

4. Ergebnisse

4.1. Intraoperative Daten

4.1.1. Durchgeführte Operationen

Hochfrequenzablation wurde als zusätzliche Prozedur zu den folgenden Eingriffen durchgeführt:

- 40 Patienten mit Mitralklappenersatz/-rekonstruktion (MKE/R) (49%)
- 9 Patienten mit MKE/R und ACVB (11%)
- 6 Patienten MKE/R und Trikuspidalklappenrekonstruktion (TKR) (7%)
- 1 Patient mit MKE, TKR und ACVB (1%)
- 15 Patienten mit Aortenklappenersatz (AKE) und MKE/R (18%)
- 2 Patienten mit AKE, MKE/R und TKR (2,5%)
- 4 Patienten mit AKE (5%)
- 3 Patienten mit ACVB (4%)
- 2 Patienten mit TKE/TKR (2,5%)

Acht Operationen davon waren Re-Eingriffe (9,8%). Der Zugang zum linken Vorhof war bei 44 Patienten (53,7%) das atriale Septum (transseptal) und bei 38 Patienten (46,3%) der Sulcus interatrialis.

Als begleitende Prozeduren wurde bei 35,4 % der Patienten eine Vorhofverkleinerungsplastik durchgeführt (insgesamt 29 Patienten). Bei 65,85 % der Patienten (n= 54) wurde eine Herzohroclusion links durchgeführt.

4.1.2 Zeitlicher Aufwand

Die durchschnittliche Operationsdauer betrug 291 Minuten. Die Aortenklemmzeit war durchschnittlich 67 Minuten, und die Perfusionszeit 103 Minuten. Diese Ergebnisse sind jedoch bei der Vielfalt der Prozeduren wenig aussagekräftig.

Die Datengewinnung durch das Ablationsprotokoll war groß. Durch die ausführliche Dokumentation war die Berechnung diverser Parameter möglich.

Einer der wichtigsten davon war die Dauer der Ablation. Diese betrug durchschnittlich 269,5 +/- 15 Sekunden oder 4,5 Minuten. Die Klemmzeitverlängerung die daraufhin entstanden ist, betrug ca. 11 Minuten und variierte zwischen 5 und 28 Minuten (siehe Diagramm 5). Nur bei 4 Patienten war eine Klemmzeitverlängerung von mehr als 15 Minuten notwendig.

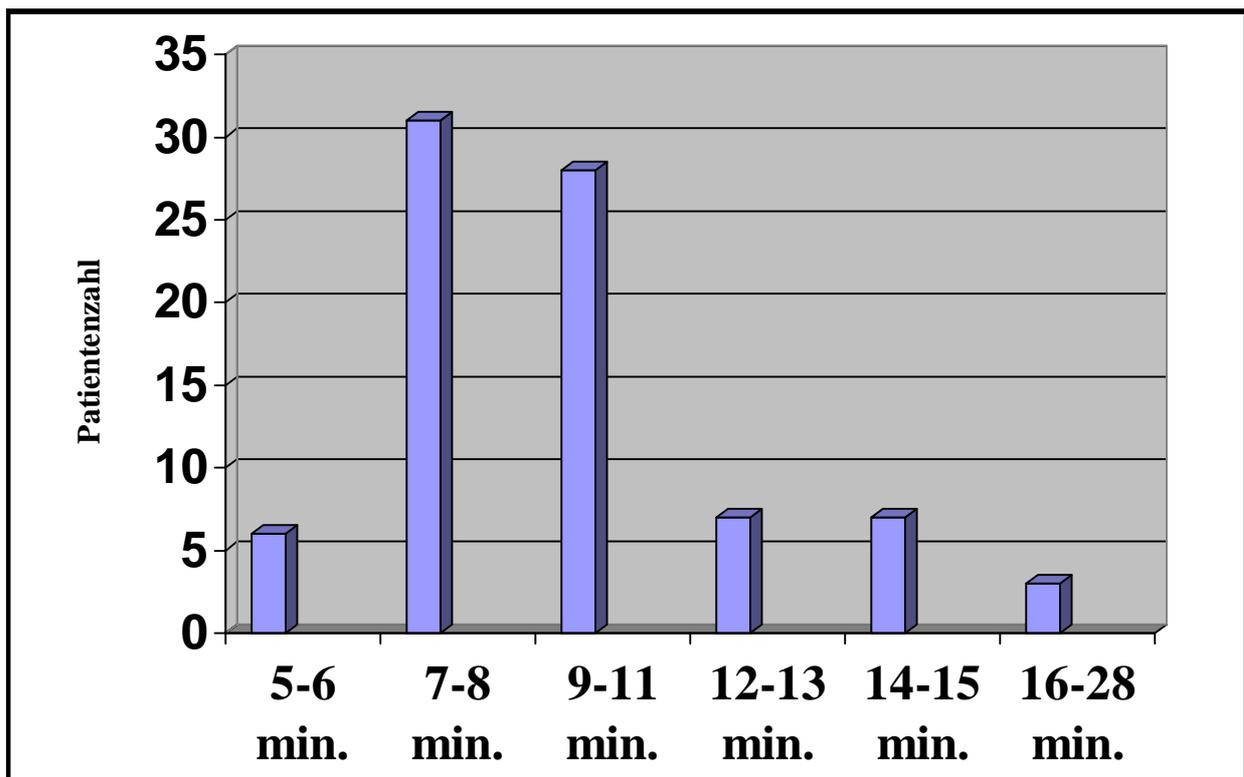


Diagramm 5: Klemmzeitverlängerung aufgrund einer Ablation

4.1.3 Temperaturmessungen endo- und retrokardial sowie Energieabgabe

Es wurden intraoperativ 5 unterschiedliche Temperaturen für die endokardiale Ablation vorgegeben. Eine Übersicht der Temperatur und der elektrophysiologischen Daten gibt die Tabelle 1.

Die höchste gemessene Temperatur endokardial betrug 83,5° C, das entspricht einem „Overshooting“ von 13,5° C in einer Applikation (eingestellte Temperatur 70° C). Die höchste gemessene Temperatur retrokardial war 34° C (Kühlung). Die insgesamt applizierte Energie für alle Prozeduren betrug 5352 +/- 4769 Ws.

Tabelle 1: Intraoperative Daten

Eingestellte Temperatur	Patientenzahl	Maximal gemessene Temperatur Endokardial / (durchschnittlich)	Maximal gemessene Temperatur Retrokardial	Gesamte Energie (durchschnittlich)
60° C	37	71,5 / 66,8° C	28° C	4902 Ws
63° C	29	75 / 69,8° C	29° C	5631 Ws
65° C	1	69,5 / 69,5° C	29° C	5040 Ws
68° C	6	77 / 74,8° C	30° C	6636 Ws
70° C	9	83,5 / 77,9° C	34° C	5309 Ws

4.2 Postoperative Daten

4.2.1 Postoperative Erfolgsraten (Sinusrhythmus)

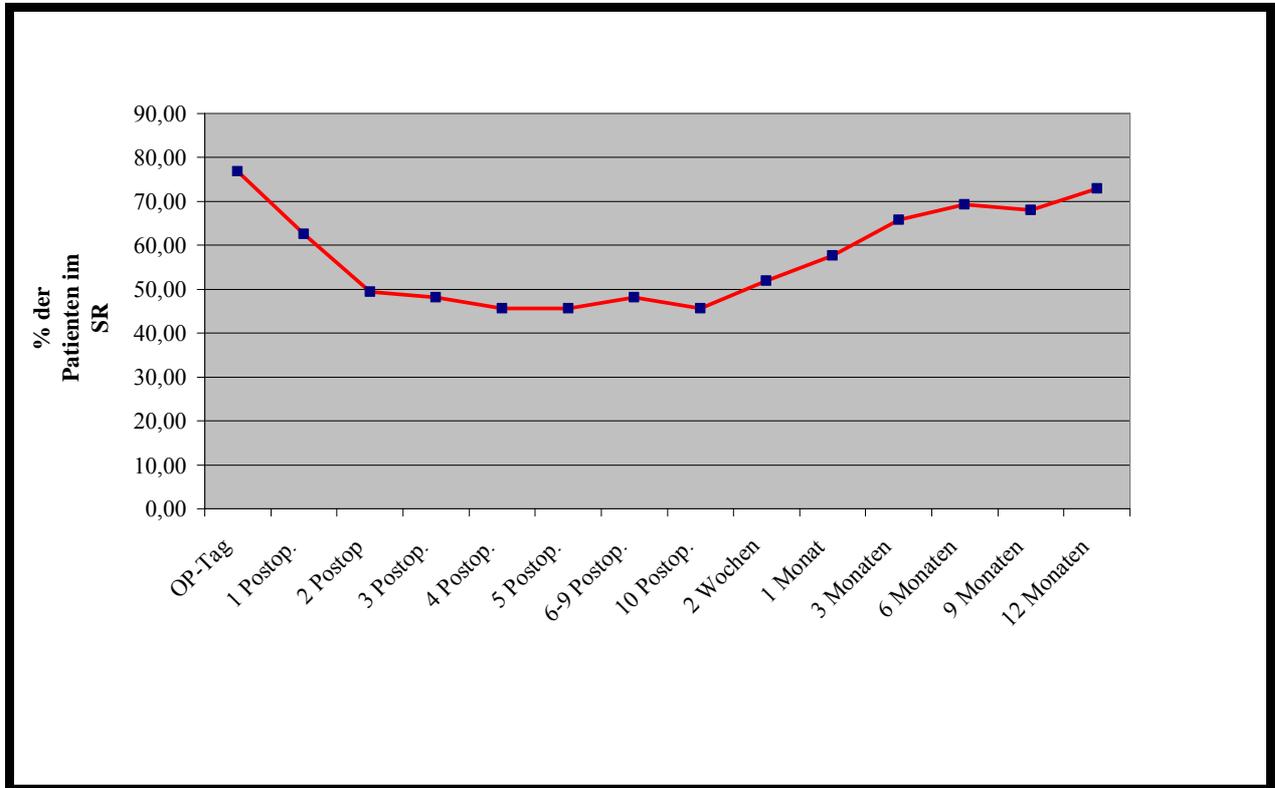


Diagramm 6: Postoperative Erfolgsraten

Intraoperativ konnte bei jedem Patienten eine regelmäßige biatriale normofrequente Vorhofkontraktion registriert werden. Gleich am Operationstag traten bei 19 Patienten (23,2%) Episoden von VHF auf. Diese Patienten, die am Operationstag ein Rezidiv zeigten, hatten eine sehr schlechte Prognose, wieder einen SR zu erlangen. Wie aus Diagramm 7 ersichtlich wird, erlangten im weiteren Verlauf weniger als 40% dieser Patientengruppe erneut einen SR.

Am ersten und zweiten postoperativen Tag wurden die meisten Episoden von VHF (insgesamt etwa die Hälfte) registriert. Bei 24 Patienten (29,3%) wurde postoperativ durchgehend ein SR dokumentiert. Die anderen 70,7 % der Patienten erlitten im Verlauf eine oder mehrere Episoden von VHF. Ab dem zehnten postoperativen Tag stiegen die postoperativen SR-Raten. Ein

elektrischer Kardioversionsversuch wurde bei 11 Patienten (13,4%) durchgeführt, bei einem davon ohne Erfolg. Die anderen 10 Patienten blieben nach der Kardioversion im SR.

Die größere Mehrheit der Patienten (60,8%) konvertierte spontan in einen SR. Die Mehrzahl der spontanen Kardioversionen wurde im ersten bis dritten postoperativen Monat registriert. Die Erfahrung aus 3406 Monaten Follow-up zeigte, dass ein Patient, der sich 3 Monate postoperativ im SR befand, auch weiter im SR blieb. Es ist nur ein spätes Rezidiv registriert worden: Ein Patient hatte zwischen dem 6. und 9. postoperativen Monat VHF und wurde erfolgreich elektrisch kardiovertiert.

Nach einem kompletten 12 Monate Follow-up aller Patienten, waren 72,2 % der Patienten (n= 54) in einem SR oder zeigten einen atrioventrikulären Rhythmus bei einem sequentiellen SM.

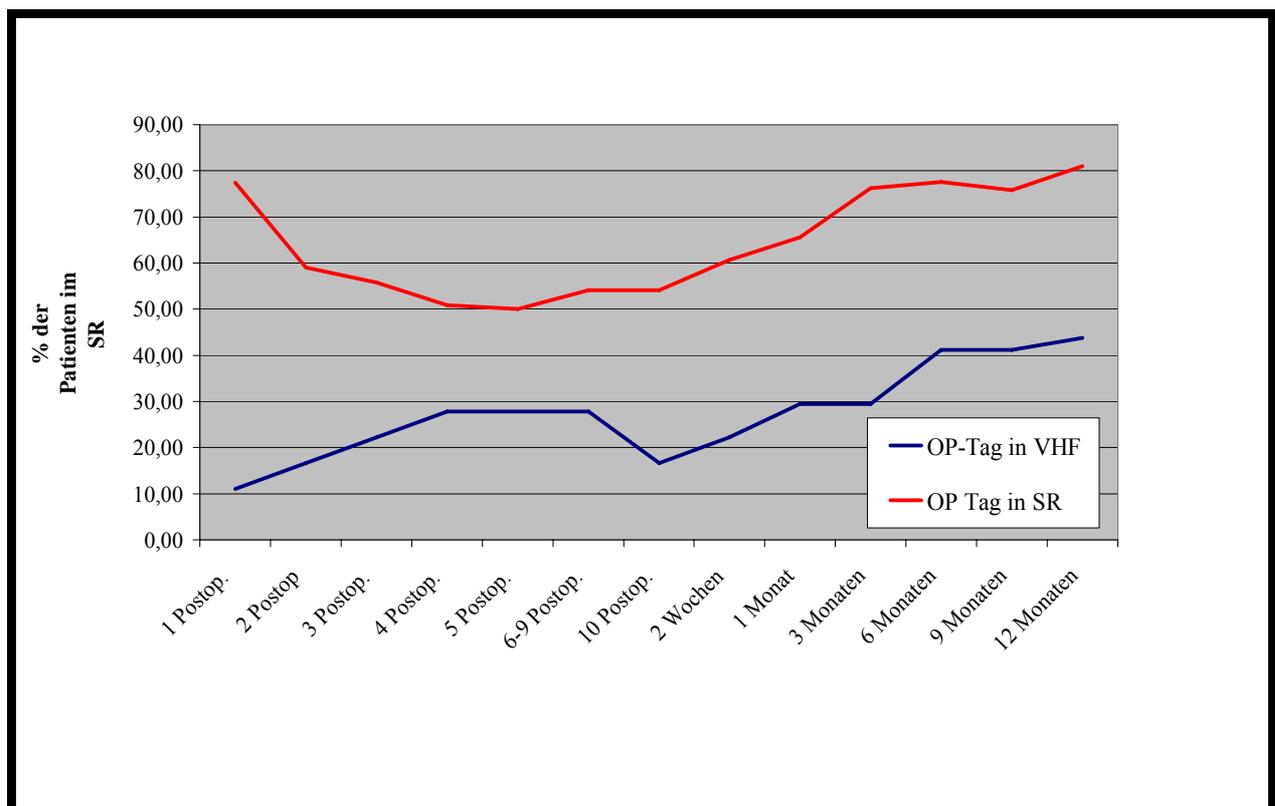


Diagramm 7: Verlauf der Patienten, die am Operationstag Episoden von VHF erleiden

4.2.2. Einfluss von Geschlecht und Alter

Eine Übersicht der SR-Konversionsraten bei männlichen und weiblichen Patienten gibt das Diagramm 8. Es zeigt sich kein signifikanter Unterschied zwischen diesen zwei Gruppen, weder im Verlauf noch im gesamten Follow-up.

Hinsichtlich des Alters werden die Unterschiede im Diagramm 9 dargestellt. Es zeigt sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen. So wurden die jungen Patienten unter 50 Jahren und der älteste Patient (81 Jahre alt) erfolgreich behandelt.

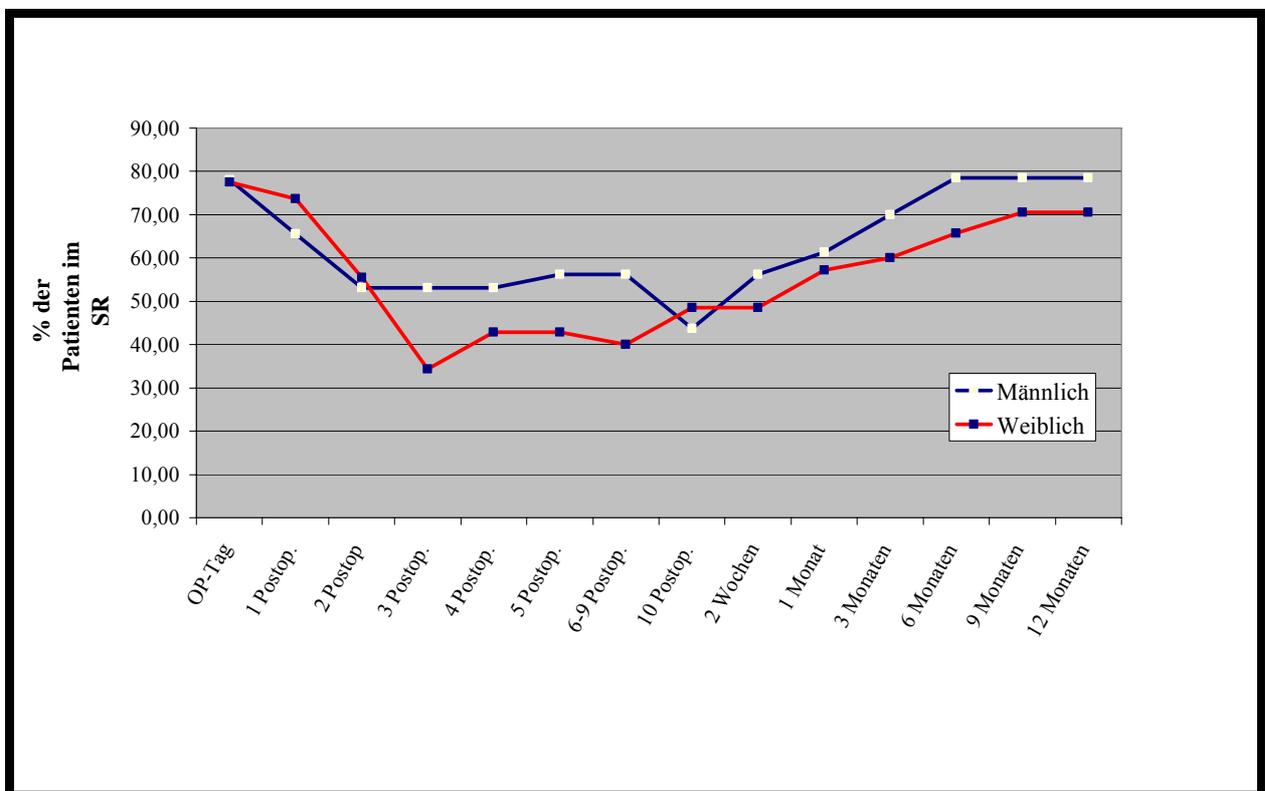


Diagramm 8: Erfolgsraten bei männlichen und weiblichen Patienten

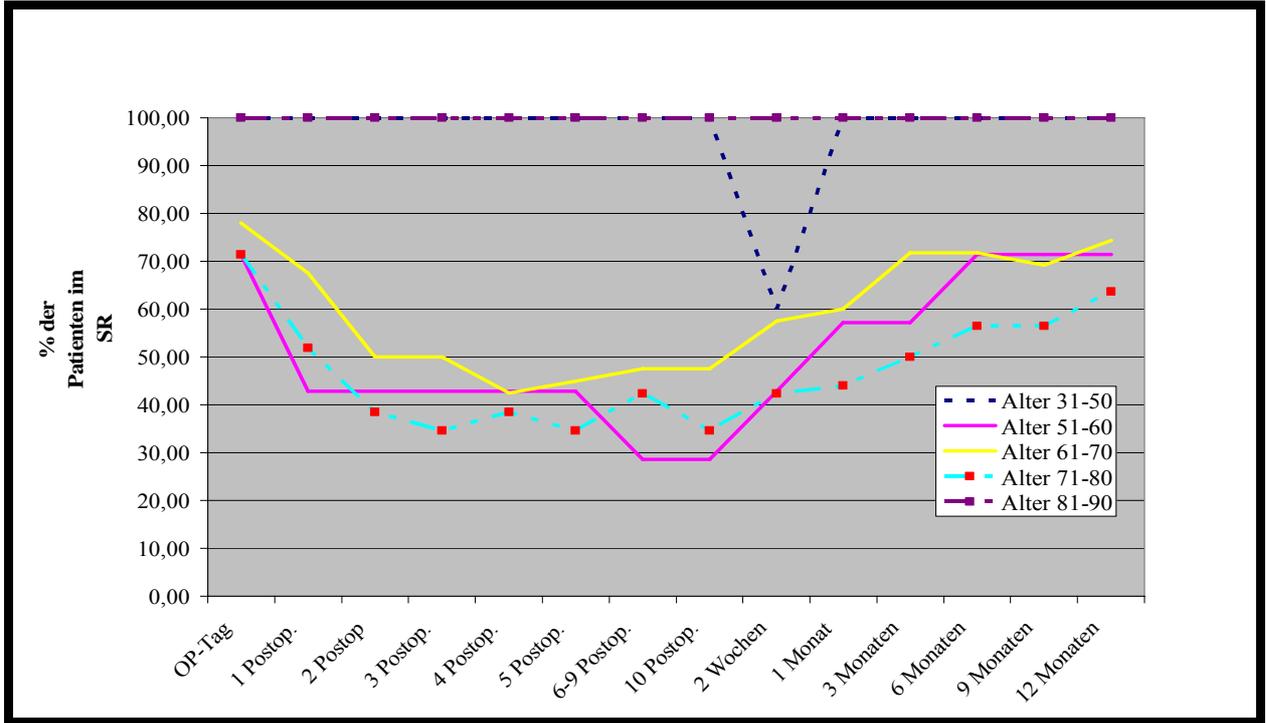


Diagramm 9: Altersvergleich

4.2.3. Einfluss des Typ des Vorhofflimmerns

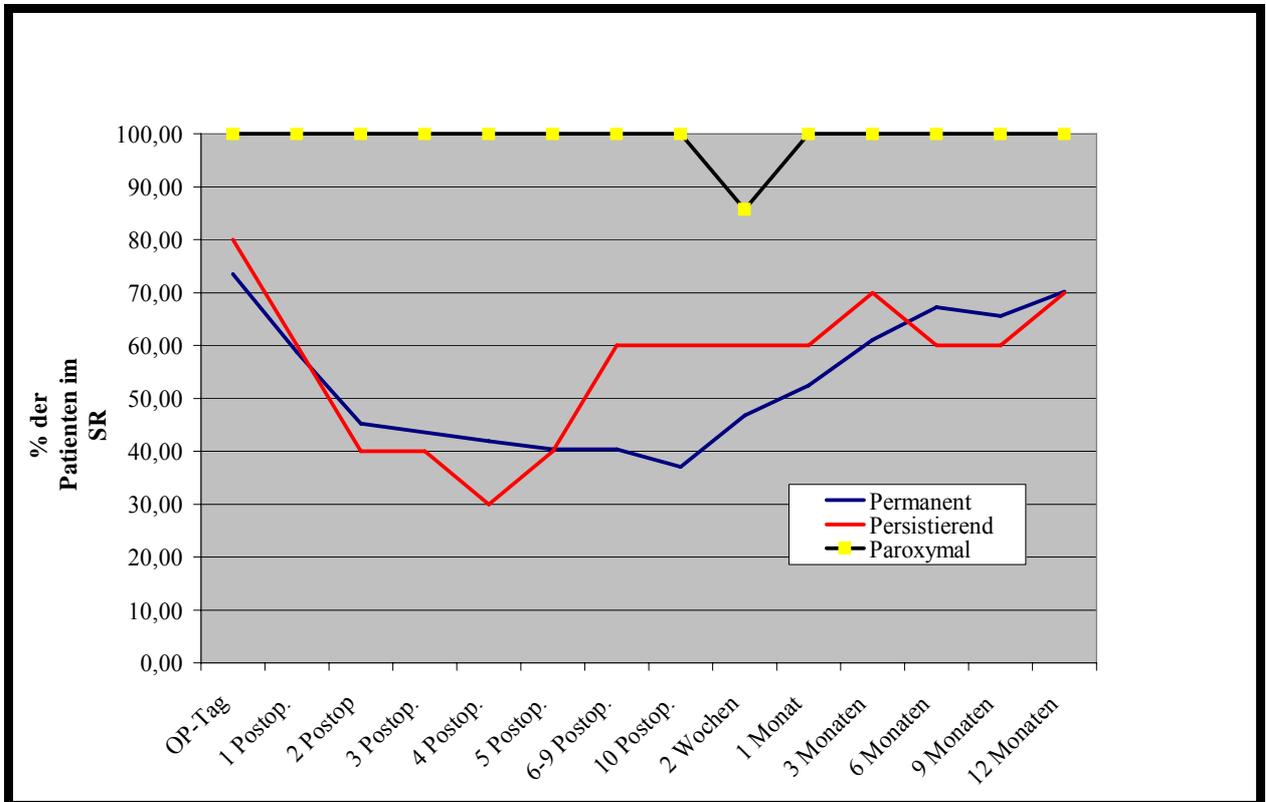


Diagramm 10: Vergleich der drei Vorhofflimmerntypen

Es zeigt sich ein signifikanter Unterschied zwischen den Patientengruppen mit präoperativ paroxysmalem VHF und den Patienten mit präoperativ persistierendem oder permanentem VHF. Die Patienten mit präoperativ paroxysmalem VHF haben im Verlauf alle einen SR. Bei nur einem von diesen Patienten wurde eine kurze Episode von VHF registriert, die spontan endete. Die Patienten mit persistierendem und permanentem VHF zeigen keinen signifikanten Unterschied und haben eine SR-Konversionsrate von ca. 65%.

4.2.4. Einfluss der Dauer des Vorhofflimmerns vor der Operation

Die grundsätzliche Bedeutung der Dauer des bestehenden VHF vor der Operation wird an Hand der Grafik ersichtlich. Es besteht ein deutlicher Unterschied ($p=0,09$) zwischen den Patienten mit bis zu zwei Jahren bestehendem VHF und den Patienten mit über zwei Jahren und über fünf Jahren bestehendem VHF.

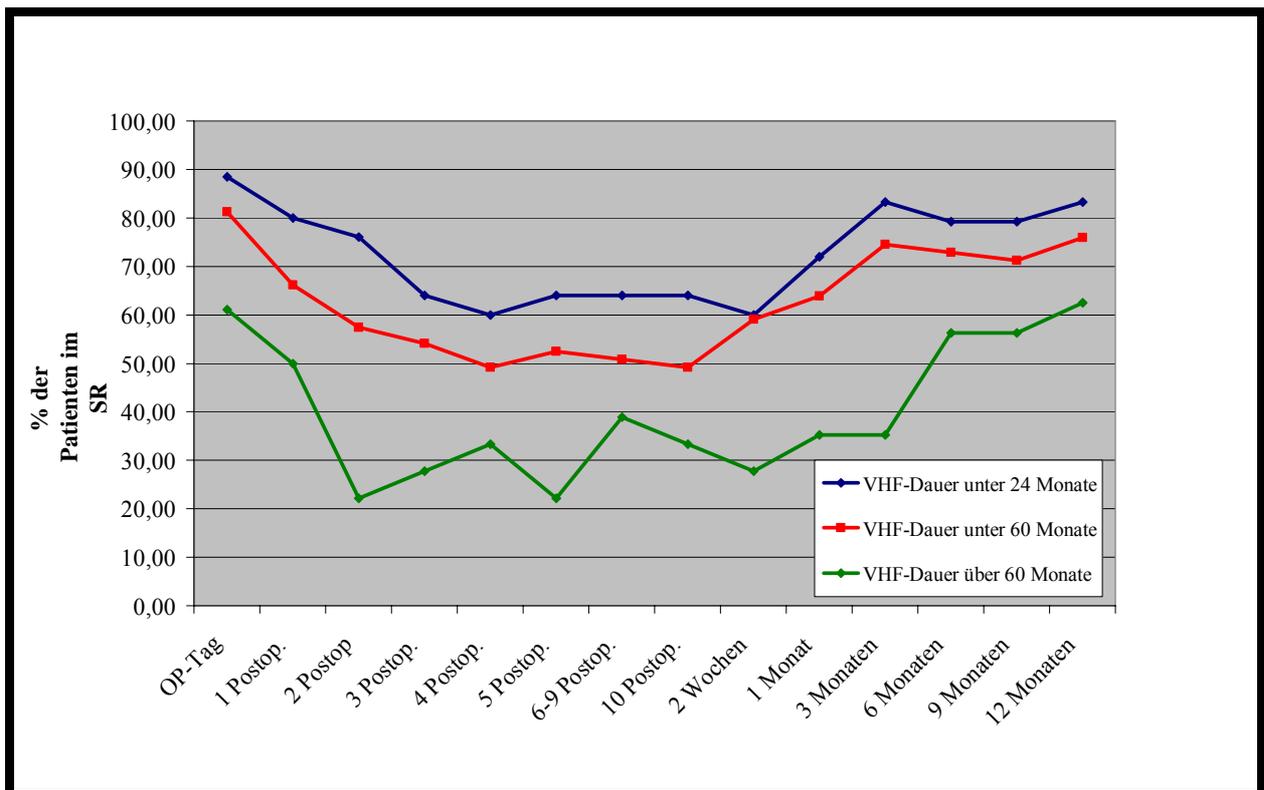


Diagramm 11: Vergleich Dauer des bestehenden VHF vor der Ablation

Patienten mit bis zu 2 Jahren bestehendem VHF zeigten das beste Ergebnis. Bei dieser Gruppe von Patienten wurden Erfolgsraten von 80% registriert. Die Sub-Gruppe von Patienten mit andauerndem VHF von 7 bis 24 Monaten zeigte sogar Erfolgsraten von ca. 93%.

Patienten mit über fünf Jahren bestehendem VHF zeigten im Vergleich zu den Patienten mit bis zu fünf Jahren bestehendem VHF mehr Früh-Rezidive am Operationstag und deutlich mehr VHF-Episoden (80 zu 58%) im Verlauf. Nach 12 Monaten Follow-up hatten die Patienten mit über fünf Jahren bestehendem VHF niedrigere SR-Konversionsraten als die Patienten mit bis zu fünf Jahren bestehendem VHF. Dieser Unterschied ist jedoch statistisch nicht signifikant.

4.2.5 Einfluss des Durchmessers des linken Vorhofes

Patienten mit einem linken Vorhof (LA) kleiner als 70 mm hatten tendenziell bessere SR-Konversionsraten (74,4%) als die Patienten mit einem Vorhof größer als 70 mm (62,5%). Es zeigte sich jedoch während des gesamten Follow-up kein signifikanter Unterschied ($p= 0,31$) zwischen diesen zwei Gruppen. Eine Übersicht gibt das Diagramm 12.

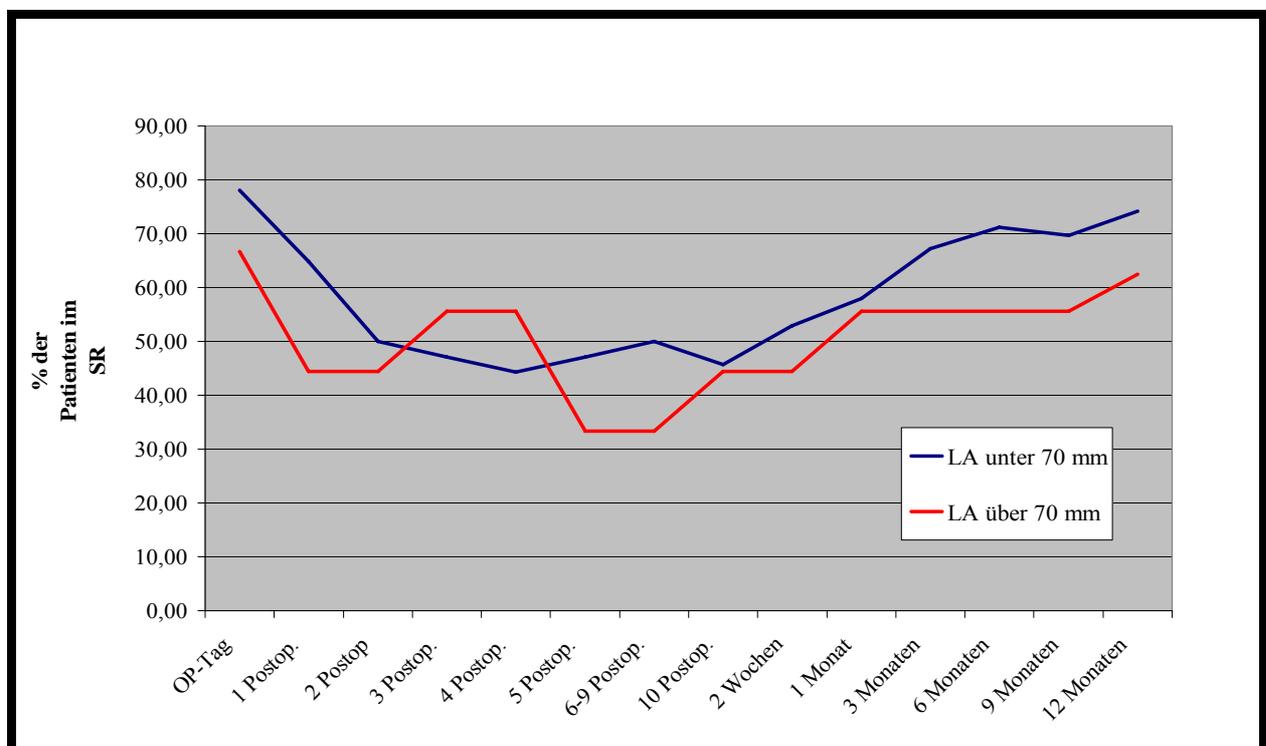


Diagramm 12: Einfluss des LA-Durchmessers

4.2.6. Einfluss der Diagnose

Einige bemerkenswerte Befunde werden hinsichtlich der Diagnose und der SR-Konversionsraten hier präsentiert. Patienten, die keine Mitralklappenerkrankung hatten, wiesen höhere Erfolgsraten auf als die Patienten mit Mitralklappenerkrankung. Dies ist in sofern von Bedeutung, als dass bei diesen Patienten der linke Vorhof eröffnet wurde um lediglich die Ablation durchzuführen. Diese Patientengruppe zeigt Erfolgsraten von 78% (Diagramm 13).

Das Vorhandensein einer KHK (Diagramm 14) und einer Aortenklappenerkrankung (Diagramm 4.10) hatte keinen signifikanten Einfluss zum Verlauf und zum Therapieerfolg. Patienten mit Trikuspidalklappenerkrankung (Diagramm 15) zeigten jedoch im Vergleich deutlich niedrigere SR-Konversionsraten von ca. 43% ($p= 0,32$). Bei den Patienten mit Mitralklappenerkrankung registrierten wir signifikante Unterschiede ($p= 0,01$) zwischen Patienten mit Mitralklappenstenose und Patienten mit reiner Mitralklappeninsuffizienz (Diagramm 16).

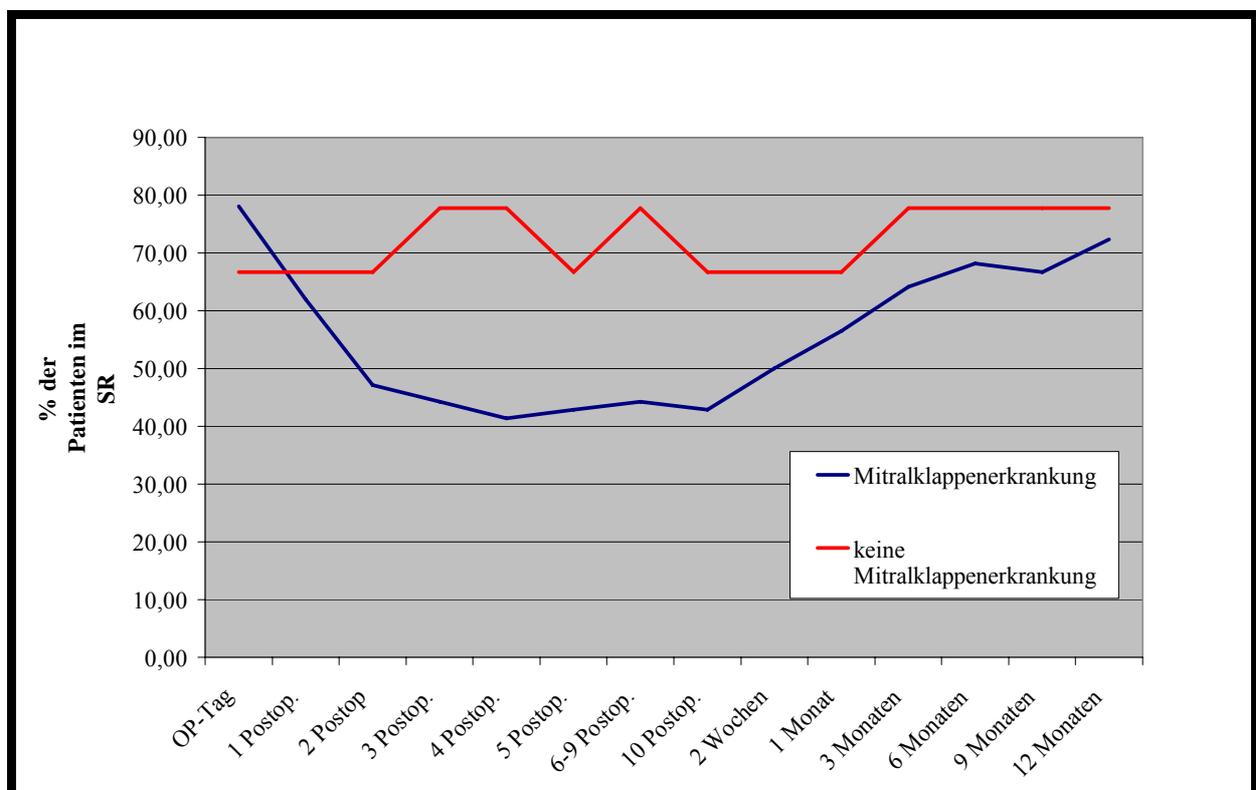


Diagramm 13 : Vergleich Patienten mit und ohne Mitralklappenerkrankung

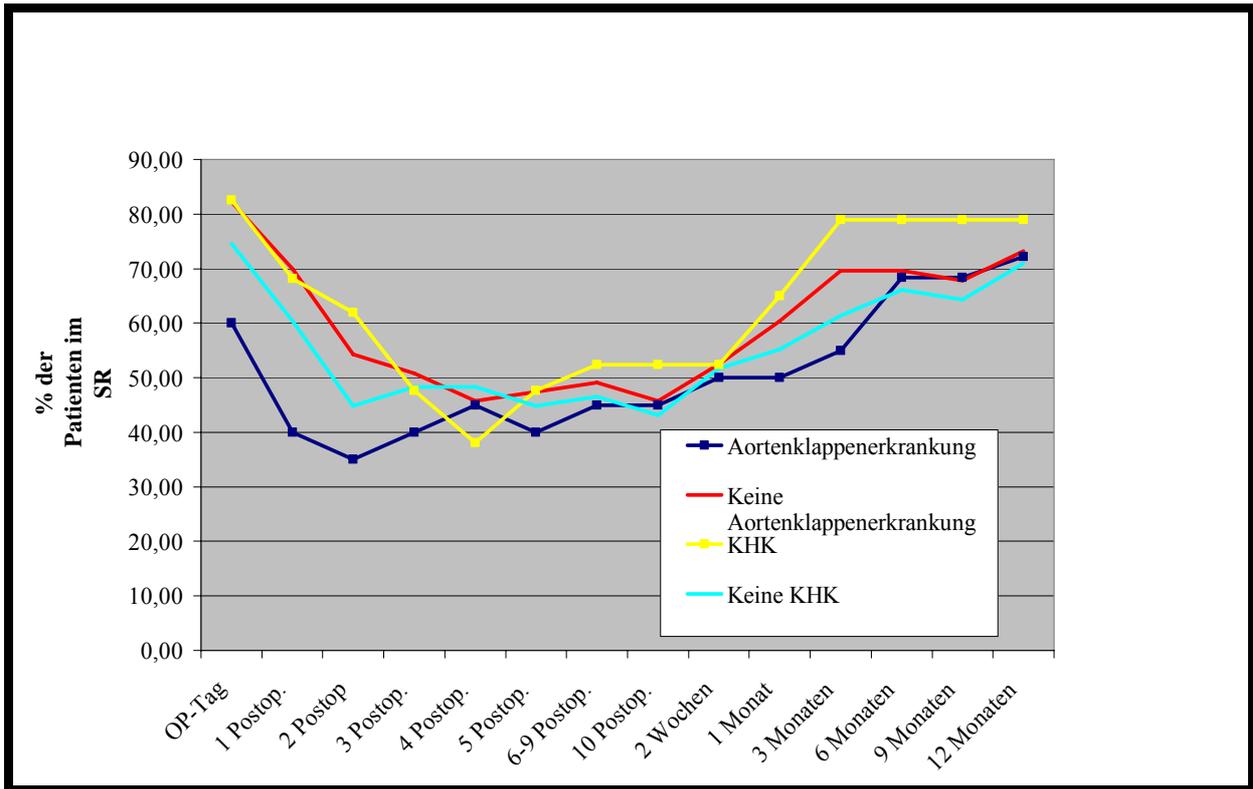


Diagramm 14: Einfluss von KHK und Aortenklappenerkrankung auf das Ergebnis

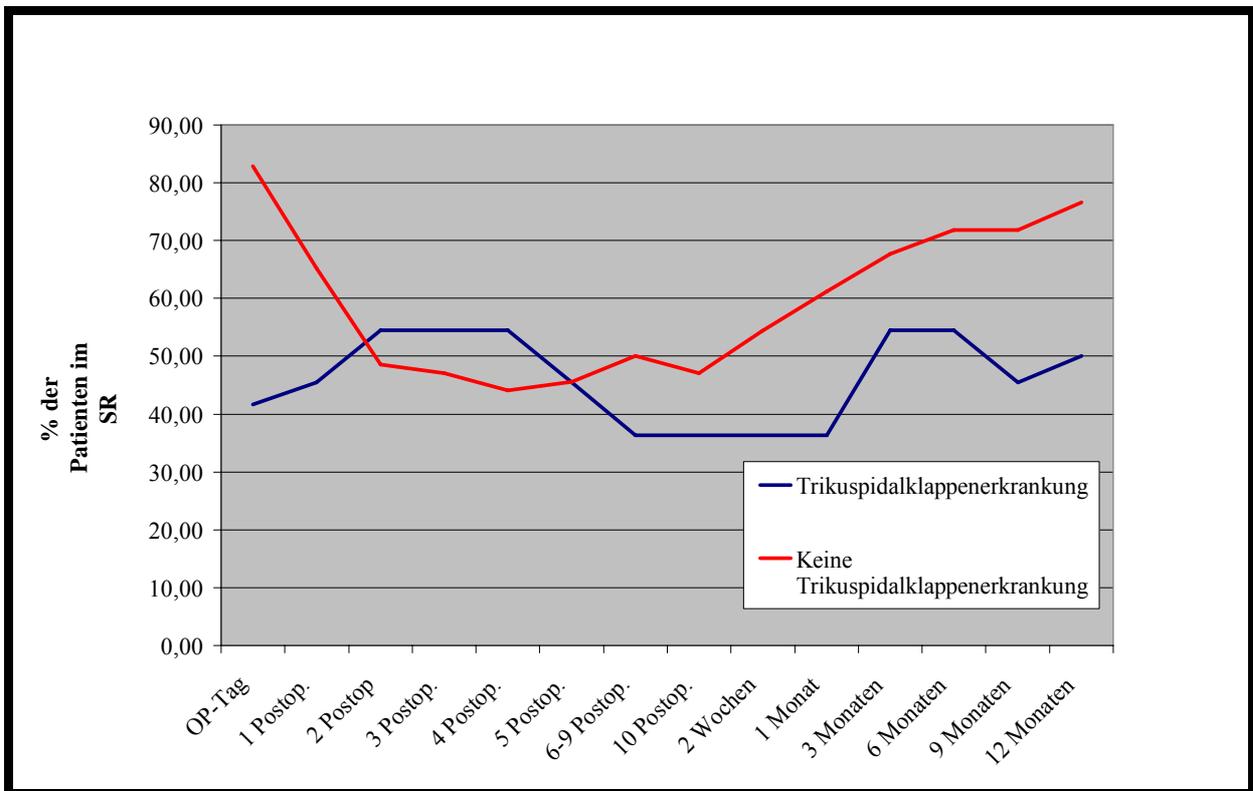


Diagramm 15: Einfluss einer Trikuspidalklappenerkrankung auf das Ergebnis

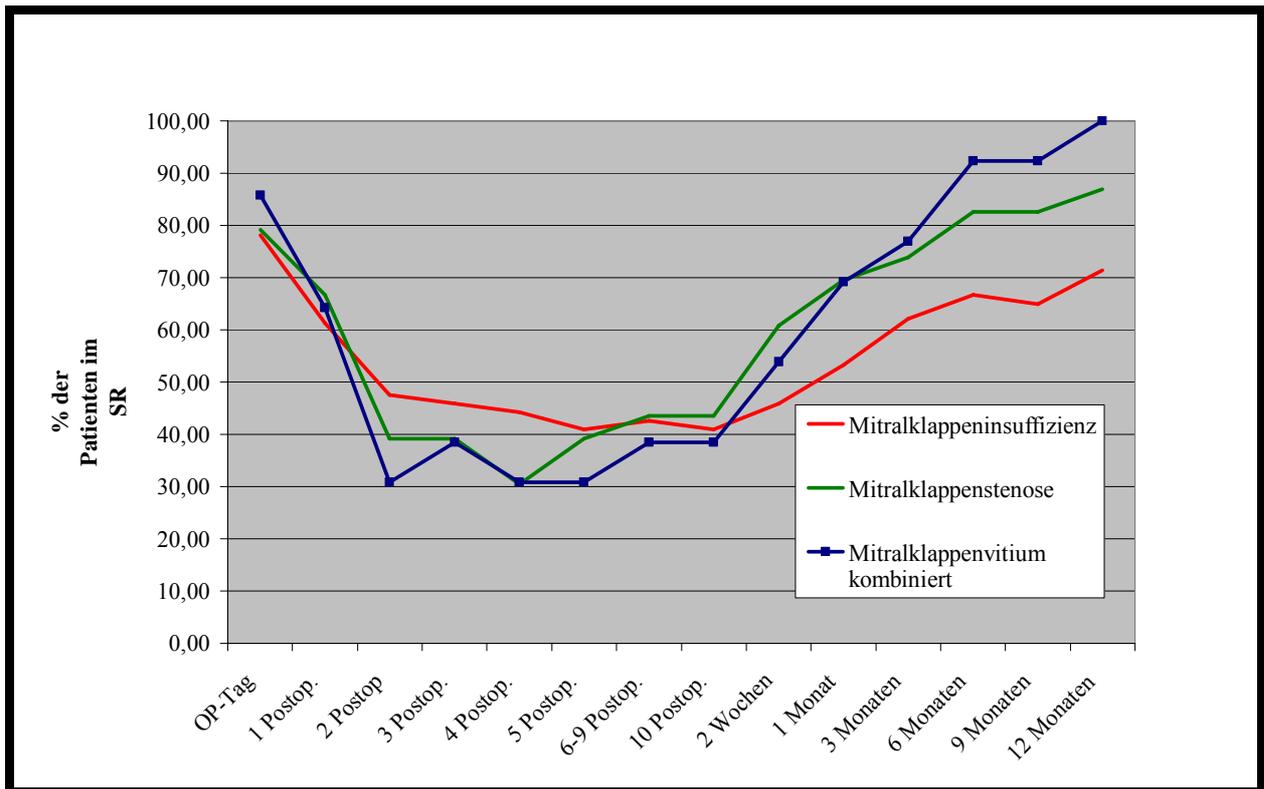


Diagramm 16: Einfluss der Mitralklappenpathologie auf das Ergebnis

4.2.7. Einfluss der Euroscore-Risiko-Abschätzung und der linksventrikulären Funktion auf das Ergebnis

Es ist an Hand des Diagramms 17 ersichtlich, dass Patienten mit „low risk“ 100% ige SR-Konversionsraten aufwiesen. Patienten mit „medium risk“ und „high risk“ Patienten zeigen ähnliche Ergebnisse im Verlauf, unterscheiden sich jedoch im Endergebnis zugunsten der Gruppe von „high risk“ Patienten (65,6% zu 75,7%). Aufgrund der kleinen Zahl von Patienten, die als „low risk“ bezeichnet wurden, konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den 3 Gruppen berechnet werden. Die Letalität im gesamten Follow-up zeigte ebenfalls Unterschiede zwischen den 3 Gruppen. Die Letalität bei „low risk Patienten betrug 0%, bei „medium risk“ Patienten 3%, und bei den „high risk“ Patienten war die Letalität mit 15,9% deutlich höher

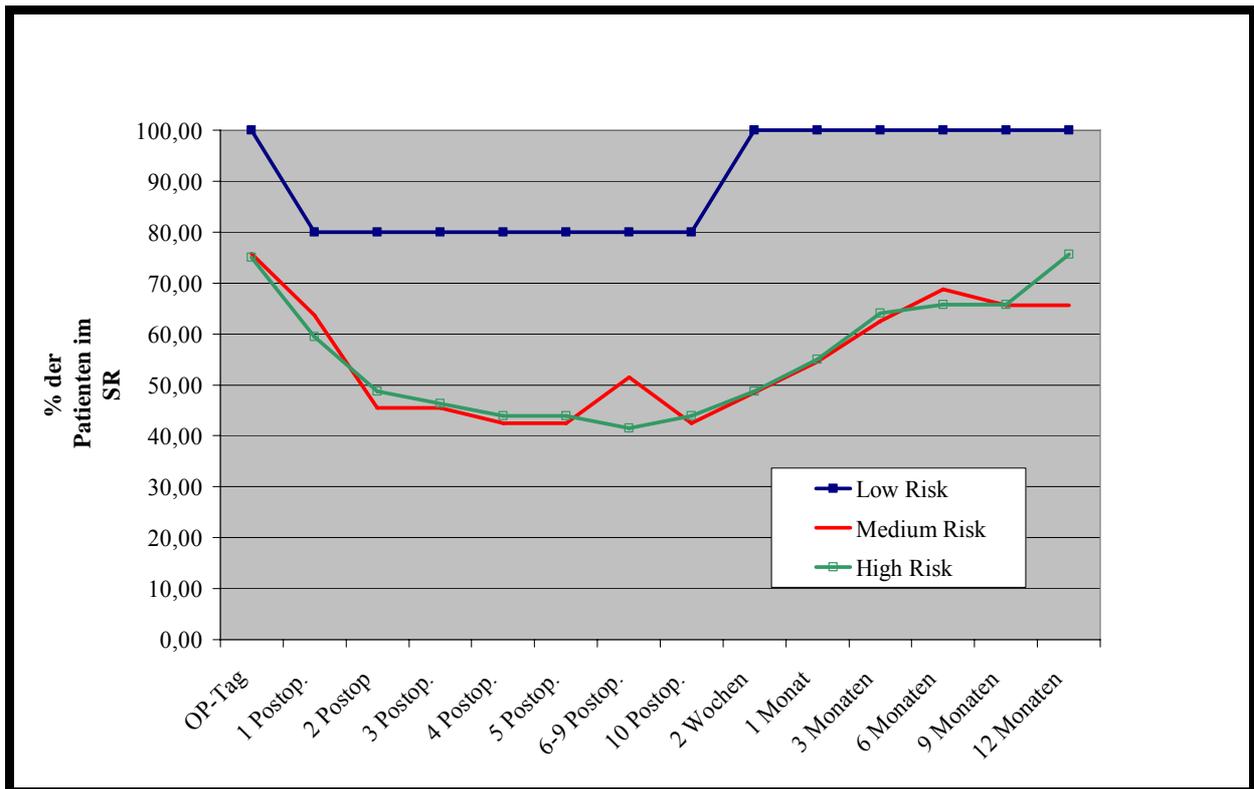


Diagramm 17: Risikogruppen nach Euroscore

Patienten mit guter linksventrikulärer Funktion (LV-EF 55-80%) und mittlerer LV-EF (30-55%) zeigen ähnliche Resultate in der frühen postoperativen Phase und im Follow-up. Eine Übersicht gibt das Diagramm 18.

Drei Patienten hatten eine schlechte LV-EF (20-30%). Einer davon ist im frühen postoperativen Verlauf gestorben. Von den zwei Überlebenden zeigte einer einen SR im gesamten Verlauf. Aufgrund der kleinen Zahl von Patienten in dieser Gruppe ist keine allgemeine Schlussfolgerung möglich.

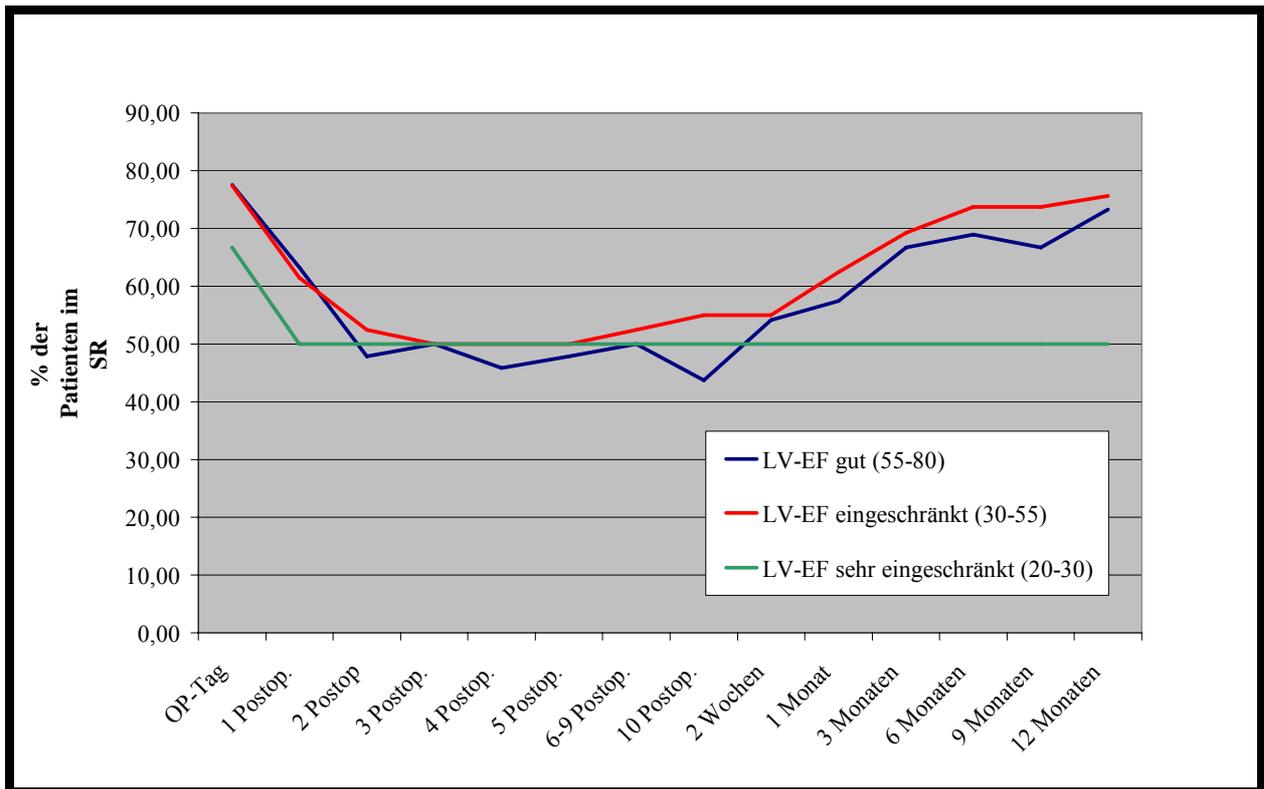


Diagramm 18: Einfluss der LV-EF

4.2.8. Einfluss der Nebendiagnosen

Es wurde der Einfluss von Nebenerkrankungen im Verlauf untersucht. Es zeigten sich bei der Gruppe von Patienten mit Schilddrüsenfunktionsstörung (28 Patienten) deutlich niedrigere SR-Konversionsraten im Vergleich zu den Patienten ohne Schilddrüsenfunktionsstörung. Dieser Unterschied erreichte fast ein statistisch signifikantes Niveau ($p= 0,07$). Eine Übersicht gibt das Diagramm 19.

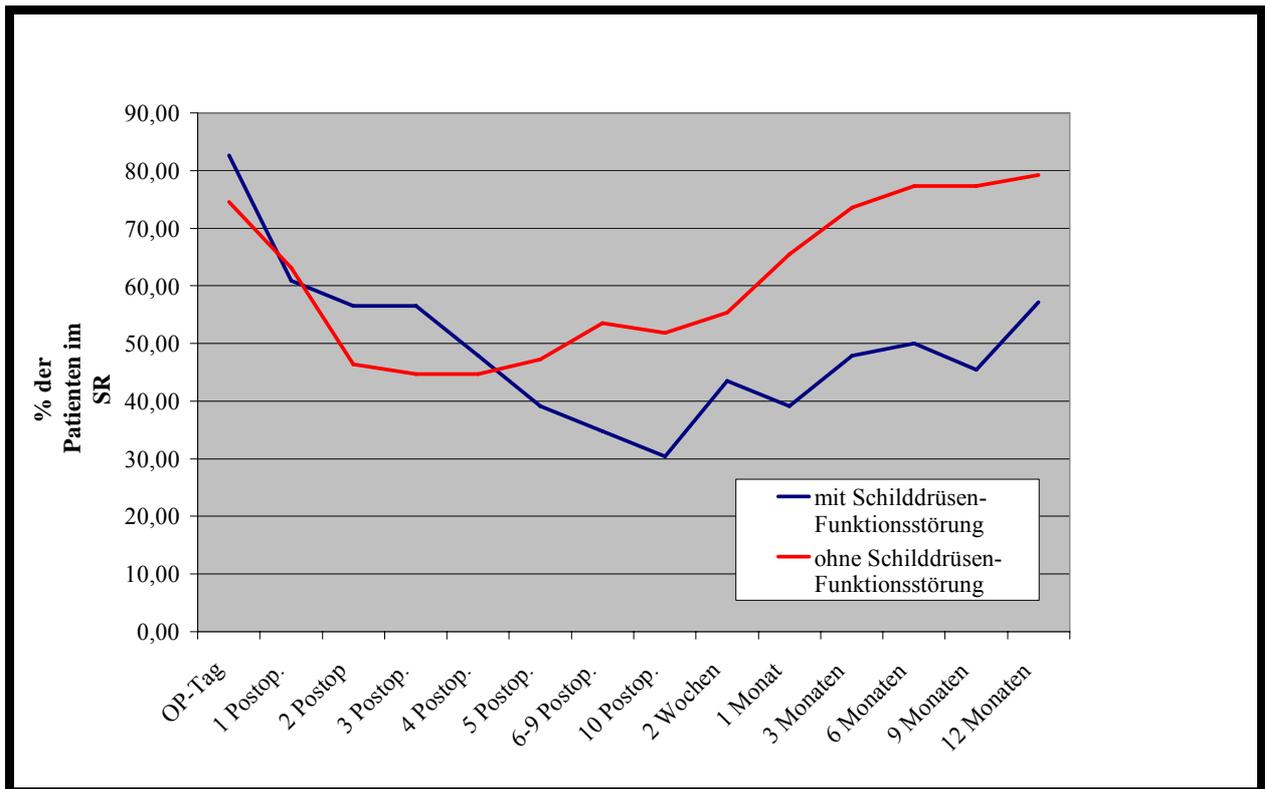


Diagramm 19: Einfluss von Schilddrüsenfunktionsstörung auf das Ergebnis

Der Einfluss anderer Nebendiagnosen, wie arterielle Hypertonie, Adipositas, COPD, pulmonale Hypertonie, Vorhandensein eines thromboembolischen Ereignisses in der Anamnese und Re-Eingriff, auf die SR-Konversionsraten zeigte keine signifikanz. Lediglich bei 83% der Patienten mit Diabetes mellitus zeigten sich im Verlauf Episoden von VHF (siehe Diagramm 20).

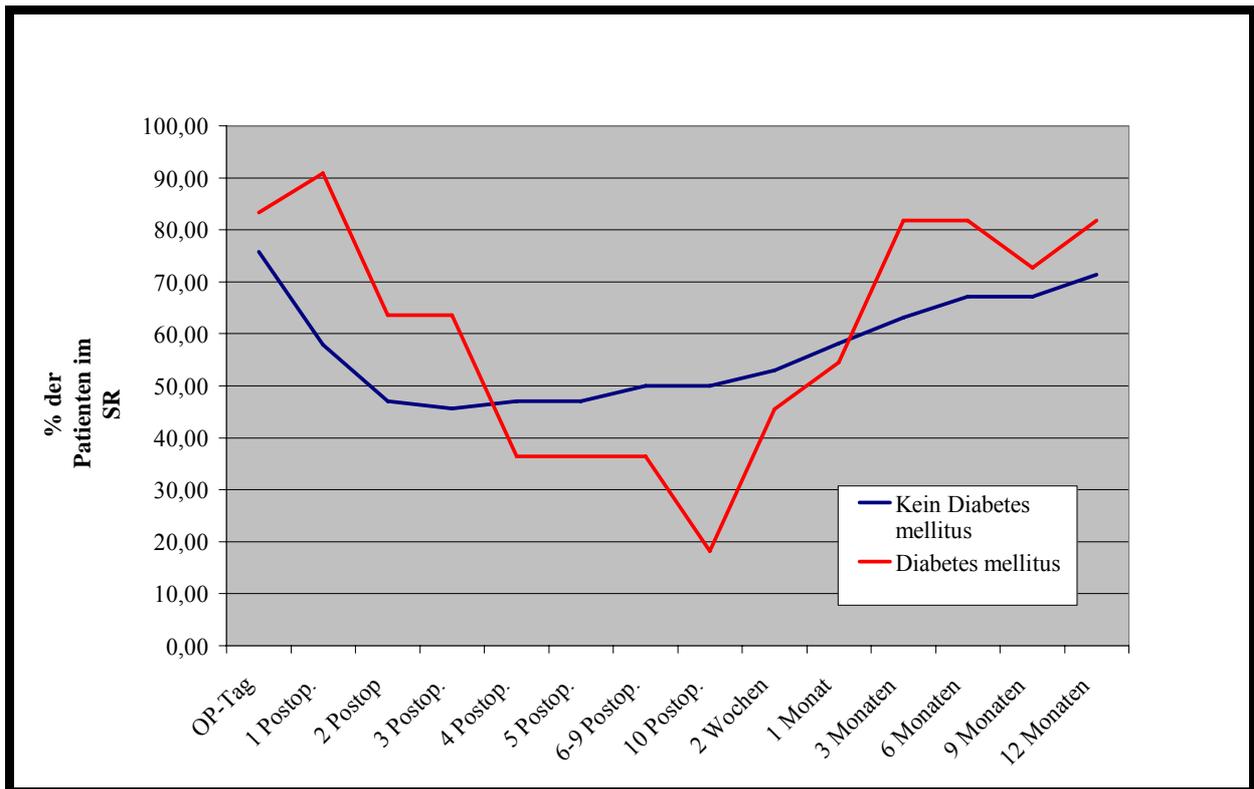


Diagramm 20: Follow-up bei Patienten mit Diabetes mellitus

4.2.9. Einfluss von intraoperativen Parametern

Der Zugang zum linken Vorhof beeinflusst statistisch signifikant das Ergebnis. Patienten mit Zugang über den Sulkus interatrialis (Zugang „links“) wiesen signifikant bessere SR-Konversionsraten ab dem 10. postoperativen Tag auf, als die Patienten mit Zugang durch das atriale Septum (Zugang „rechts“).

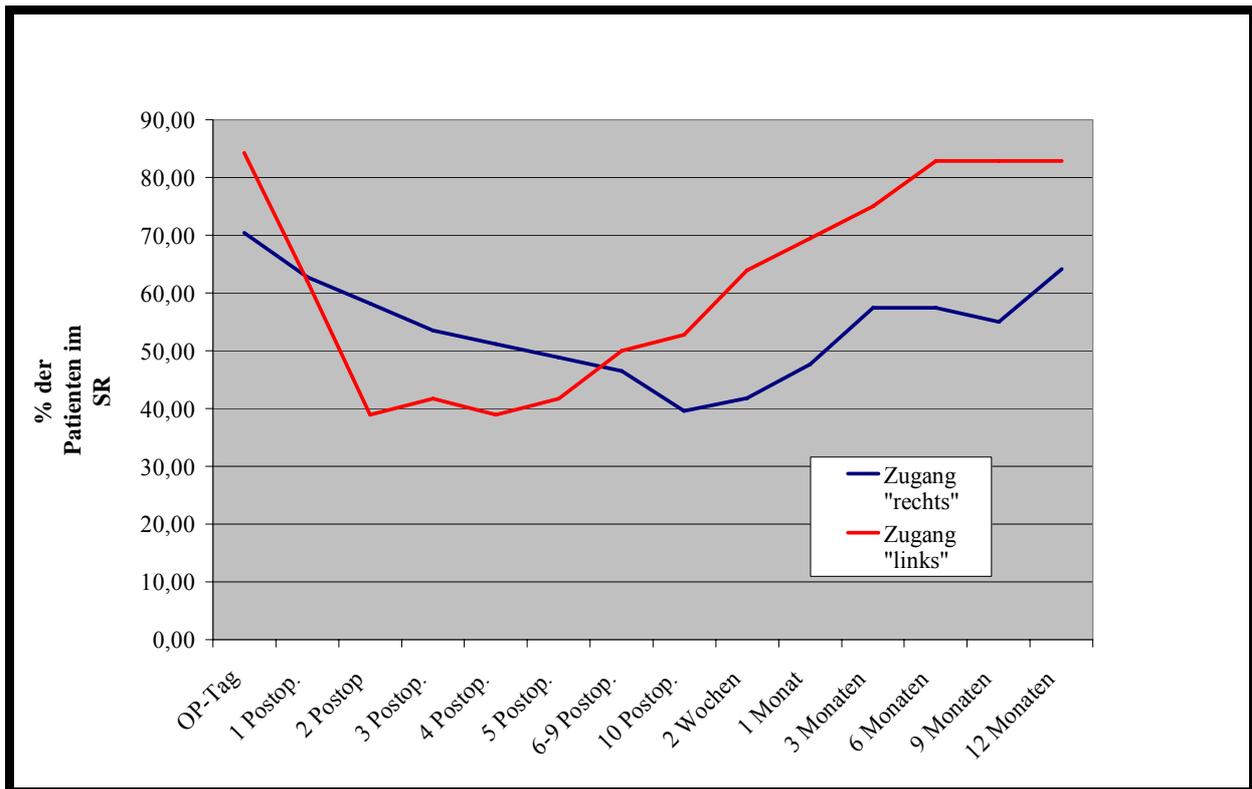


Diagramm 21: Einfluss des Zuganges zum linken Vorhof

Der Einfluss der Ablationstemperatur auf die SR-Konversionsraten wird in Diagramm 22 ersichtlich. Vorgewählte Temperaturen von 60, 63, 65, 68 und 70° C zeigen keinen statistisch signifikanten Unterschied im Verlauf. Im Endergebnis zeigen die „höheren“ Temperaturen 65, 68 und 70 jedoch bessere SR-Konversionsraten, die aber nicht statistisch signifikant sind.

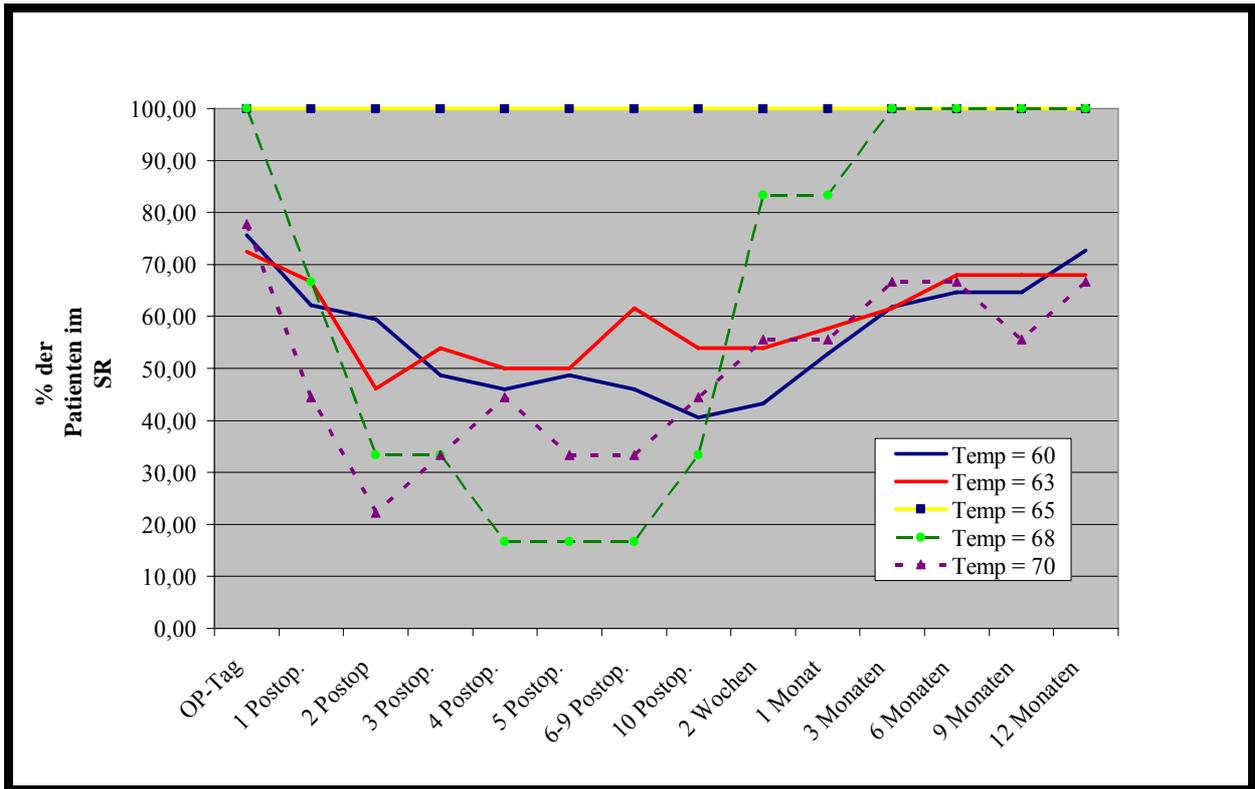


Diagramm 22: Einfluss der vorgewählten Temperatur

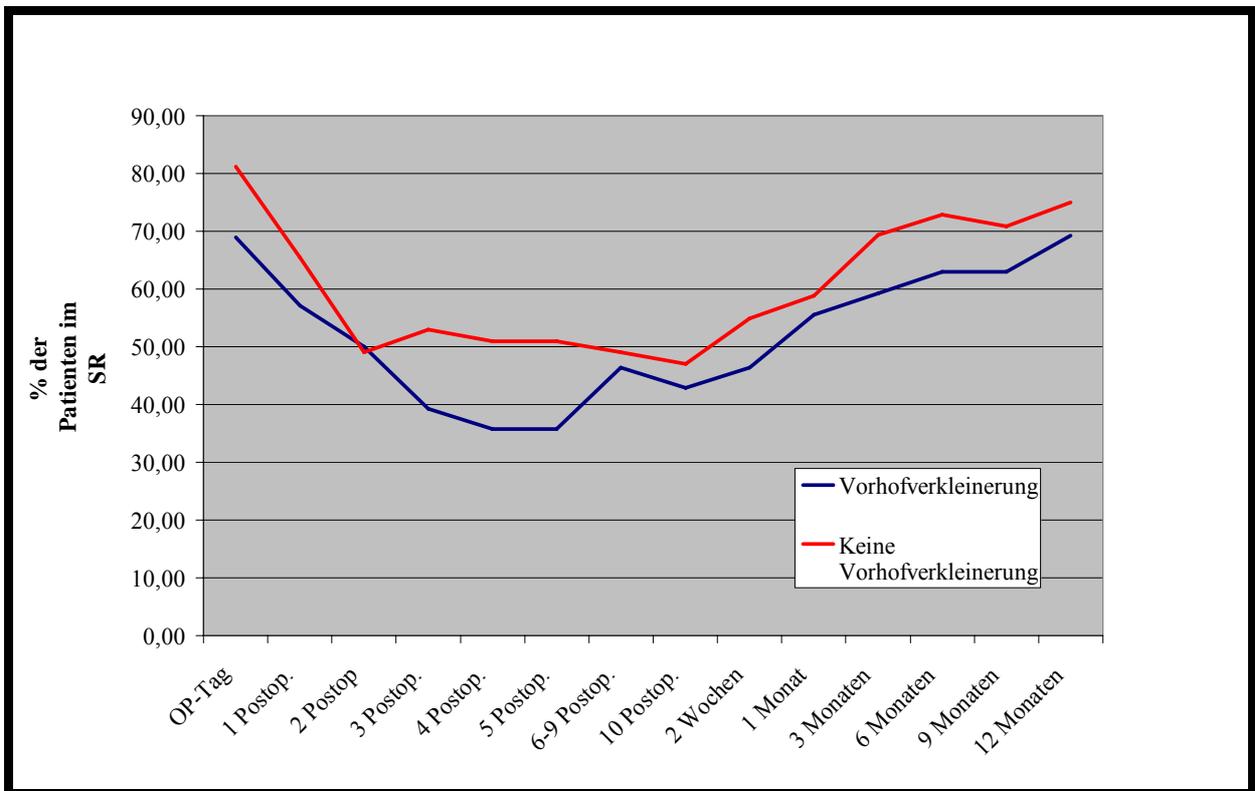


Diagramm 23: Einfluss einer Vorhofverkleinerungsplastik

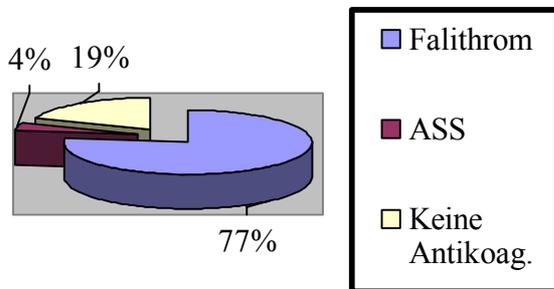
Die Patienten, die eine Vorhofverkleinerungsplastik (VVP) erhielten, wurden mit den Patienten, die keine VVP erhielten, verglichen. Es zeigten sich im Follow-up bessere Konversionsraten bei der Gruppe von Patienten ohne VVP, jedoch ohne statistische Signifikanz. Die Gruppe ohne VVP (53 Patienten) hatte jedoch durchschnittlich eine linke Vorhofgröße von 52,7 mm, und die Gruppe mit VVP (29 Patienten) eine linke Vorhofgröße von 62,7 mm.

4.3. Postoperative Medikation

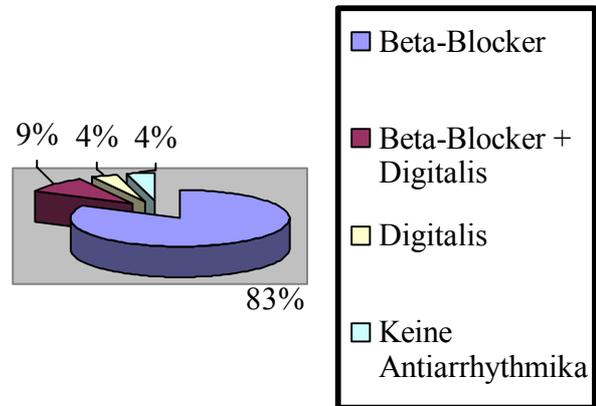
Die postoperative Antikoagulation wurde bei 76,6% der Patienten (n= 59) durch ein Dikumarolderivat, bei 3,9% der Patienten (n= 3) mit ASS durchgeführt. Keine Antikoagulation hatten 19,5 % der Patienten (n= 15). Bei den erfolgreich behandelten Patienten (n= 54), hatten 37% keine Antikoagulation (n= 20), 7,4% hatten ASS (n= 4) und 55,6% (n= 30) wurden weiterbehandelt mit einem Dikumarolderivat. Die Mehrheit davon hatte eine mechanische Prothese. Vier Patienten hatten trotz SR und biologischer Prothese weiterhin ein Dikumarolderivat.

83% der Patienten erhielten postoperativ nur einen Beta-Rezeptoren-Blocker (n= 64) und 4% der Patienten erhielten nur ein Digitalis-Präparat (n= 3). 9% der Patienten (n= 7) hatten eine Medikamenten- Kombination von Beta-Rezeptoren-Blocker und ein Digitalis-Präparat. In der Gruppe der erfolgreich behandelten Patienten, wurden die meisten Patienten mit einem Beta-Rezeptoren-Blocker weiterbehandelt. Kein Patient wurde dauerhaft mit Amiodaron weiterbehandelt. Eine Übersicht geben die folgenden Abbildungen.

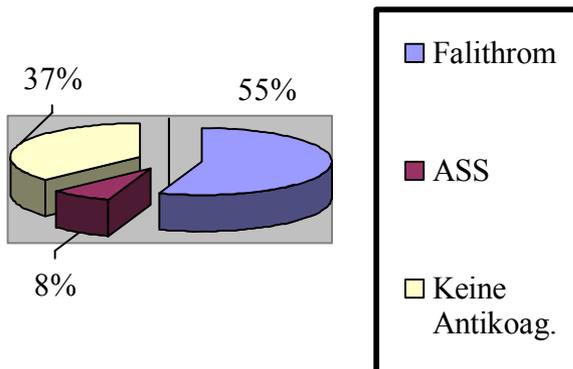
A.



B.



C.



D.

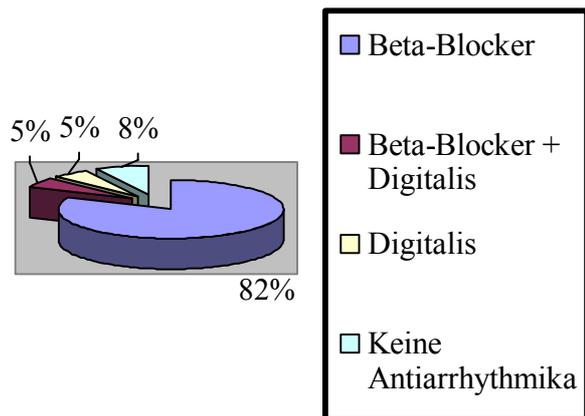


Abbildung 7: A. Antikoagulation postoperativ. Gesamtes Kollektiv. B. Antiarrhythmische Medikation postoperativ. Gesamtes Kollektiv. C. Antikoagulation postoperativ. Patienten im SR oder durch DDD-SM stimuliert. D. Antiarrhythmische Medikation postoperativ. Patienten im SR oder durch DDD-SM stimuliert.

4.4. Letalität

Die Hospitalmortalität bei den Patienten, die eine gleichzeitige antiarrhythmische Prozedur hatten, lag bei 6,05% und ist vergleichbar mit der Mortalität der zusätzlichen kardiochirurgischen Eingriffe neben der Rhythmuschirurgie. Sie korrelierte ebenfalls mit dem berechneten Euroscore Risikoprofil. Die Gesamtletalität im Beobachtungszeitraum von 33 Monaten betrug 9,8% (8 von den 82 Patienten). Von den verstorbenen Patienten hatte nur einer präoperativ paroxysmales VHF, die anderen 7 hatten präoperativ permanentes VHF. Zwei der verstorbenen Patienten hatten im Verlauf ein SR. Die anderen 6 Patienten hatten im Verlauf VHF.

Tabelle 2: Letalität. (Angaben in Prozent)

	Gesamtes Kollektiv	Paroxysmal	Persistierend	Permanent
Krankenhaus-Letalität	6,05%	1,21%	-	4,84%
30-Tage-Letalität	4,84%	1,21%	-	3,63%
Gesamt Follow-up - Letalität	9,75%	1,21%	-	8,54%

Die häufigste Todesursache war ein low output-Syndrom (LOS). Drei von vier Patienten, die während des Krankenhausaufenthalts gestorben sind, starben an einem Kreislaufversagen. Ein Patient davon wurde obduziert. Die Sektion zeigte eine schwere biventrikuläre Herzinsuffizienz. Eine Patientin starb auf Grund einer Ischämie der Bauchorgane. Ein Patient starb an einer Lungenarterienembolie trotz adäquater Antikoagulation mit einer TPZ von 17. Bei den anderen zwei Patienten, die im Verlauf gestorben sind, wurde als Todesursache ein plötzlicher Herztod festgestellt.

Tabelle 3: Tabellarische Darstellung des Verlaufs der Verstorbenen.

Geschlecht	Alter	Diagnose	Euroscore- Parsonnet	Operation	Rhythmus	Postoperative Tag	Todesursache
W	77	MI III°, KHK, NYHA IV	9/28	MKE (Biologische Prothese) + ACVB	VHF	45	Ischämie der Bauchorgane
M	62	MI III°, NYHA II	4/8	MKR (Paneth Plastik)	VHF	57	Lungenarterien- embolie
W	75	AI III°, MI III°-IV°, TI III° NYHA III	9/36	MKE + AKE (Biologische Prothesen). + TKR + VVP	VHF	>365 Tag	Plötzlicher Herztod
M	72	MI III, KHK, NYHA III	7/15	MKE (Biologische Prothese) + VVP + ACVB	VHF	41	MODS
M	74	MI III, AS III, NYHA II	6/7	MKE + AKE (Biologische Prothesen).	VHF	>180	Plötzlicher Herztod
W	72	MI III, KHK, NYHA III- IV	11/26	MKE (Biologische Prothese) + ACVB	VVI	2	LOS

M	61	MI IV, NYHA IV	10/24	MKR (Kay-Whooler Plastik) + IABP	SR	1	LOS
W	72	MI III, TI III, NYHA III	9/29	Re- Eingriff MKE (Mechanische Prothese). + TKE (Mechanische Prothese) + VVP	VHF	1	LOS

4.5. Peri- und postoperative Komplikationen

Schwerwiegende Komplikationen traten bei 8 Patienten auf. Ein Zusammenhang mit der durchgeführten Ablation konnte nicht festgestellt werden. Eine Übersicht gibt die Tabelle 4.3.

Tabelle 4: Intra- und postoperative Komplikationen

Geschlecht	Alter	Operation	Euroscore / Parsonnet.	Komplikation
W	77	MKE (Biologische Prothese) + ACVB	9/28	Perikardtamponade am dritten postoperativen Tag. Rethorakotomie. Keine Blutungsquelle feststellbar
M	61	MKE + AKE (Mechanische Prothesen)	3/13	Perikardtamponade am 21. postoperativen Tag. Anlage einer subxiphoidaler Drainage
M	71	MKE (Biologische Prothese) + Vorhofverkleinerungs-Plastik + ACVB	7/15	Perikardtamponade am siebten postoperativen Tag. Rethorakotomie. Befund: Blutung aus Vena Jugularis
W	68	MKE (Mechanische Prothese) + VVP + ACVB	7/17	Transitorische Ischämische Attacke am fünften postoperativen Tag.
W	72	MKE (Biologische Prothese) + ACVB	11/26	LOS
M	61	MKR (Kay-Whooler Plastik) + IABP	10/24	LOS
W	72	Re- Eingriff MKE (Mechanische Prothese). + TKE (Mechanische Prothese) + VVP	9/29	LOS
W	66	MKE (Biologische Prothese)	4/16	Respiratorische Insuffizienz, Tracheotomie

4.6. Arrhythmien postoperativ

Bei 58 Patienten (70,7%) registrierten wir postoperativ Vorhof-Arrhythmien. 55 Patienten zeigten postoperativ VHF (1 mit präoperativ paroxysmalem, 7 mit präoperativ persistierendem VHF und 46 mit präoperativ permanentem VHF) und 3,7% der Patienten supraventrikuläre Tachykardien (1 mit persistierenden und 2 mit permanenten VHF präoperativ). Bei 2 Patienten mit supraventrikulären Tachykardien war eine katheterinterventionelle Behandlung im Verlauf aufgrund der Symptomatik erforderlich. Beide Patienten hatten präoperativ ein permanentes VHF.

Tabelle 5: Katheterinterventionelle Behandlung nach Ablation

Geschlecht	Alter	Operation	Zugang	Behandlung
W	66	MKE (Biologische Prothese)+ TKR	„rechts“	RF - Ablation eines rechts atrialen Fokus bei Vorhofflattern
W	78	Bypass (3-fach ACVB+ LIMA)	„rechts“	RF - Ablation des cavotrikuspidalen Isthmus mit Etablierung eines bidirektionalen Isthmusblocks bei Vorhofflattern

4.7. Schrittmacher - Neuimplantationen

Die perioperative SM-Implantationsrate betrug 3,65% (3 Patienten). Die SM-Implantationsrate für das gesamte Follow-up war 7,31% (6 Patienten). Davon waren 83% der SM im DDD-Modus (5 Patienten). Diese Patienten zeigen gute biatriale Kontraktion.

Tabelle 6: SM-Implantationen im Verlauf

Geschlecht	Alter	VHF Typ	Operation	Diagnose	Implantierte SM - Wann
W	69	Permanent	MKE (mechanische Prothese) + VVP	Sick Sinus Syndrom	DDD 2 Jahre nach Operation
W	66	Permanent	MKE (biologische Prothese) + TKR	Sick Sinus Syndrom	DDD 3 Monate nach Operation und 2 Monate nach Katheterablation
W	63	Permanent	MKE (mechanische Prothese)	SA Block III°	DDD am 14. postoperativen Tag
M	66	Permanent	AKE + MKE (biologische Prothesen)	VHF	VVI 21 Monate nach Operation
M	61	Permanent	MKE biologisch + VVP + PFO- Verschluss	SA Block III°	DDD am 20. postoperativen Tag
W	70	Permanent	MKR	AV Block III°	DDD am 7. postoperativen Tag

4.8. Aufenthalt auf der Intensivstation

Die Durchschnittsaufenthaltsdauer auf der Intensivstation war 1 +/- 3,5 Tage. Die Hauptursache, die zur Verlängerung des Aufenthaltes auf der Intensivstation führte, war die Herzinsuffizienz und der damit verbundene Einsatz von Katecholaminen. Es wurde ebenso eine Aufenthaltsverlängerung wegen Herzrhythmusstörungen registriert. Lediglich bei einer Patientin trat ein AV Block III° mit der Notwendigkeit der temporären externen Stimulation auf. Die Patientin blieb bis zum siebten postoperativen Tag auf der Intensivstation. Am siebten Tag wurde bei ihr ein SM (Zweikammersystem, DDD- Modus) implantiert.