

Aus der Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde
Direktor: Prof. Dr. med. S. Clemens
der Medizinischen Fakultät der Ernst-Moritz-Arndt-
Universität Greifswald

Thema: Ergebnisse nach kombinierter Operation:
PPV und Linsen Chirurgie

Inaugural-Dissertation
zur

Erlangung des akademischen
Grades
Doktor der Medizin
(Dr. med.)

der Medizinischen Fakultät
der Ernst-Moritz-Arndt-Universität
Greifswald

Vorgelegt von
Amin Gamael
Geb. am 14.08.1969
In: Kabul, Afghanistan

Dekan: Prof. Dr. med. H. Kroemer

1. Gutachter: Professor Clemens

2. Gutachter: Professor Mayer-Rüsenberg

3. Ort, Raum: Greifswald, Augenklinik

4. Tag der Disputation: 21.01.2004

Abkürzungen

Dpt.	Dioptrie
IOL	Intraokularlinse
bzw.	beziehungsweise
Op	Operation
HKL	Hinterkammerlinse
ml	Milliliter
cm	Zentimeter
C°	Grad Celsius
PPV	Pars plana Vitrektomie
T	Tension
PDR	proliferative diabetische Vitreoretinopathie
PVR	proliferative Vitreoretinopathie
ECCE	Extrakapsuläre Kataraktextraktion
Pat.	Patient
PMMA	Polymethylmethacrylate
FK	Fremdkörper
Dt.	Deutsch
Übers.	Übersetzung
MLI	Membrana limitans interna
YAG	Yttrium-Aluminium-Granat-Laser
DRS	Druckregulierungssystem

Inhaltverzeichnis	Seite	
1.	Einleitung	4
1.1.	Anatomie des Auges; im speziellen der Linse, des Glaskörpers und der Netzhaut	4
1.1.1.	Linse	5
1.1.2.	Glaskörper	5
1.1.3.	Die Netzhaut	6
1.2.	Kurze Geschichte	6
1.2.1.	Kurze Geschichte der Vitrektomie	6
1.2.2.	Kurze Geschichte der Kunstlinsenimplantation	8
1.3.	Indikation	10
1.3.1.	Diabetische Retinopathie	11
1.3.2.	Netzhautablösung	12
1.3.2.1.	Netzhautablösung durch Traktionen	13
1.3.2.2.	Rhegmatogene Netzhautablösung	13
1.3.2.3.	Exsudative Netzhautablösung	14
1.3.3.	Perforierende Verletzungen	14
1.3.4.	Endophthalmitis	15
1.3.5.	Komplikationen nach der Operation an vorderen Augenabschnitte und komplizierte intraoperative Verläufe	15
1.3.6.	Primär mit makulabezogenen Pathologien	16
1.3.7.	Zentralvenenthrombose	16
1.3.8.	Retinopathia Praematurorum	16
1.3.9.	Folgeeingriff nach einer Silikonöltamponade	17

1.4.	Anästhesie	17
1.5.	Vorbereitung des Patienten und des Instrumentarium	18
1.5.1.	Vorbereitung des Auges	18
1.5.2.	Vorbereitung des Patientes	18
1.5.3.	Vorbereitung des Instrumentariums	19
1.6.	Operationstechniken	19
1.6.1.	Vitrektomie	19
1.6.2.	Phakoemulsifikation	20
1.7.	Problemstellung	21
2.	Material und Methode	22
2.1.	Der prä- und postoperative Fernvisus	23
2.2.	Die prä- und postoperative Netzhautsituation	23
2.3.	Komplikationen	23
2.3.1.	Intraoperative Komplikationen	23
2.3.2.	Postoperative Komplikationen	24
2.3.3.	Spätkomplikationen	24
2.4.	Folgeoperationen	24
3.	Ergebnisse	25
3.1.	Präoperativ erfasste Daten	25
3.1.1.	Alter zum Zeitpunkt der Operation	25
3.1.2.	Operationsindikationen	25
3.1.3.	Voroperationen	29

3.2.	Postoperativ erfasste Daten	30
3.2.1.	Durchgeführte Eingriffe	30
3.2.2.	Intraoperative Komplikationen	31
3.2.3.	Frühpostoperative Komplikationen	31
3.2.4.	Postoperative Komplikationen	31
3.3.	Sehschärfe	36
3.4.	Postoperative Netzhautsituation	40
3.5.	Folgeeingriffe	40
4.	Diskussion	41
4.1.	Reihenfolge der Einzelschritte	45
4.2.	Auswahl der Intraokular-Linse	46
4.3.	Komplikationen am vorderen Augenabschnitt	49
4.4.	diabetische Vitreoretinopathie	51
4.5.	proliferative Vitreoretinopathie	52
4.6.	Augenverletzung	55
4.7.	Endophthalmitis	58
4.8.	Hygiene	59
5.	Zusammenfassung	60
6.	Literaturverzeichnis	63
7.	Anhang	

1. Einleitung

Die Kombination der Pars plana Vitrektomie mit der Linsenchirurgie ist zu einem Routineverfahren geworden. In der Greifswalder Universitätsaugenklinik wird sie seit 1994 überregional in größerem Umfang erfolgreich durchgeführt. Für die Pars plana Vitrektomie ist ein klarer Einblick in das Augeninnere unentbehrlich. Schon eine geringe Linsentrübung kann für die Detailerkennung während der Operation störend sein und führt dazu, daß die Linse entfernt werden muß. In der folgenden Arbeit werden die Ergebnisse bei der Durchführung beider Eingriffe in einer Sitzung dargestellt.

1.1. Anatomie des Auges, speziell der Linse, des Glaskörpers und der Netzhaut

Der Augapfel liegt geschützt in der knöchernen Augenhöhle. Er wird in seiner Lage durch 4 gerade und 2 schräge Augenmuskeln und den nasal hinten eintretenden Sehnerv begrenzt. Der Bulbus selbst hat ein Gewicht von etwa 7,5g und hat eine kugelige Form aus einer festen äußeren Hülle, der Lederhaut[1]. Die Hornhaut bildet das vordere klare Fenster. Die Vorderkammer liegt hinter der Kornea und wird von der Hornhauthinterfläche, dem Kammerwinkel, der Irisvorderfläche und im Bereich der Pupille durch die Linsenvorderfläche begrenzt.

Die Grenzen der Hinterkammer sind die Irishinterfläche, die Processus ciliares, die Zonula Zinnii und die Linsenvorderfläche[2].

1.1.1. Linse

Die Linse liegt hinter der Pupille und besteht aus Kapsel, Rinde und Kern. Die Linse wird während der embryonalen Entwicklung als Linsenblase vom Ektoderm abgeschnürt. Ein von den äußeren Zellen gebildetes Epithel wandelt sich zu den Linsenfasern, die in der Folge die so genannte Nahtfigur bilden. Nahe dem Äquator werden von nun an kontinuierlich weitere Linsenfasern gebildet, so daß schließlich von außen nach innen immer neue Zellschichten die typische baumringartige Struktur der Linsenkapsel bilden. Da dieser Vorgang bis ins hohe Alter vonstatten geht, nimmt der Linsendurchmesser im Laufe der Zeit allmählich zu.

In ihrer Normalform mißt die Linse am Äquator etwa 10 mm im Durchmesser und ist bikonvex, wobei die Rückseite stärker gekrümmt ist als die Vorderseite. Ihre Aufhängung erfolgt am Äquator über die Zonula Zinnii. Die Brechkraft beträgt bei der Fernakkommodation etwa 16-18 dpt.[1].

Alle optischen Inhomogenitäten der Linse werden als Katarakt (Grauer Star) bezeichnet. Sie schließen sowohl Trübungen als auch Brechungsunregelmäßigkeiten ein.

1.1.2. Glaskörper

Der durchsichtige Glaskörper stellt die proportional größte Ansammlung bindegewebiger Zwischenzellschichtsubstanz unseres Körpers dar. Er besteht aus einem Netz von Kollagenfibrillen und geknäuelten Hyaluronsäuremolekülen, wobei letztere das Fibrillenwerk spreizen.

1.1.3. Netzhaut

Die Netzhaut (Retina) ist eine durchsichtige Struktur. Die Sinneszellen der Netzhaut werden von Neuroblasten mit Beeinflussung durch die Gliazellen von Glioblasten gebildet. Aus den Neuroblasten wachsen im 3. Schwangerschaftsmonat Nervenfasern aus, die durch den Augenbecherstiel zentralwärts ziehen. Im weiteren Verlauf bilden sich aus den Neuroblasten Stäbchen und Zapfen, deren Reifung noch bis nach der Geburt andauert.

Die Netzhaut hat etwa 127 Mio. Rezeptoren, die Lichtreize aufnehmen und ordnen. Die Sehnervenfasern fließen auf der Sehnervenscheibe (Papilla nervi optici) zum Sehnerv zusammen, der durch die Öffnung der Siebplatte (Lamina cribrosa sclerae) den Augapfel verläßt. Die Netzhaut ist 0,1-0,5 mm dick[1].

1.2. Kurze Geschichte der Vitrektomie und der künstlichen Linsenimplantation

1.2.1. Kurze Geschichte der Vitrektomie

Die chirurgischen Eingriffe im Glaskörperraum galten bis in die zweite Hälfte dieses Jahrhunderts hinein als besonderes Wagnis und wurden deshalb nur selten und dann mit ungewissem Erfolg durchgeführt[3].

Das älteste gesicherte Schriftzeugnis über die Glaskörperchirurgie stammt aus dem vorletzten Jahrhundert. Albrecht von Graefe führte 1863 erstmals die Durchtrennung einer Glaskörpermembran mit einer Nadel durch[4].

Seit dieser Zeit hat die Behandlung pathologischer Zustände des Glaskörpers verschiedene Entwicklungsstadien durchlaufen, wobei jedoch viele Methoden, wahrscheinlich

durch hohe Komplikationsraten, in Vergessenheit geraten sind.

Erst seit den 40er Jahren des vorigen Jahrhunderts hat die Glaskörperchirurgie wieder an Bedeutung gewonnen. Dazu verhalf einerseits die Fortschritte in der Diagnostik durch Goldmann mit der Entwicklung des Dreispiegelkontaktglases im Jahre 1954 zur Verbesserung der Biomikroskopie und der Entwicklung der binokularen indirekten Ophthalmoskopie durch Schepens im Jahre 1952, andererseits die Entwicklung unterschiedlicher Operationstechniken besonders im Bereich der Netzhautablösungen, wie zum Beispiel Plombenoperationen nach Costodis 1953, Erfindung der Lichtkoagulation 1954 durch Meyer-Schwickerrath, Erfindung der Cerclage-Technik durch Schepens 1964, Fortentwicklung der Kryokoagulation durch Lincoff 1964 und Böke 1967, Silikonölinjektion in den Glaskörperraum durch Cibis 1965. Im Jahre 1968 führte Kasner erstmals eine gezielte Vitrektomie mit Entfernung des gesamten erkrankten Glaskörperabschnittes an einem Auge mit primärer Amyloidose erfolgreich durch[5]. Dabei benutzte er die sogenannte Open-sky-Technik. Kasner machte damit deutlich, daß ein ansonsten normales Auge auch ohne Glaskörper funktionsfähig bleibt und dabei ein gutes Sehvermögen möglich ist. So wurde die Open-sky-Technik von Kasner für die desperaten Fälle von diabetischer Retinopathie, bei traumatisch destruierten Glaskörpern und in Fällen mit Glaskörperverlust bei Linsenluxation angewandt[6,7]. Relativ bald wurde die Open-sky-Technik wegen wahrscheinlich zu hohen Komplikationsraten von der Vitrektomie-Methode im geschlossenen System abgelöst. Es wurde im Jahr 1971 von Machemer die Operation des Glaskörpers über die Pars plana ciliaris vorgenommen. Das Operationsverfahren von Machemer bewährte sich nach anfänglichen Rückschlägen

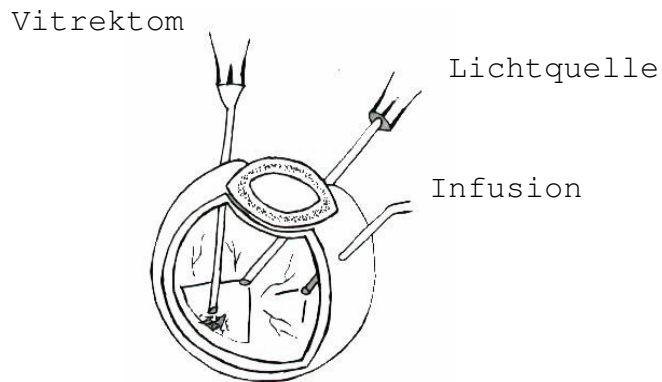


Abbildung 1: Pars plana Vitrektomie

in nahezu allen Bereichen der operativen Mikrochirurgie und führte so zu einer Revolution der Operationstechniken des Auges [8].

1.2.2. Kurze Geschichte der Kunstlinsenimplantation

Der erste Versuch einer Kunstlinsenimplantation wurde durch Casaamata im Jahre 1795 vorgenommen, wobei jedoch die gläserne Linse alsbald auf den Augengrund fiel [9].

Am 29.01.1949 wurde die erste moderne Kunstlinsenimplantation von dem Londoner Arzt Harold Ridley im St.-Thomas-Krankenhaus in London erfolgreich durchgeführt. Ridley stellte seine Linsen damals aus Polymethylmethacrylat her. 1950 implantierte er die zweite Linse nach einer extrakapsulären Kataraktextraktion in den Kapselsack. Ridley setzte die neue Linse als Hinterkammerlinse ohne Halteapparat in den Kapselsack ein [10]. Bis 1960 implantierte er die neue Linse in 750 Augen.

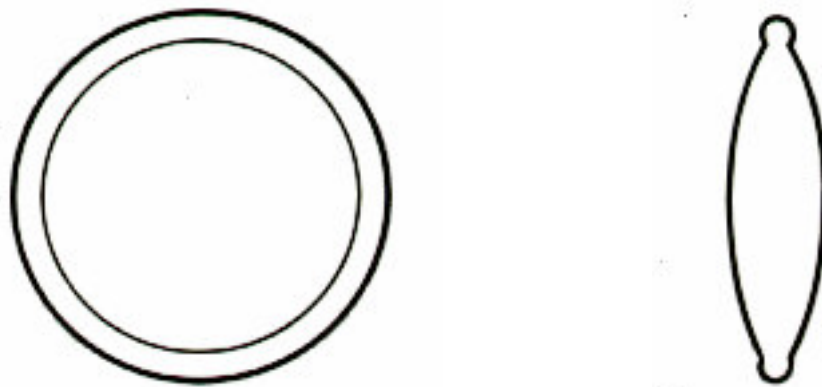


Abbildung 2: RIDLEY-Linse

Wegen der bestehenden hohen Dislokationsrate der Ridley-Linsen begannen die Ophthalmochirurgen nach einem neuen Implantationsort zu suchen. So entstanden die sogenannten Linsen der 2. Generation. Sie verfügten alle über eine Haptik und eine feste oder elastische Stütze für den Kammerwinkel.

Strampelli berichtete im Jahr 1954 über die erste Implantation dieses Linsentyps, die er im Jahre 1953 selbst durchgeführt hatte[11].

Nach Fechner führten Epstein und Binkhorst unabhängig von einander die Implantation der irisgetragenen Vorderkammerlinsen, den sogenannten Linsen der dritten Generation, durch.

Den Übergang zwischen irisfixierten und Hinterkammerlinsen brachte die iridokapsuläre Linse nach Binkhorst[12].

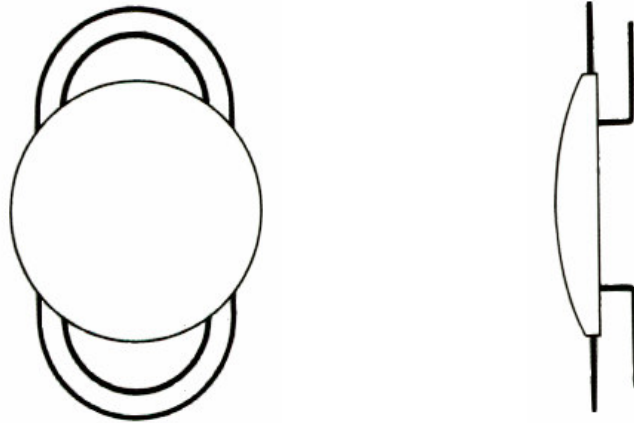


Abbildung 3: BINKHORST-Linse

Die Linse der vierten Generation wurde wiederum von Ridley entwickelt. Es handelte sich dabei um eine Hinterkammerlinse, die im Kapselsack oder Sulkus implantiert wurde. Basierend auf diesem Linsentyp entstanden die heutzutage üblicherweise angewendeten Linsenmodelle.

1.3. Indikationen

Bei der kombinierten Kataraktoperation und Vitrektomie sind vor allem folgende Faktoren wichtig:

- Zusammenhang zwischen Linse und Glaskörperpathologie. Wenn eine Linsentrübung den Blick auf den hinteren Pol verhindert, ist eine Kataraktextraktion notwendig. Extrakapsuläre Kataraktextraktion, Phakoemulsifikation und Lentektomie sind alle als Teil der kombinierten Operation beschrieben worden[26,27,28].

- Linsentrübungen tendieren dazu, nach einer Pars plana Vitrektomie fortzuschreiten[29]. Es kann sinnvoll sein, während der Vitrektomie die Linse mit zu entfernen, wenn schon eine geringe Linsentrübung vorhanden ist, speziell wenn die Kapsel als Folge einer Verletzung rupturiert ist.

- Die Zonulaschwächung und die Abwesenheit der Glaskörperunterstützung der Linse erschwert die

Kataraktextraktion mit IOL-Implantation. Wenn man das Auge aphak und ohne Hinterkapsel läßt, wird die visuelle Rehabilitation behindert und das Risiko eines Neovaskularisationsglaukoms erhöht[30].

Die Indikationsstellung für die Pars plana Vitrektomie wurde in unserer Arbeit folgendermaßen vorgenommen:

1.3.1. Diabetische Retinopathie

Die diabetische Retinopathie entsteht zunächst aus der Veränderung der biochemischen und hämodynamischen Eigenschaften des Blutes. Daraus resultieren Gefäßwandveränderungen in den retinalen Arteriolen und Kapillaren. Es kommt zum Verschuß eines größeren Areals im Kapillarbett und folglich zu Ischämien. Diese können periretinale Proliferationen hervorrufen, die in den Glaskörper vorwachsen[31].

Am Anfang der diabetischen Retinopathie kommt es zur Beeinträchtigung des Sauerstofftransfers aus dem zirkulierenden Blut an die Gefäßwand. Laut Little und Sachs stimulieren Insulinmangel und Hyperglykämie die vermehrte Freisetzung von Wachstumshormonen und forcierten die Synthese großer Plasmaproteine[32]. Diese Plasmaproteine verbinden die einzelnen Erythrozyten zu Aggregaten, was ein Stagnieren der Mikrozirkulation zur Folge hat[33]. Eine Hyperlipidämie bewirkt eine verminderte Flexibilität der Erythrozyten[34]. Durch erhöhte Viskosität, welche durch hohe Plasmakonzentration an Plasmaproteinen, Lipoproteinen und Glykoproteinen hervorgerufen wird und Ballung korpuskulärer Elemente im Blut kommt es zu fokaler Hypoxie, worauf der Körper autoregulatorisch mit Dilatation und verbesserter Perfusion die Netzhautkapillaren noch einige Zeit vor einem irreversiblen Zellschaden bewahren kann[35]. Es kommt dann nach der Dekompensation der Autoregulation mit nachfolgenden Schäden der Wandstruktur der

Endothelzellen zu einer morphologisch manifesten Mikroangiopathie. Die Hyperaggregationsbereitschaft der Thrombozyten führt dann bei bereits bestehender Strombehinderung zu Mikrothrombosierungen der Netzhautkapillaren[36]. In Ischämiegebieten kommt es zu Endothelzell- und Perizytenverlusten, die vorwiegend im arteriellen Kapillargebiet liegen und nicht perfundiert werden. Außerdem kommt es in Hypoxiezonen zur Hyperplasie der Endothelzellen, die vorwiegend im venösen Kapillargebiet liegen, welche zum Zusammenbruch der Blut-Retina-Schranke führen. Als Folge dessen kommt es zur Leckage für Proteine und Lipide, die als harte Exsudate in der Retina sichtbar werden[31].

1.3.2. Netzhautablösung (Ablatio retinae)

Die Abhebung der neurosensorischen Netzhaut von dem darunter liegenden Pigmentepithel wird als Netzhautablösung bezeichnet. Die beiden Gewebeblätter liegen in der Regel durch den Druck eines normalen Glaskörpers und physikalischen-chemischer Anziehungskräfte dicht aufeinander. Nahe an der Papille und an der Ora serrata besteht zwischen Netzhaut und Pigmentblatt bzw. Aderhaut eine feste Verbindung. Die Netzhaut kann sich von ihrer Unterlage auf verschiedene Weise ablösen. In den abgelösten Bereichen ist die Funktion der Netzhaut aufgehoben. Man unterteilt die Netzhautablösung in eine rhegmatogene, exsudative und traktive Form.

1.3.2.1. Netzhautablösung durch Traktionen

Unter traktiver Netzhautablösung versteht man eine Ablösung der Netzhaut durch Ausbildung epiretinaler, kontraktionsfähiger (fibro-)vaskulärer Gewebsmembranen ohne primären Lochbefund. Die Ursachen sind die Komplikationen

der proliferativen diabetischen Retinopathien, proliferativen Retinopathien, Traumen, Retinopathia prämaturorum und Gefäßverschlüsse der Retina.

1.3.2.2. Rhegmatogene Netzhautablösung

Die rhegmatogene Netzhautablösung ist eine Netzhautablösung, die durch einen Netzhautriss oder ein Netzhautforamen verursacht wird.

Wenn die hintere Glaskörpermembran einreißt und der verflüssigte Glaskörper in den subhyaloidalen Raum gelangt, hebt sich die hintere Glaskörpermembran ab. Durch Schrumpfungsprozesse oder einwirkende Scherkräfte der verflüssigten Glaskörperanteile kann es zu Netzhautrissen an den noch anhaftenden Stellen zwischen Netzhaut und Glaskörpermembran kommen. Durch die Netzhautrisse gelangt der verflüssigte Glaskörper in den subretinalen Raum und trennt die Netzhaut vom Pigmentepithel. Im Bereich der Glaskörperbasis ist die Anhaftung an der Netzhaut besonders intensiv. Zusammen mit der Reißbildung wirkt dies begünstigend auf die periphere Entstehung von rhegmatogenen Amotionen. Auch intraokulare Entzündungen können eine Glaskörperdestruktion mit nachfolgender Glaskörperabhebung und Reißbildung in der Netzhaut verursachen.

Die Netzhautnekrosen können ebenfalls zu einem Netzhautriss und dadurch folglich zur Netzhautablösung führen.

Aphakie- und Pseudophakieamotionen entstehen meistens in der Peripherie durch Netzhautrisse und Netzhautforamen.

Die Netzhaut ist an der Peripherie am dünnsten und wenig entwickelt, wobei im hinteren Augenbereich die Netzhaut dick ist und durch Blutgefäße verstärkt wird.

Die meisten Netzhautrisse im hinteren Augenbereich findet man bei hoch myopen Augen.

1.3.2.3. Exsudative Netzhautablösung

Die exsudative Netzhautablösung ist eine Netzhautablösung, die über den Flüssigkeitsaustritt aus den Aderhautgefäßen durch ein geschädigtes Pigmentepithel unter der Netzhaut entsteht. Die prädisponierenden Faktoren sind entzündliche oder tumoröse Infiltrate der Aderhaut, das maligne Melanom der Aderhaut, Vaskulitiden, Morbus Coats, die Chorioretinopathia centralis serosa und das Nierenversagen.

1.3.3. Perforierende Verletzungen

Fremdkörper, vor allen Dingen amagnetische, haben für den Heilungsverlauf eine schlechte Prognose, wenn sie im hinteren Augenabschnitt lokalisiert sind und durch Einblutungen des Augapfels und Trübungen der Linse den Einblick verhindern.

Mit der kombinierten Operation können alle notwendigen Schritte durchgeführt werden. Linsentrübungen werden durch eine Kataraktoperation beseitigt, der Glaskörper wird zurückgeschnitten bis schließlich der Fremdkörper sichtbar wird und extrahiert werden kann. Netzhautlöcher können lokalisiert und verschlossen werden. Eine schwere Komplikation der perforierenden Verletzung stellt die Endophthalmitis dar. Sie beträgt nach perforierender Verletzung ohne intraokularem Fremdkörper 0,9% und nach Verletzung mit intraokularem Fremdkörper 9%[21].

1.3.4. Endophthalmitis

Die Endophthalmitis ist ein hochbedrohlicher Zustand des Auges. Sie entsteht nach intraokularen Operationen, perforierenden Verletzungen oder durch hämatogene Aussaat[13].

Das postoperative Infektionsrisiko für intraokulare Eingriffe wurde von Clemens und Mitarbeitern zwischen 0,01 und 1,7% beschrieben[14]. Allen und Mitarbeiter beobachteten, daß nach ihren 20000 intraokularen Eingriffen 0,11% Endophthalmitiden auftraten[15]. Cristey und Mitarbeiter gaben 0,086-0,05% Endophthalmitiden nach Kataraktoperationen und Tolentino und Mitarbeiter nach Pars plana Vitrektomie 0,14% Endophthalmitiden an[16,17].

1.3.5. Komplikationen nach der Operation am vorderen Augenabschnitt und komplizierte intraoperative Verläufe

Eine besondere Situation entsteht dadurch, daß während der intra- oder extrakapsulären Lentektomie die Linsenanteile in den Glaskörperraum zurückfallen oder in diesen hineingespült werden. Die vollständige Entfernung dieser Linsenanteile ist nur durch die Pars plana Vitrektomie möglich. Die Folge des Linsenmaterials im Glaskörperraum sind Trübungen und Kontraktionen des Glaskörpers, die zur Traktionsamotio mit Netzhautrissen und Netzhautablösungen führen.

Des weiteren kann es bei einem pseudophaken Auge zu einem Glaskörperprolaps, einer Glaskörperblutung und eine IOL-Luxation in den Glaskörperraum kommen.

1.3.6. Primär mit makulabezogenen Pathologien

Die Trübungen können in der Regel aus Blut, Amyloid, chronisch entzündlichen Infiltrationen und Retikolumzellen bestehen[4,18]. Trübungen treten auch im Zusammenhang mit Membran- und Strangbildungen auf. Die Abtragung dieser Membranen sollte so gut wie möglich erfolgen, um sekundäre Veränderungen der verbleibenden Membran zu vermeiden[19].

Trübungen entstehen auch dadurch, daß sich Gewebsformationen auf der Oberfläche der Netzhaut wie im Falle der präretinalen Membranen bilden. Sie sind zu entfernen, wenn sie im Bereich der Foveola liegen und damit das Sehen stark beeinflussen[20]. Diese Membranen und Stränge können eine zentrifugale und eine sagittale Zugeinwirkung im Bereich der Makula ausüben und ein Makulaforamen verursachen.

Andere Ursachen für die Makulaforamina können eine Sichelzellanämie, eine stumpfe Trauma und eine Staphyloma posticum sein.

1.3.7. Zentralvenenthrombose

Sie kommt in zwei Formen vor, die nicht ischämische und die ischämische Form. Die letztere zeigt massive Blutungen der gesamten Netzhaut, Cotton-Wool-Herde und ausgeprägte Papillenödeme. Die Komplikationen können ein hämorrhagisches Sekundärglaukom und Glaskörperblutungen sein.

1.3.8. Retinopathia prämaturoorum

Die Retinopathia prämaturoorum entsteht dadurch, daß die sich in der Netzhaut entwickelnden Blutgefäße eine toxische Schädigung durch eine zu hohe Sauerstoffkonzentration im Blut erfahren. Als Folge dessen kommt es zu einer Vasoobliteration mit einem Stillstand retinaler Vaskularisation. Dies führt zu einer Vasoproliferation und Entwicklung der extraretinalen Proliferation. In der proliferativen Phase können dann Neovaskularisationen entstehen, die zu Glaskörperblutungen und exsudativen Netzhautablösungen führen.

1.3.9. Folgeeingriff nach einer Silikonöltamponade

Um das Bild der kombinierten Operationen abzurunden, wurde in dieser Arbeit die kombinierte Silikonölentfernung und Linsenchirurgie aufgenommen. Das Silikonöl weist eine breite klinische Anwendung in der Vitrektomie auf. Das Silikonöl ist bei Behandlung der schweren vitreoretinalen Erkrankung unerlässlich [22,23,24]. Unter der Tamponadenwirkung des Silikonöls legt sich die Netzhaut im Falle einer Netzhautablösungen spannungsfrei auf dem Pigmentblatt an und stellt die physikalisch chemischen Anziehungskräfte wieder her. Im Laufe der Zeit kommt es durch Berührung des Silikonöls mit der Linse zur Trübung. Lucke und Mitarbeiter stellten fest, daß die Linse sich nach Entfernung des Silikonöls nach 1, 3, 4 und 6 Monaten in 25 von 29 Fällen getrübt hat[25]. Die Entfernung des Silikonöls durch Vitrektomie und gleichzeitige Lentektomie erspart eine zweite Operation und vereinfacht dem Operateur den klaren Blick in den Augenhintergrund.

1.4. Anästhesie

Die Allgemeinnarkose ist wegen einer absoluten Ruhigstellung des Patienten während des intraokularen Eingriffes oft notwendig. Dies erfordert eine entsprechende Operationsfähigkeit des Patienten. Dabei gelten bei der Pars plana Vitrektomie die üblichen Regeln der Anästhesie wie für alle anderen ophthalmologischen Operationen. Von großer Bedeutung sind die Eingriffe bei den Patienten mit diabetischer Retinopathie. Die Diabetiker sind zu diesem Zeitpunkt in einem fortgeschrittenen Stadium. Besonders zu berücksichtigen sind bei ihnen: Blutzuckerspiegel, Blutdruck, Elektrolytspiegel, renale Dekompensation, EKG-Veränderungen und Herzbelastungstest.

Ein festgelegtes Untersuchungsprotokoll hat sich dabei als sehr nützlich erwiesen[37].

1.5. Vorbereitung des Patienten und des Instrumentariums

1.5.1. Vorbereitung des Auges

Für die Vorbereitung des Auges sind zwei Hauptkriterien wichtig:

A) Maximalerweiterung der Pupille

Eine maximale Mydriasis ist für einen intraokularen Eingriff erforderlich. Sie kann durch ein langsam wirkendes Mydriaktikum am Abend vorher und am frühen Morgen des Eingriffes erreicht werden.

B) Infektionsfreiheit der Tränenwege, Konjunktiva und Kornea.

Die Wimpern werden durch eine Inzisionsfolie eingeschlagen. Der Patient erhält auch ohne Infektionsverdacht ein lokales Antibiotikum in Form von Augentropfen.

1.5.2. Vorbereitung des Patientes

Der Kopf des Patienten wird mit einem Klebeband an der Kopfstütze befestigt. Auf der Seite des zu operierenden Auges wird eine Armstütze für den Chirurgen montiert. Die andere Hand ruht auf der Stirn des Patienten. Das sterile Abdecken des Kopfes geschieht mit Klebefolie und Lochtuch.

1.5.3. Vorbereitung des Instrumentariums

Aus der Tatsache heraus, daß man die Vitrektomie mit anderen Eingriffen durchführen kann, braucht man neben den Vitrektomiegeräten (Schneidesystem, Infusion, Saugung,

Beleuchtungssysteme) auch das ganze Instrumentarium des zweiten Eingriffes inklusive Mikroskop und Implantaten. Der Operateur überprüft die Instrumentarien auf ihre Funktionstüchtigkeit, danach werden sie sterilisiert und auf das OP-Sieb sortiert. Eine Infusionsflasche wird mit 500 ml physiologischer Kochsalzlösung bei einer Höhe von 50-70 cm über der Höhe des Auges angehängt. Die Temperatur der Infusion beträgt zwischen Zimmertemperatur und 36 °C.

1.6. Operationstechniken

1.6.1. Vitrektomie

Als Vitrektomie bezeichnet man die Entfernung des Glaskörpers mit anschließendem Ersatz durch Ringerlösung, Silikonöl oder Gas.

Technik:

Durch die Pars plana wird ein Glaskörperschneidegerät mit Saugöffnung in das Auge eingeführt, durch eine 2. Perforation ein winziger Lichtleiter mit Glasfaseroptik, durch eine dritte eine Infusionskanüle. Mit diesem kleinen Instrument ist es möglich, Glaskörper unter mikroskopischer Kontrolle zu exzidieren und gleichzeitig den Augeninnendruck aufrechtzuerhalten. Mit weiterem feinen Spezialinstrumentarium wie feinen Pinzetten und Scheren lassen sich epiretinale und vitreale Membranen unter Sicht von der Netzhaut abpräparieren und herausnehmen.

1.6.2. Phakoemulsifikation

Die Linse wird mit einem Ultraschallgerät verflüssigt und gleichzeitig abgesaugt, während der Augeninnendruck durch die Infusion konstant gehalten wird. Diese Methode ist

geeignet, wenn der Kern nicht zu groß ist und wenn man bei klarer Hinterkapsel eine Hinterkammerlinse implantieren will. Nach der Absaugung der Linsenrindenreste aus dem Kapselsack und Polieren der Kapsel kann dann eine Kunstlinsenimplantation vorgenommen werden. Beide Eingriffe lassen sich in einer Operation kombinieren.

1.7. Problemstellung

An der Augenklinik der Universität Greifswald wird seit Oktober 1994 die Pars plana Vitrektomie in vielen Fällen kombiniert mit Linsen Chirurgie durchgeführt.

Es bot sich daher an, eine Auswertung der verschiedenen Parameter über diese kombinierten Eingriffe durchzuführen.

Die Ergebnisse werden mit den Angaben aus den internationalen Studien verglichen.

Die folgende Arbeit befaßt sich mit der mit Linsen Chirurgie kombinierten Pars plana Vitrektomie.

Bei dieser Kombination handelt es sich um 100 Eingriffe, die in der Zeit zwischen Oktober 1994 und März 1999 durch einen Operateur vorgenommen wurden.

2. Material und Methode

Im Zeitraum vom 01.11.94 bis 31.01.99 wurden diejenigen Augen ausgewertet, bei denen zu diesem Zeitpunkt eine Pars plana Vitrektomie kombiniert mit Linsenchirurgie in der Klinik und Poliklinik der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald durchgeführt wurde. Besonders 1999 wurden etwa 50 kombinierte Operationen durchgeführt.

Zur Erfassung der Patientendaten dienten die Operationsbücher, OP-Berichte, Krankenblätter und die Poliklinikunterlagen der Augenklinik der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald.

Die Weiterbehandlung einiger Patienten erfolgte durch die jeweiligen Heimataugenärzte, die uns durch schriftliche Mitteilung des aktuellen Befundes unterstützten.

Für die Auswahl der kombinierten Pars plana Vitrektomie mit Linsenchirurgie war ausschlaggebend, daß eine

- Netzhautablösung
- Glaskörpereinblutung
- Glaskörpertrübung
- Silikonölentfernung
- perforierende Verletzung
- subretinale Membranbildung

und eine

- getrübte Linse
- IOL-Luxation
- IOL-Austausch
- sekundäre IOL- Implantation

zu der Zeit bestand bzw. geplant war.

Die definitive Entscheidung für die Kombinationsoperation lag ausschließlich bei den Patienten selbst. Die Auswertung der Patienten erfolgte einheitlich nach sechs Parametern.

1. Der prä- und postoperative Fernvisus
2. Die prä- und postoperative Netzhautsituation
3. Die intraoperativen Komplikationen
4. Die Frühkomplikationen
5. Die Spätkomplikationen
6. Die Folgeoperationen

2.1. Der prä- und postoperative Fernvisus

Beim Visus handelt es sich in allen Fällen um den korrigierten Fernvisus. Der präoperative Visus ist der unmittelbar vor den Operationen bzw. bei der stationären Aufnahme ermittelte Fernvisus mit Korrektur. Der postoperative Visus ist ebenfalls der korrigierte Visus und wurde am Entlassungstag und bei Kontrollen in der Poliklinik ermittelt. Die Fernvisusbestimmung erfolgte mittels der üblichen Sehprojektoren, Sehtafeln und einer Lichtquelle zur Erkennung der Handbewegung und Projektion.

2.2. Die prä- und postoperative Netzhautsituation

Zur Beurteilung der Netzhautsituation verwendete man üblicherweise das Spaltlampenmikroskop, den binokularen Spiegel und das Dreispiegelkontaktglas nach Goldmann. Die pathologischen Befunde wurden in einer Netzhautskizze dokumentiert.

2.3. Komplikationen

2.3.1. Intraoperative Komplikationen

Die intraoperative Komplikationen und Besonderheiten wurden aus den Operationsberichten erfaßt und nach einem einheitlichen Score eingeteilt und gewichtet.

2.3.2. Postoperative Komplikationen

Bei den postoperativen Komplikationen handelte es sich um alle Komplikationen, die vom ersten postoperativen Tag bis zur Entlassung (10. Tag) aufgetreten sind. Zur Auswertung konnte nur das zahlenmäßige Auftreten der Komplikationen benutzt werden.

2.3.3. Spätkomplikationen

Unter den Spätkomplikationen wurden alle Komplikationen erfaßt, die nach der Entlassung auftraten. Sie wurden aus den Poliklinik-Unterlagen, aus den Krankenblättern bei der stationären Wiederaufnahme und aus den schriftlichen Mitteilungen der Heimataugenärzte ermittelt.

2.4. Folgeoperationen

Die Frage, welche Folgeoperation in Zusammenhang mit der durchgeführten kombinierten Operation steht, wurde hier untersucht. Zum einen sind sie von vornherein kalkulierbar und geplant, zum anderen werden sie durch die entstandenen Komplikationen notwendig.

3. Ergebnisse

3.1. Präoperativ erfaßte Daten

3.1.1. Alter zum Zeitpunkt der Operationen

Das Alter der 42 weiblichen und 58 männlichen Patienten lag zum Zeitpunkt der Operation zwischen 1 und 89 Jahren, wobei der überwiegende Teil älter als 40 Jahre war.

Das folgende Diagramm gibt einen Überblick über die Verteilung auf die einzelnen Altersgruppen.

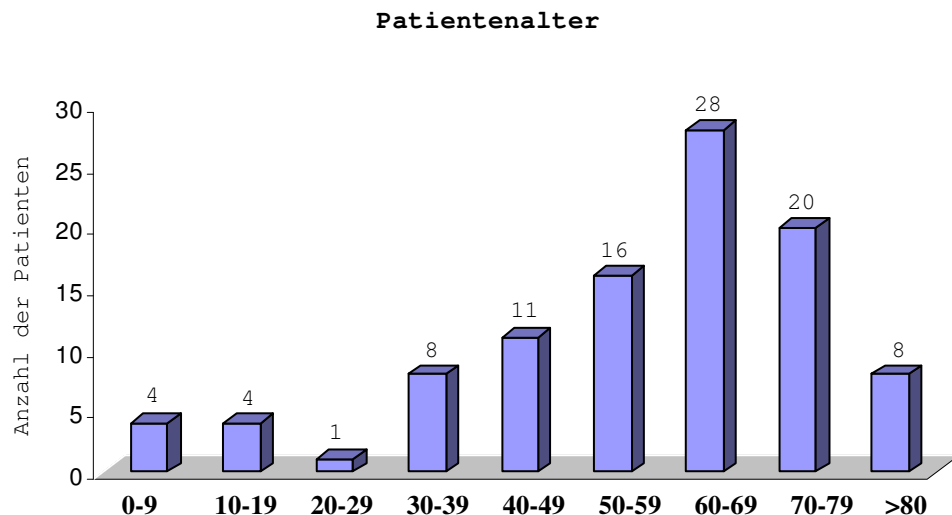


Diagramm 1: Alter der Patienten in Jahren

3.1.2. Operationsindikationen

Wir analysierten retrospektiv 100 Augen von 100 Patienten bei denen eine kombinierte Pars plana Vitrektomie mit Linsen Chirurgie durchgeführt wurde und bei deren eine adäquate Nachbeobachtungszeit gewährleistet werden konnte.

Die Aufschlüsselung der Operationsindikationen ist folgendermaßen vorgenommen worden:

Gruppe 1: Proliferative diabetische Vitreoretinopathie

Die erste Gruppe umfasst die Patienten mit proliferativen diabetischen Vitreoretinopathien. Sie teilt sich in 6 Amotiones retinae und 8 Glaskörpereinblutungen ein. Alle Patienten dieser Gruppe wiesen eine getrübe Linse auf. Die nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über die Patientenanzahl und ihre Gruppen an.

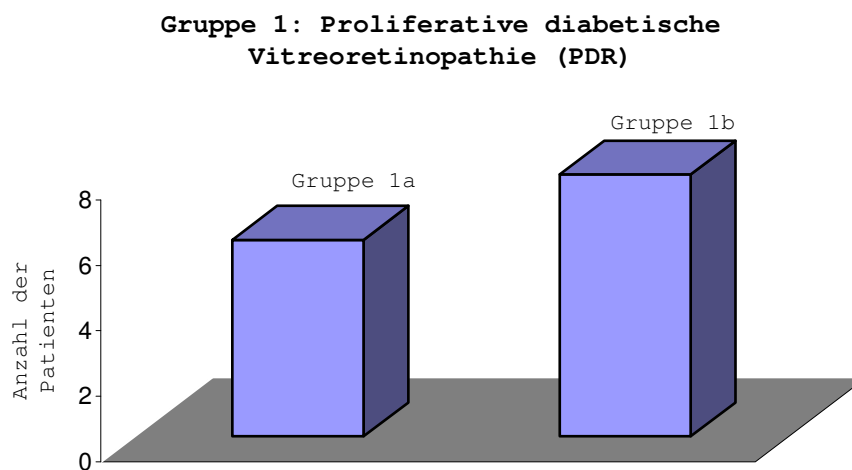


Diagramm 2: Gruppeneinteilung der Proliferativen diabetischen Retinopathie

Gruppe 1a: 6 proliferative diabetische Vitreoretinopathien mit traktiver Netzhautablösung

Gruppe 1b: 8 proliferative diabetische Vitreoretinopathie mit Glaskörpereinblutung

Gruppe 2: Proliferative Vitreoretinopathie (PVR)

In der Gruppe zwei stellt die proliferative Vitreoretinopathie mit 30 Fällen den größten Teil der Operationsindikationen dar. Diese Gruppe teilt sich in der

Untergruppe 2a mit 6 Amotiones retinae und in 2b mit 16 Reamotiones retinae. In der Untergruppe 2a und 2b hatten alle Patienten einen Grauen Star. In der Untergruppe 2c mit 8 Pseudophakie-Amotiones retinae wurde bei 6 Fällen eine IOL-Entfernung, bei einem Fall eine IOL-Repositionierung, bei einem Fall ein IOL-Austausch und bei einem Fall eine IOL-Implantation durchgeführt.

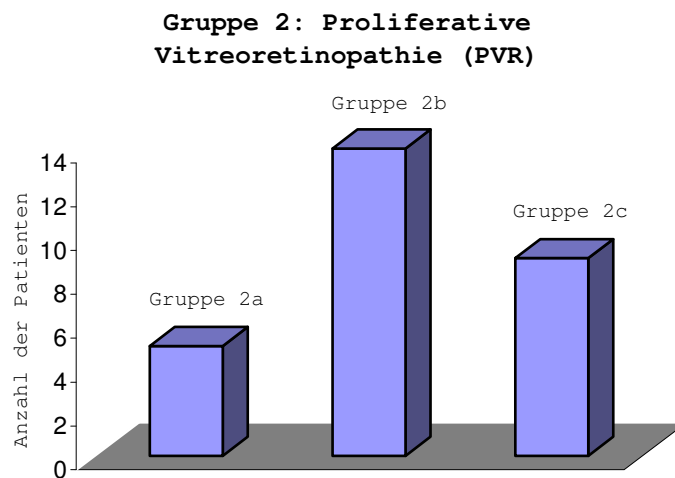


Diagramm 3: Gruppeneinteilung der proliferativen Vitreoretinopathie

Gruppe 2a: 5 primäre Amotiones retinae

Gruppe 2b: 14 Reamotiones retinae

Gruppe 2c: 9 Pseudophakie-Amotiones retinae

Gruppe 3: Verletzungen

Die dritte Gruppe besteht aus 11 Fällen mit 3 Contusiones bulborum und 10 perforierenden Verletzungen.

Gruppe 4: Inflammatorische Glaskörperveränderungen

Die Gruppe 4 umfaßt 5 Fälle mit inflammatorischen Glaskörperveränderungen wie zum Beispiel bei Uveitis oder auch bei Endophthalmitis.

Gruppe 5: Komplikationen nach Operation am vorderen Augenabschnitt

Die Gruppe 5 besteht aus 13 Fällen, bei denen in 3 Fällen eine IOL-Luxation mit Amotio retinae und in einem Fall eine Glaskörpereinblutung bei Vorderkammerlinse vorlag. Bei 4 weiteren Fällen fanden sich als Folge der Komplikationen der Kataraktoperation Linsenanteile im Glaskörperraum. In einem weiteren Fall handelte es sich um eine Linsenluxation mit phakolytischem Glaukom. In 3 Fällen lag eine IOL-Luxation vor, wobei in einem Fall mit Glaskörperprolaps, in einem Fall mit Glaskörperdestruktion und in einem Fall mit IOL im Glaskörperraum. Bei einem Fall handelte es sich um eine Glaskörperblutung bei Fjodorow-IOL.

Gruppe 6: Primär mit makulabezogenen Pathologien

Die Gruppe 6 umfaßt 5 Fälle, wobei es sich zweimal um einen Pseudotumor maculae, zweimal um subretinale Neovaskularisationsmembranen und einmal um eine Makulaforamen handelt.

Gruppe 7: Gefäßverschlüsse

Zwei Fälle bilden die Gruppe der Gefäßverschlüsse. Bei einem Fall handelt es sich um eine Glaskörpereinblutung mit grauem Star und bei dem zweiten Fall lag eine Glaskörperstrangbildung nach Zentralvenenverschluß mit einer IOL-Luxation vor.

Gruppe 8: Sondergruppe

Eine Sondergruppe bilden 2 Fälle, bei denen es sich in einem Fall um eine Glaskörperblutung unklarer Ursache mit grauem Star und bei einem weiteren Fall um eine Retinopathia praematurorum handelte.

Gruppe 9: Silikonölentfernung mit Linsenchirurgie

Die Gruppe 9 umfaßt 15 Fällen, wobei bei 12 Fällen eine Silikonölentfernung, Phakoemulsifikation und IOL-Implantation und bei einem Fall eine Silikonölentfernung Phakoemulsifikation ohne IOL-Implantation durchgeführt wurde. Bei zwei weiteren Fällen wurde eine Silikonölentfernung mit IOL-Austausch vorgenommen.

3.1.3. Voroperationen

60 Fälle waren bereits voroperiert. Davon wurde in einem Fall eine Plombenoperation, in 4 Fällen eine Cerclageoperation durchgeführt. In 28 Fällen wurde eine Pars plana Vitrektomie durchgeführt, wobei in 10 Fällen zusätzlich eine Silikonölinstillation und Cerclage und in 11 Fällen ebenfalls zusätzlich eine Silikonölinstillation vorgenommen wurde. 18 Fälle erhielten 2 Pars plana Vitrektomien. Dabei wurde zusätzlich in 10 Fällen eine Silikonölinstillation mit Anlage einer Cerclage und in 6 Fällen zusätzlich eine Silikonölinstillation sowie in einem Fall die Anlage einer Cerclage ausschließlich vorgenommen. Bei 3 Fällen waren 3 Pars plana Vitrektomien mit Silikonölinstillation notwendig. 2 Fälle erhielten je 4 Pars plana Vitrektomien mit Silikonölinstillation und in einem Fall wurde eine Pars plana Vitrektomie mit Silikonölablassung durchgeführt.

In 2 Fällen ist eine Wundversorgung bei perforierender Verletzung vorangegangen. Das folgende Diagramm gibt eine Übersicht über die vorangegangenen Operationen.

vorangegangene Operationen

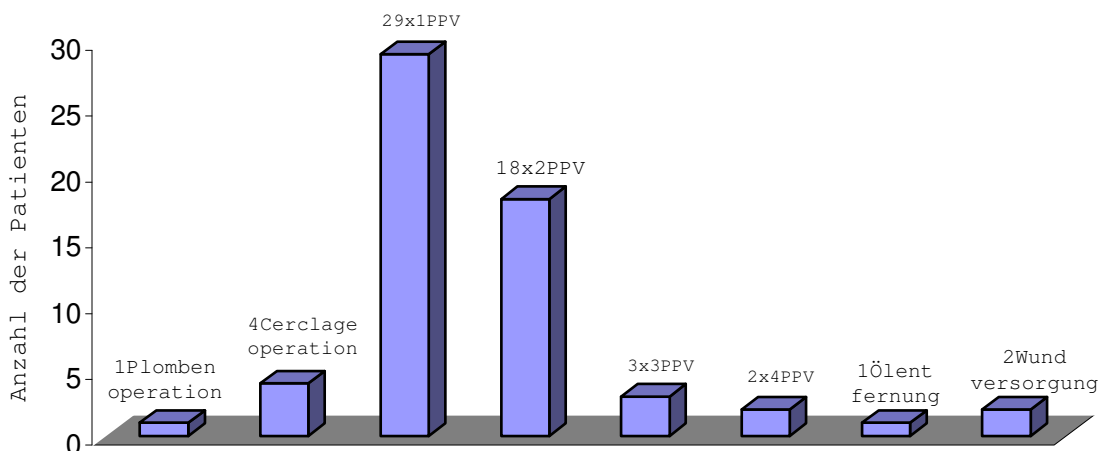


Diagramm 4: vorangegangene Operationen

3.2. Postoperativ erfaßte Daten

3.2.1. Durchgeführte Eingriffe

Insgesamt wurde bei 21 Fällen eine Pars plana Vitrektomie mit Silikonölinstillation, Endolaserkoagulation und Phakoemulsifikation durchgeführt. Zusätzlich dazu erfolgte in 8 Fällen ein Peeling und in 2 Fällen die Anlage einer Cerclage. In 10 Fällen wurde eine Pars plana Vitrektomie mit Silikonölinstillation, Endolaserkoagulation, Phakoemulsifikation und IOL-Implantation durchgeführt, wobei in 4 Fällen zusätzlich eine Cerclage angelegt wurde.

21 Fälle wurden mit einer Pars plana Vitrektomie, Phakoemulsifikation und IOL-Implantation versorgt.

5 Fälle wurden durch eine Pars plana Vitrektomie, Silikonölinstillation und IOL-Implantation operativ behandelt. In 8 Fällen erfolgte eine Pars plana Vitrektomie, Silikonölinstillation und IOL-Extraktion.

22 Fälle erhielten eine Pars plana Vitrektomie mit Silikonölentfernung, wobei in 18 Fällen mit einer

Phakoemulsifikation und IOL-Implantation, in 2 Fällen mit Phakoemulsifikation und in weiteren 2 Fällen mit IOL-Implantation operativ behandelt wurden. 4 Fälle erhielten eine Pars plana Vitrektomie mit IOL-Implantation und bei 9 weiteren Fällen wurde eine Pars plana Vitrektomie mit IOL-Repositionierung durchgeführt.

3.2.2. Intraoperative Komplikationen

In den 100 durchgeführten Eingriffen bei 100 Fällen trat in 2 Fällen intraoperativ eine Blutung auf. Das betraf einen Fall mit Pseudotumor maculae und einen Fall mit Glaskörpereinblutung. Das Ausmaß der eingetretenen Blutung war in beiden Fällen als gering einzuschätzen, somit konnten die Eingriffe planmäßig weitergeführt werden.

3.2.3. Frühpostoperative Komplikationen

In der Kontrolle einige Stunden nach dem Eingriff konnten 98 Fälle am operierten Auge Lichtschein angeben. Bei 2 Fällen handelte es sich um bulbuserhaltende Maßnahmen, sie hatten präoperativ keine Lichtscheinwahrnehmung.

3.2.4. Postoperative Komplikationen

Der erste Verbandwechsel erfolgte am ersten postoperativen Tag. Die Patienten wurden in der Regel 7 bis 10 Tage stationär nachbehandelt. Die postoperativ auffälligen Befunde während der Zeit sind nachfolgend aufgezählt.

34 Fälle hatten postoperativ eine GK-Einblutung. 8 Fälle davon hatten gleichzeitig ein Hyphäma. 18 Fälle zeigten einen erhöhten intraokularen Druck, wobei in 2 Fällen eine partielle Silikonölenentfernung vorgenommen werden mußte und in 2 Fällen sich ein Sekundärglaukom entwickelt hat.

In 23 Fällen kam es zu einem stärkeren Reizzustand. Dabei handelte es sich in 19 Fällen um eine fibrinöse Iritis und in 2 Fällen um Exsudat im Hinterabschnitt. 15 Fälle wiesen nur einen stärkeren Hornhautreiz auf. Eine Hypotonie kam in 5 Fällen vor. Das Ausmaß der postoperativen Blutungen war unterschiedlich. In 22 Fällen trat eine geringe Einblutung auf, die sich bis zur Entlassung teilweise komplett zurück gebildet hatten. In 9 Fällen kam es aufgrund einer Reamotio retinae zu Folgeeingriffen und in 3 Fällen zögerte sich die Aufklärung über die Entlassung hinaus. In einem Fall zeigte sich ein Fadengranulom.

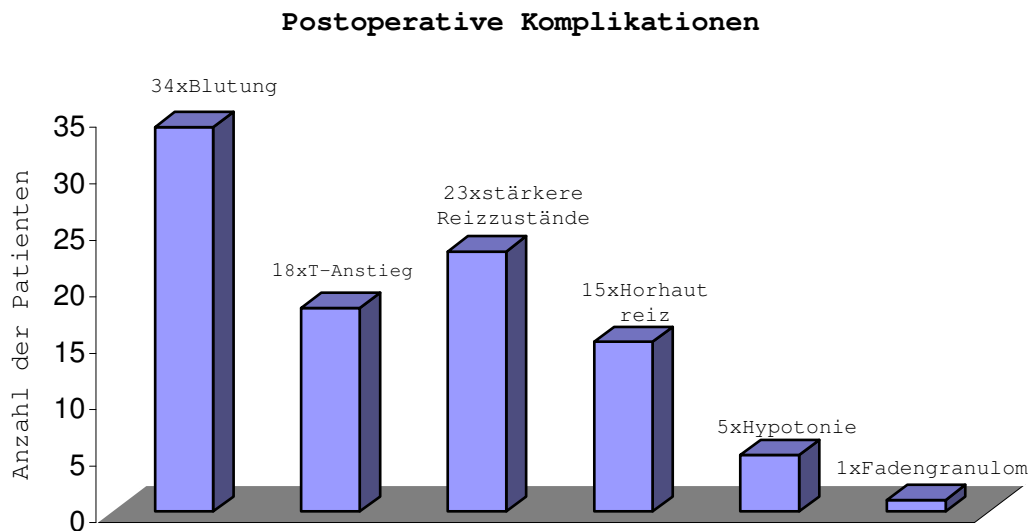


Diagramm 5: postoperative Komplikationen

Aufgeschlüsselt in die einzelnen Untergruppen ergaben sich folgende Ergebnisse:

In der Gruppe mit proliferativen diabetischen Vitreoretinopathien mit Glaskörpereinblutung trat von 8 Fällen in 7 Fällen Blutungen, in 2 Fällen ein stärkerer Reizzustand, in einem Fall ein Tensionsanstieg und in einem weiteren Fall eine Hornhautreaktion auf. In der selben Gruppe kam bei 5 Fällen mit proliferativen diabetischen Vitreoretinopathien mit Netzhautablösung in einem Fall eine

Blutung, in 2 Fällen ein stärkerer Reizzustand und in zwei weiteren Fällen eine Hornhautreaktion vor.

In der Gruppe mit proliferativen Vitreoretinopathien trat bei 6 Fällen mit primären Amotiones retinae in einem Fall eine Blutung, einmal ein stärkerer Reizzustand und in 3 Fällen ein Tensionsanstieg auf. Teilweise sind mehrere Komplikationen an einem Auge aufgetreten. In der selben Gruppe trat bei 16 Fällen mit Reamotiones retinae drei mal eine Glaskörperblutung auf, wobei in einem Fall zusätzlich auch ein Hyphäma auftrat. Sieben mal kam ein stärkerer Reizzustand vor. In 2 Fällen kam es zu einem Tensionsanstieg. Dabei entwickelte sich bei einem von diesen ein Sekundärglaukom. In 2 Fällen zeigte sich eine Hornhautreaktion. In der selben Gruppe kam es bei 8 Pseudophakie-Amotiones in 6 Fällen zu einer Blutung, in 2 Fällen zu einem stärkeren Reizzustand, in einem Fall zu einem Tensionsanstieg und in 2 Fällen zu einer Hornhautreaktion.

Die Gruppe der Verletzung mit 14 Fällen wies bei 3 Contusiones bulborum in 3 Fällen ein Tensionsanstieg auf. In einem von diesen Fällen entwickelte sich ein Sekundärglaukom und später ein Fadengranulom. In derselben Gruppe fiel bei 11 Fällen mit perforierender Verletzung in 3 Fällen eine Glaskörpereinblutung und in einem Fall eine Glaskörpereinblutung mit Hyphäma auf. Einmal kam es zu einem stärkeren Reizzustand. In 2 Fällen zeigte sich eine Bulbushypotonie, in einem Fall eine Hornhautreaktion und in einem weiteren Fall kam es zum Iris capture.

In der Gruppe der inflammatorischen Glaskörperveränderungen mit 5 Fällen kam es zu einer Blutung und in einem weiteren Fall zeigte sich nach einem Monat eine Iridozyklitis. Alle Fälle dieser Gruppe zeigten postoperativ einen stärkeren Reizzustand.

In der Gruppe 5 mit 13 Fällen traten 3 Glaskörpereinblutungen, begleitend mit 2 Hyphämata, 4

stärkere Reizzustände, 5 Tensionsanstiege, eine Bulbushypotonie mit Aderhautamotio und 2 Hornhautreaktionen auf.

Die Gruppe 6 zeigte postoperativ 2 Blutungen, einen Tensionsanstieg, eine Bulbushypotonie und eine Hornhautreaktion.

In der Gruppe 7 trat bei 2 Gefäßverschlüssen postoperativ keine Komplikation auf.

In der Gruppe 8 kam es bei 2 Fällen in einem Fall ein Tensionsanstieg und 2 Hornhautreaktionen vor.

In der 9. Gruppe mit 15 Fällen kam es in 6 Fällen zur Glaskörpereinblutung, davon zusätzlich mit 2 Hyphämata. In einem Fall trat ein stärkerer Reizzustand, ein Tensionsanstieg, 2 Bulbushypotonien und ein Hornhautreizzustand auf. Die Tabelle 1 zeigt die postoperativen Komplikationen.

Postoperative Komplikationen

Aufgeschlüsselt in einzelnen Gruppen

Tabelle 1: postoperative Komplikationen; aufgeschlüsselt in

Gruppe	Ätiologie	Postoperative Komplikationen				
		Blutung gesamt	Stärkerer Reizzustand	Tensions- anstieg	Bulbus- hypotonie	Hornhaut- reaktion
Proliferative diabetische Vitreoretinopathie 14 Fälle	Glaskörpereinblutung 6 Fälle	1	2	0	0	2
	Traktive NH-Ablösung 8 Fälle	7	2	1	0	1
Proliferative Vitreoretinopathie 30 Fälle	Primäre Amotio retinae 6 Fälle	1	1	3	0	0
	Reamotio retinae 16 Fällen	3	7	2	0	2
	Pseudophakie- Amotio retinae 8 Fälle	6	2	1	0	2
Verletzungen 14 Fälle	Contusio bulbi 3 Fälle	0	0	3	0	0
	Perforierende Verletzung 11 Fälle	4	1	0	2	1
Inflammatorische GK-Veränderung 5 Fälle		1	5	0	0	0
Komplikationen nach Operation an vorderem Augenabschnitt 13 Fälle		3	4	5	1	2
Primär mit makulabezogenen Pathologien 5 Fälle		2	0	1	1	1
Gefäßverschlüsse 2 Fälle		0	0	0	0	0
Sondergruppe 2 Fälle		0	0	1	0	2
Silikonölenentfernung und Linsen Chirurgie 15 Fälle		6	1	1	2	1

einzelne Untergruppen

Neben der Standardtherapie erhielten alle Patienten entsprechend der jeweiligen Befunde weitere lokale und/oder systemische Therapie.

3.3. Sehschärfe

Die Erfassung des Visus erfolgte aus dem bestkorrigierten Fernvisus. Er wurde präoperativ unmittelbar vor der Operation bzw. bei der stationären Aufnahme und postoperativ bei der Entlassung ermittelt. In 47 Fällen wurde postoperativ bis zur Entlassung die Sehschärfe besser. In 29 Fällen blieben sie wie vor der Operation und in 24 Fällen war der Visus schlechter als zuvor.

Visusreduzierend wirkte in 10 Fällen ein Hornhautreizzustand, in 29 Fällen eine Glaskörpereinblutung und in 5 Fällen ein Hornhautreizzustand mit einer Glaskörperblutung. Die oben genannten Faktoren traten insbesondere bei den 24 schlechter gewordenen Visus auf. Es ist anzunehmen, daß die Sehschärfe sich nach Aufklärung der Glaskörperblutung und Rückgang des Hornhautreizzustandes verbesserte. Der präoperative und postoperative Visusvergleich wurde in Diagramm 6 dargestellt.

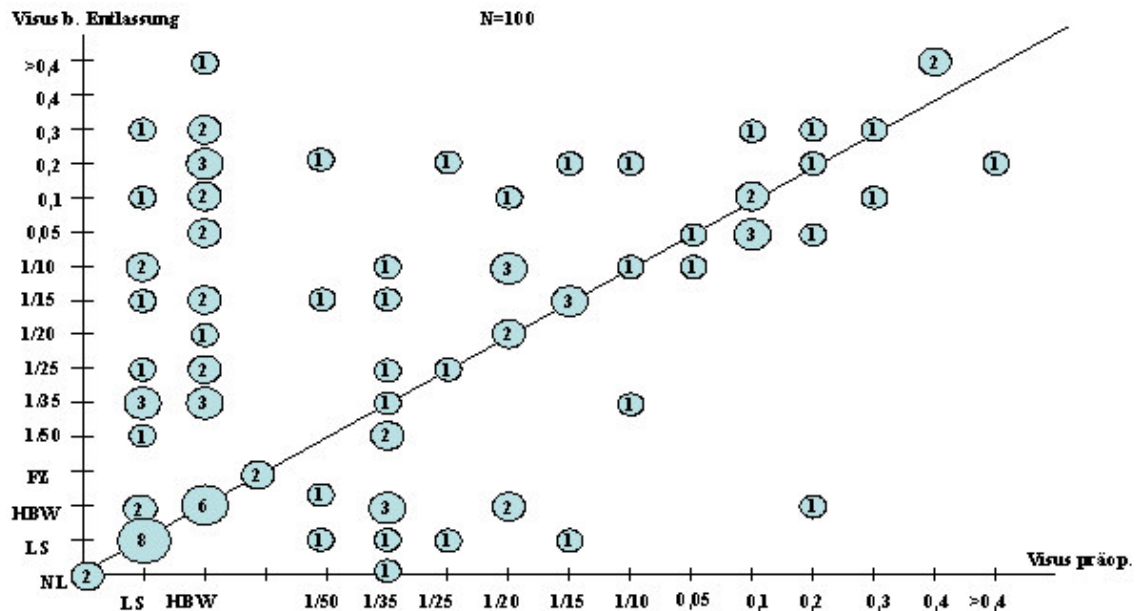


Diagramm 6 Visusvergleich prä- und postoperativ

In der mittleren Kontrollzeit, d.h. 1 bis 6 Monate nach dem kombinierten Eingriff, konnte in 74 von 100 Fällen die Sehschärfe ermittelt werden. Dabei wurde der Visus in 41 Fällen besser als präoperativ ermittelt. In 18 Fällen war er gleich und in 15 Fällen schlechter als vor der Operation. In 7 von den 15 schlechter gewordenen Visus trat eine Reamotio auf. Der hier ermittelte Visus bei diesen 7 Fällen wurde kurz nach der Folgeoperation während des stationären Aufenthaltes gemessen, dabei wirkte der erneute postoperative Reizzustand visuslimitierend. Der präoperative und postoperative Visusvergleich wurde in Diagramm 7 dargestellt.

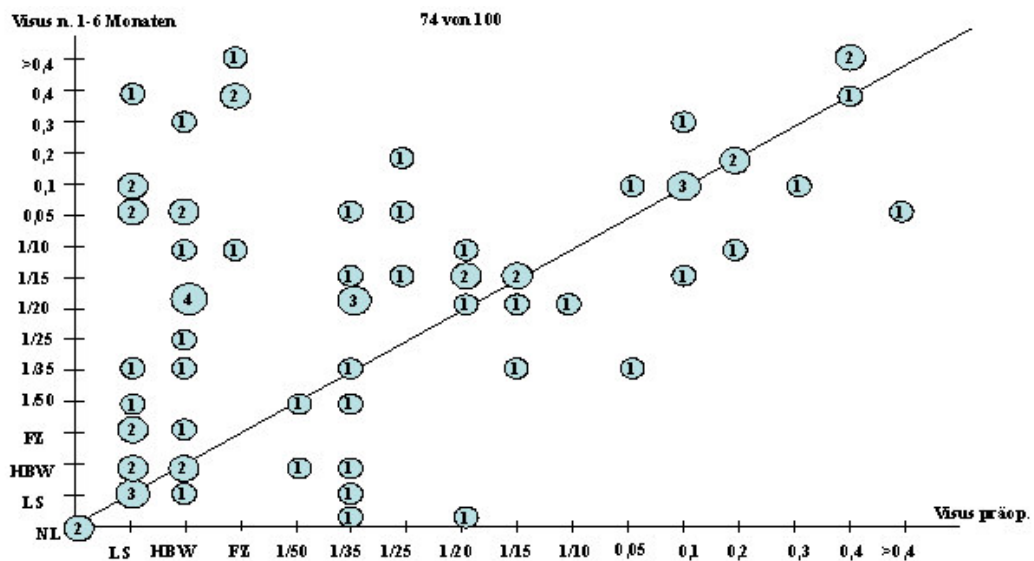


Diagramm 7 Visusvergleich prä- und postoperativ

In den Langzeitergebnissen bis zu 2 Jahren konnte nur bei 59 von 100 Fällen die Sehschärfe ermittelt werden. Im Vergleich zu dem präoperativen Visus wurde er in 30 Fällen höher und in 14 Fällen gleichbleibend gemessen. In 15 Fällen wurde der Visus niedriger gemessen, wobei es sich in 7 Fällen um eine geplante Folgeoperation handelte. Aufgrund der geplanten Silikonölkentfernung wurde in 7 Fällen zu dieser Zeit mit einem schlechteren Visus gerechnet, weil dadurch ein postoperativer Reizzustand auftrat. Der präoperative und postoperative Visusvergleich wurde in Diagramm 8 dargestellt.

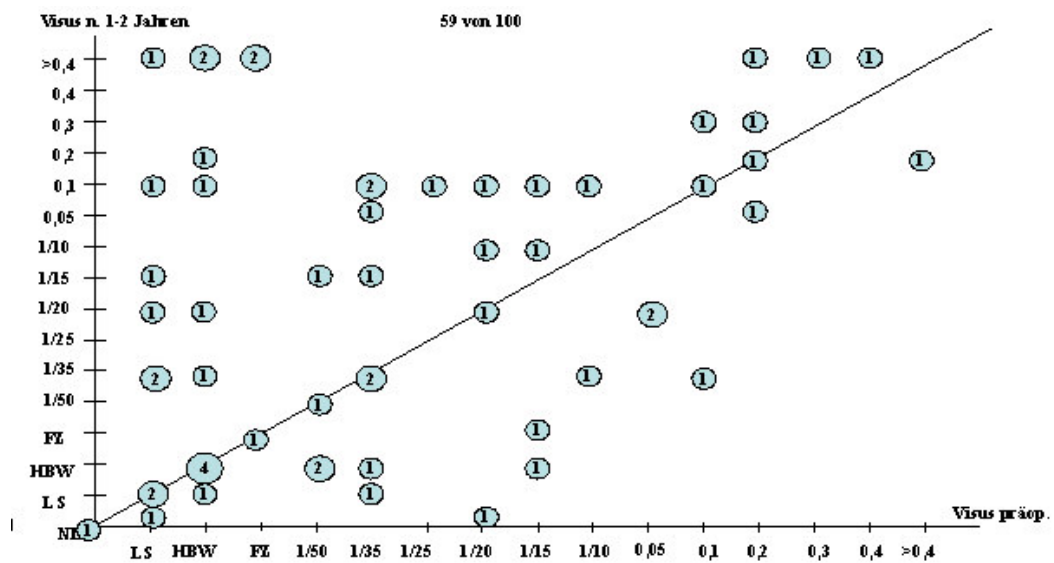


Diagramm 8 Visusvergleich prä- und postoperativ

Visusvergleich zwischen PDR- und PVR-Gruppe:

Die Visusentwicklung in der PDR-Gruppe zeigte sich im Vergleich zum präoperativen Visus bei der Entlassung in 4 Fällen gebessert, in 6 Fällen gleich und in 3 Fällen schlechter. Bei den 3 schlechter gemessenen Visus handelte es sich in einem Fall um einen Hornhautreizzustand mit fibrinöser Iritis, in einem Fall um Hornhautreizzustand mit fibrinöser Iritis und Glaskörpereinblutung und im 3. Fall um eine Glaskörperblutung.

In der PVR-Gruppe wurde der Visus bei der Entlassung im Vergleich zu dem präoperativen Visus in 12 Fällen besser, in 11 Fällen gleich und in 7 Fällen niedriger gemessen. Bei den 7 schlechter gemessenen Visus handelte es sich in 2 Fällen um eine fibrinöse Iritis, in 2 weiteren Fällen um einen Hornhautreizzustand mit einer Glaskörpereinblutung und in einem Fall um eine bullöse Keratopathie.

In der mittleren Kontrollzeit, d.h. 1 bis 6 Monate nach dem kombinierten Eingriff, konnte bei der PDR-Gruppe bei 9 von 14 Fällen und bei der PVR-Gruppe bei 25 von 30 Fällen die Sehschärfe ermittelt werden. Dabei wurde bei der PDR-Gruppe der Visus in 5 Fällen besser als präoperativ ermittelt. In 3 Fällen war er gleich und in 1 Fall schlechter als vor der Operation.

In der PVR-Gruppe wurde der Visus in diesem Zeitraum in 11 Fällen besser, in 6 Fällen gleich und in 8 Fällen niedriger gemessen als vor der Operation. Bei den schlechter gemessenen Visus handelte es sich um 3 Fälle, in denen wegen der Amotio retinae eine Folgeoperation durchgeführt wurde. Der hier ermittelte Visus wurde während des stationären Aufenthaltes bei postoperativem Reizzustand gemessen. Bei einem weiteren Fall handelte es sich um eine Patientin mit fehlender Operationsbereitschaft mit einer abgehobenen Netzhaut.

In den Langzeitergebnissen bis zu 2 Jahren konnte in der PDR-Gruppe nur bei 5 von 14 Fällen die Sehschärfe ermittelt

werden. Im Vergleich zu dem präoperativen Visus wurde er in 2 Fällen höher und in 1 Fall gleichbleibend gemessen.

Bei der PVR-Gruppe konnte bei 20 von 30 Fällen der Visus ermittelt werden. In 9 Fällen wurde der Visus besser, in 5 Fällen gleichbleibend und in 6 Fällen niedriger als der präoperative Visus gemessen.

3.4. Postoperative Netzhautsituation

In 81 von 100 Fällen lag die Netzhaut postoperativ an, in 19 Fällen hat sich die Netzhaut in den ersten 3 Wochen wieder abgehoben. Durch die Folgeeingriffe konnten in 13 Fällen die Netzhaut wieder angelegt werden. 5 Fälle stellten sich nach der Entlassung in der Augenklinik Greifswald nicht wieder vor. Ein Fall zeigte keine Op-Bereitschaft. In 4 Fällen kam es zu einer Phthisis.

3.5. Folgeeingriffe

Von den 100 Fällen kam es in 56 Fällen zu Folgeeingriffen, wobei 26 Fälle davon jeweils einen weiteren Folgeeingriff hatten. 13 Fälle wurden zweimal nachoperiert, 4 Fälle 3 mal und in einem Fall kam es zu 4 Folgeeingriffen.

Die oben aufgezählten Folgeeingriffe waren alle Pars plana Vitrektomien. Außerdem wurde in jeweils einem Fall eine Exzision eines Fadengranuloms, eine IOL-Reposition bei Iris capture und eine Silikonölablassung bei sekundärem Glaukom durchgeführt. In 21 Fällen erfolgte eine geplante Silikonölablassung bei stabiler Netzhautsituation. Alle Patienten mit diabetischer Retinopathie wurden intraoperativ ergänzend gelasert und eine Empfehlung zur weiteren retinalen Laserkoagulation unsererseits gegeben. Eine größere Anzahl dieses Patientenkollektivs wurde in unserer Laserabteilung postoperativ betreut.

4. Diskussion

Die kombinierte Pars plana Vitrektomie mit Linsenchirurgie ermöglicht dem Operateur während der Operation einen klaren Einblick in den Augenhintergrund.

Außerdem wird durch diese Operationsmethode die Belastung des Patienten durch Einsparung eines zweiten Eingriffes reduziert. Damit entfällt gleichzeitig ein zweiter Klinikaufenthalt mit einer erneuten Operations- und Anästhesiebelastung.

Die visuelle Rehabilitation des operierten Auges verläuft durch frühe funktionelle Beteiligung erfolgreicher.

Die kombinierte Pars plana Vitrektomie und Linsenchirurgie ist besonders dann vorteilhaft, wenn gleichzeitig vitreoretinale Pathologie und eine klinisch signifikante Katarakt vorhanden sind oder mit einer baldigen Zunahme der Linsentrübung infolge intraokularer Tamponade zu rechnen ist[38,39].

Deshalb wurde in der Augenklinik Greifswald seit 1994 die kombinierte Pars plana Vitrektomie mit Linsenchirurgie in größerem Ausmaß durchgeführt.

Unsere Arbeit erfaßt 100 Augen von 100 Patienten, die in dem Zeitraum von 1994 bis 1999 mit dieser Methode operiert wurden. Das Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation betrug 1 bis 89 Jahre. Davon waren 83 Fälle 40 Jahre und älter.

Bei der präoperativen Befunderhebung der 100 Augen von 100 Patienten stellte sich zum größten Teil eine komplizierte Netzhautablösung dar, wobei es sich nicht selten um eine trichterförmige Netzhautablösung oder Proliferationen handelte. Außerdem war die Netzhaut zum Teil schon über längere Zeit abgehoben. Eine weitere ungünstige Voraussetzung war, daß bei 51 Fällen schon eine oder mehrere Vitrektomien vorangegangen waren. Insgesamt hatten 60 Fälle eine oder mehrere Voroperationen.

Die Operationsindikationen wurden in 6 Gruppen eingeteilt. Die Gruppe der proliferativen diabetischen Vitreoretinopathie teilt sich in 8 Glaskörpereinblutungen und 6 Amotiones retinae ein. Alle Patienten dieser Gruppe wiesen eine getrübe Linse auf.

Die proliferative Vitreoretinopathie umfaßt 6 Amotiones retinae, 16 Reamotiones retinae und 8 Pseudophakie-Amotiones retinae.

Die dritte Gruppe besteht aus 3 Contusiones bulborum und 10 perforierende Verletzungen.

Die inflammatorische Glaskörperveränderungen umfaßt 5 Fälle.

Die 5. Gruppe besteht aus 13 Fällen mit Komplikationen nach Operation am vorderen Augenabschnitt.

Die Gruppe 6 umfaßt 5 Fälle mit primär makulabezogenen Pathologien.

Zwei Fälle bilden die Gruppe der Gefäßverschlüsse und zwei Fälle bilden eine Sondergruppe, bei denen es sich in einem Fall um eine Glaskörperblutung unklarer Ursache mit grauem Star und bei einem weiteren Fall um eine Retinopathia praematurorum handelte.

Die letzte Gruppe umfaßt 15 Fällen, wobei bei 12 Fällen eine Silikonölentfernung, Phakoemulsifikation und IOL-Implantation und bei einem Fall eine Silikonölentfernung, Phakoemulsifikation ohne IOL-Implantation durchgeführt wurde. Bei zwei weiteren Fällen wurde eine Silikonölentfernung mit IOL-Austausch vorgenommen.

Die Pars plana Vitrektomie erfolgte in 42 Fällen mit Silikonölinstillation. Bei 22 Fällen wurde die Pars plana Vitrektomie mit Silikonölentfernung durchgeführt. In 30 Fällen sind die Patienten mit der Pars plana Vitrektomie ohne Tamponade versorgt worden.

Unmittelbar nach einem intraokularen Eingriff ist bei einem operierten Auge eine Lichtscheinkontrolle durchzuführen, da

ein Verschluß der A. centralis retinae als Folge eines intraokularen Eingriffes vorkommen kann[20].

Einige Stunden nach dem Eingriff wurde nach einer Kontrolle bei 98 von 100 Augen an dem operierten Auge Lichtschein angegeben. Bei 2 Fällen handelte es sich um bulbuserhaltende Maßnahmen, sie hatten präoperativ keine Lichtscheinwahrnehmung.

Die intraoperative Komplikationsrate war sehr niedrig. So kam es in 2 Fällen zu einer mäßigen Blutung. Das Ausmaß der eingetretenen Blutung war als niedrig zu bezeichnen, somit konnte die Operation planmäßig weitergeführt werden. Andere Komplikationen wurden nicht beobachtet.

Bei unseren 100 operierten Augen wurde postoperativ bei 34 Fällen eine Einblutung beobachtet, 18 Fälle zeigten einen erhöhten intraokularen Druck. In 23 Fällen kam es zu einem stärkeren Reizzustand. 15 Fällen wies einen stärkeren Hornhautreiz auf. Eine Bulbushypotonie kam bei 5 Fällen vor. In 2 Fällen entwickelte sich später ein Sekundärglaukom. Bei 2 Fällen trat ein Fadengranulom und in einem weiteren Fall zeigte sich ein Iris capture. Teilweise traten mehrere Komplikationen an einem Auge auf.

Die Sehschärfe besserte sich im Vergleich zu präoperativ in 47 Fällen. In 29 Fällen blieben sie wie vor der Operation und bei 24 Fällen war der Visus schlechter als zuvor. Visusreduzierend wirkte in 10 Fällen ein Hornhautreizzustand, in 29 Fällen eine Glaskörpereinblutung und in 5 Fällen ein Hornhautreizzustand mit einer Glaskörperblutung. Die oben genannten Faktoren traten insbesondere bei den 24 schlechter gewordenen Visus auf. Es ist anzunehmen, daß die Sehschärfe sich nach Aufklärung der Glaskörperblutung und Rückgang des Hornhautreizzustandes verbesserte.

In der mittleren Kontrollzeit, d.h. 1 bis 6 Monaten nach dem kombinierten Eingriff, konnte bei 74 von 100 Fällen die Sehschärfe ermittelt werden. Dabei wurde der Visus in 41

Fällen besser als präoperativ ermittelt. In 18 Fällen war er gleich und in 15 Fällen schlechter als vor der Operation. In 7 von den 15 schlechter gewordenen Visus trat eine Reamotio auf. Der hier ermittelte Visus in diesen 7 Fällen wurde kurz nach der Folgeoperation während des stationären Aufenthaltes gemessen, dabei wirkte der erneute postoperative Reizzustand visuslimitierend.

In den Langzeitergebnissen konnte nur bei 59 von 100 Fällen die Sehschärfe ermittelt werden. Die erforderlichen Angaben waren von den nachbehandelnden Ärzten trotz Rundschreiben und telefonischer Nachfrage nicht zu erhalten. Im Vergleich zum präoperativen Visus wurde er bei 30 Fällen höher, in 14 Fällen gleichbleibend und in 15 Fällen niedriger gemessen. Aufgrund der geplanten Silikonölentfernung wurde in 7 Fällen zu dieser Zeit mit einem schlechteren Visus gerechnet, weil dadurch ein postoperativer Reizzustand auftrat. Wir gehen davon aus, daß bei den verbliebenen Patienten die Sehschärfe gleich geblieben bzw. verbessert wurde, da sie sich bei Komplikationen wieder bei uns vorgestellt hätten.

Bei 81 von 100 Fällen lag die Netzhaut postoperativ an, bei 19 von 100 Fällen hat sie sich in den ersten 3 Wochen wieder abgehoben. Durch die Folgeeingriffe konnten bei 13 Fällen die Netzhaut wieder angelegt werden. 5 Fälle stellten sich nach der Entlassung in der Universitätsaugenklinik Greifswald nicht wieder vor. Ein Fall zeigte keine Operationsbereitschaft.

In der Literatur konnte zu diesem ausgewerteten Patientenkollektiv mit gleicher Ausgangssituation keine Kontrollgruppe gefunden werden. Daher erfolgte der Vergleich der einzelnen postoperativen Daten mit den Ergebnissen der bisher bekannten Studien über die kombinierten Pars plana Vitrektomie mit Linsenchirurgie in einer Sitzung.

Bei einer kombinierten Operation muß sich der Operateur entscheiden, ob die Kataraktoperation vor oder nach der Vitrektomie durchgeführt werden soll.

4.1. Reihenfolge der Einzelschritte

König und Mitarbeiter stellten fest, daß es bei Durchführung einer Kataraktoperation vor der Vitrektomie durch die Manipulation der Hornhaut zu einem intraoperativen Hornhautödem kommen kann, welches die Beobachtung der Netzhaut beeinträchtigt[26].

Die große korneosklerale Wunde bei ECCE kann eine große Wundleckage oder einen Irisprolaps verursachen, wenn der intraokulare Druck während der Vitrektomie erhöht wird[37].

McElvanney und Mitarbeiter erwähnten, daß der intraoperative Astigmatismus nach ECCE zusätzlich den Funduseinblick beeinträchtigen kann[40].

Häufig verhindert ein Stroma- und Epithelödem der Hornhaut aufgrund eines Endothelschadens einen ausreichenden Funduseinblick[41,42,43,44].

In unserer Arbeit erfolgte die kombinierte Operation vom vorderen zum hinteren Augenabschnitt und die Kataraktextraktion zum größten Teil mittels Phakoemulsifikation und in 2 Fällen mittels ECCE. Nur die traumatischen Katarakte wurden durch Lentektomie via Pars plana entfernt. Es wurde dabei keine der oben genannten Komplikationen beobachtet.

Außerdem ermöglicht die Reihenfolge der Einzelschritte vom vorderen zum hinteren Augenabschnitt ein relativ stabiles Auge während der Vitrektomie. Die Sichtverhältnisse werden sukzessive von vorn nach hinten wiederhergestellt[14].

Hinzu kommt, daß eine Kataraktoperation vor der Vitrektomie bei Diabetikern eine Endolaserkoagulation erlaubt, welches das Auftreten einer Rubeosis iridis vermeiden kann.

Die Abwesenheit der Glaskörperunterstützung für die Linse kann es schwierig machen, den Kern zu exprimieren, so daß daraus die Benutzung zusätzlicher chirurgischer Instrumente resultieren kann[45].

Weiterhin wurde über die Kapselruptur und eine daraus resultierende Mischung der Linsenanteile mit dem Glaskörper berichtet[29,46].

Die Phakoemulsifikation überwiegt in unserer Arbeit gegenüber den anderen operativen Techniken der Linsenentfernung.

Die Vorteile einer Phakoemulsifikation wurden mit der kleinen limbalen Inzision und der genähten wasserdichten Wunde beschrieben. Die Phakoaspiration von Glaskörper aus würde zu einer exzessiven Glaskörpertraktion mit eventuellem Netzhautriss führen[26].

4.2. Auswahl der Intraokular-Linse

Weindler und Mitarbeiter verglichen in einer Studie die Komplikationen der Anwendung hydrophiler Hydrogellinsen bzw. von Acryl-Linsen bei kombinierter Kataraktoperation mit Vitrektomie. In beiden Gruppen (erste mit 24 eingeschlossenen Pat., 2. mit 22) bildeten sich bei $\frac{1}{4}$ der Patienten, insbesondere mit PDR, hintere Synechien. 40% aus der Gruppe 1 entwickelten einen Nachstar, in der Gruppe 2 doch nur 20%. In dieser Gruppe bildete sich auch bei 20% der Patienten in der frühpostoperativen Phase ein Iris capture. In Gruppe 1 traten diese oder eine Dislokation der Linse nicht auf. Es wird die Schlußfolgerung gezogen, daß

die Kleinschnitt-Kataraktchirurgie mit Implantation einer Faltnlinse keine höheren Komplikationen als nach PMMA-Linsen hervorrufen, wobei insbesondere die Hydrogellinsen das Risiko einer Dislokation oder eines Iris capture minimiert[47].

In unserer Arbeit trat nur in einem Fall ein Iris capture auf. Bei allen Fällen wurde eine hintere Kapsulotomie via Pars plana durchgeführt. Eine hintere Synechierung wurde nicht beobachtet.

Bei einer Studie von Körner und Mitarbeitern wurden in einer mittleren Beobachtungsdauer von 41 Monaten bei 743 vitrektomierten Augen, wobei es sich um 425 phake, 209 pseudophake und 109 aphake Augen handelte, die postoperative Rate von Rubeosis iridis, Neovaskularisationsglaukom und Endvisus verglichen. Es zeigte sich, daß die postoperative Rubeosis iridis und das Neovaskularisationsglaukom speziell bei Aphakie signifikant häufiger auftraten. Aphake Augen schließen mit einem signifikant schlechteren Visus ab als pseudophake und phake Augen. Die Visusresultate der Pars plana Vitrektomie sind denen phaker Augen vergleichbar. Als Ursache wird der freie Zugang von Proliferationsfaktoren zur Iris diskutiert[48].

In unserer Arbeit wurde postoperativ kein Neovaskularisationsglaukom und keine Zunahme der Rubeosis iridis beobachtet.

William und Mitarbeiter beschrieben, daß die visuelle Rehabilitation ohne intraokulare Linsenimplantation unbefriedigend ist, wenn das andere Auge phak ist und über einen guten Visus verfügt. Besser ist es, bei einäugigen Patienten eine intraokulare Linse einzusetzen als den Visus mit Brillengläsern zu korrigieren[49].

Retrospektive Studien haben ergeben, daß 20-30% der Augen mit PDR ein Neovaskularisationsglaukom nach einer Vitrektomie entwickeln[50,51,52]. Aphake Augen haben ein höheres Risiko als phake Augen.

In unserer Arbeit wurden die oben genannten Komplikationen nicht beobachtet.

Obwohl der klare Einblick auf die retinale Peripherie durch die Kante der Optik einer Kunstlinse schwierig ist, kann dies minimiert werden, indem eine Indentation erfolgt.

Michels und Glaser beschrieben 1990 die Möglichkeit, hintere Synechien, die nach einer kombinierten Katarakt und Vitrektomie auftraten, mit Hilfe einer kombinierten limbalen und Pars plana Vitrektomie wieder zu lösen. Danach war wieder eine gute Pupillenfunktion möglich[53].

Bei der Auswahl der Intraokularlinse ist es von Vorteil, eine Hydrogel- oder heparin- oberflächenmodifizierte Intraokularlinse zu verwenden, um die Gefahr einer starken Anheftung des Silikonöls an dem Silikonimplantat sowie mögliche Oberflächenalterationen mit der Folge einer Sehleistungsbeeinflussung zu vermeiden. Obwohl Silikonöl an jeder Intraokularlinse haftet, sind Silikonintraokularlinsen am meisten betroffen[54,55].

Eine postoperative Eintrübung von Hydrogel-Kunstlinsen haben Groh und Mitarbeiter in einer klinischen Studie beschrieben. Hier wurde bei 12 Patienten eine Kunstlinsenexplantation mit Sekundärimplantation durchgeführt. Alle 12 Kunstlinsen wurden lichtmikroskopisch, transmissionselektronenmikroskopisch und rasterelektronenmikroskopisch untersucht. Die explantierten Linsen zeigten elektronenmikroskopisch kristalline Einschlüsse (Durchmesser 0,5 bis 2 µm) in der

Linsenoptik unmittelbar unter der Kunstlinsenoberfläche. Bei 8 von 12 Patienten fanden sich pathologische Blutserumwerte für Glukose (6 Patienten mit manifestem Diabetes mellitus; 2 Patienten mit erhöhtem Glukosewert). Die Autoren schlußfolgern deshalb, daß die postoperative Eintrübung von Hydrogel-Kunstlinsen auf kristallinen Einschlüssen im Linsenkörper beruht. Die Einschlüsse könnten eine Ursache in den Störungen des Metabolismus (z. B. Diabetes mellitus) haben[56].

4.3. Komplikationen am vorderen Augenabschnitt

Weindler und Mitarbeiter stellten 1997 in einer Studie die Komplikationen am vorderen Augenabschnitt nach einer kombinierten Operation zusammen. Aufgrund des größeren Eingriffes sind hier häufiger Komplikationen zu erwarten. Von 1993 bis 1995 wurde bei 56 Patienten eine Operation mit folgender Reihenfolge durchgeführt: Phakoemulsifikation, Pars plana Vitrektomie, Implantation der Hinterkammerlinse und bei Bedarf Gas- oder Silikonölinstillation. Folgende Komplikationen fielen besonders auf: entrundete Pupille in 30,4%, Iris capture in 4,3%, Rubeosis iridis und Iris bombata in jeweils 2,2%. Eine Nachstarbildung trat in 34,8% auf. Insgesamt hatte sich die Sehschärfe nach einem Kontrollzeitraum von 7,8 Monaten in 52,3% der Fälle verbessert, in 27,3% war sie gleichbleibend und in 20,5% war sie schlechter. Die Autoren schlußfolgern, daß es nach einer kombinierten Operation gehäuft zu Veränderungen der Iris und Pupille kommt. Dies ist aber nicht nur auf den größeren Eingriff, sondern auch auf die Schwere der Vorerkrankung zurückzuführen. Die Nachstarrate war trotz Gas- oder Silikonölinstillation nur geringfügig erhöht[57].

In unserer Arbeit erfolgt in 22 Fällen eine Pars plana Vitrektomie mit Silikonölinstillation und

Phakoemulsifikation ohne intraokulare Linsenimplantation. Des Weiteren wurde in 2 Fällen eine Pars plana Vitrektomie und Phakoemulsifikation ohne Implantation einer Intraokularlinse durchgeführt. Dabei kam es zu keinem Neuauftreten einer Rubeosis iridis.

Eine frühe Hinterkapselfibrose nach kombinierter Katarakt- und vitroretinaler Chirurgie mit intraokularer Luft/SF-Gastamponde wird von Scharwey und Mitarbeitern beschrieben. Hier wurden retrospektiv 15 Augen nach kombinierter Chirurgie in Hinblick auf die Entstehung einer Hinterkapselfibrose untersucht. Nach 2 bis 14 Wochen postoperativ kam es in 60% der Fälle zur Entwicklung einer derben Hinterkapselfibrose. Hingegen wies eine Kontrollgruppe 1 bis 13 Monate postoperativ nur eine mäßige Hinterkapselfibrose in 53,3% der Fälle auf. Bei 6 Augen mit einer derben Hinterkapselfibrose wurde postoperativ eine YAG-Kapsulotomie erforderlich. Insgesamt führte die Operation in 46,7% der Fälle zu einer Verbesserung der Sehschärfe. Die Sehschärfe blieb bei 46,7% der Fälle unverändert und in 6,7% der Fälle wurde eine niedrigere Sehschärfe im Vergleich zu präoperativ gemessen. Die Autoren schlußfolgern deshalb, daß eine intraokulare Luft- oder Gastamponade einen Einfluß auf die Nachstarentwicklung haben muß. Eine Ansammlung von Fibrin und proliferationsstimulierenden Faktoren in dem engen Raum zwischen der Luft-/Gasblase und der Intraokularlinse wird als wahrscheinliche Ursache diskutiert[58].

In unserer Arbeit konnte die Sehschärfe postoperativ in der mittleren Kontrollzeit in 74 von 100 Fällen ermittelt werden. Dabei wurde der Visus in 55,4% besser als präoperativ ermittelt. In 24,3% der Fälle war er gleich und in 20,3% der Fälle schlechter als vor der Operation.

Die Verwendung des Silikonöls als Tamponademedium führt ebenfalls zu Entstehung einer Kapselselfibrose[59,60].

In unserer Arbeit erfolgte in meisten Fällen die Implantation einer faltbaren Acryl-Intraokularlinse. Die Verwendung von Faltlinsen bedingt eine höhere Stabilität durch den kleineren Schnitt für die Implantation. Die postoperative Beurteilung der Peripherie kann durch eine vorsichtige Indentation vorbei an der Kunstlinsenkante optimiert werden. In zwei Fällen erfolgte eine Vorderkammerlinse. Dabei handelte es sich in einem Fall um einen Vorderkammerlinsenaustausch und in einem weiteren Fall um eine stumpfe Verletzung des Auges mit kompletter Linsenluxation in den Glaskörperraum. Zur Vermeidung einer postoperativen Hinterkapselselfibrose wurde eine hintere Kapsulektomie via Pars plana während der kombinierten Operation durchgeführt.

4.4. Diabetische Vitreoretinopathie

McElvanney und Mitarbeiter stellten ihrerseits folgende Ergebnisse vor: Bei 7 konsekutiv ausgewählten Patienten wurde eine kombinierte Operation mit Katarakt-Extraktion, IOL-Implantation und Vitrektomie in einer Sitzung durchgeführt, wobei es sich in 4 Fällen um proliferative diabetische Retinopathien mit persistierenden Glaskörperblutungen über 12 Monate handelte. In den anderen Fällen handelte es sich ausschließlich um perforierende Verletzungen, die eine Kataraktentstehung verursachten. Nach der kombinierten operativen Versorgung traten in allen Fällen keine signifikanten postoperativen Komplikationen auf. Bei keinem Patienten entwickelte sich eine Rubeosis iridis, so daß auch diese Autoren die geschilderte Operationsmethode besonders bei Verletzungen mit Kapselruptur empfehlen[40].

Die Analyse von Ionides und Mitarbeiter zeigte eine höhere Inzidenz des Nachstars bei Vorliegen von diabetischen Fundusveränderungen als bei fehlender Retinopathie[61].

Helbig und Mitarbeiter konnten 1996 keine signifikante Kataraktzunahme nach intravitrealer Gastamponade im Vergleich mit BSS-Lösung feststellen. Eine YAG-Laser-Kapsulotomie wurde jedoch bei kombiniert operierten Diabetikern in 60 % der Fälle innerhalb von 2 Jahren erforderlich[62].

Verstraeten und Mitarbeiter benutzen ebenfalls die Vitrektomie in Kombination mit einer Kataraktoperation bei der primären Behandlung von Netzhautablösung oder Vorliegen einer proliferativen Vitreoretinopathie. Es wurden 34 Augen untersucht. Der präoperative Visus betrug Handbewegung bis 20/25. Intraoperativ wurde eine Netzhautanlage bei allen Patienten erreicht[63].

Ogino und Mitarbeiter führten die kombinierte Vitrektomie- und Kataraktoperation bei proliferativen diabetischen Retinopathien in 120 Augen bei 101 Patienten durch. Eine Gas- und Silikonöltamponade wurde in 32 Augen eingesetzt. Dabei wurden gute chirurgische Ergebnisse erreicht, lediglich in 13 Augen betrug der Visus Fingerzählen oder weniger. Auch diese Autoren sprechen sich nachdrücklich für die kombinierte Operationsmethode aus[64].

4.5. Proliferative Vitreoretinopathie

Im Jahr 2001 wurde von Senn und Mitarbeiter eine Studie über die primäre Pars plana Vitrektomie zur Behandlung der Pseudophakieamotio erstellt. Dabei wurde 129 Fälle in einer retrospektiven Studie mit Pseudophakieamotio untersucht, welche alle primär mit einer Pars plana Vitrektomie

versorgt wurden. Dabei zeigte sich, daß bei 17 % eine schwere PVR Grad C bestand. 52 % zeigten Netzhautdefekte in der unteren Zirkumferenz. Die Rißlokalisation beeinflusste das Resultat nicht. In 46 % differierte der intraoperative Befund von der präoperativen Beurteilung (unvollständige Diagnostik von Rissen und Degenerationsgebieten). Bei 4 Augen wurde das Silikonöl aus allgemeinmedizinischen Gründen nicht entfernt. Die primäre Erfolgsrate variierte je nach Einschlußkriterien: 91 % über Alles (Öl belassen = Misserfolg), 95 % ohne die Patienten, bei denen das Öl nicht entfernt wurde, 93 % ohne die Cerclage-Augen, 95 % ohne Cerclage- und ohne „Öl belassen“-Augen, 93 % ohne PVR-C-Fälle, 95 % ohne die Kombination Cerclage/Öl belassen/PVR-C. Der mediane Endvisus bei präoperativ anliegender Makula war 1,0, bei abgehobener Netzhautmitte 0,8. Transiente Intraokulardruckprobleme (> 30 mm Hg < 12 Stunden und/oder > 25 mm Hg > 36 Stunden) traten in 28 % der Fälle auf. 58 % erhielten therapeutisch oder prophylaktisch eine drucksenkende Therapie. In 14 % kam es zu einer passageren Fibrinreaktion im Vordersegment. Refraktion und Augenmotilität wurden nicht beeinflusst. Die primäre Vitrektomie ist eine effektive Methode zur Behandlung der Pseudophakieamotio. Eine in der Regel beherrschbare intraokulare Drucksteigerung ist die häufigste postoperative Komplikation[65].

In unserer Arbeit kam es in 18% der Fälle zu einem erhöhten intraokularen Druck, wobei in 2% der Fälle eine partielle Silikonölentfernung vorgenommen werden mußte und in 2% der Fälle sich ein Sekundärglaukom entwickelt hat. In 19% der Fälle trat eine postoperative fibrinöse Iritis auf.

Eine vergleichbare Studie zu unserer Arbeit wurde von Koenig und Mitarbeitern 1992 erstellt. Hierbei wurden 18 Augen mit einer Pars plana Vitrektomie in Kombination mit

Phakoemulsifikation und Implantation einer Hinterkammerlinse operiert. Präoperativ bestand in 8 Fällen eine Glaskörpereinblutung. Eine traktive Amotio mit Einblutung trat in 3 Fällen und eine alleinige traktive Amotio bei nur einem Fall auf. In allen Fällen verbesserte sich die Sehschärfe in einem Zeitraum von 1 bis 39 Monaten. Im Gegensatz zur ECCE- Katarakt- Extraktion traten bei der Phakoemulsifikation keine diffusen kornealen Ödeme auf. Die Pars plana Vitrektomie führt mit Phakoemulsifikation und Hinterkammerlinsenimplantation zu guten anatomischen und funktionellen Ergebnissen[37].

In einer weiteren Arbeit aus dem Jahr 1990 berichten Koenig und Mitarbeiter über die kombinierte Phakoemulsifikation und Pars plana Vitrektomie. Diese Operationen wurden an 8 Augen mit Katarakt und vitreoretinaler Erkrankung durchgeführt. 6 Augen hatten eine Amotio retinae, 1 Auge einen metallischen intraokularen Fremdkörper und 1 Auge eine traumatische retinale Ablösung. In sechs Augen wurde die IOL im Kapselsack fixiert. Die postoperative Sehschärfe verbesserte sich zwischen 20/15 und 6/200. Es gab keine Komplikationen. Nach Meinung dieser Autoren erlaubt diese Technik eine endokapsuläre Fixierung einer Hinterkammerlinse und bietet schnelle visuelle Rehabilitation mit einer einzelnen Operation[26].

Effert schildert 3 Patienten, bei denen eine Katarakt-Operation mit Pars plana Vitrektomie und Silikonöltamponade aufgrund einer komplizierten Amotio retinae durchgeführt werden mußte. Auch hier wurde kombiniert operiert, um den Patienten einen weiteren Eingriff zu ersparen. Außerdem konnte die Netzhaut intraoperativ entschieden besser beurteilt werden. Eine kombinierte Operation erscheint auch dann gerechtfertigt, wenn eine vorhandene geringere Linsentrübung durch das Silikonöl rasch zunehmen würde[66].

4.6. Augenverletzungen

Vergleichbare Ergebnisse finden sich in einer Studie von Slusher und Mitarbeiter über die HKL-Implantation kombiniert mit Lentektomie- Vitrektomie und intraretinaler Fremdkörperentfernung. Es wurde bei zwei Patienten die kombinierte Operation mit Fremdkörperentfernung durchgeführt. In jedem Fall war es technisch möglich, die vorherige Kapsel trotz kleiner, aber deutlicher Risse, verursacht durch den Fremdkörper, zu erhalten. Das erlaubte die Unterstützung für die Platzierung einer IOL zur Zeit des ersten Eingriffs. Die Autoren meinen, daß die HKL einen nützlichen zusätzlichen Schritt bei der Behandlung der ausgewählten Patienten mit intraokularen Fremdkörpern darstellt[67].

Kono und Mitarbeiter untersuchten im Jahr 2001 im Rahmen einer retrospektiven Studie die klinischen Prädiktoren einer Netzhautablösung nach offener Augenverletzung von 52 Patienten. Die Diagnosen wurden der Birminghamer Traumateterminologie angepasst. Es wurden ausschließlich Patienten mit offener Augenverletzung in die Studie einbezogen und die Ereignisse bis zum 7. Tag nach dem Unfall ausgewertet. Die relative Häufigkeit einer Netzhautablösung nach offener Augenverletzung betrug 40,3 %. Bei allen 6 Patienten (100 %) mit offener Augenverletzung bei Pseudophakie wurde eine Netzhautablösung festgestellt ($p < 0,01$). 19 (95 %) der 20 Patienten mit einem Visus schlechter als Handbewegung hatten eine Netzhautablösung. Im Vergleich dazu erlitten nur 2 Patienten (9 %) mit einem Visus von Handbewegung oder besser eine Netzhautablösung ($p < 0,01$). 6 der 9 Patienten (66,6 %) mit intraokularem Fremdkörper hatten eine Netzhautablösung, während eine Netzhautablösung bei 15 der 46 (34,8 %) Patienten ohne intraokularem Fremdkörper

festzustellen war ($p=0,01$). Dieses wurde durch die Regressionsanalyse bestätigt. Die Autoren meinen, daß Verletzungen mit intraokularem Fremdkörper, Verletzungen bei Pseudophakie sowie ein Visus schlechter als Handbewegung nach diesen Ergebnissen eine schlechtere Prognose zur Folge haben und häufig mit einer Amotio retinae einhergehen[68].

William und Mitarbeiter führten bei 24 Patienten eine HKL-Implantation in Kombination mit Lentektomie- Vitrektomie und intraretinaler FK-Entfernung durch. Auch in diesen Fällen wurde ein gutes chirurgisches Ergebnis erzielt. Der postoperative Visus besserte sich in 58,3% der Fälle. In 33,3% der Fälle blieb er gleich und in 8,3% der Fälle wurde der Visus weniger gemessen als präoperativ. In 2 Fällen (8,3%) war postoperativ der Kataraktschnitt insuffizient. Allerdings war bei 16 Patienten eine Nachbehandlung über mindestens 6 Monate erforderlich[49].

In unserer Arbeit konnte die Sehschärfe postoperativ in der mittleren Kontrollzeit bei 74 von 100 Fällen ermittelt werden. Dabei wurde der Visus bei 55,4% besser als präoperativ ermittelt. In 24,3% der Fälle war er gleich und in 20,3% der Fälle schlechter als vor der Operation.

Clemens und Mitarbeiter berichten aus dem Jahr 1995 über die kombinierte Vitrektomie, Splitterextraktion und Kataraktoperation mit Intraokularlinsenimplantation. Diese Operation wurde bei 5 Patienten nach primärer Wundversorgung durchgeführt. Die Sehschärfe verbesserte sich von präoperativ 0,15 auf 0,6 im Mittel postoperativ. Außer einem Reizzustand von 2 bis 4 Wochen bei 3 Fällen traten keine weiteren Komplikationen auf. Die Autoren empfehlen zusätzlich zur Splitterentfernung mit einem Magnet die Durchführung einer Vitrektomie nach 5 bis 15

Tagen, da hierdurch die sekundäre Amotiorate halbiert werden kann[14].

Lam und Mitarbeiter empfehlen die kombinierte Chirurgie besonders nach schweren Bulbuskontusionen. In einem Fall wurde eine Vitrektomie und Katarakt - Operation mit einer Trabekulektomie mit Mitomycin- C- Gabe kombiniert[23].

Grehn und Mitarbeiter begründeten das Auftreten einer Bulbushypotonie nach einem stumpfen Trauma durch eine Verminderung der Kammerwasserproduktion aufgrund eines Ziliarkörpertraumas und eine Erhöhung der Abflußmenge vom Kammerwasser durch feine Einrisse im Trabekelbereich[69].

Infolge einer Blutung oder einer Quellung der Linse kann nach einem Trauma ein Glaukom auch nach einigen Jahren entstehen[70].

Stepanov behandelte schwere Kontusionen mit einer kombinierten Katarakt-, Vitrektomie- und Iridoplastik-Operation. Die Ergebnisse wurden nach einem Zeitraum von 10 Jahren kontrolliert, wobei 41,7% einen guten visuellen und kosmetischen Effekt aufwiesen[71].

Bei Patienten mit penetrierender Augenverletzung und intrakokularem Fremdkörper ist nach Meinung von Pavlovic und Mitarbeitern die primäre intraokulare Linsenimplantation nach kombinierter Kataraktextraktion und vitreoretinaler Chirurgie mit Fremdkörperentfernung eine sichere und attraktive Alternative zu zwei getrennten Eingriffen. Er berichtet über 6 Fälle mit intraokularem Fremdkörper. In 5 Fällen war der Fremdkörper intraretinal, in einem Fall lag der Fremdkörper präretinal mit Netzhaut-Einschlagstelle. Bei 5 von 6 durch ihn nach dieser Methode operierten Patienten verbesserte sich die Sehschärfe um

zwei oder mehr Stufen. Bei einem Patienten entwickelte sich nach 2 Monaten postoperativ eine Netzhautablösung[72].

Bei einer Verletzung durch einen Fremdkörper wird eine prophylaktische Gabe von Antibiotika innerhalb von 12 Stunden nach dem Unfall empfohlen[73,74].

Auch aus der Studie von Alexander und Mitarbeitern geht hervor, daß sukzessive Operationen bei schweren Verletzungen bestehend aus Linsen- und Netzhauteingriffen komplikationsbeladener sind als Simultanoperationen. Als Komplikationen traten bei der Gruppe mit Pars plana Vitrektomie, intraokularer Fremdkörperentfernung und Phakoemulsifikation mit Hinterkammerlinsen-Implantation in 2 von 19 Augen Bulbushypotonie, 2 mal PVR-Amotio und 1 Sekundärglaukom auf. In einer Gruppe ohne Hinterkammerlinsen-Implantation traten bei 7 von 20 Augen eine Bulbushypotonie, 9 mal PVR-Amotio und 3 mal Strabismus auf. Bei den Patienten mit sukzessiven Operationen (37) kam es 15 mal zu einer PVR-Amotio, 4 mal zu Hornhaut-Dekompensation, in 11 Fällen trat eine Bulbushypotonie auf und 2 mal Strabismus[75].

4.7. Endophthalmitis

Endophthalmitiden nach Trauma und Chirurgie zwingen häufig zu einer umgehenden Vitrektomie, da die funktionelle Prognose sich wegen der zunehmenden toxischen Schädigung der Netzhaut durch Bakterientoxine oder leukozytäre Noxen stetig verschlechtert[76,77,78].

Alexander und Mitarbeiter arbeiteten auch heraus, daß in genau zu definierenden Fällen die Hinterkammerlinsen-Implantation bzw. das Belassen oder Auswechseln einer implantierten HKL auch bei floriden Endophthalmitiden

vorgenommen werden kann, soweit die vollständige Ausräumung des infektiösen Materials gewährleistet wird[79].

4.8. Hygiene

Mino de Kaspar und Mitarbeiter untersuchten prospektiv 37 Spülflüssigkeitsproben von Kataraktoperationen und Vitrektomien. 25 Proben stammten von Geräten mit internem DRS, 12 Proben von einem Gerät mit einem modifizierten externen DRS, das regelmäßig desinfiziert wurde. Bei 2 Geräten mit internem DRS wurden zusätzlich Proben direkt von den kontaminierten Schläuchen im Geräteinneren entnommen. Alle Proben wurden unter sterilen Bedingungen gewonnen, zentrifugiert und auf Blut- und MacConkey-Agar beimpft. Die Autoren schlußfolgern, daß das unsterile interne DRS eine Kontaminationsquelle für die Spülflüssigkeit darstellt. Obwohl es sich um eine Kontamination der ablaufenden Spülflüssigkeit distal des Operationssitus handelt, kann ein Infektionsrisiko für das operierte Auge nicht ausgeschlossen werden. Durch die Desinfektion des DRS kann die bakterielle Kontamination der Spülflüssigkeit eliminiert werden. Mikrobiologische Untersuchungen der Spülflüssigkeit können bei Geräten mit internem unsterilem DRS durch Keimausschwemmung stark verfälscht werden[80].

5. Zusammenfassung

Gegenstand der vorliegenden Arbeit ist es, die Operationsergebnisse nach der mit Linsenchirurgie kombinierten Pars plana Vitrektomie an der Augenklinik der Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald im Zeitraum 1994 bis 1999 darzustellen.

Dabei konnten folgende Ergebnisse gewonnen werden:

Die oben genannte kombinierte Operation wurde an 100 Augen von 100 Patienten durchgeführt. Das Alter der Patienten betrug 1 bis 89 Jahre. Die Reihenfolge der Operation erfolgte vom vorderen zum hinteren Augenabschnitt. Als postoperative Komplikationen traten in 34 Fällen meist reversible Einblutungen auf. 8 Fälle davon hatten gleichzeitig ein Hyphäma. In 18 Fällen trat meist vorübergehend ein erhöhter intraokularer Druck auf, wobei in 2 Fällen eine partielle Silikonölentfernung vorgenommen werden mußte und in 2 Fällen sich ein Sekundärglaukom entwickelt hat.

Es traten 23 Fälle mit stärkerem Reizzustand und 5 Fälle mit Bulbushypotonie auf. 15 Fälle wiesen nur einen vorübergehenden stärkeren Hornhautreiz auf.

Direkt im Anschluß an die Operation war die Sehschärfe in 47 Fällen verbessert. In 29 Fällen blieb sie wie vor der Operation und bei 24 war der Visus schlechter als zuvor.

Visusreduzierend wirkte in 10 Fällen ein Hornhautreizzustand, in 29 Fällen eine Glaskörpereinblutung und in 5 Fällen ein Hornhautreizzustand mit einer Glaskörperblutung. Die oben genannten Faktoren traten insbesondere bei den 24 schlechter gewordenen Visus auf. Es ist anzunehmen, daß die Sehschärfe sich nach Aufklärung der Glaskörperblutung und Rückgang des Hornhautreizzustandes verbesserte.

In 74 von 100 Fällen konnte in den ersten 6 Monaten der Kontrollzeit nach der Operation die Sehschärfe ermittelt werden. Dabei wurde der Visus in 41 Fällen besser.

In 18 Fällen war er gleich geblieben und in 15 Fällen schlechter geworden. In 7 von den 15 schlechter gewordenen Visus trat eine Reamotio auf. Der hier ermittelte Visus bei diesen 7 Fällen wurde kurz nach der Folgeoperation während des stationären Aufenthaltes gemessen, dabei wirkte der erneute postoperative Reizzustand visuslimitierend.

Die Langzeitkontrollen der Sehschärfe bis 2 Jahre nach der Operation konnten nur in 59 von 100 Fällen durchgeführt werden. Davon wurde in 30 Fällen der Visus besser, in 14 Fällen blieb er konstant. Bei 15 Patienten verschlechterte sich der Visus, wobei es sich in 7 Fällen um eine geplante Folgeoperation handelte. Aufgrund der geplanten Silikonölenentfernung wurde in 7 Fällen zu dieser Zeit mit einem schlechteren Visus gerechnet, weil dadurch ein postoperativer Reizzustand auftrat.

In 81 Fällen lag die Netzhaut postoperativ an, in 19 Fällen hat sich die Netzhaut in den ersten 3 Wochen wieder abgehoben. Durch die Folgeeingriffe konnte in 13 Fällen die Netzhaut wieder angelegt werden. 5 Fälle stellten sich nach der Entlassung in der Augenklinik Greifswald nicht wieder vor. Ein Fall zeigte keine Op-Bereitschaft. In 4 Fällen kam es zu einer Phthisis.

Der Autor ist der Meinung, daß die mit Linsenchirurgie kombinierte Pars plana Vitrektomie eine gut geeignete Methode zur Versorgung der komplizierten Netzhautablösung darstellt.

Die kombinierte Pars plana Vitrektomie mit Linsenchirurgie ermöglicht einen klaren Einblick während der Vitrektomie insbesondere für die Fundusperipherie. Hierdurch kann die Glaskörperbasis restlos von peripheren Traktionen frei

geschnitten werden. Der „tote Winkel“ seitlich neben der eigenen Linse entfällt somit.

Periphere Grabenbildungen werden hierdurch, besonders bei Endotamponaden, vermieden.

Die Patientenbelastung wird durch Einsparung eines 2. Eingriffes minimiert.

Die Reihenfolge der Einzelschritte vom vorderen zum hinteren Augenabschnitt ermöglicht ein relativ stabiles Auge während der Vitrektomie.

Die Sichtverhältnisse werden sukzessive von vorn nach hinten wiederhergestellt.

Einer zunehmenden Kataraktentstehung nach Silikonöltamponade wird vorgebeugt und die postoperative Kontrolle ist durch den klaren Einblick für den Untersucher entscheidend verbessert.

Diese Methode sollte im klinischen Alltag bei entsprechender Indikationsstellung angewendet werden.

1. Sachsenweger, M. : Augenheilkunde, 1. Auflage
Hippokrates Verlag GmbH, Stuttgart (1994) 27
2. Reim, M. : Augenheilkunde, 3. Auflage Ferdinand
Enke Verlag Stuttgart (1990) 8 - 9
3. Mackensen, G., Neubauer, H.: Augenärztliche
Operationen, 2.-3. Auflage, 2. Springer Verlag,
Berlin Heidelberg New York London Paris Tokyo
(1989) 478
4. Machemer, R. Aaberg, T. M.: Glaskörperchirurgie
Vitrektomie, Dt. Übers. U. Bearb. Von Busse, H.
Hans Huber Verlag, Bern Stuttgart (1981) 13
5. Schepens, C. L.: Clinical and research aspects of
subtotal open-sky vitrectomy
Am. J. Ophthalmol. 91 (1981) 143-171
6. Scott, J. D.: Surgery of advanced diabetic
retinopathy
Mod. Probl. Ophthalmol. 8 (1969) 505-510
7. Shea, M., D. R. Smith, E. V. Rafuse, G. M.
Somerville : Cryofixation with vitreous excisions.
A suggestion for the management of some cases of
Traumatic retinal detachment
Can. J. Ophthalmol. 4 (1969) 339-345
8. Pau, H. : Lehrbuch der Augenheilkunde. 13. Auflage
G. Fischer Verlag, Stuttgart Jena New York (1992)
349
9. Velhagen, K. : Der Augenarzt, 6. Band Thieme
Verlag, Leipzig (1983) 54

10. Ridley, H. : Intra-ocular acrylic lenses.
Trans. Ophthalmol. Soc. U. K. 78 (1951) 617
11. Strampelli, B : Supportabilita di lenti acriliche
in camera anteriore nella aphachia e nei vizi di
refrazione
Annali di Ottalmologia e Clinica Oculesitica 80
(1954) 75-82
12. Bleckmann, H. Conrad, R. : Intraokulare Linsen und
Ihre Implantation. 1. Auflage Walter de Cruyter
Verlag, Berlin New York (1987) 2-8
13. Reim, M. : Augenheilkunde. 3. Auflage Ferdinand
Enke Verlag, Stuttgart (1990) 255-266
14. Clemens, S., H. Gerding, F. Wilhelm:
Die kombinierte Vitrektomie, Splitterextraktion und
Kataraktoperation mit Intraokularlinsenimplantation.
9. Kongreß der DGII, Verlag Springer Berlin
Heidelberg (1995) 58-64
15. Allen, H. F., et. All
Bacterial endophthalmitis after Cataract-Extraction.
Arch. Ophthalmol. 72 (1964) 434-437
16. Cristy, N. E., p. Lall : Postoperative
Endophthalmitis following Cataract surgery.
Arch. Ophthalmol. 90 (1973) 361-366
17. Tolentino, F. I., P. C. Ho : Bacterial
Endophthalmitis after closed Vitrectomy.
Arch. Ophthalmol. 102 (1984) 207-210

18. Michael, R., D. L. Knox, Y. S., Erozan : Intraocular Reticulum cell sarcoma.
Arch. Ophthalmol. 93 (1975) 1331
19. Irvine, A. R., D. H. Char : Recurrent amyloid involvement in the vitreous body after vitrectomy.
Am. J. Ophthalmol. 82 (1976) 705
20. Clemens, S. Direktor der Universitätsaugenklinik Greifswald: persönliche Mitteilung zum Thema MLI-Peeling. 2001
21. Reich, M. E., et. All
Intraokulare Infektion nach perforierender Augenverletzung.
Klein. Mbl. Augenheilk. 179 (1981) 411-412
22. Crisp, A., E. De Juan, J. Tiedman : Effect of Silikon oil viscosity on emulsification.
Arch. Ophthalmol. 105 (1987) 546-550
23. Lam, D. S., J. K. Chua, A. K. Kwok, A. K. Wong, A. T. Leung, D. S. Fan, L. Gopal : Combined surgery severe eye trauma with extensive iridodialysis, posterior lens dislocation, and intractable glaucoma.
J. Cataract Refract Surg. 25 (1999) 285-288
24. Michels, R. G., B. M. Glaser : Surgical treatment of postoperative dilated, nonreactive pupil in eyes after combined pars plana lensektomy and vitrectomy.
Retina 10 (1990) 205-208

25. Lucke, K., H. Laqua : Silikon oil in the Treatment of Complicated Retinal Detachments, 1. Auflage Springer Verlag Berlin Heidelberg New York London Paris Tokyo Hong Kong Barcelona (1990) 60
26. Koenig, S. B., D. P. Han, W. F. Mieler : Combined phacoemulsification and pars plana vitrectomy. Arch. Ophthalmol. 108 (1990) 362-364
27. Blankenship, G., R. Cordez, R. Machemer : The lens and pars plana vitrectomy for diabetic retinopathy complication. Arch. Ophthalmol. 97 (1979) 1263-1267
28. Smiddy, W. E., W. J. Stark, R. G. Michels : Cataract extraction after vitrectomy. Ophthalmology 94 (1987) 483-487
29. Hutton, W. L., G. A. Pesicka, D. G. Fuller : Cataract extraction in the diabetic eye after vitrectomy. Am. J. Ophthalmol. 104 (1987) 1-4
30. Blankenship, G. W. : The lens influence on diabetic vitrectomy results. Arch. Ophthalmol. 98 (1980) 2196-2198
31. Ulbig, M. W., A. Kampik, A. M. P. Hamilton : Diabetische Retinopathie. Epidemiologie, Risikofaktoren und Stadieneinteilung. Der Ophthalmologe 90 (1993) 197-209

32. Little, H. L., A. Sacks, A. Vassiliadis, R. Greer :
Current concepts on pathogenesis of diabetic
retinopathy.
Transactions of the American Ophthalmological
Society 75 (1977) 397-426
33. Schmid-Schöbein, H., E. Vogler :
Red-cell aggregation and red-cell deformability in
diabetes.
Diabetes 25 (Suppl. 2) (1976) 897-902
34. Leonhardt, H., H. R. Arutz :
Blutviskosität und Erythrozytenflexibilität bei
primärer Hyperlipoproteinämie.
Klinische Wissenschaft 56 (1978) 271-273
35. Kohner, E. M. : Dynamic changes in the
microcirculation of diabetics as related to
diabetic microangiopathy.
Acta Medica Scandinavia Supplementum 578 (1975) 41-47
36. Dupuy, E., P. J. Guillausseau, P. Gaudeul,
G. Kartalis, . M. Wild, A. Pastureau, C. Soria,
. Malbec, J. Dyprey, J. Lubetzki, J. P. Cean :
Fonctions plaquettaires des diabetiques ayant une
angiographie.
La Nouvelle Presse Medicale 8 (1979) 3123-3125
37. Koenig, S. B., W. F. Mieler, D. P. Han, G. W.
Abrams : Combined phacoemulsification, pars plana
vitrectomy, and posterior chamber intraocular lens
insertion.
Arch. Ophthalmol. 110 (1992) 1101-1104

38. Koch, F., K. M. Kloß, O. Hockwin :
Linsenveränderungen nach intraokulärer Tamponade bei
Vitrektomie.
Klein. Mbl. Augenheilk. 199 (1991) 8-11
39. Lucke, K. : Silikonöl in der Chirurgie komplizierter
Netzhautablösungen.
Ophthalmologe 90 (1993) 215-238
40. McElvanney, A. M., E. M. Talbot : Posterior chamber
lens implantation combined with pars plana
vitrectomy.
J. Cataract Refract Surg. 23 (1997) 106-110
41. Bialasiewicz, A. A., K. W. Ruprecht, G. O.
Neumann : Staphylokokken- Endophthalmitis nach
Schieloperation.
Klein. Mbl. Augenheilk. 196 (1990) 86-88
42. Brod, R. D., H. W. Flynn, J. G. Clarkson :
Endogenous Candida endophthalmitis,
Management Without intravenous amphotericin B.
Ophthalmology 97 (1990) 666-674
43. Gadkari, S. S., P. A. Kamdar, R. P. Jehangir :
Result of pars plana vitrectomy in 24 cases of
Endophthalmitis.
J. Postgrad Med. 37 (1991) 152-156
44. Millazo, S., P. Turut, X. Caradec : Result of the
treatment of acute Endophthalmitis after cataract
surgery.
J. Fr Ophthalmol. 17 (1994) 154-160

45. Benson, W. E., G. C. Brown, W. Tasman, J. A. McNamara : Extracapsular Cataract Extraction, Posterior Chamber Lens Insertion, and pars plana Vitrectomy in one operation
Ophthalmology 97 (1990) 918-921
46. Effert, R. : Heparinmodifizierte Linsen bei Silikonöltamponade. 8. Kongreß der Deutschsprachigen Gesellschaft für Intraokularlinsen- Implantation.
Springer Verlag Berlin Heidelberg New (1994) 378-381
47. Weindler, J. : Vergleich zweier faltbarer Intraokularlinsen bei kombinierter Kataraktoperation mit Vitrektomie.
Jahrestagung der DGII, Halle 1998
48. Körner, F. : Vitrektomie und Kataraktchirurgie bei diabetische Retinopathie.
Jahrestagung der DGII, Halle 1998
49. William, E., M. D. Benson, G. C. Brown, M. D. Tasman : Extracapsular Cataract Extraction, Posterior Chamber Lens Iner, and Pars plana Vitrectomy in one Operation
Ophthalmology 97 (1990) 918-921
50. Poliner, L. S., D. J. Christianson, R. F. Escoffery, A. E. Kolker, M. E. Gordon : Neovascular glaucoma after intracapsular and extracapsular cataract extraction in diabetic patients.
Am. J. Ophthalmol. 100 (1985) 637

51. Apple, D. J. : Intraocular lenses.
Arch. Ophthalmol. 104 (1986) 1150
52. Levis, H., E. W. Abrams, G. A. Williams : Anterior
Hyoloidal fibrovascular proliferation after
diabetic vitrectomy.
Am. J. Ophthalmol. 104 (1987) 607
53. Michels, R. G., B. M. Glaser : Surgical treatment
of postoperative dilated, nonreactive pupil in eyes
after combined pars plana lensectomy and vitrectomy.
Retina 10 (1990) 205-208
54. Effert, R. : Heparinmodifizierte Linsen bei
Silikonöltamponade. 8. Kongreß der Deutschsprachigen
Gesellschaft für Intraokularlinsen- Implantation.
Springer Verlag Berlin Heidelberg New
(1994) 378-381
55. Effert, R., A. Lommatzsch. A. Wessing : Klinische
Erfahrungen nach Implantation verschiedener
Linsentypen bei Silikonöltamponade.
Klin. Mbl. Augenheilk. 208 (1996) 457-471
56. Groh, J. M., U. Schlötzer- Schrehard, C. Rummelt:
Postoperative Kunstlinseneintrübung bei 12 Hydrogel-
Intraokularlinsen. Klin. Mbl. Augenheilk. (2001) 645-
648
57. Weindler, J. : Komplikationen am vorderen
Augenabschnitt nach kombinierten Eingriffen
(Phakoemulsifikation, Pars- Plana- Vitrektomie,
Hkl- Implantation).
DGII, Berlin 13.3.97

58. Sharwey, K., S. Pavlovic, K. W. Jacobi : Frühe Hinterkapselfibrose nach kombinierte Katarakt- und vitreoretinaler Chirurgie mit intraokularer Luft/SF6- Gastamponade.
Klein. Mbl. Augenheilk. 212 (1998) 149-153
59. Biermeyer, H., P. Kroll : Vorschlag zur Linsen- Implantation nach vitreoretinale Silikonölchirurgie.
Klein. Mbl. Augenheilk. 197 (1990) 6-8
60. Effert, R., A. Lommatzsch, A. Wessing : Klinische Erfahrung nach Implantation verschiedener Linsentypen bei Silikonöltamponade.
Klein. Mbl. Augenheilk. 208 (1996) 467-471
61. Iondes, A., J. G. Dowler, P. G. Hykin : Posterior capsule opacification following diabetic extracapsular cataract extraction.
Eye 8 (1994) 535-537
62. Helbig, H., U. Kellner., N. Bornfeld, M. H. Foerster : Cataract surgery and YAG- Laser Capsulotomy following vitrectomy for diabetic Retinopathie.
Ger- J- Ophthalmol. 5 (1996) 408-414
63. Verstraeten, T., G. A. Williams, S. Chang, Lens- sparing vitrectomy with perfluorocarbon liquid for the primary treatment of gigant retinal tears. Ophthalmology 102 (1995) 17-20

64. Ogino, N., H. Uccida : Combined pars plana Vitrectomy, lensremoval and intraocular lens implantation for complication of diabetic retinopathy
Noppon Ganka Gakkai Zasshi. 98 (1994) 672-678
65. Senn, P., M. K. Schmid, O. Job: Primäre Pars plana Vitrektomie zur Behandlung der Pseudophakieamotio - eine retrospective Studie über 129 Fälle.
Klin. Mbl. Augenheilk. (2002) 226-230
66. Effert, R. : Extrakapsuläre Kataraktextraktion mit Phakoemulsifikation und Pars- Plana- Vitrektomie mit Silikonöltamponade in einer Sitzung.
Klein. Mbl. Augenheilk. 201 (1992) 244-246
67. Slusher, M. M., M. D. Craig, M. Greven :
Posterior Chamber Intraocular Lens
Implantation Combined with
Lensectomy- Vitrectomy and Intraretinal
Foreign- Body Removal
Arch. Ophthalmol. 110 (1992) 127-129
68. Kono, J. O. K., M. Maier, T. Schmidt:
Klinische Prädiktoren einer Netzhautablösung nach offener Augenverletzung. Klin. Mbl. Augenheilk.
(2001) 553-556
69. Grehn, F. : Traumatisches Glaukom.
Klin. Mbl. Augenheilk. 126 (1991) 95-100
70. Pau, H. : Lehrbuch der Augenheilk. 13. Auflage
G. Fischer Verlag, Stuttgart Jena New York (1992)
467-495

71. Stepanov, A. V. : Surgery of Post- contusion
Dislocation intraocular syndrome.
Vstn. Ophthalmol. 112 (1996) 3-6
72. Pavlovic, S. : Primäre Intraokularlinsen-
Implantation während der pars- Plana- Vitrektomie
Mit intraokularer Fremdkörperentfernung.
Jahrestagung der DGII, Halle 1998
73. Seal, D. V., C. M. Kirkness : Criteria
for intravitreal antibiotics during surgical
removal of intraocular foreign bodies.
Eye 6 (1992) 465
74. Mieler, W. F., M. K. Ellis, D. F. William :
Retained intraocular forainbodies
and Endophthalmitis.
Ophthalmology 97 (1990) 1532-1533
75. Alexander, A. : Hinterabschnitttripleprozedur mit
Hinterkammerlinsen- Implantation, PPV und
Intraokularer Fremdkörper- (IOFEK)- Extraktion.
Jahrestagung der DGII, Halle 1998
76. De- Gottrau, P., P. M. Leuenberger : Postoperative
Endophthalmitis et the Geneva ophthalmologic
clinic.
Klein. Mbl. Augenheilk. 204 (1994) 265-267
77. Doht, H. : The endophthalmitis vitrectomy study.
Arch. Ophthalmol. 109 (1991) 487-489
78. Schrade, W. : Endogene Candidaendophthalmitis.
Fortschr. Ophthalmol. 87 (1990) 331-335

79. Alexander, A. : Endophthalmitis : PPV und Hinterkammerlinsen -(HKL) -Implantation. Jahrestagung der DGII, Halle 1998

80. Mino de Kaspar, H., T. Grasbon, A. Kampik : Hygiene von Phakoemulsifikations- und Vitrektomiegeräten. Kontaminierung und Bewertung. Der Ophthalmologe. 97 (2000) 703-707

Der prä -und postoperative Visusvergleich zwischen den Studien						
Autor	Jahr	Anzahl der Fälle	postop. Kontrollzeit	Visus besser als präop.	Visus gleich wie präop.	Visus schlechter als präop.
Weindler und Mitarbeiter	1997	56	7,8 Monate	52,30%	27,30%	20,50%
Scharwey und Mitarbeitern	1998	15	0,5 bis 3,5 Monaten	46,70%	46,70%	6,70%
William und Mitarbeiter	1996	24		58,30%	33,30%	8,30%
Helbig und Mitarbeiter	1998	389	6 Monate	67,10%	11,80%	21,10%
William	1990	24		58,30%	29,20%	12,50%
Verstaeten und Mitarbeiter	1995	34		78% besser als präop. (präop. 20/25 bis HBW, postop. 20/80 und besser)		
unserer Arbeit	2002	74 von 100	1-6 Monate	55,4%	24,3%	*20,3%
<p>*In einem Zeitraum von 1-6 Monaten konnte der Visus bei 74 von den 100 Fällen ermittelt werden. Von diesen 20,3% schlechter gewordenen Visus wurde bei 9,5% kurz nach der Folgeoperation der Visus ermittelt, dabei wirkte der erneute postoperative Reizzustand visuslimitierend. Wir gehen davon aus, daß nach Rückgang des postoperativen Reizzustandes bei den 9,5% der Visus sich noch besserte. Somit beträge der schlechter gewordener Visus 10.8%.</p>						

Eidesstattliche Erklärung

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

Die Dissertation ist bisher keiner anderen Fakultät vorgelegt worden.

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

Danksagung

Hiermit möchte ich mich für die Überlassung des Themas und die hilfsbereite Unterstützung sowie die freundliche Beratung durch Herrn Prof. Dr. med. S. Clemens recht herzlich bedanken.

Tabellarischer Lebenslauf

Persönliche Daten

Name	Gamael, Amin
Anschrift	Joliot-Curie-Strasse 1b, 17491 Greifswald
Gebotsdatum	14.08.1969
Geburtsort	Kabul, Afghanistan
Staatsangehörigkeit	Deutsch

Schulausbildung

1975 - 1983	8 Jahre Realschule
1983 - 1987	4 Jahre Gymnasium, Abitur

Studium

1987 - 1988	1 Jahr Intensivsprachkurs Deutsch
1988 - 1995	6 Jahre Medizinstudium an der Fakultät der Ernst-Moritz-Arndt- Universität Greifswald

Beruf

1995 - 1997	AiP in der Medizinische Mikrobiologie 3 Monate und Unfallchirurgie 15 Monate
1998 - 2000	Facharztausbildung an der Universitätsaugenklinik Greifswald
2000 - 2001	Facharztausbildung an der Augenklinik Neubrandenburg
Seit 2001	Facharztausbildung an der Universitätsaugenklinik Greifswald