



UniversitätsKlinikum Heidelberg



Patientenbericht Herzchirurgie

Prof. Dr. Matthias Karck

Inhalt

Vorwort	5
Highlights der Herzchirurgie	6
Interview	8
Die Klinik für Herzchirurgie	14
Herzchirurgische Intensivmedizin	16
Pflege	18
Neuer Hybridoperationssaal: Innovative Operationsverfahren in Heidelberg	22
Qualitätssicherung	26
Modernste Operationsverfahren in Heidelberg	30
Bypasschirurgie	34
Herzklappenchirurgie	38
Chirurgie der großen thorakalen Gefäße	40
Chirurgische Therapie der Herzinsuffizienz (Herzmuskelschwäche)	43
Rhythmuschirurgie	46
Chirurgie angeborener Herzfehler im Kindes- und Erwachsenenalter	48
Forschung	52
Lehre	60
Mitarbeiter	68
Kontakt	72
Heidelberger Stiftung Chirurgie	73

Vorwort

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient,

es ist mir sehr wichtig, dass Sie einerseits in unserer Klinik optimal versorgt werden, sich andererseits aber auch wohl aufgehoben fühlen und eingehend über unser Tun informiert sind.

Deshalb haben wir die Ihnen vorliegende Patientenbroschüre zusammengestellt. In ihr finden Sie eine Reihe von Informationen über unser medizinisches Leistungsspektrum, von denen wir glauben, dass Sie für Sie von Interesse sein könnten.

Die chirurgische Klinik der Universität Heidelberg ist eine der traditionsreichsten und zugleich 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 Fritz Linder ihren Anfang. In den achtziger- und neunziger Jahren wurde sie zu einem führenden universitären klinischen und wissen-

schaftlichen Zentrum mit besonderen Schwerpunkten im Bereich der Erwachsenenherzchirurgie, der Kinderherzchirurgie und der Herztransplantation, die sich in Heidelberg sogar zu einem der größten Programme in Deutschland weiterentwickelt hat.

Unser Fachgebiet befindet sich nun seit einigen Jahren im Umbruch: Mittlerweile stehen uns Chirurgen eine Reihe von neuen, vergleichsweise weniger traumatisierenden und oftmals gewebeerhaltenden Operationsverfahren zur Verfügung.

Auf der Basis unseres ärztlichen und pflegerischen Handelns für jeden von Ihnen gilt es diese Möglichkeiten dort aufzugreifen, wo sie wirklich zu einer besseren Patientenbehandlung beitragen können. Die vorliegende Broschüre soll auch dazu dienen, Ihnen einige dieser Verfahren vorzustellen und Sie mit unserer „Heidelberg“ Perspektive auf altbewährte – und neue Behandlungsmöglichkeiten vertraut zu machen.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre und einen weiterhin guten Genesungsweg!



Prof. Matthias Karck

Highlights der Herzchirurgie



1990 Herztransplantation: Mehr als 500 Patienten haben bisher ein neues Herz in Heidelberg erhalten. Davon 25 Amyloidose-Patienten in den letzten 10 Jahren.



2006 Einsatz minimalisierter Herz-Lungen-Maschinensysteme in der Off-pump Chirurgie (OPCAP) und in der Koronarchirurgie.



2007 Der erste minimal-invasive Mitralklappenersatz wurde im März des Jahres durchgeführt. Seitdem sind mehr als 150 Patienten mit der innovativen Technik versorgt worden. Es handelt sich heute um ein Routineverfahren.



2008 Erste transapikale Aortenklappenimplantation minimal-invasiv ohne HLM in Baden-Württemberg (März 2008).

2008 Ersteinführung des Organ Care Systems in Baden-Württemberg: Transportsystem für Spenderherzen unter fast natürlichen Bedingungen.



2010 Einführung des modernsten Verfahrens zur Entfernung von Schrittmacherkabeln: Die Laserextraktion



2011 Gründung eines interdisziplinären Behandlungszentrums für Aortenerkrankungen: Herzchirurgie (Prof. Dr. Matthias Karck), Gefäßchirurgie (Prof. Dr. Dittmar Böckler) und Angiologie (Prof. Dr. Hugo A. Katus).

Interview



Sehr geehrter Herr Prof. 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 Top-Medizinstandorte in Deutschland. Das bedeutet unter anderem, dass hier ein Umfeld besteht, in dem es möglich ist, wirklich zeitgemäße, moderne Medizin zu betreiben. Modern bedeutet für mich dabei, die Freiheit zu haben von verschiedenen Behandlungsmöglichkeiten diejenige auszuwählen, die nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand dem Patienten bei möglichst geringem operativem Risiko am meisten nützt.

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

Die größte Herausforderung lag damals darin, zwei chirurgische Schulen zusammenzuführen: Auf der einen Seite hatte ich nach 20-jähriger Tätigkeit an der Medizinischen Hochschule Hannover einen relativ großen ärztlichen Mitarbeiterstab nach Heidelberg mitgebracht. Auf der anderen Seite trafen wir hier in Heidelberg auf eine Reihe von Kollegen, die sich über Jahre hinweg an *diesem* Ort spezielle chirurgische Fähigkeiten angeeignet hatten.

In den ersten Monaten hatten 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. Diese kreative Ausgangslage haben wir genutzt, um eine Reihe von Neuerungen in die operative Patientenversorgung einzuführen.

In welchen herzchirurgischen Leistungsreichen haben Sie Ihre Schwerpunkte entwickelt?

Im Bereich der Erwachsenen-Herzchirurgie operieren wir mittlerweile mehr und mehr Patienten an den Herzkranzgefäßen ohne den Einsatz der Herz-Lungen-Maschine. Darüber hinaus kommen wir – wenn es die Befundlage zulässt – immer häufiger mit kleinen Schnitten am Brustkorb aus und können bei vielen Herzklappenrekonstruktionen auf die bisher übliche komplette Längsspaltung des Brustbeines verzichten.

Wir waren in Zusammenwirken mit unseren Kardiologen die ersten in Baden-Württemberg, die eine Herzklappe ganz ohne Schnitt am Brustkorb mit reiner Kathetertechnik ersetzt haben. Mittlerweile hat sich hieraus mit bisher über 200 Eingriffen dieser Art ein echter Schwerpunkt entwickelt.

Mit der Eröffnung unseres hierfür besonders geeigneten und völlig neuartigen Hybrid-Operationsaales können wir diese Eingriffe nun noch besser und schonender durchführen.

Vor kurzem haben wir in Heidelberg die 500^{ste} Herztransplantation durchgeführt. Damit gehört das Heidelberger Herztransplantationsprogramm zu der größten seiner Art in Deutschland.

Unsere Aufgabe besteht in Zukunft darin, dieses Programm weiter auszubauen. Aufgrund des nachhaltigen Mangels an Spenderorganen besteht zudem ein wachsender Bedarf an Alternativen zur Herztransplantation. Wir haben mittlerweile erfolgreich mit der Implantation besserer und kleinerer Kreislaufunterstützungssysteme der neuesten Entwicklungsgeneration begonnen.

Wir würden in Zukunft in Heidelberg auch gerne wieder in der Lage sein bei terminal Lungenkranken eine Lungentransplantation durchzuführen.

Heidelberg wird dauerhaft ein wichtiger Standort bleiben, an dem Kinder mit angeborenen Herzfehlern sowohl kardiologisch als auch chirurgisch mit der best-vorstellbaren Expertise behandelt werden. Ein wichtiger Meilenstein in der Fortentwicklung des kinderherzchirurgischen Operationsprogrammes wird die Erweiterung der Operationskapazitäten in einem kurz vor der Fertigstellung stehenden Neubau des Universitätsklinikums sein.

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

Wir haben im Jahr 2010 zusammen mit unseren Kollegen der Angiologie, Gefäßchirurgie und Kardiologie ein interdisziplinäres Behandlungszentrum für Aortenerkrankungen gegründet. Diese Gründung war erforderlich, um den über die letzten Jahre immer weiter ansteigenden Patientenaufkommen gerecht bleiben zu können. Nur im Rahmen dieses Zentrums sind wir in der Lage, für jeden Patienten nach unserem besten Wissen und Gewissen, die für ihn sicherste und wirksamste Behandlungsform – sei sie offen chirurgisch oder sei sie durch ein interventionelles Verfahren – zu finden.

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 lässt. 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 zu 100% genau an der Herzklappe zu welchem funktionellen 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 mit einem ausreichend geringen Risiko und andererseits aber mit einem wirklich optimalen operativen Ergebnis durchzuführen. Der zweite wichtige Bereich liegt in der unmittelbar postoperativen Behandlung auf der Intensivstation. Sind hier wirklich Ärzte, Schwestern und Pfleger tätig, die in der Behandlung von Patienten nach herzchirurgischen Eingriffen über langjährige und fundierte Erfahrungen 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 können. Andererseits bin ich in der glücklichen Lage auf einen gut ausgebildeten und erfahrenen

Stamm an Ärzten zurückgreifen zu können. Auf der anderen Seite vertreten wir eine moderne Herzchirurgie, sowohl im Bereich der rekonstruktiven Herzklappenchirurgie, der Chirurgie der Hauptschlagader, der minimal-invasiven Eingriffe und in der Koronarchirurgie mit und ohne Herz-Lungen-Maschine. Dies gilt übrigens auch für den Bereich der Rhythmuschirurgie, die wir um die Möglichkeit das chronische Vorhofflimmern wirksam chirurgisch mit zu behandeln, erweitert haben. Zudem bieten wir unseren Patienten eine hochspezialisierte herzchirurgische Intensivmedizin an.

Wie ist in Ihrer Klinik das Arzt-Patientenverhältnis 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 und als Ansprechpartner zu fungieren. 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 Lebensgewohn-

heiten nachhaltig zu ändern. Bei einer koronaren Herzerkrankung reicht 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 einer chronischen Bluthochdruckes oder erhöhte Blutfettwerte. Patienten mit Herzklappenimplantaten müssen zudem wissen, dass bei mechanischen Herzklappenprothesen langfristig eine möglichst lückenlos genaue Einstellung ihrer Blutgerinnungswerte betrieben werden muss. Jenseits dieser Hinweise versuche ich aber auch meinen Patienten weiterzugeben, dass sie ihrem Herzen und ihrem Körper nach Abschluss der Wundheilung wieder deutlich mehr zutrauen können und damit insgesamt hierdurch wieder viel leistungsfähiger sein werden.

Vielen Dank für das Gespräch

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

„Das Herz gibt allem, was der Mensch sieht und hört
und weiß, die Farbe.“

Johann Heinrich Pestalozzi



Die Klinik für Herzchirurgie



Die Klinik für Herzchirurgie steht für eine exzellente universitäre Medizin. Mehr als 2.000 Patienten werden jährlich operativ versorgt und anschließend auf den Stationen der Herzchirurgie betreut. Mit Hilfe individueller und speziell an das Krankheitsbild jedes Patienten angepassten Behandlungsschemata werden exzellente Ergebnisse erreicht.

Die Herzchirurgie ist im Rahmen des Universitätsklinikums Heidelberg in ein enges interdisziplinäres Netz verschiedenster Fachrichtungen eingebettet. Das Know-how aller wird optimal für den Patienten eingesetzt. Dies kommt insbesondere jenen Patienten zugute, die mit komplexen Vorerkrankungen in die Herzchirurgie aufgenommen werden.



Insgesamt stehen derzeit für die Versorgung herzchirurgischer Patienten 65 Betten zur Verfügung. Davon entfallen

- > 16 Betten auf die Intensivstation,
- > 14 Betten auf die Intermediate Care Einheit und
- > 35 Betten auf die herzchirurgischen Allgemeinpflagestationen.

Herzchirurgische Intensivstation (Station 12 HIS)

Die Besonderheit der intensivmedizinischen Behandlung in der Herzchirurgie in Heidelberg ist die Betreuung durch das herzchirurgische Team: Sowohl die Operationen als auch die



intensivmedizinische Betreuung erfolgt durch Herzchirurgen. Dies gewährleistet eine optimale postoperative Nachversorgung nach dem chirurgischen Eingriff.

Auf der Intensivstation befinden sich ausschließlich Zimmer mit Tageslicht. Diese sind durch Fenster mit den angrenzenden Räumen verbunden. 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 unser Herz-Team rund um die Uhr garantiert. Auf der Intensivstation sind die Besuchszeiten täglich von 14:30 – 16:00 Uhr und von 19:00 – 20:00 Uhr sowie nach Absprache.



Intermediate Care Station (Station 7b)

Die Intermediate Care Station ist eine leistungsstarke Behandlungseinheit, die von der Betreuungsintensität der Patienten zwischen Intensiv- und Allgemeinpflagestation liegt. Nach dem Aufenthalt auf der Intensivstation werden hier die nicht mehr beatmeten Patienten betreut. Es wird auf der Intermediate Care Station nach wie vor ein engmaschiges Monitoring betrieben. Zur Durchführung einer intensiven postoperativen Atemtherapie steht zudem an jedem Bettenplatz ein CPAP-Gerät. Darüber hinaus sind alle Betten mit einem zentral und dezentral abrufbaren Patientenüberwachungssystem ausgestattet. Die Besuchszeit auf der herzchirurgischen Station 7b ist täglich von 15:00 – 17:00 Uhr und nach Absprache.



Allgemeinpflagestationen (Station 7a und 5)

Auf den Allgemeinpflagestationen werden alle Patienten betreut, bei denen eine Intensivüberwachung nicht erforderlich ist. Dies betrifft vor allem Patienten, die in der Herzchirurgie zu einer geplanten Operation aufgenommen werden oder jene, die nach der erfolgreichen Behandlung von der Intermediate Care auf die Allgemeinpflagestationen verlegt werden. Auch auf den Allgemeinpflagestationen stehen für jeden Patienten Monitore zur Überwachung der Herz- und Kreislauffunktion zur Verfügung.

Die Besuchszeit auf den herzchirurgischen Stationen ist täglich von 15:00 – 17:00 Uhr und nach Absprache.



Privatstation (Station 1)

Die Privatstation wird als interdisziplinäre Allgemeinpflagestation geführt. Nach dem Aufenthalt auf der Intermediate Care Station werden die Privatpatienten der Herzchirurgie auf die Station 1 verlegt. Neben kardiochirurgischen Patienten werden auf dieser Station auch urologische, viszeralkirurgische und gefäßchirurgische Patienten betreut. Besonderheit dieser Station ist, dass die meisten Zimmer über eine eigene Terrasse verfügen und ein direkter Zugang zum Park besteht.

Herzchirurgische Intensivmedizin

Die intensivmedizinische Behandlung und Überwachung wird von Ärzten der Herzchirurgie durchgeführt. Die enge Anbindung der Intensivmedizin an die operative Tätigkeit hat für die Qualität der herzchirurgischen Behandlung eine große Bedeutung:

> Durch ständiges Erweitern des medizinischen Wissens ist es heute möglich mit Hilfe aufwendiger Operationstechniken auch sehr komplexe Krankheitsverläufe behandeln zu können. Dies führt dazu, dass Ärzte einer herzchirurgischen Intensivstation in der Lage sein müssen, neben den bekannten intensivmedizinischen Krankheitsverläufen auch spezifische Operationsfolgen im komplexen Gesamtzusammenhang des Patienten diagnostizieren und behandeln zu können. Intensivmedizinisch ausgebildete Herzchirurgen bieten Ihnen hier eine optimale fachliche Kompetenz.

> Eine Operation ist nur dann erfolgreich, wenn eine entsprechend gute postoperative Betreuung auf der Intensiv- und Allgemeinpflagestation stattfindet. Die Verantwortung für einen positiven Heilungsverlauf übernimmt bei uns das herzchirurgische Team nicht nur im OP, sondern auch auf der Intensiv- und Allgemeinpflagestation. Die fortwährende Betreuung durch Herzchirurgen garantiert im Sinne eines dynamischen Lern- und Entwicklungsprozesses die Verbesserung der medizinischen Ergebnisqualität.

Auf der Basis dieser Organisationsstruktur können jederzeit sämtliche modernen intensivmedizinischen Methoden und Techniken, einschließlich aller etablierten Organunterstützungssysteme wie z.B. differenzierte Beatmungssysteme, Nierenersatztherapie, Kunstherzsysteme etc. von uns kompetent eingesetzt und überwacht werden.

Alle Patienten, die postoperativ eine Intensivüberwachung oder Intensivtherapie benötigen, werden direkt nach der Operation auf unsere Intensivstation verlegt. An jedem Bett befindet sich ein Patientenüberwachungssystem das zentral und dezentral abrufbar ist. Durch einen Monitor im Patientenzimmer und im Stationsstützpunkt ist eine optimale Überwachung durch das Herz-Team rund um die Uhr garantiert.

Für spezielle Krankheitsbilder stehen unseren Patienten Konsiliarärzte der gesamten Universitätsklinik zur Verfügung. Somit ist über 24 Stunden am Tag eine Betreuung auf höchstem Niveau gewährleistet.



Pflege

In enger Zusammenarbeit mit dem Ärzteteam kümmern sich die Mitarbeiter des Pflegedienstes um die Genesung der am Herzen operierten Patienten. Dabei ist das Pflegeteam bestrebt, den stationären Aufenthalt so kurz wie möglich zu gestalten.

Die Pflege konzentriert ihre Kräfte auf die medizinischen Hochleistungsstationen (Intensiv und Intermediate Care), um sicherzustellen, dass der Herzpatient nach großen Operationen eine intensive pflegerische Betreuung und medizinische Überwachung erhält.

Auf den Allgmeinpflegestationen unterstützt und fördert das Team die Patienten, die normalen Tagesabläufe wieder zu meistern. Um dieses Ziel zu erreichen, stehen wir auch Angehörigen beratend zur Seite und binden Sie in die Behandlungsprozesse ein.

Dafür stehen in allen Bereichen kompetente und professionelle Pflegekräfte rund um die Uhr bereit.

Die Betreuung der Patienten erfolgt entsprechend durch examiniertes oder fachexaminertes Pflegepersonal, das sich kontinuierlich in Bezug auf die herzchirurgischen Themen fort- und weiterbildet. Die Pflegekräfte betreuen sowohl Erwachsene als auch Kinder nach Herzoperationen. Sie sind vertraut mit

speziellen Verfahren wie Hämofiltration und Dialyse, IABP (Intra Aortale Ballon Pulsation), NO-Beatmung, ECMO (Extra Corporale Membran Oxygenierung), Leberersatzverfahren und viele andere.

Zur Förderung des umfassenden und ganzheitlichen Behandlungsprozesses wird die Pflege darüber hinaus von Physiotherapeuten, Kollegen vom Sozialdienst und vielen anderen fleißigen Helfern unterstützt.

Die Pflege strebt nach kontinuierlicher Verbesserung, indem zur Sicherung der Qualität regelmäßig Standards und Leitlinien überprüft, erneuert und weiterentwickelt und neue Pflegemethoden etabliert werden. Alle Mitarbeiter arbeiten nach den Prinzipien der Kinästhetik und der Basalen Stimulation, sowie den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen.



„Das Herz hat für so manches seine guten Gründe,
die die Vernunft gar nicht kennt.“

Blaise Pascal



Neuer Hybridoperationssaal

Innovative Operationsverfahren in Heidelberg

Parallel zu medizinischen Innovationen haben sich in den letzten Jahren die Behandlungskonzepte in der Herzchirurgie deutlich verändert. Die Anwendung von interventionellen katheterbasierten Techniken, verbesserte radiologische Verfahren und minimalisierte Operationstechniken werden zu sogenannten Hybrid-Konzepten vereint. Auf diese Weise werden zwei bisher getrennte Behandlungsschritte in einer deutlich verbesserten Eingriffsqualität, verbunden mit einer Risikoreduzierung umgesetzt bzw. auch neuartige Behandlungskonzepte überhaupt erst ermöglicht. Durch die Zusammenführung chirurgischer und interventioneller Verfahren hat die Chirurgie nun unterschiedlichste Therapieoptionen zur Verfügung, die es für jeden Patienten individuell auswählen und anwenden kann – so kommt immer das für den Patienten beste Behandlungskonzept zum tragen.

Dies bedeutet, dass die Kernelemente eines Hybrid-Konzepts, auf der einen Seite der Operationssaal, auf der anderen Seite die leistungsfähige Angiographie-Einheit in einer gemeinsamen Funktionalität im sogenannten Hybrid-Operationssaal unter optimalen hygienischen Bedingungen zusammengeführt werden.

Mit der Eröffnung eines Hybrid-Operationssaal Ende 2010 im Zentrum Chirurgie ergeben sich völlig neue Möglichkeiten der Behandlung für herz- und gefäßchirurgische Patienten in Heidelberg. Dies betrifft zum einen die Durchführung neuer katheter-basierter Operationsverfahren, wie zum Beispiel die transapikale Herzklappenimplantation. Zum anderen ist die Kombination von separaten Behandlungsschritten, die aus einer konventionellen Operation und einer katheter-basierten Intervention bestehen, innerhalb einer Narkose jetzt erstmals möglich. Darüber hinaus bietet der Hybrid-Operationssaal die Möglichkeit einer aussagekräftigen angiographischen Qualitätskontrolle während der Operation bei sehr komplexen Eingriffen mit hohem Schwierigkeitsgrad.

Innovative Operationskonzepte im Hybrid-Operationssaal

- > Herzklappenchirurgie: Bei der transapikalen Klappenimplantation wird die neue Herzklappe über die Spitze der linken Herzkammer mit Hilfe eines Katheters implantiert.
- > Bypasschirurgie: Bei geeigneten Patienten mit koronarer Mehrgefäßerkrankung wird eine minimal-invasive Versorgung in einem einzigen Eingriff kombiniert. Ohne Hybrid-OP sind hierfür zwei, im Abstand von Tagen bis Wochen erfolgende Eingriffe erforderlich.

- > Aortenchirurgie: Kombination von konventioneller Rekonstruktion der aufsteigenden Körperschlagader bzw. des Aortenbogens in Kombination mit einer endovaskulären Stentgraft-Prothesenimplantation (katheterbasiert mit angiographischer Kontrolle) in einer Narkose
- > Angeborene Herzfehler: Für die Zukunft deutet sich darüber hinaus die Durchführung von Hybrid-Prozeduren bei Kindern und Erwachsenen mit angeborenen komplexen Herzfehlern an
- > Rhythmuschirurgie: Durchführung von Implantationen von Defibrillatoren- oder biventrikulären Schrittmachersystemen bei unübersichtlichen Ausgangsbedingungen
- > Versorgung von Notfällen: Insbesondere Patienten mit einer Ruptur oder Dissektion der thorako-abdominellen Aorta können effektiver und sicherer behandelt werden. Der HybridOP schafft ebenso die Voraussetzungen für ein effektiveres Management kritischer Patienten mit Herzinfarkt.



Man sieht nur mit dem Herzen gut:
Das Wesentliche ist für die Augen unsichtbar.

Antoine de Saint-Exupéry



Qualitätssicherung

Das primäre Ziel der Klinik ist eine optimale Qualität der Patientenbetreuung. Qualität für den Patienten hat insbesondere zwei Aspekte: Zum einen besteht der Anspruch auf einen reibungslosen Behandlungsablauf in der Klinik. Zum anderen bedeutet Qualität die optimale medizinische Versorgung – im Falle der Herzchirurgie – die optimale operative Versorgung, so dass sich die Lebensqualität nach der Behandlung langfristig verbessert.

Der erste Qualitätsaspekt bezieht sich auf die Organisation innerhalb der Klinik. Der Patient möchte so rasch als möglich wieder in seine häusliche Umgebung und erwartet, dass die Zeit im Krankenhaus effizient genutzt wird. Deshalb ist es das Ziel der Herzchirurgie, den Behandlungsablauf fortwährend zu optimieren. Dies bedeutet vor allem:

- > Eine kurzfristige Vergabe eines OP-Termins
- > Eine unmittelbare operative Versorgung nach Abschluss der diagnostischen Maßnahmen in der Kardiologie oder Herzchirurgie
- > Eine frühzeitige Mobilisation der Patienten bereits auf der Intensivstation nach der Operation
- > Eine zügige Weiterverlegung des Patienten auf die Intermediate Care und Allgemeinpflagestation, um frühzeitig seine Selbstständigkeit wieder herzustellen

- > Eine unbürokratische und reibungslose Organisation der Eingliederung in das häusliche Umfeld bzw. in die Rehabilitation.

Darüber hinaus liegt die Qualität einer chirurgischen Klinik vor allem in der optimalen operativen Versorgung ihrer Patienten. Diese Qualität wird in der Klinik für Herzchirurgie auf zweierlei Arten gemessen und analysiert. Zum einen werden je Patient und Operation zahlreiche fest definierte Qualitätsparameter erhoben und kontinuierlich bundesweit mit allen anderen Herzchirurgien Deutschlands verglichen. Dieses Qualitätssicherungsverfahren für den stationären Bereich wird bundesweit extern von einem unabhängigen Institut (AQUA) durchgeführt. Zusätzlich erfasst die Klinik alle Daten für die „Hamburger Statistik“. Diese ist ein Vergleich aller Herzchirurgien, bei dem die operativen Eingriffe und die Krankenhaussterblichkeit miteinander verglichen werden.

Darüber hinaus hat Heidelberg vor mehr als 20 Jahren eine umfassende Datenbank HVMD (Heiderberger Verein zur multizentrischen Daten Analyse) angelegt, mit der alle prä-, peri- und postoperativen medizinischen Parametern dokumentiert werden. Aufgrund der jahrelangen Erfassung von Millionen von Daten können genaue Informationen zu den kurz- und langfristigen Ergebnissen von Operationstechniken

aus der Datenbank gewonnen werden. Damit die Klinik im Rahmen des HVMD-Verfahrens langfristige Qualitätsanalysen durchführen kann, wird nach jedem Eingriff eine enge Zusammenarbeit mit den Hausärzten der Patienten angestrebt. So können zum einen frühzeitige Verschlechterung des Gesundheitszustandes erkannt und Komplikationen vermieden werden. Die gemeinsame Kontrolle von „Risikofaktoren“ kann für den weiteren Erkrankungsverlauf von entscheidender Bedeutung sein.

Zum anderen dient die weitere Datenerfassung ein halbes Jahr nach Entlassung der langfristigen Qualitätssicherung. Chirurgische Spät-komplikationen können erkannt und analysiert werden. Alle qualitätssichernden Maßnahmen werden von der Klinik für Herzchirurgie genauestens analysiert, so dass chirurgische Therapien kontinuierlich verbessert werden.



„Der Verstand kann uns sagen, was wir unterlassen sollen.
Aber das Herz kann uns sagen, was wir tun müssen.“

Joseph Joubert



Modernste Operationsverfahren

Die Klinik für Herzchirurgie bietet ein umfassendes Therapieprogramm für Kinder und Erwachsene mit Herz-Kreislaufkrankungen. In enger Kooperation innerhalb des Herzzentrums mit der Kardiologie, Kinderkardiologie und Anästhesie werden jährlich mehr als 2.500 Operationen bei Patienten mit erworbenen und angeborenen Herzfehlern durchgeführt. Ende 2006 hat Herr Prof. Dr. Matthias Karck die Klinikleitung der Herzchirurgie übernommen. Seitdem bietet die Herzchirurgie ihren Patienten eine Vielzahl neuer, moderner Therapiekonzepte an. Neben der konventionellen chirurgischen Versorgung sind insbesondere folgende innovative Operationstechniken fester Bestandteil des Behandlungsspektrums in Heidelberg:

Moderne Therapiekonzepte

- > Koronare Bypasschirurgie unter Verwendung mehrerer arterieller Bypässe mit und ohne Herz-Lungen-Maschine
- > Minimal-invasive koronare Bypasschirurgie
- > Minimal-invasive rekonstruktive Herzklappenchirurgie
- > Aortenklappenersatz mit patienteneigener Herzklappe (Ross-Operation)
- > Transapikaler Aortenklappenersatz
- > Chirurgie des Aortenbogens unter Einsatz neuartiger Gefäßimplantate
- > Chirurgische Therapie des Vorhofflimmerns
- > Implantation von modernsten Kunstherzsystemen und Herztransplantation

Dass diese modernen Verfahren neben den konventionellen chirurgischen Therapien in den letzten Jahren von den Patienten sehr gut angenommen werden, beweisen die stark ansteigenden Fallzahlen mit und ohne Herz-Lungen-Maschine. Trotz bundesweit stagnierenden herzchirurgischen Eingriffen konnte Heidelberg einen Zuwachs von mehr als 12 Prozent in den beiden letzten Jahren verbuchen. Moderne Medizin gepaart mit einem engen Netz an Sicherheitsmaßnahmen zur Vermeidung von Komplikationen und Infektionen garantiert eine hohe Qualität für jeden einzelnen Patienten.

Altersverteilung der Patienten mit Operationen am Herzen oder den herznahen Gefäßen

Altersgruppen	2007	2008	2009
<1	4,1%	5,1%	5,2%
1-9	2,5%	1,8%	2,2%
10-19	1,5%	1,3%	1,3%
20-29	1,0%	0,8%	0,9%
30-39	1,6%	1,3%	2,0%
40-49	5,9%	6,8%	5,5%
50-59	13,0%	12,8%	14,2%
60-69	28,2%	26,3%	26,9%
70-79	33,3%	34,5%	34,3%
>=80	8,8%	9,2%	7,6%



Herkunft und Anzahl der Patienten der Herzchirurgie (1999 bis 2009)

Ausland

- | | |
|--------------|--------------------|
| Afghanistan | Kosowo |
| Albanien | Kroatien |
| Aserbaidshon | Kuwait |
| Ägypten | Libyen |
| Belgien | Luxemburg |
| Bulgarien | Naher Osten |
| Emirate | Niederlande |
| England/UK | Österreich |
| Frankreich | Polen |
| Griechenland | Portugal |
| Irak | Rumänien |
| Iran | Russland |
| Israel | Schweiz |
| Italien | Spanien |
| Japan | Saudi Arabien |
| Jemen | Türkei |
| Kanada | Taiwan |
| Kasachstan | Ungarn |
| Katar | Vereinigte Arab. |
| Kenia | Vereinigte Staaten |



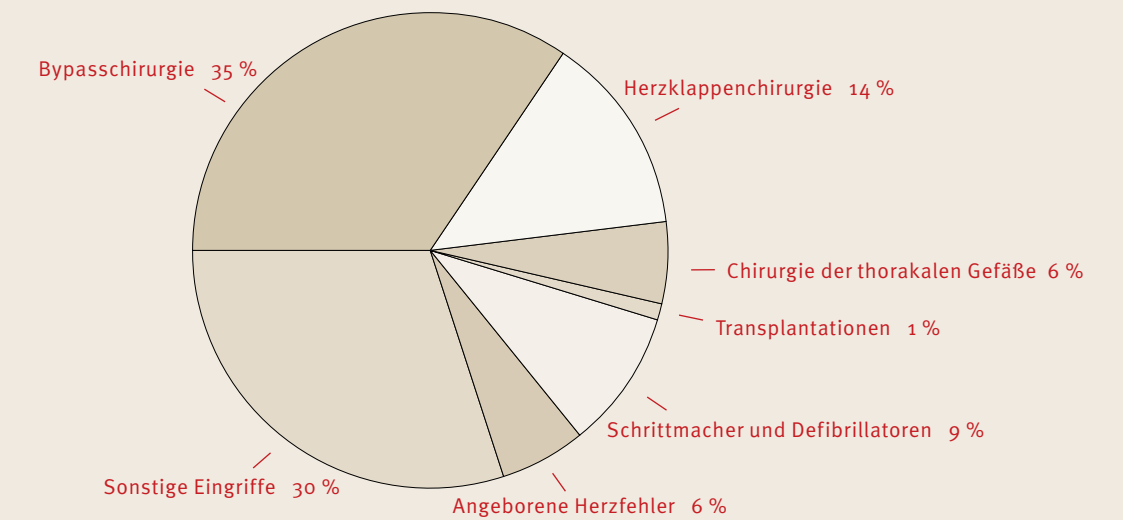
Herzchirurgische Operationen mit und ohne Herz-Lungen-Maschine (HLM)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
OP mit HLM	1.155	1.180	1.135	1.173	1.204	1.300	1.326	1.335	1.306	1.491	1.502	1.393
OP ohne HLM	663	702	841	844	742	934	1.188	1.109	943	829	1.025	944

Postoperative Verweildauer je Eingriffstyp

	Mittelwert in Tagen	Median in Tagen
Bypass isoliert	9,2	7,0
Bypass mit Aortenklappenersatz	10,6	8,0
Bypass mit Mitralklappenersatz	14,1	10,5
Aortenklappenersatz	10,7	8,0
Mehrfachklappenersatz	14,0	9,5
Minimal-invasiver Mitralklappeneingriff	13,5	10,0
Operationen an der Aorta	13,4	10,0
Herztransplantation	43,9	37,5

Operationsanteile im Jahr 2009



Bypasschirurgie

Rund 40 % aller herzchirurgischen Eingriffe in Heidelberg sind Bypassoperationen. Dabei werden als Bypass-Gefäße die linke innere Brustwandarterie und patienteneigene Venen aus der Innenseite des Ober- oder Unterschenkels als Standard verwendet. Zunehmend nutzt die Abteilung ausschließlich Schlagadern (Arterien) als Bypass.

Die Vene wird endoskopisch oder minimal-invasiv entnommen. Vorteil dieses Verfahrens ist, dass die Rate der Wundinfektionen und Wundheilungsstörungen minimiert und zugleich ein gutes kosmetisches Ergebnis erreicht wird.

Modernste Verfahren

- > Endoskopische bzw. minimal-invasive Venenentnahme
- > Komplett arterielle Myokardrevaskularisation
- > Bypassoperationen mit „Mini-Herz-Lungen-Maschine“
- > Bypassoperationen ohne Herz-Lungen-Maschine (OPCAB)
- > Minimal-invasiv durchgeführte Bypassoperationen (MIDCAB)

Komplett arterielle Myokardrevaskularisation

Unter dem Begriff „Myokardrevaskularisation“ versteht man die operative Verbesserung der Blutversorgung des Herzmuskels (Myokard). Bei der komplett arteriellen Technik werden als Bypassmaterial ausschließlich arterielle Gefäße eingesetzt. Aufgrund ihrer unterschiedlichen Wandbeschaffenheit sind Arterien im Gegensatz zu Venen stabiler und weisen eine kräftige Muskelschicht auf. Dadurch können sie sich dem Perfusionsdruck und den vorliegenden Flussverhältnissen besser anpassen.

Bypassoperation mit „Mini-HLM“

Bei dieser Variante der Bypasschirurgie wird eine moderne, schonende Herz-Lungen-Maschine (HLM) verwendet. Die so genannte „Mini-HLM“ reduziert die Belastung des Körpers und eignet sich insbesondere für ausgewählte Patienten mit guter Herz-Pump-Funktion.

Bypassoperation ohne Herz-Lungen-Maschine (OPCAB: Off-Pump Coronary Artery Bypass)

Die Besonderheit dieser Operation besteht darin, dass keine Herz-Lungen-Maschine zum Einsatz kommt. Diese Technik scheint mit einem geringeren Schlaganfall-Risiko einherzugehen und ist gelegentlich für kritische Patienten mit einem frischen Herzinfarkt oder bestehender Lungen- und/oder Nierenfunktionsstörung von Vorteil.

Minimal-invasive Bypassoperation (MIDCAB: Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass)

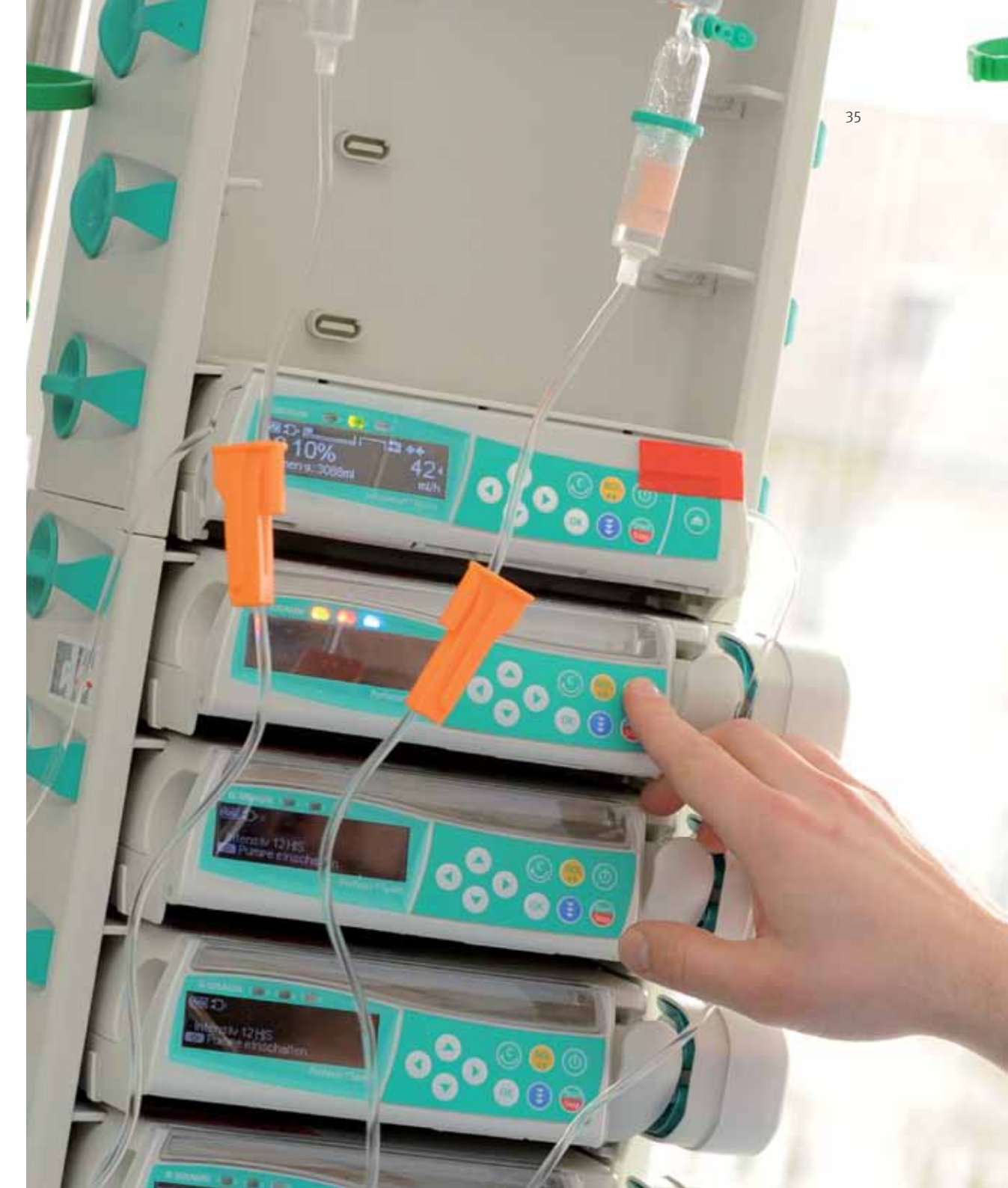
Dieses Verfahren stellt eine Minimalvariante der OPCAB-Technik dar. Im Gegensatz zur konventionellen Bypasstechnik erfolgt der operative Zugang über einen kleinen Schnitt von nur 6-8 cm vorne links am Brustkorb. Diese Technik ist bei Patienten mit isolierter Erkrankung der Koronararterien auf der Vorderwand des Herzens sinnvoll.

Altersverteilung bei allen Bypassoperationen inklusive Kombinationseingriffe

Altersgruppen	2007	2008	2009
<30	0,0%	0,0%	0,1%
30-39	0,3%	0,0%	0,1%
40-49	5,0%	4,3%	3,6%
50-59	12,5%	14,0%	15,1%
60-69	31,9%	30,8%	31,7%
70-79	40,4%	41,3%	40,6%
≥80	9,9%	9,7%	8,8%

Altersverteilung bei isolierten Bypassoperationen

Altersgruppen	2007	2008	2009
<30	0,0%	0,0%	0,2%
30-39	0,5%	0,0%	0,3%
40-49	6,2%	5,3%	4,0%
50-59	14,2%	16,8%	17,4%
60-69	34,7%	32,0%	33,8%
70-79	36,8%	37,5%	38,1%
≥80	7,6%	8,4%	6,1%



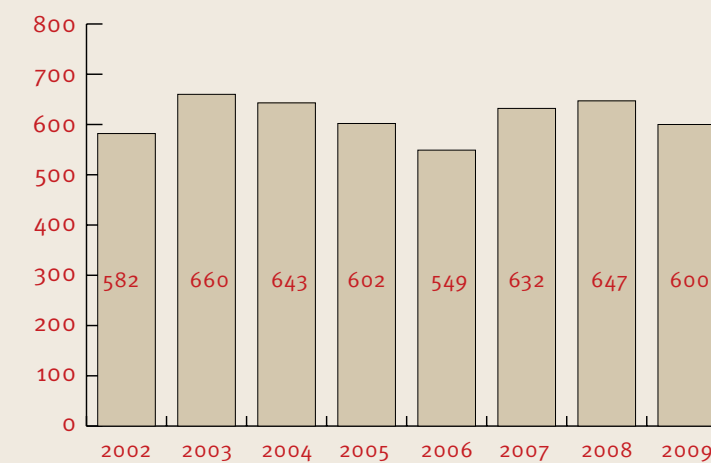


Bypasschirurgie (Statistik DGTHG*)

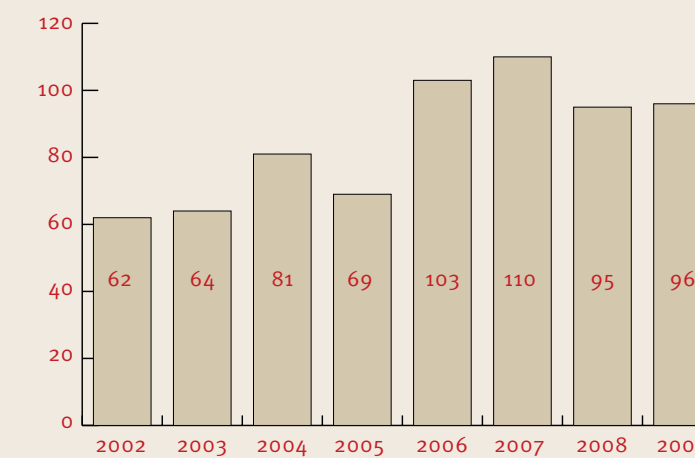
	2008			2009		
	Anzahl	Letalität Anzahl	Letalität in Prozent	Anzahl	Letalität Anzahl	Letalität in Prozent
Gesamt	858	32	3,7%	808	39	4,8%
davon:						
Bypass mit HLM	623	11	1,8%	588	11	1,9%
Bypass ohne HLM (MIDCAB/OPCAB)	39	1	2,6%	27	1	3,7%
Bypass mit HLM und AKE	112	9	8,0%	94	6	6,4%

* DGTHG: Deutsche Gesellschaft für Thorax-, Herz-, und Gefäßchirurgie

Patientenanzahl isolierte Bypasschirurgie



Patientenanzahl Bypass- und Aortenklappenchirurgie



Herzklappenchirurgie

Die Mehrheit aller Patienten wird heute in Heidelberg mit biologischen Herzklappen versorgt, da hierbei die langfristige Vermeidung des Medikaments Marcumar® erreicht werden kann. Darüber hinaus sind in Heidelberg auf diesem Gebiet in den letzten drei Jahren Innovationen eingeführt worden, die für den Patienten eine deutlich geringere Belastung darstellen.

Modernste Verfahren

- > Katheterbasierter Ersatz der Aortenklappe
- > Minimal-invasiver Ersatz der Mitralklappe
- > Innovative Verfahren zu Rekonstruktion der Mitral- und Aortenklappe

Katheterbasierter Aortenklappenersatz am schlagenden Herzen

Durch Einführung dieses innovativen Verfahrens können heute auch schwer kranke Patienten behandelt werden, die aufgrund ihrer zusätzlichen Erkrankungen keine geeigneten Kandidaten für die offene Herzoperation sind. Über einen minimal-invasiven Zugang am linken unteren Brustkorb wird über die Herzspitze die verengte Aortenklappe in einem ersten Schritt mit einem Ballon-Katheter „gesprengt“. Danach wird über einen Katheter die neue Aortenklappe (biologische Prothese) eingebracht und über der alten, gesprengten Klappe freigesetzt. Vorteil dieser schonenden Methode ist der Verzicht auf die Eröffnung des Brustbeines (Sternotomie) sowie die Vermeidung der Herz-Lungen-Maschine.

Minimal-invasiver Ersatz der Mitralklappe

Im Gegensatz zum konventionellen Klappenersatz erfolgt der Operationszugang über einen kleinen Schnitt rechts am Brustkorb, so dass am Ende lediglich eine Narbe von 6-8 cm verbleibt.

Rekonstruktion von Herzklappen

Der Schwerpunkt bei der Mitralkappenchirurgie liegt in der erfolgreichen Rekonstruktion dieser Klappe. Die Vorteile der Mitralkappenrekonstruktion liegen in der Erhaltung der Geometrie der linken Herzkammer mit deutlich besseren funktionellen Ergebnissen, sowie in

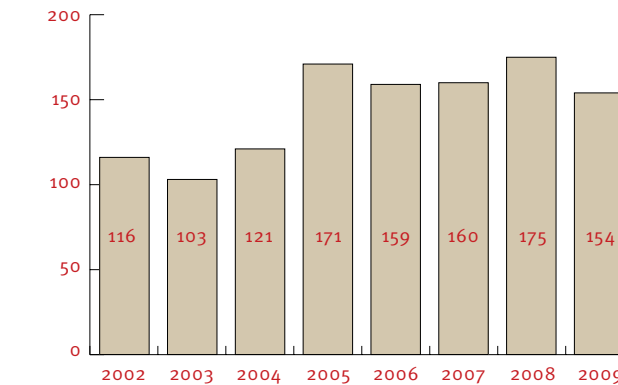
der geringen Neigung der rekonstruierten Klappe zur Gerinsbildung. Auch die Rekonstruktionen an der Mitralklappe werden in Heidelberg minimal-invasiv vorgenommen.

Neben der Mitralklappe kann heute auch die Aortenklappe chirurgisch rekonstruiert werden. Bei der in unserer Klinik bevorzugten Rekonstruktionsmethode nach David wird die morphologisch intakte Aortenklappe in eine Prothese, welche die Aortenwurzel ersetzt, reimplantiert. Diese Rekonstruktionstechnik geht mit guten Langzeitergebnissen einher. Da die patienteneigene Aortenklappe erhalten bleibt, kann auf die medikamentöse Dauertherapie mit Marcumar® verzichtet werden.

Altersverteilung bei Klappenoperationen (DGTHG-Statistik)

Altersgruppen	2007	2008	2009
10-19	0,6%	0,8%	0,3%
20-39	1,2%	1,1%	0,9%
30-39	2,3%	2,1%	2,5%
40-49	5,2%	7,7%	6,0%
50-59	10,5%	9,3%	12,3%
60-69	29,1%	25,2%	25,2%
70-79	38,4%	38,5%	40,7%
>=80	12,8%	15,4%	12,0%

Patientenanzahl isolierte Aortenklappenchirurgie



Patientenanzahl Mitralklappeneingriffe (Statistik DGTHG)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Mitralklappenrekonstruktion konventionell	6	9	7	14	8	12	9	4
Mitralklappenrekonstruktion minimal-invasiv	0	0	0	0	0	23	34	42
Mitralklappenersatz konventionell	35	19	32	34	40	25	20	22
Mitralklappenersatz minimal-invasiv	1	3	0	0	0	7	15	4

Chirurgie der großen thorakalen Gefäße

Auf dem Gebiet ist Heidelberg ein bundesweit führendes Zentrum. Die Fallzahlen haben sich seit 2006 mehr als verdreifacht und steigen weiter an. Das Operationsspektrum umfasst die Versorgung von Patienten mit Aortenaneurysmen und chronischen Dissektionen genauso wie die Notfall-Versorgung von Patienten mit akuter Aortendissektion oder lebensbedrohlichen Aortenverletzungen.

Durch Entwicklung des interdisziplinären Gedanken steht jedem Patienten mit einer Erkrankung der Hauptschlagader das gesamte Spektrum der Behandlungsmöglichkeiten auf höchstem Niveau (Einpflanzen einer Gefäßstütze mit Kathetertechnik, gefäßprothetischer Ersatz durch Operation) zur Verfügung. In wöchentlichen interdisziplinären Fallbesprechungen legen Herz- und Gefäßchirurgen gemeinsam die optimale Behandlungsstrategie für jeden Patienten fest.

Modernste Verfahren

- > Rekonstruktive Verfahren
- > Ersatz der Aorta descendens und Aortenbogen per Hybrid-Prothese

Neben der routinemäßigen Durchführung aller etablierten Techniken des Aortenwurzeleratzes einschließlich des Verfahrens nach D. Ross hat sich die Klinik in den letzten Jahren auf rekonstruktive Verfahren spezialisiert. Durch den Erhalt der körpereigenen Aortenklappe kann mittelfristig auf eine Blutgerinnungshemmung mit Marcumar® verzichtet werden. Diese Methode wird vor allem bei Patienten mit einem Marfan-Syndrom angewandt. Insbesondere für junge Patientinnen mit Kinderwunsch bieten sich rekonstruktive Verfahren an.

Verwendung von Hybridprothesen

Neuartige Implantate - so genannte Hybridprothesen - in denen ein thorakaler Aortenstent mit einer herkömmlichen Gefäßprothese verbunden ist, werden zum Ersatz des Aortenbogens und auch der absteigenden Aorta eingesetzt. Hierdurch kann vielen Patienten ein zusätzlicher operativer Eingriff erspart und gleichzeitig eine höhere Lebensqualität erreicht werden.

Altersverteilung bei Aortenaneurysma-Operationen

Altersgruppen	2007	2008	2009
10-19	0,9%	0,8%	1,5%
20-39	4,3%	1,5%	3,1%
30-39	4,3%	3,8%	6,1%
40-49	12,1%	14,3%	15,3%
50-59	23,3%	15,0%	16,0%
60-69	25,9%	29,3%	29,8%
70-79	24,1%	30,8%	24,4%
≥80	5,2%	4,5%	3,8%

Operationen an der Aorta

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Aorta ascendens	24	33	40	45	47	48	45	51	80	91	92
Aorta ascendens mit Aortenbogen	8	5	3	1	3	11	7	16	34	36	34
Aorta descendens/Thorakoabdominelle Aorta	3	3	1	3	1	0	1	0	2	6	5

Notfall/Nicht-Notfalleingriffe an der Aorta ascendens

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Notfall	14	21	24	16	14	15	14	14	10	9	13
Nicht - Notfall	10	11	16	29	33	33	31	37	70	82	79



Chirurgische Therapie der Herzinsuffizienz (Herzmuskelschwäche)

Die Palette der Behandlungsmöglichkeiten ist vielfältig. Zunächst werden alle konservativen, medikamentösen Behandlungsmöglichkeiten ausgeschöpft. Erst wenn konservativ die Herz-muskelschwäche nicht mehr beherrscht wird, erstellt die Klinik für Herzchirurgie gemeinsam mit der Klinik für Kardiologie ein interdisziplinäres Behandlungskonzept. Letztendlich ruht die Therapie der Herzinsuffizienz im Endstadium auf drei Säulen: Konventionelle Herzchirurgie, Implantation von Kunstherzen und Herztransplantation.

Modernste Verfahren

- > Mini-Kunstherz
- > Organ Care System

Herztransplantation

Heidelberg zählt zu den großen Herztransplantationszentren Deutschlands. Die Überlebensraten nach erfolgter Transplantation liegen in Heidelberg deutlich über dem internationalen Standard und selbst in der Hochrisikogruppe kann Heidelberg auf ausgezeichnete Behandlungsergebnisse verweisen.

Kunstherzen

Prinzipiell kommen mechanische Unterstützungssysteme nur zum Einsatz, wenn das patienteneigene Herz seine Funktion nicht mehr erfüllen kann und kein Ersatz durch ein Spenderherz möglich ist bzw. kein Spenderherz zur Verfügung steht. Die Heidelberger Herzchirurgie hat sich in den letzten Jahren auf sehr kleine Kunstherzen spezialisiert, die die Pumpfunktion der Herzkammern ersetzen und bis auf eine Versorgungsleitung komplett implantiert werden.

Organ Care System

Da nur in seltenen Fällen ein Spenderorgan vor Ort zur Verfügung steht muss in der Regel das neue Herz über längere Strecken transportiert werden. Derzeit ist eine mögliche Konservierung des Spenderorgans nur wenige Stunden möglich. Das „Organ Care System“, eine innovative Entwicklung aus den USA, erlaubt einen Transport des Spenderorgans unter fast natürlichen Bedingungen: Das Herz wird an eine Pumpe angeschlossen und vom Spenderblut durchspült, es behält die normale Körpertemperatur bei und schlägt weiter. Dadurch können Gewebeschäden wie bei der bislang üblichen Konservierung des Spenderherzens durch Kühlung und Lagerung in einer kalten Flüssigkeit vermieden werden. Mit dieser bahnbrechenden Innovation konnte die Ischämiezeit des Organs minimiert werden. Langstreckentransporte werden weit über die Landesgrenzen möglich.

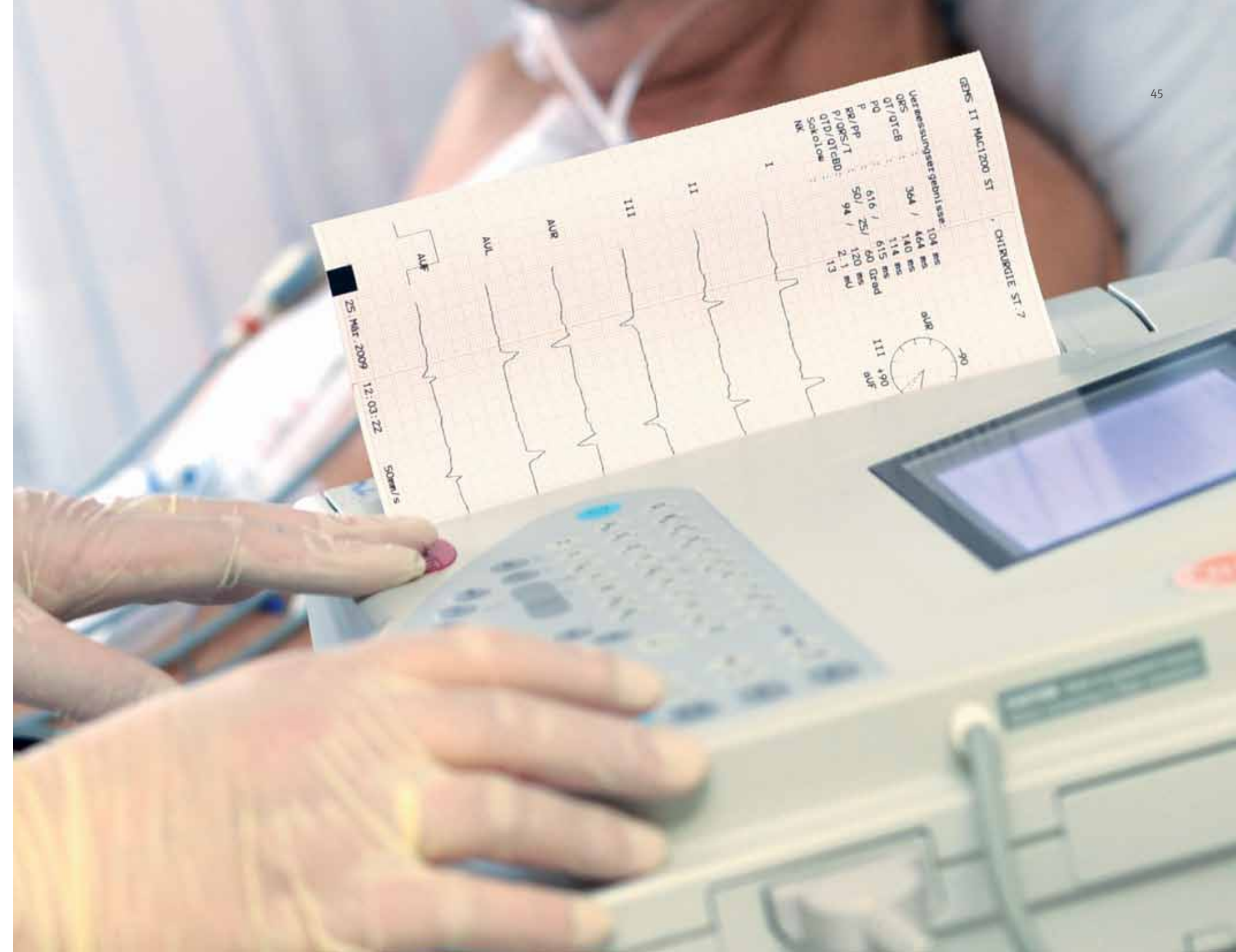
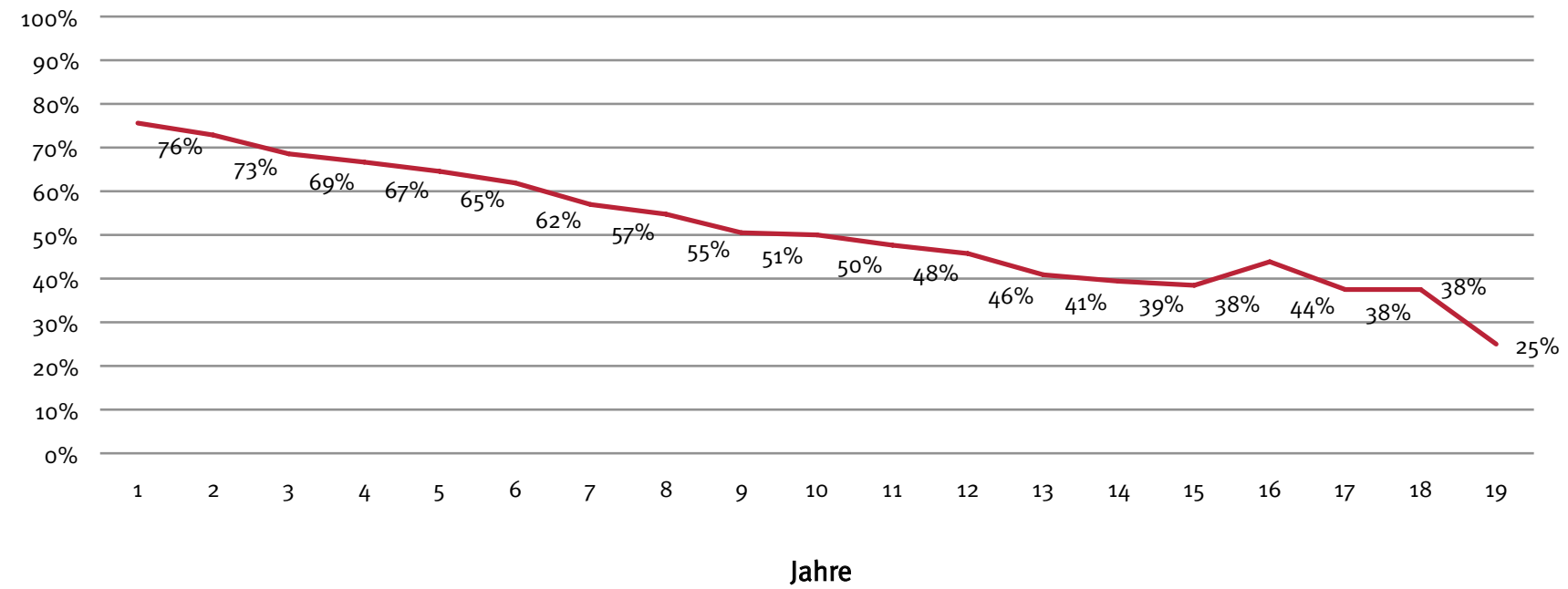
Altersverteilung bei Herztransplantation

Altersgruppen	2007	2008	2009
10-19	2,4%	3,0%	4,0%
20-39	2,4%	0,0%	4,0%
30-39	9,5%	6,1%	8,0%
40-49	16,7%	27,3%	16,0%
50-59	42,9%	45,5%	48,0%
60-69	26,2%	18,2%	20,0%

Patientenanzahl Herztransplantation

Jahr	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	7	15	18	29	29	25	21	17	20	25	24	21	19	12	14	18	23	28	42	33	25

Überlebensrate



Rhythmuschirurgie

Im Bereich der Herzschrittmacher- und Defibrillatorimplantationen bietet die Abteilung für Herzchirurgie das gesamte Spektrum aller modernen operativen Verfahren, von einfachen Einkammer-Systemen bis hin zur Implantation von komplexen Mehrkammersystemen (z.B. transvenös und epimyokardial biventrikulärer Systeme).

Die Klinik gilt als Referenz-Zentrum für Herzschrittmacherimplantationen bei Kindern und darüber hinaus als Spezialzentrum für komplexe Implantationen und Revisionen. Vor allem Patienten aus anderen kardiologischen Implantationskliniken mit chirurgischen Komplikationen werden aus der gesamten Region überwiesen.

Modernste Verfahren

> Laserextraktion

Extraktion der Elektrode mit Excimer-Lasertechnik

Angesichts der Zunahme der Patienten, die heute Herzschrittmacher oder Defibrillatoren implantiert bekommen haben, steigt auch die Anzahl der Elektroden in den Gefäßen, die Verwachsungen und Flusshinderungen bis zum Thrombose des Gefäßsystems verursachen.

Seit neuestem werden in der Herzchirurgie alte funktionslose Herzschrittmacherkabel, die stark verwachsen sind, mithilfe eines Lasersystems entfernt.

Vorteile dieser Methode sind:

1. Der chirurgische Eingriff mit Öffnung des Brustkorbs wird so vermieden.
2. Durch den Kanal im Gefäß, der mit dem Laser neu geschaffen wurde, ist es möglich die alte Sonde mit neuen funktionsfähigen Elektroden zu ersetzen. Damit werden die venösen Gefäße geschont und der venöse Blutstrom zum Herz aufrechterhalten.

Altersverteilung bei Schrittmacher- und Defibrillatoroperationen

Altersgruppen	2007	2008	2009
<1	1,6%	1,3%	1,3%
1-9	1,6%	3,5%	1,7%
10-19	5,0%	2,9%	3,8%
20-39	1,6%	2,5%	3,4%
30-39	3,7%	3,2%	3,4%
40-49	6,8%	8,9%	7,7%
50-59	10,5%	14,3%	12,3%
60-69	28,9%	22,6%	23,8%
70-79	30,2%	26,4%	28,1%
>=80	10,2%	14,3%	14,5%

Schrittmacher- und Defibrillator-Eingriffe (Hamburger Statistik)

OP-Art	2008			2009		
	Anzahl	Letalität Anzahl	Letalität in Prozent	Anzahl	Letalität Anzahl	Letalität in Prozent
Neuimplantation						
Schrittmacher Einkammer	13	1	7,7%	16	0	0,0%
Schrittmacher Mehrkammer	26	0	0,0%	32	0	0,0%
Defibrillator Einkammer	13	0	0,0%	7	0	0,0%
Defibrillator Mehrkammer	11	0	0,0%	19	0	0,0%
Aggregatwechsel						
Schrittmacher	17	0	0,0%	12	0	0,0%
Defibrillator	48	0	0,0%	15	0	0,0%
Revisionen an extern operierten Patienten						
Schrittmacher	33	0	0,0%	24	0	0,0%
Defibrillator	130	1	0,8%	95	1	1,1%
Rythmuschirurgie bei unter 18-Jährigen						
Schrittmacher und Defibrillator	23	1	4,3%	15	0	0,0%
Gesamt	314	3	1,0%	235	1	0,4%

Chirurgie angeborener Herzfehler im Kindes- und Erwachsenenalter

In Heidelberg werden in der eigenständigen Sektion Kinderherzchirurgie der Klinik für Herzchirurgie jährlich mehr als 300 Operationen zur Korrektur angeborener Herzfehler vom Fetal- bis ins Erwachsenenalter durchgeführt. Damit gehört Heidelberg bundesweit zu den größten Zentren zur Behandlung angeborener Herzfehler.

Die gesamte prä- und postoperative Betreuung der Kinder erfolgt in der Klinik für Pädiatrische Kardiologie (Prof. Dr. Gorenflo) am Universitätsklinikum. Hierunter fällt auch die post-operative Betreuung auf der pädiatrisch-kardiologischen Kinder-Intensivstation.

Aufgrund der hohen medizinischen Komplexität bei angeborenen Herzfehlern sind an der Versorgung unserer Patienten stets mehrere Kliniken des Universitätsklinikums eingebunden. Wöchentlich werden die Patienten in gemeinsamen, interdisziplinären Konferenzen ausführlich besprochen und die jeweiligen Indikationen festgelegt. Sämtliche peri-operativen 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. Unterstützungstechniken und Endoskopieverfahren, sowie alle apparativen und therapeutischen Möglichkeiten inklusive Unterstützungs- bzw. Assistensysteme.

Altersverteilung bei angeborenen Herzfehlern (Jahresstatistik DGTHG)

Altersgruppen	2007	2008	2009
<1	48,1%	58,4%	57,0%
1-9	28,9%	20,4%	23,0%
10-19	14,1%	11,7%	9,6%
20-29	3,7%	2,9%	2,2%
30-39	2,2%	2,9%	3,0%
40-49	2,2%	2,2%	2,2%
50-59	0,0%	1,5%	0,7%
≥60	0,7%	0,0%	2,2%

Operationen wegen angeborener Herzfehler bei Kindern (Statistik DGTHG)

OP-Art	2008			2009		
	Anzahl	Letalität Anzahl	Letalität in Prozent	Anzahl	Letalität Anzahl	Letalität in Prozent
ASD	13	0	0,0%	17	0	0,0%
Kompletter AV-Kanal	6	0	0,0%	8	0	0,0%
VSD	11	0	0,0%	15	0	0,0%
Fallot'sche Tetralogie	3	0	0,0%	5	0	0,0%
DORV	3	0	0,0%	6	0	0,0%
TGA	3	1	33,3%	5	0	0,0%
TGA mit VSD	9	1	11,1%	1	1	100,0%
Pulmonalklappe congen.	10	0	0,0%	7	0	0,0%
Aortenklappe (ohne Ross-OP) congen.	10	0	0,0%	5	0	0,0%
Ross-OP congen.	1	0	0,0%	1	0	0,0%
Mitralklappe congen.	7	1	14,3%	2	1	50,0%
Trikuspidalklappe congen.	8	0	0,0%	1	0	0,0%
PDA	9	0	0,0%	13	0	0,0%
Aortenisthmus(stenose)	15	0	0,0%	11	0	0,0%
palliative Shuntanlage	5	0	0,0%	8	2	25,0%
Sonst.OP bei congen.Gefäßanomalie	2	0	0,0%	10	0	0,0%
Lungenvenenfehlöffnung	3	0	0,0%	5	0	0,0%
sonstige congen. HerzOP	18	1	5,6%	11	4	36,4%
Assist Device Entfernung congen.	1	1	100,0%	4	0	0,0%
Gesamt	137	5	3,6%	135	8	5,9%

„Der Weise lebt still in mitten der Welt, sein Herz ist ein offener Raum.“

Laotse



Forschung

Die herzchirurgische Forschung an der Universitätsklinik Heidelberg dient der Klärung der im klinischen Alltag auftretenden Fragen. Diesem Konzept wird mittels zahlreicher Forschungsprojekte Rechnung getragen, deren Bandbreite von rein klinischer bis zu experimenteller Forschung reicht.

Die Experimentelle Herzchirurgie (Leiter Prof. Dr. Gábor Szabó) verfügt über zwei Großtier- und einen Kleintier-Operationssaal, ein Zellkultur-Labor, Biochemische Laborräume und über ein Labor für Funktionsuntersuchungen an isolierten Muskel- und Gefäßpräparaten.

Fest angestellt im Labor sind zwei Ärzte, zwei Biologen, ein Ingenieur, vier MTAs und ein Kardiotechniker. Darüber hinaus arbeiten in der Forschung zahlreiche Wissenschaftliche Hilfskräfte und Doktoranden.

Ein weiteres, interdisziplinär betriebenes Labor der Klinik für Herzchirurgie befindet sich im Otto-Meyerhof-Zentrum (OMZ). In diesem Labor für kardiovaskuläre Gentherapie (Leiter: Priv. Doz. Dr. med. K. Kallenbach) liegt der Arbeitsschwerpunkt auf molekularbiologischer Grundlagenforschung, sowie Gentherapie von kardiovaskulären Erkrankungen. Das OMZ bietet modernsten Forschungslaboratorien und die für diese Forschung notwendigen genetischen Sicherheitsbereiche.

In den vergangenen 3 Jahren wurde über 3 Millionen Euro Drittmittel eingeworben und über hundert Originalarbeiten veröffentlicht. Die einzelnen Forschungsschwerpunkte werden im Folgenden beschrieben.

Graduiertenkolleg 1126

Wiss. Leiter: Prof Dr. R. De Simone
Prof. Dr. G. Szabó

Ziel der Herzprojekte im Rahmen des Graduiertenkollegs ist die Entwicklung und Erprobung neuer diagnostischer Verfahren, die Nutzung mathematischer Modelle und der Bildgebung zur Operationsplanung und Prädiktion des optimierten Operationsergebnisses sowie der Einsatz moderner Technologie zur Reduktion des Traumas während einer Operation.

Zur optimalen Planung herzchirurgischer Eingriffe und Überwachung des postoperativen Ergebnisses wurden neue diagnostische Verfahren zur Visualisierung und Quantifizierung mehrdimensionaler Daten entwickelt, die teilweise schon Eingang in die klinische Diagnostik gefunden haben. Darüber hinaus wurde der Stellenwert einzelner Verfahren auf ihre klinische Nutzbarkeit hin überprüft. Beispielsweise zeigte sich, dass im Gegensatz zu anderen chirurgischen Disziplinen, der

Einsatz der Robotik am bewegten Organ nach initialer Euphorie – zum jetzigen Zeitpunkt - noch eine Vision darstellt. In der vergangenen Förderungsperiode konnte ein Softwaresystem entwickelt werden mit dem Roboterinstrumente mit der Bewegung der Herzoberfläche bei Operationen am schlagenden Herzen synchronisiert werden. Damit wird die roboterassistierte minimal-invasive Herzchirurgie präziser und sicherer.

Im Weiteren wurde die Beurteilung und Rekonstruktion von Mitralklappenerkrankungen mittels neuer Bildgebender Verfahren und Analysen wesentlich verbessert.

Bildgebende Verfahren

Wiss. Leiter: Prof Dr. G Szabó
PD Dr. S Ley (Abt. Radiologie)
PD Dr. W. Hosch (Abt. Radiologie)

Die kardiale Bildgebung zeigt eine rasante Entwicklung während der letzten Jahre und entwickelt sich zu der wichtigsten diagnostischen Maßnahme bei kardiovaskulären Erkrankungen.

Die Arbeitsgruppe hat sich auf folgende Themenkomplexe spezialisiert:

- > Volumetrie des rechten Herzens, Flussvisualisierung der pulmonalen Strombahn
- > Vergleichende Untersuchungen im Rahmen der Mitralsuffizienz (Erkrankung der Mitralklappe)
- > Kalkdarstellung bei Herzklappenfehlern.

Herzinsuffizienzforschung

Wiss. Leiter: Sevil Korkamz, PhD

Bei immer älter werdenden herzchirurgischen Patienten mit zunehmenden Begleiterkrankungen spielen Herzinsuffizienz und rechtsventrikuläre Dysfunktion eine wichtige Rolle. In Zusammenarbeit mit der Herz- und Gefäßchirurgischen Klinik der Semmelweis Universität Budapest (Ungarn) wurde in der Vergangenheit gemeinsam ein klinisch relevantes Herzinsuffizienzmodell an Großtieren etabliert. Darüber hinaus dienen mehrere Herzinsuffizienzmodelle an Kleintieren der Ursachenforschung der Entstehung der Herzinsuffizienz.

An diesen Modellen werden folgende Fragestellungen untersucht:

- > Toleranz des insuffizienten Herzens bei künstlich befristeter Stilllegung
- > Funktion der rechten Herzkammer
- > Neue pharmakologische Ansätze zur Therapie der Herzinsuffizienz.



Herztransplantation

Wiss. Leiter: Prof Dr. G. Szabó

Nach wie vor ist die Herztransplantation die Therapie der Wahl bei Patienten mit terminaler Herzinsuffizienz. Aufgrund des gravierenden Spendermangels kann nur ein begrenzter Teil der Patienten transplantiert werden. Darüber hinaus werden ca. 20% der potentiellen Spenderherzen aufgrund einer kardialen Dysfunktion abgelehnt.

In der Arbeitsgruppe Transplantation werden Fragenstellungen des Spendermanagements und der Organkonservierung bearbeitet. Ziel der Untersuchungen sind neue Ansätze zur Verbesserung der Spenderherz-Funktion und Optimierung der Herzkonservierung.

In den letzten drei Jahren wurde in Kooperation mit der Industrie eine neue Organkonservierungslösung entwickelt. Es handelte sich hier um die bisher weltweit größte Organkonservierungsstudie.

Die Forschungsarbeiten des Projektes wurden in 2007 mit dem Köhler-Preis der Deutschen Gesellschaft für Herz- Thorax- und Gefäßchirurgie ausgezeichnet.

Extrakorporale Zirkulation (EKZ)

Wiss. Leiter: Prof. Dr. G Szabó
Dr. G. Veres

Die Mehrheit der Herzoperationen wird nach wie vor mithilfe der Herz-Lungen-Maschine im künstlich herbeigeführten Herzstillstand durchgeführt. Die Stilllegung des Herzens führt zu einem Schaden bedingt durch die Blutleere und Wiederfreigabe des Blutstromes (Ischämie-Reperfusionsschaden), so dass es in der frühen Phase nach der Operation zu zeitlich befristeten Funktionseinschränkungen kommen kann.

Darüber hinaus verursacht die extrakorporale Zirkulation durch Fremdoberflächenaktivierung eine Entzündungsreaktion und damit eine Organschädigung. Die Arbeitsgruppe untersucht die Auswirkungen der extrakorporalen Zirkulation auf die Organe und entwickelt neue therapeutische Ansätze.

Gefäßbiologie und Genterapie

Wiss. Leiter: Priv. Doz. Dr. K. Kallenbach

Die koronare Herzkrankheit, die zum Herzinfarkt führen kann, ist die Haupttodesursache nicht nur in der deutschen Bevölkerung. Obwohl die Bypassoperation die Überlebensrate

bei schwerer koronarer Herzkrankheit verbessert, limitiert die relativ hohe Verschlussrate des Venenbypasses den Langzeiterfolg dieser Therapie.

Ein wesentlicher Faktor ist hierbei ein sogenannter „überschießender Reparaturprozess“ des Körpers, insbesondere in der Frühphase nach Einbringen der Vene in das arterielle System der Herzkranzgefäße. Durch verschiedene Enzyme, sogenannte Matrix-Metalloproteinasen kommt es zu einem Verengungsprozess des betroffenen Gefäßes.

Die Arbeitsgruppe erforscht die Rolle der Matrix-Metalloproteinasen, um die biologischen Prozesse bei Gefäßerkrankungen besser zu verstehen und beeinflussen zu können. Mit Mitteln der Genterapie konnten erste Erfolge bei der Reduktion der Bypassverengung erreicht werden. Zusätzliche Untersuchungen sind geplant, um mittelfristig dem Patienten einen Bypass anbieten zu können, dessen Verengungs- oder sogar Verschlussneigung deutlich reduziert ist.

Weitere Arbeitsschwerpunkte des Labors, welches im Otto-Meyerhof-Zentrum angesiedelt ist, sind die genterapeutische Erforschung und Behandlung von vererbten vaskulären Erkrankungen (Marfan-Syndrom) und Aortenerkrankungen.

Die Forschungsarbeiten des Projektes wurden in 2008 mit dem Rudolf-Stich-Preis der Deutschen Gesellschaft für Herz- Thorax- und Gefäßchirurgie ausgezeichnet.

Gefäßrekonstruktion

Wiss. Leiter: Dr. K. Hirschberg

Die chirurgische Technik zur Wiederherstellung der Durchblutung des Herzmuskels (Myokardrevaskularisation) hat sich aufgrund der Schwere der Gefäßveränderungen – nach oft mehrfachen interventionellen Maßnahmen – verändert. Häufig sind komplexe und ausgedehnte operative Maßnahmen (Thrombendarteriektomie langstreckiger Gefäßzylinder und Gefäßrekonstruktionen) notwendig, um die Durchblutung wieder herzustellen. Diese vom Konzept her attraktive chirurgische Technik der Gefäßrekonstruktion ist durch zwei Probleme belastet:

1. In unmittelbarer Nachbarschaft der chirurgischen Einführungsstellen von Stents oder Prothesen kann es zu neuen Verengungen der Gefäße kommen.
2. Die thrombendarteriektomierten Gefäßsegmente zeigen eine hohe Rate von Frühstenosen (Verengungen) durch Wucherungen an der Innenwand der Gefäße (Intimaproliferation).

Durch Einsatz neuer medikamentöser Konzepte soll die Verengungsrate nach chirurgischer Gefäßrekonstruktion gesenkt werden.

Die Forschungsarbeiten des Projektes wurden in 2008 mit dem Young Investigator Award der European Society of Surgery und in 2009 mit dem Rudolf-Stich-Preis der Deutschen Gesellschaft für Herz- Thorax- und Gefäßchirurgie ausgezeichnet.

Kardiovaskuläre Funktion im multi-morbiden Patienten

Wiss. Leiter : r. T. Radovits

In der Forschung der kardiovaskulären Medizin gewinnt die Untersuchung des Gefäßsystems eine zunehmende Bedeutung. Volkskrankheiten wie Diabetes, koronare Herzerkrankung oder Herzinsuffizienz führen primär oder sekundär zu wesentlichen Veränderungen der vaskulären Funktion mit hoher Morbidität und Sterblichkeit.

Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich mit Fragestellungen der Gefäßfunktion an isolierten Gefäßpräparaten. Die Untersuchungen konzentrieren sich auf folgende Themenbereiche:

- > Wirkmechanismen neuer herzunterstützender Medikamente auf Herzgefäße und Muskel

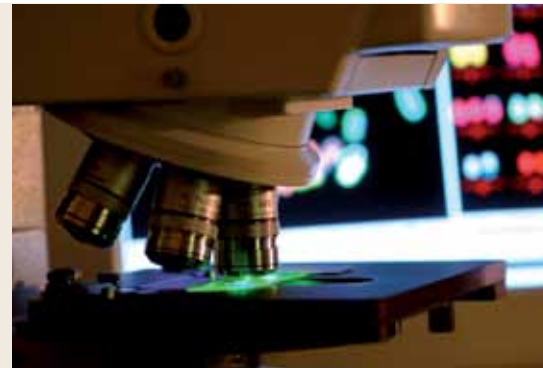
- > Geschlechtsspezifische Unterschiede der Gefäßfunktion
- > Altersbedingte Gefäßveränderungen
- > Einfluss des Diabetes auf die Gefäßfunktion

Stamzelltherapie

Wiss. Leiter: PD Dr. A. Ruhparwar
Mitarbeiter: Dr. A. Ghodsizad

In Zusammenarbeit mit dem „Texas Heart Institute“ und des „Baylor College of Medicine“ wurden in einem Schafmodell mit Mikropartikel ein Myokardinfarkt hervorgerufen. Nach 30 Tagen erfolgte die Implantation eines linksventrikulären Kunsterzens (LVAD) ohne Einsatz der Herz-Lungen-Maschine. Das Modell wurde erfolgreich etabliert.

Darüber hinaus wurde ein präklinisches Tiermodell zur Induktion eines Leberinfarktes und anschließender Stammzelltransplantation zur Regeneration der verbliebenen Lebersegmente in einem Großtiermodell etabliert. In einem Schafmodell wird über einen chirurgischen portovenösen Zugang mit Hilfe von Mikropartikel ein Infarkt des linken Leberlappens induziert. Anschließend erfolgt die Injektion von adulten Stammzellen in die rechte Portalvene.



Kardiovaskuläres Tissue Engineering

Wiss. Leiter: Dr. A. Weymann
Koordinator: Dr. Ali Ghodsizad

Bioreaktortechnologie

Basierend auf Vorarbeiten von biologisch künstlich hergestellten Herzklappen wurde in Zusammenarbeit mit einem Ingenieurbüro ein völlig neuartiges Bioreaktorsystem zur vollautomatisierten Herstellung und Konditionierung von tissue-engineerten (gezüchteten) Herzklappen konstruiert.

Die Vorteile dieses neuartigen Bioreaktorsystems liegen in seiner vollautomatisierten Funktionsweise. Dabei können wesentliche Rahmenbedingungen für die Kultur von Herz-

klappen softwaregestützt kontrolliert werden, ohne dass ein manuelles Eingreifen zwecks Anpassung dieser Kulturparameter notwendig würde.

Dies ermöglicht eine höhere Qualität, sodass z.B. eine Anpassung an Druckverhältnisse (wie diese im Körper vorliegen) deutlich vereinfacht wird. Mittels des vorliegenden Bioreaktorsystems wurden bereits erste künstlich gezüchtete Herzklappen erfolgreich hergestellt.

Tissue Engineering von Herzklappen

Um bereits bestehende Kenntnisse im Bereich der Herzklappenzüchtung zu erweitern, wurde seit dem Beginn der Förderung erstmals in der Rhein-Neckar-Region die Infrastruktur für eine

valide in vivo Überprüfung von bioartifiziellen Herzklappen geschaffen. Hierzu wurden mehrere landwirtschaftliche Betriebe und Betriebe aus der Lebensmittelindustrie geprüft, um schließlich geeignete Partner für die notwendigen Großtierversuche zu finden. Ferner wurden in Zusammenarbeit mit der Interfakultären Biomedizinischen Forschungseinrichtung (IBF) der Universität Heidelberg die Bedingungen zur postoperativen Betreuung von herzoperierten Großtieren geschaffen.

Zunächst fanden Tests von Herzklappen im Pulmonalkreislauf statt und anschließend nach Überwindung einiger Probleme ebenso das Aortenklappenmodell zur Testung von tissue-engineerten Herzklappen im Hochdrucksystem.



Schließlich konnte weltweit erstmals eine dezellularisierte Aortenklappe in subkoronarer Technik implantiert werden. Somit verfügt das Projekt über zwei wertvolle Modelle zur Evaluierung von tissue-engineerten Herzklappen.

Um auch im Bereich der Herzklappenentwicklung einen Fortschritt zu erlangen, wurden mehrere veröffentlichte Protokolle zur Dezellularisierung von Herzklappen einer kritischen vergleichenden Untersuchung unterzogen. Basierend auf diesen Arbeiten ist es gelungen, ein neuartiges Protokoll zu etablieren, mit dem Herzklappen effektiver dezellularisiert werden können. Die aktuell vorliegenden Daten deuten eine Überlegenheit der neu entwickelten Dezellularisierung gegenüber herkömmlicher, bereits bekannter Verfahren an.

Auf der Basis der vielversprechenden in vivo Untersuchungen des neu entwickelten Dezellularisierungsprotokolls ist es vorgesehen, im Zusammenarbeit mit einem regional angesiedelten Industriepartner die Möglichkeit der Herstellung einer implantationsreifen, mit einem Stentgerüst verstärkten dezellularisierten Prothese auszuloten. Beabsichtigt ist die Herstellung in vitro sowie in vivo Überprüfung dieser Prothesen, sodass anschließend eine Zertifizierung erfolgen könnte.

Tissue Engineering von Herzmuskelgewebe

Ähnlich wie bei der Weiterentwicklung der Dezellularisierung von Herzklappen wurde auch

für das Herzmuskelgewebe ein neuartiges, optimiertes Protokoll in der Arbeitsgruppe entwickelt, das Eigenschaften verschiedener bekannter Gruppen vereint, dabei jedoch jeweils die Nachteile der einzelnen Protokolle vermeiden soll.

„Die ganze Welt ist Heimat, wenn du in deinem Herzen wohnst.“

Andreas Tenzer



Lehre

Seit 1999 steht das Heidelberger Curriculum Medicinale (HeiCuMed) für einen neuen innovativen Ansatz, Studenten der Medizin während ihrer klinischen Semester auf ihre Arbeit als zukünftige Ärzte vorzubereiten. Abstraktes Auswendiglernen wird durch praxisnahes und interdisziplinäres Arbeiten ersetzt. Die künftigen MedizinerInnen erwerben ihr Wissen ausgehend vom Beschwerdebild des Patienten, anstatt zu versuchen, ihr Faktenwissen auf den Kranken zu übertragen. Das heißt, dass die Ausbildung dem Alltag eines klinisch tätigen Arztes sehr nahe kommt.

Folgende Ziele werden verfolgt:

- > Verbesserung des Praxisbezugs sowie stärkere Vermittlung von sozialer und kommunikativer Kompetenz
- > Motivationssteigerung und Stärkung der Eigeninitiative bei den Studierenden
- > Berücksichtigung des wissenschaftsorientierten Profils der Fakultät durch explizite Ausweisung einer zusammenhängenden Forschungsperiode in der Grundausbildung
- > Verkürzung der Studienzeiten
- > Anpassung an internationale Standards und Erleichterung des studentischen Austauschs.

HeiCuMed ist seit 2001 fester Bestandteil der studentischen Ausbildung. Die bisherigen Erfahrungen mit dieser Organisationsform der studentischen Ausbildung sind sehr gut. Die

Studierenden begrüßen insbesondere die Rotation in festen „Klassenverbänden“ und die gute Betreuung mit einem festen Ansprechpartner pro Fach während der Kursmodule, sowie die Praxisnähe durch interaktive Veranstaltungen im Gegensatz zum traditionellen Frontalunterricht. Jedes Kursmodul wird von der Rotationsgruppe evaluiert, so dass Verbesserungen sich schnell umsetzen lassen und unmittelbar bereits der nächsten Gruppe zu Gute kommen können.

Lehrveranstaltungen der Herzchirurgie

Zur Vorbereitung und Einstimmung auf die Herzchirurgie durchlaufen die Studierenden eine sog. Propädeutikwoche. In dieser wird in einer Hauptvorlesung ein Überblick über die historische Entwicklung des Faches Herzchirurgie gegeben. Die wichtigsten Krankheitsbilder inklusive deren Pathophysiologie und Prognose, sowie die entsprechende chirurgische Therapie werden erklärt und mit Bildern aus Operationen anschaulich gemacht.

In Kleingruppen erfolgt dann in Zusammenarbeit mit der Abteilung für Kardiotechnik eine Erklärung der Herz-Lungen-Maschine, sowie der intraaortalen Ballonpumpe zur Kreislaufunterstützung mit Live-Demonstration der jeweiligen Geräte. Fragen können jederzeit beantwortet werden. Zusätzlich erfolgt eine Einweisung in

die transthorakale Echokardiographie. Die Indikationen sowie die wichtigsten Schnittebenen zur Ultraschalluntersuchung des Herzens werden an Kommilitonen, die sich dazu bereit erklärt haben, demonstriert. Die Studenten bekommen außerdem die Gelegenheit die Untersuchung selbst an sich durchzuführen. Alternativ können auch geeignete Patienten unter Anleitung von den Studenten mit dem Ultraschallgerät untersucht werden.

Für das gesamte Semester werden sog. Leitsymptomvorlesungen zur Koronaren Herzkrankung, Herzklappenfehlern, Aortenaneurysmen und der terminalen Herzinsuffizienz mit ihrer jeweiligen chirurgischen Therapie gehalten. Im gleichen Semester wird ebenfalls in Kleingruppen das Blockpraktikum Herzchirurgie durchgeführt. In Seminaren werden die wichtigsten Erkrankungen nochmals im Kleingruppenunterricht vertieft und durch Videosequenzen zu den einzelnen Operationsschritten verdeutlicht.

Wesentlicher Bestandteil des Blockpraktikums ist auch die Durchführung des sog. Bedside-Teaching, wobei die Studenten die Möglichkeit haben, an präoperativen Patienten die Anamneseerhebung zu üben, sowie eine körperliche Untersuchung mit Schwerpunkt auf das kardiovaskuläre System zu erlernen und auch selbstständig durchzuführen. Die erhobenen Befunde werden anschließend mit den Tutoren

besprochen und bewertet. Die durchgeführten Untersuchungen der Patienten (z. B. Thorax, EKG, Herzkatheter, Kardio-MRT, Kardio-CT) werden demonstriert und die entsprechenden geplanten Operationstechniken einschließlich ihrer Risiken werden besprochen.

Die Studenten haben außerdem die Möglichkeit im Operationsaal die entsprechenden Operationen live miterleben und jederzeit Fragen zu stellen. Auf diese Weise wird es ihnen ermöglicht, einen Patienten von den präoperativen Vorbereitungen über die Operation selbst bis zur intensivmedizinischen Nachbehandlung auf der Intensivstation zu erleben, um größtmögliche Praxisnähe zu erreichen.

Ein weiterer Schwerpunkt des Blockpraktikums ist das sog. Problemorientierte Lernen (POL), das auch in Kleingruppen durchgeführt wird.





Was ist POL?

Beim Problemorientierten Lernen (POL), dessen Methodik bereits seit Jahren fester Bestandteil der Ausbildung an der Medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg ist, erarbeiten Studenten in Kleingruppen von 8-10 Teilnehmern Lernziele anhand von konkreten Patientenaufhalten. Hier gilt es, neben dem klassischen Wissenserwerb vor allem eigene Problemlösungsstrategien zu entwickeln, fachorientiertes und pragmatisches Denken zu üben. Damit wird den Teilnehmern im Gegensatz zu konventionellen Lernsituationen nicht primär Wissen angeboten. Die Studierenden werden nicht, wie im Rahmen einer Vorlesung üblich, einer Assoziationskette ausgesetzt, sondern sollen selbst aktiv durch Diskussion

und Spekulation in der Gruppe und anschließendes Selbststudium zur Lösung des Falles beitragen.

Somit stellt sich POL als eine praxisorientierte Methode dar, die den Studenten dazu bringen möchte, selbständig zu denken und eigene Fragen zu formulieren, deren Beantwortung über die Lösung des gestellten Problems das notwendige Faktenwissen konstituiert und komplettiert. POL fördert Interdisziplinarität dahingehend, dass die Teilnehmer aus den vielen Kapiteln des Faches diejenigen erarbeiten müssen, die bei der Problemlösung weiterhelfen könnten.

POL basiert auf der Erkenntnis, dass sich im Sinnzusammenhang Gelerntes und Verstan-

denes besser einprägt und auch dessen Herleitung erleichtert wird, falls ein Teil des Stoffes in Vergessenheit geraten sein sollte. Die Teilnahme an einem POL-Tutorium ist für den Studenten mit einem zusätzlichen mehrstündigen Zeitaufwand pro Woche verbunden. Eine Gruppe wird jeweils durch einen Hochschullehrer oder Assistenten als Tutor geleitet.

OSCE (objective structured clinical examination)

Im Rahmen der neuen Ärztlichen Approbationsordnung (ÄAppO) kommt den fakultätsinternen Prüfungen eine wesentlich größere Bedeutung zu als bisher. Jetzt haben die Fakultäten die Möglichkeit, durch Prüfungen den Lerninhalt zu steuern und den Lernerfolg unmittelbar zu dokumentieren.

Die Qualität ärztlichen Handelns muss sich wesentlich an kognitiven Inhalten, aber nicht minder an sensomotorischen Fertigkeiten und ärztlicher Haltung messen lassen. Dementsprechend sollten die Bereiche kognitive Fähigkeit, manuelle und kommunikative Fertigkeiten sowie ärztliche Haltung in Prüfungen abgebildet wer-

den. Um dies zu erreichen, kommen an unserer Fakultät seit mehreren Jahren neben schriftlichen Prüfungen, die auch weiterhin vorwiegend Wissensinhalte zum Gegenstand haben, moderne Prüfungsformen zum Einsatz. Ein modernes Prüfungsverfahren, das besonders geeignet ist, ein solches Profil zu abzubilden, ist der OSCE.

Ein OSCE stellt einen Prüfungsparcours dar, in dem in verschiedenen Stationen, die die Kandidaten nacheinander durchlaufen, unterschiedliche Kompetenzen geprüft werden. Dazu gehören in erster Linie

- > intellektuelle Wissensverarbeitung und -anwendung,
- > praktisch-klinische Fertigkeiten,
- > kommunikative Kompetenzen und
- > affektive Aspekte.

Die Leistungsbewertung an unseren OSCE-Parcours erfolgt anhand sorgfältig entwickelter Checklisten, die sich streng an den Lernzielen unseres Curriculums orientieren und bei deren Erarbeitung die Lehrenden von HEICUMED zusammenwirken.

Die Qualität einer Prüfung hängt wesentlich von drei Aspekten ab: Objektivität, Reliabilität, Validität. Die Objektivität wird sowohl durch die für alle Kandidaten identischen oder zumindest ähnlichen Aufgaben und Prüfungsbedingungen gewährleistet als auch durch die Verwendung von Checklisten. Ausreichende Reliabilität erreichen wir durch hinreichende Prüfungslänge (Zahl der Stationen = Zahl der Prüfer). Der wichtigste Qualitätsaspekt ist die Validität, d.h. die Frage,

ob die Prüfungsmethode zuverlässig die Kompetenzen prüft, die für die zukünftige Arbeit der Kandidaten relevant sind. Validität wird dadurch erreicht, dass sich die geprüften Kompetenzen streng an den Lernzielen von HEICUMED und damit an der praktisch-ärztlichen Tätigkeit orientieren. Die Erstellung eines Blueprints stellt sicher, dass eine repräsentative Auswahl an relevanten Fertigkeiten geprüft wird. Schließlich soll eine gute Standardisierung nach etablierten Methoden eine gute Trennschärfe zwischen kompetenten und inkompetenten Kandidaten gewährleisten.

ATHENA

Analog zur Einführung von HEICUMED wurde zu diesem Zeitpunkt die Lernplattform ATHENA etabliert, die die Präsenzveranstaltungen im Hinblick auf Wissensvermittlung, Informationsaustausch und Kommunikation webbasiert unterstützt. Das System bildet das Curriculum ab und wird im Wesentlichen unter folgenden Gesichtspunkten eingesetzt:

- > Virtuelles Schwarzes Brett
- > Lernressourcen für die Unterrichtsvor- und -nachbereitung
- > Testfunktionalitäten und Evaluationstools zur Lernzielkontrolle sowie zur Umsetzung computerbasierter Prüfungskonzepte
- > Kommunikationswerkzeuge
- > Online-Kurseinschreibungen

CBT (Computer-Based-Training)

Eine qualitative Verbesserung von Lehre und Studium an der Medizinischen Fakultät wird auch durch die Etablierung und kontinuierliche Entwicklung von web-basierten problem- und fallorientierten Lernumgebungen angestrebt.

Durch den Einsatz verschiedener computer-unterstützter Systeme und Multimedia-Technologien können komplexe medizinische Sachverhalte multimedial dargestellt und unterschiedliche Lernstrategien unterstützt werden, die ein zeit- und ortsunabhängiges sowie individuelles und flexibles Lernen ermöglichen sollen.

Die Interaktion zwischen Lehrenden und Lernenden steht dabei im Mittelpunkt. Ziel der CBT-Einbindung im Rahmen von HEICUMED ist es, die Entscheidungsfähigkeit der Studierenden fallorientiert durch Tutoren im netzbasierten Unterricht zu verbessern.

An der Medizinischen Fakultät Heidelberg sind dezentrale Entwicklungseinheiten zur Fallerstellung in verschiedenen Kliniken etabliert, eine zentrale Funktion nimmt das CBT-Labor für computerunterstützte Ausbildung in der Medizin sowie das Medienzentrum des Universitätsklinikums Heidelberg wahr. Koordinierung und Einbindung der Inhalte in das Curriculum erfolgen über das Studiendekanat.

Elektronischer Lernzielkatalog

Im Heidelberger Elektronischen Lernzielkatalog können über ein übersichtliches Portal die Lernziele der klinischen Fächer der Medizinischen Fakultät abgerufen werden. Die Suche nach Items kann eingeschränkt werden nach:

- > Fächern
- > Wissenstiefe
- > zugeordneten Organsystemen
- > Veranstaltungsart und
- > Prüfungsart.

Im Katalog wird zu Dateien in ATHENA (Skripte, Vorlesungsunterlagen, Filmen) und relevanten Internet-Adressen verlinkt.

Die Items des elektronischen Lernzielkatalogs sind sehr leicht und mit intuitiver Nutzbarkeit in beliebig kombinierbaren Kategorien über das Internetportal abrufbar. Das bietet sowohl Studierenden Vorteile (z.B. Abruf nach Fächern und/oder nach Prüfungsrelevanz), als auch Dozenten und Curricula-Planern zur inhaltlichen Abstimmung.

Der Lernzielkatalog ist dynamisch und leicht veränderbar und kann damit aktiv weiterentwickelt werden. Dafür bietet er eine sehr leichte Eingabe, Verwaltung und Bearbeitung der Items. Die Lernziele sind mit verschiedenen Kompetenzebenen kodiert und verdeutlichen den Studierenden, welcher Level der Kompetenz von Ihnen erwartet wird. Gleichzeitig

erfolgt so eine Bewertung der Lerninhalte nach Wichtigkeit durch die Dozenten.

Themen der Lernziele in der Herzchirurgie:

- > Grundlagen der Koronar- und Herzklappen-chirurgie
- > Pathophysiologie der Aortenstenose
- > Pathophysiologie der Mitralsuffizienz
- > Endokarditis
- > Akute Aortendissektion
- > Chirurgische Therapie der terminalen Herzinsuffizienz
- > Überblick kongenitale Vitien
- > Perikarderkrankungen
- > Rhythmuschirurgische Interventionen
- > Herz-Lungen-Maschine und extrakorporale Zirkulation
- > Spezielle herzchirurgische Intensivmedizin mit fallbezogener Überwachung und Therapie
- > Prinzipien der externen passageren Schrittmacherstimulation
- > Indikation und Durchführung der intraaortalen Gegenpulsation
- > Grundlagen der Echokardiographie
- > Röntgenthoraxbefundung
- > Rationaler Einsatz weiterführender apparativer Untersuchungsmethoden.



„Um zu begreifen, muss man Herz haben!“

Fjodor M. Dostojewski



Mitarbeiter



Leitung und Oberärzte

Leitung

Prof. Dr. med. Matthias Karck

Leitender Oberarzt

PD Dr. med. Klaus Kallenbach

Geschäftsführender Oberarzt

Prof. Dr. med. Gábor Balazs Szabó

Leitung Sektion

Kinderherzchirurgie

CA Dr. med. Christian Sebening

Dr. med. Tsvetormir Loukanov

Bereichsleitungen

Herztransplantation und

Herzunterstützungssysteme

PD Dr. Arjang Ruhparwar

Koronarchirurgie

Dr. med. Markus Fritz

Rekonstruktive

Herzklappenchirurgie

Dr. med. Ursula Tochtermann

Herzschriftmacher und

Defibrillatorsysteme

Prof. Dr. med. Raffaele De Simone

Intensivmedizin

Dr. med. Markus Verch

Intermediate Care

Dr. med. Jutta Hoffmann

Assistenzärzte

Dr. Sameer S. A. Al-Maisary

Dr. Ali Almashoor

Rawa Arif

Dr. med. Dominika Badowski-Zyla

PD Dr. med. Carsten Beller

Dr. Elisabeth Fonseca Escalante

Mina Farag

Dr. Victor Gertner

Dr. med. Ali Ghodsizad

Dr. med. Susanne Keller

Sivakkanan Loganathan

Dr. med. Annegret Meyer

Stany Sandrio

Bastian Schmack

Dr. med. Alexander Weymann

Dubravka Kojic

Mina Farak

Gastärzte

Bashar Dib

Heroaki Takerhashi

Dr. Farzodzhon Pulotov

Dr. Takayuki Okada



Sekretariat

Leitung

Astrid Ortenburger

Stellvertretung

N.N.

Sandra Heid

Melanie Kirchberger

Laura Lockstaedt

Diane Menger

Mitarbeiterteam Pflege

Pflegedienstleitung

Gisela Müller

Stellv. Pflegedienstleitung

Ingrid Farrenkopf

Intensivstation 12 HIS

Stationsleitung

Angelika Brobeil

Stellvertretende Stationsleitung

Christa Bachmeier

Stellvertretende Stationsleitung

Christoph Appelhoff

Intermediate Care Station 7 IMC

Stationsleitung

Hubert Häfner

Stellv. Stationsleitung

Ute Sonnek

Allgemeinpflagestationen

Stationsleitung 7a

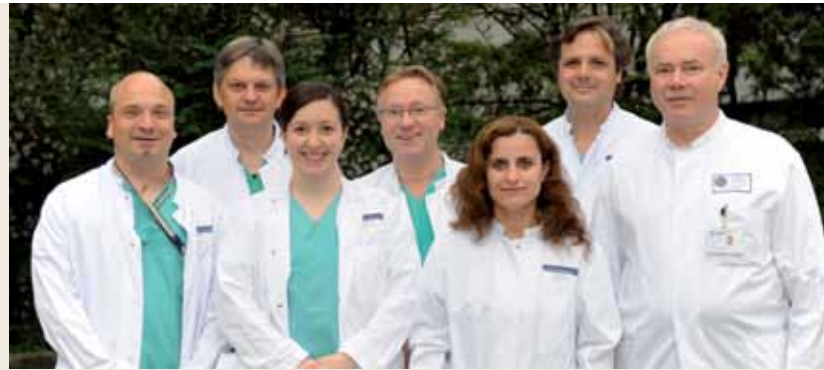
Hubert Häfner

Stellv. Stationsleitung 7a

Ute Sonnek

Stationsleitung 5

Markus Schmich



Stellv. Stationsleitung 5
Ute Fischer

Stationsleitung 1
Britta Lülldorf

Stellv. Stationsleitung
Sylvia Blaschke

OP- Bereich

Zentral-OP

Leitung
Artur Thome

Stellv. Leitung
Hedwig Waldenmaier

Anästhesiepflege

Leitung
Artur Thome

Stellv. Leitung
Manuela Günder

Sonderbereiche

Akutschmerzdienst

Leitung
Birgit Trierweiler-Hauke

Stellv. Leitung
Cornelia Murrmann

Patientendokumentation

Leitung
Martina Konrad

Sozialdienst Cardiochirurgie

Ramona Fischer

Physiotherapie

Leitung
Sybille Wüst

Stellv. Leitung
Barthel Glenz

Kardiotechnik

Leitung
Berthold Klein

Gülcan Ala
Bernd Bühn
Hermann Wiedensohler
Sultan Karaagac
Andreas Kohler
Christian Neubert
Carsten Schies

Dokumentation/
Qualitätssicherung/IT

Leitung
Gisela Thomas

Katja Bormann
Katalin Gugel
Ursula Koßmann
Kristiana Lovric
Ursula Wolf

Forschungslabore

*Ausschließlich in der
Forschung tätig*
Dr. med. Enikö Barnucz
Dr. Kristóf Hirschberg
Dr. Patricia Neh Gwanmesia, PhD
Rosa Eurich
Lutz Hoffmann
Patricia Kraft
Christiane Miesel-Gröschel
Karin Sonnenberg
Antje Weber

Ärzte aus der Klinik

Dr. med. Ali Ghodsizad
PD. Dr. med. Klaus Kallenbach
PD. Dr. med. Arjang Ruhparwar
Prof. Dr. med. Gábor B. Szabó, PhD
Rawa Arif
Bastian Schmack
Dr. med. Alexander Weymann

Kardiotechniker aus der Klinik

Carsten Schies
Hermann Wiedensohler

Mitarbeiter in Ungarn

Dr. med. Tamás Radovits, PhD
Dr. med. Gábor Veres, PhD

Kontakt

Telefon

Notfall-Nummer (24 Std.) 06221 / 56 38990

Chirurgie Pforte (24 Std.) 06221 / 56 6110
06221 / 56 6111
06221 / 56 61112

Sekretariat 06221 / 56 6272

Intensivstation (12 HIS) 06221 / 56 6512

Station 7a 06221 / 56 6489

Station 7b 06221 / 56 6486

Station 5 06221 / 56 7646

Privatstation 06221 / 56 6456

Mail/Internet

Sekretariat
Astrid.ortenburger@med.uni-heidelberg.de

www.klinikum.uni-heidelberg.de/herzchirurgie

Helfen Sie uns!

Heutige Innovationen sind die Grundlage für die moderne Medizin von morgen! – Heidelberger Stiftung Chirurgie

Die Krankenversorgung der Zukunft liegt in Ihren Händen! Unsere Vision ist mit Hilfe exzellent ausgebildeter Mediziner im Bereich der Herzchirurgie bundesweit aber auch international Maßstäbe in der Krankenversorgung und der Forschung zu setzen.

Wir vereinen in Heidelberg die besten Mediziner, halten modernste Technik vor und bieten somit das notwendige Umfeld, zukunfts-trächtige Innovationen zur Behandlung von Herz- und Gefäßerkrankungen zu generieren. Gemeinsam mit Ihrer finanziellen Hilfe werden wir die Medizin von morgen mitgestalten!

Unsere Ziele sind

- > Innovative Behandlungsmodelle für unsere Patienten zu entwickeln
- > Zukunftsweisende klinische und experimentelle Forschungseinheiten zu fördern
- > Intensive Trainingsprogramme sowohl für Mediziner als auch Patienten durchzuführen
- > Die Infrastruktur der Klinikeinheiten zu verbessern

Die Heidelberger Stiftung Chirurgie ist eine gemeinnützige Einrichtung der Chirurgischen Klinik am Universitätsklinikum Heidelberg. Fragen Sie auf den Stationen nach unserer Broschüre der Stiftung Chirurgie. Hier werden Sie über unsere aktuellen herzchirurgischen Projekte informiert.

Wir freuen uns über Ihre Spende!

Heidelberger Stiftung Chirurgie

Im Neuenheimer Feld 110
69120 Heidelberg
Tel.: 06221 / 56 6272
Fax: 06221 / 56 5585

Commerzbank Heidelberg
69120 Heidelberg
BLZ 672 400 39
Konto 195 038 5
Stichwort: Herzchirurgie

Impressum

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](http://www.klinikum.uni-heidelberg.de/Herzchirurgie)

Redaktion

Ines Gerber, Management & Beratung im
Gesundheitswesen

Gestaltung und Layout

Medienzentrum
Stabsstelle des Universitätsklinikums
und der Medizinischen Fakultät
Heidelberg

Leitung Markus Winter
markus.winter@med.uni-heidelberg.de
www.klinikum.uni-heidelberg.de/medien
Hendrik Schröder, Foto
Sybille Sukop, Grafik

Fotos

Hendrik Schröder, Markus Winter
Stabsstelle Medienzentrum
iStockphoto
Photocase

Druck

Nino Druck GmbH, Neustadt / Weinstraße

Stand

Dezember 2010

ID_11081

www.klinikum.uni-heidelberg.de/Herzchirurgie