

Aus der Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie
(Direktor: Prof. Dr. med. J. Cremer)
im Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel
an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

ERGEBNISSE DER
MINIMAL-INVASIVEN DIREKTEN KORONAREN BYPASSOPERATION
(MIDCAB)
BEI ÜBER 80-JÄHRIGEN PATIENTEN

Inauguraldissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt von

JAN MORITZ BARRABAS

aus Witten
Kiel 2016

1. Berichterstatter: Prof. Dr. J. Cremer, Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie

2. Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. Derk Frank, Klinik für Innere Medizin III mit den Schwerpunkten Kardiologie und Angiologie

Tag der mündlichen Prüfung: 16.02.2017

Zum Druck genehmigt, Kiel, den 16.02.2017

meinen Eltern Katrin und Volker Barrabas gewidmet



Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis..... III

Tabellenverzeichnis III

Abkürzungsverzeichnis..... IV

1 Einleitung..... 1

1.1 Koronare Herzerkrankung und Altersstruktur..... 1

1.2 Nicht-operative Therapiekonzepte bei koronarer Herzerkrankung..... 2

1.3 Aortokoronare Bypassoperation (ACB)..... 3

1.3.1 Koronarchirurgie ohne Herz-Lungen-Maschine (OPCAB)..... 3

1.3.2 Minimal-invasive Koronarchirurgie ohne Herz-Lungen-Maschine (MIDCAB)..... 4

1.4 Koronarchirurgie im hohen Lebensalter 5

2 Fragestellung..... 7

2.1 Präoperative und demographische Daten 7

2.2 Postoperativer Verlauf 7

2.3 Langzeitverlauf in der Follow-up-Befragung..... 7

3 Patienten und Methoden 8

3.1 Datenbasis und Gruppeneinteilung 8

3.2 Präoperative Daten und EuroSCORE 8

3.3 Postoperative Daten und 30-Tagesergebnisse..... 9

3.4 Operationsmethode 10

3.5 Postoperative Behandlung..... 14

3.6 Follow-up-Untersuchung..... 14

3.6.1 Schriftlicher Fragebogen..... 14

3.6.2 Fragebogen SF-12 zum Gesundheitszustand 15

3.6.3 Telefonische Nachbefragung 17

3.7 Datenerfassung und statistische Methoden 17

4 Ergebnisse..... 19

4.1 Präoperative Befunde 19

4.1.1 Demographische Daten 19

4.1.2 Kardiologischer Ausgangsbefund..... 20

4.1.3 Risikofaktoren und Komorbiditäten..... 22

4.2 Postoperative Ergebnisse und 30-Tagesergebnisse 24

4.2.1 Ergebnisse des stationären Aufenthaltes..... 24

4.2.2	30-Tagesergebnisse	26
4.3	Ergebnisse der Follow-up-Untersuchung	27
4.3.1	Schriftlicher Fragebogen.....	27
4.3.2	Überlebenszeit.....	29
4.3.3	Überlebenszeit ohne kardiale und zerebrale Ereignisse (MACCE-freie Zeit)	30
4.3.4	Fragebogen zum Gesundheitszustand (SF-12).....	31
5	Diskussion.....	36
5.1	Allgemeine Datenlage zur MIDCAB-Operation	36
5.2	Stellenwert der Revaskularisationsverfahren bei älteren Patienten.....	37
5.3	Eigenes Patientenkollektiv.....	38
5.4	Postoperative Ergebnisse und 30-Tagesergebnisse	39
5.5	Langzeitergebnisse	41
5.5.1	Kombinierte Endpunkte (MACCE) und Überlebenszeiten.....	41
5.5.2	Angina pectoris, Leistungsfähigkeit und Bypassoffenheitsrate	42
5.5.3	Lebensqualität.....	43
5.6	Schlussfolgerung	44
5.7	Limitationen.....	45
6	Zusammenfassung.....	46
7	Literaturverzeichnis	48
A	Anhang	53
	Anlagenverzeichnis	53
A.1	Ethikvotum.....	54
A.2	EuroSCORE-Rechner.....	55
A.3	Anschreiben an die Patienten.....	56
A.4	Einwilligungserklärung in die Forschung mit Patientendaten.....	57
A.5	Fragebogen zur Erfassung kardiologischer Parameter.....	58
A.6	SF-12-Fragebogen.....	59
A.7	Telefonischer Fragebogen	62
8	Ehrenwörtliche Erklärung	63
9	Danksagung	64
10	Curriculum vitae	65
11	Veröffentlichung	66

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3–1:	Operationssitus vor der Anastomosenanlage	13
Abbildung 3–2:	Wundverschluss nach der MIDCAB-Operation.....	13
Abbildung 4–1:	Anzahl der betroffenen Gefäße im Vergleich J80 versus Ä80	20
Abbildung 4–2:	Der additive EuroSCORE im Vergleich J80 versus Ä80.....	23
Abbildung 4–3:	Der logistische EuroSCORE im Vergleich J80 versus Ä80	23
Abbildung 4–4:	Überleben der Gruppe Ä80.....	29
Abbildung 4–5:	MACCE-freie Zeit in der Gruppe Ä80	30
Abbildung 4–6:	Körperliche Summenskala versus Referenzwerte des SF-36.....	32
Abbildung 4–7:	Psychische Summenskala versus Referenzwerte des SF-36.....	34

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1:	Skalen des SF-12.....	16
Tabelle 4-1:	Demographische Daten	19
Tabelle 4-2:	Kardiologischer Ausgangsbefund.....	21
Tabelle 4-3:	Risikofaktoren und Komorbidität	22
Tabelle 4-4:	Postoperative Ergebnisse I	24
Tabelle 4-5:	Postoperative Ergebnisse II	25
Tabelle 4-6:	Follow-up der Gruppe Ä80: Angina pectoris, relative Leistungsfähigkeit und Herzinsuffizienz	28
Tabelle 4-7:	Follow-up der Gruppe Ä80: Auftreten von MACCE	28
Tabelle 4-8:	Überlebenszeitintervalle der MIDCAB-Patienten Ä80	29
Tabelle 4-9:	MACCE-freie Zeitintervalle der MIDCAB-Patienten Ä80	30
Tabelle 4-10:	Körperliche Summenskala: Eigene Daten und Normstichprobe	31
Tabelle 4-11:	Psychische Summenskala: Eigene Daten und Normstichprobe.....	33
Tabelle 4-12:	Vergleich eigener SF-12-Daten mit SF-36-Daten der Normstichprobe I	35
Tabelle 4-13:	Vergleich eigener SF-12-Daten mit SF-36-Daten der Normstichprobe II	35

Abkürzungsverzeichnis

ACB	Aortokoronare Bypassoperation
BMI	Body-Mass-Index (Körpergewicht(kg)/Größe (m) ²)
CCS	Angina pectoris-Stadium der Canadian Cardiovascular Society
CI	Confidence Interval (Konfidenzintervall)
COPD	Chronic Obstructive Pulmonary Disease
DES	Drug Eluting Stent
EuroSCORE	European System for Cardiac Operative Risk Evaluation
KHK	Koronare Herzkrankheit
KSK	Körperliche Summenskala des Gesundheitsfragebogen
LIMA	Left Internal Mammary Artery (Linke Arteria thoracica interna)
LVEF	Left Ventricular Ejection Fraction
MACCE	Major Adverse Cardiac and Cerebrovascular Events
MACE	Major Adverse Cardiac Events
MIDCAB	Minimal-invasiver direkter koronarer Bypass
MW	Mittelwert
NYHA	New York Heart Association
OPCAB	Off-pump Coronary Artery Bypass
pAVK	Periphere arterielle Verschlusskrankheit
PCI	Perkutane Koronarintervention
PSK	Psychische Summenskala des Gesundheitsfragebogen
RIVA	Ramus interventricularis anterior
SD	Standard Deviation / Standardabweichung
SF-12	Short Form (12) Gesundheitsfragebogen
TIA	Transitorisch ischämische Attacke
TVR	Target Vessel Revascularisation

1 Einleitung

Die koronare Herzerkrankung (KHK) ist definiert als Arteriosklerose der Koronararterien. Die atherosklerotischen Wandveränderungen führen ab einem kritischen Stenosegrad zu einer Minderperfusion der abhängigen Myokardareale. Die Konsequenzen reichen von pectanginösen Beschwerden bis hin zum akuten Myokardinfarkt bei einer kompletten Okklusion des Koronarlumens (Antman et al. 2012).

1.1 Koronare Herzerkrankung und Altersstruktur

Hinsichtlich der Letalität, Folgeerkrankungen und Behandlungskosten ist die koronare Herzerkrankung führend unter den chronischen Erkrankungen in der westlichen Welt (Antman et al. 2012). Dies gilt auch für Deutschland, was sich an der fallpauschalen-bezogenen Krankenhausstatistik ablesen lässt; so wurden über 600.000 stationäre Fälle der ischämischen Herzkrankheit erfasst. Mit etwa 15% aller Todesfälle ist die koronare Herzerkrankung außerdem die häufigste spezifische Todesursache (Statistisches Bundesamt (DESTATIS) 2008). Die Bedeutung des Krankheitsbildes lässt sich auch anhand der invasiven Behandlung ablesen; so werden jährlich weit über 300.000 Koronarinterventionen und etwa 50.000 koronare Bypassoperationen in Deutschland durchgeführt (Meinertz et al. 2012).

Die demographischen Entwicklungen in Deutschland führen dazu, dass ein steigender Anteil der Patienten mit koronarer Herzerkrankung ein hohes Lebensalter aufweist. Im Jahr 2011 betrug der Anteil der über 80-Jährigen an der bundesdeutschen Bevölkerung 5,3% (Statistisches Bundesamt (DESTATIS) 2012b). Prognosen sagen einen weiter wachsenden Anteil dieser Bevölkerungsgruppe voraus. So werden für das Jahr 2020 8% und für das Jahr 2060 etwa 14% über 80-Jährige erwartet (Statistisches Bundesamt (DESTATIS) 2009). Mittlerweile ist etwa jeder fünfte stationäre KHK-Patient über 80 Jahre alt. Laut der aktuellen Leistungsstatistik der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie betrug der Anteil der über 80-Jährigen im herzchirurgischen Krankengut 2011 bereits 13,4% (Funkat et al. 2012).

Bei Patienten dieser Altersgruppe besteht naturgemäß ein höheres perioperatives Risiko bei herzchirurgischen Operationen als bei jüngeren Patienten (Kurlansky 2012, Rosato et al. 2013). Dieses steigt deutlich an, wenn zusätzlich zum hohen Alter noch Risikofaktoren wie eine reduzierte linksventrikuläre Funktion, eine instabile Angina pectoris oder eine signifikant

eingeschränkte Nierenfunktion bestehen (Garcia Fuster et al. 2013, Rosato et al. 2013). Die perioperative Mortalität von über 80-jährigen Patienten nach konventioneller Bypasschirurgie ist mit ca. 7% vierfach erhöht gegenüber jüngeren Patienten (Sen et al. 2012). Darüber hinaus ist ein fortgeschrittenes Alter bei Koronarpatienten auch von erheblicher ökonomischer Bedeutung. Die Herz-Kreislaufkrankungen waren 2008 mit 37 Milliarden Euro die teuerste Diagnosegruppe aller Krankheitsbilder in Deutschland, wobei die über 85-Jährigen etwa fünfmal so hohe Pro-Kopf-Krankheitskosten wie der Durchschnitt verursachten (Statistisches Bundesamt (DESTATIS) 2012a). Die höheren Kosten werden beispielsweise durch den verlängerten Aufenthalt auf der Intensivstation, die Beatmungszeit und die medikamentöse Therapie nach herzchirurgischen Eingriffen bedingt (Gelsomino et al. 2011). Vor diesem medizinischen und sozioökonomischen Hintergrund stellt sich die Frage, welches die optimale Behandlungsstrategie für ältere Patienten mit koronarer Herzerkrankung ist. Wichtige Aspekte sind dabei sowohl die mittelfristigen Ergebnisse als auch die perioperative Komplikationsrate, die Invasivität, die Nachhaltigkeit und die spezifischen Risiken des gewählten Therapiekonzeptes.

1.2 Nicht-operative Therapiekonzepte bei koronarer Herzerkrankung

Zur Behandlung der koronaren Herzerkrankung liegen verschiedene nationale und internationale Leitlinien vor, die sich inhaltlich weitgehend entsprechen. Einem Stufenschema folgend, werden stadiengerecht die Behandlung der Risikofaktoren, eine medikamentöse Therapie und interventionelle oder operative Revaskularisation empfohlen (Bundesärztekammer (BÄK) et al. 2014). Wenn die medikamentöse Therapie ausgeschöpft ist, wird die Revaskularisation mittels Intervention oder Operation mit dem Ziel, sowohl die pectanginösen Beschwerden als auch die Prognose zu verbessern, empfohlen (Kolh et al. 2014).

Bei der perkutanen Koronarintervention (PCI) erfolgt die Myokardrevaskularisation mittels Dilatation und Stent-Implantation im Bereich des stenosierten Gefäßabschnitts. Laut europäischen und amerikanischen Leitlinien ist die PCI das Verfahren der Wahl, insbesondere bei koronarer Ein- und Zweigefäßerkrankung, wenn keine proximale Stenose des Ramus interventricularis anterior (RIVA) vorliegt (Kolh et al. 2014, Levine et al. 2011). Seit mehreren Jahren haben medikamentenbeschichtete Stents (Drug Eluting Stents – DES) Verbreitung gefunden, die aufgrund ihrer antiproliferativen Beschichtung eine geringere Restenoserate als herkömmliche Stents aufweisen (Bangalore et al. 2012).

Vorteile der interventionellen Behandlung, insbesondere bei älteren Patienten, sind eine geringe Invasivität, eine kurze Krankenhausverweildauer und eine rasche Rekonvaleszenzzeiten (Ruß et al. 2009). Die Verbesserung der Lebensqualität durch eine Koronarintervention ist bei über 80-Jährigen gleichwertig zu der von jüngeren Patienten (Johnman et al. 2013). Allerdings ist mit zunehmender Komplexität der Koronarstenosen eine höhere Rate an Restenosierungen zu verzeichnen, die eine erneute Behandlung erforderlich machen. Dies zeigen die Ergebnisse der multizentrischen prospektiv-randomisierten SYNTAX-Studie (Mohr et al. 2013).

1.3 Aortokoronare Bypassoperation (ACB)

Aktuell erfolgen jährlich etwa 55.000 koronare Bypassoperationen in Deutschland. Die Eingriffszahlen stagnieren über die letzten Jahre vor dem Hintergrund der zunehmenden Anzahl an Koronarinterventionen. Die aortokoronare Bypassoperation hat sich seit Jahrzehnten als bewährtes Therapiekonzept der koronaren Herzerkrankung mit einer niedrigen perioperativen Komplikationsrate etabliert (Funkat et al. 2012). Bei dieser klassischen aortokoronaren Bypassoperation (ACB) werden Koronarstenosen unter Einsatz der Herz-Lungen-Maschine mit venösen oder arteriellen Bypässen überbrückt. Das Standardkonzept umfasst die Revaskularisation des Ramus interventricularis anterior (RIVA) mittels linker Arteria thoracica interna (Left Internal Mammary Artery – LIMA) in Kombination mit venösen oder arteriellen Bypässen bei weiteren Koronarstenosen (Cremer, J. und Schöttler, J. 2010). Die aktuellen europäischen Leitlinien empfehlen die aortokoronare Bypassoperation zur Revaskularisation bei Hauptstammstenosen, koronarer Dreifäßerkrankung sowie bei moderatem perioperativem Risiko bei Ein- und Zweifäßerkrankung mit proximaler Stenose des RIVA (Kolh et al. 2014). In Deutschland wurden 2011 etwa 90% der koronaren Bypassoperationen unter Verwendung der Herz-Lungen-Maschine durchgeführt (Funkat et al. 2012).

1.3.1 Koronarchirurgie ohne Herz-Lungen-Maschine (OPCAB)

Neben der konventionellen Bypassoperation kann die operative Myokardrevaskularisation auch ohne Einsatz der Herz-Lungen-Maschine durchgeführt werden; in Deutschland werden etwa 10% der Eingriffe solchermaßen durchgeführt (Funkat et al. 2012).

Die OPCAB-Operation (Off Pump Coronary Artery Bypass) wird am schlagenden Herzen ohne Querklemmung der Aorta durchgeführt und senkt so das Risiko für thrombembolisch bedingte Schlaganfälle. Dadurch ist dieses Verfahren besonders attraktiv für Patienten mit signifikanten Risikofaktoren. Hier sind ältere Patienten mit Verkalkungen der Aorta ascendens, drohendem Nierenversagen oder positiver Schlaganfallanamnese zu nennen (Cremer et al. 2005).

Bei der OPCAB-Chirurgie erfolgt der Zugang über eine mediane Sternotomie. Mit Hilfe spezieller Sperrer und Stabilisatoren sind so alle Koronarregionen bei schlagendem Herzen erreichbar, was eine komplette Revaskularisation auch bei koronarer Mehrgefäßerkrankung ermöglicht. Allerdings werden die Langzeitergebnisse der OPCAB kontrovers diskutiert, da randomisiert-kontrollierte Studien eine niedrigere Bypassöffenheitsrate im Vergleich zur konventionellen Bypassoperation zeigten (Diegeler et al. 2013, Shroyer et al. 2009).

1.3.2 Minimal-invasive Koronarchirurgie ohne Herz-Lungen-Maschine (MIDCAB)

Bei der minimal-invasiven direkten koronaren Bypass (MIDCAB)-Operation erfolgt die arterielle Revaskularisation des RIVA mittels LIMA über eine linksanteriore Minithorakotomie am schlagenden Herzen (Cremer et al. 2005). Diese Operationstechnik wurde erstmals 1967 durch den russischen Chirurgen Kolessov (1967) beschrieben und war anschließend in Vergessenheit geraten. Klinisch reetabliert wurde das MIDCAB-Verfahren erst in den 1990er-Jahren durch Subramanian (1996) und Calafiore et al. (1996). Zentrale Unterscheidungsmerkmale zur klassischen Bypassoperation sind der Verzicht auf eine Sternotomie und die extrakorporale Zirkulation (Kettering 2008). Die LIMA-Offenheitsraten dieses Verfahrens sind mit denen herkömmlicher Bypassoperationen vergleichbar (Cremer et al. 1999, Kofidis et al. 2009).

Die Hauptindikation für eine MIDCAB-Operation ist eine koronare Eingefäßerkrankung mit komplexer RIVA-Stenose, welche einer Koronarintervention schwer zugänglich ist. Beispiele hierfür sind langstreckige Stenosen und Verschlüsse des Zielgefäßes, bzw. bei Koronarstenosen, die in Nähe des Hauptstammes oder abgehender Seitenäste gelegen sind. Auch wiederholte oder frustrane RIVA-Interventionen stellen eine Indikation für eine MIDCAB-Operation dar. Da über den minimal-invasiven Zugang nur die Vorderwand des Herzens erreichbar ist, sind außer der RIVA und seiner Diagonaläste keine anderen Koronarien mittels MIDCAB zu versorgen.

Eine MIDCAB-Operation sollte nur durchgeführt werden, wenn eine signifikante RIVA-Stenose vorliegt und die Arteria thoracica interna als Bypassgraft zur Verfügung steht. Erschwert werden kann eine MIDCAB-Operation wenn durch eine ausgeprägte Adipositas oder eine anormale Lage des Herzens das Zielgebiet über den minimal-invasiven Zugang eingeschränkt erreichbar ist. Zu den Faktoren, welche die Verwendbarkeit der LIMA negativ beeinflussen, zählen beispielsweise thorakale Verwachsungen oder signifikante vorgeschaltete Stenosen der Arteria subclavia (Cremer et al. 2011). Außerdem handelt es sich durch den minimal-invasiven Eingriff am schlagenden Herzen um eine anspruchsvolle Operationstechnik. Daher wird diese Operationstechnik nur an wenigen spezialisierten Zentren in nennenswertem Umfang durchgeführt.

Der LIMA-Bypass hat wie bei der konventionellen Bypasschirurgie eine hervorragende Langzeitperspektive (Cremer et al. 2011, Holzhey et al. 2012, Kofidis et al. 2009, Kofidis et al. 2008, Lichtenberg et al. 2004a, 2004b). Bei koronarer Eingefäßerkrankung haben sich überlegene Offenheitsraten im Vergleich zur Stentversorgung gezeigt (Etienne et al. 2013, Fraund et al. 2005, Thiele et al. 2009). Wird die MIDCAB-Operation mit interventionellen Techniken im Sinne einer Hybridtherapie kombiniert, können auch Patienten mit koronarer Mehrgefäßerkrankung versorgt werden (Angelini et al. 1996, Cisowski et al. 2002, Holzhey et al. 2008).

1.4 Koronarchirurgie im hohen Lebensalter

Verschiedene Studien zeigen, dass auch ältere Patienten von einer konventionellen operativen Myokardrevaskularisation hinsichtlich Mortalität und Lebensqualität profitieren (Berdajs et al. 2012, Friedrich et al. 2009, Kurlansky 2012, Sen et al. 2012). Die Sterblichkeit nach Herzoperation ist bei über 75-Jährigen gegenüber unter 65-Jährigen zwar um das 3,7-fache höher, entspricht jedoch der normalen Lebenserwartung dieser Altersgruppe (Friedrich et al. 2009). Sen et al. (2012) zeigen, dass die Sterblichkeit ein Jahr nach ACB-Operation bei über 80-Jährigen 3,5% höher ist als bei jüngeren Patienten, wobei die gesundheitsbezogene Lebensqualität nur geringfügig niedriger als im Vergleichskollektiv ausfällt.

Die geringe Invasivität und die rasche Rekonvaleszenz machen die MIDCAB-Operation zu einer attraktiven Behandlungsalternative für ältere und multimorbide Patienten, da vor allem solche Patienten von einem schonenderen Vorgehen profitieren können (Kurlansky 2012, Lichtenberg

et al. 2004a). Auch wenn zahlreiche Auswertungen ergeben, dass bei älteren Patienten eine interventionelle oder operative Versorgung mit befriedigenden Ergebnissen möglich ist (Gunn et al. 2012, Kurlansky 2012, Rosato et al. 2013, Sen et al. 2012), bleibt doch eine therapeutische Lücke für Patienten mit komplexen RIVA-Stenosen und hohem perioperativen Risiko. Zusammenfassend bietet die MIDCAB-Operation die Vorteile einer operativen Revaskularisation bei geringer Invasivität und weist dabei bessere Offenheitsraten als eine PCI auf. Vor diesem Hintergrund untersucht die vorliegende Arbeit die Ergebnisse der MIDCAB-Operation bei über 80-jährigen Patienten im perioperativen Verlauf und im Langzeitverlauf und stellt sie den Ergebnissen jüngerer MIDCAB-Patienten gegenüber.

2 Fragestellung

Im Einzelnen sollen in der vorliegenden Arbeit folgende Fragen bearbeitet werden:

2.1 Präoperative und demographische Daten

- Welches präoperative Risikoprofil weisen die über 80-Jährigen MIDCAB-Patienten im Vergleich zu jüngeren MIDCAB-Patienten auf?
- Wie hoch ist das postoperative Mortalitätsrisiko anhand des prädiktiven EuroSCOREs (European System for Cardiac Operative Risk Evaluation)?

2.2 Postoperativer Verlauf

- Wie gestaltet sich bei älteren Patienten der postoperative Verlauf hinsichtlich kardialer und zerebraler Komplikationen, Beatmungsdauer, Verweildauer auf der Intensivstation, Transfusionsbedarf und Entlassungszeitpunkt im Vergleich zu jüngeren Patienten?

2.3 Langzeitverlauf in der Follow-up-Befragung

- Welche kardialen und zerebralen Komplikationen traten bei älteren Patienten nach MIDCAB im Follow-up-Zeitraum auf?
- Wie ist das Befinden der älteren Patienten im Follow-up hinsichtlich der Leistungsfähigkeit und dem erneuten Auftreten von Angina pectoris?
- Wie ist die Lebensqualität der älteren Patienten anhand eines standardisierten Fragebogens (Short Form 12 – SF-12) einzuschätzen?
- Wie sind diese erhobenen Ergebnisse im Vergleich zur konventionellen Bypasschirurgie und Koronarintervention bei über 80-Jährigen anhand von Literaturangaben zu werten?

Im Rahmen dieser retrospektiven Analyse wurden Daten aller MIDCAB-Patienten des Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, im Zeitraum von 1998 bis 2010 ausgewertet. Dabei wurden über 80-jährige mit unter 80-jährigen MIDCAB-Patienten hinsichtlich prä-, peri- und postoperativer Parameter verglichen. Des Weiteren wurde ein Follow-up der über 80-Jährigen durchgeführt und ausgewertet. Anschließend wurde ein Vergleich der Ergebnisse nach konventioneller Bypassoperation von über 80-Jährigen und der Ergebnisse nach PCI anhand von Literaturangaben durchgeführt.

3 Patienten und Methoden

3.1 Datenbasis und Gruppeneinteilung

Grundlage der Auswertung war eine Datenbank (Excel, Microsoft Office 2010) der Abteilung für Herz- und Gefäßchirurgie des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein, Campus Kiel. Diese Datenbank erfasst alle MIDCAB-Patienten seit Programmbeginn im Jahr 1998 und wurde im Rahmen dieser Arbeit bis Ende 2010 aktualisiert. Alle Patienten hatten präoperativ schriftlich in eine anonymisierte Datenanalyse eingewilligt. Auch die lokale Ethikkommission hatte der Nachbefragung und Datenauswertung zu Studienzwecken zugestimmt (Aktenzeichen D 497/13, siehe Anlage A.1). Die demographischen, prä- und perioperativen Daten wurden in einer digitalen Datenbank erfasst. Es wurden insgesamt 919 Patienten erfasst und zur Auswertung in zwei Gruppen unterteilt. In der Gruppe Ä80 waren die Patienten, die zum Operationszeitpunkt 80 Jahre und älter waren; die Kontrollgruppe J80 umfasste die jüngeren Patienten, welche das 79. Lebensjahr noch nicht vollendet hatten.

Insgesamt konnten in der Altersgruppe Ä80 fünf der 62 geplanten MIDCAB-Operationen nicht realisiert werden. Die Gründe hierfür waren verschieden: In zwei Fällen wurde bei Instabilität auf eine konventionelle Bypassoperation mit Herzlungenmaschine gewechselt. In den drei anderen Fällen wurde die Operation ganz abgebrochen. In einem Fall aufgrund von Beatmungsproblemen unter Ein-Lungen-Ventilation und in zwei anderen Fällen aufgrund von anatomischen Besonderheiten des Zielgefäßes. In der Gruppe Ä80 verblieben somit 57 Patienten deren mittleres Lebensalter 82 Jahre (80-92) betrug; 35,1% (20) der Patienten waren weiblich. Das Vergleichskollektiv J80 umfasst 862 Patienten mit einem mittleren Alter von 63 (12-79) Jahren und einem Frauenanteil von 29,2% (252).

3.2 Präoperative Daten und EuroSCORE

Die präoperativen Daten umfassen demographische Daten, den kardiologischen Ausgangsbefund sowie das Risikoprofil und die Komorbiditäten der Patienten. Die demographischen Daten umfassen das Alter am Tage der Operation, das Geschlecht sowie den Body-Mass-Index (BMI – Körpergewicht (Kg)/Größe (m)²). Im kardiologischen Ausgangsbefund wurde die Anzahl der betroffenen Koronargefäße, das Vorliegen einer Hauptstammstenose sowie das Maß der Angina Pectoris anhand des Canadian Cardiovascular Society (CCS)-Stadiums erfasst. Außerdem wurde festgehalten, ob die MIDCAB-Operation im Rahmen eines Hybridverfahrens geplant war. Beim

Hybridverfahren wird die MIDCAB-Revaskularisation beim Vorliegen einer koronaren Mehrgefäßerkrankung in Kombination mit einer Stent-Implantation geplant. Des Weiteren wurden frische Myokardinfarkte, kardiale Voroperationen und vorangegangene RIVA-Interventionen sowie die linksventrikuläre Ejektionsfraktion (LVEF in %) erfasst.

Risikoprofil und Komorbiditäten beinhalten die Faktoren Diabetes mellitus, arterieller Hypertonus, Hyperlipidämie, chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD), periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK), fortgeschrittene Niereninsuffizienz (Serumkreatinin $\geq 200\text{mmol/l}$).

Als Risikoscore wurden der additive und der logistische EuroSCORE (European System for Cardiac Operative Risk Evaluation, siehe Anlage A.2) errechnet. Der EuroSCORE wurde 1999, basierend auf Daten von über 20.000 am Herzen operierten Patienten, entwickelt (Roques et al. 1999). Er dient der Risikoklassifizierung von herzchirurgischen Patienten und ermöglicht im klinischen Alltag Voraussagen über die Frühsterblichkeit nach Herzoperationen. Hierzu werden patientenbezogene und operationsbezogene Faktoren berücksichtigt. In der Summe geben 17 unterschiedlich gewichtete Faktoren das ungefähre Mortalitätsrisiko in den ersten 30 postoperativen Tagen in Prozent an. Der additive EuroSCORE erlaubt die Unterteilung der Ergebnisse nach drei Risikogruppen; niedriges (1-2), mittleres (3-5) und hohes (6+) Risiko (Nashef et al. 1999). Er ist somit ein einfaches Instrument zum interinstitutionellen Vergleich und besitzt eine gute Vorhersagekraft über die Frühmortalität. Da der additive EuroSCORE bei Hochrisikopatienten das Mortalitätsrisiko eher unterschätzt, wurde auch der logistische EuroSCORE bestimmt. Dieser Wert leitet sich über eine logistische Regression vom additiven EuroSCORE ab und schätzt die perioperative Mortalität von Risikopatienten nachweislich präziser ein (Roques et al. 2003).

3.3 Postoperative Daten und 30-Tagesergebnisse

Die postoperativen Ergebnisse umfassen die Parameter des intraoperativen und unmittelbar postoperativen Verlaufs wie die Eingriffsdauer, die Nachblutungsmenge innerhalb der ersten 24 Stunden, die Anzahl der verabreichten Erythrozytenkonzentrate (EK), Angaben zur Durchführung einer Rethorakotomie, die Häufigkeit von Wundheilungsstörungen und das Auftreten von neurologischen Komplikationen, bestehend aus Durchgangssyndrom, transitorisch

ischämischen Attacke (TIA) und Apoplex. Außerdem wurde der Extubationszeitpunkt in den Kategorien „direkt“, „innerhalb von 24 Stunden“, „24 bis 48 Stunden“ und „nach 48 Stunden“ erfasst. Hinsichtlich der Verlegung von der Intensivstation auf die Normalstation wurden die Kategorien "Verlegung am Operationstag" und "Verlegung innerhalb von 24 Stunden nach der Operation" ausgewertet. Außerdem wurden die postoperative Aufenthaltsdauer auf der Intensivstation und die Gesamtliegedauer in Tagen erfasst.

Zusätzlich wurde das Auftreten schwerer kardialer und zerebraler Komplikationen erfasst. Diese werden im angloamerikanischen Sprachraum unter „Major Adverse Cardiac and Cerebrovascular Events“ (MACCE) zusammengefasst. Hierzu zählen Myokardinfarkt, erneute Revaskularisation (TVR, Target Vessel Revascularisation), Tod sowie Apoplex als neurologisches Ereignis. Nur das erste Ereignis wurde als MACCE gewertet. In der Gruppe ≥ 80 wurden die MACCE im unten beschriebenen Follow-up auch für die die ersten 30 postoperativen Tage erfasst. In vielen Studien werden MACCE als kombinierter Endpunkt nach kardiologischen und kardiochirurgischen Prozeduren erfasst.

Die Mortalität wurde in dieser Studie als die Anzahl der Todesfälle im Untersuchungszeitraum bezogen auf die Gruppe der über bzw. unter 80-Jährigen definiert.

3.4 Operationsmethode

Der Patient erhielt die Prämedikation 30 Minuten vor Einleitung der Anästhesie in Form von Midazolam. Die Narkoseeinleitung wurde mit Propofol (2 mg/kg KG) sowie Remifentanyl (0,5 mg/kg KG) durchgeführt. Vor der Intubation wurde zudem ein Muskelrelaxans, in der Regel Rocuronium (0,6 mg/kg KG) verabreicht. Die Verwendung eines Doppellumentubus ermöglicht die intraoperative Phase der Einlungenventilation. Die Narkose folgte nach einem total intravenösen Regime mit Propofol und Remifentanyl. Die perioperative Überwachung umfasste ein 6-Kanal-Elektrokardiogramm, die invasive Messung des arteriellen und des zentralvenösen Blutdrucks, sowie der Messung der nasopharyngealen Temperatur und der peripheren Sauerstoffsättigung.

Alle Eingriffe wurden in Rückenlage des Patienten mit linksseitig angehobenem Brustkorb durchgeführt. Nach Einleitung der Intubationsnarkose wurde der Patient mit sterilen Tüchern abgedeckt und desinfiziert. Anschließend erfolgte eine linksseitige antero-laterale Minithorakotomie über eine Länge von etwa 7 cm. Anhand des Röntgenbildes des Thorax wurde die Eröffnung je nach Verlauf der Herzachse im vierten oder fünften Intercostalraum durchgeführt. Nachfolgend wurde ein Thoraxsperrerr (Access™; Guidant, Santa Clara, CA) eingesetzt. Nach Etablierung der rechtsseitigen Lungenventilation fand die Einlage einer Pleuradrainage in die linke Pleurahöhle statt. Anschließend wurde die LIMA nach proximal bis etwa zur ersten Rippe mittels Elektrokauter präpariert. Die Arterie wurde dabei als Pedikel, d.h. mit dem umgebenden Fettgewebe und den beiden Begleitvenen, freipräpariert. Zur Präparation der proximalen Arterienanteile wurde ein anderer Thoraxsperrerr eingesetzt (ThoraLIFT, Vascular Therapie, Norwalk, CT), der durch vertikalen Zug an der oberen Rippe eine bessere Darstellung der Thoraxkuppel ermöglicht.

Nach Durchtrennen des perikardialen Fettgewebes erfolgte die Inzision des Perikards. Zeigte sich dabei, dass das Zielgefäß so nicht erreichbar war, wurde in Einzelfällen ein benachbarter Intercostalraum als Zugang gewählt. Im Anschluss wurde mit einer Gabe von 100 IE/kg KG unfraktioniertem Heparin eine aktivierte Gerinnungszeit („activated clotting time“) von 200 Sekunden angestrebt. Danach wurde die LIMA distal in Höhe der sechsten Rippe mit Titanclips abgesetzt. Schließlich wurde der Fluss der LIMA überprüft und gegebenenfalls lokal Papaverin zur Vasodilatation appliziert.

Nach Einlage von Perikardhaltenähten wurde ein Stabilisator auf den Sperrerr montiert und zur Stabilisation des Zielbereichs auf der Herzoberfläche aufgelegt (siehe: Abbildung 3–1). Falls noch nicht zuvor realisiert, wurde nun rechts eine einseitige Lungenventilation etabliert und mit einer FiO_2 auf 1,0 eingestellt.

Nach Darstellung des RIVA im geplanten Anastomosenbereich wurde diese mittels zweier Silikon-ummantelter Tourniquet-Nähte für fünf Minuten okkludiert. Nachfolgend fand eine zweiminütige Reperfusionphase statt, wobei diese Okklusions-Phase einer ischämischen Präkonditionierung diene. Außerdem konnte durch eine zweiminütige Testokklusion ein Eindruck über die Ischämietoleranz des Myokards gewonnen werden. Vor der Anastomosenanlage gewährleistete eine erneute Okklusion des RIVA eine bessere Übersicht im

Operationsfeld. Lokales Einsprühen der Anastomosenregion mit einem CO₂-Kochsalz-Gemisch verbesserte zusätzlich die Sichtverhältnisse. Zur Anastomose wurde monofiles Nahtmaterial der Stärke 8/0 verwendet. Nach Abschluss der Anastomose wurde diese auf Bluttrockenheit überprüft und das Pedikel als Torsionsschutz mit zwei Nähten fixiert. Nach Antagonisierung des Heparins mit Protamin erfolgte der Wundverschluss schichtweise (siehe: Abbildung 3–2).

Bei den meisten Patienten konnte die Extubation bereits im Operationssaal erfolgen. Anschließend fand eine weitere Überwachung auf der Intensivstation statt.

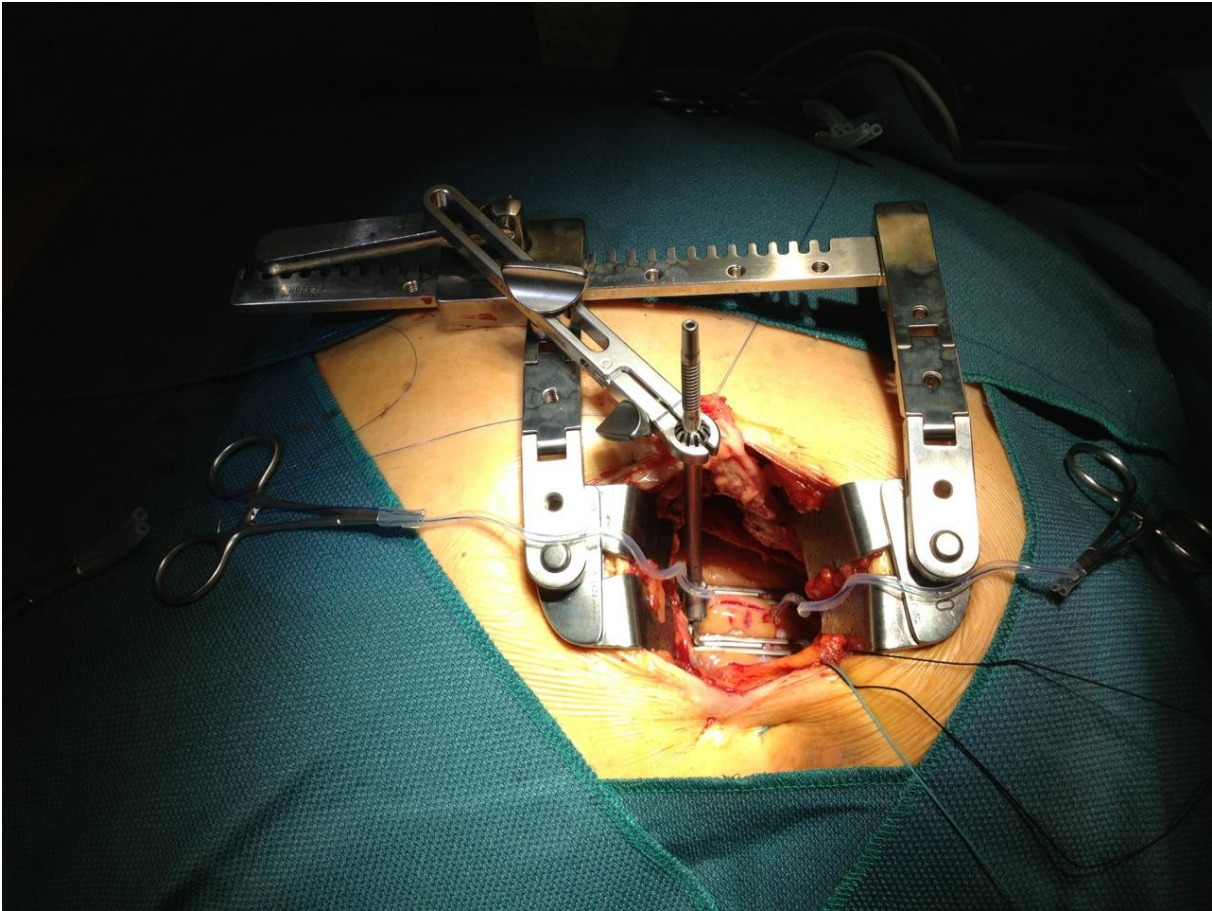


Abbildung 3–1: Operationssitus vor der Anastomosenanlage



Abbildung 3–2: Wundverschluss nach der MIDCAB-Operation

3.5 Postoperative Behandlung

Nach einigen Stunden Überwachung auf der Intensivstation konnte die Mehrzahl der Patienten auf die Normalstation verlegt werden, wo die Thoraxdrainage meist am zweiten postoperativen Tag entfernt wurde. Nachfolgend wurde eine lebenslange orale Therapie mit Acetylsalicylsäure zum Schutz des Bypasses eingeleitet. Zur Verlaufskontrolle wurden regelmäßig die Myokardnekroseparameter Gesamt-Kreatinkinase (CK) und Myokardtyp-Kreatinkinase (CK-MB) bestimmt. Ein postoperativer Myokardinfarkt wurde definiert als ein CK-MB Anteil von mehr als 10% der Gesamt-Kreatinkinase bzw. eine signifikante ST-Streckenerhöhung im postoperativen Elektrokardiogramm.

Der Troponin T-Wert wurde Ende der neunziger Jahre nicht regelhaft erhoben, sondern fand erst im Laufe der Jahre Eingang in die Routinediagnostik. Daher kann dieser Parameter nicht für das gesamte Studienkollektiv angegeben bzw. ausgewertet werden.

3.6 Follow-up-Untersuchung

Die Nachbefragung wurde mit dem Stichtag 24.03.2011 in der Gruppe Ä80 durchgeführt. Alle nachbefragten Patienten bekamen neben dem Anschreiben (Anlage A.3) eine Einverständniserklärung und zwei Fragebögen zugesandt. Die Einverständniserklärung (Anlage A.4) beinhaltet die Zustimmung des Patienten zur anonymisierten Verwendung der Daten zu Forschungszwecken. Bei den Fragebögen handelte es sich zum einen um einen Fragebogen zur Erfassung kardiologischer Ergebnisparameter (Anlage A.5) und zum anderen um den zweiteilige SF-12-Gesundheitsfragebogen zur Erfassung der Lebensqualität (Anlage A.6). Nach Abschluss einer Rücklauffrist von zwei Monaten erfolgte die Auswertung.

Zum Vergleich der in der Studie erhobenen Follow-up-Daten wurden umfangreiche Literaturdaten herangezogen.

3.6.1 Schriftlicher Fragebogen

Im ersten Teil des Fragebogens wurden die Patienten nach der subjektiven Einschätzung ihres aktuellen Gesundheitszustandes befragt (Anlage A.5). Auf diese Weise wurden folgende Informationen ermittelt:

- *Leistungsfähigkeit gemäß New York Heart Association (NYHA)-Stadium*
- *Angaben zur relativen Leistungsfähigkeit prä- und postoperativ*
- *Angina pectoris gemäß CCS-Stadium*
- *Postoperative Herzkatheteruntersuchungen bzw. erneute Revaskularisation durch Intervention oder Operation*
- *Tod*

3.6.2 Fragebogen SF-12 zum Gesundheitszustand

Der zweite Teil der schriftlichen Nachbefragung bestand aus dem standardisierten Fragebogen zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität, dem SF-12 (Short Form Questionnaire, siehe Anlage A.6). Mit ihm kann krankheits- und altersunabhängig die gesundheitsbezogene Lebensqualität aus der subjektiven Sicht des Patienten erfasst werden. Er dient besonders bei gruppenstatistischen Anwendungen als Outcome-Parameter. Es werden 12 Items, welche acht unterschiedlichen Skalen (siehe: Tabelle 3-1) zugeordnet sind, abgefragt. Aus diesen 12 Items werden die körperliche Summenskala (KSK) und die psychische Summenskala (PSK) als Summenwerte gebildet. Hierzu werden die einzelnen Items nach einem vorgegebenen Muster gewichtet, transformiert und addiert. Dadurch lassen sich Skalenwerte zwischen 0 und 100 bilden. Höhere Werte entsprechen dabei einem besseren subjektiven Gesundheitsgefühl als niedrigere Werte (Morfeld et al. 2011).

Die Summenwerte des SF-12 und des geläufigeren SF-36 weisen Korrelationswerte von über 0,9 und somit auch einen hohen Grad an Vergleichbarkeit der Mittelwerte auf. Dabei ist der Arbeitsaufwand von nur zwei Minuten zur Beantwortung gering (Ware et al. 1996). Die Korrelation des SF-12 zum SF-36 konnte auch von Gandek et al. (1998) bestätigt werden. Er gilt somit als adäquates und effizientes Mittel zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität bei Patienten mit koronarer Herzkrankheit (Müller-Nordhorn et al. 2004).

Die Entscheidung den SF-12 Fragebogen bei älteren Patienten zu nutzen wurde aufgrund der erwarteten größeren Akzeptanz gefällt. Im Gegensatz zum SF-36 werden im SF-12 nur die Summenskalen PSK und KSK und keine Subskalen errechnet. Daher kann bei nur einer nicht beantworteten Frage der ganze Fragebogen nicht gewertet werden.

Tabelle 3-1: Skalen des SF-12

	Konzept	Inhalt
1	Körperliche Funktionsfähigkeit	Ausmaß, in dem der Gesundheitszustand körperlicher Aktivitäten wie Selbstversorgung, gehen, Treppen steigen, bücken, heben und mittelschwere oder anstrengende Tätigkeiten beeinträchtigt
2	Körperliche Rollenfunktion	Ausmaß, in dem der körperliche Gesundheitszustand die Arbeit oder andere tägliche Aktivitäten beeinträchtigt, z.B. weniger schaffen als gewöhnlich, Einschränkungen in der Art der Aktivitäten oder Schwierigkeiten bestimmte Aktivitäten auszuführen
3	Körperliche Schmerzen	Ausmaß an Schmerzen und Einfluss der Schmerzen auf die normale Arbeit, sowohl im als auch außerhalb des Hauses
4	Allgemeine Gesundheitswahrnehmung	Persönliche Beurteilung der Gesundheit, einschließlich des aktuellen Gesundheitszustandes, zukünftiger Erwartungen und Widerstandsfähigkeit gegenüber Erkrankungen
5	Vitalität	Sich energiegeladener und voller Schwung fühlen versus müde und erschöpft fühlen
6	Soziale Funktionsfähigkeit	Ausmaß, in dem die körperliche Gesundheit oder emotionale Probleme normale soziale Aktivitäten beeinträchtigen
7	Emotionale Rollenfunktion	Ausmaß, in dem emotionale Probleme die Arbeit oder andere tägliche Aktivitäten beeinträchtigen; u.a. weniger Zeit aufbringen, weniger schaffen und nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten
8	Psychisches Wohlbefinden	Allgemeine psychische Gesundheit, einschließlich Depression, Angst, emotionale und verhaltensbezogene Kontrolle, allgemeine positive Gemütsstimmung

Quelle: nach Morfeld et al. (2011)

3.6.3 Telefonische Nachbefragung

Bei der Auswertung der schriftlichen Nachbefragung zeigte sich, dass insbesondere bei den Antworten des schriftlichen Fragebogens wiederholt unvollständige, bzw. nicht plausible Angaben vorlagen. Daher wurde bei vorliegender schriftlicher Einverständniserklärung eine telefonische Nachbefragung (Anlage A.7) zur Komplettierung der Angaben durchgeführt (21.02.2013 bis zum 31.03.2013) und folgende Parameter abgefragt:

- *Neurologische Komplikationen (Durchgangssyndrom, transitorisch ischämische Attacke (TIA), Schlaganfall und Koma)*
- *Myokardinfarkt*
- *TVR*
- *Erneuter Herzkatheter*
- *Tod*

Bei direktem Patienteninterview wurde das Datum des Telefonats als Follow-up-Tag erfasst; bei Befragung der Hausärzte der letzte Patientenkontakt.

3.7 Datenerfassung und statistische Methoden

Die stetigen demographischen und klinischen Patientendaten wurden mit Hilfe deskriptiver Statistik dargestellt. Die Normalverteilung der Daten wurde mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test geprüft. Bei Normalverteilung der Daten wurden arithmetisches Mittel (Mittelwert – MW) und Standardabweichung (SD), bei Daten mit signifikanter Abweichung von der Normalverteilung wurden Median und Spannweite (Minimum – Maximum) angegeben.

Zum Vergleich der Daten mit einer Normalverteilung wurde der t-Test angewendet. Um die erhobenen Werte mit Literaturwerten zu vergleichen, wurde der t-Test für eine Stichprobe verwendet. Bei stetigen Daten und fehlender Annahme der Normalverteilung wurde der Mann-Whitney-U-Test für zwei unabhängige Stichproben durchgeführt. Für den Vergleich der Ergebnisse des SF-12 mit Vergleichswerten aus der Literatur wurde (bei fehlender Annahme der Normalverteilung) der Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test für eine Stichprobe verwendet. Qualitative (nominale) Daten wurden als absolute (n) und relative (%) Häufigkeiten

zusammengefasst und mit dem Chi-Quadrat-Test (X^2 -Test) und dem exakten Test nach Fisher verglichen. Alle Tests wurden zweiseitig durchgeführt und das Signifikanzniveau wurde bei allen Tests auf $p < 0,05$ festgelegt. In den Tabellen wurden signifikante Werte mit *, sehr signifikante Werte ($p < 0,01$) mit ** und hochsignifikante Werte ($p < 0,001$) mit *** gekennzeichnet.

Die statistische Auswertung erfolgte mit Hilfe des Computerprogramms SPSS 15.0 für Windows und der freien Programmiersprache "R".

4 Ergebnisse

Im Zeitraum zwischen 1998 und 2010 wurden insgesamt 919 Patienten am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, mittels MIDCAB-Methode operiert. Aus diesem Gesamtkollektiv wurden die Patienten ausgesucht, die zum Operationszeitpunkt 80 Jahre oder älter waren. 57 Patienten erfüllten dieses Kriterium. Für diese Gruppe erfolgte eine retrospektive Erhebung der prä- und frühpostoperativen Daten. Als Vergleichskollektiv dienten die Patienten, die zum Operationszeitpunkt jünger als 80 Jahre waren. Diese Gruppe umfasste 862 Patienten. Im Folgenden werden die prä-, peri- und postoperativen Ergebnisse dargestellt.

4.1 Präoperative Befunde

Die präoperativen Ergebnisse setzten sich zusammen aus den demographischen Daten, dem kardiologischen Ausgangsbefund sowie den Risikofaktoren und Komorbiditäten.

4.1.1 Demographische Daten

Im Gesamtkollektiv lag das durchschnittliche Alter bei 63,6 Jahren; 29,6% der Patienten waren weiblich und der durchschnittliche Body Mass Index lag mit 27,2 kg/m² im prä-adipösen Bereich. In den Subgruppen Ä80 und J80 gab es weder beim BMI (25,9 versus 27,0 kg/m²; p=0,117), noch beim Frauenanteil (35,1% versus 29,2%; p=0,370) signifikante Unterschiede.

Tabelle 4-1: Demographische Daten

	Gesamt	Ä80	J80	p-Wert
Alter	63,6 ± 11,1	82 (80-92)	63 (12-79)	<0,001***
Frauen	29,6 % (272)	35,1% (20)	29,2% (252)	0,370
BMI (kg/m²)	27,2 ± 4,2	25,9 (14-34)	27,0 (15-48)	0,117

Legende: BMI – Body Mass Index, Darstellung in Prozent oder als Mittelwert und Standardabweichung, bzw. Median mit Maximum und Minimum

4.1.2 Kardiologischer Ausgangsbefund

Beim Vergleich der Gruppen zeigte sich, dass die älteren Patienten komplexere Koronarbefunde aufwiesen (siehe: Abbildung 4–1 und Tabelle 4-2). Insbesondere der Anteil der Patienten mit koronarer Dreifäßerkrankung ($p < 0,001$) oder Hauptstammstenose ($p < 0,001\%$) war in dieser Gruppe signifikant erhöht. Im Bereich der koronaren Zweifäßerkrankung erreichte der Unterschied nicht das Signifikanzniveau. Im Gesamtkollektiv litt der Großteil der Patienten an einer Angina pectoris im CCS-Stadium II (33,8%) oder III (38,6%), wobei das CCS-Stadium III signifikant öfter ($p = 0,034$) in der Gruppe J80 auftrat. Die übrigen CCS-Stadien zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Subgruppen. Die MIDCAB-Operation wurde in der Gruppe Ä80 signifikant öfter ($p = 0,001$) im Rahmen eines Hybridverfahrens durchgeführt als im Vergleichskollektiv.

Hinsichtlich der Risikofaktoren Myokardinfarkt innerhalb der letzten vier Wochen, kardiale Voroperationen und chirurgische oder interventionelle Vorbehandlung des RIVA zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen J80 und Ä80.

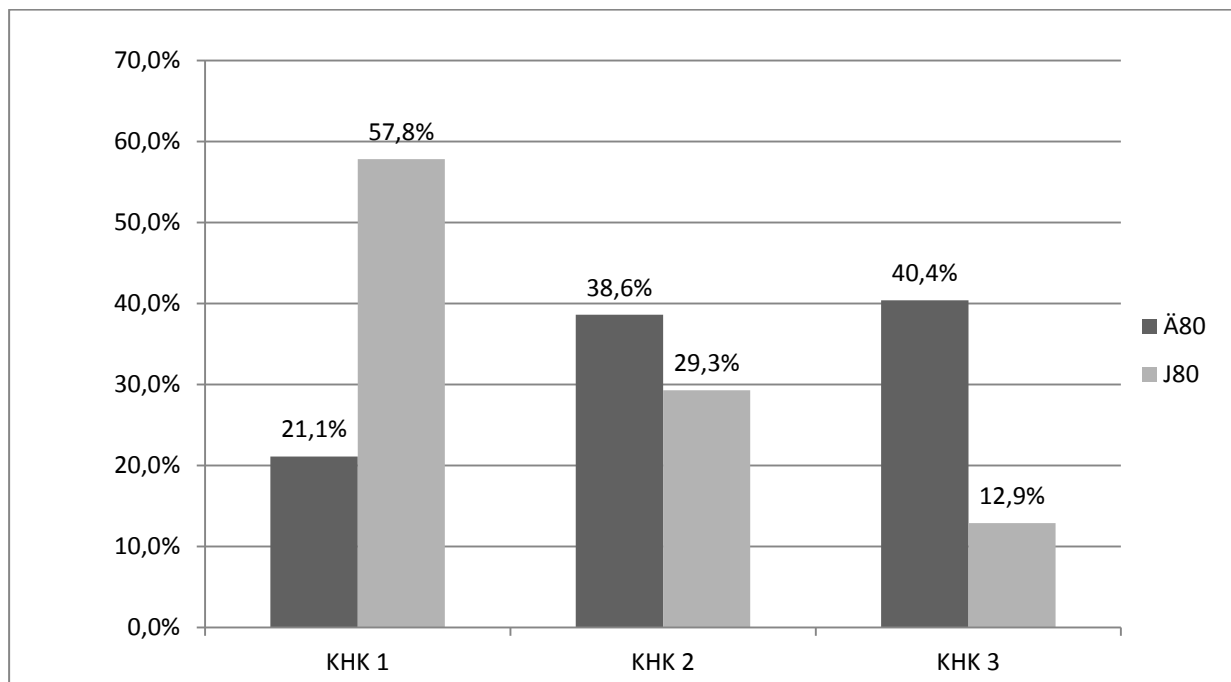


Abbildung 4–1: Anzahl der betroffenen Gefäße im Vergleich J80 versus Ä80

Legende: KHK 1 – koronare Eingefäßerkrankung; KHK 2 – koronare Zweifäßerkrankung; KHK 3 – koronare Dreifäßerkrankung (KHK 3)

Tabelle 4-2: Kardiologischer Ausgangsbefund

	Gesamt	Ä80	J80	p-Wert
KHK				
KHK 1 (isoliert RIVA)	55,5% (509)	21,1% (12)	57,8% (497)	<0,001***
KHK 2	29,9% (274)	38,6% (22)	29,3% (252)	0,137
KHK 3	14,6 % (134)	40,4% (23)	12,9% (111)	<0,001***
Hauptstammstenose	12,2% (112)	29,8% (17)	11,1% (95)	<0,001***
AP CCS				
CCS I	15,9% (145)	22,8% (13)	15,3% (132)	0,135
CCS II	33,8% (309)	32,2% (19)	33,6% (290)	1,000
CCS III	38,6% (353)	24,6% (14)	39,3% (339)	0,034*
CCS IV	11,7% (107)	19,3% (11)	11,2% (96)	0,085
Hybrid-Verfahren	16,5% (152)	33,3% (19)	15,4% (133)	0,001***
LVEF (%)	63,5 ± 13,6	65 (20-89)	69,5 (17-90)	0,070
LVEF <30%	4,7% (43)	7,0% (4)	4,5% (39)	0,334
Infarkt <4 Wochen	9,3% (85)	14,0% (8)	9,0% (77)	0,233
Kardiologische VorOP	5,3% (49)	7,0% (4)	5,2% (45)	0,539
ACB RIVA	4,4% (40)	5,3% (3)	4,3% (37)	0,733
PCI RIVA	24,0% (219)	15,8% (9)	24,6% (210)	0,151

Legende: AP CCS – „Angina pectoris Canadian Cardiovascular Society“; VorOp – Voroperation, Darstellung in Prozent oder als Mittelwert und Standardabweichung, bzw. Median mit Maximum und Minimum

4.1.3 Risikofaktoren und Komorbiditäten

Bei der Inzidenz von Diabetes mellitus, arteriellem Hypertonus, Hyperlipidämie und chronisch-obstruktiver Lungenerkrankung zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen (siehe: Tabelle 4-3). Jedoch traten in der Gruppe Ä80 die periphere arterielle Verschlusskrankheit ($p=0,004$) und fortgeschrittene Niereninsuffizienz ($p=0,003$) signifikant häufiger auf. Daraus resultierend fanden sich in der Gruppe der Ä80 signifikant höhere Werte sowohl beim additiven EuroSCORE ($p<0,001$) (siehe: Abbildung 4–2) als auch beim logistischen EuroSCORE ($p<0,001$) (siehe: Abbildung 4–3).

Um eine bessere Vergleichbarkeit mit anderen Studien zu ermöglichen, werden auch bei nicht normalverteilten Werten Mittelwert und Standardabweichung des logistischen EuroSCOREs genannt. Diese Werte betragen in der Gruppe Ä80 $13,5 \pm 11,6$ und in der Gruppe J80 $3,6 \pm 4,9$.

Tabelle 4-3: Risikofaktoren und Komorbidität

	Gesamt	Ä80	J80	p-Wert
Diabetes mellitus	17,6% (162)	21,1% (12)	17,4% (150)	0,475
aHT	72,0% (661)	77,2% (44)	71,7% (617)	0,447
Hyperlipidämie	58,5% (536)	59,6% (34)	58,4% (502)	0,890
COPD	6,8% (62)	12,3% (7)	6,4% (55)	0,098
pAVK	8,1% (74)	19,3% (11)	7,3% (63)	0,004**
Niereninsuffizienz ¹	1,9% (17)	8,8% (5)	1,4% (12)	0,003**
Additiver EuroSCORE	3,7 \pm 2,8	8 (3-16)	3 (0-14)	<0,001***
Logistischer EuroSCORE	4,2 \pm 6,0	9,2 (2,2-64,7)	2,2 (0,8-48,2)	<0,001***

Legende: ¹ Niereninsuffizienz definiert als Kreatinin >200mmol/l; Add. EuroSCORE – additiver EuroSCORE; Log. EuroSCORE – logistischer EuroSCORE, Darstellung in Prozent oder als Mittelwert und Standardabweichung, bzw. Median mit Maximum und Minimum

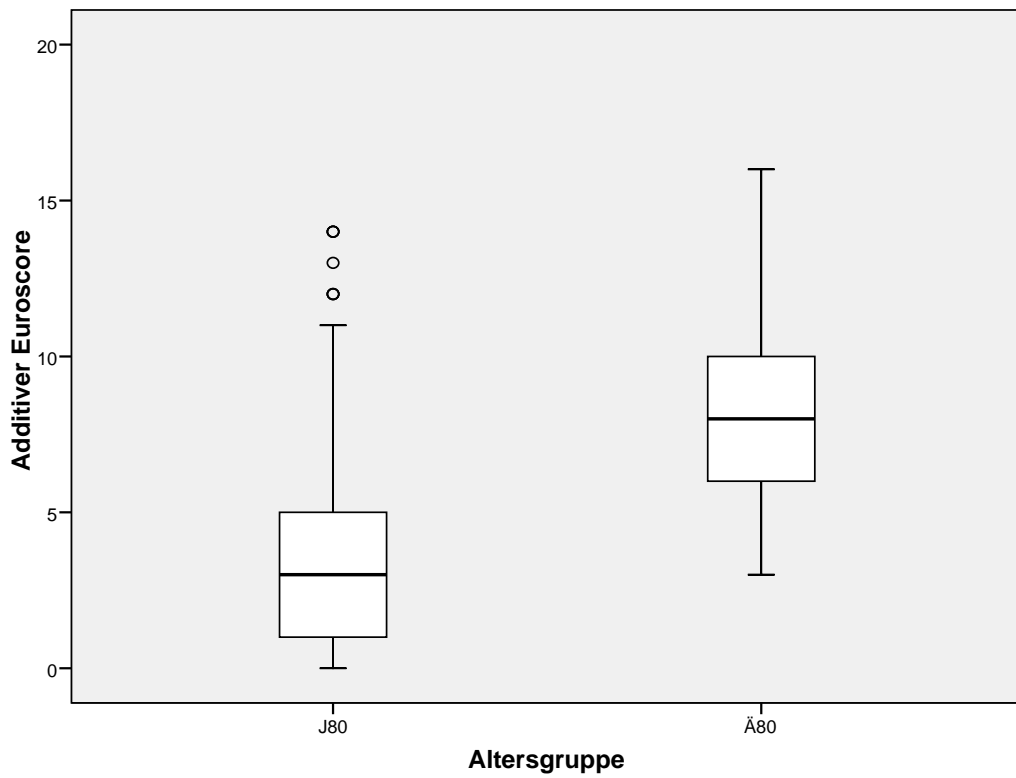


Abbildung 4-2: Der additive EuroSCORE im Vergleich J80 versus Ä80

Legende: ° Ausreißer die mehr als eineinhalb Kastenlängen außerhalb liegen

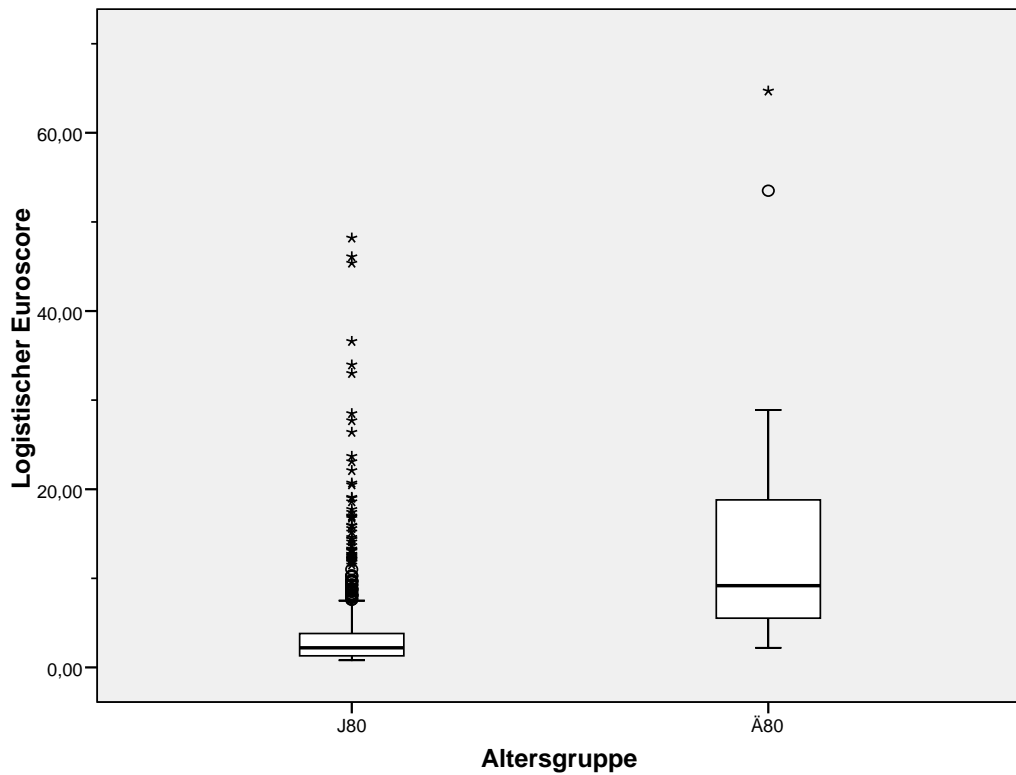


Abbildung 4-3: Der logistische EuroSCORE im Vergleich J80 versus Ä80

Legende: Ausreißer die mehr als eineinhalb (°) bzw. mehr als drei (*) Kastenlängen außerhalb liegen

4.2 Postoperative Ergebnisse und 30-Tagesergebnisse

4.2.1 Ergebnisse des stationären Aufenthaltes

In Tabelle 4-4 und Tabelle 4-5 werden die Ergebnisse des stationären Aufenthaltes dargestellt. Die Operationsdauer in der Gruppe Ä80 war mit 125 Minuten signifikant länger ($p=0,001$) als in der Gruppe J80. Auch die Nachblutungsmenge innerhalb der ersten 24 h ($p=0,004$) und der Bedarf an postoperativen Transfusionen ($p<0,001$) waren bei vergleichbaren Raten an blutungsbedingten Rethorakotomien ($p=1,000$) signifikant höher.

Unmittelbar nach dem Eingriff wurde die Mehrzahl der MIDCAB-Patienten noch im Operationssaal extubiert, wobei die Altersgruppen keinen Unterschied aufwiesen. Auch die Verweildauer auf der Intensivstation war in beiden Gruppen ähnlich.

Tabelle 4-4: Postoperative Ergebnisse I

	Gesamt	Ä80	J80	p-Wert
OP-Dauer (Min.)	116,4 ± 24,5	125 (87-200)	112 (44-233)	<0,001***
Drainagemenge (ml/24h)	323,3 ± 313,6	350 (0-1700)	200 (0-3200)	0,004**
EK	0,3 ± 1,2	0 (0-20)	0 (0-12)	<0,001***
Rethorakotomie	1,2% (11)	0,0% (0)	1,3% (11)	1,000
Beatmungsdauer				
direkt extubiert	81,8% (744)	79,6% (43)	81,9% (701)	0,717
< 24 h	17,3% (157)	14,8% (8)	17,4% (149)	0,713
24 - 48 h	0,2% (2)	1,9% (1)	0,1% (1)	0,115
> 48 h intubiert	0,8% (7)	3,7% (2)	0,6% (5)	0,060
Verl. am OP-Tag	56,5% (519)	57,9% (33)	56,4% (486)	0,891
Intensivzeit < 24h	94,7% (859)	92,5% (49)	94,8% (810)	0,519
Intensivzeit (d)	0,9 ± 2,0	0,5 (0,5-34,0)	0,5 (0,5-30,0)	0,588

Legende: OP-Dauer (Min.) – Operationsdauer in Minuten; EK – Erythrozytenkonzentrate; Verl. am OP-Tag – Verlegung am Operationstag, Darstellung in Prozent oder als Mittelwert und Standardabweichung, bzw. Median mit Maximum und Minimum

Während des stationären Aufenthaltes (Tabelle 4-5) bestanden weder hinsichtlich postoperativer Myokardinfarkte noch hinsichtlich relevanter Wundheilungsstörungen und TVR signifikante Unterschiede. In keiner der beiden Gruppen trat ein Apoplex im stationären Verlauf auf. Allerdings kam es bei den über 80-jährigen Patienten, unter Berücksichtigung von TIA und Durchgangssyndrom signifikant öfter zu neurologischen Komplikationen (7,5% versus 0,8%, $p=0,003$). Auch war in der Gruppe der über 80-Jährigen die Krankenhaussterblichkeit signifikant häufiger. Insgesamt trat somit auch der zusammengesetzte Endpunkt MACCE in der Gruppe Ä80 signifikant öfter auf. Die gesamte Krankenhausliegedauer war bei den älteren Patienten mit acht gegenüber sieben Tagen signifikant länger ($p=0,017$).

Tabelle 4-5: Postoperative Ergebnisse II

	Gesamt	Ä80	J80	p-Wert
Wundheilungsstörung	3,4% (31)	3,6% (2)	3,4% (29)	0,713
Apoplex	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)	1,000
Myokardinfarkt	0,2% (2)	0,0% (0)	0,2% (2)	1,000
Krankenhaussterblichkeit	1,2% (11)	5,3% (3)	0,9% (8)	0,027*
TVR	0,7% (5)	1,8% (1)	0,5% (4)	0,275
MACCE	1,7% (16)	5,3% (3)	1,6% (14)	0,049*

Legende: TVR – Target Vessel Revascularisation, MACCE – Major Cardiac and Cerebral Events, Darstellung in Prozent

In der Gruppe Ä80 verstarben postoperativ drei Patienten im Krankenhaus. Im Folgenden werden diese Patienten und ihre perioperativen Verläufe näher dargestellt:

Der erste Patient (logistischer EuroSCORE 64,7), 83 Jahre, mit einer koronaren Mehrgefäßerkrankung und einem kombinierten Aortenklappenitium war aufgrund der zahlreichen Komorbiditäten zur isolierten MIDCAB geplant. Innerhalb der ersten postoperativen Stunden entwickelte sich ein myokardiales Pumpversagen. Als Ultima Ratio erfolgte am selben Tag eine erneute Operation mit Anlage zusätzlicher Bypässe und einem Aortenklappenersatz. Der Patient verstarb noch am Tag der Operation im Herz-Kreislaufversagen.

Der zweite Patient, 88 Jahre (logistischer EuroSCORE 9,6), war postoperativ bereits auf die Normalstation verlegt worden. Dort trat am ersten postoperativen Tag eine therapierefraktäre Asystolie auf.

Beim dritten Patient (logistischer EuroSCORE 23,6), 88 Jahre, gestalteten sich der Eingriff und der postoperative Verlauf zunächst unauffällig. Später entwickelte sich jedoch eine schwerste Urosepsis, an der der Patient am 15. postoperativen Tag verstarb.

4.2.2 30-Tagesergebnisse

Für die ersten 30 postoperativen Tage konnten die MACCE-Daten der über 80-Jährigen in 50 Fällen bestimmt werden. Zusätzlich zu den postoperativen Ereignissen im Krankenhaus trat bei einem Patienten nach der Entlassung aus dem Krankenhaus am 17. postoperativen Tag ein Myokardinfarkt auf. Dies entspricht 2,0% der der Patienten. Zusätzliche Fälle von Apoplex (0,0%), TVR (2,0%) oder Versterben (6,0%) traten in dieser Gruppe bis zum 30. postoperativem Tagen nicht auf. Somit kam es in diesem Zeitraum bei 8,0% (4) der Patienten zu einem MACCE.

4.3 Ergebnisse der Follow-up-Untersuchung

Von den 54 lebend aus dem Krankenhaus entlassenen über 80-Jährigen wurden im postoperativem Follow-up Daten aus insgesamt 2183 kumulativen Patientenmonaten erfasst. Im Mittel wurde das Follow-up $40,4 \pm 31,0$ Monate nach dem Operationstag durchgeführt. Bei allen Patienten konnten Informationen zum Überleben eruiert werden, sodass kein Patient als „Lost to Follow-up“ gewertet werden musste. Das Alter der Patienten zum Follow-up-Zeitpunkt, beziehungsweise das Alter der Patienten am Todestag betrug im Mittel 86,1 Jahre.

4.3.1 Schriftlicher Fragebogen

Der schriftliche Fragebogen wurde von 70,7% (29) der 41 zum Follow-up-Zeitpunkt noch lebenden Patienten zurückgesendet (siehe: Tabelle 4-6). Von 28 Patienten gaben 60,7% an, keine Angina pectoris Symptomatik zu haben (CCS-Stadium 0). Von 29 Patienten schätzten 55,2% ihre Leistungsfähigkeit nach der Operation besser ein als vor dem Operationszeitpunkt und 48,3% von 29 Patienten verspürten lediglich eine leichte Einschränkung der körperlichen Leistungsfähigkeit (NYHA-Stadium I).

Die übrigen Parameter (siehe: Tabelle 4-7) wurden teilweise durch die telefonische Nachbefragung ergänzt. Ab dem Entlassungszeitpunkt bis zum Follow-up im Jahr 2011 verstarben 22,2% (12) der Patienten, insgesamt war dies bei 5,6% (3) auf eine kardiale Ursache zurückzuführen. Bei 6,4% (3) traten neurologische Ereignisse auf, zwei davon in Form eines Apoplex. Ein Myokardinfarkt trat bei drei Patienten (6,4%) im Zeitraum der Nachbeobachtung auf.

Eine Herzkatheteruntersuchung wurde nicht routinemäßig als Kontrolluntersuchung durchgeführt, sondern nur bei klinischem Verdacht einer koronaren Stenose. Bei 12 Patienten (22,2%) wurde im Verlauf eine Herzkatheteruntersuchung durchgeführt, wovon in 11 Fällen die Befunde vorlagen. In sechs Fällen wurde eine Koronarintervention im Bereich der LAD im Sinne einer TVR durchgeführt, womit die TVR-Rate 12,8% betrug. Basierend auf dem Kriterium Beschwerdefreiheit lag die Offenheitsrate der MIDCAB-Versorgung im Follow-up Intervall über 85%.

Tabelle 4-6: Follow-up der Gruppe Ä80: Angina pectoris, relative Leistungsfähigkeit und Herzinsuffizienz

CCS-Stadium der Angina pectoris (n=28):	
0	60,7% (17)
1	17,9% (5)
2	10,7% (3)
3	3,6% (1)
4	7,1% (2)
relative Leistungsfähigkeit (n=29):	
besser	55,2% (16)
gleich	34,5% (10)
schlechter	10,3% (3)
NYHA (n=29):	
1	48,3% (14)
2	34,5% (10)
3	3,4% (1)
4	13,8% (4)

Legende: CCS – Canadian Cardiovascular Society; NYHA – New York Heart Association, Darstellung in Prozent

Tabelle 4-7: Follow-up der Gruppe Ä80: Auftreten von MACCE

	%
Sterblichkeit (n=54)	22,2% (12)
kardiale Ursache	5,6% (3)
nicht-kardiale Ursache	3,7% (2)
unbekannt Ursache	13,0% (7)
neurologische Ereignisse (n=47)	6,4% (3)
Durchgangssyndrom	0,0% (0)
TIA	0,0% (0)
Apoplex	4,3% (2)
Koma	2,1% (1)
Myokardinfarkt (n=47)	6,4% (3)
TVR (n=47)	12,8% (6)
MACCE (n=47)	34,0% (16)

Die MACCE wurden hervorgehoben, Darstellung in Prozent

4.3.2 Überlebenszeit

54 der insgesamt 57 Patienten wurden lebend aus dem Krankenhaus entlassen und haben ebenfalls die ersten 30 postoperativen Tage überlebt, was einer Frühmortalität von 5,3% entspricht. Für den Follow-up-Zeitraum vom 24. März bis zum 20. Mai 2011 lag die mittlere Überlebenszeit nach Kaplan-Meier-Schätzung bei 102,1 Monate (95%-CI: 84,7-119,4). Da der kumulierte Anteil der überlebenden Patienten nicht unter die Hälfte gesunken ist, verfügt diese Schätzung über eine eingeschränkte Aussagekraft. Nach der mittleren FU-Zeit von 40,4 Monaten lebten noch 42 der 54 Patienten, entsprechend 77,7% (siehe: Abbildung 4-4 und Tabelle 4-8).

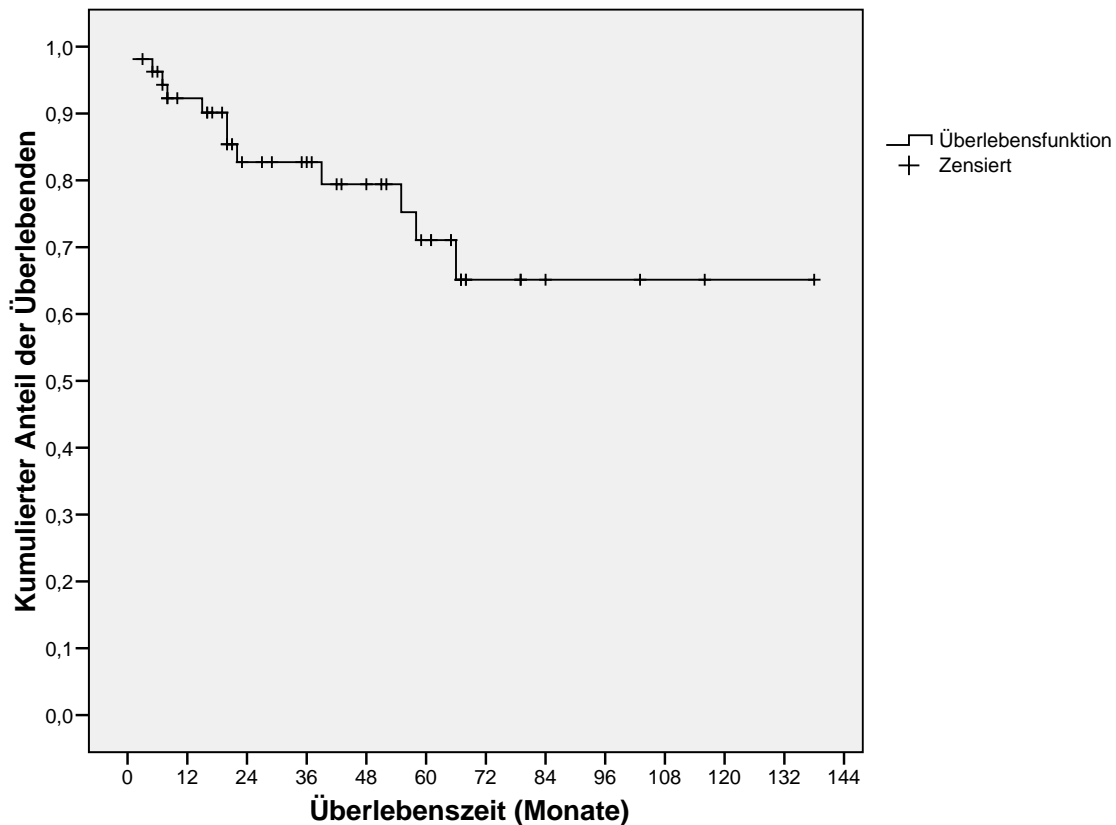


Abbildung 4-4: Überleben der Gruppe Ä80

Tabelle 4-8: Überlebenszeitintervalle der MIDCAB-Patienten Ä80

	6 Monate	1 Jahr	2 Jahre	3 Jahre	4 Jahre	5 Jahre
n	50	43	30	27	22	16
Verstorbene	2	2 (4)	4 (8)	0 (8)	1 (9)	2 (11)
Überlebende *	96%	92%	82 %	82%	79%	71%

* Kumulierter Anteil der Überlebenden am Intervallende

4.3.3 Überlebenszeit ohne kardiale und zerebrale Ereignisse (MACCE-freie Zeit)

Vom Operationszeitpunkt bis zum Stichtag des Follow-ups betrug die MACCE-freie Überlebenszeit nach Kaplan-Meier-Schätzung im Mittel 84 Monate (95%-CI: 55,1-112,9). Von 47 Patienten konnten relevante kardiale oder zerebrale Komplikationen (MACCE) vollständig erhoben werden (siehe: Tabelle 4-7). Zum Follow-up-Zeitpunkt waren insgesamt bei 31 Patienten (60,0%) keine MACCE aufgetreten (siehe: Abbildung 4-5 und Tabelle 4-9).

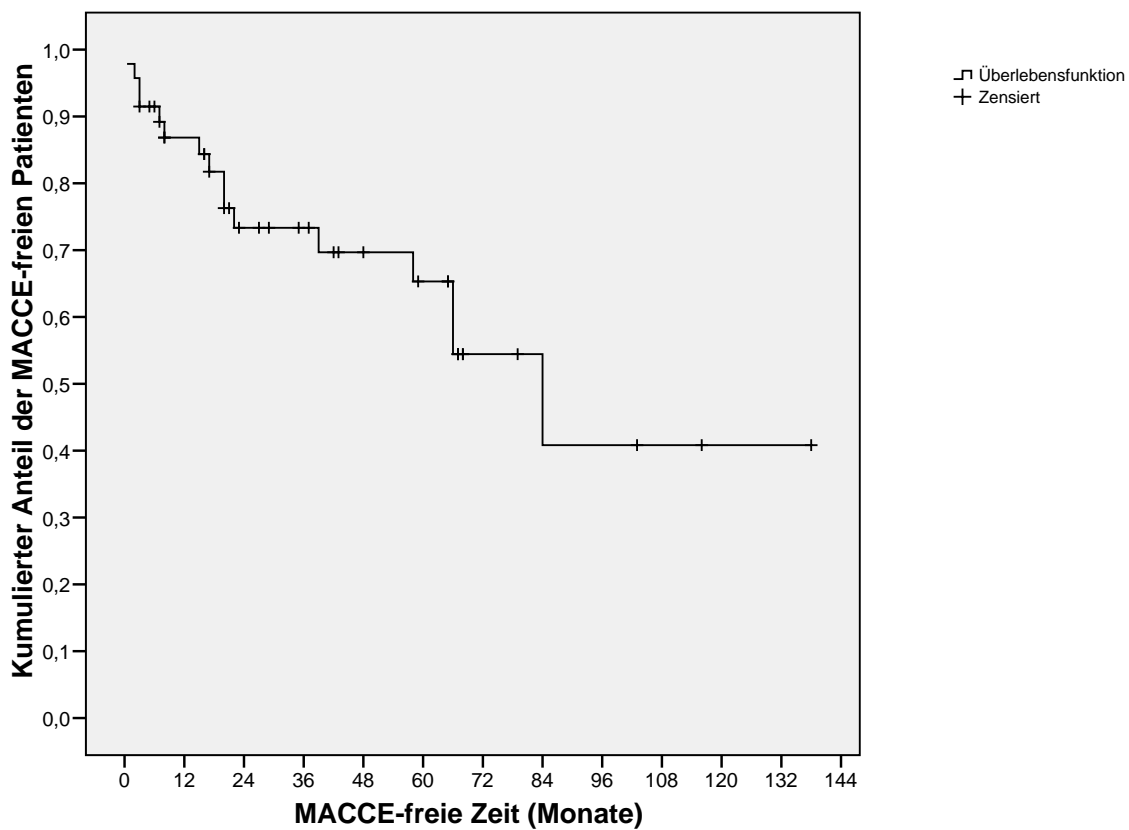


Abbildung 4-5: MACCE-freie Zeit in der Gruppe Ä80

Tabelle 4-9: MACCE-freie Zeitintervalle der MIDCAB-Patienten Ä80

	6 Monate	1 Jahr	2 Jahre	3 Jahre	4 Jahre	5 Jahre
n	41	35	24	21	17	14
MACCE	4	2 (6)	5 (11)	0 (11)	1 (12)	1 (13)
MACCE-frei *	91%	87%	73%	73%	69%	65%

* Kumulierter Anteil der MACCE-freien Patienten am Intervallende

4.3.4 Fragebogen zum Gesundheitszustand (SF-12)

Von den 42 zum Follow-up-Zeitpunkt noch lebenden Patienten haben 64,3% (27) den SF-12 vollständig beantwortet zurückgesendet.

Die körperliche Summenskala (KSK; siehe: Tabelle 4-10) beider Geschlechter betrug im Mittel $37,2 \pm 10,7$. Der Mittelwert bei den Männern war mit $39,4 \pm 11,0$ höher als bei den Frauen mit $30,9 \pm 7,3$. Dieser Unterschied war jedoch nicht signifikant ($p=0,700$). Der Unterschied zur Gesamtstichprobe der deutschen Normstichprobe von 1994 ($p=0,214$), zu den über 70-Jährigen ($p=0,786$), zu über 70-Jährigen mit aktuellen oder chronischen Erkrankungen ($p=0,857$) und zu Patienten mit Angina pectoris ($p=0,857$) aus dieser Normstichprobe war ebenfalls nicht signifikant. Gleiches gilt für den Vergleich zur Gesamtstichprobe ($p=0,357$), zu über 70-Jährigen ($p=0,643$) und zu Patienten mit Angina pectoris ($p=0,786$) der deutschen Normstichprobe von 1998 (Morfeld et al. 2011).

Tabelle 4-10: Körperliche Summenskala: Eigene Daten und Normstichprobe

	n	MW \pm SD	25.	50.	75.	Min - Max	p-Wert
SF-12 - eigene Daten:							
Ä80	27	37,23 \pm 10,74	29,59	35,45	44,92	19,90 - 61,19	
SF-12 - Deutsche Normstichprobe 1994:							
Gesamtstichprobe	2805	49,03 \pm 9,35	44,24	52,81	54,84	11,67 - 64,92	0,214
Gesamtstichprobe Ä70	317	39,84 \pm 9,74	29,39	40,24	48,51	11,67 - 59,49	0,786
Kranke Ä70 *	286	38,76 \pm 10,64	28,20	38,26	47,40	11,67 - 59,49	0,857
Patienten mit Angina pectoris	282	38,59 \pm 9,56	28,56	37,95	47,20	13,68 - 58,36	0,857
SF-12- Deutsche Normstichprobe 1998:							
Gesamtstichprobe	6676	48,22 \pm 8,77	44,54	51,03	54,30	10,61 - 64,38	0,357
Gesamtstichprobe Ä70	428	41,69 \pm 12,10	33,87	43,85	50,57	10,61 - 60,08	0,643
Patienten mit Angina pectoris	423	39,50 \pm 10,55	32,36	39,79	47,89	10,71 - 60,06	0,786

Quelle: Eigene Daten und Morfeld et al. (2011)

Legende: 25. – 25. Perzentile; 50. – 50. Perzentile; 75. – 75. Perzentile; Ä70 – über 70-Jährige, * über 70-jährige Patienten mit aktuellen oder chronischen Erkrankungen, die p-Werte wurden jeweils aus dem Vergleich der SF-12-Daten dieser Studie mit den Literaturdaten errechnet

Im Gegensatz zu diesem Vergleich von SF-12-Daten werden in Abbildung 4–6 die eigenen SF-12-Ergebnisse ins Verhältnis zu Ergebnissen des SF-36 der deutschen Normstichprobe von 1994 gesetzt.

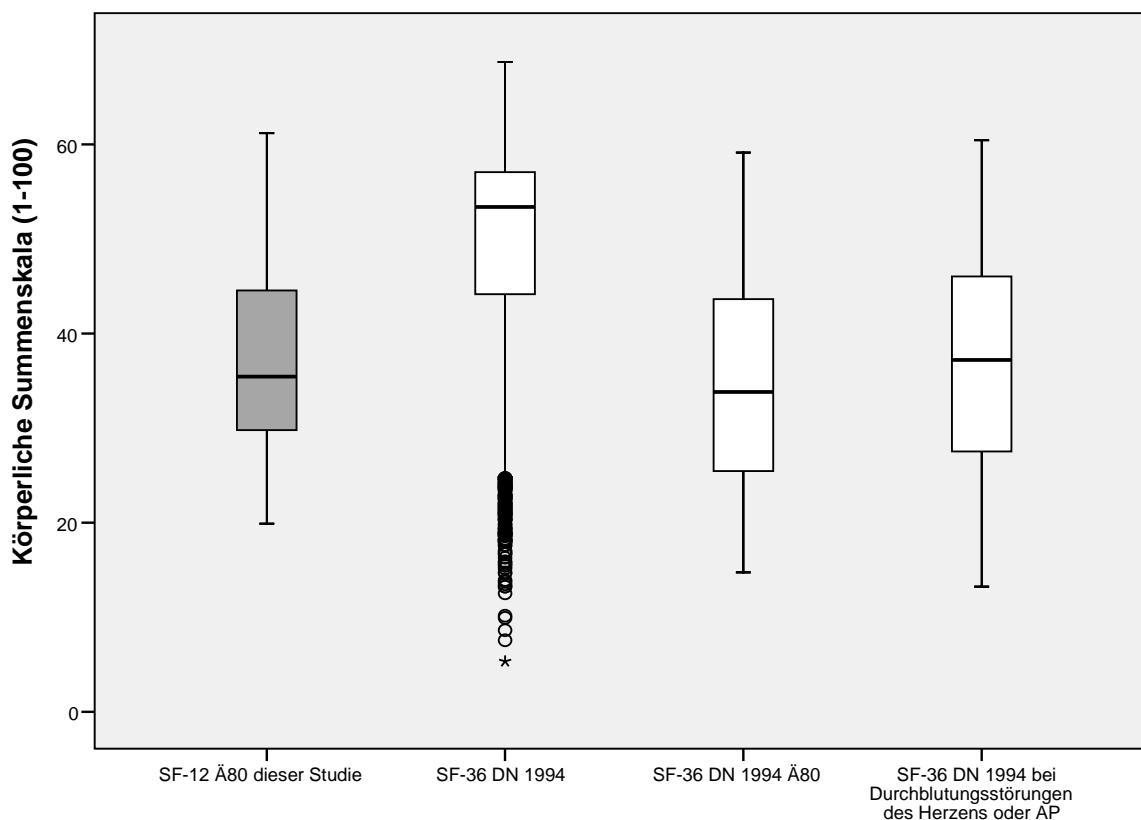


Abbildung 4–6: Körperliche Summenskala versus Referenzwerte des SF-36

Quelle: Eigene Daten und Morfeld et al. (2011)

Legende: DN – Deutsche Normstichprobe; Ä70 – über 70-Jährige; ° Ausreißer die mehr als eineinhalb Kastenlängen außerhalb liegen; * Ausreißer die mehr als drei Kastenlängen außerhalb liegen

Die psychische Summenskala (PSK; siehe: Tabelle 4-11) betrug im Mittel $48,0 \pm 10,5$. Männer ($46,7 \pm 11,2$) hatten eine niedrigere PSK als Frauen ($51,7 \pm 7,6$). Der Unterschied war jedoch nicht signifikant ($p=0,283$). Im Vergleich zur Gesamtstichprobe ($p=0,714$), zu über 70-Jährigen ($p=0,714$), zu über 70-Jährigen mit aktuellen oder chronischen Erkrankungen ($p=0,786$) und zu Patienten mit Angina pectoris (1,000) der deutschen Normstichprobe von 1994 gab es keine signifikanten Unterschiede. Gleiches gilt für den Vergleich zur Gesamtstichprobe ($p=0,786$), zu über 70-Jährigen ($p=0,714$) und zu Patienten mit Angina pectoris ($p=0,786$) der deutschen Normstichprobe von 1998 (Morfeld et al. 2011).

Tabelle 4-11: Psychische Summenskala: Eigenen Daten und Normstichprobe

	n	MW \pm SD	25.	50.	75.	Min. - Max.	p-Wert
SF-12 - eigene Daten:							
Ä80	27	48,01 \pm 10,47	40,35	49,53	57,83	27,90 - 61,21	
SF-12 - Deutsche Normstichprobe 1994:							
Gesamtstichprobe	2805	52,24 \pm 8,10	48,30	54,22	57,83	12,6 - 1,80	0,714
Gesamtstichprobe Ä70	317	52,47 \pm 8,95	45,78	53,88	58,84	21,07 - 68,69	0,714
Kranke Ä70 *	286	52,27 \pm 9,19	45,34	53,07	58,74	21,07 - 68,69	0,786
Patienten mit Angina pectoris	282	49,41 \pm 9,99	41,52	50,35	56,54	19,72 - 71,80	1,000
SF-12- Deutsche Normstichprobe 1998:							
Gesamtstichprobe	6676	51,41 \pm 8,55	47,78	53,73	57,56	8,54 - 70,11	0,786
Gesamtstichprobe Ä70 Jahre	428	52,44 \pm 9,90	47,73	55,25	58,62	22,54 - 69,74	0,714
Patienten mit Angina pectoris	423	50,85 \pm 10,52	46,00	53,48	58,35	14,05 - 69,74	0,786

Quelle: Eigene Daten und Morfeld et al. (2011)

Legende: 25. – 25. Perzentile; 50. – 50. Perzentile; 75. – 75. Perzentile; Ä70 – über 70-Jährige, * über 70-jährige Patienten mit aktuellen oder chronischen Erkrankungen, die p-Werte wurden jeweils aus dem Vergleich der SF-12-Daten dieser Studie mit den Literaturdaten errechnet

Im Gegensatz zu dem vorangegangenen Vergleich von SF-12-Daten setzt die Abbildung 4–7 die eigenen SF-12-Daten ins Verhältnis zu Ergebnissen der SF-36-Normstichproben von 1994.

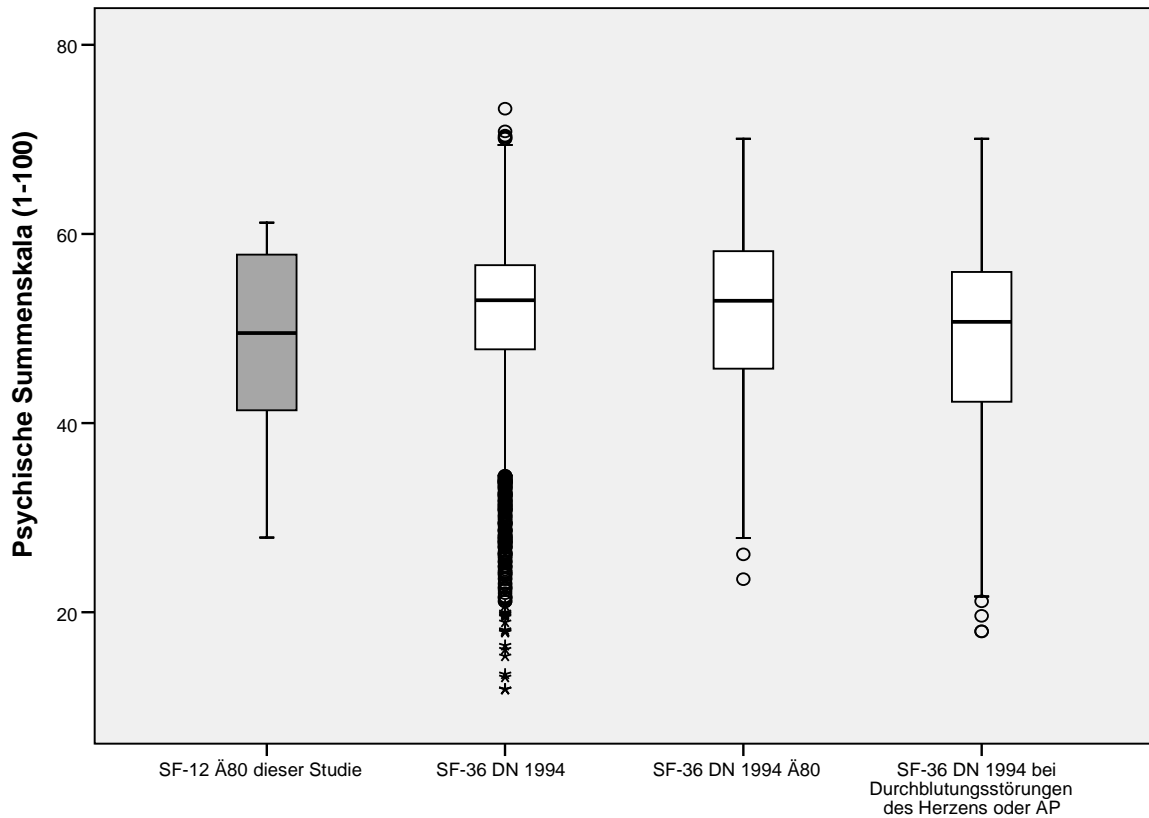


Abbildung 4–7: Psychische Summenskala versus Referenzwerte des SF-36

Quelle Eigene Daten und Morfeld et al. (2011)

Legende: DN – Deutsche Normstichprobe; Ä70 – über 70-Jährige; ° Ausreißer die mehr als eineinhalb Kastenlängen außerhalb liegen; * Ausreißer die mehr als drei Kastenlängen außerhalb liegen

Im Vergleich zwischen den eigenen Ergebnissen und den Ergebnissen des SF-36 der über 80-Jährigen der deutschen Normstichprobe von 1994 (siehe: Tabelle 4-12) ergaben sich weder hinsichtlich der KSK ($p=0,471$) noch der PSK ($p=0,279$) signifikante Unterschiede.

Tabelle 4-12: Vergleich eigener SF-12-Daten mit SF-36-Daten der Normstichprobe I

	SF-12 (eigene Daten): Ä80; MIDCAB (n = 27)	SF-36 (DN 1994): Ä80; gesamt (n = 102)	p-Wert
KSK	37,2 ± 10,7	35,4 ± 11,7	0,471
PSK	48,0 ± 10,5	50,4 ± 10,2	0,279

Quelle: Eigene Daten und Morfeld et al. (2011)

Legende: DN – Deutsche Normstichprobe

Das eigene Studienkollektiv erzielte in der KSK hochsignifikant bessere Werte ($p=0,001$) als über 80-Jährige der deutschen Normstichprobe von 1994 mit Durchblutungsstörungen am Herzen oder Angina pectoris (siehe: Tabelle 4-13). In der PSK waren die Ergebnisse nicht signifikant ($p=0,721$).

Tabelle 4-13: Vergleich eigener SF-12-Daten mit SF-36-Daten der Normstichprobe II

	SF-12 (eigene Daten): Ä80; MIDCAB (n = 27)	SF-36 (DN 1994): Ä80; Patienten mit DBS / AP * (n = 37)	p-Wert
KSK	37,2 ± 10,7	29,0 ± 8,5	0,001***
PSK	48,0 ± 10,5	47,0 ± 11,1	0,721

Quelle: Eigene Daten und Morfeld et al. (2011)

Legende: DN – Deutsche Normstichprobe, * DBS / AP – Durchblutungsstörungen am Herzen oder Angina pectoris

5 Diskussion

Der demographische Wandel führt dazu, dass vermehrt ältere Patienten mit koronarer Herzerkrankung einer koronaren Revaskularisation bedürfen (Funkat et al. 2012). Vor diesem Hintergrund wird es zunehmend wichtiger, vor Operationen die perioperativen Risiken der oft multimorbiden Patienten einzuschätzen. Bei der Indikationsstellung gilt es außerdem zu berücksichtigen, welches Operationsverfahren sowohl schonend als auch effizient zu einer ausreichenden Revaskularisation führt. Hier sind insbesondere minimal-invasive, bzw. Techniken ohne Einsatz der Herz-Lungen-Maschine wie MIDCAB oder OPCAB von Interesse. Verschiedene Studien haben sowohl das geringe perioperative Risiko und die rasche Rekonvaleszenz als auch die sehr gute Bypassoffenheitsrate nach MIDCAB in unselektierten Gesamtkollektiven nachgewiesen (Blazek et al. 2013, Holzhey et al. 2012, Kofidis et al. 2009). Bisher gibt es aber kaum spezifische Untersuchungen zur MIDCAB-Operation bei über 80-jährigen Patienten im Vergleich zu jüngeren Patienten. Das MIDCAB-Programm in Kiel versorgt teilweise auch überregional Patienten, von denen einige als zu krank für eine konventionelle Koronaroperation eingestuft wurden bzw. eine Koronarintervention nicht möglich war. Speziell die über 80-jährigen Patienten weisen gemäß dem logistischen EuroSCOREs ein erhöhtes perioperatives Risikoprofil auf. Diese Präselektion der untersuchten Patientenkollektive ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen. Zudem wird ein Vergleich mit anderen Studien durch unterschiedliche Zusammensetzungen der Studiengruppen und zum Teil abweichende Definitionen der Endpunkte erschwert.

5.1 Allgemeine Datenlage zur MIDCAB-Operation

Die Datenlage zum MIDCAB-Verfahren besteht vornehmlich aus retrospektiven Auswertungen weniger Zentren, die diesen Eingriff im nennenswerten Umfang durchführen (Blazek et al. 2013, Holzhey et al. 2012, Kofidis et al. 2009). Diese Auswertungen kommen übereinstimmend zu dem Ergebnis, dass die MIDCAB-Operation eine gute Behandlungsmöglichkeit für Patienten mit koronarer Eingefäßerkrankung darstellt. Auch bei ausgewählten Patienten mit koronarer Mehrgefäßerkrankung kann eine MIDCAB-Operation sinnvoll sein, insbesondere in Kombination mit interventionellen Maßnahmen (Holzhey et al. 2012). In einer Metaanalyse fasst Kettering (2008) die Ergebnisse aus siebzehn Studien mit insgesamt 4.081 MIDCAB-Patienten hinsichtlich ihrer klinischen und angiographischen Ergebnisse zusammen. Dabei zeigte sich bei koronaren Ein- und Mehrgefäßerkrankungen eine 30-Tagessterblichkeit von 1,3%. Im Nachbeobachtungszeitraum von sechs Monaten waren 3,6% der Bypässe verschlossen, bzw.

7,2% signifikant stenosiert und bei 3,3% der Patienten war eine erneute Revaskularisation der LAD erforderlich.

In verschiedenen Auswertungen wurden relevante Risikofaktoren für das Auftreten von negativen Ereignissen bei MIDCAB-Eingriffen identifiziert. In der 10-jährigen Nachbeobachtung des Leipziger MIDCAB-Programms an über 1700 Patienten fanden sich Alter, Rauchen, Diabetes mellitus, COPD, periphere Verschlusskrankheit, Niereninsuffizienz, LVEF < 50% und vorhergegangene Herzoperationen als Risikofaktoren mit Einfluss auf die Überlebenszeit und auf das Auftreten von kardialen und zerebralen Ereignissen (Holzhey et al. 2012). Lichtenberg et al. (2004a, 2004b) identifizierten bei MIDCAB-Patienten die koronare Mehrgefäßerkrankung bzw. einen Diabetes mellitus als unabhängige Risikofaktoren für die postoperative Mortalität. Kofidis et al. (2008, 2009) untersuchten die Langzeitergebnisse nach MIDCAB-Operationen. Der Schweregrad der koronaren Herzerkrankung, eine niedrige LVEF sowie vorangegangene Revaskularisationen (PCI und ACB) konnten als Prädiktoren für MACE (Major Adverse Cardiac Events) herausgearbeitet werden.

5.2 Stellenwert der Revaskularisationsverfahren bei älteren Patienten

Die bislang einzige Studie, die gezielt den Einfluss des Alters bei MIDCAB-Patienten untersucht, wurde von Sorm et al. (2011) veröffentlicht. Sie zeigt keinen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Überlebenszeit zwischen unter und über 70-Jährigen. Männliches Geschlecht und koronare Mehrgefäßerkrankung konnten als unabhängige Mortalitätsprädiktoren identifiziert werden.

Bei koronarer Eingefäßerkrankung ist die PCI die direkte Alternative zur MIDCAB-Operation. Bei Patienten mit koronarer Eingefäßerkrankung verglichen Fraund et al. (2005) die Ergebnisse nach MIDCAB-Operationen mit denen nach Implantation eines unbeschichteten (bare metal) Koronarstents. Es zeigte sich eine vergleichbare Lebensqualität und eine vergleichbare MACE-Rate im mittelfristigen Verlauf bei allerdings signifikant höherer Revaskularisationsrate aufgrund von Restenosierungen im PCI-Arm. Ähnliche Ergebnisse erbrachte auch ein randomisierter Vergleich zwischen der MIDCAB-Methode und medikamenten-beschichteten Stents (Thiele et al. 2009).

In einer Studie an über 80-jährigen Koronarpatienten zeigten sich nach Koronarintervention und konventioneller Bypasschirurgie vergleichbar gute Ergebnisse in Bezug auf kurzfristiges und mittelfristiges Überleben. Dies legt nahe, dass PCI eine Koronarrevaskularisation für Patienten attraktiv macht, für die eine ACB-Operation aufgrund eines hohen operativen Risikos nicht in Betracht kommt (Gunn et al. 2012). Zu den Ergebnissen der konventionellen Bypasschirurgie bei über 80-Jährigen sind in den letzten Jahren aufgrund der genannten demographischen Entwicklung zahlreiche Studien erschienen. Bei einer Analyse an 1062 Patienten kamen Kurlansky et al. (2011) zu dem Schluss, dass die Lebensqualität und das Langzeitüberleben dieser Patienten nach konventioneller Bypassoperation gleichwertig mit der der Normalbevölkerung sind. Mithin profitierten auch über 80-Jährige von einer ACB-Operation. Rosato et al. (2013) untersuchten Risiken für Bypassoperationen bei über 80-Jährigen und identifizierten Notfalleingriffe und niedrige LVEF als unabhängige Prädiktoren für die 30-Tagesmortalität. Sen et al. (2012) verglichen über und unter 80-jährige Patienten mit koronarer Mehrgefäßerkrankung nach ACB-Operation (Off-pump-Anteil: J80 0,5% und Ä80 1,8%). Im Kurzzeitverlauf zeigte sich bei den über 80-Jährigen ein vertretbares Mortalitätsrisiko, wobei Alter und Niereninsuffizienz als Risikofaktoren der Früh-Mortalität identifiziert wurden. Im Langzeitverlauf zeigte sich eine vergleichbare Lebensqualität wie bei den jüngeren Patienten, allerdings auch eine höhere Sterblichkeit.

Das OPCAB-Verfahren galt bei der klinischen Einführung als attraktive Behandlungsoption für ältere Koronarpatienten, da durch den Verzicht auf die Herz-Lungen-Maschine und fehlende Manipulation an der Aorta ascendens eine geringere Rate an perioperativen Schlaganfällen und Nierenversagen erwartet wurde. Allerdings zeigt eine aktuelle Studie eine höhere Rate an erneut erforderlichen Revaskularisationen (Shroyer et al. 2009). Die aktuelle GOPCABE-Studie verglich die postoperativen Ergebnisse von über 75-jährigen Patienten nach konventioneller Bypasschirurgie und OPCAB-Eingriffen und fand keine signifikanten Unterschiede im 30-Tages- und 1-Jahresintervall bezüglich des Auftretens negativer kardialer und zerebraler Ereignisse (Diegeler et al. 2013). Bislang lässt sich aus der Literatur kein operatives Revaskularisationsverfahren zur Behandlung älterer Patienten eindeutig favorisieren.

5.3 Eigenes Patientenkollektiv

Erwartungsgemäß wiesen die älteren Patienten mehr Komorbiditäten auf. Eine fortgeschrittene Niereninsuffizienz und eine periphere arterielle Verschlusskrankheit traten beispielsweise

signifikant öfter auf. Da außerdem ein signifikant höherer Anteil an einer koronaren Mehrgefäßerkrankung erkrankt war, waren auch Hybridverfahren deutlich häufiger vorgesehen. Daraus lässt sich ableiten, dass bei komplexeren Koronarbefunden das Alter ausschlaggebend bei der Entscheidung für das MIDCAB-Verfahren war. Ältere, multimorbide Patienten werden eher dem schonenden MIDCAB-Verfahren als einer konventionellen Bypassoperation zugeführt, teilweise wird dabei auch eine inkomplette Revaskularisation in Kauf genommen.

5.4 Postoperative Ergebnisse und 30-Tagesergebnisse

Die über 80-Jährigen hatten zwar signifikant längere Operationszeiten, jedoch haben 125 Minuten gegenüber 112 Minuten keine klinische Relevanz. Zudem konnte das Gros der älteren Patienten dennoch im Operationssaal extubiert und mehr als die Hälfte dieser Patienten noch am Operationstag von der Intensivstation verlegt werden. Es zeigten sich auch signifikant höhere Drainageverluste, welche mit einem höheren Transfusionsbedarf einhergingen. Allerdings resultierte dies nicht in einer erhöhten Re thorakotomie rate. Auch die signifikant längere Krankenhausverweildauer von acht gegenüber sieben Tagen ist weder von medizinischer noch von ökonomischer Relevanz.

Holzhey et al. (2012) berichten über ähnliche Operations- und Beatmungszeiten. Hier betrug die Operationsdauer im Mittel 111 Minuten und 1,8% der Patienten wurden länger als 24 Stunden beatmet. Die Patienten dieser Untersuchung waren jedoch im Mittel deutlich jünger und wiesen weniger komplexe Koronarbefunde auf als die Patienten in der vorliegenden Studie. In einer anderen Analyse an 235 über 70-jährigen MIDCAB-Patienten waren ebenfalls kurze Beatmungszeiten zu verzeichnen. Auch hier waren die Patienten mit im Mittel 74,5 Jahren jünger und wiesen mit 68% einen geringeren Anteil an koronarer Mehrgefäßerkrankungen auf (Sorm et al. 2011).

Nach konventioneller Bypasschirurgie gestaltet sich der postoperative Verlauf bei über 80-jährigen Patienten oftmals komplexer als nach MIDCAB-Eingriffen. Die Beatmungszeiten sind deutlich länger und eine Verlegung am Operationstag ist nur selten möglich (Kettering 2008, Kurlansky et al. 2011, Sen et al. 2012). Hier zeigen sich die Stärken des MIDCAB-Verfahrens im Vergleich zur konventionellen Bypasschirurgie hinsichtlich der raschen Rekonvaleszenz und der Vermeidung von langwierigen Intensivaufenthalten bei älteren Patienten.

Im eigenen Kollektiv traten in beiden Altersgruppen während des Krankenhausaufenthaltes selten Wundheilungsstörungen und kaum perioperative Myokardinfarkte auf; erneute Revaskularisationen waren im Gesamtkollektiv nur in Ausnahmefällen erforderlich. Allerdings traten Durchgangssyndrom, TIA und Apoplex als neurologische Komplikationen (7,5%) und Krankenhaussterblichkeit (5,3%) bei den älteren Patienten signifikant öfter ein. Damit trat auch der kombinierte Endpunkt MACCE (5,3%) in der Gruppe ≥ 80 signifikant häufiger auf.

Bezogen auf die ersten 30 postoperativen Tage traten MACCE bei 8% der älteren Patienten der vorliegenden Studie auf. Die 30-Tagesmortalität unterschritt mit 6,0% prädiktiven Wert des logistischen EuroSCOREs, lag aber dennoch deutlich über den Werten anderer MIDCAB-Auswertungen in der Literatur. Die allgemeine Mortalität wird hier mit 0,8 bis 1,3% angegeben, basiert aber in der Regel auf Daten deutlich jüngerer Patienten mit normalem Risikoprofil (Cremer 2010, Holzhey et al. 2012, Kofidis et al. 2009, Kettering 2008). In einem anderen Kollektiv von älteren MIDCAB-Patienten zeigte sich eine 30-Tagesmortalität von 2,6% und eine neurologische Komplikationsrate von 2,5% (Sorm et al. 2011). Allerdings lag das Durchschnittsalter mit 74,5 Jahren auch deutlich unter dem des vorliegenden Kollektivs. Wie in den eigenen postoperativen Ergebnissen lag auch nach konventioneller Koronarchirurgie bei über 80-Jährigen die neurologische Komplikationsrate deutlich über der von jüngeren Patienten (5,5% versus 1,6%; $p=0,008$) (Sen et al. 2012).

Einschränkend ist zusätzlich auf die unterschiedliche Begriffsdefinition „neurologisches Ereignis“ hinzuweisen. Hier ist zu berücksichtigen, dass in der vorliegenden Arbeit unter neurologischen Komplikationen auch passagere Störungen wie TIAs und Durchgangssyndrome als neurologische Komplikationen erfasst wurden, wodurch sich eine perioperative Inzidenz von 7,5% ergab. Ein Apoplex mit anhaltendem neurologischem Defizit war jedoch bei keinem der jüngeren oder älteren Patienten im perioperativem Intervall im vorliegenden Kollektiv zu verzeichnen. Dies mag dazu beigetragen haben, dass die Rate an neurologischen Komplikationen höher war als in anderen Kollektiven. Letztlich sind die vorliegenden Kurzzeitergebnisse der ≥ 80 -Gruppe ebenbürtig mit den Ergebnissen anderer MIDCAB-Gesamtkollektive, deren Patienten allesamt jünger waren.

Im Vergleich dazu zeigen über 80-jährige Koronarpatienten nach konventioneller Bypassoperation eine 30-Tagesmortalität zwischen 2,2% und 8,8% (Gunn et al. 2012, Kurlansky

et al. 2012, Rosato et al. 2013). Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, dass bei diesen Kollektiven in der Regel eine koronare Mehrgefäßerkrankung vorlag (Gunn et al. 2012). Die Auswertung eines Multicenter-Registers ergab, dass die hohe perioperative Mortalität der konventionellen Bypasschirurgie bei über 80-jährigen Patienten im Verlauf der letzten Jahrzehnte von 14,5% auf 2,2% gesenkt werden konnte (Kurlansky 2012).

In der Zusammenschau zeigen die eigenen Ergebnisse, gemessen am präoperativen Risikoprofil, eine auffällig geringe postoperative Komplikationsrate bei den älteren MIDCAB-Patienten, insbesondere im Literaturvergleich zur konventionellen Bypasschirurgie. In diesem Kontext sei noch einmal darauf verwiesen, dass viele der hier untersuchten MIDCAB-Patienten aufgrund des Alters und der bestehenden Komorbiditäten als ungeeignet für eine konventionelle Bypassoperation eingeschätzt wurden.

5.5 Langzeitergebnisse

5.5.1 Kombinierte Endpunkte (MACCE) und Überlebenszeiten

In der vorliegenden Studie betrug die MACCE-Rate der über 80-Jährigen ab Entlassungstag in einem Beobachtungszeitraum von im Mittel 40,4 Monaten 40,0%. Die Überlebenszeit ohne zerebrale und kardiale Ereignisse betrug nach Kaplan-Meier-Schätzung im Mittel 84 Monate, entsprechend 7,0 Jahren. Im Follow-up Zeitraum wurde der kombinierte Endpunkt MACCE bei insgesamt 22,2% der erfassten Patienten durch Versterben erreicht; der kumulierte Anteil der Überlebenden betrug nach drei Jahren 82%. Insgesamt konnte retrospektiv bei weniger als der Hälfte der verstorbenen Patienten die Todesursache ermittelt werden, dabei waren zwei Drittel der ermittelten Todesfälle kardial bedingt.

Andere MIDCAB-Studien beschreiben eine deutlich niedrigere Langzeitmortalität. Allerdings war, wie bereits erwähnt, der Altersdurchschnitt dieser Kollektive deutlich geringer. Die Leipziger Arbeitsgruppe berichtet in ihrer 13 Jahre erfassenden Nachbeobachtung ein MACCE-freies Überleben von 85,3% nach fünf Jahren bzw. von 70,9% nach zehn Jahren. Die allgemeinen Überlebensraten lagen bei 88,3% nach fünf Jahren und 76,6% nach zehn Jahren. Die eingeschränkte Übertragbarkeit der Leipziger Ergebnisse ist bedingt durch das deutlich niedrigere Durchschnittsalter von 63,4 Jahren und dem im Mittel niedrigeren logistischen EuroSCORE von

3,8% im Vergleich zu 9,2% der älteren Patienten der vorliegenden Studie (Holzhey et al. 2012). In der bislang einzigen altersselektierten MIDCAB-Studie, betrug das 5-Jahresüberleben bei Patienten, die im Mittel 74,5 Jahre alt waren 79,7% (Sorm et al. 2011). Im eigenen Kollektiv betrug der kumulierte Anteil der Überlebenden im gleichen Zeitraum 71%. Diese Differenz ist mutmaßlich auf das höhere Alter der Patienten zurückzuführen. Einschränkend ist jedoch zu erwähnen, dass hier nur Daten von 30 Patienten vorlagen.

Die in der vorliegenden Arbeit geschätzte mittlere Überlebenszeit betrug nach Kaplan-Meier 102,1 Monate, bzw. 8,5 Jahre. Sie hat, wie bereits in den Ergebnissen erläutert, einen eingeschränkten Aussagewert. Wird sie in Kombination mit den Überlebensraten nach drei und fünf Jahren betrachtet so zeigt sich ihre Überlegenheit im Vergleich zu Überlebenszeiten nach konventioneller Koronarchirurgie; bei über 80-Jährigen betrug die Überlebenszeit hier im Mittel 5,9 Jahre. Nach konventioneller Bypassversorgung lag die Drei-Jahres-Überlebensrate bei etwa 70% (Kurlansky et al. 2011). Bei 80 bis 84-Jährigen betrug die mittlere Überlebenszeit 7,4 Jahre, bei über 85-Jährigen 5,8 Jahre. Nach fünf Jahren lebten noch circa 70% der 80 bis 84-Jährigen (Likosky et al. 2008). In einer anderen Studie an über 80-jährigen Bypasspatienten betrug das Überleben nach drei Jahren 80,4%. (Sen et al. 2012). In einer Studie, die die Langzeitergebnisse bei 80-jährigen Patienten nach Bypasschirurgie und PCI verglich, zeigten sich 5-Jahresüberlebensraten von 58,9% nach PCI, bzw. 66,4% nach ACB (Gunn et al. 2012).

Neben dem Einfluss des Therapieverfahrens auf das Langzeitüberleben ist aber auch die natürliche Lebenserwartung bei älteren Patienten zu berücksichtigen: Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit entsprechen weitgehend der durchschnittlichen Lebenserwartung von über 80-Jährigen in Deutschland, welche bei 7,7 Jahren für Männer und bei 9,2 Jahren für Frauen liegt (Statistisches Bundesamt (DESTATIS) 2013).

5.5.2 Angina pectoris, Leistungsfähigkeit und Bypassoffenheitsrate

Das Follow-up ergab eine deutliche Reduktion signifikanter pectanginöser Beschwerden (CCS-Stadium > I) durch den operativen Eingriff (21,4% versus 76,1% präoperativ). Mehr als die Hälfte der Patienten fühlte sich zudem leistungsfähiger als vor der Operation. Dies korreliert mit den Ergebnissen anderer MIDCAB-Studien, wobei in diesen teilweise postoperativ noch Antiangionosa eingenommen wurden (Holzhey et al. 2012, Lichtenberg et al. 2004a). Im

Vergleich dazu wird bei 80-jährigen nach Bypassoperation die Rate persistierender Angina pectoris mit 19% angegeben und 78% bis 87% gaben postoperativ einen ähnlichen oder verbesserten Gesundheitszustand an (Kurlansky et al. 2011, Sen et al. 2012). Die bestehenden altersassoziierten Einschränkungen sind beim NYHA-Stadium zu berücksichtigen. Hinsichtlich der Angina pectoris ist bei den meisten Patienten das Indikationsziel Beschwerdefreiheit, bzw. Symptomlinderung erreicht worden. Außerdem ist bei dem großen Anteil koronarer Mehrgefäßerkrankungen in der Ä80-Gruppe auch die zum Teil inkomplette Revaskularisation durch die MIDCAB-Operation als Ursache für weiterbestehende Angina pectoris zu berücksichtigen.

Eine Linksherzkatheteruntersuchung mit Bypassdarstellung erfolgte nicht routinemäßig, sondern nur bei klinisch begründetem Verdacht auf eine erneute Stenose, bzw. einen Bypassverschluss. Daher liegen in dieser Auswertung nur sehr wenige Angiographien vor. Die Aussagekraft einer statistischen Beurteilung ist daher eingeschränkt. Im eigenen Kollektiv fand sich bei 12,8% der älteren Patienten eine Notwendigkeit zur erneuten Revaskularisation (TVR) bei einer relevanten Stenose im RIVA-Stromgebiet. Die Notwendigkeit einer erneuten Revaskularisation wird oftmals als indirektes Maß für die Bypassoffenheit hinzugezogen. Bei den wenigen MIDCAB-Studien mit Langzeitverlauf lag die Quote von angiographischen Verlaufskontrollen bei 20% bis 69% mit einer Offenheitsrate von 93,3% bis 97,2% (Holzhey et al. 2012, Kofidis et al. 2009, Fraund et al. 2005, Lichtenberg et al. 2004a, 2004b). Insofern stehen die Ergebnisse des eigenen Patientenkollektivs im Einklang mit den Daten aus der Literatur. Beispielhaft für einen Vergleich zwischen MIDCAB-Prozedere und Koronarintervention seien die TVR-Raten eines randomisiert-kontrollierten Vergleiches ein Jahr nach PCI mit DES von 6,2% versus 0% nach MIDCAB genannt (Thiele et al. 2009). Auch nach fünf Jahren ließen sich signifikant niedrigere TVR-Raten nach MIDCAB-Prozedere nachweisen (Etienne et al. 2013).

5.5.3 Lebensqualität

Die Nachbefragung der über 80-Jährigen zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität mit dem SF-12-Fragebogen ergab Werte, die ebenbürtig oder besser waren als die der entsprechenden Subgruppen der deutschen Normstichprobe von 1994 und 1998. Die körperliche Summenskala unterschied sich weder signifikant von der Gesamtstichprobe, noch von über 70-Jährigen oder von Patienten mit Angina pectoris. Gleiches gilt für die psychische Summenskala bezogen auf die oben genannten Bevölkerungsgruppen. Bezogen auf die Subgruppe der über 80-Jährigen mit

Durchblutungsstörungen am Herzen oder Angina pectoris konnten im eigenen Kollektiv signifikant bessere Werte in der körperlichen Summenskala erhoben werden. Auch nach konventioneller Bypasschirurgie entsprach die mittels SF-36 erhobene Lebensqualität bei über 80-Jährigen weitgehend den Werten der altersadjustierten Normalbevölkerung (Kurlansky et al. 2011). Außerdem konnte gezeigt werden, dass nach einer Bypassoperation die Lebensqualität von älteren Patienten nur geringfügig hinter der von jüngeren Patienten zurückbleibt (Sen et al. 2012).

Zu ähnlichen Ergebnissen kamen Johnman et al. (2013) in einem systemischen Review zur Lebensqualität von über 80-Jährigen nach PCI. Thiele et al. (2009) fanden 12 Monate nach PCI und MIDCAB-Operation keine signifikanten Unterschiede bei Patienten mit isolierten Läsionen der LAD. Die SYNTAX-Studie, welche prospektiv-randomisiert Behandlungsergebnisse bei Patienten mit koronarer Dreigefäßerkrankung untersuchte, zeigt allerdings, dass frühpostoperativ die gesundheitsbezogene Lebensqualität nach PCI signifikant besser war als nach Bypassoperation (Mohr et al. 2013). Dies kann sehr wahrscheinlich auf die postoperative Rekonvaleszenzphase zurückgeführt werden. Die Ergebnisse glichen sich in den sechs und zwölf Monaten nach den Operationen durchgeführten Befragungen wieder an (Cohen et al. 2011).

Bei den Ergebnissen des SF-12 ist zu berücksichtigen, dass bei Patienten, die nicht geantwortet haben, schlechtere Werte zu erwarten sind als bei denen, die geantwortet haben. So fanden Lim, L. L.-Y. und Fischer, J.D. (1999) heraus, dass Frauen, Notfallpatienten und Patienten mit einem niedrigeren Bildungsstandard, einem längeren Krankenhausaufenthalt und einem höheren Alter signifikant seltener bei ihrer Befragung den SF-12 beantwortet hatten. Im Gegensatz dazu erzielten Männer, Menschen mit einer kürzeren Krankenhausverweildauer, elektive Patienten und Infarktpatienten sowohl bei körperlichen als auch bei psychischen Summenskalen signifikant höhere Werte.

Zusammenfassend ist bei älteren Patienten die Lebensqualität nach MIDCAB-Operation mindestens gleichwertig zu der nach konventioneller Bypasschirurgie und PCI, wobei die raschere postoperative Rekonvaleszenz nicht erfasst wurde.

5.6 Schlussfolgerung

Ältere Patienten, bei denen eine interventionelle Revaskularisation nicht durchführbar ist oder eine konventionelle Bypassoperation als zu risikoreich eingeschätzt wird, können sicher mittels

MIDCAB revaskularisiert werden. Trotz des erhöhten Risikoprofils, resultierend aus dem fortgeschrittenen Lebensalter sowie den bestehenden Komorbiditäten, zeigte sich der postoperative Verlauf mehrheitlich unkompliziert und damit vergleichbar zum jüngeren MIDCAB-Kollektiv.

Im Vergleich zur Koronarintervention ist die niedrigere TVR-Rate nach MIDCAB-Operation erwähnenswert, die neben der reduzierten Patientenbelastung auch einen ökonomischen Vorteil der Methode darstellt. Im Vergleich zur konventionellen Bypassoperation gestaltete sich die postoperative Rekonvaleszenz deutlich rascher, wobei das MIDCAB-Verfahren nur eingeschränkt bei koronarer Mehrgefäßerkrankung anwendbar ist. Die Überlebenszeiten bei den über 80-jährigen MIDCAB-Patienten sind den Ergebnissen nach konventioneller Koronarchirurgie und Koronarintervention überlegen. Die postoperative Lebensqualität entspricht der Lebensqualität der Durchschnittsbevölkerung dieser Altersgruppe.

5.7 Limitationen

Das Studiendesign der vorliegenden Arbeit ist retrospektiv und nicht-randomisiert. Die geringe Gruppengröße limitiert ebenfalls die Aussagekraft der vorliegenden Arbeit.

Aufgrund des langen Zeitraums der Nachbeobachtung konnte die Nachbefragung nicht bei allen Patienten lückenlos erfolgen. Ein gewichtiger, einschränkender Faktor bei der Datenerhebung war das fortgeschrittene Lebensalter der Patienten. Zum einen war der Aufenthaltsort oftmals schwierig zu ermitteln und bei der Datenerhebung musste zum Teil auf die Hilfe von Dritten, wie Angehörige und Ärzte zurückgegriffen werden. Zum anderen konnte eine relevante Anzahl von Fragebögen aufgrund von altersassoziierten Verständnisproblemen nicht ausgewertet werden.

6 Zusammenfassung

Zur Behandlung der koronaren Herzerkrankung bestehen unterschiedliche Optionen der Revaskularisation. Durch den demographischen Wandel und den technischen Fortschritt erlangen operative Therapiekonzepte, wie die minimal-invasive direkte koronararterielle Bypassoperation, die ohne Sternotomie und Herz-Lungen-Maschine durchführbar sind, für Risikopatienten eine wachsende therapeutische Relevanz.

Fragestellung

Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Evaluation der Ergebnisse von über 80-jährigen Patienten nach einer MIDCAB-Operation. Die präoperativen und frühpostoperativen Ergebnisse wurden mit denen jüngerer MIDCAB-Patienten desselben Operationszentrums verglichen. Darüber hinaus wurden die Langzeitergebnisse der über 80-Jährigen erfasst und mit den Literaturergebnissen nach konventioneller Bypassoperation oder Koronarintervention in diesem Alterssegment verglichen.

Methodisches Vorgehen und Patienten

Im Zeitraum von 1998 bis 2010 wurden im Universitätsklinikum Schleswig-Holstein der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel 57 über 80-Jährige (im Mittel 82-jährig; 20 weiblich) und 862 jüngere Patienten (im Mittel 63-jährig; 252 weiblich) mittels MIDCAB revaskularisiert. Die stationären Daten wurden internen Patientenregistern entnommen. Die operativen Langzeitergebnisse der über 80-Jährigen wurden hingegen im Follow-up ermittelt.

Ergebnisse

Die über 80-Jährigen (logistischer EuroSCORE 9,2%) hatten in den ersten 30 postoperativen Tagen eine Sterblichkeit von 6,0%. Relevante kardiale oder zerebrale Komplikationen (MACCE) traten mit einer Häufigkeit von 8,0% auf. Die Follow-up-Zeit lag im Mittel bei 40,4 Monaten, hierbei gaben 60,7% der Patienten keine Angina pectoris mehr an. Von einer besseren postoperativen Leistungsfähigkeit berichteten 55,2% der Befragten und 48,3% verspürten nur eine leichte Einschränkung der körperlichen Leistungsfähigkeit. Nach Kaplan-Meier betrug die geschätzte mittlere Überlebenszeit 102,1 Monate (95%-CI: 84,7-119,4) und die geschätzte mittlere MACCE-freie Überlebenszeit 84 Monate (95%-CI: 55,1-112,9). Die körperliche Summenskala lag im Mittel bei 37,2 und die psychische bei 48,0.

Schlussfolgerung

Die vorliegende Arbeit zeigt, dass bei über 80-jährigen, oft multimorbiden Patienten, die MIDCAB-Operation gute Ergebnisse hinsichtlich Überlebenszeiten, MACCE und Lebensqualität ermöglicht. Besonders bei Hochrisikopatienten sollte dieses Verfahren erwogen werden, da die Patienten weder mit einer Sternotomie noch durch eine Herz-Lungen-Maschine belastet werden. Das operative Trauma ist somit gegenüber der konventionellen Bypasschirurgie reduziert und bedingt eine raschere postoperative Rekonvaleszenz. Im Vergleich zu Literaturangaben zur Koronarintervention zeigte sich eine niedrigere Rate an erneuten Revaskularisationen des Zielgefäßes.

7 Literaturverzeichnis

1. Angelini G., Wilde P., Salerno T., Bosco G., Calafiore A. (1996): Integrated left small thoracotomy and angioplasty for multivessel coronary artery revascularisation. *The Lancet* 347(9003), 757–758
2. Antman E. M., Selwyn A. P., Loscalzo J. (2012): Ischämische Herzkrankheit. 243. In: Dietel M., Suttrop N., Zeitz M. (Hgs.) *Harrisons. Innere Medizin*. 18. Aufl., Bd. 2, 2141–2158, ABW Wissenschaftsverlag, Berlin
3. Bangalore S., Kumar S., Fusaro M., Amoroso N., Attubato M. J., Feit F., Bhatt D. L., Slater J. (2012): Short- and long-term outcomes with drug-eluting and bare-metal coronary stents. A mixed-treatment comparison analysis of 117 762 patient-years of follow-up from randomized trials. *Circulation* 125(23), 2873–2891
4. Berdajs D., Marinakis S., Kessler U., Muradbegovic M., Ferrari E., von S. (2012): Impaired left ventricular function as a predictive factor for mid-term survival in octogenarians after primary coronary artery bypass surgery. *Swiss Med Wkly*(142), 1–8
5. Blazek S., Holzhey D., Jungert C., Borger M. A., Fuernau G., Desch S., Eitel I., Waha S. de, Lurz P., Schuler G., Mohr F.-W., Thiele H. (2013): Comparison of bare-metal stenting with minimally invasive bypass surgery for stenosis of the left anterior descending coronary artery. 10-year follow-up of a randomized trial. *JACC Cardiovasc Interv* 6(1), 20–26
6. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) (2014): Nationale VersorgungsLeitlinie. Chronische KHK. Langfassung. URL: <http://www.leitlinien.de/mdb/downloads/nvl/khk/khk-3aufl-vers1-lang.pdf>. [Stand: 20.06.2015]
7. Calafiore A. M., Giammarco G. D., Teodori G., Bosco G., D'Annunzio E., Barsotti A., Maddestra N., Paloscia L., Vitolla G., Sciarra A., Fino C., Contini M. (1996): Left anterior descending coronary artery grafting via left anterior small thoracotomy without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 61(6), 1658–1665
8. Cisowski M., Morawski W., Drzewiecki J., Kruczak W., Toczek K., Bis J., Bochenek A. (2002): Integrated minimally invasive direct coronary artery bypass grafting and angioplasty for coronary artery revascularization. *Eur J Cardiothorac Surg* 22(2), 261–265
9. Cohen D. J., van Hout B., Serruys P. W., Mohr F. W., Macaya C., den Heijer P., Vrakking M., Wang K., Mahoney E. M., Audi S., Leadley K., Dawkins K. D., Kappetein A. P. (2011): Quality of life after PCI with drug-eluting stents or coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med* 364(11), 1016–1026
10. Cremer J. (2010): Chronische koronare Mehrgefässerkrankung mit linker Hauptstammstenose. Pro Bypasschirurgie (Chronic coronary multi-vessel disease with left main artery stenosis: For coronary artery bypass graft). *Dtsch. Med. Wochenschr* 135(13), 627–628
11. Cremer J., Mugge A., Wittwer T., Boening A., Kim P., Kofidis T., Drexler H., Haverich A. (1999): Early angiographic results after revascularization by minimally invasive direct coronary artery bypass (MIDCAB). *European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery* 15(4), 383-7; discussion 387-8
12. Cremer J., Schöttler J., Fraund S., Schöneich F., Böning A. (2005): Stand der minimalinvasiven Herzchirurgie. *Dtsch Arztebl Int* 102(16), 1137–1141
13. Cremer J., Schöttler J., Thiem A., Grothusen C., Hoffmann G. (2011): The MIDCAB approach in its various dimensions. *HSR Proceedings in Intensive Care and Cardiovascular Anesthesia* 3(4), 249–253
14. Cremer, J. und Schöttler, J. (2010): Koronare Herzkrankheit (KHK). In: Ziemer G. (Hg.) *Herzchirurgie. Die Eingriffe am Herzen und den herznahen Gefäßen*. 3. Aufl., 569–586, Springer Medizin, Berlin

15. Diegeler A., Börgermann J., Kappert U., Breuer M., Böning A., Ursulescu A., Rastan A., Holzhey D., Treede H., Riess F.-C., Veeckmann P., Asfoor A., Reents W., Zacher M., Hilker M. (2013): Off-pump versus on-pump coronary-artery bypass grafting in elderly patients. *N Engl J Med* 368(13), 1189–1198
16. Etienne P. Y., D'hoore W., Papadatos S., Mairy Y., El Khoury G., Noirhomme P., Hanet C., Glineur D. (2013): Five-year follow-up of drug-eluting stents implantation vs minimally invasive direct coronary artery bypass for left anterior descending artery disease: a propensity score analysis. *Eur J Cardiothorac Surg* 44(5), 884–890
17. Euroscore.org (2008): EuroSCORE interactive calculator. Standard and logistic regression. URL: <http://euroscore.org/calc.html>. [Stand: 01.06.2011]
18. Fraund S., Herrmann G., Witzke A., Hedderich J., Lutter G., Brandt M., Böning A., Cremer J. (2005): Midterm follow-up after minimally invasive direct coronary artery bypass grafting versus percutaneous coronary intervention techniques. *Ann. Thorac. Surg* 79(4), 1225–1231
19. Friedrich I., Simm A., Kötting J., Thölen F., Fischer B., Silber R.-E. (2009): Cardiac surgery in the elderly patient. *Dtsch Arztebl Int* 106(25), 416–422
20. Funkat A.-K., Beckmann A., Lewandowski J., Frie M., Schiller W., Ernst M., Hekmat K. (2012): Cardiac surgery in germany during 2011. A report on behalf of the german society for thoracic and cardiovascular surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 60(6), 371–382
21. Gandek B., Ware J. E., Aaronson N. K., Apolone G., Bjorner J. B., Brazier J. E., Bullinger M., Kaasa S., Leplege A., Prieto L., Sullivan M. (1998): Cross-validation of item selection and scoring for the SF-12 health survey in nine countries. results from the IQOLA project. international quality of life assessment. *J Clin Epidemiol* 51(11), 1171–1178
22. Garcia Fuster R., Paredes F., Garcia Pelaez A., Martin E., Canovas S., Gil O., Hornero F., Martinez-Leon J. (2013): Impact of increasing degrees of renal impairment on outcomes of coronary artery bypass grafting. The off-pump advantage. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* 44(4), 732–742
23. Gelsomino S., Lorusso R., Livi U., Masullo G., Lucà F., Maessen J., Gensini G. F. (2011): Cost and cost-effectiveness of cardiac surgery in elderly patients. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 142(5), 1062–1073
24. Gunn J., Kuttilla K., Vasques F., Virtanen R., Lahti A., Airaksinen J., Biancari F. (2012): Comparison of results of coronary artery bypass grafting versus percutaneous coronary intervention in octogenarians. *Am J Cardiol* 110(8), 1125–1129
25. Holzhey D. M., Cornely J. P., Rastan A. J., Davierwala P., Mohr F. W. (2012): Review of a 13-year single-center experience with minimally invasive direct coronary artery bypass as the primary surgical treatment of coronary artery disease. *The Heart Surgery Forum* 15(2), E61–E68
26. Holzhey D. M., Jacobs S., Mochalski M., Merk D., Walther T., Mohr F.-W., Falk V. (2008): Minimally invasive hybrid coronary artery revascularization. *Ann Thorac Surg* 86(6), 1856–1860
27. Johnman C., Mackay D. F., Oldroyd K. G., Pell J. P. (2013): Quality of life following percutaneous coronary interventions in octogenarians. A systematic review. *Heart* 99(11), 779–784
28. Kettering K. (2008): Minimally invasive direct coronary artery bypass grafting. A meta-analysis. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 49(6), 793–800
29. Kofidis T., Emmert M. Y., Paeschke H. G., Emmert L. S., Zhang R., Haverich A. (2009): Long-term follow-up after minimal invasive direct coronary artery bypass grafting procedure. A multi-factorial retrospective analysis at 1000 patient-years. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery* 9(6), 990–994
30. Kofidis T., Gerd Paeschke H., Lichtenberg A., Emmert M., Woitek F., Didilis V., Haverich A., Klima U. (2008): Factors affecting post minimally invasive direct coronary artery bypass grafting incidence of myocardial infarction, percutaneous transluminal coronary angioplasty,

- coronary artery bypass grafting and mortality of cardiac origin. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 8(1), 49–53
31. Kolessov V. I. (1967): Mammary artery-coronary artery anastomosis as method of treatment for angina pectoris. *J Thorac Cardiovasc Surg* 54(4), 535–544
 32. Kolh P., Windecker S., Alfonso F., Collet J.-P., Cremer J., Falk V., Filippatos G., Hamm C., Head S. J., Jüni P., Kappetein A. P., Kastrati A., Knuuti J., Landmesser U., Laufer G., Neumann F.-J., Richter D. J., Schauerte P., Sousa Uva M., Stefanini G. G., Taggart D. P., Torracca L., Valgimigli M., Wijns W., Witkowski A., Zamorano J. L., Achenbach S., Baumgartner H., Bax J. J., Bueno H., Dean V., Deaton C., Erol Ç., Fagard R., Ferrari R., Hasdai D., Hoes A. W., Kirchhof P., Lancellotti P., Linhart A., Nihoyannopoulos P., Piepoli M. F., Ponikowski P., Sirnes P. A., Tamargo J. L., Tendera M., Torbicki A., Pepper J., Anyanwu A., Badimon L., Bauersachs J., Baumbach A., Beygui F., Bonaros N., Carlo M. de, Dobrev D., Dunning J., Eeckhout E., Gielen S., Luckraz H., Mahrholdt H., Montalescot G., Paparella D., Rastan A. J., Sanmartin M., Sergeant P., Silber S., Tamargo J., Berg J. ten, Thiele H., van Geuns R.-J., Wagner H.-O., Wassmann S., Wendler O. (2014): 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: the Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur J Cardiothorac Surg* 46(4), 517–592
 33. Kurlansky P. (2012): Do octogenarians benefit from coronary artery bypass surgery. *Current Opinion in Cardiology* 27(6), 611–619
 34. Kurlansky P. A., Williams D. B., Traad E. A., Zucker M., Ebra G. (2011): Eighteen-year follow-up demonstrates prolonged survival and enhanced quality of life for octogenarians after coronary artery bypass grafting. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 141(2), 394–399
 35. Levine G. N., Bates E. R., Blankenship J. C., Bailey S. R., Bittl J. A., Cercek B., Chambers C. E., Ellis S. G., Guyton R. A., Hollenberg S. M., Khot U. N., Lange R. A., Mauri L., Mehran R., Moussa I. D., Mukherjee D., Nallamothu B. K., Ting H. H. (2011): 2011 ACCF/AHA/SCAI Guideline for Percutaneous Coronary Intervention. A report of the american college of cardiology foundation/american heart association task force on practice guidelines and the society for cardiovascular angiography and interventions. *Circulation* 124(23), e574-e651
 36. Lichtenberg A., Klima U., Paeschke H., Pichlmaier M., Ringes-Lichtenberg S., Walles T., Goerler H., Haverich A. (2004a): Impact of diabetes on outcome following isolated minimally invasive bypass grafting of the left anterior descending artery. *Ann. Thorac. Surg* 78(1), 129–134
 37. Lichtenberg A., Klima U., Paeschke H., Pichlmaier M., Ringes-Lichtenberg S., Walles T., Goerler H., Haverich A. (2004b): Impact of multivessel coronary artery disease on outcome after isolated minimally invasive bypass grafting of the left anterior descending artery. *Ann Thorac Surg* 78(2), 487–491
 38. Likosky D. S., Dacey L. J., Baribeau Y. R., Leavitt B. J., Clough R., Cochran R. P., Quinn R., Sisto D. A., Charlesworth D. C., Malenka D. J., MacKenzie T. A., Olmstead E. M., Ross C. S., O'Connor G. T. (2008): Long-Term Survival of the Very Elderly Undergoing Coronary Artery Bypass Grafting. *The Annals of Thoracic Surgery* 85(4), 1233–1237
 39. Lim, L. L.-Y. und Fischer, J.D. (1999): Use of the 12-items short-form (SF-12) health survey in an australian heart and stroke population. *Quality of Life Research* 1999(8), 1–8
 40. Meinertz T., Fleck E., Bestehorn M., Bestehorn K., van Buuren F., Beckmann A., Diegeler A., Grabitz, Schmaltz A., Tewes C., Meyer R., Veit C. (2012): *Deutscher Herzbericht 2011. 24. Bericht, Frankfurt am Main*
 41. Mohr F. W., Morice M.-C., Kappetein A. P., Feldman T. E., Stähle E., Colombo A., Mack M. J., Holmes D. R., Morel M.-a., van Dyck N., Houle V. M., Dawkins K. D., Serruys P. W.

- (2013): Coronary artery bypass graft surgery versus percutaneous coronary intervention in patients with three-vessel disease and left main coronary disease. 5-year follow-up of the randomised, clinical SYNTAX trial. *The Lancet* 381(9867), 629–638
42. Morfeld M., Kirchberger I., Bullinger M. (2011): SF-36. Fragebogen zum Gesundheitszustand. 2. Aufl., Hogrefe, Göttingen
 43. Müller-Nordhorn J., Roll S., Willich S. N. (2004): Comparison of the short form (SF)-12 health status instrument with the SF-36 in patients with coronary heart disease. *Heart* 90(5), 523–527
 44. Nashef S. A., Roques F., Michel P., Gauducheau E., Lemeshow S., Salamon R., the EuroSCORE study group (1999): European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* 16, 9–13
 45. Roques F., Michel P., Goldstone A. R., Nashef S. A. (2003): The logistic euroSCORE. *European Heart Journal* 24(9), 881–882
 46. Roques F., Nashef S. A., Michel P., Gauducheau E., Vincentis C. de, Baudet E., Cortina J., David M., Faichney A., Gabrielle F., Gams E., Harjula A., Jones M. T., Pintor P. P., Salamon R., Thulin L. (1999): Risk factors and outcome in european cardiac surgery. analysis of the euroSCORE multinational database of 19030 patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 15(6), 816–823
 47. Rosato S., Biancari F., Maraschini A., D'Errigo P., Seccareccia F. (2013): Identification of very high risk octogenarians undergoing coronary artery bypass surgery. results of a multicenter study. *Heart Vessels* 28(6), 684–689
 48. Ruß M., Cremer J. T., Krian A., Meinertz T., Werdan K., Zerkowski H.-R. (2009): Different treatment options in chronic coronary artery disease. When is it time for medical treatment, percutaneous coronary intervention or aortocoronary bypass surgery? *Dtsch Arztebl Int* 106, 253–261
 49. Sen B., Niemann B., Roth P., Aser R., Schönburg M., Böning A. (2012): Short- and long-term outcomes in octogenarians after coronary artery bypass surgery. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* 42(5), e102–e107
 50. Shroyer A. L., Grover F. L., Hattler B., Collins J. F., McDonald G. O., Kozora E., Lucke J. C., Baltz J. H., Novitzky D. (2009): On-pump versus off-pump coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med* 361(19), 1827–1837
 51. Sorm Z., Harrer J., Voborník M., Cermáková E., Vojáček J. (2011): Early and long-term results of minimally invasive coronary artery bypass grafting in elderly patients. *Kardiol Pol* 69(3), 213–218
 52. Statistisches Bundesamt (DESTATIS) (2008): Fallpauschalenbezogene Krankenhausstatistik (DRG-Statistik) Diagnosen, Prozeduren, Fallpauschalen und Case Mix der vollstationären Patientinnen und Patienten in Krankenhäusern. 2011. Gesundheit, Wiesbaden
 53. Statistisches Bundesamt (DESTATIS) (2009): Bevölkerung Deutschlands bis 2060. 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung, Wiesbaden
 54. Statistisches Bundesamt (DESTATIS) (2012a): Herz-Kreislauf-Erkrankungen verursachen die höchsten Krankheitskosten. URL: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Gesundheit/Krankheitskosten/Aktuell.html>. [Stand: 23.07.2014]
 55. Statistisches Bundesamt (DESTATIS) (2012b): Todesursachen in Deutschland. 2011. Gesundheit, Wiesbaden
 56. Statistisches Bundesamt (DESTATIS) (2013): Lebenserwartung in Deutschland. Durchschnittliche und fernere Lebenserwartung nach ausgewählten Altersstufen. URL: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Bevoelkerung/Sterbefaelle/Tabellen/LebenserwartungDeutschland.html>. [Stand: 09.02.2014]
 57. Subramanian V. A. (1996): Clinical experience with minimally invasive reoperative coronary bypass surgery. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* 10(12), 1058–1063

58. Thiele H., Neumann-Schniedewind P., Jacobs S., Boudriot E., Walther T., Mohr F.-W., Schuler G., Falk V. (2009): Randomized comparison of minimally invasive direct coronary artery bypass surgery versus sirolimus-eluting stenting in isolated proximal left anterior descending coronary artery stenosis. *J. Am. Coll. Cardiol.* 53(25), 2324–2331
59. Ware J., Kosinski M., Keller S. D. (1996): A 12-Item Short-Form Health Survey. Construction of scales and preliminary tests of reliability and validity. *Med Care* 34(3), 220–233

A Anhang

Anlagenverzeichnis

A.1	Ethikvotum	54
A.2	EuroSCORE-Rechner.....	55
A.3	Anschreiben an die Patienten	56
A.4	Einwilligungserklärung in die Forschung mit Patientendaten.....	57
A.5	Fragebogen zur Erfassung kardiologischer Parameter.....	58
A.6	SF-12-Fragebogen	59
A.7	Telefonischer Fragebogen	62

A.1 Ethikvotum

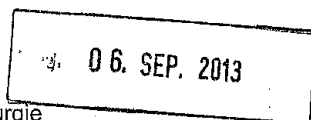
MEDIZINISCHE FAKULTÄT DER CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL

ETHIK-KOMMISSION



Universitäts-Kinderklinik · Schwannenweg 20 · 24105 Kiel

Prof. Dr. J. Cremer
Dr. G. Hoffmann
UKSH, Campus Kiel
Abteilung Herz- und Gefäßchirurgie
Arnold-Heller-Straße 3, Haus 18
24105 Kiel



Postadresse:
Arnold-Heller-Straße 3 / Haus 9
D-24105 Kiel

Telefon 0431 / 597-18 09
Telefax 0431 / 597-53 33
ethikkomm@email.uni-kiel.de

Datum: 3. September 2013

AZ.: D 497/13 (bitte stets angeben)
Studienplan: Einfluss des Lebensalters auf die Lebensqualität und Langzeitüberleben nach minimal-invasiver Koronarevaskularisation (MIDCAB)
Antragsteller: Prof. Dr. J. Cremer, Dr. F. Hoffmann, UKSH Campus Kiel
Antrag vom: 19. August 2013 (Eingang 29. August 2013)
Doktorarbeit cand. med. Moritz Barrabas

Sehr geehrter Herr Kollege Cremer,
sehr geehrter Herr Kollege Hoffmann,

vielen Dank für Ihren obengenannten Antrag zur Beratung gemäß § 15 Berufsordnung (BO) der Ärztekammer Schleswig-Holstein. Nach Durchsicht der Unterlagen durch die Geschäftsstelle und durch mich als Vorsitzenden der Ethik-Kommission bestehen gegen die Durchführung der Studie keine berufsethischen und berufsrechtlichen Bedenken.


Die im Folgenden aufgeführten Hinweise müssen beachtet werden:

1. Es wird darauf hingewiesen, dass künftige Änderungen der Studie der Ethik-Kommission anzuzeigen sind und gegebenenfalls eine erneute Beratung erforderlich machen.
2. Die ethische und rechtliche Verantwortung für die Durchführung dieser Studie verbleibt beim Projektleiter und den an der Studie teilnehmenden Ärzten.
3. Nach Abschluss der Studie erbittet die Kommission einen kurzen Bericht mit einem Hinweis, ob im Laufe der Studie ethische oder juristische Probleme aufgetreten sind.

Prof. Dr. med. H. M. Mendorn
Vorsitzender der Ethik-Kommission

Dr. med. Christine Glinicke
Geschäftsführung der Ethik-Kommission

A.2 EuroSCORE-Rechner

Patient Factors		Change sheet below to change language 
Age	55yr	
Sex	<input type="checkbox"/> Female	
Chronic pulmonary disease	<input type="checkbox"/> Yes	
Extracardiac arteriopathy	<input type="checkbox"/> Yes	
Neurological dysfunction	<input type="checkbox"/> Yes	
Previous cardiac surgery	<input type="checkbox"/> Yes	
Serum creatinine >200 µmol/ L	<input type="checkbox"/> Yes	
Active endocarditis	<input type="checkbox"/> Yes	
Critical preoperative state	<input type="checkbox"/> Yes	
Cardiac Factors		
Unstable angina	<input type="checkbox"/> Yes	
LV dysfunction moderate or LVEF 30-50%	<input type="checkbox"/> Moderate OR	
Lv dysfunction poor or LVEF<30	<input type="checkbox"/> Poor	
Recent myocardial infarct	<input type="checkbox"/> Yes	
Pulmonary hypertension	<input type="checkbox"/> Yes	
Operation Factors		
Emergency	<input type="checkbox"/> Yes	
Other than isolated CABG	<input type="checkbox"/> Yes	
Surgery on thoracic aorta	<input type="checkbox"/> Yes	
Postinfarct septal rupture	<input type="checkbox"/> Yes	
Additive EuroSCORE	0	
Logistic EuroSCORE (mortality %) =	0,88%	
For the latest information on EuroSCORE visit http://www.euroscore.org		

Φ	β_i	X_i
0	0,0666354	1
1	0,3304052	FALSCH
1	0,4931341	FALSCH
2	0,6558917	FALSCH
2	0,841626	FALSCH
3	1,002625	FALSCH
2	0,6521653	FALSCH
3	1,101265	FALSCH
3	0,9058132	FALSCH
2	0,5677075	FALSCH
1	0,4191643	FALSCH
3	1,094443	FALSCH
2	0,5460218	FALSCH
2	0,7676924	FALSCH
2	0,7127953	FALSCH
2	0,5420364	FALSCH
3	1,159787	FALSCH
4	1,462009	FALSCH

Additive euroSCORE = $\sum \Phi$
Logistic euroSCORE =

$$e^{(-4.789594 + \sum \beta_i X_i)} / 1 + e^{(-4.789594 + \sum \beta_i X_i)}$$

Quelle: Euroscore.org (2008)

A.3 Anschreiben an die Patienten



UNIVERSITÄTSKLINIKUM Schleswig-Holstein
Campus Kiel, Arnold-Heller-Str. 3, Haus 18, 24105 Kiel

«Anrede»
«Vorname» «Name»
«Strasse»

«Ort»

UNIVERSITÄTSKLINIKUM
Schleswig-Holstein

Campus Kiel
Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie
Direktor: Prof. Dr. J. Cremer
Tel: +49 431 / 597-3762
Fax: +49 431 / 597-1958
E-Mail: Christine.Friedrich@uksh-kiel.de
Internet: www.uni-kiel.de/hgck
Kiel, 12. November 2013

«Anrede2» «Name»,

vor einiger Zeit haben Sie in unserer Klinik eine minimal-invasive Bypassoperation (MIDCAB) erhalten. Wir hoffen, dass Sie sich von dem Eingriff erholt und zu Ihrem normalen Lebensrhythmus zurückgefunden haben. Da üblicherweise die weitere Nachbetreuung von den niedergelassenen Kollegen übernommen wird und wir unsere Patienten nach der Operation nicht mehr regelmäßig sehen, möchten wir uns auf diesem Wege nach Ihrem Befinden erkundigen.

Ziel dieser Nachbefragung ist es, herausfinden, wie es insbesondere älteren Patienten nach einem solchen Eingriff geht. Zu diesem Zwecke senden wir Ihnen mit diesem Schreiben zwei Fragebögen, die wir Sie freundlich bitten, ausgefüllt an uns zurücksenden oder uns zufaxen (0431/597-1958). Alternativ würden wir gerne telefonisch mit Ihnen in Kontakt treten.

Weiterhin wären wir Ihnen dankbar, wenn wir uns bei Ihrem Hausarzt oder Kardiologen über Ihre letzte Untersuchung des Herzens (z.B. EKG, Ultraschall, Herzkatheter) erkundigen dürfen. Da diese Daten selbstverständlich der Ärztlichen Schweigepflicht unterliegen, benötigen wir hierfür Ihr Einverständnis. Ohne dieses würden und dürfen wir keinen Kontakt mit den Sie behandelnden Ärzten aufnehmen. Im Falle Ihres Einverständnisses erklären Sie dies bitte auf dem ebenfalls beiliegenden Einverständnisbogen.

Selbstverständlich erfolgt die Auswertung der Daten in anonymer Form.

Wir wären Ihnen sehr dankbar, wenn Sie sich etwas Zeit für die Fragen nehmen könnten und uns diese Unterlagen im beiliegenden frankierten Rückumschlag zurücksenden. Zuständig von ärztlicher Seite ist Herr Dr. Hoffmann, Facharzt für Herzchirurgie. Bei Rückfragen stehen Ihnen Frau Dr. Friedrich oder Herr Barrabas unter der Telefonnummer 0431/597-3762 gerne zur Verfügung.

Wir danken Ihnen im Voraus vielmals für Ihre Unterstützung.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Grisca Hoffmann
Facharzt für Herzchirurgie

Dr. Christine Friedrich
Wissenschaftliche Mitarbeiterin

Moritz Barrabas
Doktorand

Universitätsklinikum
Schleswig-Holstein
Anstalt des
öffentlichen Rechts

Vorstandsmitglieder:
Prof. Dr. Jens Scholz
Peter Pansegrau
Christa Meyer

Bankverbindungen:
Förde Sparkasse
Kto.-Nr. 100 206, BLZ 210 501 70
Commerzbank AG (vormals Dresdner Bank)



A.4 Einwilligungserklärung in die Forschung mit Patientendaten



Klinikum an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Der Vorstand

Einwilligungserklärung in die Forschung mit Patientendaten

«Anrede2» «Name»,

die Christian-Albrechts-Universität (CAU) zu Kiel ist bestrebt, ihre Patientinnen und Patienten nach den neuesten wissenschaftlichen und medizinischen Kenntnissen und Methoden zu behandeln. Diese Kenntnisse und Methoden können nur durch wissenschaftliche Forschung und Lehre verbessert und weiterentwickelt werden. Hierzu ist die Forschung mit Patientendaten unerlässlich.

Es ist zum Beispiel notwendig, neue Behandlungsverfahren mit bereits etablierten Methoden zu vergleichen. Dies ist nur möglich, wenn zu diesem Zweck die medizinischen Daten der Patientinnen und Patienten zum jetzigen oder zu einem späteren Zeitpunkt ausgewertet werden dürfen. Eine Weitergabe der Daten an Personen oder Stellen, die nicht mit dem konkreten Forschungsprojekt befaßt sind, ist ausgeschlossen. Die Daten werden anonymisiert bzw. gelöscht, sobald der Forschungszweck dieses gestattet. Eine wissenschaftliche Veröffentlichung erfolgt stets in anonymisierter Form.

Eventuell benötigen wir für die wissenschaftliche Forschung auch die medizinischen Daten aus Ihren Behandlungsunterlagen. Dabei müssen wir das Patientengeheimnis beachten, das Ihre medizinischen Daten vor unbefugter Kenntnisnahme durch Dritte schützt. Deshalb möchten wir Sie heute vorsorglich um Ihre Einwilligung bitten.

Diese Einwilligung gilt für die jetzige Behandlung und künftige Behandlungen mit gleichem Krankheitsbild im Klinikum der CAU zu Kiel. Sie können die Einwilligung jederzeit widerrufen. Ihnen entstehen keine Nachteile, wenn Sie uns die Einwilligung nicht erteilen oder diese widerrufen. Fragen hierzu beantwortet Ihnen gern die aufnehmende Ärztin oder der aufnehmende Arzt und die oder der Datenschutzbeauftragte des Klinikums.

Erklärung des/der Patienten/in Herrn/Frau: «Vorname» «Name»

Geburtsdatum: «gebdat»

Adresse: «Strasse»; «ORT»

Ich willige ein

dass die CAU zu Kiel - wie oben beschrieben - meine medizinischen Daten zum jetzigen oder zu einem späteren Zeitpunkt für Forschungszwecke nutzen darf.

Ich willige nicht ein.

Kiel, den

(Unterschrift Patientin/Patient oder der/dieses gesetzlichen Vertreters/Vertreterin oder der vom Vorstandschaftsgericht bestellten Person)

Kiel, den

(Unterschrift der aufnehmenden Ärztin bzw. des aufnehmenden Arztes)

Universitätsklinikum
Schleswig-Holstein
Anstalt des
öffentlichen Rechts

Vorstandsmitglieder:
Prof. Dr. Jens Scholz
Peter Pansegrau
Christa Meyer

Bankverbindungen:
Förde Sparkasse
Kto.-Nr. 100 206, BLZ 210 501 70
Commerzbank AG (vormals Dresdner Bank)



A.5 Fragebogen zur Erfassung kardiologischer Parameter



Medizinischer Fragebogen der/s Patienten/in: «Vorname» «Name»

Geb.datum: «gebdat.»

Adresse: «Strasse»; «PLZ» «ORT»

1. Haben Sie Brustschmerzen, die denen vor der Operation ähneln?

nein
ja Wenn ja, Beschwerden.... (bitte unten ankreuzen)

- beim Gehen oder Treppensteigen mit erhöhter Geschwindigkeit oder nach Mahlzeiten, Gehen von mehr als 100 m oder Treppensteigen von mehr als 1 Etage in normaler Geschwindigkeit Bergaufgehen, Kälte, emotionalem Streß
- bei Gehen von weniger als 100 m oder nach Treppensteigen von 1 Etage in normaler Geschwindigkeit
- schon bei leichter körperlicher Belastung oder bereits in Ruhe
- bei jeder körperlichen Belastung oder bereits in Ruhe

2. Wie hat sich Ihre Leistungsfähigkeit durch die Operation verändert?

- besser
- gleich bleibend
- schlechter

3. Falls Sie noch unter Beschwerden leiden, wie würden Sie diese beschreiben?

- Alltägliche körperliche Belastung verursacht Erschöpfung, Rhythmusstörungen, Luftnot oder Brustschmerz, keine Beschwerden in Ruhe.
- Geringe körperliche Belastung verursacht Erschöpfung, Rhythmusstörungen, Luftnot oder Brustschmerzen, keine Beschwerden in Ruhe.
- Beschwerden bei allen körperlichen Aktivitäten und in Ruhe, Bettlägerigkeit

4. Ist bei Ihnen nach der Bypassoperation eine erneute Herzkatheteruntersuchung durchgeführt worden?

- nein
- Ja, am..... Wo durchgeführt?.....
Ergebnis:.....

5. Mussten Sie sich seit der Operation einer erneuten Behandlung durch Ihren Kardiologen/andere Herzchirurgie unterziehen?

- nein
- Ja, welche
(z.B. Aufdehnung einer Kranzarterie mittels Herzkatheter, erneute Operation am Herzen)
Wenn ja, wann:

6. Nennen Sie uns bitte Ihre das Herz weiterbehandelnden Ärzte (bitte mindestens Angabe von Name und Ort):

- a) Hausarzt :.....in..... Tel.-Nr.
- b) Kardiologe :.....in..... Tel.-Nr.

Vielen Dank für Ihre Unterstützung.

Universitätsklinikum
Schleswig-Holstein
Anstalt des
öffentlichen Rechts

Vorstandsmitglieder:
Prof. Dr. Jens Scholz
Peter Pansegrau
Christa Meyer

Bankverbindungen:
Förde Sparkasse
Kto.-Nr. 100 206, BLZ 210 501 70
Commerzbank AG (vormals Dresdner Bank)



A.6 SF-12-Fragebogen



The image shows a questionnaire form titled 'SF-12 Fragebogen zum Gesundheitszustand'. The form includes a header with the title 'SF-12' in large letters, followed by the subtitle 'Fragebogen zum Gesundheitszustand' and '2., ergänzte und überarbeitete Auflage'. The authors listed are Matthias Morfeld, Inge Kirchberger, and Monika Bullinger. The form is divided into sections: 'INTERVIEWBOGEN' and 'ZEITFENSTER 1 WOCHE'. It contains several input fields: 'ID-Nummer', 'Name', 'Vorname', 'Geburtsdatum' (with a calendar grid), 'Geschlecht' (with 'w' and 'm' options), 'Interviewer(in)', and 'Testdatum' (with a calendar grid). A large diagonal watermark 'MUSST' is overlaid on the form. At the bottom, there is a copyright notice for Hogrefe Verlag, Göttingen, and a list of distribution locations: GÖTTINGEN · BERN · WIEN · PARIS · OXFORD · PRAG · TORONTO · CAMBRIDGE, MA · AMSTERDAM · KOPENHAGEN · STOCKHOLM. The Hogrefe logo is also present at the bottom right.

Matthias Morfeld
Inge Kirchberger
Monika Bullinger

SF-12

Fragebogen zum Gesundheitszustand

2., ergänzte und überarbeitete Auflage

INTERVIEWBOGEN
ZEITFENSTER
1 WOCHE

ID-Nummer

Name

Vorname

Geburtsdatum

J	J	M	M	T	T
---	---	---	---	---	---

 Geschlecht

w	m
---	---

Interviewer(in)

Testdatum

J	J	M	M	T	T
---	---	---	---	---	---

GÖTTINGEN · BERN · WIEN · PARIS · OXFORD · PRAG · TORONTO · CAMBRIDGE, MA · AMSTERDAM · KOPENHAGEN · STOCKHOLM

© Hogrefe Verlag, Göttingen
Nachdruck und jegliche Art
der Vervielfältigung verboten
Best.-Nr. 01116 08

HOGREFE 

In diesen Fragen geht es um Ihre Beurteilung Ihres Gesundheitszustandes. Die Fragen ermöglichen es, im Zeitverlauf nachzuvollziehen, wie Sie sich fühlen und wie Sie im Alltag zurechtkommen.

Die ersten Fragen betreffen Ihre derzeitige Gesundheit und Ihre täglichen Aktivitäten. Bitte versuchen Sie, jede der Fragen so genau wie möglich zu beantworten.

Ich werde Ihnen jede Frage und die dazugehörigen Antwortmöglichkeiten vorlesen. Bitte nennen Sie mir dann die auf Sie zutreffende Antwort.

[Interviewer(in): bitte vorlesen]

	Ausgezeichnet	Sehr gut	Gut	Weniger gut	Schlecht
1. Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen beschreiben?	1	2	3	4	5

Ich werde Ihnen nun eine Reihe von Tätigkeiten vorlesen, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausüben. Bitte sagen Sie mir, ob Sie durch Ihren derzeitigen Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten stark eingeschränkt, etwas eingeschränkt oder überhaupt nicht eingeschränkt sind.

	Ja, stark eingeschränkt	Ja, etwas eingeschränkt	Nein, überhaupt nicht eingeschränkt
<p>2. ... mittelschwere Tätigkeiten, z.B. einen Tisch verschieben, staubsaugen, kegeln, Golf spielen.</p> <p>Sind Sie durch Ihren Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten stark eingeschränkt, etwas eingeschränkt oder überhaupt nicht eingeschränkt?</p> <p>[Wenn der Patient/die Patientin sagt, dass er/sie diese Tätigkeit nicht ausübt, fragen Sie nach: Ist das wegen Ihres Gesundheitszustandes?] Wenn ja, als 1 kodieren (Ja, stark eingeschränkt).</p>	1	2	3
<p>3. ... mehrere Treppenabsätze steigen.</p> <p>Sind Sie durch Ihren Gesundheitszustand bei dieser Tätigkeit stark eingeschränkt, etwas eingeschränkt oder überhaupt nicht eingeschränkt?</p> <p>[Wenn der Patient/die Patientin sagt, dass er/sie diese Tätigkeit nicht ausübt, fragen Sie nach: Ist das wegen Ihres Gesundheitszustandes?] Wenn ja, als 1 kodieren (Ja, stark eingeschränkt).</p>	1	2	3

Die folgenden Fragen beschäftigen sich mit Ihrer körperlichen Gesundheit und Ihren Schwierigkeiten bei der Arbeit oder bei anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause.

	Ja	Nein
4. In der vergangenen Woche, hatten Sie weniger geschafft als Sie wollten wegen Ihrer körperlichen Gesundheit?	1	2
5. In der vergangenen Woche, konnten Sie nur bestimmte Dinge tun wegen Ihrer körperlichen Gesundheit?	1	2

Die folgenden Fragen beschäftigen sich mit Ihren seelischen Problemen und Ihren Schwierigkeiten bei der Arbeit oder bei anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause.

	Ja	Nie
6. In der vergangenen Woche, haben Sie weniger geschafft als Sie wollten wegen seelischer Probleme, z. B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten?	1	2
7. In der vergangenen Woche, konnten Sie nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten wegen seelischer Probleme, z. B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten?	1	2

	Überhaupt nicht	Ein bisschen	Mäßig	Ziemlich	Sehr
8. Inwieweit haben die Schmerzen Sie in der vergangenen Woche bei der Ausübung Ihrer Alltagstätigkeiten zu Hause und im Beruf behindert?	1	2	3	4	5

In diesen Fragen geht es darum, wie Sie sich fühlen und wie es Ihnen in der vergangenen Woche gegangen ist. Bitte geben Sie mir zu jeder Frage die Antwort, die Ihrem Befinden am besten entspricht.

	Immer	Meistens	Ziemlich oft	Manchmal	Selten	Nie
9. Wie oft waren Sie in der vergangenen Woche ruhig und gelassen?	1	2	3	4	5	6
10. Wie oft waren Sie in der vergangenen Woche voller Energie?	1	2	3	4	5	6
11. Wie oft waren Sie in der vergangenen Woche entmutigt und traurig?	1	2	3	4	5	6

	Immer	Meistens	Manchmal	Selten	Nie
12. Wie häufig haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme in der vergangenen Woche Ihre Kontakte zu anderen Menschen (Besuche bei Freunden, Verwandten usw.) beeinträchtigt?	1	2	3	4	5

Vielen Dank.

A.7 Telefonischer Fragebogen

Telefonfragebogen / Nach Follow-up: Februar 2013

Patientenname:		Geb.Datum:	
ID Datenbank:		Telefon-Nummer:	
Adresse:			
Hausarzt:		Telefon-Nummer:	
Adresse:			
Quelle:	Patient <input type="checkbox"/>	Interviewer:	
	Arzt <input type="checkbox"/>	Interviewdatum:	
		Letzter Praxisbesuch:	

MACCE (Major Adverse Cardiac Cerebrovascular Events):**1. Neurologische Komplikationen:**

- keine
- Durchgangssyndrom wenn ja, wann:
- Transitorische Ischämische Attacke wenn ja, wann:
- Schlaganfall wenn ja, wann:
- Koma wenn ja, wann:

2. Herzinfarkt:

- Ja wenn ja, wann:
- Nein

3. Tod:

- Ja wenn ja, wann:
 - Kardial
 - Nicht-Kardial, nämlich
- Nein

4. TVR (Target Vessel Revaskularisation)

- Ja wenn ja, wann:
- Nein

Intervention der LIMA-LAD:	<input type="checkbox"/> ja, Datum:	<input type="checkbox"/> nein
Intervention non-LAD	<input type="checkbox"/> ja, Datum:	<input type="checkbox"/> nein

5. Letzter Herzkatheter postoperativ:

- | | | |
|-------------------------------------|--------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ja, Datum: | Labor: | <input type="checkbox"/> nein |
| LIMA-LAD –Status | | |
| <input type="checkbox"/> Offen | | |
| <input type="checkbox"/> Stenosiert | | |
| <input type="checkbox"/> Zu | | |

8 Ehrenwörtliche Erklärung

Ich erkläre hiermit an Eides statt,

- dass ich die vorliegende Studienarbeit selbstständig angefertigt,
- keine anderen als die angegebenen Quellen benutzt,
- die wörtlich oder dem Inhalt nach aus fremden Arbeiten entnommenen Stellen, bildlichen Darstellungen und dergleichen als solche genau kenntlich gemacht und
- keine unerlaubte fremde Hilfe in Anspruch genommen habe.

Ort, 3. März 2017

9 Danksagung

Die der vorliegenden Arbeit zugrunde liegenden Operationen wurden in der Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie des Universitätsklinikums der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel in dem Zeitraum von 1998 bis 2010 durchgeführt.

Ohne die Unterstützung verschiedener Personen wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen.

- Ich danke Herrn Professor Dr. med. Jochen Cremer als Doktorvater für die Bereitstellung des Dissertationsthemas und für die Möglichkeit, in seiner Abteilung promovieren zu dürfen.

Mein besonderer Dank gilt meinen Betreuern:

- Ich danke Frau Diplom Biologin Dr. Christine Friedrich als wissenschaftliche Betreuerin für ihren unermüdlichen Beistand und ihre Unterstützung bei der Fertigstellung der Promotionsschrift in Form methodischer und inhaltlicher Anregungen über den gesamten Zeitraum der Dissertation.
- Ich danke Herrn Dr. med. Grischa Hoffmann als klinischen Betreuer für seinen wertvollen Rat, seinen produktiven Anregungen und seine konstruktiven Hilfestellung in allen Phasen der Promotion.
- Ich danke Dr. Sandra Freitag-Wolf für wertvolle Hinweise bezüglich der statistischen Auswertung.
- Ich danke meiner Familie, insbesondere meinen Eltern, welche mir durch ihre Ermutigungen und Unterstützungen das Studium und diese Dissertation ermöglichten.

10 Curriculum vitae

Name	Jan Moritz Barrabas
Geburtsdatum	03.02.1984
Geburtsort	Witten, Deutschland
Nationalität	deutsch
Familienstand	ledig
Wohnort	Holtenerstr. 139, 24118 Kiel Kontakt: moritz@barrabas.info
Eltern	Volker Barrabas, geboren am 06.05.1957 Katrin Barrabas (geb. Hausemann), geboren am 27.11.1957
Geschwister	Frederik Barrabas, geboren am 03.05.1986 Till Barrabas, geboren am 08.01.1988

Schulbildung

07/2004	Erwerb der allgemeinen Hochschulreife am Gymnasium für Erziehung und Soziales, Berufskolleg Witten
---------	--

Hochschulbildung

10/2005 – 10/2006	Studium an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster; Doppeldiplom-Studiengang Politikwissenschaft
10/2006 – 10/2008	präklinisches Studium an der Philipps-Universität Marburg
08/2008	1. Staatsexamen
10/2008 – 10/2012	klinisches Studium an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
10/2012	2. Staatsexamen
Seit 01/2014	Facharztausbildung in der Ostseeklinik Schönberg-Holm, Innere Medizin
Promotion	Thema: Ergebnisse der minimal-invasiven direkten koronararteriellen Bypassoperation bei über 80-Jährigen; Betreuer: Prof. Dr. Cremer; Direktor der Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel der Christian-Albrechts-Universität

11 Veröffentlichung

Teile der Arbeit wurden veröffentlicht:

Hoffmann G, **Barrabas M**, Fraund-Cremer S, Petzina R, Haneya A, Cremer J (2014):

MIDCAB: a safe option in high risk patients. Gemeinsame Jahrestagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Gesellschaften für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie in Freiburg, 09. - 12.02.2014

Thorac Cardiovasc Surgeon S01/2014

