

Journal für Kardiologie

Austrian Journal of Cardiology

Österreichische Zeitschrift für Herz-Kreislauserkrankungen

Trends und Entwicklungen der Mitralklappenchirurgie

Fasol R

Journal für Kardiologie - Austrian

Journal of Cardiology 2000; 7 (3)

106-112

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

Krause & Pachernegg GmbH • Verlag für Medizin und Wirtschaft • A-3003 Gablitz

P.b.b. 02Z031105M,

Verlagsort: 3003 Gablitz, Linzerstraße 177A/21

Preis: EUR 10,-

Datenschutz:

Ihre Daten unterliegen dem Datenschutzgesetz und werden nicht an Dritte weitergegeben. Die Daten werden vom Verlag ausschließlich für den Versand der PDF-Files des Journals für Kardiologie und eventueller weiterer Informationen das Journal betreffend genutzt.

Lieferung:

Die Lieferung umfasst die jeweils aktuelle Ausgabe des Journals für Kardiologie. Sie werden per E-Mail informiert, durch Klick auf den gesendeten Link erhalten Sie die komplette Ausgabe als PDF (Umfang ca. 5–10 MB). Außerhalb dieses Angebots ist keine Lieferung möglich.

Abbestellen:

Das Gratis-Online-Abonnement kann jederzeit per Mausklick wieder abbestellt werden. In jeder Benachrichtigung finden Sie die Information, wie das Abo abbestellt werden kann.

Das e-Journal

Journal für Kardiologie

- ✓ steht als PDF-Datei (ca. 5–10 MB) stets internetunabhängig zur Verfügung
- ✓ kann bei geringem Platzaufwand gespeichert werden
- ✓ ist jederzeit abrufbar
- ✓ bietet einen direkten, ortsunabhängigen Zugriff
- ✓ ist funktionsfähig auf Tablets, iPads und den meisten marktüblichen e-Book-Readern
- ✓ ist leicht im Volltext durchsuchbar
- ✓ umfasst neben Texten und Bildern ggf. auch eingebettete Videosequenzen.

Trends und Entwicklungen der Mitralklappenchirurgie

R. Fasol

Die Erfahrung der letzten Jahre zeigt eine deutliche Trendverschiebung in der Chirurgie der Mitralklappe. Es zeigt sich einerseits eine Entwicklung zu deutlich vereinfachten und reproduzierbaren Operationstechniken, die eine erfolgreiche Rekonstruktion der Mitralklappe erlauben. Zum anderen zeigt sich der Trend, Mitralklappenvitien viel früher zu operieren, zu einem Zeitpunkt, zu dem die linksventrikuläre Herzfunktion sowie der Sinusrhythmus noch erhalten sind und auch die pulmonale Schädigung noch nicht ausgeprägt ist – aber nicht so lange zu warten, bis „es fast schon zu spät ist“. Unsere Ergebnisse zeigen, daß man über 70 % aller Mitralklappen erfolgreich rekonstruieren und damit die eigene Herzklappe erhalten werden kann.

*The experience of the last few years clearly shows a change in concepts for mitral valve surgery. A trend towards simplified and streamlined reconstruction techniques, allowing more often the successful repair of the mitral valve and not the replacement with artificial prostheses, may be observed. Furthermore, mitral valve patients are sent to surgical correction at an earlier stage, before myocardial function deteriorates, the sinus rhythm is lost and pulmonary hypertension became manifest. Our experience and our clinical results show that more than 70 % of all mitral valves undergoing surgery may be successfully repaired. **J Kardiologie 2000; 7: 106–112.***

Leonardo DaVinci hatte im 15. Jahrhundert die Anatomie der Mitralklappe dargestellt und so dieser Herzklappe aufgrund seiner Beschreibung und der Ähnlichkeit mit einer „Bischofs Mitre“ diesen Namen gegeben [1]. 1628 beschrieb William Harvey die physiologische Funktion der Mitralklappe für das Herz und den Kreislauf [2]. Zwei Jahrzehnte später konnte Laennec mit seinem neu entwickelten Stethoskop erstmals diastolische und prä systolische Geräusche der Mitralklappenstenose auskultieren [3].

Erste Überlegungen zur Chirurgie von Mitralklappenerkrankungen begannen 1902 mit Sir Lauder Brunton, der die Mitralklappenstenose mit einer transventrikulären Valvotomie behandeln wollte [4]. Diese ersten Ideen wurden später vor allem von Cushing und Branch durch experimentelle Arbeiten vorangetrieben [5]. Im Jahr 1923 haben Cutler und Levine im Peter Bent Brigham-Hospital in Boston, USA, erstmals bei einem 12jährigen Mädchen eine hochgradige Mitralklappenstenose mit einer transventrikulären Valvotomie erfolgreich behandelt [6]. Diese erste Patientin überlebte die Operation 4 Jahre lang, im Gegensatz zu allen folgenden Versuchen an 6 weiteren Patienten. 1925 gelang es Souttar erstmals, mit dem Finger eine Mitralklappenstenose zu sprengen [7]. Diese „geschlossene“ Technik, später unter Verwendung des Tubbs-Dilatators, entwickelte sich zum chirurgischen Standard bis weit in die 70er Jahre.

Der entscheidende Durchbruch und der Beginn eines neuen Zeitalters der Medizin kam 1954 mit der Entwicklung der Herz-Lungen-Maschine durch Gibbon [8]. 1957 hatte Walter Lillehei dann als der große Pionier der modernen Herzchirurgie erstmals die erfolgreiche Rekonstruktion einer insuffizienten Herzklappe mit der Herz-Lungen-Maschine durchgeführt [9]. Mit Einführung der Annuloplastik durch Wooler im Jahr 1962 [10], und des Annuloplastik-Ringes durch A. Carpentier im Jahr 1971 begann die Zeit der erfolgreichen Rekonstruktionschirurgie der Mitralklappe [11].

Die Entwicklung der Herzchirurgie der letzten 20 Jahre in Deutschland zeigt eine überproportionale Zunahme aortokoronarer Bypassoperationen (ACB). War im Jahre 1978 das Verhältnis Bypassoperationen zu Herzklappenoperationen mit 50 : 50 noch ausgeglichen, hat es sich heute deutlich zugunsten der koronaren Herzkrankheit mit

75 % aortokoronaren Bypassoperationen vs. 15 % Klappenoperationen geändert (Abb. 1).

Im Jahr 1998 wurden in der Herzchirurgischen Abteilung der Herz- und Gefäß-Klinik GmbH in Bad Neustadt insgesamt 1114 Herzklappenoperationen durchgeführt. Bei derzeit 84 herzchirurgischen Abteilungen in ganz Deutschland, mit insgesamt 11.090 Klappenoperationen in diesem Jahr, wurden damit mehr als 10 % aller Herzklappenoperationen Deutschlands in unserer Klinik vorgenommen.

In dem Zeitraum 1993 bis 1998 wurden in unserer Klinik 2381 Mitralklappenoperationen durchgeführt. 1187 dieser Operationen waren Rekonstruktionen der Mitralklappe (49,8 %), und 1049 Klappenersatzoperationen (44,1 %). Wird die Entwicklung der Mitralklappenchirurgie in diesem Zeitraum analysiert, so zeigt sich eine deutliche Trendverschiebung zugunsten der Rekonstruktion der Mitralklappe: Wurden nur 42,3 % erfolgreiche Rekonstruktionsoperationen im Jahre 1993 durchgeführt, konnte dieser Prozentsatz auf 65,5 % im Jahr 1998 und auf 72,7 % im ersten Quartal 1999 gesteigert werden (Abb. 2). Dagegen haben sich die Ätiologie und die Operationsindikationen über die Jahre kaum geändert (Abb. 3).

Um einen kurzen Überblick über wesentliche Trends und Veränderungen der rekonstruktiven Chirurgie der Mitralklappe aufzuzeigen, sollen nachfolgend unsere Ergebnisse der Chirurgie ischämischer Mitralklappen, neuer Operationstechniken bei Klappen mit Prolaps-Syndrom

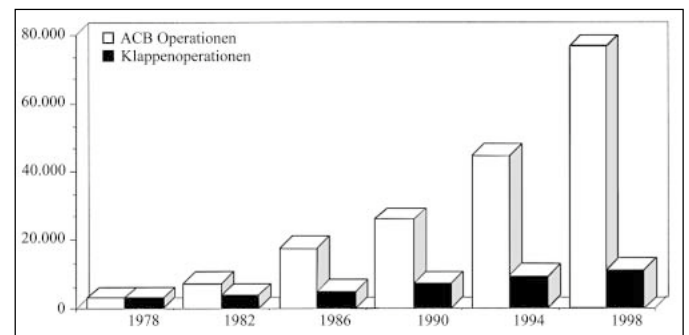


Abbildung 1: Entwicklung der Herzchirurgie in Deutschland seit 1978 mit einer deutlichen Verschiebung des Schwerpunktes zu aortokoronaren Bypassoperationen im Verlauf der letzten 20 Jahre.

Eingelangt am: 11. 05. 1999, überarbeitete Version erhalten am: 01. 07. 1999, nach Review angenommen am: 28. 10. 1999.

Von der Herz- und Gefäß-Klinik GmbH, Bad Neustadt, Deutschland

Korrespondenzadresse: Priv.-Doz. Dr. med. Roland Fasol, Herzchirurgie, Krankenhaus Wien-Lainz, Wolkersbergerstraße 1, A-1130 Wien und IMC, Kreutzgasse 70/32, A-1180 Wien; E-mail: rfazol@heart-surgeon.com

(M. Barlow), Operationstechniken bei massiven Annulus-Verkalkungen sowie erste Ergebnisse einer neuen Generation „Stent-loser“ Bioprothesen analysiert werden. Diese Daten stellen einzelne Subgruppen-Analysen der zwischen 1993 bis 1998 operierten Patienten dar.

Rekonstruktion ischämischer Papillarmuskel

In einer retrospektiven Studie wurden die klinischen Ergebnisse einer einfachen Verkürzungsplastik der Papillarmuskel zur Rekonstruktion ischämischer Mitralklappeninsuffizienz untersucht [12, 13]. Patienten mit ischämischer Mitralklappeninsuffizienz, wenn Ischämie und/oder Infarkt zu einer Fibrosierung und Elongation von Papillarmuskeln geführt hat (Abb. 4), repräsentieren ein Patientenkollektiv mit sehr hohem perioperativen Risiko. In der Literatur ist eine perioperative Mortalität von 19–53 % [14–16] für diese Gruppe von Hochrisiko-Patienten beschrieben, und einzelne Autoren raten sogar, eine solche Mitralklappe „sofort mit einer Kunstprothese zu ersetzen“ und nicht zu rekonstruieren [17]. Es konnte aber trotz all dieser Argumente eindeutig nachgewiesen werden, daß eine Rekonstruktion der Mitralklappen, im Vergleich zum Klappenersatz, bei Patienten mit einer ischämischen Mitralklappeninsuffizienz zu statistisch signifikant besseren Ergebnissen bei langfristigen Überlebensraten oder zu niedrigeren postoperativen Komplikationen führt [18, 19].

Zwischen Januar 1996 und Juni 1998 unterzogen sich 929 Patienten einer Mitralklappenoperation in unserer Klinik. Eine Rekonstruktion der Mitralklappe konnte bei 559 Patienten (60,6 %) durchgeführt werden, bei 370 Patienten (39,8 %) mußte ein Mitralklappenersatz erfolgen. Eine Verkürzungsplastik der Papillarmuskel wurde bei 48 Patienten durchgeführt, bei denen eine Fibrosierung und sklerotische Elongation der Papillarmuskel zum Prolaps von einem oder mehreren Abschnitten des Mitralsegels geführt hatte und eine Insuffizienz (MI III–IV) verursachte (Abb. 4a–d, 5a–c). Aufgrund der ischämischen Genese der Mitralklappeninsuffizienz in diesem Kollektiv wurde bei 44 Patienten (91,6 %) zusätzlich zur Klappenrekonstruktion (Papillar-

muskelverkürzungsplastik mit einer Perikard-gepatchten PTFE-GoreTex-Naht und Annuloplastik mit einem Carpentier-Edwards-„Physio“-Ring) ein aortokoronarer Bypass (2,6 Grafts/Patient) durchgeführt. Bei einem Patienten wurde zusätzlich ein Aortenklappenersatz und bei einem weiteren Patienten eine Aneurysmektomie des linken Ventrikels durchgeführt. 31 Patienten waren männlich (64,4 %), das durchschnittliche Alter $65,8 \pm 9,8$ Jahre. Follow-up-Information wurde telefonisch sowohl direkt mit dem Patienten als auch mit dem Hausarzt oder Kardiologen erhoben.

Die 30-Tages-Mortalität war 6,3 % (3 Patienten). Die postoperative Doppler-Echokardiographie zeigte eine gute Funktion der rekonstruierten Mitralklappe bei allen überlebenden Patienten: keine Insuffizienz (= MI 0) bei 41 Patienten (91,1 %), eine geringe (= MI I) bei 3 Patienten (6,6 %), und eine mäßige Insuffizienz (= MI I–II) bei einem Patienten (2,2 %). Innerhalb der Nachuntersuchungszeit von durchschnittlich 14,3 Monaten (3–30 Monate) verstarb kein Patient. Kein Patient wurde reoperiert, es wurden keine thromboembolischen Komplikationen beobachtet, es traten aber bei 2 Patienten Marcoumar-induzierte Magenblutungen auf (4,4 %).

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung befanden sich alle Patienten im NYHA-Stadium I oder II (Abb. 6, 7). Zusammenfassend zeigen unsere Ergebnisse, daß bei dieser Risiko-Gruppe von Patienten mit ischämischer Mitralklappeninsuffizienz die Rekonstruktion der Mitralklappe mit einer Verkürzungsplastik der Papillarmuskel einfach und mit gutem Ergebnis durchführbar ist.

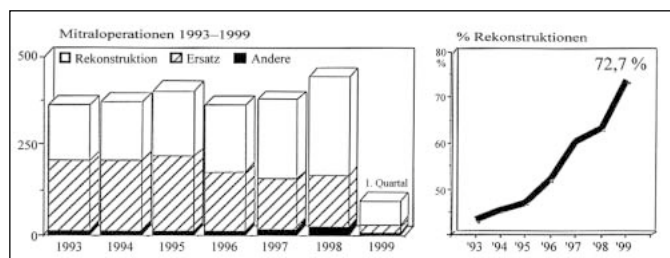


Abbildung 2: Links: Aufstellung der Verteilung der Rekonstruktionsoperationen vs. Ersatz und anderen Mitralklappenoperationen bei deutlich über 400 Mitralklappenoperationen jährlich (steigende Tendenz). **Rechts:** Die Mitralklappen-erhaltenden Rekonstruktionsoperationen konnten seit 1993 signifikant auf jetzt 72,7 % im ersten Quartal 1999 gesteigert werden.

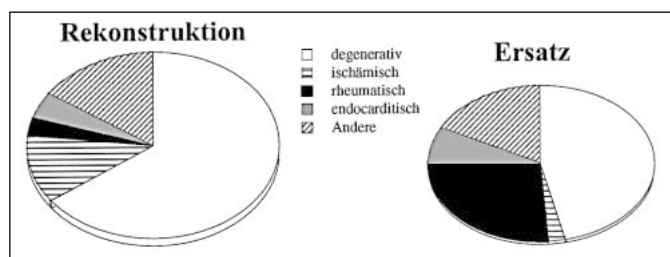


Abbildung 3: Aufstellung der Operationsindikationen der seit 1993 operierten Mitralklappenpatienten, vergleichend aufgelistet für Rekonstruktions- und Ersatzoperationen.

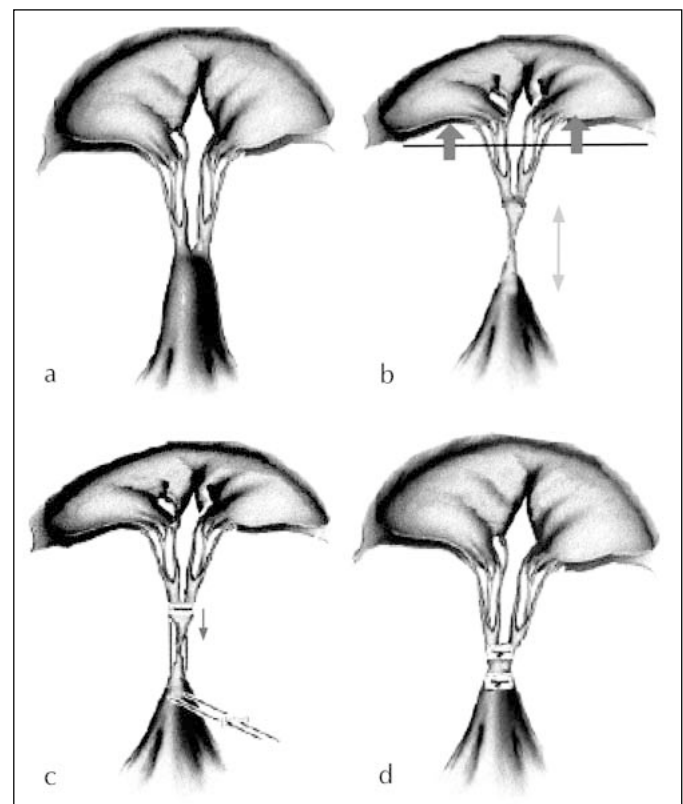


Abbildung 4: a: Schematische Zeichnung einer Mitralklappe mit Papillarmuskel, Sehnenfäden und Klappensegel. b: Deutlich zu sehen der Prolaps der Mitralsegel, verursacht durch eine ischämie- und/oder infarktbedingte Fibrose und Elongation des Papillarmuskels. c: Chirurgische Korrektur durch eine Papillarmuskelverkürzungsplastik mit einer gepatchten GoreTex-Naht. d: Ergebnis der Rekonstruktion: die Elongation und damit die Ursache der ischämischen Mitralklappeninsuffizienz wurde korrigiert (Graphik nach Fasol R et al. Eur Heart J 1998; 19: 1730–4).

Prognostische Bedeutung der kompletten Bypass-Revaskularisierung bei kombinierten Mitralloperationen

Das gemeinsame Auftreten einer koronaren Herzkrankung und eines Klappenvitiums wird mit einer erhöhten operativen Mortalität und einer reduzierten Langzeitprognose in Zusammenhang gebracht [20, 21]. Es gibt aber nur wenig Information über mögliche Auswirkungen einer inkompletten Myokard-Revaskularisierung in dieser

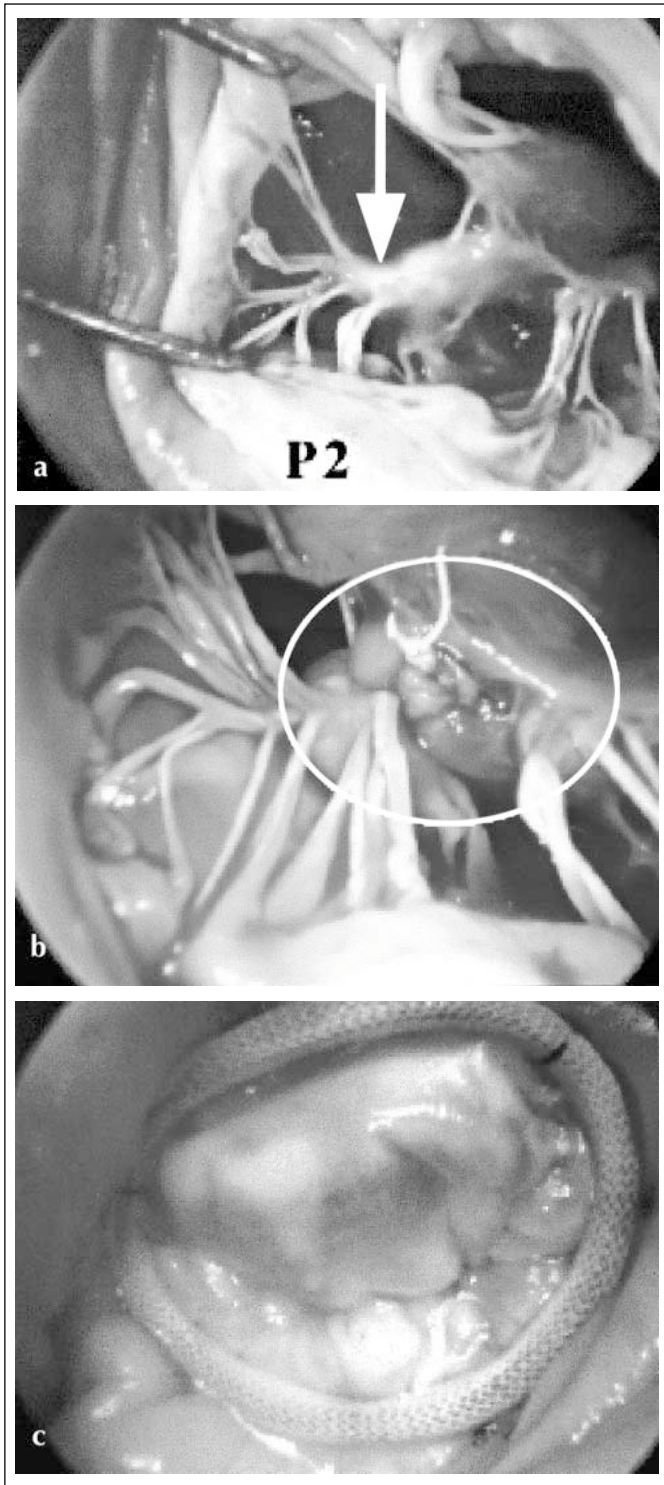


Abbildung 5: a: Endoskopisches Bild einer Mitralklappe: deutlich zu sehen (Pfeil) die ischämiebedingte Fibrose und Elongation der Papillarmuskelspitze. b: Papillarmuskelverkürzungsplastik mit einer PTFE-Naht: gut zu sehen ist der verkürzte Papillarmuskel. c: Bild der rekonstruierten und vollkommen dicht schließenden Mitralklappe mit einem Carpentier-Edwards 'Physio'-Annuloplastik-Ring.

Gruppe von Patienten [22]. Um die Bedeutung und die Auswirkung einer kompletten koronararteriellen Revaskularisierung im Rahmen einer kombinierten Mitralkappen- und aortokoronaren Bypassoperation (ACB) zu erfassen, wurden in einer retrospektiven Studie die Operationsergebnisse einer Gruppe von 404 Mitralkappenpatienten analysiert, die im Jahr 1995 in unserer Klinik operiert wurden. Das mittlere Alter dieser Patientengruppe war 62,6 Jahre (20–84 Jahre). Von diesen 404 Mitralkappenpatienten waren 213 Operationen (52,7 %) isolierte Eingriffe, und 152 Patienten (37,6 %) unterzogen sich einer kombinierten Mitralkappen- und aortokoronaren Bypassoperation (56 Rekonstruktionen (36,8 %) und 96 Ersatzoperationen (63,1 %)). Diese Gruppe von 152 Kombinationsoperationen wurde für diese Untersuchung weiter analysiert. Die koronararterielle Revaskularisierung dieser Patienten mit aortokoronaren Bypässen wurde als entweder „komplett“ oder „inkomplett“ beurteilt. Hierbei wurde ein Patient, bei dem ein oder mehr Koronargefäße mit signifikanten Stenosen (> 75 %) nicht mit einem Bypass versorgt wurde(n), als „inkomplett revaskularisiert“ eingestuft.

Alle Patienten wurden 1998 nachuntersucht, nach einer mittleren Nachuntersuchungszeit von $1,7 \pm 0,6$ Jahren (18–30 Monate). Die Nachuntersuchung war bei 98,4 % komplett, und 626,7 Patientenjahre standen zur weiteren Analyse zur Verfügung. Es zeigten sich in dieser Gruppe von Patienten eine Frühmortalität (30 Tage) von 3,2 % (13 Patienten) und eine Spätmortalität von 9,6 % (39 Patienten).

Nach einer mittleren Nachuntersuchungszeit von $1,7 \pm 0,6$ Jahren ergab sich ein signifikanter Unterschied in den Überlebenskurven der Patienten (Abb. 8), wenn die Mitralkappenoperation (Rekonstruktion oder Ersatz) mit einer aortokoronaren Bypassoperation kombiniert war (isolierte Rekonstruktion vs. Rekonstruktion + ACB: 97,6 % vs. 70,3 %, $p < 0,01$; isolierter Ersatz vs. Ersatz + ACB: 93,9 % vs. 68,3 %, $p < 0,01$). Die Analyse der insgesamt 152 Patienten mit einer kombinierten Operation, aortokoronarer Bypass und Mitralklappe, zeigte, daß 106 Patienten (69,7 %) als „kom-

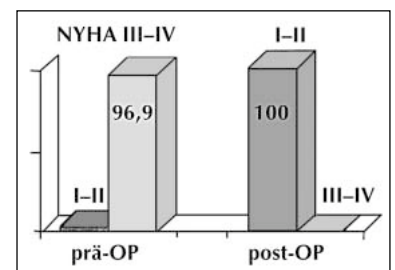


Abbildung 6: Entwicklung der NYHA-Stadien prä- zu postoperativ bei Patienten mit einer ischämischen Mitralkappeninsuffizienz, bei denen eine Papillarmuskelverkürzungsplastik durchgeführt wurde.

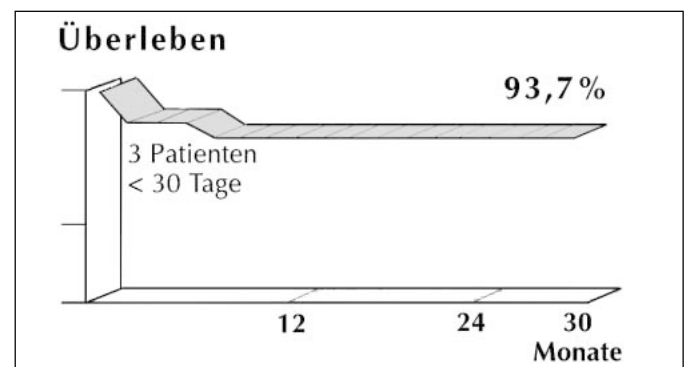


Abbildung 7: Überlebenskurve (93,7 % nach 30 Monaten) bei Patienten mit einer ischämischen Mitralkappeninsuffizienz und Papillarmuskelverkürzungsplastik. In der Literatur wird eine Mortalität von 19–53 % [13–15] für diese Gruppe von Hochrisiko-Patienten beschrieben.

plett“ und 46 Patienten (30,3 %) als „inkomplett revaskularisiert“ eingestuft wurden. Interessanterweise zeigte sich auch ein statistisch signifikanter Unterschied in den Überlebenskurven der beiden Patientengruppen nach der Nachuntersuchungszeit von $1,7 \pm 0,6$ Jahren: 79,0 % vs. 50,0 % ($p < 0,01$) in der Gruppe von Mitralklappenrekonstruktion + ACB; und 75,4 % vs. 53,7 % ($p < 0,01$) in den Gruppen Mitralklappenersatz + ACB (Abb. 9).

Zusammenfassend muß festgestellt werden, daß die Qualität der aortokoronaren Bypassversorgung bei Patienten mit einer kombinierten Mitralkappenoperation von signifikanter Bedeutung für die Langzeitprognose dieser Patientengruppe ist.

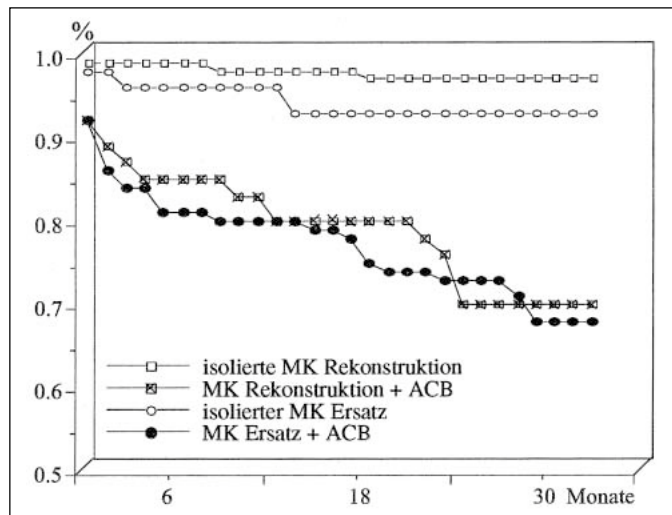


Abbildung 8: Prognostische Bedeutung der kompletten aortokoronaren Revaskularisierung bei kombinierten Mitralkappenoperationen: vergleichende Überlebenskurven 30 Monate postoperativ für isolierte und kombinierte Mitralkappenoperationen (**Gruppe 1:** [-□-] isolierte Mitralklappenrekonstruktion; **Gruppe 2:** [-○-] Mitralklappenrekonstruktion kombiniert mit einer aortokoronaren Bypassoperation; **Gruppe 3:** [-△-] isolierter Mitralklappenersatz; **Gruppe 4:** [-●-] Mitralklappenersatz kombiniert mit einer aortokoronaren Bypassoperation)

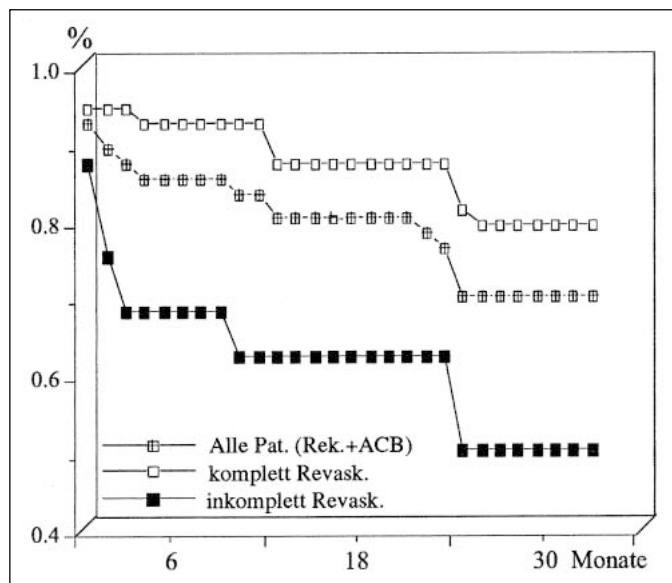


Abbildung 9: Prognostische Bedeutung der kompletten aortokoronaren Revaskularisierung bei Mitralkappenoperationen: signifikant unterschiedliche Überlebenskurven 30 Monate postoperativ für komplette und inkomplette Revaskularisierung (**Gruppe 1:** [-□-] alle Patienten mit einer Mitralklappenrekonstruktion kombiniert mit einer aortokoronaren Bypassoperation; **Gruppe 2:** [-○-] komplett revaskularisiert; **Gruppe 3:** [-■-] inkomplett revaskularisiert)

Rekonstruktion von Mitralklappen bei Prolaps-Syndrom (M. Barlow)

Die erfolgreiche Rekonstruktion von Mitralklappen mit Prolaps-Syndrom (Morbus Barlow) kann chirurgisch recht anspruchsvoll sein. Um die klinischen Ergebnisse dieser Patientengruppe zu verfolgen, wurde eine konsekutive Serie von 84 dieser Patienten in einer retrospektiven Studie untersucht, nachdem unsere Technik der Mitralklappenrekonstruktion modifiziert und deutlich vereinfacht wurde.

Seit der ersten Beschreibung des systolischen „Klicks“ im Jahr 1887 [23], der letztendlich seit den Arbeiten von John Barlow [24] in den 60er Jahren zum auskultatorischen Erkennungszeichen dieser speziellen Mitralkappenveränderung wurde, sind große Fortschritte bei der Diagnostik und Behandlung des Prolaps-Syndroms der Mitralklappe erzielt worden. Die Beobachtungen einer abnormen anatomischen Gewebeveränderung und Besonderheit der Mitralklappensegel durch Criley haben 1966 zur Einführung des Begriffs „Prolaps“ für diese Barlow-Klappen geführt [25], und die Literatur beschreibt, daß bei ca. 4–6 % der Bevölkerung ein solches Prolaps-Syndrom gefunden werden kann [26].

Da diese Barlow-Patienten oft jung und generell „gesund“ sind, wird die Indikation zur frühzeitigen bzw. rechtzeitigen herzchirurgischen Therapie dieser Patienten mit einer hämodynamisch wirksamen Mitralklappen-Insuffizienz leider oft nicht getroffen. Die Einschätzung des behandelnden Internisten, ob eine Rekonstruktion chirurgisch möglich sein könnte, bzw. die Angst, daß dieses nicht gelingen und der Patient eine künstliche Herzklappe erhalten könnte, beeinflusst das weitere Vorgehen leider genauso wie das oft fehlende Wissen darüber, daß es die Möglichkeit einer Rekonstruktion und damit des Erhaltes der Mitralklappe überhaupt gibt. So muß leider beobachtet werden, daß bei vielen dieser Patienten die Operationsindikation letztendlich erst dann gestellt wird, wenn diese erheblich symptomatisch geworden sind und auch die weitere Langzeit-Prognose ebenfalls nicht unerheblich gelitten hat [27]. Einige Chirurgen berichten von einer erfolgreichen Rekonstruktionsrate von 6 % [28], andere erheblich bessere 80 % [29, 30] in dieser Patientengruppe mit Prolaps-Syndrom. Unsere Daten zeigen, daß eine erfolgreiche Rekonstruktion bei jedem Patienten möglich ist, seit wir eine vereinfachte „physiologische“ Rekonstruktionstechnik eingeführt haben.

Zwischen 01/1994 und 06/1998 unterzogen sich 1705 Patienten einer Mitralkappenoperation in unserer Klinik. 84 Patienten (4,9 %) hatten ein Prolaps-Syndrom (M. Barlow), davon waren 60 männlich (71,4 %), das mittlere Alter war $53,5 \pm 13,1$ Jahre (22 bis 80), und 40,5 % waren in NYHA III oder IV. Die Mitralklappe konnte in 65 Patienten (77,4 %) rekonstruiert werden – seit 1997 mit einer modifizierten und vereinfachten Technik (= die Kombination einer kompletten Resektion des mittleren Scallops des hinteren Mitralsegels mit „Umfalt“-Plastik der verbleibenden lateralen Segelanteile und einer großzügigen Dreieck-Resektion aus dem vorderen Mitralsegel) (Abb. 10, 11). Bei 19 Patienten mußte ein Klappenersatz durchgeführt werden (22,6 %), inkl. 6 Patienten, bei denen der Rekonstruktionsversuch intraoperativ abgebrochen wurde, und bei einem Patienten aufgrund eines SAM-Phänomens. Alle diese nicht erfolgreichen Rekonstruktionen finden sich in den Anfangszeiten dieser nachuntersuchten Operations-Serie.

Die 30-Tages-Mortalität betrug 2,3 % (2 Patienten), ein Patient verstarb nach 2 Jahren (1,2 %). Diese 3 Patienten hatten alle einen Mitralklappenersatz – kein Patient aus der Gruppe der 65 Rekonstruktionen verstarb. Die Analyse erfolgreicher Rekonstruktionen von „Barlow-Klappen“ zeigt, daß 1994 nur 65,2 %, 1996 aber bereits 93,4 % und 1988 dann 100 % dieser Mitralklappen rekonstruiert werden konnten – ein Resultat unserer modifizierten und vereinfachten Techniken der Mitralkonstruktion (Abb. 12). Die postoperative Doppler-Echokardiographie zeigte ein gutes Ergebnis bei allen Rekonstruktionen: Keine Insuffizienz wurde bei 74 Patienten festgestellt (88,1 %), Insuffizienz Grad I bei 7 Patienten (8,3 %) und Grad II bei 3 Patienten (3,6 %). Besonders auffallend ist ein signifikantes Remodeling des Ventrikels, welches bereits unmittelbar postoperativ nach 6 bis 10 Tagen beobachtet werden konnte (Tab. 1). Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung waren 93,0 % aller Patienten in NYHA I oder II, und alle Patienten beschrieben ihre Lebensqualität als „normal“. Es gab keine späte Reoperation und keine Spätkomplikationen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die Rekonstruktion von „Barlow-Klappen“ bei jedem Patienten mit gutem Ergebnis möglich ist – seit unsere vereinfachte Technik der Rekonstruktion eingesetzt wird. Wir vertreten deshalb auch die Auffassung, diese Patienten frühzeitig zu operieren, um das Auftreten nicht-reversibler Folgeschäden, wie z. B. den Verlust des Sinusrhythmus, zu verhindern.

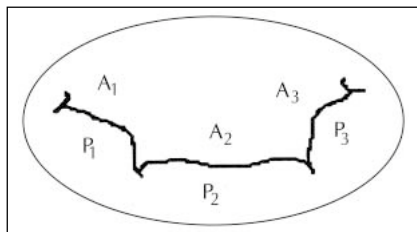


Abbildung 10: Einteilung der anatomischen Segmente der Mitralklappe nach Carpentier: Anteriores Segel A: A1 [anterior], A2 [Mitte], A3 [posterior]. Posteriore Segel P: P1 [anterior], P2 [Mitte], P3 [posterior].

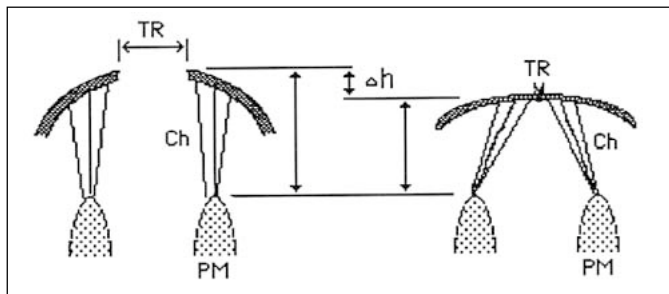


Abbildung 11: Schematische Zeichnung einer Barlow-Klappe mit Balonieren des anterioren Segels, Chordae (Ch) und Papillarmuskel (PM). Trianguläre Resektion (TR) aus dem vorderen Mitralsegel (A2) korrigiert nicht nur den Gewebsüberschuß des Klappensegels, sondern auch die funktionelle Höhe der Chordae (Ch) durch Verschieben – ohne daß die tatsächliche Länge der Chordae reduziert werden muß.

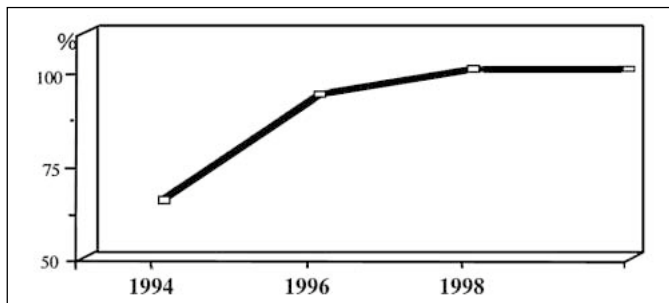


Abbildung 12: Unsere Ergebnisse zeigen, daß eine erfolgreiche Rekonstruktion bei jedem Patienten möglich ist, seit wir 1997 eine vereinfachte „physiologische“ Rekonstruktionstechnik eingeführt haben.

Annulus-Entkalkung zur Rekonstruktion verkalkter Mitralklappen

Bei verkalkten Mitralklappen ist normalerweise eine erfolgreiche Rekonstruktion und ein Klappenerhalt nur recht schwer oder gar nicht möglich [31, 32]. Viele Chirurgen schließen die Möglichkeit einer Rekonstruktion bei verkalkten Mitralklappen vollkommen aus. In der Literatur finden sich daher auch nur vereinzelte Berichte über erfolgreiche Rekonstruktionen verkalkter Mitralklappen. So konnte El Asmer über gute Rekonstruktionsergebnisse in einer Gruppe von 12 Patienten mit Mitralklappenverkalkungen berichten [33], und E. Grossi beschreibt die erfolgreiche Annulus-Dekalkifizierung und Mitralklappenrekonstruktion bei 64 Patienten, die in einem Zeitraum von 14 Jahren operiert wurden [34].

In einer Serie von 30 Patienten, die zwischen 1993 und 1998 operiert wurden, haben wir eine aggressive Entkalkung des verkalkten Mitralklappenringes durchgeführt und die mittelfristigen Ergebnisse dieser Rekonstruktionsoperation nachuntersucht.

Von den 30 Patienten dieser Studie waren 17 Männer (56,7 %), das mittlere Alter aller Patienten war $60,7 \pm 14,6$ Jahre (Bereich: 22–77 Jahre), und 63,4 % waren präoperativ in NYHA III oder IV. Zur chirurgischen Rekonstruktion dieser Form der verkalkten Mitralklappen wurden die Klappensegel durch ein vorsichtiges Ausschneiden aus dem Mitralklappen-Annulus abgesetzt. Danach wurde eine *En-bloc*-Resektion der Verkalkungen vorgenommen, der Mitrallannulus wurde rekonstruiert und die Segel in den Klappenring re-implantiert. Bei 8 Patienten (26,7 %) wurde ein Carpentier-Edwards Classic-Ring und bei 21 Patienten (70,0 %) ein Carpentier-Edwards „Physio“-Annuloplastie-Ring implantiert. Zusätzlich mußte bei 6 (20 %) Patienten ein aotokoronarer Bypass, bei 2 (6,7 %) ein Aortenklappenersatz, und bei einem (3,3 %) Patienten eine Trikuspidalklappenrekonstruktion durchgeführt werden.

Die Nachuntersuchung der Patienten wurde im März 1999 nach einer durchschnittlichen Nachuntersuchungszeit von $3,2 \pm 1,6$ Jahren (4 Monate–6 Jahre) durchgeführt und war 100 % vollständig. Alle Patienten überlebten die Operation, die perioperative 30-Tages-Mortalität betrug aber 3,3 % (1 Patient verstarb am 14. postoperativen Tag an Multiorganversagen). Eine Annulus-Dehiscenz trat nicht auf. Die postoperative Doppler-Echokardiographie zeigte eine gute Funktion der rekonstruierten Mitralklappe bei allen Patienten: keine Insuffizienz (= MI 0) bei 28 Patienten (93,3 %) und eine triviale Regurgitation (= MI I) bei

Tabelle 1: Rekonstruktion M. Barlow: prä- und postoperative Echo-Daten

Parameter	Prä-Op	Post-Op
LA-Durchmesser (mm)	$55,4 \pm 13,3$	$46,3 \pm 8,7^*$
LV-Enddiastolischer Durchmesser (mm)	$64,8 \pm 10,3$	$55,2 \pm 7,1^*$
LV-Systolischer Durchmesser (mm)	$39,6 \pm 10,8$	$39,9 \pm 7,8^*$
Verkürzungsfraktion (%)	$39,8 \pm 8,8$	$27,7 \pm 9,3$
Transvalvulärer Gradient ($\Delta p_{\max}$ /mmHg)		$6,4 \pm 2,9$
Mitral-Öffnungsfläche (cm ²)		$3,3 \pm 0,9$
Mitral-Regurgitation	0	74 (88,1 %)
	1+	7 (8,3 %)
	2+	3 (3,6 %)

LA = Linkes Atrium; LV = Linker Ventrikel; *die Werte unterscheiden sich signifikant von den präoperativen Werten ($p < 0,1$ %) [t-test for paired samples and Wilcoxon matched-pairs signed-ranks test]

zwei Patienten (6,7 %). In der Nachuntersuchungszeit von durchschnittlich $3,2 \pm 1,6$ Jahren verstarb nur ein Patient. Dieser Patient verstarb an einer Pneumonie in der Folge einer allgemein chirurgischen Operation, nachdem 2 Jahre postoperativ aufgrund einer wieder aufgetretenen Mitralklappeninsuffizienz eine Mitralkklappenersatzoperation durchgeführt werden mußte. Es traten keine thromboembolischen Komplikationen auf, und alle Patienten waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung in NYHA I oder II und beschrieben ihre Lebensqualität als normal.

Unsere Ergebnisse dieser Operation der aggressiven und vollständigen Annulusektomie bei verkalkten Mitralklappen haben gezeigt, daß diese Technik sicher und mit guten Ergebnissen durchgeführt werden kann und auch

bei Patienten eine Rekonstruktion und den Erhalt der Mitralklappe erlaubt, bei denen normalerweise eine Klappenersatzoperation mit einer künstlichen Prothese durchgeführt wird.

Mitralkklappenersatz mit einer „Stent-losen“ Bioprothese

Kann eine erkrankte Mitralklappe nicht rekonstruiert werden, was in der Regel bei rheumatischen Mitralklappenstenosen der Fall ist, bietet sich besonders bei älteren Patienten der Ersatz mit einer biologischen Klappenprothese an. Einer der Vorteile herkömmlicher biologischer Herzklappen ist die einfache chirurgische Technik der Implan-

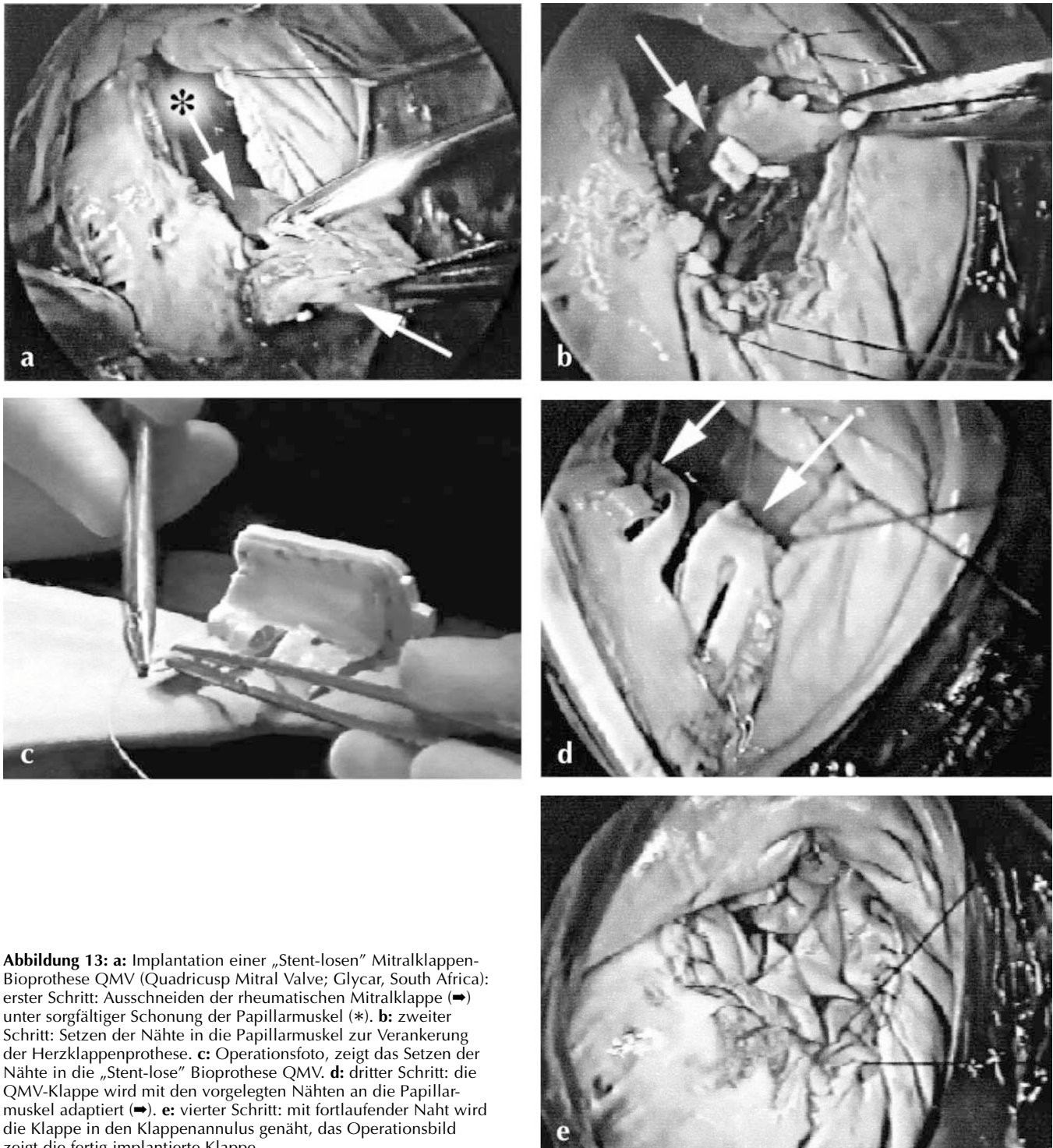


Abbildung 13: a: Implantation einer „Stent-losen“ Mitralkklappen-Bioprothese QMV (Quadricusp Mitral Valve; Glycar, South Africa): erster Schritt: Ausschneiden der rheumatischen Mitralklappe (➔) unter sorgfältiger Schonung der Papillarmuskel (*). b: zweiter Schritt: Setzen der Nähte in die Papillarmuskel zur Verankerung der Herzklappenprothese. c: Operationsfoto, zeigt das Setzen der Nähte in die „Stent-lose“ Bioprothese QMV. d: dritter Schritt: die QMV-Klappe wird mit den vorgelegten Nähten an die Papillarmuskel adaptiert (➔). e: vierter Schritt: mit fortlaufender Naht wird die Klappe in den Klappenannulus genäht, das Operationsbild zeigt die fertig implantierte Klappe.

tion und die vorhersehbare hämodynamische Funktion. Die Rekonstruktion des subvalvulären Halteapparates, welche bei Klappenersatzoperationen mit dem Ziel der Erhaltung der linksventrikulären Geometrie und Funktion durchgeführt werden sollte [35], kann aber bei künstlichen Herzklappenprothesen zu erheblichen Problemen führen [36, 37]. Wir haben in einer ersten Pilotserie eine neuartige „Stent-lose“ biologische Mitralklappenprothese untersucht, die – im Gegensatz zu herkömmlichen Bio-Prothesen mit einem Gerüst (Stent) – auch die Papillarmuskel und damit den subvalvulären Halteapparat in die Funktion miteinbezieht.

Zwischen Oktober und November 1997 haben wir bei 12 elektiven Patienten mit einer rheumatischen Mitralklappenstenose die neuartige „Stent-lose“ biologische Mitralklappenprothese QMV (Quadriscusp Mitral Valve; Glycar, South Africa) implantiert (Abb. 13a–e) und die Patienten nach einem Jahr nachuntersucht. Natürlich ist die Nachuntersuchungszeit viel zu kurz und die Patientenzahl viel zu klein, um eine verlässliche Aussage machen zu können, doch scheint diese Klappe Hoffnungen zu wecken, ein vernünftiges und gutes Konzept für die Zukunft zu sein.

Zusammenfassung

Die letzten Jahre haben eine deutliche Trendverschiebung in der Mitralklappenchirurgie zugunsten der Rekonstruktionsoperation der Mitralklappe gezeigt. Unsere Ergebnisse zeigen, daß über 70 % aller Mitralklappenvitien erfolgreich rekonstruiert und damit die eigene Herzklappe erhalten werden kann. Dies wurde auch durch die Vereinfachung der vormals recht aufwendigen und komplizierten Operationstechniken erreicht.

Die Schlußfolgerung für den Kardiologen sollte sein, daß bei Patienten mit Mitralklappenvitien deutlich früher eine Operation als notwendige Alternative zur bisher oft überwiegend konservativen Therapie überlegt werden muß. Unsere Erfahrung hat gezeigt, daß mit steigender Übung ein stetig anwachsender Prozentsatz von Mitralklappenvitien rekonstruiert werden kann, und daß die Rekonstruktion der Mitralklappe – wenn der Patient frühzeitig operiert wird – in sehr kurzem Zeitraum postoperativ zu einem signifikanten „Remodeling“ des Ventrikels und einer normalen Herzfunktion führt (Tab. 1).

Literatur:

1. Vesalius A. *De Humani Corporis Fabrica*. 1543; Buch 6, Kapitel 13.
2. Harvey W. *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus*. Sumpt. Guilielmi Fitzeri, Francofurti, 1628.
3. Vander Veer JB. Mitral insufficiency. Historical and clinical aspects. *Am J Cardiol* 1958; 2: 1.
4. Brunton L. Preliminary note on the possibility of treating mitral stenosis by surgical methods. *Lancet* 1902; 1: 352.
5. Cushing H, Branch JRB. Experimental and clinical notes on chronic valvular lesions in the dog and their possible relation to a future surgery of the cardiac valves. *J Med Res* 1907; 12: 471–86.
6. Cutler EC, Levine SA. Cardiomy and valvotomy for mitral stenosis. Experimental observations and clinical notes concerning an operated case with recovery. *Boston Med Surg J* 1923; 88: 1023–7.
7. Soutar HS. The surgical diagnosis of mitral stenosis. *Br Med J* 1925; 2: 603–7.
8. Gibbon JH. Application of a mechanical heart and lung apparatus to cardiac surgery. *Minn Med* 1954; 37: 171–85.
9. Lillehei CW, Gott VL, DeWall RA, et al. Surgical correction of pure mitral insufficiency by annuloplasty under direct vision. *Lancet* 1957; 77: 446–9.
10. Wooler GH, Nixon PGF, Grimshaw VA, et al. Experiences with the repair of the mitral valve in mitral incompetence. *Thorax* 1962; 17: 49–57.
11. Carpentier A. La valvuloplastie reconstitutive. Une nouvelle technique de valvuloplastie mitrale. *Presse Med* 1969; 77: 251–3.
12. Fasol R, Wild T, Pfannmüller B, Stumpf J, Hacker R. Papillary muscle shortening for mitral valve reconstruction in patients with ischaemic mitral insufficiency. *Eur Heart J* 1998; 19: 1730–4.
13. Fasol R, Lakew F, Wetter S. Mitral repair in patients with a ruptured papillary muscle. *Am Heart J* 2000; 7: in Druck.
14. Czer LS, Maurer G, Trento A, DeRobertis M, Nessim S, Blanche C, Kass RM, Chaux A, Matloff JM. Comparative efficacy of ring and suture annuloplasty for ischemic mitral regurgitation. *Circulation* 1992; 86 (Suppl II): II46–II52.
15. DiSesa VJ, Cohn LH, Collins JJ, Koster JK, VanDevanter S. Determinants of operative survival following combined mitral valve replacement and coronary revascularization. *Ann Thorac Surg* 1982; 34: 482–9.
16. Czer LSC, Gray RJ, DeRobertis MA, Bateman TM, Steward ME, Chaux A, Matloff JM. Mitral valve replacement: Impact of coronary artery disease and determinants of prognosis after revascularization. *Circulation* 1984; 70 (Suppl I): I198–I207.
17. Hausmann H, Siniawski H, Hotz H, Hoffmeister J, Chavez T, Schmidt G, Hetzer R. Mitral valve reconstruction and mitral valve replacement for ischemic mitral valve insufficiency. *J Card Surg* 1997; 12: 8–14.
18. Rankin JS, Feneley MP, Hickey M, Muhlbaier LH, Wechsler AS, Floyd RD, Reves JG, Skelton TN, Califf RM, Lowe JE, Sabiston DC. A clinical comparison of mitral valve repair versus valve replacement in ischemic mitral regurgitation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988; 95: 165–77.
19. Kay GL, Kay JH, Zubiato P, Yokoyama T, Mendez M. Mitral valve repair for mitral regurgitation secondary to coronary artery disease. *Circulation* 1986; 74 (Suppl I): I88–I98.
20. Ashraf SS, Shaukat N, Odom N, Keenan D, Grotte G. Early and late results following combined coronary bypass surgery and mitral valve replacement. *Eur J Cardiothorac Surg* 1994; 8: 57–62.
21. He GW, Hughes CF, McCaughan B, Thomas DS, Leckie BD, Yang CQ, Baird DK. Mitral valve replacement combined with coronary artery operation: determinants of early and late results. *Ann Thorac Surg* 1991; 51: 916–22.
22. Flameng WJ, Herijgers P, Szécsi J, Sergeant PT, Daenen WJ, Scheys I. Determinants of early and late results of combined valve operations and coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 621–8.
23. Cuffer M, Barbillion M. Nouvelles recherches sur le bruit de galop cardiaque. *Arch Gen Med* 1887; 19: 129–49.
24. Barlow JB, Pocock WA. The mitral valve prolapse enigma – two decades later. *Mod Conc Cardiovasc Dis* 1984; 53: 13–7.
25. Criley JM, Lewis KB, Humphries JO, Ross RS. Prolapse of the mitral valve: clinical and cine-angiocardigraphic findings. *Br Heart J* 1966; 28: 488–96.
26. Fontana ME, Sparks EA, Boudoulas H, Wooley CF. Mitral valve prolapse and the mitral valve prolapse syndrome. *Curr Probl Cardiol* 1991; 16: 315–75.
27. Barlow JB. Mitral valve billowing and prolapse – an overview. *Aust NZ J Med* 1992; 22: 541–9.
28. Penkoske PA, Ellis FH, Alexander S, Watkins E. Results of valve reconstruction for mitral regurgitation secondary to mitral valve prolapse. *Am J Cardiol* 1985; 55: 735–8.
29. Antunes MJ. The results of valvuloplasty. In: *Mitral valve repair*. Verlag RS Schulz, 1989; 109–20.
30. Galloway AC, Colvin SB, Baumann FG, Esposito R, Vohra R, Harty S, Freeberg R, Konzon I, Spencer FC. Long-term results of mitral valve reconstruction with Carpentier techniques in 148 patients with mitral insufficiency. *Circulation* 1988; 78 (Suppl I): I97–I105.
31. Nakano S, Mitsuno M, Taniguchi K, Matsuda H, Kawashima Y. Ultrasonic debridement during mitral valve reconstruction for calcified mitral stenosis. *Ann Thorac Surg* 1990; 50: 923–6.
32. Oury JH, Peterson KL, Folkerth TL, Daily PO. Mitral valve replacement versus reconstruction. An analysis of indications and results of mitral valve procedures in a consecutive series of 80 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1977; 73: 825–35.
33. El Asmar B, Acker M, Couetil JP, et al. Mitral valve repair in the extensively calcified mitral valve annulus. *Ann Thorac Surg* 1991; 52: 66–9.
34. Grossi EA, Galloway AC, Steinberg BM, LeBoutillier M, Delianides J, Baumann FG, Spencer FC, Colvin SB. Severe calcification does not affect long-term outcome of mitral valve repair. *Ann Thorac Surg* 1994; 58: 685–8.
35. Lillehei CW, Levy MJ, Bonnabeau RC Jr. Mitral valve replacement with preservation of papillary muscles and chordae tendineae. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1964; 57: 532–43.
36. Fasol R, Lakew F. Early failure of bioprosthesis by remnants of the preserved posterior mitral valve leaflet. *Ann Thorac Surg* 2000; in Druck.
37. Prabhakar G, Kumar N, Hatle L, Al-Halees Z, Duran CMG. Accelerated failure of bioprosthesis by entrapment in chordal-sparing mitral valve replacement. *Ann Thorac Surg* 1994; 108: 185–7.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

☒ Medizintechnik-Produkte



Neues CRT-D 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](#)