseziert und als offene Anastomose im Aortenbogen ersetzt, also an ungeklemmter Aorta. Möglich ist dies nur unter einem Kreislaufstillstand der unteren Körperhälfte, in systemischer Hypothermie und selektiver, unilateraler, antegrader Hirnperfusion über die Arteria axillaris rechts an geklemmtem Truncus brachiocephalicus. Da Dissektionen in den meisten Fällen auch eine retrograde Komponente aufweisen, kann die Aortenwurzel mitbetroffen sein. Es kann zu einer funktionellen Einschränkung der Aortenklappenfunktion und/oder zur Stenoseierung/Dissektion der Koronargefäße kommen. Bei einer Klappenbeteiligung sollte je nach Patientenalter die Aortenwurzel-



Abb: CT-angiografische 3D-Rekonstruktion einer implantierten Frozen-Elefant-Trunk-Prothese aus unserem Haus

und Klappenersatzoperation nach Bentall durchgeführt werden, ein Aortenwurzelerersatz mittels biologischem oder mechanischem Conduit, bestehend aus einer Dacrongefäßprothese, die nach kardial eine Klappenprothese trägt. Insbesondere bei jüngeren Patient*innen streben wir den aortenklappenerhaltenden Wurzelersatz nach David an. Bei koronarer Malperfusion, die zumeist die rechte Herzkranzarterie betrifft, muss der koronare Blutfluss im Notfall mittels aortokoronarem Venenbypass wiederhergestellt werden. Die endovaskuläre Chirurgie hat sich in der letzten Dekade als sicher und rasch durchzuführende Behandlungsoption für Pathologien des distalen Bogens und der

deszendierenden Aorta herausgestellt. Bei der endovaskulären Versorgung ist das Vorhandensein einer proximalen Landzone entscheidend, um eine etwaige Migration des Stentgrafts oder Endoleckagen zu verhindern. Diese sollte mindestens eine Länge von 25 mm aufweisen. Um eine suffiziente proximale Landzone zu gewährleisten, ist meist eine Proximalisierung dieser notwendig. Im mittleren Abschnitt des Aortenbogens (Zone 2) geht die Stentgraftimplantation mit der Überstentung der linken Arteria subclavia einher. Um die Perfusion der Arteria subclavia nach distal aufrecht zu erhalten, folgen die Autoren den aktuellen Empfehlungen mit der simultanen Anlage eines Bypasses

zwischen linker A. carotis und A. subclavia. Betrifft die Erkrankung den Aortenbogen, ist ein Ersatz desselben notwendig. Im letzten Jahrzehnt hat sich die Technik des Frozen-Elephant-Trunk-Aortenbogenersatzes (Abb.) als ein sicheres und gut durchführbares Behandlungskonzept herauskristallisiert. Hierzu wird offenchirurgisch unter selektiver antegrader Hirnperfusion im hypothermen Kreislaufstillstand eine Hybridprothese implantiert, deren Stentgraftanteil die Aorta descendens schient und die antegrade Perfusion des wahren Lumens verbessern soll. Zusätzlich wird so eine adäquate Landzone für etwaige Stentgraftverlängerungen bei Progress der Grunderkrankung oder Endoleckagen geschaffen.

Nachsorge

Regelmäßige Kontrollen in spezialisierten Ambulanzen mittels CTA der gesamten Aorta, Anamnese und körperlicher Untersuchung sind nötig, da die oben genannten Erkrankungen häufig mit aortalen Begleiterkrankungen einhergehen, welche sekundäre Aortensyndrome begünstigen. Ferner dienen sie als Kontrolle des postoperativen Ergebnisses und der Einstellung der kardiovaskulären Risikofaktoren.

Die Notfallversorgung von akuten Erkrankungen der thorakalen Aorta erfordert das gesamte Spektrum der Herz- und Gefäßchirurgie. Die Auswahl des Therapieverfahrens sollte in einem spezialisierten Aortenteam getroffen und umgehend durchgeführt werden. Die konsequente Nachverfolgung der Patient*innen in spezialisierten Aortenambulanzen ist obligat.

Literatur beim Verfasser

Kontaktadresse

Tim Walter
UNIVERSITÄTSKLINIKUM FREIBURG
Universitäts-Herzzentrum
Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie
Südring 15 • 79189 Bad Krozingen
Tel.: 07633-402-6244
E-Mail: tim.walter@uniklinik-freiburg.de

Behandlung nach Herz-Kreislaufstillstand

PD Dr. Dawid Staudacher und Dr. Paul Biever

Außerklinischer Herz-Kreislaufstillstand

Deutschlandweit werden über 70.000 Patient*innen jährlich präklinisch bei Herz-Kreislaufstillstand wiederbelebt. Die Überlebensrate nach präklinischer Reanimation ist mit 10% im Jahr 2021 trotz aller Bemühungen sehr niedrig. Der prognostisch relevanteste Faktor für ein besseres Überleben des Kreislaufstillstandes ist die Durchführung einer sofortigen und qualitativ hochwertigen kardiopulmonalen Reanimation (CPR) durch geschulte Ersthelfer. Hierfür sind Experten, Politik und Gesellschaft gefragt, um die CPR zu lehren, zu lernen und anzuwenden. In diesem Kontext sei unter anderem auf das in Skandinavien erfolgreich implementierte Reanimations-training in Schulen als verpflichtendes Schulfach hingewiesen. Ein flächendeckendes Training wird auch in Deutschland von den Experten befürwortet, aber bisher leider noch nicht flächendeckend umgesetzt.

Das Herz schlägt wieder

Die Auswahl der geeigneten Zielklinik durch den Notarzt stellt ein prognoserelevanter Aspekt dar. Mehrere Metaanalysen konnten nachweisen, dass eine Versorgung in einem größeren Krankenhaus mit vorgehaltenen bestimmten Strukturen und Fachabteilungen (z. B. Herzkatheterlabor und Neurologie 24/7) und standardisierten Behandlungsabläufen zu einem doppelt so häufigem Überleben führt. In Deutschland können sich deswegen seit 2018 entsprechend qualifizierte Kliniken als Cardiac Arrest Center zertifiziert lassen.

Das Universitätsklinikum Freiburg ist zertifiziertes Cardiac Arrest Zentrum.

Selbst nach Erreichen des Krankenhauses versterben weitere 50% der Patient*innen. Deshalb ist die, an eine erfolgreiche Wie-

derbelebung anschließende Intensivtherapie, von höchster prognostischer Relevanz. Optimaler Weise beginnt die leitliniengerechte Postreanimationsbehandlung bereits mit Beendigung der kardiopulmonalen Reanimation und Wiederherstellung eines ausreichenden eigenen, spontanen Kreislaufs (englisch ROSC – return of spontaneous circulation).

Das primäre Ziel ist es, die zum Kreislaufstillstand führende Ursache zu identifizieren und zu therapieren. Entsprechend muss sich die Priorität der Diagnostik an der Prätestwahrscheinlichkeit orientieren. Zudem müssen relevante reanimationsbedingte Verletzungen diagnostiziert und ggf. behandelt werden und eine zielgerichtete Postreanimationsbehandlung

während allen diagnostischen Verfahren und über alle Schnittstellen hinweg durchgehend ermöglicht werden.

Cardiac Arrest Receiving Team (CART)

In der Gesamtheit der einzelnen Maßnahmen ist die Übernahme erfolgreich reanimierter Patient*innen komplex und eine Herausforderung für das aufnehmende Behandlungsteam. Aus diesem Grund wurde am Universitätsklinikum Freiburg in Kooperation zwischen dem Universitäts-Notfallzentrum (UNZ), der Kardiologie und der Interdisziplinären Medizinischen Intensivtherapie (IMIT) zur Optimierung der

innerklinischen Akutversorgung reanimierter Patient*innen ein gemeinsames interdisziplinäres Aufnahmeteam, das sog. Cardiac Arrest Receiving Team (CART) implementiert. Ziel ist es, durch die Standardisierung von Abläufen nicht evidenzbasierte Individualentscheidungen zu minimieren und Zeitverzögerungen zu vermeiden. Dies gelingt unter anderem durch die Festlegung des Ortes der Primärversorgung anhand objektiver Kriterien wie auch durch das mobile, eingespielte Team mit seinen in jedem Setting automatisiert ablaufenden Arbeitsschritten unter dem Motto: „Das CART kommt zum Patienten, nicht der Patient zum CART“.

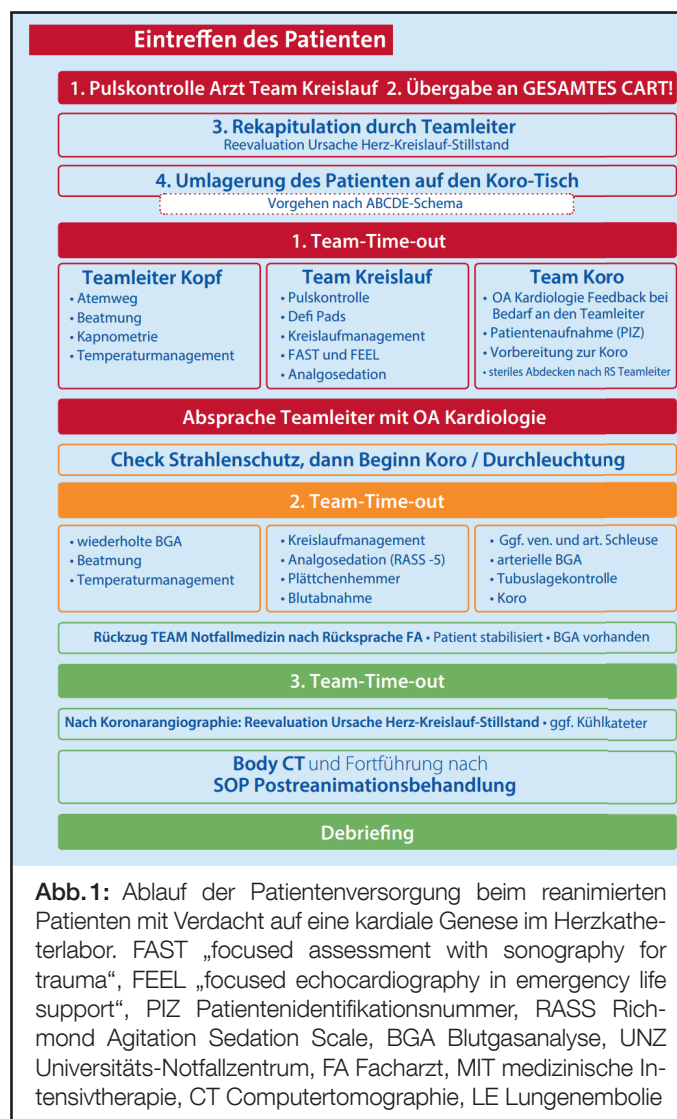


Abb. 1: Ablauf der Patientenversorgung beim reanimierten Patienten mit Verdacht auf eine kardiale Genese im Herzkatheterlabor. FAST „focused assessment with sonography for trauma“, FEEL „focused echocardiography in emergency life support“, PIZ Patientenidentifikationsnummer, RASS Richmond Agitation Sedation Scale, BGA Blutgasanalyse, UNZ Universitäts-Notfallzentrum, FA Facharzt, MIT medizinische Intensivtherapie, CT Computertomographie, LE Lungenembolie



Abb. 2: Ein*e Patient*in wird vom Notarzt an das CART Team übergeben. Das interdisziplinäre Behandlungsteam umfasst Notaufnahme, Intensivstation, Kardiologie sowie das außerklinische Rettungsteam und in diesem speziellen Fall auch Kardiotechnik und Herzchirurgie. Die wichtige Koordinationsfunktion übernimmt die CART Teamleaderin (links im Bild mit dem Protokoll).

Innerklinische Primärdiagnostik: Herzkatheter oder CT?

Primär soll eine Koronarangiografie durchgeführt werden, wenn Verdacht auf eine Myokardischämie als Ursache vorliegen. Hinweise sind der kardiogene Schock oder ein STEMI (ST-Hebungsinfarkt) im EKG. Eine klare Indikation für eine Koronarangiografie liegt jedoch nur bei etwa einem Drittel der präklinisch reanimierten Patient*innen vor. Bei einem weiteren Drittel der Patient*innen besteht der Verdacht auf eine respiratorische oder eine neurologische Genese des Kreislaufstillstands, was eine CT-Untersuchung indiziert. Bei den restlichen Patient*innen lassen sich präklinisch keine Hinweise für die Genese des Kreislaufstillstands identifizieren. Ob bei diesen Patient*innen, die häufig unter der Diagnose „NSTEMI“ (Nicht-ST-Hebungsinfarkt) zusammengefasst werden, eine Akutkoronarangiografie von Vorteil ist, sollte zuletzt durch einige Studien geprüft werden [16, 17, 18].

Gezieltes Temperaturmanagement (engl. targeted temperature management, TTM)

In den aktuellen Leitlinien wird eine TTM von 32–36 °C für mind. 24 h empfohlen. Für mindestens 72 h nach Herzkreislauf-

stillstand sollen febrile Temperaturen vermieden werden. In den letzten Jahren wurde die optimale TTM-Temperatur kontrovers diskutiert. Bis zum Vorliegen klarer Evidenz ist eine strikte Fiebervermeidung (Körperkerntemperatur < 37,5 °C) fester Bestandteil einer guten Postreanimationsversorgung. Am Universitätsklinikum Freiburg bleibt eine TTM mit 33 °C für 24 Stunden gefolgt von einem Aufwärmen mit 0,2 °C/h Standard.

Erweitertes Management

Darüber hinaus soll die präklinisch begonnene Postreanimationsbehandlung innerklinisch nach den gleichen Prinzipien fortgeführt werden. Durch eine invasive Blutdruckmessung und Echokardiografie soll eine stabile und normwertige Hämodynamik sichergestellt werden. Krampfanfälle sollen konsequent behandelt werden, eine prophylaktische antiepileptische Therapie wird jedoch nicht empfohlen. Grundsätzlich sollen nur kurzwirksame Sedativa und Opiode verwendet werden, um eine möglichst adäquate neurologische Beurteilbarkeit zu ermöglichen. Die Prophylaxen von Stressulzera und tiefen Venenthrombosen dürfen nicht versäumt werden. Der Blutzucker soll zwischen 90 und 180 mg/dl gehalten werden, ggf. mithilfe einer Insu-

lininfusion. Die enterale Ernährung ist nach Kreislaufstabilisierung zu beginnen, auch wenn eine Hypothermie im Rahmen des „Targeted Temperature Management“ (TTM) erfolgt. Eine prophylaktische Antibiotikagabe ohne klinischen Hinweis auf einen infektiösen Fokus ist nicht sinnvoll.

Neuroprognostizierung frühestens nach 72 Stunden

Ein Herzkreislaufstillstand führt zu einer Unterversorgung des Körpers mit Sauerstoff. Das Organ mit der geringsten Ischämietoleranz ist das Gehirn, weshalb ein hypoxischer Hirnschaden zu den häufigsten und gravierendsten Komplikationen nach Herzkreislaufstillstand zählt. Leider gibt es derzeit keine singuläre Untersuchung zur Vorhersage der neurologischen Prognose nach Kreislaufstillstand. Deswegen ist die Neuroprognostizierung multimodal und interdisziplinär. Eine verfrühte Festlegung auf eine ungünstige Prognose ist unbedingt zu vermeiden. Leitliniengerecht sollte die Neuroprognostizierung frühestens nach 72 Stunden durchgeführt werden.

Bei Diskussionen über den Abbruch der lebenserhaltenden Maßnahmen (eng.: withdrawal of life-sustaining therapy, WLST) sollten neben der Neuroprognose (Hirnschädigung) auch Alter, Komorbiditäten und insbesondere der (mutmaßliche) Patientenwille Berücksichtigung finden.

*Um die Prognose der Patient*innen nach präklinischer Reanimation zu verbessern ist – aufgrund der Komplexität und Dringlichkeit der notwendigen diagnostischen und therapeutischen Schritte – ein gut strukturiertes schnittstellenübergreifendes Management essentiell.*

Kontaktadresse

PD Dr. Dawid Staudacher
UNIVERSITÄTSKLINIKUM FREIBURG
Universitäts-Herzzentrum
Interdisziplinäre Medizinische Intensivtherapie (IMIT)
Hugstetter Straße 55 • 79106 Freiburg
Tel.: 0761-270-33880
E-Mail: dawid.staudacher@uniklinik-freiburg.de

„Protected“ PCI mit Impella-System

PD Dr. Miroslaw Ferenc

Die koronare Herzerkrankung gehört trotz intensiver Erforschung sowie Einführung von innovativen Techniken in der Diagnostik und Therapie weiterhin zu den weltweit häufigsten Todesursachen. Aufgrund der rapiden Zunahme von Patient*innen mit stark erhöhtem kardiovaskulären Risikoprofil müssen zunehmend ältere sowie polymorbide Patient*innen mit komplexer koronarer Anatomie in Verbindung mit einer stark eingeschränkten linksventrikulären Funktion revaskularisiert werden (Bypass-Operation oder PCI). Da diese Patient*innen aufgrund der komplexen Anatomie, diverser Co-Morbiditäten sowie eingeschränkter Funktion des linken Ventrikels in vielen Fällen keine geeigneten Kandidat*innen für eine Bypass-Operation sind, wurden entsprechende Verfahren („Protected“ perkutane Koronarintervention („Protected“ PCI)) entwickelt, um dieser Patienten-Gruppe eine effektive und insbesondere eine sichere interventionelle Revaskularisation mittels PCI unter hämodynamischer Unterstützung (Absicherung) anbieten zu können.

„Protected PCI“ ist gleichbedeutend mit dem Begriff CHIP (Complex „High Risk“ Interventional Procedure). In der Regel besteht bei diesen Patient*innen eine Kombination von mehreren bedeutenden Faktoren (siehe Liste 1), welche entsprechend das Risiko einer komplexen PCI ohne hämodynamische Unterstützung stark erhöhen. Die entsprechenden Patient*innen sollten hinsichtlich der Wahl der Revaskularisationsform grundsätzlich zunächst in einem „heart team“ besprochen werden. Insgesamt stehen im klinischen Alltag 2 etablierte Methoden (ECLS und axiale Impella-Pumpe) zur Verfügung. Beide Optionen können sowohl bei Patient*innen mit kardiogenem Schock als auch bei stabilen Patient*innen während einer technisch aufwendigen PCI mit stark reduzierter linksventrikulären Funktion zur Anwendung kommen. Bei einem Teil der Patient*innen kann eine „protected“-PCI mit Hilfe des Einsatzes von ECLS-System durchgeführt werden. Dieses Verfahren (ähnlich dem Einsatz einer Herz-Lungen-Maschine) ist

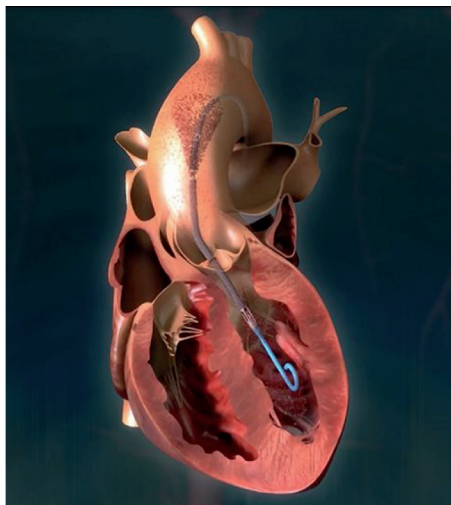


Abb. 1: Impella-System

jedoch aufgrund der zwei großkalibrigen venösen und arteriellen Schleusen sowie zusätzlich erforderlichem Einsatz der Kardiotechniker*innen sehr aufwendig. Der Einsatz von intraaortaler Ballon-Gegenpulsation (IABP-Verfahren) hat sich zumindest in Europa zur Protektion bei komplexer PCI und reduzierter LV-Funktion nicht durchgesetzt.

Die Impella-Pumpe

Seit einigen Jahren steht uns eine weiterentwickelte axiale Impella-Pumpe im Rahmen einer „protected“ PCI zur Verfügung (Abb. 1). Die Impella-CP Pumpe ist verglichen mit einem ECLS-System deutlich weniger invasiv und kann eine adäquate hämodynamische Unterstützung bis zu fünf Tagen leisten. In der Regel wird Impella mittels eines transfemoralen Zugangs installiert und erlaubt eine Unterstützung mit bis zu vier Litern Pumpvolumen/min. Dabei wird das Blut im linken Ventrikel angesaugt und mit Hilfe einer Turbine in die Aorta ascendens ausgeworfen. Dadurch entsteht eine Reihe von positiven hämodynamischen Effekten, in erster Linie wird der linke Ventrikel stark vom Volumen entlastet, der mittlere arterielle Druck steigt an und die koronare Perfusion verbessert sich, was letztendlich einen positiven Effekt auf die Organprotektion hat. Neben der linksven-

trikulären Impella gibt es auch eine rechtsventrikuläre Impella RP für Patient*innen mit rechtsventrikulärem Versagen.

Datenlage

Die bisherige Datenlage ist insgesamt positiv für den Einsatz von Impella bei geeigneten Patient*innen. In mehreren größeren klinischen Registern sowie in einer kleineren Studie konnte ein klinischer Vorteil der Impella demonstriert werden. Der Hauptvorteil des Impella-Einsatzes während einer technisch komplexen PCI und gleichzeitig bestehender stark reduzierter LV-Funktion besteht darin, dass die wichtigen und insbesondere aufwendigen prozeduralen PCI-Schritte (Rotablation, Einsatz von Shock Wave Ballons, Einsatz von Guiding-extensions, langstreckige Stentimplantationen, mehrfache Postdilatationen, etc.) entsprechend ohne eine massive hämodynamische Verschlechterung des*der Patient*innen durchgeführt werden können. Insbesondere kann dadurch eine langanhaltende Ischämie vermieden oder zumindest deutlich reduziert werden. In der älteren PROTECT II Studie konnte bereits ein klinisch signifikanter Vorteil des Impella-Einsatzes im Vergleich zum IABP-Einsatz gezeigt werden. Die technischen Verbesserungen der Geräte und die positiven klinischen Erfahrungen führten auch in den USA zu einer FDA-Zulassung dieser Therapieform. In Deutschland gibt es mittlerweile seit längerer Zeit ein funktionierendes „Reimbursement“-Verfahren.

Liste 1: Die wichtigsten Prädispositionsfaktoren für „Protected PCI

Patienten Co-Morbiditäten:

- Patient*in ungeeignet für eine Bypass-Operation
- Bereits eine stattgehabte Herz-Operation in der Vorgeschichte
- Fortgeschrittene Herzinsuffizienz
- Diabetes mellitus
- Fortgeschrittener Alter des*der Patient*innen
- Akuter Myokardinfarkt

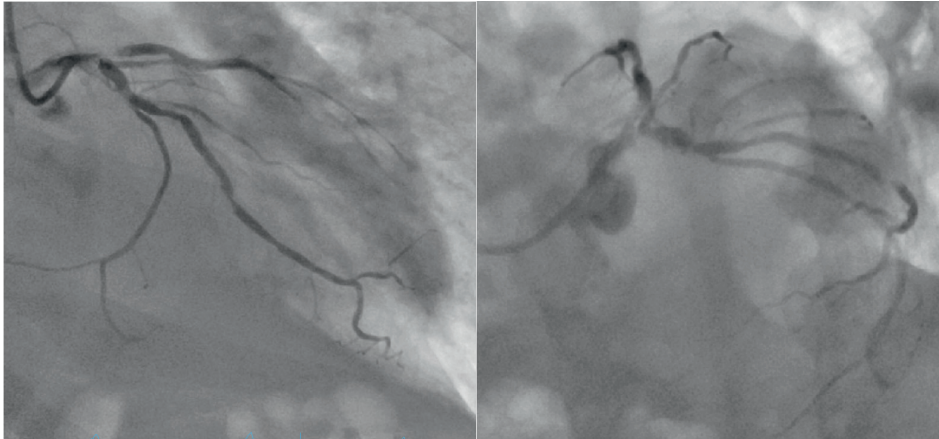


Abb. 2: Subtotale Distale Hauptstamm-Stenose; RCA begleitend 75 % stenosiert
Ejektionsfraktion 20 %
Im Heart Team Entscheidung für eine Protected PCI bei 86-jährigem Patient

Patient*innen mit komplexer Koronar-Anatomie:

- Mehrgefäßerkrankung
- Distale Hauptstamm-Stenose
- Komplexe Stenosen (Bifurkationen, kalzifizierte Läsionen)
- Notwendigkeit für den Einsatz von Plaques-ablativen Methoden (Atherektomie, Lithoplastie mit Shock wave balloon, etc.)
- Chronische Koronarverschlüsse

Patient*innen mit reduzierten links-ventrikulären Funktion:

- Pathologisch erhöhter LVEDP

Patientenselektion

Eine besondere Rolle spielt dabei die Selektion der Patient*innen (Abb. 2). Es müssen einige wichtige Punkte beachtet werden: Die Zugangswege sollten vorher mittels einer Duplex-Sonographie oder am besten mittels einer CT-Angiographie abgeklärt werden (ähnliche Vorgehensweise beim TAVI-Screening). Eine arterielle 14 F Schleuse muss primär platziert werden, nachfolgend erfolgt die Installation der axialen Pumpe linksventrikulär und aortal. Dabei ist besonders auf die optimale Position der Pumpe zu achten. Die Lage der Pumpe kann sowohl angiographisch als auch echokardiographisch überprüft und bei Bedarf ent-

sprechend korrigiert werden. Eine geringe oder mittelschwere Aortenklappenstenose sind keine Kontraindikationen. Die wichtigsten Kontraindikationen für den Impella-Einsatz ist das Vorhandensein einer schweren Aortenklappeninsuffizienz oder Nachweis von Thromben im linken Ventrikel. Bei erschwertem transfemoralem Zugang können auch alternative Zugangsmöglichkeiten (z. B. axillärer Zugang oder gefäßchirurgischer Zugang via A. subclavia links) in Betracht gezogen werden. Die entsprechenden Prozeduren finden meistens unter Lokalanästhesie und leichter Sedierung statt. Insgesamt handelt es sich um schwer kranke Patient*innen, sodass in der Regel ein multi-disziplinärer Einsatz erforderlich ist (Intensiv-Medizin; Anästhesie, Radiologie, Interventionelle Kardiologie sowie ggf. Kardiochirurgie und Gefäßchirurgie). Ferner spielt auch die Expertise der Interventionalisten sowie die Expertise des jeweiligen Zentrums für das Ergebnis von „Protected“ PCI eine zentrale Rolle. Die Verfügbarkeit von zusätzlich erforderlichen technischen Devices sowie ein kardiochirurgischer Hintergrund ist ebenfalls von großer Bedeutung.

Im Rahmen einer „Protected“ PCI wird es primär angestrebt eine erfolgreiche Katheterintervention und erfolgreiche komplette oder zumindest partielle Revaskularisation („staged procedure“) durchzuführen und anschließend noch im Katheterlabor die hämodynamische Unterstützung mittels

des Weaning-Verfahrens zu beenden. Bleiben die Patient*innen nach dem Weaning im Katheterlabor hämodynamisch stabil, so kann die Impella-Pumpe sowie die arterielle Schleuse noch im Katheterlabor unter angiographischer Sicht entfernt werden. Dabei ist zu beachten, dass eine Blutungskomplikationen mit einer erhöhten Letalität assoziiert sind.

In der Regel bleiben die Patient*innen einige Stunden zu Überwachung auf der Intensiv-Station. Nur ein geringer Teil der Patient*innen mit Impella-Unterstützung muss auf die Intensiv-Station zum Weaning verlegt werden.

Da es zum jetzigen Zeitpunkt noch keine große randomisierte Studie zum Vergleich Protected PCI versus Standard-PCI bei Patient*innen mit komplexer Anatomie und gleichzeitig schwer eingeschränkten LV-Funktion gibt, wurde bereits in 2022 die Protect-IV-Studie initiiert. An der Protect-IV-Studie nimmt auch das UHZ Freiburg-Bad Krozingen teil. Der kombinierter klinischer Endpunkt der Protect IV Studie wird erst nach 3 Jahren erhoben, um demonstrieren zu können, dass eine „protected“ PCI mit Impella verglichen mit einer Standard-PCI zu besserer (kompletter) Revaskularisation und somit langfristig zu besserem Überleben der Patienten führt.

Bei Patienten mit komplexer Koronar-anatomie und schwer eingeschränkter linksventrikulärer Funktion, bei welchen eine Bypass-Operation nicht in Frage kommt, bietet die „protected“ PCI mit dem Einsatz einer Impella-Pumpe eine sichere und effektive Form der interventionellen Revaskularisation an. Das Verfahren ist insgesamt aufwendig und sollte in Zentren mit entsprechender Expertise und chirurgischem Hintergrund durchgeführt werden.

Kontaktadresse

PD Dr. Miroslaw Ferenc
UNIVERSITÄTSKLINIKUM FREIBURG
Universitäts-Herzzentrum
Klinik für Kardiologie und Angiologie
Interventionelle Kardiologie
Südring 15 • 79189 Bad Krozingen
Tel.: 07633-402-2400
Fax: 07633-402-2409
E-Mail: miroslaw.ferenc@uniklinik-freiburg.de

Nachsorge von Patient*innen mit komplexen angeborenen Herzfehlern

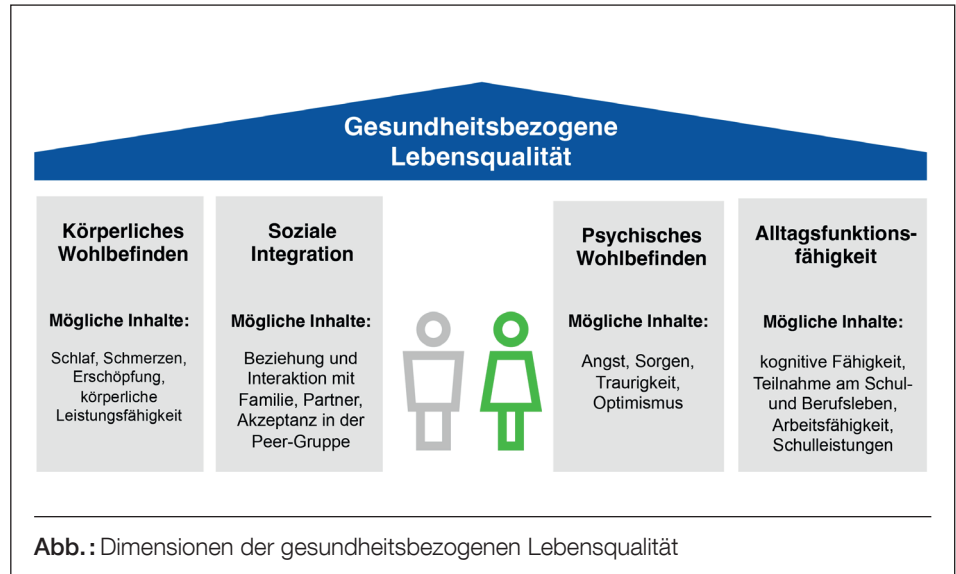
PD Dr. Rouven Kubicki und Prof. Dr. Brigitte Stiller

Etwa jedes 100. Neugeborene kommt mit einem angeborenen Herzfehler (AHF) zur Welt. Erfreulicherweise werden mehr als 90 % dieser Patient*innen erwachsen und führen oftmals ein gutes, selbstbestimmtes Leben. Die Zahl der Erwachsenen mit angeborenem Herzfehler (EMAH) hat die Zahl der Kinder mit AHF längst überschritten.

Univentrikuläre Herzen

Zu den Pionieren bei der Behandlung komplexer AHF wie der Trikuspidalatresie oder dem hypoplastischen Linksherzsyndrom zählen u. a. F. Fontan (1929–2018), M. de Leval (1941–2022) und W. Norwood (1941–2020). Komplexe AHF sind ohne chirurgische Eingriffe im Neugeborenenalter nicht mit dem Leben vereinbar. Eine Herztransplantation kommt (auch wegen des Organmangels) meist nicht in Frage. Aufgrund der Unterentwicklung bzw. des vollständigen Fehlens einer Herzkammer können diese Herzfehler chirurgisch nicht korrigiert, sondern lediglich palliiert werden (modifizierte Fontan-Operation oder totale cavo-pulmonale Connection, TCPC). Ziel ist eine bestmögliche Anpassung des Körpers an die Erkrankung. Heute leben schätzungsweise ca. 70.000 Menschen weltweit mit einem univentrikulären Herzen und es wird erwartet, dass sich diese Zahl in den nächsten 20 Jahren verdoppeln wird. Die Betroffenen benötigen eine sorgfältige lebenslange Nachsorge. Leider zeigen zahlreiche Studien, dass sich EMAH-Patient*innen, die im Kindes- und Jugendalter noch regelmäßig betreut wurden, in der Transitionsphase weiteren Nachsorgen entziehen oder nicht das richtige Weiterbehandlungsteam finden.

Diller et al. fanden anhand einer Krankenkassendaten-gestützten Studie, in der neun Millionen Versicherte auf Grund ihrer Charakteristika als repräsentativ für Deutschland betrachtet werden können, dass die 24.139 EMAH-Patient*innen (medianes Alter 43 Jahre) in den unter-



suchten drei Jahren zwar einen Hausarztkontakt, lediglich ca. 50 % davon aber eine Kardiologin/einen Kardiologen aufgesucht haben. Auch nach gründlicher Adjustierung für Demographie, Schwere der Erkrankung und Komorbiditäten hatten Patient*innen mit Kardiologenkontakt bereits innerhalb des relativ kurzen Beobachtungszeitraums eine signifikant niedrigere Sterblichkeit und Komplikationsrate. Diese Daten zeigen auf, dass in der EMAH-Versorgung besonders ärztlicherseits Nachholbedarf besteht. Entsprechend der ESC-Leitlinie von 2020 sollten alle EMAH-Patient*innen zumindest einmal in einem spezialisierten EMAH-Zentrum untersucht werden, um die weitere Nachsorge individuell festzulegen. Um den Patient*innen und den behandelnden Ärzt*innen die Patienteninformation und -aufklärung zu erleichtern, erschien von der Deutschen Herzstiftung ein kostenloser Patientenratgeber (<https://www.herzstiftung.de/emah-ratgeber>).

Strukturen der EMAH-Versorgung

Die Behandlung von Patient*innen mit komplexen AHF sollte von spezialisierten Herzzentren koordiniert werden. Hierbei werden mittels Echokardiographie, EKG,

Belastungs- und Herzkatheteruntersuchungen sowie moderner Bildgebungsverfahren insbesondere die anatomischen Verhältnisse, der Herzrhythmus und die körperliche Leistungsfähigkeit beurteilt. Die somatische Entwicklung und Leistungsfähigkeit von Betroffenen mit univentrikulärem Herzen sind durch Einschränkungen gekennzeichnet. Während eine herzgesunde Person beispielsweise ihr Herzminutenvolumen bei Belastung um das Fünffache steigern kann, ist ein*e Patient*in mit univentrikulärem Herzen bestenfalls in der Lage, es zu verdoppeln.

Obwohl die meisten Betroffenen im Kindesalter chirurgisch versorgt werden, sind im Langzeitverlauf weitere chirurgische oder interventionelle Eingriffe erforderlich. Ca. 30 % der EMAH-Patient*innen mit univentrikulären Herzen entwickeln im Verlauf eine Herzinsuffizienz, mehr als 50 % haben 20 Jahre nach modifizierter Fontan-Operation Herzrhythmusstörungen und das Risiko für einen plötzlichen Herztod beträgt 5 %. Für spät postoperativ auftretende Arrhythmien gibt es heute neben der medikamentösen Therapie die invasive Elektrophysiologie, die mittels Ablation von z.B. intrakardialen Narben gute Erfolge erzielt.

Neben den kardialen Komplikationen ist mit relevanten nichtkardialen Komorbiditäten aus den Bereichen Pulmono-

logie, Gastroenterologie, Nephrologie, Endokrinologie und Neurologie zu rechnen. So besteht ein erhöhtes Risiko für Leberschädigungen mit Folgen der Leberzirrhose. Das Eiweißverlustsyndrom und die plastische Bronchitis sind seltene, schwerwiegende Erkrankungen, die mit einer schlechten Langzeitprognose verbunden sind. Ein multimodales Behandlungsteam ist daher essenziell für eine umfassende Betreuung dieser besonderen Patientengruppe.

Schwangerschaft

Bei den meisten EMAH-Patientinnen ist eine Schwangerschaft mit akzeptablem Risiko möglich, und es sollte keinesfalls unkritisch davon abgeraten werden. Allerdings ist eine sorgfältige Risikostratifizierung essenziell. Eine Schwangerschaft von EMAH-Patientinnen mit komplexen Herzfehlern sollte möglichst geplant und erst nach einer individuellen Beratung hinsichtlich möglicher Risikofaktoren wie Rhythmusstörungen, pulmonaler Hypertonie, Aortenstenose oder myokardialer Funktionsstörung erfolgen. Patientinnen mit schwerer pulmonaler Hypertonie, schwerer Insuffizienz des Systemventrikels, hochgradigen Aorten- oder Mitralstenosen sowie Fontan-Patientinnen mit Komplikationen oder mit schweren Aortopathien tragen das höchste Risiko. Ihnen sollte von einer Schwangerschaft abgeraten werden.

Die Entbindung sollte in einem Zentrum mit einem „Pregnancy Heart Team“ stattfinden, in dem neben Fachkräften und Ärzt*innen aus den Bereichen Geburtshilfe, (Kardio-)Anästhesie und Neonatologie auch Spezialist*innen der EMAH-Kardiologie und Herzchirurgie für AHF kurzfristig zusammenarbeiten. Schon vor Eintreten der Schwangerschaft sollten die einzunehmenden Medikamente überprüft werden (<https://www.embryotox.de>). In manchen Fällen müssen sowohl mütterliche wie auch kindliche Risiken abgewogen werden.

Gesundheitsbezogene Lebensqualität

Zur Beurteilung der Lebensqualität sind Kriterien erforderlich, die neben den rein somatischen Aspekten auch psychische und soziale Faktoren erfassen und die subjektive Patientensicht berücksichtigen: die gesundheitsbezogene Lebensqualität (Abb.). Diverse Studien haben gezeigt, dass Kinder mit komplexen AHF ein erhöhtes Risiko für neurokognitive Defizite (z. B. verzögerte Entwicklung der Fein- und Grobmotorik, Verhaltensauffälligkeiten) aufweisen. Daraus können negative Auswirkungen auf das Alltagsleben sowie die schulische und berufliche Laufbahn resultieren. Mehr als 50 % der Betroffenen benötigen zusätzliche Hilfsangebote (z. B. Frühförderung, berufsbezogene Angebote). Studien bei Erwachsenen mit komplexen AHF bestätigen eine geringere Exekutivfunktion mit folglich niedrigeren Bildungsabschlüssen und höherer Arbeitslosigkeit. Dies ist wiederum mit einer schlechteren Lebensqualität und einer höheren emotionalen Belastung verbunden.

Obwohl wir derzeit keine Beweise dafür haben, dass psychologische Interventionen die medizinischen Ergebnisse verbessern können, veranschaulichen Studien die Komplexität der bidirektionalen Beziehung zwischen psychosozialen, neurokognitiven und medizinischen Faktoren. In einer modernen Nachsorge müssen diese Aspekte daher Berücksichtigung finden. Zudem müssen präventive Maßnahmen, wie ausreichender Sport und eine gesunde Ernährung, vermittelt werden. Die Mehrzahl der Betroffenen mit komplexen AHF profitieren von regelmäßiger körperlicher Aktivität und gezieltem Training. So können nicht nur Ärzt*innen, sondern auch Patient*innen selbst wesentlich dazu beitragen, den Langzeitverlauf positiv zu beeinflussen.

Hier finden Sie die Spezialist*innen: Derzeit gibt es 23 überregionale und zertifizierte EMAH-Zentren, zu finden unter

– <https://emah.dgk.org>

Ferner ist die Liste der Kardiolog*innen und Kinderkardiolog*innen mit EMAH-Zusatzqualifikation zu finden unter

– <https://www.dgpk.org/emah/aerzte-liste>

Für Hausärzt*innen und EMAH-Kardiolog*innen:

Die deutsche Übersetzung als Kurzform der ESC-Leitlinie zur Behandlung Erwachsener mit angeborenen Herzfehlern aus dem Jahr 2020 finden Sie hier:

– <https://leitlinien.dgk.org/2021/pocket-leitlinie-behandlung-von-erwachsenen-mit-angeborenem-herzfehler-emah-version-2020>

Erwachsene mit einfachen und mittelschweren (gut operierten oder intervenierten) angeborenen Herzfehlern haben heutzutage mehrheitlich eine gute Langzeitprognose. Die Nachsorge aller EMAH-Patient*innen erfordert multimodale Behandlungsteams vom Kindes- und Jugendalter bis zum Erwachsenen. Insbesondere die EMAH-Patient*innen mit komplexen Herzfehlern benötigen eine lebenslange Betreuung durch ein überregionales spezialisiertes EMAH-Zentrum in enger Verbindung mit EMAH-Kardiolog*innen und informierten Hausärzt*innen.

Literatur beim Verfasser

Kontaktadresse

PD med. Rouven Kubicki
UNIVERSITÄTSKLINIKUM FREIBURG
Universitäts-Herzzentrum
Klinik für Angeborene Herzfehler
und Pädiatrische Kardiologie
Mathildenstraße 1 • 79106 Freiburg
Tel.: 0761-270-46380
Fax: 0761-270-44680
E-Mail: rouven.kubicki@uniklinik-freiburg.de

Kardio-CT: CAD-RADS™-Klassifikation für das individuelle Patientenmanagement

Saskia Jäck, PD Dr. Philipp Ruile und PD Dr. Jana Taron

Computertomographische Koronarangiographie

Die computertomographische Koronarangiographie (cCTA) ist ein anerkanntes Verfahren in der Diagnostik der koronaren Herzkrankheit (KHK). Gemäß den aktuellen, 2019 überarbeiteten Leitlinien der European Society of Cardiology (ESC) besteht für die cCTA eine Klasse-1-Indikation zur Diagnostik der KHK [1]. Bevorzugt werden sollte die cCTA insbesondere bei Patient*innen mit einer geringen und mittleren Vortestwahrscheinlichkeit ohne bekannte KHK sowie einer zu erwartenden guten Bildqualität [1]. Die cCTA ermöglicht den sicheren Ausschluss einer KHK sowie, so vorhanden, eine gute Einschätzung des Ausmaßes der KHK und verschiedener Plaquecharakteristika.

Die invasive Koronarangiographie wird bei chronischem symptomatischem Koronarsyndrom nur noch selten als primäre Diagnostik empfohlen [1]. Dank modernster CT-Geräte mit guter Bildqualität und hoher räumlicher Auflösung erzielt die cCTA eine sehr hohe Sensitivität von 95–99 % bei einem negativ-prädiktiven Wert von 97–99 % für das Vorhandensein einer relevanten KHK [2].

Durchführung cCTA

Die Analyse der Koronararterien wird mit Hilfe zweier, sich ergänzender Techniken durchgeführt: zum einen mit der nativen CT zur Darstellung und Quantifizierung des Koronarkalks (Agatston-Score/Kalziumscoring) und zum anderen mit der kontrastmittelgestützten CT-Untersuchung. Die Akquisition der cCTA (Abb. 1) erfolgt mittels prospektiv EKG-getriggertem Scan oder retrospektivem Gating. An Dual-Source-Geräten der Firma Siemens besteht zusätzlich die Möglichkeit, mit einem „High pitch“-Modus das gesamte Herz innerhalb eines Herzschlages abzubilden, um eine möglichst niedrige Strahlenexposition und hoher zeit-

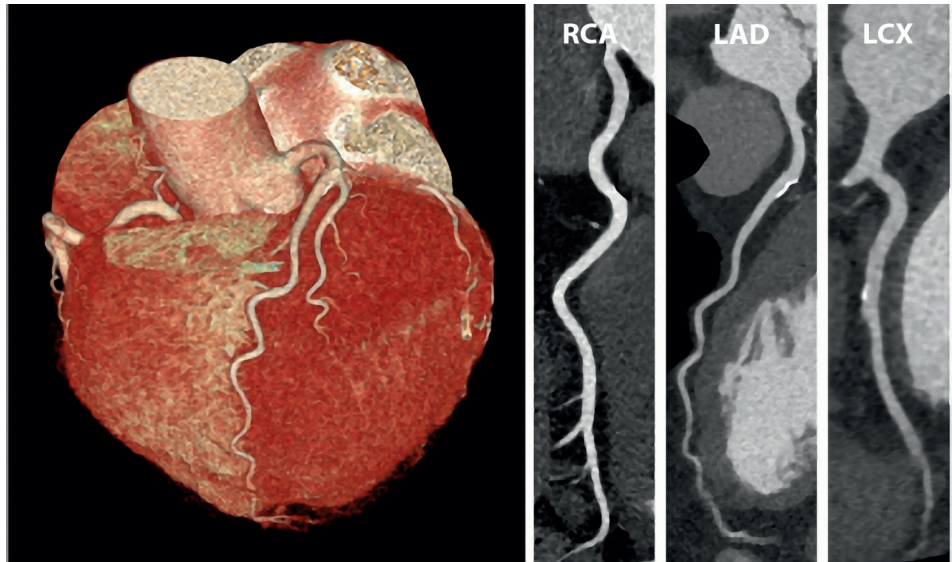


Abb. 1: Beispiel einer computertomographischen Koronarangiographie einer 79-jährigen Patientin mit thorakalem Druckschmerz unter Belastung und positiver Familienanamnese hinsichtlich koronarer Herzerkrankungen. Der Befund zeigt koronare Plaques ohne Stenose (entsprechend CAD-RADS 1) des linken Hauptstammes, der proximalen LAD, des ersten Diagonalastes und der proximalen LCX.

3D-Rekonstruktion des Herzens (linkes Bild) sowie multiplanare Rekonstruktionen der rechten Koronararterie (RCA), des Ramus interventricularis anterior (LAD), des Ramus circumflexus (LCX)

licher Auflösung zu erreichen. Durch die zusätzliche Anwendung von Betablockern und Nitraten kann eine weitere Verbesserung der Bildqualität und eine Reduktion der Strahlendosis erzielt werden [3].

Auswertung der cCTA mit dem CAD-RADS™-System

Die Auswertung der cCTA erfolgt mit Hilfe des CAD-RADS™-Systems (Coronary Artery Disease Reporting and Data System) (Abb. 2) [4]. Es handelt sich hierbei um einen Expertenkonsensus zur strukturierten Befundung des Kardio-CTs, welcher seit 2016 klinische Anwendung findet und dieses Jahr aktualisiert wurde [4].

Koronare Stenosen werden in der CAD-RADS™-Klassifikation basierend auf dem maximalen Stenosegrad in 5 Kategorien eingeteilt. Diese reichen von „0 = keine Stenose“ bis „5 = vollständiger Verschluss“. Die CAD-RADS™-Klassifikation beinhaltet außerdem eine Quantifizierung der koronaren Plaquelast sowie

weiterer Faktoren, wie z. B. Stents, Bypässe und Hochrisiko-Plaques. In der Version 2.0 (2022) sind zudem die Angabe über die Gesamt-Plaquelast und eine optionale funktionelle Analyse inkludiert, die eine Aussage über Ausdehnung der KHK bzw. die hämodynamische Signifikanz einzelner Koronarstenosen ermöglichen [4]. Darüber hinaus werden in der aktuellen CAD-RADS™-Klassifikation auch nicht-atherosklerotisch bedingte Koronarstenosen und Koronarpathologien, z. B. Koronaromalie, Aneurysmata oder Fistelungen, berücksichtigt [4].

Benefit der CAD-RADS™-Klassifikation

Das CAD-RADS™-System konnte bereits durch eine Vielzahl an Studien validiert werden und hat eine hohe prognostische Aussagekraft bzgl. myokardialer Ischämie und Mortalität, welche herkömmlichen Risikoscores überlegen ist [4].

| Kategorie | Max. Stenosegrad | Weitere Abklärung | Management-Empfehlungen |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CAD-RADS 0 | 0% | Keine | Nicht-atherosklerotische Ursache der Beschwerden erwägen |
| CAD-RADS 1 | 1–24% | Keine | Nicht-atherosklerotische Ursache der Beschwerden erwägen |
| CAD-RADS 2 | 25–49% | Keine | Nicht-atherosklerotische Ursache der Beschwerden erwägen |
| CAD-RADS 3 | 50–69% | Funktionstest erwägen | Risikofaktormodifikation und präventive Therapie (inkl. anti-anginöser Therapie) nach Leitlinienempfehlungen erwägen |
| CAD-RADS 4 | A: 1- oder 2-Gefäß-erkrankungen mit Stenosen zwischen 70–90% oder B: Hauptstamm-Stenose ≥ 50% oder 3-Gefäßkrankung (jeweils ≥70%) | A: ICA oder Funktiostest B: ICA | Risikofaktormodifikation und präventive Therapie (inkl. anti-anginöser Therapie) nach Leitlinienempfehlungen erwägen |
| CAD-RADS 5 | Koronar-Verschluss | ICA, Funktiostest und/oder Viabilitätsanalyse erwägen | Risikofaktormodifikation und präventive Therapie (inkl. anti-anginöser Therapie) nach Leitlinienempfehlungen erwägen |

Abb. 2: CAD-RADS™-Kategorien, Stenosegrad und Behandlungsempfehlungen bei Patient*innen mit stabiler Angina pectoris. Modifiziert nach Cury et al. JACC 2022 [4].

ICA: Invasive Katheterangiographie, CAD-RADS™: Coronary Artery Disease Reporting And Data System

Das strukturierte Befundungssystem ermöglicht eine schnelle, fokussierte und wenig fehleranfällige Beurteilung der Koronararterien. Die einheitliche und standardisierte Dokumentation des Koronarstatus durch die CAD-RADS™-Formel erleichtert die Kommunikation mit den Patient*innen, Zuweiser*innen und im internationalen Austausch.

Basierend auf dem CAD-RADS™-Score kann das weiterführende Patientenmanagement standardisiert und dennoch individualisiert optimiert werden. In Abhängigkeit des Koronarbefundes kann dementsprechend gezielt eine weiterführende funktionelle, nicht-invasive oder invasive Diagnostik (Koronarangiographie) indiziert werden. Darüber hinaus kann in Abhängigkeit des Stenosegrades, der Plaquelast und -charakteristika eine Optimierung der medikamentösen Therapie bei Risikopatient*innen veranlasst werden. Wie die SCOT-HEART-Studie erstmals bestätigte, kann durch die zielgerichtete Therapiesteuerung mittels cCTA bei Patient*innen mit stabiler Angina pectoris, insbesondere durch die medikamentöse Prävention, eine geringere

Rate des kombinierten Endpunkts aus Herzinfarktrate und Gesamtmortalität im Vergleich zur Routinediagnostik erzielt werden [5].

*Die cCTA stellt ein leitliniengerechtes nicht-invasives Schnittbildverfahren zur Diagnostik der KHK dar. Die CAD-RADS™-Klassifikation ermöglicht eine strukturierte, standardisierte Befundmitteilung der cCTA, welche das weiterführende Patientenmanagement und die medikamentöse Therapie von Risikopatient*innen optimieren und die Kommunikation vereinfachen kann.*

Literatur

1. Knuuti J, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. Eur.Heart J., 41: 407-477(2020)
2. Menke J, Kowalski J Diagnostic accuracy and utility of coronary CT angiography with consideration of unevaluable results: A systematic review and multivariate Bayesian random-effects meta-analysis with intention to diagnose. Eur.Radiol., 26: 451-458(2016)
3. Soschynski M, et al. Update for the Performance of CT Coronary Angiography – Evi-

dence-Based Application and Technical Guidance According to Current Consensus Guidelines and Practical Advice from the Clinical Routine. Rofo: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen und der Nuklearmedizin, 194: 613-624(2022)

4. Cury R C, et al. CAD-RADS™ 2.0 – 2022 Coronary Artery Disease-Reporting and Data System: An Expert Consensus Document of the Society of Cardiovascular Computed Tomography (SCCT), the American College of Cardiology (ACC), the American College of Radiology (ACR), and the North America Society of Cardiovascular Imaging (NASCI). Journal of Cardiovascular Computed Tomography, (2022)
5. SCOT-HEART Investigators, Newby D E, et al. Coronary CT Angiography and 5-Year Risk of Myocardial Infarction. N.Engl.J.Med., 379: 924-933(2018)

Kontaktadresse

PD Dr. Jana Taron
UNIVERSITÄTSKLINIKUM FREIBURG
Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie
Hugstetter Straße 55 • 79106 Freiburg
Tel.: 0761-270-38190
E-Mail: jana.taron@uniklinik-freiburg.de

Transition in der Kinderkardiologie – Wie kann der Übergang in die Erwachsenenmedizin gestaltet werden?

Till Frey

Transition – eine Selbstverständlichkeit?

Unter Transition wird der geplante und strukturierte Übergang aus der pädiatrischen Gesundheitsversorgung hin zu einer erwachsenenorientierten Gesundheitsversorgung bezeichnet. Die Transition betrifft Patient*innen aller Fachdisziplinen mit chronischen Erkrankungen, bei denen mit einer lebenslangen medizinischen Begleitung zu rechnen ist. Im Rahmen der Kinderkardiologie sind dies in der Regel Jugendliche mit angeborenen Herzfehlern, erworbenen Herzerkrankungen sowie Patient*innen nach Herztransplantationen. Gerade die Patient*innengruppe mit einem angeborenen Herzfehler spielt hier eine wichtige Rolle, denn mittlerweile erreichen mehr als 90 % derer das Erwachsenenalter, man spricht dann von Erwachsenen mit angeborenem Herzfehler (EMAH).

Die Transition lässt sich in drei Phasen gliedern (Abb. 1). In jeder Phase stehen dem unterschiedliche Bedürfnisse für die Betroffenen im Vordergrund. Die erste Phase dient der Vorbereitung auf den Transfer und beginnt mit Informationen zu der bestehenden Erkrankung, deren Besonderheiten und dem Einschätzen von Symptomen. Im weiteren Verlauf spielen zunehmend Themen im Kontext

der Pubertät eine Rolle. Beispielhaft zu nennen sind Alkoholkonsum, Sport, Verhütung sowie berufliche Optionen. Ziel sollte dabei sein, dass die jungen Erwachsenen vor dem Übertritt in die Erwachsenenmedizin zu Expert*innen ihrer eigenen Erkrankung werden und selbstständig Verantwortung übernehmen. Die zweite Phase, der sogenannte Transfer, sollte vor dem 20. Lebensjahr abgeschlossen sein. Die dritte und somit letzte Phase dient der Evaluation des Transfers und der Sicherstellung einer angemessenen Weiterbetreuung. Demgegenüber stehen ebenso jedoch Herausforderungen für die Eltern der Patient*innen sowie das medizinische Behandlungsteam (Abb. 2).

Worauf kommt es an?

Unabhängig von der zugrundeliegenden Erkrankung hat ein unzureichender Transitionsprozess Folgen für die Gesundheit und das Wohlbefinden der Betroffenen. Diese sind vielfältig und reichen von Informationsdefiziten und mangelhafter Symptomkontrolle hin zu ernsthaften Komplikationen durch eine Verschlechterung krankheitsspezifischer Parameter sowie vermehrten Klinikaufhalten.

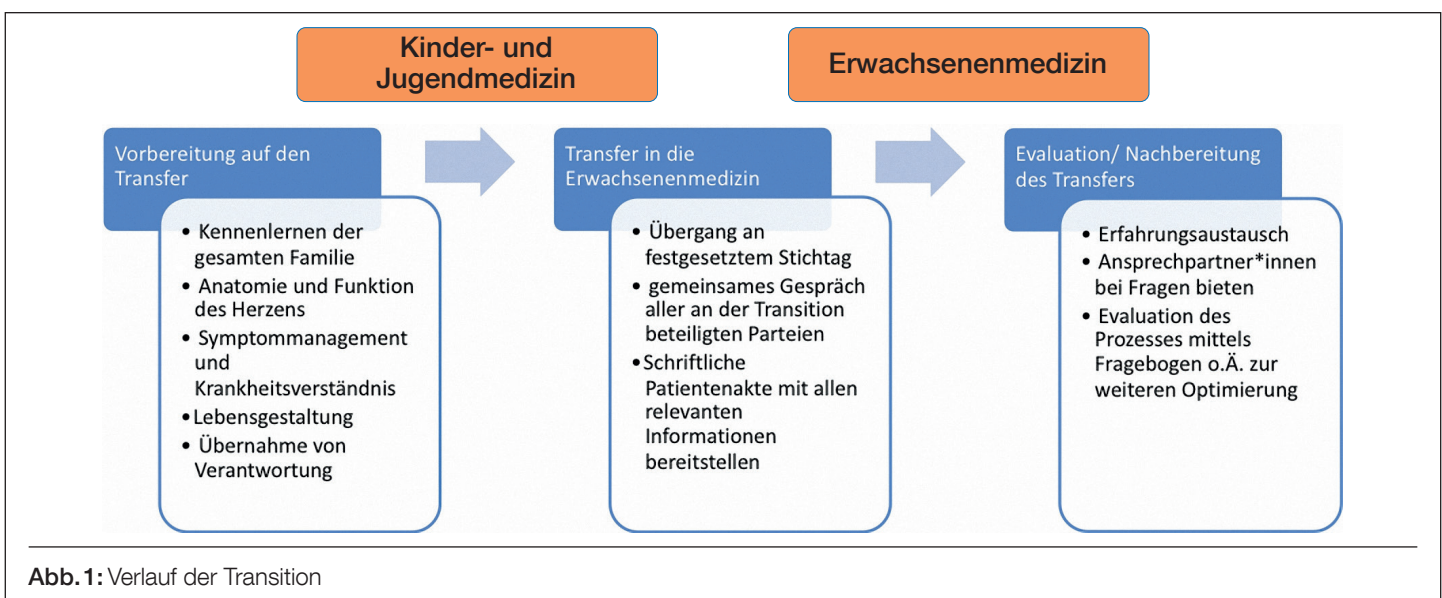
Um negative Konsequenzen individueller und sozioökonomischer Art zu vermeiden,

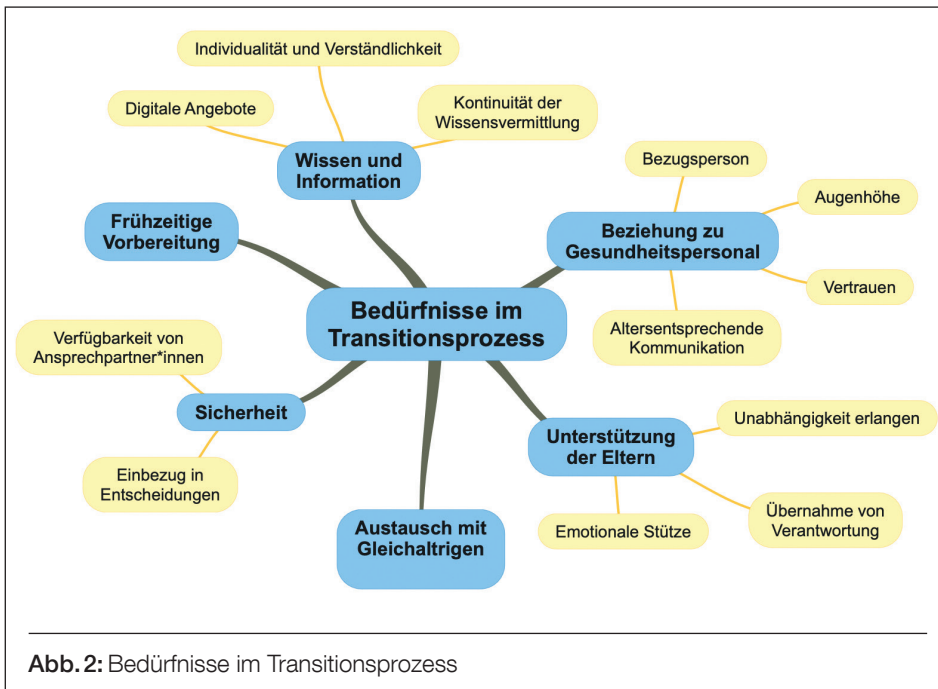
gilt es, den internationalen Empfehlungen Gehör zu schenken und neben medizinischen Belangen auch auf psychosoziale, familiäre und berufliche Aspekte der Transition zu achten. Eine zuletzt erschienene Leitlinie der Gesellschaft für Transitionsmedizin beschreibt erstmals den Anspruch aller Jugendlichen auf einen geregelten Transitionsprozess bei chronischen Erkrankungen.

Welche Rolle spielen Pflegende in diesem Prozess?

Die Erfahrung zeigt, dass viele Fragen von Seiten der Jugendlichen sowie deren Eltern zu den genannten Themenfeldern im Rahmen stationärer Aufenthalte oder zu ungünstigen Uhrzeiten mit fehlender ärztlicher Erreichbarkeit entstehen. Primäre Ansprechpartner*innen sind in solchen Fällen häufig Pflegende auf Station oder in den Ambulanzen, welche rund um die Uhr, persönlich oder telefonisch, zu erreichen sind. Umfassendes Wissen innerhalb der pflegerischen Berufsgruppe wäre somit eine wichtige Grundvoraussetzung, um etwaigen Fragen kompetent begegnen zu können.

Im Rahmen mehrerer studentischer Projekte in der Kinderkardiologie des UHZ erfolgte bereits eine Bedarfserhebung aus





verschiedenen Perspektiven. Durch eine Befragung unter den betroffenen Jugendlichen und deren Eltern wurde in vielen der genannten Bereiche ein Wissensdefizit sowie der Wunsch nach strukturierten Informationen deutlich. Außerdem zeigt sich ein großer Unterschied im persönlichen Interesse an der eigenen Erkrankung. Primäre Ansprechpartner*innen bei Fragen stellen für die Jugendlichen die Eltern sowie das Internet dar. Bei den Eltern zeigt sich, dass insbesondere die Abgabe von Verantwortung, welche seit der Geburt in deren Händen lag, die zentrale Herausforderung darstellt. Auch hier liefern einschlägige Internetseiten die notwendigen Informationen, falls im Alltag Fragen auftreten.

Unter den Pflegenden der Kinderkardiologie zeigte sich eine große Unsicherheit bezüglich der jeweiligen Ansprechpartner*innen sowie der Wunsch nach weiteren Informationen, um bei Nachfragen auch fundiertes Wissen an die Jugendlichen und deren Eltern weitergeben zu können. Die Verantwortung zur Gewährleistung eines strukturierten Transitionsprozesses wird im ärztlichen Bereich gesehen, eine klare Regelung der interprofessionellen Zusammenarbeit muss

als Grundlage dienen. Als Hürde zur Durchführung eigener Beratung besteht darüber hinaus das Fehlen von Raum und Zeit innerhalb der klinischen Tätigkeit am Patientenbett.

Die Erstellung eines Konzepts zur Schulung von Pflegenden der Kinderkrankpflege und der Krankenpflege ist zur Sensibilisierung im Umgang mit Patient*innen innerhalb des Transitionsprozesses ein sinnvoller Ansatz. Etwaige Fragestellungen im Alltag der Pflegenden zu Themen der Transition sollen dadurch kompetent beantwortet werden und zu einem höheren Wohlbefinden der Patient*innen auf kardiologischen und kinder-kardiologischen Stationen beitragen. Die Pflegenden auf Erwachsenenstationen haben deutlich seltener mit kinder-kardiologischen Krankheitsbildern zu tun, jedoch steigt die Anzahl an EMAH-Patient*innen kontinuierlich, und kompetente Ansprechpartner*innen spielen auch nach erfolgtem Transfer eine wichtige Rolle. Waren kinder-kardiologische Krankheitsbilder bislang kein Teil der Ausbildung zur Gesundheits- und Krankenpflege, hat sich dies glücklicherweise mit Einführung der generalistischen Pflegeausbildung geändert.

Transition – wie kann diese gestaltet werden?

Es lohnt sich ein Blick über den Tellerrand. In Bern werden Patient*innen aller Altersklassen in einem übergreifenden Zentrum für angeborene Herzfehler betreut. Die Beratung im Rahmen des Transitionsprozesses wird dabei durch eine Pflegeexpertin in enger Zusammenarbeit mit Kardiolog*innen und Kinderkardiolog*innen geleitet. Die Dauer der Begleitung richtet sich nach individuellem Bedarf und endet in der Regel nach erfolgreichem Transfer. Die ärztlichen Kontrollen finden weiterhin am Zentrum statt.

In Freiburg sind wir noch nicht so weit. Eine Überleitung in die Erwachsenenmedizin findet aktuell nicht regelhaft statt, da die Strukturen noch nicht überall auf die speziellen Bedürfnisse dieser Patient*innengruppe ausgerichtet sind. Die Jugendlichen und Eltern werden durch die Ärzt*innen der Kinderkardiologie begleitet, beraten und häufig auch bis ins Erwachsenenalter hin behandelt. Aufgrund der Ergebnisse der schon erwähnten studentischen Projekte mit der Befragung von betroffenen Jugendlichen, Eltern und Pflegenden gibt es nun erste gemeinsame Überlegungen zwischen dem ärztlichen und dem pflegerischen Bereich, wie sich die Pflege zukünftig mehr miteinbringen kann.

*Pflegende stellen für viele Patient*innen mit chronischen Erkrankungen die primären Ansprechpartner*innen dar. Eine Sensibilisierung aller Pflegenden zu Themen rund um den Transitionsprozess weist aufgrund der zunehmenden Anzahl an Erwachsenen mit angeborenen Herzfehlern eine hohe Priorität auf.*

Literatur beim Verfasser

Kontaktadresse

Till Frey
UNIVERSITÄTSKLINIKUM FREIBURG
Universitäts-Herzzentrum
Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie
Hugstetter Straße 55 • 79106 Freiburg
Tel.: 0761-270-24390
E-Mail: till.frey@uniklinik-freiburg.de

Atriale Kardiomyopathie

Dr. Martin Eichenlaub und PD Dr. Amir Jadidi

Definition

Über viele Jahrzehnte wurde der Terminus „Kardiomyopathie“ nur in Bezug auf ventrikuläre Myokarderkrankungen verwendet. Erst seit den frühen 2000ern wurde die atriale Kardiomyopathie als eigenständige Entität beachtet. Ein Konsensuspapier der europäischen, nordamerikanischen, asiatischen und lateinamerikanischen rhythmologischen Fachgesellschaften aus dem Jahr 2017 definierte die atriale Kardiomyopathie dann erstmalig als „jedwede Art von strukturellen, architektonischen, kontraktile oder elektrophysiologischen Veränderungen, die die Vorhöfe betreffen und das Potenzial haben, sich klinisch relevant zu manifestieren“ [1].

Pathogenese und klinische Bedeutung

Das Vorhandensein einer atrialen Kardiomyopathie (Abb.) führt zur Entstehung eines arrhythmogenen Substrats und ist deshalb mit einem gehäuften Auftreten von Vorhofflimmern, der Progression von paroxysmalen zu persistierenden Formen sowie einer erhöhten Rezidivrate nach einer rhythmisierenden Therapie, z. B. einer Pulmonalvenenisolation oder elektrischen Kardioversion, assoziiert. Aus diesem Grund empfehlen auch die aktuellen Vorhofflimmerleitlinien der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie mit einer Klasse-IIa-Empfehlung die zugrundeliegende atriale Kardiomyopathie zu charakterisieren, um die Patient*innen besser über die Erfolgsrate der verschiedenen Therapiemöglichkeiten zu informieren und ein optimales und sinnvolles Therapiekonzept etablieren zu können [2].

Neuere Studien hypothesieren darüber hinaus, dass die atriale Kardiomyopathie selbst unabhängig vom Vorhofflimmern auch bei der Entstehung von Schlaganfällen und der Entwicklung einer Herzinsuffizienz eine wichtige Rolle spielt. Dies ist vor allem durch die reduzierte mecha-

nische Funktion des linken Vorhofs mit einerseits einer vermehrten Stase des Blutes im linken Vorhof und hierdurch erhöhtem Risiko einer Thrombenbildung und andererseits einer verminderten ventrikulären Füllung zu erklären [3].

Diagnose

Invasive Diagnostik

Histologische Untersuchung

Goldstandard der Diagnose einer atrialen Kardiomyopathie ist die histologische Untersuchung des Vorhofgewebes [4]. Allerdings findet eine histologische Untersuchung aufgrund des hohen Perforationsrisikos der dünnen Vorhofwand bei der Entnahme, des großen Aufwandes und der unterschiedlichen Verteilung der atrialen Kardiomyopathie, mit der Gefahr das Substrat nicht in der Probe erfassen zu können, keine Verwendung im klinischen Alltag.

Endokardiales Voltage-Mapping des Vorhofs

Über die letzten Jahrzehnte hat sich deshalb im Rahmen der Vorhofflimmerablation das endokardiale elektro-anatomische Mapping etabliert [5]. Hierbei wird der Vorhof mittels eines multipolaren Mappingkatheters von endokardial abgetastet und ein dreidimensionales Modell des Vorhofs rekonstruiert, auf dem für jeden Mappingpunkt die zwischen zwei Elektroden lokal abgeleitete Voltage der elektrischen Erregung aufgetragen wird. In den Bereichen mit einer atrialen Kardiomyopathie liegt dann eine Niedervoltage vor. Die Limitation des endokardialen Mappings liegt allerdings darin, dass die Information über die Voltage invasiv während der Ablation erhoben werden muss und nicht bereits vor dem Eingriff vorliegt. Es kommt deshalb nur für Patient*innen in Frage, bei denen eine linksatriale Katheterablation durchgeführt wird.

Nicht-invasive Diagnostik

Kardiale Gadolinium-Kontrast-MRT

Zur nicht-invasiven Darstellung der atrialen Kardiomyopathie wurde deshalb die kon-

trastmittelunterstützte Magnetresonanztomographie (MRT) eingeführt [6]. Das gadoliniumhaltige Kontrastmittel wird in fibrotischen Myokardbereichen im Vergleich zum normalen Myokard verzögert ein- und ausgewaschen und reichert sich in einer erhöhten Konzentration im extrazellulären Raum an. Dadurch wird das Substrat im Vergleich zum umgebenden Gewebe heller dargestellt. Nachteile der MRT-Methode sind allerdings die hohen Kosten, der hohe Zeitaufwand sowie relevante Kontraindikationen, die die MRT-Untersuchung bei bestimmten Patient*innengruppen unmöglich machen (z. B. elektrophysiologische Devices wie Schrittmacher, Klaustrophobie, Niereninsuffizienz). Außerdem gibt es unterschiedliche Nachbearbeitungsprotokolle, bei denen wir zeigen konnten, dass die regionale und globale Verteilung der Areale, die als atriale Kardiomyopathie beurteilt werden, zwischen den Methoden äußerst diskrepant ist [7]. Dies liegt am ehesten an der limitierten Auflösung des MRTs im Bereich der dünnen Vorhofwand.

P-Wellen-Analyse im digitalen 12-Kanal-EKG

Die Umbauvorgänge im linken Vorhof im Rahmen der atrialen Kardiomyopathie führen neben der Entstehung eines arrhythmogenen Substrats zu einer verzögerten myokardialen Leitungsgeschwindigkeit. Wir konnten zeigen, dass diese Leitungsverzögerung durch Analyse der P-Wellenlänge und -morphologie im bis zu 10-fach verstärkten (amplifizierten), nur minimal gefilterten digitalen Oberflächen-EKG abgebildet werden kann [8]. Allerdings gibt es keine standardisierten Protokolle zur P-Wellenmessung, und in einigen Fällen ist eine Unterscheidung zwischen Artefakt und niedrig-amplitudigem Anteil der P-Welle schwierig, weshalb bisher noch kein automatisierter P-Wellen-Algorithmus verfügbar war. Aktuell sind wir dabei, diesen Algorithmus zu entwickeln, um die Analyse automatisiert in großen Kollektiven untersucherunabhängig durchführen zu können.

Atriale Kardiomyopathie

Entstehung und Aufrechterhaltung von:

- Vorhofflimmern
- Schlaganfall
- Herzinsuffizienz

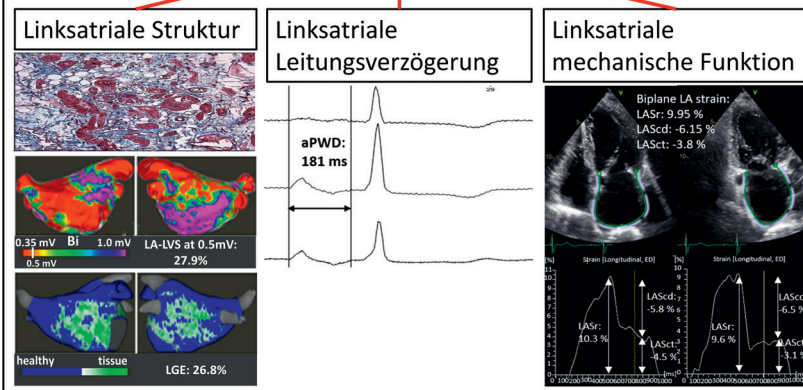


Abb.: Bedeutung und Diagnostik der atrialen Kardiomyopathie. Darstellung der linksatrialen Struktur in der Histologie (links oben): Masson-Trichrom-Färbung (blau/weiß=interstitielle Fibrose, rot=Myokard, entnommen aus [4]), im elektro-anatomischen Voltage-Map (Mitte links) und im MRT (unten links): jeweils linker Vorhof von anterior und posterior (rot=Niedervoltage-Areale [LA-LVS] <0,5mV, grün=fibrosierte Areale [LGE], entnommen aus [7]). Analyse der linksatrialen Leitungsverzögerung durch Messung der amplifizierten P-Wellenlänge (aPWD, Bildmitte, entnommen aus [10]). Quantifizierung der linksatrialen mechanischen Funktion durch Bestimmung des linksatrialen Strains (LAS, rechts) in den verschiedenen Herzphasen (Reservoirphase [LASr], Conduitphase [LAScd] und Kontraktionsphase [LASct], entnommen aus [9]).

Analyse der atrialen Transportfunktion in der Echokardiographie

Bei der atrialen Kardiomyopathie ist darüber hinaus die mechanische Vorhoffunktion durch die strukturellen Umbauvorgänge eingeschränkt, und es kommt hierdurch zu einer verminderten Compliance und Kontraktion des linken Vorhofs. Die mechanische Vorhoffunktion kann man durch Messung des sogenannten linksatrialen Strains, also der Längenänderung bzw. Verformung der linksatrialen Vorhofwand und Messung der linksatrialen Entleerungsfraction in der transthorakalen Echokardiographie, quantifizieren. Durch die automatisierte Messung des linksatrialen Strains mittels Software konnten wir eine relevante atriale Kardiomyopathie zuverlässig vorher-sagen [9].

Das Vorliegen einer atrialen Kardiomyopathie spielt eine wichtige Rolle in der Entstehung und Aufrechterhaltung von zahlreichen kardiovaskulären Erkrankungen wie Vorhofflimmern, Schlaganfall und Herzinsuffizienz. Eine einfache, kostengünstige und komplikationslose Diagnose, ob eine relevante atriale Kardiomyopathie vorliegt, gelingt hierbei mittels Analyse der amplifizierten P-Welle im 12-Kanal-EKG und Messung der mechanischen Funktion des linken Vorhofs in der transthorakalen Echokardiographie.

Literatur

- 1 Goette A et al. EHRA/HRS/APHS/SO-LAECE expert consensus on atrial cardiomyopathies: Definition, characterization, and clinical implication. Heart Rhythm 2017; 14: e3-e40.
- 2 Hindricks G et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of

atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association of Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). Eur Heart J 2020.

- 3 Chen Y C et al. Prevention of Pathological Atrial Remodeling and Atrial Fibrillation: JACC State-of-the-Art Review. J Am Coll Cardiol 2021; 77: 2846-2864.
- 4 Platonov P G et al. Structural abnormalities in atrial walls are associated with presence and persistency of atrial fibrillation but not with age. J Am Coll Cardiol 2011; 58: 2225-2232.
- 5 Verma A et al. Pre-existent left atrial scarring in patients undergoing pulmonary vein antrum isolation: an independent predictor of procedural failure. J Am Coll Cardiol 2005; 45: 285-292.
- 6 Oakes R S et al. Detection and quantification of left atrial structural remodeling with delayed-enhancement magnetic resonance imaging in patients with atrial fibrillation. Circulation 2009; 119: 1758-1767.
- 7 Eichenlaub M et al. Comparison of various late gadolinium enhancement magnetic resonance imaging methods with high-definition voltage and activation mapping for detection of atrial cardiomyopathy. Europace 2022; 24: 1102-1111.
- 8 Jadidi A et al. The Duration of the Amplified Sinus-P-Wave Identifies Presence of Left Atrial Low Voltage Substrate and Predicts Outcome After Pulmonary Vein Isolation in Patients With Persistent Atrial Fibrillation. JACC Clin Electrophysiol 2018; 4: 531-543.
- 9 Eichenlaub M et al. Echocardiographic diagnosis of atrial cardiomyopathy allows outcome prediction following pulmonary vein isolation. Clin Res Cardiol 2021; 110: 1770-1780.
- 10 Eichenlaub M et al.: Left Atrial Hypertension, Electrical Conduction Slowing, and Mechanical Dysfunction - The Pathophysiological Triad in Atrial Fibrillation-Associated Atrial Cardiomyopathy. Front Physiol 2021; 12: 670527.

Kontaktadresse

Dr. Martin Eichenlaub
UNIVERSITÄTSKLINIKUM FREIBURG
Universitäts-Herzzentrum
Klinik für Kardiologie und Angiologie
Südring 15 • 79189 Bad Krozingen
Tel.: 07633-402-0
Fax: 07633-402-2429
E-Mail: martin.eichenlaub@uniklinik-freiburg.de

Kardioonkologie-Leitlinien 2022

Dr. Istvan Bojti und Prof. Dr. Sebastian Grundmann

Die Kardioonkologie ist die Schnittstelle zwischen Kardiologie und Onkologie mit einer ständig wachsenden Patientenpopulation, die einer interdisziplinären Betreuung von beiden Fachbereichen bedarf. Die onkologische Therapie von Malignomen mit neuartigen und/oder etablierten Chemotherapeutika führt zu einer längeren Lebenserwartung und dem damit erhöhten Risiko, alters- oder chemotherapiebedingte kardiovaskuläre Erkrankungen zu entwickeln.

Die ersten Empfehlungen für das Screening von kardiologischen Nebenwirkungen einer Chemotherapie wurden bereits im Jahr 2014 veröffentlicht, jedoch nur als „Consensus-Paper“. Seitdem erlebte das Gebiet der Kardioonkologie weltweit eine rasche wissenschaftliche und klinische Entwicklung, wobei die Strukturen in Deutschland teils noch deutlich hinter dem europäischen und nordamerikanischen Ausland zurückstehen. Die europäische Gesellschaft für Kardiologie (ESC) hat nun dieses Jahr die erste europäische Leitlinie für Kardioonkologie veröffentlicht.

Die neue Leitlinie hilft dem Kliniker bei der Definition von chemotherapieassoziiert kardiovaskulärer Toxizität, gibt einen Überblick über die Risikostratifizierung von Krebspatient*innen vor einer potenziell kardiotoxischen Chemotherapie sowie beinhaltet erstmals konkrete Empfehlungen für die Überwachung von Patient*innen unter einer Chemotherapie. Darüber hinaus enthalten sind Therapieempfehlungen für Patient*innen mit gesicherter Kardiotoxizität und zur langfristigen Nachkontrolle nach Abschluss einer Chemotherapie (siehe Abb. 1). Die neue Leitlinie ordnet die chemotherapiebedingten kardiovaskulären Komplikationen in fünf Gruppen ein, die nicht streng voneinander getrennt werden und auch gleichzeitig auftreten können. Diese sind die unter Chemotherapie auftretende Herzinsuffizienz, die Myokarditis, vaskuläre Erkrankungen, arterielle Hypertonie sowie die Herzrhythmusstörungen. Die unterschiedlichen Chemotherapeutika begünstigen das Auftreten von diesen Nebenwirkungen mit unterschiedlicher Häufigkeit.

Risikostratifizierung

Grundsätzlich ist es empfohlen, bei allen Patient*innen mit der Erstdiagnose einer Tumorerkrankung noch vor Beginn einer potenziell kardiotoxischen Chemotherapie eine kardiovaskuläre Risikostratifizierung durchzuführen. Es empfiehlt sich, hierfür in der klinischen Praxis ein standardisiertes Vorgehen zu verfolgen. Der Herzinsuffizienzverband der ESC hat entsprechend in Zusammenarbeit mit der Internationalen Gesellschaft für Kardioonkologie das HFA-ICOS-Scoringssystem entworfen.

Als erster Schritt sollte eine kardiologische Anamnese erhoben werden, um entsprechende Risikofaktoren identifizieren zu können. Einfache apparative (Pulsoximetrie, 12-Kanal-EKG) sowie laborchemische Untersuchungen (NT-proBNP, Troponin T, HbA1c, eGFR, Lipidprofil) sollten bei allen Patient*innen durchgeführt werden. Die Untersuchungsergebnisse werden durch die Verwendung des oben genannten Sco-

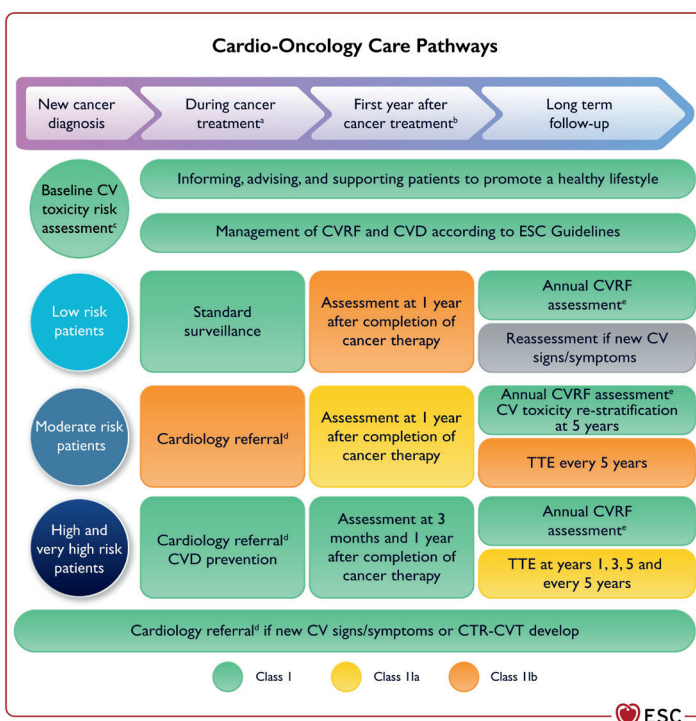


Abb. 1: Diagnostik und Behandlungsalgorithmus anhand der Kardioonkologieleitlinie 2022 der ESC.

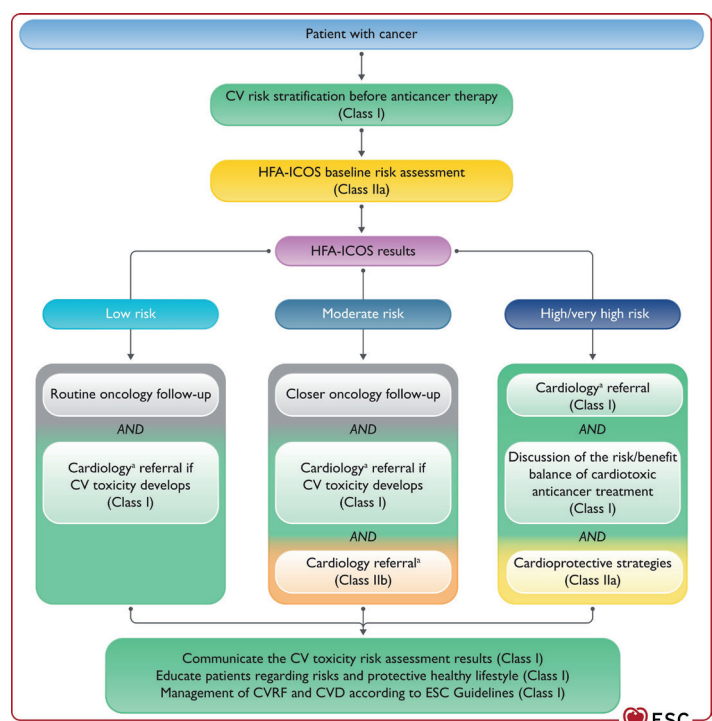


Abb. 2: Risikostratifizierung und Behandlungsempfehlung anhand der Kardioonkologieleitlinie 2022 der ESC

ringsystems ergänzt. Nach Zusammenschau der Befunde erfolgt eine Einstufung in eine niedrige, mittlere, hohe oder Höchstrisikogruppe.

Eine weiterführende bildgebende Diagnostik (primär mittels Echokardiographie, ggf. mit Kardio-MRT, Kardio-CT, etc ...) ist für Patient*innen in den Hoch- und Höchstrisikogruppen vorgesehen. Die Optimierung der beeinflussbaren kardiovaskulären Risikofaktoren ist in allen Risikogruppen empfehlenswert.

Verlaufskontrollen unter der Chemotherapie

Das chemotherapiebedingte kardiovaskuläre Risiko ist als dynamisches Risiko anzusehen und hängt wesentlich von der Art und dem Stadium der Tumorerkrankung, den verwendeten Chemotherapeutika und deren Dosen, von Medikamenteninteraktionen sowie von dem „Baseline“-Risiko des*der Patient*in ab. Man unterscheidet primäre und sekundäre Präventionsmaßnahmen je nach Vorliegen einer Herzerkrankung bzw. stattgehabter chemotherapiebedingter kardiovaskulärer Komplikation. Die Strategien zur Primärprävention basieren hauptsächlich auf der Leitlinie der ESC für kardiovaskuläre Prävention. Bei Patient*innen mit hohem und sehr hohem Risiko kommen in der Primärprävention die aus der Herzinsuffizienztherapie bekannten ACE-Inhibitoren oder Angiotensinrezeptorblocker sowie die Betablocker und Statine zur Vermeidung von kardiovaskulären Komplikationen infrage. Größere multizentrische, randomisierte Studien fehlen jedoch noch in diesem Bereich. Bei Patient*innen mit vorbestehender Herzerkrankung sollte im Rahmen einer Chemotherapie die Therapie der kardialen Grunderkrankung entsprechend den üblichen Empfehlungen der Fachgesellschaften erfolgen.

Kardiale Serum-Biomarker spielen nicht nur bei der Risikostratifizierung, sondern auch bei den Verlaufskontrollen eine wichtige Rolle. Fest definierte spezifische

Grenz- und Referenzwerte existieren für Tumorpatient*innen jedoch nicht, so dass insbesondere Veränderungen der Serumspiegel im Verlauf als Hinweis für das Auftreten einer kardiovaskulären Komplikation genutzt werden können. Zur Verlaufskontrolle mittels kardialer Bildgebung kommen die gleichen diagnostischen Modalitäten wie bei der Risikostratifizierung zum Einsatz. Die neue Leitlinie beinhaltet explizite Empfehlungen bezüglich der Häufigkeit der Untersuchungen (insbesondere der Echokardiographie) unter den unterschiedlichen Chemotherapie-Protokollen. Gleichzeitig mit den nun klarer definierten Abständen wird auch die Nutzung von sensitiveren Untersuchungsmodalitäten zur Früherkennung einer Kardiotoxizität wie der echokardiographischen Bestimmung des globalen longitudinalen Strains empfohlen. Hierdurch ist mit der Umsetzung der Leitlinien in der nahen Zukunft mit einer deutlichen Steigerung der kardiologischen Arbeitsbelastung in diesem Bereich zu rechnen.

Komplikationen unter der Chemotherapie

Außer den aufgelisteten fünf direkten kardiovaskulären Komplikationskategorien treten unter der Chemotherapie häufig indirekte kardiovaskuläre sowie extrakardiale Komplikationen auf.

Aus diesem Grund ist beim Auftreten von chemotherapiebedingten Komplikationen eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zur Therapieentscheidung zwingend notwendig. Hier muss einerseits eine optimale Therapie der Komplikation erfolgen, andererseits muss die Entscheidung über die Fortführung der Chemotherapie getroffen werden.

Die neue Leitlinie ist besonders hilfreich beim Management von kardiovaskulären Komplikationen unter Chemotherapie und beinhaltet explizite Vorgehensweisen für die Versorgung von Nebenwirkungen der häufigsten potenziell kardiotoxischen Medikamente.

Nach Beendigung der Chemotherapie

Vier besondere Patient*innengruppen sollten auch nach Beendigung einer Chemotherapie weiter engmaschig kontrolliert werden: 1) Patient*innen, die von Anfang an ein hohes oder sehr hohes Risiko hatten, 2) ein kardiotoxisches Medikament mit Potenzial auf Langzeitfolgen erhalten haben, 3) eine Chemotherapie bedingte kardiovaskuläre Komplikationen unter der Therapie entwickelt haben oder 4) kardiologische Auffälligkeiten bei den 3- bzw. 12-Monats-Kontrollen zeigen.

Bei den Patientengruppen 1–3 sollte nach drei sowie zwölf Monaten eine ausführliche kardiologische Untersuchung (TTE, 12-Kanal-EKG, Serum Biomarker) durchgeführt werden.

Bei der speziellen Patientengruppe, die unter der Chemotherapie eine Herzinsuffizienzmedikation erhalten hat, sollte nach Absetzen der Chemotherapie in regelmäßigen Abständen die weitere Notwendigkeit der Herzinsuffizienzmedikation überprüft werden.

*Vor einer potenziell kardiotoxischen Medikation sollte jede*r Tumorpatient*in eine kardiovaskuläre Risikostratifizierung erhalten. Bei den identifizierten Risikopatient*innen sollte eine kardiologische Mitbetreuung erfolgen. Das leitliniengerechte Komplikationsmanagement muss in interdisziplinärer Zusammenarbeit durchgeführt werden.*

Literatur bei den Verfassern.

Kontaktadresse

Prof. Dr. Sebastian Grundmann
UNIVERSITÄTSKLINIKUM FREIBURG
Universitäts-Herzzentrum
Klinik für Kardiologie und Angiologie
Hugstetter Straße 55 • 79106 Freiburg
Tel.: 0761-270-34010
Fax: 0761-270-34110
E-Mail: sebastian.grundmann@uniklinik-freiburg.de

Internationaler MEC-Workshop tagte wieder in Freiburg: Das IEKM organisierte renommierte Tagung

Prof. Dr. Dr. h.c. Ursula Ravens

Als im Herbst 2019 die große Mehrheit der damaligen Teilnehmenden sich wünschte, für die im Dreijahresturnus abgehaltene Tagung über kardiale mechanoelektrische Kopplung (mechano-electric coupling, MEC) wieder nach Freiburg eingeladen zu werden, ahnte noch niemand etwas von der bevorstehenden Pandemie. In den beiden folgenden Jahren waren wissenschaftliche Kongresse auf die Bildschirme unserer Laptops verbannt und leidenschaftlich ausgetragene, wissenschaftliche Diskussionen schienen der Vergangenheit anzugehören. In der Zwischenzeit haben Impfungen und weitere Vorsichtsmaßnahmen die Bedrohlichkeit einer SARS-CoV-2-Infektion deutlich reduziert, sodass das Organisationsteam vom Institut für Experimentelle Kardiovaskuläre Medizin (IEKM; Leitung: Prof. Dr. Peter Kohl) zur MEC2022 in Präsenz einladen konnte. So fand unter entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen wie täglichen Selbsttests der Teilnehmer*innen und Tragen von FFP2-Masken der 9. Workshop „Cardiac Mechano-Electric Coupling and Arrhythmias“ vom 21.–24.9.2022 wie vor der Pandemie als Präsenzveranstaltung statt. Knapp 100 Wissenschaftler*innen aus 13 Ländern hatten sichtlich Freude am persönlichen Erfahrungsaustausch (siehe Abb.) in der schönen alten Aula der Universität.

Der Auftakt

Leslie A. Leinwand, University of Colorado Boulder, USA, erforscht angeborene Kontraktionsstörungen des Skelett- und Herzmuskels. Sie eröffnete die Tagung mit einem spannenden Vortrag über die mechanische Seite des Herzens. Dabei stellte sie die molekularen Folgen von Mutationen im β -Myosin, einem Eiweißmolekül des kardialen kontraktiven Apparates, vor. Eine dieser Mutationen stabilisiert das β -Myosin in einem „superrelaxierten“ Zustand, sodass der Herzmuskel nicht ausreichend kontra-



Abb.: Die Teilnehmenden der 9. internationalen Tagung Cardiac Mechano-Electric Coupling and Arrhythmias vor dem Haupteingang des KGI der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg.

hieren kann. Dieser Zustand kann auch durch „Mevacamten“ hervorgerufen werden, das sich bereits in der klinischen Prüfung für Erkrankungen, bei denen der Herzmuskel nicht ausreichend erschlaffen kann, befindet.

Michael P. Sheetz, Leiter des „Molecular Mechano-Medicine Program“ der University of Texas Medical Branch Galveston, widmete sich den Auswirkungen des Alters auf die Fähigkeit von Zellen, ihr mechanisches Umfeld wahrzunehmen. Aufgrund der fortwährenden rhythmischen Kontraktionen sind sämtliche Zellen des Herzens sich ändernden Kräften ausgesetzt. Im Alter nimmt die Fähigkeit aller Zellen, diese Kräfte wahrzunehmen und in physiologische Antworten umzuwandeln, ab. Dabei kann körperliche Aktivität Alterungsprozesse günstig beeinflussen. Da altersbedingt die Zellteilungsfähigkeit abnimmt und Ultraschallbehandlung dies rückgängig macht, sah er eine Parallele zwischen den verjüngenden Auswirkungen von körperlicher Aktivität und Ultraschall. Die Stimulation von Mechanosensoren in gesunden Zellen – sei es durch Dehnung oder durch Ultraschall – aktiviert den programmierten Zelltod. Fehlen diese Mechanosensoren wie z. B. in Tumor-

zellen, trägt dies zum unkontrollierten Tumorwachstum bei. Diese unkonventionellen Vorstellungen über das zellverjüngende Potenzial von Ultraschall waren auch noch beim anschließenden Begrüßungsempfang ein heiß diskutiertes Thema.

Die Beiträge

Die Anpassung der Pumpfunktion des Herzens an den körperlichen Bedarf basiert auf autoregulatorischen Mechanismen, und Grundvoraussetzung dafür ist die Fähigkeit des Herzens mechanische Kräfte wahrzunehmen und in elektrische oder chemische Signale umzuwandeln. Alle Aspekte der mechano-elektrischen Kopplung von der molekularen Ebene bis zur klinischen Bedeutung fanden auf der Tagung Berücksichtigung. Hier können jedoch nur einige der Beiträge stichpunktartig erwähnt werden.

Akteure für MEC: Ionenkanäle, intrazelluläre Membranen, Zellmembran, Zytoskelett

Das Aktin-Zytoskelett bestimmt die charakteristische Form der Zellen. In Fibro-

blasten ermöglichen direkte Verbindungen zwischen dem Aktin-Zytoskelett und dem Zellkern das Erkennen von externen mechanischen Reizen, die zur Umwandlung in Myofibroblasten mit vermehrter Bildung von Kollagen und einer dichteren Chromatinstruktur im Zellkern führen. Dieser neue zelluläre Mechanismus könnte für die Therapie fibrotischer Erkrankungen genutzt werden.

An der Mechanotransduktion sind maßgeblich auch Ionenkanäle beteiligt. Hierzu zählen die SAC-Kanäle (Stretch-Activated Channels) und die TRP-Kanäle (Transient Receptor Potential). Die Piezo-Kanäle, für deren Entdeckung David Julius und Ardem Patapoutian 2021 mit dem Nobelpreis für Physiologie und Medizin geehrt wurden, vermitteln unter anderem die Wahrnehmung von Kraft. Aus der Gruppe der TRP-Kanäle trägt die Untergruppe TRPA1 zur Entstehung von dehnungsinduzierten Arrhythmien sowohl in den Herzkammern als auch den Vorhöfen bei. TRPV4-Kanäle sind in den perinukleären und zytosolischen Mikrotubuli und im sarkolemmlen/T-tubulären System der Herzmuskelzellen lokalisiert und beeinflussen besonders altersbedingte Veränderungen der zellulären Kalziumhomöostase.

Mit jeder Kontraktion verformt sich die Herzmuskelzelle und mit ihr das T-tubuläre System der Zellmembran, das mit dem Extrazellulärraum in Verbindung steht. Mit Hilfe aufwendiger Elektronentomographie wurde dargestellt, welchen Einfluss diese Verformungen auf den Stoffaustausch zwischen der T-tubulären Flüssigkeit und dem Extrazellulärraum haben. Es kamen die Caveolen als Nanodomänen für bestimmte Proteine zur Sprache. Hier koppeln mechanische Information und nukleäre Transkription miteinander. Computermodelle helfen, das komplexe Zusammenspiel zwischen dehnungsaktivierten Ionenkanälen, intrazellulärer Kalziumkonzentration, Kontraktion und Arrhythmien besser zu verstehen.

MEC-induzierte Arrhythmien

Bei einem Kongress über MEC darf eine Aktualisierung des Themas „Com-motio cordis“ nicht fehlen. Dieser plötzliche Herzstillstand wird durch eine massive präkordiale Krafteinwirkung auslöst. Unvergessen bleibt der filmische Bericht der American Heart Association, wie ein betroffener junger Mann durch eine perfekt funktionierende Notfallversorgung wieder zum Leben „erweckt“ wird.



Extrazelluläre Matrix und Mechano-Regulation

Die mechanische Stabilität eines geschädigten Herzmuskels wird durch Narbenbildung wieder hergestellt. Fibroblasten differenzieren sich in Myofibroblasten, die vermehrt extrazelluläre Matrix (ECM) und Adhäsionsstrukturen mit dieser bilden. Mechanische Signale für den Umbau von ECM sind Dehnung, Steifigkeit und Anordnung der Kollagenfasern. Interessanterweise reagieren Fibroblasten bzw. Myofibroblasten auf ein steifes Substrat mit einer erhöhten Steifigkeit ihres Zytoskeletts. An dieser Regulation ist Piezo1 beteiligt, denn die Überexpression von Piezo1 in Fibroblasten erhöht die Zellsteifigkeit. Unterdrückung der Piezo1-Expression reduziert die Expression proinflammatorischer Zytokine, von denen IL-6 die Steifigkeit benachbarter Zellen erhöht. Auch TREK-1 und ATP-abhängige K-Kanäle sind in der Lage, die ECM umzubauen. Darüber hinaus sind viele weitere TRP-Kanäle am dehnungsinduzierten Umbau der ECM beteiligt.

MEC im Gewebe: Vom Ursprung zur Computersimulation

Auch Vorhofflimmern, die häufigste Rhythmusstörung, steht im Zusammenhang mit MEC. Die Vorträge kreisten um Vorhoffdilatation, genetische Faktoren und die Entstehung von Arrhythmien. Mit Hilfe eines Schweinemodells wurden die Umbauvorgänge in den Vorhöfen bei der

Progression des Vorhofflimmerns quantifiziert.

Ein wunderbarer abschließender Höhepunkt war die gut verständliche Einführung in „Machine learning“ von Natalia Trayanova. Mit diesem Ansatz wurde ein digitales Medizinmodell entwickelt, das das Risiko individueller Patient*innen, einen plötzlichen Herztod zu erleiden, vorhersagen soll. Erste klinische Anwendungen des Modells zeigten eine erstaunlich akkurate Einschätzung des Auftretens eines Ereignisses bzw. der Überlebenschancen.

Die Postersitzung mit über 50 Beiträgen erstreckte sich über die gesamte Kongressdauer, sodass nicht nur während der traditionellen Abendsitzung, sondern auch während der Konferenzpausen nach Herzenslust diskutiert werden konnte.

Der Ausklang

Zum Abschluss der dreieinhalb Tage konzentrierten Arbeitens galt es, die Veranstaltung mit einem Get-Together ausklingen zu lassen und die Teilnehmenden in der Mensa mit einem großzügigen Buffet zu verwöhnen. Noch größeren Anklang fanden die mitreißenden Rhythmen der italienischen Gruppe Purple Night. Ihr großartiger Non-Stop Classic Rock sorgte für eine ausgelassene Stimmung und reichlich mechanische Aktivierung.

Es ist kein Wunder, dass die 9. internationale Tagung Cardiac Mechano-Electric Coupling and Arrhythmias wieder ein großer Erfolg war – wie 80 % der Teilnehmenden bestätigte. Worin sich alle einig waren: im Wunsch, für die 10. Tagung in 2025 wieder nach Freiburg kommen zu dürfen. Darauf freuen wir uns!

Kontaktadresse

Prof. Dr. Dr. h.c. Ursula Ravens
UNIVERSITÄTSKLINIKUM FREIBURG
Universitäts-Herzzentrum
Institut für Experimentelle
Kardiovaskuläre Medizin
Elsässer Straße 2Q • 79110 Freiburg
E-Mail: ursula.ravens@uniklinik-freiburg.de

21. Freiburg · Bad Krozinger Herz-Kreislauf-Tage 2022 am 7. und 8. Oktober 2022

Die Freiburg-Bad Krozinger Herz-Kreislauf-Tage waren im letzten Jahr überschrieben mit dem Motto „Tradition und Zukunft zusammenführen“. Denn erstmalig wurde die traditionsreiche Veranstaltung federführend durch die beiden neuen Ärztlichen Direktoren der Klinik für Kardiologie und Angiologie, Herrn Professor D. Westermann, und der Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Herrn Professor M. Czerny, sowie durch Herrn Professor T. Wengenmayer, dem neu ernannten Leiter der zentralen Einheit für Internistische Intensivmedizin im UKF gestaltet.

Rund 400 Teilnehmer*innen fanden den Weg ins Freiburger Konzerthaus, wo brandaktuelle und praxisorientierte Themen aus den Bereichen Kardiologie, Kardiochirurgie und Kinderkardiologie vorgestellt und gemeinsam diskutiert werden konnten.

Das Wissenschaftliche Hauptprogramm eröffnete in diesem Jahr Herr Prof. Dr. S. Blankenberg mit einem Festvortrag zum Thema „Das Akute Koronarsyndrom – Moderne diagnostische und therapeutische Strategien“. Im Anschluss war der erste Schwerpunkt des Freitagnachmittags überschrieben mit dem Titel „Aktuelle Themen in Klinik und Praxis“ und konzentrierte sich auf die „Mitral- und Trikuspidalinsuffizienz



– Symptomatik und Prognose im Fokus“. Medikamentöse Therapieansätze standen dabei ebenso im Mittelpunkt wie interventionelle und chirurgische Therapiemöglichkeiten. Zudem wurden „Live in the Box“ Eingriffe an der Mitralklappe interventionell & operativ vorgestellt und gemeinsam diskutiert.

In der zweiten Sitzung des Freitagnachmittags lag der Fokus auf den aktuellen Schwerpunkten der Jahrestagung der „European Society of Cardiology“, wobei u.a. die primäre und sekundäre Prävention bei KHK, interventionelle Therapie bei koronarer und struktureller Herz-

erkrankung, Herzinsuffizienz und Herzrhythmusstörungen im Vordergrund standen.

Der Samstagvormittag stand ganz im Zeichen „Moderner Diagnostik und Therapie zwischen Wissenschaft und Praxis – Neue Leitlinien der European Society of Cardiology 2021/2022“. Schwerpunkte hierbei waren „Management von Herzklappenerkrankungen, kardiovaskuläre Diagnostik und Management bei präoperativen Patient*innen mit nichtkardialen Eingriffen, Herzrhythmusstörungen und plötzlicher Herztod“ ebenso wie das besonders aktuelle Thema „Kardio-





Onkologie“. Den zweiten Teil des Samstagvormittags eröffnete Herr Prof. Dr. W. Rottbauer mit einem Vortrag zum Thema „Moderne Strategien der Koronaren Revaskularisation (zwischen PCI und CABG)“, gefolgt von einer „Live in the Box“-Präsentation zu diesem Thema. Beschlossen wurde der Samstagvormittag mit einer ganz besonderen Sitzung, in der junge Kolleg*innen spannende klinische Fälle vorstellten und über „evidenzbasierte“ Lösungen diskutierten.

Der Samstagnachmittag startete im Rahmen der Sitzung „Lessons learned – lessons to give, Kardiovaskuläre Medizin 2022 – State of the Art“ mit der Key Note Lecture „Heterocellular Nature of Cardiac Lesions – Identities, Interactions, Implications, 2 Jahre DFG – Sonderforschungsbereich in Freiburg“ von Herrn Prof. P. Kohl. Die anschließende Vortragsrunde wurde komplettiert durch die Themen „Asymptomatische Aortenklappenstenose und -insuffizienz“,

„Triglyceride, LDL, Lp(a)“, „Kinder mit angeborenem Herzfehler werden erwachsen“ und besonders spannend „Long Covid“ und seine Auswirkungen auf die Patient*innen, die jeweils ein aktuelles Update vermittelten und zur Diskussion anregten.

Auch im Jahre 2022 waren die Herz-Kreislauf-Tage durch eine Vielzahl von Symposien umrahmt, die sich mit innovativen und herausfordernden Diagnostik- und Therapieverfahren auseinandersetzten und mit den jeweiligen Expert*innen diskutiert werden konnten.

Während den beiden Veranstaltungstagen gewährten uns in paralleler Ausstellung, Marina Schweizer und Werner Englert, zwei Künstler des „Artlab Ateliers“ aus dem Raum Emmendingen, Einblicke in ihre vielfältige Kunst und zeigten den Besucher*innen abstrakte wie auch gegenständliche Werke ihres Schaffens.

Im nächsten Jahr knüpfen wir an die erfolgreiche Tradition der Freiburg · Bad Krozinger Herz-Kreislauf-Tage an und öffnen die Tore am 29. und 30. September 2023 im Konzerthaus Freiburg für ein weiteres spannendes Programm.

TERMINE

| Termin | Veranstaltung | Veranstaltung/Ort |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13.-14.01.2023 | 7. Atherothrombosis Winterschool (Joint Meeting der AG 19 und der Young DGK) | Breisach am Rhein |
| 25.-26.02.2023 | GRS Cardiac Arrhythmia Mechanisms (Galveston, TX, USA) | https://www.grc.org/cardiac-arrhythmia-mechanisms-grs-conference/2023/ |
| 26.02.-03.03.2023 | GRC Cardiac Arrhythmia Mechanisms (Galveston, TX, USA) | https://www.grc.org/cardiac-arrhythmia-mechanisms-conference/2023/ |
| 27.-28.03.2023 | SFB1425 Internationales Symposium (Aula KG I) | https://www.sfb1425.uni-freiburg.de/news/crc1425-international-symposium-2023 |
| 29.03.2023 | Kardio Fokus | Hotel Stadt Freiburg |
| 24.06.2023 | Echoseminar | Großer Hörsaal/Medizinische Klinik/Universitätsklinikum FR |
| 25.07.2023 | Update: Interventionelle Kardiologie | Historisches Kaufhaus Freiburg |
| 21.-23.09.2023 | Imaging Kongress R3 | Bodenseeforum Konstanz |
| 29.-30.09.2023 | 22. Freiburg-Bad Krozinger Herz-Kreislauf-Tage 2023 | Konzerthaus Freiburg |
| 02.12.2023 | Interdisziplinäres Gefäßsymposium | Hotel Stadt Freiburg |

Ansprechpartner

Klinik für Kardiologie und Angiologie Freiburg

Prof. Dr. D. Westermann

Standort Freiburg

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Sekretariat | Tel. 0761-270-34410 Fax 0761-270-34412 |
| Aufnahmemanagement/Herzkatheteranmeldung | Tel. 0761-87019800 Fax 0761-270-36800 |
| Ambulanzen Privatambulanz | Tel. 0761-270-34420 |
| Ambulanz/Intervention bei strukturellen und angeborenen Herz-Kreislaufkrankungen/ISAH | Tel. 0761-270-73140 |
| Echokardiographie | Tel. 0761-270-33260 |
| Rhythmus & Herzfunktion | Tel. 0761-270-35480 |
| Herztransplantations-/Erwachsene mit angeborenen Herzfehlern-/ Herzinsuffizienz-Ambulanz | Tel. 0761-270-33870 |
| Chest Pain Unit/Univers.-Notfallzentrum Notfallnummer | Tel. 0761-270-33273 |
| Kardiovaskuläre Hochrisikoambulanz | Tel. 0761-270-73140 |
| Stationen von Frerichs III von Müller | Tel. 0761-270-35580 Tel. 0761-270-35620 |

Campus Bad Krozingen

| | |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Sekretariat | Tel. 07633-402-2000 Fax 07633-402-2009 |
| Empfang (24 h) Aufnahmemanagement (mit oder ohne Wahlleistung) | Tel. 07633-402-0 Tel. 07633-402-5051 |
| Ambulanzen Kardiologische Privatambulanz | Tel. 07633-402-5500 |
| Kardiologische Ermächtigtenambulanz | Tel. 07633-402-5020 |
| Echokardiographie | Tel. 07633-402-4400 |
| Schrittmacherambulanz | Tel. 07633-402-4301 |
| Anmeldung Notfall (24 h) | Tel. 07633-402-3155 |
| Kardiologische Intensivstation 1c | Tel. 07633-402-3155 |
| Station 1d | Tel. 07633-402-3161 |
| Station 2a/b | Tel. 07633-402-3212/3213/3214 |
| Station 2d | Tel. 07633-402-3261 |
| Station 3d | Tel. 07633-402-3361 |
| Privatstation 4/5/6 | Tel. 07633-402-3500 |

Klinik für Angeborene Herzfehler und Pädiatrische Kardiologie

Frau Prof. Dr. B. Stiller

| | |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Sekretariat | Tel. 0761-270-43230 Fax 0761-270-44680 |
| Ambulanz | Tel. 0761-270-43170 |
| Stationen Kinderherzintensivstation Noeggerath | Tel. 0761-270-28990 Tel. 0761-270-44220 |

Institut für Experimentelle Kardiovaskuläre Medizin

Prof. Dr. P. Kohl

| | |
|-------------|-------------------------------------------|
| Sekretariat | Tel. 0761-270-63950 Fax 0761-270-63959 |
|-------------|-------------------------------------------|

Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie

Prof. Dr. M. Czerny

Standort Freiburg

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Sekretariat | Tel. 0761-270-28180 Fax 0761-270-25500 |
| Patientenmanagement | Tel. 0761-270-28130 Fax 0761-270-25500 |
| Ambulanzen Herz- und Gefäßchirurgie Aortenaneurysma Kinderherzchirurgie | Tel. 0761-270-28810 Tel. 0761-270-77950 Tel. 0761-270-27710 |
| Stationen Intensivstation II Blalock Zenker | Tel. 0761-270-24390 Tel. 0761-270-26630 Tel. 0761-270-26690 |

Campus Bad Krozingen

| | |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Sekretariat | Tel. 07633-402-2601 Fax 07633-402-2609 |
| Patientenmanagement | Tel. 07633-402-2606 Fax 07633-402-2609 |
| Ambulanz Herz- und Gefäßsprechstunde | Tel. 07633-402-6500 Fax 07633-402-6509 |
| Stationen Chirurgische Intensivstation 1E Wachstation 2E | Tel. 07633-402-6001 Tel. 07633-402-6600 |

Kardiovaskuläre Bildgebung

Prof. Dr. C. Schlett

| | |
|--------------------------------------|---------------------|
| Sekretariat | Tel. 07633-402-4612 |
| Terminvergabe (Campus Bad Krozingen) | Tel. 07633-402-4611 |
| Terminvergabe (Standort Freiburg) | Tel. 0761-270-39090 |

Interdisziplinäres Gefäßzentrum (IGZ)

Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Klinik für Kardiologie und Angiologie, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie

Prof. Dr. F. Bamberg, Prof. Dr. M. Czerny, Prof. Dr. D. Westermann

Standort Freiburg

| | |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Prof. Dr. C. Hehrlein Sekretariat | Tel. 0761-270-35000 |
| Prof. Dr. W. Uller Sekretariat | Tel. 0761-270-38584 |
| Angiologische Ambulanz | Tel. 0761-270-77950 |
| Ambulanz für vaskuläre Anomalien/Malformationen | Tel. 0761-270-38583 |
| Ambulanz für periphere und abdominale pädiatrische Interventionen | Tel. 0761-270-38583 |

Campus Bad Krozingen

| | |
|---------------------------------|---------------------|
| Prof. Dr. T. Zeller Sekretariat | Tel. 07633-402-2431 |
| Prof. Dr. M. Czerny Sekretariat | Tel. 07633-402-2616 |
| Angiologische Ambulanz | Tel. 07633-402-4900 |
| Venenambulanz | Tel. 07633-402-4930 |
| Hypertonieambulanz | Tel. 07633-402-4900 |
| Angiologische Station 2c | Tel. 07633-402-3230 |

Pflegedienstleitung

S. Brade

| | |
|------------------------------------|---------------------|
| Sekretariat (Campus Bad Krozingen) | Tel. 07633-402-2300 |
|------------------------------------|---------------------|

Servicenummer des UHZ Tel. 0800 11 22 44 3