



UniversitätsKlinikum Heidelberg



Herzchirurgie

www.klinikum.uni-heidelberg.de



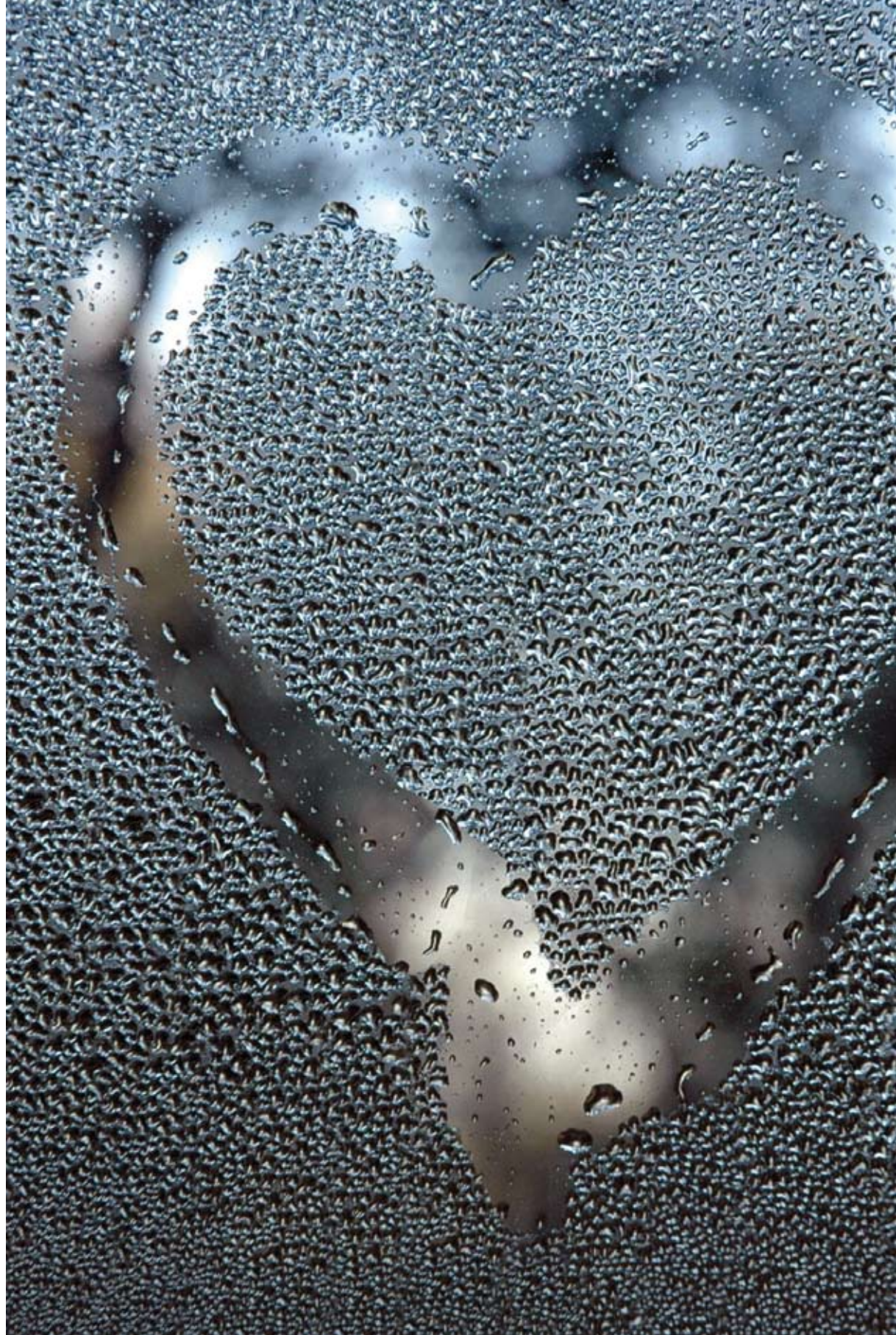
Sehr geehrte Damen und Herren,

die chirurgische Klinik der Universität Heidelberg ist eine der traditionsreichsten und zugleich nach wie vor renommiertesten Einrichtungen ihrer Art im deutschen Sprachraum. Hier wirkten über viele Jahre weltbekannte Pioniere der Chirurgie wie Enderlen, Kirschner, Zenker und Bauer. Die Herzchirurgie, so wie sie sich seit Einführung der extrakorporalen Zirkulation nach dem Krieg allmählich zu einem eigenständigen Fachgebiet entwickelt hatte, nahm hier im Jahr 1962 durch F. Linder ihren Anfang. Unter S. Hagl wurde die Klinik zu einem führenden universitären klinischen und wissenschaftlichen Zentrum mit besonderen Schwerpunkten im Bereich der Kinderherzchirurgie und der Herztransplantation, die sich in Heidelberg in jüngster Vergangenheit sogar zum zweitgrößten Programm in Deutschland weiterentwickelt hat.

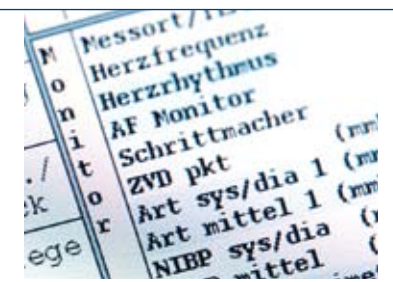
Das gesamte Fachgebiet der Herzchirurgie befindet sich nun seit einigen Jahren im Umbruch: Mittlerweile stehen uns Chirurgen eine Reihe von neuen, vergleichsweise weniger traumatisierenden und gewebeerhaltenden Verfahren zur Verfügung.

Auf der Basis unseres ärztlichen und pflegerischen Handelns für jeden einzelnen uns anvertrauten Patienten gilt es, diese Möglichkeiten dort aufzugreifen, wo sie tatsächlich zu einer besseren Patientenbehandlung beitragen können. Die vorliegende Broschüre soll dazu dienen, einige dieser neuen Verfahren vorzustellen und den Leser mit unserer ‚Heidelberger‘ Perspektive auf diese neuen Therapieoptionen vertraut zu machen.

Ihr Prof. Dr. Matthias Karck,
Ärztlicher Direktor



Inhaltsverzeichnis



Interview mit Herrn Prof. Dr. Karck	6-9
Wir betreuen individuell und kompetent ...	10-11
Innovative Operationstechniken in Heidelberg ...	12-15
Spitzenmedizin für Jung und Alt ...	16-19
Exzellente Ideen für die Zukunft ...	20-23
Ihr Herz-Team in Heidelberg ...	24-25

STRAIGHT
TO THE 

INTERVIEW MIT HERRN PROF. Dr. KARCK



Sehr geehrter Herr Prof. Dr. Karck, Sie haben im Oktober 2006 die Leitung der Klinik für Herzchirurgie übernommen. Mit welchen Erwartungen sind Sie nach Heidelberg gekommen?

Das Uniklinikum Heidelberg ist einer der Topmedizinstandorte in Deutschland. Das bedeutet unter anderem, dass hier ein Umfeld besteht, in dem es möglich ist, moderne Medizin zu betreiben. Modern bedeutet für mich dabei, die Freiheit zu haben, von verschiedenen Behandlungsmöglichkeiten diejenige auszuwählen, die bei möglichst geringem operativem Risiko dem Patienten am meisten nützt.

Am Anfang jedes Neubeginns gibt es eine Vielzahl von Herausforderungen, die bewältigt werden müssen. Was war bisher Ihre größte Herausforderung?

Die größte Herausforderung lag bisher darin, zwei chirurgische Schulen zusammenzuführen: Auf der einen Seite habe ich nach 20-jähriger Tätigkeit an der Medizinischen Hochschule Hannover einen relativ großen ärztlichen Mitarbeiterstab nach Heidelberg mitgebracht. Auf der anderen Seite habe ich hier in Heidelberg viele Kollegen angetroffen, die über Jah-

re hinweg spezielle chirurgische Fähigkeiten erworben haben. In den ersten Monaten haben es alle Beteiligten zusammen geschafft, untereinander eine Atmosphäre gegenseitiger Lernbereitschaft zu verbreiten, nach dem Motto: Diesen speziellen operativen Aspekt können die „Neu-Heidelberger“ von den „Alt-Heidelbergern“ übernehmen oder auch umgekehrt. In dieser Ausgangslage liegt jetzt das innovative Potenzial der neuen Heidelberger Herzchirurgie.

In welchen herzchirurgischen Leistungsbereichen werden Sie in Zukunft Ihre Schwerpunkte setzen?

Im Bereich der Erwachsenen-Herzchirurgie möchte ich den Anteil der Operationen, die nach den so genannten „neuen“ Verfahren durchgeführt werden, ausbauen. Dies bedeutet, dass wir in der koronaren Bypasschirurgie mehr und mehr Patienten ohne Einsatz der Herz-Lungen-Maschine operieren werden. Darüber hinaus werden wir nach individueller Befundlage mit kleineren Schnitten auskommen und bei manchen Herzklappenrekonstruktionen auf die bisher übliche komplette Längsspaltung des Brustbeins verzichten. Dann gilt es, das bisher sehr gut

eingeführte Heidelberger Herztransplantationsprogramm weiter auszubauen. Aufgrund des nachhaltigen Mangels an Spenderorganen entsteht aber auch ein wachsender Bedarf an Alternativen zur Herztransplantation. Wir haben hier erfolgreich mit der Implantation neuer Kreislaufunterstützungssysteme begonnen. Wir würden in Zukunft in Heidelberg auch gerne wieder in der Lage sein, bei terminal Lungenkranken eine Lungentransplantation durchzuführen. Des Weiteren soll Heidelberg dauerhaft ein wichtiger Standort bleiben, an dem Kinder mit angeborenen Herzfehlern sowohl kardiologisch als auch chirurgisch mit der bestvorstellbaren Expertise behandelt werden.

Sie sind ein international anerkannter Spezialist für Aorten Chirurgie. Wollen Sie diese herzchirurgische Spezialität auch in Heidelberg weiter ausbauen?

Wir sind dabei, besonders auch diesen Sektor in Heidelberg auszubauen und zusammen mit der Angiologie und der Gefäßchirurgie *das* fachübergreifende Zentrum für die Behandlung der Aortenerkrankungen in der südlichen Hälfte Deutschlands zu werden.



Was sind Ihrer Meinung nach die herzchirurgischen Innovationen der nächsten Dekade?

Ich gehe davon aus, dass wir in den nächsten Jahren ganz erhebliche Fortschritte auf dem Sektor der Herzersatztherapien sowohl auf dem biologisch-regenerativen als auch auf dem operativen Gebiet machen werden. Zum einen gibt es bereits jetzt verschiedene Ansätze, die den Traum, durch einen Herzinfarkt abgestorbenes Herzmuskelgewebe durch Zell-Rückbesiedelung wieder teilweise zu neuem Leben zu erwecken, in greifbare Nähe rücken lassen. Auf operativem Gebiet stehen wir kurz davor, zum Langzeiteinsatz geeignete Kunstherzsysteme zur Verfügung zu haben, die dem Patienten ein weitgehend normales Leben ermöglichen.

Aber auch im Bereich der Herzklappenprothesen werden wir eine Entwicklung hin zu biologisch verträglicheren Implantaten erleben. Mit jetzt bereits standardisierten Methoden der Gewebezüchtung wird es möglich werden, eine Herzklappenprothese bereits vor der Implantation mit körpereigenen Endothelzellen ihres späteren Trägers zu besiedeln.

In welchen Bereichen setzen Sie in Heidelberg Ihre Forschungsschwerpunkte und was könnte dies für die zukünftige Therapie der Patienten bedeuten?

Unser wissenschaftlicher Schwerpunkt liegt u.a. auf dem Gebiet der Gewebezüchtung, neudeutsch „Tissue Engineering“. Dies betrifft sowohl den Bereich der Züchtung von vitalem Herzmuskelgewebe als auch von neuartigen Herzklappenimplantaten.

Ein weiterer Schwerpunkt wird im Bereich der virtuellen Operationsplanung liegen. Der Operateur soll bereits vor einer Herzklappenrekonstruktion wissen, welcher Schnitt oder welche Geometrieänderung an der Herzklappe zu 100 % genau zu welchem Resultat führt. Hierbei werden die modernen bildgebenden Verfahren wie die neuesten Generationen der Kernspintomographen, der Computertomographen und der 3-dimensionalen Echokardiographiegeräte eingesetzt.

Wenn Sie heute eine Herzoperation an sich durchführen lassen müssten, worüber würden Sie sich eingehend im Vorwege informieren?

Es gibt zwei Bereiche, über die ich mich eingehend informieren würde: Am wichtigsten ist die Erfahrung der Operateure, um die Eingriffe einerseits mit einem ausreichend geringen Risiko und andererseits mit einem wirklich optimalen operativen Ergebnis durchzuführen. Der zweite wichtige Bereich liegt in der unmittelbar postoperativen Behandlung auf der Intensivstation. Sind hier Ärzte, Schwestern und Pfleger tätig, die über langjährige und fundierte Erfahrungen in der Behandlung von Patienten nach herzchirurgischen Eingriffen verfügen?

Was antworten Sie Herz-Patienten, wenn Sie gefragt werden, warum sich diese gerade für die operative Versorgung in Ihrer Klinik entscheiden sollen?

Das operative Spektrum, das wir anbieten, können wir breit abdecken. Dies bedeutet einerseits, dass wir die unterschiedlichen operativen Eingriffe auch tatsächlich häufig genug und damit sicher durchführen. Andererseits bin ich in der glücklichen Lage, auf einen gut ausgebildeten und erfahrenen Stamm an Ärzten zurückgreifen zu können.

Zudem vertreten wir eine moderne Herzchirurgie, so-wohl im Bereich der rekonstruktiven Herzklappen-chirurgie, der Chirurgie der Hauptschlagader, der minimalinvasiven Eingriffe und in der Koronarchirurgie mit und ohne Herz-Lungen-Maschine. Dies gilt übrigens auch für den Bereich der Rhythmus-chirurgie, die wir um die Möglichkeit, das chronische Vorhofflimmern wirksam chirurgisch mitzu-behandeln, erweitert haben. Zudem bieten wir unseren Patienten eine hochspezialisierte herz-chirurgische Intensivmedizin an.

Wie ist in Ihrer Klinik das Arzt-Patienten-Verhältnis organisiert?

Jedem Patienten wird bei der stationären Aufnahme ein spezieller Ansprechpartner zugeordnet. Seine Aufgabe ist es, den Patienten, unabhängig von Pflegern und Ärzten, durch den gesamten Krankenhausaufenthalt persönlich zu begleiten. Das individuelle Arzt-Patient-Verhältnis wird dadurch gestärkt, da jeder Operateur für den von ihm operierten Patienten während des gesamten stationären Aufenthaltes und darüber hinaus verantwortlich ist.

Wenn eine Operation erfolgreich durchgeführt worden ist, wie kann der Behandlungserfolg langfristig gesichert werden?

Häufig muss sich der Patient mit der Vorstellung vertraut machen, seine Lebensgewohnheiten nachhaltig zu ändern. Bei einer koronaren Herzerkrankung reichen oftmals bereits der Verzicht auf Nikotin und eine Gewichtsreduktion unter Steigerung der körperlichen Aktivität durch überwachte sportliche Betätigung aus, den Operationserfolg langfristig zu sichern.

Zudem sollte auf die Kontrolle anderer Risikofaktoren geachtet werden. Hierbei denke ich in erster Linie an das Vorliegen eines chronischen Bluthochdruckes oder erhöhter Blutfettwerte. Patienten mit Herzklappenimplantaten müssen zudem wissen, dass bei mechanischen Herzklappenprothesen langfristig eine möglichst genaue Einstellung ihrer Blutgerinnungswerte notwendig ist. Jenseits dieser Hinweise versuche ich meinen Patienten weiterzugeben, dass sie ihrem Herzen und ihrem Körper nach Abschluss der Wundheilung wieder deutlich mehr zutrauen können und damit insgesamt wieder leistungsfähiger sein werden.

Vielen Dank für das Gespräch

Das Interview wurde von Ines Gerber, Management & Beratung im Gesundheitswesen, geführt.



WIR BETREUEN INDIVIDUELL UND KOMPETENT ...

Die Klinik für Herzchirurgie hat ein an jedes spezielle Krankheitsbild anzupassendes Patientenmanagementsystem entwickelt. An der Spitze steht ein Oberarzt der Klinik, der befreit von Operations- und Dienstaufgaben in Kooperation mit der Sekretariatsleitung und unter Einbindung der Pflege den gesamten Behandlungsverlauf unserer Patienten medizinisch und organisatorisch überblickt. Dadurch können die richtigen Weichenstellungen bei Aufnahmen und Verlegungen in Abhängigkeit von dem aktuellen Gesundheitszustand unserer Patienten medizinisch kompetent und mit hoher Sicherheit auf kurzem Weg durchgeführt werden.

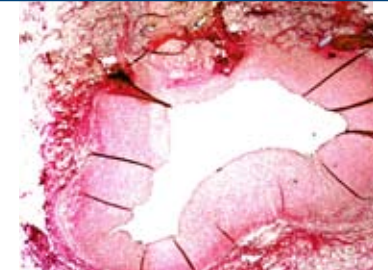
Die enge und vertrauensvolle Zusammenarbeit mit den Intensiv- und Wachstationen der einweisenden Kliniken unterstützt diesen Prozess. Zudem kann zu allen Fragestellungen im Interesse unserer Patienten die besondere Expertise aller anderen Disziplinen des Universitätsklinikums Heidelberg genutzt werden.

Insgesamt 50 Betten stehen in unserer Klinik für die Versorgung herzchirurgischer Patienten zur Verfügung. Davon entfallen 16 Betten auf die Intensivstation, 14 Betten auf die Intermediate-Care-Einheit und 20 Betten auf die herzchirurgische Normalstation.

Betreuung aus einer Hand: herzchirurgische Intensivmedizin

Die Intensivbehandlung und -überwachung wird von Ärzten der Herzchirurgie geleitet und geführt. Die enge Anbindung der Intensivmedizin an die operative Tätigkeit hat für die Qualität eine große Bedeutung:

Das medizinische Wissen ermöglicht es heute, mit Hilfe aufwendiger Operationstechniken komplexe Krankheitsbilder behandeln zu können. Dies führt dazu, dass Ärzte einer herzchirurgischen Intensivstation in der Lage sein müssen, neben den bekannten intensivmedizinischen Krankheitsverläufen auch Herzrhythmusstörungen, kardiale Ischämien und andere Ursachen des Pumpversagens zu behandeln. Unsere intensivmedizinisch ausgebildeten Herzchirurgen bieten Ihnen hier eine optimale fachliche Kompetenz.

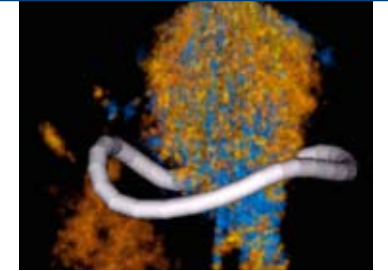


Eine Operation ist nur dann erfolgreich, wenn eine entsprechend gute postoperative Betreuung stattfindet. Die Verantwortung für einen positiven Heilungsverlauf übernimmt bei uns das herzchirurgische Team nicht nur im OP, sondern auch auf der Intensiv- und Normalstation. Sie werden bei uns aus einer Hand betreut.

Auf der Basis dieser Organisationsstruktur können jederzeit sämtliche modernen intensivmedizinischen Methoden und Techniken, einschließlich aller etablierten Organunterstützungssysteme, von uns kompetent eingesetzt und überwacht werden. Alle Patienten, die postoperativ einer Intensivüberwachung oder Intensivtherapie bedürfen, werden direkt nach der Operation auf unsere Intensivstation verlegt. An jedem Bett befindet sich ein Patientenüberwachungssystem, das zentral und dezentral abrufbar ist. Durch Monitore im Patientenzimmer und im Stationsstützpunkt ist eine optimale Überwachung durch das Herz-Team rund um die Uhr garantiert.



INNOVATIVE OPERATIONSTECHNIKEN IN HEIDELBERG ...



Die Klinik für Herzchirurgie bietet ihren Patienten über das konventionelle herzchirurgische Leistungsspektrum der Bypass- und Herzklappenchirurgie hinaus eine Reihe von innovativen Eingriffen und therapeutischen Strategien:

OPCAB (Off-Pump Coronary Artery Bypass)

Hierbei handelt es sich um ein Verfahren, bei dem der Einsatz der Herz-Lungen-Maschine nicht erforderlich ist. Als Zugang dient die konventionelle Sternotomie, durch die fast alle Koronararterien erreichbar sind. Mit Hilfe von verschiedenen Stabilisatoren werden die Zielgefäße am schlagenden Herzen stabilisiert und können entsprechend versorgt werden. Da bei diesem Eingriff keine Querklemmung der Aorta erforderlich ist, ist diese Technik besonders vorteilhaft bei Patienten mit ausgeprägter Arteriosklerose (geringeres Apoplex-Risiko). Das Umgehen der extrakorporalen Zirkulation kann außerdem noch bei Patienten mit Nierenfunktionsstörungen oder frischem Myokardinfarkt indiziert sein.

- › Minimalinvasive Bypasschirurgie ohne Einsatz der Herz-Lungen-Maschine

- › Keine Kardioplegie: Operation erfolgt am schlagenden Herzen
- › Konventioneller Zugang: mediane Sternotomie – dadurch fast alle Koronarien erreichbar
- › Vorteile für Patienten mit Niereninsuffizienz, frischem Myokardinfarkt oder ausgeprägter Arteriosklerose

MIDCAB (Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass)

Dieses Verfahren ist eine Minimalvariante der OPCAB-Chirurgie. Sie ist indiziert bei Patienten mit isolierten Stenosen der Vorderwandgefäße, die interventionell nicht therapierbar sind. Als Zugang dient eine kleine anterolaterale Inzision links von etwa 6–8cm. Dadurch kann die LAD und bei günstigen anatomischen Verhältnissen auch der R. diagonalis mit der linken Arteria mammaria versorgt werden. Der Eingriff erfolgt ohne Herz-Lungen-Maschine.

- › Indiziert bei Patienten mit isolierten Stenosen der Vorderwandgefäße, die interventionell nicht therapierbar sind
- › Als Zugang dient eine kleine anterolaterale Inzision links (ca. 6–8cm)
- › Der Eingriff erfolgt ohne Herz-Lungen-Maschine

Rekonstruktion der Aortenklappe bzw. Aortenwurzel

Bei Vorliegen einer isolierten Insuffizienz (Schlussunfähigkeit) der Aortenklappe besteht die Möglichkeit, diese Klappe zu rekonstruieren bzw. ihre Funktion wiederherzustellen. Dieses Verfahren erweist sich als sehr vorteilhaft, da dadurch die patienteneigene Aortenklappe erhalten bleibt und die medikamentöse Dauertherapie mit Marcumar® überflüssig wird. Bei der in unserer Klinik bevorzugten Rekonstruktionsmethode nach David wird zunächst die gesamte Aortenwurzel reseziert und entfernt. Nur der Klappenapparat bleibt erhalten, der anschließend unter Erhaltung der nativen Klappenengeometrie in eine speziell gewählte Rohrprothese aus Dacron® implantiert wird. Die Ostien der Koronararterien werden sorgfältig präpariert und mit einer schmalen Gewebemanschette (sog. Buttons) in entsprechender Position an die Rohrprothese angeschlossen.



Diese Rekonstruktionstechnik geht mit guten Langzeitergebnissen einher und ist für junge Patienten und vor allem für Patientinnen mit Kinderwunsch besonders gut geeignet.

- › Die patienteneigene Aortenklappe bleibt erhalten
- › Eine Dauertherapie mit Marcumar® ist nicht erforderlich
- › Diese Methode eignet sich sehr gut für junge Patienten und insbesondere für Patientinnen mit Kinderwunsch

Aortenklappenersatz mit patienteneigener Herzklappe (Ross-Operation)

Bei diesem Verfahren handelt es sich um eine Variante des Aortenklappenersatzes mit biologischer Prothese. Die patienteneigene Pulmonalklappe wird in die Aortenklappenposition verpflanzt und die Pulmonalklappe wiederum durch die Pulmonalklappe eines Organspenders (Homograft) ersetzt. Diese Möglichkeit wird in der Regel von jüngeren Patienten in Anspruch genommen, die auf die Einnahme von Marcumar® verzichten möchten. Die Haltbarkeit dieser Herzklappen ist vergleichbar mit den konventionellen biologischen Prothesen.

- › Eine Variante des Aortenklappenersatzes mit patienteneigener Herzklappe
- › Eine Dauertherapie mit Marcumar® ist nicht erforderlich

Chirurgie des Aortenbogens unter Einsatz neuartiger Gefäßimplantate (Hybridprothesen)

Die Hybridprothese findet ihren Einsatz bei Aneurysmen, die den gesamten Verlauf der Brustaorta betreffen. Die Prothese besteht zur Hälfte aus Dacron® und zur anderen Hälfte aus einem eingewobenen Drahtgeflecht und ist vergleichbar mit dem Material, das auch zur Herstellung von vaskulären Endoprothesen (sog. Stents) verwendet wird. Bei Patienten mit komplexen anatomischen Verhältnissen, die eine komplette chirurgische Versorgung (Aorta ascendens, Aortenbogen und Aorta descendens) benötigen, sind mindestens zwei große Operationen erforderlich. Die Implantation der Hybridprothese in Position der Aorta descendens erspart den Patienten in den meisten Fällen einen risikoreichen, aufwendigen

zweiten thorakalen Eingriff oder stellt eine gute Ausgangssituation für eine spätere interventionelle Stentimplantation im Bereich der Aorta descendens dar.

- › Die Hybridprothese hat eine ähnliche Struktur wie die Koronarstents
- › Ihr Einsatz ermöglicht eine Stentimplantation im Bereich der Aorta descendens im Rahmen der Aortenbogenchirurgie

Minimalinvasive Chirurgie der Mitralklappe

Als Zugang dient eine kleine anterolaterale Inzision rechts (ca. 5 cm). Nach Anschluss der Herz-Lungen-Maschine und Kardioplegie wird das linke Atrium eröffnet. Mit Hilfe von speziellen endoskopischen Instrumenten kann sowohl eine Rekonstruktion als auch ein Ersatz der Mitralklappe vorgenommen werden. Am Ende verbleibt lediglich eine Narbe von ca. 6–8 cm.

- › Als Zugang dient eine kleine laterale Inzision rechts (ca. 5 cm)
- › Es kann sowohl eine klappenerhaltende Rekonstruktion als auch ein Ersatz der Mitralklappe vorgenommen werden

Minimalinvasive Chirurgie der Aortenklappe

Die minimalinvasive Chirurgie der Aortenklappe geht ebenfalls mit einem sehr guten kosmetischen Ergebnis einher. Der Zugang zur Aorta erfolgt über eine sogenannte „Z-Sternotomie“ im oberen Drittel des Sternums. Der Eingriff wird in konventioneller Technik mit Herz-Lungen-Maschine durchgeführt. Diese Technik der Exposition ermöglicht auch Operationen an der Aorta ascendens und Aortenbasis.

- › Der Zugang zur Aorta erfolgt über eine sogenannte „Z-Sternotomie“ im oberen Sternumdrittel
- › Der Eingriff erfolgt mit Herz-Lungen-Maschine

Chirurgische Therapie des Vorhofflimmerns (atriale Ablation)

Die atriale Ablation ist ein modernes Verfahren zur chirurgischen Therapie des chronischen Vorhofflimmerns, das in unserer Klinik standardmäßig durchgeführt wird. Das Prinzip besteht darin, pathologische Leitungsbahnen zwischen Vorhof und Ventrikel zu unterbrechen und die Konversion in regelmäßigen Sinusrhythmus zu erleichtern. Für den Chirurgen stehen mehrere Techniken zur Auswahl: endo- oder epikardiale Mikrowellen-, Hochfrequenz- oder Ultraschall- und/oder Cryo-Ablation (sog. „Maze“-Verfahren). In mehr als 70 % der Fälle kann ein regelmäßiger Rhythmus binnen eines Jahres nach dem Eingriff erreicht und dadurch das Apoplex-Risiko deutlich gesenkt werden.

- › Modernes Verfahren zur Behandlung des chronischen Vorhofflimmerns
- › Verschiedene Techniken: endo- oder epikardiale Ablation (sog. „Maze“-Verfahren) durch Anwendung von Mikrowellen-, Hochfrequenz- oder Ultraschall-Impulsen
- › Kurative Behandlung für mehr als 70 % der Patienten.

Implantation von „Assist Devices“ (sog. Unterstützungssysteme, „Kunstherzen“)

Die Implantation von Assist Devices ist eine therapeutische Option der modernen Herzchirurgie. Unabhängig von der Ätiologie der Erkrankung nimmt die Zahl der Patienten mit terminaler Herzinsuffizienz (akut oder chronisch) heutzutage kontinuierlich zu. Man unterscheidet einerseits links-, rechts- und biventrikuläre Systeme und andererseits Kunstherzen zum temporären oder permanenten Einsatz. Die Patienten, die mit einem permanenten Unterstützungssystem versorgt sind, sind mobil und können damit auch nach Hause entlassen werden. Das primäre Ziel eines jeden Unterstützungssystems ist es, die Versorgung der Körperorgane zu gewährleisten und das Patientenherz bis zur vollständigen Regeneration und Erholung weitgehend zu entlasten (sog. „Bridge to recovery“).

Bei Patienten mit irreversiblen Pumpversagen ist die Kunstherzimplantation als sog. „Bridge to transplant“ anzusehen.

- › Einsatz hauptsächlich bei Patienten im Endstadium einer Herzinsuffizienz
- › Streng individuelle Indikationsstellung
- › Endziel: vollständige Erholung der Herzfunktion oder Überbrückung bis zur Herztransplantation

Herztransplantation

Die Herztransplantation ist bei vielen Patienten die einzige therapeutische Option und gehört in unserer Klinik zu den Standardeingriffen. Ein speziell ausgebildetes Transplantationsteam koordiniert das gesamte Patientenmanagement sowohl prä- als auch postoperativ. Dank der langjährigen Erfahrung mit insgesamt ca. 400 Herztransplantationen und der individuellen Anpassung der immunsuppressiven Therapie sind diese Eingriffe mit hervorragenden Langzeitergebnissen assoziiert.

- › Stellt bei vielen Patienten die einzige therapeutische Option dar
- › Speziell ausgebildetes Transplantationsteam
- › Individuelle Anpassung der immunsuppressiven Therapie

Jedes hundertste Kind kommt in Deutschland mit einem Herzfehler zur Welt. Der angeborene Herzfehler stellt die häufigste Organfehlbildung des Menschen dar. Ziel unserer Bemühungen auf dem Gebiet der angeborenen Herzfehler ist es, durch chirurgische und/oder kardiologische Operationsverfahren die fehlgebildete Herzanatomie zu korrigieren, so dass die Lebensqualität für das Kind und die Eltern verbessert bzw. eine Heilung erreicht wird.

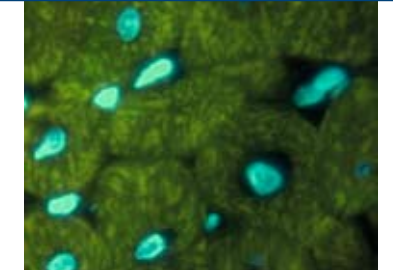
In Heidelberg werden in der Klinik für Herzchirurgie jährlich mehr als 350 Operationen zur Korrektur angeborener Herzfehler vom Fetal bis ins Erwachsenenalter durchgeführt. Die gesamte prä- und postoperative Betreuung der Kinder erfolgt in der Klinik für Pädiatrische Kardiologie (Direktor: Prof. Dr. H. E. Ulmer) am Universitätsklinikum. Hierunter fällt auch die postoperative Betreuung auf der pädiatrisch-kardiologischen Kinder-Intensivstation. Das Behandlungsspektrum in Heidelberg umfasst jede Form von palliativer und rekonstruktiver Herzchirurgie bei Kindern und auch Erwachsenen mit angeborenen Herzfehlern. Dabei gibt es innerhalb des Gesamtspektrums besondere, ausgewiesene operative Erfahrungen:

Ebstein'sche Malformation der Trikuspidalklappe

Für Patienten mit dieser seltenen angeborenen Herzfehlbildung haben wir in unserer Klinik ein Verfahren für die Rekonstruktion der Trikuspidalklappe entwickelt. Bei diesem Verfahren werden durch halbringförmig angeordnete Nähte der atrialisierte Teil des rechten Ventrikels sowie das septale und das posteriore Segel aus der Tiefe des Ventrikels an die Basis hochgezogen. Hierdurch nähern sich die zuvor verlagerten Klappen-segel ihrer natürlichen Position, und das große anteriore Segel kann das geraffte Trikuspidalklappenostium abdichten. Der obligate Vorhofseptumdefekt wird verschlossen. Dieses Verfahren kann bei 75 % der Patienten eingesetzt werden. Bei den übrigen wird ein Klappenersatz mit einer Bioprotese oder eine Kreislauftrennung nach Fontan durchgeführt.

Komplexe intrathorakale Trachealstenosen, Tracheomalazie, Assoziation mit Vitien

Bei Säuglingen und Kindern mit bedeutsamen Stenosen/Malazien im Tracheobronchialsystem hat die Klinik für Herzchirurgie chirurgische Techniken entwickelt, die es erlauben, unter Einsatz der extrakorporalen Zirkulation auch lang-



streckige Trachealstenosen und malazische Trachealabschnitte erfolgreich anzugehen. In den vergangenen 10 Jahren haben wir immer mehr erkannt, dass zahlreiche Kinder mit Herzfehler zusätzlich Fehlbildungen der verschiedensten Art und Ausprägung am Tracheobronchialbaum haben. Dabei kommen sowohl primäre Anlagestörungen des pulmonalen Systems als auch Beeinflussungen des Tracheobronchialbaumes durch Gefäßbringbildungen und/oder Gefäßkompressionen vor. Exemplarisch dafür steht der Pulmonary Sling, der in deutlich über 60 % der Fälle eine Fehlbildung der distalen Trachea einschließt. Daraus ergeben sich neue Formen der Diagnostik (Endoskopie, MRT, CT-Angio usw.), der Planung der Operationen aber auch ein neues Denken für die operative Korrektur der komplexen Fehlbildungen, insbesondere beim Einsatz der extrakorporalen Zirkulation. Parallel zur Diagnostik und Therapie dieser Erkrankungen wurde die Kinder-Intensivmedizin speziell für die Pflege derartiger komplexer kardiopulmonaler Fehlbildungen weiterentwickelt.

Aortenbogenanomalien, vasculäre Kompressionssyndrome der intrathorakalen Trachea

Fehlbildungen des Aortenbogens, die eine Kompression der Trachea, der Speiseröhre oder beider Strukturen verursachen können, sind auf eine Persistenz oder mangelhafte Rückbildung der paarigen Anlage des Aortenbogens und eines bilateralen Ductus arteriosus zurückzuführen. Im Wesentlichen sind vier Anomalien von Bedeutung: doppelter Aortenbogen, rechter Aortenbogen mit linkem Ductus Botalli, aberrierende Arteria subclavia dextra (Arteria lusoria) und verlagertes Truncus-brachiocephalicus-Abgang. Im Falle eines doppelten Aortenbogens wird der kleinere von beiden, meist der hintere, über eine posterolaterale Thorakotomie links durchtrennt.

Derselbe Zugang dient zur Durchtrennung eines stenosierenden Ductus Botalli bzw. Ductusligaments wie auch einer Arteria lusoria, die beim Säugling keiner Revaskularisation etwa durch Transposition in die rechte Arteria carotis communis bedarf. Unsere Operationsmethode der Wahl ist die Umsetzung der linken Arteria pulmonalis mit gleichzeitiger Trachealrekonstruktion unter Einsatz der extrakorporalen Zirkulation. Die linke Arteria pulmonalis wird nach anterior vor die Trachea gezogen und die Trachea wieder anastomosiert. Dabei werden eine zusätzliche Trachealstenose bzw. ein oder mehrere komplette Trachealringe („funnel trachea“) exzidiert.

Diese Operation geschieht mit Hilfe des extrakorporalen Kreislaufes. Eine Umsetzung der linken Arteria pulmonalis ist immer notwendig.

Aortenisthmusstenose mit Aortenbogenhypoplasie

Bei tubulärer Hypoplasie des Aortenbogens mit Isthmusstenose wird die Verengung als sog. „extended resection“ durch Resektion des Aortenisthmus und Anastomose zwischen dem im konkaven Bereich inzidierten Aortenbogen und der herangeführten Aorta descendens beseitigt. Das OP-Ergebnis ist abhängig von der vollständigen Entfernung des Ductus- und Koarktationsschelfgewebes. Bei der in unserer Klinik bevorzugten Rekonstruktionsmethode erfolgen zunächst die Darstellung und ausreichende Mobilisation des Aortenbogens und der Aorta descendens, die Heparinabgabe und das Ausklemmen des Isthmus. Der Ductus wird – sofern vorhanden – durchtrennt und das Gewebe der Isthmusstenose vollständig reseziert. Unter Approximation der benachbarten Aortensegmente erfolgt die direkte Rekonstruktion. Bei Erwachsenen können brüchige Wandverhältnisse den Eingriff erschweren. Hier ist meist der tubuläre Ersatz des Aortenisthmus mit einer Dacronprothese das günstigste Vorgehen. Eine Abklemmzeit von weniger als 15 bis 20 Minuten wird vom Neugeborenen hämodynamisch meist problemlos toleriert. Bei älteren Kindern und Erwachsenen ist das Messen des Blutdrucks in der unteren Körperhälfte wichtig.

Liegt dieser über 40 mmHg, ist keine spinale Ischämie zu erwarten. Werden diese Werte unterschritten, wird zur spinalen Protektion die Klemmzeit kurz gehalten oder die untere Körperhälfte mittels EKZ = Extrakorporale Zirkulation perfundiert.

Ursprungsanomalien der linken Koronararterie (Bland-White-Garland-Syndrom)

Chirurgische Maßnahmen konzentrieren sich weniger auf die Ligatur der fehlabgehenden Koronararterie (nur bei ausreichender Kollateralisierung zur Verhütung des „Coronary Steal“) als vielmehr auf den Wiederanschluss des Gefäßes an die systemische Zirkulation. Zu bevorzugen ist in jedem Falle die anatomische Korrektur durch Reimplantation der fehlabgehenden Koronararterie in die Aorta. Hierbei wird die linke Arteria coronaria aus der Arteria pulmonalis explantiert und in die Aorta ascendens implantiert. Der Erfolg dieser Operation ist davon abhängig, dass die Diagnose möglichst frühzeitig gestellt wird. Je mehr Myokardgewebe bereits geschädigt ist, umso schlechter sind die Aussichten auf eine postoperative Erholung und Verbesserung der Myokardfunktion. Die Erfahrungen mit der anatomischen Korrektur einer TGA („Switch-Technik“) und der Einsatz von Linksherzunterstützungssystemen zur Überbrückung der Ventrikelfunktionsstörung (prä- und postoperativ) haben es ermöglicht, die Operationssterblichkeit auf 0 % zu reduzieren.



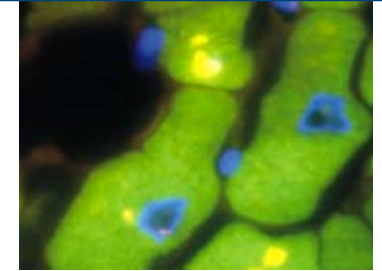
Aufgrund der hohen medizinischen Komplexität bei angeborenen Herzfehlern sind bei der Versorgung unserer Patienten stets mehrere Kliniken des Universitätsklinikums eingebunden. Wöchentlich werden in gemeinsamen, interdisziplinären Konferenzen die Probleme der Patienten ausführlich besprochen und die jeweiligen Indikationen festgelegt. Sämtliche perioperativen diagnostischen und therapeutischen apparativen Ausstattungen stehen in modernster Ausführung für die Versorgung von angeborenen Herzfehlern rund um die Uhr im Klinikum zur Verfügung. Dies beinhaltet auch so genannte Spezialbeatmungs- bzw. Support-Techniken (z.B. ECMO, NO, Oszilla-

tion) und Endoskopieverfahren sowie alle apparativen und therapeutischen Möglichkeiten inklusive Support- bzw. Assistensystemen. Sehr wichtig für die postoperative Genesung unserer Patienten ist eine enge Zusammenarbeit mit den zuweisenden niedergelassenen Fachärzten und Krankenhausärzten.

Unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. H. E. Ulmer werden in einem überregionalen Kompetenznetz alle wichtigen Informationen über die Ergebnisse der Klinik-Konferenzen, die postoperativen Verläufe und die notwendige Nachbetreuung zwischen dem Universitätsklinikum und den zuweisenden Ärzten ausgetauscht.



EXZELLENTEN IDEEN FÜR DIE ZUKUNFT ...



Stammzellen- und Kardiomyozytenforschung

Therapie der Herzinsuffizienz mit Hilfe adulter Stammzellen

Ziel ist die Untersuchung der Wirkungsmechanismen transplanteder Stammzellen, welche nach wie vor nicht bekannt sind. Untersucht werden als mögliche parakrine Effekte transplanteder Zellen die Neoangiogenese (Neubildung von Blutgefäßen), Mitose (Zellteilung von Herzmuskelzellen, welche unter physiologischen Bedingungen nicht möglich ist) und Apoptose (programmierter Zelltod) der Empfängerherzmuskelzellen nach einem akuten Myokardinfarkt.

Biologische Herzschrittmacher

Mitarbeitern der Heidelberger Klinik für Herzchirurgie gelang der erste weltweite Einsatz eines biologischen Herzschrittmachers in einem Großtiermodell mit Hilfe fötaler Herzmuskelzellen (Kardiomyozyten). Zudem konnte gezeigt werden, dass durch die Zugabe eines Wachstumshormons fötale Kardiomyozyten in einem bestimmten Entwicklungsstadium in Schrittmacherzellen umgewandelt werden können. Darüber hinaus werden gentherapeutische Ansätze zur Transformation adulter Ventrikelkardiomyozyten in Herzschrittmacherzellen erforscht.

Gefäßbiologie und vaskuläre Gentherapie

Die relativ hohe Verschlussrate des Venenbypasses limitiert den Langzeiterfolg der chirurgischen koronaren Revaskularisation (Bypassoperation). Ein wesentlicher Faktor ist hierbei die Intimahyperplasie, die als überschießender Reparaturprozess des Körpers auftritt. Die konsekutive Verengung des Gefäßes wird durch verschiedene Enzyme, so genannte Matrix-Metalloproteinasen, ermöglicht. Wesentliche Erkenntnisse zur Entstehung der Intimahyperplasie wurden durch die Überexpression von Matrix-Metalloproteinasen in Zellkulturen und Gefäßen erarbeitet. Mit Mitteln der Gentherapie konnte im Tiermodell eine signifikante Reduktion der Bypassverengung erreicht werden. Ziel ist es, die Rolle der Matrix-Metalloproteinasen in Forschungsprojekten, die auch von der Deutschen Forschungsgemeinschaft unterstützt werden, weiter zu erforschen, um die biologischen Prozesse bei Gefäßerkrankungen besser zu verstehen und beeinflussen zu können. Dies gilt sowohl für erworbene Gefäßerkrankungen (Intimahyperplasie, Sklerose, Verkalkung) als auch bei angeborenen Gefäßerkrankungen (z. B. Marfan-Syndrom).

Neue dreidimensionale Systeme zur Unterstützung der Diagnostik und der chirurgischen Therapie der Herzerkrankungen

Ischämische Mitralklappeninsuffizienz

Die ischämische Mitralklappeninsuffizienz ist eine komplexe und häufige Folge der koronaren Herzerkrankung. Eine Analyse der verschiedenen pathogenetischen Faktoren der ischämischen Mitralklappeninsuffizienz erfolgt mit Hilfe der neuen 3-D-Verfahren. Ziel ist es, jenes operative Verfahren auszuwählen, das bei einem bestimmten vorliegenden Pathomechanismus der Mitralklappeninsuffizienz, die besten Ergebnisse liefert. Eine differenzierte Zuordnung der funktionellen und strukturellen Ergebnisse der verschiedenen operativen Verfahren zu den unterschiedlichen Pathomechanismen der ischämischen Mitralklappeninsuffizienz soll vorgenommen werden.

Mehrdimensionale und multimodale Quantifizierung intrakardialer Flüsse bei hämodynamisch relevanten Klappenklappen

Die Einschätzung des Schweregrads und der hämodynamischen Relevanz von Herzklappenfehlern ist mit den bisherigen invasiven und nichtinvasiven Verfahren schwierig. Alle Methoden erlauben nur eine semiquantitative Abschätzung des Schweregrads.

Als neue Methode zur nichtinvasiven Beurteilung haben sich in Heidelberg das kardiale MRT und der 3-D-Farbdoppler insbesondere für die Regurgitationsvitien etabliert. Durch die Phasenkontrastechnik kann zusätzlich das Regurgitationsvolumen während des gesamten Herzzyklus präzise und reproduzierbar quantifiziert werden.

Volumen und Funktion des rechten Ventrikels nach chirurgischen und medikamentösen Interventionen
Untersucht werden spezifische Krankheiten und sekundäre Pathologien des rechten Ventrikels und deren Veränderungen nach Herzoperationen. Aufgrund der geometrischen Komplexität ist die quantitative Beurteilung des rechten Ventrikels und seiner Funktion heute noch eine Herausforderung. Im Rahmen des Projekts wird der Einfluss medikamentöser Interventionen bei pulmonaler Hypertonie und unterschiedlicher Narkoseverfahren auf Volumen und Funktion des rechten Ventrikels untersucht.

Kardiovaskuläres Tissue Engineering

Tissue Engineering ist eine junge Disziplin, deren Ziel es ist, unter Einsatz der Methoden und Kenntnisse verschiedener wissenschaftlicher Fachrichtungen natürliche Gewebe und Organe als Ersatz für erkranktes Patientengewebe herzustellen.

Tissue-engineerte Herzklappen

Tissue-engineerte Klappenprothesen hätten den Vorteil, mit dem

Organismus des Patienten mitzuwachsen, so dass wiederholte Operationen, wie diese heute noch häufig notwendig sind, überflüssig würden. Diese Klappen werden auf der Basis biologischer Klappengerüste individuell im Labor hergestellt. Zusätzlich werden patienteneigene Zellen eingesetzt, wodurch die Notwendigkeit für eine Immunsuppression und eine lebenslange Blutverdünnung entfällt. Auch das Infektionsrisiko scheint im Vergleich zu den heute üblichen Prothesen reduziert zu sein. Unsere heutigen experimentellen Bemühungen zielen auf die Herstellung tissue-engineerter Klappenprothesen für den Ersatz der Aorten- und Mitralklappen ab.

Tissue-engineerter Herzmuskelersatz

Eine große Anzahl herzchirurgischer Patienten erleidet einen Krankheitsverlauf, der schließlich in Herzmuskelschwäche mündet. Daher forschen wir an der Konstruktion eines biologischen Herzmuskeleratzes. Ziel ist die Herstellung von ganzen Herzmuskelfragmenten, so dass viele Patienten, die heute als einzige langfristige Option die Transplantation oder die Implantation eines Kunstherzens haben, ein schonendes Therapieverfahren mit geringeren Nebenwirkungen und Risiken erhalten können. Ein wissenschaftlicher Schwerpunkt besteht auf der Generierung von Herzmuskelzellen aus alternativen Quellen, so z. B. aus adulten Stammzellen, etwa aus dem Knochenmark.

Des Weiteren ist die Optimierung der dreidimensionalen Anordnung von Herzmuskelzellen in einem tissue-engineerten Verband sowie die Etablierung eines Gefäßsystems zur Versorgung der Zellen ein Forschungsschwerpunkt.

Neue Konzepte in der Rhythmuschirurgie

ICD und Herzschrittmacher

Durch die frühzeitige Einführung sowie wissenschaftliche Begleitung innovativer Verfahren, wie der so genannten Resynchronisationstherapie (spezielles Verfahren zur Therapie der Herzinsuffizienz) und der Hochenergie-Impulsabgabe, konnte die Klinik eine deutschlandweit führende Position erreichen. In aktuellen Studien sind unsere Wissenschaftler an der Entwicklung neuer Systeme beteiligt, die absehbar eine Verbesserung der Implantation von ICD- und Schrittmachersystemen hinsichtlich Patientensicherheit, Operationsdauer und Langzeitkomplikationen bewirken.

Intraoperative Vorhofablation

Ziel aktueller Forschung ist einerseits die Schaffung einer wissenschaftlichen Grundlage für die Verwendung unterschiedlicher Systeme und Energiequellen zur Behandlung des paroxysmalen oder chronischen Vorhofflimmerns. Zudem werden empirische Anwendungen durch objektive Methoden evaluiert, um damit bereits intraoperativ eine Bewertung bzw. Qualitätskontrolle der durchgeführten Ablation zu erhalten.



Rechnergestützte Ventrikelrekonstruktion

Für Patienten mit terminaler Herzinsuffizienz gilt die Herztransplantation als beste Therapieoption mit guten Langzeitergebnissen. Bedingt durch den Mangel an Spenderorganen stellt die chirurgische Remodellierung des linken Ventrikels eine alternative Therapie dar. Die Arbeitsgruppe entwickelte eine neue Methode der rechnergestützten Ventrikelreduktionsplastik. Mit Hilfe von Conductance-Katheter und mit Rechneinsatz wurden im Großtiermodell die regionalen Durchmesser und die Zirkumferenz aus regional gemessenen Volumina berechnet. Aus diesen Daten konnten

die regionalen Druck-Volumen- und Kraft-Länge-Beziehungen berechnet werden. Die einzelnen Nahtreihen wurden dann so lange adjustiert, bis die optimalen Kraft-Länge-Beziehungen der jeweiligen Segmente unter Berücksichtigung des gesamten linksventrikulären Volumens und der Koronardurchblutung erreicht waren. Diese Methode soll durch die Einbindung von bildgebenden Verfahren inklusive intraoperativer Bildgebung (intraoperative MRT) ergänzt werden. Die rechnergestützte Ventrikelrekonstruktion als operatives Verfahren soll auch bei regionaler Vergrößerung des Ventrikels (Ventrikelaneurysma) angewandt werden.

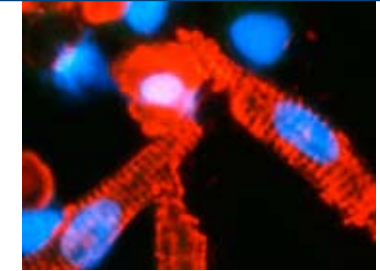
Qualitätssicherung und Outcome-Forschung

Zusammen mit 10 weiteren herzchirurgischen Zentren, die sich dem „Heidelberger Verein für multizentrische Datenanalyse e.V.“ mit der deutschlandweit umfangreichsten herzchirurgischen Datenerfassung angeschlossen haben, werden bestehende Therapiekonzepte hinterfragt und anhand multizentrischer Analysen optimale Verfahren entwickelt.

Neben Projekten zur unmittelbaren Darstellung kurzfristiger Ergebnisse der operativen Versorgung nehmen Fragestellungen der Langzeitanalyse eine zentrale Bedeutung ein.



IHR HERZ-TEAM IN HEIDELBERG ...



Ärzte

Leitung

Prof. Dr. Matthias Karck

Leitender Oberarzt

PD Dr. Artur Lichtenberg

Sektion Kinderherzchirurgie

OA Dr. Christian Sebening
Tsvetomir Loukanov

Oberärzte

PD Dr. Klaus Kallenbach
Dr. Arjang Ruhparwar
Prof. Dr. Falk-Udo Sack
Prof. Dr. Raffaele de Simone
Prof. Dr. Gábor B. Szabó
Dr. Ahmed Tanzeem
Dr. Ursula Tochtermann
Dr. Markus Verch

Assistenzärzte

Dr. Payam Akhyari
Ali Almashoor
Dominika Badowski-Zyla
PD Dr. Carsten Beller
Dr. Constanze Bening
Ali Cej

Assistenzärzte

Christian Frank
Dr. Vassil A. Gegouskov
Kathrin Ilg
Dr. Hiroyuki Kamiya
Susanne Keller
Dr. Achim Koch

Sekretariat

Leitung

Astrid Ortenburger

Sandra Heid
Laura Lockstaedt
Angela Thiery
Ingeborg Weber

Pflegeleitungen

Zentrum Chirurgie
Gisela Müller

Intensivstation 12w

Angelika Brobeil

Intermediate Care / Normalstation 7

Hubert Häfner

Privatstation

Britta Lülisdorf

OP-Bereich

Gabriele Merunka

Kardiotechnik

Leitung

Hermann Wiedensohler

Ala Gülcan
Thomas Bitter
Bernd Bühn
Berthold Klein
Christian Neubert
Ute Schäfer

Dokumentation/ Qualitätssicherung/IT

Leitung

Gisela Thomas

Diane Menger
Kristina Miloloza
Angelika Skibka

Forschungslabor

Karin Sonnenberg
Patricia Kraft
Lutz Hoffmann
Christiane Miesel-Gröschel
Anneliese Schuppe

Herausgeber

Universitätsklinikum Heidelberg
Klinik für Herzchirurgie
Im Neuenheimer Feld 110
69120 Heidelberg
Telefon: 06221-56 6272
Fax: 06221-56 5585
www.klinikum.uni-heidelberg.de/Herzchirurgie

Redaktion

Ines Gerber, Management & Beratung im Gesundheitswesen
PD Dr. Artur Lichtenberg
PD Dr. Klaus Kallenbach

Gestaltung und Layout

Stabsstelle Medienzentrum
Leitung Markus Winter

markus.winter@med.uni-heidelberg.de
www.klinikum.uni-heidelberg.de/medien
Philip Benjamin, Foto
Sybille Sukop, Grafik

Fotos

photocase.de
sxc.hu

Druck

Nino Druck GmbH, Neustadt / Weinstraße

Stand

November 2007