

# 양안 각막이식에서 먼저 수술한 눈과 나중에 수술한 눈의 이식거부반응의 비교

황호식<sup>1</sup> · 김수영<sup>2</sup> · 김만수<sup>1</sup>

가톨릭대학교 의과대학 강남성모병원 안과학교실<sup>1</sup>, 가톨릭대학교 의과대학 의정부성모병원 안과학교실<sup>2</sup>

**목적** : 양안 각막이식에서 먼저 수술한 눈과 나중에 수술한 눈의 이식거부반응을 비교하고자 하였다.

**대상과 방법** : 1985년부터 2005년까지 한 술자에 의한 양안 각막이식 16명 32안에 대해 후향 분석을 하였다. 다양한 경과관찰 기간의 환자들을 분석하는데 Kaplan-Meier 생존분석을 이용하였다.

**결과** : 총16명의 나이는 평균 39.1세였다. 먼저 수술한 눈의 평균 경과관찰 기간은 89.8개월, 나중에 수술한 눈은 42.8개월이었으며 수술간격은 평균 47.0개월이었다. 양안 각막이식술의 적응증은 원추각막(37.5%), 각막이영양증(25.0%), 인공수정체 수포성각막병증(12.5%), 락모양각막병증(12.5%), 염증성 각막혼탁(12.5%) 순이었다. 거부반응은 먼저 수술한 눈에서 5안이 일어났으나 모두 회복되어 투명각막을 유지하였고 나중에 수술한 눈에서도 5안이 일어났으나 이중 2안이 회복하지 못하고 실패하였다. 거부반응에 대한 생존분석에서 양안에 유의한 차이가 없었으나 이식실패에 대한 생존분석에서 나중에 수술한 눈이 먼저 수술한 눈보다 유의하게 생존율이 떨어졌다. 최종 최대교정시력은 나중에 수술한 눈에서 0.5이상인 경우가 적고 0.1미만인 경우가 많은 경향이 있었다.

**결론** : 양안 각막이식에서 먼저 수술한 눈과 나중에 수술한 눈의 거부반응은 유의한 차이가 없었으나 이식실패는 나중에 수술한 눈에서 빈도가 높았으며 최종 최대교정시력도 나중에 수술한 눈에서 더 나쁜 경향을 보였다.

〈한안지 48(9):1189-1195, 2007〉

국내의 각막이식수술이 증가하면서 양안 각막이식의 경험도 늘어나고 있다. 양안 각막이식 후에 먼저 수술한 눈과 나중에 수술한 눈 중 어느 쪽이 이식거부반응이 많은지는 논란이 되고 있어 이에 대한 몇몇의 연구가 있었으나 아직 확실히 알려진 바는 없다. 나중에 수술한 눈의 임상결과가 불량한 이유로는 먼저 수술한 눈이 환자를 감작시켜서 나중에 수술한 눈의 이식 각막에 이식거부반응이 심하게 일어날 수 있으며 먼저 수술한 눈에서 성공적이지 못한 각막이식의 환자에게는 다른 쪽 눈의 각막이식이 주어지지 않는 선택의 오류가 있다. 반면에 나중에 수술한 눈이 양호한 이유로는 경험에 의해 환자가 나중에 수술한 눈을 더 잘 관리하며, 점

진적인 수술기술의 발달이 있었고, 성공적인 각막이식 후에 세포매개면역부전(impaired cell-mediated immunity)이 발생하고 상대적인 무반응(anergy)상태가 존재하여 나중에 수술한 눈의 생존을 촉진한다. 또한 나중에 수술한 눈의 각막이식 후 양안의 이식거부반응이 생겼을 때 나중에 수술한 눈에만 스테로이드 치료를 하게 되는 경우가 있으며 대부분 더 나쁜 눈을 먼저 수술한다는 점이다.<sup>1</sup> 이에 본 연구는 양안 각막이식 후 먼저 수술한 눈과 나중에 수술한 눈의 이식거부반응을 비교하고자 하였다.

## 대상과 방법

1985년 1월부터 2005년 12월까지 본원에서 한 술자에 의해 양안 각막이식을 받은 16명 32안의 후향 의무기록 분석을 시행하였다. 다른 병원이나 다른 술자에 의한 각막이식의 과거력이 있는 경우는 연구에서 제외하였으며 나중에 수술한 눈의 경과관찰 기간이 6개월 이하인 환자도 연구에서 제외하였다. 16명에 대해서 인구학적 자료, 경과관찰 기간, 양안 각막이식의 간격, 각막이식의 적응증, 술 전 안과검사 소견, 술 전 최대교정

〈접수일 : 2007년 1월 31일, 심사통과일 : 2007년 5월 8일〉

통신저자 : 김 만 수

서울시 서초구 반포동 505  
가톨릭대학교 강남성모병원 안과  
Tel: 02-590-1382, Fax: 02-599-7405  
E-mail: mskim@catholic.ac.kr

\* 본 논문의 요지는 2005년 대한안과학회 제94회 추계학술대회에서 포스터로 발표되었음.

시력, 수술의 세부사항, 술 후 합병증, 이식거부반응, 최종 이식상태, 최종 최대교정시력을 조사하였다.

이식거부반응은 안통, 충혈, 시력장애 등의 자각증상과 각막이식편에서 거부반응선이 나타나거나 앞방염증 반응을 동반한 각막부종이 나타날 경우로 정의하였다. 이식거부반응으로 진단되면 전신스테로이드 및 1% 프레드니솔론(prednisolone) 안약을 사용하였고 이후 점차 줄여나갔다. 이식거부반응의 시작시점은 충혈이나 시력 감소 발생의 시점으로 하였다. 이식실패는 비가역적인 부종 또는 혼탁한 이식편으로 정의하였다.

다양한 경과관찰 기간의 환자에서 이식거부반응이나 이식실패의 시기와 빈도를 분석하는데 비모수적 카플란-마이어(Kaplan-Meier) 생존분석을 사용하였다. 양안에서의 생존율의 차이는 로그 순위검정(log-rank test)을 사용하여 검증하였다. 이를 위하여 SPSS® 13.0 version (SPSS, Inc., U.S.A.) 프로그램을 사용하였다.

## 수술방법

국내공여각막과 수입공여각막 모두 Optisol-GS® (Bausch & Lomb Surgical, Inc., U.S.A.)에 보존하였다. 공여각막은 각막원형절제기(radial vacuum trephine)를 사용하여 각막내피 쪽에서부터 천공하였다. 공여각막은 7.5, 8.0, 8.25, 8.5 mm가 사용되었다. 수여각막은 술 전 진단이나 눈 상태에 따라 공여각막과 같은 크기로 하거나 공여각막보다 0.25 mm, 0.5 mm 작게 천공하였다. 공여각막은 10-0 nylon으로 단속봉합이나 연속봉합을 하였다. 술 후에는 1% 프레드니솔론 안약 및 항생제 안약(ofloxacin, levofloxacin)을 하루 4회 사용하였고 이후 감량하였다.

## 결 과

양안 각막이식 환자는 모두 16명(남 12명, 여 4명)이었다. 환자의 나이는 평균 39.1±14.8세였으며 먼저 수술한 눈의 수술 시 환자의 나이는 평균 31.9±17.1세, 나중에 수술한 눈의 수술 시 환자의 나이는 평균 35.9±16.3세였다. 먼저 수술한 눈의 평균 경과관찰 기간은 89.8개월(최소 20개월, 최대 248개월), 나중에 수술한 눈의 평균 경과관찰 기간은 42.8개월(최소 6개월, 최대 190개월)이었으며 양안 각막이식의 간격은 평균 47.0개월(최소 7개월, 최대 231개월)이었다.

양안 각막이식 수술 환자의 적응증은 원추각막(37.5%), 각막이영양증(25.0%), 인공수정체 수포성

각막병증(12.5%), 락모양각막병증(12.5%), 염증성 각막혼탁(12.5%) 순이었다(Table 1). 술 전 안과검사에서 눈의 상태, 최대교정시력, 각막의 신생혈관은 양안에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 공여각막은 먼저 수술한 눈에서는 국내공여각막 14안과 수입공여각막 2안, 나중에 수술한 눈에서는 국내공여각막 8안과 수입공여각막 8안을 사용하였다. 각막이식과 동반한 수술은 인공수정체 수포성각막병증 환자에서 인공수정체 교환 1례가 먼저 수술한 눈에서 있었다(Table 2). 이식거부반응은 먼저 수술한 눈에서 5안이 일어났으나 모두 회복되어 투명각막을 유지하였고 나중에 수술한 눈에서 5안이 일어났으나 이중 2안이 회복하지 못하고 실패하였다(Table 3). 이식거부반응을 제외한 술 후 합병증은 먼저 수술한 눈에서 데세메막 박리 1안, 녹내장 2안, 각막궤양 및 백내장 1안, 헤르페스 각막염 1안이 있었으며 나중에 수술한 눈에서는 녹내장 1안, 지방각막병증 및 각막신생혈관 1안, 헤르페스 각막염 1안, 각막궤양 및 의인성 원추각막 1안이 있었다.

다양한 경과관찰 기간과 중도 절단된 자료(censored data)를 고려했을 때 술 후 1년 이내의 이식거부반응의 비율은 먼저 수술한 눈에서 12.5% (2안/16안), 나중에 수술한 눈에서 29.6% (4안/13.5안)이었다. 그러나 나중에 수술한 눈도 술 후 1년 이내에 거부반응이 생겼거나 1년 이상 경과관찰이 되었던 11명 22안에서 짝을 이룬 두 비율의 비교에서 정확한 이항확률(binomial distribution)에 의한 검증에서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 4). 이를 수술 간격이 2년 이하인 경우와 2년 이상인 경우로 나누어 분석하였으나 두 경우 모두 양안에 유의한 차이를 보이지 않았다.

이식거부반응에 대한 카플란-마이어 생존분석에서 양안에 통계적으로 유의한 차이가 없었으며 수술 간격이

Table 1. Indications for bilateral penetrating keratoplasty

Indications for penetrating keratoplasty	Number of patients (%)
Keratoconus	6 (37.5)
Corneal stromal dystrophy	4 (25.0)
Pseudophakic bullous keratopathy	2 (12.5)
Band keratopathy	2 (12.5)
Inflammatory corneal opacity	2 (12.5)
Herpes keratitis	1 (6.25)
Leukoma cornea adherence	1 (6.25)
Total	16 (100)

**Table 2.** Pre-, intra-, and post-operative ocular status in patients undergoing bilateral penetrating keratoplasty

	First eye No. of eyes (%)	Second eye No. of eyes (%)
Ocular status		
Aphakia	0 (0)	0 (0)
Pseudophakia	2 (12.5)	2 (12.5)
Prior antiglaucoma surgery	1 (6.25)	1 (6.25)
Preoperative best-corrected visual acuity		
≥ 0.5	0 (0)	0 (0)
0.1-0.5	4 (25.0)	4 (25.0)
< 0.1	11 (68.75)	11 (68.75)
Could not be assessed	1* (6.25)	1* (6.25)
Preoperative corneal stromal vascularity <sup>†</sup>	4 (25.0)	3 (18.75)
Donor cornea		
Domestic/Imported	14/2	8/8
Additional surgical procedures		
IOL exchange	1 (6.25)	0 (0)

\* Due to mental retardation.

<sup>†</sup> Test by binomial distribution for correlated proportions (p=1.0).

**Table 3.** Graft rejection or graft failure of the first eye and second eye after bilateral keratoplasty

	First eye No. of eyes (%)	Second eye No. of eyes (%)
Graft rejection	5 (31.25)	5 (31.25)
Graft failure	1 (6.25)	3 (18.75)
Immunologic	0 (0)	2 (12.5)
Non immunologic	1* (6.25)	1* (6.25)

\* Due to Descemet's membrane detachment.

<sup>†</sup> Due to lipid keratopathy.

**Table 4.** Endothelial rejection during the first year after surgery

Second eye	First eye		Total
	Rejection: Yes	Rejection: No	
Rejection: Yes	1	3	4
Rejection: No	1	6	7
Total	2	9	11

There was no significant difference between endothelial rejection rate of the first eyes and that of the second eyes (test by binomial distribution for correlated proportions, two sided p=0.625).

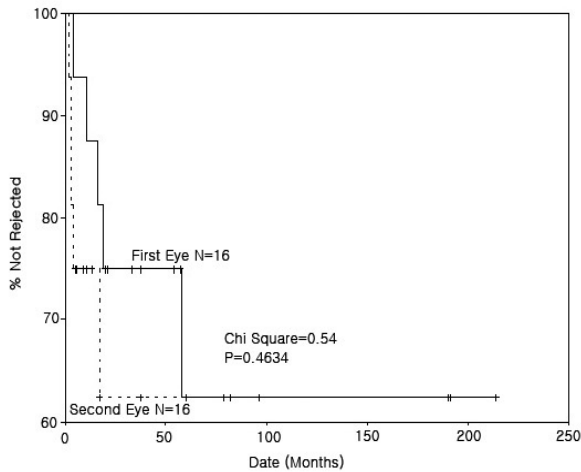
## 고 찰

2년 이하인 경우와 2년 이상인 경우로 나누어 분석을 해도 두 경우 모두 양안에 유의한 차이가 없었다(Fig. 1, 2, 3).

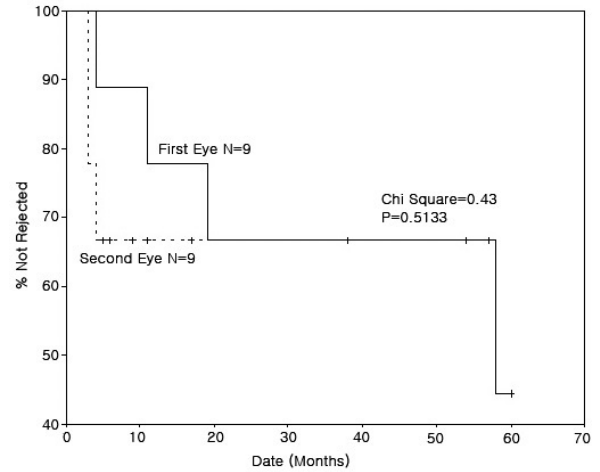
최종 경과관찰시 이식편의 상태는 먼저 수술한 눈에서 이식거부가 없었던 1안의 데세메막 박리에 의한 이식실패가 있었으며 나중에 수술한 눈에서 이식거부에 의한 이식실패 2안과 지방각막병증에 의한 이식실패 1안이 있었고 양안 모두 이식실패가 생긴 환자는 없었다. 이식실패에 대한 카플란 마이어 생존분석에서는 나중에 수술한 눈이 먼저 수술한 눈보다 통계적으로 유의하게 생존율이 떨어지는 것으로 나타났다(Fig. 4).

최종 경과관찰시의 최대교정시력은 0.5 이상인 경우가 나중에 수술한 눈에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았지만 적은 경향을 보였으며 0.1 미만인 경우가 나중에 수술한 눈에서 많은 경향을 보였다(Table 5).

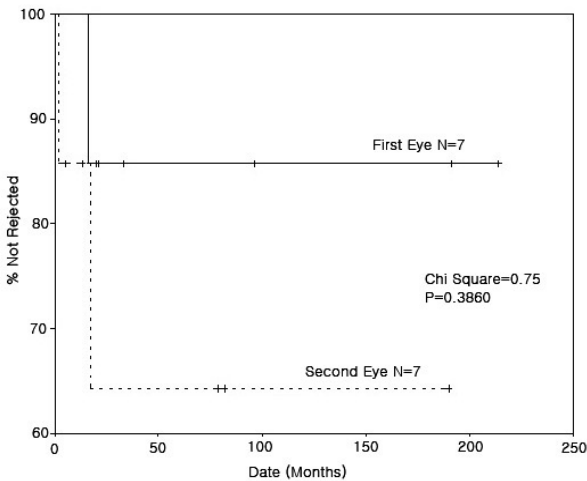
전층 각막이식에서 이식거부반응 및 이식실패에 영향을 주는 술 전 진단은 매우 중요하다. 본 연구에서의 양안 각막이식 수술 환자의 적응증은 원추각막(37.5%), 각막이영양증(25.0%), 인공수정체 수포성각막병증(12.5%), 띠모양각막병증(12.5%), 염증성 각막혼탁(12.5%) 순이었으며 모든 환자는 양안에서 동일한 적응증을 보여 술 전 진단에 의한 이식거부반응 비율의 차이는 배제할 수 있었다. 국내의 최근 연구에서 (단안)각막이식의 주된 적응증은 원인불명의 각막혼탁(37.8%), 외상에 의한 각막반흔(15.5%), 인공수정체 수포성각막병증과 무수정체 수포성각막병증(13.7%), 감염각막염(10.7%), 원추각막(9.4%), 재이식(6.4%) 등의 순이었다.<sup>2</sup>



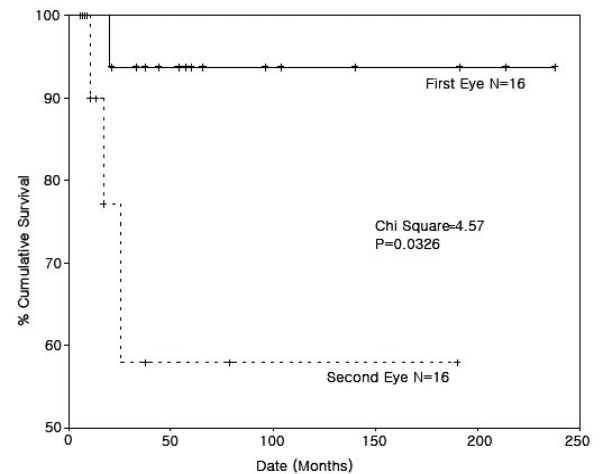
**Figure 1.** Kaplan-Meier survival analysis of the time from penetrating keratoplasty to the first endothelial rejection episode after bilateral penetrating keratoplasty. There was no significant difference between survival rate of the first eyes and that of the second eyes.



**Figure 3.** Kaplan-Meier survival analysis of the time from penetrating keratoplasty to the first endothelial rejection episode in patients who underwent second surgery later than 2 years after first eye surgery. There was no significant difference between survival rate of the first eyes and that of the second eyes.



**Figure 2.** Kaplan-Meier survival analysis of the time from penetrating keratoplasty to the first endothelial rejection episode in patients who underwent second surgery earlier than 2 years after first eye surgery. There was no significant difference between survival rate of the first eyes and that of the second eyes.



**Figure 4.** Kaplan-Meier survival analysis curves of grafts in both eyes after bilateral penetrating keratoplasty. The survival rate of the second eyes decrease more rapidly than that of the first eyes.

서양에서의 양안 각막이식의 주된 적응증은 원추각막, 폭스 각막이영양증, 무수정체 수포성각막병증이 대부분으로 본 연구에서의 적응증과 유사하였다.<sup>3</sup>

각막의 신생혈관은 이식거부반응 및 이식실패의 중요한 원인으로 생각되며 양안 각막이식에서 이식거부반응의 위험은 무혈관 각막의 7.5%에 비하여 신생혈관 각막에서 39%로 높다고 보고되었다.<sup>4</sup> 그러나 본 연구에서는 술 전 각막 신생혈관의 비율이 양안에 유의한

차이를 보이지 않아 이식거부반응 및 이식실패 비율의 차이에 영향을 주지 않았을 것으로 생각된다.

1990년대부터 수입공여각막의 비중이 늘어남에 따라 먼저 수술한 눈에서는 국내공여각막 16안, 수입공여각막 2안을 사용하였고 나중에 수술한 눈에서는 국내공여각막 8안, 수입공여각막 8안을 사용하였다. 최근 보고에 의하면, 수입공여각막에서의 임상성적이 국내공여각막에 비해 떨어지지 않는다고 하였으므로 수입공여각

**Table 5.** Final visual outcomes in patients undergoing bilateral penetrating keratoplasty. The best-corrected visual acuity of the second eyes seemed to be worse than that of the first eyes

Best-corrected visual acuity	First eye	Second eye
	No. of eyes (%)	No. of eyes (%)
$\geq 0.5$	7* (43.75)	3* (18.75)
0.1-0.5	7 (43.75)	8 (50.0)
<0.1	1† (6.25)	4† (25.0)
Could not be assessed	1† (6.25)	1† (6.25)
Total	16 (100)	16 (100)

\* Test by binomial distribution for correlated proportions. (two-sided  $p=0.125$ )

† Test by binomial distribution for correlated proportions. (two-sided  $p=0.375$ )

‡ Due to mental retardation.

막의 증가가 나중에 수술한 눈의 임상성적을 떨어뜨리지는 않았을 것이라고 생각된다.<sup>5</sup>

본 연구에서 이식거부반응은 먼저 수술한 눈에서 모두 5안(31.25%), 나중에 수술한 눈에서 모두 5안(31.25%)이 있었다. 다양한 술 전 진단의 양안 각막이식에서의 이식거부반응에 대한 Musch and Myer<sup>3</sup>의 논문에서 이식거부반응은 먼저 수술한 눈에서 20.1%, 나중에 수술한 눈에서 32%이었다. 국내의 (단안)각막이식에서 거부반응에 대한 Kim and Kim<sup>6</sup>의 논문에서 거부반응이 118안중 44안(37.3%)이었으며 수입공여각막에 의한 국내의 (단안)각막이식에 대한 Park et al<sup>5</sup>의 보고에 의하면 거부반응이 34안중 11안(32.4%)이었다.

술 후 1년 이내의 거부반응의 비율은 본 연구에서 먼저 수술한 눈은 16안 중 2안(12.5%), 나중에 수술한 눈은 13.5안 중 4안(29.6%)이었으나 짝을 이룬 두 비율의 비교에서 정확한 이항확률에 의한 검증에서 양안에 유의한 차이가 없었다. Musch and Myer<sup>3</sup>의 연구에서는 술 후 1년 이내의 이식거부반응이 먼저 수술한 눈에서 90안 중 12안(13%), 나중에 수술한 눈에서 90안 중 16안(18%)이었고 양안에 유의한 차이가 없었다. 또한 각각의 거부반응 비율은 본 연구의 거부반응 비율과 유의한 차이를 보이지 않았다. Kim and Kim<sup>6</sup>은 국내의 (단안)각막이식에서 118안 중 1년 이내의 이식거부반응이 27안(22.9%)이 발생하였다고 보고하였다. 이는 본 연구에서 먼저 수술한 눈이나 나중에 수술한 눈의 이식거부반응 비율과 차이가 없었다. 즉 같은 술자에 의한 단안 각막이식에 비하여 양안 각막이식에서 이식거부반응의 비율이 증가되어 나타나지 않았다.

본 연구에서 이식실패는 먼저 수술한 눈에서 1안(6.25%)으로 이식거부반응 없이 테세메막 박리가 있었고 나중에 수술한 눈에서 3안(18.75%)으로 그 중 2안은 이식거부반응에 의한 실패였으며 1안은 이식거부반응과는 관계가 없는 지방각막병증에 의한 실패였다. 그래서 본 연구에서 이식실패 4안의 원인은 거부반응 2안, 테세메막 박리 1안, 지방각막병증 1안이었다. 다양한 술 전 진단에 대한 양안 각막이식에 대한 인도의 최근 연구에서 이식실패는 먼저 수술한 눈에서 38안중 14안(36.8%), 나중에 수술한 눈에서 38안중 6안(15.8%)이었다.<sup>7</sup> 최근의 국내의 (단안)각막이식의 보고에서는 19.7%에서 이식실패가 있었으며 이식실패의 원인은 이식거부반응이 54.3%, 감염이 28.3%, 안압의 증가가 13.0%를 차지하였다.<sup>2</sup> 국내의 (단안)각막이식에서 거부반응에 대한 Kim and Kim<sup>6</sup>의 논문에서 118안 중 22안이 이식실패가 있었으며 본 연구에서 먼저 수술한 16안 중 1안의 이식실패와 비교하면 피셔의 정확검증(Fisher's exact test)에 의해  $p=0.467$ , 나중에 수술한 16안 중 3안의 이식실패와 비교하면  $p=1.0$ 으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 즉 같은 술자에 의한 단안 각막이식에 비하여 양안 각막이식에서 이식실패의 비율이 증가되어 나타나지 않았다.

이전의 연구들은 양안 각막이식에서 1년 이상의 수술 간격을 제안하였다. 본 연구에서 수술 간격은 평균 47.0개월(최소 7개월, 최대 231개월)이었다. 저자들은 수술간격이 2년 이내인 경우와 2년 이상인 경우를 나누어서 먼저 수술한 눈과 나중에 수술한 눈을 이식거부반응에 대한 생존분석을 통하여 비교해보았다. 수술 간격이 2년 이하인 경우 이식거부에 대한 생존분석에서 먼저 수술한 눈과 나중에 수술한 눈에는 유의한 차이가 없었으며 수술간격이 2년 이상인 경우에도 양안의 생존율에 유의한 차이가 없었다.

한편, 술 후 1년 이내의 이식거부반응의 비율을 수술 간격이 2년 이하인 경우와 2년 이상인 경우에서 비교하였다. 먼저 수술한 눈에서 수술 간격이 2년 이하인 6안은 모두 이식거부반응이 없었으며 2년 이상인 5안 중 2안에서 이식거부반응을 보였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다( $P=0.182$ ). 나중에 수술한 눈에 대해서도 수술간격이 2년 이하인 6안 중 1안에서 이식거부반응을 보였고 2년 이상인 5안 중 3안에서 이식거부반응을 보였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다( $P=0.242$ ). 최종 경과관찰시의 이식편의 상태를 수술 간격이 2년 이하인 경우와 2년 이상인 경우를 비교하였다. 먼저 수술한 눈에서 수술 간격이 2년 이하인 7안 중 1안에서 이식실패가 있었으며 2년 이상인 9안에서는 이식실패가 없었으나 통계적으로 유의한 차이를 보

이지 않았다( $P=0.438$ ). 나중에 수술한 눈에 대해서도 수술간격이 2년 이하인 7안 중 2안에서 이식실패가 있었고 2년 이상인 9안 중 1안에서 이식실패가 있었으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다( $P=0.550$ ).

먼저 수술한 눈에서의 이식거부반응은 나중에 수술한 눈의 각막이식 이전이 4안, 나중에 수술한 눈의 각막이식 이후가 1안이 있었다. 한명의 환자에서 나중에 수술한 눈의 각막이식 전까지는 이식거부반응이 없다가 나중에 수술한 눈의 각막이식 후 먼저 수술한 눈에서 이식거부반응이 일어났다. 환자는 64세 남자 환자로 술 전 진단명은 인공수정체 수포성각막병증이었으며 수술 사이의 간격은 49개월이었고 나중에 수술한 눈의 각막이식 후 9개월 만에 먼저 수술한 눈에서 거부반응이 일어났으며 이때 반대쪽 눈에는 이식거부반응이 없었다.

한쪽 눈에서 거부반응이 일어날 때 반대쪽 눈에서 약한 거부반응이 일어나는 경우가 2명에서 있었다. 한명은 한쪽 눈에서 내피세포 거부반응이 일어날 때 반대쪽 눈에서 상피세포 거부반응이 일어났으며 다른 한명은 한쪽 눈에서 상피세포 거부반응이 일어날 때 반대쪽 눈에서 각막실질의 부종 없이 거부반응선만이 나타났다.

성공적인 각막이식 후 이식실패는 대부분 이식거부반응에 의한다. 비록 이식거부반응의 많은 위험인자가 확인되었지만 양안 각막이식에서 나중에 수술한 눈의 각막이식의 거부반응에서의 역할은 논란이 있다. 다양한 술 전 진단에 대한 양안 각막이식의 이전의 연구들은 나중에 수술한 눈의 각막이식이 먼저 수술한 눈이나 나중에 수술한 눈의 생존에 영향이 없다거나,<sup>8-10</sup> 먼저 수술한 눈 또는 나중에 수술한 눈에서의 거부반응의 기회를 높인다거나,<sup>11</sup> 양안 모두 거부반응의 기회를 높인다고<sup>4,12-14</sup> 보고한 바 있다.

결론적으로 본 연구에서 양안 각막이식을 시행한 16명 32안에서 먼저 수술한 눈과 나중에 수술한 눈에서 이식거부 반응은 유의한 차이를 보이지 않았으나 이식실패는 나중에 수술한 눈에서 빈도가 높았으며 술 후 최종최대교정시력은 통계학적으로 유의하지는 않지만 나중에 수술한 눈에서 더 나쁜 경향을 보였다.

그러나 본 연구에서 환자의 수가 너무 적어서 보다 많은 환자를 대상으로 한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

## 참고문헌

- 1) Tuft SJ, Greory WM, Davison CR. Bilateral Penetrating Keratoplasty for Keratoconus. *Ophthalmology* 1995;102:462-8.
- 2) Choi SH, Lee YW, Kim HM, et al. Epidemiologic Studies of Keratoplasty in Korea. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47: 538-47.
- 3) Musch DC, Myer RF. Risk of Endothelial Rejection after Bilateral Penetrating Keratoplasty. *Ophthalmology* 1989;96: 1139-43.
- 4) Khodadoust AA, Karnema Y. Corneal Grafts in the Second Eye. *Cornea* 1984;3:17-20.
- 5) Park SH, Kim JH, Joo CK. The Clinical Evaluations of the Penetrating Keratoplasty with Imported Donor Corneas. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005;46:28-34.
- 6) Kim EC, Kim MS. Graft Rejection in Penetrating Keratoplasty. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003;44:289-95.
- 7) Rao SK, Sudhir RR, Fogla R, et al. Bilateral Penetrating Keratoplasty- Indications, Results and Review of Literature. *Int Ophthalmol* 2001;23:161-6.
- 8) Arentsen JJ. Corneal Transplant Allograft Reaction: Possible Predisposing Factors. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1983;81: 361-402.
- 9) Chandler JM, Kaufman HE. Graft Reactions after Keratoplasty for Keratoconus. *Am J Ophthalmol* 1974;77:543-7.
- 10) Pouliquen Y, Rocher C. Keratoplasties successives et maladie du greffon. *Arch Ophthalmol* 1975;35:847-64.
- 11) Malbran ES, Fernandez-Meijide RE. Bilateral versus Unilateral Penetrating Graft in Keratoconus. *Ophthalmology* 1982;89:38-40.
- 12) Buxton JN, Schuman M, Pecego J. Graft Reactions after Unilateral and Bilateral Keratoplasty for Keratoconus. *Ophthalmology* 1981;88:771-3.
- 13) Ruedemann AD Jr. Clinical Course of Keratoconus. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryng* 1970;74:384-98.
- 14) Donshik PC, Cavanagh HD, Boruchoff SA, Dohlman CH. Effect of Bilateral and Unilateral Grafts on the Incidence of Rejections in Keratoconus. *Am J Ophthalmol* 1979;87:823-6.

**=ABSTRACT=**

## **Comparison of Graft Rejection of First Eyes and Second Eyes after Bilateral Penetrating Keratoplasty**

**Ho Sik Hwang, M.D.<sup>1</sup>, Su Young Kim, M.D.<sup>2</sup>, Man Soo Kim, M.D.<sup>1</sup>**

*Department of Ophthalmology, Gangnam St. Mary's Hospital, College of Medicine,  
The Catholic University of Korea<sup>1</sup>, Seoul, Korea*

*Department of Ophthalmology, Uijongbu St. Mary's Hospital, College of Medicine,  
The Catholic University of Korea<sup>2</sup>, Gyeonggi, Korea*

**Purpose:** To compare graft rejection of the first and second eyes after bilateral penetrating keratoplasty.

**Methods:** We performed a retrospective review of the cases of 16 patients who underwent bilateral penetrating keratoplasty. Nonparametric Kaplan-Meier survival analysis was used to account for variable follow-up among patients.

**Results:** The mean age of the 16 patients (12 M, 4 F) was 39.1 years. Mean follow-up was 89.8 months after surgery in the first eye and 42.8 months after surgery in the second eye. The average time interval between surgery on the first and second eyes was 47.0 months. The indications for surgery were keratoconus (37.5%), corneal dystrophy (25.0%), pseudophakic bullous keratopathy (12.5%), band keratopathy (12.5%), and inflammatory corneal opacity (12.5%). Endothelial rejection occurred in five of the first eyes but was treated successfully, remaining clear until the last follow-up. Endothelial rejections were seen in five of the second eyes, two of which failed. Survival analysis of endothelial rejection showed no significant difference between the first and second eyes; however, survival analysis of the graft failure showed a decreased survival rate of the second eyes compared with that of the first eyes. The best corrected visual acuity at the last follow-up of the second eyes seemed to be worse than that of the first eyes.

**Conclusions:** Survival analysis of the endothelial rejections showed no significant difference between the first and second eyes. Survival analysis of the graft failure showed decreased survival rate of the second eyes. At the last follow-up the best corrected visual acuity of the second eyes appeared to be worse than that of the first eyes.

J Korean Ophthalmol Soc 48(9):1189-1195, 2007

**Key Words:** Bilateral penetrating keratoplasty, Corneal graft failure, Endothelial rejection

---

Address reprint requests to **Man Soo Kim, M.D.**

Department of Ophthalmology, Gangnam ST. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University  
#505 Banpo-dong, Seocho-gu, Seoul 137-040, Korea

Tel: 82-2-590-1382, Fax: 82-2-599-7405, E-mail: mskim@catholic.ac.kr