대한안과학회지 2013년 제 54 권 제 11 호
J Korean Ophthalmol Soc 2013;54(11):1655-1662
pISSN: 0378-6471
eISSN: 2092-9374
http://dx.doi.org/10.3341/jkos.2013.54.11.1655

공여편 삽입 방법에 따른 데스메막박리 각막내피층판 이식술의 임상결과 비교

백지원 · 황규연 · 주천기

가톨릭대학교 의과대학 안과 및 시과학교실

목적: 국내에서 데스메막박리 각막내피층판 이식술(Descemet's Membrane Stripping Automated Endothelial Keratoplasty, DSAEK)을 받은 환자들을 공여편 삽입 방법에 따른 임상결과를 비교하고자 하였다.
대상과 방법: 한 명의 술자에게 DSAEK을 받은 30명(32안)을 대상으로, 공여편 삽입법에 따라 A군(Taco-folding법 사용) 10안과 B군(Tan-endoglide 사용) 22안으로 분류하여 수술 전, 후의 최대 교정시력, 안압, 난시, 각막 내피세포수, 각막두께, 합병증 등을 후향적으로 분석하였다.
결과: 평균 경과 관찰 기간은 19개월(범위 1-67)이었으며, 각 군별 logMAR 최대교정시력은 술 전 각각 1.63, 1.63에서 술 후 12개월에 0.69, 0.53으로 향상되었다(p=0.035, p=0.000). 술 후 1개월째 각막내피세포 생존율은 각각 75.8% (범위 62.7-88.6), 87.7% (범위 70.2-97.9)였다(p=0.012). 12개월째 최종시력 및 각막내피세포 생존율의 두 군간 차이는 없었다(p=0.393, p=0.544).
결론: 두 방법 모두 술 후 빠른 시력 회복을 보였으며, Tan-endoglide를 사용하는 방법이 Taco-folding을 사용하는 방법에 비해 술 후 초기 각막내피세포 감소가 적었으며, 합병증 발생 및 이식 실패가 적었다.
〈대한안과학회지 2013;54(11):1655-1662〉

수포성 각막병증 및 푹스 이영양증 또는 포도막염, 안내염 등의 안과적 질환에 의한 각막내피부전에 대한 수술적 치료로 전층각막이식술을 대신하여 각막내피세포만을 선택적으로 이식하는 수술 기법은 1998년 Melles et al[1]에 의해 후부층판 각막이식술(posterior lamellar keratoplasty, PLK)이 소개된 이후로 지속적으로 발전해 왔다. 이는 그 동안 전층각막이식술을 통해 시행되던 각막이식의 합병증인 느린 시력회복, 난시 유발, 봉합사 합병증 등의 단점을 보완할 것으로 전망되었다.[2] 그중 데스메막박리 각막내피층판 이식술(Descemet's strippingendothelial keratoplasty, DSEK)은 각막내피부전 시에 손상된 각막내피세포를 제거하고 공여각막의 후층판을 이식하는 술기로서, 이전의 연구에서는 빠른 시력회복, 적은 난시, 적은 술 후 통증, 빠른 수술시간 등이 장점으로 보고되었다.[3] Gorovoy[4]가 미세각막절개도(microkeratome)를 이용한 데스메막박리 각막내피층판 이식술(Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty, DSAEK)을 소개하였고, 이후 펨토초레이저(femtosecond laser)를 공여각막후층판 절개에 이용하여 술자가 원하는 대로 공여각막후층판 직경 및 두께를 디자인할 수 있게 되었다.[5] 또한 공여각막후층판의 전방내 삽입 방식도 초기 Taco-folding 방식 이후 Busin et al[6]에 의해 Busin glide를 이용하는 방법이 소개되고, 이후 Khor et al[7]에 의해 EndoGlide (AngioTech, Reading, Pennsylvania, USA/Network MedicalProducts, North Yorkshire, UK)의 초기 성적이 소개되면서, DSAEK의 공여편 삽입 기법에도 많은 발전이 있어왔다. 저자들은 공여편 삽입 기법에 따른 DSAEK수술 후 12개월 이상 장기간의 수술 결과 및 합병증을 알아보고, 수술 방법 간의 성적을 비교하여 그 결과를 보고하고자 한다.

대상과 방법

2008년 1월부터 2012년 8월까지 서울성모병원 안과를 방문하여 DSAEK을 시행받은 환자 30명 32안을 대상으로 의무기록 검토를 통한 후향적 연구를 시행하였다. 모든 수술은 단일 수술자에 의해 시행되었으며, 술자의 숙련도에 따른 변수를 제거하기 위해 술자가 DSAEK수술을 시작한

■ **Received:** 2013. 3. 29. ■ **Revised:** 2013. 6. 3.
■ **Accepted:** 2013. 9. 23.

■ Address reprint requests to **Choun-Ki Joo, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Seoul St. Mary's Hospital, #222 Banpo-daero, Seocho-gu, Seoul 137-701, Korea
Tel: 82-2-2258-1188, Fax: 82-2-599-7405
E-mail: ckjoo@catholic.ac.kr

* This study was presented as a narration at the 108th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2012.

지 2년 내의 환자들은 연구대상에서 제외하였다. 모든 환자들은 술전 구후마취를 하였다. 공여각막후층판의 준비에는 미세각막절개도(microkeratome)를 이용하여술자가 직접(surgeon-cut) 혹은 이미 절개되어있는(precut) 조직을 사용하는 방법이 사용되었다. Surgeon-cut 공여편의 제작은 공여 각막을 인공 전방에 올려놓고, 300 μm head의 미세각막절개도을 이용하여 공여각막편을 만들었다. Precut 공여편은 Midwest Eye Bank에서 전문 기사들이 미세각막절개도를 사용하여 만든 것을 수입하여 사용하였다.

수여자의 각막은 환자의 머리쪽 방향에서 1 mm 각막절개창을 만들어 공기 주입 후 Modified Price-Sinskeyhook를 이용, 데스메막을 박리하였고, 코와 귀쪽 방향의 5 mm의 윤부절개창을 만들어 I&A로 박리된 데스메막을 제거하였다.

Taco-folding 방식의 공여편 삽입은 공여편 내피세포 면에 점탄물질을 올려놓고 6:4로 접어 윤부절개창을 통해 전방내에 삽입하는 과정으로 이루어졌다. Tan-endoglide는 카틸리지내에 balanced salt solution (BSS)를 채워 넣고 microforcep을 넣어 카틸리지 입구에 놓아둔 공여편을 천천히 잡아당겨 공여편이 카틸리지 내로 들어가면서 자연적으로 double coil 모양으로 말리게 하였다. 이후 5 mm의 코쪽 윤부절개창을 통해 Tan-endoglide를 넣고 공여편 삽입을 시행하였다. 두 과정 모두 공여편 삽입 후 무균 공기를 전방에 주입하여 각막편의 생착을 도왔다. 술 후 레보플록사신과 프레드니솔론 1% 안약을 하루에 4번 점안토록하였으며, 술 후 6시간 이상 앙와위로 침상 안정을 하도록 하였다.

환자들은 술 전 최대교정시력, 안압, 전안부 안구광학단층촬영을 시행하였고, 술 후 1일, 1주, 3, 6, 12, 24개월째 최대교정시력, 현성 굴절검사를 시행하고, 휴대용 접촉성 안압계(TONO-PEN AVIA™, Reichert, Inc., Depew, NY, USA)를 이용하여 안압을 측정하였다. 수술 후 3, 6, 12, 24개월째 각막두께, 전안부 안구광학단층촬영, 각막 내피세포수를 측정하였다. 전안부 안구광학단층촬영(Visante™ anterior optical coherence tomography, Carl Zeiss Meditec, Inc., Dublin, CA, USA)을 이용해서 각막두께 및 전방각을 측정하였다. 술 후 각막내피 세포의 수의 측정은 각막공초점현미경(Confocal microscopy, ConfoScan 4, Nidek, Inc., Freemont, CA, USA)으로 적어도 2회의 각막내피세포수를 측정을 시행하였다.

수술 전후 임상 결과 비교를 위해서는 각 군내에서 Wilcoxon signed rank 검정을 이용하였으며, 각 군내에서 술 전 후 IOP의 변화 여부를 확인 하기 위해서 Friedman test를 사용하였고, 두 군간의 술 후 결과 비교를 위해서는 Mann-Whitney U test를 이용하였다. 모든 통계분석은 SPSS 19.0 통계 프로그램을 사용하였으며 유의수준은 $p<0.05$으로 하였다.

결 과

총 30명 환자의 32안을 Taco-folding을 사용한 10안을 A군, Tan-endoglide를 사용한 22안을 B군으로 하여 수술 후 결과를 비교 하였다. 환자 군의 평균 연령은 각각 A군 61.9 ± 6.86세, B군 60.24 ± 11.82세였고, 남녀비는 A군 8:2, B군 13:9였다. 술 전 진단명은 두군 모두 위수정체 수포 각막병증이 가장 많았고(A군 5안, B군 11안), 이외에 푹스 각막내피 이영양증, 레이져 홍체 절개술 후 발생한 수포 각막병증, 후부 다형성 각막 이영양증, DSAEK 실패 등이 있었다. 수술은 DSAEK만 시행한 경우가 A군 8안, B군 17안이었으며, 초음파 수정체유화술 및 인공수정체 삽입술을 같이 시행한 경우가 A군 2안, B군 5안이었다. 대상 환자들의 인구학적 정보와 술전 정보를 Table 1에 정리하였다.

술 후 12개월째 logMAR 최대 교정시력 변화는 A군 1.63 (범위 0.7-0.3)에서 0.81 (범위 0.3-1.7), B군 1.63 (범위 0.4-2.3)에서 0.53 (범위 0.1-1.0)으로 두군 모두 유의한 향상을 보였다(p=0.035, p=0.000). B군에서 최종 시력이 더 좋았지만 통계적으로 유의한 차이는 없었다 (p=0.393). 술 전 후 안압의 유의한 변화는 없었으며, 난시는 각각 4.10 디옵터(D) (범위 1.25-6.25)에서 2.71D (범위 1.5-4.25)로, 3.40D (범위 0.75-6.25)에서 2.71D (범위 0.5-6.25)로 향상되었다(p=0.028, p=0.030). 두 군간의 유의한 차이는 없었다(p=0.176)(Table 2, Fig. 1).

군별 중심각막두께는 각각 술전 824 ± 169 μm와 755 ± 114 μm, 술 후 1개월째 779 ± 159 μm와 705 ± 85 μm, 술 후 3개월째 736 ± 137 μm와 652 ± 111 μm, 술 후 6개월째 700 ± 93 μm와 625 ± 99 μm, 술 후 12개월째 677 ± 95 μm와 635 ± 98 μm로 호전되었다. 중심각막두께는 A군에서 모든 측정 기간에 더 두꺼웠지만, 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Fig. 2).

군별 각막내피세포수는 각각 술 전 2700 ± 159/mm^2, 2820 ± 191/mm^{2}였고 술 후 1개월째 2115 ± 272/mm^2 (생존율 75.8%)과 2482 ± 259/mm^2 (생존율 87.7%), 3개월째 1737 ± 412/mm^2 (생존율 61.3%)와 2066 ± 388/mm^2 (생존율 73.1%), 6개월째 1626 ± 575/mm^2 (생존율 55.8%)와 1874 ± 509/mm^2 (생존율 66.9%), 12개월째 1605 ± 496/mm^2 (생존율 56.9%)와 1825 ± 465/mm^2 (생존율 59.2%)로 감소하였다. 각막 내피세포 생존율은 술 후 1개월째 각각 A군 75.8% (범위 62.7-88.6), B군 87.7% (범위 70.2-97.9)로 B군에서 유의하게 더 높았다(p=0.012)

Table 1. Demographic and Operative Details of Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty (DSAEK) Patients.

		Taco-folding (n = 10)	Tan-endoglide (n = 22)	*p*-value
Sex	Male	8	13	
	Female	2	9	
Age (years)	Mean	61.9 ± 6.86	60.24 ± 11.82	0.764
	Range	54-73	35-82	
Preoperative corrected visual acuity (scale)	Mean	1.63 ± 0.80	1.63 ± 0.65	0.675
	Range	0.7-3.0	0.4-3.0	
Preoperative corneal endothelial density (scale)	Mean	2700 ± 159.8	2820 ± 191.3	0.094
	Range	2475-2873	2532-3155	
Donor graft diameter (scale)	Mean	8.00 ± 0.00	8.02 ± 0.08	0.693
	Range	All 8.00	8.00-8.25	
Indication for surgery	Pseudophakic bullous keratopathy	5 (50%)	11 (50%)	
	Fuchs endothelial dystrophy	1 (10%)	4 (18%)	
	Post-laser iridotomy-associated bullous keratopathy	1 (10%)	2 (9%)	
	Posterior polymorphous corneal dystrophy	1 (10%)	2 (9%)	
	Failed DSAEK	2 (20%)	3 (13%)	
Surgery performed	DSAEK	8 (80%)	16 (72%)	
	DSAEK + phacoemulsification/IOL	2 (20%)	5 (28%)	
Donor graft preperation method	Microkeratome (surgeon-cut)	9	0	
	Microkeratome (precut)	1	22	

Values are presented as mean ± SD.
IOL = intraocular lens.

(Fig. 3).

술 후 합병증으로는 비교적 초기에 일시적 안압 상승이 A군 3안, B군 6안에서 발생하여 안압하강제를 점안한 후 호전되었고, A군 2안, B군 2안에서 술 후 공여각막편의 분리로 공기 재유착술이필요하였다. 각 군 2안씩에서 일시적 거부반응이 발생하여 스테로이드제 점안 및 결막하 스테로이드 주사로 호전되었고, A군 3안, B군 4안에서 이식 실패로 판정되었다. 술 후 12개월째 이식 성공률은 A군 70%, B군 82%였다(Table 3). 술 후 초기 안압변동을 두 군간에 비교해 보았을 때, 술 후 1일째 안압이 A군 21.6 ± 8.1 mmHg, B군이 20.9 ± 12.5 mmHg로 두 군간의 유의한 차이는 없었다(p=0.434)(Fig. 4).

고 찰

지난 10여 년간 각막이식술은 많은 발전을 해 왔으며, PLK는 고전적 전층각막이식술에 의지하던 각막이식술기에 다양성을 보여주었다. 전층각막이식후에 발생할 수 있는 합병증으로 각막난시 및 유도난시, 봉합사 관련, 안구 표면 합병증 등이 알려졌는데, PLK중에서도 DSEK은 봉합이 필요없기 때문에 이러한 합병증의 빈도가 적고, 수여각막의 실질이 보존되므로 외상에 안정적이며 시력회복 속도가 빠른 것이 장점으로 알려져 있다.[8,9] DSEK은 5 mm의 작은 절개창을 사용하여 상공막 출혈이나 압박방출, 술후 절개창 벌어짐 등의 위험도 낮은 것으로 보고되었다.[10] DSEK의 술기가 발전함에 따라, 공여각막후층판의 준비방법이 수동에서 미세각막절개도를 사용하는 것으로 바뀐 것이 DSAEK이다. 이후 DSAEK의 수술방법도 다양해져, 공여각막후층판 준비에 미세각막절개도를 사용하여 술자가 직접(surgeon-cut) 혹은 이미 절개되어있는(precut) 조직을 사용하는 방법 및, 이외에도 펨토초레이져를 사용하는 방법이 소개되었고,[9,10] 전방내 삽입 방법도 기존에 사용되던 Taco-folding 방법 이외에 endoglide를 사용하여 삽입하는 방법이 개발되어 술 후의 회복과 시력 예후도 좋아질 것으로 기대되고 있다.[6,7]

Lee et al[11]은 국내에서 미세각막절개도를 이용한 DSAEK을 시행한 7안에 대한 보고에서 logMAR교정시력은 술 전 1.62에서 술 후 1개월에 1.15까지 유의하게 향상되었으며, 최종 경과까지 유지되었고, 굴절이상 및 난시는 18개월까지 유의한 차이가 없었다고 하였다. 전체적으로 보면 기존의 연구에서 수술 후 내피세포 감소율은 미세각막절개도를 이용하였을 때, 첫 1년에 34-61%로 보고한 바 있다.[12-16] 본 연구에서 술 후 12개월째 내피세포 감소율은 전체환자에서는 41.5%, 각 군별로 나누어 보았을 때 Taco-folding 군 44.9%, Tan-endoglide군 40.2%로 비슷한 결과를 보였다.[17,18]

Balidis et al[19]에 따르면 Tan-endoglide를 사용하였을 때, 술 후 6개월째 각막내피세포 감소율은 평균 25% (범위 23-45%)로 보고하였다. Tan-endoglide를 사용한 다른 논문들에서는 Yokogawa et al[20]은 6안에 대해 술 후 6개월

Table 2. Pre and post-operative clinical data of Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty (DSAEK) Patients

	BCVA (log MAR) mean (range)					IOP (mm Hg) mean (range)					Astigmatism (D) mean (range)				
Time	Preop	3 months	6 months	12 months	*p*-value*	Preop	3 months	6 months	12 months	*p*-value†	Preop	3 months	6 months	12 months	*p*-value*
Taco-folding (n = 10)	1.63 (0.7-3.0)	0.91 (0.3-1.7) (n = 8)	0.78 (0.3-1.4) (n = 7)	0.69 (0.3-1.1) (n = 7)	0.035	15.2 (7-19)	14.1 (11-18) (n = 8)	13.7 (10-16) (n = 7)	14.6 (8-19) (n = 7)	0.134	4.10 (1.25-6.25) (n = 7)	3.35 (1-5.25) (n = 8)	2.78 (1.25-4.25) (n = 7)	2.71 (1.5-4.25) (n = 7)	0.028
Tan-endoglide (n = 22)	1.63 (0.4-3.0)	0.89 (0.2-2.0) (n = 21)	0.69 (0.1-1.7) (n = 20)	0.53 (0.1-1.0) (n = 13)	0.000	14.3 (6-24)	13.1 (5-22) (n = 21)	13.5 (6-23) (n = 20)	13.3 (8-19) (n = 13)	0.876	3.40 (0.75-6.25) (n = 18)	3.03 (0.5-6.5) (n = 21)	2.88 (0.75-6.25) (n = 20)	2.71 (0.5-6.25) (n = 13)	0.030
p-value‡	0.675	0.920	0.160	0.393		0.345	0.704	0.589	0.176		0.423	0.704	0.589	0.176	
All eyes (n = 32)	1.63 (0.4-3.0)	0.90 (0.2-2.0) (n = 29)	0.80 (0.1-2.0) (n = 27)	0.72 (0.2-1.7) (n = 20)	0.000	14.6 (6-24)	13.4 (5-23) (n = 29)	13.6 (6-23) (n = 27)	13.7 (8-19) (n = 20)	0.453	3.60 (0.75-6.25) (n = 25)	3.11 (0.5-6.5) (n = 29)	2.84 (0.75-6.25) (n = 27)	2.71 (0.5-6.25) (n = 20)	0.004

BCVA = best corrected visual acuity; IOP = intraocular pressure; D = diopter; Preop = preoperative.
*Wilcoxon signed rank test between preoperative and postoperative 12 months; †Friedman test; ‡Mann-Whitney *U* test between Taco-folding group and Tan-endoglide group.

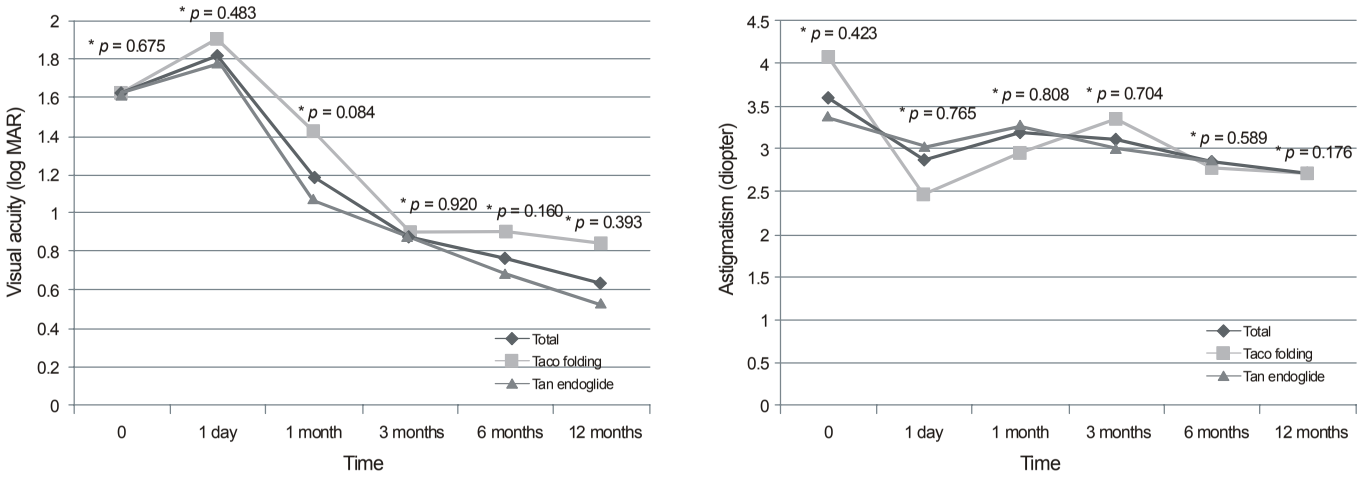

Figure 1. Post-operative visual acuity and astigmatism changes of of Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty (DSAEK) patients by insertion method. *Mann-Whitney *U* test between Taco-folding group and Tan-endoglide group.

www.ophthalmology.org

Table 3. Postoperative complications and survival rate of Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty (DSAEK) patients

Types of complications	Taco-folding (n=10) (%)	Tan-endoglide (n = 22) (%)
Elevated intraocular pressure (>21 mm Hg)	3 (30)	6 (27)
Graft detachment & repositioning	2 (20)	2 (9)
Transient graft rejection	2 (20)	2 (9)
Graft failure	3 (30)	4 (18)
Successful re-DSAEK after graft failure	1 (10)	1 (4.5)
Graft survival rate at 12 month (%)	70	82

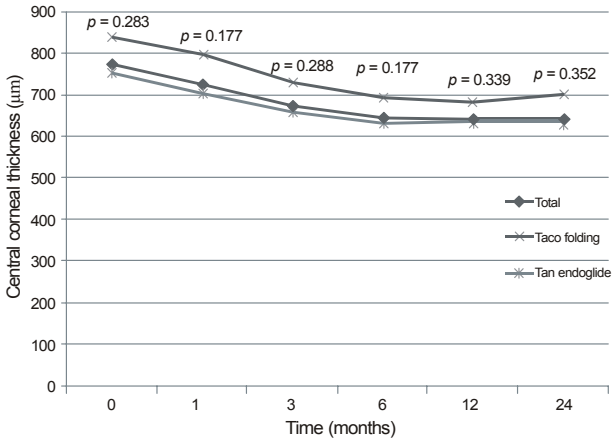

Figure 2. Central corneal thickness of Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty (DSAEK) patients by donor insertion method. *Mann-Whitney *U* test between Taco-folding group and Tan-endoglide group.

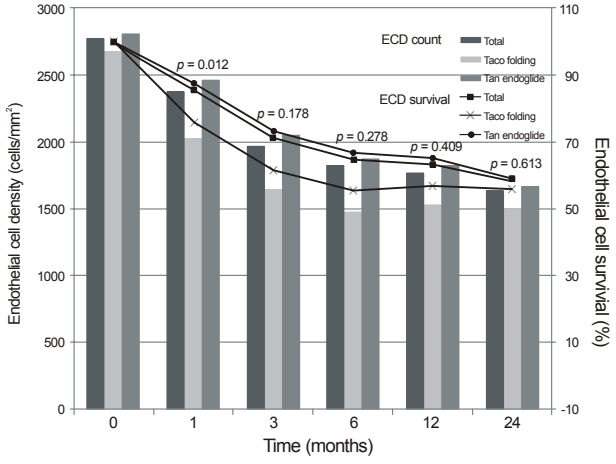

Figure 3. Mean endothelial cell density and endothelial cell survival of Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty (DSAEK) patients by insertion method. *Mann-Whitney *U* test between Taco-folding group and Tan-endoglide group.

에 22,9%, 12개월에 24.6%의 감소율을, Khor et al[7]은 25안에 대해 술 후 6개월에 13.1% (20안), 12개월에 15.6% (10안)의 감소율을 보고하였다. 기존의 미세각막절개도 및 Taco-folding 방법을 사용한 논문들에서 34-61%에 비해 훨씬 향상된 결과들을 보고하고 있으나, 직접적으로 두 방

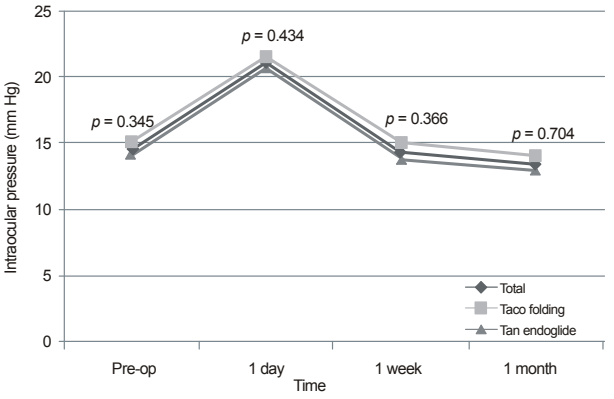

Figure 4. Early post-operative intraocular pressure changes of of Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty (DSAEK) patients by insertion method. *Mann-Whitney *U* test between Taco-folding group and Tan-endoglide group.

법을 비교한 논문은 없다. 본 연구에서는 Tan-endoglide 방법을 사용하였을 때, 술 후 6개월, 12개월에서는 각막내피세포 감소에는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 초기 각막내피 세포 생존율이 더 좋은 것에 대해서는 Tan-endoglide를 사용한 것이 공여편에 각막 내피세포에 직접적인 조작을 적게 가함으로써 손상을 덜 주었음을 이유로 생각해 볼 수 있다. Balidis et al[19]의 연구에서 공여편의 크기가 클수록 이식 실패의 확률이 적었다고 하였으나 본 연구에서 이식 공여편의 크기는 8.25 mm인 2안을 제외하고 8 mm로 일정하여 이에 대한 비교는 할 수 없었다.

본 연구의 모든 공여편을 준비에는 미세각막절개도가 사용되었으며, 공여편 준비에는 술자가 직접 미세각막절개도를 사용하여 공여각막후층판을 제작하는 surgeon-cut 조직과 이미 절개되어있는 precut 조직의 두 종류 공여편을 사용하였다. Terry[17]의 이전 보고에서 공여각막후층판으로 surgeon-cut과 precut 조직을 사용하였을 때의 결과로 두 군간의 각막내피세포 생존율 및 급성기 합병증이나 이식편 편위, 이식 실패 등에 차이가 없다고 하였다. 또한 Yamazoe et al[18]은 해외에서 수입한 공여각막후층판으로 precut 조직을 사용하여도 내피세포 감소에 큰 영향은 없는 것으로 보고하여, surgeon-cut과 precut 중 어떤 공여편이 사용되었는지는 술 후 결과에는 큰 영향을 미치지 않을 것으로 생

각한다.

최근 국내 연구에서 Moon et al[21]은 펨토초레이저를 이용하여 공여각막후층판을 제작한 DSAEK 11안에 대해 미세각막절개도를 이용할 때에 비해 각막 중심부는 비교적 균일한 두께를 가지며, logMAR로 환산한 최대교정시력은 술 전 1.26에서 술 후 3개월에 0.80으로 통계적으로 유의하게 향상되었다고 하였다. Cheng et al[22]의 연구에서는 펨토초레이저를 이용한 수술이 기존의 전층각막이식술에 비해 술 후 난시를 줄이고 상처치유와 연관된 문제를 줄일 수 있었지만 전층각막이식술에비해 수술 후 교정시력이 낮고 내피세포 감소 정도가 많다는 보고를 하였다. 본 연구에서는 본원에서 펨토초레이저를 이용한 수술은 증례수가 적고, 공여각막후층판의 전방 내 삽입방법도 일관되지 않아 비교에 포함하지 않았다.

DSAEK 수술 후 난시 변화에 관해서는 봉합이 필요 없기 때문에 전층각막이식후에 발생하는 각막난시 및 유도난시에 비해 술 후 난시가 적은 것으로 알려졌다.[8,9] Price and Price[3]의 연구 결과에서 술 전 난시 1.5 ± 1.0 D (범위 0-4.25)에서 술 후 1.5 ± 0.94 D (범위 0-4.5)로 술 전후로 난시에 유의한 변화가 없었으며, 적은 난시 값을 유지한 것으로 보고하였다.[8] 본 연구에서는 술 전 난시가 3.59 ± 1.9 D (범위 0-7)로 많은 난시값을 보였는데, 이는 Price and Price[3]의 연구는 45명의 푹스 이영양증 환자와 5명의 수포성 각막병증을 대상으로 한 것에 비해, 본 연구에서는 술 전 각막 부전에 의한 부종이 심한 수포성 각막병증 환자의 비율이 높은 것 때문으로 생각한다. 술 후 이식 공여각막후층판이 안정화되고 부종이 감소하면서 난시양이 줄어들었고, 술 후 12개월째에 두 군 모두 평균 2.71D의 비교적 낮은 난시값을 보였다.

Khor et al[7]에 따르면, Tan-endoglide를 사용하여 공여각막후층판을 삽입한 DSAEK 환자에서 다른 안과적 문제가 없는 단순 수포성 각막병증과 푹스 이영양증 환자를 대상으로 하였을 때에는 0%, 합병된 환자를 대상으로 하였을 때에는 45안 중 1안(2.2%)만이 이식 실패를 보였으며, 특히 합병된 어려운 수술에서 Tan-endoglide를 사용하는 것은 수술 조작과 전방을 안정화가 용이할 것이라고 하였다.[23] 본 연구에서도 Khor et al[7]의 결과와 같이 Taco-folding을 사용한 군에 비해 Tan-endoglide 방법을 사용한 군에서 이식 실패율이 낮으며, 이식편의 편위 발생도 적었다.

본 연구에서는 DSAEK 수술을 공여각막후층판의 삽입방법에 따라서 Taco-folding, Tan-endoglide의 두 군으로 나누어 살펴 보았다. 결과적으로 Tan-endoglide의 방법을 사용한 환자군에서 술 후 1개월째 각막내피세포 생존율이 더 좋은 것으로 나타났다. 장기적으로는 술 후 12개월째 두 방법 모두 유의한 시력 향상을 가져왔으며, Tan-endoglide를 사용한 환자들에서 시력, 각막두께감소, 각막내피세포 생존율이 수치상으로 더 좋았으나, 두 군간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 하지만 술 후 합병증 발생률을 비교해 보면 Tan-endoglide를 사용한 환자들에서 합병증 발생률이 적고, 술 후 12개월째 이식 생존율도 높게 나타났다. 시력, 각막두께감소, 각막내피세포 생존율은 이식이 성공적인 환자에서만 측정 가능했기 때문에, 선택편의가 발생하여 Taco-folding을 사용한 군에서 결과가 실제보다 더 좋게 나왔을 가능성을 배제할 수 없다.

결론적으로 Tan-endoglide의 방법이 Taco-folding의 방법에 비해 DSAEK 수술 후 초기 각막내피세포 감소율이 적으며, 장기적으로는 합병증의 발생 감소 및 이식 성공률을 높일 수 있을 것으로 생각한다.

REFERENCES

1) Melles GR, Eggink FA, Lander F, et al. A surgical technique for posterior lamellar keratoplasty. Cornea 1998;17:618-26.
2) Terry MA, Ousley PJ. Replacing the endothelium without corneal surface incisions or sutures: the first United States clinical series using the deep lamellar endothelial keratoplasty procedure. Ophthalmology 2003;110:755-64; discussion 764.
3) Price FW Jr, Price MO. Descemet's stripping with endothelial keratoplasty in 200 eyes: Early challenges and techniques to enhance donor adherence. J Cataract Refract Surg 2006;32:411-8.
4) Gorovoy MS. Descemet-stripping automated endothelial keratoplasty. Cornea 2006;25:886-9.
5) Cheng YY, Pels E, Nuijts RM. Femtosecond-laser-assisted Descemet's stripping endothelial keratoplasty. J Cataract Refract Surg 2007;33:152-5.
6) Busin M, Bhatt PR, Scorcia V. A modified technique for Descemet membrane stripping automated endothelial keratoplasty to minimize endothelial cell loss. Arch Ophthalmol 2008;126:1133-7.
7) Khor WB, Mehta JS, Tan DT. Descemet stripping automated endothelial keratoplasty with a graft insertion device: surgical technique and early clinical results. Am J Ophthalmol 2011;151:223-32.e2.
8) Price FW Jr, Price MO. Descemet's stripping with endothelial keratoplasty in 50 eyes: a refractive neutral corneal transplant. J Refract Surg 2005;21:339-45.
9) Seo WM, Kim HK. Early result of femtosecond laser assisted descemet's membrane stripping endothelial keratoplasty. J Korean Ophthalmol Soc 2008;49:40-7.
10) Durrie DS, Kezirian GM. Femtosecond laser versus mechanical keratome flaps in wavefront-guided laser in situ keratomileusis: prospective contralateral eye study. J Cataract Refract Surg 2005;31:120-6.
11) Lee JS, Park YG, Yoon KC. Long-term results of Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty in Korea. J Korean Ophthalmol Soc 2010;51:1431-7.
12) Bahar I, Kaiserman I, McAllum P, et al. Comparison of posterior lamellar keratoplasty techniques to penetrating keratoplasty.

Ophthalmology 2008;115:1525-33.
13) Mearza AA, Qureshi MA, Rostron CK. Experience and 12-month-results of descemet-stripping endothelial keratoplasty (DSEK) with a small-incision technique. Cornea 2007;26:297-83.
14) Koenig SB, Covert DJ, Dupps WJ Jr, Meisler DM. Visual acuity, refractive error, and endothelial cell density six months after Descemet stripping and automated endothelial keratoplasty (DSAEK). Cornea 2007;26:670-4.
15) Terry MA, Chen ES, Shamie N, et al. Endothelial cell loss after Descemet's stripping endothelial keratoplasty in a large prospective series. Ophthalmology 2008;115:488-96.
16) Price MO, Price FW Jr. Endothelial cell loss after descemet stripping with endothelial keratoplasty influencing factors and 2-year trend. Ophthalmology 2008;115:857-65.
17) Terry MA. Endothelial keratoplasty: a comparison of complication rates and endothelial survivial between precut tissue and surgeon-cut tissue by a single DSAEK surgeon. Trans Am Ophthalmol Soc 2009;107:184-91.
18) Yamazoe K, Yamazoe K, Shinozaki N, Shimazaki J. Influence of the precutting and overseas transportation of corneal grafts for Descemet stripping automated endothelial keratoplasty on donor endothelial cell loss. Cornea 2012;1-4.
19) Balidis M, Konidaris VE, Ioannidis G, Boboridis K. Descemet's stripping endothelial automated keratoplasty using Tan Endoglide endothelium insertion system. Transplant Proc 2012;44:2759-64.
20) Yokogawa H, Kobayashi A, Sugiyama K. Clinical evaluation of a new donor graft inserter for Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty. Ophthalmic Surg Lasers Imaging 2012;43:50-6.
21) Moon BG, Kim JH, Lee JE, et al. Long-term clinical outcomes of femtosecond LASER-assisted Descemet's stripping endothelial keratoplasty. J Korean Ophthalmol Soc 2011;52:679-89.
22) Cheng YY, Schouten JS, Tahzib NG, et al. Efficacy and safety of femtosecond laser-assisted corneal endothelial keratoplasty: a randomized multicenter clinical trial. Transplantation 2009;88:1294-302.
23) Khor WB, Teo KY, Mehta JS, Tan DT. Descemet stripping automated endothelial keratoplasty in complex eyes: results with a donor insertion device. Cornea 2013;32:1063-8.

=ABSTRACT=

Comparing Clinical Outcomes of Descemet's Membrane Stripping Automated Endothelial Keratoplasty Between Graft Insertion Methods

Ji Won Baek, MD, Kyu Yeon Hwang, MD, Choun-Ki Joo, MD

Department of Ophthalmology and Visual Science, The Catholic University of Korea College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: To compare clinical outcomes of Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty (DSAEK) between different graft insertion methods

Methods: The clinical records of 32 eyes of 30 DSAEK patients were retrospectively analyzed. Patients were divided into 2 groups according to graft insertion method. Group A: Taco-folding, group B: Tan-endoglide. The best corrected visual acuities (BCVA), intraocular pressures, astigmatism, endothelial cell count, central corneal thickness and complications were evaluated pre and post-operatively.

Results: The average follow-up period was 19 months (range 1-67). Postoperative log MAR visual acuity had significantly improved both from 1.63 (log MAR) to 0.69 and 0.53 at 12 months in each group (p = 0.035, p = 0.000). Mean endothelial cell survival of each group at 1 month postoperative were 75.8% (range 62.7-88.6) and 87.7% (range 70.2-97.9), respectively (p = 0.012). The differences of BCVA improvement and endothelial cell survival between the groups at 12 months were not significant (p = 0.393, p = 0.544).

Conclusions: Both methods showed fast visual recovery. Using Tan-endoglide insertion resulted less endothelial cell loss at early post-operative period and showed less post-operative complication and graft failure.

J Korean Ophthalmol Soc 2013;54(11):1655-1662

Key Words: DSAEK, Tan-endoglide, Taco-folding, Keratopkasty

Address reprint requests to **Choun-Ki Joo, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Seoul St. Mary's Hospital
#222 Banpo-daero, Seocho-gu, Seoul 137-701, Korea
Tel: 82-2-2258-1188, Fax: 82-2-599-7405, E-mail: ckjoo@catholic.ac.kr