

중등도 및 고도 근시에서 라섹을 이용한 굴절교정수술 후 8년간의 임상성적

정병주 · 오태훈 · 정성근

가톨릭대학교 의과대학 안과 및 시과학교실

목적: 최근 국내에서 흔히 행하는 각막 굴절교정수술 방법의 하나인 라섹의 장기 예후에 대한 국내 보고가 없는바, 이를 평가하고자 한다.

대상과 방법: 1999년 11월부터 2003년 2월까지 양안 라섹을 시행 받고, 3개월, 6개월, 1년, 8년까지 장기 경과관찰이 가능했던 근시환자 46명, 92안을 대상으로 후향적 분석을 하였다. 평가 항목은 술 전 구면렌즈 대응치에 따라 경도 및 중등도근시군(제1군), 고도근시군(제2군)으로 나누고 나안시력, 최대 교정시력, 현성 구면렌즈대응치, 안정성, 효율성, 예측성, 수술 후 합병증 유무였다.

결과: 술 전 평균 나안시력의 로그 대응치는 1.24 ± 0.42 , 술 전 평균 구면렌즈대응치는 -5.28 ± 1.63 디옵터였다. 술 후 나안시력의 logMAR는 8년 후 평균 0.12 ± 0.13 이었으며, 술 전보다 명백히 향상된 시력을 보였다. 구면렌즈대응치로 계산한 1디옵터 이내의 굴절이상은 8년 후 경도 및 중등도 근시군에서는 69.5%, 고도 근시군에서는 63.6%였다. 술 후 1개월, 3개월, 1년, 8년째 안정성, 효율성, 부작용은 두 군 간의 유의한 차이는 없었다. 안정성은 0.9 이상, 효율성은 0.8 이상으로 유지되었다. 술 후 수술과 관련된 유의한 합병증의 발생은 없었다.

결론: 술 후 8년간의 장기 경과관찰 결과, 경도 및 중등도 근시뿐만 아니라 고도근시에서도 효율적이고 안전한 수술방법이라 생각한다. <대한안과학회지 2012;53(10):1438-1444>

근시 교정을 위한 수술법은 방사상 각막절개술(radial keratotomy, RK)을 필두로 하여, 굴절교정 레이저각막절제술(photorefractive keratectomy, PRK), 레이저 각막절삭가공성형술(laser in situ keratomileusis, LASIK)을 걸쳐 PRK와 LASIK의 장점을 취하고, 단점을 극복하기 위해 레이저각막상피절삭가공성형술(laser epithelial keratomileusis, LASEK)이 개발되었다.

LASIK은 미세각막절삭기(microkeratome)로 130-150 μ m 두께의 각막절편을 만들어 젖힌 후 엑시머레이저로 절삭하는 방법으로 PRK보다 고도근시에서 선호되며, 술 후 통증이 적고 회복기간이 빠르다. 그러나 미세각막절삭기의 사용으로 인해 각막절편의 함입, 상피세포의 증식성 함입, 단추구멍, 외상에 의한 각막 절편의 손실, 각막확장증 등의 부작용이 보고된 바가 있으며, 이에 따라 보다 안정적인 각막절편 제작을 위한 기술 개발이 요구되었다.

Massimo Camellin에 의해 개발된 LASEK은 알코올을

이용하여 각막상피를 얇은 판으로 박리하여 엑시머레이저로 간질을 절삭하는 방법이다. 이는 PRK보다 술 후 통증 및 이물감이 적고 시력회복이 빠르며, 상대적으로 각막혼탁의 정도가 적고, 고도근시이면서 얇은 각막두께를 가지고 있어 LASIK을 시행하기 어려운 환자에서도 충분한 잔여각막두께를 유지할 수 있다. LASEK 후 더 좋은 결과와 적은 합병증을 얻을 수 있는 다양한 수술 기구, 수술방법, 여러 술 후 처치 등에 대한 많은 연구가 이루어지고 있지만, LASEK의 장기 예후에 대한 국내 보고가 아직 없는바 이에 본 연구에서는 LASEK의 장기 효과, 안정성, 후기 합병증 등의 항목을 평가하고자 하였다.

대상과 방법

1999년 11월부터 2003년 2월까지 본원 안과에서 양안 LASEK을 시행 받고, 3개월, 6개월, 1년, 8년까지 장기 경과관찰이 가능했던 근시환자 46명, 92안을 대상으로 그 임상 결과를 후향적으로 분석하였으며, 연구에 앞서 여의도성모병원 임상시험심사위원회와 윤리위원회의 심사를 통과하였다(SC11RISI0193). 환자들의 평균 연령은 25.75 ± 5.65 세였으며, 성별은 남자 17명, 여자 29명이었다. 또한 술 전 구면렌즈대응치에 따라 경도 및 중등도근시군(-6.0 D 미만,

■ 접 수 일: 2011년 10월 24일 ■ 심사통과일: 2012년 6월 15일
■ 게재허가일: 2012년 9월 24일

■ 책임저자: 정 성 근

서울특별시 영등포구 63로 10
가톨릭대학교 여의도성모병원 안과
Tel: 02-3779-1150, Fax: 02-761-6869
E-mail: eyedoc@catholic.ac.kr

Table 1. Characteristics of eyes of patients

Characteristics	Total	Group 1 (<-6.0 D)	Group 2 (≥-6.0 D)	p-value
Age (yr)	25.75 ± 5.65	26.54 ± 5.99	24.36 ± 4.86	0.078
Sex (M/F)	34/58	24/35	14/19	
Sphere (D)	-4.87 ± 1.52	-4.00 ± 1.07	-6.43 ± -0.74	0.000
Cylinder (D)	-0.81 ± 0.76	-0.70 ± 0.60	-1.00 ± -0.97	0.066
Spherical equivalent (D)	-5.28 ± 1.63	-4.35 ± 1.11	-6.94 ± -0.93	0.000
CCT (μm)	554.16 ± 36.51	549.09 ± 35.50	567.59 ± 36.76	0.075
Mean keratometry (D)	43.79 ± 1.74	43.58 ± 1.86	44.37 ± 1.28	0.246
Endothelial cell count (/mm ²)	3089.76 ± 359.42	3096.85 ± 386.31	3071.33 ± 288.91	0.818
Ablation depth (μm)	57.71 ± 10.88	49.85 ± 11.03	74.29 ± 9.53	0.000
BSCVA	0.95 ± 0.08	0.95 ± 0.09	0.97 ± 0.07	0.194
UCVA (Snellen)	0.09 ± 0.10	0.12 ± 0.11	0.05 ± 0.03	0.001
UCVA (log MAR)	1.24 ± 0.42	1.13 ± 0.44	1.42 ± 0.29	0.001

Values are presented as mean ± SD or number.

59안: 제1군), 고도 근시군(-6D 이상, 33안: 제2군)으로 나누고 근시 정도에 따른 차이를 비교하고자 하였다. 술 전 평균 구면렌즈 대응치는 각 군별로 제1군에서 $-4.35 \pm 1.11D$, 제2군에서 $-6.94 \pm 0.93D$ 였다. 그 외 각 군별로 술 전 나이($p=0.078$), 각막두께($p=0.075$), 각막곡률($p=0.246$), 각막내피세포수($p=0.818$)에서 유의한 차이는 관찰되지 않았다(Table 1). 술 전 평균 나안시력의 로그 대응치(logMAR)는 제1군에서 1.13 ± 0.44 , 제2군에서 1.42 ± 0.29 로 유의한 차이가 있었다($p=0.001$).

모든 환자는 수술 전 병력, 나안 및 교정시력 측정, 세극 등현미경검사, 안압측정, 안저검사, 중심각막두께 측정, 각막 굴절검사, 각막형태검사를 시행하였으며, 술 전 검사에서 약시, 각막질환, 망막질환, 동반된 전신질환, 안질환이나 안수술의 과거력이 있는 환자는 제외하였다.

수술은 모두 한 명의 술자에 의해 시행되었다. 수술방법은 0.5% Proparacaine hydrochloride (Alcain®, Alcon, Purrs, Belgium)으로 점안마취하고, 8.0 mm 직경의 LASEK 전용의 각막원형절제기(epithelial trephine)로 각막 상피에 절개를 가한 후 직경 8.5 mm의 알코올 용액 용기에 20% 희석 알코올 용액 0.5 cc를 넣고 약 30-40초를 기다린 후 평형용액(balanced salt solution)으로 세척한다. 세척 후 상피 미세팽이(epithelial microhole)와 상피분리주걱(epithelial detaching spatula)을 이용하여 미리 절제된 각막 상피의 끝을 박리하여 벗겨 올린다. 각막 중앙 기질부에 엑시머레이저(Mel 60, Aesculap-Meditec, Jena, Germany)로 직경 6 mm의 크기로 각막 절제를 시행하고, 각막 기질 표면을 평형염액으로 충분히 세척하였다. 위치조정주걱(repositioning spatula)으로 상피 절편을 원위치시키고, 각막상피 절편의 경계 부위를 부드럽게 폈다. 수술 후 치료콘택트렌즈를 착용시켰다.

수술 후 항생제는 Ofloxacin (오큐프록스®, 삼일제약, 대

한민국)을 한 시간에 한 번씩 1주간 점안하도록 하였고, 술 후 1주일째 상피가 재생된 것을 확인한 후 치료콘택트렌즈를 제거하였고, 1% prednisolone acetate 점안액(Predforte®, Allergan, USA)을 하루에 4회씩 한 달간 점안하도록 하였다. 이후 한 달간은 1% prednisolone acetate 점안액을 하루에 2회씩 점안하였고, 각막 혼탁이 없는 것을 확인한 후 점안을 중지하였다. 근시 정도에 따른 스테로이드 점안액 종류의 차이는 없었다. 술 후 1일, 1주, 1개월, 3개월, 6개월, 1년째 외래에 내원하였고, 평가 항목은 나안시력, 최대 교정시력, 현성 구면렌즈 대응치, 안정성, 효율성, 수술 후 합병증 유무였다. 수술 후 합병증 중 각막 혼탁은 생체현미경으로 각막상피하를 관찰하여 clear, trace(+1), mild(+2), moderate(+3), severe(+4) 다섯 단계로 나누어 표시하였다.

통계 자료는 SPSS v17.0 (SPSS INC., Chicago, USA)을 이용하였으며, p -value의 유의 수준은 0.05 미만으로 하였다.

결 과

술 후 시력 교정의 효과를 비교해 보았을 때, 나안시력의 logMAR는 제1군에서는 3개월 후, 6개월 후, 1년 후, 8년 후 각각 0.03 ± 0.07 , 0.03 ± 0.08 , 0.05 ± 0.07 , 0.11 ± 0.14 의 향상된 시력을 보였으며, 제2군에서의 결과는 각각 0.05 ± 0.09 , 0.05 ± 0.09 , 0.12 ± 0.11 , 0.14 ± 0.13 이었다. 두 군 간에는 술 후 1년째에서만 유의한 차이를 보였으나($p=0.002$), 그 외에는 통계적으로 유의한 값의 차이가 없었다(Table 2).

굴절력의 변화

92안의 평균 구면렌즈대응치는 술 전 $-5.28 \pm 1.63D$ 였

Table 2. Comparison of uncorrected and corrected visual acuity of two groups

		POD			
		3 months	6 months	1 year	8 years
UCVA (log MAR)	Total	0.03 ± 0.07	0.07 ± 0.31	0.08 ± 0.10	0.12 ± 0.13
	Group 1	0.03 ± 0.07	0.03 ± 0.08	0.05 ± 0.07	0.11 ± 0.14
	Group 2	0.05 ± 0.09	0.05 ± 0.09	0.12 ± 0.11	0.14 ± 0.13
	p-value	0.273	0.281	0.002	0.181
UCVA	Total	0.93 ± 0.13	0.93 ± 0.14	0.86 ± 0.17	0.81 ± 0.18
	Group 1	0.95 ± 0.12	0.94 ± 0.13	0.90 ± 0.14	0.85 ± 0.16
	Group 2	0.91 ± 0.15	0.91 ± 0.16	0.80 ± 0.19	0.77 ± 0.20
	p-value	0.253	0.248	0.004	0.014
BSCVA	Total	0.98 ± 0.06	0.97 ± 0.07	0.98 ± 0.06	0.98 ± 0.06
	Group 1	0.98 ± 0.06	0.97 ± 0.07	0.97 ± 0.07	0.98 ± 0.06
	Group 2	0.98 ± 0.06	0.98 ± 0.07	0.96 ± 0.08	0.98 ± 0.07
	p-value	0.921	0.846	0.148	0.776

Values are presented as mean ± SD.

Group 1: low and medium myopia (<-6.0 D, n = 59), Group 2: high myopia (≥-6.0 D, n = 33).

Table 3. Comparison of residual post-operative spherical equivalent

Residual post-operative spherical equivalent				
	POD 3 months	POD 6 months	POD 1 year	POD 8 years
Total	-0.47 ± 0.58	-0.53 ± 0.62	-0.59 ± 0.55	-0.83 ± 0.63
Group 1	-0.45 ± 0.55	-0.48 ± 0.51	-0.56 ± 0.55	-0.75 ± 0.54
Group 2	-0.52 ± 0.63	-0.61 ± 0.77	-0.66 ± 0.55	-0.95 ± 0.75
p-value	0.559	0.428	0.414	0.156

Values are presented as mean ± SD.

Group 1: low and medium myopia (<-6.0 D, n = 59), Group 2: high myopia (≥-6.0 D, n = 33).

Table 4. Comparison of safety index and efficacy index of two groups

		POD			
		3 months	6 months	1 year	8 years
Safety index	Total	1.04 ± 0.11	1.03 ± 0.12	1.02 ± 0.12	1.00 ± 0.10
	Group 1	1.05 ± 0.11	1.04 ± 0.13	1.05 ± 0.13	1.00 ± 0.09
	Group 2	1.02 ± 0.09	1.01 ± 0.12	0.99 ± 0.11	1.00 ± 0.10
	p-value	0.208	0.367	0.027	0.787
Efficacy index	Total	0.99 ± 0.17	0.98 ± 0.18	0.91 ± 0.22	0.84 ± 0.20
	Group 1	1.01 ± 0.16	1.00 ± 0.17	0.96 ± 0.21	0.87 ± 0.19
	Group 2	0.95 ± 0.17	0.94 ± 0.19	0.81 ± 0.19	0.80 ± 0.22
	p-value	0.095	0.110	0.001	0.025

Values are presented as mean ± SD.

Group 1: low and medium myopia (<-6.0 D, n = 59), Group 2: high myopia (≥-6.0 D, n = 33).

으며, 술 후 3개월째 -0.47 ± 0.58D, 6개월째 -0.53 ± 0.62D, 1년째 -0.59 ± 0.55D, 8년째 -0.83 ± 0.63D였다. 각 군 별로 굴절력의 변화를 살펴보았을 때, 제1군의 변화는 술 후 3개월 -0.45 ± 0.55D, 6개월 -0.48 ± 0.51D, 1년 -0.56 ± 0.55D, 8년 -0.75 ± 0.54D였으며, 제2군의 변화는 3개월 -0.52 ± 0.63D, 6개월 -0.61 ± 0.77D, 1년 -0.66 ± 0.55D, 8년 -0.95 ± 0.75D였다(Table 3). 각 시기별로 두 군 간의 근시 이행의 유의한 차이는 관찰되지 않았다(3개월째 $p=0.559$, 6개월째 $p=0.428$, 1년째 $p=0.414$, 8년째 $p=0.156$). 술 후 3개월부터 8년 사이의 근시이행 정

도의 양을 비교해 보았을 때 제1군에서는 -0.30D, 제2군에서는 -0.43D로 나타났다.

안정성, 효율성, 예측성

안정성(safety index)을 ‘술 후 BCVA/술 전 BCVA’라고 정의할 때 전체 환자군의 안정성은 술 후 8년째까지 모든 경과관찰 기간에 걸쳐 1.00 이상으로 유지되었으며, 각 군 별로 비교해 보았을 때 안정성은 제1군에서는 3개월 후, 6개월 후, 1년 후, 8년 후 각각 1.05 ± 0.11, 1.04 ± 0.13,

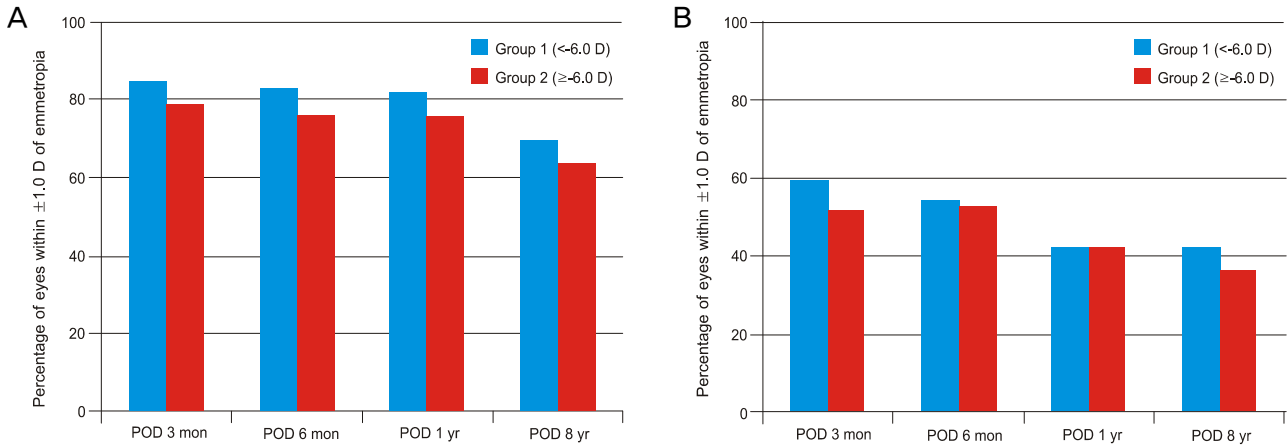


Figure 1. (A) Bar graph representing the percentage of eyes within ± 1.0 D of emmetropia (in aspect of spherical equivalent) at 8 years after LASEK. (B) The percentage of eyes within ± 0.5 D of emmetropia.

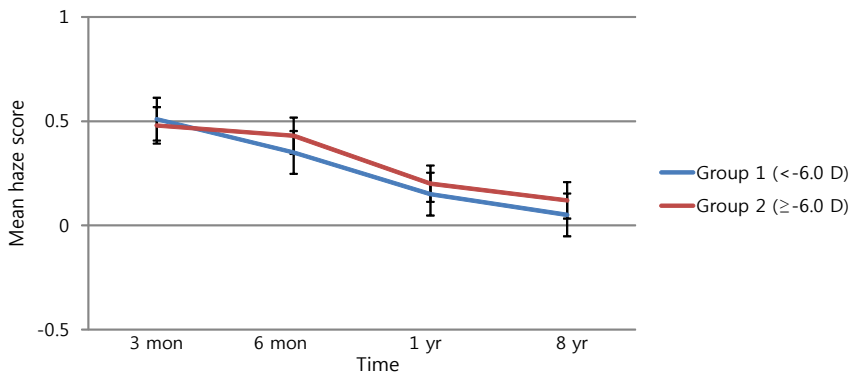


Figure 2. Corneal subepithelial haziness.

1.05 \pm 0.13, 1.00 \pm 0.09였으며, 제2군에서는 3개월 후, 6개월 후, 1년 후, 8년 후 각각 1.00 \pm 0.09, 1.01 \pm 0.11, 0.99 \pm 0.11, 1.00 \pm 0.10이었다(Table 4). 술 후 1년째에만 두 군 간의 미세한 차이가 관찰되었으나, 그 외에서는 두 군 간의 안정성의 유의한 차이는 관찰되지 않았다(3개월째 $p=0.208$, 6개월째 $p=0.367$, 1년째 $p=0.027$, 8년째 $p=0.787$).

효율성(efficacy index)을 ‘술 후 UCVA/술 전 BCVA’라고 정의할 때 전체 환자군의 효율성은 전 기간에 걸쳐 0.80 이상으로 유지되었다. 각 군별로는 제1군에서 3개월 후, 6개월 후, 1년 후, 8년 후 각각 1.01 \pm 0.16, 1.00 \pm 0.17, 0.96 \pm 0.21, 0.87 \pm 0.19였으며, 제2군에서는 3개월 후, 6개월 후, 1년 후, 8년 후 각각 0.95 \pm 0.17, 0.94 \pm 0.19, 0.81 \pm 0.19, 0.80 \pm 0.22였다. 1년째($p=0.001$)와 8년째($p=0.025$) 경과관찰 기간에서 통계적으로 두 군 간의 유의한 차이를 보였으나 그 값은 모두 0.80 이상으로 유지되었다(Table 4).

정시에서 목표 굴절값 이내의 평균 구면렌즈대응치를 보이는 비율을 예측성(predictability)이라 할 때 각 군별로

술 후 3개월, 6개월, 1년, 8년째의 예측성을 비교해 보았을 때의 결과는 다음과 같았다. ± 1.0 D 이내의 예측성은 제1군에서는 3개월 84.7%, 6개월 83.1%, 1년 81.4%, 8년 69.5%였으며, 제2군에서는 3개월 78.8%, 6개월 75.8%, 1년 75.8%, 8년 63.6%였다(Fig. 1A). ± 0.5 D 이내의 예측성은 제1군에서는 3개월 59.3%, 6개월 54.5%, 1년 42.4%, 8년 42.4%였으며, 제2군에서는 3개월 51.5%, 6개월 52.5%, 1년 42.4%, 8년 36.4%였다(Fig. 1B).

합병증

술 후 각막혼탁의 정도는 3개월, 6개월, 1년, 8년째까지 지속적으로 감소하였으며, 두 군 간의 유의한 차이는 보이지 않았다($p>0.05$)(Fig. 2). 정도 이상의 각막 혼탁을 보인 환자는 없었으며, 술 후 8년째에 여전히 미세혼탁을 보인 경우는 제1군에서 4안, 제2군에서는 3안이었다. 그 외 헤르페스각막염이 발병한 경우가 2안, 백내장이 진행된 경우가 4안, 고도근시에서 신생혈관이 발병한 경우가 1안에서 있었으며, 각막확장증의 징후를 보인 경우는 없었다.

고찰

LASEK은 굴절교정레이저각막절제술(photorefractive keratectomy, PRK)의 변형된 형태로 1990년대 초부터 유럽의 일부 의사들이 알코올을 이용해서 각막상피 전층이 쉽게 박리되는 것을 경험하였고, 이것이 LASEK 개발의 시초가 되었다. 확립된 술기는 1999년 이탈리아의 Camellin에 의해 처음 소개되었으며, 알코올을 이용하여 각막의 상피를 벗겨내어 절편을 만들고, 각막 기질을 레이저로 조사한 다음 다시 덮어주는 것이 LASEK의 과정이다.¹ 이후 알코올의 초기 여러 농도와 노출시간에 대한 연구를 거쳐 현재 근시교정방법 중 안전하고 효과적인 술기로 확립되었다.²⁻⁶ 기존의 LASIK의 경우 각막절삭기를 통해 각막 간질을 포함한 각막절편을 만들어서 고도근시나 각막두께가 얇은 경우에 잔여 각막두께가 적어져서 각막확장증이 보고되었으며, 각막 상피절편의 두께량 변동으로 술 후 굴절교정이 부정확 할 수 있었다. 하지만 LASEK의 경우 각막 상피만으로 절편을 만드므로 LASIK을 시행할 수 없었던 환자에서 시행을 할 수 있다. 또한 안검열이 좁거나, 눈이 깊이 위치한 경우, 각막바닥막이형성증, 신생혈관 각막인 경우, 각막의 상을 초래할 위험이 높은 경우에도 시행할 수 있어 다른 굴절교정수술에 비해 적응증의 대상이 넓은 것으로 생각한다.⁷⁻⁹

국내 및 국외에서 LASEK의 장기 경과관찰 결과는 보고된 바가 없어, 본 연구에서는 측정한 검사 결과의 각 항목을 굴절교정수술의 한 가지 방법인 PRK와 주로 비교하였으며, 임상 결과는 정도 및 중등도근시군과 고도근시군으로 나누어 분석하였다.

시력교정 효과를 보면 8년째의 나안시력(logMAR)은 제1군에서 0.11 ± 0.14 , 제2군에서 0.14 ± 0.13 이었는데, 기존의 Kim and Kim¹⁰은 LASEK의 2년 경과관찰에서 나안시력(logMAR)은 중등도 근시군에서는 0.02 ± 0.03 , 고도 근시군에서 0.02 ± 0.04 라고 보고하였으며, 대수 시력으로 20/25이었고, 본 연구에서도 술 후 8년째 대수 시력은 20/25 이상을 유지하였다. 기존의 Kim and Kim¹⁰의 연구와 마찬가지로 Kong et al¹¹도 PRK와 LASEK의 비교를 통하여 LASEK이 우수한 근시 교정 효과를 가지며, 시력 회복이 빠르다고 보고한 바 있다.

8년째의 평균 구면렌즈대응치는 전체 평균은 $-0.67 \pm 0.63D$, 제1군은 $-0.75 \pm 0.54D$, 제2군은 $-0.95 \pm 0.75D$ 이었으며, 술 후 3개월부터 8년까지의 평균 근시이행도는 제1군에서 $-0.30D$, 제2군에서는 $-0.43D$ 였다. 반면 술 후 1년부터 8까지의 평균 근시이행도는 제1군에는 $-0.19D$, 제2군에서는 $-0.29D$ 로, 술 후 1년째까지의 근시이행도가 상대적으로 큰 것을 알 수 있었다. Alio et al^{12,13}은 PRK의

연구에서 $-6.0D$ 미만의 근시군에서는 술 후 3개월부터 10년 까지의 근시이행도는 $-0.49D$, $-6.0D$ 이상의 근시군에서는 $-1.33D$ 라고 보고한 바 있으며, Pietilä et al¹⁴은 PRK의 연구에서 술 후 2년째부터 술 후 8년째까지의 근시이행도를 정도 및 중등도근시군에서 $-0.37D$, 고도근시군에서 $-0.41D$ 라고 하였다. Kim and Kim¹⁰은 LASEK 술 후 1년 후부터 2년 후 사이에서는 근시이행은 없다고 보고한 바 있다. 연구에 따라 술 후 1년 이후에는 근시 이행이 없거나, 적은 것으로 보고된 연구가 많은데, 본 연구에서는 1년부터 8년까지의 근시 이행의 양이 적은 것으로 나타났다. 이는 연령 관련 근시성 변화에 의한 가능성이 큰 것으로 생각되는데, 실제로 수술을 받은 환자군의 평균 연령은 25.75 ± 5.65 세로 근거리 작업을 활발하게 하는 연령이었다. 굴절교정수술과 무관하게 진행되는 젊은 성인의 근시성 변화에 대해서는 Kinge et al¹⁵이 근거리 작업이 활발한 대학생을 대상으로 한 3년간의 조사를 통해 $-0.52 \pm 0.45D$ 의 변화량을 보였다고 보고한 바 있다.

술 후 8년째 안정성은 본 연구에서는 제1군과 2군 모두에서 1.00이었으며, Alio et al^{12,13}의 PRK의 10년 장기 경과관찰 결과에 따르면 $-6.0D$ 미만의 군에서는 1.04, $-6.0D$ 이상의 군에서는 1.09로 두 군에서 모두 1.00 이상으로 유지되었다. 술 후 8년째 효율성은 제1군에서는 0.87, 제2군에서는 0.80이었는데, Alio et al^{12,13}의 연구에서는 중등도와 고도 근시군에서 모두 0.82로, 0.80 이상 유지되었다. 이상의 결과에서 LASEK의 안정성과 효율성은 우수하며, PRK와 비교하여서도 유의한 차이가 없음을 확인하였다.

본 연구에서는 8년째의 $\pm 1.0D$ 이내의 예측성은 제1군에서 69.5%, 제2군에서 63.6%였고, $\pm 0.5D$ 이내의 예측성은 제1군에서 42.4%, 제2군에서 36.4%였다. Alio et al^{12,13}은 PRK의 10년 경과관찰 결과 $-6D$ 미만의 근시에서 $\pm 1.0D$ 이내의 예측성은 75%, $-6D$ 이상의 고도근시에서의 예측성은 58%인 반면, $-6D$ 미만의 근시에서 $\pm 0.5D$ 이내의 예측성은 55%, $-6D$ 이상의 고도근시에서의 예측성은 40%라고 보고한 바 있다. Pietilä et al¹⁴은 PRK의 8년 경과관찰 결과 $\pm 1.0D$ 이내의 예측성은 $-6.0D$ 미만의 근시군에서 78.3% $-6.0D$ 이상 $-10.0D$ 미만의 근시군에서 68.8%, $-10.0D$ 이상의 근시군에서 57.1%의 결과를 보였다. 결과적으로 LASEK은 중등도 및 고도근시군에서 비교적 안정적인 예측성을 가짐을 확인할 수 있었다.

술 후 각막혼탁의 정도는 3개월, 6개월, 1년, 8년째까지 지속적으로 감소하였으며, 두 군 간의 유의한 차이는 보이지 않았다($p > 0.05$). Alio et al^{12,13}은 PRK 술 후 10년째 각막 혼탁은 8.6%에서 발생했다고 보고하였으며, Taneri et al¹⁶은 라섹에서 술 후 각막혼탁의 비율을 낮출 수 있을 것

이라 주장한 바 있다. 본 연구에서는 총 92안 중에서 미세 각막 혼탁이 남은 비율은 총 7.6%로 보고된 PRK의 각막혼탁 정도보다 낮음을 확인할 수 있었다. 또한 미세절개도를 사용하지 않았으므로 LASIK에서 발생할 수 있는 층판 각막염, 상피세포 함입, 각막절편의 주름과 같은 각막절편에 의한 합병증은 발생하지 않았다.

본 연구는 의무기록에 기초한 후향적 연구로 장기간 병원에 내원한 환자들은 보다 시력 감소가 심하거나 안구 건조증 등의 증상이 발생한 경우에 병원에 내원할 확률이 높다. 이는 연구의 모집단 선정에 있어 선택 편향(selection bias)로 작용하였을 가능성이 있으며, 따라서 LASEK의 장기 예후는 실제로 보다 우수할 수 있다고 생각한다. 또한 저자들은 LASEK 시행 후 근시 이행이 진행한 환자군에서도 재치료(retreatment)를 시행하지 않고 안경 교정으로 경과 관찰을 하였는데, 추후 재치료를 시행 받은 환자의 장기 예후에 대해서도 추가적인 연구가 필요할 것이다.

결론적으로 LASEK은 경도 및 중등도근시뿐만 아니라 고도근시에서도 비교적 우수한 시력 및 굴절교정 효과를 보이므로 안심하고 시행할 수 있는 방법이라 생각한다.

참고문헌

- 1) Camellin M. Laser epithelial keratomileusis for myopia. J Refract Surg 2003;19:666-70.
- 2) Kim SY, Sah WJ, Lim YW, Hahn TW. Twenty percent alcohol toxicity on rabbit corneal epithelial cells: electron microscopic study. Cornea 2002;21:388-92.
- 3) Carones F, Fiore T, Brancato R. Mechanical vs. alcohol epithelial removal during photorefractive keratectomy. J Refract Surg 1999;15:556-62.
- 4) Kanitkar KD, Camp J, Humble H, et al. Pain after epithelial removal by ethanol-assisted mechanical versus transepithelial excimer laser debridement. J Refract Surg 2000;16:519-22.
- 5) Stein HA, Stein RM, Price C, Salim GA. Alcohol removal of the epithelium for excimer laser ablation: outcomes analysis. Cataract Refract Surg 1997;23:1160-3.
- 6) Scerrati E. Laser in situ keratomileusis vs. laser epithelial keratomileusis (LASIK vs. LASEK). J Refract Surg 2001;17(2 Suppl): S219-21.
- 7) Anderson NJ, Beran RF, Schneider TL. Epi-LASEK for the correction of myopia and myopic astigmatism. J Cataract Refract Surg 2002;28:1343-7.
- 8) Litwak S, Zadok D, Garcia-de Quevedo V, et al. Laser-assisted subepithelial keratectomy versus photorefractive keratectomy for the correction of myopia. A prospective comparative study. J Cataract Refract Surg 2002;28:1330-3.
- 9) Dastjerdi MH, Soong HK. LASEK (laser subepithelial keratomileusis). Curr Opin Ophthalmol 2002;13:261-3.
- 10) Kim DH, Kim JH. Two year clinical results of LASEK (laser epithelial keratomileusis) for correcting myopia. J Korean Ophthalmol Soc 2003;44:2473-9.
- 11) Kong HY, Ko IH, Lee JB. Comparison of laser epithelial keratomileusis(LASEK) in one eye and photorefractive keratectomy(PRK) in other eye for low to moderate myopia. J Korean Ophthalmol Soc 2001;42:825-31.
- 12) Alió JL, Muftuoglu O, Ortiz D, et al. Ten-year follow-up of photorefractive keratectomy for myopia of less than -6 diopters. Am J Ophthalmol 2008;145:29-36.
- 13) Alió JL, Muftuoglu O, Ortiz D, et al. Ten-year follow-up of photorefractive keratectomy for myopia of more than -6 diopters. Am J Ophthalmol 2008;145:37-45.
- 14) Pietilä J, Mäkinen P, Pajari T, et al. Eight-year follow-up of photorefractive keratectomy for myopia. J Refract Surg 2004;20:110-5.
- 15) Kinge B, Midelfart A, Jacobsen G, Rystad J. Biometric changes in the eyes of Norwegian university students--a three-year longitudinal study. Acta Ophthalmol Scand 1999;77:648-52.
- 16) Taneri S, Zieske JD, Azar DT. Evolution, techniques, clinical outcomes, and pathophysiology of LASEK: review of the literature. Surv Ophthalmol 2004;49:576-602.

=ABSTRACT=

Eight-Year Follow-up of Laser Epithelial Keratomileusis for Correcting Moderate and High Myopia

Byung Ju Jung, MD, Tae Hoon Oh, MD, Sung Kun Chung, MD, PhD

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

Purpose: To evaluate the long-term prognosis and complications of laser epithelial keratomileusis (LASEK).

Methods: A retrospective study including 92 eyes of 46 myopic patients treated with LASEK from November 1999 to February 2003 was performed. Follow-up visits were at 3 months, 6 months, 1 year, and 8 years. Treated eyes were divided into 2 groups according to preoperative spherical equivalent (SE) : low and medium myopia (<-6.0 D), and high myopia (>-6.0 D). The main outcome measures were UCVA, BCVA, postoperative SE, efficacy index, safety index, predictability, and postoperative complications.

Results: Preoperative visual acuity was 1.24 ± 0.42 log MAR, and the average of SE was -5.28 ± 1.63 D. Postoperative visual acuity log MAR was significantly improved compared to preoperative visual acuity, and the average of visual acuity was 0.12 ± 0.13 log MAR. The percentage of eyes within ± 1.0 D of emmetropia 8 years after having LASEK was 69.5% in the mild and moderate myopia group, and 63.6% in the high myopia group. There was no significant difference of safety index, efficacy index or complications between the 2 groups at 1 month, 3 months, 1 year, and 8 years. Safety index was maintained over 0.9 and efficacy index was larger than 0.8. There were no other complications during the observation period.

Conclusions: An 8-year follow-up showed LASEK for mild to moderate and high myopia to be a safe and effective procedure.

J Korean Ophthalmol Soc 2012;53(10):1438-1444

Key Words: LASEK, Long-term follow-up, Myopia

Address reprint requests to **Sung Kun Chung, MD, PhD**

Department of Ophthalmology, Yeouido St. Mary's Hospital, The Catholic University of Korea

#10, 63-ro, Yeongdeungpo-gu, Seoul 150-713, Korea

Tel: 82-2-3779-1150, Fax: 82-2-761-6869, E-mail: eyedoc@catholic.ac.kr