

Universität
Rostock



Tradio et Innovatio

Aus der Augenklinik des Klinikums Darmstadt

Direktor: Prof. Dr. med. Karl-Heinz Emmerich

Die Dakryozystorhinostomia externa nach Toti

Dissertation

zur

Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Medizin

der Universitätsmedizin Rostock

vorgelegt von

Georgios Xafis

aus Athen

Rostock, 2019

https://doi.org/10.18453/rosdok_id00002577

Gutachter:

Prof. Dr. med. Karl-Heinz Emmerich, Augenklinik, Klinikum Darmstadt

Prof. Dr. med. Rudolf Guthoff, Klinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin
Rostock

Prof. Dr. med. Robert Mlynski, Klinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde,
Universitätsmedizin Rostock

Jahr der Einreichung: 2019

Jahr der Verteidigung: 2019

Diese Arbeit ist meinem Lehrer, Professor Dr. Karl-Heinz Emmerich, gewidmet

Thesen

In der vorliegenden Arbeit wird der Stellenwert der Dakryozystorhinostomia externa nach Toti in Zeiten endoskopischer Operationsverfahren anhand verschiedener subjektiver und objektiver Parameter überprüft mit besonderem Hinblick auf die langfristige Beschwerdefreiheit und Patientenzufriedenheit.

Die vorliegende Arbeit soll die Langzeitergebnisse der Dakryozostorhinostomia externa nach Toti in einem Referenzzentrum für Tränenwegschirurgie (Augenklinik, Klinikum Darmstadt) dokumentieren und analysieren. Ebenso soll der mögliche Einfluss von diversen perioperativen Faktoren beurteilt werden. Ziel dieser Studie ist es, durch statistisch signifikante Ergebnisse die perioperativen prognostischen Faktoren effizienter zu erkennen und die Indikation zur Operation eventuell anders zu stellen.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Ziel der Arbeit.....	1
2	Geschichte und Entwicklung der externen Tränensackchirurgie.....	3
2.1	Entwicklung der Dakryozystorhinostomie vor Toti (1904)	3
2.2	Das Verfahren nach Toti	4
2.3	Die Entwicklung der externen Dakryozystorhinostomie ab Toti und ihre Modifikationen	5
2.3.1	Verschiedene Modifikationen der Dakryozystorhinostomie	5
2.3.2	Andere Verfahren zur Wiederherstellung der Tränenableitung ..	7
2.3.3	Transkanalikuläre Laser-Dakryozystorhinostomie	8
2.3.4	Mikroendoskopische transkanalikuläre Verfahren	8
2.3.5	Dakryozystorhinostomia interna	9
3	Patienten und Methodik	10
3.1	Studienkollektiv	10
3.2	Datenerhebung	10
3.3	Beschreibung der verwendeten statistischen Methoden	10
3.4	Die Dakryozystorhinostomia externa nach Toti in der Augenklinik Darmstadt.....	12
3.4.1	Präoperative Evaluation der Patienten	12
3.4.2	Indikation zur Dakryozystorhinostomia externa	12
3.4.3	Operative Technik	13
3.4.4	Postoperative Nachsorge	16
4	Ergebnisse	17
4.1	Grundlegende Patientendaten und präoperative Ergebnisse.....	17
4.2	Intraoperative Ergebnisse	21
4.3	Postoperative Ergebnisse	21

4.3.1	Frühe postoperative Phase	21
4.3.2	Ambulante Kontrolle	21
4.4	Prospektive Phase der Studie	23
4.4.1	Methodik.....	23
4.4.2	Aktuelle Beschwerden zum Zeitpunkt der telefonischen Befragung	23
4.4.3	Patientenzufriedenheit.....	28
4.4.4	Nachoperationen	32
4.4.5	Narbenbildung	33
4.4.6	Nachsorge außerhalb der Studie.....	34
5	Diskussion.....	35
6	Zusammenfassung	42
7	Literaturverzeichnis.....	43
8	Anhang.....	51
8.1	Anamnesebogen	51
8.2	Follow-up Bogen	52
8.3	Lebenslauf Georgios Xafis	53
9	Danksagung.....	54

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Anlage eines Knochenfensters	14
Abb. 2 Anastomose.....	14
Abb. 3 Silikonintubation.....	15
Abb. 4 Schichtweiser Wundverschluß.....	15
Abb. 5 Altersverteilung der Patienten in allen Gruppen.....	17
Abb. 6 Anzahl der Voroperationen zum Zeitpunkt der Toti-Operation.....	18
Abb. 7 Spülbarkeit der Tränenwege präoperativ	19
Abb. 8 Verteilung des Tränensackdurchmessers im Patientengut	20
Abb. 9 Spülbarkeit der Tränenwege postoperativ	22
Abb. 10 Darstellung der Nachbeobachtungszeit	23
Abb. 11 Darstellung des Beschwerdestatus.....	24
Abb. 12 Balkendiagramm des Tränensackdurchmessers bei Beschwerden	26
Abb. 13 Beschwerdestatus im Bezug auf das Vorliegen von Voroperationen	28
Abb. 14 Darstellung der aktuellen Zufriedenheit der Patienten	29
Abb. 15 Balkendiagramm des Tränensackdurchmessers nach Zufriedenheit der Patienten.....	30
Abb. 16 Darstellung der Patientenzufriedenheit in Bezug auf durchgeführte Voroperationen.....	31
Abb. 17 Darstellung der Patientenzufriedenheit in Bezug auf die Anzahl der Voroperationen.....	31
Abb. 18 Verteilung des Befundes kosmetisch störende Narbe zu dem Alter der Patienten.....	33

Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Spülbefund und Beschwerdegrad 3 Monaten postoperativ	25
Tab. 2 Beschwerdegrad im Verhältnis zum Tränensackdurchmesser	26
Tab. 3 Beschwerdegrad im Verhältnis zur Anzahl der Voroperationen	27
Tab. 4 Einfluss der Voroperationen auf den aktuellen Beschwerdegrad	27
Tab. 5 Patientenzufriedenheit abhängig vom Tränensackdurchmesser	30
Tab. 6 Einfluss der Voroperation auf die Patientenzufriedenheit	32

1 Einleitung

Tränensackerkrankungen kannte man schon seit frühester Zeit. Die erste Dokumentation einer Tränenwegsoperation geht auf das Jahr 1750 v. Chr. zurück und wird auf der Basaltstele von Hammurabi erwähnt [1]. In der altgriechischen und römischen Medizin werden verschiedene operative Maßnahmen zur Behandlung einer Tränensackentzündung, im Folgenden als Dakryozystitis genannt, vorgeschlagen, unter anderem Einschneiden der Haut im Tränensackbereich oder Perforation des entzündeten Tränensacks mit Glüheisen [2]. Eine entscheidende Wendung nahm die chirurgische Behandlung der Obstruktionen und Entzündungen der ableitenden Tränenwege mit der Entwicklung operativer Techniken zur Wiederherstellung des Tränenabflusses in den Nasenraum hinein, bekannt als Dakryozystorhinostomie. Damit beginnt mit der Beschreibung der externen Dakryozystorhinostomie durch den Rhinologen Addeo Toti im Jahr 1904 die Zeit der modernen Tränenwegschirurgie zur Behandlung absoluter Stenosen des Tränensacks. Nach zahlreichen Modifikationen gilt die externe Dakryozystorhinostomie als ein unverzichtbarer Bestandteil der modernen Tränenwegschirurgie, obwohl ihr Anteil an der Gesamtheit der durchgeführten Tränenwegsoperationen innerhalb der letzten Jahre gesunken ist [2].

1.1 Ziel der Arbeit

Die Dakryozystorhinostomia externa hat in der heutigen Zeit immer noch einen hohen Stellenwert, trotz Zunahme minimalinvasiver operativer Verfahren. Das Verfahren nach Toti geht mit einer hohen postoperativen subjektiven Patientenzufriedenheit einher und zeigt ein niedriges Risikoprofil.

Die vorliegende Arbeit soll die Langzeitergebnisse der Dakryozystorhinostomia externa nach Toti in einem Referenzzentrum für Tränenwegschirurgie (Augenklinik, Klinikum Darmstadt) dokumentieren und analysieren. Ebenso soll der mögliche Einfluss von diversen perioperativen Faktoren beurteilt werden. Ziel dieser Studie ist es, durch statistisch

signifikante Ergebnisse die perioperativen prognostischen Faktoren effizienter zu erkennen und die Indikation zur Operation eventuell anders zu stellen.

2 Geschichte und Entwicklung der externen Tränensackchirurgie

2.1 Entwicklung der Dakryozystorhinostomie vor Toti (1904)

Die erste Erwähnung einer Tränenwegsoperation geht auf das Jahr 1750 v. Chr. zurück. Auf der ältesten erhaltenen Gesetzessammlung der Alten Welt, die Basaltstele von Hammurabi werden zum ersten Mal Tränenwegsoperationen erwähnt [1]. Nach der ersten schriftlich dokumentierten Tränenwegsoperation von 1750 v. Chr. gibt es wenige vereinzelte Berichte über Operationen an den Tränenwegen bis der römische Medizinschriftsteller Aulus Cornelius Celsus (25 v. Chr.- 50 n. Chr.) in seinem Werk *De Medicina* über operative Behandlungen von Tränensackabszessen berichtet. Er rät zu einer Exzision des Abszesses und Perforation des Os lacrimale mit Glüheisen [3]. Galen von Pergamon (130 n. Chr.- 200 n. Chr.) beschreibt eine ähnliche Prozedur mit Anlegen von Bohrlöchern zur Nase [4]. Ein weiterer Beitrag von Galen war die erste Beschreibung des sekretorischen Teils des Tränensystems sowie von Tränennasengang [5]. In der gleichen Periode empfiehlt Archigenes, wie von Galen überliefert wird, eine Behandlung der Tränensackabszesse durch Anlegen von mehreren dicht beieinanderliegenden Bohrlöchern in den Knochen zur Nase [6].

Viel später, im Jahr 1702, erkannte Georg Ernst Stahl die Inflammation des Tränensacks als den pathophysiologischen Mechanismus für eine Dakryozystitis [5].

Dominique Anel beschrieb im Jahr 1713 die Spülung und Sondierung der Tränenwege und entwickelte die ersten Spülungskanülen. Mit Hilfe von kleinen silbernen Sonden, die über das obere Tränenkanälchen bis in den Tränennasengang eingeführt wurden, sowie mit Tränenwegsspülungen, behandelte er die Entzündungen der Tränenwege [7].

Die Erstbeschreibung einer transnasalen Trepanation des Ductus lacrimalis geht bereits 1893 auf Caldwell zurück. West [8, 9, 10] widmete sich der endonasalen Dakryozystorhinostomie und machte dieses Verfahren im Jahr

1910 bekannt. Heutzutage gilt er als der Vater der endonasalen Dakryozystorhinostomie.

2.2 Das Verfahren nach Toti

Die erste Dakryozystorhinostomie gab Toti im Jahr 1904 bekannt [11]. Es handelte sich in diesem Fall um eine 13 Jahre alte Patientin mit ausgeprägter Erweiterung des Tränensackes, Epiphora sowie eitrigem Reflux. 1910 erschien eine weitere Arbeit zur Dakryozystorhinostomie [12]. Das Originalverfahren nach Toti wird im Folgenden dargestellt:

Der Haut- und Periostschnitt wird auf der Höhe des inneren Lidwinkels, 3 mm vor der tastbaren vordersten Anheftung der Orbikularissehne, geführt. Die Schnitfführung ist ellipsen-segmentartig. Der von dem Schnitt umschriebene Weichteilperiostlappen beinhaltet den ganzen, unberührten Tränenapparat. Als nächster Schritt erfolgt die Knochentrepanation mit Resektion des aufsteigenden Oberkieferastes. Anschließend werden die hintere Wand des Tränensacks und ein dazu passendes Stück aus der Nasenschleimhaut ausgeschnitten und die Ränder von Tränensack und Nasenschleimhaut adaptiert. Wenn während der Knochenresektion die mittlere Nasenmuschel zum Vorschein kommt, so muss deren vorderer Anteil reseziert werden. Diesen Eingriff hat Toti in der Hälfte seiner Fälle vorgenommen [11].

Toti sieht zwei Merkmale bei seiner Operation als bedeutend an; die Art und Ausdehnung der Knochenresektion sowie die, auf die hintere Tränensackwand beschränkte, Eröffnung des Sackes. Somit wird eine Verletzung der muskulären Teile des Tränenapparates vermieden [11].

In mehr als der Hälfte seiner Fälle erreichte Toti einen dauerhaften Tränenabfluss. Seine Ergebnisse stimmen mit denen von Schirmer [12] und Salus [13] überein. Allmählich wurde die Bedeutung des Verfahrens nach Toti bekannt und es folgten zahlreiche Modifikationen und Verbesserungen, von denen einige zur Verdeutlichung kurz erläutert werden sollen.

2.3 Die Entwicklung der externen Dakryozystorhinostomie ab Toti und ihre Modifikationen

2.3.1 Verschiedene Modifikationen der Dakryozystorhinostomie

Die erste Modifikation des Originalverfahrens von Toti wurde im Jahr 1914 von Kuhnt dargestellt [14]. Dabei wird die Nasenschleimhaut nicht wie bei Toti größtenteils exzidiert, sondern es wird nach der Knochentrepanation ein Schleimhautlappen mit der Basis nach vorne gebildet, umgeschlagen und anschließend mit dem nasalen Anteil der Hautwunde durch eine Naht adaptiert. Das Ziel ist eine gesicherte primäre Epithelisierung des neugeschaffenen Kanals zu erreichen.

Van Lint (1920) versuchte den neugeschaffenen Kanal nach einfacher Exzision der Nasenschleimhaut und der nasalen Tränensackwand durch Einlegen eines Gummidrains offenzuhalten, der für 2 Wochen in dem Kanal liegen blieb [15].

Van Eicken (1911) wendete eine perimaxilläre Methode mit Öffnung der Kieferhöhle und Schaffung einer breiten Kommunikation zwischen Tränennasengang und Nasenhöhle an [16]. Ziel war eine bessere Übersichtlichkeit.

Eine weitere Modifikation des Originalverfahrens nach Toti wurde 1921 von Rubbrecht beschrieben [17]. Er bildet einen Lappen mit der Basis nach unten aus der Nasenschleimhaut, den er umschlägt und mit der korrespondierenden Wand des Tränensackes verbindet. Die Hautwunde wird nach Einbringen eines Jodoformgazestreifens vernäht.

Im Jahr 1921 beschreiben Dupuy-Dutemps und Bourguet eine weitere Modifizierung [18]; nach Novocaininjektion in der Tränensackgegend und Cocainpinselung der Nasenschleimhaut erfolgt der Hautschnitt entlang der Crista lacrimalis unter Schonung des Lidbandes und der Angulargefäße. Nach Lateralisation des Tränensacks wird mit Hammer und Meißel, beginnend an der Crista lacrimalis, ein Knochenloch angelegt. Wichtig ist hier das Ausmaß der Knocheneröffnung: vom oberen Ende des Tränensacks bis zum Eingang in den Ductus nasolacrimalis in der Länge und in der Breite die

volle Tiefe der Tränengrube, einschließlich der Breite des Processus frontalis maxillae. Je kleiner der Tränensack und je dicker die Knochenwand ist, desto größer soll die Knocheneröffnung gemacht werden. Dann wird der Tränensack genau gegenüber der Nasenschleimhaut geschlitzt. Die Wundlippen der Nasenschleimhaut werden nach Vorlegen von Catgutnähten oben und unten am Ende der Inzision quer inzidiert (türflügelartig). Anschließend erfolgt die Adaptation der gegenüberliegenden Schleimhautlefen. Um eine Berührung der vorderen und hinteren Plastik zu verhindern, können die vorderen Nähte zusätzlich im fibrösen Gewebe vor dem aufsteigenden Kieferast verankert werden.

Kaleff hat im Jahr 1937 eine weitere Modifikation der Operation nach Toti dargestellt [19]:

Die nasale Tränensackwand wird nach einem circa 3 mm nasal der Angulargefäße verlaufenden Hautschnitt in ganzer Länge freipräpariert. Das Anlegen des Knochenloches geschieht weder mit Trepan, noch mit Hammer und Meißel, sondern mit einem kleinen Raspatorium, entsprechend der Methode von Rubbrecht [17]. Da der Knochen im oberen vorderen Anteil der Fossa lacrimalis sehr dünn ist, lässt er sich durch vorsichtigen Druck mit einem kleinen Raspatorium leicht öffnen. Ohne Verletzung der Nasenschleimhaut kann man nun mit der Zange nach Kerrison das Knochenloch bis auf seine endgültige Ausdehnung vergrößern. Nach vorn reicht die Öffnung über die Crista lacrimalis anterior bis in Höhe des Hautschnittes, nach hinten bis zur Crista lacrimalis posterior, nach oben so weit wie möglich und nach unten gerade so weit, dass eine Divertikelbildung mit Sicherheit vermieden wird. Alle sichtbaren Siebbeinzellen werden mit aller Sorgfalt ausgeräumt. Die freigelegte Nasenschleimhaut wird so eingeschnitten, dass ein Lappen mit der Basis nach hinten entsteht. Der Tränensack wird so in seiner gesamten Länge gespalten, dass ein schmaler hinterer und ein breiter vorderer Lappen entstehen. Am oberen und unteren Ende des breiten Tränensacklappens wird jeweils noch ein Querschnitt angelegt. Nun werden Nasenschleimhautlappen und hinterer Tränensackrand miteinander vernäht. Der vordere Tränensacklappen wird subkutan mit dem temporalen Hautlappen vernäht. Das Einlegen eines

Jodoformgazestreifens und der Verschluss der Hautwunde vervollständigen den Eingriff, durch den ein praktisch ganz mit Schleimhaut bedeckter Kanal geschaffen wird.

1952 legte Kaleff eine Vereinfachung seiner eigenen Methode dar [20]. Da das Vernähen des hinteren Tränensackrandes mit dem Nasenschleimhautlappen oft mit Schwierigkeiten verbunden ist, empfiehlt er, bei sonst gleichem Vorgehen auf die tiefen Schleimhautnähte zu verzichten. Ohne Nachteile wird dann zur Fixation für etwa 8 Tage ein Sulfathiazoltampon eingelegt. Um die nach innen umgeschlagenen Schleimhautwundränder nicht der Gefahr der Verklebung auszusetzen, wird bei Sachsenweger eine Tamponade in den neugeschaffenen Kanal eingeführt [21]. Arruga beschreibt im Jahr 1935 eine Technik zur Wiederherstellung der Tränenabfuhr nach vorangegangener Tränensackexstirpation [22]. Bei Arrugas Methode wird nach Hautschnitt und Bohrung des Knochenlochs eine Sonde über das untere Tränenpünktchen eingeführt und der noch vorhandene Tränensackrest über der Sonde längs inzidiert. Daran schließt sich die einfache Längsinzision der Nasenschleimhaut zur Bildung von zwei Schleimhautlappen an, die mit den entsprechenden Tränensackresten verbunden werden (Canaliculorhinostomie).

2.3.2 Andere Verfahren zur Wiederherstellung der Tränenableitung

Viele weitere Methoden zur Behandlung von Tränenwegsstenosen entwickelten sich im Laufe der Zeit. Im Folgenden wird stichwortartig eine Auswahl genannt, wobei die jeweilige Bezeichnung meistens schon ausreichend das Prinzip erklärt.

Conjunctivodakryozystorhinostomie (Stallard 1950, Jones 1965) [23]

Conjunktivodakryozystostomie (Jones 1965) [24]

Conjunctivorhinostomie (Trivedi 1970) [25]

Canaliculodakryozystorhinostomie (Saxena 1970) [26]

Canaliculorhinostomie (Sachsenweger 1965) [27]

2.3.3 Transkanalikuläre Laser-Dakryozystorhinostomie

Die ersten Versuche einer transkanalikulären Dakryozystorhinostomie wurden mit einem Holmium-YAG-Laser durchgeführt [28, 29]. Die Behandlung erfolgte ohne endoskopische Kontrolle aufgrund des weiten Laserfaserdurchmessers mit einem Durchmesser von 1,0 mm [28]. Ziel der Behandlung war eine direkte Verbindung zur Nasenhaupthöhle bei Kanikulusstenosen [28]. Eine endoskopische Laser-Dakryozystorhinostomie war mit der Anwendung von Laserfasern mit kleinerem Durchmesser möglich wie der KTP-Laser, Erbium-YAG-Laser oder Diodenlaser [28]. Transkanalikulär wird ein Knochenkontakt an der medialen Saccuswand hergestellt. Anschließend wird Laserenergie appliziert, während der Knochenkontakt beibehalten wird [29]. Die Laser-Inzision wird fortgeführt, bis der Lichtleiter am Vorderrand der mittleren Nasenmuschel durch die Nasenschleimhaut hindurch tritt und somit die Osteotomie durchgängig ist. Durch Applikation weiterer Laserherde wird die Osteotomie auf einen Durchmesser von etwa 0,5 cm erweitert [30].

2.3.4 Mikroendoskopische transkanalikuläre Verfahren

Durch Miniaturisierung von Endoskopen ist es seit Mitte 1990 möglich eine Mikroendoskopie der Tränenwege durchzuführen. Durch die Weiterentwicklung der für die Dakryoendoskopie notwendigen Geräte, stehen heute Dakryoendoskopiegeräte der dritten Generation zur Verfügung, die eine exakte, hochauflösende Untersuchung der ableitenden Tränenwege ermöglichen. Die zunehmende Verfügbarkeit der modernen modularen Endoskopiesysteme hat die Durchführung einer Dakryoendoskopie vor jeglicher weiteren operativen Intervention etabliert. Demzufolge werden bei Fällen, bei welchen keine eindeutige Indikation zur externen Dakryozystorhinostomie besteht, zunehmend dakryoendoskopische

Verfahren als „first-step procedures“ indiziert. Als Folge dieses Paradigmenwechsels ist der relative Anteil der externen Dakryozystorhinostomien in den letzten Jahren gesunken und die entsprechende Indikationsstellung bei Fällen mit normal großem Tränensack strenger geworden [31].

Die Dakryoendoskopie kann in Kombination mit einer Laserdakryoplastik bei kompletten kanalikulären Stenosen, oder mit einer Mikrodrilldakryoplastik bei subtotalen Stenosen durchgeführt werden. Zur Laserdakryoplastik wird ein Diodenlaser eingesetzt, bei der Mikrodrilldakryoplastik wird ein miniaturisierter Bohrer von 0,3 mm Durchmesser und 6000 Umdrehungen pro Minute verwendet [31]. Die Erfolgsrate der minimalinvasiven Verfahren im Hinblick auf Verbesserung des Symptoms Epiphora beträgt 1 Jahr postoperativ bei der Mikrodrilldakryoplastik 81% [32] und bei der Laserdakryoplastik 63% [33] bis 87% [28]. Vorteile der mikroendoskopischen, minimalinvasiven Verfahren sind der Erhalt der Muskelpumpe des tränenableitenden Systems [34], die schnellere Rekonvaleszenzzeit, sowie die Vermeidung externer Narbenbildung.

2.3.5 Dakryozystorhinostomia interna

Die endonasale Dakryozystorhinostomie wird vorwiegend von HNO-Ärzten durchgeführt. Zur Operation werden 30°- oder 45°- Endoskope oder alternativ ein Mikroskop verwendet [2]. Der Eingriff kann mit anderen Eingriffen an der inneren Nase und den Nasennebenhöhlen, wie Septumkorrektur oder Muschelplastik (Conchotomie) kombiniert werden. Ein Vorteil der endonasalen gegenüber der externen Dakryozystorhinostomie ist das Vermeiden einer sichtbaren Narbe, sowie der regelhafte Erhalt des Ligamentum palpebrale und somit der Erhalt der „Tränenpumpe“ [8]. Uneinheitlich sind die Ergebnisse der Studien die eine langfristige Erfolgsrate zwischen 54% [35] und 96% [36] angeben.

3 Patienten und Methodik

3.1 Studienkollektiv

Von 01.07.2012 bis 30.06.2014 wurden in der Augenklinik des Klinikums Darmstadt 178 Operationen nach Toti an 178 Patienten vorgenommen.

3.2 Datenerhebung

Die Datenerhebung erfolgte teils retrospektiv und teils prospektiv. In der retrospektiven Analyse wurden 174 Operationen an 174 Patienten eingeschlossen. Präoperative, intraoperative und postoperative Faktoren aus den Patientenakten wurden erfasst und analysiert.

Prospektiv erfolgte die Erfassung der Patientenzufriedenheit mittels eines standardisierten Fragebogens durch telefonische Befragung der Patienten. In dem prospektiven Studienanteil wurden 137 Tränenwegsoperationen an 137 Patienten eingeschlossen. Die Patienten wurden nach ihren aktuellen Beschwerden und ihrer Zufriedenheit befragt.

Die Studie erfolgte unter Berücksichtigung der Deklaration von Helsinki, in welcher der Weltärztebund die ethischen Grundsätze für die medizinische Forschung am Menschen festlegte.

Die Ergebnisse dienen einerseits der internen Qualitätssicherung und andererseits dem Vergleich mit den Ergebnissen anderer Autoren.

3.3 Beschreibung der verwendeten statistischen Methoden

Zum Vergleich zweier unabhängiger Gruppen wurde der t-Test verwendet. Die Überprüfung der Voraussetzung der Varianzhomogenität erfolgte mit Hilfe des Levene-Tests. Lag ein nominales beziehungsweise ordinales Messniveau vor (z.B. Reflux ja/nein), wurde der Chi²-Test zum Vergleich zweier oder mehrerer unabhängiger Gruppen verwendet und bei zu geringen erwarteten Zellbesetzungen (kleiner als 5) der exakte Test nach Fisher berechnet.

Bei der Überprüfung unabhängiger Gruppen (z.B. Spülbefund postoperativ) auf Unterschiede (wie z.B. das Alter) wurde eine einfaktorielle Varianzanalyse durchgeführt. Bei signifikanten Ergebnissen wurde über Post-hoc-Tests geklärt, zwischen welchen Gruppen relevante Unterschiede zu finden waren. Ausreißer wurden über die Analyse der Cook-Distanzen identifiziert. Zur Absicherung der Ergebnisse bei festgestellten Verletzungen der Annahmen wurde der Kruskal-Wallis-Tests verwendet.

Als Maße für die Effektstärke werden Cohen's d , Cramer's V und das partielle η^2 verwendet (Zur Berechnung von d und zur Interpretation verschiedener Effektstärkemaße).

3.4 Die Dakryozystorhinostomia externa nach Toti in der Augenklinik Darmstadt

3.4.1 Präoperative Evaluation der Patienten

Da die Hauptsymptomatik Epiphora durch verschiedene Ursachen auftreten kann, wurde bei allen Patienten eine Allgemein-, Augen- und Medikamentenanamnese erhoben. Bei der ophthalmologischen Untersuchung wurde besonders auf eine gleichzeitig bestehende Lidfehlstellung und akute Entzündungszustände geachtet. Nach Bougierung der Tränenpünktchen mit einer konischen Sonde, erfolgte meistens über das untere Tränenpünktchen die Tränenwegsspülung mit einer 0,8 mm Bangerter Sonde und physiologischer Kochsalzlösung. Zur präoperativen Diagnostik erfolgte standardmäßig die B-Scan Echographie des Tränensacks. Um nasale Ursachen für die Symptomatik auszuschließen, wurde in jedem Fall präoperativ eine Beurteilung durch einen Hals-Nasen-Ohren Arzt veranlasst. Die präoperative Evaluation wurde durch eine Blut-Labordiagnostik ergänzt, mit besonderer Berücksichtigung des Hämoglobinwertes sowie der Blutgerinnung. Bei Rezidiven nach vorangegangener Dakryozystorhinostomie oder bei Zustand nach knöchernen Frakturen der periorbitalen Region wurde zusätzlich eine Computer-Tomographie der Orbita durchgeführt.

3.4.2 Indikation zur Dakryozystorhinostomia externa

Die Indikation zur externen Dakryozystorhinostomie lag vor, bei rezidivierender Epiphora und ausbleibender Besserung nach transkanalikulären, endoskopischen Eingriffen sowie bei Dakryozystitis. Somit unterscheidet sich die Indikationsstellung zur Toti-Operation in unserer Klinik von der Indikationsstellung in anderen Kliniken, welche Patienten mit Tränenwegsstenosen primär mit einer externen Dakryozystorhinostomie versorgen. Weitere Indikationen stellten Stenosen bei knöchernen Verletzungen der periorbitalen Region, vor allem Mittelgesichtsfrakturen und

Veränderungen, die mit der Ausbildung einer Mukozele einhergegangen sind.

3.4.3 Operative Technik

Die Operation wird in Allgemeinanästhesie durchgeführt. Vor dem Eingriff wird eine abschwellende Therapie der Nasenschleimhaut, sowie ein Unterspritzen des OP-Gebietes mit hochverdünnter Adrenalinlösung durchgeführt. Über dem Ansatz des medialen Lidbändchens erfolgt ein 0,8 bis 1,0 cm großer Hautschnitt. Nach Durchtrennung der Muskulatur wird bis auf das Periost hinunterpräpariert. Das Periost wird mit einem Raspatorium nach Durchtrennung und Aufnahme des Lidbändchens scharf durchtrennt und von der Crista lacimalis abgehoben. Anschließend erfolgt eine stumpfe Lateralisation des darunter liegenden Tränensacks. Die Lamina papyracea sowie die Siebbeinzellen und die Crista lacimalis lassen sich nach Impression ausstanzen. Von unten zum Nasenrücken hin wird die Osteotomie auf eine Größe von circa 15 mm Durchmesser erweitert (Abb.1). Es erfolgt anschließend eine türflügelartige Eröffnung der Nasenschleimhaut von der periostalen Seite her. Dieser Nasenschleimhautlappen bildet später das Dach der Anastomose. Nach der türflügelartigen horizontalen Eröffnung des Tränensacks bis in die Tränensackkuppel, wird der vordere obere größere Anteil subkutan verankert oder mit dem Nasenschleimhautlappen verbunden (Abb. 2). Der hintere Lappen wird in Richtung Siebbein ausgestrichen oder reseziert. Die Kanalikuli werden mit einem Silikonschlauch in der von Busse beschriebenen Münsteraner Technik geschient [37, 38] (Abb. 3). Der Schlauch wird für circa 3 Monate in situ belassen. Der Silikonschlauch wird kurz vor dem Canaliculus communis geknotet und ohne Fixation in der Nasenhaupthöhle versenkt. So wird ein spontanes Herausziehen des Schlauchs durch den Patienten aus dem medialen Lidwinkel verhindert. Der Hautverschluss erfolgt subkutan mit Einzelknopfnähten eines resorbierbaren Fadens, beispielsweise Vicryl 5.0. Die Epidermis wird mit einem monophilen Kunststofffaden, beispielsweise Prolene 6.0, verschlossen (Abb. 4); dieser wird nach circa sieben Tagen

entfernt. Die Nachbehandlung erfolgt lokal mit abschwellenden Augen- und Nasentropfen sowie mit antibiotischen Augentropfen über einen Zeitraum von drei Wochen. Nach Entfernung des Fadens kann die Narbe, falls dies notwendig ist, mittels einer Hydrocortisonsalben-Massage behandelt werden.

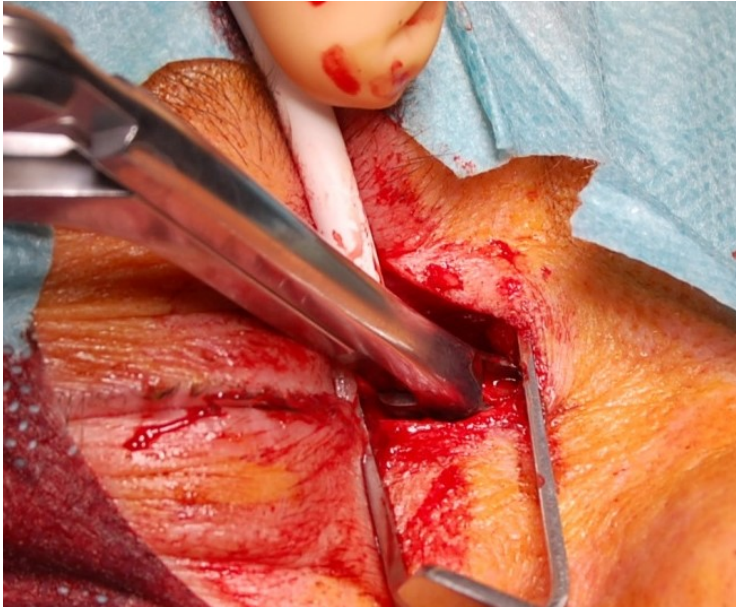


Abb. 1 Anlage eines Knochenfensters

Ausstanzung der Lamina papyracea, der Siebbeinzellen und der Crista lacrimalis, Osteotomie ca. 15 mm

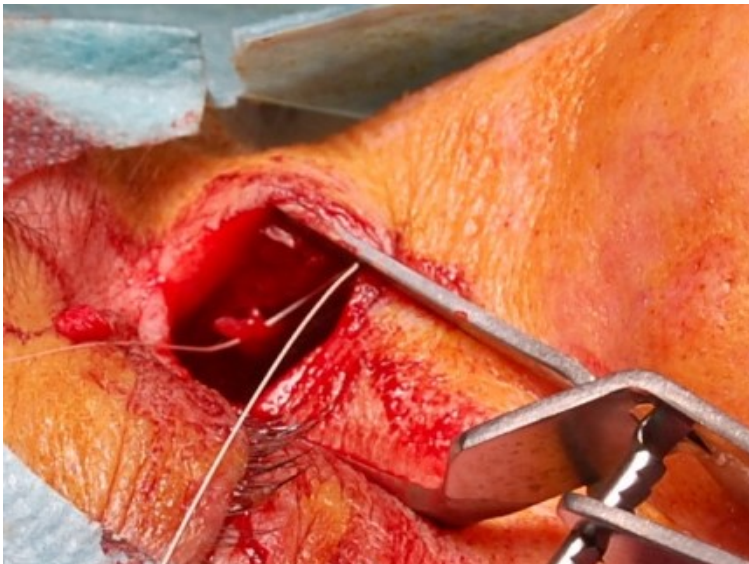


Abb. 2 Anastomose

Nach türflügelartiger Eröffnung der Nasenschleimhaut erfolgt die Adaptation mit der vorderen Tränensackklamelle

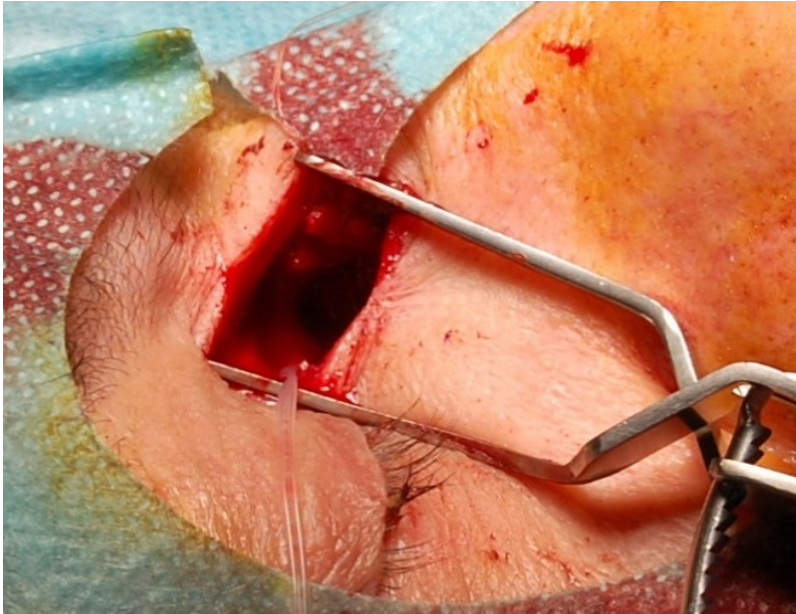


Abb. 3 Silikonintubation
Schienung der Kanalikuli nach Münsteraner Technik



Abb. 4 Schichtweiser Wundverschluß
Nach Versenken der Silikonintubation in der Nase erfolgt die subkutane Adaptation der Wundränder und Hautnaht

3.4.4 Postoperative Nachsorge

Die Entfernung der Nasentamponade erfolgte in der Regel am zweiten postoperativen Tag und am dritten postoperativen Tag erfolgte die Patientenentlassung. Den Patienten wurde angeraten, körperliche Anstrengungen für 14 Tage zu vermeiden. Die Entfernung der Fäden erfolgte am siebten bis zehnten postoperativen Tag. Die Patienten stellten sich drei Monate postoperativ zur Entfernung der bikanalikulären Intubation und zur abschließenden Evaluation mittels Tränenwegsspülung und Befragung nach den aktuellen Beschwerden ambulant vor.

4 Ergebnisse

4.1 Grundlegende Patientendaten und präoperative Ergebnisse

Konsekutiv wurden 174 Tränenwegsoperationen an 174 Patienten von Juli 2012 bis Juni 2014 in die Auswertung eingeschlossen. Hiervon waren 55 Patienten männlichen (31,6%) und 119 weiblichen (68,4%) Geschlechts. Der Altersdurchschnitt betrug $60,30 \pm 18,41$ Jahre (3 bis 96, Median: 64,00 Jahre). Die Altersverteilung ist in Abb. 5 dargestellt. In 99 Fällen (56,9%) wurde eine rechtsseitige Operation vorgenommen, in 75 Fällen (43,1%) eine linksseitige. Bei 145 Patienten (83,3%) bestanden einseitige Tränenwegsbeschwerden, in 29 Fällen (16,7%) beidseitige Beschwerden, die aber nur einseitig einer externen Dakryozystorhinostomie bedurften. Bei 51 Patienten (29,3%) bestand präoperativ eine Epiphora ohne Entzündungssymptomatik, bei 44 Patienten (25,3%) eine Dakryozystitis ohne Epiphora und bei 77 Patienten (44,3%) eine Dakryozystitis mit Epiphora. Die mittlere Dauer der Beschwerden bis zur operativen Versorgung betrug $30,13$ Monate $\pm 61,87$ Monate (Median: 12 Monate).

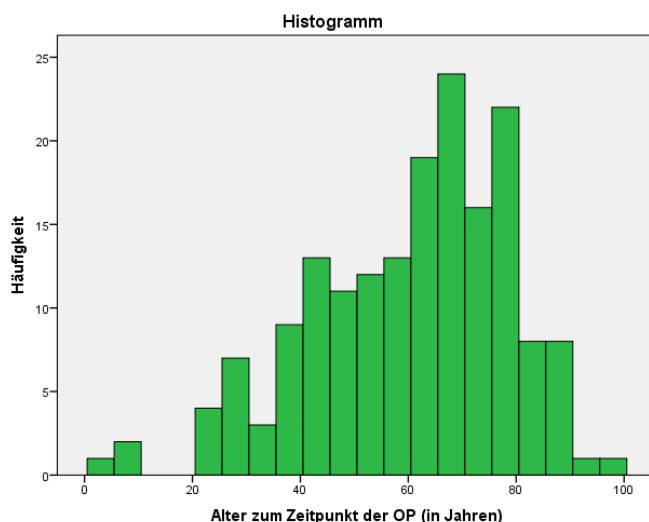


Abb. 5 Altersverteilung der Patienten in allen Gruppen
Der Altersdurchschnitt zum OP-Zeitpunkt betrug 60,30 Jahre

Bei 106 Patienten (60,9%) war die geplante Dakryozystorhinostomie eine Erstoperation. Bei 67 Patienten (38,5%) war bereits im Vorfeld eine Tränenwegsoperation durchgeführt worden. Bei einem Fall fehlen die Daten zur Voroperation. Die Anzahl der Voroperationen in unserem Patientenkollektiv wird in Abb. 6 dargestellt.

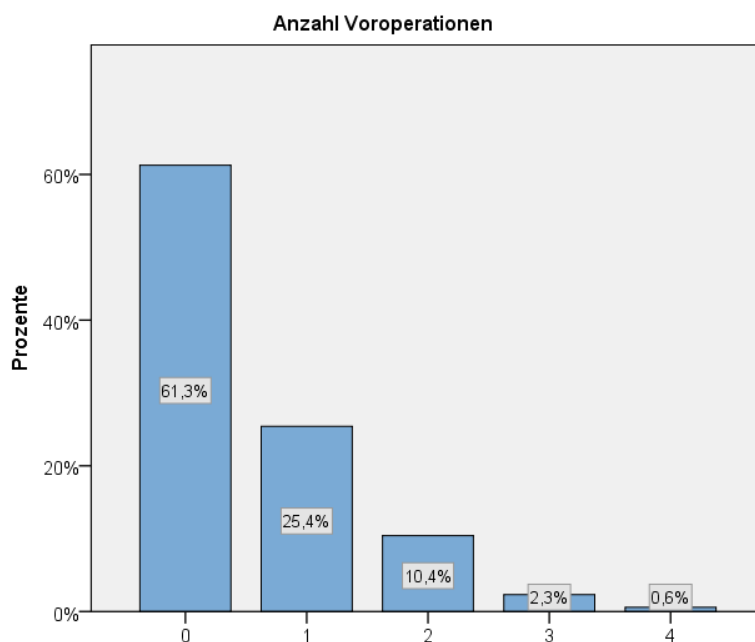


Abb. 6 Anzahl der Voroperationen zum Zeitpunkt der Toti-Operation

In 61,3% der Fälle erfolgte keine Voroperation

Als Art der Voroperation wurde in 43 Fällen (64,2%) eine endoskopische Operation durchgeführt, in 12 Fällen (17,9%) eine Dakryozystorhinostomie, in 4 Fällen (6,0%) eine endoskopische Operation und Dakryozystorhinostomie, in 2 Fällen (3,0%) eine Tränenwegsspülung, in 5 Fällen (7,5%) eine andere, nicht näher spezifizierte Tränenwegsoperation und in einem Fall (1,5%) eine Tränenwegsspülung und eine andere nicht näher spezifizierte Tränenwegsoperation.

Eine relevante Vorerkrankung bestand bei 96 Patienten (55,2%). Die Mehrheit dieser 96 Patienten (n=76, 79,2%) litt an einer Dakryozystitis, 8 Patienten (8,3%) hatten sich ein periorbitales Trauma unterzogen, 8 Patienten (8,3%) litten an einer chronischen Konjunktivitis und 4 Patienten (4,2%) an einer Kanalikulitis.

Eine Tränenwegsspülung wurde präoperativ bei 140 Patienten (80,5%) vorgenommen, unterlassen wurde dies bei 34 Patienten (19,5%) aufgrund von akuten, schmerzhaften Entzündungszuständen im Tränensackbereich. Von den 140 Patienten, bei welchen der Spülversuch vorgenommen wurde, waren die Tränenwege in 116 Fällen (82,9 %) nicht spülbar, in 19 Fällen (13,6%) konnte eine verzögerte Spülbarkeit festgestellt werden und nur in 5 Fällen (3,6%) waren die Tränenwege flott zur Nase spülbar. Eine Übersicht zeigt Abb. 7.

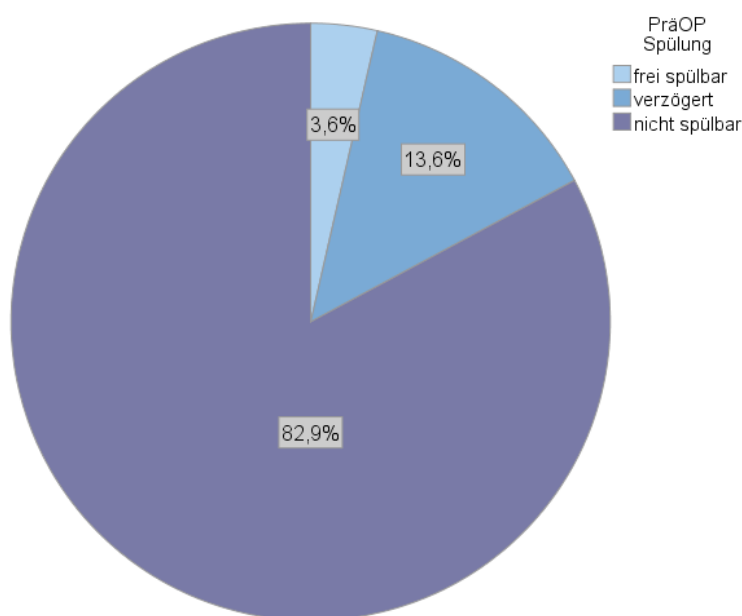


Abb. 7 Spülbarkeit der Tränenwege präoperativ

Bei 82,9% der Patienten zeigte sich präoperativ keine Spülbarkeit zur Nase

Von 140 Patienten, bei denen ein präoperativer Spülversuch vorgenommen wurde, zeigte sich bei 125 Patienten (89,2%) ein Reflux aus dem ipsilateralen oder kontralateralen Tränenpünktchen; 10 Patienten davon (8,0%) wiesen hierbei einen Reflux aus dem ipsilateralen Tränenpünktchen und 115 Patienten (92,0%) einen Reflux aus dem kontralateralen Tränenpünktchen auf. Der Reflux besaß bei 65 von den 125 Patienten (52,0%) eine klare Konsistenz, bei 49 Patienten (39,2%) eine schleimige Konsistenz und bei 10 Patienten (8,0%) eine eitrig Konsistenz. Bei einem Fall fehlt die Angabe zur Reflux-Konsistenz.

Der Durchschnitt des Tränensackdurchmessers in der Echographie (B-Scan) betrug $8,85 \pm 2,89$ mm (3,35-16,47, Median: 8,90). Bei 62 Patienten fehlen die Daten zum Tränensackdurchmesser präoperativ. Die Verteilung des Tränensackdurchmessers im untersuchten Patientengut wird in Abb. 8 dargestellt.

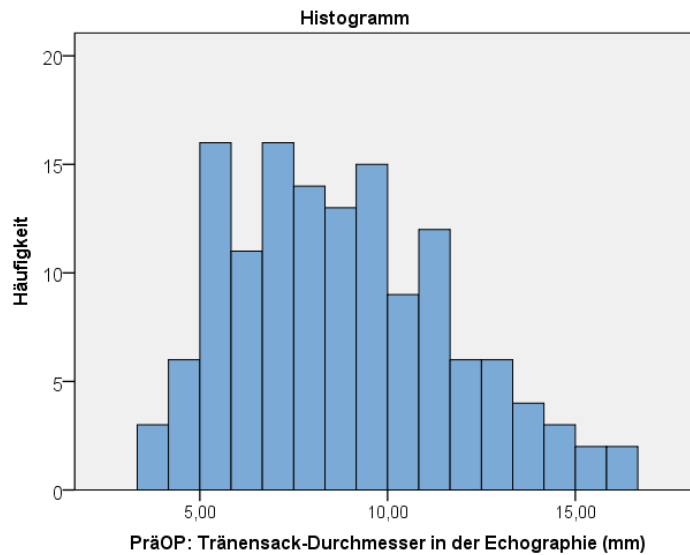


Abb. 8 Verteilung des Tränensackdurchmessers im Patientengut
Der Durchmesser des Tränensacks echographisch betrug durchschnittlich präoperativ 8,85 mm

4.2 Intraoperative Ergebnisse

Die Auswertung der Operationsberichte ergab eine mittlere Operationsdauer von 45,83 Minuten. Die Operationen wurden von insgesamt 6 verschiedenen Operateuren mit Assistenz-, Fach-, Ober- und Chefarztstatus durchgeführt. In 4 Fällen (2,2%) wurden intraoperativ Dakryolithen entfernt. In einem Fall (0,6%) kam es zu einer verstärkten intraoperativen Blutung. Die intraoperative Applikation von Mitomycin C an der Osteotomie wurde in einem Fall bei Rezidiv einer Dakryophlegmone nach zwei erfolglosen externen Dakryozystorhinostomien vorgenommen. Bei Vorliegen eines makroskopisch pathologischen Tränensackes, erfolgte bei einem Fall eine Tränensackbiopsie mit anschließender histologischer Untersuchung. Die histologische Aufarbeitung zeigte ein Non-Hodgkin-B-Zell Lymphom des Tränensackes. Der Patient wurde zur weiteren Evaluation in einer onkologischen Klinik vorgestellt.

4.3 Postoperative Ergebnisse

4.3.1 Frühe postoperative Phase

Der Eingriff erfolgte stets unter stationärer Betreuung. Bei 8,6% der Patienten (n=15) traten im frühen postoperativen Verlauf Komplikationen auf.

Bei 10 Patienten (5,7%) trat postoperativ eine Blutung auf, die mittels erneuter Nasentamponade durch unsere HNO-Kollegen versorgt werden konnte. Bei 4 von 15 Patienten mit Komplikationen (26,6%) trat eine Wundinfektion auf, die mit systemischer intravenöser Gabe von Antibiotika behandelt wurde. In einem Fall trat postoperativ am Operationstag ein retrobulbäres Hämatom auf, was am gleichen Tag operativ entlastet wurde.

4.3.2 Ambulante Kontrolle

162 Patienten (93% der operierten Patienten) wurden nach einem postoperativen Zeitintervall von drei Monaten einer Kontrolle unterzogen.

Dabei erfolgte die Entfernung der Tränenwegsintubation sowie auch eine erneute Spülung der Tränenwege. Bei 81,5% der 162 Patienten zeigte sich eine flotte Spülbarkeit zur Nase. Bei 11,7% der 162 Patienten zeigte sich eine leicht verzögerte Spülbarkeit zur Nase. Bei 6,8% der 162 Patienten waren die Tränenwege nicht spülbar. Die Ergebnisse der Spülung werden in Abb. 9 dargestellt.

Ein Reflux konnte in 32 der 162 postoperativen Fällen (19,8%) festgestellt werden.

In zwei Fällen wurde die Intubation für 6 Monate in situ belassen, in einem Fall lag die Intubation während der Befragung immer noch und seit über 60 Monaten in situ.

Eine vorzeitige Luxation der Intubation wurde bei 7 Fällen (4,3%) festgestellt.

Insgesamt sind 12 der 174 operierten Patienten nicht zur postoperativen Kontrollen erschienen, dementsprechend liegen hier keine Daten vor.

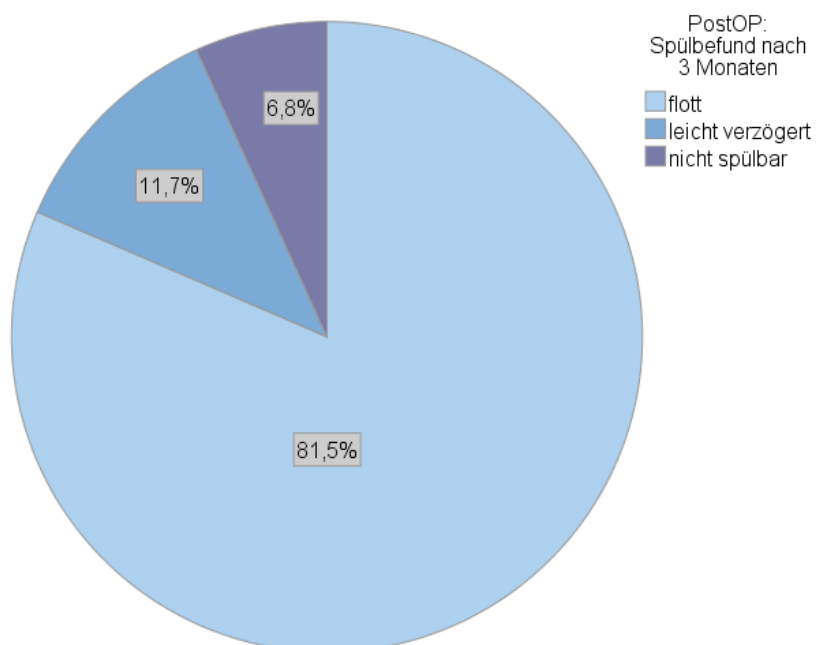


Abb. 9 Spülbarkeit der Tränenwege postoperativ

In 81,5% der Fälle zeigte sich 3 Monate postoperativ eine freie Spülbarkeit der Tränenwege

4.4 Prospektive Phase der Studie

4.4.1 Methodik

Der Nachbeobachtungszeitraum lag in unserer Studie bei 40,59 Monaten \pm 17,75 Monate (14-106 Monate) (Abb. 10). Wir konnten mit 137 von den 174 operierten Patienten Kontakt aufnehmen und alle 137 Patienten haben sich bereit erklärt, die Fragen des standardisierten Fragebogens zu beantworten.

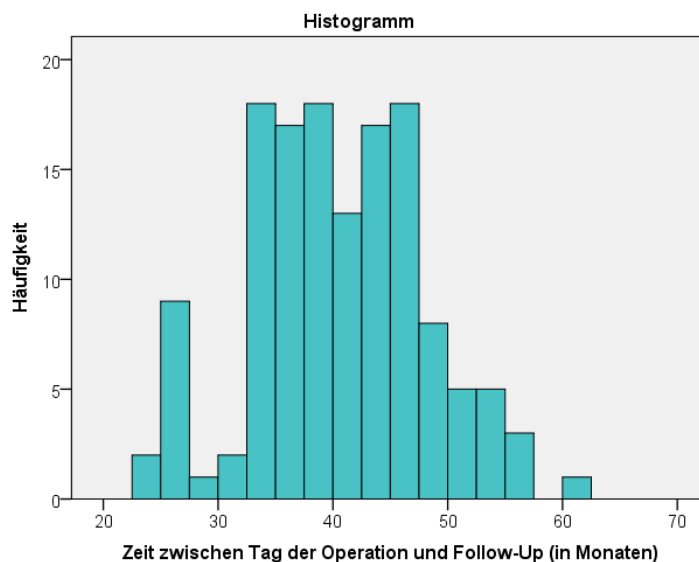


Abb. 10 Darstellung der Nachbeobachtungszeit

Die Studiendaten beziehen sich auf einen langen Nachbeobachtungszeitraum, der durchschnittlich 40,59 Monate betrug

4.4.2 Aktuelle Beschwerden zum Zeitpunkt der telefonischen Befragung

In 91 der 137 Fälle (66,4%) wurde keine Epiphora mehr angegeben, in 46 von 137 Fällen (33,6%) wurde hingegen von einer aktuellen Epiphora berichtet. Von den Patienten, bei welchen drei Monate postoperativ ein Reflux während der Tränenwegsspülung nachgewiesen werden konnte, gaben 56% an, an Epiphora zu leiden. In der Gruppe der Patienten ohne postoperativen Reflux, trat eine Epiphora hingegen seltener auf (27 %).

Dieser Unterschied ist statistisch signifikant ($p = .010$), weist aber eine geringe Stärke auf ($V = .24$).

53,3% der befragten Patienten (73 von 137) gaben eine vollständige Beschwerdefreiheit an. 32,1 % der Patienten (44 von 137) gab eine Besserung der Beschwerden an, bei 10,2% der Patienten (14 von 137) waren die Beschwerden unverändert und bei 4,4% (6 von 137) wurde eine Verschlechterung im Vergleich zum präoperativen Status angegeben. Einen Überblick der aktuellen Beschwerden zeigt Abb. 11.

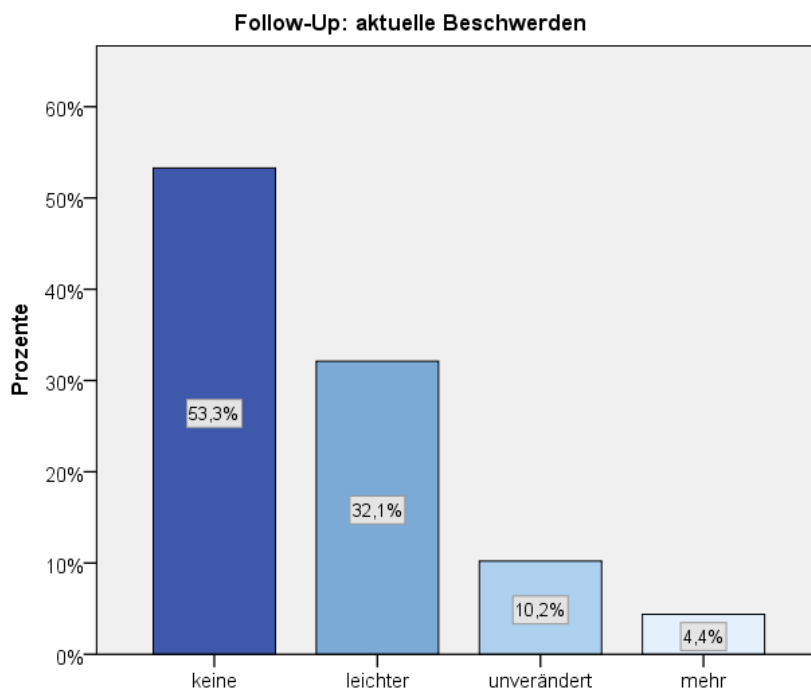


Abb. 11 Darstellung des Beschwerdestatus

Zum Zeitpunkt der telefonischen Befragung waren 53,3% der Patienten beschwerdefrei.

Zur Analyse der möglichen prognostischen - und Risikofaktoren, die zu keiner Besserung oder sogar zu einer Verschlechterung der Beschwerden führen, haben wir diese Patienten weiter analysiert.

Ein statistisch signifikanter Zusammenhang konnte zwischen dem Befund der Spülung drei Monate postoperativ und den aktuellen Beschwerden im Follow-up ($p < .001$) nachgewiesen werden. Bei verzögerter Spülbarkeit oder

nicht spülbaren Tränenwegen drei Monate postoperativ, werden im Follow-up häufiger unveränderte oder mehr Beschwerden dokumentiert, als bei flott spülbaren Tränenwegen. Keine Beschwerden, d.h. komplette Linderung, werden am häufigsten dann berichtet, wenn das Ergebnis des Spülbefunds flott war. Dieser Effekt ist als signifikant stark zu beurteilen ($V = .43$).

aktuelle Beschwerden	flott ($n = 112$)		verzögert ($n = 12$)		nicht spülbar ($n = 10$)	
	n	%	n	%	n	%
Keine	68	60.7	5	41.7	--	--
Leichter	35	31.2	2	16.7	6	60.0
unverändert/mehr	9	8.0	5	41.7	4	40.0

Anmerkung. Exakter Test nach Fisher: $p < .001$

Tab. 1 Spülbefund und Beschwerdegrad 3 Monaten postoperativ

Der Altersdurchschnitt liegt bei den Patienten, die im Follow-up keine ($n = 73$), beziehungsweise leichtere Beschwerden ($n = 44$) angeben bei $M = 58.58$ ($SD = 17.65$) beziehungsweise $M = 59.73$ ($SD = 18.84$), während Patienten mit unveränderten oder mehr Beschwerden ($n = 20$) im Durchschnitt älter sind ($M = 67.95$, $SD = 10.52$).

Die Studie zeigt keinen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen den aktuellen Beschwerden bei der Befragung und dem Tränensackdurchmesser präoperativ (Abb. 12). Die einfaktorielle Varianzanalyse, die die Gruppen der Patienten nach aktuellen Beschwerden auf Unterschiede hinsichtlich des mittleren Tränensackdurchmessers untersucht, liefert ein nicht signifikantes Ergebnis ($F(2, 109) = 0.57$, $p = .567$, $\eta^2 = .01$). Der Levene-Test gibt dabei keine Hinweise auf Varianzheterogenität ($p = .924$). Da die standardisierten Residuen im Q-Q-Diagramm im unteren Bereich leichte Abweichungen von der Normalverteilung zeigen, wird zur Absicherung der Resultate der Kruskal-Wallis-Test gerechnet, der das Ergebnis der parametrischen Analyse bestätigt ($H(2) = 1.00$, $p = .607$).

aktuelle Beschwerden	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>n</i>
Keine	9.07	3.01	60
leichter	9.22	3.07	34
unverändert/mehr	8.31	3.07	18

Anmerkung. $F(2, 109) = 0.57, p = .567, \eta^2 = .01$

Tab. 2 Beschwerdegrad im Verhältnis zum Tränensackdurchmesser

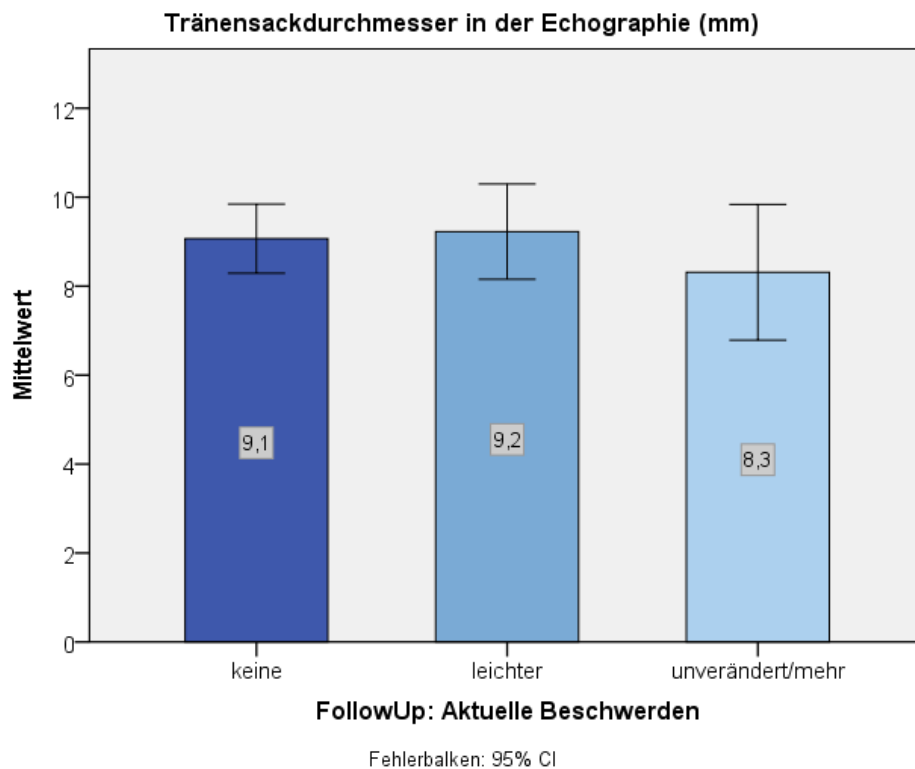


Abb. 12 Balkendiagramm des Tränensackdurchmessers bei Beschwerden
Darstellung der Beschwerden (keine/leicht/unverändert) bezugnehmend auf den präoperativen Tränensackdurchmesser

Zwischen den aktuellen Beschwerden und der Anzahl an Voroperationen kann kein statistisch relevanter Zusammenhang festgestellt werden. In unserer Studie hatten Voroperationen keinen Einfluss auf den aktuellen Beschwerdestatus der Patienten. Da eine sehr schiefe Verteilung für die Anzahl der Voroperationen vorliegt, wird der Kruskal-Wallis-Test verwendet ($H(2) = 2.74, p = .254$).

aktuelle Beschwerden	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Mdn</i>	<i>n</i>
Keine	0.53	0.77	0	72
Leichter	0.52	0.82	0	44
unverändert/mehr	0.85	0.93	1	20

Anmerkung. $H(2) = 2.74, p = .254$

Tab. 3 Beschwerdegrad im Verhältnis zur Anzahl der Voroperationen

Voroperationen scheinen keine Relevanz und Einfluss auf den aktuellen Beschwerdestatus zu haben ($\chi^2(2) = 2.50, p = .287, V = .14$) (Abb.13).

	nein (<i>n</i> = 81)		ja (<i>n</i> = 55)	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Keine	43	53.1	29	52.7
leichter	29	35.8	15	27.3
unverändert/mehr	9	11.1	11	20.0

Anmerkung. $\chi^2(2) = 2.50, p = .287, V = .14$

Tab. 4 Einfluss der Voroperationen auf den aktuellen Beschwerdegrad

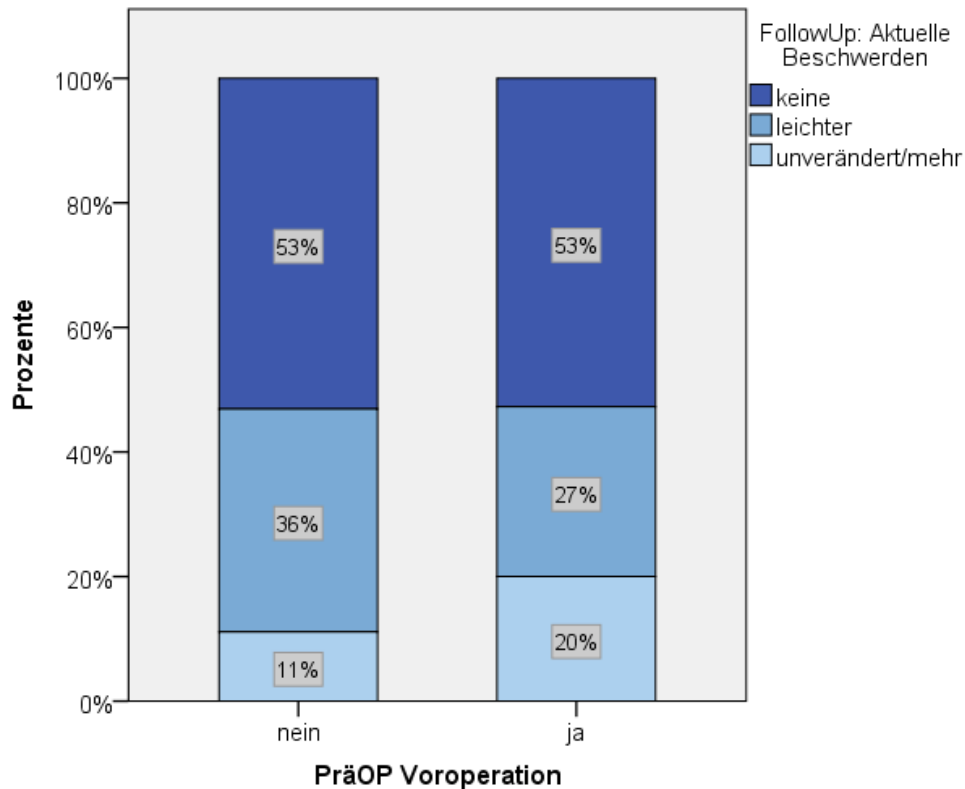


Abb. 13 Beschwerdestatus im Bezug auf das Vorliegen von Voroperationen
In beiden Gruppen zeigte sich postoperativ zu 53% Beschwerdefreiheit

4.4.3 Patientenzufriedenheit

Nach Auswertung aller Patientenfragebögen konnte die Patientenzufriedenheit und damit die Bewertung des subjektiven Langzeiterfolgs den drei vorgegebenen Beschwerdestatus-Kategorien wie folgt zugeordnet werden: „sehr zufrieden“: n=106 (77,4%), „zufrieden“: n=14 (10,2%) und „nicht zufrieden“: n=17 (12,4%). Die Gesamtbeurteilung wird in Abb. 14 dargestellt.

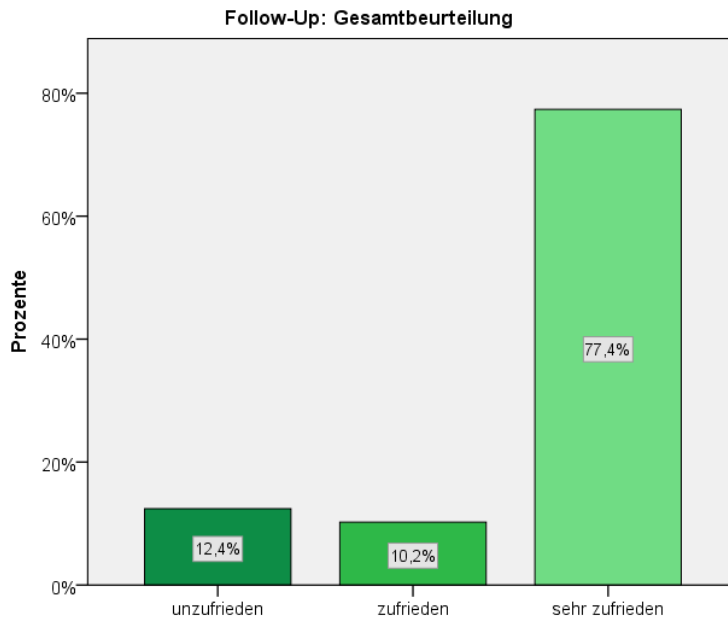


Abb. 14 Darstellung der aktuellen Zufriedenheit der Patienten

Die Gesamtzufriedenheit betrug bei der Follow-up Kontrolle 87,6%

Patienten, bei denen postoperativ Komplikationen auftraten, sind tendenziell weniger zufrieden, als Patienten ohne Komplikationen ($p = .088$). Die Stärke des Effekts ist als eher gering einzustufen ($V = .17$, Exakter Test nach Fisher: $p = .088$)

Ein signifikanter Zusammenhang konnte zwischen dem Befund der Tränenwegsspülung drei Monate postoperativ und der Gesamtbeurteilung im Follow-up ($p = .001$) nachgewiesen werden. Bei Vorliegen einer verzögerten Spülbarkeit, oder bei nicht spülbaren Tränenwegen drei Monate postoperativ, sind die Patienten mit der Operation unzufriedener, als bei einer flotten Spülbarkeit drei Monate postoperativ. Die Zufriedenheit ist am größten, wenn das Ergebnis des Spülbefunds drei Monate postoperativ flott war. Die Effektstärke ist von einem geringen Grad ($V = .27$, Exakter Test nach Fisher: $p = .001$).

Für den mittleren Tränensackdurchmesser kann kein Unterschied nachgewiesen werden, wenn man diesen für alle drei Kategorien der Gesamtbeurteilung getrennt betrachtet; die einfaktorielle Varianzanalyse liefert ein nicht signifikantes Ergebnis ($F(2, 109) = 0.73$, $p = .483$, $\eta^2 = .01$). Der Levene-Test gibt dabei keine Hinweise auf eine Varianzheterogenität ($P = .902$). Da die standardisierten Residuen im Q-Q-Diagramm leichte

Abweichungen von der Normalverteilung zeigen, wird zur Absicherung der Resultate der Kruskal-Wallis-Test angewendet, der das Ergebnis der parametrischen Analyse bestätigt ($H(2) = 1.34$, $p = .512$) (Abb.15).

	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>n</i>
unzufrieden	8.72	3.13	16
zufrieden	8.10	2.89	12
sehr zufrieden	9.17	3.04	84

Anmerkung. $F(2, 109) = 0.73$, $p = .483$, $\eta^2 = .01$

Tab. 5 Patientenzufriedenheit abhängig vom Tränensackdurchmesser

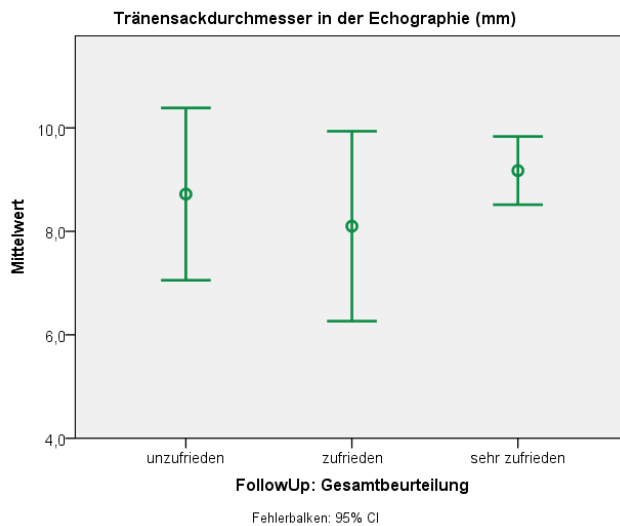


Abb. 15 Balkendiagramm des Tränensackdurchmessers nach Zufriedenheit der Patienten

Es zeigte sich kein Unterschied in der Zufriedenheit bezugnehmend auf den Tränensackdurchmesser präoperativ

Es kann kein statistisch relevanter Zusammenhang zwischen der Gesamtbeurteilung der Patienten und der Anzahl an Voroperationen festgestellt werden ($\tau = -.09$, $p = .269$) (Abb.16).

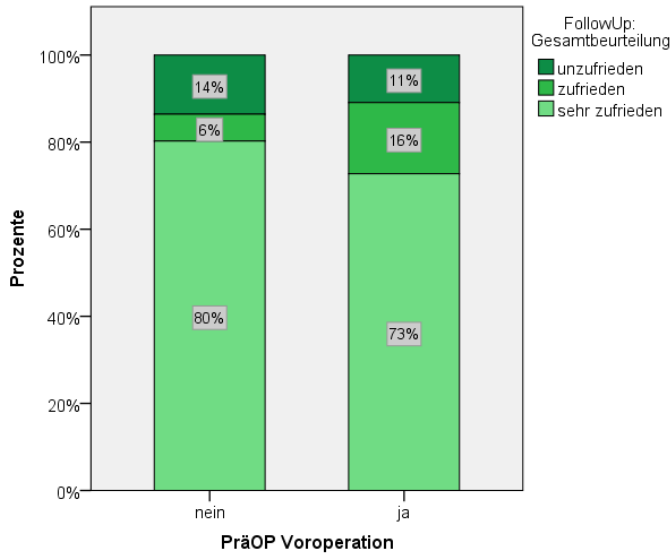


Abb. 16 Darstellung der Patientenzufriedenheit in Bezug auf durchgeführte Voroperationen

Bei Patienten ohne Voroperationen an den Tränenwegen zeigte sich eine langfristige Zufriedenheit postoperativ (Follow-up) in 80%

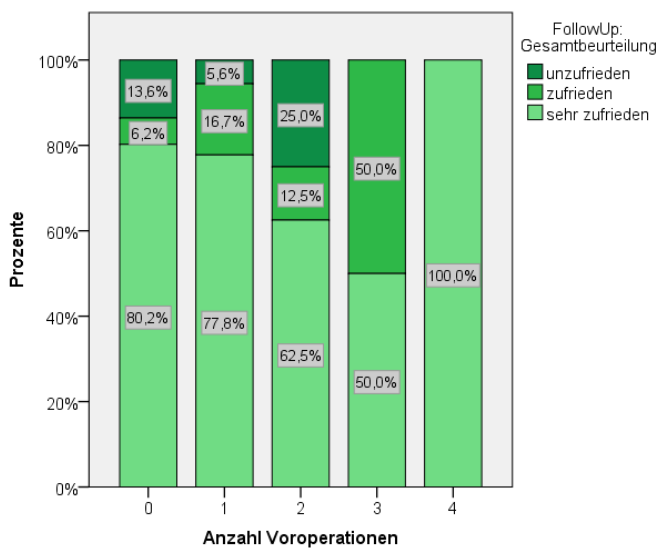


Abb. 17 Darstellung der Patientenzufriedenheit in Bezug auf die Anzahl der Voroperationen

Die signifikant höchste Zufriedenheit bei der Follow-up Kontrolle zeigte sich bei Patienten ohne Voroperationen an den Tränenwegen

Voroperationen haben keinen Einfluss auf die Gesamtbeurteilung der Patienten ($\chi^2(2) = 3.73, p = .155, V = .17$) (Abb.17).

	nein (<i>n</i> = 81)		ja (<i>n</i> = 55)	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
unzufrieden	11	13.6	6	10.9
zufrieden	5	6.2	9	16.4
sehr zufrieden	65	80.2	40	72.7

Anmerkung. $\chi^2(2) = 3.73$, $p = .155$, $V = .17$

Tab. 6 Einfluss der Voroperationen auf die Patientenzufriedenheit

4.4.4 Nachoperationen

Eine Nachoperation wurde in 12 Fällen (8,7% von 137 telefonisch befragten Patienten) angegeben. Alle 12 Operationen wurden außerhalb des retrospektiven Zeitrahmens durchgeführt. 8 von 12 Nachoperationen wurden in unserer Klinik durchgeführt. Davon wurde bei 6 Patienten eine endoskopische Operation, bei einem Patienten eine Metaireau-Tube Implantation und bei einem Patienten eine externe Dakryozystorhinostomie vorgenommen. Bei 4 Patienten wurde ex domo eine erneute Tränenwegsoperation durchgeführt. Bei diesen 4 Fällen konnten die Patienten im Rahmen der telefonischen Befragung die Art der Nachoperation nicht näher spezifizieren.

Patienten mit Reflux bei der Tränenwegsspülung drei Monate postoperativ benötigten häufiger eine Nachoperation (18%) als Patienten ohne Reflux (6%). Dieser Unterschied ist statistisch signifikant, aber nur von geringer Stärke ($p = .050$, $V = .18$).

Ein signifikanter Zusammenhang besteht zwischen dem Befund der Spülung drei Monate postoperativ und der Notwendigkeit einer Nachoperation ($p = .004$). Bei Vorliegen eines Spülbefunds, der „verzögert“ oder „nicht spülbar“ lautete, war eine Nachoperation häufiger nötig als bei Patienten mit einem postoperativen Spülbefund „flott spülbar“. Der Effekt ist von mittlerer Stärke ($V = .30$, Exakter Test nach Fisher: $p = .004$).

Patienten, die ein periorbitales Trauma präoperativ erlitten haben, benötigten am häufigsten (33%) eine Nachoperation im Vergleich zu den anderen relevanten Vorerkrankungen. Aufgrund der geringen Patientenzahl mit Trauma in unserer Studie liefert der exakte Test von Fisher ein nicht-signifikantes Ergebnis ($P = .251$, $V = .24$).

4.4.5 Narbenbildung

13,1% der Patienten ($n=18$) gaben eine kosmetisch störende Narbe an. Jüngere Patienten berichteten signifikant häufiger von einer kosmetisch störenden Narbe als ältere Patienten ($t(135) = 2.97$, $p = .004$). So liegt der Altersdurchschnitt der Patienten mit störender Narbe ($n = 18$) bei 49.28 Jahren ($SD = 17.50$) und bei Patienten ohne kosmetisch störende Narbe ($n = 119$) bei 61.98 Jahren ($SD = 16.84$) (Abb. 18). Der nicht-parametrische Mann-Whitney-U-Test bestätigt dieses Ergebnis $U = 600.50$, $z = -3.00$, $p = .003$. Dieser Effekt ist von mittlerem Grad ($d = .75$).

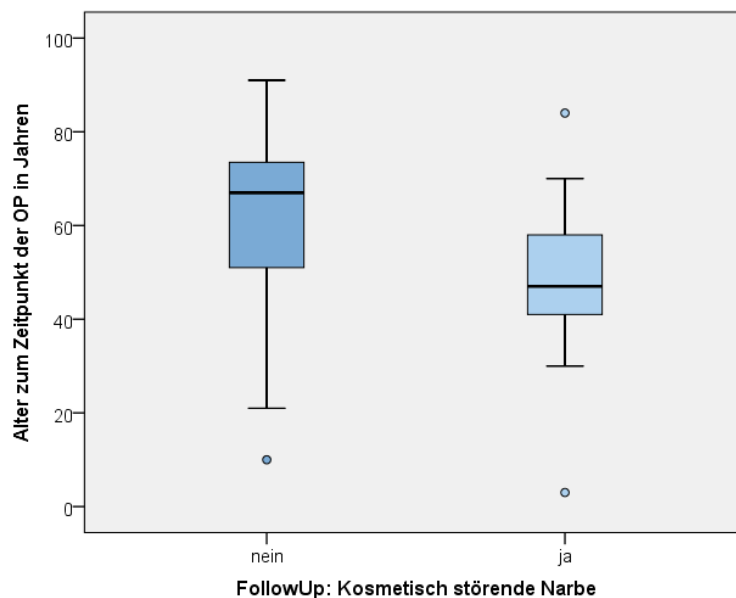


Abb. 18 Verteilung des Befundes kosmetisch störende Narbe zu dem Alter der Patienten

Ältere Patienten haben sich seltener über eine Narbenbildung postoperativ beklagt

4.4.6 Nachsorge außerhalb der Studie

Eine Spülung der Tränenwege durch den behandelnden niedergelassenen Augenarzt wurde bei 20,4% der telefonisch befragten Patienten (28 Patienten) durchgeführt. Diese Spülung wurde nach dem Zeitrahmen der ersten drei Monate postoperativ vorgenommen. Anamnestisch waren die Tränenwege bei 57,1% (16 Patienten) frei spülbar, bei 25,0% (7 Patienten) zeigte sich eine verzögerte Spülbarkeit zur Nase und in 17,9% der Fälle (5 Patienten) waren die Tränenwege nicht spülbar. 3,6 % der befragten Patienten (5 Patienten) gaben Schmerzen im Tränensackbereich an.

5 Diskussion

Die Indikation zur externen Dakryozystorhinostomie lag in unserer Studie vor, bei ausbleibender Besserung nach transkanalikulären, endoskopischen Eingriffen, bei Dakryozystitis und bei Tränenwegsstenosen nach knöchernen Verletzungen der periorbitalen Region. Somit unterscheidet sich die Indikationsstellung zur Toti-Operation in unserer Klinik von der Indikationsstellung in anderen Kliniken, welche Patienten mit Tränenwegsstenosen primär mit einer externen Dakryozystorhinostomie versorgen. Aus diesem Grund, wird in unserer Studie ein besonders selektiertes Patientenkollektiv untersucht, was unsere Studie von der Mehrheit der Studien über die Ergebnisse der Dakryozystorhinostomia externa unterscheidet.

Es zeigte sich eine Mehrheit Patienten weiblichen Geschlechtes (68,4%), die vergleichbar mit den Ergebnissen früherer Studien ist [39,40,41]. Der deutlich höhere Anteil weiblicher Patienten ist auf eine anatomische Prädisposition für Tränenwegsstenosen zurückzuführen. Radiologische Studien haben gezeigt, dass der knöcherne Tränenkanal weiblicher Patienten durchschnittlich 0,3 mm enger ist [42]. Darüber hinaus werden postmenopausale hormonbedingte Schleimhautveränderungen als prädisponierender Faktor postuliert [43].

Zu der Ätiologie der Tränenwegsstenosen, litt die Mehrheit der Patienten in unserer Studie an einer Dakryozystitis (n = 76, 43,7 %), die im Erwachsenenalter durch eine intrasakkale oder postsakkale Stenose der ableitenden Tränenwege bedingt ist [44]. 8,3% der Eingriffe erfolgten in unserem Patientenkollektiv bei einer traumatischen Ätiopathogenese. Dieser Anteil ist vergleichbar mit dem anderer Studien, die ein unselektioniertes Patientenkollektiv untersucht haben [40, 45]. In der Literatur zeigt sich eine höhere Rezidivrate bei traumatisch bedingten Stenosen im Vergleich zu anderen Ätiologien (24% vs 10%) [46]. In unserer Studie war eine Nachoperation in 33% der Tränenwegsstenosen traumatischer Genese notwendig.

In unserer Studie lag der mittlere Tränensackdurchmesser bei 8.85 ± 2.89 mm (3.35 bis 16.47 mm). Rochels et al. haben als Normwert für die Tränensackweite beim Erwachsenen (A-Bild) einen Durchmesser von $4,8 \pm 0,5$ mm genannt [47]. Machado et al. haben den Tränensackdurchmesser bei normalen Tränensäcken und Tränensäcken mit chronischer Dakryozystitis untersucht. Die normalen Tränensäcke zeigten einen mittleren anterioposterioren Durchmesser von 1,86 mm, wobei die Tränensäcke bei chronischer Dakryozystitis einen mittleren anterioposterioren Durchmesser von 10,99 mm aufwiesen. Darüber hinaus zeigte sich bei unauffälligen Tränensäcken ein hypoechogener Inhalt. Die chronisch entzündeten Tränensäcke wiesen hingegen einen punktförmigen, hyperreflektiven Inhalt auf [48]. In unserer Studie war eine Dakryozystitis die häufigste relevante Vorerkrankung (79,2% der relevanten Vorerkrankungen). Unsere Studie bestätigt die klinische Erfahrung, dass Tränensäcke mit chronischer oder akuter Dakryozystitis tendenziell einen größeren Durchmesser aufweisen. Die Echographie wurde erstmals von Oksala in der Diagnostik der Tränenwege eingesetzt und hat sich gegenüber der Dakryozystographie bei der Darstellung der Tränenwege und besonders des Tränensacks etabliert [49]. Die Tränensackechographie hat sich als eine einfach durchzuführende, nicht strahlenbelastende, wiederholbare Untersuchungsmethode in der Diagnostik von Tränenwegserkrankungen etabliert. Ein weiterer Vorteil der Echographie gegenüber der Dakryozystographie ist die Möglichkeit der Evaluation der Tränenwege auch bei Verschluss der Canaliculi [47]. Durch das Einsetzen von hochauflösenden Ultraschallgeräten mit einem 20-MHz-Scanner ist ferner die Darstellung von intrakanalikulären Dakryolithen möglich [50].

Die mittlere Operationsdauer von 45,83 Minuten in unserer Studie liegt im unteren Bereich der in der Literatur angegebenen Zeiten [40, 44, 51]. Hartikainen et al. berichteten über eine mittlere Operationsdauer von 78 Minuten [52], Uludag et al. von 56,2 Minuten [53].

Dakryolithen fanden sich intraoperativ bei vier Patienten (2,2%) und wurden entfernt. Es gibt keinen einheitlichen Bericht über die Häufigkeit der intraoperativen Dakryolithiasis [45, 54].

Eine Modulation der Wundheilung bei rezidivierenden Tränenwegsstenosen ist mit der intraoperativen Applikation von Antimetaboliten wie Mitomycin C möglich. Die intraoperative Applikation von Mitomycin C erfolgte in unserem Patientenkollektiv in einem Fall bei rezidivierender Dakryozystitis nach zwei erfolglosen externen Dakryozystorhinostomien. Mitomycin C ist ein erstmals 1956 aus *Streptomyces caespitosus* isoliertes zytotoxisches Antibiotikum [55]. Mitomycin C hemmt die Kollagensynthese der Fibroblasten durch Hemmung der DNA- und RNA-Synthese und wird breit verwendet als antiproliferativer Faktor für die Glaukomchirurgie, sowie bei Rezidiven von Bindehautpterygien [56, 57]. Rahman et al. (2006) berichten in einer experimentellen Studie mit intraoperativer Applikation von Mitomycin C über einen Langzeiterfolg von 97 % und unterstützen die intraoperative Antimetaboliten-Applikation als eine preiswerte Methode, um gute Operationserfolgsraten zu erzielen [58]. In einer anderen Studie haben Yildirim et al. die funktionelle und anatomische Erfolgsrate der adjuvanten intraoperativen Applikation von Mitomycin C auf der Osteotomie (1ml, 0,2 mg/ml) im Rahmen einer prospektiven, randomisierten Studie untersucht. Die intraoperative Applikation von Mitomycin C erreichte eine bessere Erfolgsquote als in der Kontrollgruppe (95% vs. 85%), jedoch war der Unterschied nicht statistisch signifikant ($p=0,605$) [59].

Eine verstärkte intraoperative Blutung trat in unserem Patientenkollektiv bei 5,7% der Fälle auf. Über ähnliche Ergebnisse wird in der Literatur berichtet [44, 60].

Eine Intubation der Tränenwege erfolgte in unserem Patientengut routinemäßig. Quickert war der erste, der Silikonintubationen zur Erhaltung der Durchgängigkeit des Ostiums eingesetzt hat [61]. In der Literatur wird die Intubation der Tränenwege im Rahmen von Tränenwegsoperationen kontrovers diskutiert. Manche Autoren nehmen routinemäßig bei allen Dakryozystorhinostomien eine Intubation vor [2], wobei andere der Ansicht sind, dass die Intubation nur für Fälle mit hohem Rezidivrisiko, wie schwere intraoperative Blutung, behalten werden sollte [62]. Somit werden postoperative intubationsbedingte Komplikationen, wie Schlitzung der Tränenpünktchen, peripunktale Granulationen und korneale Erosionen

vermieden [63]. Andere Autoren heben den ökonomischen Aspekt der zusätzlichen Kosten wie Materialkosten, Kosten durch längere Operationszeiten sowie auch durch zusätzliche Visiten hervor und empfehlen eine Intubation nur bei komplizierten Fällen [64]. In einer Metaanalyse wurde die Erfolgsrate der Dakryozystorhinostomia mit Intubation (494 Fälle) und ohne Intubation (475 Fälle) verglichen. Es zeigte sich eine bessere Erfolgsrate bei Eingriffen mit Intubation der Canaliculi. Der Unterschied war statistisch signifikant. ($p=0,006$) [65]. In unserem Patientengut erfolgte die Entfernung der Intubation in der Regel drei Monate postoperativ. In der Literatur herrscht Uneinigkeit über den Zeitpunkt der Entfernung der Intubation mit Zeiten, die zwischen vier Wochen [66] und neun Monaten [67] variieren.

Eine postoperative Infektion der Wunde die einer intravenösen antibiotischen Therapie bedurfte, trat in 4 Fällen (2,3%) auf. Die in der Literatur angegebenen Raten liegen zwischen 0,9% [45] und 7,9% [46].

Postoperative Blutungen waren mit 5,7% die häufigste postoperative Komplikation. Sie konnten in jedem Fall durch das Legen einer erneuten Nasentamponade gestoppt werden. Eine operative Revision war in keinem Fall nötig. In der Literatur variiert die Häufigkeit einer postoperativen Blutung zwischen 3,9% [45, 54] und 5,9% [68].

13,1% unserer Patienten gaben bei der postoperativen telefonischen Befragung eine kosmetisch störende Narbe an. Ähnlich sind die Ergebnisse (10,5%) in einer Studie mit vergleichbarem Nachbeobachtungszeitraum und Altersprofil [69]. Tarbet et al. berichten bei einem deutlich kürzeren Nachbeobachtungszeitraum (7,5 Monate) von einer auffallenden Narbenbildung bei 2,6% der Patienten [54]. In einer anderen Studie haben 9% der Patienten 6 Monate postoperativ eine kosmetisch auffallende Narbenbildung angegeben [70]. Wir konnten zeigen, dass jüngere Patienten signifikant häufiger über eine kosmetisch auffallende Narbe berichten.

Mit unserer Studie verweisen wir auf einen langen Nachbeobachtungszeitraum von $40,59 \pm 17,75$ Monaten. Als Erfolgskriterium haben wir die aktuelle Besserung der Beschwerden sowie die angegebene

Zufriedenheit der Patienten definiert. Beide untersuchten Aspekte beruhen auf subjektiven Angaben der Patienten und entsprechen nicht zwingend einer anatomischen Durchgängigkeit der Tränenwege [71].

53,3% der befragten Patienten gaben eine vollständige Beschwerdefreiheit an, in 32,1% der Fälle wurde eine Besserung der Symptomatik angegeben. Somit ist insgesamt eine Besserung der Beschwerden bei 85,4% der Patienten erreicht worden.

In 77,4% der Fälle waren die Patienten sehr zufrieden und in 10,2% zufrieden mit dem Operationsergebnis, was eine gesamte Zufriedenheitsquote von 87,6% ergibt.

Unsere Erfolgsquote war mit den in der Literatur angegebenen Zahlen vergleichbar. Die nicht exakte Definition von Ausgangsbefunden und Erfolgskriterien erschwert die Vergleichbarkeit der verschiedenen Studien [34]. In der Literatur werden Erfolgsraten für die externe Dakryozystorhinostomie zwischen 80% und 99% angegeben [72]. Emmerich et al. geben in der weltweit größten verfügbaren Studie über den Langzeiterfolg der externen Dakryozystorhinostomie eine Erfolgsrate von 85% an [40]. Warren et al. geben eine Erfolgsrate von 93% nach 2,7 Jahren und 90% nach 4 Jahren [73] an. Rosen et al. berichteten in einem Patientenkollektiv aus 253 Patienten von einem Langzeiterfolg von 91% [74]. In einer weiteren Studie wurde eine objektive Erfolgsrate von 92,9% und eine subjektive Besserung bei 89,3% der Patienten 6 Monate postoperativ angegeben [60]. Alnawaiseh et al. haben 154 Operationen mit einem mittlerem Follow-up von 61,7 Monaten untersucht und eine subjektive Beschwerdefreiheit in 82,8% der Fälle erreicht [39].

Vergleichbare Daten (Erfolgsrate 91,5%) liefern die Studien, die auf anatomischen Verhältnissen beruhen und die Durchgängigkeit der Tränenwege als Erfolgskriterium definieren [75]. Hier wird erwähnt, dass eine rein anatomische Durchgängigkeit der Tränenwege, die durch ihre Spülbarkeit belegt wird, keinen Aufschluss über den aktiven Tränenabfluss, beziehungsweise den subjektiven Therapieerfolg geben kann.

In der Studie von Tarbet et al. waren 92% der Patienten 7,5 Monate postoperativ beschwerdefrei [54]. Da die Erfolgsrate mit der Dauer der postoperativen Nachbeobachtungszeit sinkt [62], liegt die höhere Erfolgsrate in dieser Studie an dem kurzen Follow-up Intervall. Mansour et al. haben die Patientenzufriedenheit 1 Jahr postoperativ (89%), 2-3 Jahre postoperativ (79%) und 4-5 Jahre postoperativ (71%) untersucht. Daraus ergibt sich, dass der Anteil der zufriedenen Patienten mit Zunahme des Nachbeobachtungszeitraums rückläufig wird [76].

Hinsichtlich der Geschlechtsverteilung und der Altersparameter unterscheidet sich die Zusammensetzung unseres Patientenkollektivs nicht signifikant von anderen Studien auf der Basis fehlender Patientenselektion [40, 75]. In unserer Studie lag der Altersdurchschnitt der Patienten, die im Follow-up keine oder leichtere Beschwerden angeben bei 58.58 Jahren, während Patienten mit unveränderten oder mehr Beschwerden im Durchschnitt älter waren. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch Tooley et al., die den subjektiven langfristigen Erfolg der externen Dakryozystorhinostomie (Ersteingriffe) anhand des Alters bei dem Zeitpunkt der Operation untersucht haben [77]. Die Patientenkohorte mit einem Alter von über 80 Jahren zeigte eine Erfolgsquote von 64%, wobei die jüngeren Patienten einen Erfolg von 86% zeigten ($p=0.02$).

Es zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Befund der Spülung drei Monate postoperativ auf der einen Seite und den aktuellen Beschwerden ($p<0.01$) und der Zufriedenheit im Follow-up auf der anderen Seite ($p=0.01$). Zusätzlich konnten wir zeigen, dass bei Reflux bei der Spülung drei Monate postoperativ eine Nachoperation häufiger notwendig war ($p=0.050$, $V=.18$). Ähnlich ist bei verzögerter Spülbarkeit und bei nicht spülbaren Tränenwegen eine Nachoperation häufiger notwendig gewesen ($p=0.004$, $V=0.30$). Diese Ergebnisse heben den wichtigen prognostischen Wert der Tränenwegsspülung drei Monate postoperativ hervor.

Ein Zusammenhang der aktuellen Beschwerden mit dem präoperativen Tränensackdurchmesser konnte in unserer Studie nicht belegt werden. Auch konnte kein Zusammenhang zwischen Tränensackdurchmesser und Beschwerdefreiheit postoperativ nachgewiesen werden. Dieses Ergebnis

steht im Kontrast zu den Ergebnissen von Heichel et al., die gezeigt haben, dass größere Tränensäcke mit einer erhöhten Zufriedenheit postoperativ im Zusammenhang stehen ($P < 0.001$) [44].

Eine Voroperation an den Tränenwegen hatte in unserer Studie keinen Einfluss auf die Schwere der aktuellen Beschwerden oder auf die Gesamtzufriedenheit der Patienten.

Eine besondere Patientengruppe bilden Patienten mit einer partiellen Stenose des Ductus nasolacrimalis, die sich mit verzögerter Spülbarkeit der Tränenwege manifestiert. Diese Entität wird oft als funktionelle Obstruktion des Ductus nasolacrimalis bezeichnet [78]. Obwohl die transkanalikulären, endoskopischen Verfahren als „first-step procedures“ bei partiellen Obstruktionen des Ductus nasolacrimalis bevorzugt werden, zeigt die externe Dakryozystorhinostomie bei diesen Fällen zufriedenstellende Ergebnisse. In der Literatur zeigt das Verfahren nach Toti eine statistisch signifikante, bessere Erfolgsrate als die endonasale, endoskopische Dakryozystorhinostomie bei partiellen Stenosen des Ductus nasolacrimalis. Die Langzeiterfolgsrate liegt in der Literatur zwischen 50% [79] und 100% [78]. Dies erklärt die Erkenntnis aktueller Studien, dass bei 50% der Tränenwegsstenosen mit kanalikulärer Obstruktion oder Obstruktion des Canaliculus communis, Veränderungen der Tränensackschleimhaut, wie Inflammation oder Fibrose zu sehen sind [80].

Als Ursachen für Misserfolge werden in der Literatur der Verschluss der Osteotomie, eine postoperative narbige Obstruktion im Bereich des Canaliculus communis, Polypose oder eine aktive systemische Erkrankung postuliert [81].

6 Zusammenfassung

In der vorliegenden Studie wurde der Stellenwert der externen Dakryozystorhinostomie in Zeiten endoskopischer Operationsverfahren anhand verschiedener subjektiver und objektiver Parameter überprüft. Anhand des eigenen Patientengutes konnten wir in unserer Studie eine Beschwerdefreiheit und Beschwerderückgang bei 85,4% der Fälle nachweisen, sowie eine Zufriedenheitsquote von 87,6%. Obwohl unsere Ergebnisse ähnlich mit denen anderer Studien sind, ist eine direkte Vergleichbarkeit der verschiedenen Studien aufgrund unterschiedlicher Ausgangssituationen und Erfolgskriterien nicht möglich. Untersuchungen, die sowohl die subjektive Beschwerdefreiheit der Patienten, als auch die anatomische Durchgängigkeit der Tränenwege berücksichtigen, liefern genauere Ergebnisse hinsichtlich des objektiven und subjektiven Operationserfolgs, sind aber schwerer durchführbar. Wir konnten einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen dem Befund der Spülung drei Monate postoperativ und der Schwere der aktuellen Beschwerden, beziehungsweise Patientenzufriedenheit, nachweisen. Daraus ergibt sich, dass der Spülbefund drei Monate postoperativ einen hohen Wert als prognostisches Instrument für die langfristige Beschwerdefreiheit der Patienten darstellt. Eine zeitnahe, erneute operative Intervention im Sinne einer transkanalikulären endoskopischen Operation könnte bei den Patienten mit verzögerter Spülbarkeit drei Monaten postoperativ eine schnellere Linderung der Beschwerden erzielen. Dafür sind weitere prospektive Studien nötig. Zusammenfassend hat die externe Dakryozystorhinostomie nach Toti, in der Zeit der endoskopischen Tränenwegschirurgie, bei adäquater Indikationsstellung einen hohen Stellenwert mit hohen langfristigen Erfolgsraten und niedrigem Risikoprofil.

7 Literaturverzeichnis

1. Hughes, SM. The history of lacrimal surgery. *Adv Ophtal Plast Surg*; 5: 139-68.
2. Meyer-Rüsenberg, HW, Vujancevic, S. & Emmerich, KH. Aktueller Stellenwert der Dakryozystorhinostomie. *Ophthalmologe* 2009; 106: 205.
3. Celsus, AC. *De Medicina* / with an English Translation by W.G. Spencer. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1935.
4. Toledo-Pereyra, LH. Galen's contribution to surgery. *J Hist Med Allied Sci* 1973; 28: 357-75.
5. Hirschberg, J. *The History of Ophthalmology, Volume III: The Middle Ages ; The Sixteenth and Seventeenth Centuries*. Translated by F.C. Blodi, Bonn, West Germany: Verlag J.P. Wayenborgh, 1982.
6. Hirschberg, J. *The History of Ophthalmology, Volume I: Antiquity*. Translated by F.C. Blodi, Bonn, West Germany: Verlag J.P. Wayenborgh, 1982.
7. Anel, D. *Observation Singuliere sur la Fistule Lacrimale*. Torino: 1713.
8. Iro, H., Waldfahrer, F. Endonasale Tränenwegschirurgie aus HNO-ärztlicher Sicht. *Ophthalmologe* 2001; 98: 613.
9. West, J. Eine neue Methode zur Operation des Tränensackes von der Nase aus. *Arch Laryngol Rhinol* 1911; 24: 62-64.
10. West, J. A window resection of the nasal duct in cases of stenosis. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1910; 12: 659.
11. Toti, A. Nuovo metodo conservatoire di cura radicale delle suppurazioni croniche del sacco lacrimale (dacriocistorinostomia). *Clin Mod Pisa* 1904; 10: 385-7.
12. Schirmer, O. Über die Dacryocystorhinostomie nach Toti. *Ophthalmologica* 1908; 20: 541-545.

13. Salus, R. Über die Dacryocystorhinostomie nach Toti. Klin Monatsbl Augenheilkd. 1909; 7, 279.
14. Kuhnt, H. Notiz zur Technik der Dakryocystorhinostomie nach Toti. Z. Augenheilkunde 1914; 31: 379.
15. Van Lint. Trepanation des Tränenbeins und Einlegung eines Kautschukdrains bei der chronischen Dakryozystitis. Arch. Opht. Paris 1920; 36, 42, Ref.: Zbl. Ges. Ophth. 1920; 3, 63.
16. Van Eicken. Zur Behandlung der Stenosen und Eiterungen der Tränenwege. Med. Klin. 1911; 1475-1476.
17. Rubbrecht R. La dacryocystorhinostomie, Arch. Opht. Paris 1921; 38: 165-167.
18. Dupuy-Dutemps, L., Bourguet, M. Cure de la dacryocystitis cronique commune et du larmoyment par la dacryocystorhinostomie plastique. Bull Acad Natl Med 1921; 86: 293.
19. Kaleff, R. Eine vereinfachte Modifikation der Dacryocystorhinostomia externa. Ophthalmologica Basel 1937; 140-142.
20. Kaleff, R. Meine vereinfachte Modifikation der Dacryocystorhinostomie externa ohne Nähte. Ophthalmologica 1952; 123: 157.
21. Sachsenweger, R. Dakryocystorhinostomie mit Tamponade. Klin Monatsbl Augenheilkd 1957; 130: 677.
22. Arruga, H. Heilung des Tranens in Fällen, wo früher der Tränensack schon exstirpiert wurde. Klin Monatsbl Augenheilkd 1935; 95: 613.
23. Stallard, H.B. Eye Surgery 2nd Edition, Wright, Bristol, 1950.
24. Jones, T.L. Conjunctivodacryocystorhinostomy. Amer. J. Ophth. 1965; 59, 773-776.
25. Trivedi, L., Rohatgi, R. Conjunctivorhinostomy. J.All-India ophthalm. Soc. 1970; 18, 170-176.

26. Saxena, R.C. Canaliculodacryocystorhinostomy; a simple technique. J. All-India ophthalm. Soc. 1970; 18, 173-177.
27. Sachsenweger, R. Canaliculorhinostomie. Klin Monatsbl Augenheilkd. 1965; 146: 547-553.
28. Emmerich, KH., Ungerechts, R., Meyer-Rüsenberg, HW. Mikroendoskopische Tränenwegschirurgie. Ophthalmologe (2009) 106: 194
29. Dutton, JJ, Holck, DE. Holmium laser canaliculoplasty. Ophthal Plast Reconstr Surg 1996; 12: 211–217.
30. Koch, K., Kühner, H., Cursiefen, C. et al. Stellenwert der transkanalikulären Laser-Dakryozystorhinostomie in der modernen Tränenwegschirurgie, Ophthalmologe 2015; 112: 122.
31. Emmerich, KH., Amin, S., Meyer-Rüsenberg, H. et al. Mikroendoskopische, minimalinvasive Techniken in der Tränenwegschirurgie. Ophthalmologe 2017; 114: 409.
32. Emmerich, KH., Meyer-Rüsenberg, HW. Endoskopische Tränenwegschirurgie. Ophthalmologe 2001; 98: 607–612.
33. Stock, L., Ungerechts, R., Emmerich, KH. Recanalization of Lacrimal Duct Stenosis by Laserdacryoplasty Using a Diode Laser - Comparison of Success Rates Using an Erbium:YAG Laser. Klin Monatsbl Augenheilkd. 2017 Jul 6. doi: 10.1055/s-0043-111800.
34. Meyer-Rüsenberg, HW., Emmerich, KH. Therapieoptionen bei Tränenwegserkrankungen. Ophthalmologe 2009; 106: 193.
35. Yung, MW., Hardman-Lea, S. Analysis of results of surgical endoscopic dacryocystorhinostomy: effect of the level of obstruction. Br J Ophthalmol 2002; 86(7): 792–794.
36. Sprekelson, MB., Barberan, MT. Endoscopic dacryocystorhinostomy: surgical technique and results. Laryngoscope 1996; 106: 187–189.

37. Busse, H. Kurz- und Langzeitergebnisse der Dacryocystorhinostomia externa nach Kaleff-Hollwich. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1977; 171: 986–989.
38. Busse, H., Hollwich, F. Erkrankungen der ableitenden Tränenwege und ihre Behandlung. *Bücherei des Augenarztes* 1978; 74: 2–6.
39. Alnawaiseh, M., Mihailovic, N., Wieneke, AC., et al. Long-Term Outcomes of External Dacryocystorhinostomy in the Age of Transcanalicular Microendoscopic Techniques. *Journal of Ophthalmology* 2016; 2016: 5918457.
40. Emmerich, KH., Busse, H., Meyer-Rüsenberg, HW. Dacryocystorhinostomia externa. Technique, indications and results, *Ophthalmologe* 1994; 91: 395-398.
41. Badhu, B., Dulal, S., Kumar, S., Thakur, SKD., Sood, A. and Das, H. Epidemiology of chronic dacryocystitis and success rate of external dacryocystorhinostomy in Nepal. *Orbit* 2005; 24: 79-82.
42. Janssen, AG., Mansour, K., Bos, J.J. et al. Diameter of the bony lacrimal canal: normal values and values related to nasolacrimal duct obstruction: assessment with CT. *Am J Neuroradiol* 2001; 22: 845–850.
43. Zolli, CL., Shannon, GM. Dacryocystorhinostomy: a review of 119 cases. *Ophthalmic Surg* 1982; 13: 905-910.
44. Heichel, J., Hassan, T., Bredehorn-Mayr, T., Wienke, A., Struck, HG. External Dacryocystorhinostomy-Analysis of Patient Material of the University Hospital Halle from 2000 to 2011. *Klin Monatsbl Augenheilkd.* 2016 Jan; 233(1): 29-37.
45. Horix, D., Struck, HG. Langzeitergebnisse der Dacryocystorhinostomia externa. Eine retrospektive Studie an der Uni-Augenklinik Halle in den Jahren 1991-2000. *Ophthalmologe* 2004; 37: 38–41.
46. Walland, MJ., Rose, GE. Factors affecting the success rate of open lacrimal surgery. *Br J Ophthalmol.* 1994; 78: 888-891.

47. Rochels, R., Lieb, W., Nover, A. Echographic diagnosis in diseases of the efferent tear ducts. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1984 Oct; 185: 243-249.
48. Machado, MAC., Silva, JAF., Garcia, EA., Allemann, N. Ultrasound parameters of normal lacrimal sac and chronic dacryocystitis. *Arq Bras Oftalmol*. 2017; 80: 172-175.
49. Oksala, A. Diagnosis by ultrasound in acute dacryocystitis. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 1959; 37: 176-9.
50. Tost, F., Bruder, R. 20 MHz ultrasound diagnosis in chronic canaliculitis. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 2000; 216: 240-242.
51. Taşkiran Çömez, A., Karadağ, O., Arıkan, S., Gencer, B., Kara, S. Comparison of transcanalicular diode laser dacryocystorhinostomy and external dacryocystorhinostomy in patients with primary acquired nasolacrimal duct obstruction. *Lasers Surg Med*. 2014; 46: 275-280.
52. Hartikainen, J., Grenman, R., Puukka, P., Seppä, H. Prospective randomized comparison of external dacryocystorhinostomy and endonasal laser dacryocystorhinostomy. *Ophthalmology* 1998; 105: 1106–1113.
53. Uludag, G., Yeniad, B., Ceylan, E., Yildiz-Tas, A., Kozer-Bilgin, L. Outcome comparison between transcanalicular and external dacryocystorhinostomy. *Int J Ophthalmol* 2015; 8: 353–357.
54. Tarbet, KJ., Custer, PL. External dacryocystorhinostomy. Surgical success, patient satisfaction, and economic cost. *Ophthalmology* 1995; 102: 1065-1070.
55. Nair, AG., Ali, MJ. Mitomycin-C in dacryocystorhinostomy: From experimentation to implementation and the road ahead: A review. *Indian J Ophthalmol* 2015; 63: 335-339.
56. Singh, G., Wilson, MR., Foster, CS. Mitomycin eye drops as treatment for pterygium. *Ophthalmology* 1988; 95: 813–821.

57. Megevand, GS., Salmon, JF., Scholtz, RP., Murray, AD. The effect of reducing the exposure time of mitomycin C in glaucoma filtering surgery. *Ophthalmology* 1995; 102: 84–90.
58. Rahman, A., Channa, S., Niazi, JH. , Memon, MS. Dacryocystorhinostomy without intubation with intraoperative Mitomycin-C. *J Coll Physicians Surg Pak* 2006; 16: 476–478.
59. Yildirim, C., Yaylali, V., Esmé, A., Ozden, S. Long-term results of adjunctive use of mitomycin C in external dacryocystorhinostomy. *Int Ophthalmol* 2007; 27: 31-35.
60. Sharma, HR., Sharma, AK., Sharma, R. Modified External Dacryocystorhinostomy in Primary Acquired Nasolacrimal Duct Obstruction. *J Clin Diagn Res* 2015; 9: NC01-05.
61. Quickert, MH., Dryden, RM. Probes for intubation in lacrimal drainage. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1970; 74: 431-433.
62. Choung, HK., Khwarg, SI. Selective non-intubation of a silicone tube in external dacryocystorhinostomy. *Acta Ophthalmol Scand* 2007; 85: 329-332.
63. Önerci, M. Dacryocystorhinostomy. Diagnosis and treatment of nasolacrimal canal obstructions. *Rhinology* 2002; 40: 49–65.
64. Saiju, R., Morse, LJ., Weinberg, D., Shrestha, MK., Ruit, S. Prospective randomised comparison of external dacryocystorhinostomy with and without silicone intubation. *Br J Ophthalmol* 2009; 93: 1220-1222.
65. Xie, C., Zhang, L., Liu, Y., Ma, H., Li, S. Comparing the Success Rate of Dacryocystorhinostomy With and Without Silicone Intubation: A Trial Sequential Analysis of Randomized Control Trials. *Sci Rep* 2017; 16; 7: 1936.
66. Rebeiz, EE., Shapshay, SM., Bowlds, JH., Pankratov, MM. Anatomic guidelines for dacryocystorhinostomy. *Laryngoscope* 1992; 102: 1181-1184.

67. Häusler, R., Caversaccio, M. Microsurgical endonasal dacryocystorhinostomy with long-term insertion of bicanalicular silicone tubes. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1998; 124: 188-191.
68. Duwal, S., Saiju, R. Outcomes of external dacryocystorhinostomy and endoscopic endonasal dacryocystorhinostomy in the management of nasolacrimal duct obstruction. *Nepal J Ophthalmol* 2015; 7: 39-46.
69. Sharma, V., Martin, PA., Bengler, R., Kourt, G., Danks, JJ., Deckel, Y., Hall, G. Evaluation of the cosmetic significance of external dacryocystorhinostomy scars. *Am J Ophthalmol* 2005; 140: 359-362.
70. Devoto, MH., Zaffaroni, MC., Bernardini, FP., De Conciliis, C. Postoperative evaluation of skin incision in external dacryocystorhinostomy. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2004; 20: 358-361.
71. Ibrahim, HA., Batterbury, M., Banhegyi, G., McGalliard, J. Endonasal laser dacryocystorhinostomy and external dacryocystorhinostomy outcome profile in a general ophthalmic service unit: a comparative retrospective study. *Ophthalmic Surg Lasers* 2001; 32: 220-227.
72. Shun-Shin, GA., Thurairajan, G. External dacryocystorhinostomy — an end of an era? *Br J Ophthalmol* 1997; 81: 716–717.
73. Warren, JF., Seiff, SR., Kavanagh, MC. Long-term-results of external dacryocystorhinostomy. *Ophthalmic surgery, lasers & images: the official journal of the international Society for imaging in the eye* 2005; 36: 446–450.
74. Rosen, N., Sharir, M., Moverman, DC., Rosner, M. Dacryocystorhinostomy with silicone tubes: evaluation of 253 cases. *Ophthalmic Surg* 1989; 20: 115-119.
75. Erdöl, H., Akyol, N., Imamoglu, HI., Sözen, E. Long-term follow-up of external dacryocystorhinostomy and the factors affecting its success. *Orbit* 2005; 24: 99-102.
76. Mansour, K., Sere, M., Oey, AG., Bruin, KJ., Blanksma, LJ. Long-term patient satisfaction of external dacryocystorhinostomy. *Ophthalmologica* 2005; 219: 97-100.

77. Tooley, AA., Klingler, KN., Bartley, GB., Garrity, JA., Woog, JJ., Hodge, D., Bradley, EA. Dacryocystorhinostomy for Acquired Nasolacrimal Duct Stenosis in the Elderly (≥ 80 Years of Age). *Ophthalmology* 2017; 124: 263-267.
78. Zaidi, FH., Symanski, S., Olver, JM. A clinical trial of endoscopic vs external dacryocystorhinostomy for partial nasolacrimal duct obstruction. *Eye (Lond)*. 2011; 25: 1219-1224.
79. Sahlin, S., Rose, GE. Lacrimal drainage capacity and symptomatic improvement after dacryocystorhinostomy in adults presenting with patent lacrimal drainage systems. *Orbit*. 2001; 20: 173-179.
80. Lee, MJ., Khwarg, SI., Kim, IH., Choi, JH., Choi, YJ., Kim, N., Choung, HK. Intraoperatively Observed Lacrimal Obstructive Features and Surgical Outcomes in External Dacryocystorhinostomy. *Korean J Ophthalmol* 2017; 31: 383-387.
81. Cohen, AJ., Waldrop, FC., Weinberg, DA. *The lacrimal system: diagnosis, management, and surgery*, Springer, Berlin 2006; 25; 3: 244–245.

8 Anhang

8.1 Anamnesebogen

Retrospektive Daten

Patientennummer. :

PräOP

Alter

Seite

Geschlecht

Beschwerden beidseitig / einseitig

Beschwerden Epiphora/ Entzündung / Beides

Beschwerdedauer (Monate)

Voroperation ja / nein

Vorerkrankungen Dakryozystitis / Chronische Konjunktivitis / Trauma / Canaliculitis

Spülbefund nicht spülbar / verzögert / frei spülbar / nicht durchgeführt

Reflux ja / nein

Wenn ja kontralateral/ ipsilateral

(Reflux) Konsistenz klar / schleimig / eitrig

Tränensack-Durchmesser in der Echographie (mm)

IntraOP

OP-Datum

OP-Dauer (Min)

Operateur

Schwere intraoperative Komplikation

PostOP

Schwere postOP Komplikation nein / Blutung / TS-Abszess / Wundinfektion / Retrobulbärhämatom

Spülbefund nach 3 Monaten nicht spülbar / flott spülbar/ leicht verzögert

Reflux ja / nein

Tränenwegsextubation (Schlauchentfernung) (Monate postoperativ)

Luxation vor geplanter Extubation ja / nein

Wenn ja wann?

8.2 Follow-up Bogen

Patientennummer:

Datum

Epiphora aktuell ja / nein

Beschwerden keine/ leichter / unverändert / mehr

Gesamtbeurteilung unzufrieden / zufrieden / sehr zufrieden

Nachoperation ja / nein

Wenn ja Art der Nachoperation endoskopische / DCR / andere / Met. Tube Implantation

Kosmetisch störende Narbe ja / nein

Spülung durch den Augenarzt durchgeführt ? ja / nein

Wenn ja frei spülbar / verzögert spülbar/ nicht spülbar

Beschwerden im Tränensack-Bereich Schwellung / Schmerzen / nein

8.3 Lebenslauf Georgios Xafis

Ausbildung / Qualifikationen

- 1995-2001: Gymnasium in Athen
- 2001-2008 : Studium der Humanmedizin, Medizinische Schule, Universität Thessaly, Griechenland
- 2009: Approbation als Arzt , Landesamt für Soziales und Gesundheit, Saarland, Deutschland
- 2016: Facharzt für Augenheilkunde, Landesärztekammer Hessen, Frankfurt am Main, Deutschland
- 2016: European Board of Ophthalmology Diploma, (FEBO),Paris, Frankreich
- Juni 2018- Juli 2018 Intensive Phacoemulsification Training Program, Advanced Eye Care Clinic, Vadodara, Indien

Berufserfahrung

- 2006-2007: Praktisches Jahr Rotation (Chirurgie, Pädiatrie, Psychiatrie, Innere Medizin, Gynäkologie) Universitätskrankenhaus Larisa, Griechenland
- 2009: Assistenzarzt, Augenklinik, Klinikum Saarbrücken
- Januar 2011- April 2016: Assistenzarzt, Augenklinik, Klinikum Darmstadt
- Mai 2016-März 2018 Facharzt, Augenklinik, Klinikum Darmstadt
- April 2018- Mai 2019 Facharzt, Augenzentrum Heppenheim
- Seit Juni 2019: Medizinischer Standortleiter Ophthalmologie, Pallas Zentrum Zuzikon und Dübendorf, Schweiz

9 Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Prof. Dr. Karl-Heinz Emmerich für die andauernde Inspiration und das Gelingen dieser Arbeit.

Ganz besonders danken, möchte ich Herrn Dr. Ralf Ungerechts, für die große und zuverlässige Unterstützung.

Zuletzt möchte ich mich bei meiner Familie, Ioannis Xafis, Foteini Xafi und Dr. Kyriakos Xafis herzlich bedanken für die mühelose Unterstützung.