

전충각막이식술 후 외상으로 발생한 봉합 부위 벌어짐의 예후 및 임상 양상

Clinical Manifestations and Prognosis of Traumatic Wound Dehiscence after Penetrating Keratoplasty

강연수 · 이효석 · 최 원 · 윤경철

Yeon Soo Kang, MD, Hyo Seok Lee, MD, Won Choi, MD, Kyung Chul Yoon, MD, PhD

전남대학교 의과대학 안과학교실

Department of Ophthalmology, Chonnam National University Medical School, Gwangju, Korea

Purpose: To investigate clinical manifestations and prognosis of traumatic wound dehiscence after penetrating keratoplasty (PKP).

Methods: This is a retrospective study of patients with traumatic wound dehiscence after penetrating keratoplasty performed between January 2004 and July 2014. All patients underwent primary repair of wound dehiscence. Main outcome measurements included pre- and post-injury best corrected visual acuity (BCVA), mechanism of injury, indication of PKP, time interval from PKP to injury, time interval from injury to primary repair, extent of dehiscence, type of suture, presence of suture, prolapse of intra-ocular tissue, secondary operation, BCVA and graft state at 6 months after primary repair.

Results: The incidence of traumatic wound dehiscence after PKP was 3.96% (12/303). Mean post-injury BCVA and BCVA at 6 months after primary repair (log MAR) were 2.58 ± 0.95 and 2.50 ± 1.05 , respectively, and visual acuity did not show significant improvement ($p = 1.000$). After primary repair, graft failure developed in 9 patients (75%) and evisceration in 2 patients; re-PKP was performed in 3 patients. Pars plana vitrectomy was performed in 1 patient due to retinal detachment. Visual prognosis was poor in patients with wound dehiscence greater than 180° than those with wound dehiscence less than 180° (3.24 ± 0.13 vs. 1.97 ± 1.11 , $p = 0.030$), and in patients with iris prolapse than those without iris prolapse (3.17 ± 0.16 vs. 1.56 ± 1.05 , $p = 0.048$).

Conclusions: The prognosis of traumatic wound dehiscence after PKP was poor, and the visual prognosis was less favorable in cases with wound dehiscence greater than 180° and iris prolapse. Therefore, prevention of ocular trauma should be emphasized in all patients who undergo PKP.

J Korean Ophthalmol Soc 2016;57(4):568-574

Keywords: Penetrating keratoplasty, Traumatic wound dehiscence, Visual prognosis

■ Received: 2015. 11. 12. ■ Revised: 2016. 2. 8.

■ Accepted: 2016. 3. 21.

■ Address reprint requests to **Kyung Chul Yoon, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Chonnam National University
Hospital, #42 Jebong-ro, Dong-gu, Gwangju 61469, Korea
Tel: 82-62-220-6741, Fax: 82-62-227-1642
E-mail: kcyoon@jnu.ac.kr

* This study was presented as a narration at the 112th Annual
Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2014.

전충각막이식술은 외상 및 감염각막염 후 발생한 각막혼탁, 선천각막혼탁, 수포각막병증, 원추각막, 각막이식 실패 등 다양한 질환에서 널리 적용되고 있다.¹ 전충각막이식술을 받은 환자는 안외상에 취약하게 되는데, 이는 전충각막이식술의 봉합 부위가 안정되더라도 정상 각막의 강도에는 미치지 못하기 때문이다.² 전충각막이식술의 빈도가 증가함에 따라 전충각막이식술 후 안외상에 의한 봉합 부위 벌어짐 또한 증가하고 있는 추세이다.³

© 2016 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.

전충각막이식술 후 발생한 안외상은 경미한 손상이라도 심한 합병증을 초래할 수 있고, 그 예후도 좋지 않기 때문에 매우 심각하고도 중요한 문제이다.^{3,4} 외국에서는 전충각막이식술 후 발생한 봉합 부위 벌어짐의 위험인자, 임상 양상 및 시력예후인자 등에 대한 연구가 시행된 바 있으며,^{2,3,5-9} 국내에서는 Kim and Myong¹⁰이 1999년에 전충각막이식술 후 외상으로 발생한 봉합 부위 벌어짐의 임상 양상에 대한 연구를 발표하였지만, 대상 환자 수가 적고 시력예후에 영향을 미치는 요인은 분석하지 못하는 등 제한점이 있었다. 따라서 본 연구에서는 전충각막이식술 후 외상으로 발생한 봉합 부위 벌어짐의 임상 양상 및 시력예후에 영향을 미치는 요인에 대해 알아보고자 하였다.

대상과 방법

2004년 1월부터 2014년 7월까지 본원에서 전충각막이식술을 시행 받은 301명, 327안을 대상으로 의무기록 분석을 통한 후향적 연구를 시행하였다. 수술 후 시력측정을 하지 않은 경우, 6개월 이상 외래경과관찰을 하지 않은 경우는

대상에서 제외하였다. 본 연구는 전남대학교병원의 생명의학연구윤리심의위원회의 승인을 통과하여 진행되었다(승인번호: CNUH-2015-138).

전충각막이식술을 시행 받은 환자들 중 외상으로 인해 봉합 부위 벌어짐이 발생한 환자들의 성별, 연령, 전충각막이식술의 원인 질환, 수상기전, 전충각막이식술로부터 수상까지의 기간을 조사하였다. 모든 대상자에서 수상 전 및 직후 최대교정시력을 측정하였고, 세극등현미경을 이용한 전안부 검사, 안저검사, 안구초음파검사, 안와전산화단층촬영검사를 시행하였다. 이를 통해 봉합 방법, 봉합사의 유무, 벌어짐의 정도, 안구 내 조직의 탈출 유무를 조사하였다.

봉합 부위 벌어짐에 대한 일차봉합술은 1명의 술자(KCY)에 의해 전신마취 또는 구후마취하에서 시행되었고, 10-0 nylon을 이용하여 벌어진 봉합 부위를 다시 봉합하였다. 탈출된 안구 내 조직은 최대한 정복을 시행하고 정복이 불가능한 경우에는 제거하였다. 그 후 수상으로부터 일차봉합술까지의 기간, 일차봉합술 6개월 후 최대교정시력 및 이식실패의 여부, 이차 수술의 유무를 분석하였다. 각막이식 실패는 세극등현미경 검사에서 각막실질부종, 주변부 및 중

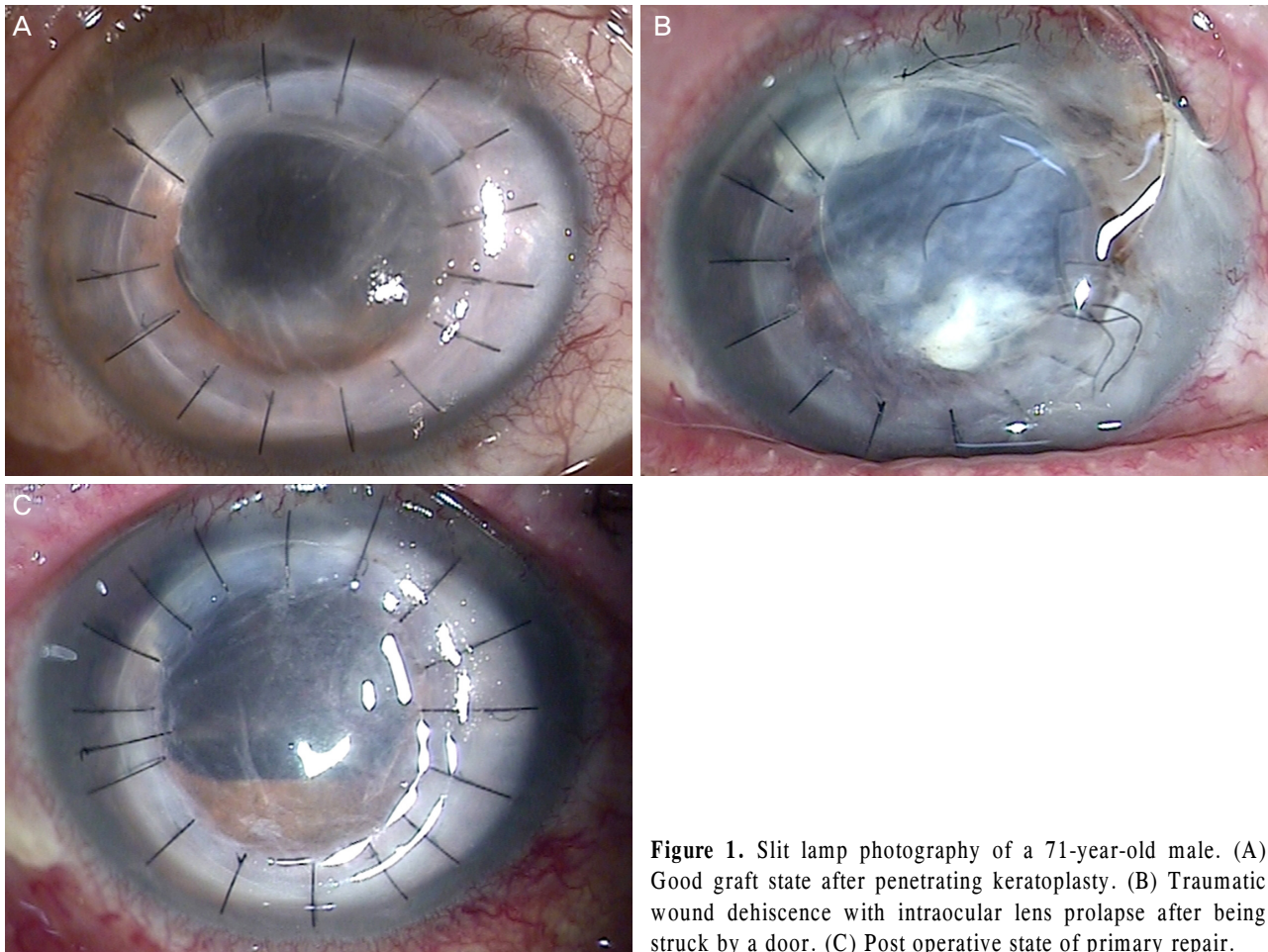


Figure 1. Slit lamp photography of a 71-year-old male. (A) Good graft state after penetrating keratoplasty. (B) Traumatic wound dehiscence with intraocular lens prolapse after being struck by a door. (C) Post operative state of primary repair.

심부 미세수포를 동반한 부종, 광학적 투명성을 확보하지 못하는 경우로 정의하였다.¹¹

연령, 벌어진 정도, 봉합사의 유무, 안구 내 조직의 탈출 유무, 전층각막이식술로부터 수상까지의 기간, 수상으로부터 일차봉합술까지의 기간에 따라 군을 나누어 일차봉합술 6개월째 최대교정시력을 비교하였으며 봉합사의 유무에 따라 벌어진 정도를 비교하였다. 또한 모든 대상자의 수상 직후 최대교정시력과 일차봉합술 6개월 후 최대교정시력을 비교하였다.

통계학적 분석은 SPSS 18.0 for Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하였다. 연령, 벌어진 정도, 봉합사의 유무, 안구 내 조직의 탈출 유무, 전층각막이식술로부터 수상까지의 기간, 수상으로부터 일차봉합술까지의 기간에 따른 시력비교 및 봉합사의 유무에 따른 벌어진 정도를 비교하기 위해 Mann-Whitney *U*-test를, 수상 직후 최대교정시력 및 일차봉합술 6개월 후 최대교정시력을 비교하기 위해 Wilcoxon signed rank test를 시행하였다. *p*값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 정의하였다.

결 과

총 327안 중에서 295명, 303안이 조사대상에 포함되었고, 이 중 12명, 12안(3.96%)에서 외상으로 인한 봉합 부위 벌어진미 발생하였다(Fig. 1). 평균 연령은 56.75 ± 10.51 세였고, 남성이 9명, 여성이 3명이었으며, 우안이 5안, 좌안이 7안이었다. 수상기전으로는 8명이 다른 물체에 수상하여 봉합 부위 벌어진미 발생했는데 철근 1명, 타인이나 본인의 손이 2명, 문이 2명, 나뭇가지 2명, 타인의 머리 1명이었다. 4명은 넘어졌고 바닥에 부딪혀서 봉합 부위 벌어진미 발생하였다. 전층각막이식술의 원인으로는 헤르페스각막염으로 인한 각막혼탁 5안, 감염각막염으로 인한 각막혼탁 3안, 수포각막병증 3안, 각막이영양증 1안이었다. 수상 전 최대교정시력(logMAR)은 평균 1.48 ± 0.99 였고, 전층각막이식술로부터 수상까지의 기간은 평균 74.67 ± 52.92 (1-121)개월이었다. 수상 직후 평균 최대교정시력(logMAR)은 2.58 ± 0.95 로 9안에서 안전수치 이하의 시력을 보였다. 각막이식술 당시의 봉합 방법은 12안 모두 단속봉합이었으며, 5안에서는 수상 당시 봉합사가 남아있는 상태였다. 봉합 부위 벌어진미의 정도는 평균 $165 \pm 79^\circ$ 였고, 탈출된 안구 내 조직으로는 홍채만 탈출된 경우 4안, 인공수정체만 탈출된 경우

Table 1. Clinical characteristics of patients before primary repair

Patient No.	Age (years)	Sex	Laterality	Mechanism of injury	Indication of PKP	Time interval between PKP and injury (months)	Pre injury BCVA	Post injury BCVA	Presence of sutures	Extent of dehiscence (°)	Prolapsed tissue
1	45	Male	OS	Slip down	HSK	108	L.P (+)	L.P (-)	Removed	270	Iris
2	48	Male	OS	Struck by tree	HSK	120	0.3	H.M	Removed	180	Iris, Crystalline lens, Vitreous, Retina
3	60	Male	OD	Slip down	Corneal ulcer	48	F.C 30 cm	H.M	Removed	330	Iris
4	40	Female	OS	Slip down	HSK	108	0.2	0.15	+	90	-
5	71	Male	OD	Struck by door	PBK	1	F.C 50 cm	L.P (+)	+	120	IOL
6	52	Male	OS	Struck by steel	Corneal ulcer	120	0.1	H.M	Removed	120	-
7	64	Male	OD	Struck by tree	PBK	2	0.2	0.1	+	60	-
8	55	Male	OS	Slip down	HSK	144	0.1	H.M	Removed	120	Iris
9	74	Female	OS	Struck by tree	Corneal dystrophy	24	0.5	0.06	Removed	150	-
10	65	Female	OS	Struck by head	HSK	84	H.M	H.M	+	120	Iris, Vitreous, Retina
11	49	Male	OD	Struck by door	Corneal ulcer	121	0.1	H.M	Removed	180	Iris
12	58	Male	OD	Struck by hand	PBK	16	0.04	L.P (+)	+	240	Iris, IOL, Vitreous, Retina

PKP = penetrating keratoplasty; BCVA = best corrected visual acuity; OS = oculus sinister; OD = oculus dexter; HSK = herpetic simplex keratitis; PBK = pseudophakic bullous keratopathy; L.P = light perception; H.M = hand movement; F.C = finger count; IOL = intraocular lens.

1안, 홍채, 유리체 및 망막까지 탈출된 경우가 3안이었다 (Table 1).

봉합 부위 벌어짐이 발생한 모든 환자들은 일차봉합술을 시행 받았고, 수상으로부터 일차봉합술까지의 기간은 평균 13.25 ± 13.79 (3-48)시간이었다. 일차봉합술 6개월 후 최대 교정시력(logMAR)은 평균 2.50 ± 1.05 로 수상 직후 최대교정시력과 유의한 차이를 보이지 않았고($p=1.000$), 12안 중 9안(75%)에서 이식 실패가 발생하였다. 특히 홍채, 유리체 및 망막까지 탈출된 3안 모두에서 이식 실패가 발생하여, 예후가 매우 불량하였다. 이식 실패가 발생한 9안 중 3안에서는 재전층각막이식술을 시행 받았고 2안에서는 안구내용물적출술을 시행 받았다. 1안에서는 망막박리가 발생하여 평면부유리체절제술을 시행받았다(Table 2).

시력예후를 비교했을 때, 55세 미만(6안)과 55세 초과(6안)의 경우에는 최종 최대교정시력(logMAR)이 각각 2.86 ± 0.78 , 2.06 ± 1.32 로 유의한 차이를 보이지 않았고($p=0.394$),

봉합사가 있는 경우(5안)와 봉합사가 없는 경우(7안)의 경우에는 각각 2.02 ± 1.08 , 2.84 ± 0.96 로 역시 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.268$). 그러나 홍채탈출이 있는 경우(7안)와 홍채탈출이 없는 경우(5안)를 비교했을 때 각각 3.17 ± 0.16 , 1.56 ± 1.05 로 유의한 차이가 있었고($p=0.048$), 봉합 부위 벌어짐이 180° 이상(5안)인 경우와 180° 미만(7안)인 경우에도 각각 3.24 ± 0.13 , 1.97 ± 1.11 로 유의한 차이가 있었다($p=0.030$). 즉 홍채탈출이 있을 때와 봉합 부위 벌어짐이 180° 이상일 때, 그렇지 않은 경우보다 시력예후가 유의하게 불량하였다. 전층각막이식술로부터 수상까지의 기간이 100개월 미만(6안)과 100개월 이상(6안)인 경우에는 각각 2.13 ± 1.22 , 2.86 ± 0.78 로 유의한 차이가 없었고($p=0.394$), 수상으로부터 일차봉합술까지의 기간이 10시간 이하(7안)와 10시간 초과(5안)일 경우는 각각 2.88 ± 0.71 , 1.96 ± 1.28 로 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.432$, Table 3). 봉합사가 있는 경우(5안)와 봉합사가 없는 경우(7안)의

Table 2. Clinical characteristics of patients after primary repair

Patient No.	Time interval between injury and repair (hours)	BCVA at 6 months after repair	Graft status at 6 months after repair	Secondary operation
1	6	L.P (-)	Failure	Evisceration
2	3	L.P (+)	Failure	-
3	10	L.P (-)	Failure	PPV
4	7	0.06	Success	-
5	48	0.02	Success	-
6	31	L.P (-)	Failure	Evisceration
7	22	0.02	Failure	Re-PKP
8	8	H.M	Failure	-
9	12	0.2	Success	-
10	4	H.M	Failure	Re-PKP
11	4	H.M	Failure	Re-PKP
12	4	L.P (+)	Failure	-

BCVA = best corrected visual acuity; L.P = light perception; PPV = pars plana vitrectomy; PKP = penetrating keratoplasty; H.M = hand movement.

Table 3. Comparison of visual acuity (log MAR)

Group	Postoperative BCVA	p-value*
Age ≤ 55	2.68 ± 0.78	0.394
Age > 55	2.06 ± 1.32	
Suture (+)	2.02 ± 1.08	0.268
Suture (-)	2.84 ± 0.96	
Iris prolapsed (+)	3.17 ± 0.16	0.048
Iris prolapsed (-)	1.56 ± 1.05	
Extent of dehiscence $< 180^\circ$	3.24 ± 0.13	0.030
Extent of dehiscence $\geq 180^\circ$	1.97 ± 1.11	
Time interval from PKP and injury ≤ 100 months	2.13 ± 1.22	0.394
Time interval from PKP and injury > 100 months	2.86 ± 0.78	
Time interval from injury and repair ≤ 10 hours	2.88 ± 0.71	0.432
Time interval from injury and repair > 10 hours	1.96 ± 1.28	

Values are presented as mean \pm SD unless otherwise indicated.

log MAR = logarithm of the minimum angle of resolution; BCVA = best corrected visual acuity; PKP = penetrating keratoplasty.

*Mann-Whitney U-test.

봉합 부위 벌어진 것을 비교하였을 때, 각각 $126 \pm 68^\circ$, $192 \pm 79^\circ$ 로 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다($p=0.106$).

고 찰

안구에 과도한 외력이 가해지면 가장 약한 부위에서 파열이 일어나게 된다.¹² 수술을 받지 않은 정상 안구에서는 외안근의 부착 부위와 각막막윤부가 가장 약한 부위로 알려져 있다.¹³ 반면에 수술을 받았던 안구에서는 수술 부위 창상이 가장 약한 부위이고, 특히 전층각막이식술을 받은 경우는 이식편과 수여각막의 연결부위가 그 경우에 해당한다.¹⁴ 전층각막이식술은 말 그대로 360° 각막 전층을 포함하는 수술 창상을 형성하고, Calkins et al¹⁵은 전층각막이식술 후 이식편과 수여각막의 연결부가 수술 후 몇 년이 지나더라도 정상 각막에 비해 약한 강도를 가지는 것을 증명하는 바 있다. 반면에 데스메막박리 자동각막내피층판이식술(Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty, DSAEK)이나 데스메막 각막내피이식술(Descemet's membrane endothelial keratoplasty, DMEK)은 각막의 부분층만 이식하고 절개창 또한 작기 때문에 전층각막이식술보다 외상에 강하다는 큰 장점이 있다.

전층각막이식술 후 외상으로 인한 봉합 부위 벌어진 것의 발생률은 연구마다 다양하고, 0.6-5.8%로 알려져 있다.^{12,16} 연구마다 대상 환자들의 수 또는 경과관찰 기간, 여러 가지 사회적, 지리적 조건들이 달라 발생률에도 차이가 있는 것으로 생각된다. 본 연구에서는 이전의 연구들과 비슷한 3.96%의 발생률을 보였고, 외상으로 인한 봉합 부위 벌어진 것은 비교적 드물게 발생한다는 것을 알 수 있었다.

외상으로 인한 봉합 부위 벌어진 것은 전층각막이식술 후 어느 때라도 발생할 수 있다.^{17,18} 이전의 연구에 의하면 수술 후 3일부터 33년 후까지 외상으로 인한 봉합 부위 벌어진 것이 발생한 것으로 보고되었다.^{6,18,19} 본 연구에서는 전층각막이식술로부터 외상까지의 기간이 평균 74.67 ± 52.92 개월이었고 수술 후 1개월부터 121개월까지 발생 기간이 매우 다양하였다. Kartal et al³의 연구에서는 26안 중 15안이 전층각막이식술 12개월 이내에 외상으로 인한 봉합 부위 벌어진 것이 발생하였고 Sari et al²⁰의 연구에서는 11안 중 8안, Lam et al¹⁹의 연구에서는 18안 중 10안에서 전층각막이식술 12개월 이내에 외상으로 인한 봉합 부위 벌어진 것이 발생하였다. Calkins et al¹⁵은 전층각막이식술 후 이식편과 수여각막연접부위의 각막장력은 섬유증식 및 교원질합성에 의해 형성되며 이는 주로 전층각막이식술 6-12개월 이내에 이루어진다고 하였다. 전층각막이식술 12개월 이내에는 이식편과 수여각막연접부위 사이의 각막장력이 불완전

하므로 그만큼 외상에 더 취약하여 봉합 부위 벌어진 것이 잘 발생할 수 있을 것으로 생각된다. 하지만 본 연구에서는 12안 중 2안, Das et al¹⁸의 연구에서는 19안 중 6안에서 전층각막이식술 12개월 이내에 외상으로 인한 봉합 부위 벌어진 것이 발생하여, 이전 연구결과와는 차이를 보였다.

전층각막이식술 시 사용하는 봉합 방법으로는 단속봉합, 단순연속봉합, 복합봉합 방법 등이 있다. 본 연구에서는 봉합 부위 벌어진 것이 발생한 12안 모두 단속봉합으로 전층각막이식술을 시행하였고, Kartal et al³의 연구에서는 26안 중 22안, Jafarinasab et al⁴의 연구에서는 32안 중 21안에서 단속봉합을 사용하여 전층각막이식술을 시행하였다. 반면에 Das et al¹⁸의 연구에서는 10안 중 3안에서 단속봉합을 사용하여 연구마다 봉합 방법에 따른 외상부위 벌어진 것의 발생은 차이가 있었으나, Binder et al²¹은 봉합 방법과 봉합 부위 벌어진 것은 연관관계가 없다고 보고한 바 있다.

수상 당시 봉합사의 유무 또한 연구마다 다른 결과를 보였다. Kartal et al³의 연구에서는 봉합 부위 벌어진 것이 발생한 26안 중 16안, Lam et al¹⁹의 연구에서는 18안 중 14안에서 수상 당시 봉합사가 존재하였다. 본 연구에서는 봉합 부위 벌어진 것이 발생한 12안 중 5안에서 수상 당시 봉합사가 존재하였다. 또한 Lam et al¹⁹은 수상 당시 봉합사가 없을 때 봉합 부위 벌어진 것의 정도가 더 광범위하다고 보고하였지만, 본 연구에서는 봉합사의 유무에 따라 봉합 부위 벌어진 것의 정도가 유의한 차이를 보이지 않았다. 이에 대해 Calkins et al¹⁵은 봉합 방법이나 봉합사의 유무보다는 이식편과 수여각막연접부위 각막장력이 봉합 부위의 안정성에 더 중요한 역할을 한다고 보고하였다.

전층각막이식술 후 봉합 부위 회복을 지연시키는 요인으로 고령, 비만, 부적절한 봉합, 봉합사의 이른 제거, 녹내장 등이 알려져 있다.¹⁸ 그리고 전층각막이식술 후 외상으로 인한 봉합 부위 벌어진 것과 연관된 인자로는 정신지체, 양안의 낮은 시력, 청각장애, 음주 등이 보고되었다.^{9,14,16,22} 이들은 모두 안외상을 입기 쉬운 요인에 해당하고, 또한 본 연구에서 작업 중 철근에 수상한 1명을 제외한 11명은 일상생활을 하던 중 수상하여 봉합 부위 벌어진 것이 발생하였으므로, 전층각막이식술 후 일상생활을 하더라도 안구보호에 각별한 주의를 기울여야 한다. 또한 Kim and Kim²³의 보고에 의하면 전층각막이식술 후 비접촉안압계로 안압을 측정하던 중 봉합 부위 벌어진 것이 발생한 경우도 있어, 의료진도 전층각막이식술 환자 진료 시에는 주의를 기울여야 할 것이다. Williams et al²⁴은 젊은 연령에서는 운동 중 수상이나 의도적인 상해로 인해, 고령에서는 넘어짐으로 인해 봉합 부위 벌어진 것이 잘 발생한다고 보고하였다. 본 연구에서 환자들의 평균 연령은 56.75 ± 10.51 세였고 12안 중

4안에서 넘어진 후 바닥에 부딪혀 봉합 부위 벌어짐이 발생하였다. 연구마다 외상으로 인한 봉합 부위 벌어짐이 발생한 환자들의 평균 연령은 매우 다양해 Bowman et al²⁵의 연구에서는 환자들의 평균 연령이 16.6세였고, Hiratsuka et al²⁶의 연구에서는 평균 연령이 71세였다. 연령 범위도 4세부터 98세까지 광범위하여,^{14,27} 외상으로 인한 봉합 부위 벌어짐은 특별한 호발 연령 없이 어느 연령에서나 발생할 수 있을 것으로 사료된다.

전충각막이식술 후 외상으로 인한 봉합 부위 벌어짐은 그 시력예후가 매우 불량하다고 알려져 있다.^{3,18,19} 또한 여러 연구에서 후안부손상이 있을 때 시력예후가 더 불량하다고 보고되었다.^{8,9,14,18,22,28} 후안부손상은 전안부손상에 비해 더 큰 외력을 받았을 때 발생하므로 더 큰 외력을 받은 경우 시력예후가 더 불량하다고 할 수 있다. 본 연구에서는 홍채손상이 있을 때, 봉합 부위 벌어짐이 180° 이상일 때 시력예후가 더 불량하였고, 이 또한 홍채손상이 없는 경우와 봉합 부위 벌어짐이 180° 미만인 경우에 비해 더 큰 외력으로 인해 시력예후가 불량한 것으로 생각된다.

발생할 수 있는 합병증으로는 유리체출혈, 맥락막상강출혈, 망막박리, 녹내장, 저안압증, 이식 실패, 안구로 등이 보고되었고,^{12,14,18,27,28} 본 연구에서도 12안 중 9안(75%)에서 이식 실패가 발생하였다. 외상으로 인해 봉합 부위 벌어짐이 발생하면 이식편의 내피세포소실이 빠르게 진행하여 재봉합술을 하더라도 이식편의 투명성이 저하되고 이식 실패로 진행하게 될 확률이 증가한다.³ 본 연구에서도 이식 실패가 발생한 9안 모두 일차봉합술 후에 이식편의 투명성이 회복되지 않았다. Lam et al¹⁹은 이식 실패와 관련된 요인으로 수상 당시 봉합사가 없는 경우와 180° 이상의 봉합 부위 벌어짐이 발생한 경우라고 보고한 바 있다.

본 연구의 제한점은 환자들이 기존에 가지고 있던 전신적인 질환 및 안과적인 질환을 고려하지 않아 외상 후 발생한 합병증이나 시력평가 등에서 오류가 발생하였을 가능성이 있다는 점이다. 또한 대상자의 수가 적어 시력예후를 비교할 때 통계적 분석에 한계가 있었고, 외상으로 인한 봉합 부위 벌어짐이 발생할 수 있는 위험인자를 분석하지 못하였다. 추후 이러한 점을 보완한 연구를 통해 전충각막이식술 후 외상으로 발생한 봉합 부위 벌어짐에 대한 좀 더 폭넓은 분석이 필요할 것이다.

결론적으로, 전충각막이식술을 시행 받은 뒤 어느 시기에 도 외상으로 인한 봉합 부위 벌어짐이 발생할 수 있으며, 홍채탈출이 있는 경우 및 봉합 부위 벌어짐이 180° 이상인 경우 시력예후는 더욱 불량하였다. 일상생활 중에서도 외상으로 인한 봉합 부위 벌어짐이 발생할 수 있으므로 전충각막이식술을 받은 환자는 외상에 대한 각별한 주의가 필요하다.

REFERENCES

- 1) Choi SH, Lee YW, Kim HM, et al. Epidemiologic studies of keratoplasty in Korea. J Korean Ophthalmol Soc 2006;47:538-47.
- 2) Kawashima M, Kawakita T, Shimmura S, et al. Characteristics of traumatic globe rupture after keratoplasty. Ophthalmology 2009; 116:2072-6.
- 3) Kartal B, Kandemir B, Set T, et al. Traumatic wound dehiscence after penetrating keratoplasty. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg 2014;20:181-8.
- 4) Jafarinasab MR, Feizi S, Esfandiari H, et al. Traumatic wound dehiscence following corneal transplantation. J Ophthalmic Vis Res 2012;7:214-8.
- 5) Brown SI, Tragakis MP. Wound dehiscence with keratoplasty: complication of the continuous-suture technique. Am J Ophthalmol 1971;72:115-6.
- 6) Farley MK, Pettit TH. Traumatic wound dehiscence after penetrating keratoplasty. Am J Ophthalmol 1987;104:44-9.
- 7) Friedman AH. Late traumatic wound rupture following successful partial penetrating keratoplasty. Am J Ophthalmol 1973;75:117-20.
- 8) Raber IM, Arentsen JJ, Laibson PR. Traumatic wound dehiscence after penetrating keratoplasty. Arch Ophthalmol 1980;98:1407-9.
- 9) Topping TM, Stark WJ, Maumenee E, Kenyon KR. Traumatic wound dehiscence following penetrating keratoplasty. Br J Ophthalmol 1982;66:174-8.
- 10) Kim KS, Myong YW. Traumatic wound dehiscence after penetrating keratoplasty. J Korean Ophthalmol Soc 1999;40:2438-42.
- 11) Hollander DA, Giacony JA, Holland GN, et al. Graft failure after penetrating keratoplasty in eyes with Ahmed valves. Am J Ophthalmol 2010;150:169-78.
- 12) Elder MJ, Stack RR. Globe rupture following penetrating keratoplasty: how often, why, and what can we do to prevent it? Cornea 2004;23:776-80.
- 13) Cherry PM. Rupture of the globe. Arch Ophthalmol 1972;88: 498-507.
- 14) Agrawal V, Wagh M, Krishnamachary M, et al. Traumatic wound dehiscence after penetrating keratoplasty. Cornea 1995;14:601-3.
- 15) Calkins JL, Hochheimer BF, Stark WJ. Corneal wound healing: holographic stress-test analysis. Invest Ophthalmol Vis Sci 1981;21:322-34.
- 16) Rohrbach JM, Weidle EG, Steuhl KP, et al. Traumatic wound dehiscence after penetrating keratoplasty. Acta Ophthalmol Scand 1996;74:501-5.
- 17) Renucci AM, Marangon FB, Culbertson WW. Wound dehiscence after penetrating keratoplasty: clinical characteristics of 51 cases treated at Bascom Palmer Eye Institute. Cornea 2006;25:524-9.
- 18) Das S, Whiting M, Taylor HR. Corneal wound dehiscence after penetrating keratoplasty. Cornea 2007;26:526-9.
- 19) Lam FC, Rahman MQ, Ramaesh K. Traumatic wound dehiscence after penetrating keratoplasty-a cause for concern. Eye (Lond) 2007;21:1146-50.
- 20) Sari ES, Koytak A, Kubaloglu A, et al. Traumatic wound dehiscence after deep anterior lamellar keratoplasty. Am J Ophthalmol 2013;156:767-72.
- 21) Binder PS, Abel R Jr, Polack FM, Kaufman HE. Keratoplasty wound separations. Am J Ophthalmol 1975;80:109-15.
- 22) Tseng SH, Lin SC, Chen FK. Traumatic wound dehiscence after

- penetrating keratoplasty: clinical features and outcome in 21 cases. *Cornea* 1999;18:553-8.
- 23) Kim EC, Kim MS. Three cases of corneal perforation caused by noncontact tonometry. *Cornea* 2008;27:1191-4.
- 24) Williams MA, Gawley SD, Jackson AJ, Frazer DG. Traumatic graft dehiscence after penetrating keratoplasty. *Ophthalmology* 2008;115:276-8.e1.
- 25) Bowman RJ, Yorston D, Aitchison TC, et al. Traumatic wound rupture after penetrating keratoplasty in Africa. *Br J Ophthalmol* 1999;83:530-4.
- 26) Hiratsuka Y, Sasaki S, Nakatani S, Murakami A. Traumatic wound dehiscence after penetrating keratoplasty. *Jpn J Ophthalmol* 2007; 51:146-7.
- 27) Nagra PK, Hammersmith KM, Rapuano CJ, et al. Wound dehiscence after penetrating keratoplasty. *Cornea* 2006;25:132-5.
- 28) Rehany U, Rumelt S. Ocular trauma following penetrating keratoplasty: incidence, outcome, and postoperative recommendations. *Arch Ophthalmol* 1998;116:1282-6.

= 국문초록 =

전충각막이식술 후 외상으로 발생한 봉합 부위 벌어짐의 예후 및 임상 양상

목적: 전충각막이식술 후 외상으로 발생한 봉합 부위 벌어짐의 예후 및 임상적 특성을 조사해 보고자 하였다.

대상과 방법: 2004년 1월부터 2014년 7월까지 본원에서 전충각막이식술을 시행 받은 환자들 중 외상으로 인한 봉합 부위 벌어짐이 발생한 환자들의 수상 전 및 직후 최대교정시력, 수상기전, 전충각막이식술의 원인, 전충각막이식술로부터 수상까지의 기간, 봉합 방법, 봉합사의 유무, 벌어짐의 정도, 안구 내 조직의 탈출 유무, 수상으로부터 일차봉합술까지의 기간, 일차봉합술 6개월 후 최대교정시력 및 이식 실패의 여부, 이차 수술의 여부를 분석하였다.

결과: 303안 중 12안(3.96%)에서 외상으로 인한 봉합 부위 벌어짐이 발생하였다. 수상 직후 및 일차봉합술 6개월 후 최대교정시력(logMAR)은 각각 2.58 ± 0.95 , 2.50 ± 1.05 로 유의한 시력호전은 없었다($p=1.000$). 9안(75%)에서 이식 실패가 발생하였고, 이 중 3안은 재전충각막이식술, 2안은 안구내용물적출술을 시행 받았다. 1안은 망막박리가 발생하여 평면부유리체절제술을 시행 받았다. 봉합 부위 벌어짐이 180° 이상인 경우와 홍채탈출이 있는 경우는 그렇지 않은 군에 비해 시력예후가 유의하게 불량하였다(3.24 ± 0.13 vs. 1.97 ± 1.11 , $p=0.030$; 3.17 ± 0.16 vs. 1.56 ± 1.05 , $p=0.048$).

결론: 전충각막이식술을 시행 받은 후 외상으로 인한 봉합 부위 벌어짐은 예후가 좋지 않고, 특히 봉합 부위 벌어짐이 180° 이상인 경우와 홍채탈출이 있는 경우 시력예후는 매우 불량하므로 외상에 대한 각별한 주의가 필요하다.

<대한안과학회지 2016;57(4):568-574>
