

6. Material und Methoden

Für diese Arbeit wurden alle Pars-plana-Vitrektomien erfasst, die an der Augenklinik der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald bei Patienten mit diabetischer Retinopathie durchgeführt wurden. Der Zeitraum, von dem hierbei ausgegangen wurde, waren die Jahre 1995 bis 2001.

6.1 Datenerhebung

Zur Datenerfassung wurden die Namen der Patienten, bei denen eine Pars-plana-Vitrektomie durchgeführt wurde, aus den Operationsbüchern herausgesucht. Die Anzahl dieser Operationen betrug 1101.

Anhand der Patientenakten im Archiv wurden daraufhin diejenigen Patienten herausgefiltert, die an einer diabetischen Retinopathie erkrankt waren. Die daraus entstehende Gruppe von 252 Patienten wurde nun unterteilt nach kombinierter Pars-plana-Vitrektomie mit Kataraktoperation und einfacher Pars-plana-Vitrektomie. Denn in der hier vorliegenden Arbeit wird retrospektiv der postoperative Laserbedarf bei einer einfach durchgeführten Pars-plana-Vitrektomie untersucht. Die Auswertung der kombinierten Pars-plana-Vitrektomie mit einer Phakoemulsifikation und gleichzeitiger Linsenimplantation ist nicht Teil der Arbeit.

Verwertet konnten letztendlich jedoch nur 108 Patientenakten werden, da 29 weiter Vorliegende aufgrund Unvollständigkeit einer Untersuchung nicht zugänglich waren. Gründe für diese Unvollständigkeit der Patientenakten waren, dass einige Patienten kurz nach der Operation verstorben oder verzogen sind oder weder in der Klinik noch bei ihrem Heimataugenarzt zur Nachkontrolle erschienen sind. Auch einige Anfragen an Heimataugenärzte wurden nicht beantwortet. Denn bei Patienten, deren postoperative Befunde fehlten, wurden die fehlenden Daten bei den behandelnden Augenärzten in den Greifswalder Praxen erfasst. Es wurden aber auch Heimataugenärzte angeschrieben und gebeten, einen eigens entwickelten Fragebogen auszufüllen.

Hierbei wurde nach den Ergebnissen der ophthalmologischen Untersuchung acht Wochen, sechs Monate und ein Jahr nach der Operation sowie nach der postoperativen Laserbehandlung gefragt.

6.2 Auswertung

Aus dieser daraus entstandenen Gruppe von 108 Patienten mit 130 operierten Augen wurden anhand der Akten prä-, intra- und postoperative Befunde und Maßnahmen ausgewertet. Auch Angiographien wurden in die Befunderhebung miteinbezogen. Als Ausgangsbefund wurde der präoperative Befund vom Tag der stationären Aufnahme bestimmt. Retrospektiv wurden Zeitabschnitte von 2, 6 und 12 Monaten nach der Operation in Augenschein genommen.

Dadurch werden die postoperative Visusentwicklung, aufgetretene Komplikationen in Abhängigkeit von Ausgangsbefunden, präoperativer Lasertherapie und Operationsmethoden, sowie der postoperativ vorhandene Laserbedarf und die Notwendigkeit von Folgeoperationen dargestellt.

Bei der nachfolgenden Auswertung ist allerdings zu beachten, dass in 5 Fällen die Ergebnisse der Augenuntersuchung nach 2 Monaten fehlten. 7mal konnten nach 6 Monaten und 8mal konnten nach 12 Monaten keine Befunde erhoben werden.

6.3 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung zur Registrierung von signifikanten Unterschieden zwischen den Ergebnissen der einzelnen Untergruppen wurde mit Programmen aus dem SPSS-Programmpaket Version 11,5 durchgeführt. Davon wurden bei einem Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$ benutzt:

1. Kreuztabellen
2. der Wilcoxon-Test
3. der Mann-Whitney-U-Test als nichtparametrischer Test
4. der Chi-Quadrat-Test

7. Ergebnisse der Auswertung

7.1 Präoperative Ergebnisse

7.1.1 Allgemeine Patientendaten

Es waren 130 Augen von 108 Patienten betroffen. 47 davon waren Männer, 61 waren Frauen. 70mal war das linke Auge betroffen, 60mal das rechte. Bei 22 Patienten, davon 8 Männern und 14 Frauen, waren beide Augen betroffen.

Zum Zeitpunkt der Operation betrug das Durchschnittsalter der Patienten 58,3 Jahre. Der jüngste Patient war 24 Jahre, der älteste 88 Jahre alt.

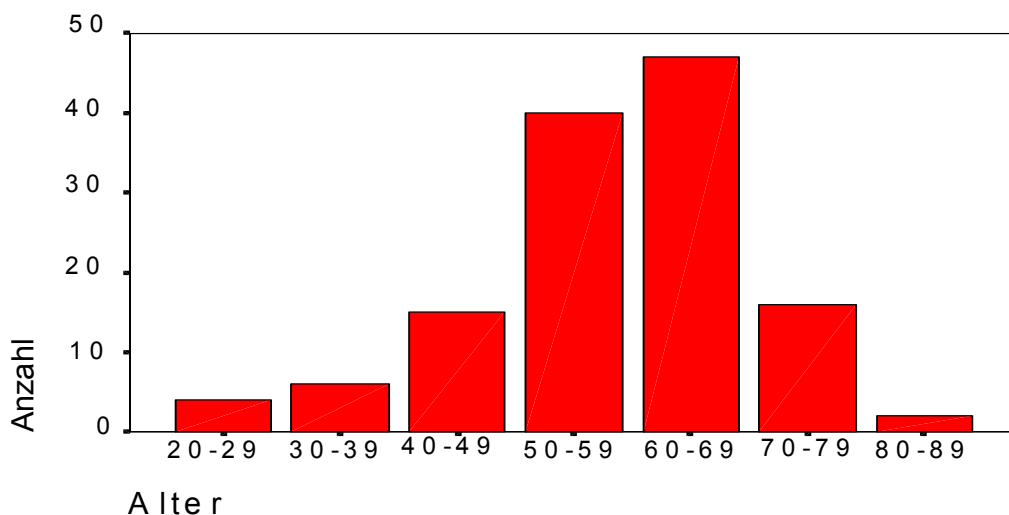


Abb.2: Altersverteilung der Patienten zum Operationszeitpunkt

7.1.2 Diabetestyp

44 (33,8%) Patienten waren an Diabetes mellitus Typ-1 erkrankt. 86 (66,2%) Patienten hatten Diabetes Typ-2. Insgesamt wurden 114 (87,7%) Patienten mit Insulin, 13 (10%) medikamentös und 3 (2,3%) Patienten diätetisch behandelt. Die durchschnittliche Erkrankungsdauer des Diabetes mellitus lag zum Operationszeitpunkt bei 18,6 Jahren.

Bezüglich des Diabetes Typ-1 und Typ-2 konnten anhand des Mann-Whitney-U-Test in Bezug auf den HbA1c-Wert ($p=0,415$), die

Geschlechterverteilung ($p=0,442$), die Therapie des Diabetes mellitus ($p=0,177$), den Hypertonus ($0,158$), die präoperative Laserbehandlung ($p=0,293$) sowie die postoperative Laserbehandlung ($p=0,298$), den Ausgangsvisus ($p=0,416$) und den Visus nach 2, 6 und 12 Monaten ($p=0,307$, $p=0,232$ bzw. $p=0,056$) keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Wie erwartet fand sich jedoch hinsichtlich des Alters ($p=0,000$) eine Signifikanz. Dies führt insgesamt zu der Erkenntnis, dass hier eine Trennung zwischen den zwei Diabetestypen nicht notwendig ist, da die beiden Gruppen keine signifikanten Unterschiede aufweisen. Die 130 Augen können also in bezug auf den Diabetestyp einheitlich betrachtet werden.

In 82 Fällen konnte ein HbA1c-Wert zum Zeitpunkt der Operation aufgenommen werden. 48 Fälle mussten ausgeschlossen werden. Im Schnitt lag der HbA1c-Wert bei 8,5. Der niedrigste bei 4,6 der höchste bei 13,6, wobei festgestellt werden konnte, dass beim Diabetes Typ-2 die Werte im Mittel um 0,2 höher lagen als beim Typ-1.

Von 130 Fällen bestand bei 101 Fällen ein Hypertonus als zusätzlicher Risikofaktor.

7.1.3 Ausgangsvisus

Als Ausgangsvisus wurde zum Zeitpunkt der stationären Aufnahme vor der Operation der Fernvisus des betroffenen Auges mit bestmöglicher Korrektur gewertet. Der schlechteste Ausgangsvisus lag bei Lichtschein, der beste betrug 0,8.

Da nur bei 37 Patienten ein Nahvisus bestimmt werden konnte, wurde auf dessen Auswertung verzichtet.

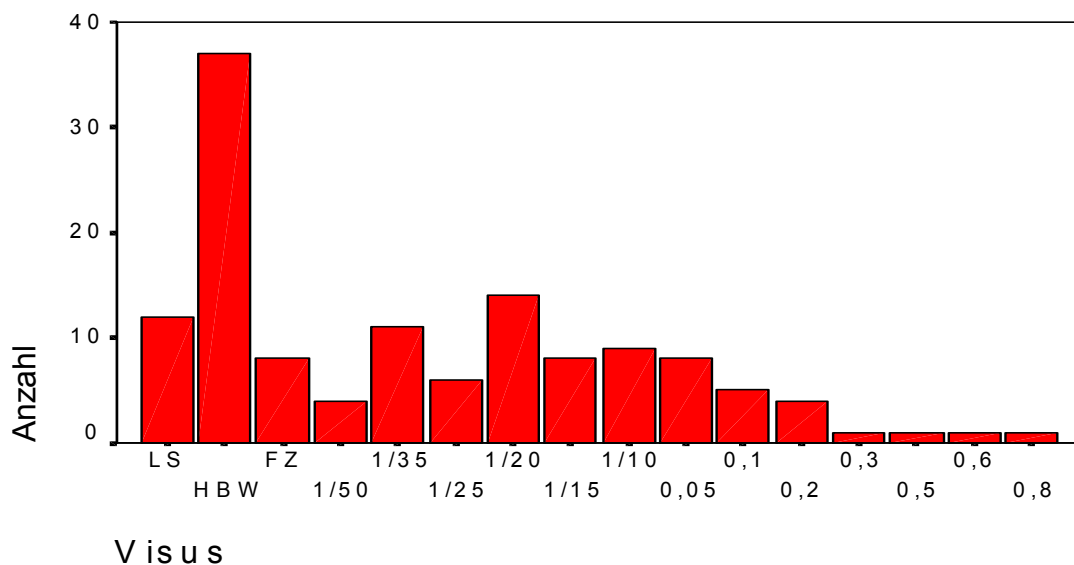


Abb.3: Verteilung des Ausgangsvisus

7.1.4 Stadien der Retinopathie

Hier wurde das Stadium der diabetischen Retinopathie in Anlehnung an die Airlie-House-Klassifizierung erfasst, in welchem die Pars-plana-Vitrektomie durchgeführt wurde. Alle 130 Fälle konnten dem Stadium IV zugeordnet werden. Zusätzlich konnte bei 101 Augen (77,6%) ein Makulaödem festgestellt werden. Davon lag es in 6 Fällen (4,6%) lediglich präoperativ vor, 12mal (9,2%) davon entstand das Makulaödem erst postoperativ.

7.1.5 Präoperative Laserbehandlung

Von 130 Augen erhielten 116 eine präoperative Laserbehandlung. 18 Augen davon wurden lediglich fokal mit weniger als 600 Laserherden koaguliert. 42 Augen wurden mild pankoaguliert und 51 Augen full scatter. An fünf Augen wurde zusätzlich eine Grid-Koagulation durchgeführt.

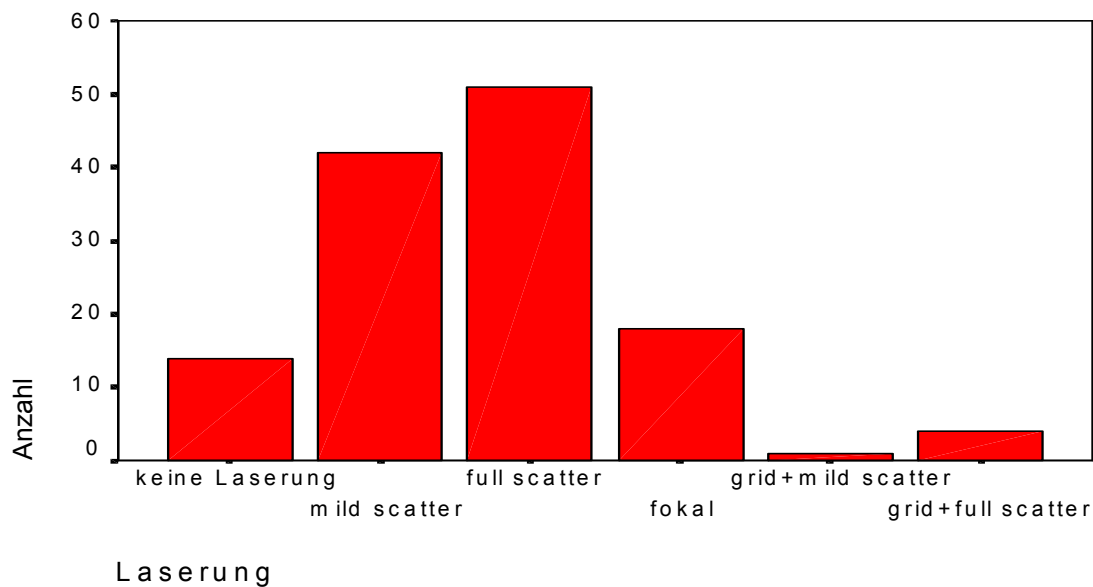


Abb.4: präoperative Laserbehandlung

In Abhängigkeit dieses Ergebnisses wurde eine Einteilung in vier Gruppen vorgenommen. In Gruppe 1 wurden dabei alle Fälle zusammengefasst, die dicht pankoaaguliert oder gridkoaaguliert wurden (55 Fälle). Gruppe 2 beinhaltet die locker pankoaagulierten und die gridkoaagulierten (43 Fälle), Gruppe 3 besteht aus den lediglich fokal gelaserten Augen (18 Fälle) und in Gruppe 4 (14 Fälle) wurden die Fälle ohne Laserkoagulation eingeteilt.

Eine Kältetherapie wurde präoperativ bei 81 Augen durchgeführt. Durch eine solche Kryotherapie hat man die Chance, dass sich der Glaskörper auch ohne Vitrektomie wiederaufhellt. Auch der Bedarf der Lasermenge kann durch eine Kryokoagulation verringert werden, ebenso wie die Gefahr einer Rubeosis iridis.

7.1.6 Präoperative Komplikationen

Die meisten Augen (90 Fälle) wurden aufgrund rezidivierender Glaskörpereinblutungen operiert, 9mal lag eine Netzhautablösung vor. 6 Augen hatten zusätzlich zur Amotio retinae ein Netzhautforamen. 23 der Augen wurden wegen rezidivierender

Glaskörpereinblutungen und zusätzlicher Amotio retinae operiert, bei zwei anderen lag zusätzlich noch ein Netzhautforamen vor.

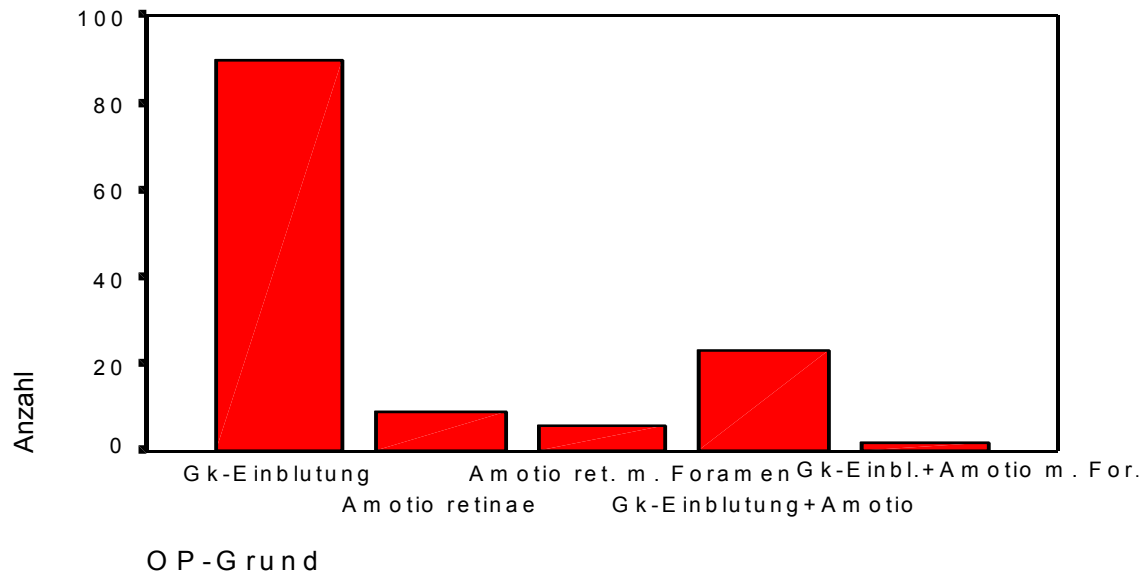


Abb.5: Operationsgründe

22 Patienten hatten eine Voroperation, davon wurde bei 11 eine Pars-plana-Vitrektomie durchgeführt, bei 8 Patienten eine Kataraktoperation, und 3 Patienten hatten eine Kataraktoperation in Kombination mit einer ppV. Bei 4 Patienten wurden zwei und mehr Voroperationen vorgenommen, wobei es sich hier ebenfalls um Kataraktoperationen und Pars-plana-Vitrektomien handelte.

Bei den Augen, die präoperativ einer dichten panretinalen Koagulation unterzogen worden waren (Gruppe1), fanden sich mit 107 Fällen die meisten Komplikationen. 43 Augen hatten chronisch rezidivierende Blutungen, 22mal lag bereits präoperativ eine Katarakt vor, eine Netzhautablösung hatten 14 Augen, 8 hatten eine Rubeosis iridis, 7 ein Sekundärglaukom, 5 eine Gliose und 2 einen Nachstar. Die übrigen Komplikationen traten alle nur vereinzelt auf (s. u.).

Bei den locker pankoaagulierten Augen (Gruppe2) waren mit insgesamt 71 Fällen folgende Komplikationen vertreten: 34mal chronisch rezidivierende Blutungen, 15 Netzhautabhebungen, 9mal eine Katarakt, 4mal Rubeosis iridis, 3mal ein Sekundär-

glaukom und 2mal eine Gliose. Die übrigen Komplikationen traten auch hier nur einzeln oder gar nicht auf.

Die nur vereinzelt gelaserten Augen (Gruppe3) hatten insgesamt 33 Komplikationen, 15mal trat eine chronisch rezidivierende Blutung auf, 5mal eine Rubeosis iridis, an 4 Augen war die Netzhaut abgelöst, 3mal lag ein Sekundärglaukom und ebenso häufig eine Katarakt vor.

Die Augen, die keiner Laserbehandlung unterzogen worden waren (Gruppe4), hatten 9mal chronisch rezidivierende Blutungen, 8mal eine Katarakt, 7mal eine Amotio retinae und dreimal lag ein Sekundärglaukom vor.

	1 full scatter (55 Fälle)	2 mild scatter (43 Fälle)	3 fokal (18 Fälle)	4 keine Laserung (14 Fälle)	Gesamt (130 Fälle)
Sekundärglaukom	7	3	3	3	16
Rubeosis iridis	8	4	5	1	18
Amotio retinae	14	15	4	7	40
Katarakt	22	9	3	8	42
chronische Blutungen	43	34	15	9	101
Optikusatrophie	1	0	0	1	2
Gliose	5	2	1	0	8
Offenwinkelglaukom	1	1	1	0	3
Sicca-Symptomatik	1	1	0	0	2
Hinterkapselproliferation	1	0	0	0	1
Zyste	1	1	0	0	2
Proliferationen	1	1	1	0	3
Nachstar	2	0	0	0	2
Gesamt	107	71	33	29	240

Tab.3: präoperative Komplikationen in Abhängigkeit von der präoperativ angewandten Laserenergie

7.2. Operatives Vorgehen

Während der Pars-plana-Vitrektomie wurde bei 77 Patienten ein zusätzliches Membrane peeling durchgeführt, bei 48 Patienten wurden Blutungen mittels Diathermie verschlossen. Eine Retinotomie wurde in 6 Fällen vollzogen.

Von den 130 operierten Augen bekamen 71 Augen (54,6%) eine Endolaserkoagulation, um die Situation der Netzhaut zu stabilisieren, falls präoperativ noch nicht genügend koaguliert worden war.

Hier ist als bemerkenswert festzustellen, dass nur 40% der dicht pankoagulierten Augen einer intraoperativen Laserkoagulation unterzogen werden mussten. Bei den locker pankoagulierten Augen trat mit 60,5% schon eine deutliche Steigerung ein. Am meisten musste jedoch bei den fokal gelaserten (72,2%) und den Augen ohne präoperative Laserung (71,4%) intraoperativ gelasert werden.

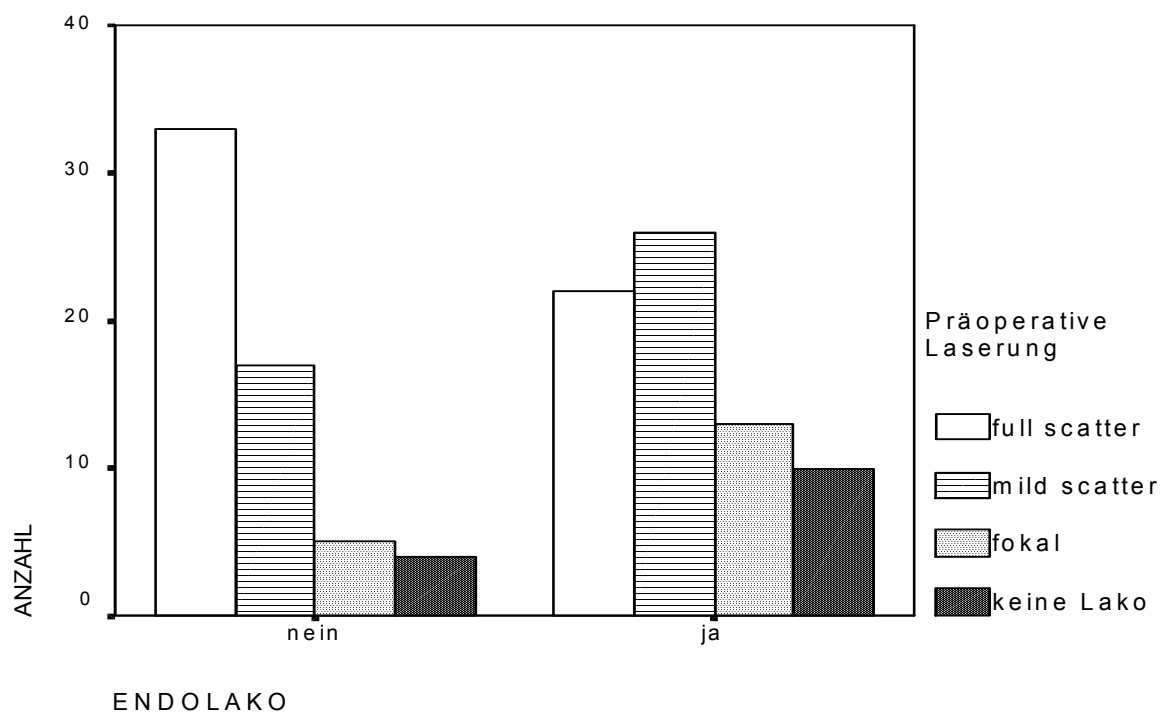


Abb.6: intraoperativer Laserbedarf in Abhängigkeit der präoperativen Lasermenge

Anhand des Chi-Quadrat-Tests konnte ein signifikanter Unterschied festgestellt werden zwischen dem intraoperativen Laserbedarf und der präoperativ angewandten Lasermenge ($p=0,027$).

Chi-Quadrat-Test

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	12,61 ^a	5	,027
Likelihood-Quotient	14,65	5	,012
Zusammenhang linear-mit-linear	2,625	1	,105
Anzahl der Fälle	130		

a. 4 Zellen (33,3%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5.
Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,45.

Nach Entfernung des Glaskörpers wurde der Glaskörperraum in 76 Fällen mit physiologischer Kochsalzlösung oder BSS aufgefüllt. Bei 36 Augen wurde Silikonöl als Endotamponade verwendet, Luft oder ein Luft-Gas-Gemisch in 18 Fällen.

Dementsprechend wurde eine Einteilung in drei Gruppen vorgenommen. Augen, die mit physiologischer Kochsalzlösung gefüllt wurden begründen die Gruppe A, die Augen, die mit Silikonöl gefüllt wurden, wurden Gruppe B zugeteilt und Augen mit einer Luft- oder Luft-Gas-Füllung wurden in Gruppe C zusammengefasst.

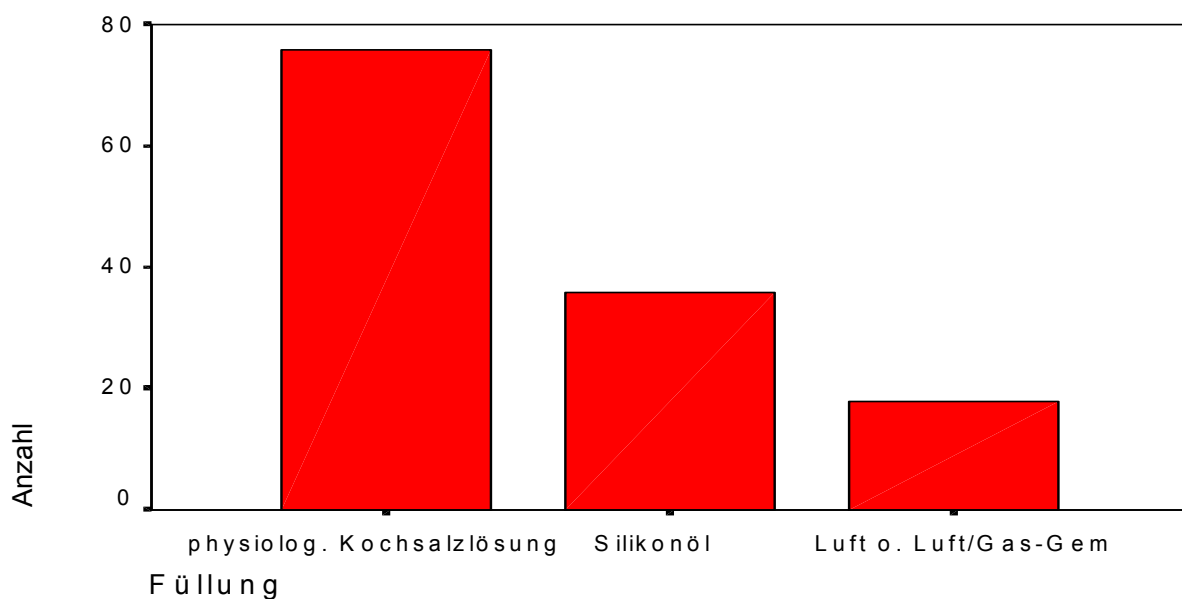


Abb.7: Verteilung der Glaskörpertamponaden

7.3. Postoperative Ergebnisse

Nach der Operation wurden die Patienten noch ca. 1 Woche stationär nachbehandelt. Weitere Nachkontrollen fanden nach einem Zeitraum von 8 Wochen, 6 Monaten und einem Jahr nach dem Operationstermin statt. Diese wurden entweder in der Augenklinik der Universität Greifswald oder von den jeweils behandelnden Heimataugenärzten der Patienten vorgenommen.

7.3.1 Komplikationen

Als Komplikationen traten bei 24 Augen postoperativ ein Sekundärglaukom auf, eine Rubeosis iridis lag nach der Operation nur noch 15mal vor. 16mal kam es zu einer Reamotio retinae, eine Katarakt war insgesamt, mit den 42 bereits präoperativ Aufgetretenen, 84mal postoperativ vorhanden. Bei den Glaskörpereinblutungen unterschieden sich chronisch rezidivierende Blutungen (45 Fälle) und sich wieder resorbierende Blutungen (41 Fälle), die sich bereits schnell nach der Operation innerhalb von einer bis zu acht Wochen wieder aufgelöst hatten. Insgesamt war eine Optikusatrophie postoperativ in 15 Fällen vorhanden, eine Gliose fand sich 22mal nach der Vitrektomie. Ein chronisches Offenwinkelglaukom trat in 6 Fällen auf, eine Hinterkapselfibrose in 10 Fällen. 3 Augen hatten postoperativ Proliferationen, an 6 Augen entstand ein Nachstar und viermal eine Keratopathie. Sicca-Symptomatik und eine Zyste waren postoperativ jeweils nur einmal vorhanden. An 89 Augen war präoperativ ein Makulaödem vorhanden gewesen, davon bildeten sich 6 Fälle nach der Operation zurück, 12 Fälle kamen postoperativ hinzu.

Unterteilt in die einzelnen Gruppen, die nach der Menge der präoperativen Laserkoagulation unterscheiden, kommt man zu folgender Verteilung der einzelnen Komplikationen:

In **Gruppe 1** mit dicht pankoagulierten Augen fand sich in 35 Fällen eine Katarakt, 40mal traten postoperativ Blutungen auf,

wovon sich 25 schnell wieder resorbierten. 11 Fälle hatten postoperativ eine Gliose, in 8 Fällen war ein Sekundärglaukom vorhanden und 6mal eine Optikusatrophie. Eine Rubeosis iridis trat postoperativ an 5 Augen auf, ebenso häufig wie eine Hinterkapselfibrose. In 4 Fällen trat ein Nachstar auf, zu einer Reamotio retinae kam es dreimal, Proliferationen und ein chronisches Offenwinkelglaukom fanden sich jeweils zweimal und einmal wurden eine Zyste und Keratopathie festgestellt.

Auch in **Gruppe 2** mit lockerer Pankoagulation trat am häufigsten eine Katarakt (26 Fälle) auf. 20 Augen hatten chronische Einblutungen und in 9 Augen löste sich die Blutung postoperativ wieder auf. Jeweils achtmal kam es zu einem Sekundärglaukom und einer erneuten Netzhautablösung. In 5 Fällen trat eine Rubeosis iridis auf, viermal eine Optikusatrophie und dreimal kam es zu einer Hinterkapselfibrose. An jeweils zwei Augen fanden sich eine Gliose, Keratopathie sowie ein chronisches Offenwinkelglaukom, Proliferationen und Nachstar stellten sich jeweils nur einmal ein.

In der **Gruppe 3**, mit den fokal gelaserten Augen, trat 14mal eine Katarakt auf. Hier kam es im Verhältnis zu den anderen Gruppen sehr häufig zu einem Sekundärglaukom (7 Fälle). In 9 Fällen traten Blutungen auf, wovon sie sich in 4 Augen rasch resorbierten. Eine Gliose entstand sechsmal, eine Optikusatrophie dreimal und eine Rubeosis iridis zweimal. Reamotio retinae, Offenwinkelglaukom, Sicca-Symptomatik und Nachstar fanden sich jeweils nur einmal in dieser Gruppe.

In der **Gruppe 4**, der keine Lasertherapie präoperativ zugeführt worden war, traten in 8 Fällen Glaskörpereinblutungen auf, wovon 5 chronisch rezidivierend blieben. In 9 Fällen entstand eine Katarakt, zu einer erneuten Netzhautablösung kam es 4mal. 3 Augen hatten postoperativ eine Rubeosis iridis und die gleiche Anzahl an Augen eine Gliose. Zweimal stellte sich eine Optikusatrophie und zweimal eine Hinterkapselfibrose dar. Ein Sekundärglaukom, eine Keratopathie sowie ein chronisches Offenwinkelglaukom traten bei den nicht gelaserten Augen jeweils nur einmal auf.

Werden einzeln Komplikationen in bezug auf die Gruppen A-C, die nach Art der Glaskörpertamponade aufgeschlüsselt sind, betrachtet, kommt es zu folgender Verteilung:

In **Gruppe A**, mit physiologischer Kochsalzlösung als Glaskörpertamponade, traten an 57 Augen Einblutungen in den Glaskörper auf, von denen sich 31 innerhalb weniger Tage wieder resorbierten. In 44 Augen hatte sich eine Katarakt gebildet, 14mal eine Gliose. Ein Sekundärglaukom trat 10mal auf, neunmal eine Rubeosis iridis. Eine Optikusatrophie und eine Hinterkapselfibrose entstanden an jeweils 6 Augen. Ein chronisches Offenwinkelglaukom hatten 5 Augen, 4 Augen hatten einen Nachstar und 3 eine erneute Netzhautablösung. Die übrigen Komplikationen (s.u.) traten jeweils nur einmal auf.

Auch bei den Augen in **Gruppe B**, mit Silikonöl als Endotamponade, war das Auftreten einer Katarakt (28 Fälle) die häufigste postoperative Komplikation. 18mal kam es zu Blutungen in den Glaskörper nach der Operation, hiervon resorbierten sich 5 wieder rasch. Eine Reamotio retinae (11 Fälle) und ein Sekundärglaukom (10 Fälle) traten in dieser Gruppe im Schnitt häufiger auf als in den Anderen. In 7 Fällen kam es zu einer Optikusatrophie, in 6 Fällen zu einer Gliose und in 4 Fällen zu einer Hinterkapselfibrose. Eine Rubeosis iridis und eine Keratopathie wurden je an 3 Augen festgestellt, an 2 Augen Proliferationen und einmal ein Nachstar.

Passend zu den anderen Gruppen findet sich auch in **Gruppe C**, mit Luft oder Luft-Gas-Gemisch, die Katarakt (12 Fälle) als häufigste Komplikation. Es folgen die Glaskörpereinblutungen (11 Fälle), wovon 5 resorbierende Blutungen waren. Ein Sekundärglaukom trat an 4 Augen auf, an 3 eine Rubeosis iridis und an 2 jeweils eine Reamotio retinae, eine Optikusatrophie und eine Gliose. Ein chronisches Offenwinkelglaukom und Nachstar waren jeweils nur einmal vertreten. Nachfolgend werden diese Ergebnisse zur Verdeutlichung in einer Übersicht aufgeführt:

	Gesamt (130 Fälle)	1 full scatter (55 Fälle)	2 mild scatter (43 Fälle)	3 fokal (18 Fälle)	4 keine Lako (14 Fälle)	A NaCl (76 Fälle)	B Silikonöl (36 Fälle)	C Luft/Gas (18 Fälle)
Sekundärglaukom	24 [19]	8 [15]	8 [19]	7 [39]	1 [7]	10 [13]	10 [28]	4 [22]
Rubeosis iridis	15 [11]	5 [9]	5 [12]	2 [11]	3 [21]	9 [12]	3 [8]	3 [17]
Reamotio retinae	16 [12]	3 [6]	8 [19]	1 [6]	4 [29]	3 [4]	11 [31]	2 [11]
Katarakt	84 [65]	35 [64]	26 [61]	14 [78]	9 [64]	44 [58]	28 [78]	12 [67]
chronische Blutungen	45 [35]	15 [27]	20 [47]	5 [28]	5 [36]	26 [34]	13 [36]	6 [33]
resorbierende Blutungen	41 [32]	25 [46]	9 [21]	4 [22]	3 [21]	31 [41]	5 [14]	5 [28]
Optikusatrophie	15 [11]	6 [11]	4 [9]	3 [17]	2 [14]	6 [8]	7 [19]	2 [11]
Gliose	22 [17]	11 [20]	2 [5]	6 [33]	3 [21]	14 [18]	6 [17]	2 [11]
Offenwinkelglaukom	6 [5]	2 [4]	2 [5]	1 [6]	1 [7]	5 [7]	0	1 [6]
Sicca-Symptomatik	1 [1]	0	0	1 [6]	0	1 [1]	0	0
Hinterkapsel­fibrose	10 [8]	5 [9]	3 [7]	0	2 [14]	6 [8]	4 [11]	0
Zyste	1 [1]	1 [2]	0	0	0	1 [1]	0	0
Proliferationen	3 [2]	2 [4]	1 [2]	0	0	1 [1]	2 [6]	0
Keratopathie	4 [3]	1 [2]	2 [5]	0	1 [7]	1 [1]	3 [8]	0
Nachstar	6 [5]	4 [7]	1 [2]	1 [6]	0	4 [5]	1 [3]	1 [6]
Makulaödem	95 [73]	46 [84]	29 [67]	12 [67]	8 [57]	55 [72]	27 [75]	13 [72]
Gesamt	388	169	120	57	42	217	120	51

Tab.4: Verteilung der postoperativen Komplikationen im allgemeinen und in Abhängigkeit der einzelnen Gruppen. Die Prozente wurden auf die jeweilige Gruppe bezogen und in eckigen Klammern angegeben.

Bei den meisten Komplikationen ist postoperativ, verglichen mit den bereits präoperativ Bestehenden, ein starker Anstieg zu verzeichnen, da sie durch die Pars-plana-Vitrektomie nicht behoben werden konnten. Eine präoperative Katarakt beispielsweise blieb in jedem Falle bestehen, da in der hier vorliegenden Studie die Vitrektomie allein und nicht in Kombination mit einer Kataraktoperation durchgeführt wurde. Jedoch kam es bei anderen Komplikationen, wie zum Beispiel der Rubeosis iridis, postoperativ zu einer Rückbildung.

7.3.2 Visusentwicklung

In den folgenden Abbildungen wird die Entwicklung zwischen dem Ausgangsvisus und dem Fernvisus jeweils nach zwei, sechs und zwölf Monaten postoperativ dargestellt.

Über jeder Abbildung steht die Anzahl der Fälle, in denen ein Wert vorhanden war, sowie die Zahl der insgesamt operierten Augen.

Nach 2 Monaten fand sich eine Visussteigerung in 74 Fällen, in 25 Fällen blieb der Visus gleich und in 26 Fällen verschlechterte er sich. In 5 Fällen konnte kein postoperativer Visus nach 2 Monaten bestimmt werden (Abb.8).

Nach sechs Monaten kam es zu einer Visusverbesserung in 70 Fällen. In 29 Fällen blieb der Visus im Vergleich zum Ausgangsvisus gleich, in 24 Fällen verschlechterte er sich. Siebenmal konnte nach 6 Monaten kein Visus bestimmt werden (Abb.9).

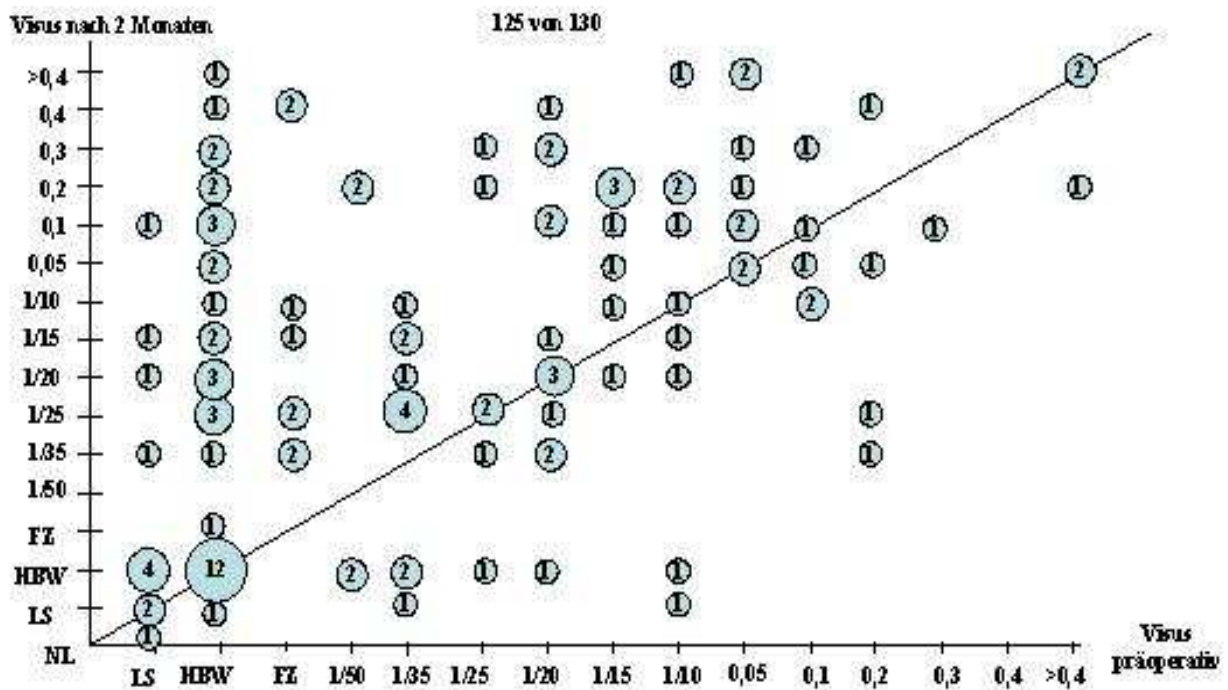


Abb.8: Visusvergleich zwischen dem Ausgangsvisus und dem postoperativen Visus nach 2 Monaten

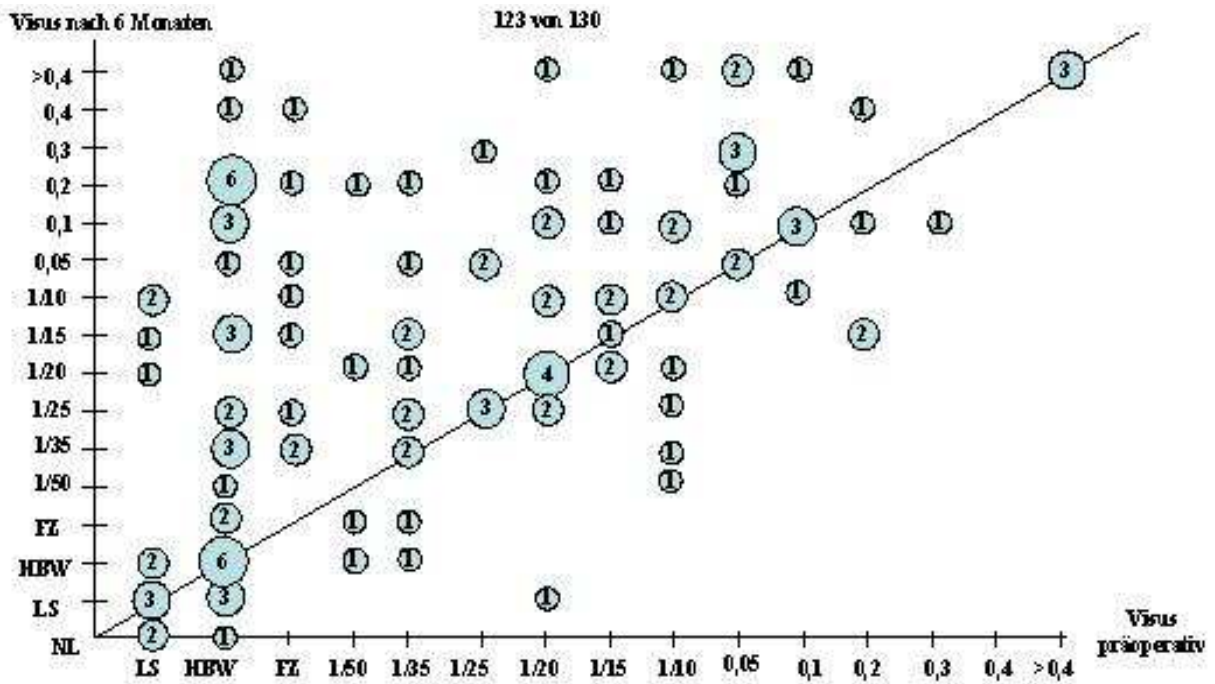


Abb.9: Visusvergleich zwischen dem Ausgangsvisus und dem postoperativen Visus nach 6 Monaten

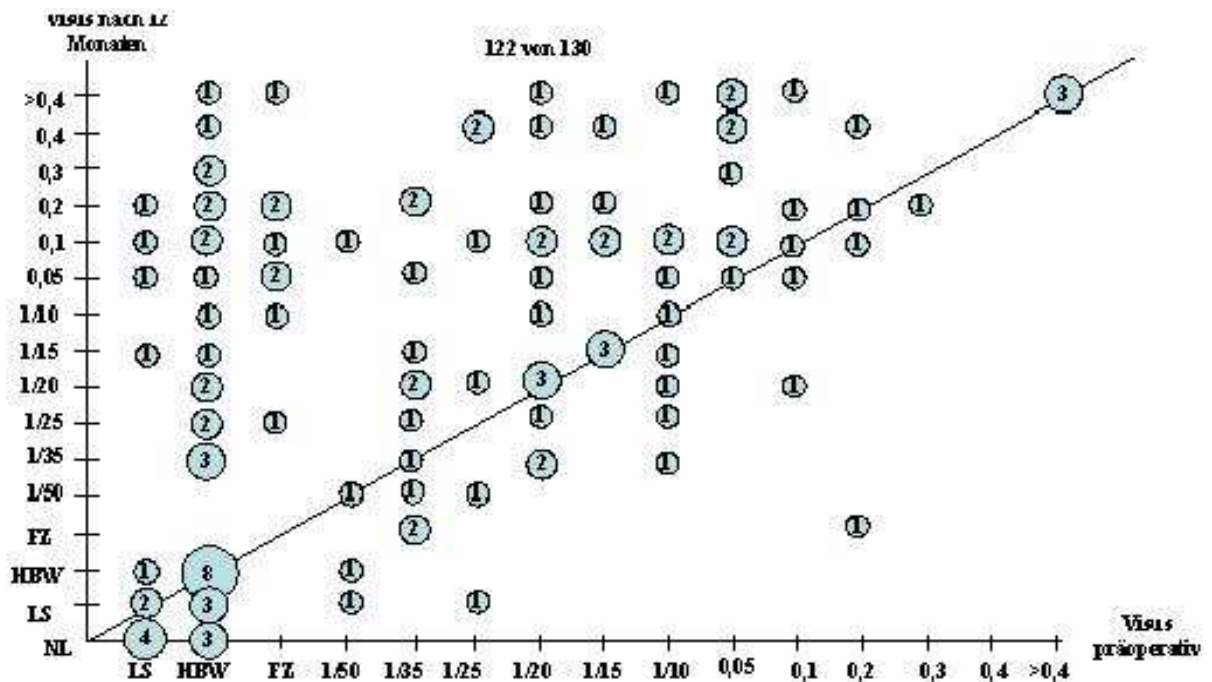


Abb.10: Visusvergleich zwischen Ausgangsvisus und dem postoperativen Visus nach 12 Monaten

Abb.10: 12 Monate nach der Operation bestand bei 68 Augen eine Visusverbesserung im Vergleich zum präoperativen Visus. 25mal war der Visus gleich zum Ausgangsvisus, 29mal war er schlechter. In 8 Fällen konnten keine Werte erhoben werden.

In Abb.11 wird die Visusentwicklung zwischen den Kontrollen nach 2 Monaten und 6 Monaten dargestellt. Hier kam es zu einer Verbesserung in 52 Fällen, in 30 Fällen kam es zu einer Verschlechterung und in 36 Fällen kam es zu keiner Visusveränderung. In 12 Fällen konnten keine Werte erhoben werden.

In Korrespondenz dazu wurde ein Visusvergleich zwischen 2 Monaten und 12 Monaten erstellt. Hier ist ebenfalls zu unterscheiden zwischen einer Visusverbesserung (58 Fälle), einer Visusverschlechterung (35 Fälle) und einem Visuserhalt (25 Fälle). In 12 Fällen konnten wiederum keine Werte erhoben werden. (Abb.12)

Abb.13 zeigt zuletzt den Vergleich der Visuskontrolle nach 6 Monaten und nach 12 Monaten. Hierbei lässt sich eine Visusverbesserung in 42 Fällen erkennen, eine Visusverschlechterung in 27 Fällen und 48 Fälle blieben ohne Veränderung. 13mal konnten keine Werte bestimmt werden.

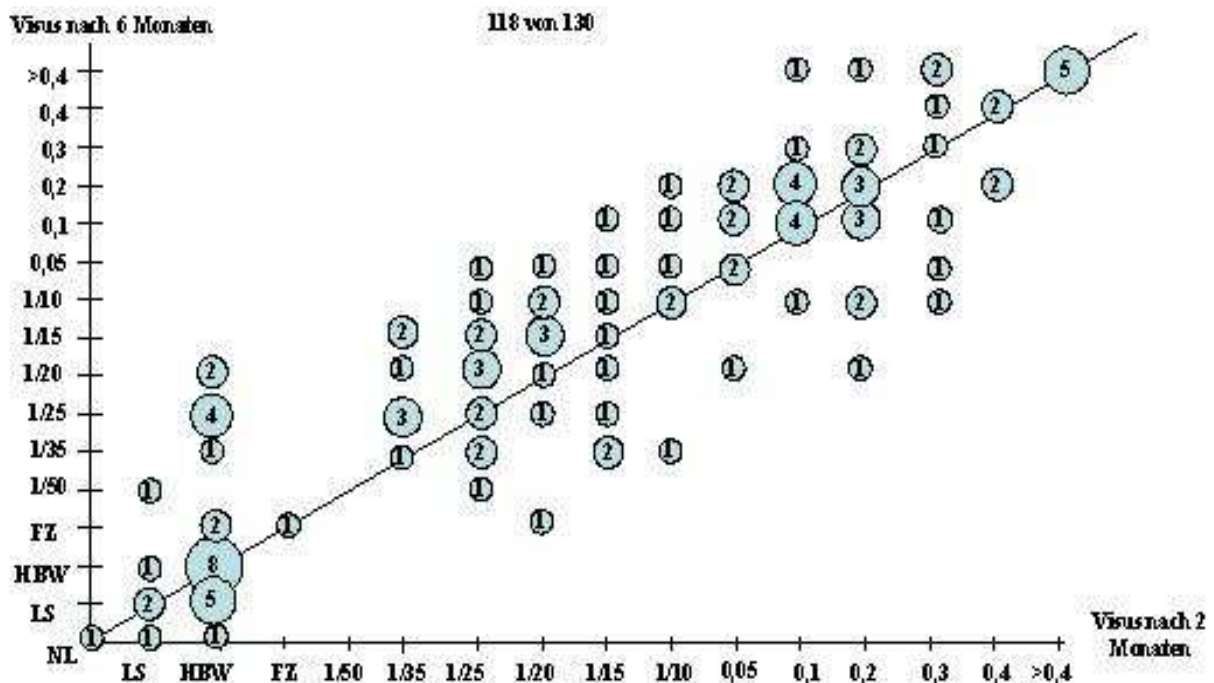


Abb.11: Visusvergleich postoperativ nach 2 und 6 Monaten

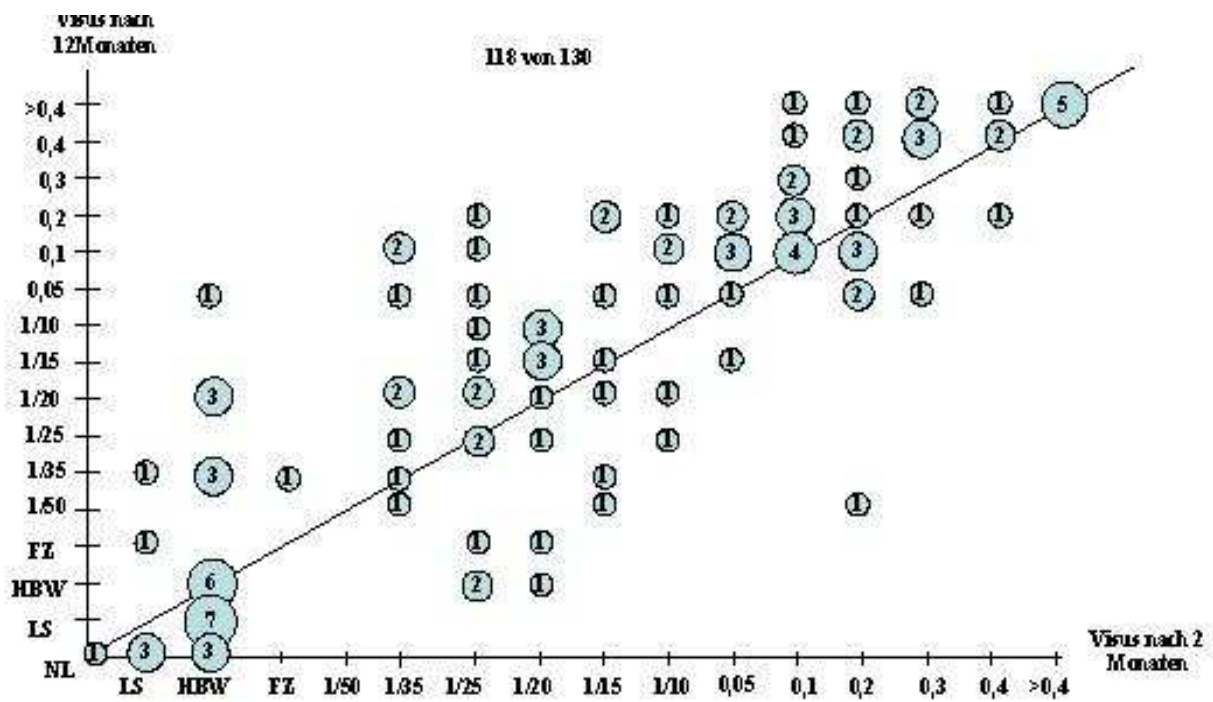


Abb.12: Visusvergleich postoperativ nach 2 und 12 Monaten

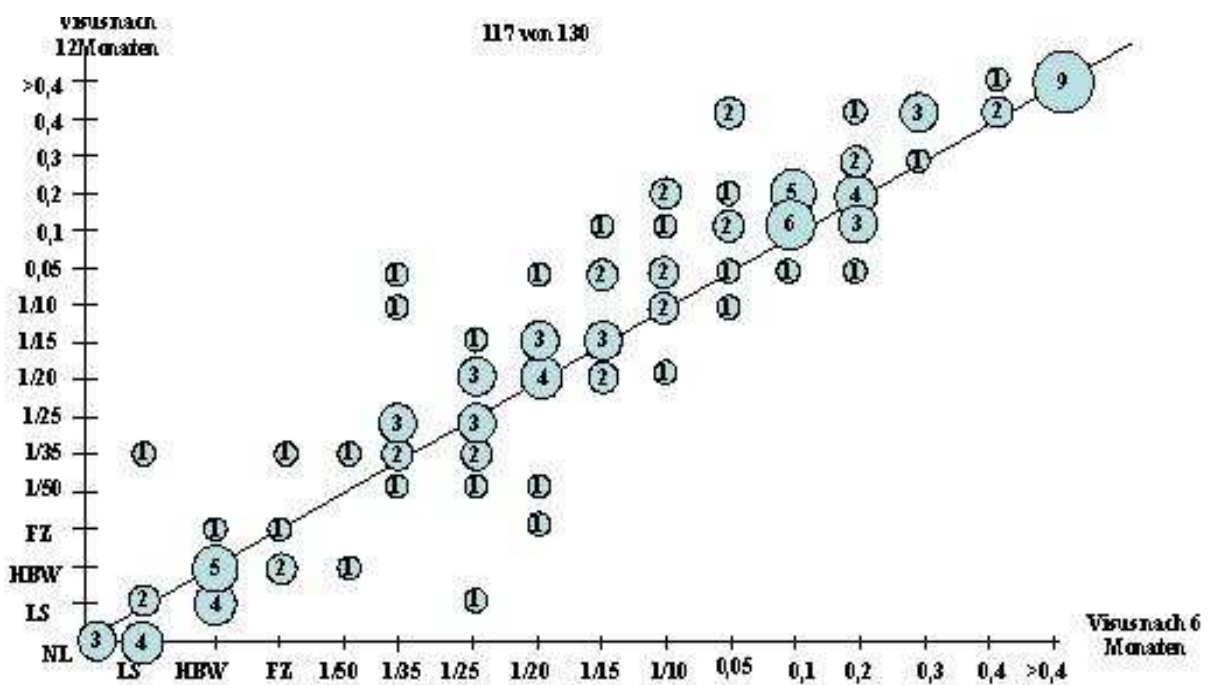


Abb.13: Visusvergleich postoperativ nach 6 und 12 Monaten

Werden mit Hilfe des Wilcoxon-Tests die einzelnen Visuswerte in Abhängigkeit voneinander dargestellt, kommt es zu nachstehenden Ergebnissen:

Wilcoxon-Test^b

	VISUS2- VISUSPRÄ	VISUS6 - VISUSPRÄ	VISUS12 - VISUSPRÄ	VISUS6 - VISUS2	VISUS12 - VISUS2	VISUS12 - VISUS6
Z	-5,268 ^a	-5,838 ^a	-6,013 ^a	-2,224 ^a	-3,624 ^a	-2,936 ^a
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000	,000	,000	,026	,000	,003

a. Basiert auf negativen Rängen.

b. Wilcoxon-Test

Abb.14: Wilcoxon-Test zwischen Ausgangsvisus und postoperativen Visusergebnissen

Aus dieser Tabelle ergibt sich ein signifikanter Unterschied zwischen dem Ausgangsvisus und dem Visus nach 2 Monaten, nach 6 Monaten und nach 12 Monaten. Auch der Vergleich zwischen dem Visus 2 Monate postoperativ und dem 6 Monate postoperativ bzw. 12 Monate postoperativ zeigt einen signifikanten Unterschied. Ebenso wie der Visusvergleich zwischen 6 und 12 Monaten postoperativ.

Visusentwicklung in Abhängigkeit der Lasermenge

Um zu sehen, ob eine Lasertherapie Auswirkung auf den Visus des Patienten hat, wurde die Entwicklung des Visus auch in Abhängigkeit der präoperativ angewandten Lasermenge betrachtet. Zum Zeitpunkt des ersten Kontrolltermins nach 2 Monaten fand sich in der Gruppe 1, mit den dicht pankoaagulierten Augen (55 Fälle), eine Visusverbesserung bei 33 Augen, 10 Augen waren gleich geblieben und bei 9 verschlechterte sich der Visus. Dreimal konnte kein Visus bestimmt werden. In Gruppe 2, mit den locker pankoaagulierten Augen (43 Fälle), verbesserten sich 26 Augen, 6 blieben gleich und 10 verschlechterten sich. In einem Fall konnte wiederum kein Visus bestimmt werden. Bei den fokale gelaserten Augen (Gruppe 3, 18 Fälle) kam es zu einer Visusverbesserung bei 10 Augen, 3 hatten einen Visuserhalt und 4 eine Verschlechterung. Auch hier konnte einmal kein Visus ermittelt werden. Bei den nicht gelaserten Augen (Gruppe 4,

14 Fälle) wurden 5 besser, 6 blieben gleich und 3 verschlechterten sich.

Sechs Monate nach der Operation kam es in Gruppe 1 (dreimal konnte kein Visus bestimmt werden) zu einer Visusverbesserung bei 32 Augen, 11 blieben gleich und 9 verschlechterten sich. In Gruppe 2 (3 Fälle konnten nicht bestimmt werden) hatten noch 23 Augen einen Visusanstieg im Vergleich zum Ausgangsvisus, 10 blieben gleich und 7 verschlechterten sich. In Gruppe 3 verbesserten sich 11 Augen, 3 blieben gleich und bei 4 Augen wurde der Visus schlechter. Gruppe 4 (1 Fall konnte nicht ausgewertet werden) zeigte eine Visusverbesserung an 4 Augen, 5 Augen hatten keine Visusveränderung und 4 eine Verschlechterung.

Nach 12 Monaten konnten in Gruppe 1 noch 52 Fälle ausgewertet werden. Bei 33 Augen war der Visus noch im Vergleich zum Ausgangsvisus besser, bei 9 war er gleich und bei 10 schlechter. In Gruppe 2 konnten nach 12 Monaten noch 41 Fälle ausgewertet werden. Bei 22 Augen wurde eine Visusverbesserung, bei 11 Augen keine Visusveränderung und bei 8 Augen eine Visusverschlechterung festgestellt. In Gruppe 3 konnten 16 Werte erhoben werden. Hierbei hatten 9 Augen eine Visusverbesserung, ein Auge blieb gleich und 6 Augen verschlechterten sich. In Gruppe 4 wurden 13 Werte erhoben, davon waren jeweils 4 besser und gleich, 5 waren schlechter.

Im Vergleich zwischen postoperativem 2-Monatsvisus und postoperativem 6-Monatsvisus kommt es zu folgenden Ergebnissen: In Gruppe 1 (49 Werte) verbesserten sich 24 Augen, 16 blieben gleich und 9 wurden schlechter. In Gruppe 2 (39 Werte) kam es bei 19 Augen zu einer funktionellen Verbesserung, 9 blieben gleich und 11 verschlimmerten sich. Gruppe 3 (17 Werte) trat mit 5 besseren, 5 gleichen und 7 schlechteren Werten auf. In Gruppe 4 (13 Werte) waren 4 Augen besser, 6 Augen blieben gleich und 3 Augen wurden schlechter.

Die Visusveränderung zwischen 2 und 12 Monaten postoperativ verlief in Gruppe 1 (49 Fälle) in 26 Fällen mit einer Verbesserung, 14 Fälle hatten einen Visuserhalt und 9 eine Verschlechterung. Gruppe 2 (40 Fälle) stellte sich mit 21 Verbesserungen dar. 5mal war der Visus unverändert geblieben, und 14mal hatte er abgenommen. In Gruppe 3 hatten sich 9 von 16 Fällen verbessert, einer war gleich geblieben und 6 hatten

sich verschlechtert. Gruppe 4 (13 Werte) trug 2 bessere, 5 gleiche und 6 schlechtere Visuswerte zur Schau.

Im letzten Beobachtungszeitraum zwischen 6 und 12 Monaten postoperativ verbesserten sich in Gruppe 1 noch 20 von 49 Augen, 18 blieben gleich und 11 wurden schlechter. In Gruppe 2 verbesserten sich 12 von 40 Augen, 18 Augen blieben gleich und 10 verschlechterten sich. In Gruppe 3 stieg der Visus bei 8 Augen von 16 an, bei 4 Augen blieb er auf dem gleichen Stand und bei 4 weiteren Augen sank er ab. Gruppe 4 zeigte eine Visusverbesserung bei 2 von 12 Augen, bei 8 Augen blieb der Visus erhalten und bei 2 verschlechterte er sich.

Visusentwicklung in Abhängigkeit der Glaskörpertamponade

In Gruppe A, mit physiologischer Kochsalzlösung als Glaskörpertamponade, konnten nach 2 Monaten 73 von 76 Werten erhoben werden. Hier kam es bei 49 Augen zu einer Verbesserung, bei 10 Augen zu einem Visuserhalt und bei 14 Augen zu einer Verschlechterung. Nach 6 Monaten wurden 43 von 71 Augen besser, 17 blieben gleich und 11 Augen verschlechterten sich. 12 Monate postoperativ konnten 70 Werte erhoben werden. Davon hatten 43 Augen eine Visusverbesserung gehabt, 15 Augen waren gleich geblieben und 12 Augen hatten sich verschlechtert. Vergleicht man den postoperativen 2-Monatsvisus mit dem postoperativen 6-Monatsvisus kam es bei 29 von 68 Augen zu einer Visusverbesserung. Einen Visuserhalt hatten 23 Augen und 16 eine Verschlechterung. In dem längeren Beobachtungszeitraum zwischen 2 und 12 Monaten postoperativ wurden 33 von 67 Augen besser, 18 blieben gleich und 16 verschlimmerten sich. Im letzten Beobachtungszeitraum zwischen 6 und 12 Monaten postoperativ verbesserten sich 25 Augen, 29 hatten einen Visuserhalt und 13 eine Visusverschlechterung.

In Gruppe B, mit Silikonöl als Glaskörpertamponade (36 Fälle), fehlten beim ersten Kontrolltermin 2 Werte. 2 Monate postoperativ hatten sich 13 Fälle verbessert, 13 waren gleich geblieben und 8 hatten sich verschlechtert. Nach 6 Monaten waren 18 Werte im Vergleich zum präoperativen Visus besser geworden, jeweils 9 waren gleich geblieben oder hatten sich

verschlechtert. Nach einem Jahr konnten 34 Werte erhoben werden. Hier kam es zu einer Visusverbesserung in 17 Fällen, einem Visuserhalt in 6 Fällen und einer Visusverschlechterung in 11 Fällen. Werden jetzt die einzelnen Visuswerte postoperativ miteinander verglichen stellt sich im Vergleich zwischen 2 und 6 Monaten postoperativ eine Verbesserung in 16 Fällen ein Erhalt in 8 Fällen und eine Verschlechterung in 9 Fällen dar. Dreimal konnten keine Werte bestimmt werden. Bei Betrachtung der Visusveränderung zwischen 2 und 12 Monaten postoperativ kommt es zu einer Verbesserung bei 18 Augen, einem Erhalt bei 6 Augen und einer Verschlechterung bei 9 Augen. Auch hier konnten in drei Fällen keine Werte erhoben werden. Im letzten Nachbeobachtungszeitraum (6 bis 12 Monate post operationem) entstand bei sowohl 14 Augen von 34 eine Verbesserung als auch ein Visuserhalt. Bei 6 Augen verschlechterte sich der Visus.

Wird die Gruppe C betrachtet, welche Luft oder ein Luft-Gas-Gemisch instilliert bekam (18 Fälle), kommt es zu folgenden Ergebnissen: Nach 2 Monaten hatten sich 12 Fälle verbessert, 2 waren gleich geblieben, 4 hatten sich verschlechtert. Nach 6 Monaten stellte sich eine Verbesserung bei 9 Augen dar, 3 waren bei dem präoperativen Visuswert geblieben und 4 hatten sich verschlechtert. Zweimal konnten keine Werte erhoben werden. 12 Monate nach der Operation waren in Gruppe C noch 8 von 18 Augen besser im Vergleich zum Ausgangsvisus, 4 waren gleichgeblieben und 6 Augen hatten sich verschlechtert. Zwischen 2 und 6 Monaten postoperativ kam es bei 7 von 16 Augen zu einer Visusverbesserung, bei 4 Augen blieb der Visus erhalten und bei 5 sank der Visus. 12 Monate postoperativ hatten 7 Augen im Vergleich zum Visus 2 Monate postoperativ eine Visusverbesserung, einmal kam es zu einem Visuserhalt und zehnmal zu einer Visusverschlechterung. Im letzten Nachbeobachtungszeitraum zwischen 6 und 12 Monaten postoperativ wurde der Visus bei 3 von 16 Augen besser, bei 5 blieb er auf dem gleichen Stand und bei 8 weiteren verschlechterte er sich.

7.3.3 Laserkoagulation

Zur Ermittlung des postoperativen Laserbedarfs wurde nach der Operation erst einmal abgewartet, wie sich die diabetische Retinopathie entwickelt. Aufgrund dessen bestand postoperativ bei 103 von 130 Patienten noch Laserbedarf. Hierbei mussten alle Augen, die präoperativ nur fokale gelasert waren, nachkoaguliert werden. Bei den Augen ohne präoperative Laserbehandlung, hatten 12 noch postoperativen Laserbedarf, von den präoperativ dicht Pankoagulierten noch 37 und 36 von den präoperativ locker pankoagulierten Augen. Bei vielen Patienten kam es trotz dieser Notwendigkeit der Vervollständigung der Laserung nicht zu einer Nachlaserung, da zum Beispiel der Heimataugenarzt über keine Lasereinrichtung verfügte oder es den Patienten aufgrund des allgemeinmedizinischen Zustandes nicht möglich war, in die Laserabteilung der Universitätsaugenklinik zu kommen. Es wurden demnach insgesamt nur 77 Augen nachgelasert. Der Zeitpunkt der ersten Laserung nach der Operation war frühestens nach einer Woche, spätestens nach einem Jahr und elf Monaten. Im Mittel wurde das erste Mal postoperativ nach 15,88 Wochen wieder gelasert.

In Tabelle 5 wird der Zusammenhang zwischen präoperativer und postoperativer Lasermenge verdeutlicht. Hierbei ist zu beachten, dass der postoperative Laserbedarf die tatsächliche Lasermenge nach der Operation anzeigt. Eine weitere Vervollständigung der präoperativ vorgenommenen dichten Pankoagulation wird also nicht weiterhin als full scatter klassifiziert, sondern nach der tatsächlichen postoperativen Lasermenge als fokale Laserung oder mild scatter angezeigt. Der Grund für eine postoperativ nur geringe Laserkoagulation bei präoperativ dichter Pankoagulation ist, dass die Netzhaut nur eine bestimmte Anzahl an Laserkoagulationsherden aufnehmen kann.

		Lakopost				Gesamt
		full scatter	mild scatter	fokal	keine Laserung	
Lakoprä	full scatter		5	19	31	55
	mild scatter	11	6	13	13	43
	fokal	7	5	3	3	18
	keine Laserung	2	3	3	6	14
Gesamt		20	19	38	53	130

Tab.5: postoperative Lasermenge in Abhängigkeit der präoperativen Lasermenge

Die Gruppe 1, mit den präoperativ dicht pankoagulierten Augen, wurde postoperativ in 5 Fällen locker nachkoaguliert, 19 Fälle wurde vereinzelt nachgelasert und 31mal wurde postoperativ nicht koaguliert.

In Gruppe 2, die präoperativ mild scatter gelasert wurde, wurde in 11 Fällen eine dichte Pankoagulation angetragen, sechsmal wurde locker nachkoaguliert, in 13 Fällen nur vereinzelt und 13 Augen bekamen keine postoperative Laserbehandlung.

Die präoperativ nur vereinzelt gelaserten Augen, Gruppe 3, erhielten nach der Operation siebenmal eine dichte Pankoagulation, fünfmal eine lockere Pankoagulation, dreimal wurden nur vereinzelt Laserherde angetragen und 6 Augen wurden postoperativ gar nicht gelasert.

Von den präoperativ nicht gelaserten Augen, Gruppe 4, wurden postoperativ 8 Augen gelasert. Hiervon wurde zweimal full scatter, dreimal mild scatter und dreimal nur vereinzelt gelasert.

Für die Erklärung der später auftretenden Komplikationen, ist es notwendig, auch die Augen nach der postoperativ vorgenommenen Lasermenge in Gruppen einzuteilen.

In der Gruppe POST1 sind mit 20 Augen alle zusammengefasst, die postoperativ einer full scatter Koagulation unterlagen. Die postoperativ locker pankoagulierten Augen (19 Fälle) wurden in die Gruppe POST2 eingeteilt.

Die Gruppe POST3 besteht aus den nach der Operation nur vereinzelt gelaserten Augen (38 Fälle) und die restlichen 53 Augen, die postoperativ keiner Laserung unterzogen wurden sind in der Gruppe POST4 zusammengefasst.

Wird die postoperative Lasermenge in Bezug auf die präoperative Lasermenge ergänzend eingestuft, kommt es zu folgender Zusammensetzung (Tabelle 6):

		Lakopost				Gesamt
		full scatter	mild scatter	fokal	keine Laserung	
Lakoprä	full scatter	55				55
	mild scatter	11	32			43
	fokal	7	5	6		18
	keine Laserung	2	3	3	6	14
Gesamt		75	40	9	6	130

Auch bei der insgesamt angewandten Lasermenge wurde in vier verschiedene Gruppen LAKO1-4, abhängig von der präoperativ, intraoperativ und postoperativ angewandten Lasermenge, eingeteilt.

In der Gruppe LAKO1 sind alle Fälle zusammengefasst, die entweder präoperativ dicht pankoaaguliert und postoperativ noch mit Laserherden aufgefüllt wurden, oder die präoperativ geringer gelasert wurden und postoperativ dicht pankoaaguliert. In dieser Gruppe befinden sich 75 Augen.

Die Gruppe LAKO2 besteht aus den postoperativ mild scatter vervollständigten Augen (40 Fälle). In einem Fall wurde hier postoperativ auch eine Grid-Koagulation angetragen.

In der Gruppe LAKO3 sind mit 9 Fällen die insgesamt nur vereinzelt gelaserten Augen zusammengefasst.

Keine Laserung wurde insgesamt bei 6 Augen vorgenommen, welche in Gruppe LAKO4 eingeteilt wurden.

Die insgesamt vorgenommene Lasermenge (Gruppen LAKO 1-4) wurde auch auf die einzelnen Glaskörpertamponadegruppen aufgeschlüsselt (Tabelle 7). Der Chi-Quadrat-Test zeigte, dass keine Signifikanz zwischen den Gruppen A-C und der insgesamt angewandten Lasermenge bestand ($p= 0,193$).

Chi-Quadrat-Test

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	8,665 ^a	6	,193
Likelihood-Quotient	7,975	6	,240
Zusammenhang linear-mit-linear	4,918	1	,027
Anzahl der Fälle	130		

a. 5 Zellen (41,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5.
Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,83.

			Füllung			Gesamt
			physiolog. Kochsalz-lösung	Silikonöl	Luft o. Luft/Gas Gemisch	
Lakopost	full scatter	Anzahl	50	16	9	75
		%	65,8%	44,4%	50,0%	57,7%
	mild scatter	Anzahl	21	13	6	40
		%	27,6%	36,1%	33,3%	30,8%
	fokal	Anzahl	3	5	1	9
		%	3,9%	13,9%	5,6%	6,9%
	keine Laserung	Anzahl	2	2	2	6
		%	2,6%	5,6%	11,1%	4,6%
Gesamt		Anzahl	76	36	18	130
		%	100,0	100,0	100,0	100,0

Tab.7: Insgesamte Lasermenge in Abhängigkeit der Glaskörpertamponade

Die Patientengruppe, die Luft oder ein Luft-Gas-Gemisch als Glaskörpertamponade instilliert bekam (Gruppe C), wurde insgesamt am wenigsten gelasert (88,9%). Hiervon wurden 50% full scatter gelasert, 33,3% mild scatter und 5,6% fokal. 94,4% der Augen mit Silikonöl als Glaskörpertamponade (Gruppe B) wurden einer Lasertherapie unterzogen. 44,4% bekamen hier eine dichte Pankoagulation, 36,1% eine lockere Pankoagulation und bei 13,9% wurden nur vereinzelte Herde angetragen. Mit physiologischer Kochsalzlösung als Glaskörpertamponade (Gruppe A) war die größte Laserkoagulationsdichte bei prä- und postoperativer Laserung vorhanden. Hier wurden 97,4% der Augen laserkoaguliert. Davon wurden 65,8% full scatter, 27,6% mild scatter und 3,9% fokal gelasert.

Betrachtet man die postoperative Lasermenge allein (Gruppen POST1-4), wurden die Patienten mit Luft oder Luft-Gas-Gemisch als Glaskörpertamponade am geringsten nachkoaguliert (50%). Bei Verwendung von Silikonöl als Glaskörpertamponade wurden 2/3 der Augen postoperativ noch nachgelasert, bei Verwendung von physiologischer Kochsalzlösung bestand bei 57,9% noch Laserbedarf.

			Füllung			Gesamt
			physiolog. Kochsalzlösung	Silikonöl	Luft o. Luft/Gas Gemisch	
Lakopost	full scatter	Anzahl	10	7	3	20
		%	13,2%	19,4%	16,7%	15,4%
	mild scatter	Anzahl	11	5	3	19
		%	14,5%	13,9%	16,7%	14,6%
	fokal	Anzahl	23	12	3	38
		%	30,3%	33,3%	16,7%	29,2%
	keine Laserung	Anzahl	32	12	9	53
		%	42,1%	33,3%	50,0%	40,8%
Gesamt		Anzahl	76	36	18	130
		%	100,0	100,0	100,0	100,0

Tab.8: Postoperative Lasertherapie in Abhängigkeit der Glaskörpertamponade

Bei der Patientengruppe, die postoperativ full scatter gelasert wurde (POST1), traten bei den 20 Fällen insgesamt 49 Komplikationen auf. Am häufigsten kann man hierbei Katarakt (18 Fälle) und Blutungen (11 Fälle), wovon 7 Fälle chronisch rezidivierend waren, feststellen. Ein Sekundärglaukom trat in 5 Fällen auf, eine erneute Netzhautablösung dreimal ebenso oft wie eine Gliose und zweimal jeweils eine Rubeosis iridis und eine Keratopathie. Die übrigen Komplikationen traten nur vereinzelt oder gar nicht auf (siehe Tabelle 9).

Die mit mild scatter gelaserten Augen (POST2; 19 Fälle) hatten 47mal Komplikationen postoperativ. Auch hier trat meistens eine Katarakt (13 Augen) und Blutungen (15 Augen) auf, wovon sich 6 wieder resorbierten. Auch eine Gliose (5 Fälle) und ein Sekundärglaukom (4 Fälle) sowie eine Reamotio retinae (3 Fälle) waren häufiger feststellbar. Die übrigen Komplikationen traten wiederum nur ein- bis zweimal auf.

Fokal wurden 38 Augen postoperativ gelasert (Gruppe POST3). 88mal traten Komplikationen auf, am häufigsten Katarakt (21 Fälle) und Blutungen (15 rezidivierende, 9 resorbierende). Auch Gliose (8 Fälle), Optikusatrophie (7 Fälle), Fibrose (6 Fälle), Reamotio retinae (7 Fälle) sowie Sekundärglaukom (6 Fälle) fanden sich vermehrt.

Gar nicht gelasert wurden postoperativ 53 Patienten (Gruppe POST4). Hier traten 109mal Komplikationen auf. Eine Katarakt (32 Fälle) erschien hierbei wieder am häufigsten gefolgt von sich wieder resorbierenden Blutungen (22 Fälle) und rezidivierenden Blutungen (14 Fälle). Auch Sekundärglaukom (9 Fälle) und Rubeosis iridis (8 Fälle) traten vermehrt auf, ebenso wie eine Optikusatrophie und Gliose in jeweils 6 Fällen.

	gesamt (130 Fälle)	POST1 full scatter (20 Fälle)	POST2 mild scatter (19 Fälle)	POST3 fokal (38 Fälle)	POST4 keine Lako (53 Fälle)
Sekundärglaukom	24	5	4	6	9
Rubeosis iridis	15	2	2	3	8
Reamotio retinae	16	3	3	7	3
Katarakt	84	18	13	21	32
chronische Blutungen	45	7	9	15	14
resorbierende Blutungen	41	4	6	9	22
Optikusatrophie	15	1	1	7	6
Gliose	22	3	5	8	6
Offenwinkelglaukom	6	1	1	1	3
Sicca-Symptomatik	1	1	0	0	0
Hinterkapsselfibrose	10	0	2	6	2
Zyste	1	0	0	0	1
Proliferationen	3	1	0	2	0
Keratopathie	4	2	0	1	1
Nachstar	6	1	1	2	2
Gesamt	293	49	47	88	109

Tab.9: Postoperativ aufgetretene Komplikationen in Abhängigkeit der postoperativ angewandten Lasermenge

Die Auflistung der einzelnen Komplikationen bezogen auf die insgesamt angewandte Laserkoagulation stellt Tabelle 10 dar:

	gesamt (130 Fälle)	LAKO1 full scatter (75 Fälle)	LAKO2 mild scatter (40 Fälle)	LAKO3 fokal (9 Fälle)	LAKO4 keine Lako (6 Fälle)
Sekundärglaukom	24 [18]	13 [17]	10 [25]	1 [11]	0
Rubeosis iridis	15 [11,5]	7 [9]	5 [12,5]	1 [11]	2 [33]
Reamotio retinae	16 [12]	6 [8]	7 [17,5]	1 [11]	2 [33]
Katarakt	84 [65]	53 [71]	21 [52,5]	6 [67]	4 [67]
chronische Blutungen	45 [35]	22 [29]	19 [47,5]	3 [33]	1 [17]
resorbierende Blutungen	41 [31,5]	29 [39]	8 [20]	2 [22]	2 [33]
Optikusatrophie	15 [11,5]	7 [9]	4 [10]	3 [33]	1 [17]
Gliose	22 [17]	14 [19]	6 [15]	1 [11]	1 [17]
Offenwinkelglaukom	6 [5]	3 [4]	2 [5]	0	1 [17]
Sicca-Symptomatik	1 [1]	1 [1]	0	0	0
Hinterkapsselfibrose	10 [8]	5 [7]	4 [10]	1 [11]	0
Zyste	1 [1]	1 [1]	0	0	0
Proliferationen	3 [2]	3 [4]	0	0	0
Keratopathie	4 [3]	3 [4]	1 [2,5]	0	0
Nachstar	6 [5]	5 [7]	1 [2,5]	0	0
Gesamt	293	172	88	19	14

Tab.10: Komplikationen in Abhängigkeit der insgesamt angewandten Laserkoagulation. In eckigen Klammern sind die Prozentwerte bezogen auf die Laserkoagulationsgruppen angegeben.

Postoperativ kam es in 21 Fällen zu einer weiteren Kryokoagulation als unterstützende Maßnahme der Lasertherapie.

KRYOPOST

	Häufigkeit	Prozente
nein	109	83,8
ja	21	16,2
Gesamt	130	100,0

Tab.11: postoperative Kryokoagulation

7.3.4 Nachoperationen

Insgesamt waren bei 64 Patienten Nachoperationen nötig, wobei bei 34 Patienten lediglich eine, bei 17 Patienten zwei und bei 13 Patienten drei und mehr Nachoperationen vorgenommen wurden. In einem Fall erfolgten acht Nachoperationen, wobei es hier letztendlich zur Enukleation kam. Bei der Art der Nachoperationen fällt auf, dass meist eine Katarakt-Operation erfolgte (55 Fälle), welche zum Teil kombiniert mit einer Ölablassung (5 Fälle) oder einer erneuten Pars-plana-Vitrektomie (16 Fälle) vorgenommen wurde. In insgesamt 21 Fällen musste eine erneute einfache Pars-plana-Vitrektomie erfolgen, zweimal war lediglich eine Ölablassung allein nötig.

Anzahl der Folgeeingriffe	Häufigkeit	Prozente
0	66	50,8
1	34	26,2
2	17	13,1
3	10	7,7
4	2	1,5
8	1	0,8
Gesamt	130	100,0

Tab.12: Anzahl der Folgeeingriffe

Folgeeingriffe

	Häufigkeit	Prozente
Keine Operation	66	50,8
Ölablassung	2	1,5
Re-ppV	5	3,8
Re-ppV+Ölaustausch	2	1,5
Ölablassung+Kat.-OP	5	3,8
Katarakt-OP	20	15,4
Re-ppV, Katarakt-OP	13	10,0
Re-ppVmit KataraktOP	16	12,3
Re-ppV, Katarakt-OP, Enukleation	1	0,8
Gesamt	130	100,0

Tab.13: Art der Folgeeingriffe