

I. Medizinische Klinik und Poliklinik am Klinikum rechts der Isar
der Technischen Universität München
(Direktor: Univ.-Prof. Dr. A. Schömig)

Invasive kardiologische Diagnostik bei Patienten in der neunten Lebensdekade

**Epidemiologische und klinische Daten, therapeutisches Vorgehen,
Morbidity und Mortalität in einem Krankenhaus der Grund- und
Regelversorgung**

Florian Sauer

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Medizin der Technischen Universität
München zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktors der Medizin
genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. D. Neumeier

Prüfer der Dissertation: 1. apl. Prof. Dr. G. Klein

2. Univ. Prof. A. Kastrati

Die Dissertation wurde am 30.03.2005 bei der Technischen Universität München eingereicht
und durch die Fakultät für Medizin am 14.09.2005 angenommen.

**Invasive kardiologische Diagnostik bei Patienten
in der neunten Lebensdekade**

-

**Epidemiologische und klinische Daten, therapeutisches Vorgehen,
Morbidity und Mortality in einem Krankenhaus der Grund- und
Regelversorgung**

Meinen Eltern

Noch nie durften so viele Menschen so alt werden wie heute.

Am 31.12.2000 betrug die Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland 82.259.540 Personen, davon 48.8% Männer und 51.2% Frauen.

Die Altersgruppe der Menschen von 75-90 Jahre und darüber zählte zum damaligen Zeitpunkt 5.933.892 Personen, dies ist ein Anteil von 7.21% der Gesamtbevölkerung.

Die Frauen überwiegen in dieser Altersgruppe mit 5.06% gegenüber 2.16% Männern (5).

2004 leben 840.000 Männer und 2.27 Millionen Frauen, älter als 80 Jahre, in der Bundesrepublik Deutschland (23).

Inhaltsangabe

1.	Einleitung	8
2.	Patientengut	11
3.	Untersuchungstechnik und Methodik	12
4.	Statistik	15
5.	Untersuchungsergebnisse	16
5.1	Demographische Daten	16
5.2	Anamnestische Erhebungen	19
5.2.1	Kardiovaskuläres Risikoprofil.....	19
5.2.2	Kardiale Vorgeschichte.....	20
5.2.2.1	Stenosierende Koronararterienerkrankung.....	20
5.2.2.2	Herzklappenerkrankung in der Vorgeschichte.....	22
5.2.2.3	Keine bekannten Herzerkrankungen.....	23
5.2.3	Relevante Komorbidität.....	24
5.2.4	Kardiovaskuläre Medikation bei Aufnahme in die Klinik.....	25
5.2.4.1	Demographische Merkmale, Vorhofflimmern und Medikation.....	25
5.2.4.2	Bekannte stenosierende Koronararterienerkrankung und Medikation..	26
5.2.4.3	Kardiovaskuläre Risikofaktoren und Medikation.....	28
5.3	Indikationen zur Durchführung der invasiven Diagnostik	29
5.3.1	Kardiovaskuläres Risiko und Indikation zur invasiven Diagnostik.....	30
5.3.2	Beziehung zwischen der Häufigkeit eines akuten Koronarsyndroms bzw. Herzinfarkts als Indikation für die invasive Untersuchung und der Vorgeschichte des Patienten.....	31
5.3.3	Relevante Komorbidität und Indikation zur invasiven Untersuchung..	32
5.4	Untersuchungszahlen der durchgeführten Linksherzkatheter 1993 – 2000	33

5.5	Ergebnisse der invasiven Diagnostik	34
5.5.1	Linksventrikuläre Auswurffraktion.....	35
5.5.2	Bekannte periphere arterielle Verschlusskrankheit und Koronarbefund.....	36
5.5.3	Cerebrovaskuläre Vorerkrankung und Koronarbefund.....	36
5.6	Komplikationen der invasiven Diagnostik	37
5.6.1	Tabellarische Darstellung der Komplikationen.....	37
5.6.2	Komplikationen in Zusammenhang mit der invasiven Diagnostik unter Berücksichtigung der Indikation.....	38
5.7	Therapieentscheidung bei den 272 über 80-Jährigen aufgrund der angiographischen Daten	39
5.7.1	Koronare Herzerkrankung.....	39
5.7.2	Therapiekonsequenz der 36 Patienten mit pAVK.....	39
5.7.3	Therapiekonsequenz der 22 Patienten mit cerebraler Vorerkrankung.....	40
5.7.4	Percutane interventionelle Revaskularisierung 1993-2000.....	40
5.7.5	Anzahl der PTCA's 1998 – 2000.....	41
5.7.6	Erworbene Klappenerkrankungen.....	42
5.8	Postinterventioneller Hospitalverlauf nach PTCA und Kardiochirurgie	44
5.8.1	30 Tage Mortalität nach Katheterintervention und Kardiochirurgie.....	44
5.8.2	Postinterventionelle nicht tödliche Komplikationsrate bei 144 Patienten.....	45
5.8.3	Hospitalverlauf bei Patienten mit bekannter erworbener Herzklappenerkrankung (Aortenklappenstenose, Mitralklappeninsuffizienz).....	46
5.9	Komorbidität und Hospitalverlauf	46
5.10	Entlassung aus dem Krankenhaus	48
6.	Tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse	49

7.	Diskussion	53
7.1	Klinische Basischarakteristika: Demographische Daten, kardiovaskuläres Risikoprofil und relevante Komorbidität	54
7.1.1	Geschlechterverhältnisse.....	54
7.1.2	Kardiovaskuläres Risikoprofil.....	54
7.1.3	Kardiale Anamnese.....	55
7.1.4	Relevante Komorbidität.....	56
7.2	Kardiovaskuläre Medikation bei Aufnahme in die Klinik	57
7.3	Indikationen zur Durchführung der invasiven Diagnostik	59
7.4	Ergebnisse der invasiven Diagnostik	61
7.4.1	Ventrikelfunktion.....	62
7.4.2	Komplikationen der invasiven Diagnostik.....	63
7.4.3	Therapieentscheidungen auf Grund der angiographischen Daten.....	64
7.4.3.1	Revaskularisationstherapie: PTCA, Koronarchirurgie.....	65
7.4.3.2	Erworbene Klappenerkrankungen.....	66
7.5	Inhospitalmortalität der Patienten mit koronarer Herzerkrankung nach PTCA und aortokoronarer Bypassoperation	67
7.5.1	Akutmortalität der PTCA.....	67
7.5.2	Akutmortalität der Bypasschirurgie.....	68
7.5.3	Akutmortalität bei Patienten mit Aorten- und Mitralklappenersatz in der neunten Lebensdekade.....	70
8.	Fazit	72
9.	Zusammenfassung	74
10.	Verzeichnis der Abkürzungen	78
11.	Literaturverzeichnis	79

1. Einleitung

Der Bevölkerungsanteil der 80- und über 80-Jährigen in der BRD erhöhte sich von 1.9% im Jahre 1970 auf 4% im Jahre 1995 (3.294.200 Menschen). 1996 wurden 87.372 Patienten in Deutschland mit der Herz-Lungenmaschine operiert. Hiervon waren 2.7% 80 Jahre und älter (42). Unter Berücksichtigung der Änderungen der Altersverteilung sowie des medizinisch technischen Fortschrittes muss mit einem weiteren Ansteigen der Zahlen gerechnet werden.

Die zunehmende Lebenserwartung in Europa und der westlichen Welt bedingt durch den höheren Lebensstandard und bessere medizinische Versorgung führt heute dazu, dass auch bei Patienten, die älter als 80 Jahre sind, Therapiestrategien zur Verbesserung der Lebensqualität und Lebensdauer zum Tragen kommen bzw. von diesen Patienten eingefordert werden, die bis vor 20 Jahren noch nicht erbracht werden konnten.

Dies gilt vor allem bei den Herz-Kreislauf-Erkrankungen, die mit zunehmendem Alter eine steigende Prävalenz aufweisen und zu einem so genannten „Challenging Problem“ für die Kardiologie (Schlagwort: Gerontokardiologie) werden (45).

Schon jetzt repräsentieren die über 80-Jährigen die am schnellsten wachsende Bevölkerungsgruppe in der Bundesrepublik Deutschland (5). In der Europäischen Union mit einer Gesamtbevölkerung von 321 Millionen leben 20 Millionen über 75-Jährige. In 25 Jahren werden 25% der westeuropäischen Bevölkerung über 65 Jahre alt sein.

Die Lebenserwartung der über 80-Jährigen wurde für das Jahr 2000 auf 87 Jahre geschätzt (62). Bei 85-Jährigen liegt die aktive Lebenserwartung immer noch bei 5 Jahren (27).

Dementsprechend haben heute Allgemeinmediziner und Internisten vorzugsweise mit älteren Patienten zu tun, die zunehmend die Fortschritte der modernen Medizin in Anspruch nehmen wie sie durch die Entwicklung der gesicherten Untersuchungs- und Behandlungstechniken in der Kardiologie in den vergangenen Jahren entstanden sind.

Mit Einführung der Linksherzkatheterisierung 1962 durch Sones (58) und der Bypasschirurgie durch Favaloro (14) entstanden im Laufe der Jahre therapeutische Möglichkeiten zur Behandlung der koronaren Herzerkrankung und erworbenen Herzfehler in Form der Bypass- und Klappenchirurgie, die lange Zeit nur jüngeren Menschen vorbehalten blieben. Die perkutane transluminale Koronarangioplastie wurde erstmals von Andreas Grüntzig 1978 zur Behandlung der stenosierenden Koronararterienerkrankung angewandt (18).

Sigwart (57) bereicherte durch die Stentimplantation 1987 nach Ballondilatation die therapeutischen Möglichkeiten entscheidend.

1996 konnte Schömig (54) zeigen, dass die Verwendung von Aspirin und Clopidogrel eine akute, bis dahin häufig auftretende, Stentthrombose verhindert.

Zunächst blieben diese enormen therapeutischen Entwicklungen Menschen weit unter 80 Jahren vorbehalten, obwohl die Prävalenz der stenosierenden koronaren Herzerkrankung und der erworbenen Herzklappenerkrankung mit dem 70. Lebensjahr bei Männern und Frauen gleichermaßen ansteigt.

Da in höherem Lebensalter in vielen Fällen mit einer vermehrten Komorbidität gerechnet werden muss – ältere Menschen leiden unter anderem häufiger an arterieller Hypertonie und/oder Diabetes mellitus – und häufiger begleitende arteriosklerotische Veränderungen im Bereich der peripheren Gefäße und des Gehirns vorliegen, erschwert dies die Behandlung älterer Menschen (29, 38, 45).

Heute können auch Patienten mit über 80 Jahren die therapeutischen Möglichkeiten von Herzchirurgie (24) und von percutanen Koronarinterventionen erhalten, vorausgesetzt es findet vorher eine im Einzelfall klinisch begründete, invasive Abklärung statt.

Die früher weit verbreitete Meinung, dass für über 80-Jährige wegen der zu erwartenden fortgeschrittenen Koronararterienerkrankung bzw. des Operationsrisikos im hohen Lebensalter nur eine medikamentöse Therapie in Frage kommt und deshalb eine prinzipiell mit Risiko behaftete invasive Diagnostik aufgrund der prozeduralen Komplikationen und der mangelnden bzw. fehlenden therapeutischen Konsequenz nicht angezeigt ist, muss revidiert werden, wie zahlreiche in den letzten Jahren vorgelegte Arbeiten beweisen (46).

Mit zunehmender Lebenserwartung und Verbesserung der medizinischen Versorgung nahm der Anteil der älteren Patienten an Herzkatheteruntersuchungen und Koronarinterventionen ständig zu, wie die Daten von Jollis JG und Mitarbeitern belegen (25). Die Analyse der Daten von Medicare in USA weist eine Zunahme der durchgeführten Koronarinterventionen bei über 80-Jährigen von 3.082 Prozeduren im Jahre 1987 auf 7.341 im Jahre 1990 auf.

Die Akut-PTCA bei Herzinfarkt senkt nachgewiesenermaßen die Akutsterblichkeit (2) und gilt heute als Methode der Wahl zur Behandlung des akuten Myokardinfarktes, falls ein wohnortnahes Katheterlabor zur Verfügung steht. Auch hier profitieren ältere Patienten im gleichen Umfang wie jüngere Menschen. Bei der Behandlung der Angina pectoris ist die perkutane transluminale Angioplastie mit und ohne Stentversorgung eine gute Alternative zur medikamentösen Therapie und zur Bypasschirurgie (19).

Obwohl das Alter ein etablierter Risikofaktor für postoperative Morbidität und Mortalität in der Herzchirurgie ist, belegen dennoch zahlreiche publizierte Studien, dass Operationen am offenen Herzen auch bei über 80-Jährigen mit vergleichbar guten Ergebnissen durchgeführt werden können.

In großen kardiologischen Zentren steigt der Anteil der 80-jährigen Patienten mit Operationen am offenen Herzen von 2.4% im Jahre 1997 auf 4.3% im Jahre 1999 (55).

Die limitierte Mobilität älterer Menschen führt dazu, dass diese weniger in großen Universitätskliniken oder akademisch medizinischen Zentren versorgt werden, sondern im allgemeinen in Häusern der Grund- und Regelversorgung wohnortsnahe behandelt werden.

Die Bundesrepublik Deutschland verfügt über das weltweit dichteste Netz an Herzkathetermeßplätzen, die als Voraussetzungen für die Wahl der jeweils geeigneten Therapie zu betrachten sind. In den letzten 10 Jahren hat sich gezeigt, daß zunehmend ältere Menschen mit kardialen Problemen invasiv untersucht werden, um die für sie individuell beste Therapie festzulegen.

Auch im Krankenhaus Landshut-Achdorf wurden im Zeitraum von 1994 bis 2001 zunehmende ältere Patienten invasiv untersucht.

Wegen der genannten Problematik haben wir deshalb aus dem Patientengut über den Zeitraum von 1994 bis 2001 in einer retrospektiven Analyse die Patienten im Alter von 80 Jahren und darüber, bei denen eine invasive kardiologische Diagnostik erfolgte, detailliert untersucht. Dargestellt werden die Diagnosen und die daraus resultierenden therapeutischen Konsequenzen, um bei dieser Patientenauswahl in der neunten Lebensdekade die Morbidität sowie die Mortalität für Herzkatheteruntersuchungen, percutane Interventionen (PTCA's) und herzchirurgische Eingriffe zu ermitteln.

2. Patientengut

In einer retrospektiven Untersuchung wurden alle Patienten im Alter von 80 Jahren und darüber, bei denen im Zeitraum von Oktober 1993 bis einschließlich Dezember 2000 eine invasive kardiologische Diagnostik im Krankenhaus Landshut Achdorf durchgeführt worden war, erfasst. Eingeschlossen wurden 272 Patienten (im Alter von 80-93, mittleres Alter 82,7 Jahre).

Die invasive Abklärung erfolgte bei Kranken mit der Einweisungsdiagnose Angina pectoris unter medikamentöser Therapie, bei Patienten mit schwerer Angina pectoris bei Erstmanifestation, bei Patienten mit akutem Myokardinfarkt und bei Patienten mit Herzinsuffizienz, weiterhin bei Patienten mit symptomatischen erworbenen Herzklappenerkrankungen wie zum Beispiel Mitralklappeninsuffizienz und Aortenklappenstenose.

Ein Teil der invasiv untersuchten Patienten hatte bereits eine PTCA, Bypassoperation oder einen Klappenersatz erhalten, oder es bestand eine bekannte manifeste Arteriosklerose wie die periphere arterielle Verschlusskrankheit oder eine cerebrovaskuläre Vorerkrankung. Auch diese Patienten wurden wegen Angina pectoris und/oder Herzinsuffizienz mit der Frage Indikation für interventionelle Therapie bzw. herzchirurgischen Eingriff invasiv untersucht.

3. Untersuchungstechnik und Methodik

Bei allen Patienten wurde eine invasive kardiologische Diagnostik nach Judkins durchgeführt. Nach Punktion der rechten Femoralarterie erfolgte eine Ventrikulographie in einer Ebene, sowie die selektive Koronarangiographie in mehreren Ebenen. Die Untersuchung erfolgte 1993/1994 mit 6 French-Schleusen und ab 1995 mit 5 French-Schleusen.

Eine stenosierende Koronararterienerkrankung wurde definiert als eine oder mehrere Stenosen (Lumeneinengung) im Bereich der Herzkranzarterien von $\geq 50\%$.

Eine klinisch relevante stenosierende Koronararterienerkrankung war definiert als eine Einengung eines oder mehrerer Herzkranzgefäße auf gleich oder größer 75% des ursprünglichen Lumens.

Die Beurteilung des Koronarstatus erfolgte in allen Fällen durch 2 erfahrene Untersucher.

Die Indikation zur PTCA oder Bypassoperation orientierte sich an Kriterien, die auch bei Koronarkranken mittleren Lebensalters allgemein akzeptiert sind. Die PTCA wurde ab 1997 in der Regel unmittelbar nach der diagnostischen Koronarangiographie durchgeführt.

Im Falle einer schweren, diffusen, bis in die Peripherie reichenden Koronarsklerose, oder einer erheblich eingeschränkten Ventrikelfunktion, blieb die Therapie medikamentös, ebenso bei Patienten mit lediglich geringgradigen oder peripheren Koronarläsionen.

Bei Patienten mit Aortenklappenerkrankung wurde der Druckgradient an der Aortenklappe beim Rückzug des Katheters registriert (transvalvulärer Maximalgradient) und zusätzlich eine Rechtsherzkatheterisierung über die Vena femoralis oder über die Vena brachialis durchgeführt, um die Drucke im kleinen Kreislauf und das Herzzeitvolumen zu messen.

Die Aortenklappenöffnungsfläche wurde nach der vereinfachten Gorlinformel errechnet (16).

Bei Patienten mit Mitralklappenerkrankungen, in der Regel Mitralklappeninsuffizienz war das angiographische Ausmaß des systolischen Refluxes in den linken Vorhof Grundlage für die Bestimmung des Schweregrades der Erkrankung.

Anamnestische Daten beinhalten die Quantifizierung der Herzinsuffizienz entsprechend der Klassifikation der New York Heart Association (NYHA) und die Klassifizierung der Angina pectoris nach der Canadian Cardiovascular Society (CCS) (6).

Demographische sowie klinische Daten und das Follow up wurden in einer Datenbank erfasst und ausgewertet.

Die demographischen Daten umfassten Patientenalter, Geschlecht, Aufnahme Diagnosen und die kardiovaskulären Risikofaktoren: chronisch arterieller Hypertonus, Hyperlipoproteinämie, Nikotinabusus, Diabetes mellitus, positive Familienanamnese, sowie die relevante Komorbidität: Vorhofflimmern, COLD, chronische Niereninsuffizienz, pAVK und cerebrovaskuläre Erkrankungen.

Die zum Zeitpunkt der Aufnahme ins Krankenhaus bestehende kardiovaskuläre Medikation wurde ebenfalls erfasst.

Therapieentscheidung:

Patienten bei denen eine diffuse Koronararterienerkrankung bzw. Stenosen unter $\leq 75\%$ bei der invasiven Diagnostik festgestellt worden war, wurden einer medikamentösen Behandlung zugeführt.

Bei Patienten mit Stenosen der Herzkranzgefäße $\geq 75\%$ wurden entsprechend den anatomischen Gegebenheiten (1- und 2-Gefäßerkrankungen) eine percutane Koronarintervention über eine 6 Frenchschleuse durchgeführt, wobei nach Möglichkeit zusätzlich zur Ballonintervention eine Versorgung der Gefäße mit Stent erfolgte.

Patienten mit 3-Gefäßerkrankungen (alle 3 Hauptgefäße $\geq 75\%$ Stenosen) und Hauptstammerkrankungen wurden einer Bypasschirurgie zugeführt.

Patienten mit verkalkender Aortenklappenstenose wurden operativ versorgt, wenn der systolische Maximalgradient in Ruhe bei erhaltener Ventrikelfunktion > 50 mmHg lag bzw. die Aortenklappenöffnungsfläche $\leq 1,0$ cm² lag und die Patienten bei Aufnahme die Symptome und Befunde einer Herzinsuffizienz aufwiesen.

Bei Patienten mit Mitralklappeninsuffizienz wurde die Indikation zur Operation gestellt, bei echokardiographisch und ventrikulographisch hochgradig dokumentierter Mitralinsuffizienz: Dopplersignal zum Dach des linken Vorhofes und Kontrastmittelanfärbung des gesamten li. Vorhofes mit der ersten Systole bei korrekter Lage des Pigtailkatheters im linken Ventrikel und/oder hoher V-Welle über dem diastolischen Pulmonalarteriendruck im Rahmen der Rechtsherzkatheteruntersuchung.

Bei den von 1993 bis Oktober 1996 untersuchten Patienten wurde die percutane Koronarintervention im Klinikum Ingolstadt im Anschluss an die Linksherzkatheterdiagnostik durchgeführt. Von Oktober 1997 wurde die Intervention im Krankenhaus Landshut-Achdorf durchgeführt. Die Stenstrate lag bei 83%. Alle Patienten waren für die Intervention mit oralen Thienopyridinen (Ticlopidin/Clopidogrel) und Aspirin vorbehandelt. Diese Therapie wurde über 4 Wochen im postinterventionellen Verlauf beibehalten.

Die Gesamtprozedur wurde als 1 Krankenhausaufenthalt gewertet, da die PTCA im Anschluss an die invasive Diagnostik durchgeführt wurde, und die in den Jahren 1993 – 1996 zur PTCA nach Ingolstadt verlegten Patienten, sowie die Patienten mit Bypass-oder Klappenchirurgie postoperativ in jedem Fall in das Heimatkrankenhaus zurückverlegt wurden.

Die kardiochirurgischen Eingriffe wurden in der Herzchirurgie des Klinikums Passau durchgeführt.

Die PTCA bei Herzinfarkt wurde 1993 – 1996 unter Thrombozytenaggregationshemmung mit Aspirin und dem GPIIb/IIIa Rezeptorenblocker (Reopro) und ab 1997 - 2000 in allen Fällen unter Aspirin und Clopidogrel durchgeführt.

Der Verlauf nach Entlassung bzw. später als 30 Tage nach durchgeführter Operation der Patienten wird in dieser Arbeit nicht untersucht.

Die Hospitalmortalität wurde definiert als Tod innerhalb von 30 Tagen nach Herzkatheteruntersuchung bzw. PTCA bzw. Bypass- oder Klappenoperation.

Während des Untersuchungszeitraumes führte jeder der beteiligten invasiv tätigen Kardiologen im Jahre mehr als 400 diagnostischen Untersuchungen und über 120 Angioplastien durch.

4. Statistik

Alle erhobenen Daten wurden in einer Datenbank erfasst. Die Daten werden in Prozent oder als Mittelwert plus/minus Standardabweichung angegeben.

Zur Beschreibung der Ergebnisse dieser retrospektiven Studie werden folgende Tests verwendet:

Der Chi-Quadrat-Test beschreibt die Abhängigkeit zwischen zwei klassifizierten Variablen. Gewöhnlich wird der Chi-Quadrat-Test nach der Maximum Likelihood-Methode berechnet. Bei geringer Feldbesetzung, genauer gesagt bei geringen Erwartungswerten, wird für vierfelder-Tafeln stattdessen der exakte Chi-Quadrat-Test nach Fisher und Yates berechnet und für größere Tafeln der exakte Test nach Mehta und Patel.

Nach dem U-Test nach Mann und Whitney vergleicht man einen Meßwert, zwischen zwei Gruppen. Dieser Rangtest wird anstelle des sonst üblichen mächtigeren t-tests verwendet, da keine Gauß'sche Normalverteilung der Meßwerte angenommen werden kann.

Die Rangkorrelation nach Kendall beschreibt die Abhängigkeit von 2 Meßwerten. Die Kendallsche Korrelation setzt keine Gaußsche Normalverteilung voraus und ist unempfindlich gegenüber Rangbindungen. Daher kann man diese Korrelation auch für Schweregrad-Einteilung, verwenden.

Um die Testergebnisse quantitativ vergleichen zu können, werden p-Werte berechnet. Ein p-Wert $< 0,05$ wird als signifikant bezeichnet und das Ergebnis wird als wesentlich interpretiert. Die p-Werte werden wie gewohnt mit Stern-Symbolen gekennzeichnet.

$P < 0,05$ mit *, $p < 0,01$ mit ** und $p < 0,001$ mit ***.

5. Untersuchungsergebnisse

5.1 Demographische Daten

Diese Erhebung umfasst 272 Herzpatienten im Alter zwischen 80 und 91 Jahren. Im Mittel sind die Patienten 82.7 Jahre alt. Die Gruppe teilt sich in 118 Männer und 154 Frauen auf.

Die Größe der Patienten betrug im Durchschnitt 163,6 cm, das Gewicht 68,7 kg und der BMI 25,5 kg/m².

	Geschlecht							
	Gesamt			Männlich		Weiblich		P
	n	MW	ST	MW	ST	MW	ST	
Alter	272	82.7	2.3	82.6	2.3	82.7	2.5	0.87
Größe	255	163.6	8.4	170.2	6.2	158.7	6.2	<0.000005***
Gewicht	255	68.7	12.3	75.4	12.1	63.8	9.9	<0.000005***
BMI	255	25.5	3.9	25.9	3.6	25.3	3.8	0.16

Tabelle 1. Alter, Körpergröße, Körpergewicht und Bodymass Index der Patienten insgesamt und aufgeteilt nach Geschlecht. MW = Mittelwert, ST = Standardabweichung, BMI = Bodymass Index. p aus dem U-Test nach Mann und Whitney.

Erwartungsgemäß sind die untersuchten Frauen kleiner und leichter als die untersuchten Männer. Der Unterschied im Bodymass Index ist jedoch gering und nicht signifikant.

Zwischen Frauen und Männer findet sich kein Altersunterschied (s. Tabelle 1). Die folgenden Untersuchungen werden also nicht durch einen Altersunterschied der Geschlechter beeinflusst.

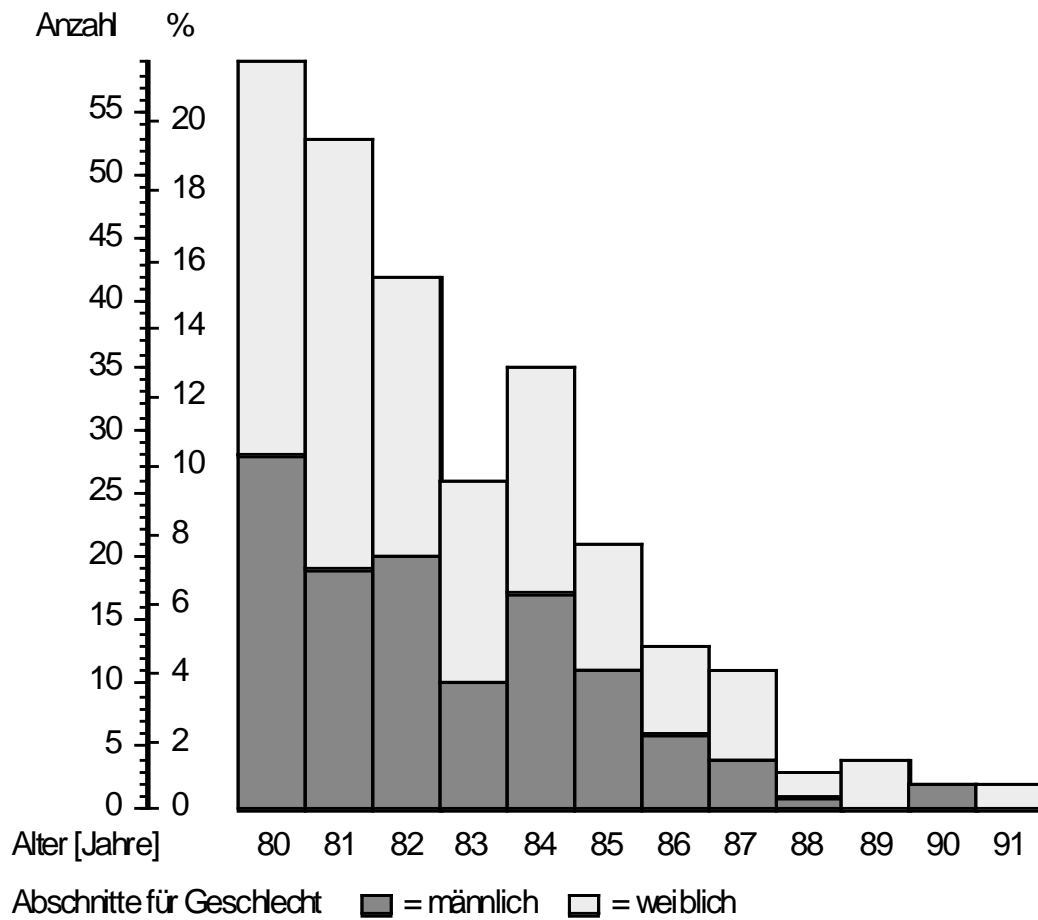


Abbildung 1. Altersverteilung der Patienten, aufgeteilt nach Geschlecht.

Erwartungsgemäß nimmt die Zahl der invasiv untersuchten Patienten mit zunehmendem Lebensalter stark ab. Es wurden jedoch noch 4 Patienten mit 90 und 91 Jahren invasiv untersucht

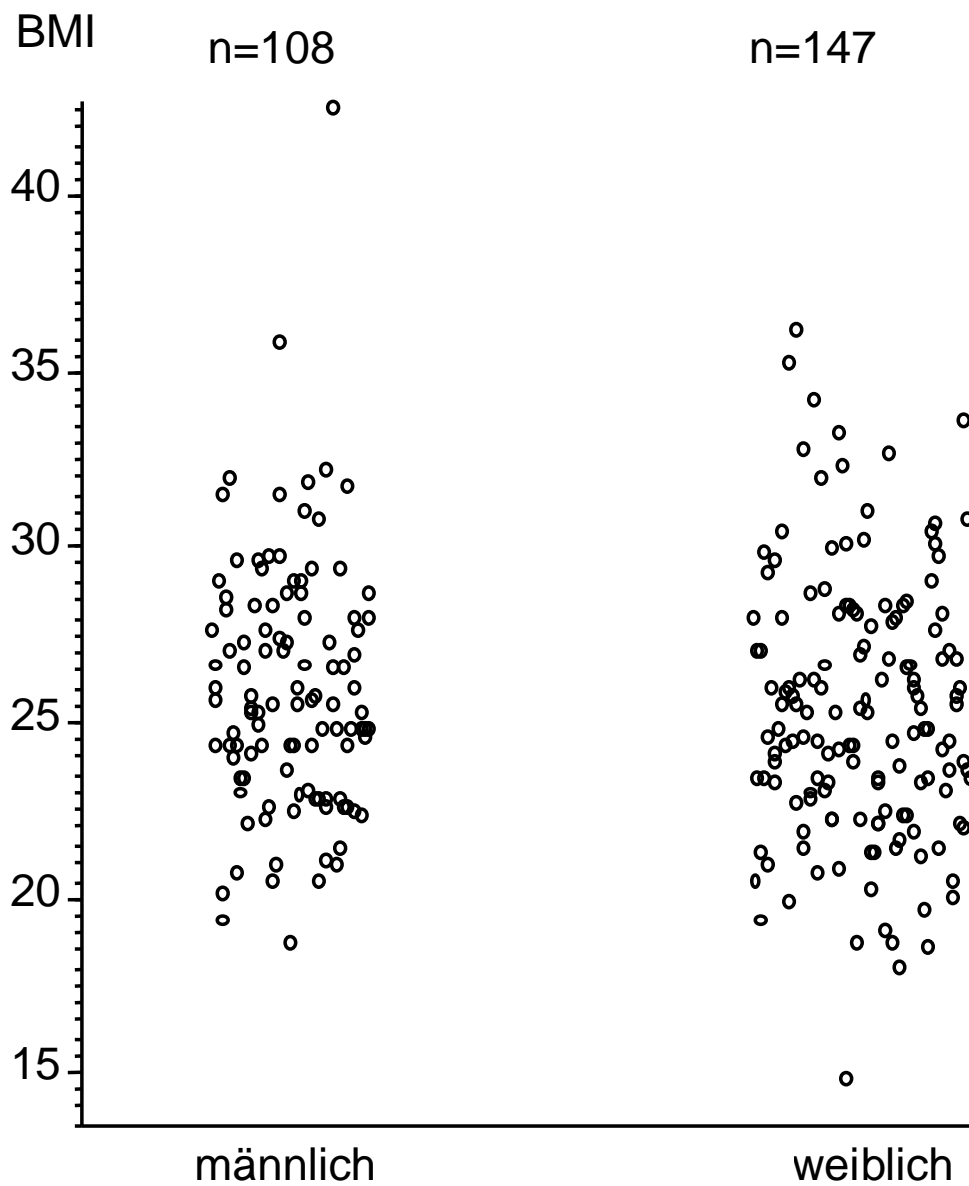


Abbildung 2. Body mass index (BMI) der einzelnen Patienten, aufgeteilt nach Geschlecht

Abb. 2 stellt die BMI-Werte der einzelnen Patienten dar. Man erkennt, dass auch unter den 80-Jährigen ein beachtlicher Anteil übergewichtig ist. Normal ist ein BMI von 20-25 kg/m².

5.2 Anamnestische Erhebungen

5.2.1 Kardiovaskuläres Risikoprofil

Risiko	n positiv	Gesamt	% positiv	95% Vertrauensbereich	
Hypertonie	192	271	70.9%	65.0%	76.1%
Hyperlipoproteinämie	100	270	37.0%	31.3%	43.1%
Diabetes	85	271	31.4%	26.0%	37.3%
Nikotin	31	266	11.7%	8.2%	16.3%
Pos. Familienanamnese	66	270	24.4%	19.5%	30.1%

Tabelle 2. Anteil und Prozentsatz der Patienten mit verschiedenen kardiovaskulären Risiken, sowie 95% Vertrauensbereich (Konfidenzintervall CI) dieser Prozentsätze.

Bei den über 80-Jährigen tritt der arterielle Hypertonus (70.9%) im kardiovaskulären Risikoprofil deutlich mehr in den Vordergrund als der Diabetes mellitus (31.4%). Die Hyperlipoproteinämie nimmt eine Mittelstellung ein (37.0%). Nur 11.7% sind Raucher. 66 Patienten (24.4%) sind bezüglich kardiovaskulärer Erkrankungen familiär vorbelastet.

Die folgende Tabelle 3 dokumentiert, dass Patientinnen signifikant häufiger an Hochdruck und Diabetes mellitus leiden, hingegen die Männer mehr rauchen.

Risiko	Geschlecht				P
	Männlich		Weiblich		
	n	%	N	%	
Hypertonie	72	61.5%	120	77.9%	0.0034 **
Hyperlipidämie	39	33.3%	61	39.9%	0.27
Diabetes	26	22.0%	59	38.6%	0.0033 **
Nikotin	25	21.7%	6	4.0%	0.0000064 ***

Tabelle 3. Anzahl und Prozentsatz der Patienten mit den genannten Risikofaktoren im Vergleich der Geschlechter. p aus dem Chi-Quadrat-Test.

5.2.2 Kardiale Vorgeschichte

5.2.2.1 Stenosierende Koronararterienerkrankung

Bei 100 der 272 über 80-jährigen Patienten war anamnestisch bereits eine koronare Herzkrankheit (36.8%) bekannt.

26.5% der Patienten kamen mit Zustand nach Myokardinfarkt, 8,8 % mit Z.n. PTCA und 10.3% mit Z.n. CABG zur invasiven Diagnostik.

Die Pat. mit Bypassoperation hatten im Durchschnitt 3 aortokoronare Venentransplantate erhalten.

Befund in der Anamnese	N	%	95%-Konfidenzintervall	
KHK	100	36.8%	31.1%	42.8%
Myokard-Infarkt	72	26.5%	21.4%	32.2%
PTCA	24	8.8%	5.9%	13.0%
CABG	28	10.3%	7.1%	14.7%

Tabelle 4. Anzahl und Prozentsatz der Fälle mit Erkrankungen der Koronargefäße in der Anamnese der 272 Fälle. Zusätzlich ist jeweils der 95%-Vertrauensbereich (Konfidenzintervall) angegeben.

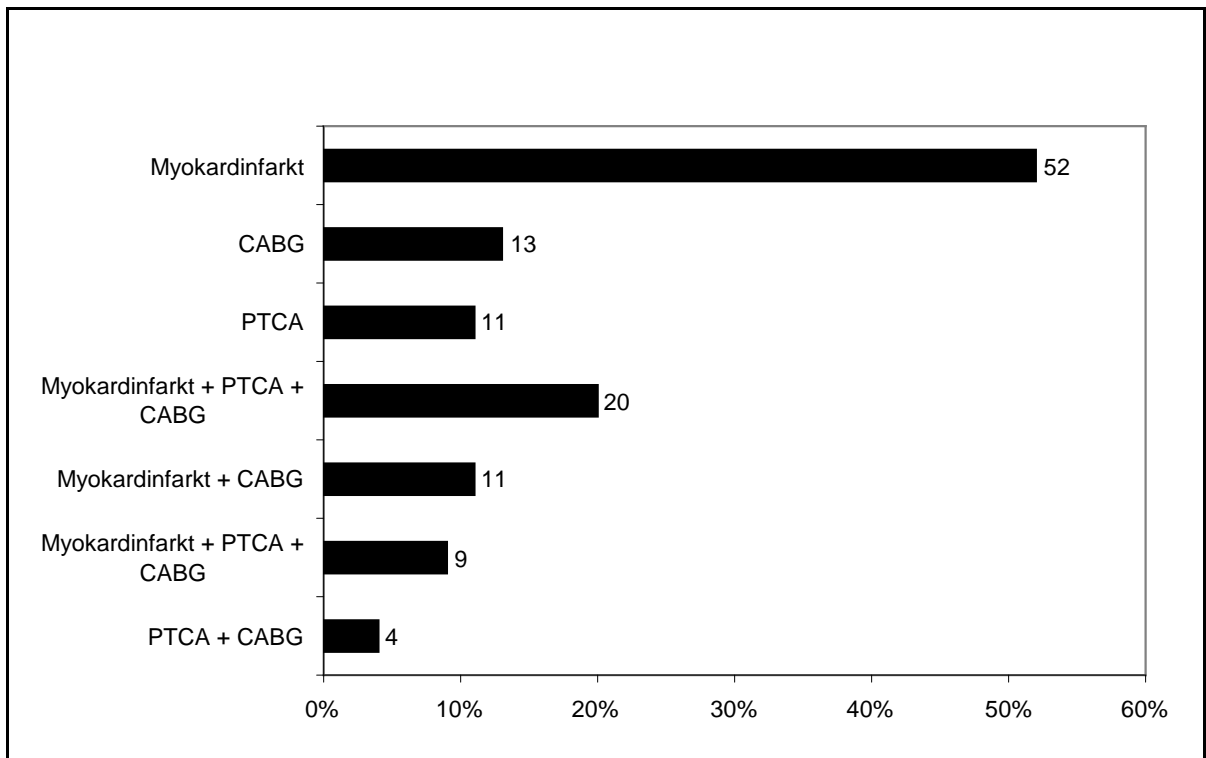


Abbildung 3. Aufteilung der 100 Patienten mit bekannter Herzerkrankung in der Vorgeschichte

52 der über 80-jährigen Patienten mit anamnestisch bekannter koronarer Herzkrankheit in der Vorgeschichte hatten einen Myokardinfarkt erlitten, ohne eine invasive Abklärung bzw. Therapie zu erhalten. Singuläre PTCA- und Bypass-Therapien waren gleich verteilt. Eine PTCA und eine Bypass-Operation hatten 4 Patienten. Die Verteilung von Myokardinfarkt und CABG (11 Pat.) und Myokardinfarkt und PTCA (9 Pat.) ist ausgeglichen. Die `Dreier Kombination` von Myokardinfarkt (MI), PTCA und CABG war bei 20 Patienten der über 80-Jährigen mit kardialer Anamnese nachweisbar.

Zusammenhang zwischen kardiovaskulärem Risikoprofil und der Vorgeschichte (MI, PTCA, CABG):

Es fand sich keinerlei Hinweis darauf, dass die Patienten mit kardiovaskulären Risikofaktoren wie Hyperlipoproteinämie, Diabetes mellitus oder Nikotinkonsum häufiger eine positive kardiale Anamnese hatten als Patienten ohne diese Risikofaktoren.

Bei Hypertonikern wird allerdings signifikant häufiger ein akuter Myokardinfarkt in der Anamnese angegeben 13.0% (25/192) gegenüber 3.8% (3/79) ($p = 0.014$ im Chi-Quadrat-Test). Diabetiker hatten nicht häufiger Infarkte. Raucher hatten häufiger eine Bypass-Operation 19.4% (6/31) gegenüber 8.5% (20/235).

Patienten mit cerebrovaskulärer Vorerkrankung haben mit 31.8% (7/22) häufiger akute Myokardinfarkte, als Patienten ohne cerebrovaskuläre Vorerkrankung mit 20/249 = 8.0% Myokardinfarkten ($p = 0.0027$).

5.2.2.2 Herzklappenerkrankungen in der Vorgeschichte

	n	%	Schweregrad			
			I	II	III	IV
Aortenvitium	39	14.3%	-	-	-	-
Stenose	34	87.2%	4	4	2	-
Insuffizienz	3	7.7%	2	1	2	-
beides	2	5.1%	0	1	1	-
Mitralvitium	24	8.8%				
Stenose	1	4.2%	-	-	-	-
Insuffizienz	22	91.7%	1	12	8	1
beides	1	4.2%	0	1	0	0
Klappenersatz	3	1.1%				

Tabelle 5. Anzahl und Prozentsatz der Vitien bei den 80-jährigen insgesamt und aufgeteilt nach Stenosen und Insuffizienzen. Weiterhin ist die Aufteilung in klinische Schweregrade angeführt, soweit diese erfasst worden waren.

In 63 Fällen bestand bei Aufnahme ein klinisch manifestes Klappenvitium.

23.2% der über 80-jährigen Patienten kamen demnach mit einem bekannten Klappenvitium und 1,1% der Patienten mit einem Zustand nach Klappenersatz zur invasiven Diagnostik.

5.2.2.3 Keine bekannte Herzerkrankungen

Tabelle 6 zeigt die Zahl der Patienten ohne anamnestischen Hinweis auf ein abgelaufenes koronares Ereignis und die Patienten mit und/oder Myokardinfarkt, PTCA, Bypass.

Stenosierende Koronararterienerkrankung in der Vorgeschichte			n	%
MI	PTCA	CABG		
-	-	-	172	63.2%
+	-	-	52	19.1%
+	-	+	11	4.0%
+	+	-	9	3.3%
-	-	+	13	4.8%
-	+	-	11	4.0%
-	+	+	4	1.5%

Tabelle 6. Anzahl und Prozentsatz der Fälle mit Kombinationen von koronarer Anamnese.

172 Patienten hatten keine vorausgegangenen koronare Ereignisse (63.2%), die restlichen 100 Patienten (37%) teilten sich auf in 52 Patienten mit einem oder mehreren Infarkten in der Vorgeschichte, 20 Patienten mit Infarkten und erfolgter Intervention (interventionell oder herzchirurgisch),

28 Patienten mit Intervention (interventionell oder herzchirurgisch) ohne vorausgegangenen Infarkt.

5.2.3 Relevante Komorbidität

Relevante Komorbidität	n positiv	n gesamt	% positiv	95% Vertrauensbereich	
Vorhofflimmern	55	272	20.2%	15.7%	25.6%
COLD	21	272	7.7%	5.0%	11.7%
Chron. Niereninsuffizienz	55	272	20.2%	15.7%	26.6%
pAVK	36	271	13.3%	9.6%	18.0%
Cerebrovask. Erkrankung	22	271	8.1%	5.3%	12.2%

Tabelle 7. Anteil und Prozentsatz der Patienten mit relevanter Komorbidität, sowie 95% Vertrauensbereich (Konfidenzintervall CI) dieser Prozentsätze.

Als Grund für die stationäre Aufnahme lagen neben den führenden Beschwerden wie Herzinsuffizienz und Angina pectoris noch andere zusätzliche Krankheiten vor. 20.2% der Patienten hatten Vorhofflimmern, 20.2% waren chronisch niereninsuffizient. Auch die pAVK und die COLD waren mit 13.3% und 7.7% nicht zu vernachlässigen. 8.1% hatten eine cerebrovaskuläre Erkrankung.

Vorhofflimmern

Von den Patienten mit Vorhofflimmern wiesen 19/55 ein Vitium (34.6%) auf, davon 11/55 ein Mitralvitium (20%), meist eine Mitralklappeninsuffizienz auf. Bei den übrigen Patienten bestand nur in 44/217 ein Vitium (20.3%) und in 13/217 eine Mitralklappeninsuffizienz (6%). Beides ist signifikant ($p = 0.030$ im Chi-Quadrat-Test und $p = 0.0027$ im exakten Test nach Fisher und Yates). Schließlich bestand bei Patienten mit Vorhofflimmern gehäuft eine kardiale Dekompensation ($6/55 = 10\%$ gegen $7/217 = 3.2\%$ sonst, $P = 0.028^*$) unterschiedlichen Schweregrades.

Koronare Anamnese

Es gibt wenige Zusammenhänge zwischen der koronaren Anamnese und den Zusatzerkrankungen. Bei Patienten mit arterieller Verschlusskrankheit ist der Anteil der Fälle mit koronarer Anamnese höher, $18/36 = 50\%$ als bei Patienten ohne pAVK mit $81/235 = 34.5\%$ ($p = 0.076$ im Chi-Quadrat-Test).

5.2.4 Kardiovaskuläre Medikation bei Aufnahme in die Klinik

Medikation	n	%	95%-Vertrauensbereich	
ASS	190	69.9%	64.0%	75.2%
Beta-Blocker	129	47.4%	41.4%	53.5%
CSE-Hemmer	32	11.8%	8.3%	16.3%
Clopidogrel	36	13.2%	9.6%	18.0%
Calcium-Antagonist	38	14.0%	10.2%	18.8%
Digitalis	69	25.4%	20.4%	31.1%
ACE-Hemmer	148	54.4%	48.3%	60.4%
Phenprocoumon	4	1.5%	0.4%	4.0%
Nitrate	185	68.0%	62.1%	73.5%
Diuretikum	138	50.7%	44.6%	56.8%
Heparin	29	10.7%	7.4%	15.1%

Tabelle 8. Anzahl und Prozentsatz der 80-jährigen Patienten, die die genannten Medikamente einnahmen, sowie der 95%-Vertrauensbereich für jedes Medikament.

Tabelle 8 zeigt die vorbestehende medikamentöse Behandlung bei Aufnahme aller Patienten.

5.2.4.1 Demographische Merkmale, Vorhofflimmern und Medikation

Die Frauen bekamen eher Beta-Blocker, $83/154 = 53.9\%$, als die Männer, $46/118 = 39.0\%$. Dieser Unterschied ist signifikant ($p = 0.014$ im Chi-Quadrat-Test). Patienten, die ASS einnahmen, waren 82.4 ± 2.4 Jahre alt, Patienten ohne ASS signifikant älter, 83.1 ± 2.6 Jahre ($p = 0.032$ im U-Test nach Mann und Whitney). Weiter fiel auf, daß Patienten, die CSE-Hemmer einnahmen, einen höherem BMI hatten, $27.5 \pm 3.6 \text{ kg/m}^2$, als Patienten ohne CSE-Inhibitor. Deren BMI ist im Mittel 25.4 ± 3.7 ($p = 0.026$ im U-Test nach Mann und Whitney). Von den 55 Patienten mit Vorhofflimmern nahmen nur 4 Marcumar ein und 50 (90.9%) nicht

5.2.4.2 Bekannte stenosierende Koronararterienerkrankung und Medikation

Medikation						N
ASS	Beta-Blocker	CSE-Hemmer	ACE-Hemmer	Heparin		
+	+	+	+	-		4
+	+	-	+	+		7
+	+	-	+	-		20
+	+	-	-	+		4
+	+	-	-	-		11
+	-	+	+	-		5
+	-	+	-	-		2
+	-	-	+	+		1
+	-	-	+	-		16
+	-	-	-	-		8
-	+	+	+	-		2
-	+	-	+	-		4
-	+	-	-	+		1
-	+	-	-	-		2
-	-	-	+	-		3
-	-	-	-	-		10

Tabelle 9. Anzahl der Patienten mit koronarer Vorgeschichte, die die genannten Kombinationen von Medikamenten erhielten. Die Anzahl ist gleich dem Prozentsatz, da genau 100 Patienten eine koronare Anamnese hatten.

Tabelle 9 zeigt die relevante Medikation der 100 Patienten mit bereits gesicherter koronarer Herzerkrankung auf Grund der Vorgeschichte. 10 Patienten dieser Gruppe erhielten keinerlei relevante Medikamente und 8 erhielten nur ASS.

Nur 20 Patienten hatten eine sog. 3'er Therapie mit Aspirin, Betablocker und ACE-Hemmer. Eine Therapie mit 4 gesichert wirksamen Substanzen inklusive CSE-Hemmern hatten nur 4 Patienten.

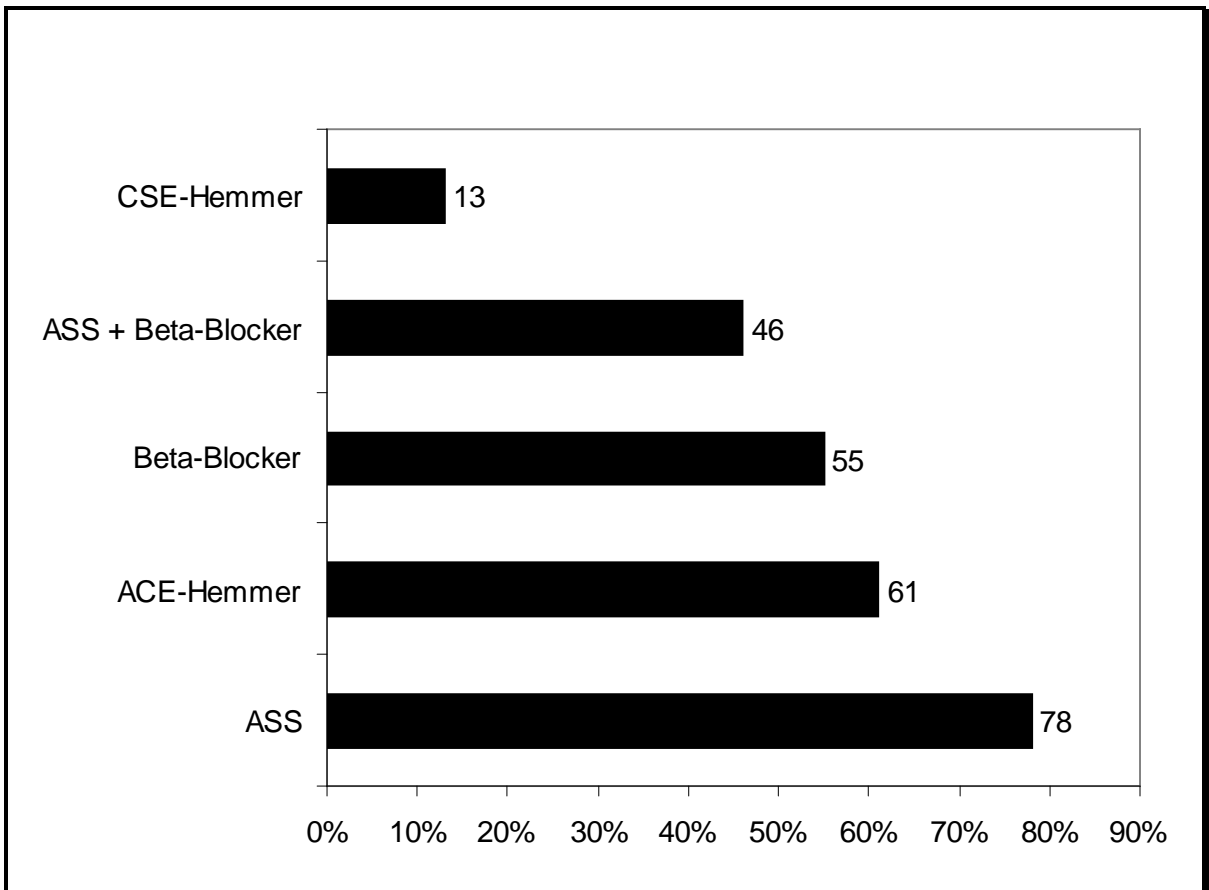


Abbildung 4. Bestehende medikamentöse Behandlung der 100 Patienten mit abgelaufenem Infarkt bzw. nach PTCA, CABG zum Aufnahmezeitpunkt

5.2.4.3 Kardiovaskuläre Risikofaktoren und Medikation

Hypertonie	Medikament		n	%
	β-Blocker	ACE-Hemmer		
Nein	Nein	Nein	40	14.8 %
	Nein	Ja	15	5.5%
	Ja	Nein	16	5.9%
	Ja	Ja	8	3.0%
Ja	Nein	Nein	33	12.2%
	Nein	Ja	54	19.9%
	Ja	Nein	35	12.9%
	Ja	Ja	70	25.8%

Tabelle 10. Anzahl und Prozentsatz der Patienten mit und ohne Hypertonie, aufgeteilt nach Ihrer Hochdruck-Medikation.

39 (14.4%) der Patienten ohne Hochdruck in der Anamnese erhielten keinen β-Blocker oder ACE-Hemmer oder beide Medikamente. Von den Patienten mit Hochdruck bekamen 159 (59.7% der Patienten) die entsprechenden Medikamente, 12% der Patienten erhielten trotz bekanntem Hypertonie-Risiko keine entsprechenden Medikamente.

Hyperlipoproteinämie	Medikament		
	CSE-Hemmer	n	%
Nein	Nein	162	60.0%
	Ja	8	3.0%
Ja	Nein	76	28.1%
	Ja	24	8.9%

Tabelle 11. Anzahl und Prozentsatz der Patienten mit und ohne Hyperlipoproteinämie, aufgeteilt nach Ihrer entsprechenden Medikation.

Die meisten Patienten (60%) nahmen keine Medikamente gegen erhöhte Blutfettwerte, 3% hatten normale Blutfettwerte unter CSE-Hemmertherapie.

Bei über 1/3 der Patienten war eine Hyperlipoproteinämie bekannt, ohne dass diese Patienten Medikamente dagegen erhielten. Knapp 10% der Patienten mit erhöhten Blutfetten nahmen CSE-Hemmer. Patienten mit abgelaufenem Myokardinfarkt bzw. bekannter Artherosklerose nahmen in nur 13% der Fälle CSE-Hemmer.

5.3 Indikationen zur Durchführung der invasiven Diagnostik

Die folgende Tabelle stellt die verschiedenen Indikationen zur invasiven Diagnostik der über 80-Jährigen (n = 272) dar.

Indikation	N	%	95%-Konfidenzintervall	
Myokardinfarkt (STEMI/NSTEMI)	42	15.4%	11.5%	20.4%
Akutes Koronarsyndrom	43	15.8%	11.8%	20.8%
Angina Pectoris	162	59.6%	53.5%	65.4%
CCS I	2	1.2 %		
II	22	13.6 %		
III	106	65.4 %		
IV	32	19.8 %		
Symptomatisches Vitium	28	10.3%	7.1%	14.7%
AS	24	84.7%		
AS + AI	2	7.1%		
MI	2	7.1%		
Herzinsuffizienz	86	31.6%	26.2%	37.6%
NYHA I	0	0.0 %		
II	8	9.3 %		
III	50	58.1 %		
IV	28	32.7%		

Tabelle 12. Anzahl und Prozentsatz der Patienten, die mit einer oder mit mehreren der angegebenen Indikationen vorgestellt werden. Innerhalb der Indikation einer Angina pectoris wurden die Aufteilung auf die CCS-Schweregrade angegeben, ebenso innerhalb der Vitien die Schweregrade nach der NYHA. Zusätzlich ist für jeden Prozentsatz noch das 95%-Konfidenzintervall angegeben.

Den größten Anteil an der Indikationsstellung für die Herzkatheterdiagnostik hat die Angina pectoris mit 59.6%, der Anteil an Grad III und IV des CCS-Score beträgt 85.2%. Bei knapp einem Drittel, 31.6%, stand die Herzinsuffizienz im Vordergrund bei einer durchschnittlichen NYHA-Klassifikation von 2.97 ± 0.73 ,

90.8% der Patienten befanden sich im Stadium III und IV der NYHA-Klassifikation. 15.4 % wurden auf Grund eines akuten Myokardinfarktes untersucht (mittlere CK_{max} 344.1 ± 184.8). 10.3% der über 80-Jährigen wurden wegen eines bereits bekannten symptomatischen Vitiums katheterisiert, wobei die Aortenstenose mit 84.7% den weit überwiegenden Anteil stellte. Bei 7.1% der Patienten war eine klinisch relevante Mitralinsuffizienz die Indikation zu invasiven Diagnostik.

5.3.1 Kardiovaskuläres Risiko und Indikation zur invasiven Untersuchung

Zusammenhang von Angina pectoris, akutem Myokardinfarkt und asymptomatischen Vitien mit den Risikofaktoren Hypertonie, Hyperlipidämie, Nikotin und den Aufnahme-Diagnosen bzw. -Symptomen.

Indikation	N	%	n	%	p
	Hypertonie		Normotonie		
Angina Pectoris	123	64.1%	38	48.1%	0.016*
Koronarsyndrom	32	16.7%	11	13.9%	0.57
Myokardinfarkt	24	12.5%	18	22.8%	0.039*
Vitium-Symptome	14	7.3%	14	17.7%	0.014*
	Hyperlipidämie		norm. Lipidwerte		
Angina Pectoris	63	63.0%	97	57.1%	0.34
Koronarsyndrom	22	22.0%	21	12.4%	0.039*
Myokardinfarkt	11	11.0%	30	17.7%	0.13
Vitium-Symptome	9	9.0%	19	11.2%	0.57

Tabelle 13. Anteil und Prozentsatz der Hypertoniker im Vergleich mit den Normotonikern sowie im Vergleich der Patienten mit Hyperlipidämie mit denen mit normalen Blutfetten zwischen den Gruppen mit und ohne die genannte Untersuchungsindikation. Die Gruppen ohne die Indikation sind nicht aufgeführt. Sie ergänzen die Prozentsätze zu 100%. p aus dem Chi-Quadrat-Test.

Weder Raucher noch Diabetiker zeichneten sich durch besondere Untersuchungsindikationen aus. Hypertoniker aber hatten signifikant häufiger Angina Pectoris aber seltener einen

Myokardinfarkt bei Aufnahme (Tab. 13). Ein Koronarsyndrom dagegen ist bei Patienten mit erhöhten Blutfetten eine signifikant häufigere Indikation zur invasiven Diagnostik.

5.3.2 Beziehung zwischen der Häufigkeit eines akuten Koronarsyndroms bzw. Herzinfarkts als Indikation für die invasive Untersuchung und der Vorgeschichte der Patienten.

Untersuchungsindikation akuter Myokardinfarkt zur invasiven Diagnostik

Bei 42 Patienten wurde wegen akuten Myokardinfarktes eine Herzkatheteruntersuchung durchgeführt (42/272). Dies sind 15.4% der Untersuchten.

Stellt man einen Zusammenhang zwischen der Vorgeschichte des Patienten und dem akuten Infarkt ereignis her, ergibt sich folgendes Bild:

Von 72 Patienten mit Herzinfarkt in der Anamnese wurden 31 Patienten mit Reinfarkt (43%) untersucht. Bei 200 Patienten ohne Infarktanamnese war bei 11 (5.5%) ein akuter Myokardinfarkt der Grund zur Untersuchung.

		Mit akutem Myokardinfarkt	
Ohne Infarkt in der Vorgeschichte	200 Pat.	11 Pat.	5.5%
Mit Infarkt in der Vorgeschichte	72 Pat.	31 Pat.	43%

Tabelle 14. Zusammenhang zwischen akutem Myokardinfarkt und Vorgeschichte

Indikation akutes Koronarsyndrom

Auch hier ergibt sich eine ähnliche Situation bei Einbeziehung der Vorgeschichte.

Von 100 Patienten mit kardialer Vorgeschichte (Infarkt, PTCA und/oder Bypass) hatten 23 Patienten (23%) ein akutes Koronarsyndrom. Von den 172 Patienten mit unauffälliger kardialer Anamnese wurden 20 Patienten von 172 (11.6%) mit akutem Koronarsyndrom untersucht.

		Mit Koronar-Syndrom		
Keine	kardiale	172 Pat.	20 Pat.	11.6%
Anamnese				
Kardiale	Anamnese	100 Pat.	23 Pat.	23%

Tab. 15. Zusammenhang zwischen Koronar-Syndrom und kardialer Anamnese

5.3.3 Relevante Komorbidität und Indikation zur invasiven Untersuchung

Bei Patienten mit Vorhofflimmern haben $26/55 = 47.3\%$ die klinische Diagnose (Indikation) Herzinsuffizienz und bei Patienten ohne Vorhofflimmern nur $60/217 = 27.6\%$ ($p = 0.0063^{**}$ im Chi-Quadrat-Test). Jedoch haben von den Patienten mit Vorhofflimmern nur $4/55 = 7.3\%$ die Indikation Koronarsyndrom und von den übrigen $39/217 = 18.0\%$ ($p = 0.036^*$ im Chi-Quadrat-Test).

5.4 Untersuchungszahlen der durchgeführten diagnostischen Linksherzkatheter 1993 – 2000 (LHK)

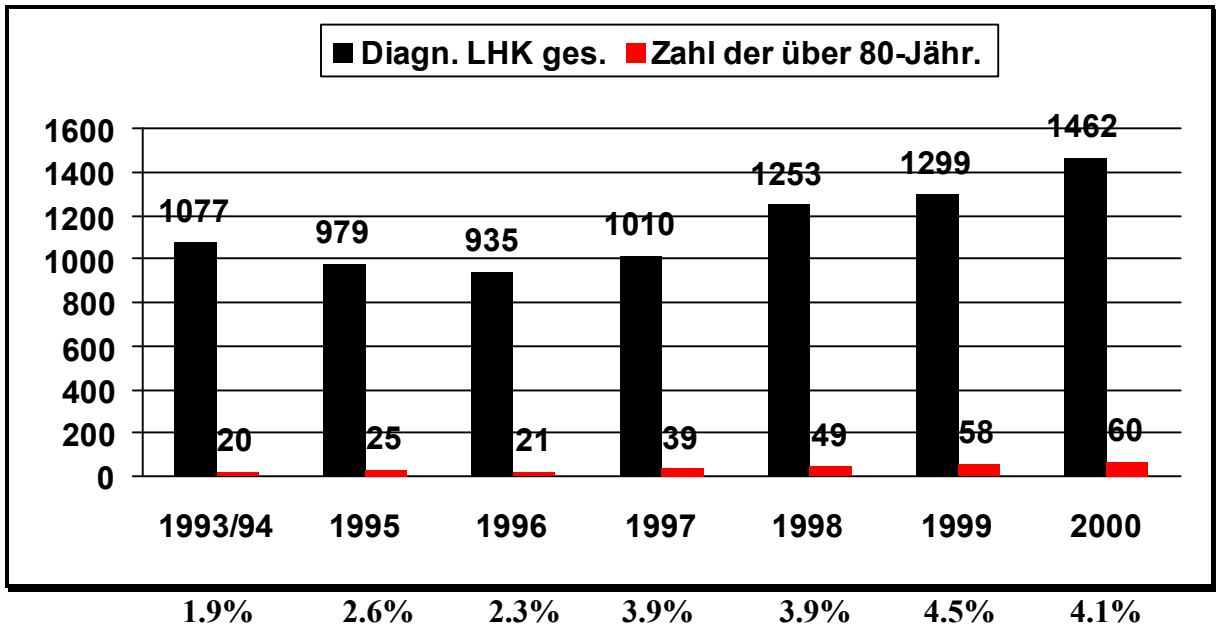


Abbildung 5. Diagnostische LHK gesamt und mit prozentuellem Anteil der über 80-Jährigen 1993/94 bis 2000 im Herzkatheterlabor des Krankenhauses Landshut-Achdorf.

Die Gesamtzahl der diagnostischen Linksherzkatheter in dem Zeitraum von 1993/94 bis 2000 betrug 8015 Patienten. 272 stellen die Anzahl der über 80-Jährigen dar. Diese Anzahl entspricht einem prozentualen Anteil von 3.4% - der jährliche Prozentsatz der über 80-Jährigen zeigt einen langsamen Anstieg über die Gesamtbetrachtungsdauer.

5.5 Ergebnisse der invasiven Diagnostik

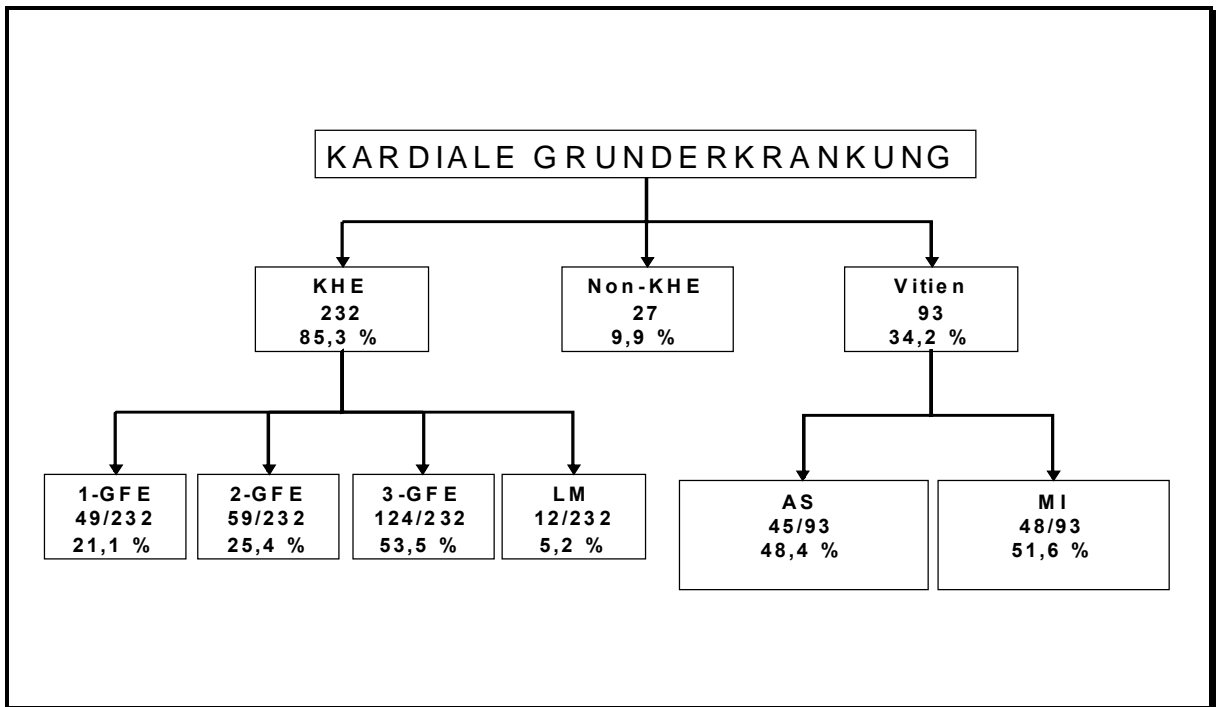


Abbildung 6. Verteilung der kardialen Krankheiten

Abbildung 6 verdeutlicht die Verteilung der kardialen Krankheiten unserer Patienten. Bei 85.3% konnten wir eine koronare Herzerkrankung feststellen, die ihren überwiegenden Anteil in 3-Gefäßerkrankungen hat (53.5%). In etwa gleich verteilt, der Anteil an 1- und 2-Gefäßerkrankungen (21.1% bzw. 25.4%). In 5.2% aller Fälle war der Hauptstamm (LM) stenosiert.

Bei 34.2% wurde ein Vitium diagnostiziert, wovon 48.4% auf eine Aortenstenose und 51.6% auf eine Mitralinsuffizienz fielen.

Knapp 10% der über 80-Jährigen hatte keine stenosierende koronare Herzerkrankung, obwohl sie die klinischen Kriterien Angina pectoris und oder Atemnot nach NYHA-Klassifizierung als Kriterien zur invasiven Diagnostik erfüllt hatten, bei ihnen wurde die Diagnose hypertensives Herzleiden gestellt, bzw. keine Einengungen der Koronararterien $\geq 50\%$ festgestellt.

5.5.1 Linksventrikuläre Auswurffraktion und LVEDP

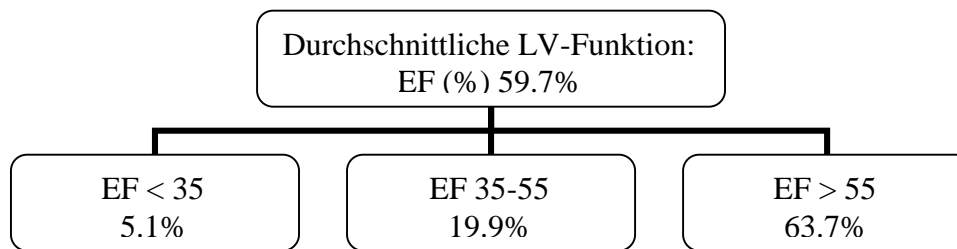


Abbildung 7. Verteilung der angiographisch erfassten linksventrikulären Funktion.

5% der untersuchten Patienten lagen mit ihrer EF unter 35%, 20% zwischen 35-55% EF und 63.7% über 55%. Die mittlere Auswurffraktion (EF) aller Patienten betrug 59.7%. Bei 11.3% der über 80-Jährigen wurde die EF nicht über eine invasive Diagnostik ermittelt.

Der linksventrikuläre enddiastolische Druck betrug 12.4 ± 6.4 mmHg im Durchschnitt.

5.5.2 Bekannte periphere arterielle Verschlusskrankheit und Koronarbefund

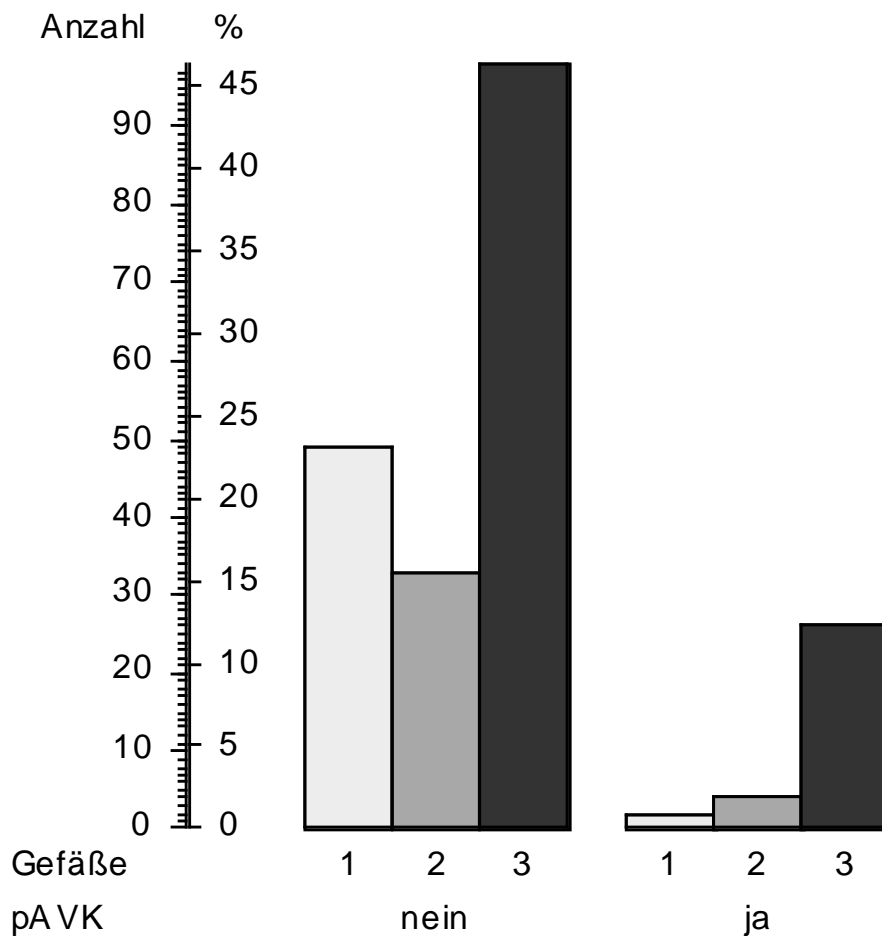


Abbildung 8. Anteil der Patienten mit 1-, 2- und 3-Gefäßerkrankungen, aufgeteilt nach Patienten ohne und mit arterieller Verschlusskrankheit

Abbildung 8 zeigt, dass sich bei den Patienten mit pAVK im Verhältnis signifikant seltener 1-Gefäß-Erkrankungen fanden, als bei Patienten ohne pAVK ($P = 0.0057$ im Chi-Quadrat-Test), umgekehrt findet sich bei Patienten mit pAVK relativ häufiger eine 3-Gefäßerkrankung als bei den Patienten ohne pAVK.

91.7 % (33/36) der über 80-jährigen Patienten mit pAVK in der Vorgeschichte waren koronarkrank.

5.5.3 Cerebrovaskuläre Vorerkrankung und Koronarbefund

22 der über 80-jährigen Patienten hatten in der Vorgeschichte eine cerebrovaskuläre Vorerkrankung, wobei bei 20 (90.9%) eine stenosierende Koronararterienerkrankung vorlag.

5.6 Komplikationen der invasiven Diagnostik

5.6.1 Tabellarische Darstellung der Komplikationen

Komplikation	n	%	95%-Vertrauensbereich	
Komplikation überhaupt	13	4.8%	2.0%	9.0%
Gefäßkomplikation	8	2.9%	1.2%	6.2%
Gefäßrevision nötig	4	1.5%	0.4%	4.0%
Transfusionspflichtiges Hämatom	2	0.7%	0.1%	2.6%
Pseudoaneurysma	5	1.8%	0.7%	4.5%
AV-Fistel	1	0.4%	0.0%	2.0%
Kardiale Komplikation	3	1.1%	0.2%	3.2
Herzrhythmusstörung	2	0.7%	0.1%	2.6%
Linksherzdekompensation	1	0.4%	0.0%	2.0%
Sonstige Komplikationen	1	0.4%	0.0%	2.0%
Cerebrale Embolie	1	0.4%	0.0%	2.0%
Todesfall (retroperitoneal. Hämatom)	1	0.4%	0.0%	2.0%

Tabelle 16. Anzahl und Prozentsatz der Fälle mit periprozeduralen Komplikationen bei der invasiven Diagnostik, sowie dem 95%-Vertrauensbereich des Prozentsatzes für 272 \geq 80-jährige Herzpatienten.

Bei unserem Patientenkollektiv muss man (mit 95% iger Sicherheit) mit höchstens 6.2% Gefäßkomplikationen rechnen und mit höchstens 2.0% Todesfällen.

Insgesamt und unabhängig von der Schwere der Komplikationen muss man mit 9% Komplikationen rechnen (mit 95% iger Sicherheit).

5.6.2 Komplikationen in Zusammenhang mit der invasiven Diagnostik unter Berücksichtigung der Indikation

Zusammenhang zwischen Komplikationen und Indikation zur Untersuchung.

Patienten mit vorbestehender PTCA haben signifikant häufiger Gefäßkomplikationen. Zweier acht Gefäßkomplikationen traten bei den 24 Patienten mit vorbestehender PTCA auf (8.3%), die anderen beiden bei den 248 Patienten ohne PTCA (2.4%). Dieser Unterschied ist im exakten Chi-Quadrat-Test nach Fisher und Yates nicht signifikant ($p = 0.15$).

5 Pseudoaneurysmen traten bei den 43 Patienten mit der Indikation akutes Koronarsyndrom auf, während bei den übrigen 229 Patienten keine Pseudoaneurysmen beobachtet wurden ($p = 0.0001^{***}$ im exakten Test nach Fisher und Yates).

5.7 Therapieentscheidungen bei 272 über 80-Jährigen auf Grund der angiographischen Daten

5.7.1 Koronare Herzerkrankung

Therapie	n	%	Zusätzliche Angaben
Koronare Herzerkrankung	232	85.3 %	
Medikamentös	124	53.4 %	
PTCA / Stent	64	27.6 %	Zielgefäß: 30 LAD, 11 RCX, 22 RCA, 1 Graft
CABG	44	19.0 %	Ø Anzahl 2.55 ± 0.91; 6.81% LIMA-Anteil

Tabelle 17. Anzahl und Prozentsatz der Patienten mit koronare Herzkrankheit ohne Klappenerkrankung

232 Patienten (85.3%) wurden wegen ihrer festgestellten koronaren Herzkrankheit therapiert. Die Entscheidung eine medikamentöse Therapie durchzuführen, betraf 124 über 80-Jährige (53.5%). Bei 64 Patienten (27.6%) wurde eine PTCA durchgeführt, die Zielgefäße waren 30-mal die LAD, 11-mal CX, 22-mal RCA und 1-mal ein Bypass, die restlichen 44 (19.0%) wurden operativ versorgt. Durchschnittlich bekamen die Patienten 2.55 Grafts mit 6.8% LIMA-Anteil.

5.7.2 Therapiekonsequenz der 36 Patienten mit pAVK

Befund	n	%
Pathologischer Koronarbefund	33	91.7%
Therapiekonsequenz		
KHE Medikation	19	52.8%
PTCA	10	27.8%
Operative Revaskularisation	4	11.1%
Vitien, konservativ behandelt	3	8.3%
Vitien, operativ behandelt	2	5.6%

Tabelle 18. Therapiekonsequenz der 36 Patienten mit pAVK

Von 36 Patienten mit pAVK waren 33 (91.7%) koronarkrank. Sie wurden zur Hälfte medikamentös behandelt. Percutan interventionell wurden 11 Patienten (30.6%) behandelt. Eine operative Revaskularisation wurde in 4 Fällen (11.1%) durchgeführt.

5.7.3 Therapiekonsequenz der 22 Patienten mit cerebraler Vorerkrankung bei über 80-jährigen Patientinnen und Patienten

Befund		
Pathologischer Koronarbefund	20	91%
Therapiekonsequenz		
KHE Medikation	9	45%
PTCA/Stent	11	55%
Operative Revaskularisation	0	0%
Vitien	4	18%

Tabelle 19. Therapiekonsequenz der 22 Pat. mit cerebraler Vorerkrankung

Wie bei Patienten mit dokumentierter peripherer Gefäßerkrankung liegt auch bei den 22 Patienten mit cerebraler Vorerkrankung in 90.9% eine Koronararterienkrankung vor. Diese wurde in 11 Fällen percutan interventionell behandelt, in 9 Fällen erfolgte eine konservative Therapie.

5.7.4 Percutane interventionelle Revaskularisierungsrate 1993 – 2000

Jahr	PTCA/ Pat. \geq 80 Jahre	
1993/4	2 (20)	10%
1995	4 (25)	16%
1996	3 (21)	14%
1997	10 (39)	26%
1998	11 (49)	22%
1999	15 (58)	26%
2000	19 (60)	32%

Tabelle 20. Interventionelle Revaskularisierungsrate 1993 – 2000

Im Laufe der Jahre hat die percutane Intervention bei den über 80-Jährigen absolut und relativ kontinuierlich zugenommen.

5.7.5 Anzahl der PTCA's 1998 - 2000

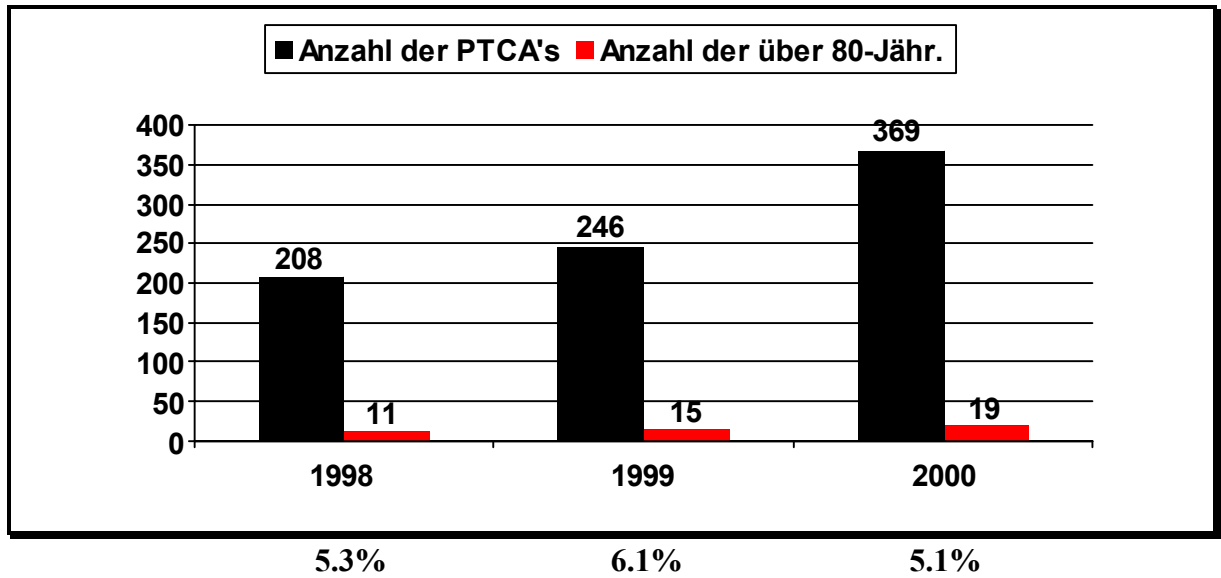


Abbildung 9. Anzahl der PTCA's von 1998 – 2000

Gesamtzahl der PTCA in den Jahren 97/98 bis 2000 und der prozentuale Anteil der über 80-Jährigen, die im Krankenhaus Landshut-Achdorf durchgeführt wurde. Es zeigt sich, daß prozentual bezüglich der interventionellen Therapie kein Unterschied mehr gemacht wird zwischen Patienten unter und Patienten über 80 Jahren.

5.7.6 Erworbene Klappenerkrankungen

Therapie	n	%	Zusätzliche Angaben
Vitien AS / MI	93	34.2 %	
Symptomatische Vitien	56/93	60.2 %	
• Aortenstenose	34/93	36.6 %	
Medikamentös	7	20.6 %	
Klappenchirurgie	27	79.4 %	100% Bioprothesen
• Mitralsuffizienz	22/93	23.7 %	
Medikamentös	13	59.1 %	
Klappenchirurgie	9	41.0 %	8 Bioprothesen, 1 Rekonstr.
Simult. Klappeneingr./CABG	5	8.9 %	4 AKE + CABG; 1 MKE + CABG

Tabelle 21. Anzahl und Prozentsatz der Patienten mit angiographisch dokumentierter Klappenerkrankung (Aortenstenose und Mitralsuffizienz) und zusätzliche Angaben.

Bei 93 Patienten (34.2%) wurde bei der invasiven Untersuchung eine Aorten- bzw. eine Mitralklappenerkrankung festgestellt. 56 (60.2%) davon hatten eine hämodynamisch relevante Klappenerkrankung, die sich in 34 Aortenstenosen (60.7%) und in 22 Mitralsuffizienzen (39.3%) aufteilten. Von den Aortenstenosen wurden 7 (20.6%) medikamentös und 27 (79.4%) chirurgisch versorgt. Zu 100% wurden die Patienten mit Bioprothesen versorgt.

Bei den Mitralsuffizienzen ergibt sich ein anderes Bild; hier wurden 13 (59.1%) medikamentös behandelt und 9 (41.0%) chirurgisch. Es fand sich 8 mal ein Einsatz einer Bioprothese und 1 mal eine Rekonstruktion. 5 (1.8%) Patienten benötigten simultan einen Klappeneingriff und eine Bypass-Operation. 4 mal wurde mittels eines Aortenklappenersatzes und Bypasses und 1 mal mittels eines Mitralklappenersatzes und eines Bypasses therapiert.

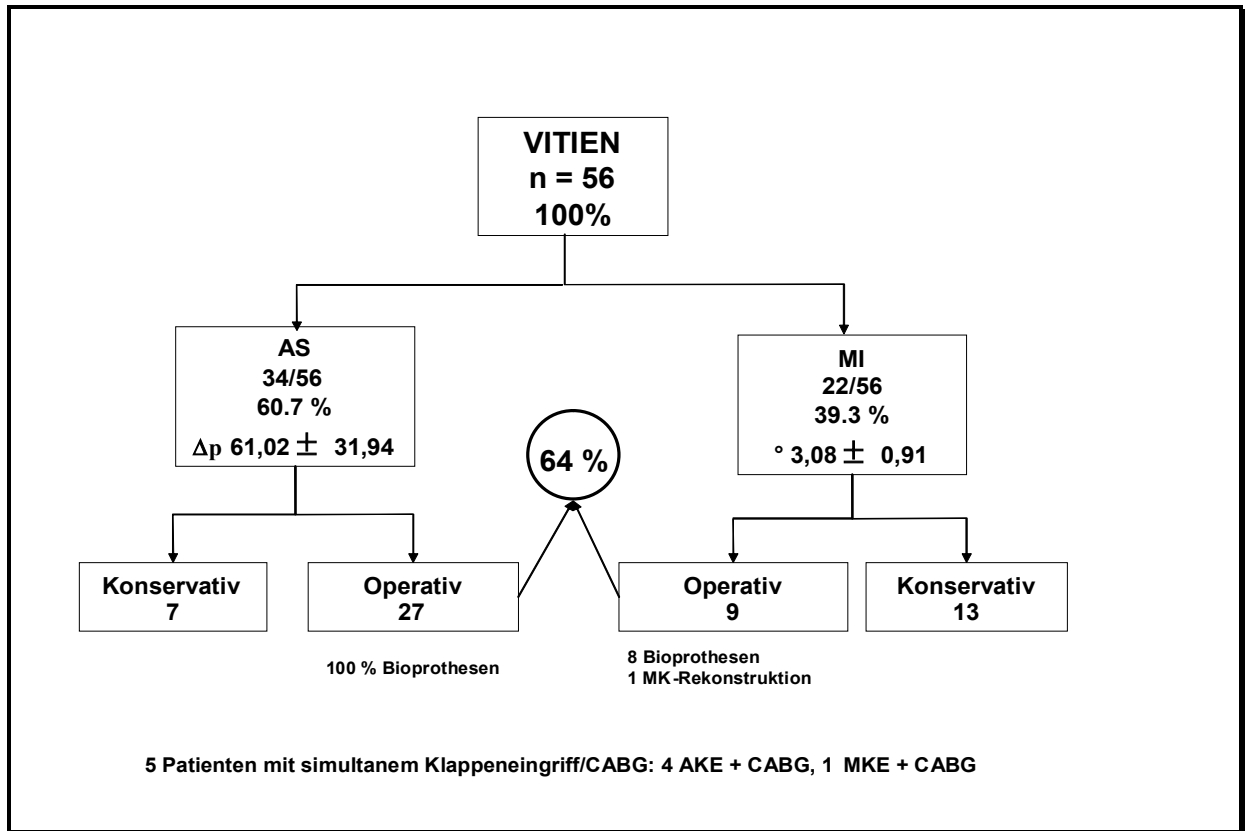


Abbildung 10. Aufteilung und Therapie der Klappenvitien.

Von 56 Patienten mit hämodynamisch wirksamen Vitien hatten 34 Patienten (61%) eine Aortenstenose, die in 27 Fällen operativ therapiert wurde. Bei 22 Patienten (39.3%) bestand eine Mitralinsuffizienz, die in 9 Fällen operativ versorgt wurde.

5.8 Postinterventioneller Hospitalverlauf nach PTCA und Kardiochirurgie

5.8.1 30 Tage Mortalität nach Katheterintervention und Kardiochirurgie

Postinterventionelle Inhospitalmortalität

Katheterintervention	Bypasschirurgie	Klappenchirurgie ohne/mit Bypass
1/64	2/44	5/36
1.6%	4.6%	13.9%
1 akuter Myokardinf. mit kardiog. Schock -	1 ANV bei best. cNI 1 Herzversagen nach LM-Therapie	4 postop. Herzversag. nach AKE 1 intracerebr. Massenblutung nach AKE + CABG

Tabelle 22. 30 Tage Mortalität nach Katheterintervention und Kardiochirurgie

Bei der Katheterintervention starb 1 Patient von 64 Patienten (1.6%). Dieser Patient verstarb an einem akuten Myokardinfarkt mit kardiogenem Schock.

In der Kardiochirurgie starben 7 von 80 Patienten (8.8%). Bei 3 Patienten stellte sich ein postoperatives Herzkreislaufversagen nach bioprothetischem Aortenklappenersatz ein. Ein Patient starb aufgrund akuten Nierenversagens nach CABG bei präexistenter chronischer Niereninsuffizienz. Bei einem weiteren Patienten kam es zu einer intracerebralen Massenblutung nach bioprothetischen Aortenklappenersatz und CABG.

Auffallend ist hier, dass ein Aortenklappenersatz einen wesentlichen Risikofaktor darstellt. So starben bei 80 kardiochirurgischen Eingriffen 5 Patienten, die einen Aortenklappenersatz erhielten.

Die postinterventionelle Mortalität zwischen Männern und Frauen unterscheidet sich nicht.

Anteil Verstorbene: Männlich: $4/118 = 2.39\%$

Weiblich : $4/154 = 2.60\%$

(nicht signifikant im exakten Chi-Quadrat-Test nach Fisher und Yates).

5.8.2 Postinterventionelle nicht tödliche Komplikationsrate bei 144 Patienten:

64 percutane Interventionen, 44 Bypassoperationen, 36 Klappenchirurgische Eingriffe

Art der Komplikation	n	%	95%-Vertrauensbereich	
Komplikation überhaupt	64	23.5%	18.7%	29.1%
Kardiale Komplikationen	29	10.7%	7.4%	15.1%
Interventionsbedüftige-	15	5.5%	3.1%	9.1%
Herzrhythmusstörungen				
Kardiale Dekompensation	13	4.8%	2.6%	8.2%
Akuter Myokardinfarkt	1	0.4%	0.0%	2.0%
Extrakardiale Komplikation	20	7.4	4.7%	11.3%
Cerebrale Blutung (nicht tödl.)	0	0.0%	0.0%	1.4%
Pneumonie	5	1.8%	0.6%	4.5%
Postop. Durchgangssyndrom	11	4.0%	2.0%	7.3%
Gastroduodenal-Ulcus	1	0.4%	0.0%	2.0%
Progred. Niereninsuffizienz	3	1.1%	0.2%	3.2%
Periphere Embolie	0	0.0%	0.0%	1.4%
Sonstige Komplikationen	6	2.2%	0.8%	5.0%
Blutung	1	0.4%	0.0%	2.0%
Wund-Infekt	3	1.1%	0.2%	3.2%
Respiratorische Insuffizienz	2	0.7%	0.1%	2.6%

Tabelle 23. Anzahl und Prozentsatz der Patienten mit den genannten postinterventionellen Komplikationen. Zusätzlich sind die 95%-Vertrauensbereiche der Prozentsätze angegeben.

Bei diesem Patientenkollektiv von 80-Jährigen ist mit 18.7% bis 29.1% an postinterventionellen Komplikationen zu rechnen. Am häufigsten treten Herzrhythmusstörungen auf, man muss hier mit 3.1% bis 9.1% rechnen.

4 Patienten erlitten zwei kardiale Komplikationen, jedes Mal Herzrhythmusstörungen und kardiale Dekompensation. Ebenfalls 4 Patienten erlitten zwei extrakardiale Komplikationen, immer ein Durchgangssyndrom mit jeweils respiratorischer Insuffizienz, Infekt, Niereninsuffizienz und Pneumonie.

5.8.3 Hospitalverlauf bei Patienten mit in der Vorgeschichte bekannter erworbener Herzklappenerkrankung (Aortenklappenstenose, Mitralklappeninsuffizienz)

Valvuläre Anamnese		
n = 63		
Komplikation	n	%
Komplikation überhaupt	18	28.6%
Kardiale Komplikation	15	23.8%
Herzrhythmusstörungen	7	11.1%
Kardiale Dekompensation	8	12.7%
Extrakardiale Komplikationen	14	22.2%
Pneumonie	3	4.8%
Durchgangssyndrom	7	11.1%
Niereninsuffizienz	2	3.2%
Infekt	2	3.2%
Tod	3	4.8%

Tabelle 24. Anzahl und Prozentsatz der Patienten mit pathologischer valvulärer Anamnese in den Gruppen der Patienten mit den genannten Komplikationen.

Bei insgesamt 18 Patienten mit valvulärer Anamnese traten oben genannte (siehe Tab. 24) Komplikationen auf, dabei oft in mehrfacher Kombination zueinander.

Patienten mit valvulärer Anamnese sind signifikant stärker komplikationsgefährdet, insbesondere drohen ihnen häufiger kardiale Dekompensation und Durchgangssyndrome.

5.9 Komorbidität und Hospitalverlauf

Die 55 Patienten mit Niereninsuffizienz in der Anamnese erlitten besonders viele Komplikationen, 12 mal überhaupt eine Komplikation (21.8% gegen 11.2% bei den 215 Nierengesunden), 9 mal eine extrakardiale Komplikation (16.4% gegen 5.1%), 3 mal eine Pneumonie (5.4% gegen 0.9%) und 7 mal eine Durchgangssyndrom (12.7% gegen 1.9%).

2/3 der Patienten mit Durchgangssyndrom haben eine Niereninsuffizienz in der Anamnese. All diese Ergebnisse sind, bis auf die Pneumonie, signifikant ($p = 0.049^*$, 0.0086^{**} , 0.059 , 0.0017^{**}).

Auch COLD-Patienten haben häufiger ein Durchgangssyndrom $3/21 = 14.3\%$ gegenüber $8/251 = 3.2\%$ bei den Patienten ohne COLD ($p = 0.044^*$ im exakten Test nach Fisher und Yates).

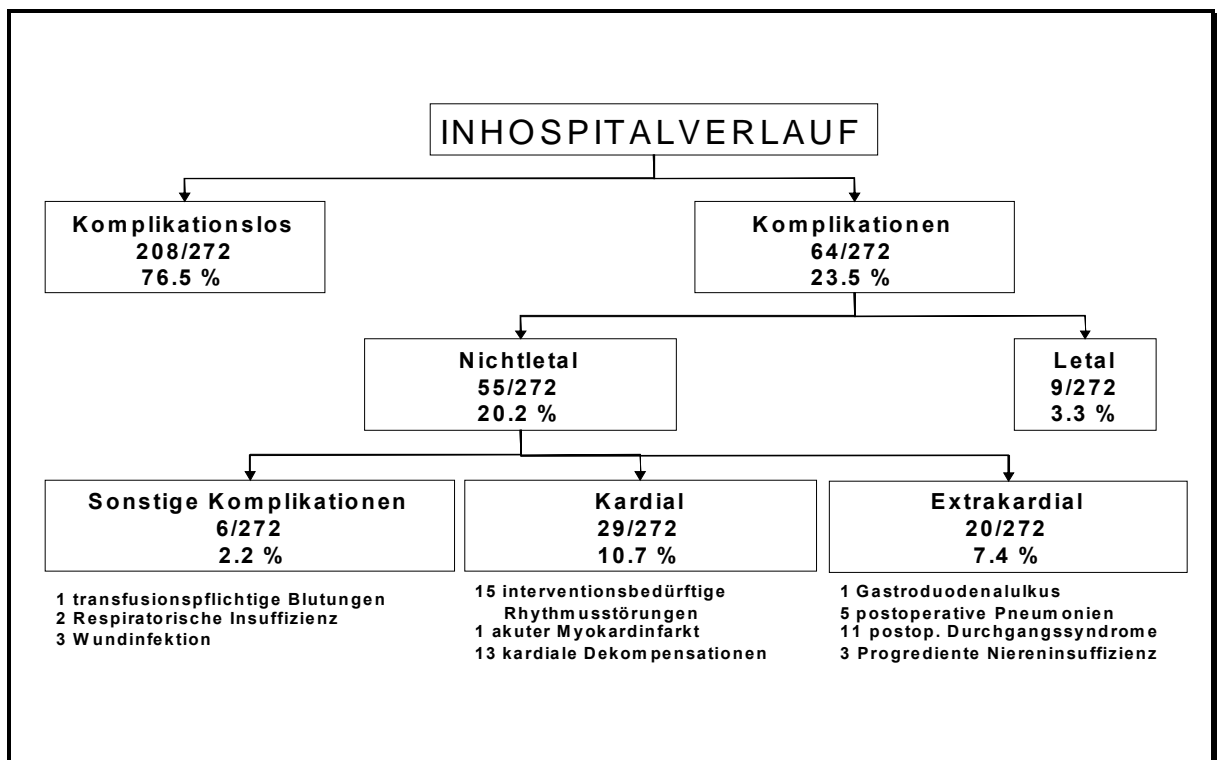


Abbildung 11. Inhospitalverlauf für das Gesamtkollektiv

208 (76.5%) Patienten zeigten bis zu 30 Tage nach der Intervention keine Komplikationen.

Bei den restlichen 64 (23.5%) Patienten traten Komplikationen mit folgender Verteilung auf. 55 (20.2%) hatten nicht letale Komplikationen, 9 (3.3%) Patienten starben.

Bei 29 (10.7%) traten kardiale Komplikationen auf. Davon waren 15 interventionsbedürftige Herzrhythmusstörungen, 13-mal kardiale Dekompensationen und 1-mal ein akuter Myokardinfarkt. 20 (7.4%) über 80-Jährige hatten extrakardiale Komplikationen. 5 Pneumonien, 11 postoperative Durchgangssyndrome, 1 Gastroduodenales-Ulkus und 3 progrediente Niereninsuffizienzen. Sonstige Komplikationen traten bei 6 Patienten (2.2%)

auf. Darunter fielen 1 transfusionspflichtige Blutung, 2 respiratorische Insuffizienzen und 3 Wundinfektionen.

5.10 Entlassung aus dem Krankenhaus

Von den 272 invasiv untersuchten \geq 80-Jährigen verstarben im Verlauf des Krankenhausaufenthaltes 1 Patient bei der diagnostischen Hk-Untersuchung und 8 Patienten infolge des interventionellen Eingriffs (PTCA, Herzchirurgie).

263 Patienten (96.7%) haben das Krankenhaus nach Diagnostik und Therapie lebend verlassen. Bei 1 Patienten ließ sich nicht nachvollziehen in welche Begebenheiten dieser entlassen wurde.

Direkt in die eigene Wohnung bzw. zur Familie kehrten 178 Patienten (67.7%) zurück.

68 Patienten (25.9%) wurden in eine kardiologische Rehabilitationsklinik verlegt und 16 Patienten (6.1%) ins Alten/Pflegeheim.

	N	%
Entlassung	263	96.7
Eigene Wohnung, Familie	178	67.7
Rehaklinik	68	25.9
Alten/Pflegeheim	16	6.1

Tabelle 25. Entlassung aus dem Krankenhaus

6. Tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse

Klinische Basischarakteristika	N = 272
Alter (Jahre)	82.7 ± 2.3 (80 – 91)
Geschlecht: Männer (%) / Frauen (%)	118 (43.4 %) / 154 (56.6%)
Größe (cm)	163.6 ± 8.4
Gewicht (kg)	68.7 ± 12.3
Bodymass Index (kg/m ²)	25.5 ± 3.9
<u>Kardiovaskuläres Risikoprofil</u>	
Chronisch-arterielle Hypertension (%)	192/271 (70.9%)
Hyperlipoproteinämie (%)	100/270 (37.0%)
Diabetes mellitus (%)	85/271 (31.4%)
Nikotin (%)	31/266 (11.7%)
Positive Familienanamnese (%)	66/270 (24.4%)
<u>Kardiale Anamnese</u>	
- koronar:	
Z.n. Myokardinfarkt (%)	72 (26.5%)
Z.n. PTCA (%)	24 (8.8%)
Z.n. CABG (%)	28 (10.3%): ø 3 grafts/Patient
- valvulär:	
bekanntes Vitium (%)	63 (23.2%)
Z.n. Klappenersatz (%)	3 (1.1%): 2 AKE, 1 MKE
<u>Relevante Komorbidität</u>	
Vorhofflimmern (%)	55 (20.2%)
COLD (%)	21 (7.7%)
Chronische Niereninsuffizienz (%)	55 (20.2%)
pAVK (%)	36 (13.3%)
Cerebrovaskuläre Erkrankungen (%)	22 (8.1%)
<u>Kardiovaskuläre Medikation</u>	
ACE-Inhibitor / AT2-Antagonisten (%)	148 (54.4%)
ASS (%)	190 (69.9%)
Beta-Blocker (%)	129 (47.4%)
Calciumantagonisten (%)	38 (14.0%)
Clopidogrel (%)	36 (13.2%)
CSE-Inhibitor (%)	32 (11.8%)
Digitalis (%)	69 (25.4%)
Diuretika (%)	138 (50.7%)
Heparin (%)	29 (10.7%)
Nitrate / Molsidomin (%)	185 (68.0%)
Phenprocoumon (%)	4 (1.5%)

Indikation	n = 272
Angina pectoris (%)	162 (59.6%): CCS 3.0 ± 0.9
Myokardinfarkt (STEMI/NSTEMI) (%)	42 (15.4%): CK _{max} 344.1 ± 184.8 U/l
Akutes Koronarsyndrom (%)	43 (15.8%)
Chronische Herzinsuffizienz (%)	86 (31.6%): NYHA 3.0 ± 0.7
Symptomatisches Vitium	28 (10.29%)
- Aortenstenose (%)	24 (84.7%)
- Mitralinsuffizienz (%)	2 (7.1%)
- AS + AI / kombn. Aov. (%)	2 (7.1%)

Angiographische Daten	n = 272
<u>Kardiale Grunderkrankung</u>	
Koronare Herzerkrankung (%)	232 (85.3%)
- 1-Gefäßerkrankung (%)	49/232 (21.1%)
- 2-Gefäßerkrankung (%)	59/232 (25.4%)
- 3-Gefäßerkrankung (%)	124/232 (53.5%)
- Hauptstammeteiligung	12/232 (5.2%)
Hypertensive Herzerkrankungen (%)	32 (11.8%)
Kardiomyopathie (%)	14 (5.1%)
Herzklappenerkrankung (%)	93 (34.2%)
- Aortenklappenstenose (Δp_{max})	45/93 (48.4%): Δp_{max} 61.02 ± 31.94
- Mitralinsuffizienz (Grad)	48/93 (51.6%): Grad 3.08 ± 0.91
<u>Invasive Parameter</u>	
LV-EDP (mmHg)	12.4 ± 6.4
LV-Volumina	
EDV (ml)/EDVI (ml/m ²)	114.7 ± 36.4 / 66.1 ± 21.1
ESV (ml)/ESVI (ml/m ²)	48.8 ± 19.1 / 28.9 ± 12.1
LV-Funktion: EF (%)	59.7 ± 14.3
Durchleuchtungszeit (min)	5.2 ± 3.0

Periprozedurale Komplikationen	n = 13 / 272 (4.8%)
<u>Lokale Gefäßkomplikationen (%)</u>	8 (2.9%)
- Transfusionspflichtiges Hämatom / Blutung	2
- Pseudoaneurysma	5
- AV Fistel	1
- Arterielle Thrombose / Verschluss	0
- Operative Gefäßrevision	4
<u>Kardiale Komplikationen (%)</u>	3 (1.1%)
- interventionsbedürftige Herzrhythmusstörungen	2
- Akute Linksherzdekompensation	1
- Akuter Myokardinfarkt	0
<u>Sonstige Komplikationen (%)</u>	1 (0.4%)
- Cerebrale Embolie	1
Tod (%)	1 (0.4%): retroperitoneales Hämatom

Therapiekonsequenz	n = 272
<u>Koronare Herzerkrankung (%)</u>	232/272 (85.3%)
- Medikamentöse Therapie (%)	124/232 (53.4%)
- PTCA (%)	64/232 (27.6%)
Zielgefäß	30 LAD, 10 CX, 22 RCA, 1 graft
- CABG (%)	44/232 (19.0%)
Anzahl grafts	2.6 ± 0.9; 6.8% LIMA - Anteil
<u>Symptomatisches Vitium (%)</u>	56/272 (20.6%)
- Aortenstenose (%)	34/56 (60.7%)
Konservative Therapie	7
Klappenchirurgie	27: 100% Bioprothesen
- Mitralinsuffizienz (%)	22/56 (39.3%)
Konservative Therapie	13
Klappenchirurgie	9: 8 Bioprothesen, 1 Rekonstruktion
<u>Simultaner Klappeneingriff / CABG (%)</u>	5/272 (1.8%): 4 AKE + CABG; 1 MKE + CABG

Postinterventioneller Hospitalverlauf	n = 272
<u>Komplikationsloser Verlauf (%)</u>	208 (76.5%)
<u>Komplikationen überhaupt (%)</u>	64 (23.5%)
<u>Kardiale Komplikationen (%)</u>	29 (10.7%)
- Interventionsbedürftige Herzrhythmusstörungen	15
- Kardiale Dekompensationen	13
- Akuter Myokardinfarkt	1
<u>Extrakardiale Komplikationen (%)</u>	20 (7.4%)
- Cerebrale Ischämie / Blutung	0
- Postoperative Pneumonie	5
- Postoperatives Durchgangssyndrom	11
- Gastroduodenal-Ulcus	1
- Progrediente Niereninsuffizienz	3
- Periphere Embolie	0
<u>Tod (%)</u>	9 (3.3%)
Invasive Diagnostik	1/272 (0.4%)
PTCA	1/64 (3.1%)
Bypass	2/44 (4.6%)
Klappenchirurgie	5/36 (13.9%)
	4 Herzkreislaufversagen
	1 Akutes Nierenversagen
	1 Intracerebrale Massenblutung
	1 Retroperitoneales Hämatom
	1 akuter MI mit kard. Schock
	1 Herzversagen nach LM-Therapie
<u>Sonstige Komplikationen (%)</u>	6 (2.2%)
- Transfusionspfl. Blutung	1
- Resp. Insuffizienz	2
- Wund-Infektion	3
<u>Entlassung (%)</u>	263 (96.7%)
- Eigene Wohnung/Familie	178/263 (67.7%)
- Kardiologische Rehabilitationsklinik	68/263 (25.9%)
- Alten-/Pflegeheim	16/263 (6.1%)

7. Diskussion

Bei jüngeren Patienten ist das dominierende Therapieziel die Verbesserung der Prognose. Im Gegensatz dazu tritt bei den hier untersuchten ≥ 80 -Jährigen - mit einer Lebenserwartung von relativ wenigen Jahren – die Symptomlinderung und Verbesserung der Lebensqualität mehr in den Vordergrund. Somit wäre eine Herzkatheteruntersuchung bei rüstigen Patienten in der neunten Lebensdekade dann sinnvoll, wenn sich daraus therapeutische Alternativen zur medikamentösen Behandlung ergeben, die eine rasche und längerfristig bestehende Symptomlinderung der bestehenden Herzerkrankung sichern. Das Risiko des diagnostischen und des daraus resultierenden therapeutischen Eingriffes darf dabei nicht den Vorteil einer Myokardrevaskularisation oder Klappenoperation gegenüber der medikamentösen Behandlung egalisieren.

Wegen der höheren Lebenserwartung und den Fortschritten nicht nur chirurgischer Techniken sowie auch der perkutanen Revaskularisation werden zunehmend auch Patienten in der neunten Lebensdekade invasiv kardiologisch untersucht unter der Vorstellung durch eine dadurch optimale Differentialtherapie eine bessere Symptomlinderung zu erreichen und die Lebensqualität zu erhöhen.

Dementsprechend tritt im hohem Lebensalter das bei jüngeren Patienten dominierende Therapieziel einer Verbesserung der Prognose gegenüber der Beherrschung der klinischen Symptomatik und der Erhaltung der Selbständigkeit des Patienten an Bedeutung zurück.

Das Risiko der diagnostischen Untersuchung in dieser Patientengruppe ist nicht genau definiert.

Bei Patienten in der neunten Lebensdekade beschränken sich die Berichte auf die Ergebnisse der Revaskularisation, über das Risiko der diagnostischen Untersuchung bei über 80-jährigen sind kaum Daten vorhanden (7, 48, 17).

Deshalb galt es unter anderem festzustellen, wie hoch bei Verwendung der modernen Kathedertechniken (5-French-Diagnostik-Katheter) die Morbiditäts- und Mortalitätsrate der Untersuchung ist, und welche therapeutische Konsequenzen daraus gezogen werden können, wenn dieses Konzept in einem Krankenhaus der Grund- und Regelversorgung - heimatnah – außerhalb großer akademisch medizinischer Zentren bei Patienten mit therapieresistenter Angina pectoris, neu aufgetretener Angina pectoris, akutem Herzinfarkt und schwerer Herzinsuffizienz durchgeführt wird.

7.1 Klinische Basischarakteristika: Demographische Daten, kardiovaskuläres Risikoprofil und relevante Komorbidität

7.1.1 Geschlechterverhältnis

In unserer Untersuchung nimmt die Zahl der invasiv untersuchten Patienten in der neunten Lebensdekade in den Jahren 1993/94 von 1.9% bis zum Jahre 2000 auf 4.1 % zu. Dies entspricht der zunehmenden Akzeptanz der Patienten und behandelnden Ärzte für die invasive kardiologische Untersuchung in Europa und den in der Literatur veröffentlichten Daten (4, 46, 48, 61).

Dabei waren 56.6% der untersuchten Patienten Frauen mit einem mittleren Alter von 82.7 Jahren, welches sich nicht vom Alter der untersuchten Männer (43.4%) unterschied.

Dieses Verhältnis reflektiert die demographischen Zahlen in der Gesamtpopulation unserer Bevölkerung. Frauen erreichen in größerem Umfang die neunte Lebensdekade als Männer und ab dem 70. Lebensjahr ist die geschlechtsspezifische Prävalenz der koronaren Herzerkrankung zwischen Männern und Frauen nahezu ausgeglichen (12, 47).

Das von uns gefundene ähnliche Geschlechterverhältnis Frauen (56.6%) zu Männern (43.4%) wurde in den Untersuchungen von Wennberg et al. (61) ebenfalls festgestellt. Auch Lindsay und Mitarbeiter (34) ermittelten den mit dem Alter der Patienten zunehmenden Anstieg des Anteils an Frauen bei ihrer Studie über 3.199 PTCA's von Januar 1992 bis September 1992: so lag der Anteil an Frauen in der Patientengruppe unter 55 Jahren bei 20.4% und stieg auf 45.6% bei den über 75-jährigen an (34).

7.1.2 Kardiovaskuläres Risikoprofil

Das kardiovaskuläre Risikoprofil von 507 über 80-Jährigen in der Gruppe von Wennberg et al. (61) entsprach den von uns untersuchten Patienten. Bei einem mittleren Alter von 82.6 Jahren hatten 60% eine chronisch-arterielle Hypertonie, in unserer Untersuchung 70%. Ein behandlungspflichtiger Diabetes mellitus lag in 26.3 % der Fälle vor, gegenüber 31.4% in

unserem Krankengut, eine Hyperlipoproteinämie bestand in 33.3 % gegenüber 37% unserer Patienten.

Vergleichbare Zahlen finden sich bei positiver Familienanamnese für kardiovaskuläre Erkrankungen von 29% gegenüber 24.4% bei unseren Patienten. Auch die aktiven Raucher waren nahezu gleich vertreten mit 10.7% versus 11.7% in unserem Kollektiv.

Die größte aktuell vorliegende multizentrische Untersuchung über die Ergebnisse der percutanen transluminalen Koronarangioplastie bei 7.472 Oktogenarians weist vergleichbare epidemiologische Daten und Risikoprofile auf (4).

Auch hier überwiegt der Anteil der Frauen mit 53%, Bluthochdruck und Diabetes mellitus sind mit 61% bzw. 22% mit unserer Untersuchung vergleichbar häufige Risikofaktoren.

7.1.3 Kardiale Anamnese

Bei unseren über 80-Jährigen fällt auf, dass 72 Patienten (26.5%) bereits einen Herzinfarkt erlitten hatten. Wennberg und Mitarbeiter (61) fanden dies bei ihren 507 untersuchten Patienten in 33.2%. Entsprechende Daten wurden von Batchelor et al (4) bei 44% von 7.472 Patienten erhoben, 44% Infarkte werden auch in der TIME-Studie (46) berichtet.

Bei positiver kardialer Vorgeschichte in einem Drittel der Patienten mit abgelaufenem Myokardinfarkt war bei 24 der über 80-jährigen Patienten (8.8%) bereits eine percutane transluminale Angioplastie erfolgt und 28 Patienten (10.3%) waren bereits bypassoperiert.

In der TIME-Studie (46) waren ebenfalls 8% mit PTCA vorbehandelt, bei 10% bestand ein Zustand nach operativer Myokardrevaskularisation..

Die Zahlen der Bypassoperation entsprechen denen im Krankengut von Wennberg et al. (61), die über 9% bypassoperierte Patienten berichten, jedoch mit 20% PTCA-Anteil mehr als das Doppelte unserer Patientengruppe verzeichneten.

Dieser Unterschied ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass im Gegensatz zur USA und Kanada in den in Frage kommenden Jahren von 1993-2000, die Möglichkeiten zur PTCA bei Patienten über 75 Jahre in der Region Landshut viel weniger in Betracht gezogen wurden.

Darauf weisen auch die wesentlich höheren Revaskularisationsraten in der Multizenterstudie von Batchelor (4) hin, die im Zeitraum 1994 bis 1997 an 7.472 80-Jährigen erhoben wurden.

Hier hatten vor der aktuellen invasiven Diagnostik 30% aller Patienten bereits eine PTCA und 23% eine Bypassoperation erhalten.

Nachdem an dieser Multizenterstudie nur Kliniken teilnehmen konnten, die über ein minimales PTCA-Volumen von jährlich ca. 300 Prozeduren verfügen, darf man davon ausgehen, dass sich die vorbehandelten Patienten in dieser Untersuchung von denen im Raum Landshut bezüglich der Revaskularisationsraten unterscheiden, da man in dieser Region erst seit dem Jahre 2000 entsprechenden Zahlen aufweisen kann und eine Akutintervention bei Herzinfarkt erst seit 2003 durchgeführt wird.

Die epidemiologischen Daten der Patienten unterscheiden sich nicht, die vorausgegangene Behandlung ist aber bei unseren Patienten erkennbar unterschiedlich, dies trifft jedoch auch für andere Regionen in Deutschland zu, wie der Vergleich der Daten des Minnesota Heart-Survey mit dem Monica Augsburg Projekt zeigt (55).

Hier wurden 968 Patienten mit überlebtem Herzinfarkt im Alter von 25-74 Jahre eingeschlossen.

Unterschiede bei den kardiovaskulären Risikofaktoren fanden sich im Rauchverhalten Augsburg 42%, Minnesota 27% und in der Häufigkeit eines bereits durchgemachten Herzinfarktes (A 20%, M 29%).

Patienten in der Minnesota-Gruppe hatten häufiger eine Bypassoperation sowie eine PTCA.

Im Rahmen der Akutbehandlung wurden Patienten in Minnesota signifikant häufiger koronarangiographiert (M 65 vs A 13%) und mit einer PTCA behandelt (M 27% vs A 13%). Eine Bypassoperation fand in Minnesota ebenfalls häufiger statt (M 9% vs A 3%). Die mittlere Verweildauer betrug in Augsburg 22 Tage und in Minnesota 7 Tage im Jahr 1990, eine Verweildauer wie sie im Krankenhaus Landshut-Achdorf erst im Jahre 2000 erreicht wurde (28, 55).

7.1.4 Relevante Komorbidität

Wenn auch unsere Patientengruppe eine geringere Revaskularisationsrate aufwies und dies bei gleichen Zahlen an abgelaufenen Myokardinfarkten, so kann man davon ausgehen, dass Begleitkrankheiten in vergleichbarer Häufigkeit wie in der großen Studie des National Cardiovascular Network Database (NCN) bestanden (1).

Es zeigt sich auch bei uns, dass Patienten über 80 Jahre im Vergleich mit jüngeren Altersgruppen einen erheblich höheren Anteil an Begleiterkrankungen aufweisen.

So bestand bei 20.2% Vorhofflimmern, bei 20.2% eine chronische Niereninsuffizienz (Kreatinin \geq 1.3 mg/dl). Eine periphere arterielle Verschlusskrankheit lag in 13.3% und eine cerebrovaskuläre Erkrankung in 8.1% neben der manifesten Herzerkrankung vor.

Halon und Mitarbeiter (20) fanden ebenso bei 21% der über 80-jährigen eine chronische Niereninsuffizienz (Kreatinin \geq 1,6 mg/dl), gegenüber 12.3% einer Vergleichsgruppe von 70-79-jährigen Patienten.

In der NCN Multicenterstudie (4) betrug der Anteil cerebrovaskulärer Erkrankungen 14% und der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit 15%.

Entsprechende Daten werden vom TIME-Trial (46) bestätigt, in dem Patienten aus großen medizinischen Zentren der Schweiz erfasst wurden. Der Anteil von cerebrovaskulären Erkrankungen betrug bei den über 80-jährigen 11%, von pAVK 22%, von Niereninsuffizienz 13% und von chronisch obstruktiver Lungenerkrankung 9% (Tab.7).

Auch Alexander und Mitarbeiter (1) fanden bei 4.743 über 80-Jährigen bei denen eine Herzoperation in den Jahren 1994 - 1997 erfolgte, einen Anteil an cerebrovaskulären Erkrankungen von 18.7%, die periphere arterielle Verschlusskrankheit war in ihrem Krankengut in 16.4% vertreten. Eine chronische Niereninsuffizienz hatten 8% der Patienten. Die chronisch obstruktive Lungenerkrankung lag in 14.1% der Fälle vor.

Man kann also bei über 80-Jährigen, die aufgrund kardialer Symptomatik hospitalisiert werden, aufgrund der Literaturdaten und unserer Befunde davon ausgehen, dass in über der Hälfte aller Patienten mindestens eine relevante Begleiterkrankung vorliegt. Dabei findet sich Vorhofflimmern mit einem Konfidenzintervall von 15.7 - 25.6%, eine chronische Niereninsuffizienz (Kreatinin \geq 1.3 mg/dl) von 15.7 - 26.6%, einer pAVK in 9,6% - 18% und eine cerebrovaskuläre Erkrankung in 5,3-12,2 % der Fälle (Tab. 7).

7.2 Kardiovaskuläre Medikation bei Aufnahme in die Klinik

Einweisungsgrund zur Untersuchung bzw. stationären Behandlung unserer Patienten waren Angina pectoris trotz medikamentöser Therapie, Angina pectoris als Erstmanifestation, manifeste Herzinsuffizienz, akuter Myokardinfarkt und symptomatische erworbene Herzklappenerkrankungen.

Bei diesen Beschwerden und klinischen Befunden fiel auf, dass die aktuell bestehende Medikation nicht den Leitlinien der großen Fachgesellschaften für Kardiologie (USA, Europa, Deutschland) entsprach.

Bei einem Anteil von 70.9% Hypertonikern in unserem Kollektiv waren nur 47% der Patienten mit einem Betablocker behandelt. ACE-Hemmer nahmen 54% der Patienten ein. Einen hohen Stellenwert nahmen dagegen Nitrate mit 68% und Aspirin mit 69.9% ein. Die inadäquate medikamentöse Behandlung der Patienten wurde noch deutlicher, wenn man die 100 Patienten betrachtet, bei denen eine stenosierende Koronararterienkrankung zum Zeitpunkt der Aufnahme bereits bekannt war, da sie bereits einen Myokardinfarkt erlitten hatten und oder eine PTCA bzw. Bypass-Op durchgeführt worden war.

Nur 13% dieser Patienten nahmen einen CSE-Hemmer ein, ASS und Betablocker zusammen 46%. Dagegen ASS alleine 78%. Somit scheint die wirksame Substanz ASS sich im Alltag der Therapie von Herz-Kreislaufkrankungen etabliert zu haben.

Eine leitliniengerechte Behandlung unter Einbeziehung von ASS, Betablocker, CSE-Inhibitor und ACE-Hemmer erhielten nur 4 von 100 Patienten.

10 Patienten hatten überhaupt keine medikamentöse Behandlung.

Der überwiegende Teil war mit einem oder zwei Medikamenten versorgt (Tab. 9/Abb. 4).

Dieses therapeutische Defizit ist noch größer als bei den Daten des Augsburger-Myokardinfarktregisters in welchem Betablocker mit 71.8% und Aspirin mit 88.2% angegeben sind (28). Hier ist deutlich zu erkennen, dass bekannte Studienergebnisse auf breiter Bevölkerungsebene noch längst nicht umgesetzt sind, wie eine groß angelegte Umfrage in mehreren Europäischen Ländern ergab (13).

Da die Arteriosklerose bekanntermaßen ein multifaktorielles Krankheitsbild darstellt und nur 50% der koronaren Ereignisse durch die drei etablierten Risikofaktoren Rauchen, Hypercholesterinämie und Hypertonie erklärbar sind, stellt die Beeinflussung dieser Faktoren eine effiziente Maßnahme zur Reduktion des Myokardinfarktes dar.

Nikotinabstinenz über einen Zeitraum von 5 Jahren reduziert zum Beispiel die Häufigkeit eines Myokardinfarktes um ca. 50% (33).

Eine Senkung des diastolischen Blutdruckes um 5-6 mmHg über 5 Jahre reduziert das koronare Risiko um 14% (8).

Vor allem der Effekt einer drastischen Senkung des LDL-Cholesterins konnte in den vergangenen Jahren in mehreren Studien eindeutig belegt werden (32, 51, 56).

Die Ergebnisse dieser Studien belegen eine klinisch bedeutsame und hochsignifikante Senkung koronarer Ereignisse: In der 4S Studie (51) wurde das relative Risiko um 34%, das absolut um 7.9% gesenkt. In der CARE-Studie (32) um 24% relativ und absolut um 3%. In der WOSCOPS Studie (56) ergibt sich eine relative Risikosenkung um 29%, eine absolute um 2.5%.

Eine unseren Erhebungen entsprechende nach den gängigen Leitlinien insuffiziente Behandlung bei Krankenhausaufnahme hatten auch die über 80-Jährigen in der TIME-Studie in der Schweiz (46).

Betablocker waren mit 82% und Nitrate mit 76% vertreten. ACE-Hemmer erhielten 23% der Patienten und CSE-Hemmer 25%. Aspirin wurde in 85% der Patienten bereits verordnet.

Die suboptimale Behandlung unserer stationär aufgenommenen Patienten wirkt sich möglicherweise auch darin aus, dass ein akutes Koronarsyndroms bei Patienten mit erhöhten Blutfetten signifikant häufiger auftrat (Tab. 13). Patienten mit nicht adäquat behandeltem Hochdruck wiederum hatten signifikant häufiger Angina pectoris.

Von 72 Patienten mit abgelaufenem Herzinfarkt in der Anamnese hatten 31 Patienten (43%) bei Aufnahme einen akuten Reinfarkt, gegenüber 11 von 200 Patienten (5%) ohne Infarktanamnese.

Die Daten weisen eindeutig darauf hin, dass nicht genügend Wert auf eine konsequente Sekundärprävention gelegt wurde. Die gut beherrschbaren Risikofaktoren Hyperlipidämie und Hochdruck spielen auch in der 9. Lebensdekade eine wichtige Rolle bei der Auslösung und Progression der koronaren Herzerkrankung.

7.3 Indikationen zur Durchführung der invasiven Diagnostik

Unsere Patientengruppe hatte mit großen Studien vergleichbare demographische Basischarakteristika (4, 20, 21, 46, 61), so dass man davon ausgehen darf, dass unsere Patienten mit kardialen Problemen in der neunten Lebensdekade vergleichbare Indikationen zur invasiven Diagnostik und Therapie aufweisen.

In unserer Untersuchung war Angina pectoris mit 59.6% die wesentliche Indikation nach dem CCS-Score (3.01 ± 0.86) zur invasiven Diagnostik gefolgt von chronischer Herzinsuffizienz NYHA 2.97 ± 0.73 mit 31.6% (Tab. 12).

42 Patienten (15.4%) wurden wegen eines akuten (STEMI) Myokardinfarktes (mittlere CK max. 344 ± 185 U/l) untersucht. 43 hatten ein akutes Koronarsyndrom bzw. einen NSTEMI. 28 Patienten hatten ein symptomatisches erworbenes Vitium (10.3%), 24 davon eine dekompensierte Aortenklappenstenose, 2 Patienten ein kombiniertes Aortenvitium und 2 Patienten eine schwere Mitralklappeninsuffizienz.

In der Untersuchung von Wennberg und Mitarbeitern (61) war bei 507 über 80-Jährigen in 70% der Fälle Angina pectoris der Grund für die invasive Abklärung, wobei die instabile Angina pectoris bei weitem überwog 14.2% vs 56.1%. Batchelor et al. (4) berichten bei 7.472 Patienten mit über 80 Jahren in 84% der Untersuchten Angina CCS III/IV und eine wesentliche geringere Rate an dekompensierter Herzinsuffizienz von 16%. Dies kann durch das Krankengut erklärt werden, in welchem nur Patienten beschrieben werden, die einer percutanen transluminalen Angioplastie unterzogen wurden.

Dem gegenüber fanden Halon und Mitarbeiter (20) bei 33.3% der mit einem akuten Koronarsyndrom in der Klinik aufgenommenen über 80-Jährigen eine bestehende Herzinsuffizienz vor. Akute Myokardinfarkte STEMI und NSTEMI sind mit 35% vertreten.

Alexander K. et al. (1) berichteten in ihrer Studie aus den Daten des National Cardiovascular Network über 4.743 Patienten über 80 Jahre, die sich einer Herzoperation (aortokoronare Bypassoperation, Aortenklappen- und Mitralklappenoperation mit und ohne Bypass) zwischen Januar 1994 und Dezember 1997 unterzogen hatten.

Sie fanden in 19.4 % in der Vorgeschichte eine Herzinsuffizienz bei Patienten, die sich einer Bypassoperation unterzogen, dies entspricht den Daten von Batchelor et al. (4) der bei Patienten dieser Altersgruppe in 16% vor PTCA über eine Herzinsuffizienz berichtet.

Wurden die Patienten jedoch wegen eines Aortenvitiums (AS) oder einer Mitralklappeninsuffizienz operiert mit oder ohne Bypass, so fanden Alexander et al. (1) in der Vorgeschichte Herzinsuffizienzraten von 40-70%.

Angina pectoris kam bei allen Patienten unabhängig von der durchgeführten Operation in 80% vor.

Unsere Patienten zeigen dagegen ein Bild von den Beschwerden und Begleiterkrankungen hochbetagter Patienten aus einem nicht-selektierten Krankengut von Patienten ,die mit kardialen Beschwerden zur stationären Aufnahme kamen (Abb.6).

Das dargelegte Krankengut bestand aus Patienten mit koronarer Herzerkrankung mit und ohne Infarkt, akuten Myokardinfarkten, akutem Koronarsyndrom und symptomatischen Vitien.

Dies kann die Erklärung dafür sein, warum sich gegenüber den Mitteilungen der großen Studien, die zwar über unterschiedliche aber jeweils einheitliche Krankheitsbilder berichten, in unserer Untersuchung Abweichungen ergeben.

7.4 Ergebnisse der invasiven Diagnostik

Von Oktober 1993 bis Dezember 2000 wurden bei 272 Patienten in der neunten Lebensdekade diagnostische Herzkatheter durchgeführt, wobei die Zahl der Untersuchungen von 1993/94 bis 2000 von 20 auf 60 jährlich anstieg (Abb. 5).

Sie betrug zunächst 1.9% und erreichte im Jahre 2000 4.1% aller durchgeführten diagnostischen Herzkatheterisationen und überstieg damit deutlich die von Ricou et al. (48) in den Jahren 1988 bis 1992 durchgeführten Untersuchungen von 1.9% bei insgesamt 115 Patienten. Die Autoren gehen in ihrer Arbeit nicht auf die erhobenen Befunde im Einzelnen ein. Hierzu liegt eine Arbeit von Clark et al. (7) aus dem Jahre 1994 vor, in der die Ergebnisse der Herzkatheterisation von 242 Patienten \geq 80 Jahre vorgestellt wurden.

Wie in unserer Untersuchung stellten die Autoren fest, dass ca. 10% der Patienten mit der klinischen Symptomatik Angina pectoris keine signifikante Koronararterienerkrankung hatten.

Eine mit unseren Untersuchungen übereinstimmende Zahl von ca. 35% erworbener Herzklappenerkrankungen mit und ohne KHK wurde in dieser Studie ermittelt.

Die überwiegende Zahl der Patienten in unserer Untersuchung 232 (85%) wiesen eine mehr oder weniger ausgeprägte stenosierende Koronararterienerkrankung auf (Abb.6).

Dabei war, wie zu erwarten und auch von Clark und Mitarbeiter (7) berichtet, die 3-Gefäßerkrankung mit 53.5% der am häufigsten erhobene Befund.

1-Gefäß und 2-Gefäßerkrankung wurden mit je 21.1% und 25.4% diagnostiziert. Dies ist deshalb von Bedeutung, da hier in zunehmendem Maße eine perkutane Revaskularisation an 1. Stelle der Therapie zur Symptomlinderung und Lebensqualitätsverbesserung in Betracht kommt.

12 Patienten (5.2%) hatte eine signifikante Erkrankung des Hauptstammes, wobei hier die Kenntnis der Koronaranatomie für das therapeutische Vorgehen von entscheidender Bedeutung ist (52), nachdem Übereinkunft darüber besteht, dass bei diesen Patienten eine Revaskularisierung in jedem Fall einer medikamentösen Therapie vorzuziehen ist.

Halon und Mitarbeiter (20) fanden bei 17.2 % ihrer invasiv untersuchten über 80-jährigen Patienten eine 1-Gefäßerkrankung; eine 2-Gefäßerkrankung lag ebenfalls in 17.2% vor. 56.7% der Patienten hatten eine 3-Gefäßerkrankung.

Eine Hauptstammeteiligung fanden sie bei 16% ihrer Patienten. Sie untersuchten ein hochspezielles Krankengut von 58 Patienten mit akutem Koronarsyndrom.

Insgesamt und in Übereinstimmung mit den Daten von Batchelor et al (4) bei 7.472 Patienten, ist die Hauptstammerkrankung eher selten, ältere Menschen haben eher eine Erkrankung des RIVA oder eine Mehrgefäßerkrankung.

In allen Berichten zeigt sich jedoch durchgängig, dass zum einem, 10% der Patienten trotz Beschwerden keine Koronarerkrankung haben und zum anderem in 1/5 der Fälle jeweils eine 1- oder 2-Gefäßerkrankung vorliegt.

7.4.1 Ventrikelfunktion

Entsprechend der Koronaranatomie unserer Patienten, dem klinischen Befund und der Symptomatik, fand sich bei ~ 30% der Untersuchten eine zum Teil erhebliche Störung der globalen linksventrikulären Funktion in Form einer erniedrigten Auswurffraktion. Erstaunlicherweise haben jedoch 63.7% der über 80-Jährigen noch eine normale globale linksventrikuläre Funktion ($EF \geq 55\%$). Diese Daten wurden auch von Batchelor et al. (4) an einer Gruppe von 7.472 über 80-jährigen erhoben, die in der National Cardiovascular Network Collaboration in 22 Krankenhäusern in USA und Kanada in den Jahren 1994-1997 erhoben wurden. Hier hatten 5.9% der über 80-Jährigen eine Auswurffraktion unter 35%.

Aber auch diese Analyse zeigt, dass in der Mehrzahl der Fälle die linksventrikuläre systolische Funktion erhalten ist (65%) wie bei unseren Patienten.

In unserer Untersuchung betrug die mittlere (EF) Auswurffraktion 59.7%. 5.1% der Patienten hatten eine $EF < 35\%$, 19.9% zwischen 35-55% und 63.7% der Patienten einer $EF > 55\%$ (Abb.7)

Clark et al. (7) finden Werte zwischen 14%-90%, im Mittel 52%.

Die insgesamt erhaltene systolische Funktion der linken Herzkammer bei der Mehrzahl unserer Patienten spiegelt sich auch in den erhobenen linksventrikulären enddiastolischen Füllungsdrücken wider.

Entsprechend den etwas niedrigeren Werten der Auswurffraktion bei Batchelor et al (4) ist der mittlere enddiastolische Füllungsdruck des linken Ventrikels 17mmHg gegenüber unseren Werten von $12,4 \pm 6,4$ mmHg.

7.4.2 Komplikationen der invasiven Diagnostik

In unserer Untersuchung trat 1 Todesfall in Zusammenhang mit der diagnostischen Herzkatheterisation auf, was eine Mortalitätsrate von 0.4% bedeutet. Es handelte sich um eine Patientin mit Ruhe-Angina pectoris, die an einem retroperitonealem Hämatom bei Verletzung der Arteria iliaca externa unter bestehender medikamentöser Therapie mit Aspirin und Clopidogrel verstarb. Rein rechnerisch ist dies, verglichen mit den Mortalitätsraten diagnostischer Katheter jüngerer Patienten, die bei 0.1% liegt, sicher erhöht, bei der geringen Fallzahl jeweils ohne Signifikanz.

Auch die Komplikationsrate der diagnostischen Untersuchungen ist verglichen mit jüngeren Altersgruppen 3-fach höher.

Insgesamt waren 4.8% Komplikationen aufgetreten, wobei in 4 Fällen (1.4%) eine operative Gefäßrevision nötig war. 1 Patient (0.4%) erlitt eine cerebrale Embolie.

Unsere Komplikationsrate erscheint insgesamt etwas geringer als die von Clark et al. (7) berichtete. Bei vergleichbaren vaskulären Ereignissen traten hier 2 Todesfälle (0.8%) und 2 neurologische Komplikationen (0.8 %) auf.

Beide Untersuchungen zeigen jedoch ähnlich gelagerte nicht tödliche Komplikationsraten von 5% auf, die höher sind als die in großen Untersuchungsserien von Patienten unter 50 Jahren, wo sie bei 1.6% liegen (24, 35).

Im eigenen Katheterlabor beträgt die Komplikationsrate der unter 80-jährigen ebenfalls 1.6% und entspricht den Daten der Literatur.

Legt man bei unserer Komplikationsrate den 95%-Vertrauensbereich zugrunde, was bei der durchgeführten Untersuchungszahl realistisch ist, so muss man auch bei diagnostischen

invasiven Untersuchungen in der neunten Lebensdekade in 2% - 9% mit Komplikationen rechnen. Mit einer Todesrate im Zusammenhang mit der Untersuchung ist mit bis zu 2% zu rechnen.

Dementsprechend ist das Risiko einer Herzkatheteruntersuchung in der neunten Lebensdekade gegenüber jüngeren Patienten mit einer Mortalität von 0.4% und einer nicht tödlichen Komplikationsrate von 5% um das 3-fache deutlich erhöht.

Trotz des erhöhten Risiko kann diese Untersuchung beim älteren Menschen im allgemeinen sicher durchgeführt werden, zumal sie, wie wir zeigen konnten, zu Interventionen mit therapeutischem Benefit führt.

7.4.3 Therapieentscheidungen auf Grund der angiographischen Daten

Auf der Basis der invasiv erhobenen Kenntnis der Koronarmorphologie und Ventrikelfunktion sowie der Hämodynamik konnten folgende therapeutische Entscheidungen getroffen werden.

232 der Patienten in unserem Krankengut litten an einer stenosierenden koronaren Herzkrankheit. 124 Patienten oder 53.4% von ihnen wurden medikamentös behandelt. Bei 64 Patienten (27.6%) wurde eine percutane Koronarintervention durchgeführt und 44 Patienten (19%) wurden operativ mit im Mittel 2.6 ± 0.9 aortokoronaren Venenbypässen versorgt, der LIMA-Anteil lag bei 6.8%. Der Prozentsatz der Patienten, die für eine Revaskularisationstherapie bei koronarer Herzerkrankung ausgewählt wurden, betrug 46.6% und lag damit bei der Hälfte aller Koronarkranken (Tab. 17).

27 Patienten erhielten wegen einer hämodynamisch bedeutsamer Aortenstenose einen Aortenklappenersatz (100% Bioprothesen) und 9 Patienten bei schwerer Mitralinsuffizienz 8 mal einen bioprothetischen Mitralklappenersatz, in einem Fall konnte die Mitralklappe rekonstruiert werden (Tab 21, Abb. 10).

Auch bei diesem Krankengut wurde bei den symptomatischen Vitien die Mehrzahl der Patienten trotz des hohen Lebensalters operativ - kardiochirurgisch behandelt, bei der Aortenklappenerkrankung 80% gegenüber 20% medikamentös, bei der Mitralklappenerkrankung 40% gegenüber 60% medikamentös (Tab. 21, Abb. 10).

7.4.3.1 Revaskularisationstherapie: PTCA, Koronarchirurgie

Im Gegensatz zu den Ergebnissen der diagnostischen Koronarangiographie im Senium gibt es zahlreiche Publikationen über die PTCA und herzchirurgischen Eingriffe bei Patienten über 80 Jahre mit großen Untersuchungszahlen in den vergangenen 20 Jahren. (1, 4, 15, 24, 25, 26, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 49, 61).

Im TIME TRIAL (46) berichten Pfisterer und Mitarbeiter über die Ergebnisse der Behandlung von 305 Patienten > 75 Jahre mit Angina pectoris CCS II trotz antianginöser Therapie. Es bestanden 2 Therapiearme: 148 Patienten wurden optimal medikamentös behandelt ohne vorausgegangene invasive Diagnostik und 147 wurden invasiv untersucht.

In der invasiv untersuchten Gruppe konnten 80 Patienten mit PTCA behandelt werden. 33 Patienten wurden operiert und 34 erhielten eine medikamentöse Therapie.

In dieser hochselektionierten prospektiven Studie aus mehreren Schweizer Herzzentren erhielten, wie in unserer Arbeit, jeweils ca. 20 % eine operative Revaskularisierung. Der Anteil an katheterinterventionell behandelten Patienten war mit ca. 50% in der schweizer Arbeit erheblich höher als in unserem Patientengut mit 27.6%. Entsprechend lag der Prozentsatz an medikamentös behandelten Patienten in unserer Gruppe bei 53,4% gegenüber 30% der schweizer Arbeit.

Eindeutig ist jedoch, dass in einem unselektionierten Krankengut immerhin 50% der Patienten mit einer invasiven Therapie behandelt werden. Eine Entscheidung dafür setzt in jedem Fall die invasive Diagnostik voraus. Im TIME Trial (46) wurde die perkutane Intervention mit einer optimalen medikamentösen Therapie einer Gruppe von 148 Patienten mit vergleichbarer klinischer Symptomatik verglichen. Hier zeigte sich, dass Patienten, die mit einer invasiven Therapie behandelt worden waren, daraus klinisch messbare Vorteile ziehen.

In der invasiven Gruppe waren im Verlauf von 6 Monaten signifikant ($p < 0,001$) weniger MACE (major adverse cardiac events) aufgetreten.

Ricou und Mitarbeiter (48) berichten 1995 über die Ergebnisse der diagnostischen Koronarangiographie bei 115 Patienten über 80 Jahre mit klinisch manifester instabiler Angina pectoris, also über einen Zeitraum 1988 – 1992, in dem noch nicht von sog. Nicht-ST-Hebungsinfarkten gesprochen wurde. Aufgrund der Beschwerden handelte es sich um ein hochselektioniertes Patientengut mit einer nahezu 95%igen Prävalenz der koronaren

Herzerkrankung. 10% der Patienten hatten in dieser Untersuchung normale Koronararterien, was unseren Ergebnissen von 11.8% entspricht.

Man darf davon ausgehen, dass lediglich 10% der über 80 jährigen bei anginösen Beschwerden keine stenosierende Koronararterienerkrankung haben.

In dieser Untersuchung erhielten 33% der Patienten eine PTCA. Eine Bypasschirurgie erfolgte bei 21%. Das sind Zahlen, die unseren Ergebnissen entsprechen, die weltweite Übereinstimmung bei der Indikation zur invasiven Therapie dokumentieren und die Möglichkeit einer Revaskularisationstherapie (PTCA/Bypasschirurgie) in der Hälfte der Fälle aufzeigen.

Auch Halon und Mitarbeiter (20) kommen zu vergleichbaren Revaskularisationsraten mit ca. 20% Bypasschirurgie und ca. 30% perkutanen Interventionen.

7.4.3.2 Erworbene Klappenerkrankungen

Bei 93 der 272 Patienten (34.2%), die mit den genannten Symptomen zur Aufnahme ins Krankenhaus kamen, wurde die klinische Diagnose einer erworbenen Herzklappenerkrankung bestätigt bzw. diagnostiziert.

Bei 56 Patienten (60.2%) konnten die Aufnahmebeschwerden einem hämodynamisch wirksamen symptomatischen Vitium zugeordnet werden (Tab. 21, Abb. 10). Es handelte sich um 34 Patienten (60.7%) mit Aortenklappenstenose und 22 mit Mitralklappeninsuffizienz (39.3%).

27 Patienten mit Aortenklappenstenose und 9 Patienten mit Mitralklappeninsuffizienz wurden kardiochirurgisch versorgt.

Bis auf 1 Mitralklappenrekonstruktion erhielten alle Patienten Bioprothesen, bei 5 Patienten erfolgte eine zusätzliche Bypassoperation.

Damit wurden 64% der symptomatischen erworbenen Vitien operativ behandelt.

Dass eine operative Therapie erworbener Herzklappenerkrankungen (Aortenklappenstenose und Mitralklappeninsuffizienz) in der neunten Lebensdekade erfolgreich durchführbar ist, konnte in mehreren Untersuchungen belegt werden (1, 9, 22, 30, 39, 43) und die steigenden Operationszahlen in dieser Altersgruppe weisen auf die klinische Bedeutung der operativen Therapie hin (5).

So wurden allein im Deutschen Herzzentrum in München in den Jahren 1999 - 2001 76 über 80-jährige einer Klappenoperation unterzogen. Es handelt sich hier um 65 Patienten mit ACVB + AKE und 11 Patienten ACVB + MKE (62).

7.5 Inhospitalmortalität der Patienten mit koronarer Herzerkrankung nach PTCA und aortokoronarer Bypassoperation

Bei der Indikation zur invasiven Abklärung kardialer Beschwerden besteht nach der Literatur ein eindeutiger Konsens, obwohl bei der invasiven Diagnostik bei über 80-Jährigen mit einer 3-fach höherem Morbidität zu rechnen ist, wenn man die Ergebnisse mit denen von Patienten unter 75 Jahren vergleicht (24, 35). Die Autoren der genannten Untersuchungen sind sich jedoch einig, dass für die Wahl einer geeigneten Therapie im Senium bei entsprechender Klinik der Patienten die invasive Abklärung zwingend nötig und sinnvoll ist.

Zusätzlich zum Risiko der invasiven Diagnostik muss jedoch die erhöhte Mortalität und Morbidität der percutanen transluminalen Intervention und der Kardiochirurgie in Betracht gezogen werden.

108 Patienten (39.7%) von 272 untersuchten Patienten wurden revaskularisiert.

64 (59.3%) mit einer PTCA und 44 (40.7%) durch Bypasschirurgie. 36 Patienten erhielten einen klappenchirurgischen Eingriff (27 bei Aortenstenose, 9 bei Mitralsuffizienz). Demzufolge wurden bei 144 (52.9%) Patienten von 272 invasiv Untersuchten eine Therapie (PTCA, Kardiochirurgie) ihrer Herzerkrankung durchgeführt.

Demzufolge erfolgte bei 144 von 272 (52.9%) der Patienten eine katheterinterventionelle beziehungsweise kardiochirurgische Therapiekonsequenz.

7.5.1 Akutmortalität der PTCA

Von den 64 Patienten die mit PTCA behandelt wurden, verstarben 2 Patienten (3.1%), einmal durch akuten Myokardinfarkt im Schock und einmal durch eine retroperitoneale Blutung.

Die Mortalität unserer Patienten in der PTCA-Gruppe von 3.1% ist verglichen mit den in der Literatur vorliegenden Daten etwas niedriger. So berichten Jollis et al (25) in der großen

vorliegenden gepoolten retrospektiven Untersuchung über 20.000 Patienten älter als 80 Jahre aus den Jahren 1987-1990 eine Krankenhausmortalität von 7%.

Die Ergebnisse wurden in der „Vor-stent-Ära“ und ohne GPIIb/IIIa-Antagonisten erhoben. Wennberg et al. (61) berichten über die Ergebnisse der PTCA in einer Multicenterstudie über 12.172 Patienten. Davon waren 507 über 80 Jahre. In dieser Altersgruppe betrug die Letalität 3,16%.

Die Autoren zeigten auf, dass mit zunehmendem Alter die Mortalität erheblich ansteigt. In der Altersgruppe von < 60 Jahren betrug sie 0.36% (n=5217), von 60 bis 69 Jahren 0.77% (n= 3.752) und von 70 bis 79 Jahren 2,15% (n= 2.696) Auch Taddei und Mitarbeiter (59) finden bei 21.516 Patienten, die eine Koronarangioplastie erhielten, in der entsprechenden Altersgruppe einen Anstieg der Mortalitätsrate von 0.28% auf 3.45% bei den über 80-jährigen.

Diese Ergebnisse stellen den Durchschnitt der über mehrere Jahre in großen amerikanischen Zentren ermittelten Werte dar. Einzelne Institute berichten über keine (0,0%) Mortalität in der Gruppe 65-75 Jahre (n=326) und ebenso über 75 Jahre (n=165) (31, 41).

Levevre et al. (31) geben 1998 die Akutmortalität bei 233 Patienten älter als 75 Jahre aufgenommen im French Registry stenting without coumadin – ASA und Ticlopidine - mit 3.4% an, dies entspricht unserer Patientengruppe die mit ASA und Ticlopedin behandelt war.

Man muss also heute bei der perkutanen Revaskularisation mit Stent unter Aspirin und Ticlopedin bzw. Clopidogrel mit einer Akut-Mortalität zwischen 1 und 5% rechnen. In Zentren mit erfahrenen Operateuren sind jedoch offensichtlich Behandlungsreihen ohne Akutmortalität möglich, für Patienten über 80 Jahre ist dies jedoch nicht berichtet.

7.5.2 Akutmortalität der Bypasschirurgie

44 Patienten wurden kardiochirurgisch an der Herz-Lungenmaschine revaskularisiert (im Mittel 2.55 ± 0.9 Bypässe, der LIMA-Anteil lag bei 6.8%). 2 verstarben, einer am akuten Nierenversagen bei vorbestehender chronischer Niereninsuffizienz und einer von 5 mit Hauptstammstenose und instabiler Angina pectoris. Die Akutmortalitätsrate der operativen Revaskularisation betrug somit 2 von 44 (4.9%) und lag damit geringfügig höher als die der PTCA–Revaskularisation unserer Patienten, der Unterschied war jedoch statistisch nicht signifikant. In der Coronary Artery Surgery Study wurden 1983 (15) 1.086 Patienten älter als 65 Jahre operativ revaskularisiert, hier wurden erstmals die Erfolge und Risiken bei älteren Menschen berichtet.

Die Gesamtsterblichkeit betrug damals 5.2% (57/1.086 Patienten) und war dabei signifikant höher als die Mortalität von 1.9% (151/7.827) bei Patienten, die im CASS Registry (15) jünger als 65 Jahre waren.

Trotz Weiterentwicklung der herzchirurgischen Techniken liegt die Mortalitätsrate der über 80-Jährigen bis heute (2001) nach wie vor um die 5%. Mortasawi und Mitarbeiter (40) teilten im Jahr 2000 eine Mortalitätsstatistik von 6,6 % bei 121 Patienten über 80 Jahre, die in den Jahren 1995 bis 1998 in einer deutschen herzchirurgischen Klinik operiert worden waren, mit (40).

Mortasawi et al. (37) veröffentlichten 2002 die Ergebnisse von 7.048 im Zeitraum Januar 1996 bis Januar 2002 operierten Patienten und fanden mit zunehmendem Alter bei der Myokardrevaskularisation, ebenso wie im CASS Registry (15), einen altersabhängigen Anstieg der Akutmortalität von 0.5% Letalität bei unter 60-jährigen (n=1.205) auf 3.0% bei 75-79-Jährigen (n=610). Die Gruppe der über 80-jährigen hatte eine Mortalität von 4.0% (n=129). Die Gesamtmortalität aller Altersgruppen zusammen betrug 1.3% (n=4.793).

Naunheim (42) berichtete 1987 über eine Gruppe von 23 Patienten mit einer Mortalität im Krankenhaus von 22%. Die Autoren führten dies auf die sehr weit fortgeschrittene Grunderkrankung und die hohe Rate an Begleiterkrankungen ihrer Patienten zurück.

Mick Mathew et al (36) verglich die Mortalität der percutanen transluminalen Revaskularisation mit der Bypasschirurgie bei 195 Patienten über 80 Jahre (53 PTCA und 142 CABG). In der PTCA-Gruppe verstarb 1 Pat. (2%), in der CABG-Gruppe verstarben 8 Patienten (6%). Statistisch gesehen war dieser Unterschied nicht signifikant.

Dem gegenüber berichten Kaul und Mitarbeiter (26) über Mortalitätsraten bei über 80-jährigen Patienten von 5.85% nach CABG (n = 205) und 8.57 % nach PTCA (n = 105). Statistisch bedeutete auch dies keinen Unterschied.

Bei der kardiochirurgischen Therapie von Patienten in der 9. Lebensdekade muss man nach den Daten der Literatur ebenfalls mit einer etwa 3-fach höheren Akutmortalität als bei Patienten in jüngerem Lebensalter rechnen. Dieses erhöhte Mortalitätsrisiko ist auch in unserem Krankengut eindeutig erkennbar und muss bei der Therapieentscheidung immer mit in Betracht gezogen werden. Zwischen transluminaler Revaskularisation und Kardiochirurgie bestehen bezüglich der insgesamt höheren Mortalität keine signifikanten Unterschiede.

Aus den Daten des CASS-Registers (15) geht eindeutig hervor, dass das Lebensalter einen unabhängigen Risikofaktor darstellt und Patienten in der 9. Lebensdekade aufgrund des erreichten Alters bei einer perkutanen transluminalen Intervention oder Bypasschirurgie höheren Todesraten als jüngerer Patienten haben. Möglicherweise reflektiert dies zum Teil eine verringerte myokardiale Reserve, aber auch eine generell abnehmende `systemische Reserve` des alten Menschen gegenüber Eingriffen am Herzen.

7.5.3 Akutmortalität bei Patienten mit Aorten- und Mitralklappenersatz in der neunten Lebensdekade

In unserer Untersuchung stimmten von den 34 Patienten mit symptomatischer Aortenstenose 27 einem operativen Aortenklappenersatz zu (60%), und 9 Patienten von 22 (30%) konnten sich zu einer Operation der Mitralklappe entschließen (Abb. 10, Tab. 21).

Demnach wurden von 56 Patienten mit einer erworbenen hämodynamisch bedeutsamen Klappenerkrankung 36 aufgrund ihrer klinischen Symptomatik operativ therapiert (64%). 5 dieser Patienten starben im Verlauf des durchgeführten Aortenklappenersatzes. 4 im postoperativen Herzkreislaufversagen nach bioprothetischem Aortenklappenersatz und 1 Patient wegen intracerebraler Blutung nach Aortenklappenersatz und aortokoronarer Bypassoperation (Tab. 22).

Die Akutmortalität lag also bei 18.5% nach Aortenklappenersatz. Bei den 9 Patienten mit Mitralklappenoperation (8 Bioprothesen, 1 MK-Rekonstruktion) trat keine Akutmortalität auf.

Die Gesamtmortalität dieser Patientengruppe in unserer Untersuchung betrug demnach 5 von 36 Patienten (13.9%)

In der Untersuchung von Mortasawi (37) veröffentlicht im Jahre 2002 zeigte sich auch bei Patienten mit operativem Herzklappenersatz die steigende Letalität in Abhängigkeit vom Lebensalter. So stieg die Mortalität bei AKE im Alter unter 60 Jahre von 0% (n=110) auf 4.5% bei 75-79-Jährigen (n=111) und 4% bei über 80-jährigen (n=54). Bei AKE mit ACVB betrug die Mortalität der über 80 jährigen 11% (n=55).

Die Zahlen bei Mitralklappenersatz lagen wesentlich niedriger. Mit zunehmendem Alter war ein erheblicher Anstieg der Mortalität zu verzeichnen: Unter 60 Jahren 1.8% (n=55). In der Altersgruppe 75-79 betrug die Akutletalität 18.8% (n=16) die über 80 jährigen hatten eine Mortalität von 11% (n=10).

In einer früheren Untersuchung von Olsson et al. (43) betrug die Akutletalität bei 44 Patienten mit einem mittleren Alter von 82 Jahren mit AKE 14% gegenüber 4% einer jüngeren Vergleichsgruppe von 87 Patienten mit einem mittleren Alter von 70 Jahren.

Auch bei dieser Patientengruppe wurden den im Senium häufig vorkommenden Begleiterkrankungen neben dem Alter ein entscheidender Einfluss auf die Akutmortalität des operativen Eingriffes (9, 37, 43) eingeräumt.

Alles in allem stellt in der 9. Lebensdekade ein klappenchirurgischer Eingriff zur Verbesserung der klinischen Symptomatik ein erhebliches Risiko dar an der therapeutischen Maßnahme zu versterben, wie aus unseren Untersuchungen und der Literatur eindeutig hervorgeht.

Dem operativen Risiko bei der Behandlung der erworbenen Klappenerkrankungen, insbesondere bei der Aortenstenose, steht die nicht unerhebliche Mortalität und Morbidität der symptomatischen Aortenstenose gegenüber, die nur schwer durch eine medikamentöse Behandlung zu beeinflussen ist.

Otto et al. (44) veröffentlichte 1999 Mortalitäts- und Morbiditätsraten von 5621 Patienten älter als 65 Jahre mit normaler Aortenklappe und stenosierter Aortenklappe. Patienten mit Aortenstenose hatten eine 5-Jahres Mortalität von 41.3 % gegenüber Patienten mit echocardiographisch normaler Aortenklappe von 14.9%.

Herzinfarkt, Angina pectoris und Herzinsuffizienz traten mit 11.3 %, 24.3% und 24.7% signifikant häufiger auf ($p = 0.001$).

8. Fazit

In der vorgelegten Untersuchung konnte gezeigt werden, dass eine invasive Diagnostik und die sich daraus ergebenden therapeutischen Konsequenzen bei hochbetagten Patienten an einem Krankenhaus der Grund- und Regelversorgung mit vergleichbar guten Ergebnissen möglich ist, wie dies von großen medizinischen Zentren berichtet wird. Die klinischen Charakteristika unserer Patienten unterscheiden sich nicht von denen, die nach der Datenlage einer unserem Vorgehen entsprechenden Diagnose- und Therapiestrategie zugeführt wurden.

Unsere Ergebnisse belegen, dass die Koronarangiographie in einem kommunalen Krankenhaus mit kalkulierbarem niedrigem Risiko bei Patienten in der 9. Lebensdekade durchgeführt werden kann und zu erheblichen therapeutischen Konsequenzen führt mit einer Revaskularisationsrate von 46.6% bei der stenosierenden Koronararterienkrankung. Wie auch in der Literatur berichtet, nimmt die perkutane Intervention zunehmend einen höheren Stellenwert ein mit Interventionsraten von 10% im Jahre 1993/94 auf 32% im Jahre 2000. Der Trend, die PTCA einer operativen Revaskularisation vorzuziehen ist klar erkennbar und durch die erhöhte Morbidität des herzchirurgischen Eingriffes begründbar, die Mortalität beider Verfahren erscheint insgesamt vergleichbar, wobei das Alter des Patienten dem wesentlichen Risikofaktor für die Akutmortalität darstellt.

Die zunehmende Tendenz zur invasiven Abklärung kardialer Beschwerden begründet sich auch darin, dass in etwa je 20% der untersuchten Patienten mit einer 1- oder 2-Gefäßerkrankung gerechnet werden kann. Diese Patienten können in Abhängigkeit von Stenosegrad und Morphologie einer Katheterintervention zugeführt werden. Zum anderen werden ca. 10% der Patienten gefunden, die eben keine stenosierende KHK aufweisen, wodurch sich wesentliche Konsequenzen für die Therapie ergeben, und gegebenenfalls eine unangebrachte Medikation weggelassen werden kann, Nebenwirkungen lassen sich so vermeiden.

Trotz der im Vergleich mit jüngeren Patientengruppen relativ höheren Krankenhausmorbidity, die hauptsächlich auf die bestehenden Begleiterkrankungen und die weit fortgeschrittene koronare Herzerkrankung zurückzuführen sind, erlauben unsere Ergebnisse unter Berücksichtigung aller Aspekte die Empfehlung, bei Oktogenarians mit symptomatischer Herzerkrankung eine invasive Abklärung durchzuführen und eine Revaskularisation bei geeigneter Koronarmorphologie in Betracht zu ziehen.

Da diese Untersuchung nur retrospektiv durchgeführt werden konnte, müssen einige Limitationen in Kauf genommen werden.

Die Auswahlkriterien für die invasive Abklärung konnten nicht in allen Fällen präzise genug bestimmt werden.

Der Allgemeinzustand, das biologische Alter und die Beschwerdeintensität der Patienten bleiben essentielle Elemente bei der Überlegung, eine invasive Abklärung durchzuführen, da ja die Symptomlinderung in der neunten Lebensdekade einen höheren Stellenwert als die Verlängerung des Lebens hat.

Leider waren die entscheidenden Gründe für die Entscheidung eine operative Revaskularisation bzw. Herzoperation durchzuführen, beziehungsweise gegebenenfalls abzulehnen, bei den meisten Patienten nicht aus den Unterlagen zu entnehmen.

Insgesamt kann man aber davon ausgehen, dass die diagnostische Koronarangiographie bei symptomatischen Patienten in der neunten Lebensdekade mit einer akzeptabel niedrigen Komplikationsrate durchgeführt werden kann.

Revaskularisationsmaßnahmen (PTCA, Bypass-Operation) nach der diagnostischen Untersuchung sind für eine große Anzahl von Patienten möglich, jedoch mit einer relativ hohen prozeduralen Komplikationsrate, verglichen mit jüngeren Patientenkollektiven behaftet und einer nahezu 3-fach höheren Akutmortalität.

Eine Herzkatheteruntersuchung bei rüstigen symptomatischen Patienten in der neunten Lebensdekade ist nach unseren Untersuchungen in Übereinstimmung mit der Literatur sinnvoll, weil sich daraus therapeutische Alternativen zur medikamentösen Behandlung ergeben und das Risiko des diagnostischen und eventuellen therapeutischen Eingriffs im Vergleich zu der sich daraus ergebende Verbesserung der Lebensqualität zu vernachlässigen ist.

Grundsätzlich soll sich die Entscheidung zur invasiven Abklärung einer klinisch manifesten Herzerkrankung im wesentlichen am biologischen Alter und am Wunsch des Patienten orientieren.

9. Zusammenfassung

Die Ergebnisse unserer retrospektiven Untersuchungen bei 272 über 80-jährigen Patienten zeigen, dass in einem kommunalen Krankenhaus die Diagnose und Therapie symptomatischer Herzkrankheiten im Senium mit den Ergebnissen und Behandlungserfolgen großer akademisch medizinischer Zentren vergleichbar ist. Sie zeigen auch, dass in Zukunft mit einer weiteren Inanspruchnahme dieser Diagnostik- und Therapieoptionen zu rechnen ist, nachdem in den Jahren 1993/94 1.9% aller invasiv untersuchten Patienten in der neunten Lebensdekade waren und im Jahr 2000 4.2%.

Im Frauenanteil mit 56.6% spiegelt sich die Tatsache wider, dass Frauen ein höheres Lebensalter als Männer in unserer Gesellschaft erreichen und die Prävalenz der erworbenen Herzerkrankungen, insbesondere der Arteriosklerose ab dem 70. Lebensjahr bei Männern und Frauen gleich ist.

Das kardiovaskuläre Risikoprofil mit 70% Anteil arterieller Hypertonie, 31% Typ II b Diabetes mellitus und 37% Hyperlipidämie weist auf die Bedeutung und auch auf die Chance einer erfolgreichen medikamentösen Therapie hin.

Ein Drittel der Patienten hatte bereits einen Myokardinfarkt überlebt, 8.8% eine erfolgreiche PTCA und 10% eine Bypassoperation überstanden.

In dieser Altersgruppe muss man mit einem Anteil von 20% an erworbenen Herzklappenerkrankungen (Aortenklappenstenose, Mitralklappeninsuffizienz) rechnen.

Ein Problem, das auch in der Literatur eine wichtige Rolle spielt ist der hohe Anteil an Begleiterkrankungen, die den Ausgang der möglichen operativen Therapien entscheiden beeinflussen.

So fanden wir in 22% chronisches Vorhofflimmern, in 20% eine chronische Niereninsuffizienz (Kreatinin ≥ 1.3 mg/dl) Eine periphere arterielle Verschlusskrankheit bestand in 13.3 % und cerebrovaskuläre Erkrankungen in 8.1%. In über der Hälfte aller Beteiligten war zumindest eine relative Begleiterkrankung vorhanden.

Trotz bekannter Vorerkrankungen waren nur in wenigen Fällen die medikamentösen Möglichkeiten zur Behandlung der Arteriosklerose und ihrer Folgen im Sinne einer effektiven Sekundärprävention ausgeschöpft. So waren zum Beispiel nur 4 von 100 Patienten nach

Myokardinfarkt waren mit Betablockern, ACE-Hemmern, CSE-Hemmern und ASS behandelt.

Die Behandlung des Hochdruckes kann als völlig unzureichend bezeichnet werden. Von 55 Patienten mit Vorhofflimmern waren nur 5 Patienten antikoaguliert.

Die Indikation für die invasive Diagnostik spiegelt das Spektrum erworbener Herzerkrankungen in der 9. Lebensdekade wider und ist deckungsgleich mit großen klinischen Studien. 60% litten unter schwerer Angina pectoris. 15% hatten einen akuten Myokardinfarkt (CK max 344 ± 185 U/l) An einer chronischen Herzinsuffizienz litten 31% (NYHA $3,0 \pm 0,7$).

Ein klinisch festgestelltes symptomatisches Vitium hatten 10%.

Die Ergebnisse der invasiven Untersuchung ergab in 85% eine stenosierende koronare Herzerkrankung, nur 10% der Patienten hatten Koronararterien, die frei von stenosierenden Veränderungen waren.

Über die Hälfte aller Koronarkranken hatte eine 3-Gefäßerkrankung. 21% eine 1-Gefäßerkrankung und 25% eine 2-Gefäßerkrankung. Eine Hauptstambeteiligung lag in 5.2% vor.

Die erworbenen Herzklappenerkrankungen einer Aortenklappenstenose mit einem Druckgradienten von $\Delta p\text{-max. } 61 \pm 32$ mmHg und einer Mitralklappeninsuffizienz Grad 3 ± 0.9 waren in 34.2 % des Gesamtkollektivs vertreten.

Die diagnostische Untersuchung erwies sich als relativ sicheres Verfahren mit geringer Morbidität, die überwiegend in lokalen Gefäßkomplikationen (2.9%) bestand, wobei 4 mal eine operative Gefäßrevision nötig wurde.

1 Patientin verstarb bei der invasiven Diagnostik (0.4%) an einer retroperitonealen Blutung.

Die therapeutische Konsequenz der invasiven Untersuchung führte zur medikamentösen Therapie der Patienten mit stenosierender Koronararterienkrankung (232/272 85%) in der Hälfte der Fälle (53%).

27% der Patienten mit KHK wurden durch eine perkutane transluminale Koronarangioplastie revaskularisiert.

Die Zielgefäße waren: LAD in 30 Fällen, RCX in 10 Fällen, RCA in 22 Fällen und ein venöser Bypass in 1 Fall.

Bei 19% erfolgte eine operative Myokardrevaskularisation mit einem Mittel: $2,6 \pm 0,9$ Grafts, der 6,8% LIMA –Anteil.

27 Patienten mit symptomatischer Aortenstenose stimmten einem operativen Aortenklappenersatz zu, 9 Patienten mit Mitralklappeninsuffizienz. Alle Patienten erhielten Bioprothesen, in 1 Fall konnte die erkrankte Mitralklappe rekonstruiert werden.

5 Patienten erhielten sowohl einen operativen Klappenersatz, wie eine CABG.

Die Akutmortalität der Myokardrevaskularisation mit PTCA betrug 3.1%. Die der Bypasschirurgie 4.6%. Der Unterschied ist nicht signifikant. Beide Vorgehensweisen haben aber ein 3-fach höheres Mortalitätsrisiko gegenüber Patienten die jünger als 75 Jahre sind.

Für die Klappenchirurgie waren die Werte erwartungsgemäß deutlich höher: Sie betragen 13.9%.

Die Sterblichkeit ist demnach bei operativen Eingriffen in dieser Altersgruppe signifikant höher als bei den vergleichbaren Eingriffen in jüngerem Lebensalter, die bei der Myokardrevaskularisation unter 2% liegt und beim operativen Aortenklappenersatz um 4.5%.

Die postinterventionellen Komplikationen stellen im Senium ein erhebliches Problem dar und sind wie die erhöhte Mortalität überwiegend auf die z. T. schweren Begleiterkrankungen zurückzuführen.

Bei unserem Patientenkollektiv von über 80-Jährigen traten bei der Myokardrevaskularisation und Klappenoperation in 23.5% nicht tödliche Komplikationen auf, 10.7% kardiale Komplikationen und 7,4 % extrakardiale Komplikationen, 9 Patienten (3.3%) verstarben, die sonstigen Komplikationen, wie zum Beispiel transfusionsbedürftige Blutungen, lagen bei 2.2%.

Dabei spielte neben dem gut dokumentierten Risikofaktor Alter die vorliegende Komorbidität eine wesentliche Rolle.

Die 55 Patienten mit bekannter chronischer Niereninsuffizienz erlitten besonders viele Komplikationen mit 21.8% gegenüber 11.8% unerwünschten Ereignisse bei 25

Nierengesunden. 16.4% hatten gegenüber 5.1% eine extrakardiale Komplikationen, wie zum Beispiel Pneumonie 5.4% vs. 0.9 % und postoperatives Durchgangssyndrom 12.7% vs. 1.9%. 2/3 aller Patienten mit Durchgangssyndrom hatten eine chronische Niereninsuffizienz. Diese Unterschiede in der Komplikationsrate sind statistisch signifikant ($p=0,049$, $0,001$, $0,059$, $0,0017$).

Auch Patienten mit COLD haben häufiger ein Durchgangssyndrom 3/21 (14%) gegenüber 8/251 (3,2%) ($p=0,044$ nach Fisher und Yates)

Schließlich litten Patienten mit Vorhofflimmern signifikant häufiger unter kardialer Dekompensation.

Insgesamt zeigt diese Untersuchung auf, dass Patienten in der neunten Lebensdekade mit vertretbarer Komplikationsrate untersucht werden können. Die therapeutischen Konsequenzen einer invasiven Untersuchung sind erheblich und erlauben auch in diesem Lebensalter eine Symptomlinderung der Beschwerden und damit Verbesserung der Lebensqualität alter Menschen. Für das operative therapeutische Vorgehen muss wegen der erhöhten Mortalität und Komplikationsrate das Ausmaß und die Bedeutung bestehender schwerer Begleiterkrankungen in Betracht bezogen werden.

Die möglichen therapeutischen Erfolge rechtfertigen durchaus eine invasive Abklärung kardialer Beschwerden und sollten dementsprechend Patienten in der neunten Lebensdekade allein wegen ihres Alters nicht vorenthalten werden.

10. Verzeichnis der Abkürzungen

1-GFE	koronare Eingefäßerkrankung
2-GFE	koronare Zweigefäßerkrankung
3-GFE	koronare Dreigefäßerkrankung
Abb.	Abbildung
AI	Aortenklappeninsuffizienz
AKE	Aortenklappenersatz
AoV	Aortenklappenvitium
AS	Aortenklappenstenose
AV-Fistel	arterio-venöse Fistel
BMI	Body mass index
CABG	coronary artery bypass grafting
CCS	Canadian Cardiovascular Society
Diagn	Diagnostik
EDP	enddiastolic pressure
EDV	enddiastolisches Volumen
EDVI	endiastolischer Volumenindex
EF	Ejektionsfraktion
ESV	endsystolisches Volumen
ESVI	endsystolischer Volumenindex
HHE	hypertensive Herzerkrankung
HK	Herzkatheter
KHE	koronare Herzerkrankung
LAD	left anterior descending = Ramus interventricularis anterior
LHK	Linksherzkatheter
LIMA	left internal mamarian artery
LM	left main (Hauptstamm)
LV	linker Ventrikel
MI	Mitralklappeninsuffizienz
MI	Myokardinfarkt
MKE	Mitralklappenersatz
N	Anzahl der Patienten
Non-KHE	keine koronare Herzerkrankung
NSTEMI	non ST elevation myocardial infarction
NYHA	New York Heart Association
Pat.	Patient
pAVK	periphere arterielle Verschußkrankheit
PTCA	perkutane transluminale Koronarangioplastie
RCA	right coronary artery = rechte Herzkranzarterie
RCX	Ramus circumflexus
RIVA	Ramus interventricularis anterior = left anterior descending
STEMI	ST-elevation myocardial infarction
Tab.	Tabelle

11. Literaturverzeichnis

1. Alexander KP., Anstrom KJ., Muhlbaier HL., Grosswald RD., Smith PK., Jones RH., Peterson ED. Outcomes of cardiac surgery in patients age ≥ 80 years: Results from the National Cardiovascular Network. *J Am Coll Cardiol* 35 (2000) 731 – 738
2. Andersen HR., Nielsen TT., Rasmussen K., Thuesen L., Kelbaek H., Thyssen P., Abildgaard U., Pedersen F., Madsen JK., Grande P., Villadsen AB., Krusell LR., Haghfeld T., Lomholt P., Husted SE., Vigholt E., Kjaergard HK., Mortensen LS. A comparison of coronary angioplasty with fibrinolytic therapy in acute myocardial infarction (DANAMI II). *N Engl J Med* 349 (2003) 733 – 742
3. Bage M., Baumann WB., Gupta R., Berkovitz KE., Ormond AP., Grigera F., Josephson RA. Coronary stenting in the elderly: longitudinal results in a wide spectrum of patients treated with a new and more practical approach. *Cathet Cardiovasc Diagn* 44 (1998) 397 – 404
4. Batchelor WB., Anstrom KJ., Muhlbaier LH., Grosswald R., Weintraub WS., O'Neill WW., Peterson ED. Contemporary outcome trends in the elderly undergoing percutaneous coronary interventions: Results in 7.472 Octogenarians. *J Am Coll Cardiol* 36 (2000) 723 – 30
5. Bruckenberger E. Bevölkerung in Deutschland am 31.12.2000. In 'Herzbericht 2001 mit Transplantationschirurgie', 14. Bericht der Arbeitsgruppe Krankenhauswesen der Arbeitsgemeinschaft der obersten Landesgesundheitsbehörden der Länder (AOLG), Hannover 2002, 14. Herzbericht, 7 – 8
6. Campeau L. Grading of angina pectoris. *Circulation* 54 (1976) 522-23
7. Clark VL., Khaja F. Risk of cardiac catheterization in patients aged ≥ 80 years without previous cardiac surgery. *Am J. Cardiol* 74 (1994) 1076 – 1077
8. Collin R., Peto R., Mac Mahon S., Herbert P., Fiebach NH., Eberlin KA., Godwin J., Qizilbash N., Taylor JO., Henninken CH. Blood pressure, stroke and coronary heart disease: Overview of randomized drug trials in their epidemiological context. *Lancet* 335 (1990) 827 – 833
9. Davis EA., Gardner TJ., Gillinov AM., Baumgartner WA., Cameron DE., Gott VL., Stuart RS., Watkins L., Reitz BA. Valvular disease in the elderly: Influence on surgical results. *Ann Thorac Surg* 55 (1993) 333 – 338
10. Demaria RG., Carrier M., Fortier S., Martineau R., Fortier A., Cartier R., Pellerin M., Hebert Y., Bouchard D., Page P., Perrault LP. Reduced mortality and strokes with off-pump coronary artery bypass grafting surgery in octogenarians. *Circulation* 106 (2002) (suppl I) I5 – I10
11. Dietl J., Sauer F., Brückl R., Greif J., Sauer E. Frequenz katheterbasierter und kardiochirurgischer Interventionen als therapeutische Konsequenz nach Herzkatheterdiagnostik bei Patienten über 80 Jahre. *Z Kardiol* 92 (2003) Suppl. 1: V74, I24 – I25
12. Eaker ED., Castelli WP. Coronary heart disease and its risk factors among woman in the Framingham Study. Proceedings of an NIH workshop, New York. Haymarket Dogma Inc. (1987) 122 – 130
13. Euro aspire study group. A european society of cardiology. Survey of secondary prevention of coronary heart disease: principal results. *Eur. Heart J* 18 (1997) 1569 – 1582

14. Favarolo RG. Saphenous vein autograph replacement of severe segmental coronary artery occlusions. *Ann Thorac Surg* 5 (1968) 334 – 339
15. Gersh BJ., Kronmal RA., Frye RL., Schaff HV., Ryan TJ., Gosselin AI., Kaiser GC., Killip T and Participants in the coronary artery surgical study. Coronary arteriography and coronary artery bypass surgery: Morbidity and mortality in patients aged 65 years or older. A report from the Coronary Artery Surgery Study. *Circulation* 67 (1983) 483 – 491
16. Gorlin R., Gorlin C. et al. Hydraulic formula for calculation of area of stenotic mitral valves, other cardiac valves and central circulatory shunts. *Am Heart J.* 41 (1951) 1 – 29
17. Graham MM., Ghali WA., Faris PD., Galbraith PD., Norris CM., Knudtson ML. for the Alberta Provincial Project for Outcomes Assessment in Coronary Heart Disease (APPROACH) Investigators. Survival after coronary revascularization in the elderly. *Circulation* 105 (2002) 2378 – 2384
18. Gruentzig AR. Transluminal dilatation of coronary artery stenosis. *Lancet* 1 (1978) 263 – 269
19. Haase K.K., Schiele R., Wagner S., Fischer F., Burczyk W., Zahn R., Schuster S., Senges J. In-hospital mortality of elderly patients with acute myocardial infarction: Data from MITRA (maximal individual therapy in acute myocardial infarction). *Clin Cardiol* 23 (2000) 831 -836
20. Halon DA., Adawi S., Dobrecky-Mery I., Lewis BS. Importance of increasing age on the presentation and outcome of acute coronary syndromes in the elderly patients. *J Am Coll Cardiol* 43 (2004) 346 – 352
21. Hasdai D., Holmes DR., Criger DA., Topol EJ., Califf RM., Harrington RA. for the PURSUIT trial investigators. Age and outcome after acute coronary syndromes without persistent ST-segment elevation. *Am Heart J* 139 (2000) 858 – 866
22. Heijmeriks JA., Pourrier S., Dassen P., Prenger K., Wellens HJJ. Comparison of quality of life after coronary and/or valvular cardiac surgery in patients \geq 75 years of age with younger patients. *The Am J Cardiol* 83 (1999) 1129 – 1132
23. Hinzpeter W., Rohde S., Häberle E. Wenn die Starken schwach werden. *Stern*, Nr. 26 (17.06.2004) S. 50 – 61
24. Johnson LW., Lozner EC., Johnson S., Krone R., Pichard S., Vetrovec GW., Note TJ. and the Registry Committee of the Society for Cardiac Angiography and Interventions. Coronary angiography 1984 – 1987 a report of the Registry of the Society for Cardiac Angiography and Interventions. Results and complications. *Cathet. Cardiovasc. Diagn.* 17 (1989) 5 – 10
25. Jollis JG., Peterson ED., Bebbuck JD., DeLong ER., Humphries O'N., Muhlbaier LH., Pryor DB., Mark DB. Coronary angioplasty in 20,006 patients over age 80 in the United States. *J Am Coll Cardiol Abstracts* 47 A (1995) 709-1
26. Kaul TK., Fields BL., Wyatt DA., Jones CR., Kahn DR. Angioplasty versus coronary artery bypass in octogenarians. *Ann Thorac Surg* 58 (1994) 1419 – 1426
27. Kennedy P. Kapitel 2 Die demographische Explosion, Allgemeine Trends In: 'In Vorbereitung auf das 21. Jahrhundert'. S. Fischer Verlag GmbH, Frankfurt am Main, 1993, Limitierte Jubiläumsedition Januar (2002) 37 – 67
28. Koenig W. Epidemiologie der koronaren Herzkrankheit. *Z Kardiol* 87 (1998) Suppl 2: 3 – 7

29. Lanzer P. Vascular multimorbidity in patients with a documented coronary artery disease. *Z. Kardiol* 92 (2003) 650 – 659
30. Laß M., Oertel F., Welz A., Hannekum A. Alte Menschen als herzchirurgische Patienten: Prä- und postoperative Analyse der Lebensqualität. *Zent bl Chir* 117 (1992) 547 – 551
31. Lefevre T., Morice MC., Eltchaninoff H., Chalibrat Y., Amor M., Juliard JM., Gommeaux A., Cattan S., Dumas P., Benveniste E. One month results of coronary stenting in patients > or = 75 years of age. *Am J Cardiol.* 82 (1998) 17 – 21
32. Lewis SJ., Moye LA., Sacks FM., Johnstone DE., Timmis G., Mitchell J., Limacher M., Kell S., Glasser SP., Grant J., Davis BR., Pfeffer MA., Braunwald E. Effect of Pravastatin on cardiovascular events in older patients with myocardial infarction and cholesterol levels in the average range: Results of the cholesterol and recurrent events (CARE) trial. *Ann Intern Med* 129 (1998) 681 – 689
33. Lightwood J., Glantz SA. Short term economic and health benefits of smoking cessation. Myocardial infarction and stroke. *Circulation* 96 (1997) 1089 – 1096
34. Lindsay Jjr., Venugopal MR., Pinow EE., Little T., Pichard AD. Morbidity and mortality rates in elderly patients undergoing percutaneous coronary transluminal angioplasty. *Am Heart J* 128 (1994) 697 – 702
35. Lozner EC., Johnson LW., Johnson S., Krone R., Pichard AD., Vetrovec GW., Note TJ and the Registry Communittee of the Society for Cardiac Angiography and Interventions. II Analysis of 218 deaths related to coronary angiography. *Cath Cardiovasc Diagn* 17 (1989) 11 – 14
36. Mick MJ., Simpfendorfer C., Arnold AZ., Piedmonte M., Lytle BW. Early and late results of coronary angioplasty and bypass in octogenarians. *Am J Cardiol* 68 (1991) 1316 – 1320
37. Mortasawi A., Arnrich B., Walter J., Florath I., Rosendahl U., Albert A., Ennker J. Einfluss des Alters auf die postoperativen Komplikationen und Letalität in der Herzchirurgie. *Herz* 28 (2003) 429 – 436
38. Mortasawi A., Ennker C., Albert A., Rosendahl U., Dalladaka F., Alexander T., Ennker J. Arterial myocardial revascularisation in 9th decade of life – own results and literature review. *Herz* 24 (1999) 158-170
39. Mortasawi A., Gehle S., Yaghmaie M., Schröder T., Ennker IC., Rosendahl U., Albert A., Ennker J. Kurz- und Langzeitergebnisse des Aortenklappenersatz bei 80- und über 80-Jährigen. *Herz* 26 (2001) 140 – 147
40. Mortasawi A., Rosendahl U., Schröder T., Albert A., Ennker IC., Ennker J. Isolierte koronare Bypassoperation in der neunten Lebensdekade. *Z Gerontol Geriat* 33 (2000) 381 – 387
41. Nasser TK., Fry ET., Annan K., Khatib Y., Peters TF., Van Tassel J., Orr CM., Waller BF., Pinto R., Pinkerton CA., Hermiller JB. Comparison of six-month outcome of coronary artery stenting patients <65, 65- 75 and >75 years of age. *Am J Cardiol* 80 (1997) 998 – 1001
42. Naunheim KS., Kern MJ., McBride LR., Pennington DG., Barner HB., Kanter KR., Fiore AC., Willman VL., Kaiser GC. Coronary artery bypass surgery in patients aged 80 years or older. *Am J Cardiol* 59 (1987) 804 – 807
43. Ollson M., Granström L., Lindblom D., Rosenqvist M., Ryden L. Aortic valve replacement in octogenarians with aortic stenosis: A Case Control Study. *J Am Coll Cardiol* 20 (1992) 1512 – 1516

44. Otto CM., Lind BK., Kitzman M., Gersh BJ., Siscovick DS. Association of aortic- valve sclerosis with cardiovascular mortality and morbidity in the elderly. *N Engl J Med* 341 (1999) 142 – 147
45. Parmley WW. Do we practice geriatric cardiology? *J Am Coll Card* 29 (1997) 217-218
46. Pfisterer M., Bertel O., Erne P., Goy JJ., Kuster G., Rickenbacher P., Schindler C., Schönenberger R. Trial of invasive versus medical therapy in elderly patients with chronic symptomatic coronary-artery disease (TIME): A randomised trial. *Lancet* 358 (2001) 951 – 957
47. Projections of the United States, by sex, race and Hispanic origin: 1992 to 2050. Washington DC: US government Printing Office (1992) 25
48. Ricou FJ., Suilen C., Rothmeier C., Gisselbaek A., Urban P. Coronary Angiography in Octogenarians: Results and Implications for Revascularization. *Am J Med* 99 (1995) 16 – 21
49. Rodriguez A., Alemparte MR., Baldi J., Navia J., Delacasa A., Vogel D., Oliveri R., Pereira CF., Bernardi V., O'Neill W., Palacios IF. on behalf of the ERACI II Investigators. Coronary stenting versus coronary bypass surgery in patients with multiple vessel disease and significant proximal LAD stenosis: Results from the ERACI II study. *Heart* 89 (2003) 184 – 188
50. Sachs FM., Pfeffer MA., Moye LA., Rouleau JL., Rutherford JD., Cole TG., Brown L., Warnica JW., Arnold JM., Wun CC. The effect of pravastatin on coronary events after myocardial infarction in patients with average cholesterol levels. *N Engl J Med* 335 (1996) 1001 – 1009
51. Scandinavian Simvastatin Survival Study Group. Randomized trial of cholesterol lowering in 4444 patients with coronary heart disease: The Scandinavian Simvastatin Survival-Study (4 S). *Lancet* 349 (1994) 1383 – 1389
52. Schofield PM. Indications for percutaneous and surgical revascularization: How far does the evidence base guide us? *Heart* 89 (2003) 565 – 570
53. Schömig A., Kastrati A., Dirschinger J., Mehilli J., Schricke U., Pache J., Martinoff S., Neumann FJ., Schwaiger M., Coronary stenting plus platelet glycoprotein IIb/IIIa blockade compared with tissue plasminogen activator in acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 343 (2000) 385 – 391
54. Schömig A., Neumann FJ., Kastrati A., Schülen H., Blasini R., Hadamitzky M., Walter H., Zitzmann-Roth EM., Richardt G., Alt E., Schmitt C., Ulm K. A randomized comparison of antiplatelet and anticoagulant therapy after the placement of coronary artery stents. *N Engl J Med* 334 (1996) 1084 – 1089
55. Shahar E., Lewis M., Keil U., McGovern PG., Löwel H., Luepker RU. Hospital care and survival of acute myocardial infarction patients in Minnesota and southern Germany: a comparative study. *Cor Art Dis* 7 (1996) 467 – 473
56. Shepherd J., Cobbe SM., Ford I., Isles CG., Lorimer AR., Macfarlane PW., McKillop JH., Packard CJ. for The West of Scotland Coronary Prevention Study Group. Prevention of coronary heart disease with Pravastatin in men with hypercholesterolemia (WOSCOPS). *N Engl J Med* 333 (1995) 1301 – 1308
57. Sigwart U., Puel J., Murkonitch V., Kappenberger L. Intravascular stents to prevent occlusions and restenosis after transluminal angioplasty. *N Engl J Med* 316 (1987) 701 – 706
58. Sones F.M., Shirey E.K. Cine coronary arteriographie. *Mod. Conc. Cardiovas. Dis.* 31 (1962) 735 – 740

59. Taddei CFG., Weintraub WS., Douglas JS., Ghazzal Z., Mahoney E., Thompson T., King III S. Influence of age on outcome after percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Am J Cardiol* 84 (1999) 245 – 251
60. Tunstall - Pedoe H., Kunlasmaa K., Amonyed P. Myokardial infarction and coronary deaths in the world health organization MONICA project. Registration procedures, event rates and case-fatality rates in 38 populations from 21 countries in four continents. *Circulation* 90 (1994) 583 – 612
61. Wennberg DE., Malenka DJ., Sengupta A., Lucas FL., Vaitkus PT., Quinton H., O'Rourke D., Robb JF., Kellet Jr MA., Shubrooks SJ., Bradley WA., Hearne MJ., Verlee P., O'Connor GT. Percutaneous transluminal coronary angioplasty in the elderly: Epidemiology, clinical risk factors and in – hospital outcomes. *Am Heart J* 137 (1999) 639 – 645
62. Wottke M. Qualität und Leistung. In 'Jahresbericht 1999/2000/2001. Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie Institut für Anästhesiologie Deutsches Herzzentrum München'. Lange R., Libera P. 8 – 9

Danksagung

Für die erhaltene Unterstützung bei der vorliegenden Dissertation bedanke ich mich bei:

Prof. Dr. G. Klein für die differenzierte, schnelle und unkomplizierte Beratung sowie Unterstützung während des Promotionsvorgangs.

Dr. J. Dietl für eine zeitaufwendige, stets erreichbare Betreuung und konstruktive Kritik in allen fachlichen Fragen.

Dr. R. Brückl für die konstruktive Kritik und die Bereitstellung der Daten des Katheterlabors des Krankenhauses Landshut-Achdorf.

Frau I. Haubitz für die kompetente Unterstützung bei der Ausarbeitung der Statistik.