



Meilenstein moderner Herzmedizin

Die Kardiologie steht vor einer sehr großen Herausforderung: Die Menschen werden immer älter, und die Zahl **chronischer Herz-Kreislauf-Erkrankungen** steigt dramatisch. Katheter-gestützte Verfahren zur Reparatur von Herzklappenfehlern können älteren Patienten helfen.

Von **Bruno C. Huber** und **Steffen Massberg**

Häufigste Ursache für chronische Herz-Kreislauf-Erkrankungen ist die Atherosklerose, die Gefäßverkalkung. Sie kann insbesondere auch die Herzkranzgefäße (Koronararterien oder Koronarien) betreffen und führt im fortgeschrittenen Stadium zu akuten Durchblutungsstörungen des Herzens, dem Herzinfarkt. Durch moderne kardiologische Therapien überleben heutzutage immer mehr Patienten einen akuten Herzinfarkt. Im weiteren Verlauf nach dem Infarkt entstehen jedoch nicht selten schwere, chronische Formen der Herzschwäche (Herzinsuffizienz). Die linke Herzkammer ist erweitert und in ihrer Funktion eingeschränkt; auch der Klappenhalteapparat funktioniert nicht mehr ordnungsgemäß. Als Folge wird die Mitralklappe, die den linken Vorhof von der linken Hauptkammer trennt, häufig undicht. Diese Mitralklappeninsuffizienz führt zu schwerer Atemnot. Eine weitere Folge der Herzschwäche kann Lungenhochdruck sein, wodurch auch das rechte Herz überlastet wird. Die

Foto: Holger Albrich für Akademie Aktuell

Folge ist eine undichte Trikuspidalklappe, die den rechten Vorhof von der rechten Hauptkammer trennt. Die Mitralklappen- und Trikuspidalklappeninsuffizienz betrifft typischerweise ältere Patienten mit z. T. erheblichen Begleiterkrankungen, sodass es vor, während oder nach einer Herzoperation ein erhöhtes Sterberisiko gibt.

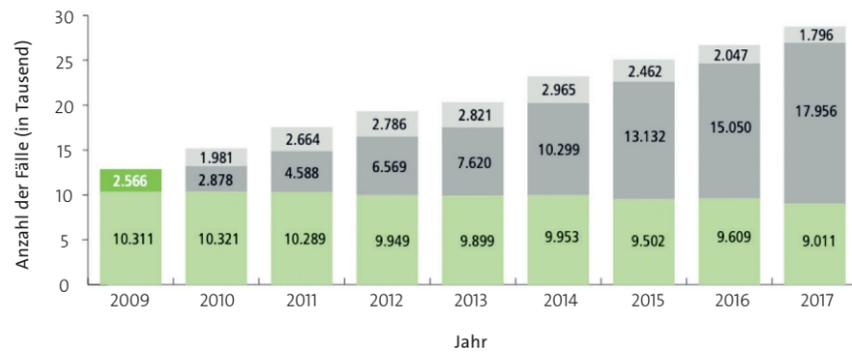
Herzklappenfehler nehmen im Alter zu

Auch unabhängig von Durchblutungsstörungen und Herzinsuffizienz können im höheren Lebensalter degenerative Veränderungen an Herzklappen auftreten. Der häufigste Herzklappenfehler bei Erwachsenen ist die degenerative Aortenklappenstenose, eine Verengung der Klappen zwischen linker Hauptkammer und Hauptschlagader. Prinzipiell ist die Aortenklappenstenose zwar durch eine herzchirurgische Operation heilbar, allerdings ist das Problem – ähnlich wie bei der durch einen Herzinfarkt hervorgerufenen

Mitralklappeninsuffizienz –, dass viele Patienten bereits sehr alt sind und häufig unter weiteren Erkrankungen leiden. Ältere Patienten mit Aortenklappenstenose galten deshalb in der Vergangenheit häufig als inoperabel.

Meilenstein moderner Herzmedizin

Die Entwicklung neuer katheter-gestützter Verfahren zur Therapie von Herzklappenfehlern bei älteren Patienten stellt daher einen Meilenstein in der Entwicklung der modernen Herzmedizin dar. Es handelt sich hierbei um minimal-invasive Reparaturen: Die sogenannte Transkatheter-Aortenklappenimplantation (*transcatheter aortic valve implantation*), kurz TAVI, dient der Reparatur der Aortenklappe, und die Edge-to-Edge-Reparatur der Mitralklappe mittels Mitra-Clip® dient der Behandlung der Mitralklappeninsuffizienz. Beide Verfahren wurden in den letzten Jahren zur



Behandlung der Aortenstenose durch konventionellen Aortenklappenersatz und katheter-gestützte Aortenklappenimplantationen (TAVI) seit 2009.

Quelle: Deutscher Herzbericht 2018

■ isolierter Aortenklappenersatz, konventionell
■ katheter-gestützt gesamt
■ TAVI endovaskulär
■ TAVI transapikal

klinischen Routine und werden im Folgenden näher vorgestellt. Weitere vielversprechende Technologien wie etwa neue Katheterklappen für die Behandlung der Mitral- und Trikuspidalinsuffizienz befinden sich derzeit in der klinischen Erprobung.

Die Transkatheter-Aortenklappenimplantation (TAVI)

Die Aortenklappenstenose ist der häufigste Herzklappenfehler bei Erwachsenen, rund 0,5 Prozent der Bevölkerung leiden darunter. Bei Patienten kommt es infolge des fortgeschrittenen Lebensalters zu einer zunehmenden Verkalkung der Klappe, die sich dadurch verengt. Je weiter die Verengung fortschreitet, umso stärker verdickt sich die linke Herzkammer. Diese sogenannte Hypertrophie führt zu einer vermehrten Steifigkeit der Kammer, was wiederum eine Funktionsstörung zur Folge hat. Es kommt zur Belastungs-Atemnot sowie zu einem Engegefühl im Brustraum (*Angina pectoris*). Im fortgeschrittenen Stadium der Aortenstenose erleiden Patienten unter körperlicher Belastung plötzliche Ohnmachtsanfälle, was häufig überhaupt erst zur kardiologischen Untersuchung mit Herz-Ultraschall und schließlich zur Diagnose führt. Die symptomatische, hochgradige Aortenstenose ist sehr schwierig zu behandeln, das Sterberisiko liegt bei bis zu 50 Prozent. Daher muss die verengte Klappe nach der Diagnose sehr rasch repariert werden. Vor Einführung katheter-gestützter Verfahren war der herzchirurgische Klappenersatz die einzige Option, dieser Eingriff konnte jedoch vielen Patienten aufgrund ihres hohen Alters, kardialen Voroperationen,

eingeschränkter Nierenfunktion oder anderen Begleiterkrankungen nicht angeboten werden. Genau für diese Patientengruppe kommt zunehmend die Transkatheter-Aortenklappenimplantation TAVI zum Einsatz. Erste präklinische Versuche zur Behandlung von inoperablen Patienten begannen vor 50 Jahren, es dauerte jedoch weitere 25 Jahre, bis die erste „Stentprothese“ entwickelt wurde – der Grundstein für die heutige Transkatheter-Aortenklappenimplantation. Studien konnten mittlerweile zeigen, dass eine TAVI-Implantation einem konventionellen operativen Aortenklappenersatz nicht unterlegen ist.

Im weiteren Verlauf nach einem Herzinfarkt entstehen nicht selten schwere, chronische Formen der Herzschwäche.

Entscheidung liegt beim Herz-Team

Generell erfolgt die Entscheidung über die beste Therapie der Aortenklappenstenose – Operation oder TAVI oder medikamentöse Therapie – im „Herz-Team“, bestehend aus mindestens einem Kardiologen und einem Herzchirurgen. Dabei müssen die individuellen Merkmale des Patienten und technische Aspekte berücksichtigt werden. Bei Patienten, die älter als 75 Jahre sind, führt man in der Regel eine TAVI-Implantation durch, bei jüngeren Patienten (unter 65 Jahre) mit niedrigem OP-Risiko wird der konventionelle Aortenklappenersatz bevorzugt.

Eingriff mit örtlicher Betäubung

Die TAVI-Prozedur wird in Lokalanästhesie durchgeführt, die Patienten sind während des Eingriffs wach. Nach steriler Abdeckung erfolgt in einem ersten Schritt die Anlage der notwendigen Gefäßzugänge in der Leiste. Anschließend wird ein Katheter, in dem eine speziell konstruierte biologische Aortenklappe untergebracht ist, durch die Leistenarterie bis ins Herz vorgebracht und dort freigesetzt. Der Zugangsweg in der Leiste wird durch ein Verschlussystem direkt nach der Klappenimplantation verschlossen. Der gesamte Eingriff dauert rund 30 Minuten und wird an erfahrenen Zentren sicher und mit wenigen Komplikationen durchgeführt. Neben Verletzungen der Gefäße und des Herzens kommt es je nach Klappentyp bei ca. 10 Prozent der Patienten nach der Implantation zu einem langsamen Herzschlag, ggf. ist ein Herzschrittmacher

Grafik: Klinikum der LMU München

notwendig. Ein bis zwei von 100 Patienten erleiden einen Schlaganfall.

Katheter-gestützte Therapie der Mitralklappeninsuffizienz

Der zweithäufigste Herzklappenfehler bei Erwachsenen ist eine undichte Mitralklappe (Mitralsuffizienz). Die Sterberate bei einer hochgradigen symptomatischen Mitralsuffizienz, die rein medikamentös behandelt wird, liegt bei ca. 5 Prozent pro Jahr und steigt auf bis zu 60 Prozent in fünf Jahren an, wenn auch noch eine Herzinsuffizienz hinzukommt. Die richtige Wahl der weiteren Therapie ist daher von entscheidender Bedeutung für die Patienten.

Bislang stellte die Operation mit Rekonstruktion bzw. Ersatz der Mitralklappe den Goldstandard dar. Neuere Erhebungen ergaben jedoch, dass knapp die Hälfte aller Patienten mit hochgradiger Mitralklappeninsuffizienz einer so schweren Operation nicht mehr unterzogen werden kann. Für diese Patienten bieten die katheter-gestützten Verfahren zur Reparatur der Mitralklappe heute eine Therapiealternative.

Eines dieser Verfahren ist die „Edge-to-Edge Reparatur“ mittels Mitra-Clip®, basierend auf der chirurgischen Technik der Alfieri-Naht, die 1991 erstmals von dem italienischen Herzchirurgen Ottavio Alfieri beschrieben wurde. Studien haben die große Sicherheit sowie die guten Ergebnisse dieses Verfahrens gezeigt. Werden Patienten durch ein interdisziplinäres Herz-Team als inoperabel oder mit hohem OP-Risiko eingestuft und erfüllen sie die echokardiografischen Morphologie-Kriterien, sollte eine Edge-to-Edge-Reparatur erwogen werden. Im Vergleich zur rein medikamentösen Behandlung führt dieses Vorgehen bei symptomatischen Patienten zu einer Lebensverlängerung und zu weniger Krankenhauseinweisungen, wie eine aktuelle Studie zeigt.

Eingriff in Vollnarkose

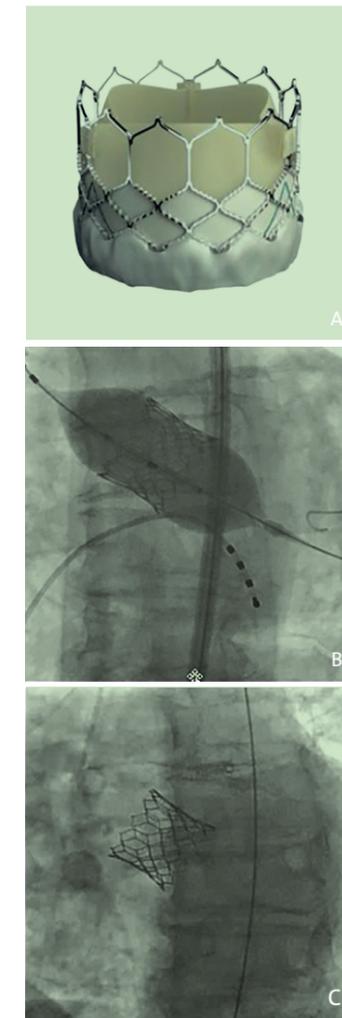
Weil die Operation zwei bis drei Stunden dauert und gleichzeitig eine Schluckechokardiografie durchgeführt werden muss, ist eine Vollnarkose nötig. Der Mitra-Clip® wird mithilfe eines Kathetersystems über die Leistenvene zum Herzen vor-

Ältere Patienten mit Aortenklappenstenose galten früher als inoperabel.

geführt und zwischen den Segeln der Mitralklappe platziert. Wenn die optimale Position erreicht ist, wird der Katheter zurückgezogen, wodurch der MitraClip® die Segel der Mitralklappe greift und fixiert. Der Clip verbleibt dauerhaft im Herzen und wächst mit der Zeit in das Gewebe ein. Nach dem Eingriff verbringen die Patienten eine Nacht auf der Überwachungsstation. Das Verfahren ist sehr sicher, es kommt bei weniger als einem Prozent der Patienten zu Schlaganfällen.

Ausblick

Zusammenfassend sind die minimal-invasive Reparatur der Aortenklappe mittels TAVI und die Edge-to-Edge-Reparatur der Mitralklappe in den letzten Jahren zur klinischen Routine geworden. Auch bei der Therapie der Trikuspidalinsuffizienz wird die Edge-to-Edge-Reparatur zunehmend erfolgreich angewandt. Weitere vielversprechende Technologien, insbesondere Katheterklappen zur Behandlung der Trikuspidal- aber auch der Mitralklappe, befinden sich in klinischer Erprobung. Die neuen Optionen zur Therapie gerade älterer Patienten mit Herzklappenerkrankungen sind ein Meilenstein, stellen die Herzmedizin aber vor neue Herausforderungen: Nicht jeder ältere Patient profitiert von einem hochkomplexen katheter-gestützten Herzklappeneingriff. Es liegt in der Verantwortung des Herz-Teams, mit Patient und Angehörigen zu entscheiden, ob ein Eingriff nicht nur möglich, sondern auch medizinisch sinnvoll ist.



A Eine ballonexpandierbare Stentprothese, die Edwards SAPIEN 3™-Transkatheter-Herzklappe.
B „Aufdehnen“ der TAVI-Prothese während der TAVI-Prozedur.
C Kontrolle der Dichtigkeit der neuen TAVI-Prothese mittels Röntgendurchleuchtung.

PD Dr. med. Bruno C. Huber

ist Oberarzt an der Medizinischen Klinik und Poliklinik I der LMU München.

Prof. Dr. med. Steffen Massberg

ist Direktor der Medizinischen Klinik und Poliklinik I der LMU München und hat den Lehrstuhl für Innere Medizin/Kardiologie der LMU München inne. Er ist Mitglied der BADW.