

다이오드 레이저를 사용한 눈물소관경유 눈물주머니코안연결술의 수술 결과

정희영 · 김명진 · 이상언

한길안과병원

목적: 다이오드 레이저를 사용한 눈물소관경유 눈물주머니코안연결술의 수술 결과를 보고하고자 한다.

대상과 방법: 2004년 5월부터 2010년 4월까지 본원에서 다이오드 레이저를 사용한 눈물소관경유 눈물주머니코안연결술을 시행 받은 환자 71명(76안)을 대상으로 해부학적 성공률과 기능적 성공률을 조사하였다.

결과: 1차 눈물소관경유 레이저 눈물주머니코안연결술을 시행 받은 환자의 해부학적 성공률은 73.9% (51/69)였으며, 기능적 성공률은 62.3% (43/69)이었다. 실패원인으로는 막성폐쇄가 50.0%로 가장 많았으며 육아종 38.9%, 비강내협착 5.6%, 눈물소관폐쇄 5.6%이었다. 타눈물주머니코안연결술에 실패 후 2차로 눈물소관경유 레이저 눈물주머니코안연결술을 시행 받은 환자의 해부학적 성공률은 42.9% (3/7)이었으며, 기능적 성공률은 42.9% (3/7)이었다.

결론: 다이오드 레이저를 사용한 눈물소관경유 눈물주머니코안연결술은 기존의 내시경적 또는 피부절개 눈물주머니코안연결술에 비해 성공률이 크게 떨어지지 않으며 최소 침습적인 수술이고 외래에서 수술이 가능하다는 점에서 장점을 지닌 수술방법이라 생각한다.
(대한안과학회지 2011;52(9):1019-1023)

눈물주머니코안연결술은 코눈물길막힘 환자에게 가장 중요한 치료법의 하나로 현재 다양한 형태로 이루어지고 있다. 그중 눈물소관경유 레이저 눈물주머니코안연결술은 1992년 Levin and StormoGipson¹가 소개한 이래로 다양한 레이저 에너지원을 이용하여 이루어져 왔다. 눈물소관경유 레이저 눈물주머니코안연결술에 사용되는 에너지원으로는 아르곤 레이저, potassium titanyl phosphate (KTP):YAG 레이저, holmium (Ho):YAG 레이저, neodymium (Nd):YAG 레이저, 그리고 다이오드 레이저 등이 있다.²⁻⁶ 기존 연구에서 눈물소관경유 레이저 눈물주머니코안연결술은 저자에 따라 50-85%의 성공률을 보이는 것으로 알려져 있으며,²⁻⁶ 이는 피부절개를 통한 눈물주머니코안연결술의 성공률로 보고된 90-96%나,⁷⁻⁹ 내시경적 비강내 눈물주머니코안연결술의 83-94%보다는¹⁰⁻¹² 다소 낮은 성공률을 보이고 있다.

이에 저자들은 이전에 국내에서 보고된 바 없는 다이오

드 레이저를 이용한 눈물소관경유 눈물주머니코안연결술의 수술결과를 보고하고자 한다.

대상과 방법

2004년 5월부터 2010년 4월까지 본원 안과에 내원하여 코눈물길막힘 진단하에 다이오드 레이저를 이용한 눈물소관경유 레이저 눈물주머니코안연결술을 시행 받고 90일 이상의 추적관찰 가능했던 환자 71명(76안)을 대상으로 후향적 연구를 실시하였다. 69안은 코눈물길막힘으로 진단 후 첫 시술로 눈물소관경유 레이저 눈물주머니코안연결술을 받은 경우였고 7안은 피부경유 눈물주머니코안연결술에 실패 후 2차로 눈물소관경유 레이저 눈물주머니코안연결술을 받은 경우였다. 모든 환자에서 수술 전 통상적인 안과 검사를 시행하고 생리식염수 관류검사를 통해 관류가 전혀 이루어지지 않거나 부분적인 역류가 이루어진 환자를 선정하여, 비루관 부지법으로 폐쇄위치를 확인하여 충눈물소관 이하의 폐쇄로 진단되었던 경우를 대상으로 하였다. 이들 중 눈물소관을 통하여 더듬자를 삽입하여 더듬자 광원에 의하여 투영되는 빛의 밝기가 비점막에서 충분히 밝은 경우 누낭와의 두께가 얇은 것으로 판단하여 눈물소관경유 레이저 눈물주머니코안연결술의 시술대상으로 선별하였다. 비내시경을 이용하여 비중격편위나 중비갑개비후 등의 비강 내 이상이 없는지 검사하여 이상이 있는 경우 연구대상

■ 접수 일: 2010년 8월 6일 ■ 심사통과일: 2011년 3월 29일
■ 게재허가일: 2011년 7월 7일

■ 책임저자: 이 상 언

인천시 부평구 부평동 543-36

한길안과병원

Tel: 032-503-3322, Fax: 032-504-3322

E-mail: oselee@dreamwiz.com

* 이 논문의 요지는 2010년 제13회 삼성 안성형 심포지엄에서 구연으로 발표되었음.

에서 제외하였다.

수술과정은 다음과 같은 방법으로 이루어졌다. 마취 전 Lidocaine HCl and Epinephrine (Xylocaine[®])을 거즈에 적셔서 중비갑개 앞부위에 밀어 넣어 비점막을 충분히 수축시키도록 약 10분간 놓아두고 Lidocaine과 Epinephrine 1:100,000 혼합액으로 도르래아래신경 마취를 시행하였다. 마취 후 수술시작과 함께 거즈를 제거하였다. 누점확대기를 이용하여 누점을 확대시키고 다이오드 레이저 눈물길 더듬자(lacrimal probe) 삽입을 용이하게 하기 위해 카테터를 삽입한 후 소침(stylet)을 빼고(Fig. 1), 이를 통해 직경 600 μm 의 다이오드 레이저(Evolve[™], Bio Litec, Wuhan, China) 눈물길 더듬자를 누낭에 위치시킨 후 비강 내에 위치한 내시경을 통해 레이저 눈물길 더듬자의 주시광선(635 nm, 4 mw)을 확인하였다. 이후 다이오드 레이저를 10와트 정도의 continuous laser delivery contact mode로 설정한 후 눈물길 더듬자를 카테터에 삽입한 상태에서 카테터를



Figure 1. Catheter used for TCL-DCR. TCL-DCR = trans-canalicular diode-laser assisted dacryocystorhinostomy.

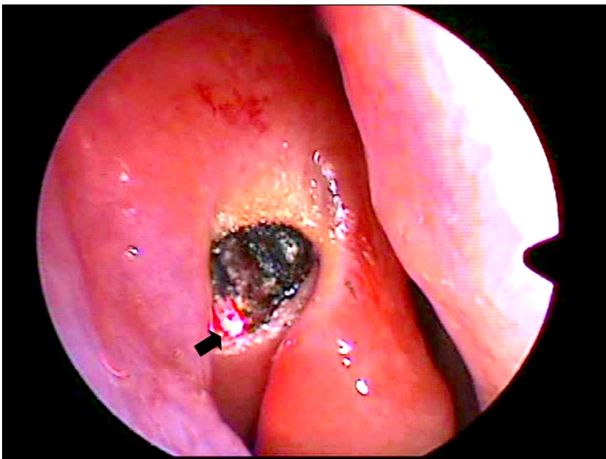


Figure 2. Intranasal view during TCL-DCR using diode laser (Black arrow shows Laser probe tip). TCL-DCR = trans-canalicular diode-laser assisted dacryocystorhinostomy.

이용하여 레이저 눈물길 더듬자의 방향을 조절하여 가면서 눈물주머니 점막과 눈물뼈 및 비 점막을 제거하였다. 2007년 12월까지 시술한 57안은 카테터를 사용하였으나 높은 열전도율로 누공 주위 조직의 유착이 많을 것으로 예상되어 2008년 1월 이후 시술한 12안은 카테터를 사용하지 않고 반경질 섬유만을 사용하는 것으로 수술 방법을 바꾸었다. 중비갑개의 앞부분이 누공을 가릴 경우 중비갑개의 앞부분을 절제하였고 레이저에 의해 탄화된 누공 주위 조직은 점자와 케리슨론저 등을 이용하여 제거하였다(Fig. 2).

이후 상하의 누점을 통해 실리콘튜브를 삽입하고 내시경으로 비강을 보면서 모기검자를 이용해 코 밖으로 뽑아낸 후 6-0 black silk와 함께 매듭처리를 한 후 매듭여분이 약 3-4 mm가 되도록 실과 실리콘튜브를 절단하고 수술을 마쳤다.

술 후 점안항생제와 점안스테로이드제를 하루 4회 3달 동안 점안하도록 하고, 스테로이드 분무제를 하루 3회 4주간 비강 내에 분무하도록 하였다.

경과 관찰은 술 후 7일째, 1개월, 2-4개월, 6개월, 이후 6개월마다 실시하였고, 매번 내시경을 이용하여 비강 내 누공 상태와 합병증의 유무를 확인하고 딱지가 있는 경우 제거하였다. 실리콘관은 누공의 상태를 확인하면서 술 후 2개월 이후에 제거하였다.

수술의 성공은 생리식염수를 이용한 누도관류검사상 관류액이 원활히 통과되는 해부학적 성공인 경우와 해부학적 성공기준을 만족하면서 유루증상을 호소하지 않는 기능적인 성공으로 구분하여 정의하였다. 눈물소관경유 레이저 눈물주머니코안연결술에 실패 후 시행한 재수술의 성공률은 이전과 동일한 방법인 눈물소관경유 레이저 눈물주머니코안연결술을 시행한 경우만 포함시켰으며 타 눈물주머니코안연결술로 교정수술을 시행한 경우는 제외하였다.

결 과

본 연구에 참여했던 환자들의 평균 나이는 48.1세(14-70세)였고 총 76안 중 남자가 6안, 여자 70안이었다. 수술 후 마지막 외래방문까지 경과관찰 기간은 평균 558일(93-1894일)이었다.

1차 눈물소관경유 레이저 눈물주머니코안연결술의 해부학적 성공률은 73.9% (51/69), 기능적인 성공률은 62.3% (43/69)이었다(Table 1). 2007년 12월까지 카테터를 사용한 눈물소관경유 레이저 눈물주머니코안연결술의 해부학적 성공률은 70.2% (40/57), 기능적 성공률은 59.7% (34/57)이었으며 2008년 1월부터 카테터를 사용하지 않고 반경질 레이저 섬유만을 사용한 이후 해부학적 수술 성공률은

Table 1. Functional and anatomic success rates of primary TCL-DCR and TCL-DCR revision after failure

	Primary TCL-DCR	First revision TCL-DCR	Second revision TCL-DCR
Functional	62.3% (43/69)	55.6% (10/18)	66.6% (2/3)
Anatomic	73.9% (51/69)	72.2% (13/18)	100.0% (3/3)

TCL-DCR = transcanalicular diode-laser assisted dacryocystorhinostomy.

Table 2. Causes of anatomically failed primary TCL-DCR

Causes	Rate
Membranous obstruction	50.0% (9/18)
Granuloma formation	38.9% (7/18)
Canalicular stenosis	5.6% (1/18)
Synechia formation	5.6% (1/18)

TCL-DCR = transcanalicular diode-laser assisted dacryocystorhinostomy.

Table 3. Functional and anatomic success rates of TCL-DCR revision for failed external DCR

	First revision TCL-DCR	Second revision TCL-DCR
Functional	42.9% (3/7)	0.0% (0/1)
Anatomic	42.9% (3/7)	0.0% (0/1)

TCL-DCR = transcanalicular diode-laser assisted dacryocystorhinostomy.

91.67% (11/12), 기능적 성공률은 75.0% (9/12)이었다. 해부학적으로 수술에 실패한 것으로 판단된 18안의 수술 실패 원인은 막성폐쇄가 50.0% (9/18), 육아종이 38.9% (7/18), 비강내협착이 5.6% (1/18), 눈물소관폐쇄가 5.6% (1/18)이었다(Table 2). 기능적 실패로 판단된 26안 중 18안에 대해 같은 수술법으로 재수술을 시행하였으며 재수술을 받기까지 기간은 평균 196.5일(14-1508일)이었다. 유루증의 재발을 제외한 특별한 술 후 합병증은 발생하지 않았다. 1차 재수술과 2차 재수술로 시행한 눈물소관경유 레이저 눈물주머니코안연결술의 기능적 성공률은 각각 55.6% (10/18), 66.6% (2/3)이었으며 해부학적 성공률은 각각 72.2% (13/18), 100.0% (3/3)이었다(Table 1).

피부경유 눈물주머니코안연결술에 실패 후 재수술로 눈물소관경유 레이저 눈물주머니코안연결술을 시행한 경우 해부학적 성공률은 42.9% (3/7안), 기능적 성공률은 42.9% (3/7안)이었으며 실패한 경우에 대하여 2차로 재수술한 눈물소관경유 레이저 눈물주머니코안연결술의 해부학적 성공률과 기능적 성공률은 모두 0.0% (0/1)로 일차 눈물소관경유 레이저 눈물주머니코안연결술의 성공률보다 낮았다(Table 3).

고 찰

1990년 Massaro et al¹³이 아르곤 레이저를 이용한 내시

경적 비강내 누낭비강문합술을 보고한 후 누소관보다는 비강을 통하여 레이저 소식자를 접근시켜 골공을 만드는 방법이 먼저 사용되었다. 내시경적 눈물주머니코안연결술은 안와 천공, 비강내에 여러 기구를 사용해야 하는 점, 수술에 익숙해지기까지 시간이 오래 걸리는 점 등의 여러 단점이 있다. 반면 눈물소관경유 레이저 눈물주머니코안연결술의 경우 레이저 눈물길 더듬자의 광원을 술자가 내시경을 통해 확인하며 수술을 시행하게 되어 안와 천공의 가능성이 없고, 상대적으로 간단한 기구를 이용하여 수술을 시행할 수 있으며, 출혈이 없어 수술시야 확보가 용이하다. 또한 국소마취가 가능하여 전신마취의 위험성을 줄일 수 있으며 외래에서 시행이 가능하고 회복속도가 빠르다는 장점을 가지고 있다.

기존에 눈물소관경유 레이저 눈물주머니코안연결술에 사용된 여러 가지 레이저 중, 아르곤과 KTP 레이저는 뼈를 절단하는 능력은 낮으며 가시광선 영역에서 방사(radiation)하여 적색 눈보호 안경을 착용해야 하는 불편함 등의 단점이 있고, Nd:YAG 레이저는 조직제거능력은 높으나 지혈능력이 다소 떨어지는 단점이 있었다.³

980 nm 파장의 다이오드 레이저는 물과 헤모글로빈에 흡수가 잘되는 특성이 있어 지혈 효과가 크고 조직제거 능력이 우수하며, Nd:YAG 레이저에 비해 열 통과율이 낮아 주변조직의 열손상을 가능한 줄여 안전하고 정확한 수술을 가능하게 하며 레이저 장비 본체의 크기가 작아 쉽게 이동이 가능한 장점이 있다. 본 연구에 사용된 다이오드 레이저(Evolve™, Bio Litec)는 최대 15와트의 출력을 가지고 있으나, 높은 출력에서는 인접한 조직의 열손상 가능성 및 비강점막의 레이저 반흔 등이 심해질 가능성이 있어 10와트 정도의 출력으로 수술을 시작하였고 누낭와 두께에 따라 가장 낮은 출력을 사용하였다.

기존 문헌에 따르면 눈물주머니코안연결술의 실패원인으로 비강측 누공의 육아조직, 반흔조직 등에 의한 폐쇄가 가장 흔한 원인으로 보고되고 있으며, 그 외에 중비갑개, 비중격간 유착이나 총 눈물소관의 폐쇄 등이 알려져 있다.¹⁴⁻¹⁷ 본 연구에서도 육아조직과 반흔조직 등에 의한 누공 폐쇄가 재발의 주 원인이었으며 이외에 비중격유착과 총눈물소관폐쇄가 각각 1안에서 관찰되었다. 이는 시술 도중 레이저 눈물길 더듬자에서 발생한 열이 카테터의 끝부

분에 전달되는 경우 주위조직에 원치 않는 열손상을 줄 수 있는데 특히 누낭벽, 누골을 뚫을 때 레이저 눈물길 더듬자의 단면이 열전도율이 높은 카테터에 닿으면서 눈물소관 및 그 주변으로 열손상을 주었기 때문으로 생각한다. 2007년 12월까지 열전도율이 높은 카테터를 사용한 눈물소관경유 레이저 눈물주머니코안연결술의 해부학적 수술 성공률이 70.2% (40/57)인 데 비하여 2008년 1월부터 열전도율이 낮은 반경질 레이저 섬유만을 사용한 이후로 해부학적 수술 성공률이 91.67% (11/12)로 높아진 점이 이를 뒷받침 한다(통계적 의미는 없음, Fisher's exact test p -value 0.265).

본 연구의 2차 눈물소관경유 레이저 눈물주머니코안연결술의 기능적 수술 성공률은 42.9% (3/7)로 1차로 시행한 눈물소관경유 레이저 눈물주머니코안연결술에 비해 더 낮은 성공률을 보였다. 타 눈물주머니코안연결술에 실패 시 2차 교정수술로 눈물소관경유 레이저 교정수술을 많이 사용하며 46-100%의 다양한 성공률이 보고되고 있다.¹⁸⁻²⁰ 이전 눈물주머니코안연결술로 누공이 형성되어 있어 뼈를 제거할 필요가 없고 막성 폐쇄인 경우가 많아 눈물소관경유 레이저 교정수술이 효과적이라는 의견이 있는 반면 막힌 부위를 육안으로 정확히 관찰하기 어렵고 조직이 유착되어 충눈물소관 등 인접조직에 손상을 가하기 쉬우므로 교정수술의 효과가 떨어진다는 보고도 있다.¹⁸⁻²⁰ 본 연구에서도 2차 눈물소관경유 레이저 눈물주머니코안연결술에 실패한 4명 중 2명은 의도하지 않은 주변 조직 손상으로 충눈물소관 폐쇄가 발생하였다.

기존에 발표된 다이오드 레이저를 이용한 눈물주머니코안연결술의 임상성적을 살펴보면 Alañón Fernández et al⁶이 94.11%의 높은 성공률을 보고하였으며, Henson et al²¹이 술 중 Mitomycin C를 이용한 후 87.5%의 성공률을 보였는데, 이는 본 연구의 성공률에 비해 현저히 높은 결과였다. 이 같은 결과에는 인종에 따른 해부학적인 차이, 수술 기법 및 술자의 숙련도 등 여러 요인을 생각해 볼 수 있다. 수술 기법상 상기 연구들과의 가장 큰 차이는 카테터의 사용 유무이므로 카테터의 사용으로 인한 예기치 못한 조직 손상이 수술 결과에 직접적인 영향을 미쳤을 가능성이 있다. 국내에서는 Lee et al³이 평균 6.5개월의 추적 관찰 기간 동안 Nd:YAG 레이저를 이용한 눈물소관경유 눈물주머니코안연결술의 성공률을 88.6% (31/35명)로 보고한 적이 있다. 이는 본 연구의 해부학적 성공률 73.9%보다 높은 수치이나 사용한 레이저 종류가 다르고 환자 수와 추적 관찰 기간의 차이로 정확한 비교에 어려움이 있다.

눈물소관경유 다이오드 레이저 눈물주머니코안연결술은 기존의 내시경적 또는 피부절개 눈물주머니코안연결술에

비해 성공률이 크게 떨어지지 않으며 최소 침습적인 수술이고 외래에서 수술이 가능하다는 점에서 장점을 지닌 수술방법이라 생각한다. 향후 주변조직손상을 최소화하기 위한 수술 기법의 개선, 수술 중 및 수술 후 Mitomycin C 사용 등을 통해 수술 성공률 향상을 도모해야 할 것이다.

참고문헌

- 1) Levin PS, StormoGipson DJ. Endocanalicular laser-assisted dacryocystorhinostomy. An anatomic study. Arch Ophthalmol 1992;110:1488-90.
- 2) Pearlman SJ, Michalos P, Leib ML, Moazed KT. Translacrimal transnasal laser-assisted dacryocystorhinostomy. Laryngoscope 1997;107:1362-5.
- 3) Lee TS, Kim JS, Jo SH, Choe JS. The surgical results of Transcanalicular laser-assisted dacryocystorhinostomy. J Korean Ophthalmol Soc 2004;45:1-7.
- 4) Dalez D, Lemagne JM. Transcanalicular dacryocystorhinostomy by pulse Holmium-YAG Laser. Bull Soc Belge Ophthalmol 1996;263:139-40.
- 5) Hofmann T, Lackner A, Muellner K, et al. Endolacrimal KTP Laser assisted dacryocystorhinostomy. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2003;129:329-32.
- 6) Alañón Fernández FJ, Alañón Fernández MA, Martínez Fernández A, Cárdenas Lara M. Transcanalicular dacryocystorhinostomy technique using diode laser. Arch Soc Esp Oftalmol 2004;79:325-30.
- 7) Dolman PJ. Comparison of external dacryocystorhinostomy with nonlaser endonasal dacryocystorhinostomy. Ophthalmology 2003; 110:78-84.
- 8) Tsirbas A, Davis G, Wormald PJ. Mechanical endonasal dacryocystorhinostomy versus external dacryocystorhinostomy. Ophthalm Plast Reconstr Surg 2004;20:50-6.
- 9) Mirza S, Al-Barmani A, Douglas SA, et al. A retrospective comparison of endonasal KTP laser dacryocystorhinostomy versus external dacryocystorhinostomy. Clin Otolaryngol Allied Sci 2002; 27:347-51.
- 10) Yung MW, Hardman-Lea S. Analysis of the results of surgical endoscopic dacryocystorhinostomy: effect of the level of obstruction. Br J Ophthalmol 2002;86:792-4.
- 11) Durvasula VS, Gatland DJ. Endoscopic dacryocystorhinostomy: long term results and evolution of surgical technique. J Laryngol Otol 2004;118:628-32.
- 12) Nussbaumer M, Schreiber S, Yung MW. Concomitant nasal procedures in endoscopic dacryocystorhinostomy. J Laryngol Otol 2004;118:267-9.
- 13) Massaro BM, Gonnering RS, Harris GJ. Endonasal laser dacryocystorhinostomy. A new approach to nasolacrimal duct obstruction. Arch Ophthalmol 1990;108:1172-6.
- 14) Kim JH, Shin JC. Clinical evaluation of endoscopic transnasal dacryocystorhinostomy. J Korean Ophthalmol Soc 1997;38:1706-11.
- 15) Lee TS, Kim SW, Park BW. The relationship between rate of wound healing and success rate after endonasal Laser-drill assisted dacryocystorhinostomy. J Korean Ophthalmol Soc 1999;40:2969-74.
- 16) Yang SW, Lee DP, Choi WC. The relation between nasal cavity size and success rate in endonasal dacryocystorhinostomy. J

- Korean Ophthalmol Soc 2000;41:1118-23.
- 17) Park JD, Kim YI, Shin SG. The factors related to surgical success rate of endonasal dacryocystorhinostomy. J Korean Ophthalmol Soc 1998;39:2848-53.
- 18) Patel BC, Phillips B, McLeish WM, et al. Transcanalicular Neodymium: YAG laser for revision of dacryocystorhinostomy. Ophthalmology 1997;104:1191-7.
- 19) Woo KI, Moon SH, Kim YD. Transcanalicular laser-assisted revision of failed dacryocystorhinostomy. Ophthalmic Surg Lasers 1998;29:451-5.
- 20) Narioka J, Ohashi Y. Transcanalicular-endonasal semiconductor diode laser-assisted revision surgery for failed external dacryocystorhinostomy. Am J Ophthalmol 2008;146:60-8.
- 21) Henson RD, Henson RG Jr, Cruz HL Jr, Camara JG. Use of the diode laser with intraoperative mitomycin C in endocanalicular laser dacryocystorhinostomy. Ophthal Plast Reconstr Surg 2007;23:134-7.

=ABSTRACT=

The Long-Term Results of Transcanalicular Dacryocystorhinostomy with a Diode Laser

Heeyoung Chung, MD, Myungjin Kim, MD, Sangun Lee, MD

HanGil Eye Hospital, Incheon, Korea

Purpose: This study evaluated the clinical outcomes of transcanalicular laser-assisted dacryocystorhinostomy (TCL-DCR) using a diode laser in patients with nasolacrimal duct obstruction (NLDO).

Methods: A total of 71 patients (76 eyes) who underwent TCL-DCR between May 2004 and April 2010 were analyzed. The functional and anatomic success rates were evaluated and the causes of failure were analyzed.

Results: The anatomic and functional success rates in primary TCL-DCR were 73.9% (51 of 69 eyes) and 62.3% (43 of 69), respectively. The causes of failure were membranous obstruction in 50.0% of the cases, granuloma formation in 38.9%, synechia formation in 5.6%, and canalicular stenosis in 5.6%. The anatomic and functional success rates were both 42.9% (3 of 7 eyes) after TCL-DCR revision.

Conclusions: The success rate of TCL-DCR is relatively comparable to that of conventional surgery. Additionally, the advantages of the procedure are its minimal invasiveness and convenience in an outpatient setting, suggesting that TCL-DCR may be an effective procedure for primary and secondary NLDO.

J Korean Ophthalmol Soc 2011;52(9):1019-1023

Key Words: Nasolacrimal duct obstruction, Transcanalicular diode laser-assisted dacryocystorhinostomy

Address reprint requests to **Sangun Lee, MD**

HanGil Eye Hospital

#543-36 Bupyeong-dong, Bupyeong-gu, Incheon 403-859, Korea

Tel: 82-32-503-3322, Fax: 82-32-504-3322, E-mail: oselee@dreamwiz.com