

Aus der Klinik für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie,  
Klinikum Karlsburg  
(Direktor: Prof. Dr. L. Eckel)

und der Klinik und Poliklinik für Innere Medizin  
(Kardiologie und Pulmologie)  
(Direktor: Univ.-Prof. Dr. S. Felix)  
der medizinischen Fakultät der Ernst-Moritz-Arndt-  
Universität Greifswald

Thema: Der Aortenklappenersatz im hohen Alter ( $\geq$  75  
Jahre)- rechtfertigen Resultate und postoperative  
Lebensqualität die Indikation?

Inaugural - Dissertation

Zur

Erlangung des akademischen

Grades

Doktor der Medizin  
(Dr. med.)

der

Medizinischen Fakultät

der

Ernst-Moritz-Arndt-Universität

Greifswald

2004

vorgelegt von:  
Stavros Kogalidis  
geb. am:25.02.1971  
in:Plochingen

Dekan: Prof. Dr. H. Kroemer

1.Gutachter: Prof. Dr. med. H.-G. Wollert

2.Gutachter: Prof. Dr. med. S. Felix

(3.Gutachter):

Raum:

Tag der Disputation: 27.06.2005

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
1. Einleitung	1
2. Fragestellung	3
3. Material und Methoden	4
3.1 Patientengut	4
3.2 Präoperative Befunde	5
3.2.1 Kardiale Symptomatik	5
3.2.2 Extrakardiale Symptomatik	6
3.3 Kardiologische Diagnostik	7
3.3.1 Nicht invasive Befunde	7
3.3.1.1 Röntgenbild	7
3.3.1.2 Elektrokardiogramm	7
3.3.1.3 Echokardiographie	8
3.3.2 Invasive Diagnostik (Linksherzkatheter)	9
3.4 Definition des Aortenklappenfehlers	10
3.4.1 Definition der Aortenklappenstenose	10
3.4.2 Definition der Aortenklappeninsuffizienz	11
3.4.3 NYHA-Klassifikation	12
3.5 Koronarsklerose Definition / Ätiologie	13
3.6 Indikationsstellung zur Durchführung des Aortenklappenersatzes bzw. des Aortenklappenersatzes mit simultaner Myokard-Revaskularisation	14
3.7 Operationstechnik	15
3.8 Klappenprothesen	16
3.9 Fragebogen zur längerfristigen postoperativen operativen Evaluation des Operationsergebnisses	17
3.10 Statistische Verfahren	17

4.	Ergebnisse	19
4.1	Demographische Daten	19
4.2	Präoperative Daten	22
4.3	Präoperative Echokardiographie	
	Untersuchung	27
4.4	Präoperative Linksherzkatheter	
	Untersuchung	31
4.5	Perioperative Daten	35
4.6	Resultate der echokardiographischen frühoperativen und ambulanten nachstationären Kontrolluntersuchungen (Verlaufskontrollen)	42
4.7	Mortalitätskontrolle	50
4.8	Fragebogen Hausarzt	54
4.9	Fragebogen Patient	60
4.10	NYHA- Stadium	64
5.	Diskussion	69
5.1	Methodenkritik	69
5.2	Diskussion der Ergebnisse	72
5.3	Zusammenfassung	78
6.	Literaturverzeichnis	80

## Verzeichnis der Abkürzungen

Abb.	Abbildung
AKE	Aortenklappenersatz
AKE/ACB	Aortenklappenersatz mit Aortokoronarem Bypass
AÖF	Aorteklappennöffnungsfläche
bzw.	beziehungsweise
CK	Kreatin- Kinase
CK-MB	Kreatin-Kinase Isoenzym MB
cm	Zentimeter
cm <sup>2</sup>	Quadratcentimeter
COPD	chronic obstructive pulmonary disease
$\Delta p_{max}$	maximaler Druckgradient
$\Delta p_{mean}$	mittlerer Druckgradient
EF	Ejektionsfraktion
HLP	Hyperlipoproteinämie
HOPS	Hirnorganisches Psychosyndrom
kg	Kilogramm
KÖF	Körperoberfläche
LVEDD	Linksventrikulärer enddiastolischer Durchmesser
LVPWD	Linksventrikulärer posteriorer Wand- Durchmesser
IVSD	Interventrikularseptum Durchmesser
mmHg	Millimeter Quecksilbersäule
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
NYHA	New York Heart Association
P	Pearson`scher Korrelationskoeffizient
paVK	periphere arterielle Verschlusskrankheit
RIVA	Ramus interventricularis anterior
SD	Standardabweichung
Tab.	Tabelle
z.B.	Zum Beispiel

# 1. Einleitung

In der Bundesrepublik Deutschland nehmen kardiovaskuläre Erkrankungen derzeit den grössten Anteil an den Todesursachen im fortgeschrittenen Lebensalter ein. Hier sind insbesondere ischämische Ereignisse wie der Myokardinfarkt oder die zerebrale Ischämie anzuführen.

Zusätzlich sind degenerativ begründete Erkrankungen wie Herzklappenfunktionsstörungen nicht zu vernachlässigen, wenn das gesamte Spektrum der kardiovaskulär begründeten Mortalität betrachtet wird.

Mit zunehmender Verbesserung der Operationstechnik und Entwicklung des medizinischen Wissensstandes erfährt die chirurgische Behandlung von Herzklappenerkrankungen in der heutigen Zeit einen ständig ansteigenden Umfang.

Im fortgeschrittenen Alter nimmt die Aortenklappen-chirurgie den Hauptteil der Eingriffe am gesamten Herzklappenapparat ein.

Zum Untersuchungszeitpunkt lag für das genannte Patientengut der Klinik für Herz-, Thorax- und Gefässchirurgie des Klinikums Karlsburg keine detaillierte Aussage über die Indikationsstellung und Ergebnisse der Eingriffe an der Aortenklappe vor.

Hauptsächlich Patienten in höherem Lebensalter werden hinsichtlich einer Aortenklappenerkrankung am Klinikum Karlsburg chirurgisch behandelt. Diese Patienten sind durch eine hohe Komorbidität gekennzeichnet, wodurch sich das perioperative Risiko erhöht. Diagnostische und therapeutische Maßnahmen bedürfen daher einer genau begründeten und an den Behandlungsergebnissen orientierten Indikationsstellung.

Um eine detaillierte und für die Indikationsstellung im Einzelfall notwendige Begründung liefern zu können, wurden die Ergebnisse der bereits von chirurgischer

Seite durchgeführten Behandlungsmaßnahmen von Aortenklappenfehlern am Klinikum Karlsburg einer genauen Betrachtung und Evaluation unterworfen.

## 2. Fragestellung

In dieser Arbeit wurden die Ergebnisse der Aortenklappen-eingriffe bei älteren Patienten (Alter  $\geq$  75 Jahre) im Klinikum Karlsburg retrospektiv untersucht. Ziel war es, das Patientengut zu charakterisieren und die Bedingungen bzw. Einfluss nehmenden Faktoren zu analysieren, welche für den Eingriff und den postoperativen Verlauf von Bedeutung waren.

Ein Hauptaugenmerk lag auf der Betrachtung der Komorbidität und deren Einfluss auf die Behandlungsergebnisse. Dies sollte vor allem der Bildung einer Entscheidungsgrundlage für die chirurgische Behandlung von Aortenvitien dienen. Zudem sollte herausgefunden werden, ob die simultane Myokardrevaskularisation im Vergleich mit dem alleinigen Aortenklappenersatz eine signifikante Zunahme der perioperativen Morbidität und Beeinträchtigung des postoperativen Ergebnisses darstellt.

Kriterien für die Qualität des postoperativen Ergebnisses waren die Überlebenszeit und die Überlebensqualität.

### **3. Material und Methoden**

Im Zeitraum vom 01.04.1995 bis zum 01.04.1999 wurden in der Klinik für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie des Klinikums Karlsburg (Akademisches Lehrkrankenhaus der Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald) an 67 Patienten, deren Alter  $\geq$  75 Jahre betrug, Eingriffe an der Aortenklappe durchgeführt; dabei handelte es sich ausnahmslos um einen Ersatz der Aortenklappe. Dabei wurde in 37 Fällen ein alleiniger Ersatz der Aortenklappe vorgenommen, bei den übrigen 30 Eingriffen erfolgte neben dem Klappenersatz zusätzlich eine Myokardrevaskularisation durch Anlage von aortokoronaren Bypässen.

#### **3.1 Patientengut**

Zur Einschätzung der Zusammensetzung des behandelten Klientels wurden die physiologischen Standardparameter, wie Lebensalter, Geschlecht, Körpergewicht, Körpergröße, Körperoberfläche und Body-Mass-Index erhoben. Die genauen Werte sind in der nachfolgend aufgeführten Tabelle verzeichnet.

	<b>Gesamt</b> n= 67 (SD) / %	<b>AKE</b> n= 37 (SD) / %	<b>AKE / ACB</b> n= 30 (SD) / %
Alter Jahre	78,04 (± 3,15)	78,64 (± 3,18)	77,3 (± 2,94)
männlich	22 32,83	11 29,72	11 36,66
weiblich	45 67,16	26 70,27	19 63,33
Größe cm	162,09 (± 8,34)	162,17 (± 8,52)	162,00 (± 8,11)
Gewicht kg	67,27 (± 13,72)	66,03 (± 11,23)	70,70 (± 10,85)
KÖF m <sup>2</sup>	1,73 (± 0,17)	1,71 (± 0,17)	1,75 (± 0,17)
Body- Mass-Index kg/m <sup>2</sup>	25,96 (± 2,12)	25,13 (± 4,03)	26,93 (± 3,77)

**Tab.1:** Charakterisierung des Patientengutes anhand ausgewählter demographischer Parameter (AKE: Aortenklappenersatz; AKE/ACB: Aortenklappenersatz mit simultaner Myokardrevaskularisation)

## **3.2 Präoperative Befunde**

### **3.2.1 Kardiale Symptomatik**

Die durch das Vitium hervorgerufene Herzinsuffizienzsymptomatik wurde nach der Einteilung der New York Heart Association (NYHA- Stadien) klassifiziert.

Des weiteren wurden anamnestische Daten wie Belastungsdyspnoe, Angina pectoris Episoden, Anzahl früherer Myokardinfarkte (sowie Zeitpunkt des zuletzt stattgefundenen), Synkopen, Arrhythmien und Herzschrittmacherimplantationen (Typ: VVI bzw. DDD) erfasst.

Als kardiale Risikofaktoren wurden die Herzmuskelhypertrophie, die linksventrikuläre Ruhepumpfunktion (EF grösser bzw. kleiner als 35%), die Dringlichkeit der Operation (elektiver bzw. notfallmässiger Eingriff) sowie das Vorhofflimmern berücksichtigt. Einen weiteren betrachteten Risikofaktor stellte der Klappendurchmesser der Aortenklappe dar, welcher sich in der verwendeten

Prothesengrösse widerspiegelte. Eine Prothesengrösse von  $\leq 21$  mm Durchmesser wurde dabei als potentieller Risikofaktor betrachtet.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die anamnestischen Werte im Untersuchungsgut auf.

	Gesamt		AKE		AKE / ACB	
	n= 67	%	n= 37	%	n= 30	%
Bradykardie	2	2,98	1	2,70	1	3,33
Tachykardie	5	7,46	3	8,10	2	6,66
Herz-Schrittmacher-Träger	5	7,46	3	8,10	2	6,66
Angina Pectoris	33	49,25	13	35,13	20	66,66
Myokardinfarkt	3	4,47	0	0,00 #	3	10,00 #
RIVA-Stenose	19	28,35	0	0,00 *	19	63,33 *
Synkope	20	29,85	13	35,13	7	23,33

# p<0,05, \* p<0,05

**Tab. 2:** Darstellung der vorbestehenden kardialen Morbidität

### 3.2.2 Extrakardiale Morbidität

Begleiterkrankungen wie arterielle Hypertonie, chronisch obstruktive Lungenerkrankung, Hyperlipoproteinämie, hochgradige bzw. symptomatische Carotisstenose, periphere arterielle Verschlusskrankheit, Niereninsuffizienz, Diabetes mellitus, Adipositas wurden in die Betrachtung miteinbezogen.

	Gesamt		AKE		AKE / ACB	
	n= 67	%	n= 37	%	n= 30	%
Hypertonie	44	65,67	22	59,45	22	73,33
Carotisstenose	1	1,49	0	0,00	1	3,33
pAVK	3	4,47	1	2,70	2	6,66
Dyspnoe	60	89,55	34	91,89	26	86,66
COPD	9	13,43	4	10,81	5	16,66
Niereninsuffizienz	10	14,92	8	21,61	2	6,66
Diabetes mellitus	25	37,31	14	37,83	11	36,65
HLP	21	31,34	8	21,62	13	43,33
Adipositas	16	23,88	6	16,21	10	33,33

**Tab. 3:** Darstellung der extrakardialen Erkrankungen

### **3.3 Kardiologische Diagnostik**

Die durch das Vitium bzw. die gleichzeitig bestehende koronaren Herzerkrankung hervorgerufene Herzinsuffizienzsymptomatik wurde nach der Einteilung der New York Heart Association (NYHA- Stadien) klassifiziert.

Desweiteren wurden anamnestische Daten wie Angina pectoris Episoden, Dyspnoe und Synkopen erfasst.

#### **3.3.1 Nicht invasiv erhobene Befunde**

Es wurden nachfolgende Resultate erhalten:

##### **3.3.1.1 Röntgenbild**

Bei der konventionellen Röntgenaufnahme des Thorax wurden die kardiale Konfiguration und Größe, pulmonale Auffälligkeiten und Stauungszeichen registriert.

##### **3.3.1.2 Elektrokardiogramm**

Der Grundrhythmus und die Frequenz der Herzaktion wurden analysiert. Gleichzeitig wurden Zeichen einer Herzmuskelhypertrophie, Blockbilder, supra- und ventrikuläre Rhythmusstörungen sowie das Vorhandensein eines Schrittmacherrhythmus erfasst.

### 3.3.1.3 Echokardiographie

Alle Patienten wurden präoperativ und postoperativ von der Klinik für Kardiologie des Klinikums Karlsburg echokardiographisch untersucht.

Die Untersuchung erfolgte in Linksseitenlage des Patienten mittels Standardposition des Schallwandlers zur Darstellung der linksparasternalen Längsachsen- und Querachsebenen. Des Weiteren erfolgte die Einstellung der apikalen 4- und 5-Kammerebenen zur Beurteilung des transmitralen und transaortalen Flusses. Regurgitationsjets wurden lokalisiert. Ergänzende Untersuchungen von zusätzlichen Schallwandlerpositionen (subkostal, suprasternal, rechtsparasternal) ausgehend sowie die ergänzende transösophageale Echokardiographie blieben speziellen Fragestellungen vorbehalten.

Anhand des unter zweidimensionaler Schnittführung angefertigten M-Mode-Echokardiogramms wurden nach den Kriterien der American Society of Echokardiography [1, 86] der Durchmesser des linken Ventrikels (LVEDD), die Dicke des Kammerseptums (IVSD) und der linksventrikulären Hinterwand enddiastolisch (LVPWD) bestimmt.

Gleichzeitig wurden der maximale Druckgradient über der Aortenklappe ( $\Delta p_{max}$ ), der mittlere Druckgradient über der Aortenklappe ( $\Delta p_{mean}$ ), sowie die Aortenklappenöffnung (AÖF) und die Ejektionsfraktion des linken Ventrikels (EF) ermittelt.

Des Weiteren wurden der Anulus-Durchmesser, Kalzifikations und Hypertrophiezeichen sowie das Herzzeitvolumen, die regionale Kontraktilität der Stenose- bzw. Insuffizienzgrad der Aortenklappe und das Vorhandensein einer begleitenden Mitralklappeninsuffizienz berücksichtigt.

<b>Präoperative Echokardiographie</b>	<b>Gesamt</b> n= 67 ( SD)	<b>AKE</b> n= 37 ( SD)	<b>AKE / ACB</b> n= 30 ( SD)
P <sub>max</sub>	93,37 (± 27,18)	100,00 (± 29,87)	84,85 (± 20,32 )
P <sub>mean</sub>	55,68 (± 14,70)	58,27 (± 15,50)	52,64 (± 13,05)
EF	0,46 (± 0,09)	0,44 (± 0,10)	0,48 (± 0,08)
AÖF	0,62 (± 0,22)	0,58 (± 0,14)	0,66 (± 0,28)
IVSD	14,03 (± 3,01)	13,94 (± 3,32)	14,13 (± 2,60)
LVPWD	13,28 (± 2,27)	13,72 (± 2,25)	12,76 (± 2,18)
LVEDD	46,52 (± 6,14)	51,68 (± 8,64)	51,76 (± 8,01)

**Tab.4:** Die Daten der präoperativ durchgeführten Echokardiographie Diagnostik

### **3.3.2. invasive Diagnostik (Linksherzkatheter)**

Ergänzend zu den vorgestellten präoperativen Untersuchungen wurde die Linksherzkatheteruntersuchung durchgeführt.

Es wurden die transaortalen Druckgradienten, die Aortenklappenöffnung, die linksventriuläre Ejektionsfraktion sowie der enddiastolische Druck im linken Ventrikel bestimmt. Weiterhin wurde der linksventrikuläre Ausflusstrakt, der subvalvuläre Aortenbereich, die Bewegung des Septum interventriculare, der linksventrikulären Hinterwand, die endsystolischen und enddiastolischen Volumina beurteilt. Der Stenose- bzw. Insuffizienzgrad sowie eine Begleitinsuffizienz der Mitralklappe wurden ebenfalls erfasst.

Die invasive Diagnostik diente weiterhin zur Erkennung bzw. dem Ausschluss einer begleitenden koronaren Herzkrankheit. In diesem Zusammenhang wurde speziell die Beteiligung des Ramus interventricularis anterior (RIVA) berücksichtigt.

<b>Herz-katheter</b>	<b>Gesamt</b> n= 67 ( SD)	<b>AKE</b> n= 37 ( SD)	<b>AKE / ACB</b> n= 30 ( SD)
P <sub>max</sub>	82,58 (± 23,95)	90,04 (± 17,57)	89,00 (± 28,53)
P <sub>mean</sub>	50,91 (± 14,12)	58,91 (± 12,20)	53,50 (± 14,80)
LVEDP	23,30 (± 9,74)	29,20 (± 8,76)	20,43 (± 6,87)
EF	0,42 (± 0,05)	0,39 (± 0,07)	0,45 (± 0,11)
AÖF	0,56 (± 0,20)	0,59 (± 0,16)	0,59 (± 0,12)

**Tab. 5:** Die Daten der präoperativ durchgeführten Herz-katheteruntersuchung

### **3.4 Definition des Aortenklappenfehlers**

Als Aortenklappenfehler wird die vom normalen physiologischen Funktionszustand abweichende Arbeitsweise der Aortenklappe bezeichnet. Es wird zwischen einem Defizit in der Schließfunktion der Klappe (Aortenklappeninsuffizienz), und der Öffnungsfunktion der Klappe (Aortenklappenstenose) unterschieden.

#### **3.4.1 Definition der Aortenklappenstenose**

Verengung des linksventrikulären Ausflusses im Bereich der Klappe: valvuläre Aortenstenose. Hiervon sind abzugrenzen die supra- und subvalvuläre Aortenstenose oberhalb der Klappenebene sowie die subvalvuläre Aortenstenose, unterhalb der Klappenebene (linksventrikulärer Ausflusstrakt). Die meisten Aortenklappenstenosen entstehen in Folge degenerativer Veränderungen oder als „senile“ Aortensklerose in höherem Alter durch idiopathische Degeneration und Kalzifizierung. An zweiter Stelle stehen rheumatische Vitien, gefolgt von kongenitalen Anomalien und Endokarditiden. Der Ausprägungsgrad einer Aortenklappenstenose wird nach allgemein akzeptierten Kriterien anhand des Druckgradienten und der Klappenöffnungsfläche in folgenden Schweregraden unterteilt [17, 45, 91].

Stenosegrad	Maximaler Druckgradient p <sub>max</sub>	Mittlerer Druckgradient p <sub>mean</sub>	Klappen- Öffnungs- Fläche
<b>Leichtgradige Aortenklappen-Stenose</b> (50-65%)	< 40 mmHg	< 30 mmHg	1,3-2,0 cm <sup>2</sup>
<b>Mittelgradige Aortenklappen-stenose</b> (65-80%)	40 - 80 mmHg	30 - 50 mmHg	0,75-1,3 cm <sup>2</sup>
<b>Hochgradige Aortenklappen-Stenose</b> ( >80%)	> 80 mmHg	> 80 mmHg	< 0,75 cm <sup>2</sup>

**Tab. 6:** Darstellung des Aortenstenosegrades anhand des Druckgradienten und der Klappenöffnungsfläche

### **3.4.2 Definition der Aortenklappeninsuffizienz**

Reflux über die Aortenklappe kann als Folge von rheumatischem Fieber auftreten; ferner kommen als Ursachen in Betracht: bakterielle Endokarditis, Aortitis (z.B. bei Syphilis), Erweiterung der Aortenwurzel (z.B. bei Marfan-Syndrom, Ehlers-Danlos-Syndrom), Aortendissektion, kongenitale Anomalien sowie paravalvuläre Leckagen nach vorangegangenem Aortenklappenersatz.

Die Bestimmung des Schweregrades erfolgt anhand der Regurgitationsfraktion (in % des Schlagvolumens). Das Regurgitationsvolumen kann in der Echokardiographie und der Angiographie bestimmt werden.

Dabei wird in folgenden Schweregraden unterteilt:

Grad I (<15%)

Grad II (15-30%)

Grad III (30-50%)

Grad IV (>50%)

Bei den behandelten Patienten stand die Aortenklappenstenose im Vordergrund, lediglich bei einem Patienten lag eine Insuffizienz vor.

### **3.4.3 NYHA-Klassifikation**

Die New York Heart Association ( NYHA ) ist als nationale Institution gegründet worden, um die Häufigkeit und Folgen kardiovaskulärer Ereignisse zu erfassen und zu minimieren.

Danach erfolgt eine klinische Einteilung des Schweregrades der Herzinsuffizienz:

- I    Beschwerdefreiheit, normale körperliche Belastbarkeit
  
- II   Beschwerden bei stärkerer körperlicher Belastung
  
- III  Beschwerden schon bei leichter körperlicher Belastung
  
- IV   Beschwerden in Ruhe

### **3.5 Koronarsklerose Definition/Ätiologie:**

Die Atherosklerose ist ein multifaktorielles Krankheitsbild, welches zur Degeneration und Stenosierung arterieller Gefäße allgemein und damit auch der Koronargefäße führt. Hauptrisikofaktoren sind arterielle Hypertonie, Diabetes mellitus, Nikotinabusus und Fettstoffwechselstörung als Ausdruck einer genetisch determinierten Disposition.

Drei pathophysiologische Mechanismen sind von besonderer Bedeutung:

Proliferation der intimalen glatten Muskelzellen zusammen mit einer variablen Anzahl von eingewanderten Makrophagen, Bildung von Bindegewebe (Kollagen, elastische Fasern, Proteoglykane) durch die proliferierten glatten Muskelzellen.

Ansammlung von Fetten in Form von Cholesterinestern und freiem Cholesterin innerhalb der Zellen wie auch im umgebenden Bindegewebe mit nachfolgender Kalkablagerung. Die hieraus resultierende Einschränkung der Endothelfunktion führt sekundär zu Störungen der Gefäßfunktion mit erhöhtem Thromboserisiko. Darüber hinaus ist die Bildung von Plaques mit der Gefahr der Plaqueruptur und Gefäßverlegung infolge arterieller Thrombose vorhanden.

### 3.6 Indikationsstellung zur Durchführung des Aortenklappenersatzes bzw. des Aortenklappenersatzes mit simultaner Myokardrevaskularisation

Im Klinikum Karlsburg wurde die chirurgische Therapie ab dem klinischen Stadium II (NYHA) als potentiell indiziert angesehen. Bei asymptomatischen Patienten mit einer Stenosierung des Aortenklappe und transvalvulären Druckgradienten (pmax) ab 50 mmHg oder bei einer Reduktion der Klappenöffnungsfläche auf 0,75 cm<sup>2</sup> bestand die Indikation zum Klappenersatz. Bei grenzwertigen Indikationen zum Aortenklappenersatz wurde neben der Änderung der Aortenklappenöffnungsfläche [123] insbesondere der Grad der Verkalkung der nativen Klappen [124] als prädiktiver Parameter herangezogen. Einschränkungen der linksventrikulären Pumpfunktion bei Regurgitationsvitien stellten ebenso eine Indikation dar, um postoperative persistierende Funktionsstörungen zu vermeiden. Indikator war der ausbleibende Anstieg der linksventrikulären Ejektionsfraktion unter ergometrischer Belastung, eine Zunahme des enddiastolischen Volumens (>160 ml) und des enddiastolischen linksventrikulären Diameters (> 65 mm). Folgende Indikationen zur operativen Myokardrevaskularisation wurden im Klinikum Karlsburg akzeptiert: Stabile Angina pectoris bzw. instabile Angina pectoris mit relevanten Koronarstenosen, akuter Koronararterienverschluß oder Dissektion nach Katheterisierung oder Angioplastie bzw. Stentimplantation, Herzrhythmusstörungen ischämischer Genese mit chirurgisch relevantem Korrelat, Stenosen des linken Hauptstammes ab 50%, Stenosierung von drei größeren Herzkranzgefäßen, Stenosierung von zwei größeren

Koronargefäßen (Hauptstammäquivalent), sowie des proximalen RIVA ab 70%.

### **3.7. Operationstechnik**

Bei den in dieser Arbeit untersuchten 67 Eingriffen wurde ein standardisiertes konventionelles Verfahren angewandt. Als Operateure kamen vier erfahrene Kardiochirurgen in wechselnder Reihenfolge zum Einsatz. Die Eingriffe wurden in Intubationsnarkose und unter Herstellung einer extrakorporalen Zirkulation durch Anschluss an die Herz-Lungen-Maschine vorgenommen.

Nach Eröffnung des Brustkorbes über eine mediane Sternotomie erfolgte der Anschluss der Patienten an die Herz-Lungen-Maschine. Die Patienten wurden nach Vollheparinisierung zunächst kaval und aortal kanüliert. Mit Hilfe einer kardioplegen Lösung (nach Bretschneider, nach St. Thomas oder mit warmer Blutkardioplegie-Lösung) wurde nach Schluss der Aortenklemme ein Herzstillstand herbeigeführt. Bei der simultanen Operation mit koronarer Revaskularisation wurde als Graft-Material die Vena saphena magna und die Arteria mammaria interna sinistra (meistens als Bypassmaterial für die Revaskularisation des Strömungsgebietes des Ramus interventricularis anterior [RIVA] ) benutzt.

Bei den Patienten mit Aortenklappenersatz und simultaner aortokoronaren Bypassoperation erfolgte zuerst die Ausführung der distalen Graft-Anastomosen bevor der Klappenersatz durchgeführt wurde.

Nachdem die defekte Herzklappe explantiert und eine Klappenprothese implantiert wurde, erfolgten die Entlüftung der Herzbinnenräume und die Reperfusion zur Myokarderholung.

Nach Brustkorbverschluss durch Adaption des Sternums mit Hilfe von rostfreien Stahldrähten, wurden die Patienten auf die Intensivstation verlegt.

Der ggf. erforderliche Katecholamineinsatz perioperativ wurde im Rahmen der Intensivbehandlung dokumentiert.

Für die Verlaufsbeurteilung wurden die peri- und postoperativen Komplikationen (durchgeführte Reanimation, Rethorakotomie, postoperativ neu aufgetretenes Vorhofflimmern, interventiospflichtiger Pleuraerguss, hirnorganisches- Psychosyndrom usw.) erfasst.

In den laborchemischen Kontrollen wurde, zur Evaluation einer perioperativen Myokardschädigung, routinemässig die Creatin-Kinase mit ihrem Isoenzym CK-MB bestimmt.

### **3.8. Klappenprothesen**

Zum Ersatz der erkrankten nativen Aortenklappe wurden kommerziell erhältlich weit verbreitete Klappenprothesen verwendet.

Es wurden sowohl mechanische (n=39) als auch biologische Klappenprothesen (n=28) benutzt.

Bei den mechanischen Prothesen kamen folgende Modelle zum Einsatz.

„St. Jude“ Prothese in 34 Fällen

„Medtronic-Hall“ Prothese in 5 Fällen.

Von den biologischen Prothesen wurden die „Carpentier-Edwards“ Prothese in 26 Patienten und die „Freestyle“ Prothese in 2 Patienten implantiert.

### **3.9. Fragebogen zur längerfristigen postoperativen Evaluation des Behandlungsergebnisses**

Um einen Überblick über den Verlauf nach Beendigung der stationären Behandlung im Klinikum Karlsburg und insbesondere über die postoperative Lebensqualität der einzelnen Patienten zu erhalten, wurden standardisierte Fragebögen (Seattle Angina Questionnaire) verwendet. Zum einen wurden die Patienten direkt angeschrieben, um eine subjektive Einschätzung zu erhalten.

Um objektive Parameter zu erhalten, wurde zudem ein zweiter ebenfalls standardisierter Fragebogen an den ambulant weiterbetreuenden Arzt versandt.

Die Fragebögen, die in enger Anlehnung an den Seattle Angina Questionnaire [11] verfasst wurden, sind im Anhang dieser Arbeit aufgeführt.

### **3.10. Statistische Verfahren**

Die Methodik der statistischen Auswertung wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für Medizinische Informatik und Statistik der Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald erarbeitet.

Die Datenerfassung und ihre statistische Auswertung wurde mit dem Programmpaket „SPSS für Windows, Version 8.01“ realisiert.

Der Vergleich zweier normalverteilter Messgrößen erfolgte mit dem gepaarten t-Test bzw. dem t-Test für unabhängige Stichproben. Bei nicht normal verteilten Merkmalen und nicht gerechtfertigtem t-Test erfolgte die Anwendung des Wilcoxon-Test bzw. des Mann-Whitney-Test.

Die Beurteilung des linearen Zusammenhanges zweier Messgrößen wurde mit dem Pearson'schen Korrelationskoeffizienten realisiert.

Das Signifikanzniveau wurde bei  $p < 0,05$  festgelegt.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Demographische Daten

Die Tabellen 7-11 zeigen die erhobenen demographischen Parameter der einzelnen Patientengruppen unter der Berücksichtigung des jeweiligen Risikofaktors. Im Vergleich der Gruppen mit Risikofaktor myokardiale Hypertrophie (Tab.7), Vorhofflimmern (Tab.8),  $EF \leq 0,35$  (Tab.9), Notfalleingriff (Tab.11) zur Gruppe ohne den jeweiligen Risikofaktor wurden hinsichtlich der dargestellten physiologischen Messwerte keine signifikanten Unterschiede herausgefunden. Bei Unterteilung des gesamten Patientengutes in eine Gruppe mit simultaner Myokardrevaskularisation beim Aortenklappenersatz (AKE / ACB) und eine mit alleinigem Aortenklappenersatz fanden sich ebenfalls keine signifikanten Unterschiede in den dargestellten Messwerten.

	<b>AKE mit Hypertrophie</b> n= 25 (SD) / %	<b>AKE ohne Hypertrophie</b> n= 12 ( SD) / %	<b>AKE/ACB mit Hypertrophie</b> n= 21 ( SD) / %	<b>AKE/ACB ohne Hypertrophie</b> n= 9 ( SD) / %
Alter Jahre	78,36 (± 3,04)	79,25 (± 3,36)	73,80 (± 3,01)	77,11 (± 2,76)
männlich	10 40,00	1 8,33	7 33,33	4 44,44
weiblich	15 60,00	11 91,67	14 66,67	5 55,56
Größe cm	164,62 (± 7,42)	156,81 (± 8,32 )	160,42 (± 8,02)	165,33 (± 7,25)
Gewicht kg	67,63 (± 10,67)	62,69 (± 11,64 )	70,59 (± 11,65)	70,94 (± 8,92)
KÖF m <sup>2</sup>	1,76 (± 0,17)	1,62 (± 0,14 )	1,74 (± 0,19)	1,78 (± 0,12)
Body-Mass-Index kg/m <sup>2</sup>	24,88 (± 3,22 )	25,64 (± 5,24 )	27,36 (± 3,81)	26,02 (± 3,52)

**Tab. 7:** Demographische Daten (unter Berücksichtigung des Risikofaktors Hypertrophie)

	<b>AKE mit VHF</b> n= 10 (SD) / %	<b>AKE ohne VHF</b> n= 27 ( SD) / %	<b>AKE/ACB mit VHF</b> n= 5 ( SD) / %	<b>AKE/ACB ohne VHF</b> n= 25 ( SD) / %
Alter Jahre	80,20 (± 3,05)	78,07 (± 3,02)	78,40 (± 3,44)	77,08 (± 2,78)
männlich	1 10,00	10 37,04	3 60,00	8 32,00
weiblich	9 90,00	17 62,96	2 40,00	17 68,00
Größe cm	158,90 (± 7,42)	163,48 (± 8,58)	168,80 (± 6,85)	160,52 (± 7,59)
Gewicht kg	60,23 (± 9,32)	68,45 (± 11,08)	74,60 (± 3,77)	69,86 (± 11,67)
KÖF m <sup>2</sup>	1,61 (± 0,13)	1,76 (± 0,17)	1,85 (± 0,09)	1,73 (± 0,17)
Body-Mass-Index kg/m <sup>2</sup>	23,88 (± 3,50 )	25,68 (± 4,12)	26,20 (± 0,97)	27,09 (± 4,12)

**Tab. 8:** Demographische Daten (unter Berücksichtigung des Risikofaktors Vorhofflimmern [VHF])

	<b>AKE EF ≤ 0,35</b> n= 12 ( SD) / %	<b>AKE EF &gt; 0,35</b> n= 25 ( SD) / %	<b>AKE/ACB EF ≤ 0,35</b> n= 2 ( SD)	<b>AKE/ACB EF &gt; 0,35</b> n= 28 (SD) / %
Alter Jahre	78,60 (± 2,7)	78,20 (± 3,52)	79,00 (± 4,00)	77,17 (± 2,86)
männlich	6 50,0	8 32,00	0 0,0	11 39,29
weiblich	6 50,0	17 68,00	2 100	17 60,71
Größe cm	165,3 (± 9,30)	161,16 (± 8,03)	160,50 (± 2,50)	162,11 (± 8,54)
Gewicht kg	68,04 (± 12,32)	64,79 (± 10,02)	67,50 (± 4,50)	70,95 (± 11,37)
KÖF m <sup>2</sup>	1,76 (± 0,21)	1,69 (± 0,14)	1,71 (± 0,07)	1,75 (± 0,18)
Body-Mass-Index kg/m <sup>2</sup>	24,77 (± 3,22)	25,05 (± 4,15)	26,16 (± 0,93)	26,99 (± 3,98)

**Tab. 9:** Demographische Daten (unter Berücksichtigung des Risikofaktors reduzierte Ejektionsfraktion)

Die Tabelle 10 stellt die demographischen Daten der einzelnen Gruppen im Hinblick auf den Durchmesser der implantierten Klappenprothese dar. Dabei wurde zwischen einem Klappenprothesendurchmesser über bzw. ≤ 21 mm differenziert.

Bei höherem Körpergewicht und grösserer Körperoberfläche wurde ein signifikant grösserer Prothesendurchmesser verwendet. Dieses liess sich in der Gruppe mit

zusätzlicher Myokardrevaskularisation statistisch sichern.

Darüber hinaus zeigte sich ein relevant höheres Körpergewicht in der Gruppe AKE/ACB im Vergleich zur Gruppe AKE beim Einsatz grösseren Prothesen.

	<b>AKE Prothese ≤ 21mm</b> n= 17 ( SD) / %	<b>AKE Prothese &gt;21mm</b> n= 20 ( SD) / %	<b>AKE/ACB Prothese ≤ 21mm</b> n= 11 ( SD) / %	<b>AKE/ACB Prothese &gt; 21mm</b> n= 19 ( SD) / %
Alter Jahre	78,60 (± 2,70)	78,20 (± 3,52)	78,00 (± 3,07)	76,89 (± 2,78)
männlich	3 17,65	8 40,00	0 0,00	11 57,89
weiblich	14 82,35	12 60,00	11 100,00 •	8 42,11 •
Größe cm	165,3 (± 9,30)	161,16 (± 8,03)	156,50 (± 5,35)	165,05 (± 7,77)
Gewicht kg	68,04 (± 12,32)	64,79 (± 10,02) §	64,15 (± 8,80) ⊕	74,35 (± 10,14) §,⊕
KÖF m <sup>2</sup>	1,76 (± 0,21)	1,69 (± 0,14)	1,63 (± 0,10) ♣	1,82 (± 0,16) ♣
Body- Mass- Index kg/m <sup>2</sup>	24,77 (± 3,22)	25,05 (± 4,15)	26,26 (± 4,41)	27,30 (± 3,31)

• p<0,05                      ⊕ p<0,05                      § p<0,05                      ♣ p<0,01

**Tab.10:** Demographische Daten (unter Berücksichtigung des Risikofaktors Klappenprothesengrösse [Durchmesser ≤21 mm])

	<b>AKE NOTFALL</b> n= 11 ( SD) / %	<b>AKE ELEKTIV</b> n= 26 ( SD) / %	<b>AKE/ACB NOTFALL</b> n= 12 ( SD) / %	<b>AKE/ACB ELEKTIV</b> n= 18 ( SD) / %
Alter Jahre	79,09 (± 2,99)	78,40 (± 3,23)	77,50 (± 2,95)	77,16 (± 2,92)
männlich	4 36,36	7 26,92	3 25,00	8 44,44
weiblich	7 63,64	19 73,08	9 75,00	10 55,56
Größe cm	164,5 (± 9,27)	161,24 (± 8,01)	158,80 (± 6,43)	164,05 (± 8,41)
Gewicht kg	69,83 (± 12,12)	64,45 (± 10,44)	71,63 (± 7,81)	70,10 (± 12,39)
KÖF m <sup>2</sup>	1,76 (± 0,16)	1,70 (± 0,17)	1,73 (± 0,11)	1,76 (± 0,20)
Body- Mass- Index kg/m <sup>2</sup>	25,90 (± 4,74)	24,80 (± 3,62)	28,42 (± 2,97)	25,96 (± 3,92)

**Tab.11:** Demographischen Daten unter Berücksichtigung des Eingriffscharakters, Elektiv- oder Notfall-eingriff)

## 4.2 Präoperative Daten

In der folgenden Übersicht (Tab.12) ist der Zusammenhang zwischen den präoperativen Komorbiditätsfaktoren und dem Risikofaktor myokardiale Hypertrophie illustriert. Hieraus geht hervor, dass bei Patienten mit simultaner Myokardrevaskularisation ein arterieller Hypertonus signifikant häufiger in den Gruppen ohne myokardialer Hypertrophie bestand.

	AKE mit Hyper- trophie n= 25		AKE ohne Hyper- trophie n= 12		AKE/ACB mit Hyper- trophie n= 21		AKE/ACB ohne Hyper- trophie n= 9	
		%		%		%		%
Bradykardie	2	8,00	0	0,00	1	4,76	0	0,00
Tachykardie	3	12,00	0	0,00	2	9,52	0	0,00
Herzschrittmacher Träger	2	8,00	1	8,30	2	9,52	0	0,00
Angina Pectoris	9	36,00	4	33,33	14	66,66	6	66,66
Myokard-infarakt	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	33,33
RIVA-Stenose	1	4,00	0	0,00	14	66,66	5	55,55
Synkope	9	36,00	4	33,33	5	23,80	2	22,22
Hypertonie	15	60,00	7	58,33	13	61,90 *	9	100,00 *
Carotis-stenose	0	0,00	0	0,00	1	4,76	0	0,00
pAVK	1	4,00	0	0,00	1	4,76	1	11,11
Dyspnoe	23	92,00	11	91,60	18	85,71	8	88,88
COPD	2	8,00	2	16,66	4	19,04	1	11,11
Niereninsuffizienz	6	24,00	2	16,66	0	0,00 &	2	22,22 &
Diabetes mellitus	7	28,00	7	58,33	8	38,09	2	22,22
HLP	6	24,00	2	16,66	8	38,09	5	55,55
Adipositas	4	16,00	2	16,66	8	38,09	2	22,22

& p<0,05

\* p<0,05

**Tab.12:** Komorbiditätsfaktoren dargestellt in den Untergruppen bezüglich des Faktors myokardiale Hypertrophie

Nachfolgend zeigt die Tabelle 13, dass bei Vorliegen eines Vorhofflimmerns bei simultaner Myokardrevaskularisation vs. alleiniger Aortenklappenersatz, eine Angina pectoris Symptomatik in der Gruppe AKE/ACB signifikant häufiger auftrat.

Zudem zeigte sich bei der Gruppe AKE/ACB bei vorliegendem Vorhofflimmern signifikante Häufigkeit von Synkopen gegenüber der Gruppe bei fehlendem VHF.

	AKE mit VHF n= 10		AKE ohne VHF n= 27		AKE/ACB mit VHF n= 5		AKE/ACB ohne VHF n= 25	
		%		%		%		%
Bradykardie	0	0,00	2	7,40	0	0,00	1	4,00
Tachykardie	3	30,00	0	0,00	2	40,00	0	0,00
Herzschrittmacher Träger	0	0,00	3	11,11	0	0,00	2	8,00
Angina Pectoris	3	30,00 &	10	37,03	5	100,00 &	15	60,00
Myokardinfarkt	0	0,00	0	0,00	1	20,00	2	8,00
RIVA-Stenose	0	0,00	0	0,00	4	80,00	15	60,00
Synkope	4	40,00	9	33,33	4	80,00 ♣	3	12,00 ♣
Hypertonie	5	50,00	17	62,96	3	60,00	19	76,00
Carotisstenose	0	0,00	0	0,00	1	20,00	0	0,00
pAVK	0	0,00	1	3,70	0	0,00	2	8,00
Dyspnoe	10	100,00	24	88,88	5	100,00	21	84,00
COPD	2	20,00	2	7,40	2	40,00	3	12,00
Niereninsuffizienz	1	10,00	7	25,92	1	20,00	4	16,00
Diabetes mellitus	4	40,00	10	37,03	0	0,00	11	44,00
HLP	1	10,00	7	25,92	2	40,00	11	44,00
Adipositas	2	20,00	4	14,81	0	0,00	10	40,00

& p<0,01

♣ p<0,05

**Tab.13:** Die Komorbiditätsparameter verglichen in den Untergruppen unter der Prämisse des Vorhofflimmerns (VHF)

Tabelle 14 zeigt den Risikofaktor reduzierte linksventrikuläre Ejektionsfraktion im Vergleich zu den Komorbiditätsfaktoren. Hier bestand bei der Gruppe der simultan revaskularisierten Patienten mit  $EF \leq 0,35$  häufiger ein abgelaufener Myokardinfarkt vorgelegen hat.

	AKE EF $\leq 0,35$ n= 12		AKE EF $> 0,35$ n= 25		AKE/ACB EF $\leq 0,35$ n= 2		AKE/ACB EF $> 0,35$ n= 28	
		%		%		%		%
Bradykardie	2	16,66	0	0,00	1	50,00	8	28,57
Tachykardie	3	25,00	0	0,00	0	0,00	2	7,14
Herzschritmacher Träger	1	8,33	2	8,00	0	0,00	2	7,14
Angina Pectoris	4	33,33	9	36,00	2	100,00	18	64,28
Myokardinfarkt	0	0,00	3	12,00	2	100,00 &	1	3,57 &
RIVA-Stenose	1	8,33	0	0,00	1	50,00	18	64,28
Synkope	4	33,33	9	36,00	0	0,00	7	25,00
Hypertonie	8	66,66	14	56,00	2	100,00	20	71,42
Carotisstenose	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	3,57
pAVK	1	8,33	0	0,00	0	0,00	2	7,14
Dyspnoe	12	100,00	22	88,00	2	100,00	24	85,71
COPD	2	20,00	2	8,00	0	0,00	5	17,85
Niereninsuffizienz	1	8,33	7	28,00	1	50,00	1	3,57
Diabetes mellitus	4	33,33	10	40,00	0	0,00	11	39,28
HLP	3	25,00	5	20,00	2	100,00	11	39,28
Adipositas	3	25,00	3	12,00	0	0,00	10	35,71

&  $p < 0,05$

**Tab. 14:** Komorbiditätsfaktoren dargestellt in den Untergruppen bezüglich der eingeschränkten linksventrikulären EF

Bei der folgenden Darstellung (Tab.15) ist der Zusammenhang zwischen dem verwendeten Prothesendurchmesser und der präoperativ festgestellten Begleitmorbidität dargelegt. Eine Niereninsuffizienz trat signifikant höher bei der Patientengruppe AKE/ACB auf.

	<b>AKE Prothese ≤21mm</b> n= 17 %	<b>AKE Prothese &gt;21mm</b> n= 20 %	<b>AKE/ACB Prothese ≤21mm</b> n= 11 %	<b>AKE/ACB Prothese &gt; 21mm</b> n= 19 %
Bradykardie	1 5,88	1 5,00	1 9,09	0 0,00
Tachykardie	2 11,76	1 5,00	1 9,09	1 5,26
Herzschrittmacher Träger	1 5,88	2 10,00	1 9,09	1 5,26
Angina Pectoris	7 41,17	6 30,00	5 45,45	15 78,94
Myokardinfarkt	2 11,76	1 5,00	1 9,09	1 5,26
RIVA-Stenose	1 5,88 ♣	0 0,00 *	7 63,63 ♣	18 94,73 *
Synkope	8 47,05	5 25,00	2 18,18	5 26,31
Hypertonie	9 52,94	13 65,00	7 63,63	15 78,94
Carotisstenose	0 0,00	0 0,00	0 0,00	1 5,26
pAVK	0 0,00	1 5,00	0 0,00	2 10,52
Dyspnoe	15 88,23	19 95,00	10 90,90	16 84,21
COPD	1 5,88	3 15,00	1 9,09	4 21,05
Niereninsuffizienz	1 5,88 &	7 35,00 &	0 0,00	2 10,52
Diabetes mellitus	6 35,29	8 40,00	5 45,45	6 31,57
HLP	3 17,64	5 25,00	8 72,72	5 26,31
Adipositas	5 29,41	1 5,00	2 18,18	8 42,10

& p<0,05, ♣ p<0,01, \* p<0,05

**Tab.15:** Komorbiditätsfaktoren in den Untergruppen bezüglich des Durchmessers des verwendeten Implantates

Unten dargestellt (Tab.16) ist der Einfluss der präoperativen vorbestehenden Erkrankungen auf den Charakter des Eingriffes.

Angina pectoris Symptomatik war bei der Gruppe AKE mit Notfall Eingriff statistisch häufiger im Vergleich zur Gruppe AKE mit Elektiveingriff. Darüber hinaus trat Angina pectoris häufiger bei Vorliegen einer koronaren Herzerkrankung auf.

	AKE NOTFALL n= 11		AKE ELEKTIV n= 26		AKE/ACB NOTFALL n= 12		AKE/ACB ELEKTIV n= 18	
		%		%		%		%
Bradykardie	0	0,00	1	3,84	1	8,33	0	0,00
Tachykardie	3	27,27	0	0,00	1	8,33	1	5,55
Herzschritmacher Träger	1	9,09	2	7,69	0	0,00	2	11,11
Angina Pectoris	9	81,81 &	4	15,38 &,♣	10	83,33	16	88,88 ♣
Myokardinfarkt	0	0,00	0	0,00	8	66,66	12	66,66
RIVA-Stenose	0	0,00	1	3,84	2	16,66	5	27,77
Synkope	1	9,09	3	11,53	2	16,66	3	16,66
Hypertonie	4	36,36	4	15,38	0	0,00	2	11,11
Carotisstenose	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	5,55
pAVK	0	0,00	1	3,84	0	0,00	2	11,11
Dyspnoe	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	5,55
COPD	3	27,27	11	42,30	5	41,66	6	33,33
Niereninsuffizienz	1	9,09	7	26,92	5	41,66	8	44,44
Diabetes mellitus	3	27,27	3	11,53	6	50,00	4	22,22
HLP	0	0,00	0	0,00	1	8,33	2	11,11
Adipositas	0	0,00	0	0,00	7	58,33	12	66,66

& p<0,05

♣ p<0,05

**Tab 16:** Komorbidität im Zusammenhang zum Eingriffscharakter (Elektiv- oder Notfalleingriff)

### 4.3. Präoperative Echokardiographie-Untersuchung

Die Tabelle 17 stellt die präoperativ erfassten sonographischen Meßdaten im Hinblick auf den Faktor Herzmuskelhypertrophie. Bei der Patientengruppe mit reinem Aortenklappenvitium sind höhere Druckgradientenwerte erfasst. In den Patientengruppen mit myokardialer Hypertrophie waren die Parameter interventrikulärer Septumdurchmesser (IVSD), linksventrikulärer posteriorer Wanddurchmesser (LVPWD) und linksventrikulärer enddiastolischer Durchmesser (LVEDD) signifikant erhöht.

Präoperative Echokardiographie	AKE Hypertrophie n= 25 ( SD)	AKE ohne Hypertrophie n= 12 ( SD)	AKE/ACB Hypertrophie n= 21 ( SD)	AKE/ACB ohne Hypertrophie n= 9 (SD)
P <sub>max</sub> mmHg	101,41 (± 34,31)	97,16 (± 17,60) &	90,35 (± 17,47) ♣	71,12 (± 20,45) &, ♣
P <sub>mean</sub> mmHg	57,91 (± 17,23)	59,10 (± 10,44) ⊕	56,15 (± 10,90)	43,87 (± 13,83) ⊕
EF	0,42 (± 0,11)	0,47 (± 0,08)	0,47 (± 0,07)	0,49 (± 0,08)
AÖF cm <sup>2</sup>	0,60 (± 0,16)	0,55 (± 0,08)	0,60 (± 0,08)	0,83 (± 0,48)
IVSD mm	14,70 (± 3,15)*	12,41 (± 3,12)*	14,23 (± 2,44)	13,88 (± 2,92)
LVPWD mm	14,58 (± 1,93) ©	12,00 (± 1,82) ©, ∅	13,85 (± 1,58) ♦	10,22 (± 0,91) ∅, ♦
LVEDD mm	53,39 (± 9,41)	48,25 (± 5,40)	56,33 (± 9,00) ®	49,80 (± 6,65) ®
	& p<0,05	♣ p<0,05	⊕ p<0,05	* p<0,05
	∅ p<0,05	♦ p<0,01	® p<0,05	© p<0,01

**Tab.17:** Echokardiographische Daten unter Berücksichtigung des Risikofaktors myokardiale Hypertrophie

In der folgenden Übersicht (Tab.18) ist der Zusammenhang der präoperativ erfassten echokardiographischen Parameter der Patientengruppen unter der Berücksichtigung eines vorbestehenden Vorhofflimmerns dargestellt. In der Patientengruppe mit Aortenklappenersatz und simultaner Myokardrevaskularisation waren bei bestehendem Vorhofflimmern signifikant niedrigere Druckgradientenwerte gemessen worden.

Präoperative Echokardiographie	AKE mit VHF n= 10 ( SD)	AKE ohne VHF n= 27 ( SD)	AKE/ACB mit VHF n= 5 ( SD)	AKE/ACB ohne VHF n= 25 ( SD)
P <sub>max</sub> mmHg	104,40 (± 29,14) &	98,30 (± 29,97)	71,40 (± 27,22) &	87,78 (± 17,14)
P <sub>mean</sub> mmHg	62,33 (± 17,33) ♣	56,75 (± 14,47)	40,20 (± 15,61) ♣	55,34 (± 10,65)
EF	0,45 (± 0,14)	0,43 (± 0,08) ⊕	0,44 (± 0,05)	0,49 (± 0,08) ⊕
AÖF cm <sup>2</sup>	0,54 (± 0,15)	0,60 (± 0,14)	0,87 (± 0,06)	0,62 (± 0,08)
IVSD mm	13,20 (± 4,91)	14,23 (± 2,39)	13,00 (± 2,28)	14,36 (± 2,60)
LVPWD mm	14,10 (± 2,46)	13,57 (± 2,15)	12,40 (± 2,24)	12,84 (± 2,16)
LVEDD mm	50,10 (± 10,11)	52,28 (± 7,92)	56,80 (± 9,34)	50,76 (± 7,31)

& p<0,05

♣ p<0,05

⊕ p<0,05

**Tab.18:** Echokardiographie-Untersuchung unter Berücksichtigung des Risikofaktors Vorhofflimmern

Die Tabelle 19 zeigt den Risikofaktor reduzierte linksventrikuläre Ejektionsfraktion im Vergleich zu den präoperativ erfassten echokardiographischen Daten. Der maximale Druckgradient (p<sub>max</sub>) war signifikant höher bei der Patientengruppe mit alleinigen Aortenklappenersatz und normaler linksventrikulärer Pumpfunktion. Bei Patienten mit reinem Aortenklappenvitium und geringen Ejektionsfraktion wurde ein signifikant höherer LVPWD präoperativ gemessen.

Präoperative Echokardio- graphie	AKE EF ≤ 0,35 n= 12 ( SD)	AKE EF > 0,35 n= 25 ( SD)	AKE/ACB EF ≤ 0,35 n= 2 ( SD)	AKE/ACB EF > 0,35 n= 28 ( SD)
	P <sub>max</sub> mmHg	84,83 (± 18,78)	104,04 (± 31,73) &	76,50 (± 22,50)
P <sub>mean</sub> mmHg	49,91 (± 11,76)	61,04 (± 15,67)	49,00 (± 14,00)	52,92 (± 13,19)
EF	0,32 (± 0,03) ♣	0,48 (± 0,09) ♣	0,35 (± 0,0) ⊕	0,48 (± 0,08) ⊕
AÖF cm <sup>2</sup>	0,60 (± 0,15)	0,58 (± 0,14)	0,55 (± 0,05)	0,67 (± 0,30)
IVSD mm	14,33 (± 3,54)	13,52 (± 3,07)	14,00 (± 3,00)	14,14 (± 2,62)
LVPWD mm	14,50 (± 1,80) *	13,22 (± 2,31) *	13,00 (± 2,00)	12,75 (± 2,23)
LVEDD mm	53,95 (± 11,73)	51,16 (± 7,84)	49,50 (± 3,5)	51,92 (± 8,37)

& p<0,05                      ♣ p<0,01                      ⊕ p<0,05                      \* p<0,05

**Tab.19:** Echokardiographieparameter dargestellt bezüglich der eingeschränkten linksventrikulären Ejektionsfraktion

Bei der folgenden Darstellung (Tab.20) ist der Zusammenhang zwischen dem verwendeten Prothesendurchmesser und den präoperativ erhobenen echokardiographischen Messwerten dargelegt. Bei der Patientengruppe mit reinem Aortenklappenitium sind signifikant höhere Druckgradientenwerte erfasst (p<sub>max</sub> und p<sub>mean</sub>) worden.

Präoperative Echokardio- graphie	AKE Prothese ≤ 21mm n= 17 ( SD)	AKE Prothese >21mm n= 20 ( SD)	AKE/ACB Prothese ≤ 21mm n= 11 ( SD)	AKE/ACB Prothese > 21mm n= 19 ( SD)
	P <sub>max</sub> mmHg	103,82 (± 23,38) &	96,57 (± 34,29)	79,80 (± 21,66) &
P <sub>mean</sub> mmHg	63,12 (± 13,99) ♣	53,70 (± 15,47)	51,50 (± 14,05) ♣	53,27 (± 12,41)
EF	0,45 (± 0,10)	0,43 (± 0,10)	0,46 (± 0,07)	0,49 (± 0,08)
AÖF cm <sup>2</sup>	0,56 (± 0,15)	0,60 (± 0,13)	0,63 (± 0,09)	0,68 (± 0,35)
IVSD mm	14,93 (± 3,05)	13,15 (± 3,32)	14,00 (± 2,69)	14,21 (± 2,54)
LVPWD mm	14,00 (± 1,96)	13,50 (± 2,43)	12,63 (± 2,42)	12,84 (± 2,03)
LVEDD mm	49,31 (± 4,79)	53,57 (± 10,39)	47,36 (± 3,17) ⊕	54,31 (± 8,82) ⊕

& p<0,05                      ♣ p<0,05                      ⊕ p<0,05

**Tab.20:** Echokardiographischen Daten bezüglich des Durchmessers des verwendeten Klappenimplantates

Unten dargestellt (Tab.21) ist der Zusammenhang zwischen den präoperativ erhobenen echokardiographischen Daten und dem Charakter des Eingriffes. Während bei den Patienten mit alleinigem Aortenklappenersatz ein signifikant höherer Druckgradient über der Aortenklappe gemessen wurde, waren bei den Patienten mit simultanem Aortenklappenersatz und aortokoronarer Bypass-Operation signifikant niedrigere Druckgradientenwerte erfasst worden. In der Gruppe mit reinem Aortenklappenfehler sind die Parameter IVSD und LVDD statistisch belegt höher im Vergleich zu der Patientengruppe mit zusätzlicher Myokardrevaskularisation.

Präoperative Echokardio- graphie	AKE NOTFALL	AKE ELEKTIV	AKE/ACB NOTFALL	AKE/ACB ELEKTIV
	n= 11 ( SD)	n= 26 ( SD)	n= 12 ( SD)	n= 18 ( SD)
P <sub>max</sub> mmHg	100,63 (± 29,31)&	99,72 (± 30,10)	77,75 (± 16,33)&	90,18 (± 21,36)
P <sub>mean</sub> mmHg	55,90 (± 16,87)	59,30 (± 15,67)	50,00 (± 9,00)	54,62 (± 15,11)
EF	0,43 (± 0,08)	0,44 (± 0,11)	0,49 (± 0,08)	0,47 (± 0,08)
AÖF cm <sup>2</sup>	0,57 (± 0,17)	0,59 (± 0,13)	0,64 (± 0,08)	0,68 (± 0,37)
IVSD mm	14,69 (± 2,98)*	12,00 (± 3,37)*	13,91 (± 2,81)	14,27 (± 2,44)
LVPWD mm	13,40 (± 2,00)	13,84 (± 2,33)	12,08 (± 2,13)	13,22 (± 2,09)
LVEDD mm	57,00 (± 10,63)⊕	49,63 (± 6,70)⊕	52,58 (± 9,19)	51,22 (± 7,06)

& p<0,05

\* p<0,05

⊕ p<0,01

**Tab.21:** Auflistung der präoperativ durchgeführten Echokardiographischen Untersuchung zum Eingriffscharakter

#### 4.4 Präoperative Linksherzkatheter Untersuchung

In der folgenden Übersicht (Tab.22) ist der Zusammenhang zwischen den präoperativ erfassten Daten durch die durchgeführte Laevokardiographie und den Risikofaktor myokardiale Hypertrophie illustriert. Hieraus geht hervor, dass bei Patienten mit Aortenklappenersatz und simultaner Myokardrevaskularisation signifikant niedrigere Druckgradientenwerte bestanden, wobei zudem eine bestehende Hypertrophie sich mit einem höheren Gradienten vergesellschaftet zeigte.

Linksherz-Katheter	AKE mit Hypertrophie n= 25 ( SD)	AKE ohne Hypertrophie n= 12 ( SD)	AKE/ACB mit Hypertrophie n= 21 ( SD)	AKE/ACB ohne Hypertrophie n= 9 ( SD)
P <sub>max</sub> mmHg	90,75 (± 24,21)	87,54 (± 12,51) &	87,65 (± 23,05)*	68,62 (± 19,71) &,*
P <sub>mean</sub> mmHg	57,75 (± 14,84)	56,30 (± 8,23) *	54,55 (± 14,85) ©	36,88 (± 18,64) *,©
LVEDP mmHg	22,27 (± 7,72)	24,72 (± 9,68)	22,75 (± 7,80)	24,85 (± 10,93)
EF	0,42 (± 0,11)	0,48 (± 0,07)	0,45 (± 0,06)	0,42 (± 0,06)
AÖF cm <sup>2</sup>	0,59 (± 0,15)	0,59 (± 0,09) ♦	0,56 (± 0,19) Ø	0,85 (± 0,51) Ø,♦

& p<0,05  
Ø p<0,05

\* p<0,01  
♦ p<0,01

⊕ p<0,01

\* p<0,01

© p<0,05

**Tab.22:** Die präoperativ erhobenen Daten durch die Linksherzkatheteruntersuchung dargestellt bezüglich des Faktors myokardiale Hypertrophie

Nachfolgend zeigt die Tabelle 23 dass in der Gruppe Aortenklappenersatz mit simultaner Myokardrevaskularisation bei Vorliegen eines Vorhofflimmerns signifikant niedrige Druckgradientenwerte und linksventrikuläre enddiastolische Druckwerte (LVEDP) bestanden.

Unabhängig davon war der Druckgradient bei Vorhofflimmern in der Gruppe AKE signifikant erhöht gegenüber der Gruppe AKE/ACB.

Linksherz-Katheter	AKE mit VHF n= 10 ( SD)	AKE ohne VHF N= 27 ( SD)	AKE/ACB mit VHF n= 5 ( SD)	AKE/ACB ohne VHF n= 25 ( SD)
p <sub>max</sub> mmHg	92,66 (± 22,71) ♣	88,73 (± 20,68)	61,00 (± 23,32) & ♣	86,82 (± 21,20) &
p <sub>mean</sub> mmHg	57,55 (± 12,41) ⊕	57,24 (± 13,56)	32,80 (± 11,10) ⊕ *	52,45 (± 17,39) *
LVEDP mmHg	23,20 (± 8,20)	23,04 (± 8,63)	22,75 (± 7,80)	22,56 (± 7,37)
EF	0,43 (± 0,12)	0,44 (± 0,09)	0,38 (± 0,03) ©	0,45 (± 0,06) ©
AÖF cm <sup>2</sup>	0,54 (± 0,11)	0,61 (± 0,14)	0,88 (± 0,06)	0,59 (± 0,18)

& p<0,05   ♣ p<0,05   ⊕ p<0,05   \* p<0,05   © p<0,05

**Tab.23:** Die präoperativen Parameter der Herzkatheter - Untersuchung unter der Prämisse des VHF

Die Tabelle 24 zeigt den Risikofaktor reduzierte linksventrikuläre Ejektionsfraktion im Vergleich zu den präoperativ erfassten Daten der Herzkatheteruntersuchung. Die Druckgradienten ( $p_{\max}$  und  $p_{\text{mean}}$ ) waren signifikant höher bei der Patientengruppe mit alleinigem Aortenklappenersatz und normaler linksventrikulärer Pumpfunktion.

Linksherz-Katheter	AKE EF $\leq 0,35$ n= 12 ( SD)	AKE EF $> 0,35$ n= 25 ( SD)	AKE/ACB EF $\leq 0,35$ n= 2 ( SD)	AKE/ACB EF $> 0,35$ n= 28 ( SD)
$p_{\max}$ mmHg	90,36 ( $\pm 16,92$ ) &	89,45 ( $\pm 23,01$ )	52,50 ( $\pm 12,50$ ) &	84,50 ( $\pm 23,31$ )
$p_{\text{mean}}$ mmHg	56,45 ( $\pm 11,35$ ) *	57,73 ( $\pm 14,07$ )	32,00 ( $\pm 7,00$ ) *	50,33 ( $\pm 18,34$ )
LVEDP mmHg	22,30 ( $\pm 5,56$ )	23,04 ( $\pm 8,63$ )	22,75 ( $\pm 7,80$ )	22,48 ( $\pm 8,01$ )
EF	0,32 ( $\pm 0,02$ ) $\oplus$	0,50 ( $\pm 0,07$ ) $\oplus$	0,34 ( $\pm 0,01$ ) *	0,45 ( $\pm 0,06$ ) *
AÖF cm <sup>2</sup>	0,57 ( $\pm 0,17$ )	0,59 ( $\pm 0,11$ )	0,55 ( $\pm 0,05$ )	0,65 ( $\pm 0,36$ )

&  $p < 0,05$                       \*  $p < 0,05$                        $\oplus$   $p < 0,01$                       \*  $p < 0,05$

**Tab. 24:** Die präoperativ erfassten Linksherzkatheter-Parameter bezüglich der eingeschränkten linksventrikulären Ejektionsfraktion

Bei der folgenden Darstellung (Tab.25) ist der Zusammenhang zwischen dem verwendeten Prothesendurchmesser und der präoperativ durchgeführten Linksherzkatheteruntersuchung dargelegt. Bei reinem Aortenklappenitium waren die Druckgradientenwerte signifikant höher, wenn ein Klappendurchmesser mit geringem Ausmaß ( $\leq 21$  mm) vorlag, aber auch wenn zusätzlich eine Revaskularisation erfolgte.

Linksherz-Katheter	AKE Prothese ≤ 21mm n= 17 ( SD)	AKE Prothese >21mm n= 20 ( SD)	AKE/ACB Prothese ≤ 21mm n= 11 ( SD)	AKE/ACB Prothese > 21mm n= 19 ( SD)
P <sub>max</sub> mmHg	96,82 (± 19,56) & ⊕ ⊙	83,05 (± 20,69) &	80,90 (± 26,25) ⊕	82,90 (± 22,21) ⊙
P <sub>mean</sub> mmHg	62,00 (± 10,06) ♣ * ♦	53,16 (± 14,34) ♣	52,50 (± 17,15) *	47,26 (± 18,28) ♦
LVEDP mmHg	23,23 (± 7,36)	22,93 (± 9,57)	23,30 (± 9,74)	23,29 (± 8,15)
EF	0,44 (± 0,11)	0,43 (± 0,10)	0,42 (± 0,06)	0,45 (± 0,07)
AÖF cm <sup>2</sup>	0,56 (± 0,12)	0,61 (± 0,14)	0,51 (± 0,05)	0,71 (± 0,37)

& p<0,05

♣ p<0,05

**Tab. 25:** Die präoperativ erfassten Parameter der Linksherzkatheteruntersuchung bezüglich des Durchmessers des verwendeten Prothesen-Implantates

Unten dargestellt (Tab. 26) ist der Zusammenhang zwischen den Messergebnissen der präoperativen Levokardiographie und dem Charakter des Eingriffes. Daraus resultiert, dass in der Patientengruppe mit alleinigem Aortenklappenersatz ein signifikant höherer LVEDP als in den elektiven OP-Gruppen bestand. Zudem war zwischen den Notfall-Gruppen der LVEDP geringer, wenn eine Revaskularisation erforderlich war.

Linksherz-Katheter	AKE NOTFALL n= 11 ( SD)	AKE ELEKTIV n= 26 ( SD)	AKE/ACB NOTFALL n= 12 ( SD)	AKE/ACB ELEKTIV n= 18 ( SD)
P <sub>max</sub> mmHg	89,00 (± 28,53)	90,04 (± 17,57)	82,58 (± 23,95)	81,93 (± 23,60)
P <sub>mean</sub> mmHg	53,50 (± 14,80)	58,91 (± 12,21)	50,91 (± 14,12)	47,76 (± 20,30)
LVEDP mmHg	29,20 (± 8,76) & ♣	20,43 (± 6,87) &	23,30 (± 9,74) ♣	20,66 (± 8,77)
EF	0,39 (± 0,07)	0,45 (± 0,11)	0,42 (± 0,05)	0,45 (± 0,07)
AÖF cm <sup>2</sup>	0,59 (± 0,16)	0,59 (± 0,12)	0,56 (± 0,20)	0,70 (± 0,41)

& p<0,05

♣ p<0,01

**Tab. 26:** Auflistung der präoperativ erfassten Parameter der Linksherzkatheteruntersuchung im Zusammenhang zum Eingriffscharakter (Elektiv- oder Notfall Eingriff)

#### 4.5. Die perioperativen Daten

Nachfolgend ist in Tabelle 27 der Zusammenhang der perioperativ erfassten Parameter zwischen den Patientengruppen mit alleinigem Aortenklappenersatz und Aortenklappenersatz mit simultaner Myokardrevascularisation. Daraus resultieren signifikant höhere Gesamtoperationszeitwerte (OP-Zeit), Klemmzeit und Perfusionszeit für die Patientengruppe Aortenklappenersatz mit simultaner aortokoronarer Bypassoperation. Bei der selben Gruppe wurden im Vergleich signifikant erhöhte Creatin-Kinase Werte registriert (CK und CK-MB).

<b>Perioperative Daten</b>	<b>Gesamt</b> n= 67 % / ( SD)	<b>AKE</b> n= 37 %/( SD)	<b>AKE / ACB</b> n= 30 %/( SD)
Bioprothese/ mechanische- Prothese	28 41,79 39 58,21	13 35,14 24 64,86	15 50,00 15 50,00
<b>Katecholamin- einsatz</b>			
Ja	40 59,70	21 56,76	19 63,33
Nein	27 40,30	16 43,24	11 36,67
Rethorakotomie	4 5,97	0 0,00 #	4 13,33 #
Wundheilungs- Störung	4 5,97	2 5,40	2 6,66
Vorhofflimmern	14 20,89	6 16,21	8 26,66
HOPS	10 14,92	4 10,81	6 20,00
Pleuraerguss	5 7,46	3 8,10	2 6,66
Reanimation	1 1,49	0 0,00	1 3,33
OP-Zeit [min]	158,06 (± 55,90)	139,20 (± 53,44) &	182,51 (± 49,12) &
Klemmzeit [min]	73,59 (± 19,27)	64,05 (± 16,47) ♣	85,96 (± 15,17) ♣
Perfusionszeit [min]	111,80 (± 33,20)	100,17 (± 34,05) ⊕	126,88 (± 25,01) ⊕
CK max [µkat/l]	13,70 (± 13,61)	9,73 (± 8,60) •	18,20 (± 16,84) •
CK-MB max [µkat/l]	1,37 (± 1,27)	0,88 (± 0,44) *	1,86 (± 1,71) *
<b>Krankenhaus Aufenthalt</b>			
Gesamt [Tage]	19,13 (± 6,88)	19,22 (± 7,99)	19,06 (± 6,74)
Intensivstation [Tage]	3,94 (± 3,65)	3,62 (± 3,72)	4,26 (± 4,25)

& p<0,01   ♣ p<0,01   ⊕ p<0,01   • p<0,01   \* p<0,05   # p<0,05

**Tab. 27:** Darstellung der erhobenen perioperativen Daten verglichen unter den Patientengruppen AKE, AKE/ACB

Als Katecholamineinsatz wurde die intravenöse Gabe von Adrenalin, Noradrenalin, Dopamin bzw. Dobutamin, die perioperativ zur Kreislaufunterstützung bei gewissen Anzahl von Patienten notwendig war, definiert.

In den folgenden Übersichten (Tab.28, Tab.29) ist der Zusammenhang zwischen den perioperativen Parametern und dem Risikofaktor myokardiale Hypertrophie bzw. Vorhofflimmern illustriert. Hieraus geht hervor, dass bei Patienten mit simultaner Myokardrevaskularisation unabhängig vom Vorliegen einer myokardialen Hypertrophie signifikant längere Operationszeiten (Gesamtoperationszeit, Klemmzeit und Perfusionszeit) bestanden.

Perioperative Daten	AKE mit Hypertrophie n= 25 ( SD)/ %	AKE ohne Hypertrophie n= 12 ( SD)/ %	AKE/ACB mit Hypertrophie n= 21 ( SD)/ %	AKE/ACB ohne Hypertrophie n= 9 ( SD)/ %
Bioprothese	8 32,00	5 41,67	9 42,86	6 66,67
Mechanische-Prothese	17 68,00	7 58,33	12 57,14	3 33,33
<b>Katecholamineinsatz</b>				
Ja	12 48,00	9 75,00	11 52,38	8 88,89
Nein	13 52,00	3 25,00	10 47,62	1 11,11
Rethorakotomie	0 0,00	0 0,00	3 14,28	1 11,11
Wundheilungs-Störung	1 4,00	1 8,33	2 9,52	0 0,00
Vorhofflimmern	5 20,00	1 8,33	7 33,33	1 11,11
HOPS	2 8,00	2 16,66	3 14,28	3 33,33
Pleuraerguss	2 8,00	1 8,33	2 9,52	0 0,00
Reanimation	0 0,00	0 0,00	0 0,00	1 11,11
OP-Zeit [min]	138,70 (± 58,93) &	140,09 (± 38,85) \$	189,27 (± 50,50) &	169,00 (± 43,79) \$
Klemmzeit [min]	63,90 (± 19,79) *	64,36 (± 9,61) ⊕	83,83 (± 15,87) *	90,22 (± 12,65) ⊕
Perfusionszeit [min]	102,60 (± 39,79) *	94,72 (± 13,81) ©	127,16 (± 28,24) *	126,33 (± 16,78) ©
CK max [µkat/l]	10,29 (± 9,40) ∅	8,31 (± 5,87)	18,45 (± 18,59) ∅	17,59 (± 11,66)
CK-MB max [µkat/l]	1,40 (± 0,39)	1,04 (± 0,53)	1,82 (± 2,12)	1,47 (± 0,97)
<b>Krankenhaus Aufenthalt</b>				
Gesamt [Tage]	21,40 (± 8,96)	19,83 (± 4,41)	20,55 (± 5,94)	19,71 (± 4,46)
Intensivstation [Tage]	2,90 (± 2,27)	2,58 (± 1,32)	3,83 (± 2,54)	2,28 (± 2,05)

& p<0,01   \* p<0,01   ⊕ p<0,01   \* p<0,05   © p<0,01   ∅ p<0,05  
 \$ p<0,05

**Tab.28:** Die perioperativ erhobenen Daten dargestellt in den Untergruppen bezüglich des Faktors myokardiale Hypertrophie

Perioperative Daten	AKE mit VHF n= 10 ( SD)/ %	AKE ohne VHF n= 27 ( SD)/ %	AKE/ACB mit VHF n= 5 ( SD)/ %	AKE/ACB ohne VHF n= 25 ( SD)/ %
Bioprothese Mechanische- Prothese	0 0,00 10 100,00 &	13 48,15 14 51,85 &	0 0,00 5 100,00 ♣	15 60,00 10 40,00 ♣
<b>Katecholamin- einsatz</b>				
Ja	4 40,00	17 62,96	3 60,00	16 64,00
Nein	6 60,00	10 37,04	2 40,00	9 36,00
Rethorakotomie	0 0,00	0 0,00	0 0,00	4 16,00
Wundheilungs- Störung	2 20,00	0 0,00	0 0,00	2 8,00
Vorhofflimmern	3 30,00	3 11,11	0 0,00	8 32,00
HOPS	0 0,00	4 14,81	2 40,00	4 16,00
Pleuraerguss	0 0,00	3 11,11	0 0,00	2 8,00
Reanimation	0 0,00	0 0,00	1 20,00	0 0,00
OP-Zeit [min]	127,30 (± 46,30) ⊕	143,96 (± 55,34) *	191,60 (± 45,46) ⊕	180,45 (± 49,68) *
Klemmzeit [min]	59,00 (± 17,09) ©	66,08 (± 15,76) ∅	96,00 (± 13,26) ©	83,68 (± 14,65) ∅
Perfusionszeit [min]	90,90 (± 32,80) ♦	103,88 (± 33,83) ⊗	138,20 (± 17,12) ♦	124,31 (± 25,80) ⊗
CK max [µkat/l]	6,57 (± 5,12)	11,17 (± 9,44)	19,21 (± 13,91)	18,02 (± 17,29)
CK-MB max [µkat/l]	0,90 (± 0,57)	0,87 (± 0,37)	0,92 (± 0,57)	1,85 (± 0,97)
<b>Krankenhaus Aufenthalt</b>				
Gesamt [Tage]	21,70 (± 7,43)	20,45 (± 7,45)	18,25 (± 2,58)	20,71 (± 5,90)
Intensivstation [Tage]	2,70 (± 1,27)	2,82 (± 2,11)	4,75 (± 2,27)	3,14 (± 2,47)

& p<0,05   ♣ p<0,05   ⊕ p<0,05   \* p<0,05   © p<0,05   ∅ p<0,01  
 ⊗ p<0,05   ♦ p<0,01

**Tab. 29:** Die perioperativen Parameter verglichen in den Untergruppen unter Berücksichtigung des Risikofaktors Vorhofflimmern (VHF)

Patienten mit Vorhofflimmern wurden signifikant häufiger mechanische Prothesen implantiert.

Die Tabelle 30 zeigt die perioperativen Parameter der Patientengruppen unter Beachtung einer reduzierten Ejektionsfraktion. Hier wurden signifikante Unterschiede bezüglich längerer Operationszeiten bei der Gruppe mit Aortenklappenersatz und simultaner aortokoronarer Bypassoperation identifiziert. In derselben Gruppe waren zudem signifikant höhere Kreatin-Kinase Werte (CK und CK-MB) registriert worden. Die Gruppe mit alleinigem Aortenklappenersatz und reduzierter Ejektionsfraktion war

durch einen signifikant verlängerten stationären Gesamtaufenthalt gekennzeichnet.

Perioperative Daten	AKE EF ≤ 0,35 N= 12 ( SD)/ %		AKE EF > 0,35 n= 25 ( SD)/ %		AKE/ACB EF ≤ 0,35 n= 2 ( SD)/ %		AKE/ACB EF > 0,35 n= 28 ( SD)/ %	
	Bioprothese Mechanische- Prothese	5 41,67 7 58,33	8 32,00 17 68,00	1 50,00 1 50,00	14 50,00 14 50,00			
<b>Katecholamin- einsatz</b>								
Ja	5 41,67	16 64,00	0 0,00 #	19 67,80 #				
Nein	7 58,33	9 36,00	2 100,00	9 32,20				
Rethorakotomie	0 0,00	0 0,00	0 0,00	4 14,28				
Wundheilungs- Störung	1 8,33	1 4,00	0 0,00	2 7,14				
Vorhofflimmern	4 33,33	3 12,00	1 50,00	7 25,00				
HOPS	1 8,33	4 16,00	0 0,00	6 21,42				
Pleuraerguss	2 16,66	1 4,00	0 0,00	2 7,14				
Reanimation	0 0,00	0 0,00	0 0,00	1 3,57				
OP-Zeit [min]	142,45 (± 71,11) &	137,70 (± 42,90) *	222,00 (± 30,00) &	179,36 (± 49,99) *				
Klemmzeit [min]	70,36 (± 16,13) ⊕	61,16 (± 15,80) *	84,50 (± 8,50) ⊕	86,08 (± 15,90) *				
Perfusionszeit [min]	115,63 (± 43,92) ©	93,08 (± 25,42) ∅	138,50 (± 1,50) ©	125,96 (± 26,30) ∅				
CK max [µkat/l]	10,93 (± 8,29) ♦	9,10 (± 8,69) ⊗	24,57 (± 14,87) ♦	17,69 (± 17,23) ⊗				
CK-MB max [µkat/l]	0,78 (± 0,34)	0,93 (± 0,48)	1,43 (± 0,47)	1,74 (± 1,96)				
<b>Krankenhaus Aufenthalt</b>								
Gesamt [Tage]	25,80 (± 11,2) ψ	19,13 (± 7,45) ψ	17,00 (± 2,00)	20,37 (± 5,81)				
Intensivstation [Tage]	3,80 (± 2,8)	2,59 (± 2,11)	4,50 (± 0,50)	3,33 (± 2,59)				

& p<0,01      \* p<0,01      ⊕ p<0,05      ∅ p<0,01      © p<0,05  
 ∅ p<0,01      ♦ p< 0,05      ψ p<0,05      ⊗ p<0,05      # p<0,05

**Tab.30:** Die erfassten perioperativen Daten verglichen in den Untergruppen unter Berücksichtigung des Risikofaktors reduzierte Ejektionsfraktion (EF ≤ 0,35)

Bei der folgenden Darstellung (Tab.31) ist der Zusammenhang zwischen dem verwendeten Prothesendurchmesser und den perioperativ festgestellten Parametern dargelegt. Bei Patienten mit simultaner Myokardrevaskularisation unabhängig vom Klappenprothesendurchmesser wurden signifikant längere Operationszeiten (Gesamtoperations-

zeit, Klemmzeit und Perfusionszeit) registriert. In der selben Gruppe waren signifikant höhere Kreatin-Kinase Werte (CK und CK-MB) gemessen worden.

Perioperative Daten	AKE Prothese ≤ 21mm n= 17 ( SD) / %	AKE Prothese >21mm n= 20 ( SD) / %	AKE/ACB Prothese ≤ 21mm n= 11 ( SD) / %	AKE/ACB Prothese > 21mm n= 19 ( SD) / %
Bioprothese	3 17,65	10 50,00	3 27,27	12 63,16
Mechanische-Prothese	14 82,35	10 50,00	8 72,73	7 36,84
<b>Katecholamin-einsatz</b>				
Ja	7 41,18	14 70,00	7 63,64	12 63,16
Nein	10 58,82	6 30,00	4 36,36	7 36,84
Rethorakotomie	0 0,00	0 0,00	2 18,18	2 10,52
Wundheilungs-Störung	1 5,88	1 5,00	1 9,09	1 5,26
Vorhofflimmern	2 11,76	4 20,00	2 18,18	6 31,57
HOPS	4 23,52	0 0,00	1 9,09	5 26,31
Pleuraerguss	2 11,76	1 5,00	2 18,18	0 0,00
Reanimation	0 0,00	0 0,00	0 0,00	1 5,26
OP-Zeit [min]	146,12 (± 58,27) &	133,36 (± 48,25) *	191,70 (± 69,36) &	177,11 (± 30,39) *
Klemmzeit [min]	65,18 (± 17,43) ⊕	63,10 (± 15,54) *	86,40 (± 19,27) ⊕	85,70 (± 11,79) *
Perfusionszeit [min]	105,12 (± 40,19) ©	96,00 (± 27,14) ∅	126,00 (± 33,35) ©	127,41 (± 18,40) ∅
CK max [µkat/l]	13,08 (± 8,29) ♦	6,77 (± 5,04) ⊕, ♦	19,26 (± 16,89)	17,57 (± 16,78) ⊕
CK-MB max [µkat/l]	0,98 (± 0,48)	0,78 (± 0,37) ψ	1,30 (± 1,09)	2,15 (± 1,96) ψ
<b>Krankenhaus Aufenthalt</b>				
Gesamt [Tage]	21,00 (± 8,20)	20,53 (± 6,70)	22,55 (± 6,78)	19,06 (± 4,29)
Intensivstation [Tage]	3,21 (± 1,52)	2,43 (± 2,20)	3,00 (± 2,40)	3,58 (± 2,52)

& p<0,05   \* p<0,01   ⊕ p<0,01   \* p<0,01   © p<0,05  
∅ p<0,01   ⊕ p<0,01   ♦ p<0,05   ψ p<0,05

**Tab. 31:** Die perioperativ erhobenen Parameter dargestellt bezüglich des Durchmessers des verwendeten Prothesen-Implantates.

Unten dargestellt (Tab.32) ist der Einfluss des Eingriffscharakters auf die perioperativ erfassten Parameter. Signifikant höhere (CK und CK-MB) Werte waren in der Gruppe notfallmässiger Aortenklappenersatz mit simultaner Myokardrevaskularisation erhoben worden. Patienten der selben Gruppe hatten signifikant höhere

Operationszeiten. Patienten mit alleinigem Aortenklappen- ersatz wurden nach einer Notfalloperation prolongiert intensivmedizinisch behandelt. Bei Patienten beider Gruppen (AKE und AKE/AVB) wurden nach Notfalloperation signifikant längerer Intensiv- als auch gesamtstationäre Aufenthalte registriert.

Perioperative Daten	AKE NOTFALL n= 11 ( SD)/ %	AKE ELEKTIV n= 26 ( SD)/ %	AKE/ACB NOTFALL n= 12 ( SD)/ %	AKE/ACB ELEKTIV n= 18 ( SD)/ %
Bioprothese	6 54,55	7 26,92 &	4 33,33	11 61,11 &
Mechanische- Prothese	5 45,45	19 73,08 ♣	8 66,67	7 38,89 ♣
<b>Katecholamin- einsatz</b>	5 45,45	16 61,54	8 66,67	11 61,11
Ja	6 54,55	10 38,46	4 33,33	7 38,89
Nein				
Rethorakotomie	0 0,00	0 0,00	2 16,66	2 11,11
Wundheilungs- Störung	1 9,09	1 3,84	0 0,00	2 11,11
Vorhofflimmern	3 27,27	3 11,53	4 33,33	4 22,22
HOPS	1 9,09	3 11,53	1 8,33	5 27,77
Pleuraerguss	2 18,18	1 3,84	0 0,00	2 11,11
Reanimation	0 0,00	0 0,00	0 0,00	1 5,55
OP-Zeit [min]	142,45 (± 71,11)*	141,24 (± 41,34)⊙	194,75 (± 59,99)*	172,73 (± 35,34)⊙
Klemmzeit [min]	63,60 (± 16,62)∅	64,24 (± 16,40)◆	87,75 (± 17,80)∅	84,53 (± 12,50)◆
Perfusionszeit [min]	134,10 (± 75,42)	97,56 (± 28,11)⊗	129,66 (± 33,35)	124,66 (± 19,29)⊗
CK max [µkat/l]	11,54 (± 8,86)ψ	8,91 (± 8,35)∞	22,78 (± 16,89)ψ	15,05 (± 9,11)∞
CK-MB max [µkat/l]	0,95 (± 0,57)♥	0,84 (± 0,35)▲	1,76 (± 1,09)♥	1,60 (± 1,34)▲
<b>Krankenhaus Aufenthalt</b>				
Gesamt [Tage]	15,63 (± 9,93)	19,84 (± 7,72)	18,60 (± 3,55)	21,25 (± 6,25)
Intensivstation [Tage]	4,90 (± 2,80)#	2,38 (± 1,49)#	2,75 (± 2,40)	3,70 (± 2,44)

&,∅,♥,▲,#,ψ,∞,⊙,♣,⊕,\* : p<0,05

◆,⊗ : p<0,01

**Tab. 32:** Auflistung der perioperativen Parameter im Zusammenhang zum Eingriffscharakter (Elektiv- oder Notfalleingriff)

#### 4.6 Resultate der echokardiographischen frühpostoperativen und ambulanten nachstationären Kontrolluntersuchungen (Verlaufskontrollen)

Nachfolgend ist in Tabelle 33 der Zusammenhang zwischen präoperativ, perioperativ und ambulant postoperativ erfassten echokardiographischen Parametern zwischen den Patientenuntergruppen mit alleinigem Aortenklappenersatz und Aortenklappenersatz mit simultaner Myokardrevaskularisation. Unabhängig von der Patientengruppe wurde im Verlauf eine signifikante Abnahme der Druckgradientenwerte (pmax und pmean) sowie der Parameter IVSD, LVPWD, LVEDD erfasst. Ebenfalls unabhängig hinsichtlich der Gruppenzugehörigkeit wurde eine Zunahme der linksventrikulären Ejektionsfraktion registriert, dies ließ sich in den längerfristigen Verlaufskontrollen statistisch sichern.

	<b>Gesamt</b> n= 67 ( SD)	<b>AKE</b> n= 37 ( SD)	<b>AKE / ACB</b> N= 30 ( SD)
<b>präoperativ:</b>			
P <sub>max</sub>	93,37 (± 27,18)	100,00 (± 29,87) <sup>a,b</sup> &	84,85 (± 20,32) <sup>k,l</sup> &
P <sub>mean</sub>	55,68 (± 14,70)	58,27 (± 15,50) <sup>d,e</sup>	52,64 (± 13,05) <sup>n,o</sup>
EF	0,46 (± 0,09)	0,44 (± 0,10) <sup>g</sup>	0,48 (± 0,08) <sup>p</sup>
AÖF	0,62 (± 0,22)	0,58 (± 0,14)	0,66 (± 0,28)
IVSD	14,03 (± 3,01)	13,94 (± 3,32)	14,13 (± 2,60) <sup>r</sup>
LVPWD	13,28 (± 2,27)	13,72 (± 2,25) <sup>h</sup>	12,76 (± 2,18) <sup>t</sup>
LVEDD	46,52 (± 6,14)	51,68 (± 8,64) <sup>i</sup>	51,76 (± 8,01) <sup>s</sup>
<b>Entlassung:</b>			
P <sub>max</sub>	29,21 (± 11,20)	31,81 (± 10,98) <sup>a,c</sup> ♣	25,62 (± 10,48) <sup>k,m</sup> ♣
P <sub>mean</sub>	14,97 (± 5,88)	16,06 (± 6,31) <sup>d,f</sup>	13,45 (± 4,82) <sup>n</sup>
EF	0,49 (± 0,09)	0,48 (± 0,09)	0,52 (± 0,06)
<b>Hausarzt:</b>			
P <sub>max</sub>	23,15 (± 9,86)	24,80 (± 10,89) <sup>b,c</sup>	20,33 (± 7,98) <sup>l,m</sup>
P <sub>mean</sub>	11,30 (± 5,42)	11,93 (± 5,96) <sup>e,f</sup>	10,04 (± 4,42) <sup>o</sup>
EF	0,55 (± 0,09)	0,52 (± 0,10) <sup>g</sup>	0,57 (± 0,08) <sup>p</sup>
IVSD	12,42 (± 2,64)	12,63 (± 2,84)	12,00 (± 2,25) <sup>r</sup>
LVPWD	11,83 (± 2,12)	12,06 (± 2,04) <sup>h</sup>	11,45 (± 2,12) <sup>t</sup>
LVEDD	46,52 (± 6,14)	47,74 (± 6,95) <sup>i</sup>	45,33 (± 4,46) <sup>s</sup>

a: p<0,01 , b: p<0,01 c: p<0,05, d p<0,01 , e p<0,01 , f : p < 0,05 , g: p<0,01 h: p<0,01 , i: p<0,05  
k: p<0,01,l: p<0,01 m: p<0,05 n: p<0,01 p p<0,05 r: p<0,01 s p<0,01 t p<0,01 & p<0,05  
♣ p<0,05

**Tab. 33:** Die Daten der präoperativ sowie perioperativ und ambulant postoperativ durchgeführten Echokardio-graphie Diagnostik

Bei der Betrachtung der Risikogruppen werden die signifikanten Unterschiede die für eine Erholung des Herzens sprechen (Reduktion der Hypertrophie, Anstieg der EF, Reduktion des LVEDD usw.) noch deutlicher.

Die Tabelle 34 stellt die präoperativ, perioperativ und ambulant postoperativ erfassten sonographischen Messdaten im Hinblick auf den Faktor Herzmuskelhypertrophie dar.

	<b>AKE mit Hyper- trophie</b> n= 25 ( SD)	<b>AKE ohne Hyper- trophie</b> n= 12 ( SD)	<b>AKE/ACB mit Hyper- trophie</b> n= 21 ( SD)	<b>AKE/ACB ohne Hyper- trophie</b> n= 9 ( SD)
<b>präoperativ:</b>				
P <sub>max</sub>	101,41 (± 34,31) <sup>a,b</sup>	97,16 (± 17,60) <sup>g,h &amp;</sup>	90,35 (± 17,47) <sup>n,o ♣</sup>	71,12 (± 20,45) <sup>y,z &amp;, ♣</sup>
P <sub>mean</sub>	57,91 (± 17,23) <sup>c,d</sup>	59,10 (± 10,44) <sup>i,k ⊕</sup>	56,15 (± 10,90) <sup>r,s</sup>	43,87 ± 13,83) <sup>q, j ⊕</sup>
EF	0,42 (± 0,11)	0,47 (± 0,08) <sup>m</sup>	0,47 (± 0,07) <sup>u</sup>	0,49 (± 0,08) <sup>1</sup>
AÖF	0,60 (± 0,16)	0,55 (± 0,08)	0,60 (± 0,08)	0,83 (± 0,48)
IVSD	14,70 (± 3,15) <sup>*</sup>	12,41 (± 3,12) <sup>*</sup>	14,23 (± 2,44) <sup>v</sup>	13,88 (± 2,92)
LVPWD	14,58 (± 1,93) <sup>e ⊙</sup>	12,00 (± 1,82) <sup>⊙, ∅</sup>	13,85 (± 1,58) <sup>w ♦</sup>	10,22 (± 0,91) <sup>∅, ♦</sup>
LVEDD	53,39 (± 9,41) <sup>f</sup>	48,25 (± 5,40)	56,33 (± 9,00) <sup>x ⊗</sup>	49,80 (± 6,65) <sup>⊗</sup>
<b>Entlassung:</b>				
P <sub>max</sub>	33,57 (± 12,19) <sup>a</sup>	28,75 (± 7,54) <sup>g</sup>	25,52 (± 12,10) <sup>n, p</sup>	25,85 (± 4,58) <sup>y</sup>
P <sub>mean</sub>	17,15 (± 7,21) <sup>c</sup>	14,25 (± 3,76) <sup>i,1</sup>	13,96 (± 5,43) <sup>s,t</sup>	12,28 (± 2,65) <sup>q</sup>
EF	0,46 (± 0,10) <sup>ψ</sup>	0,51 (± 0,07)	0,51 (± 0,07) <sup>ψ</sup>	0,51 (± 0,06)
<b>Hausarzt:</b>				
P <sub>max</sub>	29,35 (± 14,47) <sup>b, ∞, ♥</sup>	20,00 (± 5,47) <sup>h ∞</sup>	19,76 (± 9,35) <sup>o, p ♥</sup>	21,71 (± 5,28) <sup>z</sup>
P <sub>mean</sub>	14,47 (± 6,24) <sup>d, ♣, #</sup>	9,33 (± 3,79) <sup>k,1 ♣</sup>	9,35 (± 4,78) <sup>r,t #</sup>	11,71 (± 2,71) <sup>j</sup>
EF	0,49 (± 0,10) <sup>§</sup>	0,55 (± 0,07) <sup>m</sup>	0,57 (± 0,09) <sup>u §</sup>	0,57 (± 0,06) <sup>1</sup>
IVSD	13,64 (± 3,19) <sup>θ, ↔</sup>	11,45 (± 1,55) <sup>θ</sup>	11,76 (± 2,07) <sup>v ↔</sup>	12,57 (± 2,55)
LVPWD	13,05 (± 2,01) <sup>e □, ∇</sup>	10,83 (± 1,34) <sup>□</sup>	11,52 (± 1,88) <sup>w ∇</sup>	11,28 (± 2,60)
LVEDD	49,47 (± 6,54) <sup>f, ?, +</sup>	44,75 (± 6,91) <sup>?</sup>	48,42 (± 5,52) <sup>x + £</sup>	44,05 (± 3,17) <sup>£</sup>

a: p<0,01, b: p<0,01 c: p<0,01, d p<0,01, e p<0,05, f: p<0,05, g: p<0,01 h: p<0,01, i: p<0,01 k: p<0,01  
l: p<0,01 m: p<0,05 n: p<0,01 o p<0,05 p p<0,01 r: p<0,01 s p<0,01 t p<0,01 u: p<0,05, v: p<0,05  
w: p<0,01 x: p<0,01 y: p<0,01 z p<0,01 Q p<0,01 j p<0,01 l: p<0,05  
& p<0,05 ♣ p<0,05 ⊕ p<0,05 \* p<0,05 ⊙ p<0,01 ∅ p<0,05 ♦ p<0,01 ⊗ p<0,05 ψ p<0,05 ∞ p<0,01  
♥ p<0,05 ♣ p<0,05 # p<0,05 § p<0,05 θ p<0,05 ↔ p<0,05 □ p<0,05 ∇ p<0,05 € p<0,05 ? p<0,05  
+ p<0,05 £ p<0,05

**Tab. 34:** Die prä-, peri- und postoperativ (ambulant) erfassten echokardiographischen Daten verglichen in den Untergruppen unter Berücksichtigung des Risikofaktors myokardiale Hypertrophie

Nachfolgend zeigt die Tabelle 35, dass in beiden Gruppen (simultane Myokardrevaskularisation vs. alleiniger Aortenklappenersatz) eine signifikante Abnahme der Druckgradientenwerte (P<sub>max</sub> und P<sub>mean</sub>) sowie der Parameter LVPWD, LVEDD erfasst wurde. Unabhängig der Gruppenzugehörigkeit wurde eine signifikante Zunahme der linksventrikulären Ejektionsfraktion registriert.

	<b>AKE mit VHF</b> n= 10 ( SD)	<b>AKE ohne VHF</b> n= 27 ( SD)	<b>AKE/ACB mit VHF</b> n= 5 ( SD)	<b>AKE/ACB ohne VHF</b> n= 25 ( SD)
<b>präoperativ:</b>				
P <sub>max</sub>	104,40 (± 29,14) <sup>a,b</sup> &	98,30 (± 29,97) <sup>f,g</sup>	71,40 (± 27,22) <sup>p,r</sup> &	87,78 (± 17,14) <sup>u,v</sup>
P <sub>mean</sub>	62,33 (± 17,33) <sup>c,d</sup> *	56,75 (± 14,47) <sup>i,k</sup>	40,20 (± 15,61) <sup>s,t</sup> *	55,34 (± 10,65) <sup>w,x</sup>
EF	0,45 (± 0,14) <sup>e</sup>	0,43 (± 0,08) <sup>m</sup> ⊕	0,44 (± 0,05)	0,49 (± 0,08) <sup>z</sup> ⊕
AÖF	0,54 (± 0,15)	0,60 (± 0,14)	0,87 (± 0,06)	0,62 (± 0,08)
IVSD	13,20 (± 4,91)	14,23 (± 2,39)	13,00 (± 2,28)	14,36 (± 2,60) <sup>q</sup>
LVPWD	14,10 (± 2,46)	13,57 (± 2,15) <sup>n</sup>	12,40 (± 2,24)	12,84 (± 2,16) <sup>j</sup>
LVEDD	50,10 (± 10,11)	52,28 (± 7,92) <sup>o</sup>	56,80 (± 9,34)	50,76 (± 7,31) <sup>l</sup>
<b>Entlassung:</b>				
P <sub>max</sub>	27,28 (± 8,64) <sup>a</sup>	33,03 (± 11,23) <sup>f,h</sup>	20,25 (± 9,20) <sup>p</sup>	26,70 (± 10,39) <sup>u</sup>
P <sub>mean</sub>	13,71 (± 4,71) <sup>c</sup>	16,72 (± 6,54) <sup>i,l</sup>	9,62 (± 4,51) <sup>s</sup>	14,26 (± 4,49) <sup>w,y</sup>
EF	0,50 (± 0,14)	0,47 (± 0,08) <sup>*</sup>	0,46 (± 0,04)	0,53 (± 0,06) <sup>*</sup>
<b>Hausarzt:</b>				
P <sub>max</sub>	23,16 (± 10,30) <sup>b</sup>	26,08 (± 10,98) <sup>g,h</sup>	16,00 (± 7,28) <sup>r</sup>	21,20 (± 7,23) <sup>v</sup>
P <sub>mean</sub>	11,50 (± 4,92) <sup>d</sup>	12,56 (± 6,14) <sup>k,l</sup>	9,25 (± 4,71) <sup>t</sup>	10,20 (± 4,34) <sup>x,y</sup>
EF	0,54 (± 0,13) <sup>e</sup>	0,51 (± 0,08) <sup>m</sup> ⊕	0,50 (± 0,03)	0,58 (± 0,08) <sup>z</sup> ⊕
IVSD	12,60 (± 2,87)	12,82 (± 2,88)	12,25 (± 2,16)	11,95 (± 2,26) <sup>q</sup>
LVPWD	12,50 (± 1,89)	12,04 (± 2,11) <sup>n</sup>	13,00 (± 3,08)	11,15 (± 1,71) <sup>j</sup>
LVEDD	46,66 (± 6,47)	47,73 (± 7,23) <sup>o</sup>	49,75 (± 5,97)	44,45 (± 3,48) <sup>l</sup>

a: p<0,01, b: p<0,01 c: p<0,01, d p<0,01, e p<0,05, f: p<0,01, g: p<0,01 h: p<0,05, i: p<0,01 k: p<0,01, l: p<0,05 m: p<0,05 n: p<0,05 o p<0,05 p p<0,01 r: p<0,01 s p<0,01 t p<0,01 u: p<0,05, v: p<0,05 w: p<0,01 x: p<0,01 y: p<0,01 z p<0,05 q p<0,05 j p<0,01 l: p<0,01

**Tab. 35:** Die präoperativ, perioperativ und ambulant postoperativ erfassten sonographischen Messdaten verglichen in den Untergruppen unter der Prämisse des Vorhofflimmerns

Tabelle 36 zeigt den Risikofaktor reduzierte links-ventrikuläre Ejektionsfraktion im Vergleich zu den prä-, peri-, und postoperativ (ambulant) erfassten echokardiographischen Daten. Hier wurde im Verlauf bei der Gruppe der simultan revaskularisierten Patienten mit nicht eingeschränkter Ejektionsfraktion eine signifikante Abnahme der Parameter IVSD, LVPWD, LVEDD erhoben.

	<b>AKE</b> <b>EF ≤ 0,35</b> n= 12 ( SD)	<b>AKE</b> <b>EF &gt; 0,35</b> n= 25 ( SD)	<b>AKE/ACB</b> <b>EF ≤ 0,35</b> n= 2 ( SD)	<b>AKE/ACB</b> <b>EF &gt; 0,35</b> n= 28 ( SD)
<b>präoperativ:</b>				
P <sub>max</sub>	84,83 (± 18,78) <sup>a,b</sup>	104,04 (± 31,73) <sup>g,h</sup> &	76,50 (± 22,50) <sup>m,n</sup>	85,50 (± 20,40) <sup>s,t</sup> &
P <sub>mean</sub>	49,91 (± 11,76) <sup>c,d</sup>	61,04 (± 15,67) <sup>i,k</sup>	49,00 (± 14,00) <sup>o,p</sup>	52,92 (± 13,19) <sup>u,v</sup>
EF	0,32 (± 0,03) <sup>e</sup> ♣	0,48 (± 0,09) <sup>l</sup> ♣	0,35 (± 0,00) <sup>r</sup> ⊕	0,48 (± 0,08) <sup>x</sup> ⊕
AÖF	0,60 (± 0,15)	0,58 (± 0,14)	0,55 (± 0,05)	0,67 (± 0,30)
IVSD	14,33 (± 3,54)	13,52 (± 3,07)	14,00 (± 3,00)	14,14 (± 2,62) <sup>y</sup>
LVPWD	14,50 (± 1,80) *	13,22 (± 2,31) *	13,00 (± 2,00)	12,75 (± 2,23) <sup>z</sup>
LVEDD	53,95 (± 11,73) <sup>f</sup>	51,16 (± 7,84)	49,50 (± 3,5)	51,92 (± 8,37) <sup>q</sup>
<b>Entlassung:</b>				
P <sub>max</sub>	33,40 (±13,35) <sup>a,q</sup>	31,13 (± 9,70) <sup>g</sup> ⊙	45,00 (± 0,00) <sup>m</sup>	24,78 (± 10,10) <sup>s</sup> ⊙
P <sub>mean</sub>	17,60 (± 8,53) <sup>c</sup>	15,43 (± 5,05) <sup>i</sup>	21,00 (± 0,00) <sup>o</sup>	13,11 (± 4,76) <sup>u,w</sup>
EF	0,36 (± 0,05) ∅	0,52 (± 0,07) ∅	0,36 (± 0,00) ♦	0,52 (± 0,06) ♦
<b>Hausarzt:</b>				
P <sub>max</sub>	26,62 (± 12,72) <sup>b,q</sup>	25,04 (± 10,10) <sup>h</sup>	31,00 (± 0,00) <sup>n</sup>	19,86 (± 7,47) <sup>t</sup>
P <sub>mean</sub>	12,87 (± 6,62) <sup>d</sup>	12,14 (± 5,63) <sup>k</sup>	17,00 (± 0,00) <sup>p</sup>	9,73 (± 4,36) <sup>v,w</sup>
EF	0,40 (± 0,06) <sup>e</sup> ⊗	0,56 (± 0,07) <sup>l</sup> ⊗	0,48 (± 0,00) <sup>r</sup>	0,57 (± 0,08) <sup>x</sup>
IVSD	13,60 (± 1,99)	12,45 (± 3,10)	16,00 (± 0,00)	11,82 (± 2,18) <sup>y</sup>
LVPWD	12,12 (± 1,61)	12,14 (± 2,23)	12,00 (± 0,00)	11,43 (± 2,21) <sup>z</sup>
LVEDD	48,25 (± 6,23) <sup>f</sup>	47,23 (± 7,37)	44,00 (± 0,00)	45,39 (± 4,65) <sup>q</sup>

a: p<0,01, b: p<0,01 c: p<0,01, d p<0,01, e p<0,05, f: p<0,01, g: p<0,01 h: p<0,01, i: p<0,01 k: p<0,01, l: p<0,05 m: p<0,01 n: p<0,01 o p<0,01 p p<0,01 r: p<0,01 s: p<0,01 t p<0,01 u: p<0,01, v: p<0,05 w: p<0,01, x: p<0,01 y: p<0,01, z p<0,01 q p<0,01 Q: p<0,05 & p<0,05 ♣ p<0,01 ⊕ p<0,05 \* p<0,05 ⊙ p<0,05 ∅ p<0,01 ♦ p<0,05 ⊗ p<0,01

**Tab. 36:** präoperativ, perioperativ und ambulant postoperativ erfasste sonographischen Meßdaten in den Untergruppen bezüglich der eingeschränkten links-ventrikulären Funktion

Bei der folgenden Darstellung (Tab.37) ist der Zusammenhang zwischen dem verwendeten Prothesendurchmesser und den präoperativ, perioperativ und postoperativ erhobenen echokardiographischen Messwerten dargelegt. Bei der Patientengruppe mit reinem Aortenklappenitium und Prothesendurchmesser  $\leq 21$  mm erfolgte im Gegensatz zu den anderen Untergruppen im Verlauf keine signifikante Abnahme der Parameter IVSD, LVPWD, LVEDD, dennoch mit Tendenz zur deutlichen Verbesserung.

	<b>AKE Prothese ≤ 21mm</b> n= 17 ( SD)	<b>AKE Prothese &gt;21mm</b> n= 20 ( SD)	<b>AKE/ACB Prothese ≤ 21mm</b> n= 11 ( SD)	<b>AKE/ACB Prothese &gt; 21mm</b> n= 19 ( SD)
<b>präoperativ:</b>				
P <sub>max</sub>	103,82 (± 23,38) <sup>a,b</sup> &	96,57 (± 34,29) <sup>f,g</sup>	79,80 (± 21,66) <sup>n,o</sup> &	87,60 (± 18,97) <sup>z,q</sup>
P <sub>mean</sub>	63,12 (± 13,99) <sup>c,d</sup> ♣	53,70 (± 15,47) <sup>h,i</sup>	51,50 (± 14,05) <sup>p,r</sup> ♣	53,27 (± 12,41) <sup>R,S</sup>
EF	0,45 (± 0,10) <sup>e</sup>	0,43 (± 0,10) <sup>k</sup>	0,46 (± 0,07) <sup>t,u</sup>	0,49 (± 0,08) <sup>T</sup>
AÖF	0,56 (± 0,15)	0,60 (± 0,13)	0,63 (± 0,09)	0,68 (± 0,35)
IVSD	14,93 (± 3,05)	13,15 (± 3,32)	14,00 (± 2,69) <sup>w</sup>	14,21 (± 2,54) <sup>U</sup>
LVPWD	14,00 (± 1,96)	13,50 (± 2,43) <sup>m</sup>	12,63 (± 2,42) <sup>x</sup>	12,84 (± 2,03)
LVEDD	49,31 (± 4,79)	53,57 (± 10,39) <sup>l</sup>	47,36 (± 3,17) <sup>y</sup> ⊕	54,31 (± 8,82) <sup>v</sup> ⊕
<b>Entlassung:</b>				
P <sub>max</sub>	34,06 (± 11,55) <sup>a,Q</sup> *	29,70 (± 9,97) <sup>f</sup>	22,87 (± 9,80) <sup>n,r</sup> *	27,00 (± 10,54) <sup>z</sup>
P <sub>mean</sub>	16,93 (± 6,73) <sup>c</sup>	15,29 (± 5,80) <sup>h</sup>	13,28 (± 2,31) <sup>p,s</sup>	13,53 (± 5,58) <sup>R</sup>
EF	0,47 (± 0,10)	0,48 (± 0,08)	0,53 (± 0,05) <sup>u,v</sup>	0,51 (± 0,07)
<b>Hausarzt:</b>				
P <sub>max</sub>	26,92 (± 9,54) <sup>b,Q</sup> ⊙	24,31 (± 11,78) <sup>g</sup>	18,50 (± 4,74) <sup>o</sup> ⊙	21,25 (± 8,40) <sup>q</sup>
P <sub>mean</sub>	13,15 (± 5,30) <sup>d</sup> ∅	11,68 (± 6,32) <sup>i</sup>	8,87 (± 2,02) <sup>r,s</sup> ∅	10,62 (± 5,12) <sup>s</sup>
EF	0,52 (± 0,10) <sup>e</sup>	0,51 (± 0,09) <sup>k</sup>	0,59 (± 0,04) <sup>t,v</sup>	0,55 (± 0,09) <sup>T</sup>
IVSD	12,92 (± 1,97)	12,66 (± 3,47)	11,50 (± 2,17) <sup>w</sup>	12,25 (± 2,25) <sup>U</sup>
LVPWD	12,69 (± 1,89)	11,68 (± 2,11) <sup>m</sup>	10,87 (± 2,02) <sup>x</sup>	11,75 (± 2,10)
LVEDD	46,53 (± 7,45)	48,31 (± 6,67) <sup>l</sup>	43,75 (± 2,81) <sup>y</sup>	46,12 (± 4,91) <sup>v</sup>

a: p<0,01, b: p<0,01 c: p<0,01, d p<0,01, e p<0,05, f: p<0,01, g: p<0,01 h: p<0,01, i: p<0,01 k: p<0,05, l: p<0,05 m: p<0,05 n: p<0,01 o p<0,01 p p<0,01 r: p<0,01 s p<0,01 t: p<0,01 u: p<0,05, v: p<0,05 w: p<0,05, x: p<0,05 y: p<0,05, z: p<0,01 q p<0,01 Q: p<0,05 R: p<0,01, S: p<0,01 T: p<0,05 U: p<0,05 V: p<0,05 & p<0,05 ♣ p<0,05 ⊕ p<0,05 \* p<0,05 ⊙ p<0,05 ∅ p<0,05

**Tab.37:** Die prä-, peri- und postoperativ erfassten echokardiographischen Daten in den Untergruppen bezüglich des Durchmessers des verwendeten Implantates

Unten dargestellt (Tab.38) ist die Relation zwischen den prä-, peri- und postoperativ erfassten echokardiographischen Daten und dem Charakter des Eingriffes

	<b>AKE NOTFALL</b> n= 11 ( SD)	<b>AKE ELEKTIV</b> n= 26 ( SD)	<b>AKE/ACB NOTFALL</b> n= 12 ( SD)	<b>AKE/ACB ELEKTIV</b> n= 18 ( SD)
<b>präoperativ:</b>				
$P_{max}$	100,63 (± 29,31) <sup>a,b</sup> &	99,72 (± 30,10) <sup>i,k</sup>	77,75 (± 16,33) <sup>o,p</sup> &	90,18 (± 21,36) <sup>x,y</sup>
$P_{mean}$	55,90 (± 16,87) <sup>d,e</sup>	59,30 (± 15,67) <sup>l,m</sup>	50,00 (± 9,00) <sup>r,s</sup>	54,62 (± 15,11) <sup>z,q</sup>
EF	0,43 (± 0,08) <sup>f</sup>	0,44 (± 0,11) <sup>n</sup>	0,49 (± 0,08) <sup>t</sup>	0,47 (± 0,08) <sup>q</sup>
AÖF	0,57 (± 0,17)	0,59 (± 0,13)	0,64 (± 0,08)	0,68 (± 0,37)
IVSD	12,00 (± 3,37) ♣	14,69 (± 2,98) ♣	13,91 (± 2,81) <sup>u</sup>	14,27 (± 2,44) <sup>R</sup>
LVPWD	13,40 (± 2,00)	13,84 (± 2,33)	12,08 (± 2,13) <sup>w</sup>	13,22 (± 2,09)
LVEDD	57,00 (± 10,63) <sup>h</sup> ⊕	49,63 (± 6,70) ⊕	52,58 (± 9,19) <sup>v</sup>	51,22 (± 7,06) <sup>s</sup>
<b>Entlassung:</b>				
$P_{max}$	30,25 (± 11,45) <sup>a,c</sup>	32,32 (± 10,78) <sup>i</sup> *	27,50 (± 5,85) <sup>o</sup>	24,68 (± 12,04) <sup>x</sup> *
$P_{mean}$	16,00 (± 6,52) <sup>d</sup>	16,08 (± 6,25) <sup>l</sup>	13,12 (± 3,44) <sup>r</sup>	13,63 (± 5,41) <sup>z</sup>
EF	0,46 (± 0,10) <sup>g</sup>	0,48 (± 0,09)	0,53 (± 0,05)	0,51 (± 0,07)
<b>Hausarzt:</b>				
$P_{max}$	22,50 (± 10,46) <sup>b,c</sup>	26,26 (± 10,89) <sup>k</sup>	18,57 (± 4,98) <sup>p</sup>	21,05 (± 8,20) <sup>y</sup>
$P_{mean}$	11,16 (± 5,98) <sup>e</sup>	12,65 (± 5,88) <sup>m</sup>	9,28 (± 3,14) <sup>s</sup>	10,35 (± 4,81) <sup>q</sup>
EF	0,53 (± 0,09) <sup>f,g</sup>	0,51 (± 0,10) <sup>n</sup>	0,59 (± 0,05) <sup>t</sup>	0,56 (± 0,09) <sup>q</sup>
IVSD	11,60 (± 1,35)	13,04 (± 3,05)	11,00 (± 2,07) <sup>u</sup>	12,41 (± 2,19)
LVPWD	11,16 (± 0,68) ⊙	12,39 (± 2,24)	10,14 (± 0,83) <sup>w, ⊙, ∅</sup>	12,00 (± 2,24) <sup>R</sup> ∅
LVEDD	48,16 (± 7,38) <sup>h</sup>	47,34 (± 7,00)	45,14 (± 3,27) <sup>v</sup>	45,41 (± 4,87) <sup>s</sup>

a: p<0,01, b: p<0,01 c: p<0,01, d p<0,01, e p<0,01, f: p<0,05, g: p<0,05 h: p<0,05, i: p<0,01  
k: p<0,01, l: p<0,01 m: p<0,01 n: p<0,05 o p<0,01 p p<0,01 r: p<0,01 s p<0,01 t: p<0,05  
u: p<0,05, v: p<0,05 w: p<0,05, x: p<0,05 y: p<0,05, z: p<0,01 q p<0,01 Q: p<0,05  
R: p<0,05, S: p<0,05 & p<0,05 ♣ p<0,05 ⊕ p<0,01 \* p<0,05 ⊙ p<0,05 ∅ p<0,05

**Tab. 38:** Auflistung der prä-, peri- und postoperativ erfassten echokardiographischen Daten im Zusammenhang zum Eingriffscharakter (Elektiv- oder Notfalleingriff)

#### 4.7 Mortalitätskontrolle

In den folgenden Darstellungen erfolgte die Untersuchung der Mortalitätsrate unter Berücksichtigung der Früh- ( $\leq 30$  Tage posoperativ) und Spätletalität ( $>30$  Tage postoperativ) zwischen den Patientenuntergruppen mit alleinigem Aortenklappenersatz und Aortenklappenersatz mit simultaner Myokardrevaskularisation. Gesamtmortalität (n=13 / 100%) stellt sich durch Addition der Früh- (n=11 / 84,6 %) und Spätmortalität (n=2/ 15,4%) zusammen. Während zwischen den beiden Patientengruppen keine relevante Unterschiede nachweisbar waren, zeichnete sich eine signifikant höhere Mortalitätsrate bei Vorhandensein der Risikofaktoren geringe Ejektionsfraktion des linken Ventrikels ( $EF \leq 0,35$ ) und Notfalloperation ab.

	<b>Gesamt</b> n= 67 %		<b>AKE</b> n= 37 %		<b>AKE / ACB</b> n= 30 %/( SD)	
<b>Frühmortalität</b>	<b>11</b>	<b>16,41</b>	<b>6</b>	<b>16,21</b>	<b>5</b>	<b>16,66</b>
Kardial	8	11,94	4	10,81	4	13,33
Extrakardial	3	4,47	2	5,40	1	3,33
<b>Spätmortalität</b>	<b>2</b>	<b>2,98</b>	<b>1</b>	<b>2,70</b>	<b>1</b>	<b>3,33</b>
Kardial	1	1,49	1	2,70	0	0,00
Extrakardial	1	1,49	0	0,00	1	3,33
<b>Gesamt</b>	<b>13</b>	<b>19,39</b>	<b>7</b>	<b>18,91</b>	<b>6</b>	<b>19,99</b>
Kardial	9	13,43	5	13,51	4	13,33
Extrakardial	4	5,96	2	5,40	2	6,66

**Tab. 39:** Darstellung der erhobenen Früh- und Spätmortalität verglichen unter den Patientengruppen AKE und AKE/ACB

In der folgenden Übersicht (Tab.40) ist der Zusammenhang zwischen der erfassten Früh- und Spätletalität und dem Risikofaktor myokardiale Hypertrophie illustriert. Hieraus geht hervor dass bei Patienten mit alleinigem Aortenklappenersatz und ohne Vorliegen einer myokardialen Hypertrophie die Frühletalitätsrate signifikant niedrig war.

	<b>AKE mit Hyper- trophie</b> n= 25 %	<b>AKE ohne Hyper- trophie</b> n= 12 %	<b>AKE/ACB mit Hyper- trophie</b> n= 21 %	<b>AKE/ACB ohne Hyper- trophie</b> n= 9 %
<b>Frühmortalität</b>	<b>6 24,00 &amp;</b>	<b>0 0,00 &amp;</b>	<b>3 27,27</b>	<b>2 10,52</b>
Kardial	4 16,00	0 0,00	2 18,18	1 5,26
Extrakardial	2 8,00	0 0,00	1 9,09	1 5,26
<b>Spätmortalität</b>	<b>0 0,00</b>	<b>1 8,33</b>	<b>1 9,09</b>	<b>0 0,00</b>
Kardial	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00
Extrakardial	0 0,00	1 8,33	1 9,09	0 0,00
<b>Gesamt</b>	<b>6 24,00</b>	<b>1 8,33</b>	<b>4 36,36</b>	<b>2 10,52</b>
Kardial	4 16,00	0 0,00	2 18,18	1 5,26
Extrakardial	2 8,00	1 8,33	2 18,18	1 5,26

& p<0,05

**Tab. 40:** Die erhobene Mortalitätskontrolle dargestellt bezüglich des Faktors myokardiale Hypertrophie

Nachfolgend zeigt die Tabelle 41, dass in der Gruppe der Patienten mit alleinigem Aortenklappenersatz bei Vorliegen eines Vorhofflimmerns die Frühletalität signifikant damit korreliert.

	<b>AKE mit VHF</b> n= 10 %	<b>AKE ohne VHF</b> n= 27 %	<b>AKE/ACB mit VHF</b> n= 5 %	<b>AKE/ACB ohne VHF</b> n= 25 %
<b>Frühmortalität</b>	<b>3 30,00 *</b>	<b>3 11,11 *</b>	<b>1 20,00</b>	<b>4 16,00</b>
Kardial	1 10,00	2 7,40	1 20,00	3 12,00
Extrakardial	2 20,00	1 3,71	0 0,00	1 4,00
<b>Spätmortalität</b>	<b>0 0,00</b>	<b>1 3,71</b>	<b>0 0,00</b>	<b>1 4,00</b>
Kardial	0 0,00	1 3,71	0 0,00	0 0,00
Extrakardial	0 0,00	0 0,00	0 0,00	1 0,00
<b>Gesamt</b>	<b>3 30,00</b>	<b>4 14,81</b>	<b>1 20,00</b>	<b>5 20,00</b>
Kardial	1 10,00	3 11,11	1 20,00	4 16,00
Extrakardial	2 20,00	1 3,71	0 0,00	1 4,00

\* p<0,05

**Tab. 41:** Die präoperative Früh- und Spätletalität verglichen in den Untergruppen unter der Prämisse des Vorhofflimmerns

Tabelle 42 zeigt den Risikofaktor reduzierte linksventrikuläre Ejektionsfraktion im Vergleich zur Früh- und Spätletalität der Patienten. Bei den Untergruppen in denen dieser Risikofaktor vorlag, wurde eine statistisch relevant höhere Frühletalität evaluiert.

	AKE EF ≤ 0,35 n= 12		AKE EF > 0,35 n= 25		AKE/ACB EF ≤ 0,35 n= 2		AKE/ACB EF > 0,35 n= 28	
		%		%		%		%
<b>Frühmortalität</b>	<b>4</b>	<b>33,33</b> &	<b>2</b>	<b>8,00</b> &	<b>1</b>	<b>50,00</b> *	<b>4</b>	<b>14,28</b> *
Kardial	3	25,00 ♣	1	4,00 ♣	1	50,00 ∅	3	10,71 ∅
Extrakardial	1	8,33	1	4,00	0	0,00	1	3,57
<b>Spätmortalität</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>1</b>	<b>4,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>1</b>	<b>0,00</b>
Kardial	0	0,00	1	4,00	0	0,00	0	0,00
Extrakardial	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	3,57
<b>Gesamt</b>	<b>4</b>	<b>33,33</b> ⊕	<b>3</b>	<b>12,00</b> ⊕	<b>1</b>	<b>50,00</b> ♦	<b>5</b>	<b>17,85</b> ♦
Kardial	3	25,00 ψ	2	8,00 ψ	1	50,00 ⊗	3	10,71 ⊗
Extrakardial	1	8,33	1	4,00	0	0,00	2	7,14

& p<0,05    ♣ p<0,05    ⊕ p<0,05    \* p<0,05    ⊗ p<0,05    ∅ p<0,05  
♦ p<0,05    ⊗ p<0,05    ψ p<0,05

**Tab.42:** Die Mortalitätskontrolle dargestellt in den Untergruppen hinsichtlich der eingeschränkten links-ventrikulären Ejektionsfraktion

Bei der folgenden Darstellung (Tab.43) ist der Zusammenhang zwischen dem verwendeten Prothesendurchmesser und der Früh- und Spätletalität dargelegt

	AKE Prothese ≤ 21mm n= 17		AKE Prothese >21mm n= 20		AKE/ACB Prothese ≤ 21mm n= 11		AKE/ACB Prothese > 21mm n= 19	
		%		%		%		%
<b>Frühmortalität</b>	<b>3</b>	<b>17,64</b>	<b>3</b>	<b>15,00</b>	<b>3</b>	<b>27,27</b>	<b>2</b>	<b>10,52</b>
Kardial	2	11,76	2	10,00	3	27,27	1	5,26
Extrakardial	1	5,88	1	5,00	0	0,00	1	5,26
<b>Spätmortalität</b>	<b>1</b>	<b>5,88</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>1</b>	<b>5,26</b>
Kardial	1	5,88	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Extrakardial	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	5,26
<b>Gesamt</b>	<b>4</b>	<b>23,52</b>	<b>3</b>	<b>8,33</b>	<b>3</b>	<b>27,27</b>	<b>3</b>	<b>15,78</b>
Kardial	3	17,64	2	10,00	3	27,27	1	5,26
Extrakardial	1	5,88	1	5,00	0	0,00	2	15,78

**Tab.43:** Die Mortalitätskontrolle dargestellt in den Untergruppen bezüglich des Durchmessers des verwendeten Implantates.

Unten dargestellt (Tab.44) ist der Einfluss des Charakter des Eingriffes auf die Früh- und Spätmortalität der Patientengruppen. Bei den Patientengruppen mit Notfall-Eingriff war unabhängig von der Art des Eingriffes eine signifikant höhere Frühmortalitätsrate erfasst worden.

	AKE NOTFALL n= 11 %		AKE ELEKTIV n= 26 %		AKE/ACB NOTFALL n= 12 %		AKE/ACB ELEKTIV n= 18 %	
<b>Frühmortalität</b>	<b>5</b>	<b>45,45</b> &	<b>1</b>	<b>3,84</b> &	<b>4</b>	<b>33,33</b> Ø	<b>1</b>	<b>5,55</b> Ø
Kardial	3	27,27 ♣	1	3,84 ♣	3	25,00 ♦	1	5,55 ♦
Extrakardial	2	18,18	0	0,00	1	8,33	0	0,00
<b>Spätmortalität</b>	<b>1</b>	<b>9,09</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>1</b>	<b>8,33</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>
Kardial	1	9,09	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Extrakardial	0	0,00	0	0,00	1	8,33	0	0,00
<b>Gesamt</b>	<b>6</b>	<b>54,54</b> ⊕	<b>1</b>	<b>3,84</b> ⊕	<b>5</b>	<b>41,66</b> ⊗	<b>1</b>	<b>5,55</b> ⊗
Kardial	4	36,36 ©	1	3,84 ©	3	25,00	1	5,55
Extrakardial	2	18,18	0	0,00	2	16,66	0	0,00

& p<0,05    ♣ p<0,05    ⊕ p<0,05    © p<0,05    Ø p<0,05    ♦ p<0,05  
 ⊗ p<0,05

**Tab. 44:** Auflistung der Früh- und Spätletalität im Zusammenhang zum Eingriffscharakter

#### 4.8 Fragebogen Hausarzt

Nachfolgend sind in Tabelle 45 die im Fragebogen (Hausarzt) erfassten Parameter zwischen den Patientenuntergruppen mit alleinigem Aortenklappenersatz und Aortenklappenersatz mit simultaner Myokardrevaskularisation aufgeführt. Sämtliche Hausärzte welche die entlassenen 56 Patienten betreuten wurden angeschrieben; die Rücklaufquote des verwendeten Fragebogens betrug 100 %. Die Befragung des Hausarztes (HA) und der Patienten erfolgte nahezu Zeitgleich mit ca. vierwöchiger Verzögerung an die Patienten. Der zeitliche Abstand der Befragung zum Operationszeitpunkt war für jeden Patienten unterschiedlich.

Fragebogen Hausarzt	Gesamt n= 56		AKE n= 31		AKE / ACB n= 25	
		%		%		%
Keine Symptome	25	44,64	15	48,39	10	40,00
Angina Pectoris	21	37,50	11	35,48	10	40,00
Dyspnoe	3	5,36	2	6,45	1	4,00
Beides	7	12,50	3	9,68	4	16,00
<b>Befinden</b>						
BESSER	53	94,64	29	93,55	24	96,00
GLEICH	3	5,36	2	6,45	1	4,00
SCHLECHTER	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Selbstständigkeit:</b>						
Ja	38	67,86	20	64,52	18	72,00
Nein	18	32,14	11	35,48	7	28,00
Orale Antikoagulation	31	55,35	19	61,29	12	48,00
Myokardinfarkt	2	3,57	1	3,22	1	4,00
Herzinsuffizienz	6	10,71	2	6,45	4	16,00
Hirnsult	1	1,78	0	0,00	1	4,00
Blutung	4	7,14	3	9,67	1	4,00
Andere Komplikationen	11	19,64	6	19,35	5	20,00

**Tab.45:** Darstellung der im Fragebogen (Hausarzt) erfassten Daten verglichen zwischen den Patientengruppen AKE, AKE/ACB

Die Tabelle 46 zeigt die erhobenen Fragebogen (Hausarzt)-Parameter der einzelnen Patientengruppen unter der Berücksichtigung einer bestehenden myokardialen Hypertrophie auf.

Fragebogen Hausarzt	AKE mit Hyper- trophie n= 19		AKE ohne Hyper- trophie n= 12		AKE/ACB mit Hyper- trophie n= 18		AKE/ACB ohne Hyper- trophie n= 7	
		%		%		%		%
Keine Symptome	9	47,37	6	50,00	8	44,44	2	28,57
Angina Pectoris	0	0,00	2	16,67	0	0,00	1	14,29
Dyspnoe	8	42,11	3	25,00	6	33,33	4	57,14
Beides	2	10,53	1	8,33	4	22,22	0	0,00
<b>Befinden</b>								
BESSER	18	94,74	11	91,67	17	94,44	7	100,00
GLEICH	1	5,26	1	8,33	1	5,56	0	0,00
SCHLECHTER	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Selbst- ständigkeit:</b>								
Ja	13	68,42	7	58,33	12	66,66	6	85,71
Nein	6	31,58	5	41,67	6	33,33	1	14,29
Orale Antikoagulation	13	68,42	6	50,00	10	55,55	2	28,57
Myokardinfarkt	0	0,00	1	8,33	1	5,55	0	0,00
Herz- insuffizienz	1	5,26	1	8,33	4	22,22	0	0,00
Hirnsult	0	0,00	0	0,00	1	5,55	0	0,00
Blutung	2	10,52	1	8,33	1	5,55	0	0,00
Andere Komplikationen	4	21,05	2	16,67	4	22,22	1	14,29

**Tab. 46:** Die Daten des Fragebogens (Hausarzt) verglichen in den Untergruppen unter Berücksichtigung des Risikofaktors myokardiale Hypertrophie

Die Tabelle 47 zeigt die Fragebogen (Hausarzt)-Parameter der Patientengruppen unter der Berücksichtigung eines vorbestehenden Vorhofflimmerns. Hier liessen sich im gesamten Bereich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen sichern. Bei der Patientengruppe mit alleinigem Aortenklappenersatz und vorbestehendem Vorhofflimmern ist eine fehlende Selbstständigkeit als signifikant registriert worden.

Fragebogen Hausarzt	AKE mit VHF n= 7		AKE ohne VHF n= 24		AKE/ACB mit VHF n= 4		AKE/ACB ohne VHF n= 21	
		%		%		%		%
Keine Symptome	3	42,86	12	50,00	2	50,00	8	38,10
Angina Pectoris	1	14,29	1	4,17	1	25,00 &	9	42,86 &
Dyspnoe	2	28,57	9	37,50	0	0,00 ♣	1	4,76 ♣
Beides	1	14,29	2	8,33	1	25,00	3	14,29
<b>Befinden</b>								
BESSER	6	85,71	23	95,83	4	100,00	20	95,24
GLEICH	1	14,29	1	4,17	0	0,00	1	4,76
SCHLECHTER	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Selbst- ständigkeit:</b>								
Ja	2	28,57	18	75,00	3	75,00	15	71,43
Nein	5	71,43 ⊕	6	25,00 ⊕	1	25,00	6	28,57
Orale Antikoagulation	7	100,00 *	14	58,33 *	4	100,00 #	11	52,38 #
Myokardinfarkt	0	0,00	1	4,17	0	0,00	1	4,76
Herz- insuffizienz	0	0,00	2	8,33	0	0,00	4	19,04
Hirnsult	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	4,76
Blutung	1	14,20	2	8,33	0	0,00	1	4,76
Andere Komplikationen	4	57,14 +	2	8,33 +	0	0,00	5	23,80

& p<0,01    ♣ p<0,05    ⊕ p<0,05    \* p<0,05    # p<0,05  
+ p<0,05

**Tab.47:** Die erfassten Fragebogen (Hausarzt)- Daten unter Berücksichtigung des Risikofaktors Vorhofflimmern (VHF)

Die Tabelle 48 zeigt die durch Fragebogen (Hausarzt) erhobenen Parameter der Patientengruppen unter Beachtung einer reduzierten Ejektionsfraktion.

Fragebogen Hausarzt	AKE EF ≤ 0,35 n= 8		AKE EF > 0,35 n= 23		AKE/ACB EF ≤ 0,35 n= 1		AKE/ACB EF > 0,35 n= 24	
		%		%		%		%
Keine Symptome	2	25,00	13	56,52	0	0,00	10	41,67
Angina Pectoris	0	0,00	2	8,70 &	0	0,00	10	41,67 &
Dyspnoe	4	50,00	7	30,43 *	0	0,00	1	4,16 *
Beides	2	25,00	1	4,35	1	100,00	3	12,50
<b>Befinden</b>								
BESSER	6	75,00	23	100,00	0	0,00	24	100,00
GLEICH	2	25,00	0	0,00	1	100,00	0	0,00
SCHLECHTER	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Selbst- ständigkeit:</b>								
Ja	4	50,00	16	69,57	0	0,00	18	75,00
Nein	4	50,00	7	30,43	1	100,00	6	25,00
Orale Antikoagulation	5	62,50	14	60,86	0	0,00	12	50,00
Myokardinfarkt	1	12,50	0	0,00	0	0,00	1	4,16
Herz- insuffizienz	1	12,50	1	4,34	1	100,00	3	12,50
Hirnsult	0		0	0,00	0	0,00	1	4,16
Blutung	2	25,00	1	4,34	0	0,00	1	4,16
Andere Komplikationen	4	50,00 ⊕	2	8,68 ⊕	1	100,00 #	2	8,32 #

& p<0,05

\* p<0,05

⊕ p<0,05

# p<0,05

**Tab.48:** Die erfassten Fragebogen (Hausarzt)- Daten  
Unter Berücksichtigung des Risikofaktors  
reduzierte Ejektionsfraktion ( EF kleiner 0,35  
der physiologischen Ejektionsfraktion)

Die Tabelle 49 stellt die erhobenen Fragebogen (Hausarzt)- Parameter der einzelnen Gruppen im Hinblick auf den Durchmesser der implantierten Klappenprothese dar. Hier wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen identifiziert.

Fragebogen Hausarzt	AKE Prothese ≤21mm n= 14		AKE Prothese >21mm n= 17		AKE/ACB Prothese ≤21mm n= 8		AKE/ACB Prothese > 21mm n= 17	
		%		%		%		%
Keine Symptome	7	50,00	8	47,06	4	50,00	6	35,29
Angina Pectoris	2	14,29	0	0,00	0	0,00	1	5,88
Dyspnoe	4	28,57	7	41,18	2	25,00	8	47,06
Beides	1	7,14	2	11,76	2	25,00	2	11,76
<b>Befinden</b>								
BESSER	14	100,00	15	88,24	7	87,50	17	100,00
GLEICH	0	0,00	2	11,76	1	12,50	0	0,00
SCHLECHTER	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Selbst- ständigkeit:</b>								
Ja	7	50,00	14	82,35	5	62,50	13	76,47
Nein	7	50,00	3	17,65	3	37,50	4	23,53
Orale Antikoagulation	12	85,71	7	41,18	5	62,50	7	41,18
Myokardinfarkt	1	7,14	0	0,00	0	0,00	1	5,88
Herz- insuffizienz	1	7,14	1	5,88	1	12,50	3	17,64
Hirnsult	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	5,88
Blutung	2	14,28	1	5,88	0	0,00	1	5,88
Andere Komplikationen	4	28,57	2	11,76	3	37,50	2	11,76

**Tab. 49:** Die erfassten Fragebogen (Hausarzt)- Daten unter Berücksichtigung des Risikofaktors Klappenprothesengrösse (Durchmesser ≤21 mm)

Unten dargestellt (Tab.50) sind die Fragebogen(Hausarzt)- Parameter im Zusammenhang mit dem Charakter des Eingriffes (Notfall- oder Elektiveingriff). Es bestand kein statistisch relevanter Unterschied zwischen den untersuchten Patientengruppen.

Fragebogen Hausarzt	AKE NOTFALL n= 6		AKE ELEKTIV n= 25		AKE/ACB NOTFALL n= 8		AKE/ACB ELEKTIV n= 17	
		%		%		%		%
Keine Symptome	1	16,67	14	56,00	3	37,50	7	41,18
Angina Pectoris	2	33,33	9	36,00	4	50,00	6	35,29
Dyspnoe	1	16,67	1	4,00	0	0,00	1	5,88
Beides	2	33,33	1	4,00	1	12,50	3	17,65
<b>Befinden</b>								
BESSER	5	83,33	24	96,00	7	87,50	17	100,00
GLEICH	1	16,67	1	4,00	1	12,50	0	0,00
SCHLECHTER	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Selbst- ständigkeit:</b>								
Ja	2	33,33	18	72,00	5	62,50	13	76,47
Nein	4	66,67	7	28,00	3	37,50	4	23,53
Orale Antikoagulation	2	33,33	17	68,00	5	62,50	7	41,17
Myokardinfarkt	1	16,67	1	4,00	0	0,00	1	5,88
Herz- insuffizienz	1	16,67	1	4,00	2	25,00	2	11,76
Hirnsult	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	5,88
Blutung	2	33,33	1	4,00	1	12,50	0	0,00
Andere Komplikationen	2	33,33	4	16,00	2	25,00	3	17,64

**Tab.50:** Auflistung der erhobenen Fragebogen (Hausarzt-Parameter im Zusammenhang mit dem Eingriffscharakter (Elektiv- oder Notfall-eingriff))

#### 4.9 Fragebogen Patient

Nachfolgend ist in Tabelle 51 der Zusammenhang der im Fragebogen (Patient) erfassten Parameter zwischen den Patientenuntergruppen mit alleinigen Aortenklappenersatz und Aortenklappenersatz mit simultaner Myokardrevaskularisation. Hier wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen identifiziert. 54 Patienten wurden angeschrieben Die Rücklaufquote der ausgegebenen Fragebögen betrug ebenfalls 100 %.

<b>Fragebogen</b>	<b>Gesamt</b> n= 54		<b>AKE</b> n= 30		<b>AKE / ACB</b> n= 24	
<b>Patient</b>		%		%		%
Keine Symptome	37	68,52	20	66,67	17	70,83
Angina pectoris	8	14,81	4	13,33	4	16,67
Dyspnoe	8	14,81	6	20,00	2	8,33
Beides	1	1,85	0	0,00	1	4,17
<b>Befinden:</b>						
Besser	48	88,89	26	86,67	22	91,67
Gleich	5	9,26	3	10,00	2	8,33
Schlechter	1	1,85	1	3,33	0	0,00
<b>Beschwerden:</b>						
Öfter	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Gleich	3	5,55	2	6,67	1	4,17
Seltener	14	25,93	8	26,67	6	25,00
Gar nicht	37	68,52	20	66,67	17	70,83
<b>Belastbarkeit:</b>						
Gut	45	83,33	24	80,00	21	87,50
Mäßig	8	14,81	5	16,67	3	12,50
Schlecht	1	1,85	1	3,33	0	0,00

**Tab.51:** Darstellung der im Fragebogen (Patient) erfassten Daten verglichen unter den Patientengruppen AKE, AKE/ACB

Die Tabellen 52-56 zeigen die erhobenen Fragebogen (Patient)- Parameter der einzelnen Patientengruppen unter der Berücksichtigung der jeweiligen Risikofaktoren. Statistisch nachweisbare Unterschiede bezüglich der Lebensqualität liessen sich dabei nicht finden.

Fragebogen	AKE mit Hypertrophie n= 19		AKE ohne Hypertrophie n= 11		AKE/ACB mit Hypertrophie n= 17		AKE/ACB ohne Hypertrophie n= 7	
Patient	%		%		%		%	
Keine Symptome	15	78,95	5	45,45	11	64,71	6	85,71
Angina pectoris	3	15,79	1	9,09	3	17,65	1	14,29
Dyspnoe	1	5,26	5	45,45	2	11,76	0	0,00
Beides	0	0,00	0	0,00	1	5,88	0	0,00
<b>Befinden:</b>								
Besser	17	89,47	9	81,82	15	88,24	7	100,00
Gleich	2	10,53	1	9,09	2	11,76	0	0,00
Schlechter	0	0,00	1	9,09	0	0,00	0	0,00
<b>Beschwerden:</b>								
Öfter	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Gleich	1	5,26	1	9,09	1	5,88	0	0,00
Seltener	3	15,79	5	45,45	5	29,41	1	14,29
Gar nicht	15	78,95	5	45,45	11	64,71	6	85,71
<b>Belastbarkeit:</b>								
Gut	15	78,95	11	100,00	15	88,24	6	85,71
Mäßig	3	15,79	0	0,00	2	11,76	1	14,29
Schlecht	1	5,26	0	0,00	0	0,00	0	0,00

& p<0,05

**Tab. 52:** Fragebogen (Patient) unter Berücksichtigung des Risikofaktors myokardiale Hypertrophie

Lediglich Tabelle 53 (Patient- Fragebogen unter der Berücksichtigung eines vorbestehenden Vorhofflimmerns) zeigt bei der Patientengruppe mit alleinigem Aortenklappenersatz und vorbestehendem Vorhofflimmern eine reduzierte Belastbarkeit als signifikant bestehend.

Fragebogen	AKE mit VHF n= 7		AKE ohne VHF n= 23		AKE/ACB mit VHF n= 4		AKE/ACB ohne VHF n= 20	
Patient	%		%		%		%	
Keine Symptome	5	71,43	15	65,22	3	75,00	14	70,00
Angina pectoris	0	0,00	4	17,39	0	0,00	4	20,00
Dyspnoe	2	28,57	4	17,39	0	0,00	2	10,00
Beides	0	0,00	0	0,00	1	25,00	0	0,00
<b>Befinden:</b>								
Besser	6	85,71	20	86,96	3	75,00	19	95,00
Gleich	0	0,00	3	13,04	1	25,00	1	5,00
Schlechter	1	14,29	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Beschwerden:</b>								
Öfter	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Gleich	1	14,29	1	4,34	1	25,00	0	0,00
Seltener	2	28,57	6	26,09	0	0,00	6	30,00
Gar nicht	4	57,14	16	69,57	3	75,00	14	70,00
<b>Belastbarkeit:</b>								
Gut	3	42,86 &	21	91,30 &	3	75,00	18	90,00
Mäßig	3	42,86 ♣	2	8,70 ♣	1	25,00	2	10,00
Schlecht	1	14,29	0	0,00	0	0,00	0	0,00

& p<0,05

♣ p<0,05

⊕ p<0,05

**Tab. 53:** Fragebogen (Patient) unter Berücksichtigung des Risikofaktors Vorhofflimmern (VHF)

Fragebogen	AKE EF ≤ 0,35 n= 8		AKE EF > 0,35 n= 22		AKE/ACB EF ≤ 0,35 n= 1		AKE/ACB EF > 0,35 n= 23	
Patient	%		%		%		%	
Keine Symptome	5	62,50	15	68,18	0	0,00	17	73,91
Angina pectoris	1	12,50	3	13,64	1	100,00	3	13,04
Dyspnoe	2	25,00	4	18,18	0	0,00	2	8,70
Beides	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	4,35
<b>Befinden:</b>								
Besser	7	87,50	19	86,36	1	100,00	21	91,30
Gleich	0	0,00	3	13,64	0	0,00	2	8,70
Schlechter	1	12,50	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Beschwerden:</b>								
Öfter	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Gleich	1	12,50	1	4,55	0	0,00	1	4,35
Seltener	3	37,50	5	22,72	1	100,00	5	21,74
Gar nicht	4	50,00	16	72,73	0	0,00	17	73,91
<b>Belastbarkeit:</b>								
Gut	6	75,00	18	81,82	0	0,00	21	91,30
Mäßig	1	12,50	4	18,18	1	100,00	2	8,70
Schlecht	1	12,50	0	0,00	0	0,00	0	0,00

**Tab. 54:** Fragebogen (Patient) unter Berücksichtigung des Risikofaktors reduzierte Ejektionsfraktion (EF kleiner 0,35 der physiologischen Ejektionsfraktion)

Fragebogen	AKE Prothese ≤ 21mm n= 13 %		AKE Prothese >21mm n= 17 %		AKE/ACB Prothese ≤ 21mm n= 8 %		AKE/ACB Prothese > 21mm n= 16 %	
Patient								
Keine Symptome	10	76,92	10	58,82	5	62,50	12	75,00
Angina pectoris	0	0,00	4	23,53	1	12,50	3	18,75
Dyspnoe	3	23,08	3	17,65	1	12,50	1	6,25
Beides	0	0,00	0	0,00	1	12,50	0	0,00
<b>Befinden:</b>								
Besser	10	76,92	16	94,12	7	87,50	15	93,75
Gleich	2	15,38	1	5,88	1	12,50	1	6,25
Schlechter	1	7,69	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Beschwerden:</b>								
Öfter	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Gleich	1	7,69	1	5,88	1	12,50	0	0,00
Seltener	2	15,38	6	35,29	2	25,00	4	25,00
Gar nicht	10	76,92	10	58,82	5	62,50	12	75,00
<b>Belastbarkeit:</b>								
Gut	10	76,92	14	82,35	6	75,00	15	93,75
Mäßig	2	15,38	3	17,65	2	25,00	1	6,25
Schlecht	1	7,69	0	0,00	0	0,00	0	0,00

**Tab. 55:** Fragebogen (Patient) - unter Berücksichtigung des Risikofaktors Klappenprothesengröße (Durchmesser ≤ 21 mm)

Fragebogen	AKE NOTFALL n= 5 %		AKE ELEKTIV n= 25 %		AKE/ACB NOTFALL n= 7 %		AKE/ACB ELEKTIV n= 17 %	
Patient								
Keine Symptome	3	60,00	17	68,00	6	85,71	11	64,71
Angina pectoris	1	20,00	3	12,00	0	0,00	4	23,53
Dyspnoe	1	20,00	5	20,00	1	14,29	1	5,88
Beides	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	5,88
<b>Befinden:</b>								
Besser	4	80,00	22	88,00	6	85,71	16	94,12
Gleich	1	20,00	2	8,00	1	14,29	1	5,88
Schlechter	0	0,00	1	4,00	0	0,00	0	0,00
<b>Beschwerden:</b>								
Öfter	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Gleich	0	0,00	2	8,00	0	0,00	1	5,88
Seltener	2	40,00	6	24,00	1	14,29	5	29,41
Gar nicht	3	60,00	17	68,00	6	85,71	11	64,71
<b>Belastbarkeit:</b>								
Gut	3	60,00	21	84,00	6	85,71	15	88,24
Mäßig	1	20,00	4	16,00	1	14,29	2	11,76
Schlecht	1	20,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

**Tab. 56:** Fragebogen (Hausarzt) bezüglich des Eingriffscharakters (Elektiv- oder Notfalleingriff)

#### 4.10 NYHA- Stadium

Nachfolgend ist (Tab.57) der Zusammenhang der präoperativ sowie postoperativ und (durch Hausarzt- und Patientenbefragung) erfassten NYHA-Stadium Zugehörigkeit zwischen den Patientenuntergruppen mit alleinigem Aortenklappenersatz und Aortenklappenersatz mit simultaner Myokardrevaskularisation. Unabhängig von der Patientengruppe wurde postoperativ eine signifikante Umverteilung zugunsten der NYHA Stadien I und II erfasst.

	Gesamt		AKE		AKE / ACB	
<b>praeoperativ</b>	n= 67	%	n= 37	%	n= 30	%
NYHA I	0	0,00 <sup>a,b</sup>	0	0,00 <sup>a,b</sup>	0	0,00 <sup>a,b</sup>
NYHA II	8	11,94 <sup>c,d</sup>	4	10,81 <sup>c,d</sup>	4	13,33 <sup>c,d</sup>
NYHA III	40	59,70 <sup>e,f</sup>	23	62,16 <sup>e,f</sup>	17	56,67 <sup>e,f</sup>
NYHA IV	19	28,36 <sup>g,h</sup>	10	27,03 <sup>g,h</sup>	9	30,00 <sup>g,h</sup>
<b>postoperativ (Hausarzt)</b>	n= 56		n= 31		n= 25	
NYHA I	25	44,64 <sup>a,i</sup>	16	51,61 <sup>a,i</sup>	9	36,00 <sup>a,i</sup>
NYHA II	29	51,79 <sup>c,k</sup>	14	45,16 <sup>c,k</sup>	15	60,00 <sup>c,k</sup>
NYHA III	2	3,57 <sup>e</sup>	1	3,23 <sup>e</sup>	1	4,00 <sup>e</sup>
NYHA IV	0	0,00 <sup>g</sup>	0	0,00 <sup>g</sup>	0	0,00 <sup>g</sup>
<b>postoperativ (Patient)</b>	n= 54		n= 30		n= 24	
NYHA I	37	68,52 <sup>b,i</sup>	20	66,67 <sup>b,i</sup>	17	70,83 <sup>b,i</sup>
NYHA II	14	25,93 <sup>d,k</sup>	8	26,67 <sup>d,k</sup>	6	25,00 <sup>d,k</sup>
NYHA III	3	5,56 <sup>f</sup>	2	6,66 <sup>f</sup>	1	4,17 <sup>f</sup>
NYHA IV	0	0,00 <sup>h</sup>	0	0,00 <sup>h</sup>	0	0,00 <sup>h</sup>

a,b,c,d,e,f,g,h,i,k: p<0,05

**Tab. 57:** Die NYHA-Stadien Einteilung präoperativ sowie postoperativ nach Befragung des Hausarztes und des Patienten

Hier wurde die Signifikanz für jedes NYHA- Stadium zwischen den Patienten präoperativ und postoperativ (nach Hausarzt Befragung), präoperativ und postoperativ (nach Patientenbefragung), sowie postoperativ (nach Hausarzt Befragung) und postoperativ (nach Patientenbefragung) verglichen.

Zwischen den Gruppen AKE vs. AKE/ACB zu den jeweiligen Zeitpunkten gibt es sicher keinen Unterschied.

Die Patienten aber schätzen ihre Leistungsfähigkeit besser ein als der Hausarzt.

Die Tabelle 58 stellt die präoperativ und postoperativ erfasste NYHA Stadieneinteilung im Hinblick auf den Faktor Herzmuskelhypertrophie dar. Während die Patientenverteilung nach Arztbefragung in NYHA I und NYHA II eine ähnliche Verteilung erfuhr, ergab die Patientenbefragung eine postoperativ signifikant häufigere Einteilung der Patienten in das NYHA Stadium I.

	AKE mit Hypertrophie		AKE ohne Hypertrophie		AKE/ACB mit Hypertrophie		AKE/ACB ohne Hypertrophie	
	n=	%	n=	%	n=	%	n=	%
<b>praeoperativ</b>	n= 25		n= 12		n= 21		n= 9	
NYHA I	0	0,00 <sup>a,b</sup>	0	0,00 <sup>a,b</sup>	0	0,00 <sup>a,b</sup>	0	0,00 <sup>a,b</sup>
NYHA II	1	4,00 <sup>c,d</sup>	3	25,00 <sup>c,d</sup>	3	14,29 <sup>c,d</sup>	1	11,11 <sup>c,d</sup>
NYHA III	16	64,00 <sup>e,f</sup>	7	58,33 <sup>e,f</sup>	11	52,38 <sup>e,f</sup>	6	66,67 <sup>e,f</sup>
NYHA IV	8	32,00 <sup>g,h</sup>	2	16,67 <sup>g,h</sup>	7	33,33 <sup>g,h</sup>	2	22,22 <sup>g,h</sup>
<b>postoperativ (Hausarzt)</b>	n= 19		n= 12		n= 18		n= 7	
NYHA I	10	52,63 <sup>a,i</sup>	6	0,00 <sup>a,i</sup>	6	33,33 <sup>a,i</sup>	3	42,86 <sup>a,i</sup>
NYHA II	8	42,11 <sup>c,k</sup>	6	50,00 <sup>c,k</sup>	11	61,11 <sup>c,k</sup>	4	57,14 <sup>c,k</sup>
NYHA III	1	5,26 <sup>e</sup>	0	0,00 <sup>e</sup>	1	5,56 <sup>e</sup>	0	0,00 <sup>e</sup>
NYHA IV	0	0,00 <sup>g</sup>	0	0,00 <sup>g</sup>	0	0,00 <sup>g</sup>	0	0,00 <sup>g</sup>
<b>postoperativ (Patient)</b>	n= 19		n= 11		n= 17		n= 7	
NYHA I	15	78,95 <sup>b,i</sup>	5	45,45 <sup>b,i</sup>	12	70,59 <sup>b,i</sup>	5	71,43 <sup>b,i</sup>
NYHA II	2	10,53 <sup>d,k</sup> &	6	54,55 <sup>d,k</sup> &	4	23,53 <sup>d,k</sup>	2	28,57 <sup>d,k</sup>
NYHA III	2	10,53 <sup>f</sup>	0	0,00 <sup>f</sup>	1	5,88 <sup>f</sup>	0	0,00 <sup>f</sup>
NYHA IV	0	0,00 <sup>h</sup>	0	0,00 <sup>h</sup>	0	0,00 <sup>h</sup>	0	0,00 <sup>h</sup>

a,b,c,d,e,f,g,h,i,k: p<0,05  
& p<0,05

**Tab. 58:** Die prä-, peri- und postoperativ (ambulant) erfassten echokardiographischen Daten verglichen in den Untergruppen unter Berücksichtigung des Risikofaktors myokardiale Hypertrophie

Nachfolgend zeigt die Tabelle 59, dass postoperativ in beiden Gruppen (simultane Myokardrevaskularisation vs. alleiniger Aortenklappenersatz) eine signifikante Änderung der Patienten Verteilung zugunsten der NYHA Stadien I und II erfasst wurde.

	AKE mit VHF		AKE ohne VHF		AKE/ACB mit VHF		AKE/ACB ohne VHF	
<b>praoperativ</b>	n= 10	%	n= 27	%	n= 5	%	n= 25	%
NYHA I	0	0,00 <sup>a,b</sup>	0	0,00 <sup>a,b</sup>	0	0,00 <sup>a,b</sup>	0	0,00 <sup>a,b</sup>
NYHA II	1	10,00 <sup>c,d</sup>	3	11,11 <sup>c,d</sup>	0	0,00 <sup>c,d</sup>	4	16,00 <sup>c,d</sup>
NYHA III	7	70,00 <sup>e,f</sup>	16	59,26 <sup>e,f</sup>	3	60,00 <sup>e,f</sup>	14	56,00 <sup>e,f</sup>
NYHA IV	2	20,00 <sup>g,h</sup>	8	29,63 <sup>g,h</sup>	2	40,00 <sup>g,h</sup>	7	28,00 <sup>g,h</sup>
<b>postoperativ (Hausarzt)</b>	n= 7		n= 24		n= 4		n= 21	
NYHA I	2	28,57 <sup>a,i</sup>	14	58,33 <sup>a,i</sup>	1	25,00 <sup>a,i</sup>	8	38,10 <sup>a,i</sup>
NYHA II	4	57,14 <sup>c,k</sup>	10	41,67 <sup>c,k</sup>	3	75,00 <sup>c,k</sup>	12	57,14 <sup>c,k</sup>
NYHA III	1	14,29 <sup>e</sup>	0	0,00 <sup>e</sup>	0	0,00 <sup>e</sup>	1	4,76 <sup>e</sup>
NYHA IV	0	0,00 <sup>g</sup>	0	0,00 <sup>g</sup>	0	0,00 <sup>g</sup>	0	0,00 <sup>g</sup>
<b>postoperativ (Patient)</b>	n= 7		n= 23		n= 4		n= 20	
NYHA I	4	57,14 <sup>b,i</sup>	16	69,57 <sup>b,i</sup>	3	75,00 <sup>b,i</sup>	14	70,00 <sup>b,i</sup>
NYHA II	2	28,57 <sup>d,k</sup>	6	26,08 <sup>d,k</sup>	1	25,00 <sup>d,k</sup>	6	30,00 <sup>d,k</sup>
NYHA III	1	14,29 <sup>f</sup>	1	4,35 <sup>f</sup>	0	0,00 <sup>f</sup>	0	0,00 <sup>f</sup>
NYHA IV	0	0,00 <sup>h</sup>	0	0,00 <sup>h</sup>	0	0,00 <sup>h</sup>	0	0,00 <sup>h</sup>

a,b,c,d,e,f,g,h,i,k: p<0,05

**Tab. 59:** Die präoperativ, und postoperativ erfasste NYHA-Stadien Zugehörigkeit der Patienten verglichen in den Untergruppen unter der Prämisse des Vorhofflimmerns

Tabelle 60 zeigt den Risikofaktor reduzierte links-ventrikuläre Ejektionsfraktion im Vergleich zu den prä- und postoperativ erfassten Daten bezüglich der NYHA-Stadien Einteilung. Nach Hausarztbefragung waren Patienten mit alleinigem Aortenklappenersatz und physiologischer Ejektionsfraktion postoperativ signifikant häufiger dem Stadium NYHA I zugeteilt worden im Vergleich zu den anderen Untergruppen.

	AKE EF ≤ 0,35		AKE EF > 0,35		AKE/ACB EF ≤ 0,35		AKE/ACB EF > 0,35	
	n=	%	n=	%	n=	%	n=	%
<b>praeoperativ</b>	n= 12		n= 25		n= 2		n= 28	
NYHA I	0	0,00 <sup>a,b</sup>	0	0,00 <sup>a,b</sup>	0	0,00 <sup>a,b</sup>	0	0,00 <sup>a,b</sup>
NYHA II	0	0,00 <sup>c,d</sup>	4	16,00 <sup>c,d</sup>	0	0,00 <sup>c,d</sup>	4	14,29 <sup>c,d</sup>
NYHA III	7	58,33 <sup>e,f</sup>	16	64,00 <sup>e,f</sup>	1	50,00 <sup>e,f</sup>	16	57,14 <sup>e,f</sup>
NYHA IV	5	41,67 <sup>g,h</sup>	5	20,00 <sup>g,h</sup>	1	50,00 <sup>g,h</sup>	8	28,57 <sup>g,h</sup>
<b>postoperativ (Hausarzt)</b>	n= 8		n= 23		n= 1		n= 24	
NYHA I	2	25,00 <sup>a,i</sup> &	14	60,87 <sup>a,i</sup> & *	0	0,00 <sup>a,i</sup>	9	37,50 <sup>a,i</sup> *
NYHA II	5	62,50 <sup>c,k</sup>	9	39,13 <sup>c,k</sup> ⊕	0	100,00 <sup>c,k</sup>	15	62,50 <sup>c,k</sup> ⊕
NYHA III	1	12,50 <sup>e</sup>	0	0,00 <sup>e</sup>	1	100,00 <sup>e</sup>	0	0,00 <sup>e</sup>
NYHA IV	0	0,00 <sup>g</sup>	0	0,00 <sup>g</sup>	0	0,00 <sup>g</sup>	0	0,00 <sup>g</sup>
<b>postoperativ (Patient)</b>	n= 8		n= 22		n= 1		n= 23	
NYHA I	5	62,50 <sup>b,i</sup>	15	68,18 <sup>b,i</sup>	0	0,00 <sup>b,i</sup>	17	73,91 <sup>b,i</sup>
NYHA II	2	25,00 <sup>d,k</sup>	6	27,27 <sup>d,k</sup>	1	100,00 <sup>d,k</sup>	5	21,74 <sup>d,k</sup>
NYHA III	1	12,50 <sup>f</sup>	1	4,55 <sup>f</sup>	0	0,00 <sup>f</sup>	1	4,35 <sup>f</sup>
NYHA IV	0	0,00 <sup>h</sup>	0	0,00 <sup>h</sup>	0	0,00 <sup>h</sup>	0	0,00 <sup>h</sup>

a,b,c,d,e,f,g,h,i,k: p<0,05

& p<0,05

\* p<0,05

⊕ p<0,05

**Tab. 60:** Die präoperativ und postoperativ erfasste Stadieneinteilung nach NYHA bezüglich der eingeschränkten links-ventrikulären Funktion

Bei der folgenden Darstellung (Tab. 61) ist der Zusammenhang zwischen dem verwendeten Prothesendurchmesser und der präoperativ sowie postoperativ (durch Hausarzt- und Patientenbefragung) erfassten NYHA-Stadium Zugehörigkeit zwischen den Patientenuntergruppen dargelegt. Bei der Patientengruppe mit reinem Aortenklappenvitium und Prothesendurchmesser > 21 mm war postoperativ nach Patientenbefragung eine signifikant häufigere Verteilung in das Stadium NYHA I im Vergleich zu den anderen Untergruppen feststellbar gewesen.

	AKE Prothese ≤ 21mm		AKE Prothese >21mm		AKE/ACB Prothese ≤ 21mm		AKE/ACB Prothese > 21mm	
<b>praeoperativ</b>	n= 17	%	n= 20	%	n= 11	%	n= 19	%
NYHA I	0	0,00 <sup>a,b</sup>	0	0,00 <sup>a,b</sup>	0	0,00 <sup>a,b</sup>	0	0,00 <sup>a,b</sup>
NYHA II	1	5,88 <sup>c,d</sup>	1	5,00 <sup>c,d</sup>	1	9,09 <sup>c,d</sup>	4	21,05 <sup>c,d</sup>
NYHA III	13	76,47 <sup>e,f</sup>	12	60,00 <sup>e,f</sup>	6	54,55 <sup>e,f</sup>	10	52,63 <sup>e,f</sup>
NYHA IV	3	17,65 <sup>g,h</sup>	7	35,00 <sup>g,h</sup>	4	36,36 <sup>g,h</sup>	5	26,32 <sup>g,h</sup>
<b>postoperativ (Hausarzt)</b>	n= 14		n= 17		n= 8		n= 17	
NYHA I	8	57,14 <sup>a,i</sup>	8	47,06 <sup>a,i</sup>	4	50,00 <sup>a,i</sup>	5	29,41 <sup>a,i</sup>
NYHA II	5	35,71 <sup>c,k</sup>	9	52,94 <sup>c,k</sup>	3	37,50 <sup>c,k</sup>	12	70,59 <sup>c,k</sup>
NYHA III	1	7,14 <sup>e</sup>	0	0,00 <sup>e</sup>	1	12,50 <sup>e</sup>	0	0,00 <sup>e</sup>
NYHA IV	0	0,00 <sup>g</sup>	0	0,00 <sup>g</sup>	0	0,00 <sup>g</sup>	0	0,00 <sup>g</sup>
<b>postoperativ (Patient)</b>	n= 13		n= 17		n= 8		n= 16	
NYHA I	8	61,54 <sup>b,i,&amp;</sup>	16	94,12 <sup>b,i,&amp;,*</sup>	5	62,50 <sup>b,i</sup>	12	75,00 <sup>b,i,*</sup>
NYHA II	3	23,08 <sup>d,k</sup>	1	5,88 <sup>d,k</sup>	2	25,00 <sup>d,k</sup>	4	25,00 <sup>d,k</sup>
NYHA III	2	15,38 <sup>f</sup>	0	0,00 <sup>f</sup>	1	12,50 <sup>f</sup>	0	0,00 <sup>f</sup>
NYHA IV	0	0,00 <sup>h</sup>	0	0,00 <sup>h</sup>	0	0,00 <sup>h</sup>	0	0,00 <sup>h</sup>

a,b,c,d,e,f,g,h,i,k: p<0,05

& p<0,05

\* p<0,05

**Tab.61:** Die prä-, und postoperativ erfasste Stadien-zugehörigkeit, Einteilung nach NYHA, in den Untergruppen bezüglich des Durchmessers des verwendeten Prothesen-Implantates

Unten dargestellt (Tab. 62) ist die präoperativ und postoperativ erfasste NYHA-Stadien Zugehörigkeit der Patienten im Zusammenhang mit dem Charakter des Eingriffes.

	AKE NOTFALL		AKE ELEKTIV		AKE/ACB NOTFALL		AKE/ACB ELEKTIV	
<b>praeoperativ</b>	n= 11	%	n= 26	%	n= 12	%	n= 18	%
NYHA I	0	0,00 <sup>a,b</sup>	0	0,00 <sup>a,b</sup>	0	0,00 <sup>a,b</sup>	0	0,00 <sup>a,b</sup>
NYHA II	0	0,00 <sup>c,d</sup>	4	15,38 <sup>c,d</sup>	1	8,33 <sup>c,d</sup>	3	16,67 <sup>c,d</sup>
NYHA III	6	54,55 <sup>e,f</sup>	17	65,38 <sup>e,f</sup>	4	33,33 <sup>e,f,*</sup>	13	72,22 <sup>e,f,*</sup>
NYHA IV	5	45,45 <sup>g,h,&amp;</sup>	5	19,23 <sup>g,h,&amp;</sup>	7	58,33 <sup>g,h,*</sup>	2	11,11 <sup>g,h,*</sup>
<b>postoperativ (Hausarzt)</b>	n= 6		n= 25		n= 8		n= 17	
NYHA I	0	0,00 <sup>a,i</sup>	16	64,00 <sup>a,i</sup>	2	25,00 <sup>a,i</sup>	7	41,18 <sup>a,i</sup>
NYHA II	5	83,33 <sup>c,k,⊕</sup>	9	36,00 <sup>c,k,⊕</sup>	5	62,50 <sup>c,k</sup>	10	58,82 <sup>c,k</sup>
NYHA III	1	16,67 <sup>e</sup>	0	0,00 <sup>e</sup>	1	12,50 <sup>e</sup>	0	0,00 <sup>e</sup>
NYHA IV	0	0,00 <sup>g</sup>	0	0,00 <sup>g</sup>	0	0,00 <sup>g</sup>	0	0,00 <sup>g</sup>
<b>postoperativ (Patient)</b>	n= 5		n= 25		n= 7		n= 17	
NYHA I	3	60,00 <sup>b,i</sup>	17	68,00 <sup>b,i</sup>	6	85,71 <sup>b,i</sup>	11	64,71 <sup>b,i</sup>
NYHA II	1	20,00 <sup>d,k</sup>	7	28,00 <sup>d,k</sup>	1	14,29 <sup>d,k</sup>	5	29,41 <sup>d,k</sup>
NYHA III	1	20,00 <sup>f</sup>	1	4,00 <sup>f</sup>	0	0,00 <sup>f</sup>	1	5,88 <sup>f</sup>
NYHA IV	0	0,00 <sup>h</sup>	0	0,00 <sup>h</sup>	0	0,00 <sup>h</sup>	0	0,00 <sup>h</sup>

a,b,c,d,e,f,g,h,i,k: p<0,05

& p<0,05

\* p<0,05

⊕ p<0,05

\* p<0,05

**Tab.62:** Auflistung der präoperativ, und postoperativ erfassten NYHA-Stadien Zugehörigkeit bezüglich des Eingriffscharakters (Elektiv-/Notfall)

## **5. Diskussion**

### **5.1 Methodenkritik**

In der vorgestellten Arbeit wurde ein Kollektiv von insgesamt 67 Patienten untersucht, die sich einem Aortenklappenersatz unterzogen.

Dabei wurde in 37 Fällen eine simultane Myokardrevaskularisation durch Anlage eines aortokoronaren Bypasses vorgenommen. Die untersuchte Fallzahl wurde für statistische Aussagen als ausreichend eingestuft.

Es war eine retrospektive Analyse nicht prospektiv randomisiert.

Bei Betrachtung der Risikofaktoren waren die Gruppen zum Teil klein so dass die statistische Aussagekraft in diesen Fällen geringer war.

Die betrachtenden Risikofaktoren kamen bei einem Patienten mehrfach vor, was bei der Bewertung der Resultate beachten werden muss.

Ziel der Arbeit war die Untersuchung des Aortenklappenersatzes im hohen Alter (> 75 Jahre). Die untersuchten Fälle erfüllten dabei ausnahmslos dieses Einschlusskriterium.

Die demographischen Faktoren sowie das Morbiditätsprofil wurden hinsichtlich der Häufigkeit ihres Vorkommens in der untersuchten Altersgruppe und der Relevanz für den durchgeführten Eingriff untersucht. Damit wurde sichergestellt, dass die medizinisch bedeutsamen Gesichtspunkte umfassend in die Betrachtung mit einbezogen wurden. Im Vergleich mit den bezüglich des Aortenklappenersatzes im hohen Lebensalter im internationalen Schrifttum aufgeführten Arbeiten wurde hier weitestgehend Übereinstimmung festgestellt [1, 2, 3, 5, 9, 25, 42, 50, 51, 88, 101, 120].

Die im Klinikum Karlsburg im vorgestellten Untersuchungszeitraum zum Aortenklappenersatz im hohen Lebensalter verwendete Operationstechnik entsprach der zu diesem Zeitpunkt vorherrschenden Methode.

Komplexere Eingriffe (wie z.B. full-root-Ersatz und Stentless Bioprothese) wurden zu dieser Zeit nicht routinemässig durchgeführt; Aortenklappenrekonstruktion waren im gegebenen Patientengut nicht indiziert.

Der relativ hohe Anteil von mechanischen Prothesen ist durch folgenden Faktoren begründet. Lag ein Vorhofflimmern vor war die Implantation einer mechanischen Prothese indiziert, da diese Patienten ohnehin mit Antikoagulantien behandelt werden. Bei einer stark reduzierten linksventrikulären Pumpfunktion war die Implantation einer mechanischen Prothese ebenfalls wegen der vorbestehenden Notwendigkeit der Antikoagulationstherapie indiziert. In dem Zeitraum der durchgeführten Operationen, bestand damals eine engere Indikationsstellung für Bioprothesen, so dass mechanische Prothesen häufiger als heute implantiert wurden.

Die untersuchten Eingriffe wurden sämtlich von insgesamt vier erfahrenen Kardiochirurgen vorgenommen, das Operationsteam wurde im genannten Zeitraum nicht wesentlich verändert. Damit war gewährleistet, dass innerhalb der Operationstechnik zwischen den einzelnen Eingriffen keine operateurspezifischen Veränderungen auftraten.

Im Rahmen der kardiologischen Diagnostik wurden der Echokardiographie und der Laevokardiographie ein massgeblicher Anteil eingeräumt, da hiermit direkt und indirekt die unserer Meinung nach entscheidenden objektiven Parameter wie: maximaler Druckgradient über der Aortenklappe (pmax), mittlerer Druckgradient (pmean), Aortenöffnungsfläche (AÖF), linksventrikuläre Ejektionsfraktion (EF), Durchmesser des linken Ventrikels

enddiastolisch (LVEDD), Dicke des Kammerseptums (IVSD), Dicke der linksventrikulären Hinterwand (LVPWD) bestimmt wurden. Damit wurde eine detaillierte Aussage über die Ergebnisse der im Untersuchungszeitraum am Klinikum Karlsburg vorgenommenen Aortenklappeneingriffe ermöglicht. Im Vergleich zu den publizierten retrospektiven Analysen von Aortenklappeneingriffen im hohen Lebensalter war die von uns vorgenommene Untersuchung in weiten Teilen analog ausgerichtet [21, 22, 34, 38, 48, 58, 64, 65, 68, 95].

Um eine untersucherabhängige Verfälschung der Ergebnisse bei der Echokardiographie und der Linksherzkatheteruntersuchung zu vermeiden, wurden die echokardiographische Untersuchungen prä- und unmittelbar postoperativ von lediglich zwei Untersuchern vorgenommen.

Da ein direkter Vergleich der vorgestellten kardiologischen Funktionsgrößen zwischen prä- und postoperativ für die Herzkatheteruntersuchung nicht möglich war, beschränkte sich die Analyse auf den Vergleich der echokardiographischen Werte.

Kritisch betrachtet werden muss zudem, dass die vom Hausarzt ambulant durchgeführte echokardiographische Kontrolle, von vielen Untersuchern mit unterschiedlichen Gerätetypen stattgefunden hat.

Eine zusätzliche Herzkatheteruntersuchung postoperativ wurde von uns aus medizinischen Gründen bei fehlender Indikation abgelehnt, weil es sich bei der Herzkatheteruntersuchung um ein komplikationsträchtiges, invasives Verfahren handelt und die Echokardiographie als alternatives nicht invasives Verfahren zur Verfügung stand.

Der verwendete Fragebogen orientierte sich am international etablierten Seattle Angina Questionnaire [11]. Es wurde von uns ein zweigleisiges Vorgehen gewählt, zum einen um das subjektive Befinden der Operierten vergleichbar zu erfassen. Zum anderen wurden die

nachbehandelten Ärzte befragt um eine standardisierte objektive Beurteilung zu ermöglichen. Zum Zeitpunkt der Hausarzt und Patientenbefragung lag die Operation unterschiedlich lange zurück. Damit bestanden unterschiedliche „Rekonvaleszenz-Zeiten“ die sich möglicherweise auf die subjektive Patienten- oder Hausarzt Bewertung auswirken.

Die Rücklaufquote der ausgegebenen Fragebögen betrug hundert Prozent, so dass statistisch verwertbare Aussagen getroffen werden konnten. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass von den 67 durchgeführten Aortenklappen- neingriffen 11 frühpostoperativ letal endeten (Die 30-Tage Mortalität wurde gleich auch als Kliniksmortalität betrachtet).

## **5.2 Diskussion der Ergebnisse**

Der Aortenklappenersatz im hohen Alter ist ein weltweit seit vielen Jahren etabliertes Operationsverfahren, welches in seiner Bedeutung noch beträchtlich an Umfang gewinnen wird. Es besteht daher der dringende Bedarf, dieses Verfahren hinsichtlich seiner Ergebnisse und Indikationsstellung zu evaluieren und mit dem stetig zunehmenden medizinischen Kenntnisstand in Einklang zu bringen. Hier sind vor dem Hintergrund dieser Problematik mehrere umfassende Arbeiten veröffentlicht worden, die den Aortenklappenersatz im hohen Alter retrospektiv analysiert haben [6, 27, 39, 43, 44, 51, 52, 53, 55, 56, 59, 60, 61, 82].

Die ausgeprägte Komorbidität und die in der Regel multifokale Präsenz der arteriellen Verschlusskrankheit in der untersuchten Altersgruppe zeigten sich darin, dass

neben einem alleinigen Aortenklappenersatz in 30 Fällen eine zusätzliche Myokardrevaskularisation erforderlich war. Dies wird auch durch die international veröffentlichten Ergebnisse bestätigt. Zudem ist bei Eingriffen am Klappenapparat im hohen Lebensalter häufig eine simultane Myokardrevaskularisation notwendig [19, 43, 59, 60, 73, 107, 109, 113, 114, 116, 117].

Der Aortenklappenersatz im genannten Spektrum spielt in der Kardiochirurgie des Klinikums Karlsburg eine bedeutende Rolle, dies wird durch die untersuchte Fallzahl von 67 Eingriffen belegt. Diese Arbeit hatte die Zielsetzung, die eigenen Ergebnisse dieses speziellen Klientels darzustellen und mit denen im Schrifttum veröffentlichten zu vergleichen.

Die Indikationsstellung zur Durchführung eines Aortenklappenersatzes wurde im Klinikum Karlsburg bei den folgenden Faktoren vorgenommen; fortgeschrittene Herzinsuffizienz verursacht durch ein Aortenklappenvitium ab dem NYHA Stadium  $\geq$  II, Erhöhung des transaortalen Druckgradienten und Reduktion der Aortenklappenöffnungsfläche.

Bei Vorliegen einer zusätzlichen symptomatischen Koronarinsuffizienz wurde die Indikation zur zusätzlichen Myokardrevaskularisation gestellt. Handelte es sich um ein im Rahmen einer Koronarinsuffizienzabklärung zufällig festgestelltes höhergradiges Aortenklappenvitium, wurde die Indikation zum simultanen Klappenersatz neben der Myokardrevaskularisation gestellt. Diese Indikationsstellung deckte sich im wesentlichen mit der in der internationalen Literatur vorherrschenden Meinung [17, 42, 45, 57, 82, 91, 121].

Bei der Untersuchung unseres Patientengutes fand sich das Vorliegen einer ausgeprägten Komorbidität. Das Vorkommen einer arteriellen Hypertonie fand sich in 65,67% der

Fälle. In 14,92% der Fälle lag eine Niereninsuffizienz vor. Bei 37,31% der Patienten bestand eine Diabetes mellitus als Begleiterkrankung. In 31,34% der Fälle bestand bei den untersuchten Patienten eine Hyperlipidämie und in 23,88% eine Adipositas.

Verglichen mit den Ergebnissen der im internationalen Schrifttum veröffentlichten Arbeiten, war die Häufigkeit der genannten Komorbiditäten in weitestgehend identischer Weise ausgeprägt [4, 14]. Ein möglicher Grund für diese Übereinstimmung ist daran zu suchen, dass sämtliche Arbeiten zur untersuchten Problematik in Ländern mit westlicher Population angefertigt wurden [101, 102].

Hinsichtlich der kardialen Vorbelastung bzw. der entsprechenden Risikofaktoren wurde in unserem Kollektiv festgestellt, dass bei 2,98% der Patienten eine bradykarde Rhythmusstörung und bei 7,46% eine tachykarde Rhythmusstörung vorlag. Schrittmacherträger waren mit 7,46% vertreten. Eine Angina pectoris Symptomatik gaben 49,25% an. Über ein abgelaufenen Myokardinfarkt berichteten 4,47% unserer Patienten. Eine angiographisch gesicherte, hämodynamisch relevante RIVA Stenose wurde in 28,35% der Fälle festgestellt.

Beim Vergleich dieser Häufigkeitsverteilung in unserem Patientengut mit dem Patientengut der übrigen veröffentlichten Arbeiten [12, 31, 36, 54, 80, 104, 106], bestand ebenfalls eine weitgehende Übereinstimmung.

Die verwendete Operationstechnik bestand in einem Standardverfahren mit medianer Sternotomie und Einsatz der Herz-Lungen-Maschine. Die in den Kontrollarbeiten veröffentlichten Ergebnisse waren ebenfalls unter Verwendung dieser Standardtechnik erzielt worden.

Die durchschnittliche Operationszeit für einen alleinigen Aortenklappenersatz betrug 139 Minuten. Bei zusätzlich vorgenommener Myokardrevaskularisation steigerte sich die Operationszeit auf durchschnittlich 182 Minuten.

Eine zusätzliche Myokardrevaskularisation ging mit einer deutlichen Erhöhung der Operationszeit einher. Die zusätzliche Myokardrevaskularisation verlängerte nicht nur die absolute Operationszeit, sondern auch die Einsatzzeit der Herz- Lungen-Maschine. Die Perfusionszeit beim alleinigen Aortenklappenersatz betrug 100 min und bei simultaner Myokardrevaskularisation 128 min.

Gut bekannt und belegt ist, dass ein verlängerter Einsatz der Herz-Lungen-Maschine das postoperative outcome beeinflusst. Zu erwarten war daher, dass bei Verlängerung des Einsatzes der extrakorporalen Zirkulation, wie sie bei der zusätzlichen Myokardrevaskularisation erforderlich war, möglicherweise zu einer Beeinträchtigung des postoperativen Ergebnisses dieser Gruppe führen würde [54, 58, 79, 81, 102, 114].

In unserem Fall ergab der Vergleich der beiden Gruppen (alleiniger AKE vs. AKE mit Myokardrevaskularisation) hinsichtlich des postoperativen Ergebnisses, dass kein wesentlicher Unterschied bestanden hatte. Das bedeutete, dass der zusätzliche aortokoronare Bypass, der mit einer deutlichen Verlängerung der Operationszeit und Perfusionszeit einherging, nicht das Operationsergebnis negativ beeinträchtigt. Diese Aussage steht im Einklang mit den veröffentlichten Ergebnissen anderer Gruppen [54, 58, 79, 81, 102, 114].

An Komplikationen nach den untersuchten Eingriffen traten vor allem revisionspflichtige Nachblutungen in 6%, Wundheilungsstörung in 6% und behandlungspflichtige Tachyarrhythmie in 20% auf. Unter Berücksichtigung der genannten Komplikationen war eine Gesamtmorbidität von 11% zu verzeichnen. Die postoperative Morbiditätsrate in unserem Patientengut war ebenfalls der international angegebenen Rate vergleichbar. [5, 7, 9, 25, 42].

Um das Operationsergebnis objektivieren zu können, wurden die einschlägigen üblichen kardiologischen Messgrößen

prä- und postoperativ erfasst und miteinander verglichen. Dabei stellte sich heraus, dass der Aortenklappenersatz eine signifikante Zunahme der Ejektionsfraktion des linken Ventrikels bewirkt hatte, was mit einer ebenfalls signifikanten Abnahme der Herzinsuffizienz Symptomatik verbunden war. Der unmittelbare Operationserfolg wurde mit einer signifikanten Abnahme des transaortalen Druckgradienten nachgewiesen. Ebenfalls signifikant und damit Nachweis eines Operationserfolges war die Reduktion des enddiastolischen linksventrikulären Durchmessers (LVEDD).

Bei dem untersuchten Patientengut führte der Aortenklappenersatz bei 67 Eingriffen in 11 Fällen zu einem letalen Ausgang innerhalb der ersten 30 Tage, was eine Rate von 16% entsprach. Zu beachten ist jedoch, dass in die Betrachtung der 67 Fälle, 23 notfallmässig durchgeführte Operationen aufgenommen worden sind, was einem Anteil von 34% entsprach. Dieser Anteil ist als sehr hoch einzuschätzen, seine Bedeutung für die Gesamtmortalität wird darin wiedergespiegelt, dass bei den Notfalleingriffen die Frühmortalität 39% betrug (9 Fälle). Bei den Elektiveingriffen betrug die Frühmortalität hingegen 4,5%. Ein Wert der sich mit der Frühletalität der meisten anderen Gruppen deckte [5, 7, 9, 25, 42, 50, 51, 63, 88, 101, 120]. Daraus schlussfolgerten wir, dass unter dem Aspekt der Qualitätssicherung die Operationsergebnisse des Klinikum Karlsburg dem international üblichen Standard entsprachen.

Bei der Notfall-Operation kamen öfter mehrere Risikofaktoren zusammen. Dies erhöht natürlich die Mortalitätsrate so dass die Option, "erst Kreislauf stabilisieren und dann operieren", sicherlich immer in Betracht gezogen werden muss.

Die Gesamtmortalität (100%) setzt sich aus Frühmortalität (84,6%) und Spätmortalität (15,4%) zusammen

Von den 56 Patienten die den Eingriff überlebten, verstarben zwei im Nachbeobachtungszeitraum, der abhängig vom Operationsdatum zwischen 9 und 53 Monaten betrug.

Ein Patient starb an einem Urothelkarzinom, der andere an einem Myokardinfarkt.

Durch die dargestellten Tatsachen konnte unserer Meinung nach zweifelsfrei nachgewiesen werden, dass der von uns durchgeführte Aortenklappenersatz eine wirksame Therapie des Aortenvitiums darstellte [5, 6, 49, 67].

Für die Beurteilung eines Operationserfolges war in unseren Augen neben den objektiven messbaren Parametern auch die subjektiven Empfindungen der Patienten von entscheidender Bedeutung. Dies wurde mittels des erwähnten Fragebogens ermittelt. Hier war von der überwiegenden Anzahl der Operierten eine deutliche Beschwerdelinderung und Abnahme des Leidensdruckes angegeben worden. Zudem wurde zu solchen Faktoren wie Angina pectoris Symptomatik, belastungsabhängige Dyspnoe und körperliche Belastbarkeit im häuslichen Umfeld Stellung bezogen [70, 71, 72]. Daraus war abzuleiten, dass objektiv gemessene Parameter und subjektiv geäußerte Befindlichkeit sich gleichsinnig geändert hatten und somit von einem Erfolg der Operation gesprochen werden konnte [9, 15, 16, 17, 18, 20, 103].

Im Rahmen des Aortenklappenersatzes wurde häufig eine mechanische Klappenprothese implantiert (59%). In 41 % wurde demzufolge eine Bioprothese verwendet. Eine Begründung trotz des hohen Alters der Patienten eine mechanische Klappenprothese zu verwenden lag darin, dass für diesen Prothesentyp keine Erweiterung der Aortenwurzel und damit des Eingriffes, beispielsweise bei kleinem Klappendurchmesser (19mm) notwendig war [2, 25, 37, 40, 41, 62, 69].

Zusätzlich liessen sich mit Verwendung einer mechanischen Herzklappenprothese bei kleinen Aortenwurzel bessere hämodynamische Verhältnisse erzielen. Nachteilig im Gegensatz zur Verwendung einer Bioprothese wird die Notwendigkeit der oralen Antikoagulation eingeschätzt. In unserem Patientengut konnte im Rahmen der langfristigen Nachbeobachtung nur eine geringe Komplikationsrate der oralen Antikoagulation festgestellt werden. In unserem nachbetrachteten Patientenkollektiv war lediglich eine klinisch relevante gastrointestinale Blutung beobachtet worden [96,97,99]. Aus unserer Sicht ist aufgrund der durch die Antikoagulation bedingten Komplikationsrate keine prinzipielle Kontraindikation für das Verwenden einer mechanischen Klappenprothese zu sehen. [23, 28, 29, 30, 32, 33, 35, 39, 98, 100, 104].

### **5.3. Zusammenfassung**

Degenerative Erkrankungen der Aortenklappe finden sich in zunehmendem Maße im geriatrischen Patientengut (>75 Jahre) in Kombination mit einem operationspflichtigen Befund einer koronaren Herzerkrankung. Während sich auch im hohen Alter der Aortenklappenersatz als Therapie der Wahl bei singulärem Vitium erwiesen hat, lagen bisher nur wenig Daten darüber vor, ob eine zusätzliche koronarchirurgische Versorgung die Ergebnisse bezüglich Überlebensdauer und Lebensqualität beeinflusst. Zudem war es erforderlich gewesen, die Operationsergebnisse des eigenen Patientengutes zu evaluieren.

Bei 67 Patienten wurde ein Aortenklappenersatz durchgeführt, in 45% der Fälle war eine zusätzliche Myokardrevaskularisation erforderlich. Unter elektiven

Bedingungen wurde der Eingriff bei 44 Patienten durchgeführt.

Der Notfallanteil lag damit bei 34% der operierten Patienten. Die perioperative Letalität lag bei 16%, dieser Wert wurde jedoch massgeblich durch die Notfalleingriffe hervorgerufen, bei denen allein die Letalität 39% betrug. Bei elektiven Eingriffen alleine betrug die Letalität hingegen nur 4,5%. Die Gesamtmorbidität der untersuchten Eingriffe betrug 11%.

Die in unserem Patientengut festgestellte Mortalität und Morbidität deckte sich, auch unter dem Gesichtspunkt der Qualitätssicherung mit den international publizierten Ergebnissen.

Die zusätzliche simultane Myokardrevaskularisation führte bei unserem Klientel zu keiner Zunahme der perioperativen Letalität und Morbidität. Der Erfolg der Operation wurde durch objektiv messbarer Parameter ( Ejektionsfraktion, Druckgradient, und LVEDD) und das subjektive Befinden der Patienten (Fragebogen) dokumentiert.

Aus den dargestellten Ergebnissen schlussfolgerten wir, dass der Aortenklappenersatz im hohen Alter einen Eingriff mit vertretbarer Mortalität und Morbidität darstellt. Da es sich um einen erwiesenermassen wirksamen kurativen Therapieansatz handelt, sollte die Indikationsstellung entsprechend vorgenommen werden, zumal sowohl postoperative Lebensqualität wie auch der postoperative Überlebenszeitraum den Gewinn für den Patienten herdemonstrieren.

## 6. Literaturverzeichnis

1. Medalion B, Lytle BW, McCarthy PM, Stewart RW, Arnold JH, Loop FD, Cosgrove DM:  
Aortic Valve Replacement for Octogenarians: Are small valves bad?  
Ann Thorac Surg 1998;66:699-706
2. Medalion B, Blackstone EH, Lytle BW, White J, Arnold JH, Cosgrove DM:  
Aortic valve replacement: is valve size important?  
J Thorac Cardiovasc Surg 2000;119:963-974
3. Rady MY, Ryan T, Starr N:  
Perioperative determinants of morbidity and mortality in elderly patients undergoing cardiac surgery.  
Crit Care Med 1998;26(2):225-235
4. Lund O, Nielsen TT, Emmertsen K, Flo C, Rasmussen B, Hansen OK, Jensen FT, Pilegaard HK, Kristensen LH, :  
Mortality and worsening of prognostic profile during waiting Time for valve replacement in aortic stenosis.  
Thorac cardiovasc Surgeon 1996;44:289-295
5. Kolh P, Lahaye L, Gerard P, Limet R:  
Aortic valve replacement in the octogenarians: perioperative outcome And clinical follow-up.  
European Journal of Cardio-thoracic Surgery 1999;16:68-73

6. Fruitmann D, MacDougall C, Ross DB:  
Cardiac surgery in octogenerians: Can  
elderly patients benefit? Quality of life  
after cardiac surgery.  
Ann Thorac Surg 1999;68:2129-2135
7. Astor BC, Kaczmarek RG, Hefflin B,  
Daley RD:  
Mortality after aortic valve replacement:  
Results from a nationally representative  
database.  
Ann Thorac Surg 2000;70:1935-1945
8. Birkmeyer NJO, Birkmeyer JD, Tosteson  
ANA, Grunkemeier GL,  
Marrin CAS, O'Connor GT:  
Prosthetic valve Type for Patients  
Undergoing Aortic valve replacement: A  
decision Analysis.  
Ann Thorac Surg 2000;70:1946-1952
9. Akins CW, Daggett WM, Vlahakes GJ,  
Hilgenberg, Torchiana DF, Madsen JC,  
Buckley MJ:  
Cardiac operations in Patients 80 years  
old and older.  
Ann Thorac Surg 1997;64:606-615
10. Marquis P, Fayol C, Joiret JE :  
Clinical validation of a quality of life  
in angina pectoris patients  
European Heart Journal 1995;16:1554-1560

11. Spertus JA, Winder JA, Dewhurst TA, Deyo RA, Prodzinsky J, McDonnel M, Fihn SD:  
Development and evaluation of the Angina Questinnaire: A new functional status measure for Coronary artery Disease.  
J Am Coll Cardiol 1995;25:331-341
12. Hussain KM, Kogan A, Estrada AQ, Kostandy G, Foschi A:  
Referal pattern and outcome in men and women undergoing coronary artery bypass surgery- a critical review.  
Angiology 1998;49(4):243-250
13. Bulpitt CJ:  
Quality of life as an outcome measure.  
Postgrad Med J 1997;73(864):613-616
14. Klesry C, Collarini L, Morellini MC, Cellino F:  
Heart surgery and quality of life: a prospective study on ischemic patients.  
Eur J Cardiothorac Surg 1997;12(4):602-609
15. Siegrist J, Rugulies R:  
Quality of life in advanced coronary heart disease.  
Z Kardiol 1997; 86(1):1-7

16. Pocock SJ, Henderson RA, Seed P, Treasure T, Hampton JR:  
Quality of life, employment status, and anginal symptoms after coronary angioplasty or bypass surgery, 3-year follow-up in the Randomized Intervention Treatment of Angina (RITA) trial.  
Circulation 1996;94(2):135-142
  
17. Speziale G, Ruvolo G, Marino B:  
Quality of life following coronary bypass surgery.  
J Cardiovasc Surg 1996;37(1):75-78
  
18. Steine S, Laerum E, Ertisland J, Arnesen H:  
Predictors of enhanced well-being after coronary artery bypass surgery.  
J Intern Med 1996;239(1):69-73
  
19. Sjolund H, Caidahl K, Wiklund I, Haglid M, Hartford M, Karlson BW, Karlsson T, Herlitz J:  
Impact of coronary bypass grafting on various aspects of quality of life  
Eur J Cardio-Thorac. Surg 1997;12(4):612-619
  
20. Jette DU, Downing J, Janulatis C, Sadowsky HS, Zadai CC:  
The relationship of cardiovascular and psychological impairments to the health status of patients enrolled in cardiac rehabilitation programs.  
Phys Ther 1996;76(2):130-148

21. Akins CW  
Results with mechanical cardiac valvular  
protheses.  
Ann Thorac Surg 1995;60:1836-1844
22. Horstkotte D, Loogen F  
The natural history of aortic valve  
stenosis.  
European Heart Journal 1998;9:57-64
23. Arom KV, Every RW, Petersen RJ, Nicoloff  
DM  
Antikoagulant related complications in  
elderly patients with St. Jude mechanical  
valve protheses.  
J Heart Valve Dis 1996;5:505-510
24. Frater RW, Furlong P, Cosgrove DM, Okies  
JE, Colburn LQ, Katz AS  
Long-term durability and patient  
functional status of the Carpentier-  
Edwards Perimount<sup>®</sup> pericardial  
bioprothesis in the aortic position.  
J Heart Valve Dis 1998;7:48-53
25. Sawant D, Singh AK, Feng WC, Bert AA,  
Rotenberg F  
Nineteen- millimeter aortic St. Jude  
Medical heart valve prothesis: Up to  
sixteen years follow-up.  
Ann Thorac Surg 1997;63:964-970

26. Banbury MK, Cosgrove DM, Lytle BW, Smedira NG, Sabik JF, Saunders CR  
Long- term results of the Carpentier-  
Edwards pericardial aortic valve: A 12-  
year follow-up.  
Ann Thorac Surg 1998;66:73-76
27. Antunes MJ  
Valve replacement in the elderly.  
J Thorac Cardiovasc Surg 1989;98:485-491
28. Thulin LI  
Age related complication and optimal  
choice of artificial heart valves in  
elderly patients.  
J Cardiovasc Surg 1991;32:497-502
29. Masters RG, Semelhago L, Pipe AL, Keon  
WJ  
Are mechanical valves a safe alternative  
for the elderly?  
Abstract presented at the World Symposium  
on Heart Valve Disease London, UK, June  
11-14-1999
30. Tyers GFO, Munro AI  
Reoperation in biological and mechanical  
valve populations: fate of the reoperative  
patient.  
Ann Thorac Surg 1995;60:464-469

31. Lund O  
Preoperative risk evaluation and stratification of long-term survival after valve replacement for aortic stenosis.  
Reasons for earlier operative intervention.  
Circulation 1990;82:124-139
  
32. Kvidal P, Bergström T, Malm T, Ståhle E  
Long-term follow-up of morbidity and mortality after aortic valve replacement with a mechanical valve prosthesis.  
European Heart Journal 2000;21:1099-1111
  
33. Edmunds LH Jr., Clark RE, Cohn LH, Gurkenmeier GL, Miller DC, Weisel RD  
Guidelines for reporting morbidity and mortality after cardiac valvular operations.  
Eur J Cardiothorac Surg 1996;10:812-816
  
34. Horstkotte D  
Results with mechanical valvular prostheses  
Ann Thorac Surg 1996;62:1565-1567
  
35. Turpie AGG, Gunstensen J, Hirsh J, Gent M  
Randomisierter Vergleich zweier Dosierungsstärken zur oralen Antikoagulantientherapie nach Bioklappenersatz  
Lancet (Germany) 1988;2:587-590

36. Masters RG, Lloyd C, Semelhago L, Pipe AL, Keon WJ, Wilbert J  
Are older patients with mechanical heart valves at increased risk?  
Ann Thorac surg 1999;68:2169-2172
37. Izzat MB, Kadir I, Reeves B, Wilde P, Bryan AJ, Angelini GD  
Patient-prosthesis mismatch is negligible with modern small- size aortic valve prosthesis.  
Ann Thorac Surg 1999;68:1657-1660
38. Sintek CF, Fletcher DF, Khonsari S  
Small aortic root in the elderly: use of stentless bioprosthesis  
The Journal of Heart Valve Disease  
1996;5(3):308-313
39. Logeais Y, Langanay T, Corbineau H, Roussin R, Rioux C, Leguerrier A  
Aortic valve replacement in the elderly : bioprosthesis or mechanical valve ?  
Ann Thorac Surg 1998;66:77-81
40. Ghosh P, Kumar S, Pandey S, Sinha N  
Small aortic annulus: a functional definition  
Ann Thorac Cardiovasc Surg 1998;4:251-261

41. Fernandez J, Chen C, Glenn WT  
Predictive value of prosthetic valve area index for early and late clinical results after valvuloplasty with St. Jude medical valve prosthesis.  
Circulation 1996;94(2):109-112
  
42. Maharajh GS, Masters RG, Keon WJ  
Cardiac operations in the elderly: who is at risk ?  
Ann Thorac Surg 1998;66:1670-1673
  
43. Peterson ED, Cowper PA, Jollis JG  
Outcomes of coronary artery bypass graft surgery in 24461 patients aged 80 years or older.  
Circulation 1995;92(2):85-91
  
44. Piffare R  
Open heart operations in the elderly : changing risk parameters.  
Ann Thorac Surg 1993;56:71-73
  
45. Williams DB, Carillo RG, Traad EA  
Determinants of operative mortality in octogenarians undergoing coronary bypass.  
Ann Thorac Surg 1995;50:1038-1043
  
46. Rich MW, Tresch DD, Knickerbine T  
Aortic valvular stenosis in the elderly: a disorder with a favorable outcome if correctly diagnosed and treated.  
CVR&R 1994;61:35-38

47. Cheitlin MD  
Should an asymptomatic patient with  
hemodynamically severe aortic stenosis  
ever have aortic valve surgery?  
Cardiol in Review 1993; 1(6):344-349
48. Gehlot A, Mullany CJ, Ilstrup D, Schaff  
HV, Orzulak TA, Morris JJ, Daly RC  
Aortic valve replacement in patients aged  
eighty years and older: early and long-  
term results.  
J Thorac Cardiovasc Surg 1996;111:1026-  
1036
49. Morris FF, Schaff HV, Mullany CJ  
Determinants of survival and recovery of  
left ventricular function after aortic  
valve replacement  
Ann Thorac Surg 1993;56:22-30
50. Pupello DF, Bessone LN, Hiro SP,  
Cuenca EL, Glatteer MS, Angell WW,  
Ebra G  
Aortic valve replacement: procedure of a  
choice in elderly patients with aortic  
stenosis.  
J Card Surg 1994;9:148-153
51. Asimakopoulos G, Edwards MB, Taylor KM  
Aortic valve replacement in patients 80  
years of age and older;  
Survival and cause of death based on 1100  
cases:Collective results from the UK Heart  
Valve Registry.  
Circulation 1997; 96:3403-3408

52. Diegeler A, Autschbach R, Falk V,  
Walther T, Gummert F, Mohr FW,  
Dalichau H  
Open heart surgery in the octogenerians- a  
study on long- term survival and quality  
of life.  
Thorac Cardiovasc Surg 1995;43:265-270
53. Tsai TP, Chaux A, Matloff JM, Kass RM,  
Gray RJ, DeRobertis MA, Khan SS  
Ten-year experience of cardiac surgery in  
patients aged 80 years and over.  
Ann Thorac Surg 1994;58:445-451
54. Pasic M, Carrel T, Laske A, Bauer E,  
Turina J, Jenni R, von Segesser L,  
Turina M  
Valve replacement in octogenarians:  
increased early mortality but good long-  
term result.  
Eur Heart J 1992;13:508-510
55. Freeman WK, Schaff HV, O' Brien PC,  
Orzilak TA, Naessens JM,  
Tajik AJ  
Cardiac surgery in the octogenarian:  
perioperative outcome and clinical follow  
up.  
Am J Coll Cardiol 1991;18:29-35
56. Culliford AT, Galloway AC, Colvin SB  
Aortic valve replacement for aortic  
stenosis in persons aged 80 years and  
over.  
Am J Cardiol 1991;67:1250-1260

57. Bashour TT, Hanna ES, Myler RD  
Cardiac surgery in patients over the age  
of 80 years and over.  
Clin Cardiol 1990;13:267-270
58. He GW, Grunkemeier GL, Starr A  
Aortic valve replacement in elderly  
patients:Influence of concomitant coronary  
grafting on late survival.  
Ann Thorac Surg 1996;61:1746-1751
59. Aranki SF, Rizzo RJ, Couper GS  
Aortic valve replacement in the elderly.  
Effect of gender an coronary artery  
disease on operative mortality.  
Circulation 1993;88(2):17-23
60. Elayda MA, Hall RJ, Reul RM  
Aortic valve replacement in patients 80  
years and older. Operative risk and long-  
term results.  
Circulation 1993;88(5:6-11
61. Ruygrok PN, Barratt-Boyes BG, Agnew TM,  
Coverdale HA, Kerr AE, Whitlock RM  
Aortic valve replacement in the elderly.  
J Heart Valve Dis 1993;2:550-557
62. He GW, Grunkemeier G, Gately H,  
Furnary A, Starr A  
Up to thirty-year survival after aortic  
valve replacement in small aortic root.  
Ann Thorac Surg 1995;59:1056-1062

63. He GW, Acuff TE, Ryan WH  
Aortic valve replacement: determinants of operative mortality.  
Ann Thorac Surg 1994;57:1140-1146
64. Hanayama N, Christakis GT, Mallidi HR, Joyner CD, Fremes SE, Morgan CD, Mitoff PR, Goldman BS  
Patient prosthesis mismatch is rare after aortic valve replacement: valve size may be irrelevant.  
Ann Thorac Surg 2002;73:1822-1829
65. Christakis GT, Joyner CD, Morgan CD  
Left ventricular mass regression early after aortic valve replacement  
Ann Thorac Surg 1996;62:1084-1089
66. Pibarot P, Dumesnil JG, Lemieux M, Cartier P, Métras J, Durand L  
Impact of prosthesis-patient mismatch on hemodynamic and symptomatic status, morbidity and mortality after aortic valve replacement with a bioprosthetic heart valve.  
J Heart Valve Dis 1998;7:211-218
67. González-Juanatey JR, Garcíá-Acunã JM, Fernandez MV  
Influence of the size of aortic valve prostheses on hemodynamics and change in left ventricular mass: implications for the surgical management of aortic stenosis.  
J Thorac Cardiovasc Surg 1996;112:273-280

68. Sim EK, Orzulak TA, Schaff HV, Shub C  
Influence of prosthesis size on change in  
left ventricular mass following aortic  
valve replacement.  
Eur J Cardiothorac Surg 1994;8 :293-297
69. Barner HB, Labovitz AJ, Fiore AC  
Prosthetic valves for the small aortic  
root.  
J Cardiac Surg 1994;9:154-157
70. Chen AY, Daley J, Thibault GE  
Angina patient`s ratings of current health  
and health without angina: Associations  
with severity of angina and comorbidity.  
Med-Decis-Mak 1996;16(2):169-177
71. Jette DU, Downing J, Crane L,  
Janulaitis C, Sadowsky HS, Zadai C  
The relationship of cardiovascular and  
psychological impairments to the health  
status of patients enrolled in cardiac  
rehabilitation programmes.  
Phys Ther 1996;76(2):130-148
72. Marquis P, Fayol C, Joire JE  
Clinical validation of a quality of life  
questionnaire in angina pectoris patients.  
Eur Heart J 1995;16(11):1554-1560
73. Page SA, Verhoef MJ, Emes CG  
Quality of life bypass surgery and the  
elderly.  
Can J Cardiol 1995;11(9):777-782

74. Steine S, Laerum E, Eristland J, Arnesen H  
Predictors of enhanced well-being after coronary artery bypass surgery.  
J Intern Med 1996;239(1):69-73
  
75. Speziale G, Bilotta F, Ruvolo G, Fattouch K, Marino B  
Return to work and quality of life measurement in coronary artery bypass grafting.  
Eur J Cardiothorac Surg 1996; 10(10):852-858
  
76. Booth DC, Deupree RH, Hultgren HN, DeMaria AN, Scott SM, Luchi RJ  
Quality of life after bypass surgery for unstable angina. 5-year-follow-up results of a veterans affairs cooperative study.  
Circulation 1991;83(1):87-95
  
77. Jenkins CD, Stanton BA, Jono RT  
Qualifying and predicting recovery after heart surgery.  
Psychosom Med 1994;56(3):203-212
  
78. King KB, Porter LA, Norsen LH, Reis HT  
Patient perceptions of quality of life after coronary artery surgery: was it worth it?  
Res Nurs Health 1992;15(5):327-334

79. Caine N, Harrison SC, Sharples LD, Wallwork J  
Prospective study of quality of life before and after coronary artery bypass grafting.  
BMJ 1991;302(6775):511-516
80. Pocock SJ, Henderson RA, Seed P, Treasure T, Hampton JR  
Quality of life, employment status, and anginal symptoms after coronary angioplasty or bypass surgery. 3-year-follow-up in the Randomized Intervention Treatment of Angina (RITA) Trial.  
Circulation 1996;94(2):135-142
81. Duits AA, Boecke S, Taams MA, Passchier J, Erdman RA  
Prediction of quality of life after coronary artery bypass graft surgery: a review and evaluation of multiple, recent studies.  
Psychosom Med 1997;59(3):257-268
82. Hlatky MA, Rogers WJ, Johnstone I, Boothroyd D, Brooks MM, Pitt B, Reeder G, Ryan T, Smith H, Whitlow P, Wiens R, Mark DB  
Medical care costs and quality of life after randomization to coronary angioplasty or coronary bypass surgery. Bypass Angioplasty Revascularisation Investigation (BARI) Investigators.  
N Engl J Med 1997;336(2):92-99

83. Siegrist J, Rugulies R  
Quality of life in advanced coronary heart disease.  
Z Kardiol 1997;86(1):1-7
84. Walter PJ, Mohan R  
Quality of life after coronary bypass grafting: do bigger hospitals give better outcomes?  
Eur J Cardiothorac Surg 1997;12(4):610-611
85. Klersy C, Collarini L, Morellini MC, Cellino F  
Heart surgery and quality of life : a prospective study on ischemic patients.  
Eur J Cardiothorac Surg 1997;12(4):602-609
86. Carlsson R, Israelson B, Willenheimer R, Cline C, McNeil TF  
Quality of life in patients with ischaemic heart disease: a prospective controlled study.  
J Intern Med 1997;242(3):239-247
87. Brandrup-Wognsen G, Berggren H, Caidahl K, Karlsson T, Sjoland H, Herlitz J  
Predictors for recurrent chest pain and relationship to myocardial ischaemia during long-term follow-up after coronary artery bypass grafting.  
Eur J Cardiothorac Surg 1997;12(2):304-311

88. Herlitz J, Sjolund H, Haglid M, Karlson BW, Caidahl K, Wiklund I, Hartford M, Karlsson T  
Impact of a history of diabetes mellitus on quality of life after coronary artery bypass grafting.  
Eur J Cardiothorac Surg 1997;12(6):853-861
89. Brorsson B, Lindvall B, Bernstein SJ, Aberg T  
CABG in chronic stable angina pectoris patients: indications and outcomes (SECOR/SBU). Swedish Societies for Cardiology, Thoracic Radiology and Thoracic Surgery/Swedish Council for Technology Assessment in Health Care.  
Eur J Cardiothorac Surg 1997;12(5):746-752
90. Kidd PM  
Integrative cardiac revitalization: bypass surgery, angioplasty, and chelation. Benefits, risks, and limitations.  
Altern Med Rev 1998;3(1):4-17
91. Hussain KM, Kogan A, Estrada AQ, Kostandy G, Foschi A  
Referral pattern and outcome in men and women undergoing coronary artery bypass surgery-a critical review.  
Angiology 1998;49(4):243-250

92. Bulpitt CJ  
Quality of life as an outcome measure.  
Postgrad Med J 1997;73(864):613-616
93. Khan SS, Kupfer JM, Matloff JM  
Interaction of age and preoperative risk  
factors in predicting operative mortality  
for coronary bypass surgery.  
Circulation 1992;86(2):186-190
94. Mannion JD, Armenti FR, Edie RN  
Cardiac surgery in the elderly patient.  
Geriatric Cardiology 1992;35:189-207
95. Hammermeister K, Sethi G, Henderson W  
A comparison of outcomes in men 11 years  
after heart-valve replacement with a  
mechanical valve or bioprosthesis.  
N Engl J Med 1993;328:1289-1296
96. Launbjerg J, Egeblad H, Heaf J,  
Nielsen N, Fuglehom A, Ladefoged K  
Bleeding complications to oral  
anticoagulant therapy: multivariate  
analysis of 1010 treatment years in 551  
outpatients.  
J Intern Med 1991;229:351-355
97. Palareti G, Leali N, Coccheri S  
Bleeding complications of oral  
anticoagulant treatment: an inception-  
cohort, prospective collaborative study.  
Lancet 1996;348:423-428

98. Palareti G, Manotti C, D' Angelo A  
Thrombotic events during oral  
anticoagulant treatment: results of the  
inception cohort, prospective,  
collaborative ISCOAT study.  
Thromb Haemost 1997;78:1438-1443
99. Steffensen F, Kristensen K, Ejlersen E,  
Dahlerup J, Sorensen H  
Major haemorrhagic complications during  
oral anticoagulant therapy in a Danish  
population-based cohort.  
J Intern Med 1997; 242:497-503
100. Tiede D, Nishimura R, Gastineau D,  
Mullany C, Orszulak T, Schaff H  
Modern management of prosthetic valve  
anticoagulation.  
Mayo Clin Proc 1998;73:665-680
101. Birkmeyer N, Marrin C, Morton J  
Decreasing mortality for aortic and mitral  
valve replacement in Northern New England.  
Ann Thorac Surg 2000;70:432-437
102. Hannan E, Kilburn H, Racz M, Shields  
E, Chassin M  
Improving the outcomes of coronary artery  
bypass surgery in NY State.  
J Am Med Assoc 1994;271:761-766

103. O' Connor G, Plume S, Olmstead E  
A regional study to improve the hospital mortality associated with coronary artery bypass graft surgery.  
J Am Med Assoc 1995;275:841-846
104. Holper K, Wottke M, Lewe T  
Bioprosthetic and mechanical valves in the elderly: benefits and risks.  
Ann Thorac Surg 1995;60:443-446
105. Petersheim D, Cen Y, Cheruvu S  
Long-term outcome after biologic versus mechanical aortic valve replacement in 841 patients.  
J Thorac Cardiovasc Surg 1999;117: 890-897
106. O' Connor N, Tosteson A, Marrin C, Olmstead E, O' Connor G  
A prospective regional study of aortic valve replacement.  
Circulation 1994;90:271-282
107. Parry AJ, Giannopoulos N, Ormerod O  
An audit of cardiac surgery in patients aged over 70 years.  
QJM 1994;87:89-96
108. Holmes L, Loughhead K, Treasure T  
Which patients will not benefit from further intensive care after cardiac surgery?  
Lancet 1994;344:1200-1202

109. Hovarth KA, Di Sesa VJ, Peigh PS  
Favorable results of coronary artery  
bypass grafting in patients older than 75  
years.  
J Thorac Cardiovasc Surg 1990;99:92-96
110. Mayer-Oakes SA, Oye RK, Leake B  
Predictors of mortality in older patients  
following medical intensive care. The  
importance of functional status.  
J Am Geriatr Soc 1991;39:862-868
111. Pesau B, Falger S, Berger E  
Influence of age on outcome of  
mechanically ventilated patients in an  
intensive care unit.  
Crit Care Med 1992;20:489-492
112. Cohen IL, Lambrinos J, Fein IA  
Mechanical ventilation for the elderly  
patients in intensive care: Incremental  
charges and benefits.  
JAMA 1993;269:1025-1029
113. Shah VZ, Rosenfeldt FL, Parkin GW,  
Ugoni AM, Habersberger PG, Cooper E  
Cardiac surgery in the very elderly.  
Med J Aust 1994;160:332-334
114. Adkins MS, Amalfitano D, Harnum NA,  
Laub GW, McGrath LB  
Efficacy of combined coronary  
revascularization and valve procedures in  
octogenarians.  
Chest 1995;108:927-931

115. Kumar P, Zehr KJ, Chang A, Cameron DE, Baumgertner WA  
Quality of life in octogenarians after open heart surgery.  
Chest 1995;108:919-926
116. Tsai TP, Nessim S, Kass RM  
Morbidity and and mortality after coronary artery bypass in octogenarians.  
Ann Thorac Surg 1991;51:983-986
117. Cane ME, Chen ME, Bailey BM  
CABG in octogenarians: early and late events and actuarial survival in comparison with a matched population.  
Ann Thorac Surg 1995;60:1033-1037
118. Olsson M, Janfjall H, Orth-Gomer K, Uden A, Rosenqvist M  
Quality of life in octogenarians after valve replacement due to aortic stenosis: a prospective comparison with younger patients.  
Eur Heart J 1996;17:583-589
119. Ott RA, Gutfinger DE, Miller MP, Alimadadian H, Tanner TM  
Rapid recovery after coronary artery bypass grafting: is the elderly patient eligible?  
Ann Thorac Surg 1997;63:634-639

120. Tseng EE, Lee CA, Cameron DE, Stuart RS, Green PS, Susman MS, Watkins L, Gardner TJ, Baumgartner WA  
Aortic valve replacement in the elderly: risk factors and long-term results.  
Ann Surg 1997;225:793-804
121. Straumann E, Kiowski W, Langer I, Grädel E, Stulz P, Buckhardt D, Pfisterer M, Burkart F  
Aortic valve replacement in elderly patients with aortic stenosis.  
Br Heart J 1994;71:449-453
122. Hurst W, Morris DC, Alexander RW  
The Use of the New York Heart Association's Classification of Cardiovascular Disease as Part of the Patient's Complete Problem List.  
Clin. Cardiol. 1999;22:385-390

## Verzeichnis der Tabellen

- Tab.1:** Charakterisierung des Patientengutes anhand ausgewählter demographischer Parameter (AKE: Aortenklappenersatz; AKE/ACB: Aortenklappenersatz mit simultaner Myokardrevaskularisation)
- Tab.2:** Darstellung der vorbestehenden kardialen Morbidität
- Tab.3:** Darstellung der extrakardialen Erkrankungen
- Tab.4:** Die Daten der präoperativ durchgeführten Echokardiographie Diagnostik
- Tab.5:** Die Daten der präoperativ durchgeführten Herzkatheteruntersuchung
- Tab.6:** Darstellung des Aortenstenosegrades anhand des Druckgradienten und der Klappenöffnungsfläche
- Tab.7:** Demographische Daten (unter Berücksichtigung des Risikofaktors Hypertrophie)
- Tab.8:** Demographische Daten (unter Berücksichtigung des Risikofaktors Vorhofflimmern [VHF])
- Tab.9:** Demographische Daten (unter Berücksichtigung des Risikofaktors reduzierte Ejektionsfraktion)
- Tab.10:** Demographische Daten (unter Berücksichtigung des Risikofaktors Klappenprothesengrösse [Durchmesser  $\leq 21$  mm])
- Tab.11:** Demographischen Daten unter Berücksichtigung des Eingriffscharakters, Elektiv- oder Notfall-eingriff)
- Tab.12:** Komorbiditätsfaktoren dargestellt in den Untergruppen bezüglich des Faktors myokardiale Hypertrophie
- Tab.13:** Die Komorbiditätsparameter verglichen in den Untergruppen unter der Prämisse des Vorhofflimmerns (VHF)

- Tab.14:** Komorbiditätsfaktoren dargestellt in den Untergruppen bezüglich der eingeschränkten linksventrikulären EF
- Tab.15:** Komorbiditätsfaktoren in den Untergruppen bezüglich des Durchmessers des verwendeten Implantates
- Tab 16:** Komorbidität im Zusammenhang zum Eingriffscharakter (Elektiv- oder Notfalleingriff)
- Tab.17:** Echokardiographische Daten unter Berücksichtigung des Risikofaktors myokardiale Hypertrophie
- Tab.18:** Echokardiographie-Untersuchung unter Berücksichtigung des Risikofaktors Vorhofflimmern
- Tab.19:** Echokardiographieparameter dargestellt bezüglich der eingeschränkten linksventrikulären Ejektionsfraktion
- Tab.20:** Echokardiographischen Daten bezüglich des Durchmessers des verwendeten Klappenimplantates
- Tab.21:** Auflistung der präoperativ durchgeführten Echokardiographischen Untersuchung zum Eingriffscharakter
- Tab.22:** Die präoperativ erhobenen Daten durch die Linksherzkatheteruntersuchung dargestellt bezüglich des Faktors myokardiale Hypertrophie
- Tab.23:** Die präoperativen Parameter der Herzkatheter - Untersuchung unter der Prämisse des VHF
- Tab.24:** Die präoperativ erfassten Linksherzkatheter-Parameter bezüglich der eingeschränkten linksventrikulären Ejektionsfraktion
- Tab.25:** Die präoperativ erfassten Parameter der Linksherzkatheteruntersuchung bezüglich des Durchmessers des verwendeten Prothesen-Implantates
- Tab.26:** Auflistung der präoperativ erfassten Parameter der Linksherzkatheteruntersuchung im Zusammenhang zum Eingriffscharakter (Elektiv- oder Notfalleingriff)

- Tab.27:** Darstellung der erhobenen perioperativen Daten verglichen unter den Patientengruppen AKE, AKE/ACB
- Tab.28:** Die perioperativ erhobenen Daten dargestellt in den Untergruppen bezüglich des Faktors myokardiale Hypertrophie
- Tab.29:** Die perioperativen Parameter verglichen in den Untergruppen unter Berücksichtigung des Risikofaktors Vorhofflimmern (VHF)
- Tab.30:** Die erfassten perioperativen Daten verglichen in den Untergruppen unter Berücksichtigung des Risikofaktors reduzierte Ejektionsfraktion ( $EF \leq 0,35$ )
- Tab.31:** Die perioperativ erhobenen Parameter dargestellt bezüglich des Durchmessers des verwendeten Prothesen-Implantates.
- Tab.32:** Auflistung der perioperativen Parameter im Zusammenhang zum Eingriffscharakter (Elektiv- oder Notfalleingriff)
- Tab.33:** Die Daten der präoperativ sowie perioperativ und ambulant postoperativ durchgeführten Echokardiographie Diagnostik
- Tab.34:** Die prä-, peri- und postoperativ (ambulant) erfassten echokardiographischen Daten unter Berücksichtigung des Risikofaktors myokardiale Hypertrophie
- Tab.35:** Die präoperativ, perioperativ und ambulant postoperativ erfassten sonographischen Meßdaten verglichen in den Untergruppen unter der Prämisse des Vorhofflimmerns
- Tab.36:** Präoperativ, perioperativ und ambulant postoperativ erfasste sonographischen Meßdaten in den Untergruppen bezüglich der eingeschränkten linksventrikulären Funktion
- Tab.37:** Die prä-, peri- und postoperativ erfassten echokardiographischen Daten in den Untergruppen bezüglich des Durchmessers des verwendeten Implantates
- Tab.38:** Auflistung der prä-, peri- und postoperativ

erfassten echokardiographischen Daten im Zusammenhang zum Eingriffscharakter (Elektiv- oder Notfalleingriff)

- Tab. 39:** Darstellung der erhobenen Früh- und Spät-mortalität verglichen unter den Patienten-gruppen AKE und AKE/ACB
- Tab. 40:** Die erhobene Mortalitätskontrolle dar-gestellt bezüglich des Faktors myokardiale Hypertrophie
- Tab. 41:** Die präoperative Früh- und Spätletalität verglichen in den Untergruppen unter der Prämisse des Vorhofflimmerns
- Tab. 42:** Die Mortalitätskontrolle dargestellt in den Untergruppen hinsichtlich der eingeschränkten linksventrikulären Ejektionsfraktion
- Tab. 43:** Die Mortalitätskontrolle dargestellt in den Untergruppen bezüglich des Durchmessers des verwendeten Implantates.
- Tab. 44:** Auflistung der Früh- und Spätletalität im Zusammenhang zum Eingriffscharakter
- Tab. 45:** Darstellung der im Fragebogen (Hausarzt) erfassten Daten verglichen zwischen den Patientengruppen AKE, AKE/ACB
- Tab. 46:** Die Daten des Fragebogens (Hausarzt) verglichen in den Untergruppen unter Berücksichtigung des Risikofaktors myokardiale Hypertrophie
- Tab. 47:** Die erfassten Fragebogen(Hausarzt)- Daten unter Berücksichtigung des Risikofaktors Vorhofflimmern (VHF)
- Tab. 48:** Die erfassten Fragebogen(Hausarzt)- Daten Unter Berücksichtigung des Risikofaktors reduzierte Ejektionsfraktion ( EF kleiner 0,35 der physiologischen Ejektionsfraktion)
- Tab. 49:** Die erfassten Fragebogen(Hausarzt)- Daten unter Berücksichtigung des Risikofaktors Klappenprothesengrösse (Durchmesser  $\leq 21$  mm)
- Tab. 50:** Auflistung der erhobenen Fragebogen(Hausarzt-

Parameter im Zusammenhang mit dem Eingriffscharakter (Elektiv- oder Notfall-eingriff)

- Tab.51:** Darstellung der im Fragebogen (Patient) erfassten Daten verglichen unter den Patientengruppen AKE, AKE/ACB
- Tab.52:** Fragebogen (Patient) unter Berücksichtigung des Risikofaktors myokardiale Hypertrophie
- Tab.53:** Fragebogen (Patient) unter Berücksichtigung des Risikofaktors Vorhofflimmern (VHF)
- Tab.54:** Fragebogen (Patient) unter Berücksichtigung des Risikofaktors reduzierte Ejektionsfraktion (EF kleiner 0,35 der physiologischen Ejektionsfraktion)
- Tab.55:** Fragebogen (Patient) - unter Berücksichtigung des Risikofaktors Klappenprothesengröße (Durchmesser  $\leq 21$  mm)
- Tab.56:** Fragebogen (Hausarzt) bezüglich des Eingriffscharakters (Elektiv- oder Notfalleingriff)
- Tab.57:** Die NYHA-Stadien Einteilung präoperativ sowie postoperativ nach Befragung des Hausarztes und des Patienten
- Tab.58:** Die prä-, peri- und postoperativ (ambulant) erfassten echokardiographischen Daten verglichen in den Untergruppen unter Berücksichtigung des Risikofaktors myokardiale Hypertrophie
- Tab.59:** Die präoperativ, und postoperativ erfasste NYHA-Stadien Zugehörigkeit der Patienten verglichen in den Untergruppen unter der Prämisse des Vorhofflimmerns
- Tab.60:** Die präoperativ und postoperativ erfasste Stadieneinteilung nach NYHA bezüglich der eingeschränkten links-ventrikulären Funktion
- Tab.61:** Die prä-, und postoperativ erfasste Stadien-

zugehörigkeit, Einteilung nach NYHA, in den Untergruppen bezüglich des Durchmessers des verwendeten Prothesen-Implantates

**Tab.62:** Auflistung der präoperativ, und postoperativ erfassten NYHA-Stadien Zugehörigkeit bezüglich des Eingriffscharakters.

## Anhang

**Anh. 1:** Dargestellt wird der an den Hausarzt gesandter Fragebogen

Patientenname:  
Geburtsdatum:  
Operationsdatum:

Fragebogen zur Nachbeobachtung von Patienten nach o.g. Eingriff die zum Operationszeitpunkt 75 Jahre oder älter waren

(Fragen 1-6 sollten , falls der/die Patient/Patientin verstorben ist, bis zum Todeszeitpunkt berücksichtigt werden)

1. Wie geht es dem Patienten subjektiv nach der Operation?

besser       gleich       schlechter

2. Wie schätzen Sie das NYHA-Stadium ein?

I       II       III       IV  
 Angina pectoris       Dyspnoe

3. Wie kann sich der /die Patient/Patientin im Alltag versorgen?

allein       mit Hilfe       Pflegefall

4. Wie wird bei Marcumar- Einnahme die Quick-Kontrolle durchgeführt?

vom Patienten selbst       vom Hausarzt

5. Wurde p.o eine echokardiographische Kontrolle durchgeführt?

Ja (bitte Befundkopie mitsenden)  Nein

6. Sind Komplikationen Verbunden mit erneutem Krankenhausaufenthalt aufgetreten?

- Herzinsuffizienz
- Blutung (Marcumar)
- Myokardinfarkt
- Schlaganfall
- Endokarditis
- Re-Operation
- Schrittmacher/ Defibrillator Implantation
- Kardiologische/Intervention
- andere \_\_\_\_\_

7. Wann ist der Patient verstorben ?

Datum: \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_\_

8. Todesursache

- Myokardinfarkt
- Rhythmusstörung
- Herzinsuffizienz
- Endokarditis
- Prothesendefekt
- Schlaganfall
- Blutung
- Niereninsuffizienz
- COPD
- Malignom
- andere: \_\_\_\_\_

**Anh. 2:** Der Fragebogen der an den Patienten zugesandt wurde

### **FRAGEBOGEN**

1. Wie geht es Ihnen nach der Operation?  
 besser       unverändert       schlechter
2. welche Art von Beschwerden haben Sie?  
 Druck auf der Brust/ Brustschmerz  
 Luftnot
3. Falls ja , wann treten diese Beschwerden auf?  
 bei starker Belastung  
 bei mittelstarker Belastung  
 bei leichter Belastung  
 in Ruhe
4. Wie oft treten diese Beschwerden, im Vergleich zur Situation vor der Operation auf?  
 häufiger       unverändert       seltener       gar nicht
5. Wie funktioniert das Gehen?  
 alleine  
 mit Unterstützung (z.B Hilfsperson)  
 mit Hilfsmitteln (z.B Gehhilfe, Rollstuhl)
6. Wie viele Treppenetagen würden sie schaffen, ohne Pause?  
 eine       zwei       drei       vier oder mehr



## **Eidesstattliche Erklärung**

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Dissertation selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

Die Dissertation ist bisher keiner anderen Fakultät vorgelegt worden.

Ich erkläre, dass ich bisher kein Promotionsverfahren erfolglos beendet habe und dass eine Aberkennung eines bereits erworbenen Doktorgrades nicht vorliegt.

Stavros Kogalidis

## Lebenslauf

Name: Stavros Kogalidis

Geburtsort: Plochingen

Geburtstag: 25.02.1971

Eltern: Anestis Kogalidis  
Urania Kogalidou

Wohnort: Beckstrasse 19, Nürnberg

Familienstand: ledig

Schulbildung:

1983-1986 12. Gymnasium in Athen

1986-1989 03. Lykeion in Athen

Juni 1989 Abitur

Studium:

1991-1998 Studium der Humanmedizin an der  
Medizinischen Fakultät der  
Ernst-Moritz-Arndt-Universität  
Greifswald

1998 Staatsexamen

Berufstätigkeit:

1998-1999 Arzt im Praktikum an der Klinik  
für Herz-, Thorax- und Gefäß-  
chirurgie des Klinikums  
Karlsburg

1999-2002                      Assistenzarzt an der Klinik für  
Herz-, Thorax- und Gefäß-  
chirurgie des Klinikums  
Karlsburg

Wehrdienst:                      Januar 2003 - September 2003

Seit Oktober 2003              Assistenzarzt an der  
Chirurgischen  
Klinik des Stadtkrankenhauses  
Schwabach

Nürnberg, den 08.09.2004

## **Thesen**

Zur Dissertation: **Der Aortenklappenersatz im hohen Alter (  $\geq 75$  Jahre) rechtfertigen Resultate und postoperative Lebensqualität die Indikation?**

Vorgelegt von:

Stavros Kogalidis

1. Der Aortenklappenersatz im hohen Lebensalter ist ein verbreitetes Verfahren und besitzt zunehmende Bedeutung.
2. Die Hauptursache für die Notwendigkeit zum Aortenklappenersatz im hohen Lebensalter stellen degenerative Veränderungen des Klappenapparates dar.
3. Die häufigste Manifestation von Aortenklappen-erkrankungen in der untersuchten Altersgruppe ist die Stenose.
4. In einem hohen Prozentsatz ist bei der Durchführung eines Aortenklappenersatzes im hohen Lebensalter eine simultane Myokardrevaskularisation erforderlich.
5. Der Aortenklappenersatz ist ein im Klinikum Karlsburg häufig vorgenommener Routineeingriff.
6. Der Aortenklappenersatz wurde häufig unter Notfallbedingungen durchgeführt. Dadurch begründet trat eine erhöhte Mortalitätsrate auf.
7. Unter elektiven Bedingungen ist der Aortenklappenersatz im hohen Lebensalter mit einer geringen Morbiditäts- und Mortalitätsrate behaftet.
8. Die chirurgische Behandlung von Aortenklappenfehlern im hohen Lebensalter ist eine wirksame Methode, die postoperativ eindeutig sowohl subjektiv als auch objektiv die Symptome dieser Erkrankung reduziert.

9. Die operative Sanierung von Aortenklappen-erkrankungen im hohen Lebensalter stellt die Therapie der Wahl dar.
10. Die Operation ist ab einem NYHA-Stadium II als indiziert anzusehen.
11. Die zusätzliche simultane Myokardrevaskularisation führt verglichen mit dem alleinigen Aortenklappenersatz zu keiner Beeinträchtigung des postoperativen Ergebnisses.
12. Eine Kontraindikation für die Verwendung von mechanischen Klappenprothesen im hohen Lebensalter ist aufgrund der Komplikationsrate durch die dabei notwendige orale Antikoagulation nicht prinzipiell zu stellen.
13. Der im Klinikum Karlsburg vorgenommene Aortenklappenersatz im hohen Lebensalter stellt unter Elektivbedingungen ein effektives und sicheres Verfahren dar, welches mit einer geringen Morbiditäts- und Mortalitätsrate behaftet ist.
14. Postoperative Lebensqualität und Überlebenszeitraum demonstrieren den selbst in diesem Lebensalter großen Nutzen für ein zunehmend komplizierter werdendes Patientengut.