

Etablierung der endonasalen Dakryozystorhinostomietechnik und erste Ergebnisse an einer deutschen Universitätsaugenklinik

Christoph Holtmann, Diego Strianese, Maria Borrelli & Gerd Geerling

Article - Version of Record

Suggested Citation:

Holtmann, C., Strianese, D., Borrelli, M., & Geerling, Gerd . (2025). Etablierung der endonasalen Dakryozystorhinostomietechnik und erste Ergebnisse an einer deutschen Universitätsaugenklinik. Die Ophthalmologie, 123(1), 22–28. <https://doi.org/10.1007/s00347-025-02335-2>

Wissen, wo das Wissen ist.



UNIVERSITÄTS-UND
LANDESBIBLIOTHEK
DÜSSELDORF

This version is available at:

URN: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:061-20260203-094635-6>

Terms of Use:

This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License.

For more information see: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Ophthalmologie 2026 · 123:22–28
<https://doi.org/10.1007/s00347-025-02335-2>

Eingegangen: 26. Juli 2025
Überarbeitet: 10. September 2025
Angenommen: 25. September 2025
Online publiziert: 16. Oktober 2025
© The Author(s) 2025



Etablierung der endonasalen Dakryozystorhinostomietechnik und erste Ergebnisse an einer deutschen Universitätsaugenklinik

Christoph Holtmann¹ · Diego Strianese² · Maria Borrelli¹ · Gerd Geerling¹

¹ Medizinische Fakultät, Klinik für Augenheilkunde, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

² Department of Neurosciences and Odontostomatological Sciences, Division of Ophthalmology, School of Medicine, University of Naples „Federico II“, Neapel, Italien

Zusammenfassung

Hintergrund: Die externe Dakryozystorhinostomie (DCR) wird bis heute mit hervorragenden funktionellen und ästhetischen Ergebnissen durchgeführt. Mit der Entwicklung der starren Endoskopie in den 1980er-Jahren wurde die endonasale DCR (EnDCR) zu einer Behandlungsalternative. In Deutschland wird die EnDCR bislang nahezu ausschließlich von Hals-Nasen-Ohren(HNO)-Ärzten durchgeführt, obwohl die Indikation in der Regel von Augenärzten gestellt wird. Wir beschreiben die Etablierung der endonasalen Dakryozystorhinostomie an einer deutschen Universitätsaugenklinik.

Methoden: Nach Aufbau der notwendigen Infrastruktur (Endoskopieturm, Instrumente) führten 3 okuloplastische Ophthalmochirurgen der Einrichtung die ersten 6 Operationen unter Aufsicht eines erfahrenen externen EnDCR-Chirurgen durch. Patientenalter, Geschlecht, Indikation, Operationszeit, Lernkurve (basierend auf der Operationszeit), Nachbeobachtungszeit, bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) präoperativ und bei der letzten Vorstellung (logMar) sowie die subjektiven wie objektiven Befunde bei der Tränenwegsspülung nach Extubation wurden erfasst.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 15 EDCRs bei 14 Patienten ($w = 10$, $m = 4$) durchgeführt. Das mittlere Patientenalter betrug 63 ± 14 Jahre. Die häufigste Indikation für die EnDCR war ein Status nach Dakryozystitis ($n = 10$, 71,4 %), gefolgt von primärer nasolakrimaler Ductusobstruktion ohne vorangegangene Dakryozystitis ($n = 4$, 28,6 %). Die mittlere Operationszeit betrug 74 ± 25 min. Die Operationszeit der ersten 7 Eingriffe war signifikant länger als die der folgenden 8 Eingriffe (93 ± 20 min vs. 57 ± 14 min, $p = 0,007$). Die Nachbeobachtungszeit betrug $2,8 \pm 2$ Monate. Die Sehschärfe blieb in diesem Zeitraum unverändert ($0,16 \pm 0,2$ vs. $0,17 \pm 0,2$, $p = 0,173$); 13 Patienten (einschließlich des bilateralen EnDCR-Falls) waren beschwerdefrei und Tränenwege frei spülbar. Bei einem Patienten war das Auge subjektiv morgens noch verklebt, die Spülung war normal, und eine Endoskopie wurde zur Klärung empfohlen.

Schlussfolgerung: Die EnDCR kann von erfahrenen okuloplastischen Chirurgen unter Aufsicht mit einer flachen Lernkurve schnell erlernt werden. Die Erfolgsrate ist über den kurzen Verlauf (hier in der kleinen Kohorte bisher über 90 %) vergleichbar mit den Erfolgsraten der externen DCR in der Literatur.

Schlüsselwörter

Tränenwegsstenose · Dakryozystorhinostomie · Endonasal · Tränenwegschirurgie · Stenose



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Hintergrund

Die Dakryozystorhinostomie (DCR) ist ein chirurgisches Verfahren zur Behandlung von Tränenwegsstenosen, insbesondere der Obstruktionen des Ductus nasolacrimalis. Seit ihrer erstmaligen Beschreibung durch Toti im Jahr 1904 [1] wurde die externe DCR (DCR) über das gesamte 20. Jahrhundert hinweg als Standardtherapie bei Tränenwegsobstruktionen eingesetzt und lieferte dabei hervorragende Ergebnisse mit Erfolgsraten von 85–95 % [2, 3]. Die Entwicklung der starren Endoskopie in den 1980er-Jahren eröffnete neue Möglichkeiten für minimalinvasive Eingriffe im Bereich der Nasennebenhöhlen. McDonogh und Meiring beschrieben 1989 erstmals die endonasale Technik der DCR (EnDCR) [4]. Diese Methode hat seitdem zunehmend an Bedeutung gewonnen und sich als effektive Alternative zur externen DCR etabliert. Die EnDCR bietet mehrere potenzielle Vorteile: Sie vermeidet eine äußere Narbenbildung sicher, ermöglicht eine schnellere Rehabilitation und erhält möglicherweise die Tränenpumpfunktion des M. orbicularis oculi [5, 6]. Allerdings ist die Literatur zur postoperativen Tränenpumpfunktion nach ExDCR nicht eindeutig. Häufig wird eine Schädigung der Tränenpumpe bei der DCR postuliert, da eine Haut-Muskel-Inzision durchgeführt werden muss. Diese Inzision erfolgt jedoch zumeist medial der Crista lacrimalis anterior, während die für die Tränenpumpe notwendigen Muskelfasern an der vorderen und lateralen Sakkuswand inserieren und somit nicht im direkten Präparationsgebiet liegen. Ali et al. konnten durch Videoendoskopie nach ExDCR zeigen, dass lidschlussassoziierte sakkale Kontraktionen noch immer vorhanden waren und Tränenflüssigkeit sowie Luft aus der Lidspalte abgepumpt werden konnten [7].

Obwohl die Indikation zur DCR in Deutschland überwiegend von Ophthalmologen gestellt wird, erfolgt die Durchführung der EnDCR bislang ausschließlich durch Hals-Nasen-Ohren-Ärzte (HNO), wenn auch gelegentlich in Kooperation mit einem Augenarzt. In der Literatur ist dies nur eingeschränkt nachweisbar, jedoch gibt es aktuell keine Publikationen zur EnDCR von in Deutschland tätigen

Augenärzten. Diese Situation führt zu einer Fragmentierung der Patientenversorgung und kann zu Verzögerungen in der Behandlung, Kommunikationsproblemen zwischen den beteiligten Ärzten und einer suboptimalen Nachsorge führen. Die Ursachen für diese Situation sind vielfältig. Zum einen verfügen HNO-Ärzte traditionell über eine umfassende Ausbildung in endonasaler Endoskopie und sind mit der Anatomie besser vertraut [8]. Zum anderen fehlt es in vielen ophthalmologischen Einrichtungen an der notwendigen technischen Ausstattung und Expertise für endoskopische Eingriffe in der Nasenhaupthöhle. Die erfolgreiche Etablierung der EnDCR erfordert eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit mit HNO-Kollegen, insbesondere wenn HNO-ärztliche Begleiterkrankungen eine chirurgische Sanierung benötigen. Muschelhyperplasie, Polyposis, Septumdeviation, Concha bullosa, Hyperpneumatisation des Siebbeines, enge Platzverhältnisse oder posttraumatische Stenosen können teilweise simultan im Rahmen einer EnDCR mitbehandelt werden. Struck et al. zeigten, dass als Resultat einer interdisziplinären Betreuung häufigere fächerübergreifende Operationen resultierten [9].

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Etablierung der EnDCR für postsakale Tränenwegsstenosen in einer deutschen Universitätsaugenklinik und die damit verbundenen Herausforderungen, die Lernkurve und die ersten klinischen Ergebnisse zu beschreiben.

Material und Methoden

Die Etablierung der EnDCR in unserer Klinik erforderte zunächst den Aufbau einer geeigneten Infrastruktur. Diese umfasste:

1. *Endoskopieturm* (■ Abb. 1): Ein vollständiges Endoskopiesystem der Firma Karl Storz SE & Co. KG (Tuttingen, Deutschland) bestehend aus IMAGE1 S™ HX Ein-Chip-FULL-HD-Kamerakopf 50/60 Hz, Kaltlicht-Fontäne Power LED 175 SCB, 27" FULL HD-Monitor und AIDA-Dokumentationssystem wurden beschafft.
2. *Endoskope*: Es wurden 0 und 30°-Endoskope mit 4 mm Durchmesser angeschafft, die eine optimale Vi-

sualisierung der nasalen Anatomie ermöglichen.

3. *Chirurgische Instrumente*: Als spezifische Instrumente wurden Blakesley-Stanze, Kugler-Stanze, Freer-Elevator, Sichelmann-Messer (alle KARL STORZ) für die EnDCR beschafft. Von den Instrumenten für die EDCR wurden die 2 bzw. 3 mm KERRISON-Stanzen der Firma Braun (Melsungen, Schwalm-Eder-Kreis, Hessen) genutzt.

Drei okuloplastische Chirurgen der Klinik (CH, MB, GG) durchliefen ein strukturiertes Training, das folgende Elemente umfasste:

1. *theoretische Schulung*: intensive Einarbeitung in die endoskopische Anatomie der Nase durch Literaturstudium,
2. *Endoskopietraining*: Nutzung des endonasalen Endoskops zu diagnostischen Zwecken zur Übung der Handhabung und Visualisierung bei anderen Tränenwegeeingriffen (wie z. B. Tränenwegsspülungen, Tränenwegsintubationen und Tränenwegsendoskopien),
3. *supervidierte Operationen*: Die ersten 6 EnDCR-Eingriffe wurden unter direkter Supervision eines EnDCR-Chirurgen durchgeführt, der über Erfahrung in der Durchführung von mehr als 500 Eingriffen verfügte.

In die Studie wurden konsekutiv alle Patienten eingeschlossen, die zwischen Juli 2024 und Juni 2025 in unserer Klinik eine EnDCR erhielten. Die Einschlusskriterien waren der Nachweis einer postsakalen Stenose durch Tränenwegsspülung und ggf. zusätzlichem Zustand nach einer Dakryozystitis sowie ein Alter über 18 Jahre. Ausschlusskriterien waren schwere Nasenseptumdeviation oder andere anatomische Anomalien, die einen endonasalen Zugang erschweren könnten, sowie vermutete Malignome im Bereich der Tränenwege. Als Kontrollgruppe wurden retrospektiv 15 externe DCR-Operationen derselben Institution, gematcht für Alter, Geschlecht und Indikation ausgewertet.



Abb. 1 ▲ Endoskopieturm mit Untereinheiten: A Bildschirm, B zusätzliche Lichtquelle für den 23-g-Lichtleiter, C Dokumentationssystem, D Prozessor und Lichtquelle des Endoskops

Operationstechnik

Die EnDCR wurde in Allgemeinanästhesie nach folgendem standardisiertem Protokoll durchgeführt:

1. **Vorbereitung:** Abschwellen der Nasenschleimhaut präoperativ mittels Xylometazolin-haltigen Nasentropfen 3-mal innerhalb von 5 min sowie mittels in Adrenalin (1:1000) und Lidocain (1 %) getränkten Watteträgern für 5 min unmittelbar vor der chirurgischen Inzision. Benetzen der Endoskopieoptik mit ULTRASTOP Antibeschlagmittel® (Sigmapharm Arzneimittel GmbH, Wien, Österreich).
2. **Identifikation anatomischer Landmarken:** endoskopische Identifikation des mittleren Nasengangs, der mittleren Nasenmuschel und des Processus uncinatus (Abb. 2). Hilfestellung bietet hier der Lichtleiter eines 23-g-Vitrektomie-Systems, der wahlweise durch den oberen oder unteren Canaliculus im Tränensack platziert und fixiert wird (Abb. 3).
3. **Lokalanästhesie:** Zusätzliche Infiltration der lateralen Nasenwand im Bereich des mittleren Nasengangs mit 1–2 ml Lidocain 2 % mit Adrenalinzusatz (1:10.000).
4. **Schleimhautinzision und -mobilisation:** C-förmige Inzision der Nasen-

schleimhaut über der Projektion des Tränensacks mit einem Tellermesser und Mobilisation der Nasenschleimhaut im Bereich der lateralen Nasenwand und der mittleren Nasenmuschel (Abb. 4). Intraoperativ kann es insbesondere nach der Schleimhautinzision immer wieder zu Blutungen kommen, welche dann die Visualisierung des Operationsgebiets erschweren kann. Hier hilft intraoperativ eine Tamponade mit in Adrenalin (1:1000) Wattetupfern.

5. **Osteotomie:** Abtragung des Knochens im Bereich des Tränensacks mittels Stanze, sodass der gesamte mediale Tränensack exponiert ist.
6. **Eröffnung des Tränensacks:** großzügige vertikale Inzision der medialen Tränensackwand in Form eines anterioren und posterioren Lappens (Abb. 5). Optional Entfernung der ventralen Tränensackwand.
7. **Intubation:** Einlage eines Silikon-schlauchs (bicanalicular Crawford tube®, FCI S.A.S., Paris, Frankreich) durch die oberen und unteren Tränenpünktchen und Knoten im mittleren Nasengang. Markierung der Intubation mittels Seide 2.0 analog zur externen DCR.
8. **Hämostase (optional):** sorgfältige Blutstillung mittels bipolarer Koagulation und Nasenendotamponade falls notwendig.

Die geplante Verweildauer des Silikon-schlauchs betrug 6 Wochen. Postoperativ erhielten die Patienten keine weitere topische oder systemische Therapie.

Bei der initialen Patientenkohorte wurden folgende Daten retrospektiv erfasst: Alter, Geschlecht, Indikation zur Operation, betroffene Seite, Voroperationen, Operationszeit (von Schnitt bis Naht), durchführender Chirurg, intraoperative Komplikationen, bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) präoperativ und bei der letzten Nachuntersuchung (in logMAR), Ergebnis der Tränenwegsspülung nach Extubation (durchgängig/nicht durchgängig) und subjektive Symptomatik (beschwerdefrei/persistierende Beschwerden). Der Operationserfolg wurde bei der EnDCR-Kohorte in absoluten und relativen Erfolg unterteilt. Absoluter Erfolg wurde definiert als komplette Beschwerdefreiheit (Munk-Score 0)

kombiniert mit frei durchgängiger Tränenwegsspülung. Relativer Erfolg wurde definiert als deutliche Symptombesserung (Munk-Score ≤ 1) mit oder ohne vollständig freie Spülung. Der subjektive Behandlungserfolg wurde mittels Munk-Score [10] präoperativ und postoperativ erfasst (Grad 0: keine Beschwerden, Grad 1: gelegentliches Tränen, Grad 2: mäßiges Tränen, Grad 3: starkes Tränen, Grad 4: konstantes Tränen). Ein Munk-Score ≤ 1 wurde als Erfolg gewertet. Die Nachuntersuchungen erfolgten am ersten postoperativen Tag und nach 3 Monaten. Die Silikon-schlauchintubation wurde in der Regel nach 6 Wochen entfernt.

Statistische Analyse

Die statistische Analyse erfolgte mit SPSS Version 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Kontinuierliche Variablen wurden als Mittelwert $\pm$ Standardabweichung dargestellt. Kategoriale Variablen wurden als absolute und relative Häufigkeiten angegeben. Zum Vergleich der Operationszeiten zwischen den ersten 7 und den folgenden 8 Operationen wurde der Mann-Whitney-U-Test verwendet. Ein p -Wert $< 0,05$ wurde als statistisch signifikant betrachtet.

Ergebnisse

Insgesamt wurden bis Juni 2025 14 Patienten (15 Tränenwege) mittels EnDCR operiert. Die demografischen und klinischen Charakteristika der Patienten sind in Tab. 1 zusammengefasst.

Das mittlere Alter der EnDCR-Kohorte betrug 63 ± 14 Jahre (Min/Max 42/85 Jahre). Die Geschlechterverteilung zeigte ein Überwiegen des weiblichen Geschlechts mit 10 Frauen (71,4 %) gegenüber 4 Männern (28,6 %). Bei einem Patienten wurde simultan eine bilaterale EnDCR durchgeführt, während bei den übrigen 13 Patienten ein unilateraler Eingriff erfolgte. Die häufigste Indikation für die EnDCR war ein Status nach Dakryozystitis (71,4 %), gefolgt von chronischer Epiphora ohne vorangegangene Dakryozystitis (28,6 %). Die mittlere Operationszeit für alle 15 Eingriffe betrug 74 ± 25 min. Bei der Analyse der Lernkurve zeigte sich eine signifikante Verkürzung der Operationszeit innerhalb

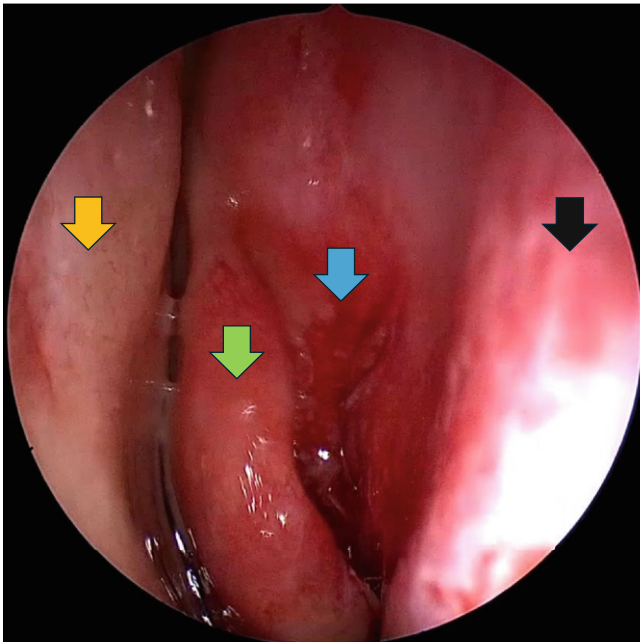


Abb. 2 ▲ Endoskopische Identifikation der anatomischen Leitstrukturen (Septum *gelber Pfeil*, mittlere Nasenmuschel *grüner Pfeil*, Processus uncinatus *blauer Pfeil*, laterale Nasenwand *schwarzer Pfeil*)

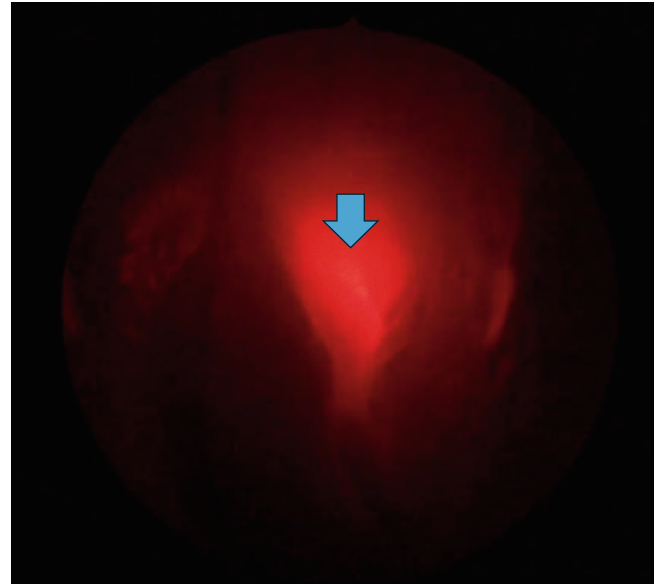


Abb. 3 ▲ Illumination des Tränensacks mittels Lichtleiter eines 23-g-Vitrektomie-Systems (*blauer Pfeil*)

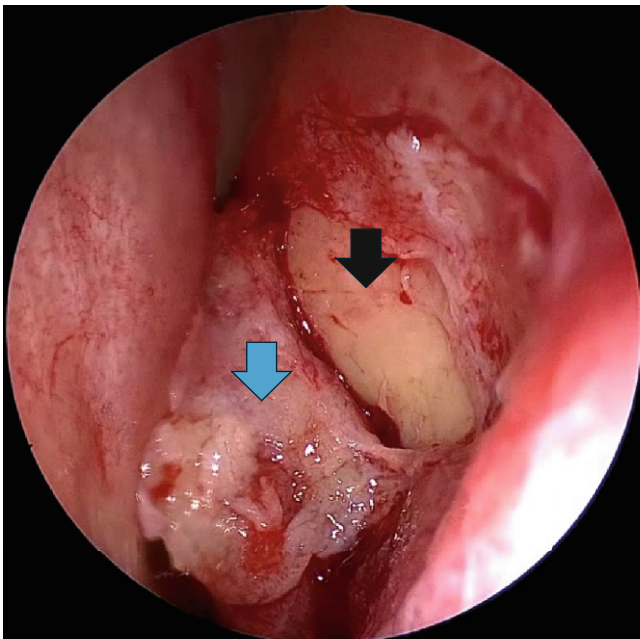


Abb. 4 ▲ Mobilisierte Nasenschleimhaut (*blauer Pfeil*) vor der mittleren Nasenmuschel. Exponierte knöcherne laterale Nasenwand im Bereich des Tränensacks (*schwarzer Pfeil*)

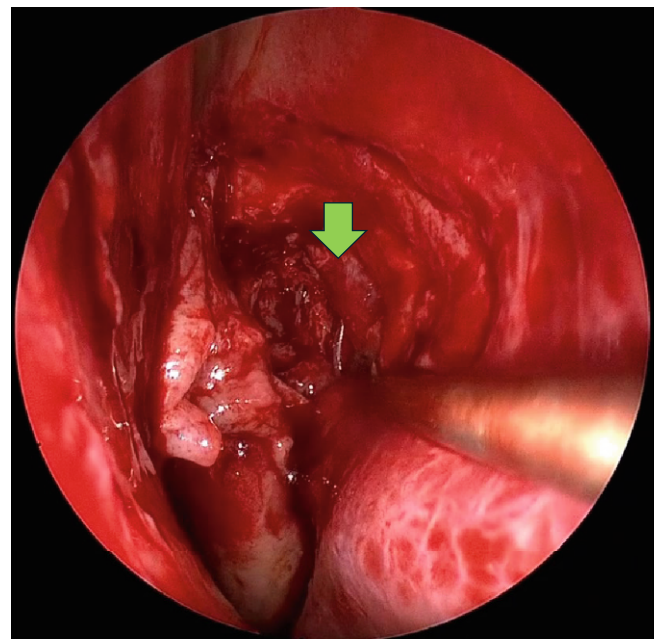


Abb. 5 ▲ Vertikale Inzision der medialen Tränensackwand (*grüner Pfeil*) von unten nach oben

der Verlaufsperiode. Die ersten 7 Eingriffe dauerten im Mittel 93 ± 20 min, während die folgenden 8 Eingriffe nur noch 57 ± 14 min in Anspruch nahmen ($p=0,007$). Die Verteilung der Operationen auf die 3 teilnehmenden Chirurgen sowie die jeweiligen mittleren Operationszeiten sind

in **Tab. 2** dargestellt. Alle 3 Chirurg/innen zeigten eine Verbesserung ihrer Operationszeiten im Verlauf der Studienperiode. Bei keinem der Eingriffe traten relevante intraoperative Komplikationen auf. Insbesondere wurden keine schwerwiegenden Blutungen, Verletzungen der Schädelbasis

oder Verletzungen anderer angrenzender Strukturen verzeichnet (**Tab. 3**).

Die mittlere Nachbeobachtungszeit betrug $2,8 \pm 2$ Monate (Range: 1 bis 6 Monate). Alle Patienten zeigten nach erfolgreicher Extubation frei durchgängig spülbare Tränenwege ohne Reflux. Der absolute Er-

Tab. 1 Demografische und klinische Charakteristika der Patienten

Parameter	EnDCR-Kohorte	Kontrollgruppe
Anzahl der Patienten	14	15
Anzahl der operierten Tränenwege	15	15
Geschlecht (weiblich/männlich)	10/4	10/4
Alter (Jahre)	63 ± 14 (Range: 42–85)	63 ± 13 (Range: 44–81)
<i>Indikation</i>		
Status nach Dakryozystitis	10 (71,4 %)	6 (40 %)
Postsakale Tränenwegstenose ohne Dakryozystitis	4 (28,6 %)	9 (60 %)
Seite (rechts/links/beidseits)	6/7/1	7/8/0
Nachbeobachtungszeit (Monate)	2,8 ± 2 (Range: 1–6)	18,7 ± 18,8 (Range: 3–50)

folg betrug 93 % (14/15 Fälle), der relative Erfolg 100 % (15/15 Fälle). Der Munk-Score änderte sich von $1 \pm 0,8$ präoperativ auf $0,5 \pm 0,5$ postoperativ ($p = 0,061$). Eine Patientin (7 %) berichtete über verklebte Augenlider am Morgen, obwohl die Tränenwegsspülung ebenfalls unauffällig war. Bei dieser Patientin wurde eine weitere endoskopische Untersuchung zur Klärung empfohlen. Die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) blieb während des Beobachtungszeitraums stabil. Präoperativ betrug die mittlere BCVA $0,16 \pm 0,2$ logMAR, bei der letzten Nachuntersuchung $0,17 \pm 0,2$ logMAR ($p = 0,173$). Die häufigste Komplikation war eine leichte postoperative Epistaxis (20,0 %), die in allen Fällen konservativ behandelt werden konnte, gefolgt von einer leichten intraoperativen Blutung (13,3 %), die nach temporärer Tamponade sistierte.

Das mittlere Alter der externen DCR-Kohorte betrug 63 ± 13 Jahre (Min/Max 44/81 Jahre) bei gleichem Geschlechterverhältnis. Die häufigste Indikation für die externe DCR war eine postsakale Tränenwegstenose (60 %), gefolgt von einem Zustand nach Dakryozystitis (40 %). Die mittlere Operationszeit für alle 15 Eingriffe betrug 39 ± 8 min und lag somit deutlich unter der Operationszeit der EnDCR. Nach

Tab. 2 Verteilung der EnDCR-Operationen und mittlere Operationszeiten nach Chirurg/in

Chirurg/in	Anzahl der Operationen	Mittlere Operationszeit (min)
Chirurg A	6	78 ± 22
Chirurgin B	5	75 ± 29
Chirurg C	4	67 ± 25

Tab. 3 Postoperative Komplikationen der EnDCR-Kohorte

Komplikation	Anzahl	Prozent
Leichte Epistaxis	3	20,0
Leichte perioperative Blutung	2	13,3
Granulationsgewebe	1	6,7
Temporäre Retention des Silikonschlauchknotens im Rahmen der Extubation (verzögerte Entfernung durch Valsalva-Manöver im Verlauf)	1	6,7
Infektionen und andere schwere Komplikationen	0	0

Silikonschlauchextubation zeigten 14 von 15 Patienten (93 %) eine durchgängige Spülung ohne Reflux in den Nasen-Rachen-Raum. Eine Patientin zeigte keine freie Spülbarkeit und wurde für einen Revisionseingriff terminiert.

Diskussion

Die vorliegende Studie beschreibt die erfolgreiche Etablierung der endonasalen Dakryozystorhinostomie (EnDCR) in einer deutschen Universitätsaugenklinik. Unsere Ergebnisse zeigen, dass die EnDCR von erfahrenen okuloplastischen Chirurgen unter adäquater Supervision mit einer kurzen Lernkurve effektiv erlernt werden kann. Die absolute Erfolgsrate von 93 % in unserer kleinen Kohorte ist vergleichbar mit den in der Literatur berichteten Erfolgsraten für die externe DCR. Ein zentraler Aspekt dieser Studie war die Analyse der Lernkurve der beteiligten Chirurgen. Die signifikante Verkürzung der Operationszeit von durchschnittlich 93 min bei den ersten 7 Eingriffen auf 57 min bei den folgenden 8 Eingriffen deutet auf eine rasche Aneignung der erforderlichen Fertigkeiten hin. Diese Beobachtung deckt sich mit den Ergebnissen von Malhotra et al. [11] und Mirza et al. [12], die ebenfalls eine signifikante Verbesserung der Operationszeit und eine erhöhte Erfolgsrate mit zunehmender Erfahrung berichteten.

Mehrere Faktoren haben zu dieser steilen Lernkurve beigetragen:

1. *Vorhandene okuloplastische Operateure:* Alle beteiligten Chirurgen verfügten bereits über umfangreiche

Erfahrung in der okuloplastischen Chirurgie einschließlich der externen DCR, was den Übergang zur endoskopischen Technik erleichterte. Ein anatomisches Verständnis auch durch eine Vielzahl an selbst durchgeführten Tränenwegsoperationen ist essenziell, bevor man sich der EnDCR zuwendet.

2. *Erfahrener Supervisor:* Die Anwesenheit eines erfahrenen EnDCR-Chirurgen während der ersten Eingriffe war entscheidend für die sichere Durchführung der Operationen und das Verständnis und die Vermeidung von Komplikationen.

Diese Ergebnisse bestätigen, dass die EnDCR für okuloplastische Ophthalmochirurgen mit entsprechender Ausbildung und Erfahrung durchaus zügig erlernbar ist und nicht ausschließlich eine Domäne der HNO-Heilkunde bleiben muss. Die vorläufige absolute Erfolgsrate von 91 % in unserer Kohorte ist vergleichbar mit den in der Literatur berichteten Erfolgsraten für die EnDCR. Eine Metaanalyse von Huang et al. [13] ergab eine gepoolte Erfolgsrate von 86 % für die EnDCR im Vergleich zu 94 % für die externe DCR. Bezüglich der Komplikationen entspricht unser Profil ebenfalls den Literaturbefunden. Intraoperative Blutungen sowie leichte postoperative Epistaxis sind bekannte Komplikationen der EnDCR, die in der Regel gut beherrschbar sind [14]. Das Fehlen schwerwiegender Komplikationen in unserer Serie spricht für die Erfahrung der Chirurg/innen und die Sicherheit des Verfahrens selbst während der Lernphase.

Basierend auf unserer Erfahrung und der Literatur [15–18] bietet die EnDCR gegenüber der externen DCR mehrere potenzielle Vorteile:

1. **Keine äußere Narbenbildung:** Die EnDCR hinterlässt keine sichtbare Narbe, was besonders für Patienten mit kosmetischen Bedenken von Vorteil ist. Dabei muss jedoch betont werden, dass auch bei der externen DCR das kosmetische Ergebnis in der Regel als sehr gut bewertet wird [17].
2. **Erhaltung der Anatomie:** Die Funktion des M. orbicularis oculi und des medialen Lidbändchens bleibt erhalten, was die Tränen-Pump-Funktion unterstützt [18].

Diese Vorteile unterstreichen die Bedeutung der EnDCR als wertvolle Alternative zur bewährten externen DCR in der Behandlung von Tränenwegsstenosen.

Nacherfolgreicher Etablierung der EnDCR am Standort erfolgt die Entscheidung für das jeweilige Verfahren (EnDCR oder DCR) im Einzelfall. Alle Patienten werden präoperativ über beide Operationstechniken aufgeklärt, wobei bei geplanter EnDCR die Möglichkeit einer intraoperativen Konversion zur DCR mehrfach betont und schriftlich dokumentiert wird. Bei Angst vor Narbenentwicklung und fehlender endonasaler Pathologie wird primär die EnDCR gewählt. In Abhängigkeit von anatomischen Gegebenheiten (Nasenseptumdeviation, enge Platzverhältnisse) wird dennoch primär der Versuch einer EnDCR unternommen mit der Option einer intraoperativen Konversion zur DCR. Bei begleitenden HNO-Pathologien erfolgt in jedem Falle ein präoperatives HNO-Konsil und dann ggf. primär eine interdisziplinäre Operation. Bei Revisionsfällen nach erfolgloser primärer EnDCR führen wir dann eine DCR durch und vice versa. Die diagnostische nasale Endoskopie gehört mittlerweile bei allen Tränenwegsoperationen zu unserem Standard.

Für die Zukunft sehen wir mehrere vielversprechende Entwicklungen:

1. **Standardisierte Ausbildung:** Die Entwicklung standardisierter Ausbildungsprogramme für die EnDCR könnte dazu beitragen, diese Technik in anderen ophthalmologischen Zentren zu etablieren.

2. **Technologische Innovationen:** Neue Entwicklungen wie hochauflösende Endoskope, verbesserte Navigationssysteme und minimalinvasive Instrumente werden die EnDCR weiter vereinfachen und verbessern.

Diese Arbeit weist mehrere Limitationen auf, die bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden sollten:

1. **Kleine Fallzahl:** Mit nur 15 operierten Tränenwegen ist die statistische Aussagekraft begrenzt, und die Ergebnisse sollten mit Vorsicht interpretiert werden.
2. **Kurze Nachbeobachtungszeit:** Die mittlere Nachbeobachtungszeit von 2,8 Monaten ist relativ kurz, und es fehlen Langzeitergebnisse zur Beurteilung der Nachhaltigkeit des Operationserfolgs.
3. **Begrenzte Anzahl von Operateuren:** Die Ergebnisse basieren auf den Erfahrungen von nur 3 Operateuren an einer einzelnen Institution und sind möglicherweise nicht ohne Weiteres auf andere Einrichtungen übertragbar.
4. **Selektiertes Patientenkollektiv:** Die Patientenauswahl erfolgte konsekutiv, was möglicherweise zu einer Selektionsverzerrung geführt hat. Bei der Kontrollgruppe konnte aufgrund der retrospektiven Auswertung keine Unterteilung in absoluten und relativen Erfolg vorgenommen werden.

Trotz dieser Limitationen liefert diese Arbeit als erste in Deutschland wertvolle Erkenntnisse zur Machbarkeit der Etablierung der EnDCR in einer ophthalmologischen Universitätsklinik und zur Lernkurve der beteiligten okuloplastischen Operateure.

Schlussfolgerung

Die vorliegende Arbeit zeigt, dass die endonasale Dakryozystorhinostomie von erfahrenen okuloplastischen Operateuren unter adäquater Supervision mit einer kurzen Lernkurve erfolgreich etabliert werden kann. Die vorläufige absolute Erfolgsrate von 93 % ist vergleichbar mit den in der Literatur berichteten Erfolgsraten für die externe DCR. Die Komplikationsrate war gering, und es traten keine schwerwiegen-

den Komplikationen auf. Diese Ergebnisse unterstützen die Idee, dass die EnDCR nicht ausschließlich eine Domäne der HNO-Heilkunde bleiben sollte, sondern auch von entsprechend ausgebildeten Ophthalmochirurgen durchgeführt werden kann. Dies wird eine kontinuierliche Betreuung der Patienten von der Diagnose über die Therapie bis zur Nachsorge durch dieselbe Fachdisziplin ermöglichen und damit die Patientenversorgung optimieren.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Gerd Geerling, FEBO

Medizinische Fakultät, Klinik für Augenheilkunde, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Moorenstr. 5, 40225 Düsseldorf, Deutschland
Geerling@med.uni-duesseldorf.de

Funding. Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Datenverfügbarkeit. Die in dieser Studie erhobenen Datensätze können auf begründete Anfrage beim Korrespondenzautor angefordert werden.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. C. Holtmann, D. Strianese, M. Borrelli und G. Geerling geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autor/-innen keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen. Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

1. Toti A (1904) Nuovo metodo conservatore di cura radicale delle suppurazioni croniche del sacco lacrimale. *Clin Mod Firenze* 10:385–387
2. Tarbet KJ, Custer PL (1995) External dacryocystorhinostomy. Surgical success, patient satisfaction, and economic cost. *Ophthalmology* 102(7):1065–1070
3. Leong SC, Macewen CJ, White PS (2010) A systematic review of outcomes after dacryocystorhinostomy in adults. *Am J Rhinol Allergy* 24(1):81–90
4. McDonogh M, Meiring JH (1989) Endoscopic transnasal dacryocystorhinostomy. *J Laryngol Otol* 103(6):585–587
5. Simon BGJ, Joseph J, Lee S et al (2005) External versus endoscopic dacryocystorhinostomy for acquired nasolacrimal duct obstruction in a tertiary referral center. *Ophthalmology* 112(8):1463–1468
6. Wormald PJ (2002) Powered endoscopic dacryocystorhinostomy. *Laryngoscope* 112(1):69–72
7. Ali MJ, Scholz M, Singh S et al (2020) Etiopathogenesis of lacrimal sac mucoepithelial concretions: insights from cinematic rendering techniques. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 258(10):2299–2303. <https://doi.org/10.1007/s00417-020-04793-7> (Epub 2020 Jun 16.)
8. Becker B, Gonser B, Haas M et al (2021) ENT Residents Benefit from a Structured Operation Planning Approach in the Training of Functional Endoscopic Sinus Surgery. *Med (Kaunas)* 57(10):1062. <https://doi.org/10.3390/medicina57101062> (Oct 4)
9. Struck HG, Gliem A, Herzog M et al (2016) The Interdisciplinary Conference on Lacrimal System Disorders of ophthalmic and ENT surgeons at the University Hospital Halle : An analysis of present patient material. *HNO* 64(6):417–423. <https://doi.org/10.1007/s00106-016-0153-7>
10. Sipkova Z, Vonica O, Olurin O et al (2017) Assessment of patient-reported outcome and quality of life improvement following surgery for epiphora. *Eye (Lond)* 31(12):1664–1671. <https://doi.org/10.1038/eye.2017.120>
11. Malhotra R, Norris JH, Sagili S et al (2015) The Learning Curve in Endoscopic Dacryocystorhinostomy: Outcomes in Surgery Performed by Trainee Oculoplastic Surgeons. *Orbit* 34(6):314–319. <https://doi.org/10.3109/01676830.2015.1078378>
12. Mirza S, Al-Barmani A, Douglas SA et al (2002) A retrospective comparison of endonasal KTP laser dacryocystorhinostomy versus external dacryocystorhinostomy. *Clin Otolaryngol All Sci* 27:347–351
13. Huang J, Malek J, Chin D et al (2014) Systematic review and meta-analysis on outcomes for endoscopic versus external dacryocystorhinostomy. *Orbit* 33(2):81–90
14. Al-Qahtani AS (2012) Primary endoscopic dacryocystorhinostomy with or without silicone tubing: a prospective randomized study. *Am J Rhinol Allergy* 26(4):332–334
15. Tsiaras A, Wormald PJ (2003) Mechanical endonasal dacryocystorhinostomy with mucosal flaps. *Br J Ophthalmol* 87(1):43–47
16. Küpper DS, Demarco RC, Resende R, Anselmo-Lima WT, Valera FC, Moribe I (2005) Endoscopic nasal dacryocystorhinostomy: results and advantages over the external approach. *Braz J Otorhinolaryngol* 71(3):356–360
17. Resti GA, Vinciguerra A, Bordato A et al (2022) The importance of clinical presentation on long-term outcomes of external dacryocystorhinostomies: Our experience on 245 cases. *Eur J Ophthalmol*

Establishment of the endonasal dacryocystorhinostomy technique and initial results at a German university eye hospital

Background: External dacryocystorhinostomy (DCR) has been performed to date with excellent functional and esthetic results. With the development of rigid endoscopy in the 1980s, endonasal DCR (EnDCR) became an effective treatment alternative. In Germany, EnDCR is currently predominantly performed by ear, nose and throat (ENT) specialists, although the indications are usually given by ophthalmologists. We describe the establishment of EnDCR at a German university eye hospital.

Methods: After setting up the necessary infrastructure (endoscopy tower, instruments), three oculoplastic ophthalmic surgeons of the institution performed the first 6 operations under the supervision of an experienced external EnDCR surgeon. Patient age, gender, indications, operating time, learning curve (based on operating time), follow-up time, best corrected visual acuity (BCVA) preoperatively and at last presentation (logMar) as well as the subjective and objective results of lacrimal duct drainage after extubation were recorded.

Results: A total of 15 EnDCRs were carried out in 14 patients (female = 10, male = 4). The mean patient age was 63 ± 14 years. The most frequent indication for EnDCR was a status after dacryocystitis ($n = 10$, 71.4%), followed by primary nasolacrimal duct obstruction without previous dacryocystitis ($n = 4$, 28.6%). The mean operating time was 74 ± 25 min. The operating time of the first 7 procedures was significantly longer than that of the following 8 procedures (93 ± 20 min vs. 57 ± 14 min, $p = 0.007$). The follow-up time was 2.8 ± 2 months. The visual acuity remained unchanged during this period (0.16 ± 0.2 vs. 0.17 ± 0.2 , $p = 0.173$). Of the patients 13 (including the bilateral EnDCR case) were symptom-free and lacrimal ducts were free of obstructions. In one patient the eye was subjectively still sticky in the morning, irrigation was normal and endoscopy was recommended for clarification.

Conclusion: The EnDCR technique can be quickly learned by experienced oculoplastic surgeons under supervision with a flat learning curve. The success rate over the short-term course (here in the small cohort so far above 90%) is comparable to the success rates of external DCR in the literature.

Keywords

Lacrimal duct stenosis · Dacryocystorhinostomy · Endonasal · Lacrimal duct surgery · Stenosis

mol 32(5):2646–2651. <https://doi.org/10.1177/11206721211059702>

18. Detorakis ET, Drakonaki EE, Bizakis I et al (2009) MRI evaluation of lacrimal drainage after external and endonasal dacryocystorhinostomy. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 25(4):289–292. <https://doi.org/10.1097/IOP.0b013e3181ac5320>

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.