

원발 군날개절제술 후 영구양막이식술과 일시양막이식술의 비교

김희준 · 이상범

영남대학교 의과대학 안과학교실

목적: 원발군날개에서 군날개절제술 후 영구양막이식술(1군)과 일시양막이식술(2군)을 시행한 경우의 임상성적과 재발률, 재발영향인자를 비교해보고자 하였다.

대상과 방법: 양막이식수술을 시행한 원발군날개 139안 중 1군 66안(T1/T2/T3: 0/32/34안)과 2군 73안(T1/T2/T3: 2/42/29안)을 대상으로 재발 정도를 평가하였다. G0/G1은 수술성공으로, 재발은 G2(결막재발)와 G3(각막재발)로 나누었다. 성별, 나이, 수술 전 분류, 군날개의 수평·수직길이와 각막침범크기, 상피재생완료일 등에 따라 재발률에 차이가 있는지 분석하였다.

결과: 임상적 재발인 G2/G3가 1군에서 3(4.5%)/1(1.5%)안, 2군에서 4(5.5%)/2(2.7%)안이었다. 임상적 재발(G2/G3)의 경우 1군(6.1%)이 2군(8.2%)에 비해 낮았으나 통계적 유의성은 없었다($p=0.62$). Cox 비례위험 생존 회귀분석에서 G2이상의 재발에는 1군, 2군 모두 위험인자가 없었다.

결론: 본 연구에서 T3안이 1군에 상대적으로 많이 포함된 점을 고려할 때 영구양막이식술이 일시양막이식술에 비해 군날개의 재발률을 다소 낮추는 경향을 보였으나, 두 군 간의 임상적 재발의 유의한 차이는 확인되지 않았다.

〈대한안과학회지 2012;53(9):1236-1246〉

군날개 수술의 목표는 비정상적인 섬유혈관 조직을 완전히 제거하여 환자의 미용적 만족을 확보하고 재발을 막는 것이다.¹ 단순 군날개절제술은 수술시간이 짧고 쉽게 시행할 수 있지만 32-88%의 높은 재발률을 보여,²⁻⁶ 다양한 군날개 제거 방법과 제거 후 노출된 공막의 재건 방법이 연구되어 왔다.⁷⁻⁹

군날개 제거 후 노출된 공막의 재건 방법으로 양막을 이용한 수술이 활발히 이루어지고 있으며, 영구적으로 이식하는 영구양막이식술(permanent amniotic membrane transplantation, PAMT)과 일시적으로 부착시켰다가 제거하는 일시양막이식술(temporary amniotic membrane patch, TAMP)이 이용되고 있다. 영구양막이식술은 양막의 기저막이 위를 향하도록 펼친 후 군날개가 제거된 공막 위에 영구적으로 이식하는 것으로, 결막 상피가 양막 위로 증식하는 기전을 이용하는 것이다. 지금까지의 대다수 군날개 연구에서는 영구양막이

식술을 적용하였으며 재발률은 9.1-56.1%로 보고되었다.^{1,7,10,11} 반면, 일시양막이식술은 양막의 기저막이 아래로 향하도록 부착하여 일시적으로 양막을 유지시켰다가 제거하는 것으로 군날개 수술에 적용된 경우는 드물다.

현재까지 군날개 수술에서 두 가지 양막이식술 방법에 따른 비교 연구는 이루어지지 않고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 원발군날개에 대하여 군날개절제술을 시행하고 영구양막이식술과 일시양막이식술을 시행한 경우의 임상성적, 합병증 및 재발률을 비교해보고자 하였다. 그리고 기존의 보고된 다른 연구들에서의 결과와도 비교해 그 유용성을 알아보려고 하였다.

대상과 방법

대상 환자

2006년 4월부터 2011년 5월까지 원발군날개로 진단받고 군날개절제술 후 영구양막이식술 또는 일시양막이식술을 시행 받은 환자 중 6개월 이상 추적관찰이 가능하였던 133명 139안을 대상으로 하였다. 영구양막이식술을 시행한 1군은 63명 66안(남자가 23명 25안, 여자가 40명 41안)이고 평균 나이는 55.2 ± 10.8 세(범위: 28-75세)였다. 1군의 평균 경과관찰 기간은 11.8 ± 6.7 개

■ 접수 일: 2012년 4월 27일 ■ 심사통과일: 2012년 6월 29일
■ 게재허가일: 2012년 8월 18일

■ 책임저자: 이 상 범

대구광역시 남구 현충로 170
영남대학교병원 안과
Tel: 053-620-3445, Fax: 053-626-5936
E-mail: sbumlee@ynu.ac.kr

* 이 논문의 요지는 2011년 대한안과학회 제106회 학술대회에서 포스터로 발표되었음.

Table 1. Demographic and clinical data of patients

Demographic data	Group 1 (n = 66)	Group 2 (n = 73)	p-value*
Laterality			0.236
Right eye	30	41	
Left eye	36	32	
Gender			0.724
Male	25	25	
Female	41	48	
Age (yr)	55.2 ± 10.8	52.8 ± 9.6	0.181 [†]
Duration of follow-up (mon)	11.8 ± 6.7	15.5 ± 8.0	0.002 [†]

Values are presented as number or mean ± SD.

* χ^2 -test; [†]Student *t*-test.

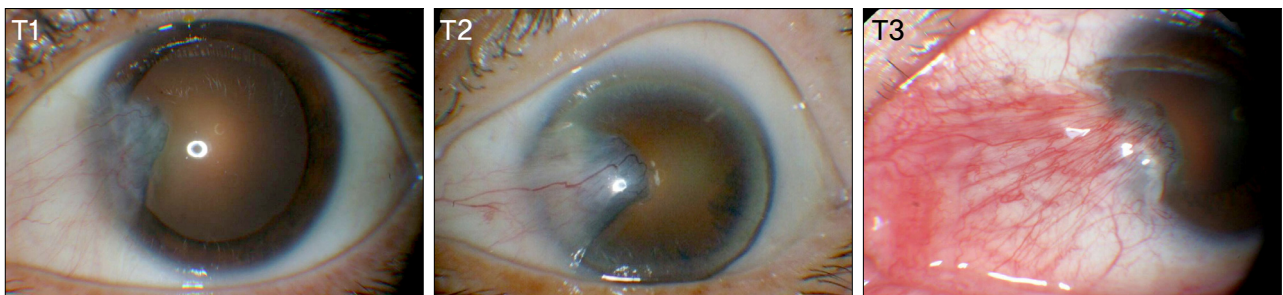


Figure 1. Preoperative grades for primary pterygium before surgery. T1 (atrophic pterygium): Episcleral vessels unobscured. T2 (intermediate pterygium): Episcleral vessels partially obscured. T3 (fleshy pterygium): Episcleral vessels totally obscured.

월(범위: 6.0–56.0개월)이었다. 일시양막이식술을 시행한 2군은 70명 73안(남자가 25명 25안, 여자가 45명 48안)이고 평균 나이는 52.8 ± 9.6세(범위: 30–79세)였다. 2군의 평균 경과관찰 기간은 15.5 ± 8.0개월(범위: 9.0–56.0개월)이었다(Table 1). 본 논문의 모든 연구과정은 본원 기관윤리심의위원회의 승인을 받았다(IRB No. YUH-12-0388-B7).

군날개의 수술 전·후 분류

수술 전 군날개의 분류는 군날개의 투명도(translucency)에 따른 Tan et al³의 분류를 사용했다. T1–T3로 나눈 각각의 분류에 해당하는 표준사진을 지정하였다. T1 (atrophic type)은 세극등현미경 검사에서 군날개를 통해 상공막혈관을 명확하게 구분할 수 있는 경우, T2 (intermediate type)는 군날개에 의해 상공막혈관이 부분적으로 가려지는 경우, T3 (fleshy type)는 군날개의 섬유혈관조직이 두꺼워져 상공막혈관을 완전히 구별하기 어려울 정도인 경우로 정의하였다(Fig. 1).

재발여부는 Prabhasawat et al²에 의해 제안된 네 가지 분류를 사용하였으며, 본 연구에서 각 분류에 해당하는 표준사진을 지정하여 G0에서 G3의 단계로 분류하였다. 세극등현미경 검사에서 G0는 수술부위가 정상과 다른 경우,

G1은 군날개가 제거된 영역에 가느다란 상공막 혈관은 관찰되나 각막윤부를 침범하지 않으면서 어떠한 섬유화조직도 발견되지 않는 경우, G2 (결막재발)는 군날개가 제거된 영역에 공막에만 국한된 섬유화 조직이 있는 경우, G3 (각막재발)는 각막윤부를 가로지르는 섬유화 조직이 있는 경우로 분류하였고 그 중 G2와 G3를 임상적 의미가 있는 재발로 정의하였다(Fig. 2). 재발 단계는 연구 기간 동안의 마지막 외래 내원 시의 임상양상을 기준으로 결정하였다.

수술 전 검사와 군날개의 각막침범크기 측정

모든 환자에서 수술 전후의 시력과 안압을 측정하고 전안부의 평가를 위한 세극등현미경검사와 유리체망막의 평가를 위한 안저검사를 시행하였다. 모든 대상환자에서 수술 전 병변 사진 및 수술 후 결과 사진을 촬영하였다. 수술 후 결과 사진은 연구 대상 기간 중 마지막 경과관찰 사진을 기준으로 하였다.

수술 전 병변 사진으로부터 Picture archiving & communication system (PACS, M-view 4.0)을 이용하여 군날개의 각막침범크기를 측정하였다. 군날개의 수평 및 수직 길이의 값을 M-view 4.0에서 촬영된 사진의 pixel값과 변환값(1 pixel=0.00346 mm)을 이용하여 계산하였다. 그리고 수평선과 수직선 사이의 각 θ 를 측정한 후 군날개의 모

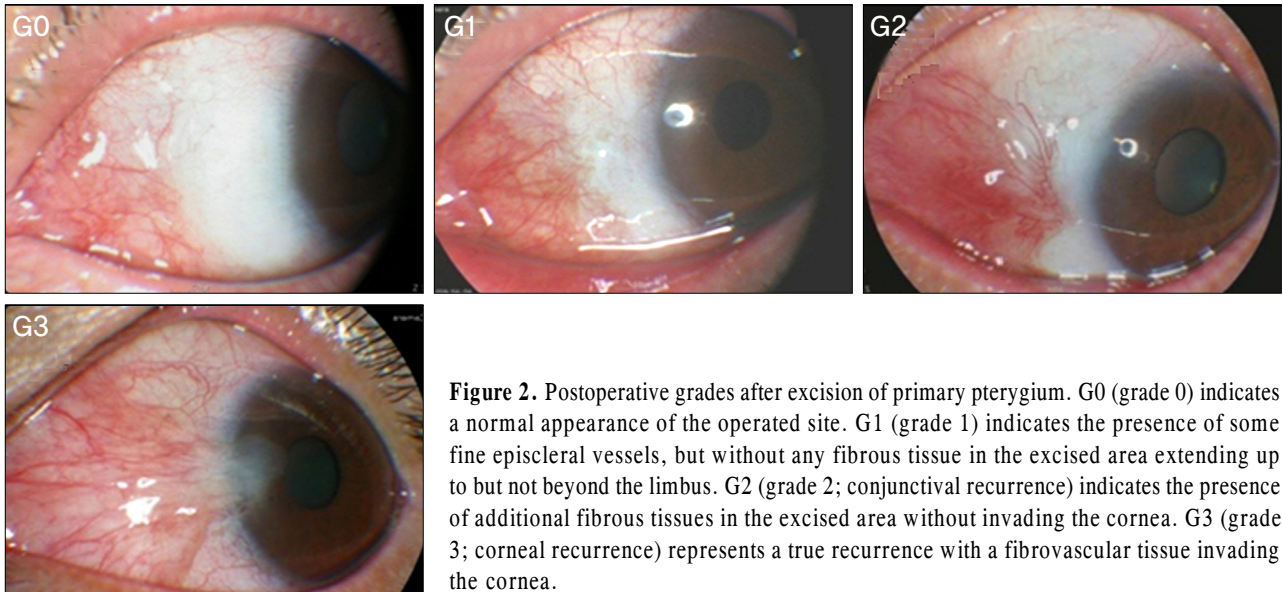


Figure 2. Postoperative grades after excision of primary pterygium. G0 (grade 0) indicates a normal appearance of the operated site. G1 (grade 1) indicates the presence of some fine episcleral vessels, but without any fibrous tissue in the excised area extending up to but not beyond the limbus. G2 (grade 2; conjunctival recurrence) indicates the presence of additional fibrous tissues in the excised area without invading the cornea. G3 (grade 3; corneal recurrence) represents a true recurrence with a fibrovascular tissue invading the cornea.

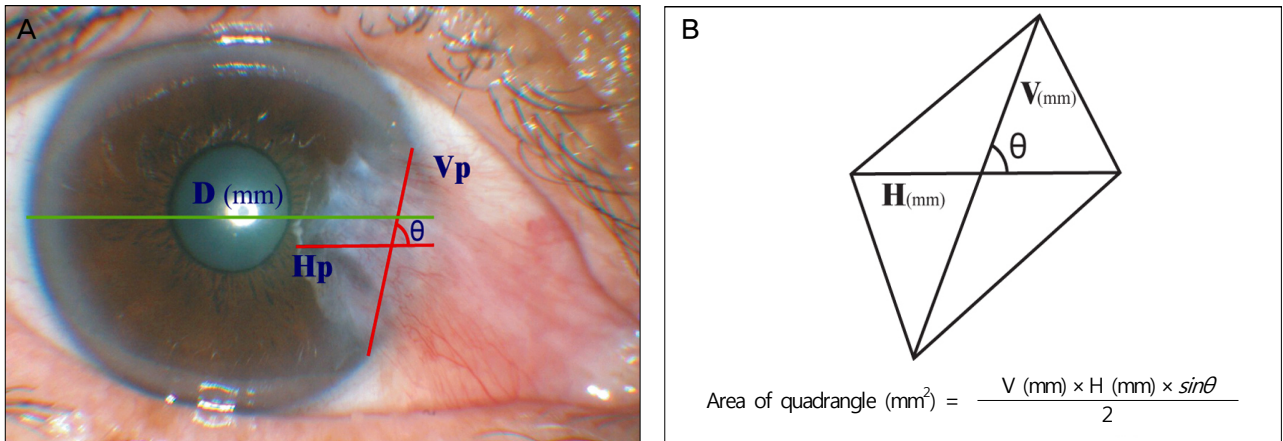


Figure 3. Pterygium size on M-view system with a mathematical formula of quadrangle. (A) Vp = vertical distance (pixel); Hp = horizontal distance (pixel); θ = angle between V & H; D = corneal diameter (mm). (B) A mathematical formula of quadrangle.

Table 2. Preoperative size of pterygium

Pterygium size	Mean \pm SD			Range	
	Group 1	Group 2	p-value*	Group 1	Group 2
Horizontal length (mm)	2.4 \pm 0.9	2.5 \pm 1.1	0.837	1.2-6.1	1.3-6.6
Vertical length (mm)	4.5 \pm 1.9	4.3 \pm 1.5	0.702	1.5-10.3	1.4-8.4
Area of corneal involvement (mm ²)	5.1 \pm 3.1	4.9 \pm 4.6	0.557	2.2-35.1	2.4-27.7

*Student *t*-test.

양을 사각형으로 가정하여 군날개의 각막침범크기를 산출하였다(Table 2, Fig. 3). 수술 전 군날개의 수평 길이와 수직 길이, 군날개의 각막침범크기에서 두 군 간의 유의한 차이는 없었다(Table 2).

$$\text{군날개의 각막침범크기(mm}^2\text{)} = \frac{\text{수직길이(mm)} \times \text{수평길이(mm)} \times \sin\theta}{2}$$

수술 방법

수술은 한 수술자에 의해 수술현미경하에서 시술되었다. 0.5% proparacaine (Alcaine[®], Alcon, USA)을 이용한 점안마취를 시행한 후, 제거할 부위를 gentian violet을 이용하여 표시하였다. 제거할 부위의 결막하로 2% 리도카인을 주입한 후 Micro iris scissors로 군날개의 몸체와 테논낭을

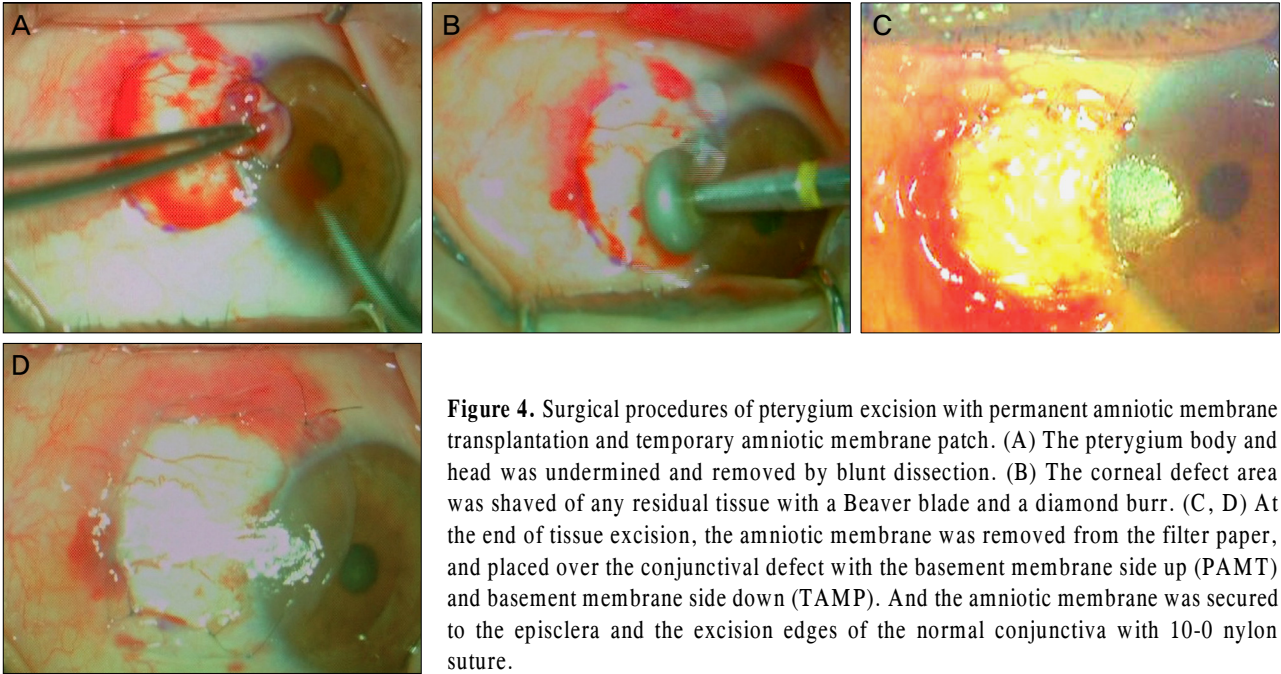


Figure 4. Surgical procedures of pterygium excision with permanent amniotic membrane transplantation and temporary amniotic membrane patch. (A) The pterygium body and head was undermined and removed by blunt dissection. (B) The corneal defect area was shaved of any residual tissue with a Beaver blade and a diamond burr. (C, D) At the end of tissue excision, the amniotic membrane was removed from the filter paper, and placed over the conjunctival defect with the basement membrane side up (PAMT) and basement membrane side down (TAMP). And the amniotic membrane was secured to the episclera and the excision edges of the normal conjunctiva with 10-0 nylon suture.

제거하였다(Fig. 4A). 그 후 각막표면 위로부터 군날개의 머리 부분을 Micro iris scissors를 이용하여 제거하고 노출된 공막과 각막 위의 잔여 섬유혈관조직을 Vannas scissors를 이용해 정리하였다. 그리고 Beaver blade를 이용하여 각막표면에 남아있는 섬유혈관조직을 보우만층까지 노출되도록 다듬고, Diamond burr를 사용하여 각막표면을 연마하였다(Fig. 4B). 수술 중 출혈부위는 최소한의 전기소작으로 지혈하였다. 1군의 경우 섬유혈관조직이 충분히 제거되고 상공막혈관이 완전히 노출되었으면 실온에 미리 놓아둔 양막을 노출 부위의 크기에 맞게 잘라서 노출된 공막 위에 기저막쪽이 위로 향하도록 놓은 뒤 10-0 나일론 봉합사로 단속 봉합하였다(Fig. 4C). 2군은 노출된 공막 위에 기저막쪽이 아래로 향하도록 양막을 놓은 뒤 10-0 나일론 봉합사로 연속 봉합하였다(Fig. 4D). 양막은 시판중인 동결보존양막 제품(AmniSite-Cornea®, Cryopreserved, Bioland Ltd., Korea)을 영하 40℃ 이하의 냉동고에 보관하였다가 사용하였다.

수술 후 처치와 경과관찰

수술 후 처치로는 이식된 양막의 안정화를 위하여 1일간은 압박안대를 시행하였고, 수술 후 2일째부터 2주까지 0.3% Tobramycin과 0.1% Dexamethasone 복합제제(Tobradex®, Alcon, USA)를 두 시간마다, 그리고 보존제가 없는 0.3% Gatifloxacin (Gatiflo®, Handok, Korea)를 하루 4회 점안하였다. 상피가 재생된 후에는 0.1% Fluorometholone acetate (Flarex®, Alcon, USA)와 0.1% Sodium hyaluronate (Hyalain®,

Santen, Japan)를 첫 1개월 동안 하루 4번 점안하였고 다음 3개월 동안은 월 1회씩 점안 횟수를 줄였다. 추적관찰은 수술 후 1개월까지는 매 1주마다, 그 이후로는 1개월 간격으로 하였다. 4개월 이후에는 매 3개월마다 정기적 경과관찰을 권하였다.

통계적 분석

재발하지 않은 경우와 재발한 경우에서 1군과 2군을 각각 비교하여 성별과 나이, 수술 전 분류, 군날개의 크기 특성, 상피재생완료일 등의 차이가 있는지를 Student *t*-test와 χ^2 -test, Fisher's exact test, Linear by linear association을 이용하여 분석하였다. 또한 성별, 나이, 수술 전 분류, 군날개의 수평·수직 길이 및 각막침범크기, 상피재생완료일 등이 재발에 미치는 영향인자로서의 유의성이 있는지를 Cox 비례위험 생존 회귀분석(Cox proportional hazards survival regression analysis)을 이용하여 분석하였다. Kaplan-Meier 생존분석을 이용해 각 군의 수술 성공(G0와 G1)의 누적성공률을 구하였다. 자료의 통계처리는 SPSS 통계프로그램 version 18.0을 이용하였으며, *p* 값이 0.05 미만인 경우를 통계적인 의의가 있는 것으로 간주하였다.

결 과

수술 후 재발률 비교

1군(66안)과 2군(73안)에 대하여 수술 전 군날개의 분

Table 3. Surgical outcomes of permanent amniotic membrane transplantation and temporary amniotic membrane patch after excision of primary pterygium

Outcome parameter	No. of eyes (%)		p-value*
	Group 1	Group 2	
Preoperative grading of pterygium			0.19
T1	0/66 (0.0)	2/73 (2.7)	
T2	32/66 (48.5)	42/73 (57.6)	
T3	34/66 (51.5)	29/73 (39.7)	
Grading of final appearance			0.21
G0	58/66 (87.9)	58/73 (79.5)	
G1	4/66 (6.1)	9/73 (12.3)	
G2	3/66 (4.5)	4/73 (5.5)	
G3	1/66 (1.5)	2/73 (2.7)	
Recurrence rate			
Only Grade 3	1/66 (1.5)	2/73 (2.7)	0.53
Grades 2 & 3	4/66 (6.1)	6/73 (8.2)	0.62 [†]
Complications			
Postoperative IOP elevation (≥ 21 mm Hg)	5/66 (7.6)	8/73 (11.0)	0.57 [†]
Pyogenic granuloma	0	0	
Microbial keratitis	0	0	
Inclusion cysts	0	0	
Scleral melt	0	0	
Dellen	0	0	
Persistent epithelial defect	0	0	
Recurrent corneal erosion	0	0	
Delayed epithelial healing (≥ 3 weeks)	0/66 (0.0)	1/73 (1.4)	1.00

IOP = intraocular pressure.

*Fisher's exact test; [†] χ^2 -test.

류는 1, 2군별로 각 T1이 0/2안, T2가 32/42안, T3가 34/29안이었으며 두 군 간에 통계적 유의한 차이는 보이지 않았다($p=0.19$, Fisher's exact test). 수술 후 분류는 1, 2군별로 G0가 58/58안(87.9%/79.5%), G1이 4/9안(6.1%/12.3%), G2가 3/4안(4.5%/5.5%), G3가 1/2안(1.5%/2.7%)이었으며 두 군 간에 통계적 유의한 차이는 보이지 않았다($p=0.21$, Fisher's exact test). 임상적으로 의미 있는 G2 이상의 재발률은 1군 6.1% (4/66안), 2군 8.2% (6/73안)이었다($p=0.62$, χ^2 -test)(Table 3). 수술 전 분류가 T1인 군에서는 두 군 모두 재발이 없었으며, T2에서는 G3로의 재발이 1군은 1안(1/32안; 3%), 2군은 2안(2/42안; 4.8%)이 있었으며($p=0.41$, Fisher's exact test), T3에서 G2로의 재발은 각 3안(3/34안; 8.8%), 4안(4/29안; 13.8%)이 발생하였다($p=0.75$, Fisher's exact test)(Fig. 5).

합병증 비교

수술 후 합병증으로 21 mmHg 이상으로 안압이 상승하여 안압하강제의 사용이 필요했던 경우가 1군은 5안(7.5%), 2군은 8안(11.0%)이었으며($p=0.57$, χ^2 -test), 점안 스테로이드제 중단 및 약물치료 후 모든 경우에서 안

압은 정상화되었다. 2군에서 3주 이상의 각막상피재생지연을 보인 1안 외에는 두 군 모두에서 감염이나 육아종 등의 심각한 합병증은 관찰되지 않았다(Table 3).

상피재생완료일 비교

수술 후 상피화 완성에 걸린 시간을 살펴 본 결과, 재발하지 않은 경우에서 1군은 평균 10.2 ± 2.7 일이고 2군은 평균 11.4 ± 5.5 일로 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았으며($p=0.88$, Student t -test), 재발한 경우에서 1군은 평균 10.8 ± 2.2 일이고 2군은 평균 9.8 ± 2.8 일로 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다($p=0.75$, Student t -test)(Table 4).

재발영향인자의 비교

재발하지 않은 경우(G0와 G1)에서 두 군 간에 환자의 성별과 나이, 수술 전 분류, 수술 전 군날개의 수평 길이와 수직 길이, 군날개의 각막침범크기, 상피재생완료일 등에 따른 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다. 재발한 경우(G2와 G3)에서도 두 군 간의 특성 차이 비교에서 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다(Table 4).

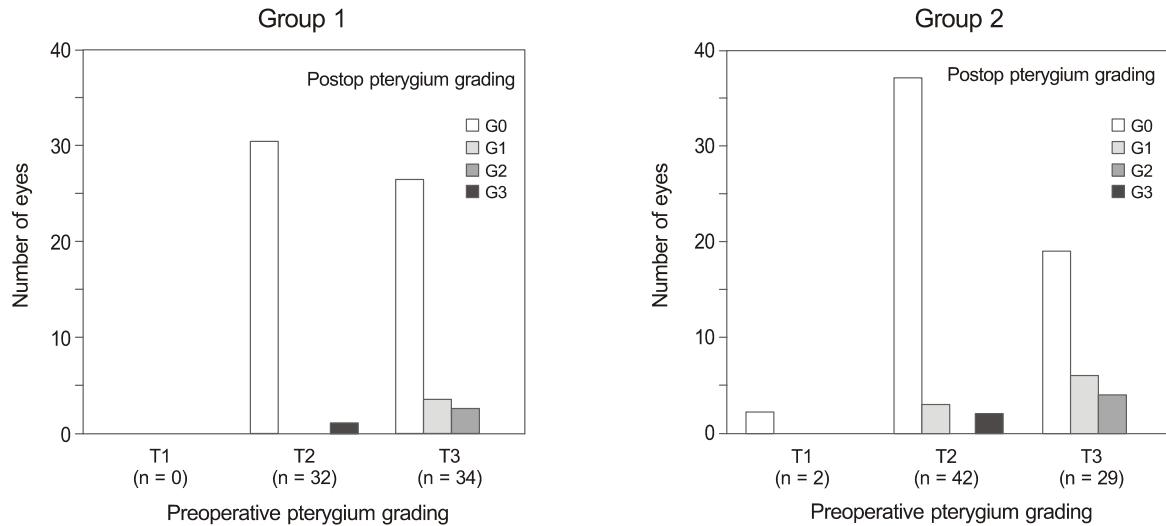


Figure 5. Incidence of each postoperative pterygium grades based on the preoperative pterygium grades. In group 1, there were clinically significant G2 and G3 recurrence-occurred eyes in T2 and T3 groups; 1 eye (3% ; 1/32 eyes) of G3 recurrence was observed in T2 group; 3 eyes (9% ; 3/34 eyes) of G2 recurrence were observed in T3 group. In group 2, no postoperative recurrence was observed in preoperative T1 group. But, there were clinically significant G2 and G3 recurrence-occurred eyes in T2 and T3 groups; 2 eyes (4.8% ; 2/42 eyes) of G3 recurrence were observed in T2 group; 4 eyes (13.8% ; 4/29 eyes) of G2 recurrence were observed in T3 group.

Table 4. Comparison of characteristics of the non-recurrent cases and the recurrent cases between two groups

Parameter	G0 + G1			G2 + G3		
	Group 1 (n = 62)	Group 2 (n = 67)	p-value*	Group 1 (n = 4)	Group 2 (n = 6)	p-value*
Gender (M/F)	22/40	23/44	0.55 [†]	3/1	2/4	0.52 [‡]
Age (yr)	55.4 ± 10.1	52.8 ± 9.5	0.18	51.5 ± 9.9	53.2 ± 11.1	0.23
Preoperative grade						
T1/T2/T3	0/31/31	2/41/24	0.13 [§]	0/1/3	0/1/5	0.99 [§]
Pterygium parameter						
Horizontal length (mm)	2.1 ± 1.4	2.2 ± 1.2	0.73	2.0 ± 1.5	2.1 ± 1.1	0.69
Vertical length (mm)	4.3 ± 1.3	4.2 ± 1.5	0.61	4.4 ± 1.7	4.2 ± 1.2	0.52
Area of corneal involvement (mm ²)	5.0 ± 3.9	4.9 ± 4.7	0.85	4.8 ± 3.2	4.6 ± 4.2	0.73
Epithelial healing time (day)	10.2 ± 2.7	11.4 ± 5.5	0.88	10.8 ± 2.2	9.8 ± 2.8	0.75

Values are presented as number or mean ± SD.

*Student *t*-test; [†] χ^2 -test; [‡]Fisher's exact test; [§]Linear by linear association.

Table 5. Risk factors influencing a recurrence of pterygium (G2 + G3) after surgery in relation to preoperative parameter

Parameter	Group 1			Group 2		
	Odd ratio	95% CI	p-value*	Odd ratio	95% CI	p-value*
Gender (Female)	0.09	0.04-2.23	0.14	0.65	0.11-3.91	0.64
Age (yr)	0.93	0.82-1.05	0.27	0.99	0.89-1.10	0.90
Preoperative grading of pterygium (T2 vs. T3)						
T3	5.06	0.35-73.05	0.23	4.12	0.65-26.04	0.13
Pterygium parameter						
Horizontal length (mm)	1.07	0.06-10.40	0.58	0.64	0.05-8.01	0.73
Vertical length (mm)	1.76	0.49-6.40	0.39	1.18	0.36-3.85	0.79
Area of corneal involvement (mm ²)	0.77	0.20-2.93	0.77	1.04	0.47-2.30	0.92
Epithelial healing time (day)	1.17	0.69-1.96	0.57	0.93	0.69-1.26	0.65

*p-value from the Cox proportional hazards survival regression analysis.

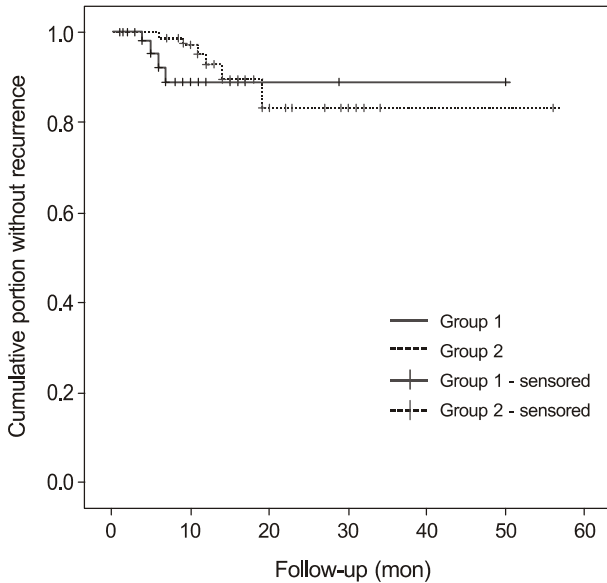


Figure 6. Kaplan-Meier survival analysis showing the cumulative proportion without recurrence following the permanent amniotic membrane transplantation and temporary amniotic membrane patch with the excision of primary pterygium. This survival curve indicates that the estimated recurrence-free (G0 & G1) rate at postoperative 24 months were 88% in group 1 and 83% in group 2. No statistical differences were found between two groups ($p = 0.205$, log rank test).

재발에 영향을 미치는 유의한 인자가 있는지 알아보기 위해 Cox 비례위험 생존 회귀분석을 시행하였다. 수술 후 재발한 경우(G2와 G3)에 대하여 1군과 2군에서 환자의 성별과 나이, 수술 전 분류, 수술 전 군날개의 수평 길이와 수직 길이, 군날개의 각막침범크기, 상피재생완료일 등을 비교해 보았으나 두 군 모두 통계적으로 유의한 위험인자는 확인되지 않았다(Table 5).

수술성공의 누적생존율

수술의 성공(G0와 G1)에 대한 24개월까지의 Kaplan-Meier 생존분석을 이용한 누적성공률을 비교해 본 결과는 1군은 88%, 2군은 83%이었다. Log rank test상 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.205$)(Fig. 6).

고 찰

군날개의 발생과 관련하여 자외선 노출이 주요 원인으로 생각되어 왔으며,¹²⁻¹⁶ 최근에는 활발한 분자유전학적 연구와 더불어 혈관신생과 세포증식에 관련되는 유전자나 단백질 또는 성장인자들의 증가 등이 원인으로 알려지고 있다.^{17,18} 자외선과 관련된 산화 스트레스가 DNA 손상을 일

키고 이로 인해 상피세포층의 표층에 비해 바닥 쪽에서 더 많은 p53이 발현되는 것과¹⁹ 만성적인 자외선 조사에 의해 윤부줄기세포가 유전적으로 변형되어 각막과 공막 사이의 장벽기능이 파괴됨으로써 각막이 결막화되는 것이 병인으로 설명되고 있다.²⁰ 그 외 군날개 상피세포에서 비정상적인 MMP의 발현, 창상치유와 관련된 IL 계열의 다양한 사이토카인의 발현 및 EGF, VEGF, TGF- β 등을 포함하는 성장인자와의 관련성 등이 보고되었다.²¹⁻²³ 이 중 VEGF는 염증이나 자외선 조사와 같은 해로운 자극에 대한 반응으로 각막 섬유모세포에서 생성되며, 군날개 상피세포에서 증가되어 있고, 수술 후 군날개 재발과도 상관관계가 있는 것이 밝혀졌다.²⁴

이러한 군날개의 증식성으로 인하여 군날개를 제거할 때 단순 절제만 시행할 경우 조직이 다시 증식하여 재발하게 된다. 재발한 군날개는 안구표면의 불규칙으로 인해 불편감을 초래하고, 염증성 변화로 인한 주위조직과의 유착과 안구운동장애를 유발하여 복시를 초래할 수도 있으며, 과도한 충혈로 미용상의 문제도 초래한다.¹ 따라서 이러한 재발을 초래하지 않기 위한 다양한 수술 방법들이 제시되었다. 군날개 수술에서 결막이식술은 Barraquer et al²⁵에 의해 소개된 이후 여러 연구에서 0-14%의 낮은 재발률을 보이는 좋은 수술로 보고되고 있으며,²⁶⁻²⁸ 이식된 윤부 결막조직이 섬유혈관조직의 증식을 차단하는 방어벽 역할을 하기 때문인 것으로 여겨진다.²⁹ 하지만 결막이식술은 공여 결막 부위에 추후 녹내장 병발에 따른 섬유주절제술 시행의 어려움을 초래할 수 있으며,³⁰ 수술 후 봉합사로 인한 환자의 불편감과 공여부위의 섬유화, 태눈낭의 육아종, 봉입체 낭포 등의 문제점을 내포하고 있다.⁹ 이러한 결막이식술의 단점을 보완하기 위해 양막을 이용한 이식술이 연구되었다. 양막의 기저막은 type 4 collagen과 laminin 성분을 포함하고 있어 상피세포의 이동과 증식·분화를 촉진하게 되며, 다양한 성장인자와 단백질 분해효소저해소를 함유하고 있어 세포의 고사를 억제하는 것으로 알려져 있다.^{1,7,31,32} 궁극적으로 양막이식술은 섬유모세포의 증식과 분화를 억제하여 결막의 섬유화와 반흔형성을 줄이는 긍정적인 효과로 인해 군날개절제술에 도입되어 사용되었다.

양막이식술을 시행하는 방법은 양막의 기저막이 위로 향하도록 하여 결막상피가 양막 위로 자라 들어오게 하는 영구적 이식법과 양막의 기저막이 아래로 향하게 하여 일시적으로 양막을 부착시키는 방법으로 나눈다. 본 연구는 두 가지 수술 방법을 한 명의 수술자에 의해 시행하고 재발률과 임상성적을 비교하여 그 유용성을 알아보는 연구로 저자들이 아는 바로는 아직 국내외 문헌보고가 없는 실정이다.

Table 6. Recurrence rates of amniotic membrane transplantation after excision of primary pterygium in recent reports

Study	AMT type	Recurrence rate (%) [*]	No. of eyes	Follow up (mon) [*]	
				Mean \pm SD	Range
This study, Group 1	BM side up	6.1	66	11.8 \pm 6.7	6-56
This study, Group 2	BM side down	8.2	73	15.5 \pm 8.0	9-56
Prabhasawat et al. ⁷	BM side up	32.6	46	10.4 \pm 6.6	2.5-28
Solomon et al. ¹	BM side up	9.1 [†]	33	12.8 \pm 4.3	6.1-23.6
Luanratanakorn et al. ¹⁰	BM side up	56.1	148	6 [‡]	
Küçükerdönmez et al. ¹¹	BM side up	25.9	27	12.9 \pm 1.8	10-16

AMT = amniotic membrane transplantation; BM = basement membrane.

^{*}Final appearance was graded according to the grading system (G0 to G3) reported by Prabhasawat et al.⁷ and overall recurrence rate was defined as G2 and G3; [†]Intraoperatively, local triamcinolone acetonide injections (10 to 16 mg in total) were given along the edges of the excised conjunctiva at the end of tissue excision; [‡]The recurrence rate of the study was evaluated at postoperative 6 months.

타 연구와의 성적 및 재발률의 비교에서 재발의 정의는 중요한 요소로 작용할 것으로 생각된다. 본 연구에서는 외관 문제를 중요하게 고려하여 Prabhasawat et al.⁷의 수술 후 분류를 기준으로 G2 및 G3 모두를 재발로 정의하였다. G2와 G3를 재발로 보았을 때 Table 6에서 보는 바와 같이 타 연구에서의 양막이식술 후 재발률인 9.1-56.1%^{1,7,10,11}와 비교하여 상대적으로 낮은 1군 6.1% (4/66안), 2군 8.2% (6/73안)의 재발률을 보였다. 특히 본 연구에서 일시 양막이식술을 시행한 2군의 경우에도 Table 6에서의 영구 양막이식술을 시행한 다른 연구의 성적보다 우수한 것으로 나타났다. 이와 같은 결과 도출의 원인을 살펴보면 비교된 연구들에서는 군날개를 제거할 때 단순히 blade를 이용하여 섬유혈관조직의 제거만을 시행했지만, 본 연구에서는 각막표면에 남아있는 섬유혈관조직을 보우만층까지 노출되도록 Beaver blade를 이용하여 다듬었을 뿐만 아니라 Diamond burr를 사용하여 각막표면을 매끈하게 연마한 효과 등이 작용하였을 것으로 생각된다. 또한 결막 절제 비측 부위를 10-0 나일론으로 상공막에 촘촘히 봉합하여 결막과 상공막 사이에 섬유혈관 조직이 자라날 공간이나 움직임이 생기지 않도록 노력한 것도 좋은 수술 성적에 기여하였을 것으로 생각된다. 즉 군날개 수술 후 재발을 줄이는 데에는 세심하고 정확한 수술을 통해 깨끗하고 매끈한 안구 표면을 수술 종료 당시 바로 확보하도록 노력하는 것이 무엇보다도 중요함을 알 수 있었다.

수술 후 군날개의 재발에는 수술 방법 자체 이외에도 수술 전 인자와 수술 후 관리 등의 요소가 영향을 미칠 수 있다. 본 연구에서는 재발하지 않은 경우와 재발한 경우의 수술 전 두 군의 특성을 조사하여 수술 후 재발과의 상관성을 조사한 결과, 성별과 나이, 수술 전 분류, 군날개의 수평 길이와 수직 길이, 군날개의 각막침범크기, 수술 후 상피재생 완료일 모두 수술 후 재발과 관련하여 통계적 유의한 상관성을 보이지 않았다. 그 외에도 수술 후 상처관리를 위한 환자의 안정, 약물 치료의 순응도, 환경에 따른 자외선 노출

및 건조증의 정도 등^{33,34}이 재발 요인으로 작용했을 것으로 생각되며, 추후 재발한 증례가 좀 더 늘어나면 이에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

군날개 상피세포에 증가되어 있는 창상치유와 관계된 사이토카인 등이 군날개의 재발에 중요한 역할을 한다는 점³⁵⁻³⁷이 밝혀져 있다. 군날개가 큰 경우 수술 후 재발에 관여하는 성장인자의 발현이 많을 것이라 가설 아래 본 연구에서는 군날개의 각막 위 침범영역의 크기가 재발에 미치는 영향을 알아보는 분석을 하였다. 군날개의 수평 길이와 수직 길이, 군날개의 각막침범크기를 측정하여 재발률을 비교해 본 결과, 이러한 인자들과 재발의 발생 간에 유의한 상관관계가 확인되지 않았다. 수술 전 군날개의 분류에서 1, 2군별로 각 T1이 0/2안, T2가 32/42안, T3가 34/29안으로 1군의 경우 2군에 비해 T3안의 비율이(1군은 34/66안으로 51.5%, 2군은 29/73안으로 39.7%) 더 높게 포함되어 있어서 수술 후 재발 경우가 1군에서 많을 것으로 예상했으나 오히려 1군의 경우 통계적으로 유의성은 없었으나 상대적으로 낮은 재발률(1군 6.1%, 2군 8.2%)을 보였다. 본 연구에서 군날개의 각막 위 침범크기가 재발에 미치는 결과와 1, 2군의 수술 전 분류 특성을 종합하여 생각해 볼 때 외관상으로 보이는 군날개의 특성보다는 군날개 내부의 성장인자가 재발에 미치는 영향이 더욱 많을 것으로 여겨진다. 따라서 수술 전 요소 중 분류 정도와 각막침범 크기 특성을 병합하였을 때 수술 후 재발에 미치는 영향을 알아보는 연구를 고안하여 진행한다면 임상적 의의가 더 있을 것으로 생각된다.

수술 후 상피화 완성에 걸린 시간은 재발하지 않은 경우에서 1군의 경우 평균 10.2 \pm 2.7일이고 2군은 평균 11.4 \pm 5.5일로 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았고, 재발한 경우에는 1군의 경우 평균 10.8 \pm 2.2일이고 2군은 평균 9.8 \pm 2.8일로 이 또한 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다. 양막이식술에서 이식된 양막의 기저막 부분은 상피세포의 증식과 분화를 촉진시키고 바닥쪽 상피세포의

부착을 강화하며 상피세포 자멸사를 억제하는 효과를³⁶ 나타내어 임상적으로 두 군 모두 빠른 상피재생을 이루었다고 생각된다. 양막의 기저막이 위로 향하는 영구양막이식술과 아래로 향하는 일시양막이식술을 비교해 보았을 때, 상피화에 걸리는 시간이 통계적으로 차이를 보이지 않는 점에서 양막의 접착면에 따른 양막 위 또는 아래의 세포 재생에는 차이가 없는 것으로 생각된다. 이는 Ye et al³⁸의 일시양막이식술에서 재발을 줄이는 기전을 규명한 연구에서 밝혀진 바와 같이, 이식된 일시 양막에 의해 일반적인 양막의 효과를 나타냄과 동시에 양막의 제거에 따른 창상 부위의 염증세포 감소 효과는 첫 3일 안에 최대로 나타난다는 결과에 따라 일시양막이식술에서도 영구양막이식술과 유사한 상피재생일을 보인 것으로 판단된다.

양막이식술 후 발생하는 합병증으로 보고된 것은 각막상피재생 지연과 반복각막집괴름증, 감염, 공막염, 화농육아종, 봉입낭, 안압상승 등이 있다.^{1,7,39} 본 연구에서는 안압상승이 1군에서는 5안, 2군에서는 8안이 관찰되었고, 두 군의 유의한 차이는 보이지 않았다. 수술 후 안압상승은 점안 스테로이드제로 인한 것이며 약제의 중단과 점안 안압하강제 치료로 정상화되었다. 또한 2군의 경우 1안에서 각막상피재생지연이 관찰되었는데 추가적인 합병증 없이 치유되었으며 그 외 두 군 모두에서 심각한 합병증은 보이지 않았다.

본 연구에서 성별과 나이, 수술 전 분류, 군날개의 수평 길이와 수직 길이, 군날개의 각막침범크기, 수술 후 상피재생완료일 등에 대하여 재발에 영향을 미치는 유의한 인자를 알아보는 조사를 시행하였는데 두 군 모두에서 재발에 영향을 미치는 통계적으로 유의한 인자는 나오지 않았다. 전체 안 중에서 각 군별로 재발이 일어난 경우의 수가 적어서 이에 대한 결과 해석의 임상적 의미가 높다고 볼 수 없으며, 향후 더 많은 대상 안에 대한 장기간의 경과 관찰을 통해 보다 많은 재발의 경우가 포함된다면 좀 더 의미 있는 재발 유의인자 분석이 가능할 것이다. 하지만 Tan et al³은 공막노출법으로 수술한 경우에 수술 전의 군날개 조직의 두께가 두꺼울수록 수술 후의 재발률이 증가한다고 하였으며, 군날개 조직의 두께는 수술 전 분류의 등급이 높을수록 두꺼워지는 경향이 있다고 가정해 볼 때 궁극적으로 수술 전 높은 등급은 수술 후 높은 재발의 가능성으로 연결된다고 유추된다. 이러한 가정을 참고하였을 때 본 연구에서 두 군 간의 재발률에 차이를 보이지는 않았지만 수술 전 분류에서 T3였던 안이 상대적으로 1군에 많이 포함된 점을 고려하면 영구양막이식술이 일시양막이식술에 비해 다소 군날개의 재발률을 더 낮추는 경향이 있지 않나 생각되었으나 통계적 차이가 뒷받침되지 않아서 이와 같은 결론을 도출할 수는 없었다.

수술의 성공을 G0과 G1로 정의하여 Kaplan-Meier 누적 성공률을 구한 결과 24개월째에 1군 0.88 ± 0.05 , 2군 0.83 ± 0.08 이었으며, 통계적 유의한 차이는 없었다. Küçükerdönmez et al¹¹은 원발군날개에서 자가결막이식술(28안)과 영구양막이식술(27안)을 시행한 후 16개월째의 누적생존율을 각 0.90과 0.65로 보고하였으며, 본 연구에서의 두 군의 결과는 그들의 영구양막이식술 누적생존율¹¹보다는 상당히 높으며, 거의 자가결막이식술에 버금가는 수준의 누적생존율을 보였다. 그리고 Prabhasawat et al⁷은 원발군날개에서 영구양막이식술과 자가결막이식술을 비교한 연구에서 각 10.9%와 2.6%의 각막재발률을 보고하였으며, 본 연구에서는 1군 1.5%와 2군 2.7%의 각막재발률을 보여 본 연구의 결과가 그들의 영구양막이식술 결과보다 우수하며 자가결막이식술 결과에 버금가는 정도임을 알 수 있었다. 이와 같은 본 연구의 우수한 결과는 수술 시에 섬유혈관 조직의 세심한 제거와 아울러 양막을 통한 매끈한 안구 표면의 확보, 수술 후 빠른 상피재생을 위한 노력, 창상 치유를 위한 환자의 안정을 강조하는 교육 및 환자의 약제 사용 순응도 등이 복합적으로 기여하여 획득된 것으로 판단된다.

본 연구에서는 2군의 평균 경과 관찰기간(15.5 ± 8.0 개월)이 1군(11.8 ± 6.7 개월)보다 통계적으로 유의하게 길었다는 점 때문에 영구양막이식술이 일시양막이식술에 비해 군날개의 재발률을 낮추는 경향이 더 있는 것으로 해석하기에는 다소 한계가 있는 것으로 여겨지며, 수술 후 24개월이라는 특정 시점에서의 두 군의 누적 성공률을 비교하였다는 점을 고려하여 해석하여야 할 것으로 판단된다. 그 외 본 연구의 제한점으로는 자외선 노출 정도에 대한 분석이 없는 점과 눈꺼풀 염증의 동반 유무와 정도, 안구건조증의 정도 등에 대한 분석을 하지 못하였다는 점, 시기별로 양막이식술이 편향되어 영구양막이식술의 경과 관찰 기간이 짧은 점, 일시양막이식술에 대한 다른 비교할 연구가 부족한 점 등을 들 수 있다.

따라서 본 연구에서 각 군에서 재발한 환자들의 수가 적어 저자들이 알아보고자 한 두 수술법의 재발에 미치는 영향과 위험인자 분석은 향후 보다 많은 증례와 충분한 경과 관찰 기간을 가진 대상을 통한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다. 또한 군날개의 병인과 재발에서 윤부 줄기세포의 자외선에 의한 손상을 규명하기 위한 조직학적 연구도 중요할 것으로 생각된다.

결론적으로, 본 연구에서 T3안이 1군에 상대적으로 많이 포함된 점을 고려할 때 영구양막이식술이 일시양막이식술에 비해 군날개의 재발률을 다소 낮추는 경향을 보였으나, 두 군 간의 임상적 재발의 통계적 유의한 차이는 확인되지 않았다. 그리고 본 연구에서 적용된 원발군날개에 대한 영

구양막이식술과 일시양막이식술은 다른 연구들의 재발률 9.1-56.1%에 비해 두 군 모두 상대적으로 우수한 임상성적과 낮은 재발률(6.1-8.2%)을 보였다. 따라서 두 방법 모두 원발군날개의 치료에 있어 심각한 합병증 없이 낮은 재발률을 기대할 수 있는 유용한 방법이라고 생각한다.

참고문헌

- 1) Solomon A, Pires RT, Tseng SC. Amniotic membrane transplantation after extensive removal of primary and recurrent pterygia. *Ophthalmology* 2001;108:449-60.
- 2) Verma N, Garap JA, Maris R, Kerek A. Intraoperative use of mitomycin C in the treatment of recurrent pterygium. *P N G Med J* 1998;41:37-42.
- 3) Tan DT, Chee SP, Dear KB, Lim AS. Effect of pterygium morphology on pterygium recurrence in a controlled trial comparing conjunctival autografting with bare sclera excision. *Arch Ophthalmol* 1997;115:1235-40.
- 4) Riordan-Eva P, Kielhorn I, Ficker LA, et al. Conjunctival autografting in the surgical management of pterygium. *Eye (Lond)* 1993;7(Pt 5):634-8.
- 5) Panda A, Das GK, Tuli SW, Kumar A. Randomized trial of intraoperative mitomycin C in surgery for pterygium. *Am J Ophthalmol* 1998;125:59-63.
- 6) Chen PP, Ariyasu RG, Kaza V, et al. A randomized trial comparing mitomycin C and conjunctival autograft after excision of primary pterygium. *Am J Ophthalmol* 1995;120:151-60.
- 7) Prabhawat P, Barton K, Burkett G, Tseng SC. Comparison of conjunctival autografts, amniotic membrane grafts, and primary closure for pterygium excision. *Ophthalmology* 1997;104:974-85.
- 8) Cho JW, Chung SH, Seo KY, Kim EK. Conjunctival mini-flap technique and conjunctival autotransplantation in pterygium surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005;46:1471-7.
- 9) Allan BD, Short P, Crawford GJ, et al. Pterygium excision with conjunctival autografting: an effective and safe technique. *Br J Ophthalmol* 1993;77:698-701.
- 10) Luanratanakorn P, Ratanapakorn T, Suwan-Apichon O, Chuck RS. Randomised controlled study of conjunctival autograft versus amniotic membrane graft in pterygium excision. *Br J Ophthalmol* 2006;90:1476-80.
- 11) Küçükdönmez C, Akova YA, Altınörs DD. Comparison of conjunctival autograft with amniotic membrane transplantation for pterygium surgery: surgical and cosmetic outcome. *Cornea* 2007;26:407-13.
- 12) Solomon AS. Pterygium. *Br J Ophthalmol* 2006;90:665-6.
- 13) Taylor HR. Aetiology of climatic droplet keratopathy and pterygium. *Br J Ophthalmol* 1980;64:154-63.
- 14) Taylor HR, West S, Muñoz B, et al. The long-term effects of visible light on the eye. *Arch Ophthalmol* 1992;110:99-104.
- 15) Coroneo MT. Pterygium as an early indicator of ultraviolet insolation: a hypothesis. *Br J Ophthalmol* 1993;77:734-9.
- 16) Threlfall TJ, English DR. Sun exposure and pterygium of the eye: a dose-response curve. *Am J Ophthalmol* 1999;128:280-7.
- 17) Dushku N, John MK, Schultz GS, Reid TW. Pterygia pathogenesis: corneal invasion by matrix metalloproteinase expressing altered limbal epithelial basal cells. *Arch Ophthalmol* 2001;119:695-706.
- 18) Bradley JC, Yang W, Bradley RH, et al. The science of pterygia. *Br J Ophthalmol* 2010;94:815-20.
- 19) Dushku N, Reid TW. P53 expression in altered limbal basal cells of pingueculae, pterygia, and limbal tumors. *Curr Eye Res* 1997;16:1179-92.
- 20) Kwok LS, Coroneo MT. A model for pterygium formation. *Cornea* 1994;13:219-24.
- 21) Yang SF, Lin CY, Yang PY, et al. Increased expression of gelatinase (MMP-2 and MMP-9) in pterygia and pterygium fibroblasts with disease progression and activation of protein kinase C. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2009;50:4588-96.
- 22) Kria L, Ohira A, Amemiya T. Immunohistochemical localization of basic fibroblast growth factor, platelet derived growth factor, transforming growth factor-beta and tumor necrosis factor-alpha in the pterygium. *Acta Histochem* 1996;98:195-201.
- 23) Kria L, Ohira A, Amemiya T. Growth factors in cultured pterygium fibroblasts: immunohistochemical and ELISA analysis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1998;236:702-8.
- 24) Lee DH, Cho HJ, Kim JT, et al. Expression of vascular endothelial growth factor and inducible nitric oxide synthase in pterygia. *Cornea* 2001;20:738-42.
- 25) Barraquer JI, Binder PS, Buxton JN. Etiology and treatment of pterygium. In: Symposium on Medical and Surgical Diseases of the Cornea. Transactions of the New Orleans Academy of Ophthalmology. St. Louis: Mosby, 1980;167-78.
- 26) Kim CH, Lee JK, Park DJ. Recurrence rates of amniotic membrane transplantation, conjunctival autograft and conjunctivolumbal autograft in primary pterygium. *J Korean Ophthalmol Soc* 2009;50:1780-8.
- 27) Ozer A, Yildirim N, Erol N, Yurdakul S. Long-term results of bare sclera, limbal-conjunctival autograft and amniotic membrane graft techniques in primary pterygium excisions. *Ophthalmologica* 2009;223:269-73.
- 28) Kenyon KR, Tseng SC. Limbal autograft transplantation for ocular surface disorders. *Ophthalmology* 1989;96:709-22.
- 29) Al Fayed MF. Limbal versus conjunctival autograft transplantation for advanced and recurrent pterygium. *Ophthalmology* 2002;109:1752-5.
- 30) Kwak DY, Bae MC, Lee JK, Park DJ. Pterygium surgery: Wide excision with conjunctivo-limbal autograft. *J Korean Ophthalmol Soc* 2008;49:205-12.
- 31) Ti SE, Tseng SC. Management of primary and recurrent pterygium using amniotic membrane transplantation. *Curr Opin Ophthalmol* 2002;13:204-12.
- 32) Ma DH, See LC, Hwang YS, Wang SF. Comparison of amniotic membrane graft alone or combined with intraoperative mitomycin C to prevent recurrence after excision of recurrent pterygia. *Cornea* 2005;24:141-50.
- 33) Mutlu FM, Sobaci G, Tatar T, Yildirim E. A comparative study of recurrent pterygium surgery: limbal conjunctival autograft transplantation versus mitomycin C with conjunctival flap. *Ophthalmology* 1999;106:817-21.
- 34) Ti SE, Chee SP, Dear KB, Tan DT. Analysis of variation in success rates in conjunctival autografting for primary and recurrent pterygium. *Br J Ophthalmol* 2000;84:385-9.
- 35) Boudreau N, Werb Z, Bissell MJ. Suppression of apoptosis by basement membrane requires three-dimensional tissue organ-

- ization and withdrawal from the cell cycle. Proc Natl Acad Sci U S A 1996;93:3509-13.
- 36) Detorakis ET, Zafiroopoulos A, Arvanitis DA, Spandidos DA. Detection of point mutations at codon 12 of K1-ras in ophthalmic pterygia. Eye (Lond) 2005;19:210-4.
- 37) Detorakis ET, Zaravinos A, Spandidos DA. Growth factor expression in ophthalmic pterygia and normal conjunctiva. Int J Mol Med 2010;25:513-6.
- 38) Ye J, Kook KH, Yao K. Temporary amniotic membrane patch for the treatment of primary pterygium: mechanisms of reducing the recurrence rate. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2006;244:583-8.
- 39) Fernandes M, Sangwan VS, Bansal AK, et al. Outcome of pterygium surgery: analysis over 14 years. Eye (Lond) 2005;19:1182-90.

=ABSTRACT=

Comparison of Permanent Amniotic Membrane Transplantation and Temporary Amniotic Membrane Patch after Primary Pterygium Excision

Hee Jun Kim, MD, Sang-Bumm Lee, MD, PhD

Department of Ophthalmology, Yeungnam University College of Medicine, Daegu, Korea

Purpose: To compare the clinical results, recurrence rates, and recurrence-related risk factors of permanent amniotic membrane transplantation (PAMT, group 1) and temporary amniotic membrane patch (TAMP, group 2) after excision of primary pterygium.

Methods: Recurrence grades were evaluated for 66 eyes (T1, T2, and T3; 0, 32, and 34 eyes, respectively) in group 1 and 73 eyes (T1, T2, and T3; 2, 42, and 29 eyes, respectively) in group 2. Surgical results were classified into surgical success (G0 or G1), conjunctival recurrence (G2), and corneal recurrence (G3). Recurrence rates were analyzed based on gender, age, Tan's preoperative grading system, horizontal and vertical length of the preoperative pterygium, the corneal involvement size of the preoperative pterygium, and epithelial healing time.

Results: In the postoperative grading, 3 eyes (4.5%) and 1 eye (1.5%) in group 1, and 4 eyes (5.5%) and 2 eyes (2.7%) in group 2 were graded as clinically recurrence-occurred G2 and G3, respectively. There was no statistically significant difference in recurrence-occurred G2 and G3 cases between the two groups ($p = 0.62$). No risk factors of clinically significant G2 and G3 recurrence were identified in either group by Cox proportional hazards survival regression analysis.

Conclusions: The results of the present study suggest that PAMT tends to lower the recurrence rate compared to TAMP because the PAMT group had more T3 eyes than the TAMP group, although the two groups showed no statistically significant difference in clinically significant recurrence after pterygium excision.

J Korean Ophthalmol Soc 2012;53(9):1236-1246

Key Words: Amniotic membrane, Permanent amniotic membrane transplantation, Primary pterygium, Recurrence rate, Temporary amniotic membrane patch

Address reprint requests to **Sang-Bumm Lee, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Yeungnam University Hospital
#170 Hyeonchung-ro, Nam-gu, Daegu 705-717, Korea
Tel: 82-53-620-3445, Fax: 82-53-626-5936, E-mail: sbummlee@ynu.ac.kr