

Long Term Results of Dacryocystorhinostomy in Adults

Sung-Won Chung, Young-Jun Chung, In-Sang Kim and Ji-Hun Mo

Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, College of Medicine, Dankook University, Cheonan, Korea

누낭비강문합술의 장기 추적 결과

정성원 · 정영준 · 김인상 · 모지훈

단국대학교 의과대학 이비인후과학교실

Received January 24, 2011

Revised March 23, 2011

Accepted March 24, 2011

Address for correspondence

Ji-Hun Mo, MD

Department of Otorhinolaryngology-

Head and Neck Surgery,

College of Medicine,

Dankook University,

359 Manghyang-ro, Dongnam-gu,

Cheonan 330-715, Korea

Tel +82-41-550-3974

Fax +82-41-556-1090

E-mail jihunmo@gmail.com

Background and Objectives The purpose of this study was to evaluate the long-term outcome of primary endoscopic dacryocystorhinostomy (DCR) or conjunctivo-dacryocystorhinostomy (CDCR) in adults with nasolacrimal duct obstruction.

Subjects and Method We retrospectively reviewed 31 eyes of 27 patients who underwent primary DCR or CDCR for anatomical or functional blockage of the lacrimal drainage system (4 males, 27 females, mean age 54.4 ± 12.7 years). The mean follow-up period was 45.4 ± 10.8 months. The main outcome measure for success was assessed by symptomatic improvement. Pre-operative CT findings and endoscopic findings, sites of obstruction, types of surgery, post-operative complications were evaluated and the outcome was assessed according to the level of obstruction and types of surgery.

Results Two years after the surgery, the success rate was 83.9% including complete resolution of symptoms (64.5%) and partial improvement (19.4%). No improvement was reported in 16.1%. There was no significant difference in success rates of DCR according to the obstruction sites. Patients with functional blockage had worse success rate than those with anatomical obstruction.

Conclusion Both endoscopic DCR and CDCR had successful outcome in the long term control of epiphora and functional nasolacrimal duct obstruction showed worse prognosis when compared with anatomical obstruction.

Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2011;54:334-8

Key Words Dacryocystorhinostomy · Epiphora.

서 론

비내 접근법을 통한 누낭비강문합술은 West가 처음으로 기술하였으나 시야확보가 어렵고 누낭으로의 접근이 제한되어 널리 보급되지는 못하였다.¹⁾ 이후 비내시경의 도입 및 술기의 발달로 수술 성공률이 향상되었고, 피부절개를 통한 외부 접근법에 비해 피부반흔이 없으면서 상처 회복이 빠르다는 장점 등으로 인해 보편화되었다. 외부 접근법에 의한 결막누낭비강문합술은 상, 하 및 총누소관의 폐쇄가 있거나 내시경 누낭비강문합술이 실패한 경우 유용한 치료법으로 이용되어 왔으나, 수술 후 피부반흔 및 수술 중 주위 조직의 손상이나

출혈 증가, 술 후 회복기간 연장 등의 단점들로 인해 최근에는 이런 단점들을 줄이고자 내시경하 결막누낭비강문합술이 소개되었고 이에 대한 수술 성공률들이 외부 접근법과 비교되어 보고되고 있다.^{2,3)}

하지만, 현재까지 보고되고 있는 누낭비강문합술 및 결막누낭비강문합술의 대부분 연구들이 비교적 단기간의 결과 보고인 반면, 장기간에 걸친 수술 결과들을 보고한 연구는 많지 않다. 해외의 연구를 살펴보면 72개월 이상의 장기간 추적 관찰 결과를 보고한 연구들이 있는 반면 국내 연구의 추적 관찰 기간은 12개월 전후로 비교적 짧은 편이다.⁴⁻⁶⁾ 또한 추적 관찰 기간에 따라 누낭비강문합술의 치료 성공률이 변할 수

있는데, Connell 등⁴⁾은 술 후 15개월의 치료 성적이 78.6% 인 것에 반해 7년째 치료 성적은 89.3%로 향상되었다고 보고하였고, Kwon 등⁷⁾은 기능적 비루관폐쇄 환자에서 실리콘관 삽입술의 치료 효과가 추적관찰이 길어짐에 따라 낮아졌다고 보고하였다. 이에 저자들은 본원에서 내시경하 누낭비강문합술 및 결막누낭비강문합술을 받은 환자들 중 장기간 추적관찰이 가능했던 환자들을 대상으로 수술 성공률을 분석하고, 수술 성공률에 영향을 주는 인자를 알아보려고 하였다.

대상 및 방법

대 상

2007년 1월부터 2008년 6월까지 본원에 눈물흘림을 주소로 내원한 환자 중 누낭조영술 상 비루관폐쇄로 진단 후 누낭비강문합술을 시행받은 59안 중 24개월 이상 추적관찰이 가능하였던 27명 31안을 대상으로 하였다. 모든 환자에서 술 전 안과 진료를 시행하였으며 외래에서 비내시경을 통해 비강내의 상태를 검사하였다. 악안면 외상의 과거력 및 중앙에 의한 누도 폐쇄, 심한 골기형 등이 있는 경우는 연구대상에서 제외하였다. 모든 환자에서 수술 전 누낭조영술을 시행하여 폐쇄 부위에 따라 총누소관, 누낭, 낭-관 연결부위, 누관 및 폐쇄가 없는 기능적 눈물흘림증(Functional acquired nasolacrimal duct obstruction) 총 5그룹으로 분류하였다. 또한 수술방법에 따라 내시경 누낭비강문합술(Endoscopic dacryocystorhinostomy)과 결막누낭비강문합술(Conjunctivo-dacryocystorhinostomy)로 분류하였다.

치료 결과는 외래 방문 기록을 통해 수술 후 6개월 및 24개월째 주관적 증상 호전 여부를 조사하였다. 술 후 눈물증상이 완전히 없어진 경우 '완치(good)', 눈물증상이 있으나 수술 전보다 줄어든 경우 '호전(partial)', 눈물증상이 지속되는 경우는 '실패(none)'로 나누어 평가하였고, 성공률은 완치와 호전을 합한 것으로 정의하였다. 최근까지 추적관찰이 이루어지지 않은 환자들은 전화 설문을 통해 증상 호전 여부를 확인하였다.

수술 방법

수술은 두 명의 술자에 의해 전신 마취 하에서 시행되었고, 수술 방법은 다음과 같았다. 비점막 수축을 위해 4% 리도카인(lidocaine)과 1 : 1,000 에피네프린 혼합액으로 적신 거즈를 중비도와 누낭 부위의 상악선(maxillary line) 점막에 패킹하였다. 10분 후 거즈를 제거하고, 2% 리도카인과 1 : 100,000 에피네프린으로 혼합된 마취액을 이용하여 구상돌

기 주변 점막과 상악선 점막 부위에 침윤 마취를 시행하였다.

내시경 누낭비강문합술의 수술과정은 상악선 점막 부위에 절개를 가한 후, freer elevator를 이용하여 구상돌기의 비강 외측벽 접합부까지 점막 피판을 거상하였다. 이 후 구상돌기의 상부를 절제한 후 누낭이 위치한 골부위를 노출시키고, 골점자를 이용해 전방으로 상악골의 전두돌기를 제거하고, 후방으로 누골을 제거한 후 누낭을 노출시켰다. 누도탐침자를 누점으로 통하여 누소관을 지나 누낭의 내측 후하단 부까지 삽입하여 누낭의 절제 부위를 확인하였다. Slit knife와 No. 12 knife를 이용하여 누낭을 절개한 후 전방기저 점막피판(anterior-based mucosal flap)을 만들어 누낭의 비강 내공을 통해 눈물이 잘 배출될 수 있도록 만든 후 총누소관이 비강 내공을 통해 관찰되는 것을 확인한 후, 누소관을 통해 주입한 식염수가 비강내공을 통해 잘 배출되는지 다시 확인하였다. 추가적으로 누소관에 실리콘관을 삽입하여 누낭 절개부를 통해 비강으로 통과시킨 후 결찰하여 비강 내에 위치시켰다. 실리콘관은 4~6개월 간 유지시킨 뒤 외래에서 제거하였다.

결막누낭비강문합술의 수술과정은 내시경하에서 누낭을 절개한 후 전방기저 점막피판을 이용해 누낭의 비강 내공을 만드는 과정까지는 내시경 누낭비강문합술의 수술과정과 동일하다. 이후 비내시경을 비강 내에 위치시킨 후, 16 G needle을 medial canthal angle에 있는 medial fornix를 통해 삽입하여 미리 만들어 놓은 누낭의 비강내공 부위로 나오게 한 다음, sharp mosquito forcep을 이용하여 16 G needle로 만든 medial fornix와 비강 내 연결통로를 확장시켰다. 터널을 통하여 lacrimal probe를 비강내로 삽입하여 비내시경을 통해 probe의 끝이 비강의 외벽과 비중격의 중간에 위치하게 하여, 삽입할 존스관의 정확한 길이를 측정하였다. 측정한 길이로 만든 존스관을 삽입하고, 내시경으로 비강내에서의 존스관의 위치를 확인한 후 Vicryl No. 5를 이용하여 존스관을 고정하였다.

통계적 분석

통계분석은 SPSS 13.0 version을 이용하여 Chi-square test, t-test로 검증하였고, 유의수준 p -value는 0.05 이하로 정하였다.

결 과

대상 환자 31안 중 남자는 4안, 여자는 27안이었고, 평균 나이는 54.4 ± 12.7 세로 26세부터 71세까지 분포하였다. 술 후 평균 추적관찰기간은 45.4개월이었다.

누낭비강문합술 외 부가적으로 5안에서 부비동내시경수술을 시행하였으며, 1안에서 비중격교정술을 시행하였다. 24안에서 내시경적 누낭비강문합술을 시행하였으며, 결막누낭비강문합술은 총누소관 폐쇄 환자의 7안에서 시행하였다. 대표적 술 전, 술 후 누낭조영술 소견과 내시경 소견은 Fig. 1과 같다. 수술 방법에 따른 치료 성적은 누낭비강문합술이 85.2%, 결막누낭비강문합술이 85.7%의 성공률을 보여 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 30안에서 누소관에 실리콘관을 삽입하였으며, 1안에서는 실리콘관을 삽입하지 않았다.

술 전 시행한 누낭조영술 27안에서 누도 폐쇄 소견을 보였으며, 4안에서 누도 폐쇄가 없는 기능적 비루관폐쇄 소견을 보였다. 누도의 폐쇄 환자는 각각 총누소관이 7안, 누낭 14안, 누낭-누관 접합부 4안, 누관 2안이었다(Table 1).

해부학적 비루관폐쇄로 진단된 환자들에서 수술 후 6개월째 치료 성적은 총누소관의 85.8%에서 눈물증상이 호전되었던 반면 14.2%에서는 전혀 호전이 없었다. 누낭과 누낭-누관 접합부, 누관에서는 100% 눈물증상이 모두 호전되었던 반면, 기능적 비루관폐쇄 환자는 100% 전혀 호전이 없었다(Table 2). 해부학적 비루관 폐쇄로 진단된 환자들에서 수술 후 2년째 치료 성적은 총누소관 및 누낭-누관 접합부, 누관에서는 100% 눈물증상이 호전되었다. 누낭에서는 92.8%에서 호전되었으며, 7.2%에서 전혀 호전이 없었다. 수술 후 6개월 및 2년째 치료 성적은 해부학적 비루관폐쇄가 관찰된 4그룹 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 비루관폐쇄가 확인된 4그룹과는 다르게 기능적 비루관폐쇄 환자의 치료 성적은 100%에서 증상이 전혀 호전되지 않았으며,

이는 비루관폐쇄가 확인된 4그룹의 치료 성적에 비해 유의하게 낮았다($p < 0.001$)(Table 3).

고 찰

눈물흘림은 임상에서 흔히 볼 수 있는 증상으로 다양한 원인에 의해 발생되며 크게 눈물 분비와 눈물 배출 두 요소의 상호관계에 의해 발생여부가 결정된다. 누도의 폐쇄와 같은 구조적 이상이 있거나 눈물을 짜주는 기능적 이상이 있는 경우 눈물의 배출이 저하되어 유루가 발생하게 된다.⁸⁾ 누도의 협착 및 폐쇄 등을 진단하기 위해 탐침법, 눈물소관 관류법, 존스색소유출검사, 색소검사, 누낭조영술, 누도신티그라피, 컴퓨터 단층촬영 등의 여러 방법들이 사용되고 있다.

누낭비강문합술은 비루관폐쇄로 인한 유루증을 치료하기 위해 누도의 폐쇄부위를 우회시키는 방법으로 1904년 Toti⁹⁾에 의해 처음 시행되었다. 피부절개를 통한 비외접근법이 사용되었으며 술기의 발달과 함께 현재 성공률이 90~95%에 이르고 있다. 비강을 통한 누낭비강문합술은 1893년 Caldwell¹⁰⁾이 비루관의 비내관상거술(endonasal trephination)을 이용하여 처음으로 시도한 이래 내시경의 발달과 함께 도입되었다. 내시경을 이용한 누낭비강문합술은 주변 조직의 손상 및 출혈이 적고, 미용상의 장점과 술 후 이환율이 적다는 장점이 있으며, 최근에는 내시경의 발달과 함께 수술 시야가 확보되고 비강내 조작이 용이해지면서 성공률이 향상되었다.¹¹⁾

누도의 폐쇄 부위를 살펴보면 Choi 등¹²⁾은 비루관, 총누소관, 누낭의 순으로 보고하였고, Yung과 Hardman¹³⁾은 누낭과 비루관의 폐쇄가 누소관의 폐쇄보다 2배 가량 많다고 하였으며, Connell 등⁴⁾은 누소관의 폐쇄가 비루관의 폐쇄보다 3배 이상 많은 것으로 보고하였다. 본 연구에서는 앞 두 연구와 달리 총 31예 중 누낭의 폐쇄 소견이 가장 많았다. 연구마다 폐쇄 부위의 빈도가 다른 것은 누낭비강문합술에 관한 연구의 대부분이 비교적 적은 환자를 대상으로 이루어졌

Table 1. Pre-operative lacrimal drainage system abnormalities

Sites of obstruction	No. (n=31)
No obstruction	4
Common canaliculi	7
Lacrimal sac	14
Duct-sac junction	4
Lacrimal duct	2

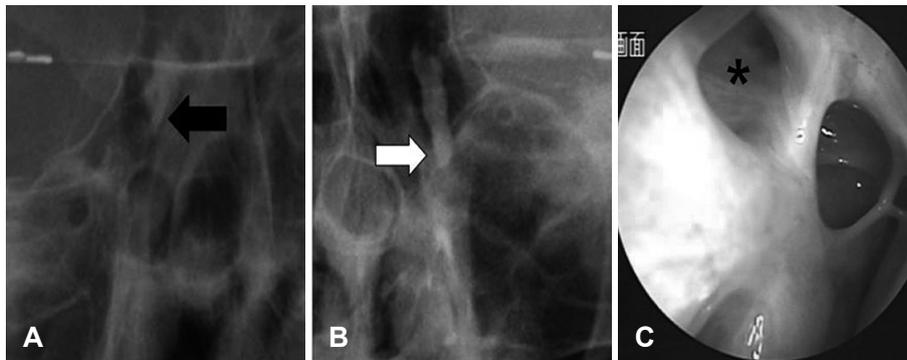


Fig. 1. Preoperative dacryocystographic findings and a post-operative endoscopic finding. A dacryocystogram shows complete occlusion at nasolacrimal duct-sac junction (black arrow)(A). A dacryocystogram shows dilated nasolacrimal duct and occlusion at nasolacrimal duct (white arrow)(B). The rhinostomy opening is wide and well patent (*) and agger nasi cell is well opened (C).

Table 2. Results of DCR in 31 eyes after 6 months

Level of lacrimal obstruction (n=no of involved eyes)	Symptomatic improvement at 6 months (no of cases and %)		
	Good	Partial	None
Common canaliculi (n=7)	3 (42.9%)	3 (42.9%)	1 (14.2%)
Lacrimal sac (n=14)	7 (50%)	7 (50%)	0 (0%)
Duct-sac junction (n=4)	2 (50%)	2 (50%)	0 (0%)
Lacrimal duct (n=2)	0 (0%)	2 (100%)	0 (0%)
No obstruction (n=4)	0 (0%)	0 (0%)	4 (100%)

DCR: dacryocystorhinostomy

Table 3. Results of DCR in 31 eyes after 24 months

Level of lacrimal obstruction (n=no of involved eyes)	Symptomatic improvement at 24 months (no of cases and %)		
	Good	Partial	None
Common canaliculi (n=7)	6 (85.7%)	1 (14.3%)	0 (0%)
Lacrimal sac (n=14)	10 (71.4%)	3 (21.4%)	1 (7.2%)
Duct-sac junction (n=4)	3 (75%)	1 (25%)	0 (0%)
Lacrimal duct (n=2)	2 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
No obstruction (n=4)	0 (0%)	0 (0%)	4 (100%)

DCR: dacryocystorhinostomy

기 때문으로 생각된다.

수술 성공률에 영향을 미치는 요인으로 술자의 술기가 가장 중요하고, 유루의 지속시간이 길거나 외상의 과거력이 있는 경우, 실리콘관을 삽입한 경우 성공률이 감소하는 것으로 보고되었다.¹⁴⁾ 또한 다른 연구에서는 연령, 성별, 폐쇄부위, 누낭의 크기 등은 성공률과 연관성을 찾을 수 없었다고 보고되었다.⁴⁾ 본 연구에서는 외상의 과거력이 있는 환자 7명 중 3명에서 증상 호전이 전혀 없었으며 1명에서 일부 증상 호전이 있는 것으로 나타나 평균 수술 성공률에 비해 낮은 성적을 보였다. 수술 방법에 따른 치료 성적은 내시경 누낭비강문합술을 시행한 그룹이 83.8%였고, 결막누낭비강문합술을 시행한 그룹이 88.9%로 두 그룹 사이에 유의한 차이는 없었다. 본 연구에서 시행한 누낭비강문합술의 경우 대부분 실리콘관을 삽입하여 삽입 여부에 따른 치료 성적을 비교할 수는 없었으나, 비교적 높은 성공률을 보였다. 그러나 최근 실리콘관 삽입 여부에 따른 치료 성적에 유의한 차이가 없다는 연구보고에 따라 점차 실리콘관을 삽입하지 않는 술식이 보편화되고 있는 추세이며 현재 본원에서도 누낭비강문합술에서 실리콘관을 삽입하지 않고 있다.¹⁵⁾ 폐쇄 부위에 따른 치료 성적을 보면 Choi 등¹²⁾은 누낭-누관 접합부의 치료 성적이 100%로 가장 좋았던 반면 누낭의 치료 성적이 69.2%로 가장 낮았다. Yung과 Hardman¹³⁾은 술 후 6개월째 누낭 및 누관의 치료 성적이 93%, 총누소관의 치료 성적이 88%로 폐쇄 부위에 따른 치료 성적에 유의한 차이가 없었으나 누소관 폐쇄 환자에서 증상이 모두 호전된 비율이 다른 부위에 비해 다소 낮았다고 보고하였다. 본 연구에서는 술 후 2년째 총누소관, 누낭-누관 접합부, 비루관이 막혔을 때의

치료 성적은 100%였으며, 누낭의 치료 성적은 93.8%로 다소 낮았으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 그러나 결막누낭비강문합술을 시행한 총누소관의 치료 성적이 2년째에 다소 좋아진 경향이 있었으며, 이는 시간이 지나면서 총누소관이나 누낭의 개구부에 있던 점막의 부종 및 육아조직 등이 소실되어 치료 성적에 영향을 주었을 것으로 생각된다. 술자의 숙련도 및 수술 방법, 대상 환자의 누도 폐쇄 정도에 따라 치료 성적이 달라질 수 있을 것이다.

한 가지 흥미로운 점은 누낭조영술에서 누도의 폐쇄 소견 없이 눈물흘림 증상을 호소하는 기능적 비루관폐쇄 환자의 6개월 및 2년째 치료 성적이 0%로 매우 저조한 것으로 나타났다. 본 연구와 달리 Cheung 등¹⁶⁾은 원발성 비루관폐쇄 환자와 기능적 비루관 폐쇄 환자 모두에서 누낭비강문합술을 통해 술 후 2개월째 성공적인 치료 성적을 얻었다고 보고하였다. Jeong 등¹⁷⁾은 기능적 비루관폐쇄 환자에서 탐침법을 통해 저항부위와 정도에 따라 분류하여 실리콘관 삽입술 후 6개월째 치료 성적을 비교하였으나 술 후 군간의 만족도 차이는 없었으며 평균 95.2%의 높은 치료 성적을 보고하였다. Angrist와 Dortzbach¹⁸⁾은 기능적 비루관폐쇄 환자를 탐침법시 느껴지는 저항의 정도에 따라 분류하고 치료 성적을 비교하였다. 연구 결과 경도 및 중등도 저항이 있는 19안 중 18안에서 증상이 호전되었으나 심한 저항이 있는 4안 중 3안에서 증상이 호전되지 않아 가장 중요한 예후 인자는 비루관 폐쇄의 정도라고 보고하였다. 본 연구의 기능적 비루관폐쇄 환자의 경우 탐침법을 시행한 기록이 없어 저항의 정도는 확인할 수 없었다.

비루관폐쇄 환자에서 누낭비강문합술에 대해 그 동안 국

내에서 많은 보고가 있었으나 장기간에 걸친 수술결과에 대한 보고는 많지 않았다. Choi 등¹²⁾이 보고한 누도 폐쇄 부위에 따른 누낭비강문합술의 치료 성공률에 관한 연구에서 추적관찰기간은 평균 5.2개월이었으며, Lee와 Jin¹¹⁾이 보고한 후누낭접근술에 관한 연구에서 역시 추적관찰기간은 8~18개월로 Connell 등⁴⁾의 해외 연구 추적관찰기간 78개월보다 비교적 짧았다. 비교적 장기간에 걸친 본 연구의 결과는 비루관폐쇄 환자에서 내시경적 누낭비강문합술 및 결막누낭비강문합술을 통해 83.9%의 성공적인 치료 성적을 얻었으며, 술 후 2년째 치료 성적에서 6개월째 치료 성적에 비해 증상이 호전된 환자의 비율이 더 높아 향상된 치료 성적을 보였다. 또한 누낭조영술에서 폐쇄 소견이 있는 환자에 비해 폐쇄 소견이 없는 기능적 비루관폐쇄 환자에서 더 낮은 치료 성공률을 보이므로 수술대상환자의 선정 시 이 같은 점을 고려하여야 할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) West JM. A window resection of the nasal duct in cases of stenosis. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1910;12(Pt 2):654-8.
- 2) Park MS, Chi MJ, Baek SH. Clinical study of endoscopic endonasal conjunctivodacryocystorhinostomy with Jones tube placement. *Ophthalmologica* 2007;221(1):36-40.
- 3) Trotter WL, Meyer DR. Endoscopic conjunctivodacryocystorhinostomy with Jones tube placement. *Ophthalmology* 2000;107(6):1206-9.
- 4) Connell PP, Fulcher TP, Chacko E, O' Connor MJ, Moriarty P. Long term follow up of nasolacrimal intubation in adults. *Br J Ophthalmol* 2006;90(4):435-6.
- 5) Lee DP, Yang SW, Choi WC. The relation between nasal cavity size and success rate in endonasal dacryocystorhinostomy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2000;41(5):1118-23.
- 6) Huh D, Son MG, Kim YD. Silicone intubation for functional nasolacrimal duct obstruction. *J Korean Ophthalmol Soc* 2000;41(11):2303-7.
- 7) Kwon YH, Lee YJ. Long-term results of silicone tube intubation in incomplete nasolacrimal duct obstruction (NLDO). *J Korean Ophthalmol Soc* 2008;49(2):190-4.
- 8) Jones LT. An anatomical approach to problems of the eyelids and lacrimal apparatus. *Arch Ophthalmol* 1961;66:111-24.
- 9) Toti A. Nuovo metodo conservatore dicura radical delle sopourazioni croniche del sacco lacrimale (dacriocistorhinostomia). *Clin Mod Firenze* 1904;10:385-7.
- 10) Caldwell GW. Two new operations for obstructions of the nasal duct with preservation of the canaliculi. *Am J Ophthalmol* 1893;10:189.
- 11) Lee KC, Jin SM. Analysis of recurrence after endoscopic dacryocystorhinostomy. *Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 2003;46(6):488-90.
- 12) Choi JC, Jin HR, Moon YE, Kim MS, Oh JK, Kin HA, et al. The surgical outcome of endoscopic dacryocystorhinostomy according to the obstruction levels of lacrimal drainage system. *Clin Exp Otorhinolaryngol* 2009;2(3):141-4.
- 13) Yung MW, Hardman-Lea S. Analysis of the results of surgical endoscopic dacryocystorhinostomy: effect if the level of obstruction. *Br J Ophthalmol* 2002;86(7):792-4.
- 14) Mannor GE, Millman AL. The prognosis value of preoperative dacryocystorhinostomy. *Am J Ophthalmol* 1914;12:659.
- 15) Unlu HH, Gunhan K, Baser EF, Songu M. Long-term results in endoscopic dacryocystorhinostomy: is intubation really required? *Otolaryngol Head Neck Surg* 2009;140(4):589-95.
- 16) Cheung LM, Francis IC, Stapleton F, Wilcsek G. Symptom assessment in patients with functional and primary acquired nasolacrimal duct obstruction before and after successful dacryocystorhinostomy surgery: a prospective study. *Br J Ophthalmol* 2007;91(12):1671-4.
- 17) Jeong HW, Cho NC, Ahn M. Results of silicone tube intubation in patients with epiphora who showing normal finding in dacryocystography. *J Korean Ophthalmol Soc* 2008;49(5):706-12.
- 18) Angrist RC, Dortzbach RK. Silicone intubation for partial and total nasolacrimal duct obstruction in adults. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1985;1(1):51-4.