

# Spezial.Kardiologie

- 14 **Revaskularisation.** Wann ist sie indiziert und wann reichen Medikamente?
- 17 **Fallbericht.** Erstmals Parkinsonismus nach Herztransplantation
- 18 **Chirurgie.** Der globale Süden liefert kostengünstige Lösungen
- 20 **Herzschwäche.** Eiseninfusionen senken die Sterblichkeit
- 23 **Marathon.** Die Überlebenschancen bei einem Herzstillstand steigen

## Das Skalpell wechselt die Hand

**Innovation.** Rembrandts Pinselstrich fing Europas medizinischen Urknall ein: Wissen durch das Studium der Anatomie. Dieser Vorsprung definierte Jahrhunderte chirurgische Pionierarbeit aus dem Westen. Auch in der Kardiologie. Doch der innovative Kompass dreht sich: Die Zukunftsimpulse kommen mitunter aus anderen Himmelsrichtungen, der globale Süden diktiert oft den nächsten Schnitt. Innovation aus Notwendigkeit – ein Lehrstück, das nun der Westen studieren darf. Mehr auf Seite 18.



© akq-images / picturedesk.com



# Medizin. Gesellschaft der Chirurgie



Motiv: Springer Medizin via Midjourney-KI

## Abschied von der One-Man-Show

**Expertenbericht.** Wenn der Stillstand zum größten Risiko wird, hilft kein Skalpell mehr. Robotik, Augmented Reality und Simulation könnten die Rettung bringen – aber nur, wenn die Chirurgie aus ihrer Einzelkämpfer-Mentalität ausbricht und Zukunft endlich Teamarbeit wird.

Von David Santer

Wenn Innovation keine Bedrohung für das Bestehende ist, dann ist es keine Innovation, sondern kaschierter Stillstand. Und die Chirurgie leidet seit geraumer Zeit am eigenen Stillstand, denn für große Veränderungen fehlen die Ressourcen sowie die OP-Zahlen. Obwohl die chirurgische Therapie in den meisten Fächern immer noch den Goldstandard darstellt, gerät die Chirurgie zunehmend unter Druck: Die Thoraxchirurgie spürt den kühlen Atem der Onkologie im Nacken, die Herzchirurgie verliert massiv Marktanteile an die Kardiologie und die Gefäßchi-

urgie muss sich mit der interventionellen Radiologie messen.

Die Chirurgie ist daher dringend gefordert, den eigenen Stillstand aufzubrechen und sich neu zu definieren. Dass Innovation auf dem Vormarsch ist, lässt sich an den weltweit steigenden Zahlen an Roboter- und minimalinvasiver Chirurgie erkennen. Taktgeber für Innovation müssen die Universitäten sein und die entsprechenden Rahmenbedingungen mit experimentellen Laboren zur Verfügung stellen. Selbstverständlich müssen diese Labore biomedizinische Methoden anbieten, doch nur mit Biomedizin wird man den Taktstock aus der Hand geben. Künstliche Intelligenz und Augmented Reality sind nur zwei der neuen Schlagwörter, die Einzug in die Me-

dizin halten. Eine große Chance steht somit auch für die Chirurgie vor der Tür: Mangelnde OP-Zahlen werden durch regelmäßiges Üben am Simulator kompensiert, Chirurgen und Chirurgen können ihre chirurgische Exzellenz im Trainings-OP vervollständigen und neueste technische Möglichkeiten erlauben Innovation mit rasanter Geschwindigkeit.

Es könnte aber auch bald eine vergebene Chance für diejenigen sein, die jetzt nicht auf den Zug aufspringen. Einzelkämpfer werden hierfür nicht gesucht, es braucht sofort echte Leader und arbeitsfähige Teams, um im internationalen Wettbewerb bestehen zu können. Somit muss sich auch die Chirurgie von der One-Man-Show verabschieden und der Teamentwicklung zuwenden. Erst wenn im Simulations-OP auch arbeitsfähige Teams aufgebaut werden und diese Teams erfolgreich an komplexen Patientinnen und Patienten arbeiten, dann sind wir in der „Neuen Chirurgie“ angekommen. Und niemand muss sich mehr um Marktanteile sorgen. ■

**PD Dr. David Santer, PhD**, leitet Training und Simulation am Zentrum für Biomedizinische Forschung und Translationale Chirurgie an der MedUni Wien und am Universitätsspital Basel an der Klinik für Herzchirurgie.

### Hinweis

**Der Text stammt aus der Festschrift** anlässlich der Jubiläumsjahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Chirurgische Forschung von 13.-15. November 2024 im Josephinum.

Einen weiteren Beitrag daraus finden Sie in dieser Ausgabe auf S. 18/19 zum Thema Herzchirurgie von Prof. Dr. Peter Zilla.



# Herzklappen aus dem Süden

**Expertenbericht.** Die Herzchirurgie erlebt einen Paradigmenwechsel. Während westliche Forschung stagniert, entwickeln Schwellenländer kostengünstige, haltbare Alternativen – aus Mangel wird Innovation, aus Rückstand ein Vorsprung.

Von Peter Zilla

Ab dem frühen 18. Jahrhundert, als John Hunter die wissenschaftliche Forschung zur Basis der Chirurgie machte, und damit ihre Akzeptanz als eigenes Fach der Medizin einleitete, hatte jeder Vorstoß in chirurgisches Neuland seinen Ursprung in Europa. Im Sinne der späten Aufklärung war die rasante Entwicklung der operativen Medizin eng an wissenschaftlichen Fortschritt geknüpft, der ab Mitte des 19. Jahrhunderts dann auch langsam in der Neuen Welt stattfand. Die beiden wegweisenden Errungenschaften, die Anästhesie und die Asepsis, waren dann bereits eine transatlantische Pionierleistung.

## Die Geburt der modernen Chirurgie

Während der ‚Ersten Globalisierung‘ – die in den 1860er-Jahren begann – etablierten sich große chirurgische Innovationszentren, die systematische Forschung in die Klinik umsetzten, bereits in Europa und den USA: der Royal Infirmary in Edinburgh mit Joseph Lister stand das Massachusetts General Hospital mit William Morton gegenüber; dem Wiener Allgemeinen Krankenhaus mit Theodor Billroth das Johns Hopkins Hospital mit William Halsted und dem Hôtel-Dieu de Paris wo Alfred Velpéau berühmt wurde das Pennsylvania Hospital wo Samuel Gross wirkte.

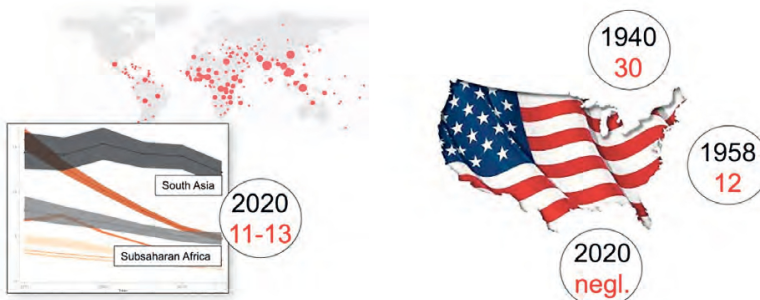
Diese ‚Erste Globalisierung‘ – ermöglicht durch transatlantischen Dampfschiff- und Telegrafentelegraphenverkehr, Finanzinstrumente wie Aktien sowie die wachsende Internationalisierung von Wissenschaft und technologischen Fortschritten – erlaubte nicht nur den chirurgischen Pionieren des 19. Jahrhunderts, sich an fast jedes Organ außer dem Herzen heranzuwagen, sondern hat auch den Schritt von Forschungsidee zur klinischen Verwirklichung und Verbreitung unglaublich beschleunigt. Adolf Lorenz' Behandlung der Hüftdysplasie hat durch seine oftmaligen USA Aufenthalte rasch Einzug in die praktische ‚trockene‘ Chirurgie beider Kontinente gefunden.

Es waren die grauenhaften Kriegsverletzungen des Ersten Weltkrieges, die akademische Chirurgen wie Alexis Carrel inspirierten. Dennoch waren die Nachwirkungen dieses katastrophalen Endes der ersten Globalisierung eine fast 30-jährige Beeinträchtigung von chirurgischer Forschung und Innovation.

## Zeitalter der Dauerimplantate

Während das erste große Jahrhundert der Chirurgie auf operativen Wissenschaften (anatomische Forschung; Instrumenten Entwicklung;

TODESFÄLLE / 100,00 DURCH RHEUMATISCHE HERZ ERKRANKUNG  
> 44 Millionen (HIV 33 Mio)



**Abb. 1:** Rheumatische Herzerkrankung betrifft auch heute noch mehr Menschen als HIV, vor allem in Süd-Asien und Subsahara Afrika. Diese lebensgefährliche Erkrankung der Armut hat noch in der Nachkriegszeit mehr Menschen in den USA und Europa betroffen als heute in Entwicklungsländern. Damals waren daher die Herausforderungen der Herzchirurgie weltweit relativ einheitlich, während RHE heute in Industrieländern fast verschwunden ist. © Peter Zilla

chirurgische Techniken) aber auch Patienten Sicherheit (Mikrobiologie, Asepsis, Anästhesie) beruhte, läutete die zweite Globalisierung 1945 eine vollkommen andere Ära der chirurgischen Forschung ein. Diese war vom Wohlstand und dem hohen Grad der technologischen Entwicklung der Vereinigten Staaten ab den 1950 und 1960ern geprägt. Kunststoffe wie PET (Dacron), Nylon und PTFE sowie komplexe Legierungen wie Cobalt-Chrom oder solche mit superelastischen und Formgedächtniseigenschaften wie Nickel-Cobalt (NiTiNol) eröffneten das Zeitalter der Dauerimplantate. Hüftgelenkersatz; Gefäßprothesen, künstliche Herzklappen oder arterielle Stents wurden zu Routine Eingriffen. Gleichzeitig hat sich die Technologie der bildgebenden Verfahren so verfeinert, dass immer kleinere chirurgische Zugänge immer größere Operationen ermöglichen. Typischerweise entstand als jüngste chirurgische Disziplin die Herzchirurgie in den USA, wo eine Maschine entwickelt wurde, die die Funktion von Lunge und Herz übernehmen konnte und damit die Operation am offenen Herzen ab 1960 erlaubte. Bill-



Statt teurer Verfahren aus westlichen Labors entstehen in Schwellenländern kostengünstige, langlebige Lösungen.

Prof. Dr. Peter Zilla  
Universität von Kapstadt

roth hatte noch diese Grenze gezogen und gemeint, dass ein Chirurg schließlich jedes Organ operieren wird können, aber „der, der sich ans Herz wagt, wird seinen Respekt verlieren“.

## Wandel der Krankheitsbilder

Im Verlauf dieser zweiten Globalisierung fanden aber auch gesellschaftliche und epidemiologisch grundsätzliche Veränderungen statt. Während in den frühen Jahren dieser Periode noch ähnliche Krankheitsbilder nur in unterschiedlicher Ausprägung im ärmeren Teil der Weltbevölkerung und in den Industrieländern vorherrschten, finden sich heute vollkommen andere Pathologien. In den 1950er-Jahren gab es noch Polio, Pocken, Diphtherie und Tuberkulose sowohl in Europa und den USA als auch in Indien oder Afrika. Chirurgen operierten unheilbare Lungentuberkulose genauso am Wiener AKH wie am „All India Institute“ in New Delhi. Eine ebenfalls weltweit stark verbreitete oft lebensbedrohliche Erkrankung war rheumatische Herzerkrankung (RHE). Sie entsteht nach rheumatischem Fieber, ist auch sehr typisch für Armut

und enge Lebensverhältnisse und die Spätfolge wiederholter, unbehandelter Streptokokken Entzündungen des Rachens – im Volksmund Angina genannt. Im Nachkriegseuropa war es daher eine häufige Todesursache.

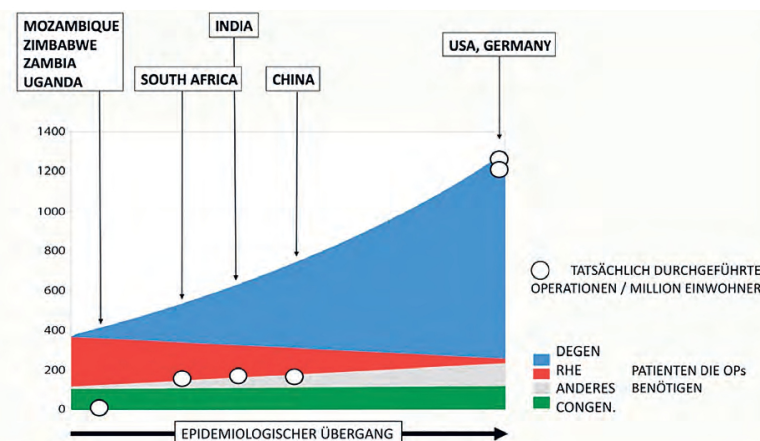
Für die Entwicklung der Herzchirurgie waren daher vor allem die Herzklappenerkrankungen nach Rheumatischem Fieber – nicht die viel weniger angeborenen Herzmissbildungen bei Kindern – verantwortlich.

Wie man in Abbildung 1 sieht, leiden heute global noch mehr Menschen außerhalb der Industrieländer an dieser lebensbedrohlichen Rheumatischen Herzerkrankung (RHE) als an HIV, mit dem Unterschied, dass HIV auch Industrieländer betrifft und daher von diesen nicht ignoriert wird wie RHE. Dennoch ist die Todesrate in den von RHE am stärksten betroffenen Gebieten Süd-Asiens und des südlichen Afrikas heute zweieinhalb mal niedriger als sie 1940 nach der Wirtschaftskrise in den USA waren. Die relative Armut der amerikanischen Bevölkerung vor dem großen Wirtschaftsboom der 1950er-Jahre gepaart mit der unglaublich hohen Rate an RHE, hat in den End-1940ern auch dazu geführt, dass einfache chirurgische Lösungen entwickelt wurden, bei denen rheumatisch verengte Klappen lebensrettend am geschlossenen Herzen gesprengt wurden.

## Fortschritt mit Verfallsdatum

Mit dem wachsenden Wohlstand der USA und Europas kam nicht nur eine andere sozioökonomische Gesellschaftsdynamik, sondern auch ein vollkommen verändertes Krankheitsprofil der Bevölkerung (siehe Abb. 2): Während bevölkerungsweite Impfungen lebensverändernde Infektionskrankheiten wie Kinderlähmung, Pocken und selbst Tuberkulose vollkommen zurückdrängten, verschob sich die Chirurgie. Nicht mehr die Folgen von Infektionskrankheiten wie RHE und Lungentuberkulose, sondern alters- wie lebensstilbedingte Erkrankungen wie koronare Herzerkrankung und geriatrische Herzklappen Verengung begannen zu dominieren. Außerdem „erlebten“ die meisten Menschen nun durch die um Jahrzehnte höhere Lebenserwartung „ihre“ Krebserkrankung, die in vielen Fällen chirurgisch behandelbar wurde. Diese Entwicklung hatte in der Herzchirurgie einen direkten Einfluss auf die Forschung: Die hohen Gewinnspannen der prothetischen Implantate hatten ursprünglich in den 1960ern und 1970ern zu einem Forschungsboom Richtung künstlicher Herzklappen geführt. Die treibende Kraft hinter diesen Bemühungen war, dass Klappen aus behandeltem Tiergewebe, die den Patienten auch in jungen Jahren ein relativ normales Leben ermöglichen, nach einiger Zeit degenerieren und in einer weiteren Herzoperation ersetzt werden müssen. Dieser Prozess verläuft aber viel rascher in jungen als in alten Patienten. Somit benötigt ein 40-Jähriger nach wenigen Jahren eine Re-Operation während ein 70-Jähriger meist kürzer als seine Herzklappe lebt.

Da Patienten immer älter wurden, riss die Motivation für teure Herzklappenforschung ab. Somit



**Abb. 2:** Der epidemiologische Übergang, der mit der Industrialisierung einhergeht, hat je nach sozio-ökonomischen Verhältnisse vollkommen unterschiedliche Ursachen für herzchirurgische Eingriffe geschaffen. In armen Entwicklungsländern dominiert nach wie vor die rheumatische Herzerkrankung, während in Industrieländern Lebensstil und Alterskrankheiten der Hauptgrund für Herzoperationen sind. (Reproduced from 5 with permission) © Peter Zilla

# Spezial.Kardiologie

sind heutige Herzklappen auf dem Entwicklungsniveau der 1970er eingefroren. Ungeachtet dieses Mangels, haben modernen bildgebenden Verfahren dazu geführt, dass auch Herzklappen via „Katheter“ ohne offene Herzoperation implantiert werden können. Diese hoch entwickelten Implantationssysteme verwenden aber die Klappensegel der 1970er-Jahre. Waren bisher die fast sechs Milliarden Menschen, die außerhalb der industrialisierten Welt leben, und deren Patienten mit RHE einen Herzklappenersatz in jungen Jahren brauchten, ein zu kaufschwacher Markt um bessere Prothesen zu entwickeln, hat sich in den letzten Jahren ein Dilemma für diese einseitige Sicht von Industrieländern aufgetan: Jeder 5. Klappenpatient ist auch in den USA und Europa zu jung für diese gewissermaßen veralteten Transkatheter-Herzklappen und muss daher in einer offenen Herzoperation eine Herzklappe aus pyrolytischem Kohlenstoff eingesetzt bekommen, während ältere Patienten Transkatheter Klappen bekommen können. Somit sind gerade die jüngeren Patienten reicher Länder auch vom Fortschritt der letzten 20 Jahre ausgeschlossen und zu einer Therapie gezwungen, die abgesehen vom psychischen Trauma einer offenen Herzoperation weitgehende Einschränkungen der Lebensqualität durch die lebenslange Blutverdünnung mit sich bringt.

**Verlagerung in den globalen Süden**  
Im Kielwasser dieser Stagnation in Industrieländern hatte sich auf diesem Gebiet der Forschungsschwerpunkt bereits vorher in Schwellen-

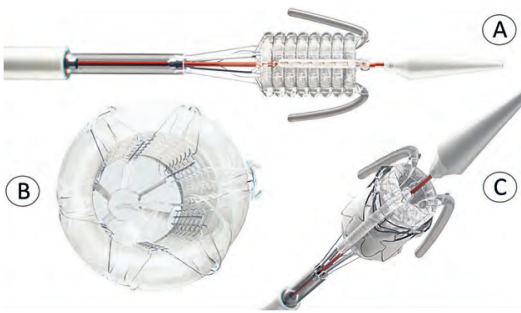
**Abb. 3:** einfaches lokal-entwickeltes Transkatheter-System für Entwicklungsländer, durch das eine Kunststoff Herzklappe ohne offene Herzoperation selbst von Allgemeinchirurgen implantiert werden kann. Ballon-Fühler (A,C) lassen den Chirurgen erkennen, wann die Klappe an der richtigen Stelle ist. Ein Hohlballon (B) lässt die auf Bleistiftstärke zusammengepresste Herzklappe aufdehnen und verankern, ohne den Blutstrom aus dem Herzen zu unterbrechen.

© Peter Zilla

Info

**Der Text stammt aus der Festschrift** anlässlich der Jubiläumsjahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Chirurgische Forschung von 13.-15. November 2024 im Josephinum.

Einen weiteren Beitrag daraus finden Sie in dieser Ausgabe auf S. 9 zum Thema Chirurgie unter Druck von PD Dr. David Santer.



länder verlagert. Dort wurde chirurgische Forschung nicht nur zunehmend ermöglicht, sondern auch die medizinische Notwendigkeit erkannt, ein Produkt zu entwickeln, das speziell die rasche Degeneration von Herzklappen in jungen Patienten verhindert. Wenn man das Gebiet der Herzklappenforschung bezüglich langlebiger Klappensegel über die letzten beiden Jahrzehnte analysiert, kommen daher 90 Prozent der neuen Erkenntnisse aus Labors in China, Brasilien, Indien und Südafrika. Diese Forschungsergebnisse haben bereits begonnen ihren Weg in Produkte zu finden und es ist absehbar, dass der Druck der jüngeren Patienten in den Industrieländern groß genug wird, um auch ihnen diese Errungenschaften des Südens zukommen zu lassen.

**Innovation durch Notwendigkeit**  
In Ländern mittlerer und niedriger Einkommen kam zusätzlich der Druck der Umstände als Katalysator

für Forschung und Entwicklungen hinzu. Selbst in den am weitesten entwickelten Schwellenländern wie China gibt es zwar riesige Herzzentren im großstädtischen Bereich, aber ein beträchtlicher Teil der Bevölkerung hat nach wie vor keinen Zugang zur Herzchirurgie. Es brauchte daher innovative Lösungen, um bei diesen Patienten ohne offene Herzchirurgie mit leistbaren, einfachen Methoden Herzklappen ersetzen zu können. Die geschlossene Mitralklappensprengung, die in den 1950ern Zehntausenden Menschen das Leben gerettet hat, war technisch so einfach, dass sie selbst Allgemeinchirurgen durchführen konnten. Auf diesem Prinzip aufbauend wurden in Südafrika Transkatheter Herzklappen entwickelt, die nicht nur ohne hochtechnische bildgebende Verfahren und ohne offene Herzchirurgie unkompliziert eingesetzt werden können, sondern auch durch die Verwendung von industriell herstellbaren Kunststoff Klappensegeln eine

Entwicklung vorweggenommen haben, die viel später erst in den USA und Europa als Zukunftslösung erkannt wurde (Siehe Abb. 3).

Es ist somit am Beispiel der Herzchirurgie, dem jüngsten und technikabhängigsten Mitglied der Familie chirurgischer Spezialfelder, ein Trend zu erkennen, der eventuell eine Ära des globalen Südens in der medizinischen Forschung und Produktentwicklung vorwegnimmt.

Vom Exporteur zum Vorbild

Mit zunehmender gesellschaftlicher Polarisierung des Westens sowie der zu erwartenden Budget-Umschichtungen von sozialen Aufgaben zu größeren Militärausgaben werden kostenbewusste Lösungen aus Schwellenländern – ähnlich wie zuvor in der Autoindustrie – zu einer endgültigen Umkehr eines eurozentrischen Zuganges führen. Statt Forschung aus westlichen Labors, die zu medizinischen Produkten und Verfahren führte, die nur für einen kleinen wohlhabenden Teil der Menschheit erreichbar und geschaffen waren, werden gerade Lösungen in Schwellenländern verwirklicht, die nicht nur kostengünstig sind, sondern durch ihre Langlebigkeit auch jenen Patienten in Industrieländern Hoffnung geben, die derzeit von modernen Transkatheter-Therapien ausgeschlossen sind – entweder aufgrund ihres Alters oder aus Kostengründen. ■

**Prof. Dr. Peter Zilla, PhD**, ist Leiter der Abteilung für Herz- und Thoraxchirurgie an der Universität von Kapstadt, Südafrika.

2022 wurde ihm der „Adjunct Professorship“-Titel der MedUni Wien verliehen.