

Journal für Kardiologie

Austrian Journal of Cardiology

Österreichische Zeitschrift für Herz-Kreislauserkrankungen

Der Aortenklappenersatz beim über 80-Jährigen aus der Sicht des herzchirurgischen Partners im multidisziplinären Heart-Team

Mächler H, Zirngast B, Vötsch A

Marte W, Salaymeh L

Anelli-Monti M, Oberwalder P

Journal für Kardiologie - Austrian

Journal of Cardiology 2013; 20

(9-10), 285-290

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

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.

Der Aortenklappenersatz beim über 80-Jährigen aus der Sicht des herzchirurgischen Partners im multidisziplinären Heart-Team

H. Mächler¹, B. Zirngast¹, A. Vötsch¹, W. Marte², L. Salaymeh¹, M. Anelli-Monti¹, P. Oberwalder¹

Kurzfassung: Der chirurgische Aortenklappenersatz bei den > 80-Jährigen bringt einen statistisch hochsignifikanten Benefit betreffend der Verbesserung der kardialen Symptome. Das operierte Kollektiv unterscheidet sich betreffend des Langzeitüberlebens nicht von der alters-gematchten Vergleichsbevölkerung. Die TAVIs sind bei den „chirurgischen“ Hochrisiko-Patienten betreffend der postinterventionellen, gesundheitsbezogenen Lebensqualität von Vorteil. Der Focus bei therapeutischen Entscheidungen sollte sich nicht nur auf die 30-Tage-Mortalitäten und ein verlängertes Leben beschränken, sondern auch auf die physische, funktionelle, emotionale und mentale postoperative oder postinterventionelle Lebensqualität. Daher muss das Heart-Team zur Beur-

teilung neben den Komorbiditäten die „Frailty“ evaluieren, das Alter alleine darf kein Ausschluss für einen AKE sein.

Schlüsselwörter: Aortenklappenersatz, TAVI, frailty, Heart-Team

Abstract: Aortic Valve Replacement in Octogenarians – The View of the Surgeon in the Heart-Team. Regarding improvement in cardiac symptoms, patients older than 80 years benefit significantly from conventional surgical aortic valve replacement. After surgery, long-term survival of this subgroup is comparable to the one of an age-matched population. Transcatheter aortic valve implantations on the other

hand entail an undisputable benefit in surgical „high risk“ patients when it comes to health-related quality of life after an intervention. Emphasis should be placed on improving physical, functional, emotional and mental quality of life and not on mortality rates and prolongation of life when decisions regarding therapeutic pathways are made. Keeping that in mind, heart teams should not only evaluate comorbidity but also frailty as an important predictor for surgical success. Age alone can not be the sole criteria for exclusion from surgical aortic valve replacement.

J Kardiolog 2013; 20 (9–10): 285–290

Key words: aortic valve replacement, TAVI, frailty, heart team

■ Einleitung

Der Goldstandard in der Behandlung der symptomatischen Aortenklappenstenose ist unabhängig vom Patientenalter der konventionelle Aortenklappenersatz (AKE). Es ist aber das zentrale Bestreben eines multidisziplinären Heart-Teams, die Patienten mit einer symptomatischen Aortenstenose betreffend der verschiedenen klinischen Therapiepfade (konventioneller oder minimal-invasiver Zugang, „Sutureless“-Prothesen, kathetergestützte Aortenklappenimplantation) effizient und effektiv zu evaluieren und zu behandeln. Es sollen sowohl die 30-Tage- und Langzeit-Mortalitäten und -Morbiditäten reduziert, als auch die physische, funktionelle, emotionale und mentale Lebensqualität und damit auch die Kosten für die Volkswirtschaft optimiert werden. Da die alleinige Einschätzung des Risikos durch den logistischen EuroScore oder den STS-Score keine Aussage betreffend des 30-Tage- oder des Langzeit-Outcomes zulässt, ist es entscheidend, dass ein multidisziplinäres Heart-Team die präoperativen/präinterventionellen Untersuchungen unter Mitberücksichtigung der „Frailty“ beurteilt.

Das Ziel dieser Arbeit ist es zu zeigen, dass betagte Patienten als alleinstehende Kohorte zu werten sind. Dies ist maßgeblich, werden die 80-Jährigen doch bald die am schnellsten wachsende Bevölkerungsschicht repräsentieren.

Eingelangt und angenommen am 29. Mai 2013

Aus der Klinischen Abteilung für Herzchirurgie, Universitätsklinik für Chirurgie, und der ²Klinischen Abteilung für Herz-Gefäßanästhesie und Intensivmedizin, Medizinische Universität Graz

Korrespondenzadresse: Univ.-Prof. Dr. med. Heinrich Mächler, MSc, MBA, Klinische Abteilung für Herzchirurgie, Medizinische Universität Graz, A-8036 Graz, Auenbruggerplatz 29; E-Mail: heinrich.maechler@medunigraz.at

■ Die Bedeutung der „Frailty“: Die verschiedenen Verfahren zeigen, wie schwer jene zu messen ist

Unter „Frailty“ kann das multidimensionale Syndrom des reduzierten Widerstandes oder des Verlustes der Anpassungsfähigkeit gegen Stressfaktoren (Krankheit, Herzchirurgie, kathetergestützte Klappenintervention) aufgrund eingeschränkter physiologischer Reserven mehrere Organsysteme verstanden werden [1]. „Frailty“ ist ein unabhängiger Prädiktor für die 30-Tage-Mortalität, Morbidität, Transfusionsbedarf, Häufigkeit von Sepsis, Pneumonie, Insult, Delir, sowie für die Wahrscheinlichkeit einer Beatmungszeit über 24 Stunden oder das Entstehen eines postoperativen Nierenversagens [2].

Die „Frailty“ teilt sich mit kardiovaskulären Erkrankungen einen biologischen Pfad, letztere zeigen exponentiell die Entwicklung der „Frailty“. Ein anderer, englischer Begriff – „easily broken“ – führt dies drastischer vor Augen. Es ist entscheidend zu erkennen, dass die simple Bewertung betreffend der Aktivitäten des alltäglichen Lebens (das sich selbst Anziehen können, das selbständige Einkaufen, etc. ...) unzureichend ist, da „Frailty“ schon früher existent sein kann. Auch die alleinige Methode des „Eye-ballings“ bleibt ineffektiv, denn die Einschätzung wird durch das Überlappen der „Frailty“ mit der Komorbidität erschwert.

Die Cardiovascular Health Study Scale (CHS) beurteilt die Langsamkeit der 5 Meter-Schrittggeschwindigkeit (5 m müssen inkl. einer Gehhilfe bei 3 Versuchen in 5–7,7 sec zurückgelegt werden), die Schwäche gemessen mit einem Handgripper, die physikalische Inaktivität, sowie die Erschöpfbarkeit mit einem Fragebogen, außerdem den unerwünschten

Gewichtsverlust von mehr als 5 Kilogramm während des letzten Jahres. Sind 3 oder mehr dieser Punkte positiv, ist der Patient „frail“, sind zwei positiv, ist er prä-„frail“ [1]. Einer Weiterentwicklung folgend werden nun auch die Beurteilung kognitiver Verschlechterungen sowie Gemütsstörungen in die Definition eingeschlossen. Die Mac Arthur Study Scale (MSSA) bewertet die kognitive Schwäche, die selbstberichtete körperliche Schwäche, Anorexie, einen hohen IL-6-Level sowie ein erhöhtes C-reaktives Protein. Werden mit der MSSA 4 Parameter positiv bewertet, ist der Patient „frail“ [1].

Andere Autoren diskutieren, ob die alleinige Bestimmung der 5-Meter-Schrittgeschwindigkeit ausreichend ist, andere führen Balanciertests durch oder beurteilen, wie oft der Patient sich von einem Sessel erheben kann [3–6]. Der Canadian Health and Aging (CHSA) „Frailty“ Index inkludiert hingegen 70 verschiedene Parameter mit dem Vorteil, differenziert zwischen „fit“ und „frail“ unterscheiden zu können [7]. Die Calgary Cardiac and Cognition Scale beurteilt die kognitive Verschlechterung, Gemütschwankungen, einen Balancetest (10 sec), den Body-mass-Index > 21 und ob das alleinige Leben in einem Haushalt möglich wäre [8]. Eine Review-Studie [9] fasste 54.250 > 60-jährige Patienten zusammen und identifizierte wiederum folgende „Frailty“-Kriterien: Ganggeschwindigkeit, Stärke des Handgriffes, Grad der Erschöpfung, Inaktivität, Gewichtsverlust, kognitive Verschlechterung, eine visuelle Verschlechterung und Inkontinenz. Diese Studie legt dar, dass ein niedrigerer BMI, die Unfähigkeit, alleine stehen zu können, eine reduzierte expiratorische Flow-Rate, Immobilität, Schwerhörigkeit, der Mangel an sozialen Kontakten, die Unfähigkeit, ohne Hilfe gehen zu können, sowie Aktivitäten des täglichen Lebens (Essen, Baden, Anziehen, Ortswechsel, auf die Toilette zu gehen) alleine gestalten zu können, keine gut geeigneten „Frailty“-Kriterien waren. Sündermann [10] versuchte an 400 Patienten (mittleres Alter 80,3 Jahre) aufzuzeigen, ob mit einem Comprehensive Assessment of Frailty-Test (CAF) (Zeitbedarf 10–20 min) Zusatzinformationen vor herzchirurgischen bzw. TAVI-Eingriffen gewonnen werden kann. Dieser „Frailty“-Score vereint „Frailty“-Kriterien (unerwünschter Gewichtsverlust, Schwäche, Erschöpfung, langsame Gehgeschwindigkeit, niedere Aktivität), Phänotyp, körperliche Performance (Balancetest, Drehtest um 360°, 3× Aufstehen vom Sessel, Gegenstand aufheben, Jacke an- und ausziehen) und Laborparameter (Serumalbumin, Kreatinin, BNP) mit der FEV₁. Die Korrelation des CAF-Scores mit einer erhöhten 30-Tage-Mortalität war in dieser Studie gegeben, im klinischen Alltag jedoch konnte der Score keine zusätzliche Information als herkömmliche Tests bieten.

Zusammenfassend kann man anführen, dass all diese „Frailty“-Scores mit dem EuroScore und dem STS-Score nur gering korrelieren, dies konstatierte auch Linda Henry nach einer Analyse von 300 83-Jährigen [11].

Betreffend der Biomarker scheint es, dass niederes Hämoglobin, Leukozytose, hohes Fibrinogen sowie niederes Vitamin D „Frailty“-Biomarker wären. Der Beweis einer diesbezüglichen therapeutischen Konsequenz blieb bislang jedoch aus. Durch die Wirkung von körperlichem Training und sozialer Unterstützung soll jedoch die physische Performance und die Lebensqualität gesteigert werden können.

Problematisch beim betagten Patienten ist auch die Beurteilung vor einer Koronaroperation. Lee [2] untersuchte 3862 CABG-Patienten. Die Mortalität seiner Frailty-Patienten war 14,7 % vs. 4,5 % in der Nicht-„Frailty“-Gruppe. 62 % der Patienten in der „Frailty“-Gruppe erhielten eine Bluttransfusion, in der Nicht-„Frailty“-Gruppe waren es 34 %. 11,5 % gegen 3,3 % erlitten eine Sepsis, 3,2 % vs. 1,9 % einen Insult und 36,3 % vs. 15 % der Patienten mussten länger als 24 Stunden beatmet werden. Betrachtet man die präoperativen Risikofaktoren, war Alter > 80 Jahre hochsignifikant belastet, ebenso bedeutsam eine respiratorische Einschränkung und die präoperative Herzinsuffizienz. Für einen verlängerten Spitalsaufenthalt signifikant prädiktiv konnten „Frailty“, Alter, PAVK, COPD und Zusatzoperationen zur CABG aufgezeigt werden.

Ein präoperativer Gehtest (5 m in unter 5 sec) scheint gut geeignet zu sein, um festzustellen, ob ein Patient wieder in seine häusliche Umgebung entlassen werden kann. Patienten mit einer niederen Gehgeschwindigkeit müssen zu 46 % vs. 20 % in Pflegeheime oder in längerfristige Betreuungszentren entlassen werden [6, 12]. Sogar Mortalität und schwere Morbidität sind bei den Langsam-Gehern mit 35 % gegenüber 13 % deutlich erhöht. Wiederum stellt sich hier die Beurteilung der Stärke des Handgriffes als ungeeignet heraus [12].

Sündermann [13] zeigt am CAF-Test, dass dieser auch vorteilhaft in der Bewertung betreffend des 1-Jahres-Ergebnisses ist. Die „schwer-frailen“ Patienten hatten eine 1-Jahres-Mortalität von 42 %, die „nicht-frailen“ und „moderat-frailen“ eine von 7 bzw. 12 %. Die Autoren schließen, dass der FORECAST-Test (mod. CAF-Test) noch besser geeignet ist, um die 1-Jahres-Mortalität zu bewerten. Es erfolgt dabei die Evaluierung (in absteigender Relevanz) mittel Sesseltest (3× Aufstehen/Hinsetzen), die Abklärung, ob sich der Patient in den letzten 2 Wochen schwach gefühlt hätte, der Stiegentest (Bewältigung wie vieler Stiegen möglich?) und die Beurteilung der Höhe des Serum-Kreatinins. Diese Beurteilung sollte von 2 unabhängigen Ärzten, einer davon Kardiochirurg, durchgeführt werden.

■ Der logistische EuroScore ist nicht geeignet, um das Langzeitergebnis nach dem konventionellen Aortenklappenersatz prädiktieren zu können. Die Ergebnisse nach einer AKE gleichen jenen der altersgematchten Population.

Es gilt als erwiesen, dass der logistische EuroScore das wahre operative Risiko überbewertet. Der STS-Score wäre besser geeignet, würde man andere Eingangsgrößen beifügen. Darüber hinaus ist es aber entscheidend zu verstehen, dass beide Scores nicht geeignet sind, um das Langzeit-Outcome zu evaluieren. Der bereits erwähnte modifizierte CAF-Score (FORECAST) ist klinisch praktikabel und könnte damit Eingang in die Bewertung hinsichtlich des 1-Jahres-Überleben finden.

Zahlreiche Studien abseits der PARTNER- und GARY-Studie wurden publiziert. Beispielsweise wurde 114 Patienten nach einer AKE (mittleres Alter 78,5 Jahre, log. ES 9 ± 7) im Mittel

47,2 Monate lang beobachtet. Die 30-Tage-Mortalität in dieser Gruppe beträgt in der Literatur zwischen 3,7 und 7,8 % [14, 15]. Nach 5 Jahren waren 76,1 % am Leben, der pulmonale Hochdruck und der Diabetes mellitus waren betreffend der Mortalität unabhängige Prädiktoren. Folkman [15] meint, dass es für das 30-Tage-Überleben nicht relevant ist, ob der Patient zusätzlich an COPD, PAVK oder zerebrovaskulären Erkrankung leide oder ob eine zusätzliche CABG-Indikation besteht. 89,9 % der Patienten (93,5 % der Überlebenden) [15], bei anderen Autoren 65 % [16, 17], können sich postoperativ noch autonom versorgen. Oliveira [14] kommt zum Schluss, dass das Langzeit-Outcome nach AKE im hohen Alter exzellent ist, andere Publikationen [15, 16] bestätigten auch die physische Fitness nach AKE. Alleine die perioperative Dialyse scheint die Langzeit-Mortalität um das 11-Fache anzuheben [16].

Yamane [18] zeigt, dass für 70- bis 79-jährige AKE-Patienten die Wahrscheinlichkeit, direkt nach Hause entlassen zu werden, 70,5 % beträgt, bei 80–92-Jährigen sind es 44 % ($p > 0,001$), die früh-postoperative Komplikationsrate zeigte dabei keinen Unterschied. Die 5-Jahres-Überlebensrate bei Kombinationseingriffen AKE mit CABG liegt bei 71,5 %. Nikolaidis [19] veröffentlichte mit einer 5-Jahres-Überlebensrate bei 345 Patienten > 80 Jahre von 77,2 % ähnliches. 80 % der Patienten waren postoperativ im NYHA-Stadium I oder II, 8,9 % erlitten eine postoperative Niereninsuffizienz, bei 6,3 % bestand eine Schrittmacher-Indikation, die Insult-Rate war < 2 %. Eusanio [20] berichtet bei über 630 Patienten > 80 Jahre von einer Schlaganfall-Rate von 1,3 %, ein renales Versagen ist in 4,9 % eingetreten, ein AV-Block III° in 4,4 %. Nach 6 Jahren war die Überlebensrate gleich der gematchten Population, nämlich 67,5 %. Brennan [21] publizierte 14.591 AKE-Patienten mit einem mittleren Alter von 76 Jahren, wobei die > 80 -Jährigen eine nur gering kürzere Überlebenszeit von im Mittel 6 Jahren als die Normalbevölkerung hatten. Schwere Lungenerkrankungen und Niereninsuffizienz reduzierten aber auch hier die Überlebenswahrscheinlichkeit um 50 %. Die Patienten der Gruppe der 70–79-Jährigen lebten auch hier gleich lang wie die gematchte Normalbevölkerung, im Mittel 9 Jahre. Langanay [22] beschreibt bei 1193 80-Jährigen ähnliches und geht auch auf die assoziierte KHK mit CABG-Notwendigkeit ein. In diesem Fall erhöhte sich die 30-Tage-Mortalität von 5,6 % auf 9,7 %. ElBardissi [23] zeigte, dass mit der minimal-invasiven AKE-Technik idente Resultate erzielt werden können wie bei Vollsternotomie. Nach 5 und 10 Jahren lebten 56 % der Patienten, welche zum Zeitpunkt der Operation im Mittel 84 Jahre alt waren.

Molstadt [24] präsentiert bei 1525 Patienten mit einem mittleren Alter von 83 Jahren eine 5-Jahres-Überlebensrate nach konventioneller AKE von 68 %. Auch ElBardissi [23] berichtet über 77 % an 5-Jahres-Überleben bei seinen AKE-Patienten, welche genauso gut TAVI-Patienten hätten sein können. Die Datenbank der EACTS 2010 geht bei einer AKE von einer 30-Tage-Mortalität von 3,7 % und bei Kombinationseingriffen von 6,2 % aus [25]. Die Langzeit-Mortalität ist jedoch immer niedriger als vermutet [26, 27], herzchirurgische Eingriffe haben eine idente 5-Jahres-Mortalität, wie die gematchte, gesunde Vergleichsbevölkerung. Sergeant [28] publizierte eine höhere 10-Jahres-Überlebensrate bei operierten Patienten

im Vergleich zur Normalbevölkerung. Eine Meta-Analyse von 40 Studien [29] ergab bei 8975 alten AKE-Patienten eine postoperative Hospital-Mortalität von 9,7 %, eine Insult-Rate von 3,7 % und eine Schrittmacher-Rate von 4,3 %. Die 1-, 3-, und 5-Jahres-Überlebensrate war 83,2 %, 72,9 % und 60,8 %. Die Verwendung einer LIMA ist übrigens mit einer niedrigeren postoperativen Mortalität behaftet, dies könnte auch mit dem besseren 5-Jahres-Outcome assoziiert sein [30]. DellAmore [31] berichtet über eine 30-Tages-Mortalität in der AKE-Gruppe gegenüber der AKE-CABG-Kohorte von 4,3 % gegen 7,2 % ($p > 0,05$), die „Low-cardiac output“-Rate war mit 18,6 % in der Kombinationsgruppe gegenüber 4,8 % in der AKE-Gruppe signifikant höher, wie auch die Insult-Rate von 4,1 % gegen die der AKE-Gruppe mit 1,1 % ($p < 0,05$). Die 1- und 5-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit war 97,1 % und 82,4 % in der AKE-Gruppe vs. 97,2 % und 75,6 % in der Kombinationsgruppe (54 % nur mit venösen Grafts). Frei von jeder MACE waren nach 1 und 5 Jahren 98,1 % und 79,4 %, in der Kombinationsgruppe waren es 96,2 % und 72,6 %. 83,2 % aller Patienten waren komplett unabhängig in ihrem täglichen Leben. Schrittmacher erhielten 2,2 % und 3,3 %, Insulte im Spätverlauf erlitten 1,1 % und 1,7 %, zu einem Myokardinfarkt kam es in 1,7 % und 3,3 %.

Unklar bleibt, ob bei den sehr alten Patienten die Revaskularisation komplett oder inkomplett durchgeführt werden muss. Oliveira [32] berichtet, dass mehr als 3 Grafts die Mortalität erhöhen, Kobayashi [33] meint das Gegenteil. Bei aber zumindest zwei kritischen, unbehandelten Stenosen ist die Mortalität auch bei Oliveira [32] erhöht. Ohne Zweifel erhöhen Notfallstatus sowie eine niedrige EF das Risiko bei Kombinationseingriffen stark. Der Bias in all diesen Publikationen scheint jedoch zu sein, dass Patienten mit AKE plus CABG in einem physiologisch besseren Zustand waren als jene mit einer singulären AST. Vicchio [26] berichtet über 520 Patienten, welche ausschließlich eine mechanische AKE (!) im Alter über 70 ($74,2 \pm 3,6$) Jahren erhalten haben. Patienten mit einer zusätzlichen CABG hatten hier ein signifikant höheres 30-Tage-Mortalitätsrisiko (15,2 % AKE mit CABG gegen 7,8 % AKE), das 10-Jahres-Überleben zeigte aber keinen statistischen Unterschied und war mit 77 % gleich hoch. Während des Follow-up (96 %) war bei diesem Kollektiv mit mechanischen Klappenprothesen die Freiheit von Blutungen 99,7 % gegen 96,9 % nach einem und 10 Jahren, die Freiheit von Thromboembolien war 99,7 % und 99 % nach 1 und 10 Jahren. Mitchell [34] berichtet bei den 80-Jährigen eine 30-Tage-Mortalität von 0 % bei Single-AKE und von 4,8 % bei AKE mit CABG, die 1-Jahres-Mortalität liegt bei 5,9 % für AKE vs. 14,3 % für AKE mit CABG.

Auch Sjögren [35] und Yanagawa [36] sehen keinen Nachteil für Herzoperierte in der Langzeitüberlebensrate im Vergleich mit der Vergleichsbevölkerung. Eine finnische Studie [37] zeigt ein 5-Jahres-Überleben der Operierten mit über 70 % vergleichbar mit der Normalbevölkerung. Eine retrospektive Studie mit 10.141 > 85 -Jährigen, welche sich einer PCI vs. einer CABG unterzogen, zeigte, dass die CABG mit 66 % gegen 46,1 % für die PCI mit einem höheren Überleben korreliert [38]. 2012 berichtet Gunn [39] Gleiches, 59,5 % der PCI-Patienten und 72,2 % der CABG-Patienten überleben 5 Jahre. Die Langzeitergebnisse nach einer CABG wären auch bei den

Autoren Vasques [37], Nissinen [40], Filsoufi [41] und Baskett [42] besser gewesen. Jedoch dürfen hier verschiedene Risikogruppen nicht miteinander vermischt werden, denn die multivariate Analyse zeigte deutlich, dass die PCI-Patienten mit einem höheren Risiko verknüpft gewesen sind.

Antunes [43] meint 2012, die TAVI-Ergebnisse sollten sich an den besten AKE-Ergebnissen messen. Er stellt fest, dass die chirurgisch implantierten Bioprothesen betreffend der Haltbarkeit klar die Überlebensrate des Kollektivs überschreiten und bemängelt ferner, dass aufgrund der natürlichen Sterberate von bis zu 50 % bei der unversorgten Aortenstenose die TAVI-Strategien auf Studien mit einem „Risk-Predicting“-Modell, wie dem EuroScore, aufgebaut worden wären. Subramanian [44] untersuchte 2012 eine Subpopulation von 79 Patienten, welche für eine TAVI vorgesehen waren. Jene waren schließlich für eine TAVI nicht geeignet (zu große Aortendurchmesser, Notfall) und mussten konventionell mit einer AKE versorgt werden. Die In-Hospital-Mortalität lag bei 1,3 %, die 36-Monate-Überlebensrate bei 73 %. 2,5 % erlitten einen Insult und 2,5 % benötigten einen Schrittmacher. Er schließt daraufhin, es sei nicht gerechtfertigt, dass Patienten mit einem niedrigen oder mäßigen Risiko zu einem TAVI-Zentrum ohne Heart-Team zugewiesen werden und meint, dass die Patienten vom Heart-Team „erzogen“ werden müssen, da sonst trotz einer TAVI-induzierten Aorteninsuffizienz und der unklaren Haltbarkeit der Substitute das Pendel ein wenig weit in Richtung TAVI ausschlagen würde.

Beide Letztgenannten hatten aber zumindest betreffend der Langzeithaltbarkeit nicht recht, denn im Canadian Special Access Registry und in anderen europäischen Studien wurde die gute 5-Jahres-Haltbarkeit von TAVI-Prothesen gezeigt [45]. Vergleicht man auch die 5024 TAVIs (Medtronic Corevalve® und Edwards Sapien®) gegen die 3512 AKEs in der Arbeit von Jilaihawi [46], zeigen sich bei TAVI-Patienten präoperativ mehr Niereninsuffizienzen (32,4 % vs. 7,4 % bei den AKE-Patienten), mehr respiratorische Erkrankungen (26,1 % vs. 16,7 % bei den AKE-Patienten) und eine höhere Rate an vorangegangenen Myokardinfarkten, die 30-Tage-Mortalität folglich aber gleich (8,5 % vs. 9 %), die 1-Jahres-Mortalität von 22,8 % gegen 18,4 % in der AKE-Gruppe, eine Insultrate von 2,6 % gegenüber 2,4 %, die Schrittmacherimplantationsfrequenz in der TAVI-Gruppe mit 12,1 % höher als in der AKE-Gruppe mit 5,9 % (24,5 % bei Medtronic Corevalve®, 5,9 % bei Edwards Sapien®). Die TAVIs hatten 6,6 % große vaskuläre Komplikationen, 1,4 % Tamponaden, 0,7 % Dissektionen, 0,5 % Aortenrupturen und 11,6 % Aorteninsuffizienzen. All diese Probleme sind bei der chirurgischen AKE unbekannt. Dies ist aber der Preis, um Patienten mit einem zu hohen Risiko für eine konventionelle AKE trotzdem versorgen zu können.

Bringt man den Kostenfaktor ins Spiel, scheint die AKE nach 1 Jahr Beobachtungszeitraum in Rotterdam, Bern und Boston die ökonomisch attraktivere Variante als eine TAVI zu sein (€ 35.511 gegen € 46.217, $p = 0,009$) [47], zuletzt wurde Ähnliches für ein Sorin Perceval®-Kollektiv gezeigt, das die Ergebnisse der AKE-Gruppe sogar übertreffen soll. Der zweite Arm der Partner-Trial, Kohorte A, zeigte jedoch, dass TAVIs für herzchirurgische Hochrisiko-Patienten die kosteneffektivere Methode darstellen [48].

■ Die Niereninsuffizienz – die Limitierung für eine AKE im Alltag

Betreffend einer eingeschränkten GFR von 15–60 ml/h untersuchte Shavit [49] 5340 Patienten. Die Mortalität war nicht signifikant höher als bei einer GFR > 60 ml/h, jedoch waren die Sepsisrate, die Beatmungszeit und der Spitalsaufenthalt signifikant unterschiedlich. Kreatininwerte < 1 mg/dl hatten dieselbe Mortalität und Sepsisrate wie ein Werte von 1,2–1,4 mg/dl. Beträgt die GFR < 30 ml/min/1,73m² oder liegt ein Kreatinin von > 1,8 mg/dl vor, ist auch die Mortalität bei den > 80-Jährigen erhöht. Der EuroScore bewertet zwar ein präoperatives Kreatinin > 2 mg/dl, die GFR zeigt jedoch eine bessere Voraussage als der Kreatininwert, zusätzlich scheint in der Beurteilung der Cystatin-C-Wert hilfreich. Auch Leontyev [50] weist seit 2009 darauf hin, dass der EuroScore unpräzise in seiner Bedeutung betreffend Risikoeinschätzung ist. Hinsichtlich der Rate des postoperativen Nierenversagens sind es bei einem logistischen EuroScore < 10 9,6 % und bei einem log EuroScore > 20 12,5 % ($p = 0,2$). So scheinen jedoch die präoperative Dialyse und eine niedrige EF wie auch eine NYHA-Klasse III–IV sichere Prädiktoren für die reduzierte Ergebnisse nach einer AKE zu sein [51]. Rohde [52] publiziert 2010, dass nur die Zeit am kardiopulmonalen Bypass entscheidend für die 30-Tage-Mortalität ist. Jede zusätzliche Minute am Bypass erhöht das Mortalitätsrisiko um 1 % (mittlere Bypasszeit 60 min). Ob die Vorteile für die „Sutureless“-Klappen ins Spiel kommen werden, wird sich zeigen, verkürzen jene doch die Klemmzeit [53, 54]. Roselli [55] weist darauf hin, dass ein systolischer rechtsventrikulärer Druck > 50 mmHg zwar nicht die Hospital-Mortalität erhöht, jedoch das Risiko, ein postoperatives Nierenversagen zu erleiden, auf 12 % steigt, gegen 3,8 % bei Patienten mit einem systolischen rechtsventrikulären Druck < 35 mmHg. Die Dialysewahrscheinlichkeit ist in diesen beiden Gruppen 3,8 % vs. 0,8 %, die Wahrscheinlichkeit der verlängerten Beatmungszeit 19 % vs. 4,9 %. Keine Studie verglich aber bislang bei Niereninsuffizienten das Outcome der AKE gegen die TAVIs, TAVI-Prozeduren mit Kontrastmittelverbrauch von 30 ml wären gegenüber einer AKE vermutlich von Vorteil.

■ Das multidisziplinäre Heart-Team ist die Voraussetzung zur optimierten Behandlung der Aortenstenose

Absolute Kontraindikationen für eine TAVI sind ein nicht vorhandenes Heart-Team (interventioneller Kardiologe, Herzchirurg, Anästhesist, fallweise zusätzlich ev. ein Imaging-Spezialist und ein Geriater) (Klasse I, Level C) oder eine fehlende Herzchirurgie am TAVI-Ort (Klasse I, Level C). Umgekehrt kann nicht ausgeschlossen werden, dass eine Herzchirurgie ohne Heart-Team möglicherweise Hochrisikopatienten unbehandelt lässt und jenes Kollektiv von einer TAVI oder PCI ausschließt. Entscheidend ist, dass das Heart-Team eine TAVI bei Hochrisikopatienten aufgrund individueller Risikoprofile beschließen kann, auch dann, wenn jene für eine AKE geeignet wären (Klasse IIa, Level B). Beträgt die Lebenserwartung unter einem Jahr, ist die Lebensqualitätsverbesserung unwahrscheinlich. Bei einer inakzeptablen Komorbidität, einer anderen schweren Klappenerkrankung, die für die

Symptome eher verantwortlich ist als die Aortenstenose, besteht eine EF < 20 %, eine hämodynamische Instabilität, kann das Heart-Team bei einem > 80-Jährigen auch ohne „Frailty“-Kriterien den medikamentösen Therapieweg oder eine Valvuloplastie wählen. In diesem Zusammenhang sollte bei individuellen Entscheidungen jedoch bedacht werden, dass das TAVI-Langzeitüberleben bei Frauen trotz der höheren vaskulären Komplikationsrate (12,4 % vs. 5,4 %) mit einer Hazard Ratio von 0,60 besser ist [56].

Kommt es zu einer postprozeduralen moderaten oder schweren Aorteninsuffizienz, wie bei 14 % der Patienten in der Arbeit von Gotzmann [57], muss bedacht werden, dass jene mit dem stärksten unabhängigen Risikofaktor für den kardiovaskulären Tod behaftet ist (Hazard Ratio 7,9; $p < 0,001$). Alle Patienten mit einer schweren Aorteninsuffizienz sind früh verstorben, das Ergebnis ist schlechter, als wäre dieses Kollektiv rein medikamentös behandelt worden (46,6 % Mortalität nach 206 Tagen) [58], sodass diskutiert werden muss, ob die chirurgische Sanierung der höhergradigen, postinterventionellen Aorteninsuffizienz nicht das geringere Risiko darstellen würde.

Das Heart-Team sollte auch die Population der > 90-Jährigen in jedem Fall einschließen, denn betrachtet man betreffend TAVI die > 90-Jährigen isoliert von den > 80-Jährigen, ist die vaskuläre Komplikationsrate mit 19 % vs. 5 % zwar höher, die 6-Monats-Überlebensrate ist jedoch mit 27 % vs. 14 % nicht signifikant unterschiedlich [59].

Betreffend der Zugangswege wäre es zu simpel, würde das Heart-Team den transfemorale Zugang als primären Zugangsweg sehen. Transfemorale, transaortale, transapikale oder subklavikuläre Zugänge sind für verschiedene Patientengruppen reserviert, der Benefit des transfemorale Zugangs besteht für stark reduzierte Patienten in der Verkürzung der unmittelbaren Erholungszeit innerhalb der ersten Woche. Erwähnenswert ist, dass der transapikale Zugangsweg auch der ideale Zugang für die transkutane mitrale Klappenimplantation werden wird. Entscheidend ist, dass das Heart-Team alle möglichen Zugangswege beherrschen muss, der Tag wird aber kommen, wo die TAVIs möglicherweise über die Brachialarterien implantiert werden.

■ Zusammenfassung

Der chirurgische Aortenklappenersatz bei den > 80-Jährigen bringt einen statistisch hochsignifikanten Benefit betreffend der Verbesserung der kardialen Symptome. Das operierte Kollektiv unterscheidet sich betreffend des Langzeitüberlebens nicht von der altersgematchten Normalbevölkerung. Das 5-Jahres-Überleben beträgt bis zu 77 %. Die TAVIs sind bei den „chirurgischen“ Hochrisikopatienten betreffend der postinterventionellen, gesundheitsbezogenen Lebensqualität von Vorteil [60], ob sie es auch bei Niereninsuffizienten sind, muss erst bewiesen werden. Der Focus bei therapeutischen Entscheidungen sollte sich nicht nur auf die 30-Tage-Mortalitäten und ein verlängertes Leben beschränken, sondern auch auf die physische, funktionelle, emotionale und mentale postoperative oder postinterventionelle Lebensqualität eingehen. Daher muss zur Beurteilung neben den Komorbiditäten die „Frailty“ evaluiert werden, das Alter alleine darf kein Aus-

schluss für eine AKE sein. Dazu sollten in die klinische Routine beispielsweise der modifizierte Comprehensive Assessment of Frailty-Test implementiert werden. Der logistische EuroScore oder der STS-Score sind jedenfalls gänzlich ungeeignete Methoden zur Bestimmung des Langzeitüberlebens.

■ Danksagung

Die Autoren bedanken sich bei den kardiologischen Partnern des Heart-Teams des universitären Herzzentrums Graz (OA Dr. Olev Luha, Priv.-Doz. Dr. Albrecht Schmidt, Ass.-Prof. Dr. Robert Maier) für die ausgezeichnete interdisziplinäre Kooperation.

■ Interessenkonflikt

Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

■ Fragen zum Text

1. Kann man mit dem EuroScore oder dem STS-Score „das Langzeitüberleben“ von > 80-Jährigen nach einem Aortenklappenersatz bestimmen?
2. Ist die 5-Jahresüberlebensrate von > 80-Jährigen nach einem chirurgischen Aortenklappenersatz kürzer oder vergleichbar mit einer „gesunden“ Vergleichspopulation?
3. Kann ein hohes Alter der alleinige Ausschlussgrund für einen chirurgischen Aortenklappenersatz oder eine TAVI sein?
4. Was sind Prädiktoren für reduzierte Ergebnisse bei den > 80-Jährigen nach einem chirurgischen Aortenklappenersatz?

Lösung

Literatur:

1. Afilalo J. Frailty in Patients with Cardiovascular Disease: Why, when and how to measure. *Curr Cardiovasc Risk Rep* 2011; 5: 467–72.
2. Lee D, Buth KJ, Martin BJ, et al. Frail patients are at increased risk for mortality and prolonged institutional care after cardiac surgery. *Circulation* 2010; 121: 973–78.
3. Purser JL, Kuchibhatla MN, Fillenbaum GG, et al. Identifying frailty in hospitalized older adults with significant coronary artery disease. *J Am Geriatr Soc* 2006; 54: 1674–81.
4. Abellan van Kan G, Rolland Y, Bergman H, et al. The I.A.N.A Task Force on frailty assessment of older people in clinical practice. *J Nutr Health Aging* 2008; 12: 29–37.
5. Studenski S, Perera S, Wallace D, et al. Physical performance measures in the clinical setting. *J Am Geriatr Soc* 2003; 51: 314–22.
6. Afilalo J, Mottilo S, Alexander KP, et al. Identification of vulnerable elderly before cardiac surgery: a comparison of different survey scales. *J Am Coll Cardiol* 2011; 57: E1395.
7. Rockwood K, Song X, MacKnight C, et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *Can Med Assoc J* 2005; 173: 489–95.
8. Freiheit EA, Hogan DB, Eliasziw M, et al. Development of a frailty index for patients with coronary artery disease. *J Am Geriatr Soc* 2010; 58: 1526–31.
9. Afilalo J, Karunanathan S, Eisenberg MJ, et al. Role of frailty in patients with cardiovascular disease. *Am J Cardiol* 2009; 103: 1616–21.
10. Sündermann S, Dademasch A, Praetorius J, et al. Comprehensive assessment of frailty for elderly high-risk patients undergoing cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2010; 39: 33–7.
11. Henry L, Halpin L, Hunt S, Holmes S, Ad N. Patient disposition and long-term outcomes after valve surgery in octogenarians. *Ann Thorac Surg* 2012; 94: 744–50.
12. Green P, Woglom AE, Genereux P, et al. Gait speed and dependence in activities of daily living in older adults with severe aortic stenosis. *Clin Cardiol* 2012; 35:307–14.
13. Sündermann S, Dademasch A, Rastan A, et al. Interact Cardiovasc Thorac Surg 2011; 13: 119–23.

14. Oliveira SM, Correia AS, Paiva M, et al. Long-term survival, autonomy and quality of life of elderly patients undergoing aortic valve replacement. *J Card Surg* 2012; 27: 20–3.
15. Folkmann S, Gorlitzer M, Weiss G, et al. Quality-of-life in octogenarians one year after aortic valve replacement with or without coronary artery bypass surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2011; 11: 750–3.
16. Sang SL, Chaturvedi RK, Iqbal S, et al. Functional quality of life following open valve surgery in high-risk octogenarians. *J Card Surg* 2012; 27: 408–414.
17. Chadurvedi RK, Blaise M, Verdon J, et al. Cardiac Surgery in octogenarians: Long-term survival, functional status, living arrangements and leisure activities. *Ann Thorac Surg* 2010; 89: 805–10.
18. Yamane K, Hirose H, Yudelman BA, et al. Conventional aortic valve replacement for elderly patients in the current era. *Circ J* 2011; 75: 2692–8.
19. Nikolaidis N, Pousios D, Haw MP, et al. Long-Term outcomes in octogenarians following aortic valve replacement. *J Card Surg* 2011; 26: 466–71.
20. Eusania M, Fortuna D, Cristell D, et al. Contemporary outcomes of conventional aortic valve replacement in 638 octogenarians: insights from an Italian Regional Cardiac Surgery Registry (ERIC). *Eur J Cardiothorac Surg* 2012; 41: 1247–53.
21. Brennan JM, Edwards FH, Zhao Y, et al. Long-term survival after aortic valve replacement among high-risk elderly patients in the United States. *Circulation* 2012; 126: 1621–9.
22. Langanay T, Flecher E, Fouquet O, et al. Aortic valve replacement in the elderly: the real life. *Ann Thorac Surg* 2012; 93: 70–8.
23. ElBardissi AW, Shekar P, Couper GS, Cohn LH. Minimally invasive aortic valve replacement in octogenarians, high-risk, transcatheter aortic valve implantation candidates. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011; 141: 328–35.
24. Molstad P, Veel T, Rynning S. Long-term survival after aortic valve replacement in octogenarians and high-risk subgroups. *Eur J Cardiothorac Surg* 2012; 42: 934–40.
25. Bridgewater B, Kinsman R, Walton P, et al. The 4th European Association for Cardio-Thoracic Surgery adult cardiac surgery database report. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2011; 12: 4–5.
26. Vicchio M, de Feo M, Giordano S, et al. Coronary artery bypass grafting associated to aortic valve replacement in the elderly: survival and quality of life. *J Cardiothorac Surg* 2012; 7: 13.
27. Akins CW, Hilgenberg AD, Vlahakes GJ, et al. Results of bioprosthetic versus mechanical aortic valve replacement performed with concomitant coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2002; 74: 1098–106.
28. Sergeant P, Wouters P, Meyns B, et al. OPCAB versus early mortality and morbidity: an issue between clinical relevance and statistical significance. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004; 25: 779–85.
29. Vasques F, Lucenteforte E, Paone R, et al. Outcome of patients aged ≥ 80 years undergoing combined aortic valve replacement and coronary artery bypass grafting: a systematic review and meta-analysis of 40 studies. *Am Heart J* 2012; 164: 410–8.e1.
30. Kinashita T, Asai T, Susuki T, et al. Off-pump bilateral skeletonized internal thoracic artery grafting in elderly patients. *Ann Thorac Surg* 2012; 93: 531–6.
31. Dell'Amore A, Aquino TM, Pagliaro M, et al. Aortic valve replacement with and without combined coronary bypass grafting in very elderly patients: early and long-term results. *Eur J Cardiothorac Surg* 2012; 41: 491–8.
32. Oliveria Jr JDe, Fiorelli AL, Santos RH, et al. Does the coronary disease increase the hospital mortality in patients with aortic stenosis undergoing valve replacement? *Rev Bras Circ Cardiovasc* 2009; 24: 453–62.
33. Kobayashi KJ, Williams JA, Nwakanma L, et al. Aortic valve replacement and concomitant coronary artery bypass: assessing the impact of multiple grafts. *Ann Thorac Surg* 2007; 83: 969–78.
34. Mitchell A, Mitchell I. The hidden risks of advancing age and concomitant ischemic heart disease after aortic valve replacement. *Clin Cardiol* 2013; 36: 129–32.
35. Sjögren J, Thulin LI. Quality of life in the very elderly after cardiac surgery: a comparison of SF-36 between long-term survivors and an age-matched population. *Gerontology* 2004; 50: 407–10.
36. Yanagawa B, Algarni KD, Yau TM, et al. Improving results for coronary artery bypass graft surgery in the elderly. *Eur J Cardiothorac Surg* 2012; 42: 507–12.
37. Vasques F, Rainio A, Heikkinen J, et al. Off-pump versus on-pump coronary artery bypass surgery in patients aged 80 years and older: institutional results and meta-analysis. *Heart Vessels* 2013; 28: 46–56.
38. Sheridan BC, Stearns SC, Rossi JS, et al. Three-year outcome of multivessel revascularization in very elderly acute coronary syndrome patients. *Ann Thorac Surg* 2010; 89: 1889–94.
39. Gunn J, Kuttilla K, Vasques F, et al. Comparison of results of coronary artery bypass grafting versus percutaneous coronary intervention on octogenarians. *Am J Cardiol* 2012; 110: 1125–9.
40. Nissinen J, Wistbacka JO, Lopenen P, et al. Coronary artery bypass surgery in octogenarians: long-term outcome can be better than expected. *Ann Thorac Surg* 2010; 89: 1119–24.
41. Filsoofi F, Rahmanian PB, Castillo JG, et al. Results and predictors of early and late outcomes of coronary artery bypass graft surgery in octogenarians. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2007; 21: 784–92.
42. Baskett R, Butk K, Ghali W, et al. Outcomes in octogenarians undergoing coronary artery bypass grafting. *Can Med Assoc J* 2005; 172: 1183–6.
43. Antunes MJ. Aortic stenosis in octogenarians and high-risk groups: what can surgical valve replacement offer? *Eur J Cardiothorac Surg* 2012; 42: 940–1.
44. Subramanian S, Rastan AJ, Holzhey D, et al. Conventional aortic valve replacement in transcatheter aortic valve implantation candidates: a 5-year experience. *Ann Thorac Surg* 2012; 94: 726–30.
45. Litzler PY, Borz B, Smail H, et al. Transapical aortic valve implantation in Rouen: four years experience with the Edwards transcatheter prosthesis. *Arch Cardiovasc Dis* 2012; 105: 141–5.
46. Jilalawi H, Chakravarty T, Weiss R, et al. Meta-Analysis of complications in aortic valve replacement: comparison of Medtronic-CoreValve, Edwards Sapien and surgical aortic valve replacement in 8536 patients. *Cath Cardiovasc Interv* 2012; 80: 128–38.
47. Osnabrugge RL, Head SJ, Genders TS, et al. Costs of transcatheter versus surgical aortic valve replacement in intermediate-risk patients. *Ann Thorac Surg* 2012; 94: 1954–60.
48. Reynolds MR, Magnuson EA, Wang K, et al. Health related quality of life after transcatheter or surgical valve replacement in high risk patients. *J Am Coll Card* 2012; 60: 548–58.
49. Shavit L, Lifschitz M, Slotki I, et al. Preoperative renal dysfunction and clinical outcomes of cardiac surgery on octogenarians. *Experiment Geront* 2013; 48: 364–70.
50. Leontyev S, Walther T, Borger MA, et al. Aortic valve replacement in octogenarians: utility of risk stratification with EuroSCORE. *Ann Thorac Surg* 2009; 87: 1440–5.
51. Kuwaki K, Amano A, Inaba H, et al. Predictors of early and mid-term results in contemporary aortic valve replacement for aortic stenosis. *J Card Surg* 2012; 27: 139–45.
52. Rohde SL, Baker RA, Tully PJ, et al. Preoperative and intraoperative factors associated with long-term survival in octogenarian cardiac surgery patients. *Ann Thorac Surg* 2010; 89: 105–11.
53. Flameng WJ, Herregods MC, Hermans H, et al. Effect of sutureless Implantation of the Perceval S aortic valve bioprosthesis on intraoperative and early postoperative outcome. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011; 142: 1453–7.
54. Shrestha M, Folliquet T, Meuris B, et al. Sutureless Perceval S aortic valve replacement: a multicenter, prospective pilot trial. *J Heart Valve Dis* 2009; 18: 698–702.
55. Roselli EE, Azim AA, Houghtaling PL, et al. Pulmonary hypertension is associated with worse early and late outcomes after aortic valve replacement: implications for transcatheter aortic valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2012; 144: 1067–74.
56. Humphries KH, Toggweiler S, Rodes-Cabau J, et al. Sex differences in mortality after transcatheter aortic valve replacement for severe aortic stenosis. *J Am Coll Cardiol* 2012; 60: 882–6.
57. Gotzmann M, Korten M, Bojara W, et al. Long-term outcome of patients with moderate and severe prosthetic aortic valve regurgitation after transcatheter aortic valve replacement. *Am J Cardiol* 2012; 110: 1500–6.
58. Ben-Dor I, Dvir D, Barbash IM, et al. Outcomes of patients with severe aortic stenosis at high surgical risk evaluated in a trial of transcatheter aortic valve implantation. *Am J Cardiol* 2012; 110: 1008–14.
59. Yamamoto M, Meguro K, Mouillet G, et al. Comparison of effectiveness of transcatheter aortic valve implantation in patients aged ≥ 90 years versus < 90 years. *Am J Cardiol* 2012; 110: 1156–63.
60. Krane M, Deutsch MA, Piazza N, et al. One-year results of helath-related quality of life among patients undergoing transcatheter aortic valve implantation. *Am J Card* 2012; 109: 1774–81.

Richtige Lösung:

1. nein; 2. vergleichbar; 3. nein; 4. präoperative Dialyse, niedere EF, NYHA-Klasse III–IV

← Zurück

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](#)