

# Endoscopic dacryocystorhinostomy: Comparison of the effectiveness of using sickle knife-micro osteotome and monopolar cautery-Kerrison punch

## Endoskopik dakriyosistorinostomi: Orak bıçak-mikroosteotom ve monopolar koter-Kerrison punch kullanım etkinliğinin karşılaştırılması

Serhat YASLIKAYA

### ABSTRACT

As a result of congenital or acquired obstructions and functional disorders of the nasolacrimal system, epiphorea and recurrent dacryocystitis will occur. Dacryocystorhinostomy can be performed for obstructions of the lacrimal sac, and nasolacrimal ductus refractory to medical treatments. Several approaches have been defined such as external, endoscopic approaches, and combinations of these approaches with laser and nasolacrimal stenting. It is still not clear which surgical methods will be used in endoscopic dacryocystorhinostomy. In our study, in cases which underwent endoscopic dacryocystorhinostomy and nasolacrimal stenting, the effectiveness of using monopolar cautery or sickle knife and osteotome or Kerrison punch was compared. We retrospectively evaluated 29 patients and 34 surgeries. Patients were divided into two groups as Group 1 which used sickle knife, osteotome and hammer, and Group 2 which used monopolar cautery and Kerrison punch. Patients were controlled postoperatively at 1<sup>st</sup> week, 2<sup>nd</sup> week, 1<sup>st</sup> month, 2<sup>nd</sup> month, 3<sup>rd</sup> month, and afterwards at 3 month intervals. They were followed up for 3 to 18 months. Reasons for complications and failure were evaluated. Fisher's exact test was used in statistical analysis. In the postoperative follow up in one patient a synechia, in two patients development of granulation tissue were detected in Groups 1. and 2, respectively. In addition, a synechia accompanying membranous closure (n=1), or development of granulation tissue (n=1), isolated case of synechia (n=1), and canalicular erosions (n=2) were detected. Complication rate was higher in Group 2 where cauterization was used, and however success rates were similar (p=0.0174), (p=0.281).

**Keywords:** Endoscopic, cautery, osteotome, granulation, revision

### ÖZ

Nazolakrimal sistemde konjenital veya kazanılmış olarak oluşan tıkanıklıklar ve fonksiyonel bozukluklar sonucunda epifora ve dakriyosistit atakları oluşacaktır. Kese ve nazolakrimal kanaldaki tıkanıklıklarda medikal tedavilere yanıt alınmadığında dakriyosistorinostomi ameliyatı yapılabilir. Cerrahi olarak eksternal ve endoskopik yaklaşımlar ve bu yaklaşımların gözyaşı kanalları entübasyonu ve lazerle kombinasyonları tanımlanmıştır. Endoskopik dakriyosistorinostomi ameliyatlarında ise hangi cerrahi yöntemin kullanılacağı halen kesinlik kazanmamıştır. Çalışmamızda, endoskopik dakriyosistorinostomi ve silikon tüp uygulaması yaptığımız hastalarda monopolar koter veya orak bıçak, osteotom veya Kerrison punch kullanımının etkinliği karşılaştırıldı. Retrospektif olarak 29 hasta ve 34 operasyon değerlendirildi. Hastalar cerrahi sırasında orak bıçak, osteotom ve çekiç kullanılanlar ile monopolar koter ve Kerrison punch kullanılanlar olarak iki gruba ayrıldı. Hastalar postoperatif 1. hafta, 2. hafta, 1. ay, 2. ay, 3. ay ve sonrasında üçer ay aralıklarla kontrollere çağrıldı. Hastalar 3 ay ile 18 ay arasında takip edildi. Hastalarda ortaya çıkan komplikasyonlar ve başarısızlık nedenleri değerlendirildi. İstatistiksel değerlendirmede Fisher exact testi kullanıldı. Postoperatif takiplerde birinci grupta bir hastada orta konka ile lateral nazal duvar arasında sineşi, iki hastada granülasyon dokusu gelişimi tespit edildi. İkinci grupta bir hastada orta konka ile lateral nazal duvar arasında sineşi ve beraberinde membranöz kapanma, bir hastada orta konka ile lateral nazal duvar arasında sineşi ve beraberinde granülasyon dokusu gelişimi, bir hastada yalnızca sineşi ve iki hastada da tüp gerginliğine bağlı punktum ve kanalikülde erozyon tespit edildi. İki grup arasında komplikasyonlar ve başarı oranları değerlendirildiğinde koter kullanılan grupta komplikasyonlar anlamlı olarak fazla görüldü, başarı oranları arasında ise anlamlı fark bulunmadı (p=0,0174), (p=0,281).

**Anahtar kelimeler:** Endoskopik, koter, osteotom, granülasyon, revizyon

Received: 24.08.2016

Accepted: 19.10.2016

Kanuni Sultan Suleyman Training and Research Hospital, Department of Otorhinolaryngology

Yazışma adresi: Serhat Yaslıkaya, Kanuni Sultan Suleyman Training and Research Hospital, Department of Otorhinolaryngology, Istanbul

e-mail: dr.yaslikaya@gmail.com

## GİRİŞ

Nazolakrimal sistem gözyaşını üreten ve burun içine drene olmasını sağlayan lakrimal gland, aksesuar glandlar, lakrimal kese ve kanallar ve pompa işlevi gören kaslardan oluşmaktadır<sup>1</sup>. Bu sistemde konjenital veya kazanılmış olarak oluşabilecek yapısal tıkanıklıklar veya fonksiyonel bozukluklar sonucunda epifora ve dakriyosistit atakları oluşacaktır. Kazanılmış nazolakrimal kanal tıkanıklığı primer veya sekonder olabilir. Primer kazanılmış kanal tıkanıklığının kesin nedeni bilinmemekle birlikte, kronik inflamasyon sonucunda oluşan fibrozis, stenoz ve kanal ostiumunun tıkanıklığı nedeniyle meydana geldiği düşünülür. Sekonder nedenler arasında travma, tümörler, ilaçlar ve otoimmün ve inflamatuvar hastalıklar sayılabilir<sup>2</sup>. Medikal tedavilere yanıt alınamadığında, anatomik olarak kese ve daha inferiyordaki tıkanıklarda dakriyosistorinostomi (DSR) ameliyatı yapılabilir. Bu cerrahi işlemle nazal kavite ile lakrimal kese arasında oluşturulan fistül sayesinde obstrüksiyon baypas edilmiş ve nazal kaviteye olan gözyaşı akımı sağlanmış olur<sup>3</sup>.

Cerrahi olarak eksternal ve endoskopik yaklaşımlar ve bu yaklaşımların gözyaşı kanalları entübasyonu ve lazerle kombinasyonları tarif edilmiştir<sup>3-5</sup>. Son yıllarda başarı oranlarının artması, eksternal insizyon gerektirmemesi, iyileşme süresinin kısa olması ve lakrimal pompa mekanizmasını bozmaması gibi çeşitli avantajları nedeni ile uygun hastalarda endoskopik dakriyosistorinostomi (EDSR) ameliyatı fazlaca tercih edilmeye başlanmıştır. EDSR ameliyatlarında mukozal insizyonların yapılmasında, flep oluşturulmasında ve kemik pencere oluşturulurken, hangi cerrahi yöntemin kullanılacağı ayrıca gözyaşı kanalları entübasyonu yapılmalı mı gibi halen kesinlik kazanmamış konular mevcuttur.

Çalışmamızda edinilmiş lakrimal kese veya nazolakrimal kanal tıkanıklığı nedeniyle EDSR ve silikon tüp uygulaması yaptığımız hastalarda monopolar koter ve Kerrison punch veya orak bıçak ve mikroosteotom kullanımının etkinliği karşılaştırıldı.

## GEREÇ ve YÖNTEM

2011-2015 yılları arasında primer olarak EDSR ve silikon tüp ile gözyaşı kanalları entübasyonu uyguladığımız 29 hasta ve 34 operasyon retrospektif olarak değerlendirildi. Daha önce sinonazal cerrahi veya DSR ameliyatı geçirmiş, göz veya burun travması öyküsü olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Başvuru nedenleri edinilmiş nazolakrimal kanal tıkanıklığına bağlı oluşan epifora ve tekrarlayan dakriyosistit ataklarıydı. Hastalardaki lakrimal kese veya nazolakrimal kanal tıkanıklıkları lakrimal irrigasyon ve makrodakriyosistografi ile tespit edildi. Tüm hastaların endoskopik olarak preoperatif değerlendirilmeleri yapıldı ilave nazal patolojileri olan hastalar belirlendi. Cerrahi girişimlerin 21'i genel anestezi altında, 13'ü lokal anestezi ile yapıldı. Bilateral EDSR yapılan 5 hastanın 3'üne farklı seanslarda 2'sine aynı seansta EDSR yapıldı. İlave nazal patolojileri olan hastalar aynı seansta ameliyat edildi. Hastalar cerrahi sırasında orak bıçak, mikroosteotom ve çekiç kullanılanlar ile monopolar koter ve Kerrison punch kullanılanlar olarak iki gruba ayrıldı. Hastalar postoperatif 1. hafta, 2. hafta, 1. ay, 2. ay, 3. ay ve sonrasında üçer ay aralıklarla kontrole çağrıldı. Hastalar 3 ay ile 18 ay arasında (ortalama 10 ay) takip edildi. Tüp çıkartma kriterleri hastanın yakınmalarının düzelmesi, endoskopik olarak yeni ostiumun açıklığının görülmesi ve lakrimal irrigasyonla burun içine sıvı geçmesi olarak belirlendi. Hastalarda 6 aydan uzun süre tüp tutulmadı. Epiforanın düzelmemesi ve yineleyen dakriyosistit atakları başarısızlık olarak değerlendirildi ve sonrasında hastalara revizyon cerrahi uygulandı. Hastalarda ortaya çıkan komplikasyonlar ve başarısızlık nedenleri değerlendirildi. İstatistiksel değerlendirmede Fisher exact testi kullanıldı ve p<0.05 anlamlı kabul edildi.

### Cerrahi teknik

Orta meatusa 1/1000'lik adrenalin ve %10'luk lidokain emdirilmiş pedler yerleştirildi. Orta konka yapışma noktasına, kuyruğuna ve orta konka yapışma yerinin 1 cm anterior ve superiyoruna 1/100000'lik adrenalin içeren %1'lik lidokain enjeksiyonu yapıldı. Burun lateral duvarında orta konka aksillasının 7-8

mm superiyorundan başlayıp öne doğru 8-10 mm uzanan insizyonu takiben, bu noktadan dik olarak inferiyora orta konka anterior kenarının orta noktası seviyesine kadar ve buradan da posteriyora superiyordaki insizyona paralel uncinat çıkıntının 5 mm anterioruna kadar devam eden insizyon yapıldı. İnsizyonlar orak bıçak veya monopolar koter kullanılarak yapıldı. Mukoperiosteal flep kaldırıldı ve flep eksize edilerek maksiller ve lakrimal kemik ortaya kondu. Çekiç ve 3 mm kalınlığında osteotom veya Kerrison punch kullanılarak burun lateral duvarında yaklaşık 1 cm çaplı kemik pencere açıldı ve lakrimal kesenin mediyal duvarı görünür hale getirildi. Takiben punktum dilatatörü ile üst ve alt punktum dilate edildi. Üst punktumdan geçirilen prob ile kese mediyal duvarı nazal septuma doğru bombeleştirildi. Orak bıçak ile keseye insizyon yapıldı ve kesici bir punch forseps ile mediyal duvarının bir kısmı eksize edildi. Önce üst punktumdan sonra alt punktumdan nazal kaviteye geçirilen silikon tüplerin uçları, düğümler burun içinde kalacak şekilde, birbirine bağlandı. Her hastaya antibiyotik emdirilmiş sinüs tamponu yerleştirilip operasyon sonlandırıldı. Postoperatif ikinci günde tamponlar çıkartıldı.

## BULGULAR

Hastaların 21'i kadın, 8'i erkekti. Yaşları 18 ile 78 arasında (ortalama 45) değişmekteydi. On sekiz sağ göz, 16 sol göz ameliyat edildi. Yirmi beş gözde insizyon orak bıçak kullanılarak, kemik rezeksiyonu çekiç ve mikroosteotom yardımı ile 9 gözde ise insizyon monopolar koter kullanılarak, kemik rezeksiyonu Kerrison punch ile yapıldı. Takiplerde tüp çıkarma kriterlerine uyan hastaların tüpleri 3 hafta ile 6 ay arasında çıkartıldı (Tablo 1). Postoperatif takiplerde 1. grupta 1 hastada orta konka ile lateral duvar arasında sineşi, 2 hastada granülasyon dokusu gelişimi tespit edildi ve granülasyon dokusu gelişen hastalara revizyon cerrahi uygulandı. İkinci grupta 1 hastada orta konka ile lateral duvar arasında sineşi ve beraberinde membranöz kapanma, 1 hastada orta konka ile lateral duvar arasında sineşi ve beraberinde granülasyon dokusu gelişimi, 1 hastada yalnızca sineşi ve 2 hastada da tüp gerginliğine bağlı punktum ve kanalikülde erozyon gelişti. Bu grupta sineşi ile birlikte granülasyon dokusu ve membranöz kapanma gelişen iki hastaya revizyon cerrahi yapıldı. Kanalikül erozyonu postoperatif 3. hafta ile 1. ayda tespit edilen hastaların diğer hastalardan farklı olarak silikon tüpleri tespit anında

**Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri, takip süreleri ve EDSR başarı oranları.**

	SB-MO	K-KP	Tüm Hastalar
Yaş (yıl)	18-78 (ort. 43,5)	20-64 (ort. 50)	18-78 (ort. 45)
Cinsiyet			
Erkek	6	2	8
Kadın	16	5	21
Etkilenen göz			
Sağ	14	4	18
Sol	11	5	16
Takip süresi (ay)	3-16 (ort. 10,5)	3-18 (ort. 9)	3-18 (ort. 10)
Tüp çıkartılması	2 ay – 6 ay (ort. 4 ay)	3 hafta – 6 ay (ort. 3 ay)	3 hafta - 6 ay (ort. 3,5 ay)
Başarı oranı	%92	%78 (p=0,281)	%88

SB-MO: Soğuk bıçak ve mikroosteotom, K-KP: Koter ve Kerrison punch.

**Tablo 2. Komplikeasyonlar ve revizyon cerrahi uygulananlar.**

	S/R	G/R	MK/R	S+G/R	S+MK/R	KH/R	Toplam	Komplikasyon
SB-MO (n=25)	1/0	2/2	-/-	-/-	-/-	-/-	3/2	%12
K-KP (n=9)	1/0	-/-	-/-	1/1	1/1	2/0	5/2	%55,5 (p=0,0174)
Toplam (n=34)	2/0	2/2	-/-	1/1	1/1	2/0	8/4	%23,5

S:Sineşi, R: Revizyon cerrahi, G: Granülasyon, MK: Membranöz kapanma, KH: Kanalikül Hasarı, SB-MO: Soğuk bıçak ve mikroosteotom, K-KP: Koter ve Kerrison punch, n: her gruptaki toplam operasyon sayısı.

çıkartıldı ve sonrasında herhangi bir sorunla karşılaşılmadı. Revizyon cerrahi uygulanan hiçbir hastada yetersiz kemik rezeksiyonu tespit edilmedi. Birinci grupta septum deviasyonu tespit edilen 2 hastaya EDSR ile birlikte septoplasti yapıldı. İki grupta da revizyon cerrahi uygulanan hastalarda bu gerekliliğin yumuşak doku patolojilerinden kaynaklı olduğu görüldü.

Komplikasyon oranları tüm cerrahilerde %23,5, 1. grupta %12 ve 2. grupta %55,5 olarak bulundu. Gruplar karşılaştırıldığında ikinci grupta komplikasyonlar anlamlı olarak daha fazla görüldü ( $p=0,0174$ ) ve postoperatif takiplerde bu grupta daha fazla kabuklanma meydana geldi (Tablo 2). Tüm cerrahilerdeki başarı oranı %88, 1. grupta %92 ve ikinci grupta %78 olarak bulundu. İki grup arasında başarı oranları değerlendirildiğinde anlamlı fark bulunmadı ( $p=0,281$ ).

## TARTIŞMA

Günümüzde alt gözyaşı kanalları tıkanıklıklarında EDSR, gelişen cerrahi aletler ve endoskoplar sayesinde minimal invaziv olarak uygulanan cerrahi bir yaklaşımdır. Lakrimal pompa fonksiyonunu bozmadığından, insizyon nedeniyle oluşabilecek estetik kaygıları ortadan kaldırdığından ve eksternal dakriyosistorinostomiye göre iyileşme süreleri daha kısa ve morbiditesi daha düşük olduğundan sıklıkla tercih edilmektedir. EDSR'de amaçlanan uygun genişlikte bir nazal ostiumun oluşturulması, sağlıklı bir lakrimal sistem mukozasının oluşması ve sonuç olarak fonksiyon gören bir sistemin yeniden restore edilmesidir.

Yapılan çalışmalarda EDSR'nin başarı oranlarının %84 ile %94 arasında değiştiği gösterilmiştir<sup>6</sup>. EDSR'de başarı oranlarını arttırmak amacı ile çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Yumuşak doku insizyonu için soğuk bıçak, monopolar koter, lazer ve radyofrekans cihazlarını, kemik rezeksiyonu için de kemik rongeurlarını, osteotomları, turu, lazerleri, radyofrekans cihazlarını ve ultrasonik kemik aspiratörünü içeren birçok cerrahi teknik tanımlanmıştır<sup>7-10</sup>. Her tekniğin kendine özgü avantajları ve dezavantajları mevcuttur. Amaçlanan fonksiyon gören bir sistem restore etmenin yanında operasyon sırasında doku travmasını minimumda tut-

maktır. Doku travması arttıkça granülasyon dokusu ve skar gelişimi de artacak ve başarı oranı düşecektir.

Operasyon sırasında ve sonrasında oluşabilecek komplikasyonlar başarıyı olumsuz etkileyecektir. EDSR'de perioperatif erken dönem komplikasyonları arasında kanama, silikon tüp prolapsusu, punktal erozyon, kanaliküler obstrüksiyon, orbital yağ herniasyonu, amfizem, konjonktival fistül oluşumu, retrobulbar hematoma ve geçici oftalmopleji sayılabilir. Çok ender olarak beyin omurilik sıvısı kaçağı ve menenjit gelişen vakalar da bildirilmiştir<sup>11</sup>. Vakalarımızda erken dönem komplikasyonlarından yalnızca iki hastada punktal erozyon gözlemlendi ve tüpleri çıkarılan vakalarda ileriki dönemlerde herhangi bir sorunla karşılaşılmadı. Geç dönem komplikasyonların ise çoğu 1-3 ay arasında ortaya çıkar. Literatürde geç dönem komplikasyonları arasında rinostomada skar dokusu gelişimi, ostiyum içinde granülasyon dokusu oluşumu, rinostoma ile orta konka veya septum arasında ve orta konka ile septum arasında sineşi gelişimi belirtilmiştir<sup>12</sup>.

EDSR ameliyatlarında nazal mukozanın insizyonu için koter kullanımı kanamayı azaltarak cerrahi sahanın daha net görülmesine ve kanama kontrolüne yardımcı olarak sineşi gibi olası komplikasyonları azaltıp işlem süresini kısaltmasına yardımcı olabilir<sup>13</sup>. Bunun yanında, Roh ve ark.<sup>14</sup> EDSR yaptıkları hastalarda koter kullanılan grup ile kullanılmayan grubun başarılarını istatistiksel olarak benzer bulmuşlar, ancak koter kullanımının yara iyileşmesini anlamlı olarak uzattığını belirtmişlerdir. Bunların dışında, EDSR yapılan hastalarda soğuk bıçak kullanımı ile koter kullanımına göre anlamlı olarak daha iyi cerrahi sonuçlar elde edildiği de bildirilmiştir<sup>15</sup>. Mukozal insizyonlar için lazer kullanılan hastalar ile koter kullanılan hastalar karşılaştırıldığında başarı oranları benzer bulunmuş, aynı çalışmada koter kullanılan grupta sineşi ve kabuklanma daha fazla görülmüş, granülasyon dokusu oluşumu ise aynı bulunmuştur<sup>16</sup>. Çalışmamızda iki grup arasında komplikasyon görülmesi açısından koter kullanılan grupta anlamlı olarak daha fazla komplikasyon görüldü. Ayrıca koter kullanılan grubun takiplerinde daha fazla kabuklanma tespit edildi. Bu sonuçlar koter kul-

lanımının daha fazla doku hasarı oluşturabileceği görüşünü destekledi.

Başarılı bir operasyonun önemli noktalarından biri de kese mediyalinde yeterli büyüklükte kemik pencere oluşturulmasıdır. Bu amaçla çok çeşitli araçlar kullanılmıştır. Mikroosteotom kullanılarak EDSR yapılan bir çalışmada, başarı oranı %92 olarak bulunmuştur<sup>17</sup>. Yine kemik pencere oluşturmak için mikrotur veya Kerrison punch kullanılan bir çalışmada başarı oranları sırayla %90,9 ve % 87,88 olarak belirtilmiş, tur kullanımının operasyon süresini anlamlı olarak arttırdığı ve ayrıca çevre dokularda termal hasar oluşturabileceği görülmüştür. Başarı oranları arasında ise anlamlı fark bulunmamıştır Aynı çalışmada hastalarda oluşan sineşi, stent çıkması, periorbital ekimoz, nostril yanığı karşılaştırılmış ve komplikasyon oranları benzer bulunmuştur<sup>18</sup>. Mikrotur veya ultrasonik kemik aspiratörü kullanılarak yapılan EDSR operasyonları karşılaştırıldığında, aralarında başarı açısından anlamlı fark bulunmamıştır<sup>7</sup>. Çalışmamızda, Kerrison punch veya osteotom kullandığımız hastaların başarı oranları arasında anlamlı fark bulunmadı bununla birlikte, revizyon cerrahiye giden vakaların hiçbirinde revizyon cerrahi sırasında yetersiz kemik rezeksiyonu tespit edilmedi ve yeniden kemik rezeksiyonu yapılmadı. Revizyon vakalarda yeniden kemik rezeksiyonunun gerekmemesi Kerrison punch veya mikroosteotom kullanımının kemik pencere oluşturulmasında benzer etkinlikte olduğu sonucumuzu destekledi.

EDSR yapılan hastalara silikon tüp yerleştirilip yerleştirilmeyeceği halen tartışmalı olan bir konudur. Tüp yerleştirilmesinin skar dokusu oluşumunu azaltarak başarıyı arttırdığını savunan çalışmalar mevcuttur<sup>19,20</sup>. Bunun yanında silikon tüp uygulamasının granülasyon dokusu oluşumunu arttırdığını ve başarı oranlarını düşürdüğünü belirten çalışmalar da vardır<sup>21-23</sup>. Özellikle revizyon vakalarda, küçük ve skarlı keselerde ve dar kanallıkülü olan hastalarda tüp uygulaması önerilmektedir<sup>12,24</sup>. Çalışmamızda tüm vakalarda silikon tüp uygulaması yapıldı ve başarı oranımız literatürle uyumlu olarak %88 olarak bulundu.

Sonuç olarak, EDSR operasyonlarında orak bıçak-

mikroosteotom kullanımı ile monopolar koter-Kerrison punch kullanımının başarıları benzer bulunmakla birlikte, komplikasyon oranı daha fazla olduğu için postoperatif dönemde hasta konforunu arttırmak ve komplikasyonlara bağlı cerrahın karşılaşabileceği sorunları minimumda tutmak için monopolar koter yerine soğuk bıçak kullanılabilir. Bu konuda kesin bir düşünceye varmak için vaka sayılarının daha fazla olduğu çalışmaların katkısı olacaktır.

## KAYNAKLAR

1. Burkat CN, Wei LA. Anatomy of the lacrimal system. In: The lacrimal system: diagnosis, management and surgery. Cohen AJ, Mercandetti M, Brazzo B (eds). 2<sup>nd</sup> edition. Springer international publishing, Switzerland, 2015: 1-14. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-10332-7\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-10332-7_1)
2. Schaefer DP. Acquired etiologies of lacrimal system obstructions. In: The lacrimal system: diagnosis, management and surgery. Cohen AJ, Mercandetti M, Brazzo B (eds). 2<sup>nd</sup> edition. Springer international publishing, Switzerland, 2015: 43-68. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-10332-7\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-10332-7_5)
3. Liberman SM, Casiano RR. Is an endoscopic approach superior to external dacryocystorhinostomy for nasolacrimal obstruction. *Laryngoscope* 2015;125:2-4. <https://doi.org/10.1002/lary.24734>
4. Pal VK, Agrawal A, Suman S, et al. Transcanalicular endoscopy combined laser-assisted dacryocystorhinostomy. *Oman J Ophthalmol* 2013;6:99-102. <https://doi.org/10.4103/0974-620X.116641>
5. Longari F, Dehgani Mobaraki P, Ricci AL, et al. Endoscopic dacryocystorhinostomy with and without silicone intubation: 4 years retrospective study. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2016;273:2079-84. <https://doi.org/10.1007/s00405-015-3876-2>
6. Leong SC, Macewen CJ, White PS. A systematic review of outcomes after dacryocystorhinostomy in adults. *Am J Rhinol Allergy* 2010;24:81-90. <https://doi.org/10.2500/ajra.2010.24.3393>
7. Steele TO, Wilson M, Strong B. Ultrasonic bone aspirator assisted endoscopic dacryocystorhinostomy. *Am J Otolaryngol* 2016;37:202-6. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2016.01.016>
8. Kim SY, Paik JS, Jung SK, et al. No thermal tool using methods in endoscopic dacryocystorhinostomy: no cautery, no drill, no illuminator, no more tears. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2013;270:2677-82. <https://doi.org/10.1007/s00405-013-2408-1>
9. Taşkıran Çömez A, Karadağ O, Arıkan S, et al. Comparison of transcanalicular diode laser dacryocystorhinostomy and external dacryocystorhinostomy in patients with primary acquired nasolacrimal duct obstruction. *Lasers Surg Med* 2014;46:275-80. <https://doi.org/10.1002/lsm.22236>
10. Zengin MÖ, Eren E. The return of the jedi: comparison of the outcomes of endolaser dacryocystorhinostomy and endonasal dacryocystorhinostomy. *Int Forum Allergy Rhinol* 2014;4:480-3. <https://doi.org/10.1002/alr.21302>

11. Badilla J, Dolman PJ. Cerebrospinal fluid leaks complicating orbital or oculoplastic surgery. *Arch Ophthalmol* 2007;125:1631-4. <https://doi.org/10.1001/archophth.125.12.1631>
12. Penttilä E, Smirnov G, Tuomilehto H, et al. Endoscopic dacryocystorhinostomy as treatment for lower lacrimal pathway obstructions in adults: Review article. *Allergy Rhinol* 2015;6:12-9. <https://doi.org/10.2500/ar.2015.6.0116>
13. Singh AP, Narula V, Meher R. A new approach to endoscopic DCR. *Braz J Otorhinolaryngol* 2012;78:7-11. <https://doi.org/10.5935/1808-8694.20120002>
14. Roh HC, Baek S, Lee H, et al. Comparison of impact of four surgical methods on surgical outcomes in endoscopic dacryocystorhinostomy. *J Craniomaxillofac Surg* 2016;44:749-52. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2016.02.015>
15. Garcia Vilario M, Vásquez L, Marin A, et al. Thermal damage influences endonasal dacryocystorhinostomy success. *Ophthalmic Res* 2013;49:209-14. <https://doi.org/10.1159/000343772>
16. Piaton JM, Keller P, Limon S, et al. First line endonasal dacryocystorhinostomy technique and results. Comparison between diode laser and electrocautery instrument. Study based on 422 procedures. *J Fr Ophthalmol* 2002;25:135-45.
17. Yıldırım A, Kaplan A, Canbay E ve ark. İntranazal yoldan mikroosteotom ve çekiç kullanılarak dakriyosistorinostomi uygulanan 25 hastamızda 1 yıllık takip sonuçları. *KBB Forum* 2003;2:61-4.
18. Herzallah I, Alzurairqi B, Bawazeer N, et al. Endoscopic dacryocystorhinostomy (DCR): a comparative study between powered and non-powered technique. *J Otolaryngol Head Neck Surg* 2015;44:56. <https://doi.org/10.1186/s40463-015-0109-z>
19. Wu W, Yan W, Mac Callum JK, et al. Primary treatment of acute dacryocystitis by endoscopic dacryocystorhinostomy with silicone intubation guided by a soft probe. *Ophthalmology* 2009; 116: 116-22. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2008.09.041>
20. Jo YJ, Kim KN, Lee YH, et al. Sleeve technique to maintain a large mucosal ostium during endoscopic dacryocystorhinostomy. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2010;41:656-9. <https://doi.org/10.3928/15428877-20100929-03>
21. Kong YT, Kim TI, Kong BW. A report of 131 cases of endoscopic laser lacrimal surgery. *Ophthalmology* 1994;101:1793-800. [https://doi.org/10.1016/S0161-6420\(94\)31100-6](https://doi.org/10.1016/S0161-6420(94)31100-6)
22. Walland MJ, Rose GE. The effect of silicone intubation on failure and infection rates after dacryocystorhinostomy. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 1994;25:597-600.
23. Allen K, Berlin AJ. Dacryocystorhinostomy failure: association with nasolacrimal silicone intubation. *Ophthalmic Surg* 1989;20:486-489.
24. Baek JS, Jeong SH, Lee JH, et al. Cause and management of patients with failed endonasal dacryocystorhinostomy. *Clin Exp Otorhinolaryngol* 2016 Jul 7. <https://doi.org/10.21053/ceo.2016.00192>