

Aus der Universitätsklinik und Poliklinik für Augenheilkunde der Medizinischen Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
(Komm. Direktoren: Dr. med. U. Stuhlträger; PD Dr. med. habil. T. Hammer, Vertretungsprofessor)

Indikation und Prognose transkanalikulärer Operationsverfahren zur Wiederherstellung oder zum Erhalt von Kontinuität und Funktion bei erworbenen Tränenwegsstenosen

– Retrospektive Analyse des Patientenguts der Jahre 2001 bis 2008 –

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

vorgelegt
der Medizinischen Fakultät
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

von Michaela Böhm
geboren am 21.06.1987 in Hildburghausen

Betreuer: Prof. Dr. med. habil. H.-G. Struck

Gutachter:

1. Prof. Dr. med. H. G. Struck
2. Prof. Dr. med. F. Tost (Greifswald)
3. Prof. Dr. med. L. M. Heindl (Köln)

20.09.2016

20.02.2017

Referat

Ziel dieser Arbeit war es, in Form einer retrospektiven Studie die Indikation sowie den Langzeiterfolg der transkanalikulären Operationsverfahren sowie Intubationstechniken in der Chirurgie der ableitenden Tränenwege zu untersuchen, wobei insbesondere die Patientenzufriedenheit als Erfolgskriterium berücksichtigt werden sollte. Des Weiteren sollten durch die Datenauswertung Einflussfaktoren auf das Langzeitergebnis aufgezeigt werden, welche zukünftig dazu beitragen können, durch eine an diese Einflussfaktoren angepasste Behandlungsmethode den Operationserfolg (OP-Erfolg) weiter zu verbessern. Ferner sollte die prognostische Aussagekraft der postoperativen Diagnostik zum Zeitpunkt der Intubatentfernung geprüft werden.

Methodik: Es wurden 350 operierte Augen von 319 Patienten in diese Studie eingeschlossen. Die Datenerhebung erfolgte anhand der Krankenblattauswertung sowie mittels Patientenfragebogen, in welchem u. a. die persönliche Einschätzung des OP-Erfolges eruiert wurde. Die deskriptive Statistik wurde durch Prüfung potenzieller Einflussfaktoren auf das Rezidivrisiko sowie durch eine Analyse des Zeitraums bis zur Restenosierung nach primär erfolgreicher Operation ergänzt. Weiterhin wurden die Effekte der postoperativen Diagnostik mittels diagnostischer Parameter analysiert.

Ergebnisse: Unmittelbar nach Intubatentfernung konnte in 82 % aller Fälle Beschwerdefreiheit erreicht werden. Für diese 287 Fälle mit primärem OP-Erfolg betrug die Zweijahreserfolgsrate 68,5 %. Für die Merkmale „Intubationsform“, „Mehrfach-OP“, „frühzeitige Intubatentfernung“ sowie „vorherige OP“ konnte ein statistisch signifikanter Einfluss auf die Rezidivwahrscheinlichkeit nachgewiesen werden. Weiterhin zeigte sich ein positiver Zusammenhang zwischen den Ergebnissen der postoperativen Diagnostik und dem Rezidiveintritt im ersten postoperativen Jahr.

Schlussfolgerungen: Die verschiedenen Intubationsformen wirken sich signifikant auf das Langzeitergebnis aus, sodass dies bei der Indikationsstellung berücksichtigt werden sollte. Weiterhin ist ein Rezidiveingriff per se mit einem erhöhten Rezidivrisiko verbunden. Die postoperative Diagnostik nach Intubatentfernung ist ein geeignetes Instrument zur Abschätzung des OP-Erfolges innerhalb der ersten 12 Monate postoperativ und sollte somit standardisiert im Rahmen der postoperativen Nachbetreuung Anwendung finden, um den Patienten frühzeitig über das prognostizierte Ergebnis der Therapie informieren zu können.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	1
1.1	1
1.2	1
1.3	3
1.3.1	3
1.3.2	4
1.4	5
1.4.1	5
1.4.2	6
1.4.3	6
1.4.4	8
1.4.5	9
1.5	12
1.5.1	12
1.5.2	13
1.5.3	14
1.5.4	14
1.5.5	15
1.5.6	15
1.6	16
1.6.1	16
1.6.2	17
1.6.3	20
2	22
3	23
3.1	23
3.2	25
3.3	26
4	27
4.1	27
4.2	27
4.3	29

	Seite	
4.4	Operationen	30
4.5	Perioperative Komplikationen	32
4.6	Entfernung des Intubationsmaterials	32
4.7	Komplikationen im Zusammenhang mit der Silikonschlauch- intubation	33
4.8	Fragebogenauswertung	34
4.8.1	Patientenzufriedenheit (Frage 1)	35
4.8.2	Belastung durch die Operation (Frage 2)	35
4.8.3	Nachbetreuung (Frage 3)	36
4.8.4	aktuelle Beschwerden zum Zeitpunkt der Befragung (Frage 4)	36
4.8.5	Dauer der Beschwerdefreiheit (Frage 5)	37
4.8.6	Beeinträchtigung durch bestehende Symptome (Frage 6)	37
9.8.7	Erneut erfolgte Operationen (Frage 7)	37
9.8.8	Erkrankungen des anderen Auges (Frage 8)	37
4.9	Prognose und Beschwerdefreiheit	38
4.9.1	OP-Erfolg	38
4.9.2	postoperativer Ereignisstatus	39
4.9.3	Einflussfaktoren auf Rezidivrate und OP-Erfolg	41
4.9.4	Abhängigkeit der Rezidivwahrscheinlichkeit von den Einzelmerkmalen	46
4.9.5	Beurteilung der Erfolgsrate mittels Überlebensanalyse nach Kaplan-Meier	50
4.9.6	Beurteilung der prognostischen Aussagekraft der post- operativen Diagnostik zum Zeitpunkt der Intubatentfernung	55
4.9.7	Sensitivität und Spezifität der postoperativen Diagnostik	58
5	Diskussion	60
5.1	Studiendesign	60
5.2	Ergebnisse der Studie und Vergleichbarkeit mit anderen Studien	61
5.2.1	Struktur des Patientenkollektivs	61
5.2.2	Stenoseklassifikation	61
5.2.3	Komplikationsrate des OP-Verfahrens sowie der Tränenwegs- intubation	62

	Seite	
5.2.4	Ermittelte Erfolgsrate	63
5.2.5	Vergleichbarkeit der Ergebnisse	65
5.3	Einflussfaktoren auf die Rezidivfreiheit	66
5.4	Aussagekraft der postoperativen Diagnostik zum Zeitpunkt der Intubationentfernung	69
5.5	Limitationen dieser Studie	70
6	Zusammenfassung	70
	Literaturverzeichnis	73
	Thesen	78
	Anlage	79

Verzeichnis der Abkürzungen und Symbole

Neben den im Duden definierten Abkürzungen wurden in der vorliegenden Arbeit folgende Abkürzungen sowie Maßeinheiten und Symbole verwandt:

Abkürzungen:

95%-CI	95-prozentiges Konfidenzintervall	Z. n.	Zustand nach
Abb.	Abbildung		
BUT	<i>break-up time</i>		
CT	Computertomographie		
DCR	Dakryozystorhinostomie		
DS-DCG	Digitale Subtraktions- Dakryozystographie		
HNO	Hals-Nasen-Ohren-(Heilkunde)		
HSV	Herpes-simplex-Virus		
i. d. R.	in der Regel		
Kap.	Kapitel		
Kum.	kumulativ		
KM	Kontrastmittel		
KTP (-Laser)	Kalium-Titanium-Potassium (-Laser)		
LJ	Lebensjahr(e)		
MAR	<i>missing at random</i>		
MRT	Magnetresonanztomographie		
n/N	Anzahl		
OP	Operation		
OR	Odds Ratio		
p	Häufigkeit		
po.	postoperativ		
RR	relatives Risiko		
Std.-Abw.	Standardabweichung		
Tab.	Tabelle		
UAKH	Universitätsklinik und Poliklinik für Augenheilkunde Halle		
YAG (-Laser)	Yttrium-Aluminium-Granat (-Laser)		

Symbole und Maßeinheiten:

Hz	Hertz (Frequenzeinheit)
mJ	Millijoule (Energieeinheit)
ml	Milliliter (Volumeneinheit)
min	Minute (Zeiteinheit)
mm	Millimeter (Längeneinheit)
ms	Millisekunden (Zeiteinheit)
pH	pH-Wert (Maß der Azidität/Basizität)
µm	Mikrometer (Längeneinheit)
µl/min	Mikroliter pro Minute (Geschwindigkeits- einheit)
W	Watt (Leistungseinheit)

1 Einleitung

1.1 Hintergrund

Tränenträufeln ist ein weit verbreitetes Symptom mit starkem Leidensdruck für die Betroffenen. In der Vergangenheit wurden zahlreiche Therapiemethoden entwickelt, um die häufigste Ursache dieser Symptomatik, die Tränenwegsstenose, behandeln zu können. Für den Ophthalmologen gilt die externe Dakryozystorhinostomie, welche durch den italienischen Rhinologen Addeo Toti erstmalig 1904 beschrieben wurde, zur Umgehung einer intra- sowie postsakkalen Stenose seit Jahrzehnten als Goldstandard. In den letzten Jahren wurden zahlreiche alternative Behandlungsmethoden mit dem Ziel der Überwindung prä-, intra- und postsakkaler Stenosen entwickelt. Der zunehmende Wunsch nach mikroinvasiven Verfahren fand hierbei auch in der Tränenwegschirurgie Einzug. Mit der Einführung von miniaturisierten Endoskopen im Jahr 1995 war die Möglichkeit gegeben, den natürlichen Zugang über die Tränenröhrchen zu nutzen und über diesen neuen Zugangsweg therapeutisch tätig zu werden. Diese sog. transkanalikulären Operationsverfahren fanden zunehmend Anwendung. Gekoppelt hieran erfolgte auch die Verwendung von Silikonintubaten zur Tränenwegsschienung. Ist das Verfahren der externen Dakryozystorhinostomie hinsichtlich des Langzeiterfolgs in der Vergangenheit in zahlreichen Studien untersucht worden, so finden sich für die transkanalikulären Verfahren sowie für den Einsatz des Silikonmaterials nur wenige vergleichbare Studien (Maier et al., 2000). Mit einer gegenwärtigen Erfolgsrate der externen Dakryozystorhinostomie von über 90 % (Emmerich et al., 2000; Horix und Struck, 2004; Kerl und Weber, 2004; Heichel et al., 2016) werden für konkurrierende Therapieverfahren bei intra- und postsakkalen Stenosen aber auch im prä-sakkalen Bereich hohe Maßstäbe gesetzt.

1.2 Anatomie und Physiologie der ableitenden Tränenwege

Die Tränenproduktion ist für den gesamten Organismus von essenzieller Bedeutung. Neben der Hauptfunktion, der Befeuchtung der Bulbusoberfläche, dem mechanischen Reinigungseffekt für Bindehautsack und Hornhaut sowie deren Nutrifikation ist die Tränenflüssigkeit auch an der Immunabwehr beteiligt. Durch einen hohen Lysozymgehalt – 21 - 25 % aller Proteine im Tränenfilm sind Lysozyme (Hurwitz, 1996) – und durch enthaltene Immunglobuline sowie antibakterielle Substanzen wie Lactoferrin und β -Lysin kann eine bakterizide Wirkung erreicht werden. Hierdurch wird der gesamte Körper vor über die Augenoberfläche eindringenden Keimen geschützt (Milder und Weil, 1983). Auch für das Sehvermögen stellt der Tränenfilm als

Bestandteil des lichtbrechenden Systems eine wichtige Komponente dar (vgl. Kap. 1.3.1). Um diese vielfältigen Funktionen gewährleisten zu können, ist sowohl die Zusammensetzung der Tränenflüssigkeit als auch die anatomische Struktur und die physiologische Mechanik des tränenproduzierenden und -transportierenden Systems entscheidend.

Die Tränenflüssigkeit entspricht einer isotonen Elektrolytlösung mit einem durchschnittlichen pH-Wert von 7,4 und ist aus drei Komponenten zusammengesetzt: Die wässrige Komponente macht den Hauptanteil aus und wird von der Glandula lacrimalis sowie den akzessorischen Tränendrüsen gebildet. Mit einer darüberliegenden Lipidschicht, welche von den Tarsaldrüsen (Meibomdrüsen) der Augenlider gebildet wird und als Verdunstungsschutz dient, sowie einer der Hornhaut anliegenden Muzinschicht, die von Epithel- und Becherzellen des Tarsus palpebrae gebildet wird, entsteht ein dreischichtiger Tränenfilm, welcher an der Korneaoberfläche haftet (Paulsen et al., 2002, 2004).

Die Tränendrüse sezerniert durchschnittlich 1,2 µl/min, was einer täglichen Tränenmenge von ca. 1,5 ml entspricht. Durch den Lidschluss wird diese Flüssigkeit vom oberen Fornix zum Tränensee im medialen Augenwinkel geleitet.

Das tränenableitende System, welches aus einem knöchernen und einem membranösen Anteil besteht, bildet die Grundlage für den Tränenfluss vom Tränensee (Lacus lacrimalis) in den unteren Nasengang. Über jeweils zwei in den Tränensee eintauchende querovale Tränenpünktchen (Puncta lacrimalia) auf der Lidinnenkante mit einem Durchmesser von ca. 0,3 mm gelangt die Tränenflüssigkeit in die Tränenkanälchen (Canaliculi lacrimales superior et inferior). Nach etwa 2 mm (Pars verticalis) erfolgt eine annähernd rechtwinklige Biegung des oberen sowie des unteren Tränenröhrchens in die Pars horizontalis, sodass die Canaliculi dann nach weiteren ca. 8 mm i. d. R. gemeinsam als Canaliculus lacrimalis communis in den Tränensack münden. Eine Schleimhautfalte an der Mündungsstelle – die Rosenmüller-Klappe – verhindert einen Reflux der Tränenflüssigkeit in die Canaliculi.

Eingebettet in die knöcherne Fossa sacci lacrimalis, gebildet vom Processus frontalis maxillae (Crista lacrimalis anterior) sowie dem Os lacrimale, hat der Tränensack einen vertikalen Durchmesser von etwa 12 mm, sagittal von 5 - 6 mm und transversal von 4 - 5 mm. Vom Tränensack aus gelangt die Tränenflüssigkeit in den Tränen-Nasen-Gang (Ductus nasolacrimalis), welcher nach etwa 12 mm in den Meatus nasi inferior (unterer Nasengang) an der lateralen Nasenwand mündet (Busse und Hollwich, 1978; Hurwitz,

1996; Paulsen, 2008). Auch hier wird durch eine Mukosafalte – die so genannte Hasner-Klappe – ein Reflux verhindert.

Neben diesen anatomischen Voraussetzungen sind weitere physikalische und physiologische Mechanismen notwendig, um einen kontinuierlichen Tränenfluss zu erreichen. Der Abtransport der Tränenflüssigkeit über die ableitenden Tränenwege in den unteren Nasengang ist bisher nur teilweise verstanden (Paulsen et al., 2002).

Der Tränensee im medialen Lidwinkel dient nicht nur als passives Sammelbecken für die sezernierte Tränenflüssigkeit, sondern bewirkt auch aufgrund einer Komprimierung während des Lidschlusses eine Sogwirkung, durch welche die Tränenflüssigkeit vom Tränenmeniskus in den Tränensee gelangt. In diesen tauchen nun, ebenfalls assoziiert mit dem Lidschluss, die beiden Tränenpünktchen ein, um die Flüssigkeit in das tränenableitende System aufzunehmen und fortzuleiten. Für diese Flüssigkeitsaufnahme werden verschiedene physikalische Effekte angenommen, damit die Tränenflüssigkeit in die Tränenpünktchen fließen kann. Aufgrund des sehr geringen Lumens der Canaliculi entsteht ein Kapillar-Effekt. Innerhalb der ableitenden Tränenwege besteht ein Unterdruck, sodass auch hier eine Sogwirkung postuliert wird. Auch die Schwerkraft spielt beim Tränentransport eine Rolle, was durch ein bestehendes Gefälle zwischen lateralem und medialem Lidrand noch verstärkt wird (Hurwitz, 1996). Die Tränenflüssigkeit wird ungefähr zu gleichen Teilen über den oberen und unteren Canaliculus abgeleitet (Bartley, 1992; Struck, 2004, 2009). Durch in die Wand einstrahlende Fasern des Musculus orbicularis oculi entsteht infolge der Kontraktion eine Pumpwirkung, welche zur Weiterleitung der Tränen über die Canaliculi in den Tränensack führt (Grehn, 2008). Ein spiralförmig angeordnetes Wickelsystem aus Kollagenfibrillen und elastischen Fasern bewirkt nun bei Dehnung ein „Auswringen“ des Tränensacks und des Tränennasengangs. Gleichzeitig wird die Tränenflüssigkeit innerhalb des Tränenableitungssystems distalwärts drainiert (Paulsen, 2008). Somit kann das physiologische Gleichgewicht zwischen Tränensekretion und Tränenabtransport aufrechterhalten werden.

1.3 Pathophysiologie – Entstehung von Stenosen und Symptomatik

1.3.1 Leitsymptom Epiphora

Störungen dieses komplexen Geschehens führen zu einem Missverhältnis zwischen Tränenproduktion und Tränenabfluss, die Tränenflüssigkeit staut sich an und es kommt zum Tränenträufeln – der so genannten Epiphora.

Tränenträufeln wird vom Patienten als sehr störend empfunden. Es kommt u. a. zur Beeinträchtigung des Sehvermögens. Der Patient sieht unscharf bzw. verschwommen, was im Alltag und im Beruf zu Beeinträchtigungen führt (Kabata et al., 2011; Shin et al., 2015). Das Auge ist oft zusätzlich gerötet und schmerzhaft, bedingt durch häufiges Wegwischen der Tränen und die damit verbundene mechanische Reizung sowie sekundär erworbene Infektionen. Zu beachten ist ebenfalls eine soziale Beeinträchtigung der Betroffenen, welche durch vermeintliches Weinen in der Öffentlichkeit für Aufsehen sorgen. Epiphora führt somit zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Lebensqualität des Patienten (Shin et al., 2015). Voraussetzung für eine therapeutische Intervention ist eine exakte Klassifikation der bestehenden Tränenwegsstenose, da sich hieraus unterschiedliche Konsequenzen für die anschließende Behandlung ergeben (Busse und Hollwich 1978).

1.3.2 Klassifikation von Tränenwegsstenosen und deren Ätiologie

Abhängig vom Stenosegrad unterscheidet man zwischen relativen und absoluten Tränenwegsstenosen, je nachdem, ob der Abfluss bzw. die Spülbarkeit eingeschränkt oder vollständig aufgehoben ist (s. Kap. 1.4.5). Weiterhin muss die Lokalisation der Stenose bestimmt werden. Während „obere“ Tränenwegsstenosen im präsakalen Bereich lokalisiert sind, besteht bei Verengungen bzw. Verschlüssen im Tränensack bzw. postsakkal eine „untere“ Tränenwegsstenose. Die Stenose kann sowohl funktioneller als auch mechanischer Natur sein. Bei einer funktionellen Stenose ist der aktive Abtransport der Tränenflüssigkeit gestört (relative funktionelle Stenose) oder vollständig aufgehoben (absolute funktionelle Stenose), wobei die ableitenden Tränenwege i. d. R. frei spülbar sind. Es bestehen jedoch Beschwerden wie Epiphora. Zudem werden im konjunktivalen Farbstofftest meist pathologische Werte erreicht (s. Kap. 1.4.4). Ursächlich für funktionelle Stenosen können beispielsweise Störungen im Bereich des Bindehautsacks, Veränderungen des Lidapparats bzw. Fehlstellung der Lidkanten sowie Störungen des ableitenden Systems (Eversio puncti lacrimalis, u. ä.) sein. Häufig besteht eine multifaktorielle Ursache (Stemplewitz et al., 2015). Tumoren, Dakryolithen, Fremdkörper aber auch Entzündungsreaktionen mit konsekutiver Schleimhautschwellung oder Vernarbung stellen mechanische Stenosen dar (Hurwitz, 1996, Meyer-Rüsenberg und Emmerich, 2010), welche wiederum relativ (eingeschränkte Spülbarkeit) oder absolut (aufgehobene Spülbarkeit) sein können. Funktionelle und mechanische Stenosen können auch kombiniert auftreten.

Nach der Ätiologie kann eine erworbene von einer angeborenen Stenose unterschieden werden. Angeborene Stenosen bestehen häufig aufgrund von persistierenden Membranen im Bereich der ableitenden Tränenwege (vor allem an der Hasner- Klappe), sowie durch Atresien, Aplasien oder andere Fehlbildungen der ableitenden Tränenwege, die ggf. mit verschiedenen Spaltbildungen im Gesichtsbereich assoziiert sind (z. B. Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte). Zu den Ursachen erworbener Stenosen zählen Lithiasis (oft assoziiert mit Infektionen, welche aus dem nasalen Bereich fortgeleitet werden), Traumata, Operationen (v. a. im Bereich der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde (HNO)) und/oder andere Therapien (Radiatio, Chemotherapie), Tumoren oder Systemerkrankungen wie Sarkoidose, lymphatische Erkrankungen, Wegenersche Granulomatose etc. (Bartley, 1992). Viele erworbene Stenosen entstehen idiopathisch.

Für eine korrekte Klassifikation der Stenose ist neben der Anamneseerhebung eine exakte Diagnostik essenziell.

1.4 Diagnostik und klinische Untersuchung des Tränenapparates

1.4.1 Anamneseerhebung

Angaben über Art und Dauer der Beschwerden, Lokalisation, den zeitlichen Verlauf der Symptome und ggf. auftretende Begleitsymptomatik sind wegweisend für die weitere Diagnostik (Förl und Busse, 2008). So weist vorübergehende Beschwerdefreiheit eher auf eine relative Stenose hin. Blandes Tränenträufeln über Jahre spricht für eine prä-sakkale Lokalisation der Stenose. Ein akut oder dauerhaft entzündetes Auge dagegen ist hinweisend auf eine intra- bzw. postsakkale Stenoselokalisierung (Busse, 1978). Durch Erfragen von bestehenden Grunderkrankungen, früheren Beschwerden sowie durch Erfassen bereits erfolgter Behandlungen bzw. Operationen können erste Hinweise zur Ätiologie der Beschwerden erhalten werden. Erkrankungen bzw. zurückliegende Eingriffe im HNO-Bereich sind gezielt zu erfragen. Hieraus ergeben sich wichtige Aspekte für die weitere Diagnostik. Die geschilderten Symptome im Tränenwegsbereich können direkt im Zusammenhang mit einer Erkrankung im Nasenbereich stehen. Der überwiegende Teil des tränenableitenden Systems befindet sich in anatomischer Beziehung zu den Nasenhaupt- und -nebenhöhlen (Bernal-Sprekelsen et al., 2007). Die notwendige Zusammenarbeit zwischen Augen- und HNO-Ärzten wird bereits hier deutlich – nur bei umfassender Beachtung aller Aspekte kann für den Patienten ein optimaler Therapieerfolg erreicht werden. Ein HNO-ärztliches Konsil ist Voraussetzung jeder operativen ophthalmologischen Therapie im

Tränenwegsbereich (s. Kap. 1.5.6). Bei der Anamneseerhebung sollten weiterhin entzündliche Erkrankungen wie bestehende Allergien oder Überempfindlichkeiten, virale Infektionen (v. a. HSV) sowie spezifische Entzündungen wie Sarkoidose, Tuberkulose, Wegenersche Granulomatose u. ä. eruiert werden. Vorangegangene Traumata im Mittelgesichtsbereich, Tumorerkrankungen sowie erfolgte Strahlenbehandlung bzw. Chemotherapie sind ebenfalls zu erfragen, da diese ggf. ursächlich für die Entstehung der Beschwerden sein können (Bernal-Sprekelsen et al., 2007).

1.4.2 Klinische Untersuchung

Neben der allgemeinen augenärztlichen Untersuchung erfolgt eine erste orientierende Beurteilung von:

- Anatomie des Gesichtsschädels und Nasenrückens, des inneren Lidwinkels und der Lidränder,
- Stellung der Augäpfel (En-/Exophthalmus),
- Tränendrüse und Tränensack,
- Beschaffenheit der Lid- und Gesichtshaut,
- Lidstellung (Ektropium/ Entropium) und Wimpernstellung,
- Lidmotilität und Lidspannung,
- Tränenmeniskus, Tränensee und Tränenpünktchen (Förl und Busse, 2008).

Mittels Spaltlampenuntersuchung erfolgt u. a. die genaue Beurteilung von Tränensee sowie Tränenmeniskus. Die Stellung der Tränenpünktchen sowie deren Eintauchen in den Tränensee kann hierbei aufgrund der Vergrößerung detailliert beurteilt werden. Konjunktivale Reizzustände können ein Hinweis auf eine mechanische bzw. chemische Reizung des Auges sein, wodurch es reflektorisch zu einer vermehrten Tränenproduktion kommen kann. Durch Palpation des Tränensackes kann ggf. Exprimat gewonnen werden. Nach einem Bindehaut- oder Lidrandabstrich ist eine mikrobiologische Untersuchung dieses Sekrets möglich. Spezifische Untersuchungsmethoden dienen der weiteren Diagnostik des tränenbildenden und -ableitenden Systems. Es wird zwischen Sekretionstests, funktionellen Tests und anatomischen Tests unterschieden (Förl und Busse, 2008).

1.4.3 Sekretionstests

Mittels Sekretionstests lassen sich Quantität und Qualität des Tränenfilms beurteilen.

Zu Ihnen zählen der Schirmer-Test und die Tränenfilmaufrisszeit (break-up time bzw. BUT).

Beim Schirmer-Test wird ein vorgefertigter Lackmuspapierstreifen nach Knicken an einer markierten Linie zwischen dem mittleren und äußeren Drittel des Unterlides in die Unterlidkante eingehängt. Beide Augen werden hierbei simultan getestet. Der Patient schaut dabei geradeaus und sollte möglichst wenig zwinkern. Nach 5 Minuten wird die Befeuchtungsstrecke des Filterpapierstreifens gemessen. Durch die enthaltene Indikatorsubstanz erfolgt eine Blaufärbung des befeuchteten Teststreifens. Eine Strecke von > 10 - 30 mm entspricht dem Normbereich, Werte unter 10 mm sprechen für eine A- oder Hypolacrimie. Im höheren Lebensalter können aber auch Werte unter 10 mm normal sein (Veirs, 1976; Förl und Busse, 2008). Eine Strecke über 30 mm deutet auf eine Hypersekretion, eine Tränenabflussstörung bzw. beides hin. Es ist zu berücksichtigen, dass auch der Teststreifen selbst zur Bindehautreizung aufgrund eines Fremdkörpergefühls und so reflektorisch zu einer vermehrten Tränenproduktion führen kann. Durch diesen Test (sog. Schirmer-I-Test) wird somit sowohl die Basis- als auch die Reflexsekretion der Tränendrüse quantitativ bestimmt.

Zur isolierten Beurteilung der Basissekretion erfolgt diese Testung nach vorheriger Gabe eines Lokalanästhetikums, z. B. in Form von Conjuncaïn®-Augentropfen (sog. Basissekretionstest bzw. Schirmer-II-Test). Der Normwert liegt auch hier bei mindestens 10 mm befeuchteter Strecke nach 5 Minuten (Hatt, 1984; Förl und Busse, 2008).

Durch Bestimmen der Tränenfilmaufrisszeit (BUT) lässt sich die Zusammensetzung des Tränenfilms beurteilen. Es handelt sich um einen qualitativen Test. Geprüft wird die Benetzungsfähigkeit der Tränenflüssigkeit, welche bei vermindertem Muzin- bzw. Fettgehalt gestört sein kann. Die Tränen werden durch einen Fluoreszenzfarbstoff angefärbt (Fluoreszeïn SE Thilo®), welcher in den Bindehautsack eingetropt wird und sich anschließend durch Lidschlag auf der Hornhautoberfläche verteilt. Der Patient wird nun aufgefordert, bei geöffneten Lidern den Lidschlag möglichst lang zu unterdrücken. Unter Verwendung des Kobalt-Blau-Filters an der Spaltlampe kann beobachtet werden, wann der Tränenfilm beginnt aufzureißen – es entstehen Löcher. Die normale Tränenfilmaufrisszeit liegt zwischen 15 - 30 Sekunden, Werte unter 10 Sekunden weisen auf eine qualitative Benetzungsstörung hin (Rüfer und Brewitt, 2004; Förl und Busse, 2008).

1.4.4 Funktionelle Tests

Die Funktionstests geben über den Tränenabtransport unter weitgehend physiologischen Bedingungen Auskunft, sodass man Aussagen zu funktionellen Tränenwegsstenosen bzw. zu einem gestörten Pumpmechanismus des tränenableitenden Systems treffen kann. Man unterscheidet zwischen dem konjunktivalen Farbstofftest und dem Farbstofftest nach Jones.

Der konjunktivale Farbstofftest dient der Überprüfung des Spontanabflusses. Hierzu wird durch Eintropfen einer Farbstofflösung (z. B. Silbereiweiß-Acetyltannat-Augentropfen, 5 %) in den Bindehautsack die Tränenflüssigkeit angefärbt. Nun wird die Zeit ermittelt, welche für den Abtransport des Farbstoffes benötigt wird. Der eingetropfte Farbstoff wird über die Tränenpünktchen in die Tränenkanälchen aufgenommen und abtransportiert, sodass bereits nach wenigen Lidschlägen eine verminderte Farbstoffmenge über der vorderen Lidkante sichtbar ist. Nach etwa 2 Minuten ist der Bindehautsack vollständig entfärbt, wobei altersabhängig auch längere Zeiten als physiologisch betrachtet werden. Bei gestörter Pumpfunktion erfolgt der Abtransport der gefärbten Tränenflüssigkeit nur verzögert oder er sistiert vollständig. Dann kann auch nach 5 Minuten der Farbstoff noch sichtbar sein. Kommt es zu keiner Verringerung der Farbstoffmenge im Bindehautsack, ist nach Ausschluss einer mechanischen Stenose (s. Kap. 1.4.5) von einer absoluten funktionellen Stenose auszugehen. Bei weit distal gelegenen Stenosen bzw. bei dilatiertem Tränensack kann der Test falsch negativ ausfallen, wenn sich der Farbstoff in dem, in diesen Fällen oftmals weitgestellten, Tränensack sammelt (Hatt, 1984; Förl und Busse, 2008). Durch Druck auf den Tränensack kommt es dann zum Farbstoffreflux.

Beim Farbstofftest nach Jones wird zwischen einem primären und einem sekundären Farbstofftest unterschieden. Beim primären Farbstofftest (auch nasaler Farbstofftest genannt) wird geprüft, ob eine in den Bindehautsack eingebrachte Fluorescein-Farbstoff-Lösung nach Ablauf der Testzeit von 5 Minuten im Nasenraum nachweisbar ist. Hierzu wird ein Tupfer in den unteren Nasengang eingelegt, mit welchem der drainierte Farbstoff aufgefangen wird. Alternativ kann eine Inspektion des Nasencavums mit Cobald-Blau-Licht erfolgen oder man lässt den Patienten in ein Taschentuch schnäuzen. Ist der Test positiv, so ist eine normale Tränenableitung möglich (Hatt, 1984; Förl und Busse, 2008). Bei fehlendem Farbstoffnachweis, d. h. bei negativem primärem Jones-Test, schließt sich der sekundäre Jones-Test an.

Voraussetzung hierfür ist die Spülbarkeit der ableitenden Tränenwege. Nach Reinigung des Bindehautsackes von Farbstoffresten erfolgt die Tränenwegsspülung mit klarer Kochsalzlösung bei nach vorne geneigtem Kopf, sodass die Spülflüssigkeit aus der Nase laufen kann. Bei Austritt gefärbter Spülflüssigkeit ist der sekundäre Jonestest positiv, eine absolute funktionelle präsakale Stenose kann ausgeschlossen werden. Ist die austretende Flüssigkeit klar, konnte kein Farbstoff in das tränenableitende System gelangen - das Testergebnis ist negativ (Busse und Hollwich, 1978; Milder und Weil, 1983).

1.4.5 Anatomische Tests

Ziel ist es, möglichst genaue Angaben über die Lokalisation einer bestehenden Stenose sowie deren Ausmaß zu erhalten. Tränenwegssondierung und -spülung sind geeignete Verfahren, um eine vorhandene Stenose zu erkennen und näher zu klassifizieren.

Die Tränenwegssondierung geht der Spülung voraus, wobei i. d. R. nur der obere Anteil des tränenableitenden Systems sondiert wird. Die Indikation zur Sondierung des gesamten ableitenden Systems bis in das Nasencavum sollte sehr eng gestellt werden, da die Gefahr einer Verletzung mit sekundärer Obstruktion bzw. Vernarbung besteht (Förl und Busse, 2008). Die Sondierung kann mit verschiedenen Instrumentarien erfolgen. Die Bowman-Sonde mit unterschiedlichen Stärken sowie die Bangerter-Kanüle werden hauptsächlich für die Basisdiagnostik eingesetzt. Es sollte stets nacheinander über beide Tränenpünktchen sondiert werden.

Nach Applikation eines Lokalanästhetikums (z. B. Conjuncaïn®-Augentropfen) erfolgt die Aufdehnung des Tränenpünktchens mit einer konischen Sonde. Hierzu wird die Sonde zunächst vorsichtig vertikal in das Tränenpünktchen unter Fixierung sowie leichter Evertierung des Augenlides eingeführt. Nach 2 mm erfolgt, dem anatomischen Verlauf des Canaliculus folgend, eine Kippung nach horizontal in Richtung des medialen Lidwinkels, sodass die Sonde nun in dieser Position vorgeschoben werden kann. Das Erreichen des Tränensackes ist durch einen sog. „Hard Stop“ feststellbar (vgl. Abb. 1) – die Sondenspitze stößt auf die knöcherne Saccuswand. In diesem Fall kann von einer mechanischen Stenosefreiheit des entsprechenden Canaliculus ausgegangen werden. Kann die Sonde nicht bis zur Saccuswand vorgeschoben werden, so verspürt man einen elastischen Widerstand, der nicht überwunden werden kann (sog. „Soft Stop“; vgl. Abb. 1). Es sollte dokumentiert werden, wie viele Millimeter

die Sonde eingeführt werden konnte, bis dieser Widerstand erreicht wurde. Der Befund ist hinweisend auf die Lokalisation einer mechanischen Stenose im proximalen Anteil der ableitenden Tränenwege.

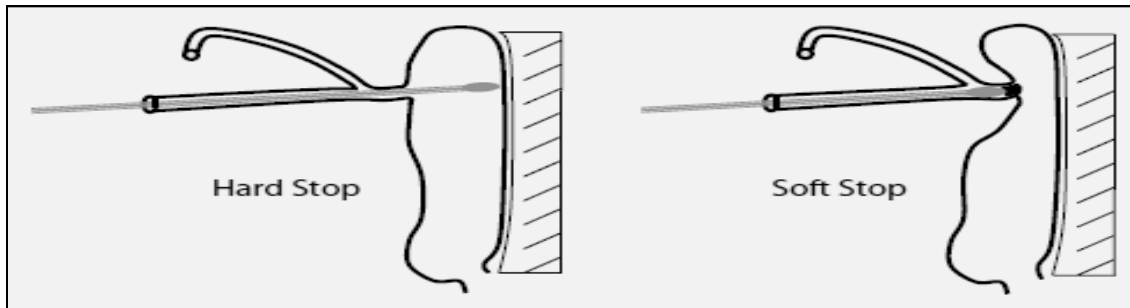


Abb. 1: Anschlagbefund bei horizontaler Tränenwegssondierung (Förl und Busse, 2008)

Bei der Tränenwegssondierung wird die Spülkanüle nach vorheriger Bougierung des Tränenpünktchens sowie des jeweiligen Tränenröhrchens eingeführt. Aufgrund des atraumatisch geformten Spülkopfes sowie der seitlichen Spülöffnung wird bevorzugt die Bangerter-Kanüle verwendet. Diese wird auf eine Einmalspritze aufgesetzt, welche isotone Kochsalzlösung enthält; ggf. können noch Farbstoffe hinzugefügt werden. Ein Spritzenvolumen von 2 ml erlaubt hierbei eine gute Kontrolle des Spüldrucks bei ausreichendem Spülvolumen und bietet eine gute Handhabbarkeit (Förl und Busse, 2008). Die Spülkanüle wird wie bei der Sondierung erst vertikal und anschließend horizontal über den Canaliculus bis in den Tränensack vorgeschoben. Durch leichten Druck auf den Spritzenstempel erfolgt die Applikation der Spülflüssigkeit bei nach hinten geneigtem Kopf. Der Patient soll angeben, ob die Spülflüssigkeit im Rachen ankommt – dies wird als leicht salziger Geschmack wahrgenommen. Aus dem Abflussverhalten kann auf den Grad der Stenose geschlossen werden. Ist die Spülung ohne Druck durchführbar und kommt die Spülflüssigkeit im Rachenraum an, so ist eine mechanische Stenose auszuschließen. Ist die Spülung nur gegen Widerstand unter entsprechend erhöhtem Druck möglich, so besteht ein relativer mechanischer Verschluss. Weiterhin kann es zum Reflux der Spülflüssigkeit kommen – je nach Art des Refluxes kann die Lokalisation der Stenosierung bestimmt werden (vgl. Abb. 2).

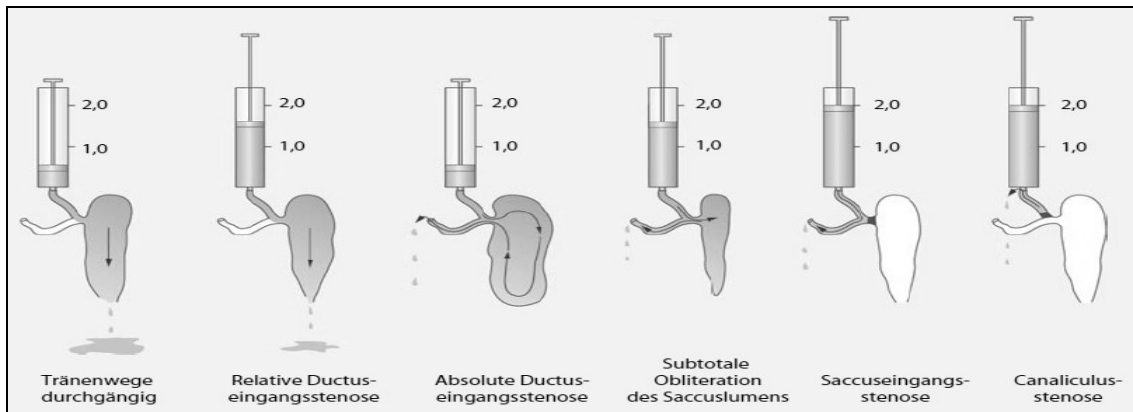


Abb.2: Bestimmung von Lokalisation und Art der Tränenwegs-Obstruktion (Förl und Busse, 2008)

Besteht keine mechanische Obstruktion, so entleert sich die Spülflüssigkeit ohne Reflux vollständig in den Nasen-Rachen-Raum – die ableitenden Tränenwege sind durchgängig. Bei einer relativen Eingangsstenose des Ductus nasolacrimalis ist mit erhöhtem Spüldruck eine Spülbarkeit erreichbar. Es kommt i. d. R. nicht zum Reflux. Wenn nach Applikation von Spülflüssigkeit ein Reflux aus dem entgegengesetzten Tränenkanälchen bzw. Tränenpünktchen eintritt, ohne dass Spülflüssigkeit im Rachen ankommt, so liegt eine absolute Eingangsstenose des Tränennasenganges vor – die Spülflüssigkeit kann in die ableitenden Tränenwege eingespritzt werden, reichert sich im Tränensack an und fließt schließlich über den jeweils anderen Canaliculus zurück. Bei einer absoluten Saccuseingangsstenose oder einer Stenosierung des Canaliculus lacrimalis communis kann ebenfalls keine Spülbarkeit erreicht werden. Die Spülflüssigkeit fließt direkt über das entgegengesetzte Tränenpünktchen ab. Dahingegen kommt es bei einer absoluten Canaliculusstenose aufgrund der Lokalisation zum Reflux aus dem gleichen Tränenpünktchen. Es besteht auch hier keine Spülbarkeit.

Durch Betrachtung des Sondierungsbefundes in Zusammenhang mit dem Ergebnis der Tränenwegsspülung kann ein bestehender mechanischer Verschluss genauer klassifiziert werden. Die folgende Tabelle fasst die verschiedenen Ergebnisse zusammen (Förl und Busse, 2008).

Tab. 1: Sondierungs- und Spülbefunde durch ein Tränenpünktchen (Förl und Busse, 2008)

Befund Sondierung	Spülbarkeit zur Nase	Reflux kontralateral	Reflux ipsilateral	Verdachtsdiagnose/ Ergebnis
Soft-Stop	Nein	Nein	Ja	Verschluss des Canaliculus
Soft-Stop	Nein	Ja	Nein	Verschluss Canaliculus communis
Hard-Stop	Nein	Ja	Nein	Verschluss distal (Tränensack, Tränengang)
Hard-Stop	Ja	Ja	Nein	Stenose distal (Tränensack, Tränengang)
Hard-Stop	Ja	Nein	Nein	Normal

1.5 Weitere Verfahren und Spezialdiagnostik

Die Synopsis der Befunde von Basisdiagnostik und klinischer Untersuchung ermöglicht im Zusammenhang mit der erhobenen Krankengeschichte in der Regel eine exakte Diagnosestellung. Für eine genaue Therapieplanung sind, je nach erhaltenem Befund, noch weitere spezialdiagnostische Verfahren notwendig, um dem Patienten die bestmögliche Behandlung anbieten zu können. Hierzu stehen verschiedene bildgebende Techniken zur Verfügung, welche eine detaillierte Visualisierung des Befundes ermöglichen.

1.5.1 Tränenwegsendoskopie

Die Endoskopie der ableitenden Tränenwege erlaubt eine direkte optische Beurteilung des Kanalsystems, der Schleimhautverhältnisse sowie der geweblichen Veränderungen.

Die seit Anfang der 90er Jahre erfolgende Weiterentwicklung feinsten faseroptischer Endoskope führte zu einer stetigen Verbesserung der Bildqualität bei geringer Invasivität des Instrumentariums. Inzwischen stehen Fiberoptiken mit einem Außendurchmesser ab 0,5 mm und gleichzeitig hoher Auflösung (6.000 bzw. 10.000 Pixel) zur Verfügung, welche über ein modifiziertes System mit zusätzlichem Spülkanal und ggf. zusätzlichem Arbeitskanal (sog. 3-Kanal-System) eingesetzt werden können. Mittels angeschlossener Xenon-Kaltlichtquelle, einem Hochleistungsmonitor sowie einem Aufnahmegerät erfolgt die Digitalisierung des gewonnenen Bildmaterials (Emmerich et al., 1997, 1998).

Ein Dakryoendoskop kann sowohl diagnostisch als auch therapeutisch eingesetzt werden. Für gewöhnlich erfolgt der Einsatz unmittelbar vor dem tränenwegschirurgischen Eingriff und wird somit in Allgemeinanästhesie durchgeführt.

Im Falle der alleinigen diagnostischen Dakryoendoskopie wird mittels Gabe anästhesierender Augentropfen sowie ggf. Spülung der ableitenden Tränenwege mit 4%iger Kokainlösung und Sprühanästhesie der Nase eine lokale Schmerzausschaltung erreicht (Emmerich und Meyer-Rüsenberg, 2001).

Bei unserem Kollektiv kam das Endoskopiesystem Vitroptic FLEX der Firma SCHWIND für die diagnostische Tränenwegsendoskopie zum Einsatz. Dieses verfügt über eine integrierte faseroptische Beleuchtungseinheit und hat einen Gesamtdurchmesser von 0,9 mm. Seit 2011 steht auch ein Endoskop mit einem Durchmesser von 0,7 mm zur Verfügung. Das Endoskopie-System ENDOGNOST® verfügt über eine Mikrodrill-Bohranlage und ist, gekoppelt an das VITROPTIK®-System, therapeutisch einsetzbar (vgl. Kap. 1.6.2).

Im Anschluss an die oben beschriebene Anästhesie werden vergleichbar mit einer Tränenwegsspülung zunächst die Tränenpünktchen dilatiert. Zusätzlich können abschwellende Augentropfen eingebracht werden. Anschließend wird das Endoskop über eines der Tränenpünktchen unter vorsichtigem Spülen in die ableitenden Tränenwege eingeführt und bis in den unteren Nasengang (bzw. bis zur bestehenden Stenose) vorgeschoben. Durch Zurückziehen des Endoskops unter gleichzeitiger Spülung ist eine detaillierte Beurteilung des Gangsystems möglich. Somit werden wertvolle Informationen über die Beschaffenheit der ableitenden Tränenwege gewonnen, welche für die Therapieplanung entscheidend sein können. Die präoperative Indikationsstellung wird somit überprüft, was eine Optimierung des operativen Vorgehens ermöglicht (Emmerich et al., 1997, 1998, 2009). Durch die Fähigkeit der direkten Beurteilung der ableitenden Tränenwege inklusive der Schleimhautverhältnisse ist das endoskopische Verfahren der indirekten bildgebenden Diagnostik deutlich überlegen, sodass die Anwendung herkömmlicher Verfahren wie Dakryozystographie, Computertomographie oder Röntgendiagnostik zunehmend in den Hintergrund rückt.

1.5.2 Dakryozystographie

Die Dakryozystographie wird heute aufgrund der deutlichen Reduktion der Strahlenexposition hauptsächlich in digitaler Subtraktionstechnik (DS-DCG) durchgeführt. Dieses Verfahren ermöglicht die Überprüfung der passiven Durchgängigkeit des Tränenapparates anhand der Kontrastmittelpassage (Bink et al., 2008; Domeier et al., 2008). Die Applikation des wasserlöslichen jodhaltigen Kontrastmittels (KM) erfolgt nach Lokalanästhesie mittels Mikrokatheter über ein

Tränenpunktknoten. Bei früher verwendeten ölhaltigem KM bestand die Gefahr der Fremdkörpergranulombildung, wenn dieses unbeabsichtigt in das Gewebe eindrang (Bink et al., 2008; Domeier et al., 2008), wobei durch Meyer-Rüsenberg diese Gefahr relativiert wurde (Meyer-Rüsenberg und Emmerich 2010).

Unter Durchleuchtungskontrolle mit einer Bildfrequenz von 1 - 2 Bildern pro Sekunde kann die Kontrastmittelpassage aufgezeichnet werden. Hieraus lässt sich auf die genauen Ausmaße des Kanalsystems sowie auf Sitz und Ausdehnung der Obstruktion schließen. KM-Aussparungen weisen auf Fremdkörper, Dakryolithen (Tränensacksteine) oder aber auf tumoröse Raumforderungen hin (Veirs, 1976).

Die dreidimensionale Rotationsdakryozystographie bietet eine neue minimalinvasive Möglichkeit zur plastischen Darstellung von Läsionen der ableitenden Tränenwege und zur Beurteilung der endoluminalen Oberfläche (Lüchtenberg et al., 2004). Dieses Verfahren ermöglicht die Darstellung der ableitenden Tränenwege in 3 Ebenen. Im Gegensatz zur herkömmlichen DS-DCG ist eine gleichzeitige Abbildung des kontrastmittelgefüllten Gangsystems, der benachbarten knöchernen Strukturen und der Nasenhöhle möglich. Die Strahlendosis ist jedoch gegenüber der normalen Dakryozystographie auf das 1,5-fache erhöht (Lüchtenberg et al., 2004). Die Indikation für den Einsatz dieses Verfahrens sollte somit genau geprüft werden.

1.5.3 Konventionelle Röntgendiagnostik und Computertomographie (CT)

Mit der konventionellen Röntgendiagnostik sowie der Computertomographie ist die Beurteilung der die ableitenden Tränenwege umgebenden Knochenstrukturen möglich. Für die Therapie-Planung ist eine CT-Aufnahme der Nasennebenhöhlen essenziell, um die anatomischen Verhältnisse und ggf. begleitende Deformitäten oder pathologische Veränderungen darzustellen (Bink et al., 2008). Die konventionelle Röntgenaufnahme des Gesichtsschädels wurde zur Beurteilung von posttraumatischen Frakturen in Assoziation mit Tränenwegsverletzungen angewandt. Heute kommt in der Regel die Computertomographie zum Einsatz. Beide Aufnahmetechniken können auch mit KM durchgeführt werden. Aufgrund der Strahlenbelastung und des technischen Aufwandes der Untersuchung sind diese Aufnahmen nur in speziellen Fällen indiziert.

1.5.4 Magnetresonanztomographie (MRT)

Nach lokaler Applikation gadoliniumhaltiger Augentropfen können die ableitenden Tränenwege sowie das angrenzende Gewebe ohne Strahlenbelastung dargestellt werden. Aufgrund des großen apparatetechnischen Aufwandes sowie relativ langer

Untersuchungszeiten, assoziiert mit hohen Untersuchungskosten, zählt dieses Verfahren jedoch nicht zur Routinediagnostik – die Anwendung dieser Technik bleibt auf wenige Einzelfälle beschränkt, so z. B. bei Verdacht auf ein tumoröses Geschehen der ableitenden Tränenwege bzw. der Gesichtswichteile (Domeier et al., 2008). In diesem Fall ist der gute Weichteilkontrast der MRT von Vorteil.

1.5.5 Dakryoszintigraphie

Die szintigraphische Untersuchung der ableitenden Tränenwege ist eine weitere Möglichkeit der funktionellen Bildgebung im Rahmen der Tränenwegsdiagnostik. Die Darstellung erfolgt mittels ^{99m}Tc-Technetium, einem Radiopharmakon mit geringer Strahlenbelastung. Es handelt sich auch hier um ein relativ aufwendiges Verfahren, wobei die fehlende Beurteilbarkeit der knöchernen Strukturen sowie eine geringe Ortsauflösung nachteilig sind (Hatt, 1984; Bink et al., 2008; Domeier et al., 2008).

1.5.6 HNO-ärztliche Diagnostik

Vor jedem operativen Tränenwegseingriff ist es von großer Bedeutung, konsiliarisch durch einen HNO-Arzt die Strukturen von Nase und Nasennebenhöhlen zu befunden. Die Kenntnis von chronisch entzündlichen Prozessen im Nasen-Rachenraum, anatomischen Varietäten im Bereich von Nasennebenhöhlen oder Nasenscheidewand aber auch von tumorösen sowie postoperativen bzw. posttraumatischen Veränderungen ist mitbestimmend für die geplante ophthalmochirurgische Therapie der Tränennasenwege. Die diagnostische Rhinoskopie und die Nasenendoskopie durch den HNO-Arzt stellen hierbei ergänzend zur bildgebenden Diagnostik die wesentlichen Untersuchungstechniken dar (Domeier et al., 2008). Pathologische Befunde in diesem Bereich können Einfluss auf das zu wählende Operationsverfahren haben oder aber auch ursächlich für die Beschwerden des „tränenenden Auges“ sein. In diesem Fall erfolgt die Therapie der Epiphora-Symptomatik maßgeblich durch die HNO-ärztliche Seite. Weiterhin kann im Rahmen der Tränenwegsoperation ggf. gleichzeitig eine Sanierung bestehender nasaler Pathologien durch den Rhinochirurgen erfolgen. Die Anfertigung von Röntgenbildern der Nasennebenhöhlen für die Planung des operativen Vorgehens wird heute durch das Nasennebenhöhlen-CT ersetzt.

1.6 Therapie der Tränenwegsstenosen

1.6.1 Konventionelle Chirurgie

Die externe Dakryozystorhinostomie (DCR) gilt in der ophthalmologischen Tränenwegschirurgie aufgrund einer hohen Erfolgsrate von durchschnittlich 85 - 90 % als Goldstandard. Erstmals von Toti 1904 beschrieben (s. Kap. 1), hat es in der Durchführung zahlreiche Modifizierungen gegeben, wobei sich diese vor allem auf die Konstruktion der Schleimhautlappen sowie die Modellierung der Anastomose zwischen Tränensack und Nasenraum beziehen.

Ziel ist die direkte Ableitung der Tränenflüssigkeit aus dem Tränensack in den mittleren Nasengang, wodurch die Kontinuität des Tränenabtransports wiederhergestellt wird. Die Gestaltung der Anastomose zwischen Nasen- und Tränensackschleimhaut kann hierbei je nach anatomischen Gegebenheiten variieren. Diesbezüglich wird auf die entsprechende Fachliteratur verwiesen (Busse, 2001).

Die hierzu notwendige Eröffnung des Os lacrimale sowie des Processus frontalis maxillae im Anschluss an einen Hautschnitt oberhalb des knöchernen Ansatzes des vorderen Anteils des medialen Lidbändchens sollte so tief wie möglich in der Fossa lacrimalis erfolgen, um optimale Voraussetzungen für eine Anastomosierung zu schaffen. Der Eingriff wird in der Regel in Allgemeinanästhesie durchgeführt. Je nach intraoperativem Befund kann eine zusätzliche Silikonschlauchintubation durchgeführt werden, um eine Restenosierung zu vermeiden. Dies ist vor allem bei sehr engen Tränenwegen bzw. narbigen Veränderungen sowie bei ausgeprägten Entzündungsprozessen indiziert. Teilweise wird die Silikonschienung standardmäßig bei externer DCR durchgeführt (Keerl und Weber, 2004).

Bei distalen Tränenwegsstenosen ist die externe DCR das Verfahren der Wahl. Die Hauptindikation stellen hierbei chronische Dakryozystitiden bzw. rezidivierend auftretende akute Entzündungen des Tränensacks dar. Eine Operation sollte nur nach Abklingen des akuten Entzündungsgeschehens erfolgen, ggf. ist eine vorherige systemische antibiotische Behandlung durchzuführen. Bei Einbeziehung der Tränennasenwege in einen malignen raumfordernden Prozess ist eine externe DCR kontraindiziert, benigne Tumoren stellen jedoch an sich keine Kontraindikation dar (Horix, 2005).

Hauptkomplikation ist neben den narkoseassoziierten Risiken eine exzessive Blutung im OP-Gebiet – sowohl intra- als auch postoperativ. Sekundär können Hämatome oder Ödeme sowie Schwellungen im Lidbereich auftreten. Weiterhin kann es u. a. aufgrund von Wundheilungsstörungen oder Narbenbildungen zur Restenosierung kommen.

Selten treten Wundinfektionen sowie Granulom- bzw. Keloidbildung im Bereich der Hautnarbe auf (Struck und Tost, 1999).

Unter Verwendung eines Operationsmikroskops kann der chirurgische Zugang ebenfalls über die Nasenhöhle erfolgen (sog. interne Dakryozystorhinostomie). Nach einer Schleimhautfensterung zwischen der oberen und mittleren Nasenmuschel erfolgt durch Abtragung des Processus frontalis maxillae die Freilegung des Tränensacks. Nun können verschiedene Anastomosetechniken angewandt werden.

Die transkanalikuläre laserassistierte Dakryozystorhinostomie stellt eine Sonderform der internen DCR dar. Die Knochenfensterung erfolgt in diesem Fall mittels Laserenergie nach endonasaler Lagekontrolle (Müllner et al., 2001). Aufgrund der entstehenden Verbrennungsnarben besteht ein höheres Risiko für Granulation und Narbenschumpfung (Keerl und Weber, 2004, Koch et al, 2015).

Indikationen für die interne DCR sind, vergleichbar mit der externen DCR, alle Formen der postsakkalen sowie der intrasakkalen Tränenwegsstenosen. Einen großen Vorteil stellt die Möglichkeit der gleichzeitigen Behandlung nasaler Pathologien dar (Iro und Waldfahrer, 2001). Der regelhafte Erhalt des Ligamentum palpebrale mediale und der Erhalt des knöchernen Aufhängeapparates der horizontalen Tränenwege sowie das Vermeiden äußerlich sichtbarer Narben werden von Autoren wie Keerl und Weber als Vorteile gegenüber der externen DCR herausgestellt (Keerl und Weber, 2004).

1.6.2 Transkanalikuläre Operationsverfahren

Zur Rekanalisierung von Stenosen im Bereich der ableitenden Tränenwege kommen verschiedene Verfahren zur Anwendung.

Je nach Stenosierungsgrad und Lokalisation ist in einigen Fällen eine Sondierung und Bougierung des verengten Tränenwegsabschnitts ausreichend. Ggf. kann durch Überdruckspülung eine bestehende Obstruktion erfolgreich beseitigt werden. Dies kann sowohl mittels einer entsprechenden Spülkanüle (häufig wird eine Bangerter-Kanüle verwendet) als auch mit dem Endoskopkopf erfolgen. Die Durchführung entspricht dem Vorgehen bei einer diagnostischen Tränenwegssondierung/-spülung bzw. der oben beschriebenen endoskopischen Tränenwegsdiagnostik, sodass hier nicht näher darauf eingegangen wird. Der Erfolg der Rekanalisierung kann endoskopisch direkt beurteilt werden.

Mit der Laserdakryoplastik steht ein Verfahren zur Verfügung, welches eine gezielte thermische Rekanalisierung ermöglicht. Eine weitere Methode der mechanischen

Stenoseabtragung stellt der Mikrodrill dar (Mikrodrilldakryoplastik) – ein miniaturisierter Bohrer, welcher transkanalikulär über ein Endoskop in die Tränennasenwege eingeführt werden kann. Hierbei handelt es sich ebenfalls um einen mikrochirurgischen Eingriff, der unter endoskopischer Sicht durchgeführt wird. Bei allen transkanalikulären Eingriffen bleibt die anatomische und physiologische Integrität des tränenableitenden Systems mit der Muskelpumpe erhalten (Meyer-Rüsenberg und Emmerich, 2009).

In der Literatur wird weiterhin die Möglichkeit der Ballondilatation fokaler Tränenwegsstenosen aufgeführt, welche hauptsächlich im Rahmen radiologischer Dakryozystographien angewandt wird (Lachmund et al., 2005; Athanasiov et al., 2009). In dieser retrospektiven Studie wurde diese transkanalikuläre Technik nicht berücksichtigt.

Die Laserdakryoplastik wurde erstmalig 1996 von Dutton mit einem Holmium-YAG-Laser (Yttrium-Aluminium-Granat-Laser) durchgeführt (Emmerich et al., 2009). Der anschließend verwendete KTP-Laser (Kalium-Titanium-Potassium-Laser) wurde weitgehend durch das miniaturisierte Erbium-YAG-Lasersystem abgelöst. Im Gegensatz zum KTP-Laser mit einer sehr hohen Energieabgabe bis zu 10 W, verbunden mit einem erhöhten Risiko der Fibroblastenaktivierung und konsekutiver Vernarbung des Gewebes, ist das Erbium-YAG-Lasersystem mit einem Absorptionsmaximum im Wasser eine wesentlich gewebeschonendere Therapieoption (Emmerich und Meyer-Rüsenberg, 2001). Der Haupteffekt dieses Lasers in der Anwendung bei Stenosen des tränenableitenden Systems besteht hierbei nicht in einer Photoablation, sondern darin, dass eine Kavitationsblase beim Auslösen des Lasers ein Öffnen der Stenose bewirkt. Das Lasersystem wird über den Arbeitskanal in das Endoskop eingeführt, sodass die Applikation der Laserstrahlen unter Sicht erfolgen kann. Mit einem Faserdurchmesser von bis zu 375 µm kann eine maximale Energieabgabe an der Faserspitze von 50 mJ erreicht werden (Emmerich und Meyer-Rüsenberg, 2001). Hiermit können reizfreie Stenosen im Sinne dünner Membranen im Bereich der Canaliculi oder des Tränensacks bzw. Verdickungen bestehender Schleimhautfalten mit wenigen Impulsen entfernt werden. Bei Stenosen mit akuter Dakryozystitis oder ektatischer Schleimhaut ist eine Laserdakryoplastik mit einem hohen Rezidivrisiko verbunden und sollte daher nicht durchgeführt werden. Eine weitere Voraussetzung für eine erfolgreiche Lasertherapie sind reguläre anatomische Verhältnisse. Stenosen infolge stattgehabter Frakturen sind nicht für dieses Therapieverfahren geeignet.

Die Durchführung der Laserdakryoplastik erfolgt im Anschluss an die Tränenwegsendoskopie in Allgemeinanästhesie. Um eine Heilung zu erreichen, muss unmittelbar nach Rekanalisierung eine Silikonschlauchintubation erfolgen (s. Kap. 1.6.3), welche für mindestens drei Monate belassen werden sollte, um postoperative Verklebungen zu vermeiden. Das Verfahren eignet sich für punktförmige Kanalikulusstenosen, membranöse Sakkusstenosen sowie membranöse Restenosen nach DCR (Meyer-Rüsenberg et al., 1999). Die Komplikationsrate des Eingriffs ist sehr gering; selten kommt es bei Ausbildung einer „Via falsa“ zu Lidhämatomen, Lidödem oder orbitalen Schwellungen. Bei korrekter Indikationsstellung wird die Erfolgsrate mit bis zu 75 % angegeben (Meyer-Rüsenberg et al., 1999; Emmerich und Meyer-Rüsenberg, 2001).

In der UAKH kommt das Diodenlasersystem „FOX“ der Firma ARC mit einer Wellenlänge von 980 nm zur Anwendung. Mit diesem System kann eine Ausgangsleistung von maximal 12 W am Faserende erreicht werden. Die Steuereinheit ermöglicht durch Wahl verschiedener Programme sowohl die Regulation von Pulslänge (zw. 0,1 ms bis Dauerpuls) und Pulsabständen als auch eine Anpassung der Ausgangsleistung.

Das Verfahren der Mikrodrilldakryoplastik wurde von Busse eingeführt (Emmerich und Meyer-Rüsenberg, 2001). Mit einer Frequenz von bis zu 3000 Hz bei einem Durchmesser von 0,3 - 0,4 mm kann eine Abtragung von stenosierendem Material erfolgen (Emmerich et al., 2009). Im Vergleich zum Einsatz des Lasers kann hier schneller eine Rekanalisierung erreicht werden. Indiziert ist dieses Verfahren bei kurzstreckigen Stenosen, zur Entfernung von Membranen, Falten und Polypen (Amin et al., 2013) sowie zur Behandlung von Restenosen nach externer DCR mit Verengungen im Bereich des inneren Ostiums (Maier et al., 2000). Vor allem bei subtotalen sog. Knopflochstenosen ist der Mikrodrill besonders effektiv (Emmerich et al., 2009). Der Mikrobohrer kann weiterhin zur Zertrümmerung von Dakryolithen verwendet werden. Akute Infektionen stellen eine Kontraindikation für dieses Verfahren dar.

Wie bei der Laserdakryoplastik erfolgt auch hier nach der diagnostischen Endoskopie das Einbringen des Bohrersystems über den Arbeitskanal des Endoskopiesystems. Nach Beseitigung der Stenose wird eine Tränenwegsschienung mittels Silikonschlauch vorgenommen, welcher auch hier für mindestens drei Monate belassen werden sollte.

Mit 78 % ist die Erfolgsrate mit der der Laserdakryoplastik vergleichbar (Emmerich et al., 2009; Meyer-Rüsenberg und Emmerich 2009).

Teilweise dient der Einsatz transkanalikulärer OP-Techniken der Wiederherstellung bzw. dem Erhalt der Kontinuität der ableitenden Tränenwege. So wird insbesondere die Pigtailsonde (Sonde nach Worst) mit nachfolgender Ringintubation beispielsweise in Fällen von Verletzungen bzw. Tumoren angewandt, um einer möglichen Stenosierung vorzubeugen (vgl. Kap. 4.4).

1.6.3 Intubationsformen

Je nach Lokalisation und Ausmaß der beseitigten Stenose kommen im Anschluss an die Rekanalisierung verschiedene Intubationsformen zum Einsatz. Es werden prinzipiell bikanalikuloanuläre (Ringintubation), monokanalikuläre (Mini-Monoka), monokanalikulonasale (Monoka) und bikanalikulonassale (U-Intubation) Intubationsformen unterschieden (Struck, 2009).

Bei der Ringintubation nach Murube del Castillo erfolgt durch Retrogradsondierung mit einer sog. Pigtailsonde (Sonde nach Worst) die Einbringung eines Führungsfadens der Stärke 6x0 (verwendet wird z. B. Prolene®). Über diesen Faden wird ein 0,64 mm starker Silikonhohlschlauch in einer Länge von ca. 2,5 cm aufgefädelt und mittels Klemme am Faden fixiert. Durch Zug am Führungsfaden erfolgt die Einführung des Silikonmaterials in die Tränenkanälchen. Nach entsprechender Kürzung werden beide Enden des Fadenmaterials verknüpft und der Knoten in den Canaliculus lacrimalis communis bzw. den intakten Canaliculus lacrimalis eingezogen, um Irritationen auf der Augenoberfläche zu vermeiden (s. Abb. 3) (Hatt, 1984; Struck, 2009).

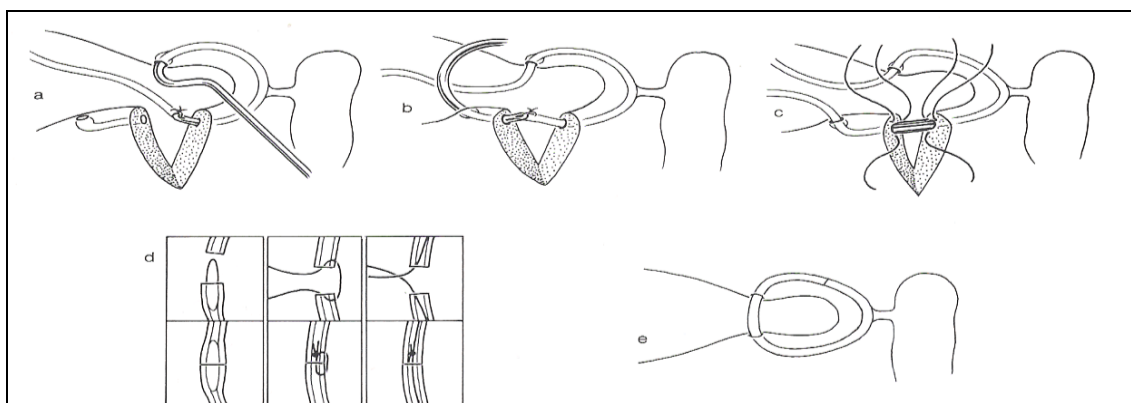


Abb. 3: Durchführung der Ringintubation (am Beispiel einer Lidverletzung)
a Retrogradsondierung mittels Pigtailsonde; **b** anterograde Sondierung des anderen Kanalikulusanteils; **c** mikrochirurgische Kanalikuluswandanastomose; **d** Verknüpfung des Silikonmaterials; **e** Rotation der Ligatur in den oberen Kanalikulus, (Hatt, 1984)

Die U-Intubation entspricht einer bikanalikulonasalen Schienung der ableitenden Tränenwege, sodass das gesamte tränenableitende System durch das eingebrachte Silikonmaterial geschient wird. Die über beide Canaliculi lacrimales geführten Schlauchenden werden über den Tränensack und den Tränennasengang in die Nasenhöhle eingebracht und dort miteinander verknüpft sowie mittels Mehrfachknotung in der Nasenschleimhaut fixiert.

Diese Intubation ist auf verschiedene Weise möglich, wobei hier nur auf die in der UAKH angewandte Technik nach Jünemann eingegangen werden soll:

Die leicht gekrümmte Jünemann-Blatt-Sonde wird bei der Sondierung der Tränennasenwege über einen Canaliculus lacrimalis bis zur Mündung in der Nasenhöhle eingeführt. Über diese Sonde wird ein Monofilfaden der Stärke 4x0 in den unteren Nasengang vorgeschoben und mittels Haken aus der Nase herausgezogen. Nun erfolgt die Entfernung der Sonde. Der noch liegende Faden dient als Führungsschiene für den Silikonschlauch, welcher, einige Zentimeter auf den Faden geschoben, an diesem angeklemt wird. Durch Vorziehen des Fadens wird der Silikonschlauch in die ableitenden Tränenwege eingebracht und aus der Nase herausgeführt. Auf diese Weise erfolgt auch die Einbringung des zweiten Silikonschlauchendes über den anderen Canaliculus, sodass das Intubationsmaterial U-förmig mit beiden Schenkeln im unteren Nasengang mündet und dort vereinigt sowie fixiert wird (Abb. 4) (Hatt, 1984).

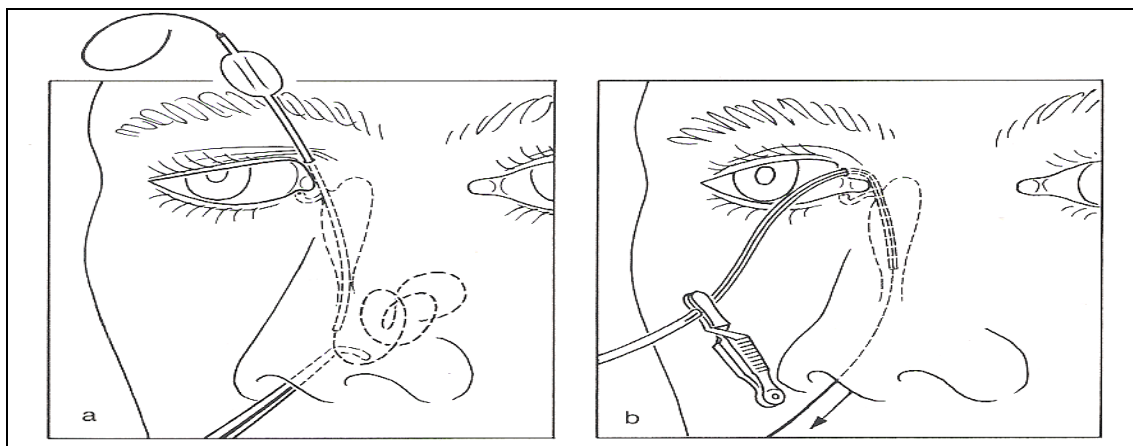


Abb. 4: Durchführung der U-Intubation in Jünemann-Technik

a Platzierung des Monofilfadens mittels Jünemann-Blatt-Sonde und Schielhaken **b** Anterograde Einbringung des auf den Faden geschobenen Silikonröhrchens (Hatt, 1984).

Bei der Monoka- bzw. Minimonokaintubation beschränkt sich die Silikonschienung jeweils auf ein Tränenkanälchen (monokanalikulonasal). Aufgrund der anatomischen

Form des Tränenpünktchens ist eine zusätzliche Fixation des eingesetzten Silikonintubats nicht notwendig, vorausgesetzt der Tränenpunktsphinkter ist intakt. Vergleichbar mit einem Punctum-Plug liegt der Kopfteil des kompakten Monoka-Silikonintubats im Tränenpünktchen (Sing et al. 2015).

Als Intubationsmaterial stehen sowohl Monoka-Stents zur Verfügung, welche bis in den unteren Nasengang reichen, als auch Minimonoka-Stents, welche eine Länge von bis zu 4 cm haben und im Bereich der ableitenden Tränenwege enden (Struck, 2009). Die Intubation erfolgt i. d. R. in sog. Ritleng-Technik, welche das Einbringen des Silikonmaterials deutlich vereinfacht. Aufgrund des begrenzten Umfangs dieser Arbeit wird auf die entsprechende Fachliteratur verwiesen (Müllner, 1998; Bleyen und Paridaens, 2008, Schaudig und Heidari 2013).

2 Zielstellung

Durch Auswertung des Patientengutes der Universitätsklinik und Poliklinik für Augenheilkunde Halle (UAKH) im Zeitraum von Januar 2001 bis einschließlich August 2008 sollte in Form einer retrospektiven Studie eine Analyse hinsichtlich der Indikationsstellung sowie potenzieller Einflussfaktoren auf das OP-Ergebnis erfolgen. Hierzu sollten unter Berücksichtigung vorher festgelegter Ein- und Ausschlusskriterien alle in transkanalikulärer Technik erfolgten Operationen in die Studie eingeschlossen werden. Dabei war es von Interesse, neben prä-, intra- und postoperativen Befunden, welche aus den entsprechenden Krankenunterlagen hervorgingen, auch subjektive Angaben der Betroffenen zu erfassen, welche durch Verwendung eines initial von Frau Dr. med. D. Horix konzipierten und an unsere Fragestellung adaptierten Patientenfragebogens erhoben worden sind (Horix, 2005). Die Ergebnisse sollten einerseits der internen Qualitätssicherung dienen, andererseits war es Ziel dieser Arbeit, Faktoren zu detektieren, welche das OP-Ergebnis signifikant beeinflussen, um diese Erkenntnisse für zukünftige Therapieverfahren anwenden zu können. Ein weiteres Ziel dieser Arbeit war es, zu prüfen, welche Aussagen anhand des Resultats der postoperativen Diagnostik abgeleitet werden können. Hierzu fanden sich in der Literatur gegenwärtig nur wenige Beschreibungen. Zur Ermittlung des Langzeiterfolges war eine Analyse des postoperativen Zeitraumes bis zur Restenosierung vorgesehen. Alle gewonnenen Daten sollten für eine zukünftig noch fundiertere Wahl des Operationsverfahrens genutzt werden.

3 Material und Methodik

In Form einer retrospektiven Studie erfolgte die Aufarbeitung des Krankenguts der UAKH aus dem Zeitraum von Januar 2001 bis einschließlich August 2008. In die Studie konnten nach Prüfung auf Ein- und Ausschlusskriterien 319 Patienten, welche in transkanalikulärer Technik operiert worden sind, einbezogen werden. Hierbei wurde jedes Patientenauge als separater Fall definiert. Eine wiederholte Operation am selben Auge in dem vorgegebenen Zeitraum wurde ebenfalls als neuer Fall gewertet. Hieraus ggf. resultierende Abhängigkeiten zwischen Fällen des gleichen Patienten fanden bei der Datenauswertung entsprechende Berücksichtigung (vgl. Kap. 3.2). Insgesamt lagen 350 Fälle zur Auswertung vor.

3.1 Ein- und Ausschlusskriterien

Die Auswahl des Patientenkollektivs berücksichtigte die folgenden Kriterien:

Einschlusskriterien:

- Tränenwegsoperation mittels transkanalikulärer Verfahren
- Operation im Zeitraum vom 01.01.2001 bis einschließlich 31.08.2008
- Volljährigkeit der Patienten zum Zeitpunkt der Operation.

Ausschlusskriterien:

- Kombination von Silikonschlauchintubation und extrakanalikulären Techniken (One-snip-Punktoplastik, Canaliculotomie, externe DCR u. a.).

Die Prüfung auf Ein- und Ausschlusskriterien erfolgte durch Auswertung der Operationsprotokolle. Bei Einschluss der durchgeführten Operation in die Studie wurde die Patientenakte bezüglich folgender Aspekte analysiert:

- Alter und Geschlecht des Patienten, betroffenes Auge,
- Art, Umfang und Lokalisation der Tränenwegsstenose sowie Pathogenese/Ätiologie,
- präoperative Diagnostik (Spülbarkeit, Spontanabfluss),
- vorherige Operationen und Therapien,
- durchgeführte Op-Technik und Intubationsform, Operationsdauer, Operateur,
- Dauer des stationären Aufenthalts, intra- und postoperativ aufgetretene Komplikationen,
- postoperative Diagnostik und Entlassungsbefund
- Ergebnis zum Zeitpunkt der Intubatenentfernung sowie ggf. aufgetretene

Komplikationen,

- Angaben über ein Rezidiv; erneute Operationen.

In 6 Fällen lag nur eine unvollständige Dokumentation vor, 6 Krankenakten waren zum Zeitpunkt der Auswertung nicht vorhanden. In diesen Fällen wurden fehlende Angaben als Fehlwerte definiert. Die Auswertung bezog sich hier nur auf das OP-Protokoll sowie die Angaben im Patienten-Fragebogen (s. u.).

Um eine Aussage über die Patientenzufriedenheit sowie über den Langzeiterfolg der durchgeführten Operation treffen zu können, wurde an alle Patienten ein Fragebogen versandt, mit welchem Angaben über OP-Zufriedenheit, Belastung durch die Operation, ambulante Nachbetreuung, Art der aktuellen Beschwerden, Dauer der Beschwerdefreiheit, Belastung aufgrund bestehender Symptome, erneut durchgeführte Operationen sowie Symptomatik am anderen Auge erhoben wurden (vgl. Anlage). Der Entwurf des Fragebogens erfolgte orientierend an einem Fragebogen von D. Horix (Horix, 2005). Im beigefügten Anschreiben wurden die Patienten über die Zielsetzung dieser Studie informiert und darauf hingewiesen, dass ihre Angaben auf dem Fragebogen im Rahmen dieser Studie in pseudonymisierter Form verwendet werden. Das Einverständnis mit der Verwendung dieser persönlichen Angaben wurde durch die Unterschrift des Patienten auf dem beantworteten Fragebogen bestätigt. Als Auswertungszeitpunkt (Stichtag des spätesten Eintreffens der Rückantworten) wurde unter Berücksichtigung der Postweg- und Bearbeitungsdauer der 31.07.2009 definiert, wodurch eine Mindestnachbeobachtungszeit von 6 Monaten nach stattgehabter OP gewährleistet wurde. Alle Daten innerhalb dieser Studie wurden pseudonym anhand von Fallnummern sowie Patientenziffern analysiert.

Im Falle einer Mehrfach-OP im Untersuchungszeitraum wurde für jede dieser Operationen ein separater Fragebogen versandt. Erfolgte der Eingriff an beiden Augen (ein- oder mehrzeitig), so erhielt der Patient auch hier für jedes Auge getrennt einen Fragebogen. Zur Beantwortung des Fragebogens waren dem Patienten zu jeder Frage Antwortalternativen vorgegeben. Auf die Möglichkeit, zusätzliche Angaben in eigenen Worten machen zu können, wurde der Patient hingewiesen. Bei Schwierigkeiten mit der Beantwortung des Fragebogens konnten sich die Betroffenen telefonisch mit dem Absender in Verbindung setzen. Eine Nachuntersuchung außerhalb der regulären postoperativen Betreuung wurde nicht durchgeführt. Alle erhobenen Angaben aus OP-Protokollen, Patientenakten sowie den Fragebögen wurden numerisch verschlüsselt und mit Microsoft Office Excel 2003 protokolliert. Die Auswertung erfolgte, den

klinischen Fragestellungen entsprechend, mit dem Statistikprogramm SPSS 15.0 für Windows.

3.2 Auswertungsmethodik

Zunächst wurde eine deskriptive Statistik durchgeführt. Innerhalb der einzelnen Merkmalsgruppen wurden die Häufigkeiten in Prozent sowie die absolute Anzahl (n) angegeben. Für die Datenauswertung wurde jedes operierte Auge als separater Fall betrachtet, sodass in einigen Fällen Augen des gleichen Patienten mehrfach eingeschlossen wurden. Eine mögliche Verzerrung wurde vor dem Hintergrund der klinischen Erfahrung, dass durchaus an beiden Augen unterschiedliche Krankheitsbilder und somit unterschiedliche Krankheitsverläufe erwartet werden können, für die Datenauswertung im ersten Teil vernachlässigt.

Die Analyse der Struktur des Patientenkollektivs erfolgte auf der Basis der eingeschlossenen Augen mittels Häufigkeitstabellen per Chi-Quadrat-Testung. Die absoluten bzw. relativen Häufigkeiten wurden im Text entsprechend angegeben. Das Verfahren der binär-logistischen Regression diente der Betrachtung des Einflusses der Einzelmerkmale auf die Rezidivwahrscheinlichkeit. Zunächst wurden diejenigen Merkmale ermittelt, welche Einfluss auf den Rezidiveintritt haben. Im Fall einer positiven Assoziation des betrachteten Merkmals erfolgte zusätzlich die mehrfaktorielle Betrachtung dieses Effektes adjustiert für klinische Prädiktoren, mit dem Ziel, potenzielle Confounder auszuschließen bzw. ggf. zu verifizieren. In diesen Modellen wurde auch das Merkmal „einfacher vs. mehrfacher Einschluss“ eines Patienten bzw. des gleichen Auges in die Berechnungen mit einbezogen, um eine mögliche Verzerrung der Ergebnisse aufgrund ggf. bestehender Korrelationen zwischen diesen Fällen auszuschließen.

Mittels Kaplan-Meier-Schätzer sollte der Zeitraum bis zur Restenosierung nach erfolgtem Eingriff beurteilt werden. Hierfür wurden alle Fälle, bei denen gemäß Fragebogenantwort keine Beschwerdefreiheit erreicht werden konnte („Beschwerdepersistenz“), von dieser Analyse ausgeschlossen (vgl. Kap. 4.9). Erfolgreiche Operationen wurden bis zum Zeitpunkt des Rezidiveintrittes betrachtet. Mittels Cox-Regression wurden die Ergebnisse hinsichtlich potenzieller, nach klinischen Kriterien vorher festgelegter Confounder analysiert. Neben einer Gesamtbetrachtung erfolgte die separate Analyse bezüglich der Variablen OP-Technik, Intubationsform und Ätiologie.

Zur Beurteilung der prognostischen Aussagekraft der postoperativen Diagnostik wurde die Betrachtung auf die ersten 12 Monate postoperativ beschränkt, da über diesen Zeitraum hinaus aus klinischer Sicht eine Aussagekraft der Diagnostik eher nicht zu erwarten ist. Um eine Verzerrung aufgrund unterschiedlicher Beobachtungszeiträume zu vermeiden, wurden für die Häufigkeitsanalysen mittels logistischer Regression nur Fälle mit einer Nachbeobachtungszeit von mindestens 12 Monaten postoperativ berücksichtigt. Kam es innerhalb dieses Zeitraumes nicht zum Rezidiv, so wurde dieser Fall als „rezidivfrei im ersten Jahr“ deklariert. Neben der Erstellung von Häufigkeitstabellen per Chi-Quadrat-Testung erfolgte die Cox-Regression separat für die postoperative Spülbarkeit der ableitenden Tränenwege sowie den postoperativen Spontanabfluss der Tränenflüssigkeit. Auch hier wurde hinsichtlich der verschiedenen Klassifikationsparameter (Stenoseart, -grad, -lokalisierung, vorherige OP, Ätiologie) adjustiert. Mittels Vierfeldertafeln wurden zusätzlich Sensitivität, Spezifität sowie der positive prädiktive und negative prädiktive Wert der durchgeführten Tests im Hinblick auf ein Rezidiv für ein Jahr Nachbeobachtungszeit bestimmt. Die ermittelten Werte wurden mit jeweiligem 95%-Konfidenzintervall [95%-CI] angegeben. Für alle statistischen Angaben wurde ein Signifikanzniveau von 5 % angenommen.

3.3 Anmerkungen zur Datenauswertung

Fehlwerte: Waren zu den einzelnen Merkmalen keine Angaben aus Krankenakte, OP-Protokoll oder Patientenfragebogen zu erheben, so wurden diese Werte als Fehlwerte definiert, wobei von einem „missing at random“ (MAR) ausgegangen werden konnte.

Beschwerdefreiheit: Ist bei fehlender Beantwortung des Fragebogens der Zeitpunkt einer späteren Operation bekannt, so wurde für das Merkmal ‚Beschwerdefreiheit‘ die Zeit bis zur erneuten Operation angenommen.

Nachbeobachtungszeit: Falls eine spätere Operation erfolgt ist, wurde die Zeit bis zu diesem Eingriff als Nachbeobachtungszeit angenommen, wenn kein beantworteter Fragebogen vorlag, aus welchem sich die Nachbeobachtungszeit ergeben hätte. In diesen Fällen wurde auch für die Beschwerdefreiheit die Zeit bis zur erneuten Operation angenommen (s. o.), sodass die Nachbeobachtung bis zum Eintritt des erneuten Ereignisses reichte.

Operateur: Erfolgte die Operation durch einen erfahrenen Operateur (s. Kap. 4.4) zusammen mit einem weniger erfahrenen Kollegen, so wurde diese Operation als „von einem Erfahrenen durchgeführt“ verschlüsselt.

Monate präoperativ – bereits zuvor erfolgte Operationen: Sind vor dem zu untersuchenden Eingriff bereits mehrere Operationen am betrachteten Auge vorgenommen worden, so wurde die Angabe ‚Monate präoperativ‘ auf den zuletzt durchgeführten Eingriff bezogen.

Monate postoperativ – Zeit bis zu einer erneut notwendigen Operation: Sind nach dem zu untersuchenden Eingriff erneut mehrfache Operationen am betrachteten Auge vorgenommen worden, so wurde die Angabe ‚Monate postoperativ‘ auf den ersten erneut erfolgten Eingriff bezogen.

4 Ergebnisse

4.1 Studienumfang

Für den angegebenen Zeitraum konnten 350 Operationen an 319 Patienten in die retrospektive Studie eingeschlossen werden. Es wurden 350 Fragebögen versandt, von denen 235 beantwortet wurden. Dies entspricht einer Beantwortungsrate von 67,1 %. In 40 Fällen (11,4 %) konnte der Brief aufgrund geänderter Anschrift den Patienten nicht zugestellt werden. Von den in die Studie eingeschlossenen Patienten waren zum Zeitpunkt der Befragung 8 (2,4 %) bereits verstorben. Bis zum vorher festgelegten Zeitpunkt (Stichtag 31.07.2009) erfolgte in 67 Fällen keine Beantwortung des zugestellten Fragebogens (19,1 %). Die Fälle, in denen der Fragebogen nicht zugestellt werden konnte bzw. eine Beantwortung durch den Patienten aufgrund seines Versterbens nicht möglich war, ausschließend, betrug die Response-Quote 77,8 % (235 von 302 Fällen).

Die Nachbeobachtungszeit betrug im Median 2,4 Jahre (Mittelwert: ~3 Jahre). In 96 Fällen konnte keine Angabe zur Nachbeobachtungszeit getroffen werden, da der Fragebogen nicht beantwortet wurde und keine Angaben über eine erneut erfolgte Operation vorlagen. Der Fragebogen wurde den Patienten frühestens 6 Monate nach stattgehabter Operation zugesandt (entsprechend ~ 3 Monate nach Intubationentfernung). Die maximale Nachbeobachtungszeit innerhalb dieser Studie betrug 8 Jahre.

4.2 Fall-Kollektiv

Der Anteil männlicher sowie weiblicher Patienten innerhalb des untersuchten Fall-Kollektivs [n=350 OP-Fälle] wird in Abbildung 5 grafisch dargestellt. Mit einem Prozentsatz von 70,29 % (246 von 350 Fällen) gegenüber 29,71 % (104 von 350 Fällen) war das weibliche Geschlecht signifikant häufiger vertreten ($p < 0,001$). Das durchschnittliche Lebensalter zum Zeitpunkt der Operation betrug 54,5 Jahre (Median

57,0). Die Spannweite lag bei 67 Jahren. Die jüngsten Patienten waren 19, die ältesten 86 Jahre alt. Abbildung 6 verdeutlicht, dass ein großer Teil der Patienten im höheren Lebensalter zwischen dem 60. und 70. Lebensjahr operiert worden ist. Zwischen den Geschlechtern zeigte sich eine vergleichbare Altersstruktur (Abb. 7).

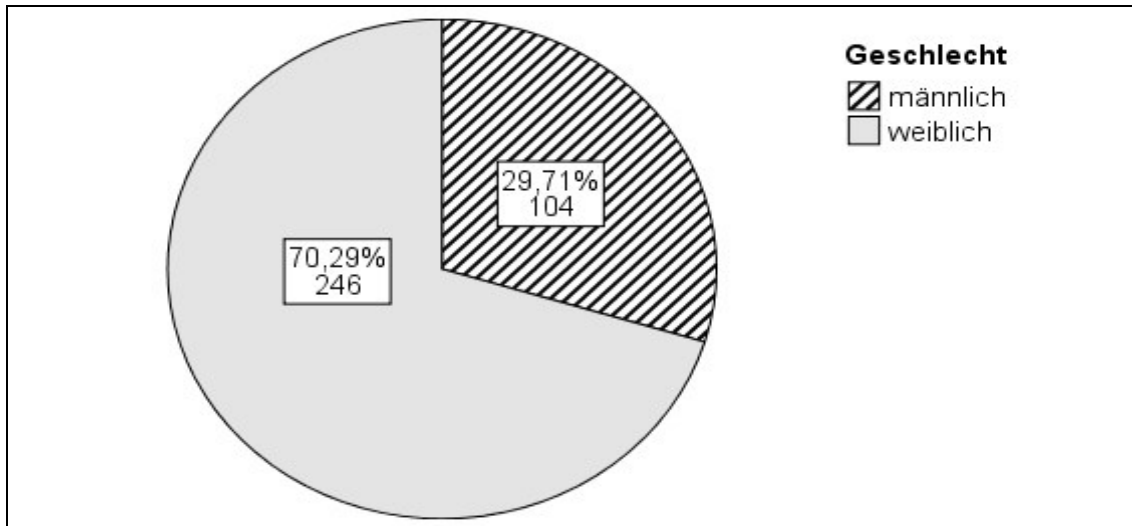


Abb. 5: Geschlechtsverteilung des Fall-Kollektivs [n=350]; $p < 0,001$

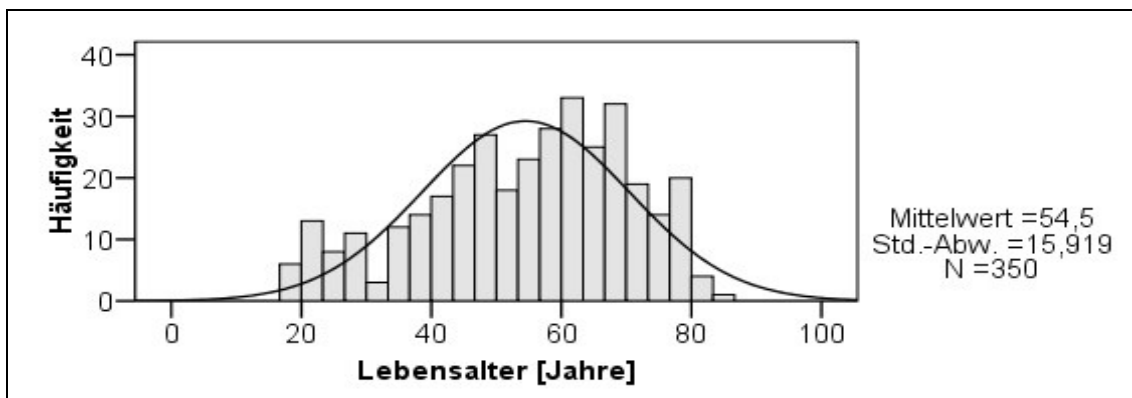


Abb. 6: Altersverteilung des Fall-Kollektivs [n=350]

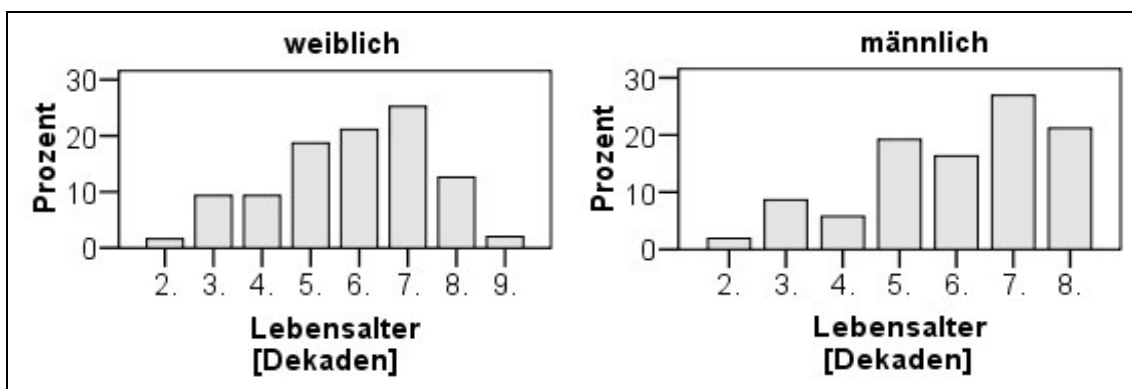


Abb. 7: Vergleich der Altersstruktur zwischen weiblichen und männlichen Patienten für alle OP-Fälle [n=350]

4.3 OP-Indikation

Mit 89,4 % (313 von 350 Fällen) stellte die Diagnose ‚Tränenwegsstenose‘ die häufigste Indikation zur operativen Therapie dar. Bei differenzierter Betrachtung zeigte sich, dass es sich in 43,8 % dieser Stenosen (137 von 313 Fällen) um relative Tränenwegsstenosen handelte. Hiervon waren 121 Stenosen mechanischer Natur und 6 dieser relativen Stenosen waren funktionell (vgl. Abb. 8). In 10 Fällen mit einer relativen Tränenwegsstenose wurden diesbezüglich keine Angaben gemacht (s. Abb. 8, Fehlwerte). Bei 53,4 % der Tränenwegsstenosen (167 von 313 Fällen) lag der Symptomatik eine absolute Stenosierung zugrunde. Auch hier waren die Stenosen überwiegend mechanischer Natur (157 von 167 Fällen). In 7 Fällen bestand eine absolute funktionelle Stenose (vgl. Abb. 8). Für die übrigen 3 Fälle konnte keine Aussage bezüglich der Stenoseart getroffen werden (s. Abb. 8, Fehlwerte). Bei den verbleibenden 2,8 % der festgestellten Tränenwegsstenosen (9 von 313 Fällen) fanden sich keine Angaben über den Stenosierungsgrad (s. Abb. 8, Fehlwerte).

Bezüglich der Stenoselokalisierung erfolgte die Unterteilung in prä-, intra- sowie postsakkal, wobei prä-sakkale Stenosen mit 64,2 % (201 von 313 Fällen) den Hauptanteil darstellten. In 51 Fällen lag die Stenose intrasakkal, 48 Stenosen waren postsakkal lokalisiert (16,3 % bzw. 15,3 %). In 9 Fällen erstreckte sich die Stenose über mehrere Bereiche, sodass eine exakte Lokalisation nicht möglich war. In 4 Fällen fehlten nähere Angaben.

Mit 10 % (35 von 350 Fällen) stellten Verletzungen (22 Fälle) und Tumoren (13 Fälle) im Bereich der ableitenden Tränenwege die zweithäufigste Indikation zur operativen Therapie dar, d. h. hier lag keine direkte Stenosierung vor und der Eingriff diente dem Erhalt oder der Wiederherstellung der Kontinuität der ableitenden Tränenwege. Teilweise erfolgte die operative Versorgung prophylaktisch, um einer Abflussstörung vorzubeugen.

In den übrigen 2 Fällen (0,6 %) lagen bezüglich der OP-Indikation keine konkreten Angaben vor (Fehlwerte), wobei aber auch hier von einer Stenose auszugehen ist.

Die Ätiologie betrachtend lag in 151 von 350 Fällen eine idiopathische Genese vor. In den anderen 199 Fällen konnten verschiedene Diagnosen als möglicher Auslöser der Tränenwegserkrankung ermittelt werden, welche in Tabelle 2 zusammengetragen sind. Hierbei ist anzumerken, dass die tatsächliche Kausalität zwischen gestellter Diagnose und vorhandener Tränenwegspathologie nicht in jedem Fall beweisbar war. Stellten

Verletzungen bzw. Tumoren die OP-Indikation dar, so ist dieser Zusammenhang offensichtlich.

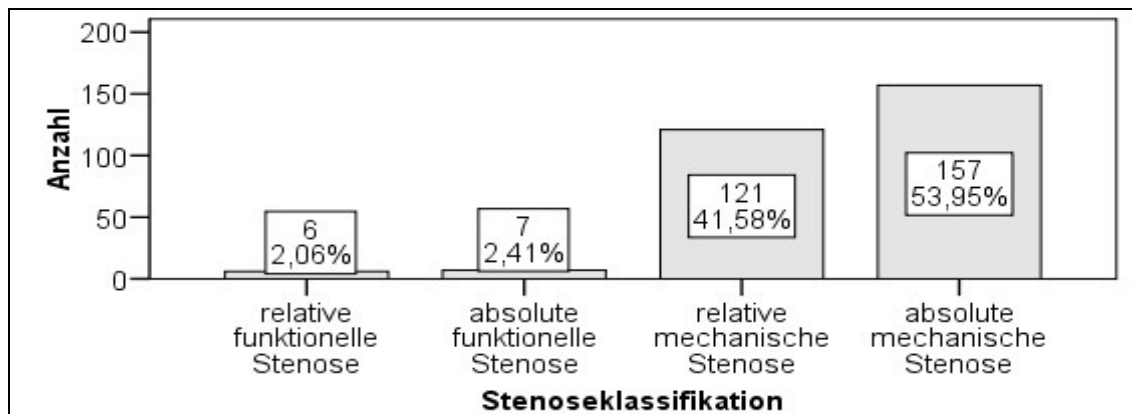


Abb. 8: Stenosegrad in Bezug auf die Stenoseart [n=291]*

**Fehlwerte: 2x unbekannte Indikation, 35x keine direkte Stenosierung vorliegend, 13x Stenoseart unbekannt, 9x Stenosegrad unbekannt*

Tab. 2: Ätiopathogenese der Tränenwegserkrankungen

Diagnose/Ätiologie	Häufigkeit [n]	Anteil am Fall-Kollektiv [%]
keine spezielle Ätiologie/idiopathisch	151	43,1
Verletzung	22	6,3
Tumor	13	3,7
Tränenpunkt-Atresie, -Aplasie, -Phimose; Vernarbung	35	10,0
Entzündung, Infektion	95	27,1
Dakryolith	14	4,0
Sicca-Symptomatik	6	1,7
Systemerkrankungen	5	1,5
Z. n. Chemotherapie	7	2,0
Erkrankungen im HNO-Bereich	2	0,6
Gesamt	350	100,0

4.4 Operationen

Der transkanalikuläre Eingriff erfolgte in vier verschiedenen Techniken. Die Stenosesprengung mit verschiedenen mechanischen Hilfsmitteln, v. a. mit der Bangerter-Kanüle aber auch mit der Sonde nach Worst (Pigtailsonde), wurde zum überwiegenden Teil angewandt. Lag keine direkte Stenosierung vor, diente hierbei der

Einsatz der Pigtailsonde der Stenoseprophylaxe. Die Variable „Stenosesprengung mit Kanüle“ subsumiert diese beiden Varianten. 273 Stenosen (78,0 %) wurden auf diese Weise rekanalisiert.

In 38 Fällen (10,9 %) wurde die Stenose mittels Endoskop unter Sicht gesprengt. Eine gezielte Rekanalisierung erfolgte in 6 Fällen (1,7 %) mittels Laserdakryoplastik und in 33 Fällen (9,4 %) per Mikrodrill-Bohrer. In 212 Fällen (60,6 %) kam die U-Intubation in Jünemann-Technik zur Anwendung. Eine Monoka- bzw. Minimonokaintubation wurde in 66 Fällen (18,8 %) durchgeführt. In 70 Fällen (20 %) wurden die ableitenden Tränenwege mittels Ringintubation geschient. Bei 2 Operationen (0,6 %) ging aus der Akte die Intubationsform nicht hervor.

Die Operationen wurden 179-mal am rechten Auge und 171-mal am linken Auge durchgeführt. Bei 23 Patienten war eine beidseitige Operation der Tränenwege notwendig. In 7 Fällen wurde der Patient jeweils zweimal am selben Auge operiert. Ein Patient wurde im Untersuchungszeitraum zweimal am rechten sowie einmal am linken Auge operiert.

Von den untersuchten Patienten wurden 33 bereits vor Studienbeginn an den ableitenden Tränenwegen operiert, sodass die jetzige Operation als Rezidiveingriff zu werten ist. Dabei lag die vorherige Operation mindestens 3 Monate bis hin zu 20 Jahren zurück (Spannweite: 19,75 Jahre). In 11 dieser vorherigen Operationen kam hierbei ebenfalls eine transkanalikuläre OP-Technik zum Einsatz. In 66 Fällen war nach dem in dieser Studie untersuchten Eingriff eine erneute Operation notwendig. Diese erfolgte zwischen 3 Monaten bis hin zu 6 Jahren postoperativ. Hierbei wurde in 13 Fällen erneut in transkanalikulärer Technik operiert, sodass diese Fälle somit teilweise innerhalb dieser Studie als neuer Fall erfasst wurden. Der Großteil der Rezidiveingriffe erfolgte in Form der externen DCR (34 Eingriffe).

Zur Durchführung der erfassten Operationen kamen 10 verschiedene Operateure mit Facharztqualifizierung zum Einsatz. Anhand der Anzahl der durchgeführten Operationen im vorgegebenen Zeitraum erfolgte eine Unterteilung in sehr erfahrene Operateure (225 Operationen, entsprechend 64,3 % aller erfolgten Eingriffe), erfahrene Chirurgen (61 Operationen) sowie Operateure mit geringerer Erfahrung (zwischen einem und 17 Eingriffen). Diese Einteilung wurde willkürlich vorgenommen. Die vor dem Untersuchungszeitraum erworbene OP-Erfahrung des Einzelnen für die angewandten Methoden wurde nicht berücksichtigt.

Die durchschnittliche Operationszeit betrug 45 Minuten (Median 40,0). In den meisten Fällen dauerte die OP 30 – 54,5 Minuten, entsprechend der 25. sowie 75. Perzentile

(Abb. 9). Operationszeiten von über 100 Minuten standen in Verbindung mit einer gleichzeitig durchgeführten Endoskopie, zum Teil auch zusätzlich auf der nicht betroffenen Seite. Da diese Eingriffe simultan stattfanden, war eine Betrachtung der reinen Eingriffszeit in diesen Fällen nicht möglich. In 21 Fällen fanden sich keine Angaben bezüglich der Operationszeit.

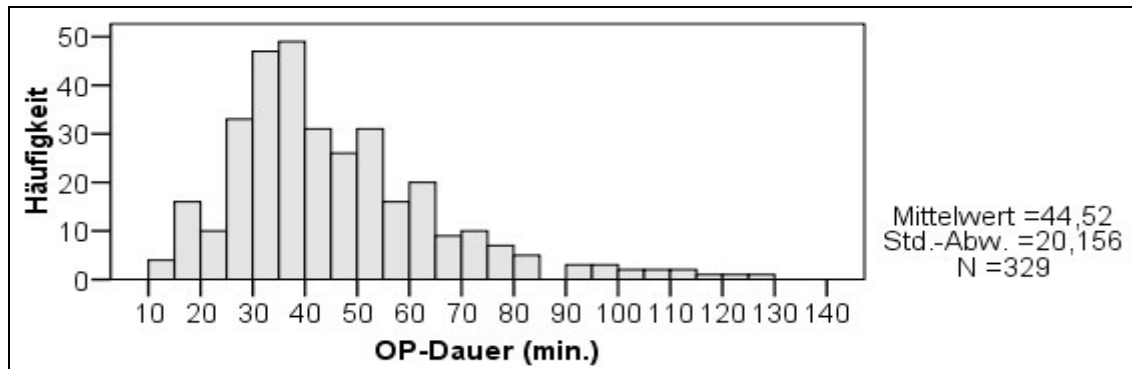


Abb. 9: Operationszeiten [n=329]*
**Fehlwerte: 21x OP-Dauer unbekannt*

Die durchschnittliche stationäre Behandlung betrug 3,6 Tage. In der Regel entspricht dies einem präoperativen Tag, dem OP-Tag sowie einem postoperativen Tag. In 3 Fällen erfolgte der Eingriff ambulant. Die maximale Verweildauer betrug 17 Tage.

4.5 Perioperative Komplikationen

289 der 350 durchgeführten Operationen (82,6 %) verliefen komplikationslos. In 50 Fällen (14,3 %) wurde bei fehlenden Angaben über eine aufgetretene Komplikation in der Patientenakte ebenfalls von einem komplikationslosen Verlauf ausgegangen. In 11 Fällen (3,1 %) waren intra- bzw. postoperative Komplikationen zu beobachten (Tab. 3). Hierbei handelte es sich in 3 Fällen um Narkosezwischenfälle. In 8 Fällen traten lokale Komplikationen im Lidbereich sowie Blutungen aus der Nase auf.

4.6 Entfernung des Intubationsmaterials

Wie die nachfolgende Grafik (Abb. 10) zeigt, erfolgte die Intubationentfernung in den meisten Fällen (231-mal, 66 %) 3 Monate nach stattgehabter Operation. In 15 Fällen wurde die Silikonschlauchentfernung hierbei extern durchgeführt. Bei 48 Eingriffen (13,7 %) wurde aufgrund klinischer Gesichtspunkte eine längere Intubationszeit gewählt. Die maximale Intubationsdauer betrug für das untersuchte Patientengut 9 Monate (2-mal). In einzelnen Fällen (49-mal, 14 %) wurde eine vorzeitige Intubationentfernung notwendig oder es kam zu einem vorzeitigen Verlust des

Intubationsmaterials (s. u.). In 22 Fällen (6,3 %) war der Zeitpunkt der Intubatenfernung nicht bekannt.

Tab. 3: Darstellung aufgetretener Komplikationen

Art der Komplikation	Häufigkeit [n/Operationen gesamt]
lokale Komplikationen	8/350
Blutung aus der Nase (ohne Therapieindikation)	4/350
Epistaxis + Tamponade durch HNO	1/350
Ödembildung im Lidbereich	1/350
Unterlidschwellung + Hämatom	2/350
allgemeine Komplikationen/ Narkose-assoziiert	3/350
nicht beherrschbarer Bronchospasmus	1/350
instabile Kreislaufverhältnisse	1/350
maligne Hyperthermie	1/350
Komplikationen gesamt	11/350

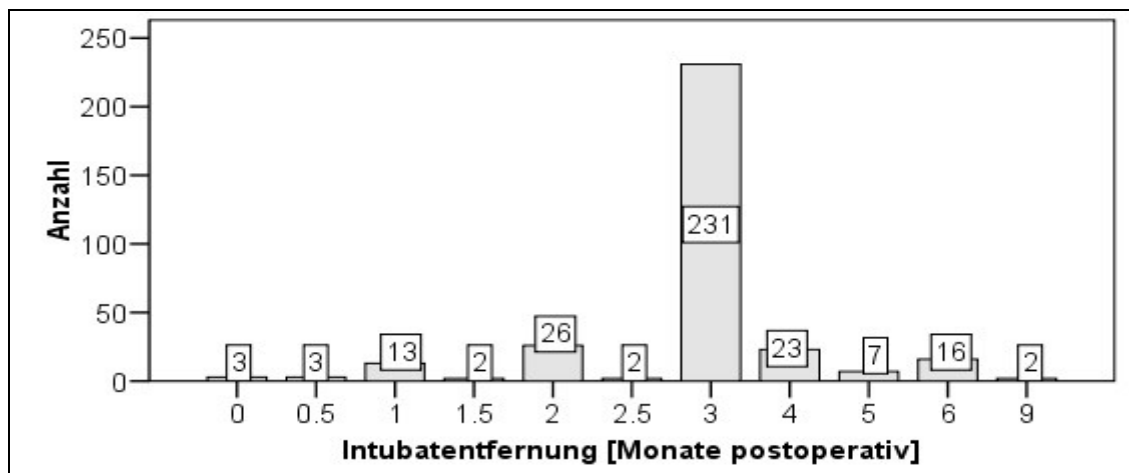


Abb. 10: Zeitpunkt der postoperativen Intubatenfernung [n=328]*

**Fehlwerte: 22x Intubatliegedauer unbekannt*

4.7 Komplikationen im Zusammenhang mit der Silikonschlauchintubation

In 285 Fällen (81,4 %) traten bis zum Zeitpunkt der Intubatenfernung keine intubationsbedingten Komplikationen auf. Für 7 Eingriffe (2 %) lagen keine Angaben vor. In 42 Fällen (12 %) konnte die angestrebte Intubationsdauer von 3 Monaten nicht eingehalten werden (vgl. Tab. 4). In den meisten dieser Fälle mit vorzeitigem Materialverlust erfolgte die Schlauchentfernung durch den Patienten unbewusst. Es ist anzunehmen, dass sich die Fixation des Silikonschlauches gelöst hat und der Patient

z. B. beim Nase-Schnäuzen den Schlauch unbemerkt verloren hat. Da das eingesetzte Silikonmaterial per se einen Fremdkörper darstellt, besteht die Möglichkeit, dass der Patient dieses als unangenehm bzw. störend empfunden und daraufhin entfernt hat. Eine tatsächliche Reizung des umgebenden Gewebes (v. a. der Hornhaut bei Dislokation des Silikonmaterials) wurde nur in 2 Fällen dokumentiert.

Bei 12 Patienten (3,4 %) musste die Entfernung des Intubationsmaterials durch einen HNO-ärztlichen Kollegen durchgeführt werden, z. B. aufgrund von Verwachsungen im Bereich der Fixationsnaht, überwiegend aber in den Fällen, in denen das Material im Cavum nasi nicht mehr sichtbar war, um somit die vollständige Entfernung unter Sicht sicherzustellen. In 4 Fällen (1,2 %) war die Entfernung des Silikonmaterials nicht durchführbar. In 3 dieser Fälle waren die Schlauchenden nach Durchtrennung - auch bei HNO-ärztlicher Vorstellung - nicht mehr auffindbar. Hierbei ist am ehesten von einem unbemerkten spontanen Verlust des Silikonmaterials auszugehen. In Absprache mit dem Patienten wurde in einem Fall, bei welchem ein Schlauchrest in einer knöchernen Enge festsaß, bei Beschwerdefreiheit zunächst eine Kontrolle vereinbart.

Tab. 4: Komplikationen im Rahmen der Tränenwegsschienung

Art der Komplikation	Häufigkeit [n/Operationen gesamt]
keine Komplikationen	285/350
Komplikationen gesamt	58/350
frühzeitige Silikonschlauchextubation	42/350
vom Patienten selbst gezogen/vorzeitig entfernt	9/350
Silikonschlauch verloren/ nicht mehr auffindbar	24/350
vorzeitige Entfernung wegen Reizung	2/350
erforderliche Refixation; Dislokation	6/350; 1/350
erschwerte Silikonschlauchextubation	16/350
Schlauchentfernung durch HNO	12/350
Schlauchentfernung unvollständig/ Material nicht auffindbar	4/350
keine Angaben	7/350

4.8 Fragebogenauswertung

Die Befragung erfolgte mindestens 6 Monate postoperativ, entsprechend mindestens 3 Monate nach der Silikonschlauchentfernung. 235 der 350 versandten Fragebögen

(67,1 %) wurden innerhalb des festgelegten Auswertungszeitraums an uns zurückgesandt (Stichtag: 31.07.2009, s. Kap. 4.1). Die Ergebnisse werden im Folgenden für jede Frage getrennt betrachtet. Die nachfolgend angegebenen Prozentwerte beziehen sich auf den Anteil derer, die geantwortet haben (235 Fälle). Der verwendete Fragebogen ist als Anlage einsehbar.

4.8.1 Patientenzufriedenheit (Frage 1)

87 Patienten (~37 %) gaben an, mit der Operation sehr zufrieden zu sein. 61 Patienten (~26 %) waren mit dem Operationsergebnis zufrieden. In 84 Fällen (~35,7 %) wurde vom Befragten angegeben, die Operation habe keinerlei Besserung gebracht. Drei Patienten (~1,3 %) hatten diese Frage nicht beantwortet (Abb. 11).

4.8.2 Belastung durch die Operation (Frage 2)

Für 40,9 % der Patienten (96 Fälle) stellte der operative Eingriff nur eine geringe Belastung dar. 51,9 % (122 Fälle) gaben keinerlei Belastung durch die Operation an. Nur in 16 Fällen (6,8 %) wurde der Eingriff als sehr belastend empfunden. Den Ergänzungen der Betroffenen war zu entnehmen, dass hierbei Komplikationen während der Operation aufgetreten sind. Auch die Durchführung zahlreicher Voruntersuchungen sowie die stationäre Betreuung wurden als hohe Belastung empfunden. Aspekte wie ein hoher zeitlicher Aufwand sowie lange Wartezeiten und mangelnde Versorgung durch das Pflegepersonal wurden bemängelt. In einem Fall (0,4 %) wurde diese Frage nicht beantwortet.

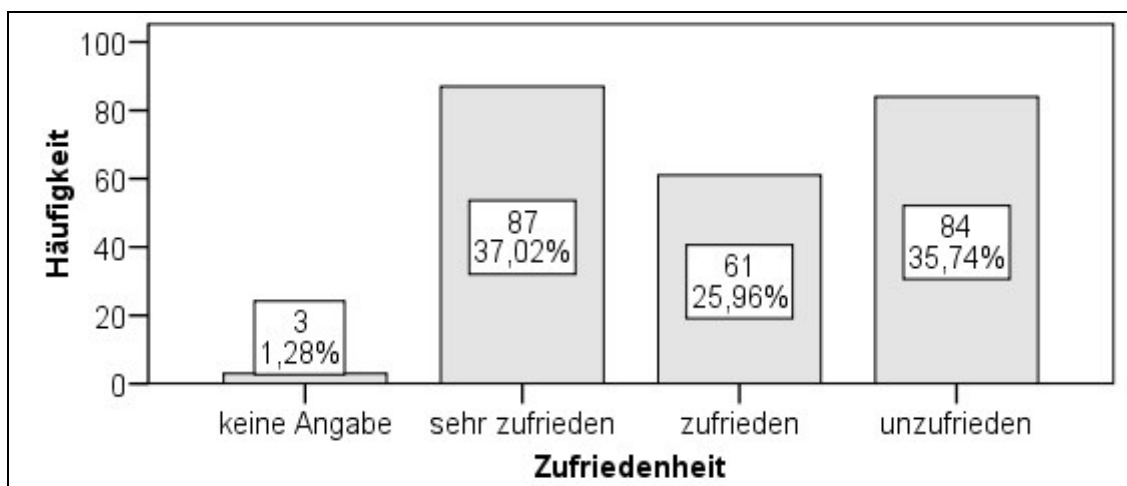


Abb. 11: Patientenzufriedenheit [n=235]*
**Fehlwerte: 115x Fragebogen unbeantwortet*

4.8.3 Nachbetreuung (Frage 3)

Im Rahmen der Nachbetreuung erhielt jeder behandelte Patient in der Tränenwegssprechstunde einen Termin zur Intubatentfernung. Die weitere ambulante Betreuung erfolgte durch den überweisenden Augenarzt. 206 Patienten (87,7 %) gaben die Betreuung durch einen Facharzt sowie im Rahmen der Tränenwegssprechstunde an, wobei bei 122 dieser Patienten eine regelmäßige ambulante Facharztbetreuung bestand. In 29 Fällen (12,3 %) erfolgte laut Patientenangaben keine Nachbetreuung durch einen Augenarzt.

4.8.4 aktuelle Beschwerden zum Zeitpunkt der Befragung (Frage 4)

32,34 % der Patienten (76 Fälle) gaben zum Zeitpunkt der Befragung keinerlei Beschwerden an. Im Falle der Beschwerdefreiheit wurde im Fragebogen darauf verwiesen, dass Frage 5 und 6 zu überspringen sind. Sollte dennoch eine Fragebogenantwort bei Frage 5 und 6 erfolgt sein, wurde diese in die Auswertung mit einbezogen.

23,40 % der Patienten (55 Fälle) berichteten über seltenes oder gelegentliches Tränen vor allem bei äußeren Reizungen wie Wind oder Kälte.

52 Patienten (22,13 %) klagten über häufiges bzw. ständiges Tränen des Auges. In 46 Fällen (19,57 %) wurden weitere Probleme in Form von Schmerzen, Brennen sowie Juckreiz angegeben. Sechs Patienten (2,55 %) hatten diese Frage nicht beantwortet (vgl. Abb. 12).

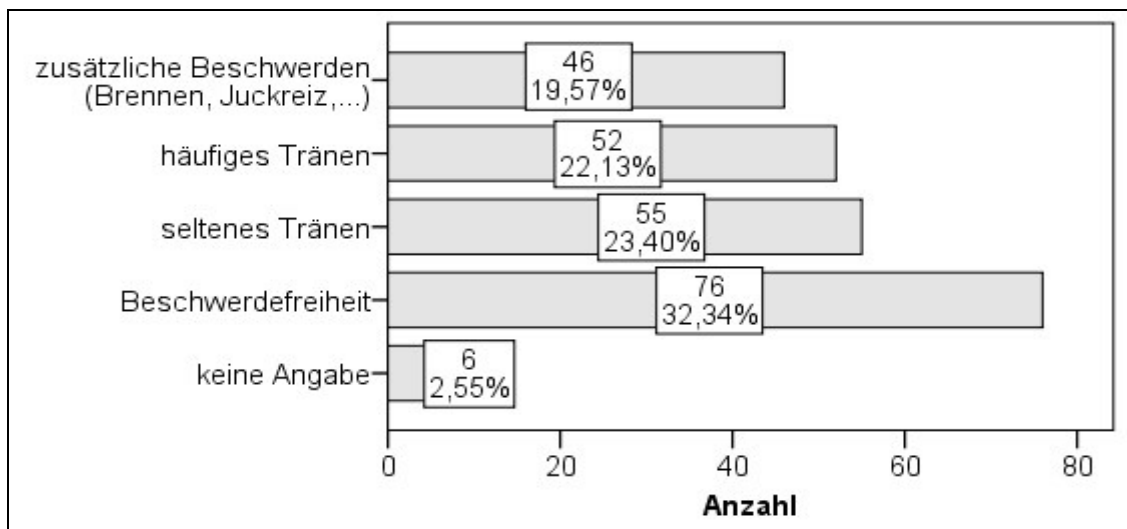


Abb. 12: aktuelle Symptomatik des operierten Auges [n=235]*
*Fehlwerte: 115x Fragebogen unbeantwortet

4.8.5 Dauer der Beschwerdefreiheit (Frage 5)

Von 63 Patienten (26,81 %) wurde angegeben, postoperativ nie beschwerdefrei gewesen zu sein. In 62 Fällen (26,38 %) wurde nur vorübergehend Beschwerdefreiheit erreicht, bevor die Symptome rezidivierend aufgetreten sind. Von 15 Patienten (6,38 %) wurde diese Frage nicht beantwortet. In den übrigen 95 Fällen (40,43 %) bestand Beschwerdefreiheit über den gesamten Nachbeobachtungszeitraum (auswertungsbedingt sind die Patienten, welche gemäß Frage 4 keine Beschwerden beklagten, hier eingeschlossen).

4.8.6 Beeinträchtigung durch bestehende Symptome (Frage 6)

Für 39 Patienten (16,60 %) stellte die bestehende Symptomatik nur eine geringe Beeinträchtigung dar. Über tolerierbare Symptome bei mäßiger Beeinträchtigung berichteten 72 Patienten (30,64 %), ohne dass für sie die Notwendigkeit einer erneuten OP bestanden hat. In 30 Fällen (12,77 %) litten die Befragten stark unter dem bestehenden Beschwerdebild. 17-mal (7,23 %) wurde diese Frage nicht beantwortet. In den übrigen 77 Fällen (32,77 %) bestand keinerlei Beeinträchtigung (auswertungsbedingt sind die Patienten, welche gemäß Frage 4 keine Beschwerden beklagten, hier ebenfalls eingeschlossen).

4.8.7 Erneut erfolgte Operationen (Frage 7)

Von 77,4 % der Patienten (182 Fälle) wurde keine erneute Tränenwegs-OP am betroffenen Auge angegeben. In 31 Fällen (13,2 %) erfolgte eine Rezidiv-OP. Bei 8 Patienten (3,4 %) wurde im Anschluss noch mehrmalig operiert. Von 14 Patienten (6 %) wurde diese Frage nicht beantwortet.

4.8.8 Erkrankungen des anderen Auges (Frage 8)

In den meisten Fällen (153-mal, 65,11 %) bestand die Epiphora-Symptomatik nur einseitig. 13,19 % der Patienten (31 Fälle) berichteten auch über ähnliche Beschwerden auf dem anderen Auge ohne bisherige Therapie. Von 43 Patienten (18,30 %) wurde eine beidseitige OP an den ableitenden Tränenwegen angegeben, wobei der Eingriff in einigen Fällen zeitgleich erfolgte. In 8 Fällen (3,40 %) wurde die Frage nicht beantwortet.

4.9 Prognose und Beschwerdefreiheit

4.9.1 OP-Erfolg

Die Ermittlung des OP-Erfolges orientierte sich überwiegend an der Patientenzufriedenheit. Die Beurteilung erfolgte in erster Linie anhand der Angaben über das subjektive Befinden des jeweiligen Patienten. Die Aussage über die aktuell bestehende Symptomatik, basierend auf der Summation der Beantwortung der Fragen 4 bis 6 des Fragebogens (s Kap. 4.8.4ff), stand hierbei im Mittelpunkt. Lag Beschwerdefreiheit vor, so war dies eindeutig als OP-Erfolg zu werten. Berichtete der Patient über seltenes Tränen v. a. im Rahmen externer Stimuli bei nur geringem Leidensdruck (vgl. Kap. 4.8.5f), so wurde dies ebenfalls als OP-Erfolg gewertet – Tränen bei Wind oder Kälte stellt auch bei bestehender Seitendifferenz zum nicht erkrankten Auge einen physiologischen Schutzreflex dar. Wurde dieses gelegentliche Tränen aber als störend empfunden, so wurde der Eingriff als Misserfolg gewertet. Ließen sich keine genauen Angaben aus Frage 4 – 6 ermitteln, so wurde die Aussage über die Zufriedenheit mit der Operation (Frage 1) zur Einschätzung des OP-Erfolges herangezogen. Für einen Patienten, der gelegentliches Tränen mit geringer Beeinträchtigung angab, ohne postoperativ Beschwerdefreiheit erreicht zu haben, wurde der OP-Erfolg dennoch als positiv gewertet, wenn der Patient mit der Operation zufrieden war. Konnte postoperativ gemäß Patientenangaben keine Beschwerdefreiheit erreicht werden (Beschwerdepersistenz), so stellte dies einen Misserfolg dar. Rezidivereignisse wenige Monate nach dem erfolgten Eingriff sowie eine starke Belastung durch erneut auftretende Symptome postoperativ waren weitere Kriterien für ein negatives Operationsergebnis. Als zeitliche Grenze für das rezidivfreie Intervall wurde ein Wert von 6 Monaten festgelegt. Rezidive innerhalb des ersten postoperativen Jahres über diese Grenze hinaus wurden nicht als Misserfolg gewertet. Diese Festlegungen wurden willkürlich getroffen und zur Abschätzung des OP-Erfolges auf alle Fälle, in welchen ein korrekt beantworteter Fragebogen vorlag, einheitlich angewandt. Lagen bei fehlender Fragebogenantwort Angaben über eine erneut erfolgte Operation vor, so wurden diese zur Abschätzung des OP-Erfolges herangezogen. Erfolgte dieser Eingriff innerhalb von 12 Monaten postoperativ, so wurde dies als Misserfolg der zu betrachtenden Operation gewertet (s. Abb. 13 – nur vorübergehender Erfolg). Spätere Rezidiveingriffe jenseits des ersten postoperativen Jahres sprechen nicht gegen ein positives Ergebnis der Primäroperation. In 99 Fällen (28,29 % des Fall-Kollektivs) konnte aufgrund fehlender Angaben nicht auf den OP-Erfolg geschlossen werden. Für weitere Analysen im Zusammenhang mit dem

OP-Erfolg wurden diese Fälle als Fehlwerte betrachtet, um mutmaßliche Aussagen zu vermeiden (der OP-Erfolg war wahrscheinlich – ein Misserfolg der Operation konnte aber nicht sicher ausgeschlossen werden). In Abbildung 13 ist der ermittelte OP-Erfolg grafisch dargestellt. Abbildung 14 stellt den absoluten OP-Erfolg unter Berücksichtigung oben genannter Kriterien dar. Weiteren Analysen hinsichtlich des OP-Erfolges wurde diese binäre Betrachtung zugrunde gelegt.

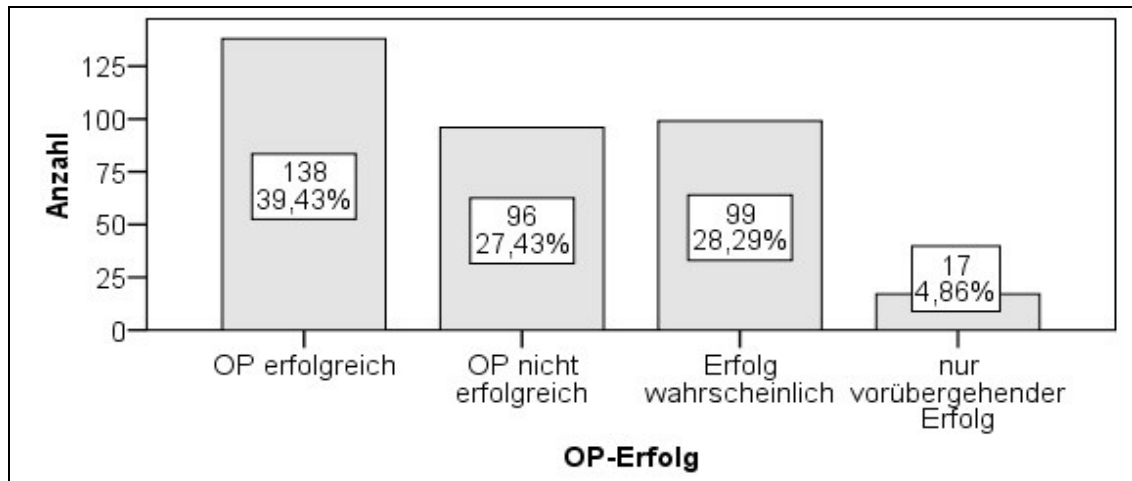


Abb. 13: Darstellung des ermittelten OP-Erfolges [n=350]

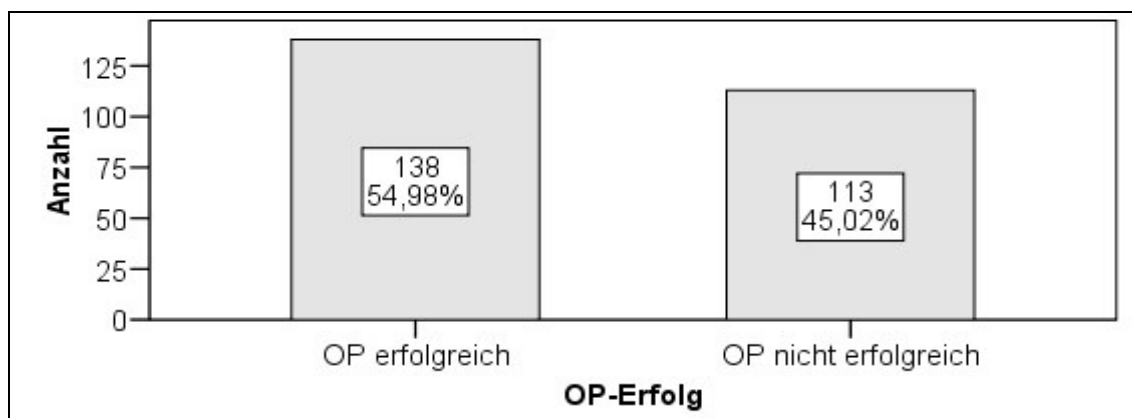


Abb. 14: OP-Erfolg (absolut) [n=251]*

**Fehlwerte: 99x OP-Erfolg unbekannt aufgrund fehlender Patientenangaben*

4.9.2 postoperativer Ereignisstatus

Anhand der erhobenen Daten wurde der postoperative Ereignisstatus ermittelt (vgl. Abb. 15). Abhängig von der angegebenen Beschwerdefreiheit im Fragebogen (vgl. Kap. 4.8.4ff) sowie den Angaben über eine erneut stattgehabte Operation nach dem erfolgten Eingriff im Fragebogen bzw. in der Patientenakte resultierte der Ereignisstatus. Wurden die Patienten erneut operiert bzw. lag nur vorübergehend

Beschwerdefreiheit vor, so bestand ein Rezidiv im Sinne einer Restenose. Dementsprechend war bei postoperativer Beschwerdefreiheit und keiner erneut erforderlichen Operation Rezidivfreiheit gegeben. In 96 Fällen (27,43 %) kam es postoperativ zu keinem Rezidiv - es bestand Beschwerdefreiheit über den gesamten Beobachtungszeitraum. Bei 159 Patienten (45,43 %) ist nach erfolgter Operation ein Rezidiv eingetreten, teilweise konnte gemäß Fragebogenantwort zu keinem Zeitpunkt Beschwerdefreiheit erreicht werden (vgl. Kap. 4.8.5).

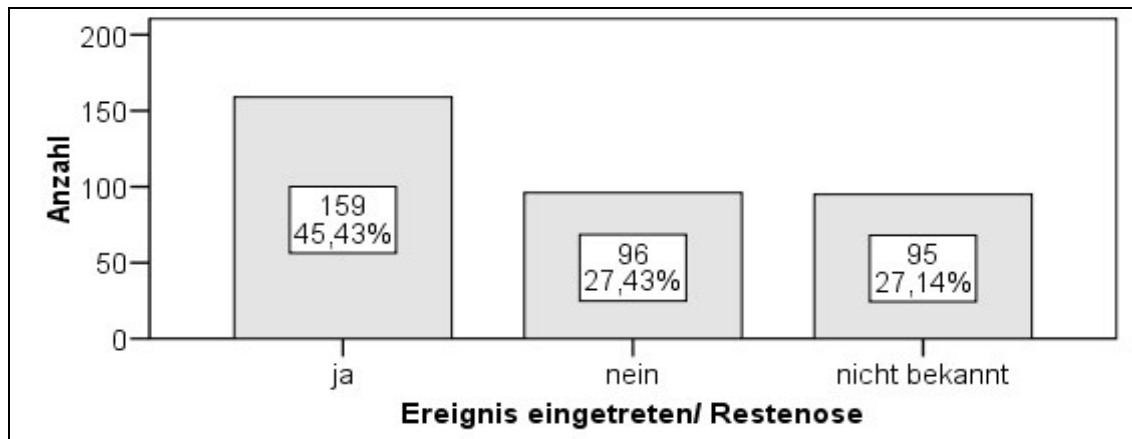


Abb. 15: postoperativer Wiederverschluss [n=350]

Für 95 Fälle (27,14 %) lagen keine Angaben zum postoperativen Status vor (Abb.15, „nicht bekannt“). Aus der Analyse der vorhandenen Daten für diese Patienten ergaben sich keine Hinweise für einen Wiederverschluss, sodass der Ereignisstatus in diesen Fällen als „negativ“ definiert wurde. Es wurde angenommen, dass die Patienten über den Beobachtungszeitraum beschwerdefrei waren, anderenfalls hätten Angaben über Wiedervorstellungen in der Tränenwegssprechstunde, negative Fragebogenantworten oder erneute Operationen in der Akte erkennbar sein müssen. Diese Festlegung wurde willkürlich getroffen und für alle Fälle einheitlich angewandt. Der sich daraus ergebende Ereignisstatus des untersuchten Patientenkollektivs (Abb. 16) bot die Grundlage für die Beurteilung der Rezidivrate der durchgeführten Eingriffe (vgl. Kap. 4.9.3).

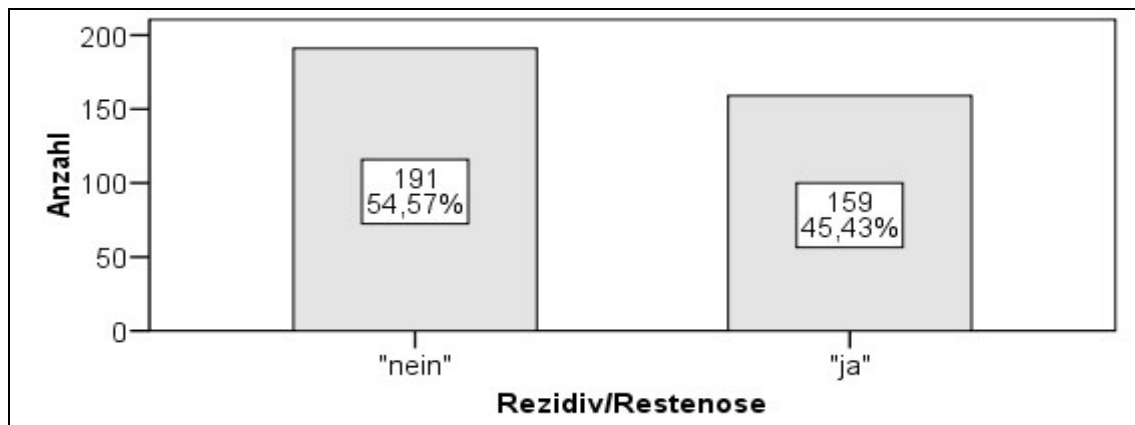


Abb. 16: postoperative Restenosierungsrate [n=350]

4.9.3 Einflussfaktoren auf Rezidivrate und OP-Erfolg

Das Geschlecht der Patienten hatte keinen Einfluss auf die Rezidivwahrscheinlichkeit der durchgeführten Operationen. Männer und Frauen hatten die gleichen Chancen auf Rezidivfreiheit. Das Patientenalter zum OP-Zeitpunkt hatte ebenfalls keinen Einfluss auf die Restenosierungsrate. Es spielte keine Rolle, ob die Operation am linken oder am rechten Auge durchgeführt wurde. Die Gruppenunterschiede waren, wie in den folgenden Kreuztabellen ersichtlich, statistisch nicht signifikant (Tab. 5 ff).

Tab. 5: Zusammenhang zwischen Geschlecht und Rezidiveintritt [n=350]

			Geschlecht ^a		Gesamt
			männlich	weiblich	
Rezidiv	"nein"	Anzahl	61	130	191
		% v on Geschlecht	58,7%	52,8%	54,6%
	"ja"	Anzahl	43	116	159
		% v on Geschlecht	41,3%	47,2%	45,4%
Gesamt		Anzahl	104	246	350
		% v on Geschlecht	100,0%	100,0%	100,0%

a. p=0,319

Tab. 6: Zusammenhang zwischen betroffener Seite und Rezidiveintritt [n=350]

			betroffenes Auge ^a		Gesamt
			rechtes Auge	linkes Auge	
Rezidiv	"nein"	Anzahl	96	95	191
		% v on betroffenes Auge	53,9%	55,2%	54,6%
	"ja"	Anzahl	82	77	159
		% v on betroffenes Auge	46,1%	44,8%	45,4%
Gesamt		Anzahl	178	172	350
		% v on betroffenes Auge	100,0%	100,0%	100,0%

a. p=0,807

Tab. 7: Zusammenhang zwischen Lebensalter und Rezidiveintritt [n=350]

		Lebensalter gruppiert ^a			Gesamt
		jung (18 < 40 LJ)	mittleres Lebensalter (40 - 65 LJ)	alt (> 65 LJ)	
Rezidiv	"nein"	Anzahl 39 60,9%	88 49,7%	64 58,7%	191 54,6%
	"ja"	Anzahl 25 39,1%	89 50,3%	45 41,3%	159 45,4%
Gesamt		Anzahl 64 100,0%	177 100,0%	109 100,0%	350 100,0%

a. p=0,175

Für die Art der Stenose sowie den Stenosegrad konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang mittels Chi-Quadrat-Test ermittelt werden (vgl. Abb. 17).

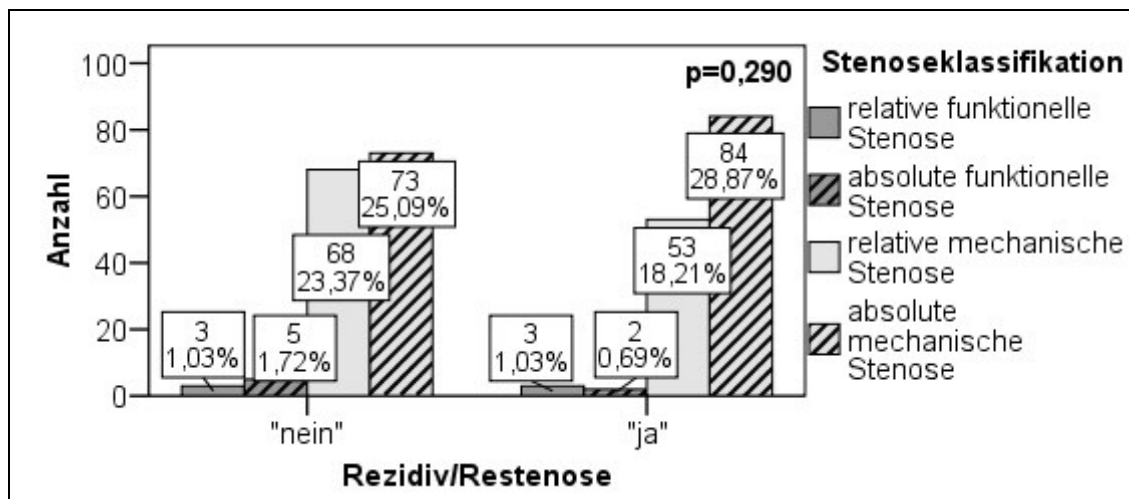


Abb. 17: Zusammenhang zwischen Stenosegrad sowie Stenoseart und Rezidiveintritt [n=291]*

*Fehlwerte: 6x Indikation unbekannt, 31x keine Stenosierung vorliegend, 12x Stenoseart unbekannt, 9x Stenosegrad unbekannt, 1x Rezidivstatus unbekannt

Hinsichtlich der gewählten Intubationsform ergaben sich signifikante Unterschiede bezüglich des Rezidiveintritts (vgl. Abb.18).

151 Fälle der bestehenden Tränenwegsstenosen waren idiopathischer Genese. In den anderen 199 Fällen konnte eine Ursache der Stenosierung konkretisiert werden. Für diese beiden Gruppen wurde ein geringer, jedoch signifikanter Unterschied bezüglich der Langzeitprognose festgestellt (vgl. Abb. 19).

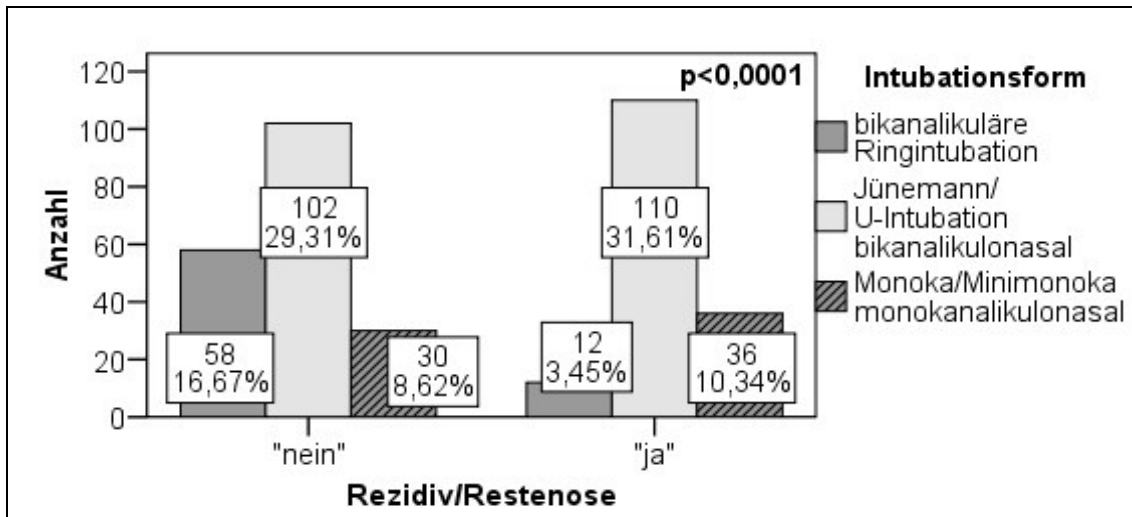


Abb. 18: Zusammenhang zwischen Intubationsform und Restenose [n=348]*
 *Fehlwerte: 2x Intubationsform unbekannt

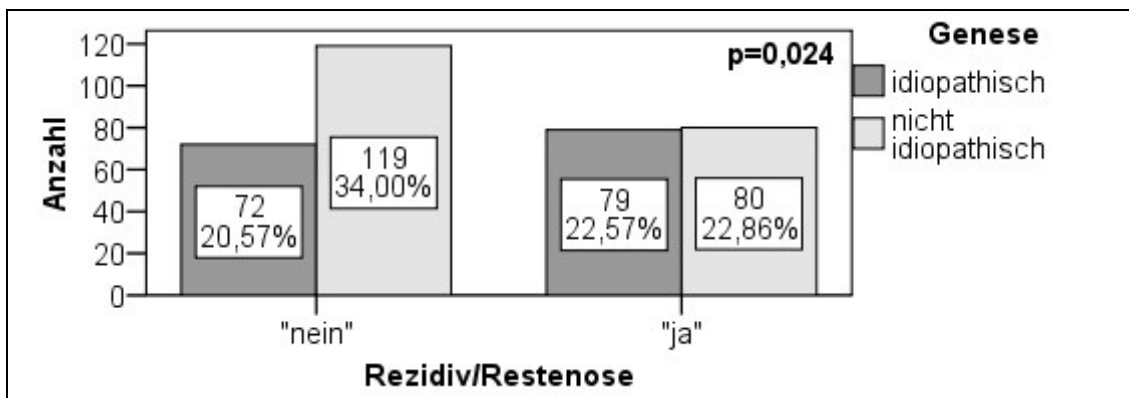


Abb. 19: Zusammenhang zwischen Ätiologie der Stenose und Rezidiveintritt [n=350]

Die zur Anwendung gelangten OP-Techniken lieferten keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Langzeitergebnisses (Tab. 8).

Tab. 8: Zusammenhang zwischen OP-Technik und Rezidiveintritt [n=350]

		Op-Technik ^a				Gesamt	
		Stenose-sprengung mit Kanüle	Stenose-sprengung mit Endoskop	Laserdakryoplastik	Mikrodrill-dakryoplastik		
Rezidiv	"nein"	Anzahl	154	17	3	17	191
		% v on Op-Technik	56,4%	44,7%	50,0%	51,5%	54,6%
	"ja"	Anzahl	119	21	3	16	159
		% v on Op-Technik	43,6%	55,3%	50,0%	48,5%	45,4%
Gesamt		Anzahl	273	38	6	33	350
		% v on Op-Technik	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

a. p=0,566

Den OP-Erfolg betrachtend gab es auch hier keine Hinweise, dass die Variablen Geschlecht, Lebensalter sowie die OP-Seite das Ergebnis beeinflussen (vgl. Tab. 9 ff).

Tab. 9: Zusammenhang zwischen Geschlecht und OP-Erfolg [n=251]*

			Geschlecht ^a		Gesamt
			männlich	weiblich	
OP-Erfolg	OP erfolgreich	Anzahl	36	102	138
		% v on Geschlecht	55,4%	54,8%	55,0%
	OP nicht erfolgreich	Anzahl	29	84	113
		% v on Geschlecht	44,6%	45,2%	45,0%
Gesamt		Anzahl	65	186	251
		% v on Geschlecht	100,0%	100,0%	100,0%

a. p=0,939

*Fehlerte: 99x OP-Erfolg unbekannt aufgrund fehlender Patientenangaben

Tab. 10: Zusammenhang zwischen Lebensalter und OP-Erfolg [n=251]*

			Lebensalter gruppiert ^a			Gesamt
			jung (18 < 40 LJ)	mittleres Lebensalter (40 - 65 LJ)	alt (> 65 LJ)	
OP-Erfolg	OP erfolgreich	Anzahl	23	67	48	138
		% v on Altersgruppen	57,5%	50,4%	61,5%	55,0%
	OP nicht erfolgreich	Anzahl	17	66	30	113
		% v on Altersgruppen	42,5%	49,6%	38,5%	45,0%
Gesamt		Anzahl	40	133	78	251
		% v on Altersgruppen	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

a. p=0,273

*Fehlerte: 99x OP-Erfolg unbekannt aufgrund fehlender Patientenangaben

Tab. 11: Zusammenhang zwischen OP-Seite und OP-Erfolg [n=251]*

			betroffenes Auge ^a		Gesamt
			rechtes Auge	linkes Auge	
OP-Erfolg	OP erfolgreich	Anzahl	79	59	138
		% v on betroffenes Auge	58,5%	50,9%	55,0%
	OP nicht erfolgreich	Anzahl	56	57	113
		% v on betroffenes Auge	41,5%	49,1%	45,0%
Gesamt		Anzahl	135	116	251
		% v on betroffenes Auge	100,0%	100,0%	100,0%

a. p=0,224

*Fehlerte: 99x OP-Erfolg unbekannt aufgrund fehlender Patientenangaben

Ein signifikanter Einfluss von Art und Schweregrad der Stenose auf den OP-Erfolg konnte statistisch nicht belegt werden (Abb. 20).

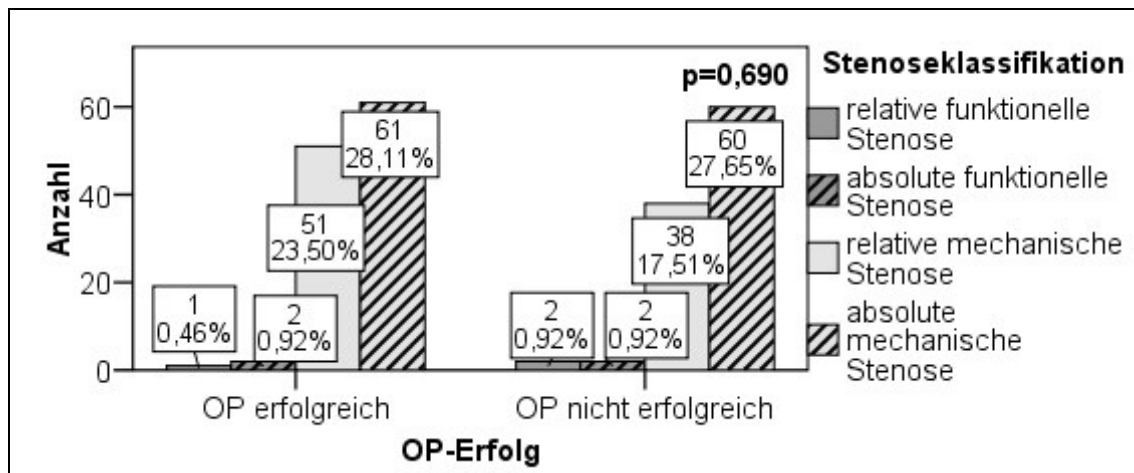


Abb. 20: Zusammenhang zwischen Stenoseart sowie -grad und OP-Erfolg [n=217]*
**Fehlwerte: 99x OP-Erfolg unbekannt aufgrund fehlender Patientenangaben, 34x Stenoseklassifikation unbekannt bzw. keine Stenosierung vorliegend*

Für die verwendete Intubationsform konnte ein Zusammenhang mit dem Operationsergebnis statistisch belegt werden (vgl. Abb. 21).

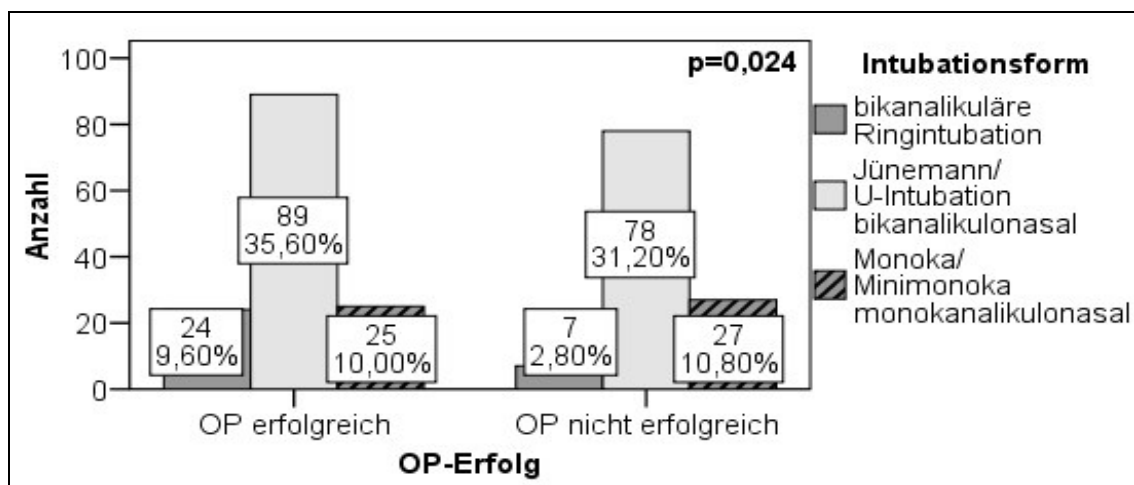


Abb. 21: Zusammenhang zwischen Intubationsform und OP-Erfolg [n=250]*
**Fehlwerte: 99x OP-Erfolg unbekannt aufgrund fehlender Patientenangaben, 1x Intubationsform unbekannt*

Die verschiedenen Operationsverfahren unterschieden sich im Chi-Quadrat-Test hinsichtlich des OP-Erfolges nicht signifikant voneinander (p=0,493; vgl. Tab. 12). Bezüglich der Genese der Tränenwegsstenosierung zeigte sich für die Gruppe mit nicht-idiopathischer Genese ein tendenziell höherer OP-Erfolg gegenüber der Gruppe

mit idiopathischer Genese, ohne jedoch das Signifikanzniveau zu erreichen ($p=0,113$; vgl. Tab. 13).

Tab. 12: Zusammenhang zwischen OP-Technik und OP-Erfolg [n=251]*

			OP-Technik ^a				Gesamt
			Stenose- sprengung mit Kanüle	Stenose- sprengung mit Endoskop	Laserdakryo- plastik	Mikrodrill- dakryoplastik	
OP- Erfolg	OP erfolgreich	Anzahl % v on OP-Technik	111 57,5%	13 44,8%	2 40,0%	12 50,0%	138 55,0%
	OP nicht erfolgreich	Anzahl % v on OP-Technik	82 42,5%	16 55,2%	3 60,0%	12 50,0%	113 45,0%
Gesamt		Anzahl % v on OP-Technik	193 100,0%	29 100,0%	5 100,0%	24 100,0%	251 100,0%

a. $p=0,493$

*Fehlerte: 99x OP-Erfolg unbekannt aufgrund fehlender Patientenangaben

Tab. 13: Zusammenhang zwischen Ätiologie und OP-Erfolg [n=251]*

			Ätiologie ^a		Gesamt
			idiopathisch	nicht idiopathisch	
OP- Erfolg	OP erfolgreich	Anzahl % v on Ätiologie	57 49,6%	81 59,6%	138 55,0%
	OP nicht erfolgreich	Anzahl % v on Ätiologie	58 50,4%	55 40,4%	113 45,0%
Gesamt		Anzahl % v on Ätiologie	115 100,0%	136 100,0%	251 100,0%

a. $p=0,113$

*Fehlerte: 99x OP-Erfolg unbekannt aufgrund fehlender Patientenangaben

4.9.4 Abhängigkeit der Rezidivwahrscheinlichkeit von den Einzelmerkmalen

Mittels logistischer Regression wurde geprüft, welchen Einfluss die betrachteten Variablen auf das Langzeitergebnis haben. Der Rezidivstatus galt als abhängige Variable. Bei der Analyse der Einzelmerkmale zeigte sich, dass sich die verschiedenen Intubationsformen signifikant hinsichtlich der Rezidivwahrscheinlichkeit unterschieden. In der Gruppe der Patienten mit durchgeführter U-Intubation nach Jünemann war die Rezidivgefahr um das 5,2-fache erhöht gegenüber der Gruppe der Patienten mit Ringintubation [95%-CI: 2,64; 10,26]. Auch in der Gruppe der Patienten mit Monoka-/Minimonokaintubation zeigte sich eine Erhöhung des Rezidivrisikos um das 5,8-fache [95%-CI: 2,63; 12,75] gegenüber der Gruppe der mittels Ringintubation versorgten Fälle. Zur Prüfung auf potenzielle Confounder erfolgte die Adjustierung nach klinisch relevanten Parametern (vgl. Tab. 14). Es zeigte sich, dass dieser Einfluss in seiner

Größenordnung auch bei der mehrfaktoriellen Analyse im Falle der Monoka-/Minimonokaintubation bestehen blieb. Im Falle der U-Intubation kam es nach Adjustierung zu einer Reduktion des Rezidivrisikos [OR: 3,088; 95%-CI: 1,253; 7,609] bei noch erhaltener Signifikanz. Somit ist eine gewisse Konfundierung des Zusammenhangs zwischen Intubationsform und Rezidiveintritt durch die getesteten stenosespezifischen Faktoren (Stenoseart, Stenosegrad, Stenoselokalisierung, Genese) für die Untergruppe der Fälle mit U-Intubation nicht auszuschließen.

Hinsichtlich der eingesetzten OP-Technik zeigte sich für die endoskopische Rekanalisierung ein etwa 1,6-fach erhöhtes Rezidivrisiko [95%-CI: 0,808; 3,164] gegenüber der Stenosesprengung mittels Spülkanüle, wobei die Unterschiede für die betrachteten Techniken das Signifikanzniveau nicht erreichten. Die Analyse des Einflusses der Stenoseklassifikation (absolute funktionelle sowie relative und absolute mechanische Stenosen gegenüber der relativen funktionellen Stenose) sowie der Stenoselokalisierung (Vergleich von intra- und postsakkaler gegenüber prä-sakkaler Lokalisation) lieferte ebenfalls keine signifikanten Unterschiede innerhalb der Untergruppen.

Die Betrachtung hinsichtlich des Mehrfacheinschlusses des gleichen Patienten zeigte, dass bei einer Mehrfachoperation des gleichen Auges ein 3,4-fach erhöhtes Risiko eines Rezidives gegenüber den nur einmalig operierten Patienten vorlag [95%-CI: 1,170; 9,701]. Dieser Effekt blieb auch nach Adjustierung bezüglich der patientenbezogenen Merkmale (Lebensalter, Geschlecht) sowie der stenosespezifischen Parameter und der Ätiologie bestehen. Ein beidseits durchgeführter Eingriff hatte keinen relevanten Einfluss auf die Rezidivwahrscheinlichkeit bei einem Odds Ratio (OR) von 1,134 [95%-CI: 0,604; 2,130].

Weiterhin konnte ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Komplikationen bei der Intubationentfernung und dem Rezidiveintritt nachgewiesen werden. Bei frühzeitigem Verlust des Silikonmaterials war das Risiko einer Restenosierung um das 2,5-fache erhöht [95%-CI: 1,299; 4,997]. Die Variablen Lebensalter, Geschlecht, Mehrfach-OP sowie die stenosespezifischen Faktoren (Stenoseart, -grad sowie -lokalisierung, Ätiologie) hatten keinen Einfluss auf diesen Zusammenhang. Auch nach Adjustierung blieb das Risiko in der Gruppe der Patienten mit frühzeitigem Materialverlust gegenüber denen mit komplikationslosem postoperativen Verlauf um etwa das 3-fache erhöht [OR: 2,928; 95%-CI: 1,270; 6,747]. Hinsichtlich der Ätiologie ging die nicht-idiopathische Genese mit einem geringeren Rezidivrisiko einher. Bei idiopathischer Genese war entsprechend das Risiko um etwa

das 1,6-fache erhöht [95%-CI: 1,065; 2,501]. Auch dieser Unterschied blieb nach Adjustierung hinsichtlich relevanter Patientenmerkmale (Lebensalter, Geschlecht, vorherige OP) bestehen [OR: 1,530; 95%-CI: 0,976; 2,397], ohne jedoch signifikant zu sein.

Erfolgte die in unserer Studie erfasste Operation als Rezidiveingriff nach bereits stattgehabter Tränenwegs-OP in der Vergangenheit, so war dies mit einem 3,5-fach erhöhten Rezidivrisiko verbunden [95%-CI: 1,619; 7,9839]. Dieser Effekt blieb auch nach Adjustierung hinsichtlich patientenbezogener Faktoren (Lebensalter und Geschlecht) sowie der Ätiologie bestehen [OR: 3,2; 95%-CI: 1,444; 7,334]. Eine Zusammenschau der Ergebnisse der logistischen Regression zeigt die folgende Tabelle (Tab. 14).

Tab. 14: Einflussfaktoren bezüglich des Rezidiveintrittes

Merkmale	Odds Ratio	95%-CI	p-Wert
Intubationsform: (Referenz: Ringintubation)			
U-Intubation			
einfaktoriell	5,212	2,647; 10,262	<0,0001
mehrfaktoriell ¹	3,088	1,253; 7,609	0,014
Monoka/Minimonoka			
einfaktoriell	5,800	2,637; 12,756	<0,0001
mehrfaktoriell ¹	5,121	1,913; 13,712	0,001
OP-Technik: (Referenz: Stenosesprengung mit Kanüle)			
Endoskop (einfaktoriell)	1,599	0,808; 3,164	0,178
Laser (einfaktoriell)	1,294	0,257; 6,527	0,755
Mikrodrill (einfaktoriell)	1,218	0,591; 2,511	0,593
Ätiologie: (Referenz: nicht-idiopathisch)			
einfaktoriell	1,632	1,065; 2,501	0,025
mehrfaktoriell ²	1,530	0,976; 2,397	0,064
Mehrfacheinschluss in die Studie (Referenz: keine Mehrfacheinschluss)			
Einschluss beider Augen			
einfaktoriell	1,134	0,604; 2,130	0,696
mehrfaktoriell ³	1,179	0,587; 2,369	0,643
Einschluss eines Auges, mehrfach			
einfaktoriell	3,370	1,170; 9,701	0,024
mehrfaktoriell ³	4,020	1,178; 13,715	0,026
Komplikationen Intubationentfernung (Referenz: komplikationslos)			
frühzeitiger Verlust			
einfaktoriell	2,547	1,299; 4,997	0,007
mehrfaktoriell ⁴	2,928	1,270; 6,747	0,012
erschwerte Entfernung			
einfaktoriell	1,820	0,659; 5,023	0,248
mehrfaktoriell ⁴	1,966	0,604; 6,401	0,262
Stenoseklassifikation (Referenz: relative funktionelle Stenose)			
absolute funktionelle Stenose	0,400	0,040; 3,955	0,433
relative mechanische Stenose	0,779	0,151; 4,018	0,766
absolute mechanische Stenose (einfaktoriell)	1,151	0,225; 5,877	0,866
Stenoselokalisation (Referenz: präsakkal)			
intrasakkal (einfaktoriell)	1,562	0,840; 2,902	0,159
postsakkal (einfaktoriell)	1,400	0,744; 2,634	0,296
vorherige OP (Referenz: keine vorherige OP)			
einfaktoriell	3,595	1,619; 7,983	0,002
mehrfaktoriell ⁵	3,254	1,444; 7,334	0,004

¹ Mehrfacheinschluss in die Studie, OP-Technik, Stenoseklassifikation, -lokalisierung, Ätiologie.

² Lebensalter, Geschlecht, vorherige OP.

³ Lebensalter, Geschlecht, Genese, Stenoseklassifikation, -lokalisierung, Ätiologie.

⁴ Lebensalter, Geschlecht, Mehrfacheinschluss in die Studie, OP-Technik, Intubationsform, Stenoseklassifikation, -lokalisierung, Ätiologie.

⁵ Lebensalter, Geschlecht, Ätiologie.

4.9.5 Beurteilung der Erfolgsrate mittels Überlebensanalyse nach Kaplan-Meier

Nachfolgend wurde der postoperative Verlauf über den Beobachtungszeitraum betrachtet, um mittels Kaplan-Meier-Schätzer die Einflüsse von Intubationsform, OP-Technik sowie Ätiologie der Tränenwegsstenose auf das Langzeitergebnis zu quantifizieren. Zu Beginn dieser Betrachtung unmittelbar postoperativ (Zeitpunkt „0“) waren alle eingeschlossenen 287 Fälle beschwerdefrei. Nach zwei Jahren postoperativ waren noch 199 Fälle rezidivfrei. Dies entspricht einer Zwei-Jahres-Erfolgsrate von 68,5 %. Über den gesamten Beobachtungszeitraum kam es insgesamt in 96 Fällen zu einem Rezidiv. Hieraus ergibt sich eine Langzeit-Erfolgsrate von 63,3 % bei einem mittleren rezidivfreien Intervall von 5,6 [95%-CI: 5,2; 6,0] Jahren (vgl. Abb. 22). Die adjustierte Betrachtung nach patientenabhängigen Faktoren wie Lebensalter und Geschlecht lieferte keine wesentlichen Unterschiede (vgl. Abb. 23).

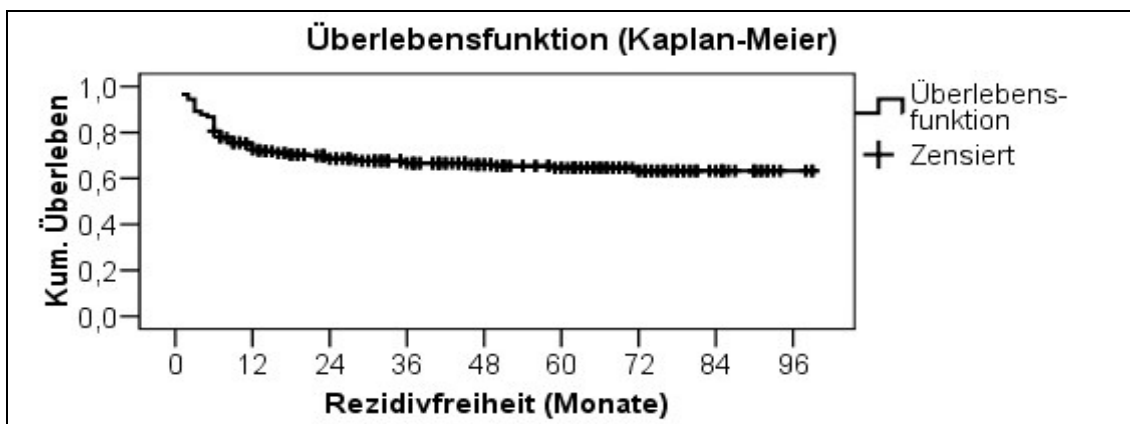


Abb. 22: Rezidivfreies Überleben des Patientenkollektivs [n=287]*
*Fehlwerte: 63x Beschwerdepersistenz

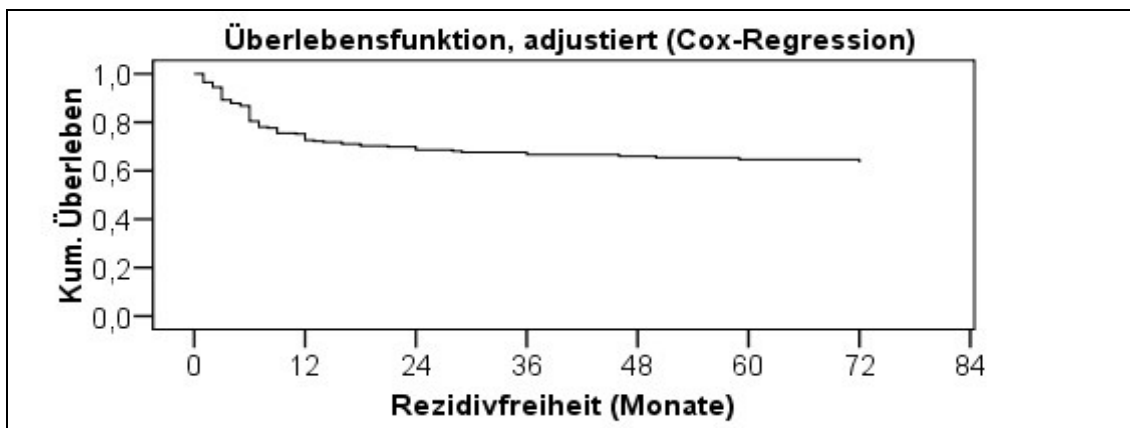


Abb. 23: Rezidivfreies Intervall, adjustiert nach patientenbezogenen Faktoren⁶ [n=287]*
*Fehlwerte: 63x Beschwerdepersistenz

⁶ Lebensalter, Geschlecht, Mehrfacheinschluss in die Studie, OP-Seite.

Bezüglich der Intubationsform unterschieden sich die ermittelten Überlebensfunktionen deutlich voneinander (vgl. Abb. 24).

Von 70 Fällen mit erfolgter bikanalikulärer Ringintubation konnten 68 Fälle in die Langzeitanalyse einbezogen werden. Zwölf Monate postoperativ waren 61 Fälle weiterhin rezidivfrei, entsprechend einer Erfolgsrate von 89,7 %. Mit 88,1 % bestand auch 2 Jahre nach erfolgtem Eingriff eine geringe Rückfallquote nach erfolgreich durchgeführter OP. Die ermittelte Langzeiterfolgsrate betrug 85 % bei einem mittleren rezidivfreien Intervall von 7 [95%-CI: 6,5; 7,8] Jahren.

In der Gruppe der Patienten mit U-Intubation nach Jünemann konnten initial 168 von 212 Fällen in die Langzeitanalyse eingeschlossen werden. Ein Jahr nach erfolgter OP betrug die Erfolgsrate für diese Intubationsform 67,7 %. Über das gesamte Beobachtungsintervall war ein Abfall auf 55,1 % zu verzeichnen. Insgesamt kam es in 66 der 168 betrachteten Fälle zum Rezidiv bei einem mittleren rezidivfreien Intervall von ca. 4,5 [95%-CI: 4; 5] Jahren.

Bei 49 von 66 durchgeführten Monoka- bzw. Minimonokaintubationen konnte zu Beginn der Betrachtung Beschwerdefreiheit erreicht werden. Innerhalb des ersten postoperativen Jahres sank die Erfolgsrate auf 66,5 %. Mit einer ermittelten Langzeiterfolgsrate von 50 % bei einem mittleren rezidivfreien Intervall von 4,3 [95%-CI: 3,3; 4,3] Jahren resultierte in dieser Gruppe das schwächste Ergebnis.

Mittels Cox-Regression konnte ein signifikanter Unterschied der Intubationsformen „Jünemann“ sowie „Monoka/Minimonoka“ gegenüber der „Ringintubation“ belegt werden. Dieser Effekt blieb nach Adjustierung hinsichtlich klinischer Gesichtspunkte bei der Monoka/Minimonoka-Intubation gegenüber der Ringintubation bestehen. Bezogen auf die Jünemann-Intubation kam es nach Adjustierung zu einer geringen Reduktion des relativen Risikos (Tab. 15, Abb. 25).

Tab. 15: Einflüsse der Intubationsform auf das Rezidivrisiko (Cox-Regression)

Merkmale	relatives Risiko (RR)	95%-CI
Intubationsform:		
(Referenz: Ringintubation)		
U-Intubation		
einfaktoriell	3,433	1,759; 6,701
mehrfaktoriell ⁷	2,426	0,982; 5,994
Monoka/Minimonoka		
einfaktoriell	3,808	1,757; 8,253
mehrfaktoriell ⁷	3,719	1,414; 9,780

⁷ Mehrfacheinschluss in die Studie, OP-Technik, Stenoseklassifikation, -lokalisierung, Ätiologie.

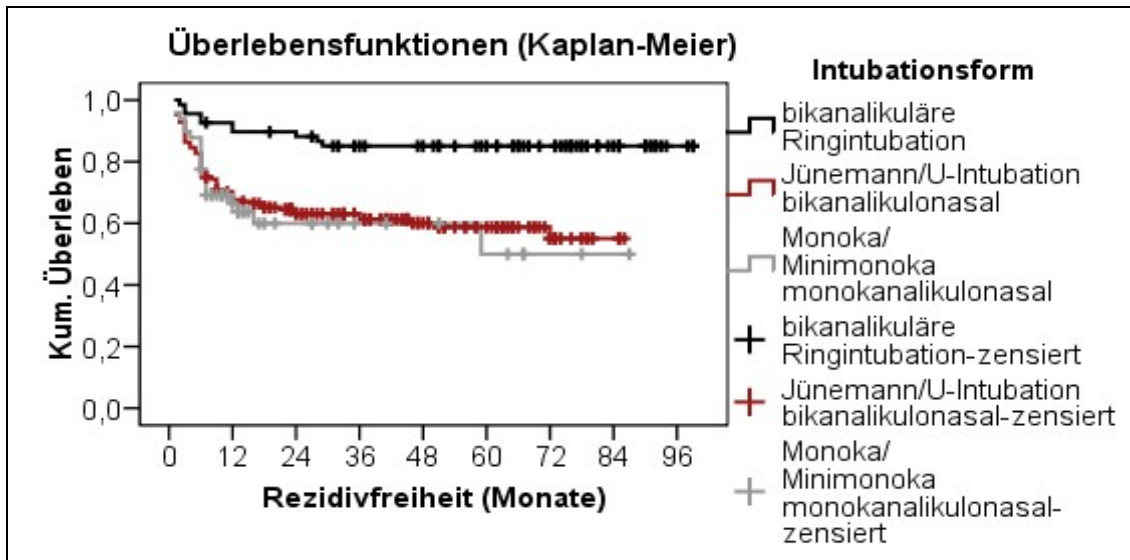


Abb. 24: Rezidivfreiheit in Abhängigkeit von der Intubationsform [n=285]*
**Fehlwerte: 63x Beschwerdepersistenz, 2x Intubationsform unbekannt*

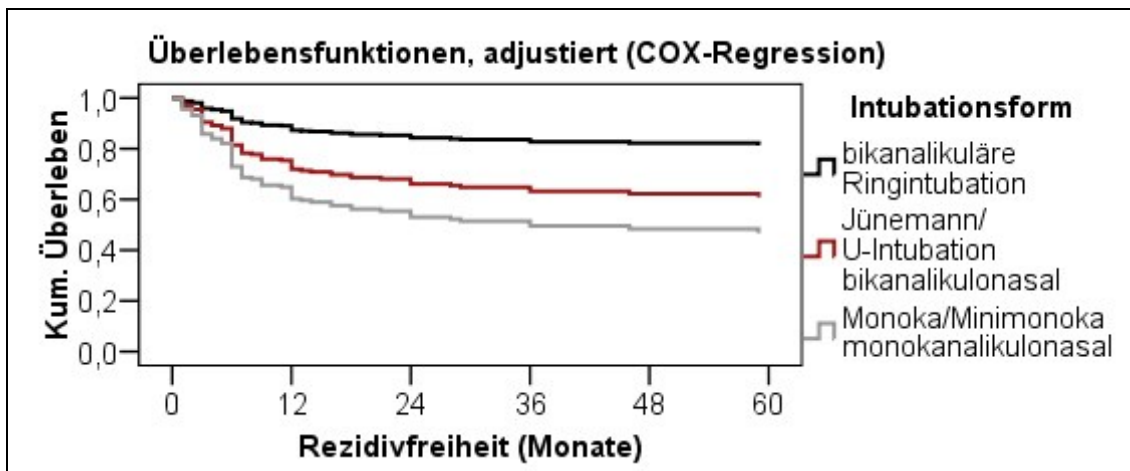


Abb. 25: Rezidivfreiheit in Abhängigkeit von der Intubationsform, adjustiert für klinische Parameter⁸ [n=285]*
**Fehlwerte: 63x Beschwerdepersistenz, 2x Intubationsform unbekannt*

Die Untersuchung der Überlebensfunktionen hinsichtlich der unterschiedlichen OP-Techniken ergab für die am häufigsten verwendete Technik der Stenosesprengung mittels Kanüle bei einer primären Rezidivfreiheit in 82,1 % dieser Operationen (224 von 273 Fällen) eine Ein-Jahres-Erfolgsrate von 75,7 %. Die Langzeiterfolgsrate betrug 66,4 %.

Mit der zweithäufigsten OP-Technik, der endoskopischen Stenosebeseitigung, konnte initial in 30 der 38 Fälle Beschwerdefreiheit erreicht werden. Das mittlere rezidivfreie

⁸ Mehrfacheinschluss in die Studie, OP-Technik, Stenoseklassifikation, -lokalisierung, Ätiologie.

Intervall betrug für den gesamten Beobachtungszeitraum ca. 4 [95%-CI: 2,9; 5,3] Jahre bei einer Langzeiterfolgsrate von 53,9 % (17 von 30 Fällen).

Das Verfahren des Mikrodrills kam deutlich seltener zur Anwendung, was bei der Beurteilung der Überlebensfunktion aufgrund der geringeren Fallzahlen zu berücksichtigen ist. In 33 Fällen wurde diese OP-Technik angewandt, wobei in 28 Fällen primär eine Beschwerdefreiheit erreicht werden konnte. In 11 dieser 28 Fälle kam es innerhalb des Nachbeobachtungszeitraumes zum Rezidiv. Entsprechend betrug die Langzeiterfolgsrate 53,4 % bei einem mittleren rezidivfreien Intervall von 4,8 [95%-CI: 3,5; 6,0] Jahren.

In 6 Fällen wurde eine Laserdakryoplastik durchgeführt. In 83,3 % (5 von 6 Fällen) konnte durch diese OP-Technik Beschwerdefreiheit erreicht werden. Innerhalb von 6 Monaten sank die Erfolgsrate auf 60 % und blieb für den gesamten Beobachtungszeitraum auf diesem Niveau bei einem mittleren rezidivfreien Intervall von 4,6 [95%-CI: 1,5; 7,7] Jahren. Die einzelnen Überlebensfunktionen sind in Abbildung 26 grafisch dargestellt.

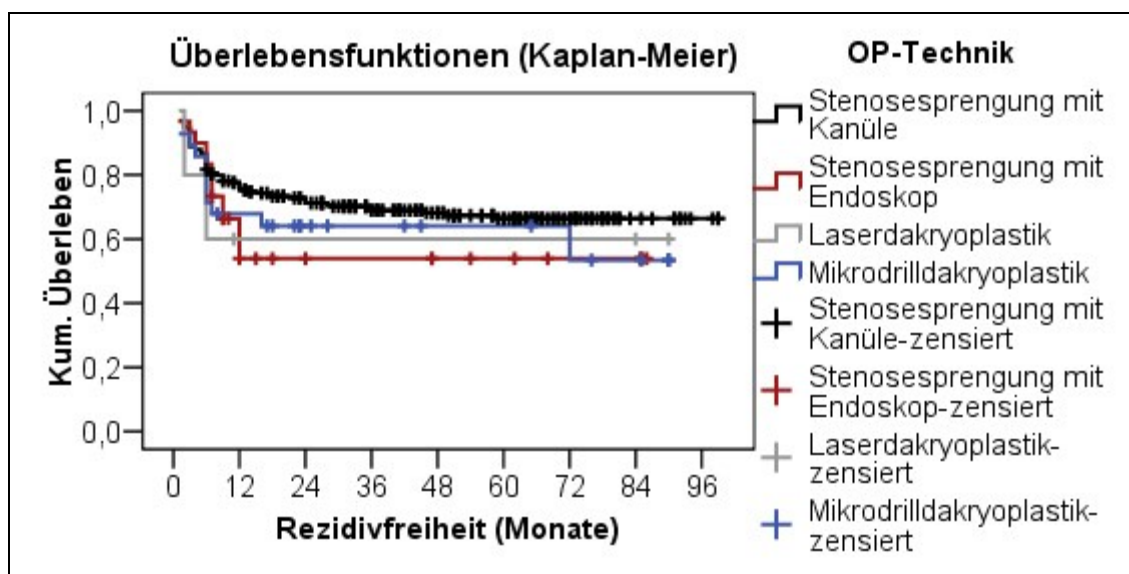


Abb. 26: Rezidivfreiheit in Abhängigkeit von der OP-Technik [n=287]*
**Fehlwerte: 63 x Beschwerdepersistenz*

Die mehrfaktorielle Betrachtung adjustiert für Klassifikationsparameter bezüglich der Stenosierung (Stenoseart, -grad, -lokalisierung; Genese) sowie für die Intubationsform lieferte vergleichbare Ergebnisse, wobei sich die verschiedenen Op-Techniken hinsichtlich des Langzeiterfolges nicht signifikant voneinander unterscheiden (Abb. 27).

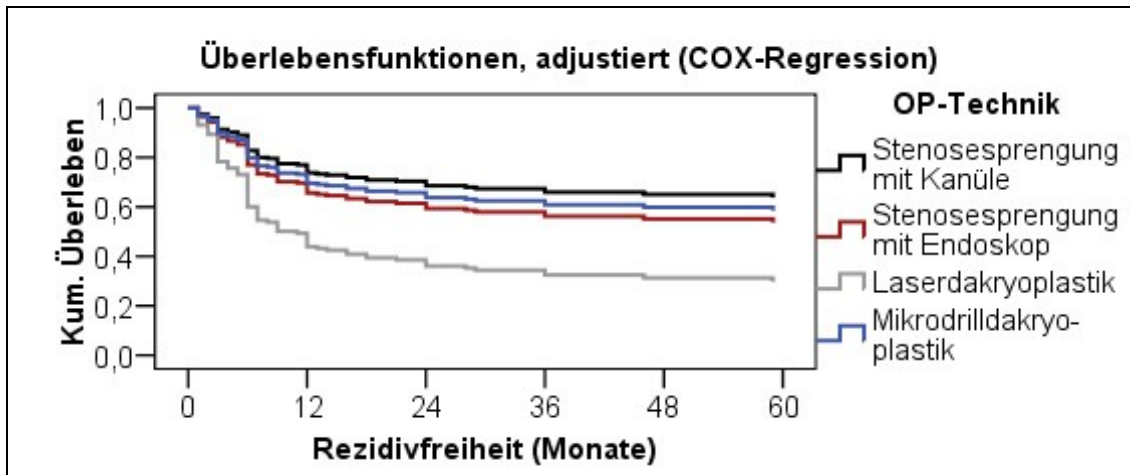


Abb. 27: Rezidivfreiheitsanalyse in Abhängigkeit von der OP-Technik, adjustiert für Klassifikationsparameter⁹ [n=224]*
**Fehlwerte: 63x Beschwerdepersistenz, 63x unvollständige Angaben bezüglich der Klassifikationsparameter*

Bezüglich der Ätiologie der Tränenwegsstenose erfolgte die differenzierte Betrachtung idiopathischer und nicht-idiopathischer Stenosen.

Wie Abbildung 28 zeigt, blieb die Erfolgsrate der Fälle mit nicht-idiopathischer Genese über den gesamten Beobachtungszeitraum denen mit idiopathischer Genese überlegen. Das mittlere rezidivfreie Intervall betrug bei nicht-idiopathischer Genese etwa 6 [95%-CI: 5,4; 6,5] Jahre. 119 Fälle mit postoperativer Beschwerdefreiheit aus der Gruppe der nicht-idiopathischen Stenosen blieben über das Gesamtintervall rezidivfrei, entsprechend einer Langzeiterfolgsrate von 68,5 %. Für idiopathische Tränenwegsstenosen betrug die Langzeiterfolgsrate lediglich 56,3 % bei einem mittleren rezidivfreien Intervall von 5 [95%-CI: 4,5; 5,8] Jahren.

Mittels Cox-Regression ergab sich für die Gruppe der Patienten mit nicht-idiopathischer Genese bezüglich der Restenosierung eine relative Risikoreduktion von etwa 30 % (RR: 0,701; p=0,08), wobei dieses Ergebnis statistisch nicht signifikant war [95%-CI: 0,470; 1,046]. Nach Adjustierung verschwand dieser ohnehin geringe Effekt. Beide Kurven näherten sich an (Abb. 29).

⁹ Intubationsform, Stenoseklassifikation, -lokalisierung, Ätiologie.

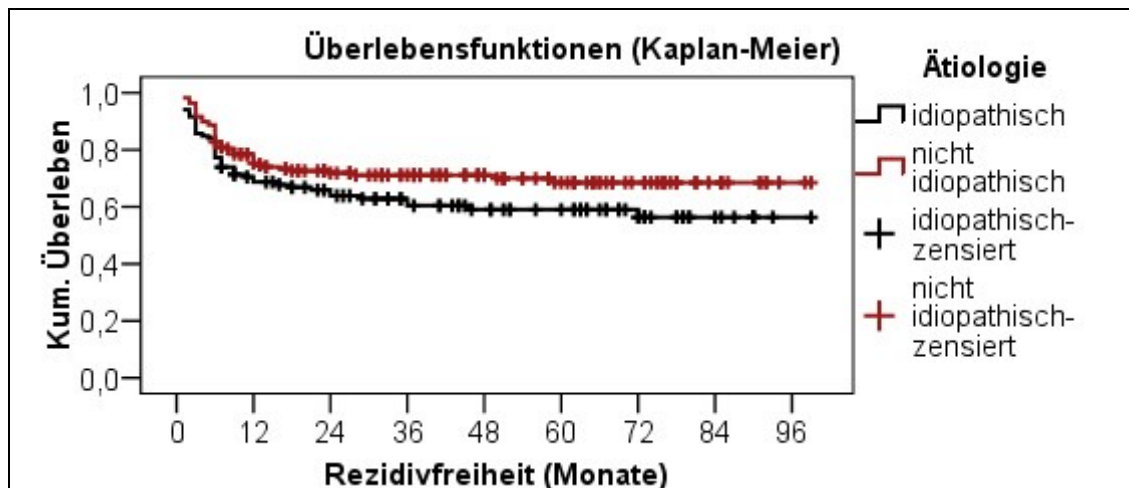


Abb. 28: Rezidivfreiheit in Abhängigkeit von der Ätiologie [n=287]*
**Fehlwerte: 63x Beschwerdepersistenz*

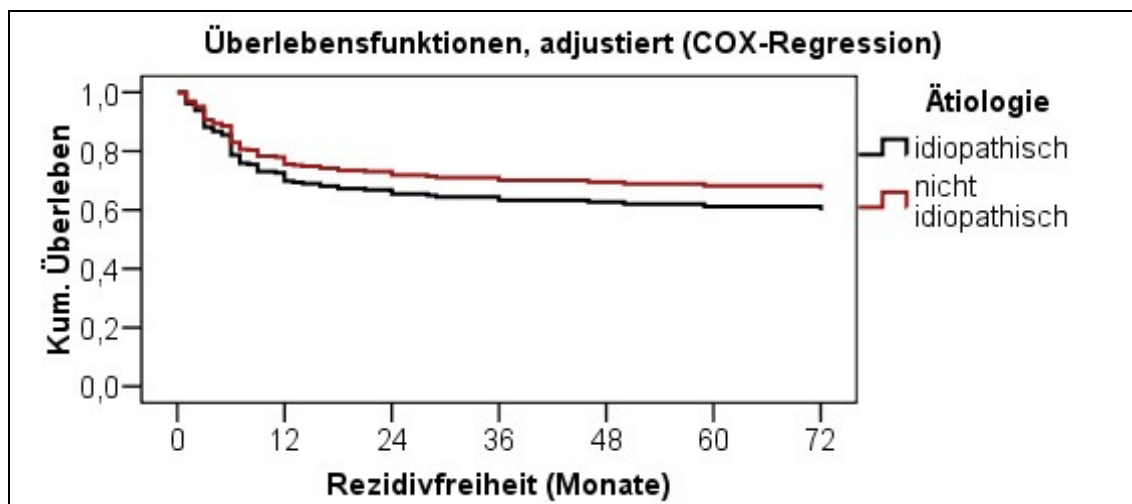


Abb. 29: Rezidivfreiheitsanalyse, adjustiert für patientenbezogene Parameter¹⁰ [n=287]*
**Fehlwerte: 63x Beschwerdepersistenz*

4.9.6 Beurteilung der prognostischen Aussagekraft der postoperativen Diagnostik zum Zeitpunkt der Intubatentfernung

Unmittelbar nach der Entfernung des Silikonmaterials etwa 3 Monate postoperativ (~ 3 Monate po.) erfolgte in 195 Fällen erneut der konjunktivale Farbstofftest zur Bewertung des Spontanabflusses der Tränenflüssigkeit (s. Kap. 1.4.4). In 123 Fällen erfolgte zusätzlich eine Tränenwegsspülung (s. Kap. 1.4.5). In wieweit die Ergebnisse dieser Untersuchungen mit dem tatsächlichen OP-Ergebnis korrelieren, ist mittels Kreuztabellen untersucht worden. Hierzu wurde die Analyse auf den Zeitraum der

¹⁰ Alter, Geschlecht, vorherige OP.

ersten 12 Monate postoperativ beschränkt, da aufgrund klinischer Gesichtspunkte eine prognostische Aussagekraft der postoperativen Diagnostik über diesen Zeitraum hinaus nicht zu erwarten ist. Weiterhin wurde für diese Analyse eine Umkodierung in dichotome Variablen vorgenommen: Bezüglich des postoperativen Spontanabflusses wurden Werte > 5 Minuten sowie ein fehlender Spontanabfluss entsprechend als „nein“ kodiert. Bei Werten unter 5 Minuten wurde von einem positiven Spontanabfluss ausgegangen, auch wenn dieser ggf. verzögert erfolgte. Hinsichtlich der Variable „Spülbarkeit“ wurden die Fälle, bei denen eine Spülbarkeit gegen Widerstand möglich war, der Gruppe mit gegebener Spülbarkeit zugeordnet.

Anhand dieser Kriterien konnten bezüglich des postoperativen Spontanabflusses 183 Fälle, bezüglich der postoperativen Spülbarkeit 110 Fälle in diese Analyse einbezogen werden. Zwischen dem ermittelten Spontanabfluss unmittelbar nach Intubationentfernung und dem Rezidiveintritt konnte ein statistisch signifikanter Zusammenhang festgestellt werden. Abbildung 30 stellt die Ergebnisse des konjunktivalen Farbstofftests in Bezug auf den Langzeiterfolg im ersten postoperativen Jahr grafisch dar.

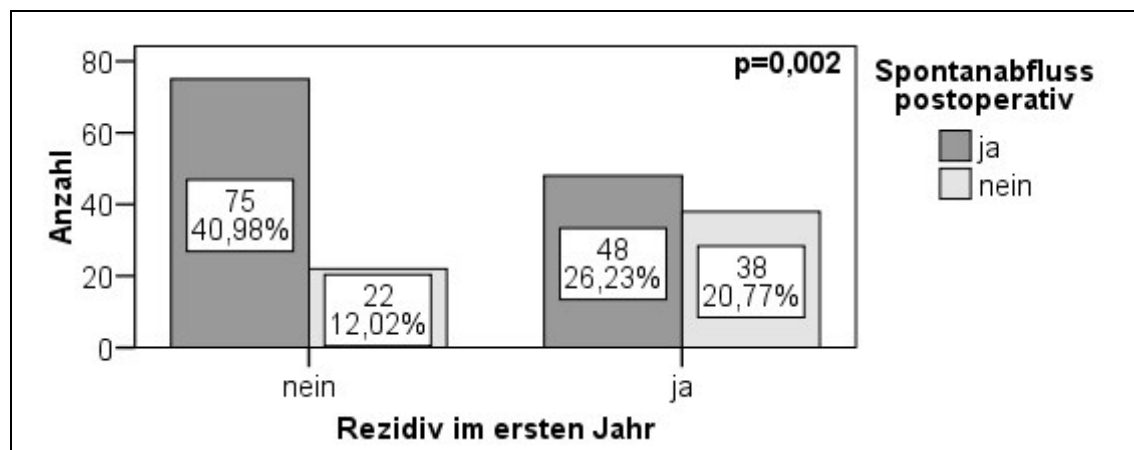


Abb. 30: Zusammenhang zwischen postoperativem Spontanabfluss (geprüft ~ 3 Monate po.) und Restenosierung innerhalb der ersten 12 Monate po. [n=183]*

**Fehlwerte: 155x keine Testung erfolgt, 12x Nachbeobachtungszeit <12 Monate bei Rezidivfreiheit*

Die Betrachtung der postoperativen Spülbarkeit lieferte ebenfalls einen statistisch signifikanten Zusammenhang bezüglich des Langzeiterfolgs bis zu einem Jahr nach stattgehabter OP (Abb. 31).

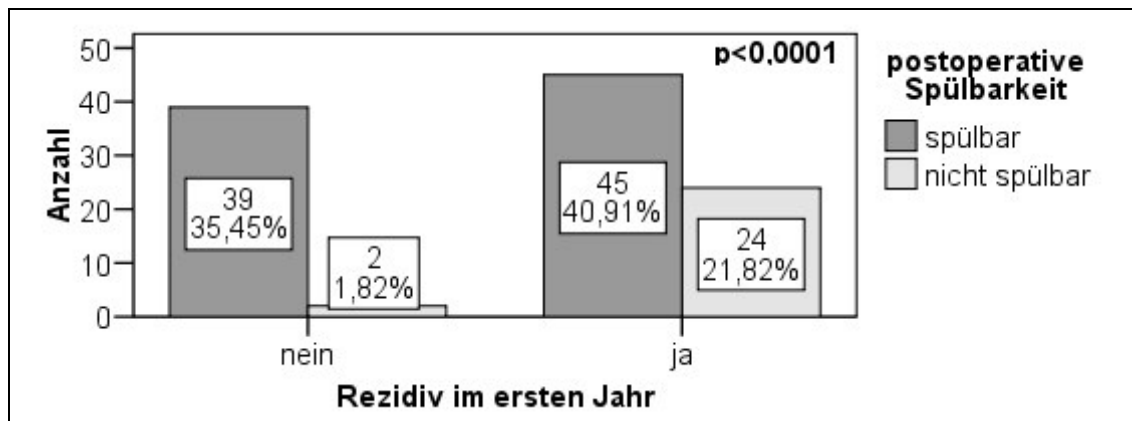


Abb. 31: Zusammenhang zwischen postoperativer Spülbarkeit (geprüft ~ 3 Monate po.) und Restenosierung innerhalb der ersten 12 Monate po. [n=110]*

*Fehlwerte: 227x keine Testung erfolgt, 13x Nachbeobachtungszeit < 12 Monate bei Rezidivfreiheit

Diese Gruppenunterschiede hinsichtlich der Rezidivrate ließen sich auch bei Betrachtung über den Beobachtungszeitraum mittels Cox-Regression statistisch belegen: Das relative Risiko der Restenosierung war in den Fällen, in denen ~ 3 Monate po. keine Spülbarkeit gegeben war, 2,6-fach erhöht gegenüber den Fällen mit postoperativer Spülbarkeit. Nach Adjustierung hinsichtlich Stenoseklassifikation, -lokalisierung, vorheriger OP sowie Ätiologie zeigte sich keine Veränderung dieses Ergebnisses (Abb. 32). Hinsichtlich des Spontanabflusses war dieser Unterschied ebenfalls deutlich, wobei sich das relative Risiko in der Gruppe mit fehlendem Spontanabfluss gegenüber den Fällen mit gegebenem Spontanabfluss postoperativ in etwa verdoppelte. Die Klassifikationsparameter beeinflussten dieses Ergebnis ebenfalls nicht wesentlich (Abb. 33). Eine Zusammenschau der entsprechenden Effektschätzer bietet die nachfolgende Tabelle (Tab. 16).

Tab. 16: Einflussfaktoren der postoperativen Diagnostik, geprüft ~ 3 Monate po. (Cox- Regression)

Merkmale	relatives Risiko (RR)	95%-CI
postoperative Spülbarkeit		
(Referenz: spülbar)		
einfaktoriell	2,660	1,601; 4,419
mehrfaktoriell ¹¹	2,460	1,339; 4,518
Spontanabfluss postoperativ		
(Referenz: Spontanabfluss gegeben)		
einfaktoriell	1,973	1,287; 3,026
mehrfaktoriell ¹¹	2,089	1,323; 3,299

¹¹ Stenoseklassifikation, -lokalisierung, vorherige OP, Ätiologie.

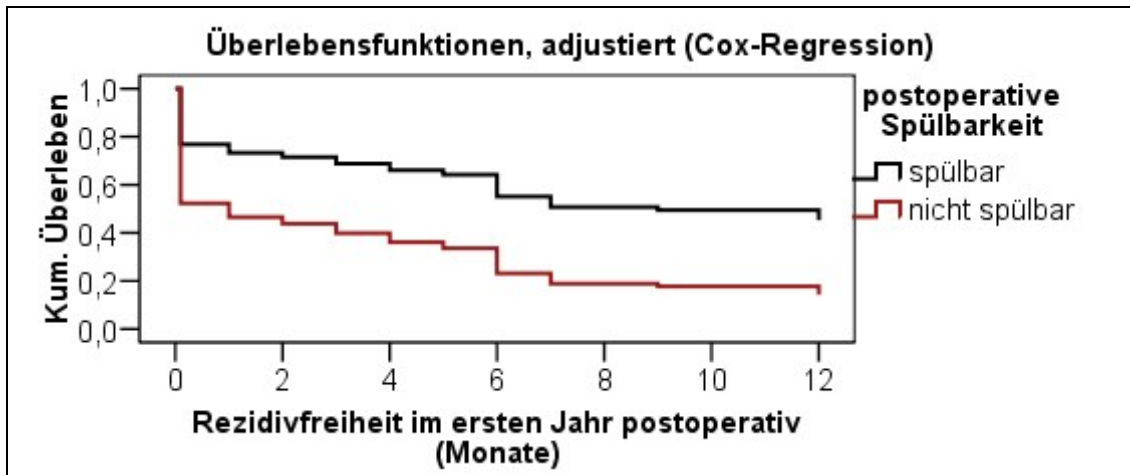


Abb. 32: postoperative Spülbarkeit (geprüft ~ 3 Monate po.): Gruppenvergleich hinsichtlich der Rezidivrate, adjustiert für Klassifikationsparameter¹² [n=103]*

**Fehlwerte: 227x keine Testung erfolgt, 20x unvollständige Angaben bezüglich der Klassifikationsparameter*

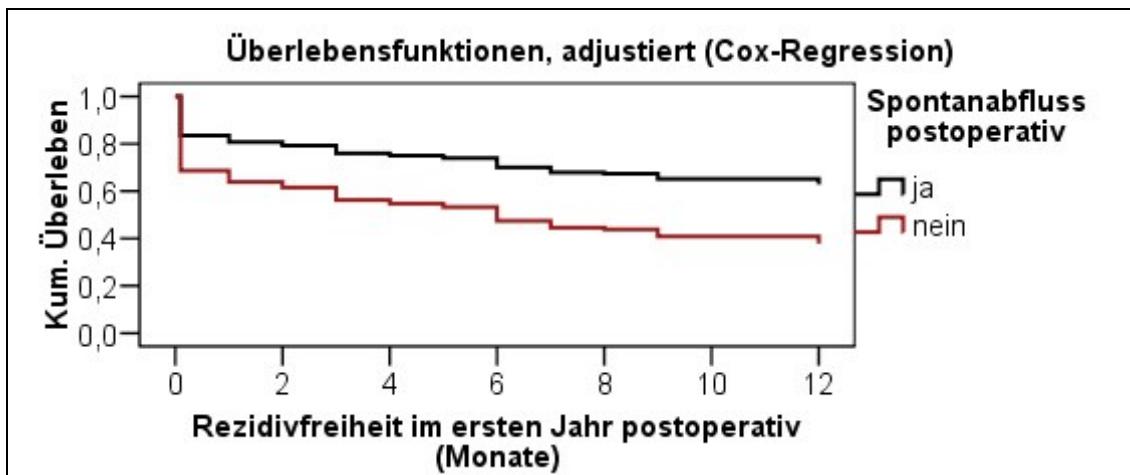


Abb. 33: postoperativer Spontanabfluss (geprüft ~ 3 Monate po.): Gruppenvergleich hinsichtlich der Rezidivrate, adjustiert für Klassifikationsparameter¹² [n=173]*

**Fehlwerte: 155x keine Testung erfolgt, 22x unvollständige Angaben bezüglich der Klassifikationsparameter*

4.9.7 Sensitivität und Spezifität der postoperativen Diagnostik

Die Analyse beschränkte sich auch hier auf die Fälle mit einer entsprechenden Mindestnachbeobachtungszeit von 12 Monaten, wobei die Rezidivrate im ersten postoperativen Jahr betrachtet wurde. Die Berechnung erfolgte mittels Vierfeldertafel bezüglich der Ergebnisse der Tränenwegsspülung bzw. des konjunktivalen Farbstofftests (Spontanabfluss) gegenüber dem postoperativen Ereignisstatus. Von

¹² Stenoseklassifikation, -lokalisierung, vorherige OP, Ätiologie.

insgesamt 110 Fällen wurden 63 mittels Tränenwegsspülung zutreffend getestet: Entsprechend kam es in 24 Fällen, bei denen die Spülung der ableitenden Tränenwege postoperativ nicht möglich war, zu einem Rezidiv. In 39 Fällen bestätigte sich der Langzeiterfolg für das erste postoperative Jahr nach gegebener Spülbarkeit (vgl. Abb. 31). Für die postoperative Spülbarkeit liegt der positive prädiktive Wert mit 95%-iger Wahrscheinlichkeit zwischen 88,62 und 96,00 %, geschätzt auf Basis der 110 betrachteten Fälle. Entsprechend kam es im Median bei 92,31 % aller Patienten, bei denen die Tränenwege nicht spülbar waren, zu einem Rezidiv innerhalb des ersten Jahres. Dahingegen blieben nur 46,43 % der Patienten mit gegebener postoperativer Spülbarkeit wirklich rezidivfrei. Mit einer Spezifität von 95,12 % lag die Falsch-Positiv-Rate der postoperativen Spülbarkeit bei lediglich 4,88 %. Entsprechend wurden nur 4,88 % aller Patienten mit Rezidivfreiheit fälschlicherweise als "krank" getestet. Der Spontanabfluss der Tränenflüssigkeit hatte gegenüber dem Rezidiveintritt mit einer Spezifität von 77,32 % eine höhere Falsch-Positiv-Rate im Vergleich zur postoperativen Tränenwegsspülung. In 113 Fällen der 183 durchgeführten Farbstofftests fiel das Ergebnis korrekt aus. Entsprechend kam es bei 38 Patienten mit fehlendem Spontanabfluss zum Rezidiv innerhalb des ersten postoperativen Jahres, 75 Fälle mit gegebenem Spontanabfluss blieben im ersten postoperativen Jahr rezidivfrei (vgl. Abb. 30). Der positive Vorhersagewert betrug 63,33 %. Entsprechend kam es in 36,67 % der Fälle nicht zum Rezidiv, trotz fehlenden Spontanabflusses 3 Monate postoperativ. Tabelle 17 stellt beide Untersuchungstechniken vergleichend gegenüber.

Tab. 17: Aussagekraft der po. Diagnostik, geprüft nach Intubatenfernung

	Tränenwegsspülung (spülbar vs. nicht spülbar) [95%-CI]; n=110**	Spontanabfluss (ja vs. nein) [95%-CI]; n=183***
Rezidiv (ja vs. nein)*		
Sensitivität	34,78 [33,39; 36,17] %	44,19 [42,79; 45,59] %
Spezifität	95,12 [92,13; 98,10] %	77,32 [75,58; 79,06] %
positiver prädiktiver Wert	92,31 [88,62; 96,00] %	63,33 [61,32; 65,34] %
negativer prädiktiver Wert	46,43 [44,98; 47,88] %	60,97 [59,60; 62,34] %

* p<0,05

** Fehlwerte: 227x keine Testung erfolgt, 13x Nachbeobachtungszeit <12 Monate bei Rezidivfreiheit

*** Fehlwerte: 155x keine Testung erfolgt, 12x Nachbeobachtungszeit <12 Monate bei Rezidivfreiheit

5 Diskussion

5.1 Studiendesign

Die retrospektive Datenerfassung basierte auf den vorliegenden Patientenunterlagen des Krankenblattarchivs. Mittels Versenden eines Fragebogens wurden zusätzlich Patientenangaben für jede Operation separat erhoben. In dem mit dem Fragebogen übersandten Anschreiben wurden die Patienten auf den Einschluss in unsere klinische Studie unter Wahrung des Datenschutzes hingewiesen. Mit der Beantwortung und Unterzeichnung erklärte sich der Patient mit der Verwendung seiner Daten einverstanden. Ferner wurde in den Fällen mit fehlender Beantwortung von einem mutmaßlichen Einverständnis des Patienten aufgrund fehlenden Widerspruchs ausgegangen.

Der verwendete Fragebogen kam in leicht abgewandelter Weise bereits im Rahmen der retrospektiven Studie von D. Horix zum Einsatz (Horix, 2005), sodass dieser Fragebogen als valide zu betrachten ist. Für zukünftige Fragebögen hinsichtlich der Patientenzufriedenheit empfiehlt sich jedoch die Einführung eines standardisierten Punkte-Scores, wie er z. B. in anderen Studien Verwendung findet (Ho et al., 2006). Somit wäre eine einheitliche und objektive Festlegung der Grenzen zwischen Zufriedenheit/Erfolg und Misserfolg noch besser möglich.

Aufgrund einer hohen Response-Quote von 77,8 % ist aus unserer Sicht eine systemische Verzerrung infolge einer selektiven Fragebogenbeantwortung - in dem Sinne, dass lediglich Patienten, die unzufrieden mit dem Eingriff waren, geantwortet hätten oder umgekehrt - unwahrscheinlich.

Mit einer durchschnittlichen Nachbeobachtungszeit von ~ 3 Jahren (Median: 2,4 Jahre) können wir auf einen langen Beobachtungszeitraum verweisen, welcher eine realistische Prognose hinsichtlich des Langzeiterfolgs ermöglicht. In anderen Studien beziehen sich Aussagen hinsichtlich des „Langzeiterfolgs“ oftmals auf deutlich geringere Zeiträume (Emmerich et al. 2000, Maier et al., 2000).

Hinsichtlich der Auswahl des Fall-Kollektivs bezogen sich die Ein- und Ausschlusskriterien neben der Volljährigkeit ausschließlich auf den Operationszeitraum sowie die Operationsverfahren. Es erfolgte keine Selektion nach Patientenmerkmalen oder hinsichtlich der Genese der Tränenwegsstenosen. Für die Auswertung wurde jedes in dem vorgegebenen Zeitraum operierte Auge als separater Fall betrachtet, sodass zum Teil Augen desselben Patienten mehrfach in die Studie einbezogen wurden. Dies entspricht dem üblichen Vorgehen im Rahmen der statistischen Auswertung von Eingriffen im Bereich der ableitenden Tränenwege (Song et al., 1998;

Khoubian et al., 2006; Paik et al., 2011; Hussain et al., 2012). Da hieraus gegebenenfalls eine Verzerrung der Ergebnisse aufgrund einer Korrelation zwischen den mehrfach eingeschlossenen Fällen resultieren könnte, wurde in dieser Analyse eine Modellierung im Hinblick auf das Merkmal „Mehrfacheinschluss“ vorgenommen, bei welcher sich keine relevanten Unterschiede in den Ergebnissen belegen ließen. Mit dem Einschluss von insgesamt 350 Operationen konnte eine gute Basis für eine aussagekräftige Statistik geschaffen werden.

Zur Beurteilung der Erfolgsrate wurden die erhobenen Daten einerseits hinsichtlich des mittels Fragebogenantwort erstellten Merkmals „OP-Erfolg“, welche sich überwiegend am subjektiven Befinden der Patienten orientierte, andererseits hinsichtlich des erstellten Merkmals „Rezidiv/Restenose“, unter welchem die erhobenen Angaben aus Fragebogen und vorliegenden Krankenunterlagen subsumiert wurden, analysiert. Für diese beiden betrachteten Endpunkte ergaben sich in der weiteren Analyse keine wesentlichen Unterschiede. Beide Merkmale spiegeln folglich in gleichem Maße das Resultat der durchgeführten Operation wider. Zur Betrachtung des Nachbeobachtungszeitraums wurde für die Überlebensanalyse das Merkmal „Rezidiv/Restenose“ als Ereignis definiert, da die hier zugrunde liegenden Einzelmerkmale eine höhere Objektivität aufwiesen.

5.2 Ergebnisse der Studie und Vergleichbarkeit mit anderen Studien

5.2.1 Struktur des Patientenkollektivs

Hinsichtlich Geschlecht und Altersstruktur unterschied sich die Zusammensetzung unseres Patientenkollektivs nicht wesentlich von anderen Untersuchungen. Wie in der Fachliteratur angegeben, waren auch in unserer Studie überwiegend Frauen mittleren bis höheren Lebensalters betroffen (Struck, 2004; Schaudig und Meyer-Rüsenberg, 2009), wobei geschlechtsunabhängig der Großteil der Patienten zwischen dem 60. und 70. Lebensjahr operiert wurde.

5.2.2 Stenoseklassifikation

Erkrankungen der ableitenden Tränenwege differieren außerordentlich hinsichtlich Ursache, Lokalisation und Ausmaß (Struck, 2004). In unserem Kollektiv handelte es sich in 64,2 % der Fälle um präsakale Stenosen. Hinsichtlich des Grades und der Art der Stenosierung lagen überwiegend absolute mechanische gefolgt von relativen mechanischen Stenosen vor. In 35 Fällen erfolgte die Therapie aufgrund von Tumoren bzw. Verletzungen im Bereich der ableitenden Tränenwege, sodass hier keine direkte

Stenose vorlag. Die Anwendung der transkanalikulären Operationsverfahren diene hierbei der Stenoseprophylaxe.

Intra- und postsakkale Stenosen sind laut Literaturangaben zu 60 - 70 % idiopathischer Genese (Struck, 2004). Bei unserem Kollektiv konnte in 56,8 % aller untersuchten Fälle ein ätiopathogenetischer Zusammenhang für die Stenose konkretisiert werden. Hierbei stehen in absteigender Häufigkeit überwiegend Entzündungen, anatomische Veränderungen (Atresien, Aplasien oder Phimosen der Tränenpünktchen; Vernarbungen), Verletzungen, Dakryolithen und Tumoren im Vordergrund. In unser Fall-Kollektiv wurden auch 7 Fälle mit postchemotherapeutischer Stenosierung in die Studie eingeschlossen. Dieses Ursachenspektrum entspricht auch der in der Fachliteratur überwiegend angegebenen Ätiopathogenese (Hatt, 1984; Horix und Struck, 2004; Struck, 2004).

5.2.3 Komplikationsrate des OP-Verfahrens sowie der Tränenwegsintubation

Die Aussage von Hussain, dass eine Silikonschlauchintubation mit einer hohen Komplikationsrate einhergeht (Hussain et al., 2012), konnten wir nicht bestätigen. Die materialassoziierte Komplikationsrate lag insgesamt bei 16,6 %, wobei hier der frühzeitige Schlauchverlust bzw. die erschwerte Extubation des Schlauchmaterials als Komplikation gewertet wurden. In der Literatur beschriebene symptomatische Komplikationen im Sinne des Auftretens von Entzündungen, Punktum-Granulomen oder Punktum-Schlitzung bzw. Hornhautreizung infolge des einliegenden Silikonmaterials (Keerl und Weber, 2004; Paik et al., 2011) konnten in keinem der Fälle beobachtet werden. Bleyen und Paridaens geben für ihr Studienkollektiv eine vergleichbar niedrige Komplikationsrate an (Bleyen und Paridaens, 2008).

Als problematisch ist lediglich die in 4 Fällen nur inkomplett erfolgte Intubatenentfernung zu werten: In 3 dieser Fälle war das Silikonmaterial nach Schlauchdurchtrennung nicht mehr auffindbar, sodass hier am ehesten von einem spontanen Verlust während der Entfernung auszugehen ist. In dem 4. Fall hing das Silikonintubat in einer knöchernen Enge fest, sodass lediglich eine operative Entfernung in Betracht gekommen wäre. Hierbei muss bedacht werden, dass die verbleibenden Schlauchreste potenziell zu einer Fremdkörperreaktion mit resultierender Granulombildung führen und somit wiederum eine Restenosierung begünstigen können und dass ferner zusätzlich die Gefahr der Aspiration zurückgebliebener Schlauchreste besteht. Hierüber sind die Patienten aufzuklären; ggf. sollte eine operative Entfernung der Schlauchreste durchgeführt werden, wenn sich bei engmaschiger Kontrolle einer Persistenz des

Befundes zeigt. Zu allgemeinen (überwiegend narkoseassoziierten) Komplikationen kam es innerhalb unseres Kollektivs nur in 0,85 % der Fälle. Mit lediglich 2,28 % lokaler postoperativer Komplikationen konnten hier ebenfalls sehr gute Ergebnisse erzielt werden. Somit stellen die transkanalikulären Therapieverfahren verbunden mit einer Silikonschlauchintubation gerade im Vergleich mit dem Goldstandard der externen DCR eine relativ komplikationsarme Operationsmethode dar (Emmerich und Meyer-Rüsenberg, 2006; Moscato et al, 2012). Da diese Eingriffe aber ebenfalls bisher vorwiegend in Allgemeinanästhesie durchgeführt werden, bleibt das allgemeine Narkoserisiko, welches gerade für ein überwiegend älteres Patientenkollektiv nicht unterschätzt werden darf.

5.2.4 Ermittelte Erfolgsrate

In 138 von 251 beantworteten Fragebögen (54,98 %) wurde die Operation durch den operierten Patienten als erfolgreich gewertet. Mit einer ermittelten Rezidivfreiheit in 191 von 350 operierten Fällen (54,57 %) bewegt sich hier die Erfolgsrate etwa auf dem gleichen Level. Weitere Analysen dienen der differenzierten Betrachtung der Erfolgsrate hinsichtlich der verschiedenen OP-Techniken:

Für das Verfahren der Stenosesprengung mittels Spülkanüle oder Bangerter-Sonde zeigte sich eine Beschwerdepersistenzquote von 17,9 %. Entsprechend wurde in 49 von 273 Fällen gemäß Patientenangaben keine Beschwerdefreiheit erreicht. Mit einer Ein-Jahres-Erfolgsrate von 75,7 % sind die Ergebnisse in etwa vergleichbar mit den in der Literatur angegebenen Erfolgsraten von bis zu 80 % für transkanalikuläre Verfahren im Allgemeinen (Emmerich et al., 2012). Die absolute Erfolgsrate dieses Verfahrens betrug jedoch unter Einbeziehung der Fälle mit Beschwerdepersistenz lediglich 56,41 % (154 von 273 Fällen).

Für die endoskopische Stenosesprengung (38 Fälle) zeigten sich vergleichbare Ergebnisse. Bei einem mittleren rezidivfreien Intervall von 4 [95%-CI: 2,9; 5,3] Jahren ist eine Langzeitprognose von 53,9 % für Patienten mit initialer Beschwerdefreiheit als sehr gut einzustufen. In 21,1 % (8 von 38 Fällen) lag nach erfolgter endoskopischer Stenosesprengung eine Beschwerdepersistenz vor.

Die Laserdakryoplastik kam nur in 6 Fällen zur Anwendung, sodass die Aussagekraft der Ergebnisse aufgrund der geringen Fallzahl sehr eingeschränkt ist. Die Beschwerdepersistenzquote lag bei diesem Verfahren bei 16,7 % (1 von 6 Fällen). Die

Langzeiterfolgsrate dieses Verfahrens lag für unser Kollektiv bei 60,0 % bei einem mittleren rezidivfreien Intervall von 4,6 [95%-CI: 1,5; 7,7] Jahren. Demgegenüber finden sich in der Literatur Langzeiterfolgsraten von bis zu 80 % bei einer Mindestnachbeobachtungszeit von 12 Monaten, wobei hier ein Erbium-YAG-Laser verwendet wurde (Emmerich et al., 2009). Für den Einsatz des Dioden-Lasersystems ließen sich bisher keine vergleichbaren Studien finden. Emmerich et al. teilten mit, dass derzeit in klinischen Studien geprüft werde, ob die Laserdakryoplastik mit einem Diodenlaser ähnliche Ergebnisse zeigen kann (Emmerich et al., 2009). Die diesbezügliche Literaturrecherche lieferte bis dato keine neuen Erkenntnisse (Stand Juni 2016).

Für die Mikrodrilldakryoplastik, welche innerhalb unseres Kollektivs 33-mal angewandt wurde, lag die Beschwerdepersistenzquote bei 15,2 % (5 von 33 Fällen). Die absolute Erfolgsrate lag mit 51,51 % (17 von 33 Fällen) bei einer mittleren Nachbeobachtungszeit von 33,5 Monaten deutlich unter den in der Literatur angegebenen Erfolgsraten für die Rekanalisierung mittels Mikrodrilldakryoplastik. Im Jahr 2009 berichteten Emmerich et al., dass in einer Langzeitstudie mit einer Nachbeobachtungszeit von mindestens 12 Monaten nach Mikrodrilldakryoplastik eine Erfolgsrate von 78 % erreicht werden konnte (Emmerich et al., 2009). Die in einer früheren Veröffentlichung durch Emmerich beschriebene Erfolgsrate von ca. 80 % (Emmerich und Meyer-Rüsenberg, 2001) bezog sich auf einen Nachbeobachtungszeitraum von lediglich 3 Monaten. Für unser Kollektiv betrug die Erfolgsrate 3 Monate postoperativ 89,3 % und ist somit mit dem Ergebnis von Emmerich et al. aus 2001 vergleichbar. Für den gesamten Beobachtungszeitraum betrug die Langzeiterfolgsrate jedoch nur noch 53,4 % und lag somit deutlich unter der von Emmerich et al 2009 berichteten Erfolgsrate von 78 %. Weshalb sich die Langzeiterfolgsraten so erheblich voneinander unterscheiden, konnte im Rahmen dieser Studie nicht abschließend geklärt werden. Die Originalien der Langzeitstudie von Meyer-Rüsenberg und Emmerich (Emmerich et al., 2009) lagen uns zum Zeitpunkt der Fertigstellung dieser Arbeit nicht vor, sodass wir keine Kenntnisse über das dort untersuchte Patientenkollektiv haben. In einer ggf. deutlich voneinander differierenden Zusammensetzung des Patientenkollektivs könnten die Ursachen für die stark voneinander abweichenden Erfolgsraten begründet sein (vgl. Kap. 5.2.5).

5.2.5 Vergleichbarkeit der Ergebnisse

Der Versuch des Vergleichs der gewonnenen Ergebnisse mit anderen Studien erwies sich, wie auch bereits durch andere Autoren beschrieben (Wiegemann, 2004; Struck, 2009; Moscato et al., 2012), als schwierig. Es fanden sich häufig keine klaren bzw. einheitlichen Definitionen bezüglich der Stenoseklassifikation sowie der Erfolgskriterien. Weiterhin fanden sich unterschiedliche Einschlusskriterien und zahlreiche Ausschlusskriterien, sodass die Zusammensetzung des Patientenkollektivs über die Variablen Lebensalter und Geschlecht hinaus, auch hinsichtlich der Nachbeobachtungszeiten, oftmals nicht vergleichbar ist. Somit ist auch ein Vergleich der Studienergebnisse nur stark eingeschränkt möglich. Da in unserer Studie ein nahezu unselektiertes Patientengut eingeschlossen wurde, sind per se niedrigere Erfolgsraten zu erwarten.

Exemplarisch soll auf eine symptomorientierte Langzeit-Follow-up-Studie minimal-invasiver Tränenwegsintubationen beim Erwachsenen von Connell et al. (Connell et al., 2006) sowie auf eine retrospektive Studie von Moscato et al. zur Thematik der Silikonintubation bei funktionellen Tränenwegsstenosen (Moscato et al., 2012) näher eingegangen werden. Durch Moscato et al. wird die Zweijahres-Erfolgsrate mit 96 % angegeben. Betrachtet man jedoch die Ein- und Ausschlusskriterien, so wird deutlich, dass bei der Wahl des Patientenkollektivs u. a. absolute und mechanische TNW-Stenosen, Fälle von Stenosierungen infolge einer Entzündung sowie Patienten mit vorherigen Tränenwegsoperationen ausgeschlossen worden sind. Da diese Merkmale in unserer Auswertung kein Ausschlusskriterium darstellten, erklärt sich hierin die deutlich niedrigere Erfolgsrate, zumal gerade für die Variable „Vor-OP“ in unserer Analyse ein erhöhtes Rezidivrisiko nachgewiesen werden konnte. Zudem wurden lediglich 44 Augen von 30 Patienten in deren Studie eingeschlossen, sodass die statistische Power dieser Analyse als gering einzustufen ist. Die Autoren untersuchten ebenfalls mittels Kaplan-Meier-Analyse das rezidivfreie Intervall nach erfolgreicher Silikonschlauchintubation. Mit einem mittleren rezidivfreien Intervall von 5,6 Jahren (vs. 5,7 Jahre bei Moscato et al.) zeigte unsere Auswertung vergleichbare Ergebnisse bezogen auf alle Patienten mit initialer Beschwerdefreiheit postoperativ bei deutlich höherer Fallzahl. Der Langzeiterfolg von fast 50 % über 5 bis 6 Jahre postoperativ wird von Moscato et al. als besonders gut eingestuft. Für unser Kollektiv konnte ein Langzeiterfolg von 63,3 %, bezogen auf die primär erfolgreichen Fälle, statistisch belegt werden, sodass dies ebenfalls ein sehr gutes Langzeitergebnis darstellt. Die absolute Erfolgsrate betrug für das betrachtete Gesamtkollektiv jedoch lediglich 54,57

% bei einer mittleren Nachbeobachtungszeit von ~ 3 Jahren (Median: 2,4 Jahre). Verglichen mit den Ergebnissen von Connell et al., in deren Studie bei einer mittleren Nachbeobachtungszeit von 6,2 Jahren ebenfalls nur eine relativ geringe Erfolgsrate von 50,7 % erreicht werden konnte, muss dieses augenscheinlich unbefriedigende Ergebnis, auch vor dem Hintergrund, dass in deren Betrachtung der absolute OP-Erfolg sich ausschließlich an subjektiven symptombezogenen Patientenangaben orientierte und dass die Studie lediglich 65 Fälle umfasste, jedoch relativiert werden (vgl. Connell et al., 2006). Entsprechend lagen auch bei Connell et al. die Langzeiterfolgsraten deutlich unter den durch andere Autoren berichteten OP-Erfolgen von über 80 % (vgl. Emmerich et. al, 2009).

Yazici kam zu der Feststellung, dass die Erfolgsrate mit zunehmender Nachbeobachtungszeit absinkt (Yaziki et al., 2002). In unserer Studie zeigten die mittels Kaplan-Meier-Analyse ermittelten Überlebenskurven jedoch für verschiedene Variablen eine Plateaubildung. Somit ist anzunehmen, dass die Mehrzahl der Rezidivereignisse in den ersten Monaten postoperativ eintritt. Patienten mit Rezidivfreiheit in diesem Zeitraum blieben bis auf wenige Ausnahmen auch langfristig rezidivfrei. Die nachgewiesene hohe Beschwerdepersistenzquote, in dem Sinne, dass gemäß Patientenangaben zu keinem Zeitpunkt postoperativ Beschwerdefreiheit erreicht werden konnte, (vgl. Kap. 4.8.5) bekräftigt ebenfalls die Annahme, dass die Mehrzahl der Rezidivereignisse in der frühen postoperativen Phase eintritt (Horix, 2005), ohne dies jedoch bisher zeitlich näher eingrenzen zu können. Abgesehen von der Publikation von Moscato et al. gab es bezüglich einer Langzeitbetrachtung mittels Überlebensanalyse bisher keinerlei Veröffentlichungen (Stand April 2016).

5.3 Einflussfaktoren auf die Rezidivfreiheit

Für die verschiedenen Intubationstechniken konnte ein statistisch signifikanter Zusammenhang mit der Rezidivwahrscheinlichkeit nachgewiesen werden. Patienten, bei denen eine U-Intubation in Jünemann-Technik erfolgte, hatten gegenüber Patienten mit Ringintubation ein im Mittel 5,2-fach erhöhtes Risiko, ein Rezidiv zu erleiden. Die Ringintubation wurde bei diesem Vergleich als Referenz verwendet, da in diesen Fällen i. d. R. prinzipiell beide anderen Intubationsverfahren ebenfalls einsetzbar gewesen wären. Umgekehrt ist dies nicht in allen Fällen zutreffend, da sich die Ringintubation nur für Stenosen bzw. Läsionen sowie zur Stenoseprophylaxe im Bereich der Canaliculi lacrimales superior et inferior eignet. Bei Canaliculus-communis-Stenosen wäre diese Intubationsform schon nicht mehr indiziert. Der Vergleich der

anderen gewählten Intubationsformen untereinander lieferte keine signifikanten Unterschiede. In einer prospektiven randomisierten Studie von Andalib et al., in welcher die Erfolgsrate der monokanalikulären gegenüber der bikanalikulären Tränenwegsintubation verglichen worden ist, zeigten sich für beide Techniken ebenfalls vergleichbare Ergebnisse (Andalib et al., 2014).

Entgegen unseren Erwartungen konnte für das untersuchte Kollektiv weder für die Klassifikationsparameter Stenoseart, und -grad, noch für die verschiedenen Stenose Lokalisationen ein Einfluss auf das Rezidivrisiko bzw. auf den OP-Erfolg nachgewiesen werden. In der Literatur sind unterschiedliche Erfolgsraten in Abhängigkeit von der Lokalisation der Stenosierung beschrieben (Hurwitz, 1996; Steinhauer et al., 2000), wobei hier zwischen Stenosen des Canaliculus lacrimalis communis bzw. der Canaliculi lacrimales superior et inferior differenziert wurde. In unserem Patientengut konnte ein Zusammenhang mit der Stenose Lokalisation nicht derartig belegt werden, wobei zu beachten ist, dass hier nur zwischen prä- intra- und postsakkaler Lokalisation ohne detailliertere Aufspaltung unterschieden worden ist.

Die Annahme, der positive Zusammenhang zwischen Intubationsform und Rezidivwahrscheinlichkeit beruht darauf, dass die Wahl der Intubationsform von Art und Sitz der Stenose abhängt, konnte in unserer Analyse mittels Cox-Regression nicht belegt werden. Eine Adjustierung hinsichtlich dieser Merkmale brachte keine Änderung der Ausprägung des statistisch signifikanten Zusammenhangs zwischen Intubationsform und Rezidivrisiko (s. o.) Lediglich für den Vergleich der Untergruppe der U-Intubation gegenüber der Ringintubation zeigte sich nach Adjustierung mittels logistischer Regression eine geringe Beeinflussung des regressiven Zusammenhangs, ohne jedoch das Signifikanzniveau zu unterschreiten.

Aus klinischer Sicht ist demgegenüber jedoch anzunehmen, dass sich die besondere Ausgangssituation bei Einsatz der bikanalikulären Intubationsform (häufiger nicht-idiopathische Stenosierungen bzw. Einsatz zur Stenoseprophylaxe bei Tumoren bzw. Verletzungen der ableitenden Tränenwege) zumindest begünstigend auf den nachweisbar besseren Langzeiterfolg auswirkt, auch wenn sich dies statistisch nicht sicher belegen ließ.

Um die statistische Power der Analyse hinsichtlich der Ätiopathogenese zu gewähren, wurden die verschiedensten Ätiologien zur Gruppe der „nicht-idiopathischen“ Tränenwegserkrankungen zusammengefasst. Für diese Tränenwegsstenosen lies sich mittels logistischer Regression eine bessere Erfolgsrate gegenüber den idiopathischen Fällen nachweisen, wobei keine statistische Signifikanz gegeben war. Dieser

Unterschied beruht möglicherweise darauf, dass aufgrund der bekannten Genese der Stenosierung die Auswahl des eingesetzten Therapieverfahrens spezifischer erfolgen konnte. Hinweis hierfür ist, dass sich nach Aufteilung des Fall-Kollektivs nach den verschiedenen Intubationsformen für die entstandenen Untergruppen mittels logistischer Regression bei Odds Ratios um 1 kein signifikanter Unterschied zwischen idiopathischen und nicht-idiopathischen Tränenwegsstenosen mehr zeigte. Dieses Ergebnis spricht ebenfalls dafür, dass die Intubationsform einen relevanten Einfluss auf das Langzeitergebnis hat. Aufgrund der teilweisen Heterogenität der Untergruppen hinsichtlich der verschiedenen Intubationsformen ist eine mögliche Konfundierung dieses Ergebnisses durch die betrachteten Klassifikationsparameter jedoch nicht auszuschließen. Dies wäre nur durch Randomisierung der Fall-Gruppen vermeidbar (s. a. Kap. 5.5 und 6).

Während in der Literatur i. d. R. eine Intubationsdauer von 3 Monaten empfohlen wird (Hatt, 1984, Schaudig und Heidari 2013), betrug in einer Studie von Khoubian et. al die Mindest-Intubationsdauer 5 Monate, wobei das Silikonmaterial teilweise bis zu 46 Monate belassen wurde (Khoubian et al., 2006). Fayet postulierte, dass eine Intubationsdauer von 3 Wochen bei Tränenwegsoperationen von Kindern ausreichend ist (Fayet et al., 1993). Die Aussage von Moscato et al., dass diese Ergebnisse bei Kindern auf die von Erwachsenen übertragbar sind, konnte durch unsere Untersuchung nicht bekräftigt werden. Hier zeigte sich ein signifikant schlechteres Ergebnis bei einer Unterschreitung der Mindestliegedauer des Silikonintubats von 3 Monaten. Moscato et al. und auch Pulido-Duque et al. gaben weiter an, dass eine längere Verweildauer des Silikonmaterials mit einem erhöhten Komplikationsrisiko einhergehen kann (Pulido-Duque et al., 1998; Moscato et al., 2012). Dies lies sich in unserem Kollektiv nicht bestätigen. Bei Unterschreitung der Intubationsdauer von 3 Monaten zeigte sich jedoch ein signifikant höheres Rezidivrisiko (vgl. Kap. 4.9.4). Eine Mindest-Intubationsdauer von 3 Monaten ist somit entscheidend für das operative Ergebnis (Amin et al., 2013; Sing et al., 2015).

Die Annahme, dass Rezidiv-Eingriffe eine erhöhte Restenosierungsrate aufweisen, bestätigte sich in unserer Auswertung. Dies galt sowohl für diejenigen Patienten, welche bereits zurückliegend an den ableitenden Tränenwegen operiert worden waren, als auch für diejenigen, welche innerhalb des Untersuchungszeitraumes mehrfach am gleichen Auge in transkanalikulärer Technik operiert wurden. In diesen Fällen war das Risiko um das 3,5-fache erhöht.

5.4 Aussagekraft der postoperativen Diagnostik zum Zeitpunkt der Intubatentfernung

In einzelnen Studien wird die Erfolgsrate oftmals u. a. dadurch definiert, dass eine gute postoperative Spülbarkeit gegeben ist (Emmerich et al., 2012). Unsere Ergebnisse zeigten jedoch, dass eine gegebene postoperative Spülbarkeit nicht zwangsläufig mit einem Langzeiterfolg einhergeht: In 53,57 % der Fälle mit gegebener postoperativer Spülbarkeit zum Zeitpunkt der Intubatentfernung (~ 3 Monate po.) kam es dennoch zum Rezidiveintritt im ersten postoperativen Jahr.

In anderen Studien wird bei fehlender Spülbarkeit unmittelbar nach Intubatentfernung von einem Misserfolg ausgegangen (Chen et al., 2012). Wir konnten zeigen, dass in Fällen mit fehlender Spülbarkeit in 92,3 % eine Restenose im ersten postoperativen Jahr auftrat. Somit stellt die diagnostische Spülung zum Zeitpunkt der Intubatentfernung ein wichtiges prognostisches Mittel dar. Bisherige Annahmen, dass es aufgrund einer vorübergehenden Schwellung des Gewebes oftmals zu einer erschwerten Spülbarkeit bzw. fehlendem Spontanabfluss kommt, sodass sich hieraus folglich keine Rückschlüsse auf den OP-Erfolg ziehen lassen, müssen somit zumindest teilweise revidiert werden.

Einzelne Autoren halten eine Tränenwegsspülung unmittelbar nach Intubatentfernung für erforderlich, um die ableitenden Tränenwege zu säubern (Chen et al., 2012). Dies wäre ein weiteres Argument, eine Tränenwegsspülung standardisiert nach jeder Intubatentfernung durchzuführen. Hinweise auf Komplikationen im Rahmen dieser postoperativen Spülung erbrachte unsere Analyse nicht.

Für den po. Spontanabfluss zum Zeitpunkt der Intubatentfernung (~ 3 Monate po.) lies sich gegenüber der po. Spülbarkeit eine höhere Falsch-Positiv-Rate nachweisen. Die prognostische Aussagekraft dieser Diagnostik war insgesamt der postoperativen Tränenwegsspülung unterlegen. Da es sich hierbei jedoch um ein nicht-invasives Verfahren handelt, ist es aus unserer Sicht zu empfehlen, diesen Test ebenfalls in die postoperative Nachsorge zu integrieren. Zudem können mittels Tränenwegsspülung funktionelle Restenosen nicht erfasst werden, welche mittels Spontanabfluss detektierbar sind. Beide Verfahren können direkt nach der Entfernung des Silikonschlauchmaterials angewandt werden.

Es ist darauf hinzuweisen, dass in unserem Kollektiv eine postoperative Diagnostik überwiegend in den Fällen zur Anwendung kam, in welchen man von einem möglichen Misserfolg ausging. Somit kann eine eventuelle Verzerrung aufgrund der Selektion von Fällen mit potenziell höherem Restenosierungsrisiko nicht ausgeschlossen werden.

5.5 Limitationen dieser Studie

Die Einsetzbarkeit der verschiedenen OP-Techniken und insbesondere der Intubationsformen hängt auch von der Lokalisation der Stenose ab. Entsprechend kann nicht jede Art der Stenose prinzipiell mit allen Verfahren behandelt werden. Somit ergeben sich bei teilweise eingeschränkter Vergleichbarkeit der Gruppen Einschränkungen hinsichtlich der Aussagekraft der Ergebnisse der Gruppenvergleiche. Der Aspekt der erneuten Operation, welcher maßgeblich in die Zielvariable „Rezidiveintritt“ eingeflossen ist, wurde nicht gezielt hinsichtlich der Indikation des erneuten Eingriffs betrachtet. Es war nicht in allen Fällen eruierbar, ob die erneute Operation aufgrund einer vergleichbaren Stenosierung bzw. aufgrund der gleichen Symptomatik erfolgte, oder ob eventuell eine andere Lokalisation der Stenosierung vorlag. In diesem Fall würde es sich im eigentlichen Sinne nicht um ein Rezidiv der initialen Tränenwegsstenose handeln. Beispielsweise ist bei erfolgreich sanierter präsakaler Stenosierung ein neu aufgetretener postsakaler Tränenwegsverschluss möglich. Aufgrund unterschiedlicher Beobachtungszeiträume ist es in Betracht zu ziehen, dass hieraus gegebenenfalls unterschiedliche Chancen auf ein Rezidiv resultieren. Dieser Effekt ist lediglich bei der Überlebensanalyse im Modell berücksichtigt worden. Für die Häufigkeitsanalyse wäre eine konstante Nachbeobachtungszeit aller betrachteten Fälle erforderlich, um eine sichere Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu ermöglichen. Aufgrund der retrospektiven Datenerfassung konnte dies in der vorliegenden Arbeit keine Berücksichtigung finden. Die Heterogenität der einzelnen betrachteten Untergruppen sowie des Gesamtkollektivs, welche aus dem Facettenreichtum erworbener Tränenwegserkrankungen resultiert, wirkt sich ebenfalls negativ auf die tatsächliche Vergleichbarkeit der Ergebnisse der Gruppenvergleiche aus. Dies wäre nur durch Randomisierung zu verhindern, wofür jedoch eine erhebliche Steigerung der Fallzahlen, verbunden mit langen Erhebungszeiträumen erforderlich wäre. Die Aussagekraft der einzelnen prozentualen Angaben wird dadurch limitiert, dass die angegebenen Prozentzahlen sich in einigen Fällen jeweils auf das betrachtete Teilkollektiv und nicht auf die Grundgesamtheit des Patientenkollektivs beziehen. In diesen Fällen werden somit nur relative Prozentwerte angegeben.

6 Zusammenfassung

In dieser retrospektiven Studie wurden die Indikationsstellung sowie die Prognose verschiedener transkanalikulärer Operationsverfahren an der UAKH für den Zeitraum

von 2001 bis 2008 ermittelt, analysiert und mit der Fachliteratur verglichen. Die Abschätzung der Prognose orientierte sich im Gegensatz zu vielen anderen Studien, in denen nur anatomische bzw. klinische Parameter Berücksichtigung fanden, neben objektiven Kriterien überwiegend an subjektiven Angaben des Patienten, da aus unserer Sicht die Patientenzufriedenheit sowie die persönliche Einschätzung des OP-Erfolges die entscheidenden Kriterien darstellen sollten.

Mit einer Fallzahl von 350 Operationen konnte eine gute statistische Power gewährleistet werden. Durch eine lange Nachbeobachtungszeit von durchschnittlich 3 Jahren (Median: 2,4 Jahre) war eine valide Beurteilung des Langzeiterfolgs möglich. Konnten insgesamt im Vergleich zu bisherigen Studien für unser Kollektiv deutlich geringere Erfolgsraten nachgewiesen werden, so zeigte sich für Patienten mit primärem OP-Erfolg eine akzeptable Langzeiterfolgsrate von bis zu 63,3 %. Für die Ringintubation lag die Langzeiterfolgsrate bei Patienten mit primärem OP-Erfolg mit 85 % noch deutlich über den erwarteten Werten.

Mittels unserer Analyse konnte letztlich nicht abschließend eruiert werden, worin die Ursachen für die hohe Beschwerdepersistenzquote von durchschnittlich 18 % begründet liegen. Eine mögliche Ursache könnte in der Subjektivität dieses Merkmals begründet sein. Die scheinbare Persistenz der Epiphora-Symptomatik postoperativ ist im Falle einer beide Tränenröhrchen ausfüllenden Intubationsform (bikanalikulär bzw. bikanalikulonasal) häufig auf die silikon Schlauchbedingte Verlegung der ableitenden Tränenwege zurückzuführen. Erst bei anhaltenden Beschwerden nach Schlauchentfernung wäre aus klinischer Sicht von einem tatsächlichen „primären Misserfolg“ zu sprechen. Gegebenenfalls wurde diese differenzierte Betrachtung vom Patienten nicht berücksichtigt bzw. anders aufgefasst.

Für die Variablen Lebensalter, Geschlecht, Art und Ausmaß der Stenosierung sowie Lokalisation konnte in unserer Analyse kein signifikanter Einfluss auf das Langzeitergebnis nachgewiesen werden, sodass diesbezüglich keine Unterschiede bei der Indikationsstellung für die betrachteten transkanalikulären Verfahren abgeleitet werden können.

Aufgrund der Tatsache, dass die transkanalikulären Verfahren die einzige Methode darstellen, bei der die anatomische und physiologische Integrität des tränenableitenden Systems mit der Muskelpumpe erhalten bleibt, ist der Stellenwert dieser OP-Techniken unumstritten. Dem Streben nach minimal-invasiven Therapieverfahren sollte auch im Bereich der Tränenwegschirurgie weiter nachgegangen werden. Die endoskopischen

Techniken stellen hierbei die Grundlage für weitere Optimierungen mit dem Ziel einer Individualisierung des operativen Eingriffes dar. Vorteil dieser Verfahren insgesamt ist es, dass bei eintretendem Rezidiv alle in Frage kommenden Tränenwegsoperationen weiterhin angewandt werden können, da die anatomischen Verhältnisse im Gegensatz zu den verschiedenen anastomosierenden transkutanen, transkonjunktivalen und endonasalen Verfahren nicht verändert werden. Die Möglichkeit der genaueren Einstufung der bestehenden Pathologie durch Arbeiten unter direkter Sicht stellt einen weiteren Vorteil dar, da hierdurch die Therapie individueller auf die lokalen Gegebenheiten abgestimmt werden kann. Zudem handelt es sich um ein komplikationsarmes OP-Verfahren.

Unsere Ergebnisse zeigen aber auch, dass der erreichte OP-Erfolg deutlich unter dem des Goldstandards der externen DCR und verwandter Verfahren liegt. Diesbezüglich muss gegenüber dem Patienten eine klare Stellungnahme erfolgen, um ihm eine fundierte Meinungsbildung zu ermöglichen. An dieser Stelle soll angemerkt werden, dass andererseits bei umschriebenen präsakalen Lokalisationen der Stenosierung derartige anastomosierende OP-Verfahren ohnehin nicht in Betracht kommen.

Die postoperative Diagnostik zum Zeitpunkt der Intubatenentfernung ist ein geeignetes Instrument zur Abschätzung des OP-Erfolges für die ersten 12 Monate nach erfolgtem Eingriff und sollte somit standardisiert im Rahmen der postinterventionellen Nachbetreuung als Qualitätskontrolle Anwendung finden.

Aufgrund des retrospektiven Untersuchungsansatzes behält diese Arbeit einen überwiegend deskriptiven Charakter. Es ist gelungen, neue Hypothesen zu generieren, deren Prüfung zukünftigen prospektiven, randomisierten, kontrollierten Studien vorbehalten bleibt. Die Analyse eines nahezu unselektierten Patientenguts durch Minimierung der Ausschlusskriterien, wie sie in der vorliegenden Arbeit erfolgt ist, ist unserer Meinung nach hierbei für die zukünftige Weichenstellung bei der optimalen Verfahrenswahl zur Therapie von erworbenen Tränenwegsstenosen essenziell.

Literaturverzeichnis

Amin S, Emmerich KH, Meyer-Rüsenberg HW (2013) Moderne, minimal-invasive Tränenwegschirurgie. HNO 61: 1053-1060.

Andalib D, Nabie R, Abbasi L (2014) Silicone intubation for nasolacrimal duct stenosis in adults: monocanalicular or bicanalicuar intubation. J Craniofac Surg 25: 1009-1011.

Athanasiov PA et al. (2009) Transcanalicular approach to adult lacrimal duct obstruction: a review of instruments and methods. Ophthalmic Surg Lasers Imaging 40:149-159.

Bartley GB (1992) Aquired lacrimal drainage obstruction: an etiologic classification system, case reports, and a review of the literature. Part 1-2. Ophthal Plast Reconstr Surg 8:237-249.

Bartley GB (1993) Aquired lacrimal drainage obstruction: an etiologic classification system, case reports, and a review of the literature. Part 3. Ophthal Plast Reconstr Surg 9:11-26.

Bernal-Sprekelsen M, Alobid I, Guilemany JM, Tomas-Barberan M (2007) Diagnostik und Therapie von chronischer Epiphora und rezidivierender Dakryozystitis. Laryngorhinootologie 86:597-610.

Bink A, Lüchtenberg M, Berkefeld J (2008) Die Bedeutung bildgebender Diagnostik und interventioneller Therapie bei Erkrankungen der ableitenden Tränenwege. Radiologe 48:1-6.

Bleyen I, Paridaens ADA (2008) Bicanalicular silicone intubation in aquired partial nasolacrimal duct obstruction. Bull Soc Belge Ophthalmol 309-310:23-26.

Busse H (2001) Klassische Tränenwegschirurgie aus ophthalmologischer Sicht. Ophthalmologe 98:602-606.

Busse H, Hollwich F: Erkrankungen der ableitenden Tränenwege und ihre Behandlung. In: Hollwich F (Hrsg): Bücherei des Augenarztes, Beih. Klin. Mbl. Augenheilkunde 74. Enke, Stuttgart, 1978, S. 1-174.

Chen D, Li N, Wan P, Xiao J, Liu Y, Wang X, Wang Z (2012) A novel procedure for treating canalicular obstruction by re-canalicularisation and bicanalicular intubation. Br J Ophthalmol 96:366-369.

Connell PP, Fulcher TP, Chako E, O' Connor MJ, Moriarty P (2006) Long term follow up of nasolacrimal intubation in adults. Br J Ophthalmol 90: 435-436.

Domeier E, Kühnemund M, Wilhelm KH (2008) Interdisziplinäre Spezialdiagnostik bei Stenosen und Verschlüssen der ableitenden Tränenwege. Ophthalmologe 105:351-361.

Emmerich KH, Meyer-Rüsenberg HW (2001) Endoskopische Tränenwegschirurgie. *Ophthalmologie* 98:607-612.

Emmerich KH, Meyer-Rüsenberg HW, Simko P (1997) Endoskopie der Tränenwege. *Ophthalmologie* 94:732-735.

Emmerich KH, Meyer-Rüsenberg HW: Microsurgery of the Lacrimal System: Microendoscopic Techniques. In: Kriegstein GK, Weinreb RN (ed): *Essentials in Ophthalmology: Oculoplastic and Orbit*, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2006, pp. 61-70.

Emmerich KH, Steinhauer J, Meyer-Rüsenberg HW, Luchtenberg M (1998) Dakryoendoskopie – gegenwärtiger Stand. *Ophthalmologie* 95:820-822.

Emmerich KH, Ungerechts R, Meyer-Rüsenberg HW (2000) Possibilities and limits of minimal invasive lacrimal surgery. *Orbit* 19:67-71.

Emmerich KH, Ungerechts R, Meyer-Rüsenberg HW (2009) Mikroendoskopische Tränenwegschirurgie. *Ophthalmologie* 106:194-204.

Emmerich KH, Ungerechts R, Meyer-Rüsenberg HW (2012) Technik und Ergebnisse der transkanalikulären Laser-DCR. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 229:39-41.

Fayet B, Bernard JA, Assouline M, Benabderrazik S, Pouliquen Y (1993) Bicanalicular versus monocalicular duct impotency in children. *Orbit* 12:149-156.

Förl M, Busse H (2008) Basisdiagnostik bei Tränenwegserkrankungen. *Ophthalmologie* 105:346-350.

Grehn F: *Augenheilkunde*. 30. Aufl. Springer, Berlin, Heidelberg, 2008, S.72-79.

Hatt M: *Augenärztliche plastische und Wiederherstellungschirurgie*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1984, S. 75-98.

Heichel J, Hassan T, Bredehorn-Mayr T, Wienke A, Struck HG (2016) Die externe Dakryozystorhinostomie – eine Analyse des Krankenguts der Universitäts-Augenklinik Halle der Jahre 2000 – 2011. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 233: 29-37.

Ho A, Sachidananda R, Carrie S, Neoh C (2006) Quality of life assessment after non-laser endonasal dacryocystorhinostomy. *Clin Otolaryngol* 31:399-403.

Horix D, Struck HG (2004) Langzeitergebnisse der Dacryocystorhinostomia externa. *Ophthalmologie* 101:268-277.

Horix D: Indikation und Prognose der Dacryocystorhinostomia externa nach Toti – eine retrospektive Studie an der Universitäts-Augenklinik Halle 1991-2000. Halle, 2005.

Hurwitz JJ: The Lacrimal System. Lippincott-Raven, Philadelphia New York, 1996, pp 297-302.

Hussain RN, Kanani H, McMullan T (2012) Use of mini-monoka stents for punctual/canalicular stenosis. Br J Ophthalmol 95:671-673.

Iro H, Waldfahrer F (2001) Endonasale Tränenwegschirurgie aus HNO-ärztlicher Sicht. Ophthalmologie 98:613-616.

Kabata Y, Goto S, Takahashi G, Tsuneoka H (2011) Vision-related quality of life in patients undergoing silicone tube intubation for lacrimal passage obstructions. Am J Ophthalmol 152:147-150.

Keerl R, Weber R (2004) Dakryozystorhinostomie – heutige Verfahren, Indikationen, Ergebnisse. Laryngo-Rhino-Otol 83:40-50.

Khoubian JF, Kikkawa DO, Gonnering RS (2006) Trephination and silicone stent intubation for the treatment of canalicular obstruction: effect of the level of obstruction. Ophthal Plast Reconstr Surg 22:248-252.

Koch KR, Kühner H, Cursiefen C, Heindl LM (2015) Stellenwert der transkanalikulären Laser-Dakryozystorhinostomie in der modernen Tränenwegschirurgie. Ophthalmologie 112: 122-126.

Lachmund U, Ammann-Rauch D, Forrer A, Grob M, Petralli C, Remonda L, Roeren T, Wilhelm K (2005) Minimal-invasive Therapie der Epiphora durch Ballonkatheterdilatation und Stentimplantation. Ophthalmologie 102:375-386.

Lüchtenberg M, Hattenbach LO, Berkefeld J (2004) Eine neue Darstellungsmöglichkeit der Tränenwege - Die dreidimensionale Rotationsdakryozystographie. Ophthalmologie 101:366-369.

Maier M, Schmidt T, Schmidt M (2000) Endoskopisch kontrollierte Chirurgie mit dem Mikrobohrer und Intubation der Tränenwege. Ophthalmologie 97:870-873.

Meyer-Rüsenberg HW, Emmerich KH (2009) Therapieoptionen bei Tränenwegserkrankungen. Ophthalmologie 106:193.

Meyer-Rüsenberg HW, Emmerich KH (2010) Moderne Tränenwegschirurgie aus ophthalmologischer Sicht. Dtsch Arztebl Int 107: 254-258.

Meyer-Rüsenberg HW, Emmerich KH, Lüchtenberg M, Steinhauer J (1999) Endoskopische Laserdakryoplastik. Ophthalmologie 96:332-334.

Milder B, Weil BA: The lacrimal System. Appleton-Century-Crofts, Norwalk, Connecticut, 1983.

Moscato EE, Dolmetsch AM, Silkiss RZ, Seiff SR (2012) Silicone intubation for the treatment of epiphora in adults with presumed functional nasolacrimal duct obstruction. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 28:35-39.

Müllner K (1998) Ritleng-Intubationsset zur Schienung verletzter Tränenwege. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 213:238-240.

Müllner K, Wolf G, Luxenberger W, Hofmann T (2001) Laserassistierte transkanalikuläre Dakryozystorhinostomie. *Ophthalmologie* 98:174–177.

Paik JS, Cho WK, Yang SW (2011) Bicanalicular double silicone stenting in endoscopic dacryocystorhinostomy with lacrimal trephination in distal or common canalicular obstruction. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 269:1605-1611.

Paulsen F (2008) Anatomie und Physiologie der ableitenden Tränenwege. *Ophthalmologie* 105:339-345.

Paulsen F, Corfield A, Hinz M, Hoffmann W, Schaudig U, Thale A, Berry M (2004) Tränenabfluss – Bedeutung von Muzinen und TFF-Peptiden. *Ophthalmologie* 101:19-24.

Paulsen F, Thale A, Schaudig U (2002) Ableitende Tränenwege und trockenes Auge. *Ophthalmologie* 99:566-574.

Pulido-Duque JM, Reyes R, Carreira JM, Vega F, Gorriz E, Pardo MD, Perez F, Maynar M (1998) Treatment of complete and partial obstruction of the nasolacrimal system with polyurethane stents: initial experience. *Cardiovasc Intervent Radiol* 21:41-44.

Rüfer F, Brewitt H (2004) Das trockene Auge. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 221:R51-R70.

Schaudig U, Heidari P (2013) Indikation und Technik der Tränenwegsintubation. *Ophthalmologie* 110: 549-554.

Schaudig U, Meyer-Rüsenberg HW (2009) Epiphora. *Ophthalmologie* 106:229–234.

Shin JH, Kim YD, Woo KI (2015) Impact of epiphora on vision-related quality of life. *BMC Ophthalmology* 15: 6.

Sing M, Kamal S, Sowmya V (2015) Lacrimal stents and intubation systems: An insight. *Delhi J Ophthalmol* 26: 14-19.

Song HY, Lee DH, Kim JH, Kang SG, Yoon HK, Sung KB (1998) Lacrimal system obstruction treated with lacrimal polyurethane stents: outcome of removal of occluded stents. *Radiology* 208:689-694.

Stemplewitz B, Amin S, Emmerich KH, Gesser-Wendt C, Meyer-Rüsenberg HW (2015) Minimalinvasive Tränenwegschirurgie mit einem multimodalen Konzept zur Therapie funktioneller Tränenwegsstenosen. Klin Monatsbl Augenheilkd 232: 44-50.

Steinhauer J, Norda A, Emmerich KH, Meyer-Rüsenberg HW (2000) Lasercanaliculoplastik. Ophthalmologe 97:692-695.

Struck HG (2004) Das nasse Auge – Diagnostik und Therapie von Tränenabflussstörungen. Klin Monatsbl Augenheilkd 221: R29-R49.

Struck HG (2009) Tränenwegsverletzungen und ihre chirurgische Versorgung. Ophthalmologe 106:223-228.

Struck HG, Tost F (1999) Postoperative Komplikationen der DCR nach Toti. Ophthalmologe 96:443-447.

Veirs ER: Lacrimal Disorders – Diagnosis and Treatment. The C. V. Mosby Company, Saint Louis, 1976, pp. 89-106.

Wiegemann L: Retrospektive Untersuchung der Tränenwegsverletzungen sowie der Dakryozystorhinostomie ab externo der Jahre 1990-1999. Hamburg, 2004.

Yazici Z, Yacici B, Parlak M, Tuncel E, Ertürk H (2002) Treatment of nasolacrimal duct obstruction with polyurethane stent placement: long-term results. AJR 179:491-494.

Thesen

1. Von Tränenwegserkrankungen sind mit zwei Dritteln aller betrachteten Fälle überwiegend Frauen im mittleren und höheren Lebensalter betroffen.
2. Die Hauptindikation für transkanalikuläre Operationsverfahren stellen absolute mechanische präsakale Tränenwegsstenosen dar, wobei diese i. d. R. idiopathischer Natur sind.
3. Für eine reelle Abschätzung des OP-Erfolges ist eine Berücksichtigung des subjektiven Empfindens der operierten Patienten neben klinischen Prognoseparametern essenziell.
4. Die Mehrzahl der Rezidivereignisse tritt in den ersten Monaten postoperativ ein.
5. Bei primärer Beschwerdefreiheit postoperativ konnten Langzeiterfolgswerten von bis zu 63,3 % bei einem mittleren Nachbeobachtungszeitraum von ~ 3 Jahren erreicht werden.
6. Für eine begünstigende Wirkung des Silikonschlauchintubats auf den Heilungseffekt ist eine Intubationsdauer von mindestens 3 Monaten erforderlich; eine Unterschreitung dieser Liegedauer geht mit einer erhöhten Rezidivwahrscheinlichkeit einher.
7. Das Verfahren der Ringintubation ist nur bei isolierten Stenosen der Canaliculi lacrimales superior et inferior einsetzbar. Soweit dies aus ophthalmo-chirurgischer Sicht möglich ist, sollte es dann bevorzugt genutzt werden, da dieses den anderen betrachteten Intubationsformen hinsichtlich des Langzeiterfolgs deutlich überlegen ist.
8. Aufgrund der nachgewiesenen prognostischen Aussagekraft der postoperativen Diagnostik sollten die Tränenwegsspülung und die Prüfung des Spontanabflusses standardisiert in die Nachbetreuung integriert werden, um den Patienten frühzeitig über die individuelle Prognose des operativen Eingriffs informieren zu können.
9. Die Etablierung der transkanalikulären Verfahren als *first-step procedure* ist gerechtfertigt, da bei Erfolg dem Patienten alternative Verfahren mit deutlich höherer Invasivität erspart bleiben.
10. Die erreichten Erfolgsraten der betrachteten transkanalikulären OP-Verfahren liegen deutlich unter denen des Goldstandards der externen Dakryozystorhinostomie.

Anlage

Studien-Nr.: ____/____

Fragebogen

Dieser Fragebogen bezieht sich auf die Operation der Tränenwege des rechten/linken Auges am _____.
Bitte kreuzen Sie die für Sie jeweils am besten zutreffende Aussage an und fügen Sie ggf. Ergänzungen in eigenen Worten hinzu.

1. Wie zufrieden sind Sie mit dem Ergebnis der oben genannten Operation?

- sehr zufrieden (Beschwerdefreiheit)
- zufrieden (deutliche Besserung der Beschwerden)
- unzufrieden (die Operation hat keinerlei Besserung gebracht)

2. Wie stark belastend empfanden Sie die Operation (bezogen auf Operationsdauer, ggf. stationären Aufenthalt, damit verbundene Untersuchungen,....) ?

- keinerlei Belastung
- geringe Belastung
- starke Belastung

Bitte nennen Sie ggf. Gründe für eine Belastung durch die OP oder durch andere Umstände:

.....

3. Von wem und wie wurden Sie nach der stationären Entlassung nachbetreut?

- regelmäßig von einem Facharzt
- unregelmäßig von einem Facharzt
- im Rahmen der Tränenwegssprechstunde
- im Rahmen der Tränenwegssprechstunde und von einem Facharzt
- keine Nachbetreuung

4. Welche Beschwerden bestehen zurzeit an den operierten Tränenwegen bzw. an dem entsprechenden Auge?

- keine Beschwerden (→ weiter bei Frage 7)
- seltenes oder gelegentliches Tränen des Auges (z.B. bei Wind, Kälte, während einer Erkältung,...) stärker als auf der anderen Seite
- häufiges oder ständiges Tränen des Auges
- andere Beeinträchtigungen (in Form von Brennen, Juckreiz, Schmerzen,...)
- andere Probleme

5. Wie lange bestand Beschwerdefreiheit nach durchgeführter Operation?

- ca. _____ Wochen, bzw. ca. _____ Monate, bzw. ca. _____ Jahren (bitte ungefähr angeben)
- es wurde keine Beschwerdefreiheit erreicht

6. Wie stark fühlen Sie sich durch diese Beschwerden beeinträchtigt?

- geringe Beeinträchtigung (Beschwerden sind gut zu tolerieren)
- mäßige Beeinträchtigung (Beschwerden werden als störend empfunden, sind aber tolerierbar – ein erneuter operativer Eingriff wird nicht gewünscht)
- starke Beeinträchtigung (Beschwerden sind nicht ertragbar, starker Leidensdruck)

7. Ist bei Ihnen später nochmals eine Operation oder eine ähnliche Therapie an den Tränenwegen der gleichen Seite erfolgt?

- ja, 1x
Wann? (bitte Monat und Jahr angeben).....
Welche Operation bzw. Therapie ist erfolgt? (bitte in eigenen Worten angeben)
.....
- ja, mehrmals
(bitte den jeweiligen Zeitpunkt sowie das gewählte Therapieverfahren in eigenen Worten angeben).....
.....
- nein

8. Ist auch das andere Auge von einer Erkrankung der Tränenwege betroffen?

- nein
- ja, aber nicht operiert
- ja, operiert
Wann? (bitte Monat und Jahr angeben).....
Welche Operation bzw. Therapie ist erfolgt? (bitte in eigenen Worten angeben)
.....

Datum: _____

Unterschrift: _____

Selbstständigkeitserklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus anderen Quellen direkt oder indirekt übernommenen Daten und Konzepte sind unter Angabe der Quelle gekennzeichnet. Die Regeln zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis wurden beachtet.

Ich versichere, dass ich für die inhaltliche Erstellung der vorliegenden Arbeit nicht die entgeltliche Hilfe von Vermittlungs- und Beratungsdiensten (Promotionsberater oder andere Personen) in Anspruch genommen habe. Niemand hat von mir unmittelbar oder mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen.

Halle, 12.10.16

Michaela Böhm

Erklärung über frühere Promotionsversuche

Ich habe bisher an keiner in- oder ausländischen Medizinischen Fakultät ein Gesuch auf Zulassung zur Promotion eingereicht bzw. diese oder eine andere Arbeit als Dissertation vorgelegt.

Halle, 12.10.16

Michaela Böhm

Tabellarischer Lebenslauf

Name:	Böhm, Michaela	
Geburtsdatum:	21.06.1987	
Geburtsort:	Hildburghausen	
Familienstand:	ledig, keine Kinder	
Konfession:	keine	
Schulbildung:	1993-1996	Grundschule Brattendorf
	1996-2005	Hennebergisches Gymnasium „Georg Ernst“
	2005	Schulabschluss: Abitur
Studium:	10/2005-11/2011	Studium der Humanmedizin Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
	09/2007	erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
	10/2011-11/2011	zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
	07.11.2011	Erteilung der Approbation als Ärztin
Ärztliche Tätigkeit:	seit 12/2011	Weiterbildungsassistentin zum Facharzt für Rechtsmedizin
	12/2011-05/2012	Weiterbildungsabschnitt Rechtsmedizin Institut für Rechtsmedizin Halle unter Prof. Dr. med. R. Lessig
	06/2012-11/2012	Weiterbildungsabschnitt Pathologie Institut für Pathologie Halle unter Prof. Dr. med. habil. H-J. Holzhausen
	12/2012-11/2013	Weiterbildungsabschnitt Rechtsmedizin Institut für Rechtsmedizin Halle unter Prof. Dr. med. R. Lessig
	12/2013-10/2014	Weiterbildungsabschnitt Psychiatrie Klinik für psychische Erkrankungen Naumburg unter PD. Dr. med. F. M. Böcker
	seit 11/2014	Weiterbildungsabschnitt Rechtsmedizin Institut für Rechtsmedizin Halle unter Prof. Dr. med. R. Lessig

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denen bedanken, die mich bei der Durchführung und Fertigstellung dieser Arbeit stets unterstützt und immer wieder motiviert haben.

Hierbei gilt mein besonderer Dank meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. med. habil. H.-G. Struck, für das entgegengebrachte Vertrauen bei der Überlassung des Themas und für seine ausgesprochene Geduld und fachliche Unterstützung bei der Anfertigung dieser Arbeit.

Weiterhin möchte ich mich ganz herzlich bei Frau Regina Steinicke, Medizintechnische Assistentin der UAKH, nicht nur für das stets freundliche Arbeitsklima sondern auch für ihre immense Hilfsbereitschaft bei allen organisatorischen Fragen und Schwierigkeiten bedanken.

Ein großes Dankeschön ist auch an Frau Dr. rer. nat. C. Lautenschläger, wissenschaftliche Mitarbeiterin des Institutes für Medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik, gerichtet, die mir über die gesamte Erstellungsdauer dieser Arbeit wiederholt hinsichtlich statistischer Fragestellungen beratend zur Seite stand.

Den Pflegekräften und ärztlichen Kollegen und nicht zuletzt der komm. Direktorin der Klinik, Frau Oberärztin Dr. med. U. Stuhlträger, danke ich ebenfalls herzlich für die freundliche Zusammenarbeit sowie für die Möglichkeit der Teilnahme an der Tränenwegssprechstunde, welche sehr dazu beigetragen hat, meine theoretisch erworbenen Kenntnisse praktisch zu vertiefen.

Schließlich gilt mein größter Dank meiner Familie und meinem Partner, die mir für die Verwirklichung meiner Ziele die nötige Kraft und Unterstützung geboten haben.