



비루관 협착 및 폐쇄에서 Nunchaku 튜브를 이용한 실리콘관삽입술의 임상적 효과

Clinical Outcome of Nunchaku-Style Silicone Tube Intubation in Patients with Nasolacrimal Duct Obstruction

오지현 · 박현영 · 윤진숙 · 고재상

Jee Hyeon Oh, MD, Hyun Young Park, MD, PhD, Jin Sook Yoon, MD, PhD, Jaesang Ko, MD, PhD

연세대학교 의과대학 세브란스병원 안과학교실 시기능 개발연구소

The Institute of Vision Research, Department of Ophthalmology, Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: This study evaluated the long-term clinical outcomes of silicone tube intubation using a Nunchaku[®] (FCI Ophthalmics Inc., Pembroke, MA, USA) tube in adult patients with epiphora.

Methods: A prospective study was conducted on 42 eyes in 32 patients who underwent silicone tube intubation with a Nunchaku[®] tube between March 2023 and September 2023. Clinical manifestations, Munk scale scores, lacrimal syringing test results, and tear meniscus height were assessed before and after surgery. Surgical success was defined as a Munk score of ≤ 1 .

Results: The mean age of the participants was 56.2 years. Preoperative lacrimal irrigation testing revealed partial obstruction in 29 eyes (69.0%), patent passage in 11 eyes (26.2%), and punctal stenosis in 2 eyes (4.76%). The mean operative time was 6.4 minutes for monocular procedures and 9.7 minutes for binocular procedures. At three months postoperatively, 33 eyes (78.6%) in 28 patients achieved a Munk scale score of ≤ 1 . No significant differences were observed between the surgical success and failure groups in terms of preoperative Munk scale scores, lacrimal syringing test results, or tear meniscus height. One patient who underwent binocular surgery experienced worsening symptoms in both eyes postoperatively with associated punctal inflammation and granuloma formation necessitating early silicone tube removal. Slit punctum was observed in 17 eyes across 11 patients, six of whom underwent a snip procedure during surgery.

Conclusions: Silicone tube intubation using the Nunchaku-style tube is a relatively simple and effective treatment for nasolacrimal duct obstruction. However, an increased incidence of lacrimal punctum-related complications was observed compared to previous studies, indicating the need for caution when performing the snip procedure concurrently.

J Korean Ophthalmol Soc 2026;67(1):1-8

Keywords: Nasolacrimal duct obstruction, Nunchaku-style tube, Silicone tube intubation

■ **Received:** 2025. 1. 14. ■ **Revised:** 2025. 3. 6.

■ **Accepted:** 2025. 12. 25.

■ Address reprint requests to **Jaesang Ko, MD, PhD**
 Department of Ophthalmology, Severance Hospital, Yonsei
 University College of Medicine, #50-1 Yonsei-ro,
 Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea
 Tel: +82-2-2228-3570, Fax: +82-2-312-0541
 E-mail: jaesang.k@gmail.com

* This work was supported by the National Research Foundation of Korea grant funded by the Korean government (Ministry of Science and ICT; grant no. RS-2023-00208570)

* Conflicts of Interest: The authors have no conflicts to disclose.

눈물 흘림은 안과를 내원하는 환자들의 주요 증상 중 하나로 흐리게 보임, 눈곱, 눈꺼풀 피부염 등 다양한 불편을 유발한다.¹ 눈물 흘림은 다양한 원인에 의해 유발되며 크게 눈물 과다 분비와 눈물 배출 감소에 의한 눈물 흘림으로 나눌 수 있다.² 그 중 눈물 배출의 감소는 눈물 배출 펌프의 기능 저하, 눈물 배출 계통 협착 또는 폐쇄 등에 의해 발생할 수 있다.^{3,4}

성인에서 가장 흔한 눈물 흘림의 원인은 원발후천코눈물

관폐쇄로, 눈물 배출 계통의 폐쇄가 있는 경우 폐쇄의 정도와 위치에 따라 점안 항생제 및 스테로이드 등의 약물치료 또는 눈물주머니코안연결술, 실리콘관삽입술 등의 수술적 치료를 시행할 수 있다.⁵⁻⁷

정상적인 눈물 배출로는 눈물소관, 누낭, 하스너벨브를 통해 하비갑개로 이어지며 심하지 않은 눈물길 폐쇄 환자에서는 생리적인 눈물 배출로에 실리콘관을 삽입하여 이를 넓혀주는 수술을 시행할 수 있다.⁸ 통상적인 실리콘관삽입술에서 사용하는 실리콘관은 하비갑개로 통과된 실리콘관의 양쪽 끝을 결찰하여 유지하며, 3-6개월 후 잘라내어 제거하게 된다.⁷

최근 국내에 도입된 Nunchaku 실리콘관(Nunchaku[®]; FCI Ophthalmics Inc., Pembroke, MA, USA)은 지름 1 mm, 길이 105 mm (성인용) 또는 90 mm (소아용)의 'U'자 형태 관으로 하비갑개로 통과한 실리콘관의 양쪽 끝을 결찰하지 않아도 유지할 수 있으며, 제거 시에도 결막낭에서 잡아당겨 제거할 수 있어 그 사용이 기존의 실리콘관에 비해 비교적 간편하다는 장점을 가진다. 해외에서는 Nunchaku 실리콘관을 이용한 실리콘관삽입술의 임상 결과에 대한 연구가 있으나, 국내에서는 아직까지 보고된 바가 없다. 이에 본 연구에서는 한국인을 대상으로 눈물 배출계의 협착 또는 부분적 폐쇄에서 Nunchaku 실리콘관삽입술 시행 후 6개월간의 성공률과 합병증에 대해 분석하고자 한다.

대상과 방법

2023년 3월부터 2023년 9월까지 눈물 흘림을 주소로 연세대학교 세브란스병원에 내원하여 눈물소관 협착 또는 폐쇄가 관찰되어 실리콘관삽입술을 시행한 성인 환자를 대상으로 전향적 연구를 시행하였다. 내원 시 눈물소관관류술을 시행하여 역류가 관찰되어 눈물소관 협착 또는 폐쇄가 확인된 환자, 또는 관류술 상 정상 관류이나 Munk 점수 2점 이상이며 눈물의 다른 원인이 배제된 환자를 연구에 포함하였으며, 감염이나 눈물 흘림을 유발할 수 있는 눈꺼풀 장애 및 전안부 문제가 있는 환자, 과거 방사선동위원소치료 혹은 항암치료의 과거력이 있는 환자, 과거 눈물길 관련 수술 혹은 수술력이 있는 환자는 제외하였다.

실리콘관삽입술은 전신 또는 국소마취 하에 시행되었으며, 눈물점 확대 및 눈물소관 탐침술 시행 후 눈물점을 통해 Nunchaku 실리콘관을 상하부 눈물소관으로 통과시켜 면봉으로 실리콘관을 고정한 후 가이드 와이어를 제거하였다. 눈물소관탐침술 결과에 따라 코바닥까지의 거리가 짧은 경우는 소아용 튜브(90 mm)를 사용하였고, 필요시 눈물점 입구를 눈물길을 따라 잘라 넓혀주는 1-snip procedure

를 함께 시행하였다. 실리콘관은 3개월간 유지를 목표로 하되, 합병증이 발생하거나 불편감 호소 시 해당 시점에 제거하였다.

환자의 눈물 흘림 정도를 비교하기 위하여 수술 전, 수술 1주일, 수술 1개월, 수술 3개월, 수술 6개월 후 Munk 점수와⁹ 수술 전, 수술 1개월, 수술 3개월 후 아래눈물띠 높이(non-invasive tear meniscus height)를 측정하였고, 수술 전 후 눈물 흘림 관련 설문지(Lac-Q questionnaire)¹⁰ 응답과 세극등현미경 검사 결과를 비교하였다. 술 후 Munk 점수가 1점 이하인 경우를 수술의 성공으로 정의하였다.¹¹

통계적 분석은 SPSS 22.0 program (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하였으며 연속형 자료의 경우 독립표본 t 검정, 범주형 자료는 피셔의 정확검정을 이용하여 비교하였다. 수술 성공률과 연관된 요인을 확인하기 위하여 로지스틱 회귀분석을 시행하였고, 단변수 로지스틱 회귀분석의 *p*-value가 0.10 미만인 변수를 포함시켜 다변수 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 유의수준 0.05 미만인 경우를 통계학적 의의가 있는 것으로 판정하였다.

본 연구는 헬싱키선언에 입각한 연세대학교 세브란스병원 연구심의위원회(Institutional Review Board)의 승인 아래 진행되었다(승인번호: 1-2023-0019).

결 과

본 연구에 참여한 환자는 총 32명, 42안으로 평균 나이는 56.2 ± 16.2 세였고, 남성 7명(21.2%), 여성 25명(78.8%)으로 여성이 더 높은 비율을 차지했다. 수술 전 시행한 눈물소관관류술 시 정상 관류 11안(26.2%), 부분 협착 29안(69.0%), 눈물점 협착 2안(4.76%) 소견이 관찰되었다. 10명(31.2%)은 양안에 눈물소관 협착이 확인되어 양안 수술을 시행하였다. 수술 전 평균 Munk 점수는 3.3 ± 1.1 점, 평균 아래눈물띠 높이는 0.365 ± 0.171 mm이었다.

평균 수술 소요 시간은 단안 수술에서 6.4 ± 3.6 분, 양안 수술은 9.7 ± 4.5 분이었다. 수술 시 성인용 튜브(길이 105 mm)를 사용한 경우는 29안(69.0%), 소아용 튜브(길이 90 mm)를 사용한 경우는 13안(31.0%)이었다. 수술 후 Munk 점수가 1점 이하인 경우를 수술의 성공으로 정의하였을 때, 수술 후 1개월에 69.4% (25명, 29안)의 수술 성공률을 보였으며, 수술 후 3개월에는 총 78.6% (28명, 33안)의 성공률을 보였다(Table 1).

수술 3개월 뒤 Munk 점수를 기준으로 수술 성공군(33안)과 실패군(9안)으로 나누어 양 군의 수술 전 특성을 분석하였다. 환자의 평균 연령, 증상 지속 기간, 성별에서 두 군 사이 유의한 차이는 확인되지 않았다. 수술 전 Munk 점수

는 수술 성공군에서 3.0 ± 0.9 점, 실패군에서 3.7 ± 1.2 점으로 유의한 차이를 보이지 않았으며($p=0.128$), 수술 전 아래

눈물띠 높이는 성공군에서 0.380 ± 0.194 mm, 실패군에서 0.437 ± 0.237 mm로 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.511$). 수술 전 눈물소관관류술 결과에서도 두 군 사이에 유의한 차이는 확인되지 않았다(Table 2). 수술 시 사용된 숟기와 수술 성공 여부의 연관성을 분석하였을 때 실리콘관삽입술 시 사용한 튜브의 길이와 눈물점성형술을 함께 시행한 비율을 비교할 때 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이는 확인되지 않았다(Table 3).

Table 1. Clinical characteristics of the patients at baseline

Characteristics	Value
Age (years)	56.2 ± 16.2 (21-80)
Sex (M:F)	7:25 (21.2:78.8)
Laterality (right:left:bilateral)	8:14:10 (25.0:43.8:31.2)
Symptom duration (months)	49.9 ± 60.2 (2-240)
Operation time (minutes)	
Monocular surgery	6.4 ± 3.6 (3-16)
Binocular surgery	9.7 ± 4.5 (5-20)
Preoperative irrigation test	
Well passing	11 (26.2)
Partial passing	29 (69.0)
Not passing	2 (4.8)
Preoperative Munk scale	3.3 ± 1.1
Preoperative TMH* (mm)	0.365 ± 0.171

Values are presented as mean ± standard deviation (range) or number (%).

M = male; F = female; TMH = tear meniscus height.

수술 성공률과 연관된 요인을 확인하기 위한 로지스틱 회귀분석에서 단변수 분석 시에 남성 성별, 성인용 튜브 (105 mm)의 사용 여부가 0.10 미만의 p -value를 보였으나, 위 변수를 포함한 다변수 로지스틱 회귀분석 시에 두 변수 모두 수술 성공률과 통계적으로 유의한 연관성을 보이지 않았다(Table 4).

수술 후 합병증은 총 22안(52.4%)에서 발생하였다. 가장 높은 빈도로 발생한 합병증은 눈물점 열창으로 총 17안 (11명, 40.5%)에서 평균 수술 후 1.7개월째에 확인되었다.

Table 2. Comparison of patient factors between success and failure group

Variable	Success (n = 33, 78.6%)	Failure (n = 9, 21.4%)	p -value
Age (years)	55.9 ± 13.4	54.0 ± 23.0	0.561*
Duration (month)	47.6 ± 55.9	34.0 ± 4.9	0.311*
Sex (male)	7 (21.2)	5 (55.6)	0.090†
Laterality (right)	13 (39.4)	5 (55.6)	0.311†
Preoperative Munk scale	3.0 ± 0.9	3.7 ± 1.2	0.128*
Postoperative Munk scale	0.1 ± 0.2	4.3 ± 1.0	< 0.001*
Preoperative TMH (mm)	0.380 ± 0.194	0.437 ± 0.237	0.511*
Postoperative TMH (mm)	0.226 ± 0.128	0.537 ± 0.272	0.004*
Syringing test			1.000†
Well passing	9 (27.3)	2 (22.2)	
Partial passing	22 (66.7)	7 (77.8)	
Not passing	2 (6.1)	0 (0.0)	

Values are presented as mean ± standard deviation or number (%).

TMH = tear meniscus height.

* p -value derived by Student's t -test; † Fisher's exact test.

Table 3. Comparison of surgical factors between success and failure group

Variable	Success (n = 33, 78.6%)	Failure (n = 9, 21.4%)	p -value
105 mm tube	25 (75.8)	4 (44.4)	0.107†
Punctoplasty	17 (51.5)	7 (77.8)	0.258†
Preoperative social score	3.8 ± 1.4	2.8 ± 1.7	0.323*
Preoperative Lac-Q questionnaire	3.3 ± 2.0	4.7 ± 1.6	0.110*
Postoperative social score	0.5 ± 0.9	2.8 ± 1.7	< 0.001*
Postoperative Lac-Q questionnaire	0.5 ± 0.8	5.2 ± 1.7	< 0.001*

Values are presented as number (%) or mean ± standard deviation.

* p -value derived by Student's t -test; † Fisher's exact test

Table 4. Logistic regression of surgical success

Variable	Univariate		Multivariate	
	Odds ratio (95% CI)	<i>p</i> -value*	Odds ratio (95% CI)	<i>p</i> -value*
Age (years)	0.990 (0.943-1.039)	0.690		
Duration (month)	1.018 (0.989-1.047)	0.224		
Male gender	0.215 (0.045-1.022)	0.053	3.676 (0.727-18.591)	0.115
Laterality (right)	0.520 (0.117-2.304)	0.389		
Preoperative Munk scale	0.531 (0.245-1.150)	0.109		
Preoperative TMH (mm)	0.184 (0.004-8.025)	0.379		
105 mm tube	0.256 (0.055-1.191)	0.082	2.979 (0.591-15.013)	0.186
Punctoplasty	3.294 (0.594-18.274)	0.173		
Preoperative social score	1.362 (0.774-2.396)	0.284		
Preoperative Lac-Q questionnaire	0.790 (0.577-1.083)	0.143		

CI = confidence interval; TMH = tear meniscus height.

**p*-value derived by Logistic regression test.

Table 5. Comparison between complicated and non-complicated group

Variable	Complicated (n = 22, 52.4%)	Non-complicated (n = 20, 47.6%)	<i>p</i> -value
Age (years)	58.4 ± 17.4	50.7 ± 11.5	0.296*
Duration (month)	41.4 ± 33.0	49.2 ± 69.6	0.461*
Sex (male)	7 (31.8)	5 (25.0)	0.738 [†]
Laterality (right)	10 (45.5)	8 (40.0)	0.764 [†]
Preoperative Munk scale	3.3 ± 1.1	2.9 ± 1.0	0.238*
Postoperative Munk scale	1.3 ± 2.1	0.6 ± 1.6	0.467*
Preoperative TMH (mm)	0.409 ± 0.209	0.368 ± 0.196	0.475*
Postoperative TMH (mm)	0.295 ± 0.248	0.302 ± 0.151	0.183*
Syringing test			0.433 [†]
Well passing	6 (27.3)	5 (25.0)	
Partial passing	16 (72.7)	13 (65.0)	
Not passing	0 (0.0)	2 (10.0)	
105 mm tube	14 (63.6)	15 (75.0)	0.514 [†]
Punctoplasty	8 (36.4)	10 (50.0)	0.533 [†]
Preoperative social score	3.9 ± 1.5	3.1 ± 1.4	0.418*
Preoperative Lac-Q questionnaire	3.8 ± 2.1	3.4 ± 1.9	0.849*
Postoperative social score	1.1 ± 1.7	0.9 ± 1.3	0.890*
Postoperative Lac-Q questionnaire	1.8 ± 2.3	1.0 ± 2.2	0.700*

Values are presented as mean ± standard deviation or number (%).

TMH = tear meniscus height.

**p*-value derived by Student's *t*-test; [†]Fisher's exact test.

또한, 6안(5명, 14.3%)에서는 평균 수술 후 2.6개월째에 육아종이 관찰되었다. 눈물점 열창 발생으로 실리콘관을 제거한 후 11안(8명)의 환자에서는 회복되었으나 6안(3명, 14.3%)의 경우 실리콘관 제거 후에도 수술 후 6개월까지 호전되지 않았다. 눈물점 열창이 발생한 17안 중 6안은 snip procedure를 함께 시행하였다. 육아종이 형성된 6안 중 4안(3명)은 실리콘관 제거 후 호전되었고, 2안(2명)에서는 최종 경과 관찰 시점까지 증상이 지속되었다. 양안 수술을 시행한 1명의 환자에서 양안 모두 증상 악화 및 눈물점 염증, 육아종 소견을 보여 조기에 실리콘관을 제거하였다.

6개월간의 경과 관찰 기간동안 실리콘관이 노출되는 합병증은 확인되지 않았다.

합병증 유무에 따라 두 군으로 나누어 비교하였을 때 평균 연령, 증상 지속 기간, 성별, 눈물소관관류술 결과, 수술 전후 Munk 점수 및 아래눈물띠 높이 등에서 양 군 사이에 유의한 차이는 없었다(Table 5). 수술 후 합병증과 연관된 요인을 확인하기 위한 로지스틱 회귀분석 결과 통계적으로 유의한 연관성을 보인 변수는 확인되지 않았다(Table 6).

Nunchaku 실리콘관 이용 시 수술 소요 시간 단축 여부를 확인하기 위하여 2017년 1월부터 2022년 5월까지 연세대

Table 6. Logistic regression of factors and punctual complications

Variable	Univariate	
	Odds ratio (95% CI)	p-value*
Age (years)	1.011 (0.973-1.050)	0.588
Duration (month)	1.001 (0.990-1.013)	0.800
Male gender	1.400 (0.362-5.414)	0.626
Laterality (right)	1.250 (0.367-4.262)	0.721
Preoperative Munk scale	1.457 (0.802-2.648)	0.216
Preoperative TMH (mm)	2.328 (0.069-79.083)	0.638
105 mm tube	1.714 (0.452-6.506)	0.428
Punctoplasty	1.750 (0.509-6.011)	0.374
Preoperative social score	1.188 (0.742-1.902)	0.472
Preoperative Lac-Q questionnaire	0.966 (0.754-1.236)	0.781

CI = confidence interval; TMH = tear meniscus height.

*p-value derived by Logistic regression test.

학교 세브란스병원에서 시행한 Ritleng 실리콘관을 이용한 수술 총 26례(단안 15례, 양안 11례) 및 Crawford 실리콘관을 이용한 8례(단안 8례)의 수술 소요 시간과 비교하였다. Nunchaku 실리콘관을 사용한 단안 수술은 평균 6.4 ± 3.6분 소요되어 평균 13.9 ± 3.6분이 소요된 Crawford 실리콘관에 비해 약 7분의 수술 시간 단축 효과가 있었다($p < 0.001$). 평균 11.1 ± 8.4분이 소요된 Ritleng 실리콘관과 비교할 때에도 5분여 단축된 효과가 있었으나 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다($p = 0.062$). 양안 수술 시 Nunchaku 실리콘관을 이용한 경우 평균 9.7 ± 4.5분 소요되어 평균 16.7 ± 8.9분이 소요된 기존의 Ritleng 실리콘관과 비교할 때 8분가량 빨랐다($p = 0.036$; Table 7).

고 찰

후천코눈물관폐쇄에서 실리콘관삽입술은 눈물주머니코 안연결술에 비해 장기간 성공률이 비교적 낮은 것으로 알려져 있으나 수술 방법이 간단하고 통증이 적어 부분 마취로 시행할 수 있으며, 수술 후 불편감이 적고 회복이 빠르다는 장점이 있어 초기 성인 후천코눈물관폐쇄에서의 치료로 널리 이용되고 있다.

성인 환자에서 Nunchaku 실리콘관을 이용한 실리콘관삽입술의 성공률은 아직까지 국내에서 보고된 바 없으며, 기존의 실리콘관을 이용한 실리콘관삽입술의 성공률은 경과 관찰 기간에 따라 차이가 있으나 Sohn et al.⁸은 47.4%, Lee et al.¹²은 평균 13.2개월 후 58.3%, Jin et al.¹³은 30.5개월 후 75.4%, Han et al.¹⁴은 9.48개월 후 83.48%, Kim and Ahn¹⁵은 24.91개월 후 85.29%, Oh et al.¹⁶은 8.5개월 후 76.7%, Baek et al.¹⁷은 34.11주 후 67.2%로 보고한 바 있다. 해외에서 Nunchaku 실리콘관을 이용한 실리콘관삽입술의

Table 7. Comparison of operation time between conventional and Nunchaku silicone tube

Tube type	Value	p-value*
Monocular operation		
Ritleng tube (n = 15)	11.1 ± 8.4 (6-38)	0.062
Crawford tube (n = 8)	13.9 ± 3.6 (9-20)	< 0.001
Nunchaku tube (n = 11)	6.4 ± 3.6 (3-16)	
Binocular operation		
Ritleng tube (n = 11)	16.7 ± 8.9 (9-42)	0.036
Nunchaku tube (n = 10)	9.7 ± 4.5 (5-20)	

Values are presented as mean ± standard deviation (range).

*p-value derived by Student's t-test.

성공률은 Inatani et al.¹⁸은 실리콘관 제거 후 8.8개월 뒤 72.2%, Kabata et al.¹⁹은 3개월 후 89%, Mimura et al.²⁰은 12개월 후 83%로 보고한 바 있다. 본 연구에서는 수술 3개월 후 성공률 78.6%로 기존 보고와 유사한 수준의 성공률을 확인할 수 있었다.

본 연구에서 Nunchaku 실리콘관을 사용한 경우 Ritleng 실리콘관을 이용한 양안 수술이나 Crawford 실리콘관을 사용한 수술에 비해 평균 수술 시간의 절반 정도 소요되어 유의한 단축 효과를 확인할 수 있었다. Ritleng 실리콘관을 이용한 단안 수술과 비교할 때도 통계적으로 유의한 차이는 없었으나 Nunchaku 실리콘관을 이용한 경우 5분가량의 수술 시간 단축 효과가 있었다. Nunchaku 실리콘관은 기존 실리콘관과 다르게 비강을 통해 관을 통과시키고 결찰하는 과정을 요하지 않아 수술 과정이 간단하고 수술 시간의 차이가 있었을 것으로 생각되며, 수술 시간뿐만 아니라 환자의 불편감 또한 경감되었을 것으로 생각된다.

다만, Nunchaku 실리콘관을 사용한 경우 눈물점 관련 합병증이 비교적 흔히 나타났다. 실리콘관삽입술 후 발생할 수 있는 합병증으로는 눈물점 및 눈물소관 열창, 육아종, 비강 출혈, 관의 이탈, 자극 증상, 각막 미란, 감염 등이 알려져 있다. Inatani et al.¹⁸은 수술 후 평균 8.8개월간의 경과 관찰 중 18.5%에서 눈물점 열창 발생을 보고하였다. 본 연구에서 수술 후 초기에 총 17안(40.5%)에서 눈물점 열창이 관찰되었으나, 합병증이 발생으로 실리콘관을 제거한 뒤에는 다수에서 눈물점 열창이 호전되어 수술 후 6개월 시점에는 총 6안(14.3%)에서 눈물점 열창이 확인되어 Inatani et al.¹⁸의 보고와 유사한 합병증을 확인할 수 있었다. 반면, 기존의 실리콘관에서 흔히 발생하는 실리콘관 이탈 현상은 발생하지 않았다.

눈물점 및 눈물소관 열창은 주로 관의 안구측 이탈을 막기 위해 비강 내에 관을 고정시키거나 비강에서 관을 너무 단단하게 묶는 경우 눈물점과 눈물소관에 대한 실리콘관의 압박이 증가하여 발생하는 것으로 알려져 있다.¹² Ritleng

실리콘관이나 Crawford 실리콘관의 직경은 0.64 mm인데 비해 Nunchaku 실리콘관은 직경 1.0 mm로 더 두껍다. Lee et al.²¹의 연구에서는 0.64 mm 굵기와 0.94 mm 굵기의 실리콘관 삽입 후 경과를 비교하였는데, 눈물점 열창의 경우 0.94 mm 관 사용 시 15.8%, 0.64 mm 관 사용 시 2.3%로 통계학적 유의성은 없으나 두꺼운 관을 사용한 경우 더 흔히 나타났다. 이런 점을 볼 때 Nunchaku 실리콘관 사용 시 더 두꺼운 직경으로 인해 실리콘관과 눈물소관 내강 사이 마찰이 심해져 눈물점 관련 합병증이 더 흔히 발생할 수 있을 것으로 생각된다.

Nakamura et al.²²의 연구에 따르면 Lacrifast (Kaneka Co., Ltd., Osaka, Japan) 실리콘관의 경우 직경 1.5 mm 관 사용 시 5.6%, 1.0 mm 관 사용 시 5.9%에서 눈물점 관련 합병증이 발생하였다. Lacrifast (Kaneka Co., Ltd.) 실리콘관은 Nunchaku 실리콘관과 동일한 직경과 실리콘관 디자인을 가지나 눈물점 관련 합병증이 거의 보고되지 않았다. Lacrifast 실리콘관은 Nunchaku 실리콘관과 달리 Styrene-isobutylene-styrene block copolymer와 polyurethane 재질로 제작되어 재질의 차이 또한 눈물점 관련 합병증 발생에 영향을 미칠 수 있는 요인으로 생각된다. 주사전자현미경을 통해 촬영한 Nunchaku 실리콘관의 부위 별 표면 사진은 아래와 같았다(Fig. 1).

본 연구에서는 환자의 나이, 증상 지속 기간, 성별, 수술 전 Munk 점수와 아래눈물띠 높이, 수술 전 증상 관련 설문지 점수, 사용한 튜브의 길이와 눈물점성형술 여부 모두 수술 성공 여부와 통계학적으로 유의한 연관성을 보이지 않았

다. Baek et al.¹⁷의 연구에서는 단변수 분석 시에는 환자의 연령과 수술 전 눈물소관관류술 결과, 편측 안면마비 과거력과 경과 관찰 기간, 다변수 분석 시 환자 연령과 수술 전 눈물소관관류술 결과가 수술 성공과 실패군 사이에서 유의한 차이를 보낸 것으로 보고하였고, Park et al.²³의 연구에서도 수술 성공 여부와 수술 전 눈물소관관류술 여부가 유의한 연관성을 보이는 것으로 보고하였다. 반면 Jung et al.²⁴과 Han et al.¹⁴의 연구에서는 관류술 결과만은 수술 성공 여부와 유의한 연관성이 없는 것으로 보고하였다. 현재까지 보고된 바에 따르면 눈물소관관류술 결과와 수술 성공 여부의 연관성은 연구자에 따라 차이를 보여 후속 연구가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점으로 총 42안을 대상으로 수술 후 6개월간 비교적 짧은 기간의 임상경과를 관찰하여 분석하였다는 점이 있다. Kwon and Lee²⁵의 연구에서 실리콘관삽입술의 성공률은 수술 후 6개월에 77.7%, 1년 후 75%, 3년 이후에는 51.6%로 장기 추적 관찰 시 크게 떨어지는 것으로 보고되었으며, 이전 연구에서도 실리콘관삽입술은 장기 경과 관찰 시 재발률이 높아 수술 후 시간이 경과함에 따라 수술의 성공률이 떨어지는 경향을 보여 추후 보다 많은 환자를 대상으로 장기추적관찰 후 성공률에 대한 후속연구가 필요할 것으로 사료된다.

또한, 본 연구에서 수술 전 눈물소관관류술 외 눈물길 미세내시경 및 눈물길 신티그라피 등의 추가적인 검사는 진행되지 않았다는 제한점이 있다. 눈물소관관류술은 눈물 흐름을 주소로 내원한 환자에서 기본적으로 시행되는 간편

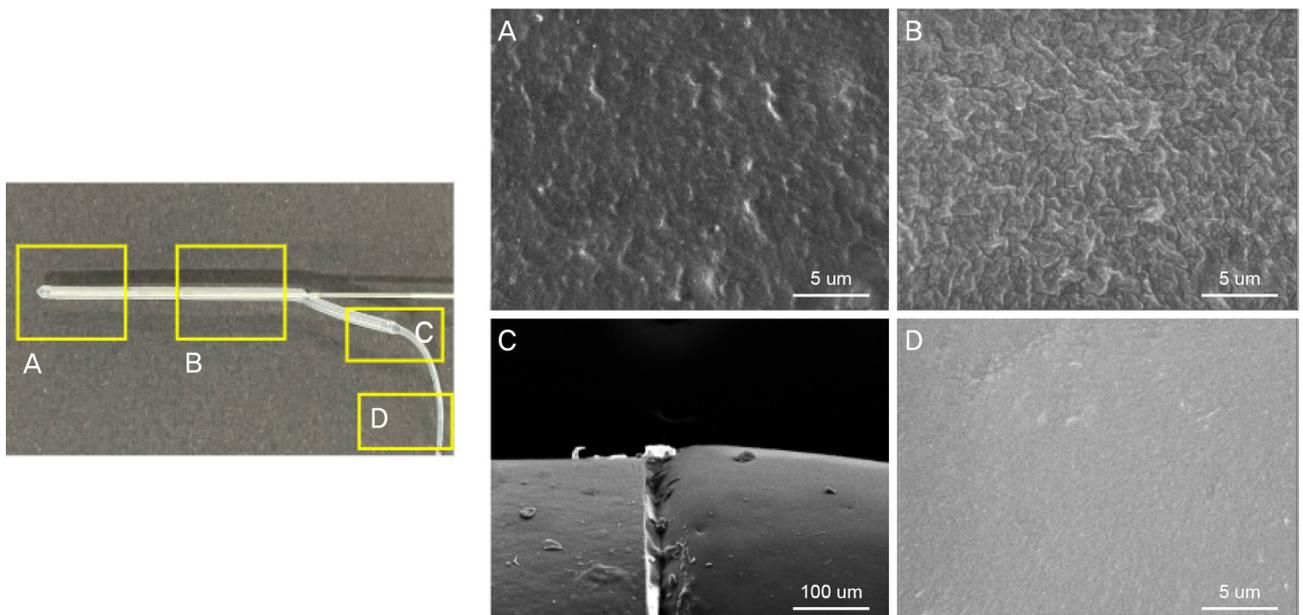


Figure 1. Scanning electron microscope image of Nunchaku tube surface, according to different areas.

한 검사로, 본 연구에서는 눈물 흘림으로 내원한 환자 중 눈물소관관류술 결과와 Munk 점수에 따라 눈물소관 협착 또는 폐쇄 여부를 판단하고 실리콘관삽입술을 시행하였다. Park et al.²³의 연구에 따르면 수술 전 눈물소관관류술 검사 소견이 실리콘관삽입술 후 성공률과 재발과 가장 유의한 연관성을 보여 눈물 흘림 환자에서 실리콘관삽입술 전 시행할 수 있는 유용한 검사로 여겨지나, 눈물소관관류술 검사만으로 코눈물관의 병리적인 상태를 확인하기는 어렵다. Kim and Ahn²⁶의 연구에 따르면 눈물주머니 조영술은 민감도 74%, 특이도 87%의 유용한 검사이나, 눈물소관관류술과 눈물주머니 조영술, 탐침검사와 눈물주머니 조영술 결과에서는 비일치성이 확인된 바 있고, Kim et al.²⁷은 눈물소관관류술과 눈물주머니 조영술 검사의 일치율을 55%로 보고하였다. Jung et al.²⁴의 연구에서는 수술 전 눈물소관관류술과 실리콘관삽입술 간의 유의한 연관성은 확인되지 않았으나, 눈물주머니조영술과 눈물소관관류술 결과를 함께 고려할 때에는 수술 성공률과 유의한 연관성을 확인할 수 있었다. 또한, Lee et al.²⁸의 연구에서는 눈물길 미세내시경을 이용하여 실리콘관삽입술을 시행한 경우 수술 성공률이 더 높은 것으로 보고하였다. 이러한 점을 볼 때, 수술 전 눈물길 미세내시경 및 눈물길 신티그라피 등 코눈물관의 병리적인 상태를 확인할 수 있는 추가적인 검사가 진행 시 실리콘관삽입술 후 예후 예측에 도움이 될 가능성이 있어 이를 확인하기 위한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

결론적으로, Nunchaku 실리콘관은 기존 실리콘관을 이용한 수술과 유사한 정도의 성공률을 보였으며, 보다 간단한 수술 과정으로 수술 시간을 유의하게 단축할 수 있는 효과적인 치료법으로 생각된다. 단, 눈물점 관련 합병증 발생이 비교적 흔한 것으로 확인되어, snip procedure 등 눈물점 관련 술기를 함께 시행 시 주의를 요한다. 수술 성공 여부, 합병증 발생 여부와 유의한 연관성을 보인 요인은 확인되지 않았다. 실리콘관삽입술은 장기간 성공률이 떨어지는 단점이 있어 이후 더 많은 환자를 대상으로 장기 경과를 관찰한 추적 연구를 요한다.

REFERENCES

1. Shin JH, Kim YD, Woo KI; Korean Society of Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery (KSOPRS). Impact of epiphora on vision-related quality of life. *BMC Ophthalmol* 2015;15:6.
2. Kanski JJ. Disorders of the lacrimal drainage system. *Clinical ophthalmology*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1997;43-52.
3. Jones LT. An anatomical approach to problems of the eyelids and lacrimal apparatus. *Arch Ophthalmol* 1961;66:111-24.
4. Shen GL, Ng JD, Ma XP. Etiology, diagnosis, management and outcomes of epiphora referrals to an oculoplastic practice. *Int J Ophthalmol* 2016;9:1751-5.
5. Blackmore KJ, Ainsworth G, Robson AK. Epiphora: an evidence based approach to the 12 minute consultation. *Clin Otolaryngol* 2010;35:210-4.
6. Linberg JV, McCormick SA. Primary acquired nasolacrimal duct obstruction. A clinicopathologic report and biopsy technique. *Ophthalmology* 1986;93:1055-63.
7. Kim S. Surgical management of the lacrimal drainage system. *J Korean Med Assoc* 2005;48:609-15.
8. Sohn HY, Hur J, Chung EH, Won IG. Clinical observation on silicone intubation in obstruction of lacrimal drainage system. *J Korean Ophthalmol Soc* 1990;31:135-40.
9. Munk PL, Lin DT, Morris DC. Epiphora: treatment by means of dacryocystoplasty with balloon dilation of the nasolacrimal drainage apparatus. *Radiology* 1990;177:687-90.
10. Mistry N, Rockley TJ, Reynolds T, Hopkins C. Development and validation of a symptom questionnaire for recording outcomes in adult lacrimal surgery. *Rhinology* 2011;49:538-45.
11. Kim SY, Kim NR, Jung JW, Kang SM. associations between the munk score and tear film scan revealed by corneal topography after dacryocystorhinostomy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2020;61:325-33.
12. Lee SH, Kim SD, Kim JD. Silicone intubation for nasolacrimal duct obstruction in adult. *J Korean Ophthalmol Soc* 1997;38:185-9.
13. Jin SW, Ahn HB, Kim MH. Long-term results of silicone tube intubation in patients with common canalicular stenosis. *J Korean Ophthalmol Soc* 2012;53:1373-7.
14. Han JS, Park IK, Shin JH. Success rate of silicone intubation between nasolacrimal duct obstruction and stenosis according to dacryocystography. *J Korean Ophthalmol Soc* 2013;54:845-9.
15. Kim YR, Ahn M. Long term effect of double silicone tube intubation for acquired nasolacrimal duct obstruction. *J Korean Ophthalmol Soc* 2012;53:1554-8.
16. Oh JR, Chang JH, Yoon JS, Jang SY. Change in quality of life of patients undergoing silicone stent intubation for nasolacrimal duct stenosis combined with dry eye syndrome. *Br J Ophthalmol* 2015;99:1519-22.
17. Baek JS, Lee S, Lee JH, et al. Predictors of silicone tube intubation success in patients with lacrimal drainage system stenosis. *Korean J Ophthalmol* 2016;30:157-62.
18. Inatani M, Yamauchi T, Fukuchi M, et al. Direct silicone intubation using Nunchaku-style tube (NST-DSI) to treat lacrimal passage obstruction. *Acta Ophthalmol Scand* 2000;78:689-93.
19. Kabata Y, Goto S, Takahashi G, Tsuneoka H. Vision-related quality of life in patients undergoing silicone tube intubation for lacrimal passage obstructions. *Am J Ophthalmol* 2011;152:147-50.e2.
20. Mimura M, Ueki M, Oku H, et al. Indications for and effects of Nunchaku-style silicone tube intubation for primary acquired lacrimal drainage obstruction. *Jpn J Ophthalmol* 2015;59:266-72.
21. Lee DH, Choi HY, Ahn JH. Comparison of results and complications between 0.64 mm and 0.94 mm silicone tube intubation in adults. *J Korean Ophthalmol Soc* 2016;57:1193-8.
22. Nakamura J, Kamao T, Mitani A, et al. Comparison of the efficacies of 1.0 and 1.5 mm silicone tubes for the treatment of nasolacrimal duct obstruction. *Sci Rep* 2022;12:11785.
23. Park JS, Ha SW, Lew H. Factors affecting the long-term outcome of silicone tube intubation in patients with nasolacrimal duct obstruction. *J Korean Ophthalmol Soc* 2011;52:129-35.
24. Jung JJ, Jang SY, Jang JW, In JH. Comparison results of silicone

- tube intubation according to syringing and dacryocystography. J Korean Ophthalmol Soc 2014;55:1584-8.
25. Kwon YH, Lee YJ. Long-term results of silicone tube intubation in incomplete nasolacrimal duct obstruction (NLDO). J Korean Ophthalmol Soc 2008;49:190-4.
26. Kim JS, Ahn M. Clinical evaluation and classification of nasolacrimal duct obstruction site by dacryocystography. J Korean Ophthalmol Soc 2005;46:191-5.
27. Kim CH, Lew H, Yun YS. Correspondence among the canaliculus irrigation test, dacryocystography and jones test in the epiphora patients. J Korean Ophthalmol Soc 2007;48:1017-22.
28. Lee SM, Chung SJ, Lew H. Clinical efficacy of lacrimal endoscopy assisted silicone tube intubation in patients with nasolacrimal duct obstruction. J Korean Ophthalmol Soc 2018;59:582-8.

= 국문초록 =

비루관 협착 및 폐쇄에서 Nunchaku 튜브를 이용한 실리콘관삽입술의 임상적 효과

목적: Nunchaku 실리콘관을 이용하여 실리콘관삽입술을 시행한 비루관 협착 및 폐쇄 환자에서 임상적 효과를 알아보고자 한다.
대상과 방법: 2023년 3월 1일부터 눈물 흘림을 주소로 내원하여 Nunchaku 실리콘관삽입술을 시행한 환자들을 전향적으로 분석하였다. 임상양상, 눈물소관관류술, 수술 전과 수술 1주일, 1개월, 3개월 후 Munk 점수와 수술 전과 수술 1개월, 3개월 후 아래눈물띠높이 검사를 비교하였다. 술후 Munk 점수 1점 이하인 경우를 수술 성공으로 정의하였다.

결과: 총 32명, 42안에서 수술을 시행하였고, 평균 연령은 56.2세이며 술전 눈물소관관류술 상 부분 협착 29안(69.0%), 정상관류 11안(26.2%), 눈물점 협착 2안(4.76%)이었다. 수술 시간은 단안 평균 6.4분, 양안 9.7분 소요되었으며 수술 3개월 후 33안(28명, 78.6%)에서 술 후 Munk 점수 1점 이하로 호전되었다. 성공군과 실패군의 나이, 술전 Munk 점수, 아래눈물띠높이, 눈물소관관류술 결과에 유의한 차이는 없었다. 양안수술을 시행한 환자 1명에서 양안 증상 악화 및 눈물점 염증, 육아종을 보여 조기에 제거하였고 11명, 7안의 환자에서 술 후 눈물점이 커지는 현상을 보였으며 그 중 6안이 눈물점성형술을 같이 시행하였다.

결론: Nunchaku 실리콘관삽입술은 눈물길 폐쇄에서 비강내시경을 보지 않아 빠르고 간단하게 수술할 수 있으며 성공률 78.6%로 효과적인 치료법으로 생각된다. 다만, 눈물점성형술을 같이 시행하면 눈물점이 넓어지거나 찢어지는 경우가 발생할 수 있어 주의를 요한다.

〈대한안과학회지 2026;67(1):1-8〉

오지현 / Jee Hyeon Oh

The Institute of Vision Research,
Department of Ophthalmology,
Severance Hospital,
Yonsei University College of Medicine