

Journal für Kardiologie

Austrian Journal of Cardiology

Österreichische Zeitschrift für Herz-Kreislaufferkrankungen

Echokardiographische Befunde vor und nach Mitralklappenrekonstruktion im 10 Jahresverlauf im Landeskrankenhaus-Universitätsklinikum Graz

Anelli-Monti B, Anelli-Monti M

Botegal D, Dacar D, Harb S

Mächler H, Oberwalder PJ, Rigler B

Schuchlenz H, Schumacher M

Weihls W

Journal für Kardiologie - Austrian

Journal of Cardiology 1999; 6 (1)

12-17

Homepage:

www.kup.at/kardiologie

Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche



Offizielles
Partnerjournal der ÖKG



Member of the ESC-Editor's Club



Offizielles Organ des
Österreichischen Herzfonds



ACVC
Association for
Acute CardioVascular Care

In Kooperation
mit der ACVC

Indexed in ESCI
part of Web of Science

Indexed in EMBASE

Grazer Gefäß- & Gerinnungstage 2025
Donnerstag, 26. Juni 2025
14:30 – 15:00

Vertiefendes Fachwissen



www.amrn.link/aerzte

AMARIN SYMPOSIUM

**Ein neuer Angriffspunkt im leitliniengerechten
Risikofaktorenmanagement von pAVK- Patient:innen**

Dr. Reinhard B. Raggam, Graz

The logo for AMARIN, featuring a stylized 'A' with horizontal lines through it, followed by the word 'AMARIN' in a bold, sans-serif font.

© 2025 Amarin Pharmaceuticals Ireland Limited. Alle Rechte vorbehalten.
AMARIN Name und Logo sind Marken von Amarin Pharmaceuticals Ireland Limited.

AT-VAZ-00220, 05/2025

Echokardiographische Befunde vor und nach Mitralklappenrekonstruktion im 10 Jahresverlauf im Landeskrankenhaus-Universitätsklinikum Graz

B. Anelli-Monti, H. Schuchlenz, St. Harb, D. Botegal, W. Weihs, M. Schumacher*, M. Anelli-Monti**, H. Mächler**, P. Oberwalder**, D. Dacar**, B. Rigler**

Die Echokardiographie stellt eine Basisuntersuchung zur Beurteilung der Klappendysfunktion vor und nach Eingriffen an der Mitralklappe dar. Besonders im Hinblick auf eine Rekonstruktion ist eine genaue Evaluierung der Klappenmorphologie wichtig. Wir haben die 149 Patienten, welche im Zeitraum 1988–1998 an der Klinischen Abteilung für Herzchirurgie Graz einer Mitralklappenrekonstruktion unterzogen wurden, nach den Richtlinien von Carpentier in 3 funktionelle Gruppen eingeteilt und eine retrospektive Analyse bezüglich Mortalität, Reoperationsrate und klinischen Verlauf durchgeführt. Die Gesamtmortalität über 10 Jahre betrug 12%, davon 5,3% perioperativ. Eine Reoperation war bei 8,7% (13 Patienten) notwendig. Als Indikation zur Reoperation fanden sich 8 Rezidivmitralsuffizienzen, davon 2 Ausrisse des Annuloplastieringes, 2 transfusionspflichtige Hämolyisen, 1 SAM-Phänomen und 2 Rezidivstenosen. Die präoperative Linksventrikelfunktion blieb im wesentlichen von der Operation unbeeinflusst, ein präoperativ bestehender Sinusrhythmus konnte in 75% postoperativ erhalten werden. Insgesamt war das Ergebnis in einem 10 Jahres-Verlauf nach Mitralklappenrekonstruktion zufriedenstellend, eine genaue echokardiographische Beurteilung der Klappenfunktion im Langzeitverlauf ist im Hinblick auf das rechtzeitige Erkennen von Dysfunktionen mit eventueller Indikation zur Revision von großer Bedeutung. J Kardiol 1999; 6: 12–7.

The important role of echocardiographic follow up after mitral valve annuloplasty is shown by a follow up study of the patients operated on the mitral valve at the University of Graz, Department of Cardiac Surgery. 149 patients with different valve pathology were operated following the Carpentier principles and his functional classification in Type I (normal leaflet motion) 45 patients, in Type II (leaflet prolapse) 68 patients and in Type III (restricted leaflet motion) 35 patients. The overall mortality during a follow up period from 1988 to 1998 was 12%, the hospital mortality of 5.3% included. The reoperation rate was 8.7%, due to recurrent mitral regurgitation in 8 patients and mitral stenosis in 2 patients. 2 patients developed a hemolysis with the need of transfusion due to a small leak of the annuloplasty ring, one patient developed a systolic anterior motion of the anterior leaflet, producing an outflow tract obstruction. In conclusion we recommend a yearly echocardiographic follow up after mitral annuloplasty in order to assess recurrent mitral valve pathology. J Kardiol 1999; 6: 12–7.

Durch die Entwicklung neuer Operationstechniken werden an der Klinischen Abteilung für Herzchirurgie Graz zur Zeit bereits mehr als die Hälfte aller Mitralklappeneingriffe als Rekonstruktion durchgeführt. Der Erhalt der eigenen Mitralklappe und damit der Verzicht auf eine künstliche Herzklappenprothese wirken sich nach den bisherigen Beobachtungen günstig auf die Linksventrikelfunktion und den Langzeitverlauf aus. Andererseits kann im Falle eines erhaltenen Sinusrhythmus auf eine dauerhafte orale Antikoagulation verzichtet werden. Die präoperative Beurteilung der Mitralklappe bezüglich der Rekonstruktions-tauglichkeit, intra- und postoperativ bezüglich der Funktionstüchtigkeit der rekonstruierten Klappe, eventueller Dysfunktionen und pathomorphologischer Strukturen stellt eine entsprechende Herausforderung an den Kardiologen in Krankenhaus und Praxis dar. In der Folge haben wir in Zusammenarbeit mit der Klinischen Abteilung für Herzchirurgie, sowie der Klinischen Abteilung für Kardiologie der Medizinischen Univ. Klinik Graz alle 149 Patienten analysiert, welche im Zeitraum 1988 bis 1998 einer Mitralklappenrekonstruktion unterzogen wurden. Im Detail beurteilten wir die präoperative Klappenmorphologie, die Linksventrikelfunktion vor und nach dem Eingriff, den Erhalt des Sinusrhythmus sowie das Auftreten einer Rezidivklappenerkrankung. Außerdem untersuchten wir die Früh- und Spät komplikationen mit und ohne Indikation zur Reoperation.

Patienten und Methoden

An der Klinischen Abteilung für Herzchirurgie Graz wurden im Zeitraum 1988 bis 1997 149 Patienten (69 männlich und 80 weiblich mit einem mittleren Alter von

59 Jahren) einer Mitralklappenrekonstruktion unterzogen. Die prä-, intra- und postoperativen echokardiographischen Untersuchungen erfolgten an der II. Medizinischen Abteilung des LKH Graz, sowie an der Klinischen Abteilung für Kardiologie der Medizinischen Universitätsklinik Graz.

Wir untersuchten prä-, intra- und unmittelbar postoperativ zumeist transösophageal mit einem Hewlett Packard 2500 Gerät, bzw. Vingmed 725 und 825 mit multiplaner TEE Sonde sowie transthorakal im Langzeitverlauf, wobei bis zu 2965 Patientenmonate erreicht wurden (maximales individuelles Follow up 122 Monate).

Die Herzchirurgie Graz operierte nach den Richtlinien von Carpentier, wobei die Mitralklappe so verändert wurde, daß der Klappenschluß durch das vordere Mitralsegel unter Abstützung auf einen künstlichen Klappenring erfolgte (Abbildung 1) [1]. Präoperativ war die Analyse der Klappenfunktion und Pathomorphologie von besonderer Wichtigkeit, da sie dem Chirurgen zur exakten Planung der diversen Operationstechniken diente und somit das Ergebnis der Operation direkt beeinflusste. Wir beschrieben die Klappe wie von Carpentier selbst vorgeschlagen nach einer pathophysiologisch, funktionellen Einteilung und nicht in erster Linie nach der zugrunde liegenden Ätiologie der Klappenerkrankung (degenerativ, rheumatisch, kongenital, bakteriell-endokarditisch).

Typ I Klappe

47 Patienten mit normaler Klappenbeweglichkeit, die Segel weder starr noch hypermobil sondern von normaler Motilität. Die pathologische Funktion wurde durch Ringdilatation oder Segelperforation (Endokarditis), sowie

Von der II. Medizinischen Abteilung, der *Klinischen Abteilung für Kardiologie der Medizinischen Universitätsklinik und der **Universitätsklinik für Chirurgie, Klin. Abt. für Herzchirurgie Graz

Korrespondenzadresse: Dr. med. Brigitte Anelli-Monti, II. Medizinische Abteilung des LKH-Universitätsklinikums Graz, A-8036 Graz, Auenbruggerplatz 15

angeborene Spaltbildungen (Cleft) hervorgerufen. Dopplerechokardiographisch zeigte sich eine reine Mitralinsuffizienz. Daneben bestanden häufig andere, die Ringdilataion hervorrufoende, kardiale Erkrankungen (Aortenklappenvitien, KHK). Als chirurgische Technik wurde eine Ringrekonstruktion (Annuloplastie) mit Carpentierriering ohne Eingriff an Segeln oder subvalvulären Strukturen durchgeführt. Perforationen im Segelbereich wurden durch einen Perikardpatch verschlossen.

Typ II Klappe

68 Patienten mit hypermobiler Klappenbeweglichkeit bei Prolaps des vorderen oder hinteren Segels, sowie Flail leaflet durch partiellen Sehnenfadenausriß oder Papillarmuskelruptur. Farbdopplersonographisch fand sich eine reine Mitralinsuffizienz. An diesen Patienten mußte zusätzlich zur Ringannuloplastie eine Rekonstruktion der Segel und der Sehnenfäden sowie Verkürzungsplastiken am Papillarmuskel durchgeführt werden (posteriore rektanguläre Resektion, Transposition der Chordae, verschiedene Chordaplastiken sowie Papillarmuskelverkürzungen).

Typ III Klappe

36 Patienten mit restriktiver Klappenbeweglichkeit bedingt durch Verschmelzung, Verkürzung und Verdickung der Segel und Sehnenfäden, meist bei rheumatischen Mitralvitien. Echokardiographisch zeigten sich kombinierte Mitralvitien mit vorwiegender Stenose und Mitralinsuffizienz maximal II. Grades. Die chirurgische Technik bestand in einer offenen Kommissurotomie der Mitralklappe, in 13 Patienten war eine zusätzliche Ringimplantation notwendig. Echokardiographisch wird von Carpentier eine zusätzliche Lokalisationsangabe der Läsion durch Einteilung der Klappe in acht Segmente vorgeschlagen [2]. Das posteriore (murale) Segel der Mitralklappe wird in die Segmente P1, P2, P3 von der anterolateralen zur posteromedialen Kommissur hin unterteilt. Das vordere (aortale) Segel wird ebenso in A1, A2, A3 von der anterolateralen zur posteromedialen Kommissur aufgeteilt; zusätzlich werden die Kommissuren als Segmente Pc und Ac bezeichnet. Die Darstellung erfolgt am besten von transösophageal, transgastrisch in der kurzen Achse des Vierkammerblicks, in welcher die Klappe in ihrer gesamten Zirkumferenz erscheint (Abbildung 2, 3, 4). Der Insuffizienzgrad der Mitralklappe wurde nach den Farbdopplerkriterien in Grad I bis IV unterteilt. Die Mitralstenose wurde mittels Pressure half time, maximalen und mittleren Gradienten, sowie planimetrisch errechnet. Die linksventrikuläre Ejektionsfraktion (EF) wurde in der kurzen Achse nach der Verkürzungsfraction oder von apikal nach der modifizierten Simpson-

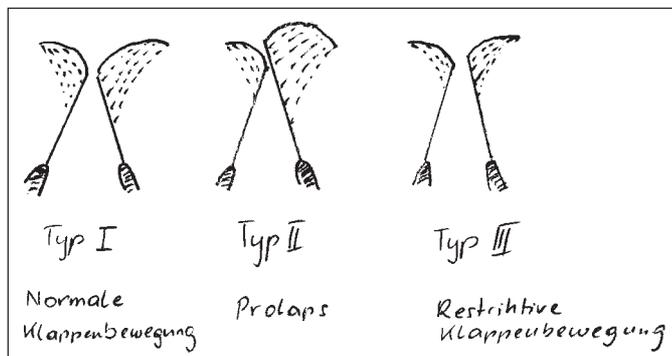


Abbildung 1: Graphische Darstellung der funktionellen Einteilung der Mitralklappenfehler nach Carpentier. Die Zeichnungen zeigen eine Mitralklappe mit hinterem Segel (links) und vorderem Segel (rechts), 2 Papillarmuskel und die Sehnenfäden. Die strichlierten Linien entsprechen den Exkursionen der Segel zwischen Klappenöffnung und Klappenschluß.

methode bestimmt. Außerdem beurteilten wir zusätzlich den Herzrhythmus im 12-Ableitungs-EKG im besonderen dahingehend, ob noch ein Sinusrhythmus erhalten werden konnte.

Ergebnisse

Mortalität

Die Gesamtmortalität über 10 Jahre betrug 12%, 18 Patienten (davon 5,3% Hospitalmortalität im direkten postoperativen Verlauf). Bei Analyse der 8 perioperativ verstorbenen Patienten fanden sich bei 3 Patienten wirksame Klappendysfunktionen (Rest-Mitralinsuffizienz Grad IV bei einer Typ I Klappe und 2 Restmitralstenosen bei Typ III Klappen mit nachfolgendem Mitralklappenersatz als Reoperation). Die übrigen 5 Patienten verstarben an: Multiorganversagen 2, Low cardiac output Syndrom 2 und Sepsis bei Mediastinitis 1. Im Nachbeobachtungszeitraum verstarben 10 Patienten. Als Todesursachen fand sich bei 2 Patienten eine höhergradige Herzinsuffizienz mit hochgradig reduzierter Ventrikelfunktion, 2 Patienten entwickelten eine wirksame Rezidivmitralinsuffizienz auf dem Boden einer Endokarditis und ein Patient verstarb an einer Hirnblutung. Dieser Patient war wegen einer Vorhofflimmerarrhythmie oral antikoaguliert. Von weiteren 5 Patienten war keine Information über die Todesursache erhebbar. Kardial waren diese Patienten bis zur letzten Kontrolluntersuchung ohne auffälligen Befund.

Reoperationen im Langzeitverlauf

Im Nachbeobachtungszeitraum war bei 13 Patienten (8,7%) eine Reoperation notwendig, innerhalb von 30 Tagen bei 4 (2,6%), innerhalb eines Jahres bei 5 (3,3%) und im Langzeitverlauf bei 4 Patienten (2,6%). Nach der funktionellen Einteilung vom Typ I 2% (1 Patient), vom Typ II 10,7% (7 Patienten) und vom Typ III 14,2% (5 Patienten).

Detailliert untersuchten wir die Indikationen zur Reoperation: Mitralinsuffizienz Grad III-IV, Rezidivmitralstenose, Hämolyse und Systolic Anterior Movement (SAM) Phänomen.

Rezidiv-Mitralinsuffizienz

Bei 6 Patienten entstand eine zentrale Mitralinsuffizienz innerhalb des normal haftenden Annuloplastierings durch erneuten Ausriß von Sehnenfäden, Fibrose der Klappen-segel oder Papillarmuskeldysfunktion. Bei 3 Patienten entstand die neuerliche Mitralinsuffizienz durch partiellen Ausriß des Annuloplastierings. Echokardiographisch zeigte sich ein Insuffizienzjet zwischen dem abgehobenen künstlichen und dem natürlichen Klappenring, ähnlich einem paravalvulären Leck nach Kunstklappenimplantation (Abbildung 6). Ursächlich fand sich bei einem Patienten eine gesicherte Endokarditis.

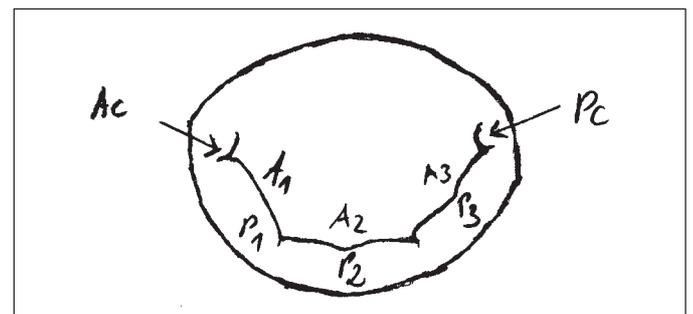


Abbildung 2: Schematische Darstellung der geschlossenen Mitralklappe vom Vorhof aus mit Einteilung in 8 Segmente (AC = anterolaterale Kommissur, PC = posteromediale Kommissur, A1-A3 Segmente des anterioren Segels, P1-P3 Segmente des posterioren Segels)

Rezidiv-Mitralstenose

Eine neuerlich wirksame Mitralstenose mit einer Klappenöffnungsfläche von 1,1 cm², sowie 1,3 cm² führte bei 2 Patienten zu einer Reoperation mit Mitralklappenersatz. Als Ursache der Rezidivstenose wurde in erster Linie eine Progredienz der rheumatischen Klappenerkrankung angesehen.

Hämolyse

2 Patienten entwickelten eine transfusionspflichtige Hämolyse im postoperativen Verlauf. Wie bereits berichtet [3], konnte dies durch einen Jet erklärt werden, der beim Auftreffen auf die Vorhofwand eine mechanische Schädigung der Erythrozyten bewirkte.

SAM-Phänomen

1 Patient entwickelte im direkten postoperativen Verlauf ein Low Cardiac output Syndrom mit massiv erhöhten linksatrialen Druckwerten. In der Echostudie konnte ein typisches Systolic Anterior Movement (SAM) des vorderen Mitralsegels dargestellt werden. Dies ist die systolische Bewegung des vorderen Mitralklappensegels gegen den linksventrikulären Ausflußtrakt, postoperativ hervorgerufen durch ein Mißverhältnis des verbleibenden Mitralsegels zum implantierten Annuloplastierung.



Abbildung 3: Echokardiographische Darstellung der Mitralklappe in der TEE im transgastrischen Schnitt bzw. im 4-Kammerblick. In diesen Bildern zeigt sich ein Prolaps im Segment A2. Die Klappe kann von dieser Sicht in ihrer gesamten Zirkumferenz eingesehen und nach den Segmenten eingeteilt werden.

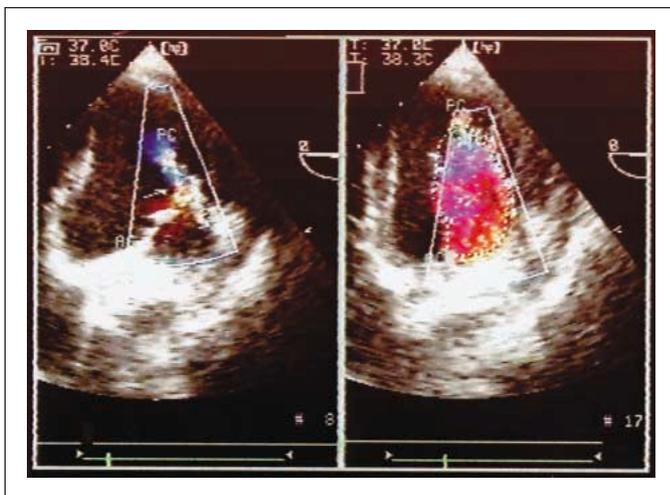


Abbildung 4 a: Mitralklappe mit Prolaps im Segment A2 während der Systole im geschlossenen Zustand mit entsprechender Mitralinsuffizienz im Farbdoppler.

Abbildung 4 b: Mitralklappe während der Diastole im geöffneten Zustand.

ßes hinteres Segel schließt zu früh und drängt das vordere Segel nach oben gegen den Ausflußtrakt. Die daraus resultierende Obstruktion kann bei geringen Gradienten voll reversibel sein, hämodynamisch hochwirksame Gradienten bedürfen einer Reoperation (Abbildung 5).

Klappendysfunktionen im Langzeitverlauf

Im Nachsorgezeitraum fand sich ein zufriedenstellendes Ergebnis mit einer Restmitralinsuffizienz von maximal Grad II dopplersonographisch bei 80% der Patienten vom Typ I und 88% der Patienten vom Typ II. Von den im Follow up verbleibenden 118 Patienten fanden wir bei 12 Patienten eine Rezidivmitralinsuffizienz mit einem dopplersonographischen Grad > II. Eine Reoperation wurde entweder auf Grund des guten subjektiven Befindens der Patienten noch nicht indiziert, oder wegen eines zu hohen Operationsrisikos bei hochgradig reduziertem Allgemeinzustand der Patienten abgelehnt. 6 Patienten nach offener Kommissurotomie entwickelten eine neuerliche Mitralstenose mit einer Klappenöffnungsfläche kleiner 1,5 cm².

Auswirkungen der Operation auf die Linksventrikelfunktion und den Herzrhythmus

Präoperativ hatten 114 Patienten eine gute Linksventrikelfunktion mit einer Ejektionsfraktion (EF) von über 55%, 27 Patienten eine gering bis mittelgradig reduzierte Pumpfunktion mit einer EF von 30–55%, 8 Patienten hatten eine hochgradig reduzierte Ventrikelfunktion mit einer EF unter 30%.

Bei den Patienten der funktionellen Gruppe 2 und 3 kam es durch die Operation zu keiner Veränderung der

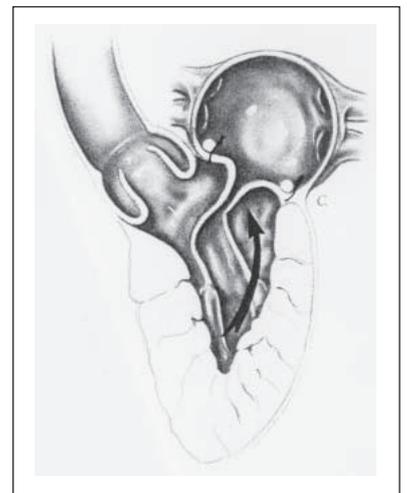


Abbildung 5: SAM-Phänomen: Postoperativ hervorgerufen durch den frühzeitigen Schluß eines relativ zu großen hinteren Segels mit Verdrängen des vorderen Segels in den linksventrikulären Ausflußtrakt bei relativ zu kleinem Annuloplastierung.

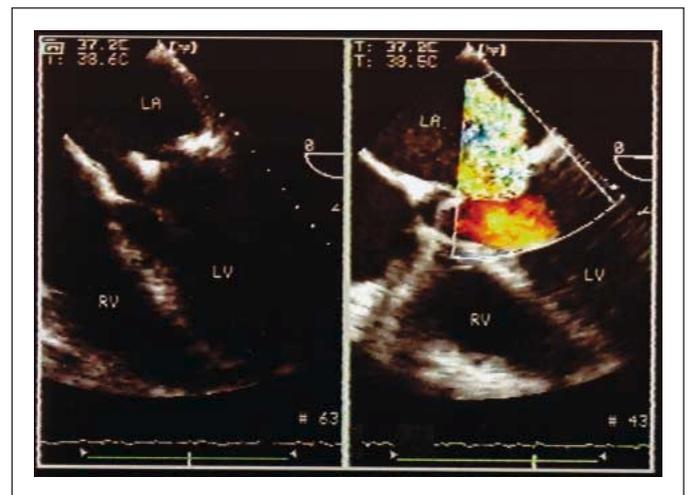


Abbildung 6: Ausriß eines Annuloplastierendes an der vorderen Zirkumferenz mit hochgradiger Rezidivmitralinsuffizienz. **a:** Bereits im 2D-Bild transösophageal im 4-Kammerblick erscheint der vordere Anteil des künstlichen Annuloplastierendes vom nativen Klappenring abgehoben und frei im Vorhof flottierend. **b:** Im Farbdoppler erkennt man die Regurgitation einerseits zwischen Nativ- und Kunstring, andererseits zentral durch den Kunstring selbst, da der Klappenschluß nun durch den verzogenen Annuloplastierung nicht mehr möglich ist.

Linksventrikelfunktion. Nur in der Gruppe 1 mit meist zusätzlichen kardialen Erkrankungen kam es durch die Mitralklappenrekonstruktion mit simultaner Aorten-, Trikuspidal- oder Koronarchirurgie zu einer Verbesserung der Ventrikelfunktion bei 5 Patienten. 6 Patienten mit initial guter oder mittelgradig reduzierter Pumpfunktion erlitten eine deutliche Verschlechterung mit Abfall der EF auf unter 30%. Von den Patienten mit präoperativ schlechter Ventrikelfunktion verstarben perioperativ 3 Patienten (3 von 8).

Hinsichtlich des Rhythmus war präoperativ noch fast die Hälfte der Patienten im Sinusrhythmus (74 Patienten), die übrigen hatten bereits eine permanente Vorhofflimmerarrhythmie entwickelt. Postoperativ entwickelten 19 dieser Patienten mit initialem Sinusrhythmus eine Vorhofflimmerarrhythmie, 4 paroxysmal, 15 permanent. In der Gruppe 3 mit Mitralstenose waren nur 9 von 36 Patienten präoperativ im Sinusrhythmus, 7 davon entwickelten postoperativ ein Vorhofflimmern. In der Gruppe 1 und 2 entwickelten nur 4 bzw 6 Patienten von 28 bzw 37 postoperativ ein Vorhofflimmern.

Diskussion

Die Mitralklappenrekonstruktion nach den Richtlinien von Carpentier stellt eine zuverlässige Methode mit reproduzierbaren klinischen Ergebnissen dar [4]. Auf Grund des Fortschreitens der Klappenpathologie ist jedoch je nach Typ mit einer unterschiedlichen Inzidenz von Rezidiven zu rechnen. Eine jährliche echokardiographische Kontrolle sollte daher nach jeder Mitralklappenrekonstruktion eingehalten werden. Bezüglich der Indikation für eine Reintervention an der Mitralklappe sind vor allem die Klinik und die Begleiterkrankungen des Patienten wichtig. Im Fall eines SAM-Phänomens muß nur bei klinischer Symptomatik und hohen Gradienten über dem Ausflußtrakt rasch reagiert werden. Ein in unserer Serie aufgetretener Gradient von ca. 50 mmHg dopplersonographisch über dem Aus-

flußtrakt bildete sich in 6 Monaten fast vollständig zurück. Dies steht im Einklang mit mehreren Berichten in der Literatur, wonach ein moderates SAM-Phänomen innerhalb der ersten 4 Monate meist verschwindet [5]. Eine transfusionspflichtige Hämolyse stellt ebenfalls eine Indikation zur Reoperation dar. In diesem Fall besteht meist ein kleiner Schlitz zwischen dem implantierten Ring und der Wand, wodurch in der Systole eine spritzende Regurgitation entsteht, die beim Auftreffen auf die gegenüberliegende Vorhofwand zur mechanischen Schädigung der Erythrozyten führt. Eine rezidivierende Mitralinsuffizienz durch Ausriß des Rings stellt eine Indikation zur Reoperation dar, wobei eine Refixation des Ringes auf Grund einer hohen Rezidivrate nicht zielführend ist und die Mitralklappe dann fast immer ersetzt wird. Auf Grund der hohen Rezidivrate bei restriktiven Mitralvitien der Gruppe 3 mit einer Reoperationsrate von 14% wird die Indikation zur Rekonstruktion viel enger gestellt und im Zweifelsfall die Mitralklappe durch eine Prothese bereits initial ersetzt. Mitralinsuffizienzen der funktionellen Gruppen 1 und 2 zeigen dagegen eine gute Prognose mit niedriger Reoperationsrate und stabilen Langzeitverlauf.

Literatur:

1. Carpentier A. Cardiac valve surgery – the „French correction“. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1983; 86: 323–37.
2. Carpentier A, Lessana A, Relland J, Belli E, Mihaileanu S, Berrebi A, Palsky A, Loumet D. The „Physio-Ring“: An advanced concept in mitral valve annuloplasty. *Ann Thorac Surg* 1995; 60: 1177–86.
3. Stoschitzky K, Starz I, Anelli-Monti M, Rigler B, Bauer F, Klein W. 71-jährige Frau mit hämolytischer Anämie nach Mitralklappenrekonstruktion. *J Kardiologie* 1998; 5: 33–5.
4. Carpentier A, Chauvaud S, Fabiani JN, Deloche A, Relland J, Lessana A, d’Allaines CL, Blondeau PH, Piwnica A, Dubost Ch. Reconstructive surgery of mitral valve incompetence, ten-year appraisal. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980; 79: 338–48.
5. Mihaileanu S, Marino JP, Chaivaud S. Left ventricular outflow tract obstruction after mitral valve repair (Carpentiers technique). Proposed mechanisms of disease. *Circulation* 1988; 78 (Suppl 1): 78–84.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

[Medizintechnik-Produkte](#)



Neues CRTD Implantat
Intica 7 HF-T QP von Biotronik



Artis pheno
Siemens Healthcare Diagnostics GmbH



Philips Azurion:
Innovative Bildgebungslösung

Aspirator 3
Labotect GmbH



InControl 1050
Labotect GmbH

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)