Aus der Klinik für Augenheilkunde Universitätskrankenhaus Hamburg-Eppendorf Prof. Dr. G. Richard

Retrospektive Untersuchung der Tränenwegsverletzungen sowie der Dakryozystorhinostomie ab externo der Jahre 1990-1999

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

Dem Fachbereich Medizin der Universität Hamburg vorgelegt von Lars Wiegmann aus München

Hamburg, 2004

Angenommen vom Fachbereich Medizin

der Universität Hamburg am: 22.Nov.2004

Veröffentlicht mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der Universität Hamburg

Prüfungsausschuss, der Vorsitzender: Prof. Dr. M. Kohlhaas

Prüfungsausschuss: 2. Gutachter: Priv. Doz. Dr. Th. Grundmann

Prüfungsausschuss: 3. Gutachter: Prof. Dr. M. Vesper

Inhaltsverzeichnis

<u>Ir</u>	<u>ıhaltsverz</u>	<u>eichnis</u>	<u>1</u>
1	Einleit	ung	3
	1.1	Oakryozystorhinostomie	3
	1.1.1	Geschichte	3
	1.1.2	Tränen	8
	1.1.3	Anatomie	9
	1.1.4	Tränendrainage	11
	1.1.5	Epiphora	12
	1.2 V	/erletzungen	13
	1.3	Geschichte der Verletzungen	13
	1.4 Z	iel der Arbeit	16
<u>2</u>	<u>Materi</u>	al und Methoden	17
	2.1 P	atientendaten	17
	2.2 A	uswertungsschema	17
3	Ergebr	nisse	18
	3.1	Oakryozystorhinostomie ab externo nach Toti mit	
	9	leichzeitiger Silikonschlauchintubation	18
	3.1.1	Alters- und Geschlechtsverteilung	18
	3.1.2	Symptomatik und Ätiologie	19
	3.1.3	Aufenthaltsdauer	21
	3.1.4	Operationszeiten	23
	3.1.5	Operatives Ergebnis	25
	3.1.6	Operative und Postoperative Komplikationen	26
	3.2 F	osttraumatische Behandlung mittels Silikonschlauchintubation	27
	3.2.1	Alters- und Geschlechtsverteilung	27
	3.2.2	Verletzungsursachen	28
	3.2.3	Verletzungslokalisation	30
	3.2.4	Operationszeiten	31
	3.2.5	Postoperative Komplikationen	32
	3.2.6	Operatives Ergebnis	33
4	<u>Diskus</u>	sion	34
5	Zusam	menfassung	60

<u>6</u> <u>Lit</u>	<u>Literaturverzeichnis</u>		
<u>7</u> <u>Ar</u>	nhang	78	
7.1	Abbildungsverzeichnis	78	
7.2	Curriculum Vitae	80	
7.3	Danksagung	81	
7.4	Erklärung	82	

1 Einleitung

1.1 Dakryozystorhinostomie

1.1.1 Geschichte

Die Geschichte der Erkrankungen der ableitenden Tränenwege lässt sich bis zu den Tagen des Hammurabi, König von Babylon im Jahre 2250 v. Chr. zurückverfolgen. In seinen Gesetzen wird zum ersten Mal über eine Spaltung des Tränensackes berichtet [Hirschberg, 1911].

Eine Mischung aus Spießglanzholzpulver, Myrrhe und getrocknetem Honig wird um 1550 v. Chr. zur Heilung des Tränenträufelns empfohlen. [Ebers, 1875]

Der erste Nachweis fundierter anatomischer Studien über die Tränenwege findet sich bei Claudius Galenus von Pergamos (131-201 n. Chr.). So empfiehlt er zur Behandlung des Tränensackabszesses die Operationsmethoden seines Zeitgenossen Archigenes von Apamea in Syrien, der drei Wege der Behandlung aufzeigte:

- Einschneiden des medialen Lidwinkels und Anlegen mehrerer nebeneinander liegender Bohrlöcher im Knochen zur Nasenhöhle und Einlegen von Ätzmittel
- Darstellung des Nasenknochens und Perforation mit dem Glüheisen,
- Einführung eines Metalltrichters zum Nasenknochen und Instillation von geschmolzenem Blei.

Der arabische Arzt Abu Ali el Hosein Ibn Sina, genannt Avicenna schlug ergänzend zur Behandlung der Tränensackstenose im Jahre 1036 n. Chr. das Einlegen eines in Adstringenzien getauchten und um eine Sonde gewickelten Fadens in den Tränengang, bis die Rekanalisation der Tränenwege zur Nase erreicht war [Hirschberg, 1911].

Zu den therapeutischen Erfolgen des Mittelalters schrieb Koelbing, dass die Leiden der Patienten durch die ärztliche Behandlung eher vermehrt als erleichtert wurden. Es wurden Methoden praktiziert, wie z.B. Waschungen mit Urin oder Lauge aus Asche oder verbrannten Knochen, die mit einer Spritze in die Tiefe appliziert wurden [Koelbing, 1967].

Ein neues Verfahren stellte das sogenannte "Haarseil" oder Setaceum dar, wobei dem Patienten im Nacken eine Hautfalte mit einer Zange abgehoben und durchbohrt wurde. In das Loch legte man eine Schnur aus Haaren, Seide, Baumwolle oder Tuchstreifen. Entlang diesem sonderte sich dann Eiter ab, welches als Abfluss böser Säfte gewertet wurde. Insgesamt blieb das Verfahren noch bis ins 19. Jahrhundert in Gebrauch [Koelbing, 1967].

Im 16. und 17. Jahrhundert kam es zu einer Wiederbesinnung der Heilkunde auf anatomisch- pathologische Grundlagen.

Die erste exakte Gesamtdarstellung des Tränenapparates wurde von J. Baptiste Morgagni (1682-1771) angefertigt und von Zinn (1727-1757) und Rosenmüller (1771-1820) verfeinert.

Im Jahre 1700 war es der Franzose Dominique Anel (1679-1730), der als erster die Rekanalisation der Tränenwege als Ziel der Behandlung aufzeigte [Koelbing, 1967]. Sein Verfahren bestand in der Sondierung des Tränensackes vom oberen Tränenpünktchen aus bis zum unteren Ende des Tränennasengangs mit einer Silberknopfsonde.

Die Instillation von adstringierenden Flüssigkeiten durch das untere Tränenröhrchen mittels einer feinen Spritze sollte die Durchgängigkeit des tränenableitenden Systems wiederherstellen.

Diese Technik wurde in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts durch W. Bowmann (1816-1892) deutlich verbessert. Er entwickelte sechs Silbersonden von zunehmender Stärke, durch welche die Tränenwege sondiert sowie dilatiert werden konnten.

Der Ophthalmologe Arlt bezweifelte jedoch 1874 schon den Wert der Sondierung, da jede Kompression der Schleimhaut seiner Meinung nach eine stärkere Hyperämie und Schwellung hervorrufe [Arlt, 1874].

1904 veröffentlichte der Rhinologe Addeo Toti seine Arbeit über die "Dacriocistorinostomia" (DCR), welche die Grundlage der modernen Operationstechnik am Tränensack von außen darstellt [Toti, 1904].

Sein chirurgisches Rekanalisationsverfahren bestand in der Resektion eines Teils des Nasenknochens und der beiden gegenüberliegenden Schleimhautwände des Tränensackes und der Nasenhöhle. Die Adaptation der Schleimhäute erfolgte von außen durch Kompression. Somit schaffte er einen direkten Abflussweg vom Tränensack zur Nase unter Umgehung des Ductus nasolacrimalis.

Dieses Verfahren soll allerdings schon im 18. Jahrhundert von dem Ophthalmologen Lobstein in Straßburg durchgeführt worden sein [Busse, 1981].

Häufige Misserfolge dieser Methode erklärte man sich als Folge einer mangelnden Adaptation der Schleimhautränder. Erste Modifikationen von Ohm und Dupuy-Dutemps bestanden in der Bildung einer geschlossenen Schleimhautanastomose durch die Adaptation der vorderen und hinteren Türflügel aus Saccus- und Nasenschleimhaut [Ohm, 1921; Dupuy-Dutemps, 1921(Abbildung 1)].

Weitere Modifikationen und Verbesserungen wurden von Kaleff, Falk, Hollwich und anderen entwickelt. [Kaleff, 1952; Falk, 1961; Hollwich, 1977]

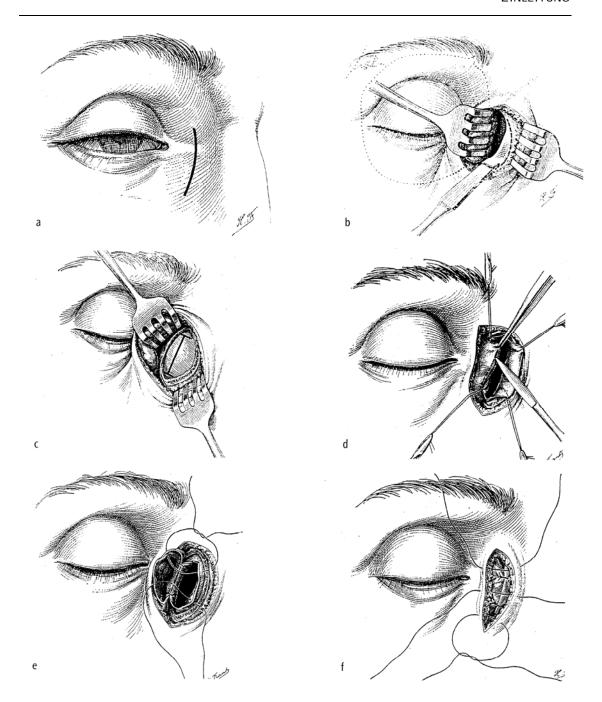


Abbildung 1: Originalzeichnungen der externen Dakryozystorhinostomie von Dupuy-Dutemps L (1921). Procede plastique des dacryocystorhinostomie. Ann Oculist, 158:241-261

- a) Hautschnitt
- b) Freilegung der Fossa lacrimalis unter Zuhilfenahme des Meißels
- c) Nach vollzogener Osteotomie Inzision der Nasenschleimhaut zur Bildung vorderer und hinterer Schleimhautanastomosen
- d) Anschlingen der nasalen Schleimhautecken und Inzision des Tränensacks zur Bildung des vorderen und hinteren Schleimhautflügels
- e) Verbindung der hinteren Schleimhautlappen miteinander, Naht des vorderen Anteils
- f) Verschluss des vorderen Anteils, Hautnaht

Eine Ergänzung zur bisher durchgeführten Dakryozystorhinostomie stellt die Kombination von DCR und gleichzeitiger Silikonschlauchintubation dar. Hierbei werden intraoperativ die Tränenwege sondiert und geschient (Abbildung 2).

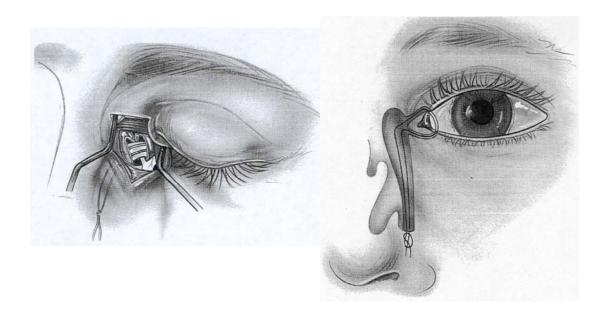


Abbildung 2: Dakryozystorhinostomie mit Silikonschlauchintubation aus Wobig JL, (1995). Congenital Anomalies of the Lacrimal System. In: Hampton Roy F (Hrsg), Master Techniques in Ophthalmic Surgery, Williams & Wilkins, Media,Pa, p 702-3

1.1.2 Tränen

Die normale Funktion des Auges sowie seine optische Qualität hängen von der adäquaten Versorgung mit Tränenflüssigkeit ab. Zum einen sollte die Oberfläche ausreichend benetzt sein, zum anderen muss auch der Abtransport dieser Flüssigkeit sichergestellt sein.

Tränen werden in den Tränendrüsen und akzessorischen Tränendrüsen produziert. Die Tränendrüsen sind in den oberen äußeren Quadranten der Augenhöhle lokalisiert und produzieren Tränen, wenn das Auge gereizt oder durch Emotionen stimuliert wird [Lemp, 1996]. Die akzessorischen Tränendrüsen sind entlang der Conjunctiva verteilt und produzieren einen basalen Tränenfilm, der das Auge feucht hält. Die Tränenproduktion liegt bei 1,2 μl/min und erreicht ein totales 24h Sekretionsvolumen von ungefähr 10 ml [Norn, 1965].

Der präcorneale Tränenfilm besteht aus 3 Schichten, die jeweils unterschiedlich zusammengesetzt sind. Die innere muzinöse Schicht glättet die Augenoberfläche und macht sie befeuchtbar. Die mittlere wässrige Schicht besteht hauptsächlich aus Wasser und stellt den Hauptanteil des Tränenfilms dar. Die Zeis- und Meibomschen Drüsen produzieren die äußere Lipidschicht, welche die Evaporation der wässrigen Phase verzögert. Außerdem erhöht sie die Oberflächenspannung und unterstützt infolgedessen die vertikale Stabilität des Tränenfilms, so dass der Meniskus nicht über den Lidrand fließen kann. Zusätzlich wird die Gleitfähigkeit der Augenlider über die Bulbusfläche erhöht.

Die Haupttränendrüsen produzieren ca. 95% der wässrigen Komponente der Tränen. Der übrige Anteil, welcher anorganische Salze, Bikarbonate, Glucose, Harnstoff, Enzyme, Proteine und Glycoproteine enthält, wird von den Krauseschen und Wolfringschen, akzessorischen exokrinen Tränendrüsen gebildet [Van Haeringen, 1981]. Diese Phase dient der Versorgung des avaskulären Hornhautepithels mit Sauerstoff, hat antibakterielle Aufgaben, behebt kleine Unregelmäßigkeiten der Hornhautoberfläche und beseitigt Schmutz.

1.1.3 Anatomie

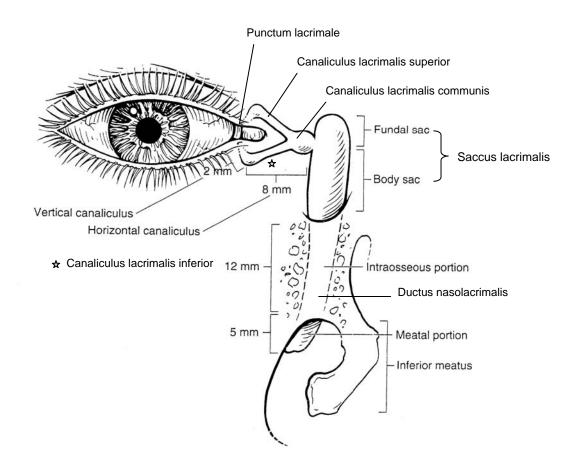


Abbildung 3: Anatomie der ableitenden Tränenwege aus Nowinski TS, (1996). Anatomy and Physiology of the Lacrimal System. In: Bosniak S (Hrsg) Principles and practice of ophthalmic plastic and reconstructivesurgery. Saunders, Philadelphia, Pa, p739 (eigene Ergänzungen)

Die ableitenden Tränenwege bestehen aus den Tränenpünktchen (Puncta lacrimalia), den Ampullen, den Tränenkanälchen (Canaliculi lacrimalia), dem Tränensack (Saccus lacrimalis) und dem Tränennasengang (Ductus nasolacrimalis) (Abbildung 3).

Die Tränenpünktchen sind 6 mm vom medialen Canthus lokalisiert, messen ca. 0,2-0,3 mm im Durchmesser und sind etwas nach hinten geneigt [Bosniak, 1996].

Die Ampullen (vertikale Tränenkanälchen) sind etwa 2 mm lang und 2-3 mm weit. Sie bilden den am weitesten proximal gelegenen Teil der Tränenwege. Die horizontalen Tränenkanälchen sind ungefähr 8 mm lang und kollabiert, wenn sie leer sind. Beim Tränentransport können sie sich um 2 mm im Durchmesser erweitern. Bei ungefähr 90% der Menschen bilden der obere und untere Canaliculus für die letzten 2 mm einen gemeinsamen Tränenkanal, der in die laterale Wand des Tränensackes einmündet. In den verbliebenen Fällen mündet jeder Canaliculus einzeln. Ein kleiner Mukosalappen, die sogenannte Rosenmüller- Klappe hängt über dem gemeinsamen Tränenkanal und verhindert den Reflux von Tränen aus dem Tränensack in die Canaliculi.

Der Tränensack ist ungefähr 12-15 mm lang und liegt in der Fossa lacrimalis zwischen anteriorer und posteriorer Crista lacrimalis. Das Os lacrimale und der frontale Prozess der Maxilla trennt den Tränensack vom mittleren Nasengang.

Der Ductus nasolacrimalis ist ca. 12 mm lang und stellt die Fortsetzung des Tränensackes dar. Er verläuft nach kaudal, ist leicht nach medial hinten gewinkelt und mündet in den unteren Nasengang. Die Öffnung des Ductus ist teilweise mit einer Mukosafalte bedeckt, der sogenannten Hasner- Klappe [Kanski, 1996].

1.1.4 Tränendrainage

Die Tränenflüssigkeit wird ungefähr zu gleichen Teilen über den oberen und unteren Canaliculus drainiert [Buffam, 1999].

Für den Tränenabfluss ist eine Vielzahl an Mechanismen bedeutend. Eine entscheidende Rolle spielen Kapillarkräfte, die beim Lidschlag durch die Kontraktion der Pars lacrimalis des Musculus orbicularis oculi auftreten [Rohen, 1953; Jones, 1958], sowie durch eine Dehnung des Tränensackfundus [Becker, 1992]. Die Tränen fließen entlang der oberen und unteren Randstreifen und gelangen durch Kapillarwirkung und möglicherweise durch Sog in den oberen und unteren Canaliculus.

Während des Lidschlusses sind die Tränenpünktchen durch den Lidrand verschlossen, welches einen Reflux von Tränen verhindert.

Durch Kontraktion der Pars lacrimalis des Musculus orbicularis oculi beim Lidschluss wird die Fornix des Tränensackes gedehnt. Dies wird durch die mediale Befestigung am Periost und der Verankerung im Übergangsbereich zum unteren Nasengang ermöglicht. Das spiralförmig angeordnete Wickelsystem aus Kollagenfibrillen und elastischen Fasern bewirkt bei Dehnung ein "Auswringen" der Tränenpassage. Gleichzeitig werden die eingelagerten Gefäßplexus und die Tränenflüssigkeit, die sich im Lumen von Tränensack und Tränennasengang befindet distalwärts drainiert [Thale, 1998].

Die Schwerkraft spielt ebenfalls eine bedeutende Rolle bei der Entleerung des Tränensackes. Die Verteilung und Drainage der Tränen ist außerdem abhängig von einer intakten Lidanatomie und deren Funktion.

1.1.5 Epiphora

Epiphora wird definiert als Tränenträufeln, wobei diese das Augenlid überfließen und auf der Wange sichtbar werden. Es handelt sich hierbei um ein häufiges Beschwerdebild ophthalmologischer Patienten. Dabei kommt es nicht selten zu einer Abnahme der empfundenen Lebensqualität. Die Sicht ist verschwommen oder die Tränen tropfen ständig auf die Brillenglasinnenseiten.

Die Gründe für das Tränenträufeln können durch Missbildungen der anatomischen Strukturen wie z.B. der Tränenpünktchen und -kanäle oder des Tränennasengangs hervorgerufen werden. Weitere Ursachen stellen eine Tränenhypersekretion, funktionelle Tränenabflussstörungen, Stenosen, Verletzungen, Entzündungen, Dakryolithen und Tumoren dar.

Zumeist leiden ältere Menschen unter Tränenträufeln oder mucopurulenter Sekretentleerung, häufig aufgrund einer idiopathischen Obstruktion des Ductus nasolacrimalis.

Für jede Ursache des Leidens existieren erfolgreiche Therapiestrategien. Glücklicherweise sind die Resultate der Behandlung sowohl für den Patienten als auch für den Operateur sehr zufriedenstellend.

Bei Erwachsenen mit erworbener Tränenwegsstenose ist meist eine Dakryozystorhinostomie erforderlich.

Die Weiterentwicklungen und Verbesserungen der Dakryozystorhinostomie über 100 Jahre hinweg haben diese zu einer der am besten vorhersagbaren und erfolgreichsten Prozeduren der ophthalmologischen Chirurgie gemacht.

Verbesserungen in der Technik und die Anwendung neuer Technologien, wie der nasalen Endoskopie und der Laser- Chirurgie könnten die Erholungszeiten der Patienten verkürzen. Allerdings müssen sie sich stets an der hohen Erfolgsrate der traditionellen externen Dakryozystorhinostomie messen lassen.

1.2 Verletzungen

Verletzungen der ableitenden Tränenwege entstehen als einfache Verletzung oder sind in ein Geflecht verschiedener Gesichtsverletzungen eingebunden. Erwähnt seien komplizierte Schäden im Gesichtsbereich, wie sie beispielsweise durch Hundebisse und beim Zusammenprall mit der Frontscheibe bei Autounfällen hervorgerufen werden.

Die operative Primärversorgung dieser Verletzungen zählt zu den selteneren Notfalloperationen der Augenheilkunde. Das subjektive Befinden der Patienten, aber auch funktionelle Gesichtspunkte hängen von einer einwandfreien Rekonstruktion der verletzten Tränenwege ab. Allgemein anerkannt ist die endokanalikuläre Ringintubation mit zusätzlicher mikrochirurgischer Readaptation der betroffenen Canaliculi. So sollen möglichst eine posttraumatische Epiphora sowie Lidfehlstellungen verhindert werden.

1.3 Geschichte der Verletzungen

Diaz Rocafull stellte im Jahre 1874 fest, dass es nicht ausreichend ist nur die beiden Oberflächen des durchtrennten Canaliculus zusammenzunähen. Seiner Erkenntnis zufolge sollte über einen bestimmten Zeitraum hinweg eine künstliche Führung im Inneren des Ganges belassen werden, um bessere Resultate zu erzielen [Diaz Rocafull, 1874].

Die zuerst verwendeten künstlichen Schienungen hatten lediglich die Aufgabe den verletzten Canaliculus auszufüllen.

Mit der Zeit kam es zur Entwicklung verschiedenster Varianten endokanalikulärer Schienungen. Es handelte sich hierbei um

- monokanalikuläre Schienungen,
- bikanalikuläre Schienungen mit intranasaler Befestigung,
- bikanalikuläre Schienungen mit palpebraler Befestigung, sowie um
- bikanalikuläre Schienungen mit Ring- Intubation.

Die Nachteile der ersten Verfahren lagen insbesondere darin, dass sie nicht fest genug verankert waren und sich oft herauslösten. Zudem empfanden die Patienten die Schienungen häufig als unbequem und ästhetisch störend.

Im Jahre 1959 führte Huggert die Technik der bikanalikulären Canaliculusschienung ein, wobei das eine Ende des Polyäthylenschlauches durch das obere, das andere durch das untere Tränenpünktchen eingeführt wurde. Beide wurden gemeinsam in der Nasenhöhle befestigt [Huggert, 1959].

Später wurden Techniken zur palpebralen oder intrapalpebralen Befestigung des Schlauches entwickelt [Greaves, 1958].

Durch permanente Bewegung der Augenlider entstanden jedoch häufig Verletzungen oder Nekrosen der Lidränder.

Es wurden neue Hilfsmittel, wie beispielsweise die Retrogradsonde nach Kellnar entwickelt [Kellnar, 1960] (Abbildung 4).

Murube del Castillo entwickelte um 1970 eine neue Technik zur bikanalikulären Intubation, wobei die Schlauchenden nicht palpebral befestigt, sondern miteinander durch Hitze verschmolzen oder mit Silikonsubstanz geklebt wurden. Danach wurde der Ring so gedreht, dass die Lötstelle in den gesunden Canaliculus hineinglitt und die interpalpebrale Zone glatt war, so dass das Auge und die Lider nicht verletzt werden konnten [Murube del Castillo, 1979].

Bereits 1973 ersetzte er das Verschmelzen der Schlauchenden durch das Einführen eines Polyäthylenschlauches, in dem sich ein Faden befand. Die Fadenenden wurden miteinander verknotet, so dass die Schlauchenden dicht aneinander lagen [Murube del Castillo, 1981].

Diese Methode wurde weltweit von Ophthalmologen übernommen und erzielte gute Resultate.

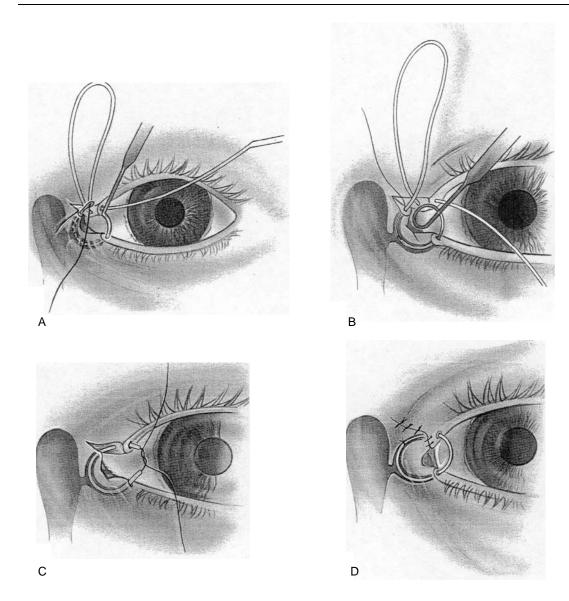


Abbildung 4: Retrogradsondierung und Schienung verletzter Tränenwege aus Yeatts RP, (1995). Lacrimal Laceration. In: Hampton Roy F (Hrsg), Master Techniques in Ophthalmic Surgery, Williams & Wilkins, Media,Pa, p 748

- a) Einführung der Retrogradsonde durch den intakten Canaliculus; Fassen der Naht
- b) Zurückrotieren der Retrogradsonde
- c) Anpassung des Silikonschlauches und Fadenknotung
- d) Einwärtsrotation des Knotens und Wundadaptation

1.4 Ziel der Arbeit

In der vorliegenden Arbeit sollen im Rahmen einer retrospektiven Studie

- die Operationen der Tränenwege nach Toti mit Silikonschlauchintubation,
- sowie die Therapie der Tränenwegsverletzungen mittels
 Silikonschlauchintubation der Jahre 1990 bis 1999 der Universitäts-Augenklinik Hamburg- Eppendorf untersucht werden.

Die Patientenkollektive sollen aus Gründen klinischer Qualitätssicherung hinsichtlich ihrer

stationären Aufenthaltsdauer, der Operationszeiten, aufgetretener operativer und postoperativer Komplikationen sowie des operativen Ergebnisses überprüft werden.

Des Weiteren werden Daten der Alters- und Geschlechtsverteilung erhoben, Fragen zur Ätiologie und präoperativer Anamnese geklärt.

Die Ergebnisse sollen mit verschiedenen durchgeführten Untersuchungen verglichen werden. Technische Entwicklungen und mögliche therapeutische Verbesserungen sollen aufgezeigt und diskutiert werden.

2 Material und Methoden

2.1 Patientendaten

Für die Gewinnung der Patientendaten wurde mit Hilfe der ICD-10-SGBV Kennungen der Tränenwegsaffektionen H04.-, Q10.4, Q10.5 der Jahre 1990-1999 in Zusammenarbeit mit dem Institut für Mathematik und Datenverarbeitung in der Medizin der Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf eine primäre Patientenliste erstellt.

Anhand der OP- Berichte der Jahre 1990-1999 wurde diese Zusammenstellung verglichen und ergänzt.

Als Einschlusskriterien für Patienten galten:

- a) eine durchgeführte Dakryozystorhinostomie ab externo nach Toti mit gleichzeitiger Silikonschlauchintubation (n=146) oder
- b) eine Tränenwegsversorgung mittels Ringintubation bei Verletzungen des Ober- und/ oder des Unterlides (n=40).

2.2 Auswertungsschema

Diese beiden Patientenkollektive wurden auf folgende Merkmale untersucht:

- Alters- und Geschlechtsverteilung,
- Symptomatik und Ätiologie Ihres Leidens,
- Lokalisation der Affektion,
- Präoperative Beschwerdedauer,
- Aufenthaltsdauer,
- Operationszeit,
- Operative und postoperative Komplikationen,
- Operatives Ergebnis.

Diese Daten wurden mit dem Programm Microsoft Excel® dokumentiert und mit Hilfe der Statistiksoftware SPSS® ausgewertet.

3 Ergebnisse

3.1 Dakryozystorhinostomie ab externo nach Toti mit gleichzeitiger Silikonschlauchintubation

3.1.1 Alters- und Geschlechtsverteilung

Der Median der 102 Frauen (70%) und 44 Männer (30%) zum Zeitpunkt der Operation betrug 60,4 Jahre (mean= 59,9; standard error of the mean (SEM)= 1,75), der der Männer 62,7 Jahre (mean= 58,7; SEM= 2,75). Wie aus Abbildung 5 ersichtlich wird, zeigt sich eine Gynäkotropie von 2,3:1.

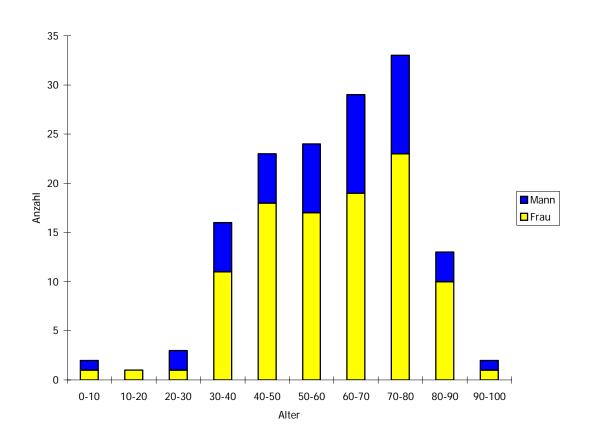


Abbildung 5: Alters- und Geschlechtsverteilung der Patienten mit DCR

3.1.2 Symptomatik und Ätiologie

Von den 146 operierten Patienten klagten bei Aufnahme 95% (n=138) über subjektiv stark belastendes Tränenträufeln.

Bei 119 Erkrankten ließen sich genauere Daten über die präoperative Beschwerdedauer gewinnen. Auffällig war eine lange Leidensanamnese von durchschnittlich 52,2 Monaten (SEM=8,2), welches 4,3 Jahren entspricht.

Hinsichtlich der Ätiologie der Tränenabflussstörungen überwogen bei 88 Patienten (61%) die Entzündungen der Tränenwege ohne erkennbare Ursache. 19 Patienten (13%) litten unter eitrigen Dakryocystitiden, wobei sich bei 9 Patienten (6%) eine Tränengangsfistel ausgebildete. Weitere 24 Patienten (16%) konsultierten unsere Klinik auf Grund eines postoperativen Verschlusses der Tränenwege. Von den übrigen Patienten beklagten 5 (3%) ein vorangegangenes Trauma, in 2 Fällen waren die Tränenpünktchen verschlossen. In einem Fall war ein therapieresistenter kongenitaler Verschluss Beweggrund zur Operation. Ein Stein im Tränengangsystem bewirkte bei 4 Patienten (3%) dessen Obstruktion (Abbildung 6).

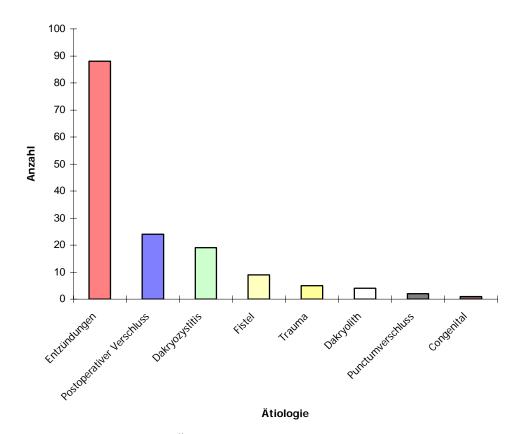


Abbildung 6: Ätiologie der Tränenwegsstenosen vor DCR

Bei einem intraoperativen Verdacht auf pathologische Veränderungen wurden histologische Proben entnommen. Dies wurde bei 29 Patienten (19,9%) durchgeführt.

Dabei wurden 22 Dakryocystitiden (77%), 4 Dacryolithen (14%), 1 Actinomycose (3%), 1 Basaliom und bei einem Patienten kollagenes Narbengewebe festgestellt.

Die Betrachtung der Lokalisation in Abbildung 7 zeigt eine gleichmäßige Verteilung auf beide Augenseiten. Das linke Auge war in 63 Fällen (43%) einzeln betroffen, das rechte in 60 (41%). Gleichzeitige Erkrankung beider Augen konnte in 16% (n=23) diagnostiziert werden.

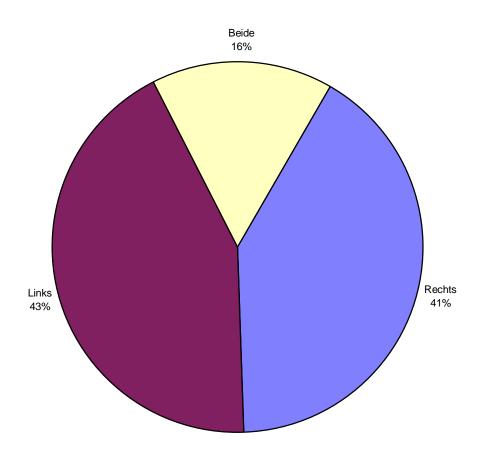


Abbildung 7: Augenseitenbeteiligung bei DCR

3.1.3 Aufenthaltsdauer

Die Aufenthaltsdauer der Patienten in der Klinik liegt bei einem Mittel von 5,4 Tagen (SEM=0,21). Bei den Frauen liegt der Mittelwert bei 5,41 Tagen (SEM=0,25), bei den Männern bei 5,36 Tagen (SEM=0,38). Wie auch aus Abbildung 8 ersichtlich wird liegt die zeitliche Spanne der Aufenthaltsdauer zwischen 2 und 8 Tagen.

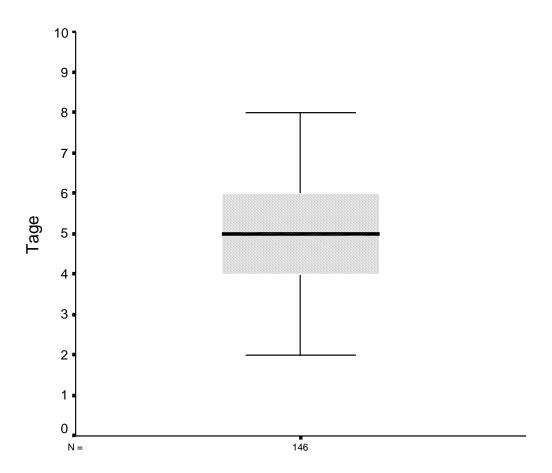


Abbildung 8: Aufenthaltsdauer bei DCR

Betrachtet man die Aufenthaltsdauer im Zusammenhang mit einer externen Voroperation der Patienten in Abbildung 9, so zeigt sich, dass dies nicht zu einer längeren Liegezeitdauer der Patienten führte. Der Median sowohl der Voroperierten als auch der Erstoperierten liegt bei 5,0 Tagen.

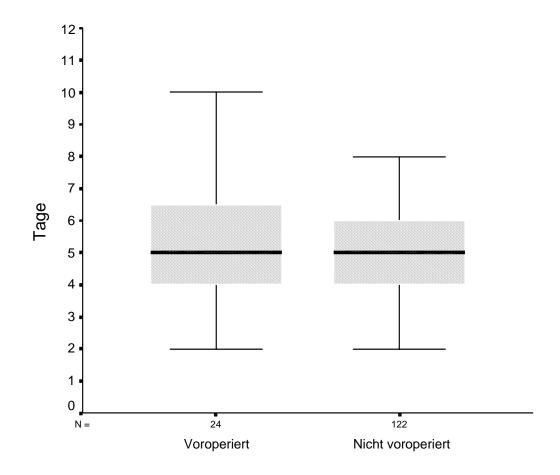


Abbildung 9: Aufenthaltsdauer mit und ohne Voroperation bei DCR

3.1.4 Operationszeiten

Von allen durchgeführten Operationen konnte in 137 Fällen (93,8% des Kollektivs) die genaue Operationszeit nachvollzogen werden. Sie betrug durchschnittlich 62,5 Minuten (Abbildung 10).

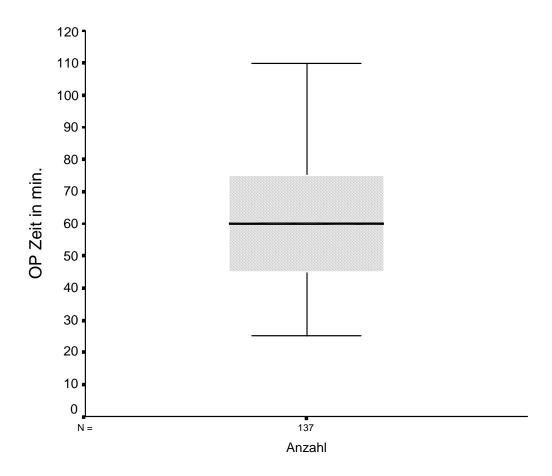


Abbildung 10: Operationszeiten bei DCR

Geringe Unterschiede der Operationszeit ergaben sich in Abhängigkeit von einer vorherigen externen Behandlung. Wie in Abbildung 11 dargestellt, dauerte eine Operation in Allgemeinnarkose der nicht vorbehandelten Patienten (n=114) im Mittelwert 62 Minuten (SEM=2,5). Der Median entsprach 55 Minuten. Von den 24 bereits voroperierten Patienten konnte in 23 Fällen (95,8%) eine genaue Operationsdauer ermittelt werden. Sie betrug durchschnittlich 65 Minuten (SEM= 3,7), der Median lag bei 60 Minuten.

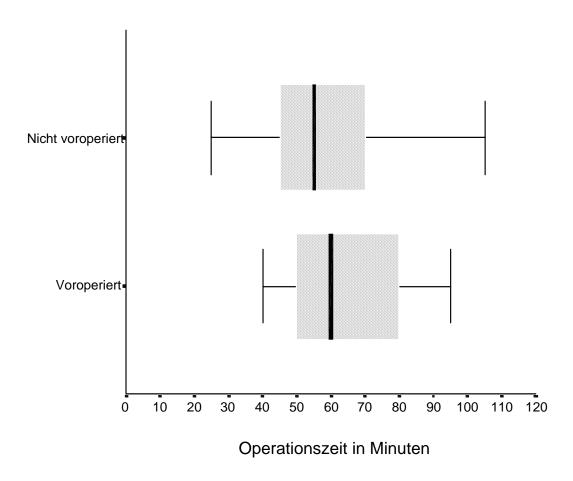


Abbildung 11: Operationszeit in Abhängigkeit von einer Voroperation bei DCR

3.1.5 Operatives Ergebnis

Wie Abbildung 12 zeigt, waren insgesamt 130 Patienten (89%) nach der ersten Operation beschwerdefrei. 16 Patienten (11%) mussten nachoperiert werden, 14 von ihnen einmalig. Bei einem Patienten wurden mehrfache Reoperationen notwendig. Die DCR wurde bei ihm im Anschluss an eine gescheiterte Revision der Tränenwege durchgeführt, was nicht zum Erfolg führte. Da sich die anatomischen Gegebenheiten intraoperativ als schwierig erwiesen kam als Anschlussverfahren eine Conjunctivorhinostomie zum Einsatz.

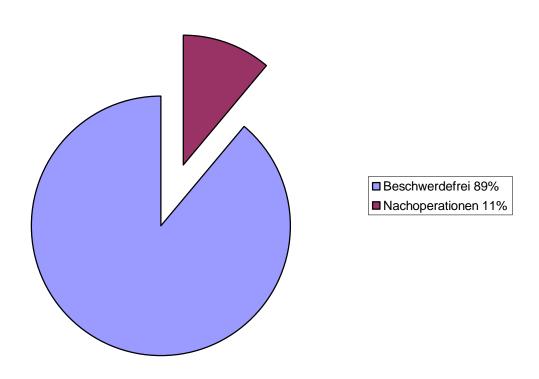


Abbildung 12: Operatives Ergebnis der DCR

3.1.6 Operative und Postoperative Komplikationen

Intraoperativ ergaben sich keine schweren Komplikationen. Bei 8% der Patienten (n=12) kam es zu kleineren Blutungen, die mittels Blutstillung gut beherrscht werden konnten.

Postoperativ trat bei 18 Patienten (12,3%) eine Lidschwellung auf. In 16 Fällen (11%) luxierte die Silikonschlauchintubation, bei 3 Patienten sogar zweifach.

Weitere 8 Patienten (5,5%) entwickelten Entzündungen, die mittels Antibiotika lokal und systemisch therapiert werden konnten.

Ein Luftemphysem trat bei 6 Patienten (4,1%) auf, bei 7 Patienten (4,8%) kam es zur Ausbildung eines Hämatoms. Weitere 3 Patienten (2,1%) litten unter postoperativen Blutungen. Bei 4,8% der Patienten (n=7) persistierte postoperativ das Tränenträufeln (Abbildung13).

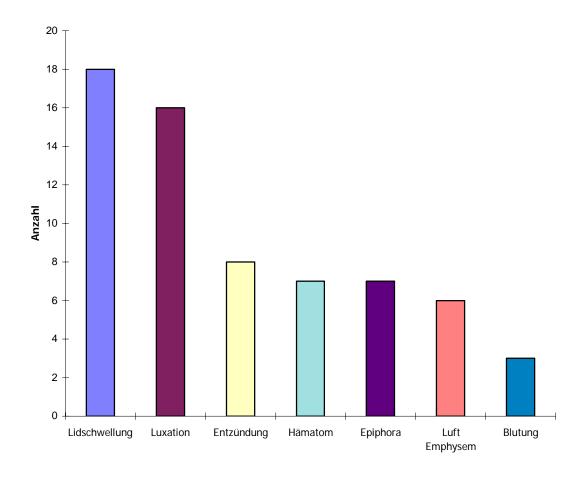


Abbildung 13: Postoperative Komplikationen nach DCR

3.2 Posttraumatische Behandlung mittels Silikonschlauchintubation

3.2.1 Alters- und Geschlechtsverteilung

Von den 44 Patienten waren 11 weiblichen und 33 männlichen Geschlechts. Abbildung 14 zeigt eine Androtropie von 3:1 und ein Häufigkeitsgipfel bei den Kindern und Jugendlichen. Das durchschnittliche Alter betrug 30,8 Jahre. Der jüngste Patient war 1 ¾ Jahre, der älteste 74 Jahre alt.

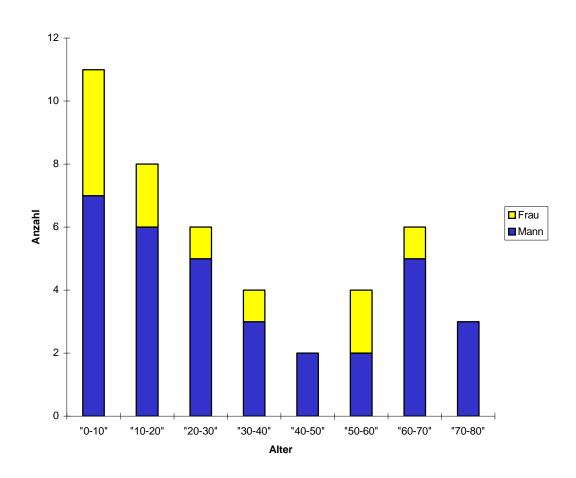


Abbildung 14: Alters und Geschlechtsverteilung

3.2.2 Verletzungsursachen

Unfälle im Haushalt stellen mit einem Anteil von 48% (n=21) den größten Einzelbereich der Verletzungsursachen dar (Abbildung 15). Es dominieren Verletzungen durch häusliche Gegenstände wie Gardinenhaken und Kleiderbügel. Gewalteinwirkungen sind in 23% (n=10) die Ursache einer Tränenwegsverletzung. 60% dieser Verletzungen ließen sich auf Hundesbisse zurückführen, mit einem Häufigkeitsgipfel in der Altersgruppe von 0-19 Jahren (Abbildung 16).

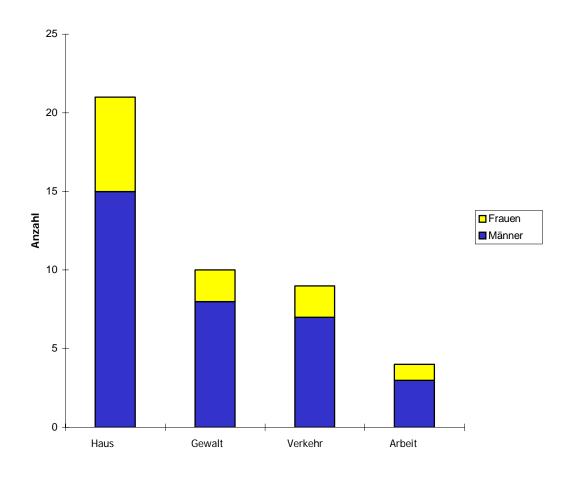


Abbildung 15: Verletzungsursachen

Die Anzahl der durch Verkehrsunfälle bedingten Verletzungen betrug 20,5% (n=9). Im Zusammenhang mit der Benutzung von Fahrrädern entstanden 11,3% der Verletzungen. Der kleinere Teil von 6,8% aller Verletzungen kam durch Autounfälle. Einen Anteil von 9% (n=4) machen die Arbeitsunfälle aus.

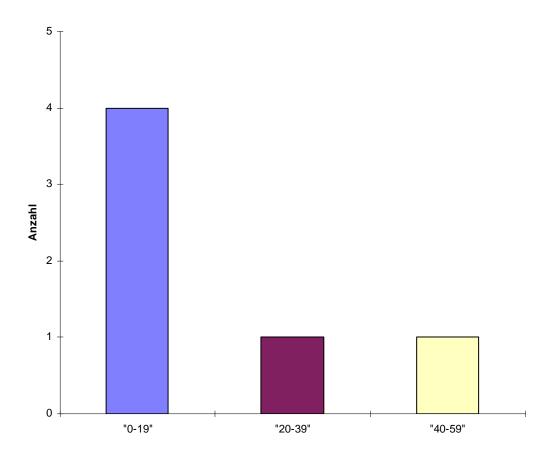


Abbildung 16: Altersverteilung der Hundebissverletzungen

3.2.3 Verletzungslokalisation

Wie aus Abbildung 17 ersichtlich wird, war das Unterlid mit dem Canaliculus inferior mit 68% (n=28) am häufigsten betroffen. Das Oberlid mit dem Canaliculus superior war in 23% (n=10) der Fälle verletzt. Die gleichzeitige Verletzung beider Lider konnte in 9% (n=6) diagnostiziert werden. Eine Seitenpräferenz konnte nicht festgestellt werden.

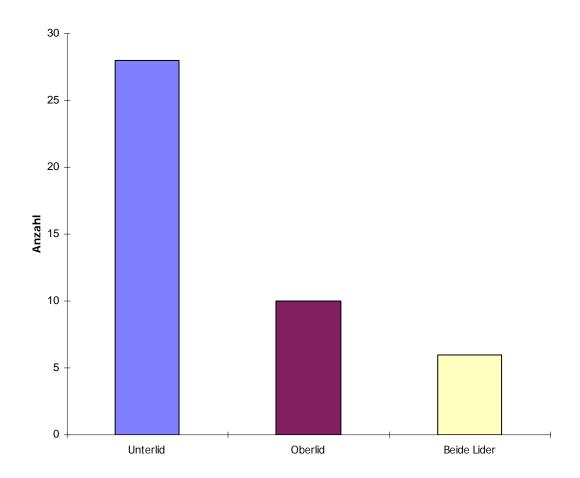


Abbildung 17: Verletzungslokalisation

3.2.4 Operationszeiten

Von den 44 Patienten wurden 33 (75%) in Intubationsnarkose operiert, die restlichen 11 Patienten in Lokalanästhesie. Der Mittelwert der Operationsdauer in Intubationsnarkose lag bei 65,7 Minuten (SEM=5,97). Der Median entspricht 60 Minuten (Abbildung 18).

Zwei Patienten mit schweren Verletzungen infolge einer Schlägerei mussten in Intubationsnarkose versorgt werden. Diese Operationen waren technisch aufwändiger, was zu einer verlängerten Operationsdauer von im Mittel 125 Minuten (SEM=15) führte.

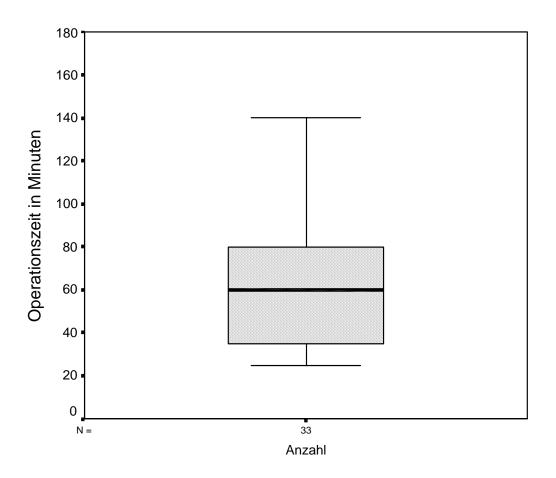


Abbildung 18: Operationszeiten bei Tränenwegsverletzungen in Intubationsnarkose

3.2.5 Postoperative Komplikationen

Im Vordergrund der postoperativen Komplikationen standen die Dislokationen der Silikonschläuche mit 9,1% (n=4), gefolgt von den Entzündungen mit 6,8% (n=3) der Fälle. Die Entwicklung postoperativer Granulome konnte bei 2 Patienten (4,5%) beobachtet werden. In einem Fall bildete sich ein Narbenektropium (2,3%) aus (Abbildung 19).

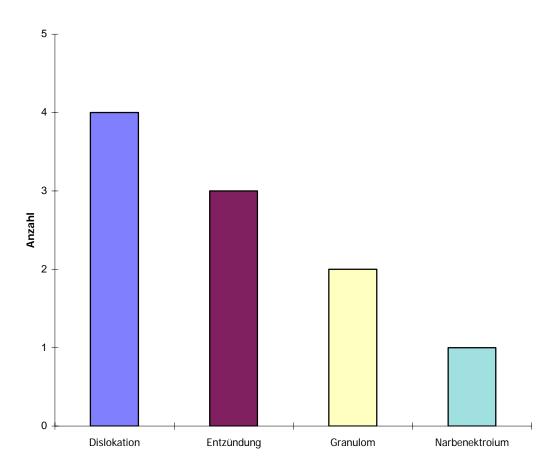


Abbildung 19: Postoperative Komplikationen nach Tränenwegsverletzungen

3.2.6 Operatives Ergebnis

Von insgesamt 44 Patienten wurden 6 Patienten einmalig nachoperiert. In einem Fall wurde eine zweifache Nachbehandlung notwendig. In 8 Nachoperationen wurden dreimal die Silikonschläuche gekürzt und einmal das mediale Ektropium korrigiert. Des weiteren wurden zweimal neue Silikonschlauchintubationen durchgeführt sowie zwei Granulome entfernt.

In der Klinik konnten 34 Patienten nachuntersucht werden, 7 Patienten wurden nach ihrem subjektiven Befinden, insbesondere Epiphora, telefonisch befragt, der Aufenthalt von 3 Patienten konnte nicht recherchiert werden. Subjektiv zufrieden waren 88% der befragten Patienten, während 12% über diskrete bis deutliche Epiphora klagten.

Die Tränenwege- unterer und oberer Canaliculus- waren bei 85% der nachuntersuchten Patienten leicht spülbar, während 15% nur mit leichtem Druck zu spülen waren.

4 Diskussion

Der primär erworbene nasolacrimale Tränenwegsverschluss (engl. Primary Acquired Nasolacrimal Duct Obstruction, PANDO) ist eine verbreitete Erkrankung. Sie wird verursacht durch einen frühen lokalen inflammatorischen Prozess und eine spätere Fibrosierung, die zum Verschluss des Tränennasengangs führt [Lindberg et al., 1986]. Sekundäre Gründe einer Obstruktion sind Neoplasien, systemische inflammatorische Erkrankungen, Infektionen oder Traumata [Bartley, 1992].

Die Dakryozystorhinostomie ist indiziert im Falle eines kompletten Verschlusses des Ductus Nasolacrimalis am oder distal des Tränensackes. Des Weiteren kommt sie bei therapieresistenter partieller Obstruktion oder bei rezidivierenden Dakryozystitiden zum Einsatz.

Autor	Jahr	Pat. Anzahl	Frauen	Männer
Hurwitz et al.	1986	295	67%	33%
Emmerich et al.	1994	901	61%	39%
Lee-Wing et al.	2001	166	71%	29%

Tabellle 1: Geschlechtsverteilung unterschiedlicher Studien

Betrachtet man die Geschlechts- und Altersverteilung, so besteht bei verschiedenen Autoren Einigkeit darüber, dass Frauen den größeren Teil des Patientenkollektivs einer Totischen Operation ausmachen. Emmerich et al. berichten über eine Verteilung von 61% Frauen und 39% Männer [Emmerich et al., 1994]. Hurwitz und Rutherford eruierten in ihrer Studie einen Anteil von 67% Frauen und 33% Männern [Hurwitz et al., 1986]. Die klinisch pathologische Analyse von 166 Patienten mit primär erworbener Tränennasengangsstenose von Lee-Wing und Ashenhurst ergab 71% Frauen und 29% Männer [Lee-Wing et al., 2001].

Unser Ergebnis von 70% Frauen und 30% Männern bestätigt demnach die schon bekannte Gynäkotropie. Weiterhin wurde die hier festgestellte Zunahme der Anzahl im höheren Alter ebenfalls von anderen Autoren beschrieben [Burns et al., 1985].

Ursachen für einer Prädisposition werden einerseits in der hormonellen Umstellung während der Menopause gesucht [Paul, 1964; Zolli et al., 1982]. Andererseits könnten anatomische Gegebenheiten, wie ein engeres tränenableitendes System bei Frauen ursächlich sein [Zolli et al., 1982].

Im Vergleich zu einem Kontrollkollektiv zeigten Untersuchungen mittels axialer Computertomographie einen signifikant schmaleren Durchmesser des knöchernen Anteils des Ductus Nasolacrimalis bei Patienten mit PANDO [Janssen et al. 2001]. Frauen besaßen mit einem Mittel von 3,35 mm gegenüber 3,70 mm bei Männern einen schmaleren Kanaldurchmesser.

Den Autoren Sprekelsen und Barbèran zufolge könne auch das jahrelange Benutzen von Kosmetika zu einer häufigeren Erkrankung älterer Frauen führen [Sprekelsen et al., 1996].

In der Literatur finden sich verschiedene Studien mit relativ kleiner Fallzahl über Biopsien während einer durchgeführten DCR.

Lindberg und McCormick biopsierten 16 Patienten [Lindberg et al., 1986], Mauriello et al. untersuchten Proben von 44 Patienten [Mauriello et al., 1992], Tucker et al. führten Tränensackbiopsien bei 150 Patienten durch [Tucker et al., 1997]. Es zeigten sich in 98% der Proben histopathologische Anzeichen einer Entzündung oder Fibrosierung des Tränensackes oder beides. Weitere Pathologien wurden bei 3 Patienten (2%) festgestellt. Es handelte sich hierbei um ein Onkozytom, ein sarkoides Granulom sowie um ein Lymphom. Die systemischen Diagnosen der Sarkoidose und des Lymphoms waren zum Zeitpunkt der Operation bereits bekannt.

In der vorliegenden Untersuchung wurden 29 Patienten (19,9%) aufgrund des Verdachtes auf maligne pathologische Veränderungen histologische Proben entnommen.

Dabei wurden 22 Dakryocystitiden (77%), 4 Dacryolithen (14%), 1 Actinomycose (3%), 1 Basaliom und in einem Fall kollagenes Narbengewebe diagnostiziert.

Des Weiteren konnte eine sichtbare Veränderung des Lidrands eines einzelnen Patienten als Basaliom identifiziert werden.

Die Routinemäßige Durchführung histologischer Untersuchungen während der DCR stellt wegen der häufigen Abwesenheit von Tränensackpathologien eine fragwürdige Maßnahme dar. Sowohl unsere Untersuchungen als auch die Ergebnisse anderer Autoren zeigen, dass histologische Untersuchungen als Standard keinen Benefit für den Patienten bringen.

Solche Untersuchungen sollten selektiv nur bei Patienten durchgeführt werden, bei denen klinisch oder radiologisch der Verdacht einer Neoplasie besteht. Die Autoren Tucker und Mauriello berichten jedoch über niedrige Erfassungsraten bei Tränensackneoplasien. Wird jedoch intraoperativ abnormes Gewebe gefunden oder besteht anamnestisch oder klinisch der Verdacht einer systemischen Erkrankung, wie der Wegenerschen Granulomatose, Lymphomerkrankung oder Leukämie, so scheint eine histologische Untersuchung gerechtfertigt.

Autor	Jahr	Pat. Anzahl	Erfolgsrate externer DCR
Busse et al.	1977	107	85%
McLachlan et al.	1980	291	94%
Blaul	1980	589/ 93	96%/ 90%
Emmerich et al.	1994	901	85%
Walland et al.	1994	413	88%
Hartikainen J et al.	1998	32	91%
Cokkeser et al.	2000	79	89,8%
Ibrahim et al.	2001	110	82%

Tabelle 2: Erfolgsrate der externen DCR in unterschiedlichen Studien

Die extrem hohe Erfolgsrate der externen Dakryozystorhinostomie von teilweise über 90%, macht sie zum Standardverfahren, mit welchem sich neu entwickelte Therapiekonzepte vergleichen lassen müssen.

Variationen dieses Verfahrens bestehen beispielsweise in der angelegten Bohrlochgröße des Ostiums sowie der Bildung und Anastomosierung von Schleimhautlappen. Die Verwendung von Silikonschlauchintubationen und der Gebrauch von Anti- Metaboliten sowie das jeweilig benutzte Anästhesieverfahren stellen weitere Einflussgrößen dar.

Eine große Gruppe alternativer operativer Verfahren sind endonasale Vorgehensweisen.

Mögliche Vorteile gegenüber dem externen Verfahren werden in einer fehlenden Hautnarbe im Gesichtsbereich und dem geringeren intraoperativen Blutverlust gesehen. Zudem sollen sie die Möglichkeit bieten intranasale Pathologien in der gleichen Sitzung zu sanieren und die postoperative Erholungszeit zu verkürzen.

Nachteile sind der Bedarf von kostenintensivem Operationszubehör sowie eine niedrigere Erfolgsrate.

Autor	Jahr	Pat. Anzahl	Erfolgsrate endonasaler
			DCR
Jokinen et al.	1974	126	83%
Berryhill et al.	1982	284	89%
Cokkeser et al.	2000	36 (51 Augen)	88,2%
El.Guindy et al.	2000	18	83% bei Revision einer
			externen DCR

Tabelle 3: Erfolgsraten mit endonasaler DCR

Im Jahre 2000 untersuchten Cokkeser et al. im Rahmen einer prospektiven Studie die externe gegen die endonasal durchgeführte DCR. Sie berichteten über annähernd gleiche Erfolgsraten von extern 90% zu endonasal 88%, jedoch mit einer geringeren Komplikationsrate, Morbidität und Operationszeit zugunsten des endonasalen Verfahrens [Cokkeser et al., 2000].

Mit Erfolgsraten von 83% wird das endonasale Vorgehen als effektives Verfahren im Falle eines Revisionseingriffes bei fehlgeschlagener externer DCR angesehen [El- Guindy et al., 2000].

Autor	Jahr	Pat. Anzahl	Erfolgsrate mit endonasaler
			Laser DCR
Ibrahim et al.	2001	53	58%

Tabelle 4: Erfolgsrate mit endonasaler Laser DCR

In einer allgemeinen ophthalmologischen Behandlungseinrichtung wurde retrospektiv die endonasale Laser DCR mit der externen DCR verglichen. Der anatomische Erfolg lag mit 82% bei dem externen Verfahren deutlich höher als die eruierten 58% des endonasalen Vorgehens [Ibrahim et al., 2001]. Wurde bei Patienten an einem Auge das externe und am anderen das

endonasale Vorgehen vollzogen, so präferierten alle Patienten das Endonasale Verfahren.

Autor	Jahr	Pat. Anzahl	Erfolgsrate mit "endoscopic
			terminal DCR"
Sham et al.	2000	16	88%

Tabelle 5: Erfolgsrate mit der "endoscopic terminal DCR"

In der Modifikation der sogenannten "endoscopic terminal DCR" von Sham und van Hasselt wird ein Teil der Tränensack- Nasengangmündung komplett resiziert. Somit sollen alle Tränen durch die chirurgische Fistel abfließen. Ihrer Meinung nach reduziert ein partiell obstruierter Tränennasenkanal die Flussrate durch die chirurgische Fistel und führt somit zu Stenosierung und Misserfolg. In Fällen ideopathischer und partieller Obstruktion postulieren die Autoren die Resektion der Tränensack- Nasengangsmündung und berichten über eine Erfolgsrate von 88% [Sham et al., 2000].

Im Falle einer akuten Dakryocystitis mit Abszedierung ist die externe DCR wegen der möglichen Versprengung infektiösen Materials in das umgebene Weichteilgewebe relativ kontraindiziert. Hier kommen konservative Methoden wie warme Kompressen, systemische Antibiose oder die perkutane Drainage zum Einsatz.

Lee und Woog berichteten über den Einsatz der endonasalen DCR bei Dakryozystitis mit Abszessbildung bei 24 Patienten als Erstmaßnahme mit direkter Drainage in die Nasenhöhle. Sie beschrieben die rapide Dekompressionen mit konsekutiver Erleichterung von Schmerzen und Ödem, keinen schweren Komplikationen, sowie der Befreiung von Epiphora in 83% der Fälle [Lee et al., 2001].

Der wichtigste Faktor eines Misserfolges bei durchgeführter DCR liegt im Verschluss der chirurgischen Osteotomie durch Fibrosierung, Vernarbung und der Entstehung von Granulationsgewebe.

Die generelle Vorraussetzung der Knochenneubildung liegt in der Anwesenheit von Periost, welches bei der DCR normalerweise entfernt wird. Welham und McLean sind der Meinung, dass es keine signifikante Knochenneubildung geben wird, wenn zum Zeitpunkt der Operation adäquate Schleimhautanastomosierungen stattgefunden haben [Welham et al., 1987; McLean et al., 1999].

Eine intraoperative Applikation des Anti- Metaboliten Mitomycin C auf die Anastomose kann theoretisch deren Verschluss verhindern und die Ostiumgröße erweitern [Kao et al., 1997].

Autor	Jahr	Pat. Anzahl	Erfolgsrate mit	Erfolgsrate mit
			externer DCR	endonasaler DCR
			+ Mitomycin C	+ Mitomycin C
Liao et al.	2000	88 Augen	95,5%	
Selig et al.	2000	8		87%

Tabelle 6: Erfolgsraten bei externer und endonasaler DCR mit Mitomycin C

Applikation

Liao et al. untersuchten in einer randomisierten, verblindeten, kontrollierten Studie 88 Augen, bei denen eine externe DCR durchgeführt worden war. Bei einer Kontrolle 10 Monate postoperativ konnten sie einen signifikanten Anstieg in der Anzahl asymptomatischer Fälle von 70,5% auf 95,5% nach Gebrauch von Mitomycin C nachweisen [Liao et al., 2000].

You und Fang zeigten in einer prospektiven, randomisierten, kontrollierten Studie von 50 Augen, sowohl eine Erhöhung der Durchgängigkeit des Ostiums als auch seiner Größe innerhalb von 3 Jahren postoperativ. Sie fanden keinen statistisch signifikanten Unterschied in der Verwendung von 0,2 mg/ml zu 0,5 mg/ml Konzentration von Mitomycin C [You et al., 2001].

Vielversprechende Ergebnisse wurden auch in einer kleinen Untersuchung unter Anwendung von Mitomycin C bei endonasaler DCR beschrieben. Hier lag die Erfolgsrate bei 87% [Selig et al., 2000].

Keiner dieser Autoren beschrieb irgendwelche Mitomycin- C abhängen Komplikationen [Kao et al., 1997; Liao et al., 2000; You et al., 2001; Selig et al., 2000].

Weiterhin gilt es jedoch die optimale Dosierung und Anwendungsdauer der Mitomycin- C Applikation zu verfeinern.

Fortschritte in Laser- und Fiberoptiktechnik brachten die Möglichkeit hervor, nasolacrimale Chirurgie unter direkter Beobachtung durch das Tränenpünktchen durchzuführen. Die transkanalikuläre DCR offeriert mögliche Vorteile wie beispielsweise eine minimale Narbenbildung, vermindertes Trauma, verringerte Operations- und Erholungszeit.

Die Zertrümmerung von Dacryolithen unter Sicht beschreibt Haefliger im Jahr 2001 [Haefliger et al., 2001].

Autor	Jahr	Pat. Anzahl	Erfolgsraten mit der	Laser
			Laser assistierten	
			transkanalikulären DCR	
Mullner et al.	2001	48	83%	KTP
Piaton et al.	2001	317	63%	Holmium:
				YAG

Tabelle 7: Erfolgsraten mit der Laser assistierten transkanalikulären DCR

Eine Vielfalt verschiedener Laser kam in Verbindung mit der transkanalikulären DCR zur Anwendung, wie z.B. der KTP- Laser [Mullner et al., 2001], der Erbium:YAG- Laser [Caversaccio et al., 2001], der Neodymium:YAG- und Holmium:YAG- Laser [Piaton et al., 2001].

Scheinbar gibt es jedoch keinen klaren Vorteil für eine bestimmte Art Laser. Für die Laser assistierte transkanalikuläre DCR beschreiben Mullner et al. in einer kleinen Untersuchungsserie eine Erfolgsrate von 83% [Mullner et al., 2001].

In einer größeren Studie mit 317 Patienten und Erstbehandlung zeigen Piaton et al. bei 6 monatiger Kontrolluntersuchung eine 63% Erfolgsrate auf. Bei Revisionseingriffen, mit einer Kollektivgröße von 118 Patienten bei fehlgeschlagener DCR, berichten sie über 49% Erfolgsrate [Piaton et al., 2001]. Die Verwendung von Anti- Metaboliten konnten hierbei die Erfolgsraten nicht erhöhen.

Obwohl diese neuen Technologien ein großes Potential in der minimalinvasiven Tränenwegschirurgie innehaben, müssen sie erst durch höhere Erfolgsraten überzeugen und stellen deshalb im Vergleich zur externen DCR noch keine adäquate therapeutische Option dar.

Autor	Jahr	Pat. Anzahl	Erfolgsraten mit
			Ballondakryozystoplastie
Song et al.	1993	35 (39 Augen)	30,7%
Janssen et al.	1994	20 (21 Augen)	25%
Kuchar et al.	2001	30	73%
Lee DH et al.	2001	24	37%
Fenton et al.	2001	42 (52 Augen)	71%
McCullough	2001	48	69%

Tabelle 8: Erfolgsraten mit der Ballondakryozystoplastie

Ähnlich der kardialen Ballondilatation, zur Überwindung kurzstreckiger Verengungen, entwickelte sich die Ballondakryozystoplastie.

Hierbei wird ein aufblasbarer Katheter durch das blockierte Tränenwegssystem geschoben und die Stelle der Obstruktion dilatiert. Es wurden zwei verschiedene Vorgehensweisen entwickelt: zum einen entweder antegrad, durch den Canaliculus, oder retrograd durch die Nase. Eine hohe Rate an Restenosierungen wird für beiden Verfahren angegeben und liegt zwischen 70% und 75% [Song et al., 1993; Janssen et al., 1994].

Das antegrade LacriCATH® System (Atrion, Birmingham, Alabama) wurde bei 30 Patienten mit Tränennasengangsverschluss in einer Studie von Kuchar und Steinkogler eingesetzt. Sie erzielten eine Erfolgsrate von 73% nach einem Jahr, wobei die meisten Misserfolge innerhalb der ersten 6 Monate auftraten. Anzumerken ist, dass die meisten Patienten nach der Intervention zusätzlich eine Silikonschlauchintubation erhielten. Der gesamte Eingriff dauerte zwischen 15 und 20 Minuten und konnte unter Lokalanästhesie und ohne radiologische Durchleuchtung stattfinden [Kuchar et al., 2001].

Mehrere Studien untersuchten die Langzeiterfolge der retrograden Dakryozsytoplastie bei Erwachsenen [Fenton et al., 2001; Lee DH et al., 2001; McCullough, 2001]. Die Misserfolgsraten der Behandlung der Obstruktion des Tränennasengangs lagen in der Größe von 30%. Die meisten Misserfolge traten innerhalb des ersten Jahres auf. Die Erfolgsrate lag bei den partiellen NLDO höher als bei den kompletten NLDO.

Lee et al. konnten eine Erfolgsrate von nur 37% nach 5 Jahren nachweisen, wobei sich auch hier die meisten Misserfolge im ersten Jahr manifestierten [Lee DH et al., 2001].

Autor	Jahr	Pat. Anzahl	Erfolgsraten mit dem Song,
			Nasolacrimal Stent®
Schaudig et al.	2000	17	50%
Lanciego et al.	2001	163 (183 Stents)	85,8%
Pabon et al.	2001	62 (70 Stents)	58,6%

Tabelle 9: Erfolgsraten mit dem Song, Nasolacrimal Stent®

Song entwickelte einen Stent, der eine vorhandene Obstruktion überbrücken und wieder durchgängig machen sollte. Hierdurch erhoffte man sich eine Verringerung der Restenosierungen nach Ballondakryozystoplastien.

Ein solcher Stent wird normalerweise mit Hilfe eines interventionellen Radiologen platziert. Die Intervention dauert zwischen 5 Minuten und einer halben Stunde.

Langzeiterfolge mit dem Song Stent (Song, Nasolacrimal Stent®, Cook, Quensland, Australia) variieren zwischen 50 und 86% [Lanciego et al., 2001; Pabon et al., 2001; Schaudig et al., 2000].

In einer großen prospektiven, Multicenterstudie wurden 183 Stents platziert. Die durchschnittliche Interventionszeit betrug 14 Minuten. Nach etwa 15 Monaten konnte in der Nachuntersuchung die Durchgängigkeit in 85,8% der Fälle festgestellt werden. Komplikationen dieses Verfahrens lagen in mildem Nasenbluten, Augenlidödemen, Hämatomen, Schmerzen, Dakryozystitiden und Fehlpositionierungen der Stents. 13% der Stents wurden durch Granulationsgewebe verschlossen. "Stentwanderungen" wurden nicht beobachtet. Interessanterweise lag die Durchgängigkeit insgesamt, nachdem die verstopften Stents entfernt wurden bei 89%. Deshalb sollte mit einem erneuten Versuch oder einer Revisions- DCR bis zum Auftreten erneuter Symptome abgewartet werden [Lanciego et al., 2001].

Für das Versagen dieser Methode lassen sich drei Hauptursachen identifizieren. Das Einführen des Stents kann primär misslingen, der Stent wird in Fehllage positioniert oder es kommt zu einem Verschluss durch Granulationsgewebe.

Nach einem Jahr waren 73% der gut positionierten Stents funktionsfähig, hingegen 0% der schlecht positionierten [Pabon et al., 2001].

Die Hauptursache einer Stententfernung liegt in dessen Verschluss. In der Regel lassen sich diese dann leicht entfernen. Zeitweise Spülung des Tränenwegsystems scheint die Verschlussrate der Stents zu senken [Lanciego et al., 2001; Pabon et al., 2001].

Normalerweise sind die Tränenproduktion und deren Drainage zum Zeitpunkt der Geburt funktionsfähig. Eine Abflussbehinderung kann sich jedoch bei Neugeborenen durch Epiphora zeigen. Da sich die Obstruktion bei Kindern pathophysiologisch von der des Erwachsenen deutlich unterscheidet, variieren auch die bevorzugten Behandlungsmethoden. Bei Kindern ist es sehr viel wahrscheinlicher, dass eine obstruierende Membran auf Höhe der Hasnerschen Klappe den physiologischen Abfluss blockiert.

Diese Blockade verschwindet häufig spontan oder durch konservative Therapie, wie z.B. durch die topische Verwendung von Antibiotika oder durch Massage innerhalb des ersten Lebensjahres [Tanenbaum, 1995].

Persistiert die Obstruktion über das erste Jahr hinaus kommen als nachfolgende Maßnahmen die Spülung und Sondierung der Tränenwege zum Einsatz, was die Obstruktion in über 90% der Fälle auflöst [Tanenbaum, 1995].

In verschiedenen Studien wurde die Effektivität der Spülung gegen eine Sondierung untersucht.

Autor	Jahr	Pat. Anzahl	Erfolgsrate	Erfolgsrate	Erfolgsrate
			Spülung	Sondierung	Spülung &
					Sondierung
Tahat	2000	228	64%	91%	96%
		(300 Tränenwege)			
Honavar	2000	60		1 x) 73,3%	
et al.				2 x) 80%	

Tabelle 10: Erfolgsraten mit Spülung und Sondierung

So hat Tahat prospektiv den Erfolg von Spülung, Sondierung und die Kombination von beidem bei 228 Patienten mit 300 betroffenen Augen im Alter zwischen 12 und 13 Monaten untersucht. Er kam zu dem Ergebnis, dass

der Erfolg der Sondierung (91%) oder die Kombination aus Sondierung und Spülung (96%) der alleinigen Spülung (64%) überlegen war [Tahat, 2000].

Ciftci et al. postulieren einen Stufenplan in der Therapie der NLDO bei Kindern. Hierbei steht die konservative Therapie am Anfang, gefolgt von der Spülung, Sondierung bis hin zur Silikonschlauchintubation. Mit diesem Therapieschema erzielten sie eine Erfolgsrate von 100% bei Kindern unter 2 Jahren, und 94,5% bei Kindern zwischen 2 und 6 Jahren [Ciftci et al., 2000].

In einer prospektiven Studie von Kindern zwischen 2 und 15,5 Jahren berichteten Honavar et al. über einen Erfolg von 73% nach erster Sondierung und eine Steigerung auf 80% nach einer Zweiten [Honavar et al., 2000].

Faktoren die einen Misserfolg begünstigen werden in einem Alter über 3 Jahren sowie einem bilateralen Verschluss gesehen. Sowohl eine bereits fehlgeschlagene medikamentöse Behandlung, ein misslungener Sondierungsversuch, als auch das Vorhandensein eines "harten" Verschlusses bei der Sondierung wirkten sich negativ auf die Behandlung aus.

Besondere Beachtung verdient die Fallschilderung eines 3 jährigen Kindes mit bekanntem Herzfehler von Grech et al. Trotz intravenöser Gabe von Amoxicillin perioperativ entwickelte dieses Kind eine bakterielle Endokarditis im Anschluss an die Tränenwegssondierung. Die Autoren postulierten die antibiotische Abschirmung durch ein Cephalosporin der 1. Generation, einem Fluorchinolon oder Clindamycin [Grech et al., 2001].

Bei Hochrisikopatienten, wie beispielsweise mit vorhandenen Herzanomalien, sollte der Antibiotikaschutz aus der intravenösem Gabe von Ampicillin und Gentamicin bestehen.

Falls eine Sondierung und Silikonschlauchintubation vorhandenes Tränenträufeln von Kindern nicht bessern, stellt die DCR eine gute chirurgische Option dar. Auch müssen neuere Verfahren wie die endoskopische DCR ebenfalls bedacht werden, weil das plastische Resultat und die Narbenbildung bei jungen Patienten eine große Bedeutung erlangt.

VanderVeen et al. untersuchten 17 Kinder im Alter zwischen 11 Monaten und 18 Jahren. Die an 22 Augen durchgeführte endoskopische DCR zeigte eine Erfolgsrate von 88%, die Misserfolge sprachen gut auf eine endoskopische Revision an. Insgesamt wurden keine Komplikationen berichtet [VanderVeen et al., 2001].

In einer kleinen Studie sprechen sich Doyle et al. gegen den Gebrauch von Lasern im Rahmen endoskopischer DCR bei Kindern aus. Sie beobachteten an 6 von 6 behandelten Augenseiten ein Widerauftreten der Symptome [Doyle et al., 2000].

Es ist sehr gut möglich, dass die robustere Wundheilung von Kindern einen schnelleren Verschluss der relativ kleinen künstlichen Öffnung nach sich zieht.

Betrachtet man die Entwicklungen der Tränenwegschirurgie im letzten Jahrhundert, so stellt man fest, dass sehr frühe Behandlungskonzepte mit Recht bis heute Bestand haben. Die modifizierte Form der Totischen Dakryozystorhinostomie gilt weiterhin als Goldstandard, an welchem sich neue Verfahren messen lassen müssen.

Analog zur Kardiologie sind die Entwicklungen minimalinvasiver Verfahren, wie die Dakryozystoplastie und Stentimplantation, spannende Neuerungen.

Die Ergebnisse und Restenoseraten sind jedoch noch nicht in einem für Patienten und Therapeuten befriedigenden Bereich.

Alle diese Verfahren spiegeln den heutigen Wunsch nach minimaler Invasivität, verkürzten Behandlungs- und Erholungszeiten und reduzierten Kosten wieder.

Besonders wichtig erscheint die Etablierung neuerer Verfahren durch prospektive, randomisierte, verblindete Studien. Gerade in dem dieser Arbeit untersuchten Bereich sind solche Studien nicht häufig zu finden.

Hierdurch kann eine Objektivität erreicht werden, die für Patienten und Therapeuten zum Bewertungsmassstab angewandter Verfahren wird und für alle Beteiligten eine fundierte Entscheidungshilfe sein kann.

Den Großteil der vorhandenen Studien bilden retrospektive Fallstudien, wie auch diese Arbeit. Die Qualität der eigenen klinischen Arbeit kann dadurch überprüft werden. Probleme und Komplikationen werden gesammelt, was letztendlich die Verbesserung der klinischen Arbeit ermöglicht.

Die Definitionen des chirurgischen oder subjektiven Erfolges variieren von Untersuchung zu Untersuchung, sind also nicht standardisiert, ebenso wenig wie die chirurgischen Techniken.

So ist es sehr gut möglich, dass die Standard- Dakryozystorhinostomie nach Toti zwischen Operateuren in einzelnen Institutionen in Durchführung und Ergebnis variiert.

Traumata stellen die häufigsten Verletzungsursachen der Tränenwege dar. Im Vergleich zur Gesamtzahl der Verletzungen im Augenbereich sind Verletzungen der ableitenden Tränenwege relativ selten [Koval et al., 1988].

Sie sollten bei Traumata der medialen Lidwinkelregion wegen der oberflächlichen Lage der Canaliculi immer erwartet werden. Auch kleinere Verletzungen können die Tränenwege perforieren oder verletzen. Bei schweren Verletzungen, besonders bei Mittelgesichtsfrakturen, kann es zur Zerstörung des intraossären Anteils der Tränenwege und somit zur Kontinuitätsunterbrechung kommen.

Bei Verdacht sollte eine Tränenwegssondierung mit Spülung erfolgen.

Des weiteren muss der Tetanusimpfstatus kontrolliert werden und bei unklarem oder unzureichendem Schutz eine Auffrischungsimpfung vorgenommen werden.

Die Tränenwegsverletzungen lassen sich in zwei Gruppen unterteilen.

Präsaccale Verletzungen betreffen die Regionen von Punctum, Canaliculus und Canaliculus communis.

Im Bereich des Saccus lacrimalis oder Ductus nasolacrimalis gelegene Verletzungen werden als saccal- bzw. postsaccal bezeichnet.

Die meisten Tränenwegsverletzungen entstehen durch Traumata, insbesondere durch Gewalt. Aber auch Stürze, Verkehrsunfälle, Verätzungen oder Verbrennungen können zur Verletzung der Tränenwege führen.

Wie aus Abbildung 15 ersichtlich wird, stellen Unfälle im Haus die häufigste Verletzungsursache dar. Vor allem in der Kombination mit Alkohol können Gegenstände wie Gardinenhaken oder Kleiderbügel zu besonderen Gefahrenguellen werden. Der nächst größere Anteil entfällt Gewalteinwirkungen, die zur Hälfte im Zusammenhang mit Hundebissen verursacht wurden.

Im Rahmen dieser Verletzungsursache fällt besonders auf, dass die Jüngsten in der Altersgruppe auch am häufigsten gebissen wurden.

Im Jahre 1987 machte Gonnering die Beobachtung, dass die Hälfte aller Hundebisse bei Kindern unter 5 Jahren, und 2/3 bei Kindern unter 10 Jahren vorkamen. Mädchen und Jungen waren gleichhäufig betroffen [Gonnering, 1987]. Auch andere Autoren konnten feststellten, dass sich die Inzidenz einer fazialen Hundebissverletzung umgekehrt proportional zum Alter verhält [Morgan et al., 1995; Lackmann et al., 1992].

Die meisten Hundebissverletzungen liegen laut Karlson in der "zentralen Ziel-Zone" (Lippe, Wange und Nase). Des weiteren berichtet er, dass die schlimmsten Kopfbissverletzungen bei Kindern passieren [Karlson, 1984]. Insgesamt kommt es in 4 bis 8 Prozent der Fälle zu orbitalen und periorbitalen Verletzungen [Palmer et al., 1983].

Die kleine körperliche Statur und die dadurch entstehende Nähe des Kopfes zum Hund werden mit der Verletzungshäufigkeit in Zusammenhang gebracht. Auch eine unzureichende Erfahrung im Umgang mit Hunden wird ursächlich diskutiert [Kizer, 1979]. Die nicht vollständig entwickelten motorischen Fähigkeiten sowie der relativ große Kopf im Vergleich zum kindlichen Körper bieten keinen bis geringen Schutz gegen einen Angriff. Kinder haben außerdem eine größere Bereitschaft, ihre Gesichter in eine für Hunde intime und bedrohlich wirkende Distanz zu bringen [Brogan et al., 1995]. Weiterhin verdeutlicht Daniels, dass sich Hunde normalerweise in logischer Weise benehmen und dass fast jeder Biss als Antwort auf eine territoriale Bedrohung erklärbar sei [Daniels, 1986]. Ob dieses Bissverhalten mit Rollenkämpfen im Rudel im Zusammenhang steht wurde von Beck diskutiert [Beck et al., 1975].

In den meisten Fällen scheint der Hund das Haustier der Familie oder dem Opfer in anderer Weise bekannt zu sein [Boenning et al., 1983].

Obwohl jeder Hund eine solche Verletzung hervorrufen kann ist es wahrscheinlich, dass es ein junger Rüde im Alter zwischen 6 und 9 Monaten ist [Parrish et al., 1959].

Die meisten Opfer periorbitaler Hundebissverletzungen kommen innerhalb der ersten 4 Stunden nach Verletzung zur Behandlung [Gonnering, 1987].

Augenmerke bei der Anamneseerhebung sollten auf bestehenden Abwehrschwächen liegen, wie vorhergegangene Splenektomien, chronischer Alkoholismus oder COPD, da solche Patienten ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung einer fulminanten Sepsis innerhalb von 24 bis 48 Stunden nach dem Hundebiss haben [Findling et al., 1980].

Insgesamt ist die Rate an Infektionen nach Hundebissen niedrig, normalerweise unter 10% [Hallock, 1996]. Wenn sich eine Infektion ausbildet kann in über 50% Pasteurella multocida kultiviert werden [Mason et al., 2000; Kenevan et al., 1985]. Weitere häufige Erreger sind Staphylokokken mit 25% und Streptokokken mit 15%. Entwickelt sich innerhalb von 24 Stunden nach Hundebissverletzung eine Infektion ist Pasteurella multocida sehr wahrscheinlich dafür verantwortlich [Kenevan et al., 1985].

Periorbitalen Hundebissverletzungen benötigen eine schnelle Wunddekontamination, insbesondere ein sorgfältiges Debridement. Goldstein et al. untersuchten 34 Patienten, die sich innerhalb von 8 Stunden nach dem Ereignis vorstellten. War keine adäquate Wunddekontamination erfolgt, so fanden sich nach 12 Stunden bei 19 von 27 Patienten klinische Zeichen einer Infektion [Goldstein et al., 1987].

Edlich et al. empfahlen bei Gesichtsverletzungen eine primäre chirurgische Versorgung nur bei Wunden vorzunehmen, die nicht älter als 6 Stunden waren [Edlich et al., 1986]. Der Autor Gonnering ist der Meinung, dies könne bis zu mindestens 8 Stunden geschehen [Gonnering, 1987].

Weil eine sekundäre Wiederherstellung schwerer Lid- oder Tränenwegsverletzungen schlechtere Resultate hervorbringt, sollten alle Bissverletzungen baldigst desinfiziert und chirurgisch saniert werden. Einzige Ausnahme ist jedoch das Vorliegen von Zeichen einer offenen Infektion.

In den USA kommt es jedes Jahr zu über 2 Millionen Bissen [Hallock, 1996], wobei bei ca. 44000 eine Gesichtsverletzungen von Kindern vorliegt [Karlson, 1984].

1% der Gesichts- Hundesbissverletzungen muss stationär behandelt werden [Fourie et al., 1995]. Solche Verletzungen sollen für ca. 1% der Summe aller Besuche in der Notaufnahme verantwortlich sein [Marcy, 1982].

Unser Anteil an Arbeitsverletzungen ist mit 9% im Vergleich zu anderen Autoren, wie z.B. Balatsoukas (27%) relativ gering [Balatsoukas et al., 1992].

Im Mittelpunkt der Entstehung von Verletzungen im Verkehr stehen Unfälle mit dem Fahrrad (11,3%), seltener sind Autounfälle ursächlich (6,8%). Im Vergleich zu früheren Untersuchungen kann festgestellt werden, dass es bei einen Rückgang den durch Autounfälle verursachten Tränenwegsverletzungen gibt [Unterkirchner, 1976; Hanselmayer et al., 1972]. Windschutzscheibenverletzungen führten früher häufiger zur völligen Zerstörungen des Lidapparates, wobei das Gesicht die Hauptlast des Traumas trug. Durch Materialveränderungen im Fahrzeugbau und die Entwicklung des Verbundglases konnte dieses "Verletzungsmuster" deutlich reduziert werden. In dieser Arbeit konnte die Meinung anderer Autoren unterstützt werden, wonach die verbesserte Sicherheit im Auto und die Einführung der Anschnallpflicht zu einem Rückgang der Tränenwegsverletzungen bei Autounfällen führte.

Es sollte bedacht werden, dass der Benutzung des Fahrrads im Hamburger Straßenverkehr eine große Rolle zukommt. Die Altersverteilung zeigt das relativ hohe Verletzungsrisiko von Kindern und Jugendlichen, welche insgesamt am häufigsten betroffen sind. In den älteren Gruppen ist das Risiko einer solchen Verletzung eher gering. Ähnliche Beobachtungen machten auch andere Autoren [Hanselmayer, 1981; Hawes et al., 1985; Saunders et al., 1978]. Bei der Untersuchung von Herzum et al. aus München lag das Alter der Patienten überwiegend zwischen 30 und 60 Jahren, 80% der Verletzten waren männlichen Geschlechts [Herzum et al., 2001].

Auch unsere Arbeit zeigt eine Androtropie von 3:1. Männer scheinen für Verletzungen gefährdeter als Frauen.

Der untere Canaliculus war mit 68% am häufigsten, der obere in 23%, beide gemeinsam in 9% betroffen. Reifler beschreibt, dass der untere Canaliculus fast 4-mal häufiger verletzt wird, als der obere [Reifler, 1991]. Statistisch gesehen ist eine Verletzung des Canaliculus am häufigsten 2 mm vor der Vereinigung mit dem Tränensack gelegen [Zolli, 1988].

Bei der Behandlung einer frischen Zerreißung der Canaliculi muss das Ziel die exakte Adaptation der zugehörigen Röhrchenenden sein. Dabei sollten die Schleimhäute möglichst stufenlos verbunden werden. Auch das Gewebe einschließlich der Lidkanten sollte ohne parakanalikuläre Spannungen oder Verkantungen in richtiger Schichtfolge wieder aufgebaut werden.

Diese Adaptation der Schleimhäute gelingt am ehesten über einer intrakanalikulären Sonde, wie sie schon 1915 von Elschnig empfohlen wurde [Elschnig, 1915].

Der längerer Verbleib dieser Sonden soll dabei der Entwicklung narbiger Strikturen entgegenwirken.

In der Vergangenheit wurde im Zusammenhang mit der operativen Wiederherstellung der Canaliculi häufig die "Wichtigkeit" des oberen oder unteren Canaliculus diskutiert. Früher war man der Überzeugung, dass der Untere den Grossteil der Tränenwegsdrainage übernimmt.

Diese Annahme wurde von vielen Autoren widerlegt und es ist heute weithin anerkannt, dass dem oberen System eine wichtige Bedeutung beim Ableiten der Tränen in die Nase zukommt [Rabinovitch et al., 1985]. Viele Autoren forderten deshalb die unbedingte Rekonstruktion eines verletzten oberen Canaliculus [Jones et al., 1972; Beyer-Machule, 1984; Mc Cord, 1989; Nasr et al., 1983; Hawes et al., 1985; Viers, 1988; Wobig, 1982].

Eine Untersuchung von Lindberg konnte zeigen, dass bei Blockade des einen Canaliculus bis zu 50% der Tränen durch den ungeblockten Canaliculus abfließt [Lindberg et al., 1988].

Als Grundprinzip der chirurgischen Therapie gilt, dass eine frühe, direkte Anastomosierung des verletzten Canaliculus anzustreben ist. Des Weiteren ist die Verwendung von Stützmaterial (Silikonschlauchintubation) und die bessere Darstellung mit Hilfe eines OP- Mikroskops vorteilhaft, durch welches sich die weißlichen Ränder des Tränenröhrchenlumens identifizieren lassen.

Im Anschluss an die Säuberung der Wunde erfolgt die Darstellung der verletzten Canaliculi.

Sie werden durch Retrogradsondierung nach Kellnar bzw. die Modifikation von Worst mit Hilfe der Pigtail-Sonde "aufgefädelt" [Kellnar, 1960; Worst, 1962]. Hierbei wird der verletzte Canaliculus vom Unverletzten aus sondiert. Dieses Verfahren hat sich bewährt, da das Auffinden des proximalen Endes des Kanals erleichtert wird, vor allem, je weiter der Abriss im inneren Lidwinkel lokalisiert ist.

Ein 6-0 Nylonfaden wird am Ende der Pigtailsonde befestigt. Dann wird diese zurückrotiert.

Anschließend wird ein 0,64 mm dicker Silikonschlauch über den Faden gezogen.

Nachdem der Silikonschlauch auf die erforderliche Länge gekürzt ist, wird der Faden so geknotet, dass die Schlauchenden dicht aneinander stoßen. Auf die Schienung folgt, wenn möglich, die mikrochirurgische Adaptation der Canaliculusstümpfe mit 8 x 0 monophilen Nahtmaterial. Anschließend erfolgt

der exakte Wundverschluss der Lidverletzung sowie eine Readaptation des medialen Lidbändchens.

Zuletzt wird der Knoten im Schlauchlumen versenkt und in Richtung Canaliculus communis einrotiert.

Die Ringintubation ist wahrscheinlich die am meisten benutzte Methode [Worst, 1962; Kartch, 1971; Sisler, 1986].

Bei der Technik der bicanaliculären Intubation besteht die Möglichkeit der iatrogenen Verletzung des nicht betroffenen Canaliculus, die mit bis zu 10% angegeben wurde [Jordan et al., 1990; Saunders et al., 1978]. Diese relativ hohe Komplikationsrate wird von anderen Autoren in Frage gestellt.

Für das funktionelle Endergebnis einer Canaliculusverletzung, mit Ausnahme der Hundebisse, ist es nicht notwendig diese spät in der Nacht zu versorgen. Rekonstruktionen innerhalb von 24 bis 48 Stunden nach der Verletzung waren genauso erfolgreich wie Operationen, die innerhalb der ersten 6 Stunden durchgeführt wurden [Hanselmayer, 1973]. Hervorragende Resultate wurden noch bis zu 5 Tagen nach der Verletzung berichtet [Dortzbach et al., 1985].

Die operative Versorgung in unserem Hause wurde möglichst direkt, im Durchschnitt 1,2 Tage (3 h bis 14 Tage) nach der Verletzung durchgeführt. Ein Patient mit einem ausgeprägten Trauma durch einen Baumast stellte sich erst nach 14 Tagen in unserer Klinik vor. Er wurde extern ungenügend operativ behandelt, so dass die massive Lidschwellung einen sofortigen plastisch befriedigenden Eingriff verbot. So musste zunächst konservativ unter Antibiotikaschutz das Abschwellen abgewartet werden. In der endgültigen Operation musste eine Lidrekonstruktion mit zusätzlicher Ektropiumkorrektur erfolgen. Anzumerken ist, dass keine Reoperation notwendig wurde.

Insgesamt wurden uns 14 Patienten vorbehandelt zugewiesen. Bei 11 von Ihnen war eine Haut- oder Lidkantennaht durchgeführt worden, 3 waren bereits durch eine Canaliculusschienung versorgt. Aufgrund einer insuffizienten Tränenwegsrekonstruktion mussten sich alle 14 Patienten einem Revisionseingriff unterziehen. 9 von Ihnen stellten sich mit unzureichenden Adaptationen im Lidkantenbereich vor. Bei 2 Patienten musste eine Rekonstruktion des Musculus orbicularis oculi erfolgen. Des Weiteren waren Nahtrevisionen und eine zusätzliche Kopfnaht erforderlich.

Falls Unsicherheiten mit den anatomischen Strukturen oder mit der Operationsmethodik bestehen, sollte der Patient zur endgültigen Versorgung weitergeleitet werden. Im Krankenhaus kann durch Zuhilfenahme von Operationsmikroskopen und der in der Regel guten technischen Ausstattung eine definitive Versorgung der Verletzung vorgenommen werden. So kann eine erhöhte Anzahl an Revisionseingriffen und eine unnötige Belastung der werden. Patienten verhindert Wie bereits erwähnt, besteht keine unmittelbare Notwendigkeit, Canaliculusverletzungen umgehend zu versorgen. Deshalb ist die Auswahl der Zielklinik zur endgültigen operativen Versorgung von entscheidender Bedeutung für Erfolg und Minimierung operativer Eingriffe am Patienten.

Nach Einsatz silikonhaltiger Biomaterialien sind seit langem Fremdkörperreaktionen mit Granaulombildung beschrieben, da es sich beim Silikon, ähnlich wie bei Vaseline und Paraffin, um ein nicht enzymatisch abbaubares Material handelt [Klein, 1999]. Besonders in der Ablatio-Chirurgie finden sich nach Verwendung von Silikon Hinweise auf granulomatöse Reaktionen [D`Hermies et al., 1999].

Bei der Tränenwegschirurgie liegen die Vorteile des Silikons in einer hohen Formstabilität, auch nach Druck- und Zugbeanspruchung, sowie in der chemischen und physikalischen Inertheit. Außerdem verursacht es selten Gewebe- und Hornhautverletzungen und wird gut von den Patienten toleriert. Die glatte Oberfläche von Silikonschlauchintubationen erlaubt die ungehinderte Epithelialisierung ihrer Länge nach und kann so traumatische Defekte überbrücken [Snead et al., 1980]. Nachteilig ist, dass bei den bisher

verwendeten Silikonelastomeren zur Schaffung eines künstlichen Tränenkanals die hydrophobe Materialoberfläche einen negativen Einfluss auf Tränenabtransport, Gewebeverträglichkeit und Wundheilung hat [Dayss, 1998].

Bar et al. berichten über die Entstehung eines Fremdkörpergranuloms im Bereich der Silikonschlauchintubation nach einer Liegezeit von ca. 3 Jahren [Bar et al., 2000]. In unserem Patientenkollektiv trat ein solches Granulom bereits nach 3 Monaten auf. Die allseits anerkannten positiven Eigenschaften des Silikons lassen die Frage zu, ob dieses Granulom tatsächlich durch Silikon oder durch das Nahtmaterial (Vicryl) verursacht wurde.

In diesem Zusammenhang ist es wichtig, die in der Literatur beschriebenen Empfehlungen der Intubationsdauer von 4 Wochen bis zu 3 Monaten einzuhalten und sicherzustellen, dass die Canaliculusschienung wieder entfernt wird. Wir empfehlen unseren Patienten eine Intubationsdauer von 3 Monaten und reponieren oder ersetzen dislozierte oder verschwundene Silikonschienungen, um eine ausreichende Wiederherstellung der Tränenwege zu erzielen.

Die Dauer der Tränenwegsschienung variiert sehr mit dem verwendeten Material und der klinischen Erfahrung des behandelnden Arztes. Die Empfehlung für monofiles Material lag bei Tagen bis zu 6 Monaten, für Polyethylenröhrchen und doppelten Seidenfaden bei 3 bis 9 Wochen, sowie bei 2 bis 6 Monate für Silikonschlauchintubationen [Canavan et al., 1979; Guibor, 1975; Hanselmayer, 1973; Neuhaus, 1989].

Die Bestimmung der optimalen Intubationsdauer wurde durch eine fehlende Standardisierung der chirurgischen Verfahren erschwert. Im Kaninchenmodell konnte histologisch gezeigt werden, dass nach dreimonatigem Verbleib ein optimaler Zeitpunkt zur Stententfernung gegeben sei. Bei einer direkten Anastomosierung über einer Silikonschlauchschienung zeigte sich 3 Monate nach iatrogener Verletzung der Canaliculi eine komplette Kontinuität des Epithels ohne pericanaliculäre Entzündung [Snead et al., 1980].

Veröffentlichungen über die erfolgreiche Behandlung von Canaliculusverletzungen variieren in den angewandten chirurgischen Verfahren, den Stützmaterialen und deren Lokalisationen, und den Definitionen des operativen Erfolgs.

Autor	Jahr	Pat. Anzahl	Erfolgsraten bei der Versorgung
			von Canaliculusverletzung
Kellnar	1960	36	80%
Unterkircher	1976	57	75%
Hanselmayer	1978	125	83,4%
Billson et al.	1978	16	75%
Saunders et al.	1978	30	36,6%, (80% Subjektiv.)
Anderson et al.	1979	52	20%
Walter	1982	19	100%
Hawes et al.	1985	24	95%
Dortzbach et al.	1985	18	94%
Vegh et al.	1987	10	100%
Ruprecht et al.	1988	37	94%
Jordan et al.	1990	18	78% (94% Anat.)
Weber et al.	1993	21	96%
Kersten et al.	1996	59	100% Anat. (96% Sympt.)
Sato et al.	2002	80	85,7%- 100%

Tabelle 11: Erfolgsraten bei der Versorgung von Canaliculusverletzungen

Diese Berichte reichen von niedrigen 20% Erfolg zu hohen 94% [Anderson et al., 1979; Dortzbach et al., 1985].

Die individuelle Variabilität des Tränenflusses ist nicht vorhersehbar. So kann nicht prognostiziert werden, ob jeder Patient unter Tränenträufeln leiden würde, dessen verletzter Canaliculus nicht wiederhergestellt werden würde [Hawes et al., 1988]. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind auf der NOG 2000 in Hamburg sowie der 98. Jahrestagung der DOG 2000 in Berlin vorgestellt worden und im "Ophthalmologe" veröffentlicht worden [Kohlhaas M et al, 2001].

5 Zusammenfassung

Die durch eine Dakryozystorhinostomie externa mit Ringintubation behandelten Patienten waren durchschnittlich 60,4 Jahre alt und mit einem Verhältnis von 2,3:1 überwiegend Frauen. Es fiel eine lange präoperative Beschwerdedauer von 4,3 Jahren auf. Die Entzündungen der Tränenwege stellten ohne erkennbare Ursache bei 61% der Patienten den wichtigsten ätiologischen Faktor. Durchschnittlich dauerte eine Operation 62,5 min.

16 Patienten (11%) mussten nachoperiert werden, 130 (89%) waren nach der ersten Operation beschwerdefrei.

Postoperativ standen die Lidschwellungen (12,3%) und die Luxationen der Silikonschlauchintubationen mit 11% im Vordergrund. Die Aufenthaltsdauer lag im gesamten Untersuchungsgut bei einem Mittel von 5,4 Tagen.

Bei den durch Ringintubation versorgten Tränenwegsverletzungen zeigten sich eine Androtropie von 3:1 und ein Häufigkeitsgipfel bei den Kindern und Jugendlichen. Hausunfälle stellen den größten Einzelbereich Verletzungsursachen mit 48%. Verletzungen mit Gewalteinwirkungen stehen mit 23% an 2. Stelle. Davon wiederum waren 60% auf Hundesbisse zurückzuführen, wobei der Häufigkeitsgipfel in dieser Gruppe in der Altersgruppe von 0-19 Jahren liegt. Eine Seitenpräferenz konnte nicht festgestellt werden. Der untere Canaliculus war zu 68% am häufigsten, der obere in 23%, beide gemeinsam in 9% betroffen. Von den 44 Patienten wurden 33 (75%) in Intubationsnarkose operiert. Die restlichen 11 in Lokalanästhesie. Der Mittelwert der Operationsdauer in Intubationsnarkose lag bei 65,7 Minuten. Bei den postoperativen Komplikationen stehen die Dislokationen der Silikonschläuche mit 9,1% im Vordergrund. Gefolgt von den Entzündungen mit 6,8%. Außerdem traten postoperativ 2 Granulome auf (4,5%). In einem Fall kam es zu einem Narbenektropium (2,3%). Postoperativ waren 88% der Patienten zufrieden, während 12% über diskrete bis deutliche Epiphora klagten.

6 Literaturverzeichnis

- Anderson RL, Edwards JJ. (1979). Indications, complications and results with silicone stents. Ophthalmology 86(8):1474-87.
- Arlt F. (1874). Operationslehre. In Arlt F (Hrsg) Handbuch der gesamten Augenheilkunde, Vol. III. Engelmann, Leipzig.
- Bailie WE, Stowe EC, Schmitt AM. (1978). Aerobic bacterial flora of oral and nasal fluids of canines with reference to bacteria associated with bites.

 J Clin Microbiol 7(2):223-31.
- Balatsoukas DD, Hintschich CR, Klauss V. (1992). Causes, surgical methods and results of primary management canaliculus injuries. Klin Monatsbl Augenheilkd 200(1):43-7.
- Bartley GB. (1992). Acquired lacrimal drainage obstruction: an etiologic classification system, case reports, and a review of the literature. Part 1. Ophthal Plast Reconstr Surg 8(4):237-42.
- Bar S, Hammer U, Struck HG, Stein A, Holzhausen HJ, Duncker GI. (2000). Foreign body granuloma after lower eyelid avulsion and surgical revision with silicone tube splint. Klin Monatsbl Augenheilkd 216(4):232-4.
- Beck AM, Loring H, Lockwood R. (1975). The ecology of dog bite injury in St. Louis, Missouri. Public Health Rep 90(3):262-7.
- Becker BB. (1992). Tricompartment model of the lacrimal pump mechanism. Ophthalmology 99(7):1139-45.

- Berryhill BH, Dorenbusch AA. (1982). Twenty years experience with intranasal transseptal dacryocystorhinostomy. Laryngoscope 92(4):379-81.
- Beyer-Machule CK. (1984). Mechanische Lid-, Canaliculus- und Orbitatraumen. Fortschr. Ophthal 81:552-9.
- Billson FA, Taylor HR, Hoyt CS. (1978). Trauma to the lacrimal system in children. Am J Ophthalmol 86(6):828-33.
- Blaul G. (1980). Results of 589 dacryocystorhinostomies from 1960 to 1979. Klin Monatsbl Augenheilkd 176(5):792-7.
- Boenning DA, Fleisher GR, Campos JM. (1983). Dog bites in children: epidemiology, microbiology, and penicillin prophylactic therapy. Am J Emerg Med 1(1):17-21.
- Bosniak S. (1996). Principles and practice of ophthalmic plastic and reconstructive surgery. In Bosniak S (Hrsg). Vol. 2, Saunders, Philadelphia, Pa.
- Brogan TV, Bratton SL, Dowd MD, Hegenbarth MA. (1995). Severe dog bites in children. Pediatrics 96:947-50.
- Buffam FV. (1999). Treatment of lacrimal obstruction. In David L. Easty and John M. Sparrow (Hrsg). Oxford Textbook of Ophthalmology, Vol. 1. Oxford Univ. Press, Oxford, pp 1155-9.
- Burns JA, Cahill KV. (1985). Modified Kinosian dacryocystorhinostomy: a review of 122 cases. Ophthalmic Surg 16(11):710-6.

- Busse H, Promesberger A, Promesberger H. (1977). Short and long-term results after external Dacryocystorhinostomy by Kaleff-Hollwich's method. Klin Monatsbl Augenheilkd 171(6):986-9.
- Busse H. (1981). Ergebnisse der Dakryozystorhinostomie und Behandlung der intra- und postoperativen Komplikationen. In Hanselmayer H (ed).

 Neue Erkenntnisse über Erkrankungen der Tränenwege. Enke, Stuttgart, pp 75.
- Canavan YM, Archer DB. (1979). Long-term review of injuries to the lacrimal drainage apparatus. Trans Ophthalmol Soc U K 99(1):201-4.
- Caversaccio M, Frenz M, Schar P, Hausler R. (2001). Endonasal and transcanalicular Er:YAG laser dacryocystorhinostomy. Rhinology 39(1):28-32.
- Ciftci F, Akman A, Sonmez M, Unal M, Gungor A, Yaylali V. (2000). Systematic, combined treatment approach to nasolacrimal duct obstruction in different age groups. Eur J Ophthalmol 10(4):324-9.
- Cokkeser Y, Evereklioglu C, Er H. (2000). Comparative external versus endoscopic dacryocystorhinostomy: results in 115 patients (130 eyes). Otolaryngol Head Neck Surg 123(4):488-91.
- Daniels TJ. (1986). A study of dog bites on the Navajo reservation. Public Health Rep 101(1):50-9.
- Dayss E. (1998). Grenzflächenanalyse am Polymer- Metall- Verbund. Dissertation, Universität Halle.

- D'Hermies F, Korobelnik JF, Meyer A, Chauvaud D, Pouliquen Y, Renard G. (1999). Experimental encircling scleral buckle with silicone and hydrogel: histopathologic and comparative study of 26 rabbit eyes. Retina 19(2):148-57.
- Diaz Rocafull E. (1874). Heridas del globo ocular y sus anexos. Cròn Oftalmol 4:108-11.
- Dortzbach RK, Angrist RA. (1985). Silicone intubation for lacerated lacrimal canaliculi. Ophthalmic Surg 16(10):639-42.
- Doyle A, Russell J, O'Keefe M. (2000) Paediatric laser DCR. Acta Ophthalmol Scand 78(2):204-5.
- Dupuy-Dutemps L. (1921). Procede plastique des dacryocysto- rhinostomie. Ann Oculist 158:241-261.
- Ebers. (1875). Papyrus Ebers. Das hermetische Buch von den Arzneimitteln der alten Aegypter. Leipzig.
- Edlich RF, Spengler MD, Rodeheaver GT, Silloway KA, Morgan RF. (1986). Emergency department management of mammalian bites. Emerg Med Clin North Am 4(3):595-604.
- El-Guindy A, Dorgham A, Ghoraba M. (2000). Endoscopic revision surgery for recurrent epiphora occurring after external dacryocystorhinostomy.

 Ann Otol Rhinol Laryngol 109(4):425-30.
- Elschnig A. (1915). Tarsorrhaphie. Z. Augenheilk 33:280.

- Emmerich KH, Busse H, Meyer-Rusenberg HW. (1994).

 Dacryocystorhinostomia externa. Technique, indications and results.

 Ophthalmologe 91(3):395-8.
- Falk P. (1961). Communication of the lacrimal caniculi with the nasal cavity by complete exposure and implantation of the lacrimal sac mucosa. Z Laryngol Rhinol Otol 40:265-76.
- Fenton S, Cleary PE, Horan E, Murray A, Ho SL, Ryder D, O'Connor G. (2001). Balloon dacryocystoplasty study in the management of adult epiphora. Eye 15:67-9.
- Findling JW, Pohlmann GP, Rose HD. (1980). Fulminant gram-negative bacillemia (DF-2) following a dog bite in an asplenic woman. Am J Med 68(1):154-6.
- Fourie L, Cartilidge D. (1995). Fracture of the maxilla following dog bite to the face. Injury 26(1):61-2.
- Goldstein EJ, Reinhardt JF, Murray PM, Finegold SM. (1987). Outpatient therapy of bite wounds. Demographic data, bacteriology, and a prospective, randomized trial of amoxicillin/clavulanic acid versus penicillin +/- dicloxacillin. Int J Dermatol 26(2):123-7.
- Gonnering RS. (1987). Ocular adnexal injury and complications in orbital dog bites. Ophthal Plast Reconstr Surg 3(4):231-5.
- Gonnering RS. (1991). Dog bite injuries. In Shingleton BJ (ed). Eye trauma. Mosby Year Book, St. Louis, pp 347-53.

- Greaves DF. (1958). Operation for repair by primary suture of a recently divided lower canaliculus. In Stallard HB (ed). Eye surgery. Bristol: Wright, pp 255.
- Grech V, Sammut P, Parascandolo R. (2001). Bacterial endocarditis following lacrimal duct probing. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 38(1):49-50.
- Guibor P. (1975). Canaliculus intubation set. Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol 79(2):419-20.
- Haefliger IO, Piffaretti JM. (2001). Lacrimal drainage system endoscopic examination and surgery through the lacrimal punctum. Klin Monatsbl Augenheilkd 218(5):384-7.
- Hallock GG. (1996). Dog bites of the face with tissue loss. J Craniomaxillofac Trauma 2(3):49-55.
- Hanselmayer H, Tiefenbach E. (1972). Injuries of the lacrimal canaliculus: surgical technics and prognosis. Klin Monatsbl Augenheilkd 160(5):572-81.
- Hanselmayer H. (1973). Prognosis of injured canaliculi in relation to elapsed time until primary operation. Ophthalmologica 166(3):175-9.
- Hanselmayer H. (1978). Primary reconstruction of injured canaliculi. Klin Monatsbl Augenheilkd. 173(5):712-6.
- Hanselmayer H. (1981). Operationsmethoden und Spätergebnisse primär versorgter Kanalikulusverletzungen. In Hanselmayer H (ed). Neue Erkenntnisse über Erkrankungen der Tränenwege. Enke, Stuttgart

- Harris D, Imperato PJ, Oken B. (1974). Dog bites-an unrecognized epidemic. Bull N Y Acad Med 50(9):981-1000.
- Hartikainen J, Antila J, Varpula M, Puukka P, Seppa H, Grenman R. (1998).

 Prospective randomized comparison of endonasal endoscopic dacryocystorhinostomy and external dacryocystorhinostomy.

 Laryngoscope. 108(12):1861-6.
- Hawes MJ, Segrest DR. (1985). Effectiveness of bicanalicular silicone intubation in the repair of canalicular lacerations. Ophthal Plast Reconstr Surg 1(3):185-90.
- Hawes MJ. (1988). Trauma of the lacrimal drainage system. In Lindberg JV (ed). Lacrimal surgery. Churchchill Livingstone, New York.
- Herzum H, Holle P, Hintschich C. (2001). Eyelid injuries: epidemiological aspects. Ophthalmologe 98(11):1079-82.
- Hirschberg J. (1911). Geschichte der Augenheilkunde. In Saemisch T (ed).

 Handbuch der gesamten Augenheilkunde, Vol. III. Engelmann,
 Leipzig.
- Hollwich F. (1977). A modification of Toti's operation. Klin Monatsbl Augenheilkd 170(4):633-6.
- Honavar SG, Prakash VE, Rao GN. (2000). Outcome of probing for congenital nasolacrimal duct obstruction in older children. Am J Ophthalmol 130(1):42-8.
- Huggert A. (1959). The treatment of stenosis of the lacrimal canaliculi. Acta Ophthalmol 37:355-8.

- Hurwitz JJ, Rutherford S. (1986). Computerized survey of lacrimal surgery patients. Ophthalmology 93(1):14-9.
- Ibrahim HA, Batterbury M, Banhegyi G, McGalliard J. (2001). Endonasal laser dacryocystorhinostomy and external dacryocystorhinostomy outcome profile in a general ophthalmic service unit: A comparative retrospective study. Ophthalmic Surg Lasers 32(3):220-7.
- Janssen AG, Mansour K, Krabbe GJ, van der Veen S, Helder AH. (1994).

 Dacryocystoplasty: treatment of epiphora by means of balloon dilation of the obstructed nasolacrimal duct system. Radiology 193(2):453-6.
- Janssen AG, Mansour K, Bos JJ, Castelijns JA. (2001). Diameter of the bony lacrimal canal: normal values and values related to nasolacrimal duct obstruction: assessment with CT. AJNR Am J Neuroradiol 22(5):845-50.
- Jokinen K, Karja J. (1974). Endonasal dacryocystorhinostomy. Arch Otolaryngol. 100(1):41-4.
- Jones LT. (1958). The lacrimal apparatus: practical fundamentals of anatomy and physiology. Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol 62(5):669-78.
- Jones LT, Marquis MM, Vincent NJ. (1972). Lacrimal function. Am J Ophthalmol 73(5):658-9.
- Jordan DR, Nerad JA, Tse DT. (1990). The pigtail probe, revisited.

 Ophthalmology 97(4):512-9.
- Kaleff R. (1952). My simplified modification of external dacryocystorhinostomy without sutures. Ophthalmologica 123(3):157-61.

- Kanski JJ. (1996). Lehrbuch der klinischen Ophthalmologie. Kanski JJ (Hrsg). Thieme, Stuttgart.
- Kao SC, Liao CL, Chen MS, Hou PK. (1997).Tseng JH, Dacryocystorhinostomy intraoperative mitomycin C. with Ophthalmology 104(1):86-91.
- Karlson TA. (1984). The incidence of facial injuries from dog bites. JAMA 251(24):3265-7.
- Kartch MC. (1971). French-eye pigtail probe for lacrimal canaliculus repair.

 Am J Ophthalmol 72(6):1145-6.
- Kellnar W. (1960). Management of injuries of the lacrimal ducts using a retrograde sound. Klin Monatsbl Augenheilkd 137:93-6.
- Kenevan RJ, Rich JD, Gottlieb V, Muench AG. (1985). A dog bite injury with involvement of cranial content: case report. Mil Med 150(9):502-4.
- Kersten RC, Kulwin DR. (1996). "One-stitch" canalicular repair. A simplified approach for repair of canalicular laceration. Ophthalmology 103(5):785-9.
- Kizer KW. (1979). Epidemiologic and clinical aspects of animal bite injuries. JACEP 8(4):134-41.
- Klein M. (1999). Rehabilitation with bone anchored facial prostheses. Klin Monatsbl Augenheilkd 214(6):391-4.
- Koelbing HM. (1967). Rennaissance der Augenheilkunde 1540- 1630. Koelbing HM (Hrsg). Huber, Bern, pp 106-7.

- Kohlhaas M, Wiegmann L, Gaszczyk M, Walter A, Schaudig U, Richard G. (2001). Lacrimal duct treatment with ring intubation in injuries of the upper and lower eyelids. Ophthalmologe 98(8):743-6.
- Koval R, Teller J, Belkin M, Romem M, Yanko L, Savir H. (1988). The Israeli Ocular Injuries Study. A nationwide collaborative study. Arch Ophthalmol 106(6):776-80.
- Kuchar A, Steinkogler FJ. (2001). Antegrade balloon dilatation of nasolacrimal duct obstruction in adults. Br J Ophthalmol 85(2):200-4.
- Lackmann GM, Draf W, Isselstein G, Tollner U. (1992). Surgical treatment of facial dog bite injuries in children. J Craniomaxillofac Surg 20(2):81-6.
- Lanciego C, De Miguel S, Perea M, Cano C, Garcia IR, Davila J, Ibarburen C, Toledano N, Rodriguez-Merlo R, Garcia LG. (2001). Nasolacrimal stents in the management of epiphora: medium-term results of a multicenter prospective study. J Vasc Interv Radiol 12(6):701-10.
- Lee DH, Song HY, Ahn H, Jin YH, Ko GY, Yoon HK, Sung KB. (2001). Balloon dacryocystoplasty: results and factors influencing outcome in 350 patients. J Vasc Interv Radiol 12(4):500-6.
- Lee TS, Woog JJ. (2001). Endonasal dacryocystorhinostomy in the primary treatment of acute dacryocystitis with abscess formation. Ophthal Plast Reconstr Surg 17(3):180-3.
- Lee-Wing MW, Ashenhurst ME. (2001). Clinicopathologic analysis of 166 patients with primary acquired nasolacrimal duct obstruction.

 Ophthalmology 108(11):2038-40.

- Lemp M, Chacko B. (1996). Diagnosis and treatment of tear deficiencies. In: Tasman W (ed). Duane's Clinical Ophthalmology, Vol. 4., Lippincott-Raven, Philadelphia,. chapter 14.
- Liao SL, Kao SC, Tseng JH, Chen MS, Hou PK. (2000). Results of intraoperative mitomycin C application in dacryocystorhinostomy. Br J Ophthalmol 84(8):903-6.
- Linberg JV, McCormick SA. (1986). Primary acquired nasolacrimal duct obstruction. A clinicopathologic report and biopsy technique. Ophthalmology 93(8):1055-63.
- Linberg JV, Moore CA. (1988). Symptoms of canalicular obstruction.

 Ophthalmology 95(8):1077-9.
- Marcy SM. (1982). Infections due to dog and cat bites. Pediatr Infect Dis 1(5):351-6.
- Mason AC, Zabel DD, Manders EK. (2000). Occult craniocerebral injuries from dog bites in young children. Ann Plast Surg 45(5):531-4.
- Mauriello JA Jr, Palydowycz S, DeLuca J. (1992). Clinicopathologic study of lacrimal sac and nasal mucosa in 44 patients with complete acquired nasolacrimal duct obstruction. Ophthal Plast Reconstr Surg 8(1):13-21.
- McCord J. (1989). The lacrimal drainage system. In Tasman W (Hrsg).

 Duane`s Clinical Ophthalmology, Vol. 4., Lippincott, Philadelphia,

 Chap. 13.
- McCullough KM. (2001). Naso-lacrimal duct balloon dilatation: medium to long term follow-up. Clin Radiol 56(1):13-6.

- McLachlan DL, Shannon GM, Flanagan JC. (1980). Results of dacryocystorhinostomy: analysis of the reoperations. Ophthalmic Surg 11(7):427-30.
- McLean CJ, Cree IA, Rose GE. (1999). Rhinostomies: an open and shut case? Br J Ophthalmol 83(11):1300-1.
- Morgan JP 3rd, Haug RH, Murphy MT. (1995). Management of facial dog bite injuries. J Oral Maxillofac Surg 53(4):435-41.
- Mullner K, Wolf G, Luxenberger W, Hofmann T. (2001). Laser-assisted transcanalicular dacryocystorhinostomy. Initial results. Ophthalmologe 98(2):174-7.
- Murube del Castillo J. (1979). Doughnut canalicular tubing. Am J Ophthalmol 88(1):137-8.
- Murube del Castillo J. (1981). Bicanalicular ring intubation. Buch Augenarzt (84):115-9.
- Nasr AM, Johnson CC, Beyer-Machule CK. (1983). Repair of the lacerated canaliculus using a modified silver wire lacrimal rod. Ophthalmic Surg 14(7):601-3.
- Neuhaus RW. (1989). Silicone intubation of traumatic canalicular lacerations.

 Ophthal Plast Reconstr Surg 5(4):256-60.
- Norn MS. (1965). Tear secretion in normal eyes. Estimated by a new method: the lacrimal streak dilution test. Acta Ophthalmol 43(4):567-73.

- Nowinski TS. (1996). Anatomy and Physiology of the Lacrimal System. In: Bosniak S (Hrsg) Principles and practice of ophthalmic plastic and reconstructivesurgery. Saunders, Philadelphia, Pa, p739
- Ohm. (1921). Bericht über 70 totische Operationen. Z Augenheilkunde 46:37.
- Pabon IP, Diaz LP, Grande C, de la Cal Lopez MA. (2001). Nasolacrimal polyurethane stent placement for epiphora: technical long-term results. J Vasc Interv Radiol 12(1):67-71.
- Palmer J, Rees M. (1983). Dog bites of the face: a 15 year review. Br J Plast Surg 36(3):315-8.
- Parrish HM, Clack FB, Brobst D, Mock JF. (1959). Epidemiology of dog bites. Public Health Rep 74:891-903.
- Paul W. (1964). Über Spätkomplikationen nach Toti Operationen. Klin Monatsbl Augenheilkd 144:257-263.
- Piaton JM, Keller P, Limon S, Quenot S. (2001). Holmium: YAG and neodymium: YAG laser assisted trans-canalicular dacryocystorhinostomy. Results of 317 first procedures. J Fr Ophtalmol 24(3):253-64.
- Piaton JM, Keller P, Limon S, Quenot S. (2001). Revision of failed dacryocystorhinostomies using the transcanalicular approach. Results of 118 procedures. J Fr Ophtalmol 24(3):265-73.
- Rabinovitch JH, JJ; Chin- Sang, H. (1985). Quantitative evaluation of canalicular flow using lacrimal scintillography. Orbit 3(265).

- Reifler DM. (1991). Management of canalicular laceration. Surv Ophthalmol 36(2):113-32.
- Rohen J. (1953). Morphologische Studien zur Funktion des Lidapparates beim Menschen. Morph Jahrbuch 93:42-97.
- Ruprecht KW, Lehmann W, Kapp M. (1988). Results of reconstructive surgery of the lacrimal ducts. Fortschr Ophthalmol. 85(5):526-8.
- Sato K, Kawai K. (2002). Repair of canalicular lacerations using silicone tubes (80 cases) Nippon Ganka Gakkai Zasshi. 106(2):83-8.
- Saunders DH, Shannon GM, Flanagan JC. (1978). The effectiveness of the pigtail probe method of repairing canalicular lacerations. Ophthalmic Surg 9(3):33-40.
- Schaudig U, Maas R. (2000). The polyurethane nasolacrimal duct stent for lower tear duct obstruction: long-term success rate and complications.

 Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 238(9):733-7.
- Selig YK, Biesman BS, Rebeiz EE. (2000). Topical application of mitomycin-C in endoscopic dacryocystorhinostomy. Am J Rhinol 14(3):205-7.
- Sham CL, van Hasselt CA. (2000). Endoscopic terminal dacryocystorhinostomy. Laryngoscope 110(6):1045-9.
- Sisler HA. (1968). Lacrimal canalicular repair. A simplified technique for intubation. Arch Ophthalmol 79(1):54-6.
- Snead JW, Rathbun JE, Crawford JB. (1980). Effects of the silicone tube on the canaliculus: an animal experiment. Ophthalmology 87(10):1031-6.

- Song HY, Ahn HS, Park CK, Kwon SH, Kim CS, Choi KC. (1993). Complete obstruction of the nasolacrimal system. Part I. Treatment with balloon dilation. Radiology 186(2):367-71.
- Sprekelsen MB, Barberan MT. (1996) Endoscopic dacryocystorhinostomy: surgical technique and results. Laryngoscope 106:187-9.
- Tahat AA. (2000). Dacryostenosis in newborns: probing, or syringing, or both? Eur J Ophthalmol 10(2):128-31.
- Tanenbaum M. (1995). Lacrimal drainage system disorders: diagnosis and treatment. In Clinton D, McCord Jr (Hrsg). Oculoplastic Surgery, Raven Press, New York. pp. 341-377.
- Thale A, Paulsen F, Rochels R, Tillmann B. (1998). Functional anatomy of the human efferent tear ducts: a new theory of tear outflow mechanism. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 236(9):674-8.
- Toti A. (1904). Dacriocistorinostomia. Clin. mod. Firenze (10):385-387.
- Tucker N, Chow D, Stockl F, Codere F, Burnier M. (1997). Clinically suspected primary acquired nasolacrimal duct obstruction: clinicopathologic review of 150 patients. Ophthalmology 104(11):1882-6.
- Unterkircher K. (1976). Primary care of injury of the lacrimal canaliculus (etiology, modified technics, results). Klin Monatsbl Augenheilkd 169(5):591-7.
- Van Haeringen NJ. (1981). Clinical biochemistry of tears. Surv Ophthalmol 26(2):84-96.

- Vanderveen DK, Jones DT, Tan H, Petersen RA. (2001). Endoscopic dacryocystorhinostomy in children. J AAPOS 5(3):143-7.
- Vegh M, Nemeth J. (1987). Microsurgery of injuries of the lacrimal canaliculus. Fortschr Ophthalmol. 84(5):479-81.
- Viers ER. (1988). Primary repair of the lacrimal apparatus. In Hornblass A (Hrsg), Oculoplastic, orbital and reconstructive surgery, Williams & Wilkins, Baltimore.
- Walland MJ, Rose GE. (1994). The effect of silicone intubation on failure and infection rates after dacryocystorhinostomy. Ophthalmic Surg. 25(9):597-600.
- Walter WL. (1982). The use of the pigtail probe for silicone intubation of the injured canaliculus. Ophthalmic Surg. 13(6):488-92.
- Weber R, Draf W. (1993). Reconstruction of lacrimal ducts. Laryngorhinootologie. 72(9):445-9.
- Welham RA, Wulc AE. (1987). Management of unsuccessful lacrimal surgery.

 Br J Ophthalmol 71(2):152-7.
- Wobig JL. (1982). Dacryocystorhinostomie and canalicular reconstruction. In:

 Anderson RL (Hrsg), Symposium on disease and surgery of the lids,
 lacrimal apparatus and orbit: transactions of the New Orleans
 Academy of Ophthalmology, Mosby, St. Louis.
- Wobig JL. (1995). Congenital Anomalies of the Lacrimal System. In: Hampton Roy F (Hrsg), Master Techniques in Ophthalmic Surgery, Williams & Wilkins, Media, Pa, p 702-3

- Worst JG. (1962). Method for reconstructing torn lacrimal canaliculus. Am J Ophthalmol 53:520-2.
- Yeatts RP. (1995). Lacrimal Laceration. In: Hampton Roy F (Hrsg), Master Techniques in Ophthalmic Surgery, Williams & Wilkins, Media,Pa, p 748
- You YA, Fang CT. (2001). Intraoperative mitomycin C in dacryocystorhinostomy. Ophthal Plast Reconstr Surg 17(2):115-9.
- Zolli CL, Shannon GM. (1982). Dacryocystorhinostomy: a review of 119 cases. Ophthalmic Surg 13(11):905-10.
- Zolli CL. (1988). Microsurgical repair of lacrimal canaliculus in medial canthal trauma. In Hornblass A (ed). Oculoplastic orbital and reconstructive surgery: eyelids, Vol. 1., Williams & Wilkins, Baltimore.

7 Anhang

7.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Originalzeichnungen der externen	
	Dakryozystorhinostomie von Dupuy- Dutemps L	
	(1921). Procede plastique des dacryocysto-	
	rhinostomie. Ann Oculist, 158:241-261	6
Abbildung 2:	Dakryozystorhinostomie mit	
	Silikonschlauchintubation aus Wobig JL, (1995).	
	Congenital Anomalies of the Lacrimal System.	
	In: Hampton Roy F (Hrsg), Master Techniques	
	in Ophthalmic Surgery, Williams & Wilkins,	
	Media,Pa, p 702-3	<u>.</u> 7
Abbildung 3:	Anatomie der ableitenden Tränenwege	
	aus Nowinski TS, (1996). Anatomy and Physiology	
	of the Lacrimal System. In: Bosniak S (Hrsg)	
	Principles and practice of ophthalmic plastic	
	and reconstructive surgery. Saunders, Philadelphia,	
	Pa, p739 (eigene Ergänzungen)	9
Abbildung 4:	Retrogradsondierung und Schienung verletzter	
	Tränenwege aus Yeatts RP, (1995). Lacrimal	
	Laceration. In: Hampton Roy F (Hrsg),	
	Master Techniques in Ophthalmic Surgery,	
	Williams & Wilkins, Media,Pa, p 748.	<u></u> 15
Abbildung 5:	Alters- und Geschlechtsverteilung der Patienten	
	mit DCR	18
Abbildung 6:	Ätiologie der Tränenwegsstenosen vor DCR	19
Abbildung 7:	Augenseitenbeteiligung bei DCR	20
Abbildung 8:	Aufenthaltsdauer bei DCR	21
Abbildung 9:	Aufenthaltsdauer mit und ohne Voroperation	
	bei DCR	_22
Abbildung 10): Operationszeiten bei DCR	_23

Abbildung 1	1: Operationszeit in Abhängigkeit von einer			
	Voroperation bei DCR	24		
Abbildung 1	2: Operatives Ergebnis der DCR	25		
Abbildung 13: Postoperative Komplikationen nach DCR				
Abbildung 14: Alters und Geschlechtsverteilung				
Abbildung 15: Verletzungsursachen				
Abbildung 16: Altersverteilung der Hundebissverletzungen29				
Abbildung 17: Verletzungslokalisation30				
Abbildung 1	8: Operationszeiten bei Tränenwegsverletzungen			
	in Intubationsnarkose	31		
Abbildung 1	9: Postoperative Komplikationen nach			
	Tränenwegsverletzungen	32		
Tabellle 1:	Geschlechtsverteilung unterschiedlicher Studien	34		
Tabelle 2:	Erfolgsrate der externen DCR in unterschiedlichen			
	Studien	37		
Tabelle 3:	Erfolgsraten mit endonasaler DCR	38		
Tabelle 4:	Erfolgsrate mit endonasaler Laser DCR	38		
Tabelle 5:	Erfolgsrate mit der "endoscopic terminal DCR"	39		
Tabelle 6:	Erfolgsraten bei externer und endonasaler DCR			
	mit Mitomycin C Applikation	40		
Tabelle 7:	Erfolgsraten mit der Laser assistierten			
	transkanalikulären DCR	41		
Tabelle 8:	Erfolgsraten mit der Ballondakryozystoplastie	42		
Tabelle 9:	Erfolgsraten mit dem Song, Nasolacrimal Stent®	44		
Tabelle 10:	Erfolgsraten mit Spülung und Sondierung	46		
Tabelle 11:	Erfolgsraten bei der Versorgung von			
	Canaliculusverletzungen	59		

7.2 Curriculum Vitae

Persönliche Daten:

Geburtsdatum und Ort: 18.06.1975, München, Deutschland

Nationalität: Deutsch

Eltern: Barbara & Dr. Henning Wiegmann

Ausbildung:

1985- 1994 Gymnasium in Wiesbaden

1991- 1992 Interkulturelles Austauschprogramm mit

AFS nach Johannisburg, Süd Afrika

1994 Abitur an der Carl-von-Ossietzsky-Schule

1994- 1995 Wehrdienst: Ausbildung zum Hilfsausbilder

beim 17./LwAusbRgt 3, Germersheim und

"Helfer im Sanitätsdienst" in Bayreuth

Hochschulausbildung:

100/ 2002	Madizinatudium on dar Universität von Hemburg
1996- 2003	Medizinstudium an der Universität von Hamburg

1998 Ärztliche Vorprüfung

1999 Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung

2002 Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung

21/11/2003 Dritter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung

7.3 Danksagung

Herzlich bedanken möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. M. Kohlhaas, leitender Oberarzt der Klinik für Augenheilkunde der Universität von Dresden für die Überlassung des Themas und für die gute Zusammenarbeit.

Herrn Prof. Dr. G. Richard, Direktor der Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde der Universität Hamburg danke ich für die Möglichkeit, diese Dissertation an der von ihm geleiteten Klinik erstellen zu können.

Dem Personal der Poliklinik spreche ich für die Mithilfe und freundliche Zusammenarbeit meinen Dank aus.

Mein größtes Dankeschön geht an meine liebe Familie, besonders meine Eltern, die mich mein ganzes Leben unablässig unterstützt und gefördert haben.

7.4 Erklärung

Ich versichere ausdrücklich, dass ich die Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die aus den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen einzeln nach Ausgabe (Auflage und Jahr des Erscheinens), Band und Seite des benutzten Werkes kenntlich gemacht habe. Ferner versichere ich, dass ich die Dissertation bisher nicht einem Fachvertreter an einer anderen Hochschule zur Überprüfung vorgelegt oder mich anderweitig um Zulassung zur Promotion beworben habe.

Lars Wiegmann