

실패한 누낭비강연결술에서 내시경적 재개통술 시 실리콘관 삽입 수에 따른 수술효과

Surgical Outcomes of Endonasal Revision Surgery for Failed DCR According to Number of Silicone Tubes

전혜민 · 안동섭 · 노주현

Hye Min Jeon, MD, Dong Seob Ahn, MD, Joo Heon Roh, MD

성모안과병원

Sungmo Eye Hospital, Busan, Korea

Purpose: To evaluate the causes of failed dacryocystorhinostomy (DCR) and the effects of transcanalicular diode laser-assisted endonasal revision surgery according to the number of silicone tubes.

Methods: Sixty-seven patients (70 eyes) who underwent revision surgery using transcanalicular diode laser for failed primary endonasal DCR at Sungmo Eye Hospital between March 2007 and December 2012 were studied retrospectively. The causes of failed DCR and the time of recurrence were evaluated. The revision surgeries were endoscopic removal of granuloma and membrane and synechiolysis with intubation of 1 or 2 silicone tubes. We compared the results of revision surgery with 1 silicone tube and 2 silicone tube intubations.

Results: Recurrence occurred after a mean duration of 4.6 months following the first DCR. The causes of surgical failure were granuloma (35 eyes), membranous obstruction (23 eyes), synechia (7 eyes), and functional obstruction (5 eyes). We performed revision surgery with 1 silicone tube intubation in 45 eyes (group A) and 2 silicone tube intubations in 25 eyes (group B). The final success rates in groups A and B were 75.6% (34/45) and 84% (21/25), respectively (chi-square test, $p = 0.828$).

Conclusions: Transcanalicular diode laser-assisted endonasal revision surgery with 2 silicone tubes is not recommended.

J Korean Ophthalmol Soc 2015;56(5):651-655

Key Words: Double silicone tube intubation, Endonasal dacryocystorhinostomy, Failed dacryocystorhinostomy, Transcanalicular diode laser-assisted revision surgery

코눈물관폐쇄 환자에서 일차 누낭비강연결술이 실패한 경우 교정수술을 통해 최종 성공률을 높일 수 있다. 교정술

시행 시 다양한 방법들이 있는데, 최근에는 누소관 경우 Nd:YAG 레이저나 다이오드 레이저를 이용한 내시경적 재개통술을 시행하여 그 효과들이 보고되고 있다.¹⁻³ 이러한 방법은 광섬유와 내시경으로 폐쇄지점 및 원인을 직접 확인할 수 있으며, 폐쇄부위에 레이저 에너지의 직접적인 조사가 가능하고, 수술 시간이 짧아 비교적 간편하게 시행이 가능하다는 장점이 있다.

누낭비강연결술에서 누도의 개통을 유지하기 위해 사용하는 실리콘관은 치유기간 동안 점막상피를 안정화시켜 유착이 되는 것을 방지한다. 하지만 실리콘관을 제거한 후 유착이나 재협착이 발생할 수 있어 최근에는 큰 직경의 실리

■ Received: 2014. 7. 25. ■ Revised: 2014. 10. 22.

■ Accepted: 2015. 4. 1.

■ Address reprint requests to Joo Heon Roh, MD
Sungmo Eye Hospital, #409-1 Haeun-daero, Haeundae-gu,
Busan 612-823, Korea
Tel: 82-51-743-0775, Fax: 82-51-743-0776
E-mail: rhoahn12@gmail.com

* This study was presented as a narration at the 110th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2013.

© 2015 The Korean Ophthalmological Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

콘관을 사용하거나 두 개의 실리콘 관을 사용하기도 하였다. Paik et al⁴은 눈물소관폐쇄 환자에서 누낭비강연결술 시 두 개의 실리콘관을 삽입하였을 때 해부학적, 기능적 성공률이 더 높았다고 보고하였고, Lee et al⁵은 코눈물관폐쇄 환자에서 두 개의 실리콘관을 사용하여 특별한 합병증의 증가 없이 막형성에 의한 폐쇄를 감소시켜 성공률을 높일 수 있다고 하였다.

지금까지 다이오드 레이저를 이용한 내시경적 재개통술을 시행한 효과에 대한 보고가 여러 차례 있었으나, 재개통술에 있어 실리콘관의 개수에 따른 효과를 비교한 연구는 없었다. 따라서 본 연구에서는 코눈물관폐쇄 환자에서 일차 누낭비강연결술의 실패원인을 분석하고, 내시경적 누낭비강연결 재개통술을 시행하여 수술효과를 알아보고자 하였으며, 재개통술에서 실리콘관 삽입 수를 달리하였을 때 성공률과 실패 원인을 비교하고자 하였다.

대상과 방법

2007년 3월부터 2012년 12월까지 본원에서 누낭비강연결 재개통술을 받은 환자 67명 70안을 대상으로 하였다. 일차 누낭비강연결술 후 눈물흘림 증상을 호소하고 비강 내시경에서 누공의 폐쇄가 확인되거나 관류검사상 반대편 눈물점으로 역류를 보이는 경우를 실패로 정의하였다. 일차 수술 후 수술실패 진단까지의 기간, 실패 원인, 재개통술 성공률, 최종 경과관찰 기간 등을 확인하였다.

재개통술은 도르래아래신경과 안와아래신경을 2% 리도카인을 이용하여 국소마취 후 시행하였고, 코안 마취와 지혈을 위해 2% 리도카인과 1:100,000 에피네프린 혼합용액에 적신 거즈를 코안에 채운 후 20분 뒤 제거하였다. 눈물점확대기를 이용하여 눈물점을 확대시키고 레이저 probe를 눈물점과 눈물소관을 통하여 눈물주머니에 위치시켰다. 비강 내시경으로 probe의 beam을 확인하고 동시에 다이오드

레이저(LAS-30B, Dinona Inc., Daejeon, Korea)를 이용하여 10-15 W의 파워로 골공을 재개통한 후 동반된 이상에 따라 육아종제거, 막제거, 비강내 협착해리를 함께 시행하였다. 이후 실리콘 관을 삽입하여 코안에서 결찰한 뒤, 항생제를 적신 합성스폰지(Merocel[®], Corp., Mystic, CT, USA)로 코안 충전 후 수술을 마쳤다. 수술 시 2011년도 10월 이전에는 한 개의 실리콘관을 삽입하였고, 2011년도 11월 이후부터는 실리콘 관의 개수에 관심을 가지고 두 개의 실리콘관을 삽입하여 이전의 수술 결과와 비교하였다.

술 후 항생제와 스테로이드 점안을 하루 4회씩 하도록 하고, 데소나비액(Budesonide 100 mg/mL)을 하루 4회 분무 하도록 하였으며, 50 cc syringe를 이용하여 생리식염수로 하루 4회 코안 세척을 하도록 교육하였다. 합성스폰지는 술 후 2일째 제거하였고, 실리콘관은 외래 경과관찰 기간 중 3개월 전후에 제거하는 것을 원칙으로 하였다. 경과관찰은 술 후 첫 한 달간은 매주마다, 그 이후는 한 달마다 하였다. 실리콘관을 제거하고 적어도 3개월이 경과한 후에 눈물흘림 증상이 없으면서 관류검사에서 생리식염수가 원활하게 통과되는 경우를 수술 성공으로 간주하였다. 수술 후 기능적 폐쇄는 관류검사에서는 생리식염수가 통과되지만, 눈물흘림 증상이 지속되면서 형광색소검사에서 형광색소가 비강 내에서 관찰되지 않는 경우로 하였다.

통계적인 분석은 SPSS 17.0 for Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 통계 프로그램을 이용하였고, 두 군 사이의 비교는 Student's *t*-test, chi-square test 등을 사용하였다. 통계학적 유의수준은 $p < 0.05$ 로 하였다.

결 과

총 67명 70안 중 남자는 14명, 여자는 56명이었고, 평균 나이는 53.4 ± 11.0 세였으며, 일차 수술 후 실패로 진단받기까지 평균 기간은 4.6 ± 2.8 개월(2-13개월)이었다. 재개통술

Table 1. Comparison of baseline characteristics

	Group A*	Group B†	<i>p</i> -value [‡]
Age (years)	53.6 ± 11.1	52.9 ± 11.1	0.840
Sex (n, %)			
Male	7 (15.6)	7 (28.0)	
Female	38 (84.4)	18 (72.0)	
Right/left	21/24	12/13	
Time of recurrence (months)	4.4 ± 3.0	4.9 ± 1.9	0.554
Time of silicone removal (months)	3.2 ± 1.1	1st [§] : 1.2 ± 0.3 2nd [§] : 3.1 ± 0.7	0.721
Follow-up time (months)	10.3 ± 5.3	9.8 ± 3.4	0.188

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

*One silicone tube intubation; †Two silicone tube intubation; ‡Time that the first silicone tube was removed; §Time that the second silicone tube was removed; [‡]Student's *t*-test.

Table 2. Causes of failed endonasal dacryocystorhinostomy

	Group A*	Group B†	p-value‡
Granuloma (n, %)	25 (55.6)	10 (40.0)	0.086
Membranous scarring (n, %)	14 (31.1)	9 (36.0)	0.266
Intranasal synechiae (n, %)	3 (6.7)	4 (16.0)	0.417
Functional obstruction (n, %)	3 (6.7)	2 (8.0)	1.000
Total	45	25	

*One silicone tube intubation; †Two silicone tube intubation; ‡Chi-square test.

후 평균 경과관찰 기간은 10.2 ± 4.8 개월(6-27개월)이었다.

한 개의 실리콘관을 삽입한 A군과 두 개의 실리콘관을 삽입한 B군의 평균 나이, 성별은 유사한 분포를 보였고, 평균 경과관찰 기간은 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 1). 일차 수술 후 실패로 진단받기까지 기간은 A군에서 4.4 ± 3.0 개월, B군에서 4.9 ± 1.9 개월로 두 군 사이에 유의한 차이는 없었다(Student's *t*-test, $p=0.840$, 0.554).

일차 누낭비강문합술 실패의 원인은 전체적으로 육아종 형성이 35안(50%), 막성폐쇄가 23안(32.9%), 비강내 협착이 7안(10%), 기능성 폐쇄가 5안(7.1%)이었다. A군에서는 육아종 형성이 25안(55.6%), 막성폐쇄가 14안(31.1%), 비강내 협착이 3안(6.7%), 기능적 폐쇄가 3안(6.7%)에서 나타났으며, B군에서는 육아종 형성이 10안(40.0%), 막성폐쇄가 9안(36.0%), 비강내 협착이 4안(16.0%), 기능적 폐쇄가 2안(8.0%)으로 두 군 사이에 유의한 차이는 없었다(Table 2).

재개통술 시행 후 실리콘관의 제거는 A군에서 평균 3.2 ± 1.1 개월, B군에서 평균 3.1 ± 0.7 개월에 시행하였으며, 두 개의 실리콘관을 삽입한 B군 중에서 7안(28%)은 평균 1.2 ± 0.3 개월에 한 개의 실리콘관을 먼저 제거하였는데, 이는 눈 깜박임에 따른 환자의 불편감 호소 때문이었다(Table 1).

재개통술 시행 후 일차 성공률은 A군이 77.8% (35/45안), B군이 80% (20/25안)로 B군이 높았으나 통계학적 유의성은 없었다(chi-square test, $p=0.828$). 재개통술의 실패 원인으로서는 A군에서 막성폐쇄 5안(50%), 기능적 폐쇄가 2안(20%), 육아종 형성이 2안(20%), 비강내 협착이 1안(10%) 이었고, B군에서는 기능적 폐쇄가 4안(80%), 육아종 형성이 1안(20%)이었다.

고 찰

코눈물관폐쇄 환자에서 수술적인 치료로 내시경적 코경유 누낭비강연결술이 널리 시행되고 있다. 이는 이전의 피부절개를 통한 누낭비강연결술에 비해 수술시간이 짧고 회복이 빠르며 피부반흔을 남기지 않는 장점이 있다. 또한 내시경을 통해 비강내 시야확보가 가능하고 수술 시 비강내 원인을 동시에 교정할 수 있어 현재 피부경유 누낭비강연

결술을 대체하여 시행이 점차 증가하고 있다.^{6,7} 수술의 성공률은 문헌에 따라 차이가 있지만 73.6-94.2%로 보고하고 있으며,⁶⁻⁸ 대부분의 연구에서 피부경유 누낭비강연결술의 성공률에는 미치지 못하는 것으로 알려졌다. 하지만 일차 수술 실패 후에도 교정수술을 통해 최종 성공률을 높일 수 있으며, Lee et al¹은 일차 코경유 누낭비강연결술이 실패한 환자를 대상으로 재개통술을 시행하여 83.3%의 성공률을 보고하였고, 교정수술을 포함한 최종성공률은 98.23%였다.

일차 수술이 실패한 경우 재개통술에 있어서도 다양한 방법이 있다. Orcutt et al⁹은 실패한 누낭비강연결술에서 내시경적 재개통술을 시행하여 87.5%의 성공률을 보고하였고, 이후 Tsirbas et al¹⁰은 피부경유 재개통술과 내시경적 재개통술의 효과를 비교한 연구에서 각각 84.6%, 76.5%의 성공률을 나타내어 피부경유 재개통술의 성공률이 더 높았지만 두 군 사이에 통계학적 유의성은 없다고 하였다.

누소관 경우 레이저를 이용한 내시경적 재개통술은 레이저 probe를 이용해 폐쇄지점을 확인하고, 폐쇄부위에 직접 에너지 조사 및 지혈이 가능하여 술 중 출혈이 적고 수술 시간을 감소시킬 수 있어 회복이 빠른 장점이 있다. Narioka and Ohashi¹¹는 피부경유 누낭비강연결술 후 재발한 15안을 대상으로 다이오드 레이저를 이용한 재개통술을 시행하여 80%의 일차성공률과 100%의 최종성공률을 보고하였고, Yoo et al²은 82.1%의 일차성공률과 100%의 최종성공률을 보고하여 비슷한 결과를 보였다. 본 연구에서 실리콘관의 수와 상관없이 다이오드 레이저를 이용한 재개통술의 일차성공률은 78.6%로 이전의 보고들과 비슷한 결과를 나타내었다. 재개통술이 실패한 15안 중 6안에 이차 내시경적 재개통술 및 한 개의 실리콘관 삽입술을 시행하여 3안은 증상이 호전되었고, 3안은 눈물흘림이 지속되었다. 증상이 지속된 3안 중 1안은 육아종 제거 후 호전되었으나, 2안은 관류검사에서 생리식염수가 통과되고 비강 내시경에서도 이상소견이 없었으나 형광색소검사에서 형광 색소가 비강 내에서 관찰되지 않아 기능적 폐쇄로 진단하였다. 따라서 최종성공률은 84.3%로 이전의 보고에 비해 낮았으나, 본 연구에서는 재발진단 이후 내원하지 않거나 이차 재개통술을 원하지 않았던 이유로 모든 대상자들에게 이차 재

개통술을 시행하지는 않았기 때문으로 생각된다.

코눈물관 폐쇄 치료 시 사용하는 실리콘관은 조직반응이 적고 유연성이 높아 누낭비강연결술 시 성공률을 높이기 위해 흔히 사용되고 있다. 실리콘관 삽입의 효과를 높이기 위하여 실리콘관의 직경을 넓히는 방법이 시도되었는데, Lee et al⁵은 일차 누낭비강연결술에서 단일 실리콘관 삽입 시 수술성공률은 84.0%, 막형성에 의한 폐쇄가 16.0%, 두 개의 실리콘관 삽입 시 수술성공률은 89.9%, 막형성에 의한 폐쇄가 4.0%라고 보고하여, 두 개의 실리콘관을 삽입하는 것이 누도의 개방성 유지와 막형성에 의한 누공의 폐쇄방지에 더 효과적이라고 하였다. 본 연구에서는 재개통술에서 한 개의 실리콘관을 삽입한 군의 수술성공률이 77.8%, 두 개의 실리콘관을 삽입한 군의 수술성공률이 80.0%로 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 하지만 재개통술이 실패한 원인을 보면 한 개의 실리콘관을 삽입한 군에서는 막형성이 10안 중 5안(50%)인 반면, 두 개의 실리콘관을 삽입한 군에서는 5안 중 0안이었다. 이는 큰 직경의 스텐트가 누소관 부위의 협착이나 골공 부위 막형성에 의한 폐쇄를 감소시킨다는 이전의 연구 경향과 비슷한 결과였다.

누낭비강연결술의 실패 원인은 육아종의 형성, 섬유성 반흔조직에 의한 폐쇄, 비강내 협착, 누소관 협착, 기능적 폐쇄 등이 있으며, 이 중 창상의 치유과정에서 반흔조직에 의한 폐쇄가 가장 흔한 것으로 알려져 있다.^{1,5,12,13} Ciftci et al¹⁴은 조직학적 연구에서 누낭비강연결술 후 재협착이 일어난 군에서 현저한 섬유화 증가를 관찰하였고, 이러한 변화는 실리콘관에 의한 영향보다는 수술적 조작에 의한 조직 반응의 결과라고 하였다. 본 연구에서는 일차수술 실패의 원인으로 육아종 형성(50%)이 가장 많았고, 그 다음으로 섬유성 막형성에 의한 폐쇄(32.9%)가 많았다. 누낭비강연결술 후 누공과 누공 주위 육아종의 형성은 흔하게 관찰되며 대부분은 외래에서 비내시경을 통해 육아종 제거가 가능하지만, 육아종이 골공 깊숙히 존재하거나 제거 후에도 반복적으로 발생하는 경우, 출혈로 인해 외래에서 제거가 불가능한 경우는 수술적 재개통술을 시행하였다. 본원에서는 이런 경우를 모두 연구 대상으로 포함하였기에 기존의 보고에 비해 육아종 형성이 차지하는 비율이 높았던 것으로 생각된다.

실리콘관의 삽입기간은 저자마다 4주에서 6개월까지로 다양하며, 과거에는 실리콘관은 대부분 안전하여 오랜 기간 유지하여도 합병증이 없으며 조기에 제거할 경우 수술 성공률이 떨어질 수 있어 최소 6개월 정도 유지하는 것을 선호하였다.^{5,15,16} 반면 최근에는 실리콘관에 의한 육아종형성이나 눈물소관염에 대한 우려로 그보다 짧은 기간 동안 실리콘관을 삽입하는 경향도 관찰되고 있으며,^{2,17,18} 본원에

서도 이와 같은 이유로 술 후 3개월간 실리콘관을 유지하는 것을 원칙으로 하였다.

두 개의 실리콘관을 삽입하였을 때는 육아종 형성, 눈물점 및 눈물소관의 손상, 국소적 자극감과 같은 실리콘관과 관련된 합병증이 증가할 염려가 있다.⁴ 본 연구에서는 육아종 형성의 빈도는 A군에서 20% (2/10안), B군에서 20% (1/5안)로 빈도의 차이는 없었으며, 눈물점 및 눈물소관의 손상은 두 군 모두에서 관찰되지 않았다. 하지만 두 개의 실리콘관을 삽입한 경우 실리콘관에 의한 자극감이나 눈깜박임 시 불편감을 호소하는 경우가 28% (7안)에서 관찰되어, 경과관찰 중 평균 1.2개월에 한 개의 실리콘관을 먼저 제거하였다.

요약하자면 본 연구에서는 일차 누낭비강연결술 후 실패 원인으로 육아종 형성이 가장 흔하였으며, 다음으로 막성 폐쇄가 많았다. 실패한 누낭비강연결술에서 다이오드 레이저를 이용한 내시경적 재개통술은 높은 성공률을 보여, 앞서 언급한 많은 장점들을 고려할 때 재개통술에 있어 좋은 방법이라고 생각된다. 재개통술 시행 시 두 개의 실리콘관을 삽입한 경우 섬유성 막형성에 의한 폐쇄는 감소하였지만, 최종 성공률의 차이는 없었다.

REFERENCES

- 1) Lee TS, Shin HH, Hwang SJ, Baek SH. The results of revisional surgery for the failed endonasal DCR. *J Korean Ophthalmol Soc* 2007;48:186-92.
- 2) Yoo JH, Lee H, Shin HH, et al. The effects of transcanalicular diode laser-assisted revision surgery for failed dacryocystorhinostomy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2012;53:493-8.
- 3) Patel BC, Phillips B, McLeish WM, et al. Transcanalicular neodymium: YAG laser for revision of dacryocystorhinostomy. *Ophthalmology* 1997;104:1191-7.
- 4) Paik JS, Cho WK, Yang SW. Bicanalicular double silicone stenting in endoscopic dacryocystorhinostomy with lacrimal trephination in distal or common canalicular obstruction. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2012;269:1605-11.
- 5) Lee TS, Kim JS, Kim JK. The effect of double silicone tube intubation on surgical outcome of endonasal dacryocystorhinostomy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2002;43:2089-94.
- 6) Watkins LM, Janfaza P, Rubin PA. The evolution of endonasal dacryocystorhinostomy. *Surv Ophthalmol* 2003;48:73-84.
- 7) Rice DH. Endoscopic intranasal dacryocystorhinostomy results in four patients. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1990;116:1061.
- 8) Derya K, Demirel S, Doganay S, et al. Endoscopic transcanalicular diode laser dacryocystorhinostomy: is it an alternative method to conventional external dacryocystorhinostomy? *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2013;29:15-7.
- 9) Orcutt JC, Hillel A, Weymuller EA Jr. Endoscopic repair of failed dacryocystorhinostomy. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1990;6:197-202.
- 10) Tsirbas A, Davis G, Wormald PJ. Revision dacryocystorhinostomy:

- a comparison of endoscopic and external techniques. Am J Rhinol 2005;19:322-5.
- 11) Narioka J, Ohashi Y. Transcanalicular-endonasal semiconductor diode laser-assisted revision surgery for failed external dacryocystorhinostomy. Am J Ophthalmol 2008;146:60-8.
 - 12) Konuk O, Kurtulusoglu M, Knatova Z, Unal M. Unsuccessful lacrimal surgery: causative factors and results of surgical management in a tertiary referral center. Ophthalmologica 2010;224:361-6.
 - 13) Ragab SM, Elsherif HS, Shehata EM, et al. Mitomycin C-enhanced revision endoscopic dacryocystorhinostomy: a prospective randomized controlled trial. Otolaryngol Head Neck Surg 2012;147:937-42.
 - 14) Ciftci F, Erşanlı D, Civelek L, et al. Histopathologic changes in the lacrimal sac of dacryocystorhinostomy patients with and without silicone intubation. Ophthal Plast Reconstr Surg 2005;21:59-64.
 - 15) Rosen N, Sharir M, Moverman DC, Rosner M. Dacryocystorhinostomy with silicone tubes: evaluation of 253 cases. Ophthalmic Surg 1989;20:115-9.
 - 16) Lee SH, Kim SD, Kim JD. Silicone intubation for nasolacrimal duct obstruction in adult. J Korean Ophthalmol Soc 1997;38:185-9.
 - 17) Kim SJ, Kim SD. The surgical results of endonasal DCR with two silicone tubes in common canalicular obstruction. J Korean Ophthalmol Soc 2007;48:1170-6.
 - 18) Shin HH, Lee TS, Baek SH. The comparison of surgical results of endonasal dacryocystorhinostomy in children and adults. J Korean Ophthalmol Soc 2006;47:877-82.

= 국문초록 =

실패한 누낭비강연결술에서 내시경적 재개통술 시 실리콘관 삽입 수에 따른 수술효과

목적: 코눈물관 폐쇄 환자에서 일차 누낭비강연결술의 실패원인을 분석하고 내시경적 누낭비강연결 재개통술 시 실리콘관 삽입 수에 따른 수술효과에 대해 알아보려고 하였다.

대상과 방법: 코눈물관 폐쇄로 진단받고 일차 내시경적 누낭비강연결술 후 실패하여 2007년 3월부터 2012년 12월까지 본원에서 재개통술을 받은 환자 67명 70안을 대상으로 하여 실패 원인, 첫 수술 후 수술실패 진단까지의 기간을 조사하였다. 재개통술은 비강내시경과 누소관경유 다이오드 레이저를 이용하여 육아종제거, 막제거, 비강내 협착해리와 함께 한 개 또는 두 개의 실리콘관 삽입술을 시행하였으며, 삽입한 실리콘관 수에 따른 술 후 성공률을 비교하였다.

결과: 일차 누낭비강연결술 후 실패가 진단되기까지 평균기간은 4.6개월이었으며, 실패원인으로 육아종 형성이 35안(50%)으로 가장 흔하였고, 막성폐쇄가 23안(32.9%), 비강내 협착이 7안(10%), 기능적 폐쇄가 5안(7.1%)이었다. 45안은 한 개의 실리콘관(A군)을, 25안은 두 개의 실리콘 관(B군)을 삽입하였고, 1개 실리콘 관을 삽입한 A군의 성공률은 77.8% (35/45안), 2개 실리콘 관을 삽입한 B군의 성공률은 80.0% (20/25안)였다(chi-square test, $p=0.828$).

결론: 실패한 누낭비강연결술에서 다이오드 레이저를 이용한 내시경적 재개통술 시 두 개의 실리콘관 삽입은 추천하지 않는 방법이다. <대한안과학회지 2015;56(5):651-655>