대한안과학회지 2010년 제 51 권 제 8 호
J Korean Ophthalmol Soc 2010;51(8):1064-1070
pISSN: 0378-6471
eISSN: 2092-9374
DOI : 10.3341/jkos.2010.51.8.1064

MEL60을 이용한 라섹과 관련된 술 전 예후인자

김재련[1] · 김정섭[2] · 전은정[1] · 김현승[1] · 정성근[1]

가톨릭대학교 의과대학 안과 및 시과학교실[1], 강남밝은세상안과[2]

목적: 라섹을 받은 환자에서 술 후 나안시력과 굴절력에 영향을 줄 수 있는 술 전 예후인자를 알아보고자 한다.
대상과 방법: MEL60을 이용한 양안 라섹을 받은 근시환자 58명(116안)을 대상으로 라섹 후 6개월의 나안시력과 굴절력에 영향을 미치는 술 전 인자들(나이, 성별, 나안시력, 안압, 구면렌즈 대응치, 난시의 양, 중심 각막두께, 눈물생성량, 눈물층파괴시간)을 알아보고자 다중 회귀분석을 통해 조사하였다.
결과: 술 후 나안시력에 영향을 미치는 술 전 인자는 구면렌즈 대응치였으며(p=0.025), 목표 굴절력에 영향을 미치는 술 전 인자 역시 구면렌즈 대응치였다(p=0.020). 술 전 구면렌즈 대응치가 작을수록 라섹 6개월 후 20/25 이상의 나안시력을 얻을 가능성이 높았으며, 목표 굴절력의 ±1.0D 이내에 있을 가능성이 증가하였다. 한편 나이, 성별, 술 전 나안시력, 안압, 술 전 난시의 양, 중심 각막두께, 눈물생성량, 눈물층파괴시간은 통계적으로 유의한 관련성이 없었다.
결론: PRK나 라식의 경우와 마찬가지로 라섹에서도 술 전 구면렌즈 대응치가 술 후 예후에 가장 중요한 술 전 인자라는 것을 알게 되었다.
〈대한안과학회지 2010;51(8):1064-1070〉

Camellin에 의해 개발된 레이저각막상피절삭가공성형술(laser assisted epithelial keratomileusis; LASEK, 이하 라섹)은 알코올을 이용하여 각막상피를 얇은 판으로 박리하여 엑시머레이저로 간질을 절삭하는 방법이다. 이러한 라섹은 레이저각막절삭가공술(Laser *in situ* keratomileusis; LASIK, 이하 라식)에서 나타난 절편과 관련된 합병증이 없고, 얇은 각막에서도 시행을 할 수 있는 장점이 있다.[1-4] 또한 외상의 가능성이 높은 경우, 안구건조증, 재발성 각막미란, 각막바닥막 이상증 등 라식을 시행할 수 없는 환자에서도 시행할 수 있다. 게다가 술 후 목표 나안시력과 굴절력을 얻을 가능성이 굴절교정레이저각막절제술(Photorefractive keratectomy; PRK)이나 라식 못지않게 높다는 결과가 여러 연구에 의해 알려진 바 있다.[2,5-7] 그래서 라섹의 단점으로 알려진 술 후 느린 시력회복, 술 후 통증, 알코올에 의한 각막 혼탁 가능성에도 불구하고,[8,9] 현재 라섹은 많은 근시 환자에서 시행되고 있다.

기존 여러 연구에서 라식의 수술 예후에 영향을 미치는 수술 방법, 술 후 처치, 환자 및 환경적 인자 등에 대하여 보고되어 있고[10-14] 라섹에 대해서도 더 좋은 결과와 적은 합병증을 얻을 수 있는 다양한 수술 기구, 수술 방법, 술 후 처치 등에 대해서 많은 연구가 이루어지고 있다.[15]

PRK나 라식에 대해서는 술 후 목표 시력과 굴절력에 영향을 미치는 술 전 인자들이 여러 연구들[12-14,16]에 의해 알려져 있어 술 전 환자 상태에 따른 예후 예측이나 굴절수술 종류 선정에 도움을 받고 있는 반면, 라섹에 대해서는 술 후 예후에 영향을 주는 술 전 인자에 대한 연구는 아직 발표된 바 없다.

라섹 시행 후의 목표 시력이나 굴절력에 영향을 미치는 술 전 인자를 알게 되면, 환자의 술 전 상태에 라섹이 적합한 굴절수술인지 평가할 수 있고, 라섹이 적합하지 않다면 환자에게 좀 더 적합한 굴절수술을 권할 수 있을 것이다. 그 이외에도 술 후 예후 상담과 술 후 치료 계획을 세우는 것에도 도움이 될 수 있으리라 생각된다.

이에 저자들은 라섹을 시행한 환자를 대상으로 술 후 6개월의 나안시력과 굴절력을 기준으로 술 전 환자의 성별, 나이, 근시, 난시, 안압, 각막 건조정도, 중심 각막두께 등 인자와의 연관성을 조사하여 라섹 후 시력과 굴절력에 영향을 미칠 수 있는 술 전 인자를 알아보았다.

대상과 방법

2004년 3월부터 2008년 7월까지 본원 안과에서 라섹을

■ 접 수 일: 2009년 9월 8일 ■ 심사통과일: 2010년 6월 1일

■ 책 임 저 자: 정 성 근
서울시 영등포구 여의도동 62
가톨릭대학교 성모병원 안과
Tel: 02-3779-1243, Fax: 02-761-6869
E-mail: eyedoc@catholic.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2008년 대한안과학회 제99회 학술대회에서 포스터로 발표되었음.

시행받고 술 후 6개월까지 추적관찰이 가능했던 경도 근시(−4.0D 미만), 중등도 근시(−4.0D 이상 −6.0D 미만) 및 고도 근시(−6.0D 이상)인 58명(116안)을 대상으로 하여 술 후 6개월 때 나안 시력과 굴절력을 술 전 인자와 후향적으로 비교 분석하였다.

모든 환자는 술 전 병력, 나안 및 교정시력 측정(logMAR), 현성 및 조절마비 굴절검사, 세극등검사 및 안저검사, 중심 각막두께 측정, 각막곡률 측정, 셔머 검사, 눈물층파괴시간, 안압 측정을 시행받았다. 대상환자는 약시, 각막 및 망막질환 등 안과질환이 없고, 동반된 전신질환이 없으며, 과거 안 질환이나 안수술의 과거력이 없는 경우로 제한하였다. 그리고 술 전 최대 교정시력(logMAR)이 0 이상의 환자를 대상으로 시행하였다. 환자의 평균연령은 25.8 ± 5.54세(18~42세)로 남자는 19명(38안), 여자는 39명(78안)이었다. 술 전 나안시력(logMAR)은 1.18 ± 0.37, 평균 조절마비 구면렌즈 대응치는 −4.90 ± 1.50D, 중심 각막두께 548.9 ± 40.5 μm였다. 근시 정도에 따른 분류에서는 경도 근시가 32안(27.6%, 평균 −2.96 ± 0.63D), 중등도 근시가 53안(45.7%, 평균 −5.01 ± 0.46D), 고도 근시는 31안(26.7%, 평균 −6.72 ± 0.11D)이였다(Table 1).

모든 시술은 한 술자에 의해 시행되었다. 라섹 시술은 0.5% Proparacaine hydrochloride (Alcaine®, Alcon, Puurs, Belgium)로 점안마취한 후 8.0 mm 직경의 라섹 전용 각막원형절제기를 이용하여 각막상피에 절개를 가한 후 8.5 mm 직경의 알코올 용액 용기에 20% 희석 알코올 용액 0.5 cc를 채우고 30~40초간 기다린 후, 평형염액으로 세척한다. 상피미세괭이(epithelial microhole)를 이용하여 절개된 상피경계부위의 박리를 하고 상피분리주걱(epithelial detaching spatula)를 이용하여 상피편을 벗겨 올린 후 엑시머레이저(Mel 60™, Aesculap−Meditec, Jena, Germany)로 각막 절제를 시행하고 평형염액으로 세척 후 위치조정주걱(repositioning spatula)으로 상피절편을 원위치시킨 후 치료콘택트렌즈를 착용시켰다.

Table 1. Characteristics of eyes for LASEK*

Parameter	
Age (yr)	25.8 ± 5.43
Gender (male/female)	19/39
Preoperative UCVA† (logMAR)	1.18 ± 0.37
Preoperative manifest refractive SE‡ (D)	-4.90 ± 1.50
Pachymetry (μm)	548.9 ± 40.5
Schirmer test (mm)	16.81 ± 5.12
Tear breakup time (second)	7.08 ± 2.77
Intraocular pressure (mmHg)	15.16 ± 2.78
Mild myopia	32 eyes (27.6%)
Moderate myopia	53 eyes (45.7%)
High myopia	31 eyes (26.7%)
Total	116 eyes

LASEK*=laser-assisted subepithelial keratomileusis; UCVA†=uncorrected visual acuity; SE‡=spherical equivalent.

술 후 모든 사람이 동일하게 0.3% Gatifloxacin 점안액(Gatiflo®, Handok, Korea)을 한 시간에 한 번씩 1주간 점안하도록 하였고 1% prednisolone acetate 점안액(Predforte®, Allergan, U.S.A.)을 하루에 4회씩 1주간 점안하도록 하였다. 다음 3주 동안 두 가지 점안액의 점안 횟수를 점차 줄였다. 술 후 1주에 상피 재생을 확인 후 치료콘택트렌즈를 제거하였다. 수술 후 상피 결손부위가 없어질 때까지 경과관찰을 하였고, 나안시력, 최대교정시력, 현성 굴절검사, 세극등현미경검사를 술 후 1주, 1개월, 3개월, 6개월에 시행하였다.

라섹 후 6개월 시력을 최종 나안시력으로 하여 시력이 20/25보다 좋은 군과 이보다 못한 군으로 나누었고, 술 후 6개월 현성 구면렌즈 대응치를 통해 ± 1.0D 이내의 군과 아닌 군으로 나누었다. 술 후 나안 시력이나 굴절력에 따라서 나뉘어진 두 군과 환자의 술 전 인자(성별, 나이, 근시, 난시, 안압, 각막 건조정도, 중심 각막두께)를 다중회귀분석(Multiple Logistic Regression Analysis)을 통해 조사하였다. 자료의 분석은 SPSS v12.0 (SPSS INC., Chicago, U.S.A.)을 이용하였으며, P−value의 유의 수준은 0.05 미만으로 하였다.

결 과

라섹 후 6개월 시 나안시력(logMAR)은 0에서부터 0.5 범위에 있고 평균 0.050 ± 0.091이었으며, 평균 구면렌즈 대응치는 −0.56 ± 0.65D였다. 술 후 합병증으로 8안(6.9%)에서 술 후 1주일간 각막미란이 있었으나 그 후 회복되어 시력에 영향을 미치지는 않았다.

다중회귀분석에서 술 후 나안 시력이 목표치(20/25)보다 낮을 위험인자로서 술 전 구면렌즈 대응치만이 통계적으로 유의한 관계가 있었다(−6.0D 이상: 교차비=20.939, 95% 신뢰구간=1.464−299.437, p=0.025; Table 2). 술 전 구면렌즈 대응치에 따른 목표 시력 결과를 비교해 보면, 각 군별로 −4.0D 미만에서는 96.9%, −4.0D 이상 −6.0D 미만에서는 90.6%, −6.0D 이상에서는 67.7%에서 목표 시력을 얻었는데, 이는 술 전 근시의 양이 클수록 효능성이 감소하는 양상을 알 수 있었다(Table 3).

술 후 목표 굴절력(± 1.0D 이내)을 얻지 못할 위험인자 역시 술 전 구면렌즈 대응치만이 통계적으로 유의하였다(−4.0D 이상 −6.0D 미만: 교차비=11.907, 95% 신뢰구간=1.172−120.994, p=0.036, −6.0D 이상: 교차비=18.150, 95% 신뢰구간=1.567−210.245, p=0.020; Table 4). 술

Table 2. Preoperative characteristics associated with UCVA* < 20/25 6 months after LASEK† (Efficacy)

Factor		No. of eyes	Odd ratio	95% CI‡	∏*P* value
Sex	Male	38 (32.7%)	1		
	Female	78 (67.3%)	3.974	0.563～28.071	0.167
IOP	≤15	59 (50.8%)	1		
	>15	57 (49.2%)	1.145	0.300～4.364	0.843
Age	<20	8 (6.9%)	1		
	20≤<30	84 (72.4%)	0.101	0.007～1.557	0.101
	30≤	24 (21.7%)	0.064	0.003～1.248	0.070
SE§	<-4D	32 (27.6%)	1		
	-4D≤<-6D	53 (45.7%)	5.614	0.432～72.975	0.187
	-6D≤	31 (26.7%)	20.939	1.464～299.437	0.025
Astigmatism	<-1D	75 (64.6%)	1		
	-1D≤<-2D	29 (25%)	1.958	0.494～7.762	0.339
	-2D≤	12 (10.4%)	0.465	0.038～5.643	0.548
Tear breakup time	≥10	42 (36.2%)	1		
	<10	74 (63.8%)	2.192	0.309～15.554	0.432
Schirmer	≥10	99 (85.4%)	1		
	<10	17 (14.6%)	0.813	0.121～5.436	0.831
Preoperative UCVA*	≥2/20	29 (25%)	1		
	<2/20	87 (75%)	0.897	0.149～5.404	0.905
Preoperative corneal thickness	<550	52 (44.8%)	1		
	≥550	64 (55.2%)	3.585	0.841～15.275	0.084

*UCVA = uncorrected visual acuity; LASEK† = laser assisted subepithelial keratomileusis; CI‡ = confidence interval; SE§ = spherical equivalent; p^{Π} = multiple logistic regression analysis.

Table 3. Average of uncorrected visual acuity and spherical equivalent 6 months after LASEK*

Group	UCVA† (logMAR)	SE‡
<-4.0D	0.036 ± 0.095	-0.35 ± 0.41
-4.0D≤<-6.0D	0.040 ± 0.073	-0.60 ± 0.62
-6.0D≤	0.087 ± 0.116	-0.72 ± 0.85

LASEK*=laser assisted subepithelial keratomileusis; UCVA†= uncorrected visual acuity; SE‡ = spherical equivalent.

전 구면렌즈 대응치에 따른 목표 굴절력 결과를 비교해 보면 각 군별로 −4.0D 미만에서 96.9%, −4.0D 이상 −6.0D 미만에서는 77.4%, −6.0D 이상에서는 71%가 목표 굴절력을 얻었는데 이는 효능성과 마찬가지로 술 전 근시가 클수록 정확성이 감소하는 양상을 보였다(Table 3).

그 외 성별, 연령, 난시, 나안시력, 안압, 눈물층파괴시간, 눈물생성량, 술 전 각막두께 모두 술 후 목표 나안시력과 굴절력에 유의한 영향을 나타내지 못하였다. 이중에서 목표 굴절력에 대한 위험인자 중 안압은 유의확율이 p=0.051로 통계적으로 유의한 수치에 근접하였다. 마찬가지로 난시도 통계적으로 유의하진 않았으나, 술 전 난시의 정도가 높을수록 라섹의 정확성 감소에 대한 교차비가 증가하는 양상을 보였다(−1.0D 이상 −2.0D 미만: 교차비=1.520, 95% 신뢰구간=0.419−5.516, p=0.0524, −2.0D 이상: 교차비=4.253, 95% 신뢰구간=0.874−20.705, p=0.073).

고 찰

라섹은 굴절교정레이저각막절제술(Photorefractive keratectomy; PRK)과 라식의 변형으로 알코올을 이용하여 각막의 상피를 제거하는 방법이다. 1990년대 초부터 유럽의 일부 의사들이 알코올을 이용해서 각막상피 전층이 쉽게 박리되는 것을 경험하였고, Camellin이 이를 이용하여 각막상피를 박리하여 상피절편을 만든 후 각막 간질을 레이저로 절제하는 라섹을 처음 소개하였다. 이후 초기 여러 가지 농도와 노출시간에 대한 연구를 거쳐 현재 근시교정에 있어서 안전하고 효과적인 방법으로 보고되었다.[17-21] 기존 라식의 경우 각막절삭기를 통해 각막 간질을 포함한 각막 절편을 만들었기 때문에 고도 근시나 각막 두께가 얇은 경우에 잔여 각막두께가 작어져서 각막확장증이 보고되었으며, 각막 상피절편의 두께량 변동으로 술 후 굴절교정이 부정확할 수 있었다.[22] 하지만 라섹의 경우 각막 상피만으로 절편을 만들기 때문에 라식을 시행할 수 없었던 환자에서도 시행을 할 수 있다. 또한 안검열이 좁거나, 눈이 깊이 위치한 경우, 각막바닥막이상증, 각막외상을 초래할 위험이 높은 경우에도 시행할 수 있어 다른 굴절교정수술에 비해 더 많은 환자를 대상으로 시행할 수 있다.[23,24]

본 연구에서는 술 전 환자가 가지고 있는 기본 인자가 술 후 예후에 어떠한 영향을 주는지에 대해 효능성(술 후 6개

Table 4. Preoperative characteristics associated with refractive error outside ± 1.0D 6 months after LASEK* (Predictability)

Factor		No. of eyes	Odd ratio	95% CI‡	∏*P* value
Sex	Male	38 (32.7%)	1		
	Female	78 (67.3%)	1.182	0.278-5.027	0.821
IOP	≤15	59 (50.8%)	1		
	＞15	57 (49.2%)	3.107	0.993-9.722	0.051
Age	＜20	8 (6.9%)	1		
	20≤＜30	84 (72.4%)	0.150	0.015-1.511	0.107
	30≤	24 (21.7%)	0.173	0.014-2.127	0.170
SE§	＜-4D	32 (27.6%)	1		
	-4D≤＜-6D	53 (45.7%)	11.907	1.172-120.994	0.036
	-6D≤	31 (26.7%)	18.150	1.567-210.245	0.020
Astigmatism	＜-1D	75 (64.6%)	1		
	-1D≤＜-2D	29 (25%)	1.520	0.419-5.516	0.524
	-2D≤	12 (10.4%)	4.253	0.874-20.705	0.073
Tear breakup time	≥10	42 (36.2%)	1		
	＜10	74 (63.8%)	0.952	0.228-3.981	0.946
Schirmer	≥10	99 (85.4%)	1		
	＜10	17 (14.6%)	0.499	0.081-3.059	0.453
Preoperative UCVA†	≥2/20	29 (25%)	1		
	＜2/20	87 (75%)	1.739	0.367-8.231	0.485
Preoperative corneal thickness	＜550	52 (44.8%)	1		
	≥550	64 (55.2%)	1.331	0.397-4.457	0.643

*LASEK=laser assisted subepithelial keratomileusis; †UCVA=uncorrected visual acuity; ‡CI=confidence interval; §SE=spherical equivalent; ∏*p*=multiple logistic regression analysis.

월 나안시력이 20/25 이상 나올 가능성)과 정확성(6개월 굴절력이상이 ±1.0D 이내에 있을 가능성)의 관점에서 알아 보았다.

본 연구는 라섹에서 Mel 60™를 이용하여 각막 절제를 시행하였는데, 116안을 대상으로 술 후 6개월의 평균 효능성은 94.8%였고, 정확성은 85.2%였다. fp이저 기종에 따라 근시 및 난시 등의 교정에 각막절삭량 등의 방법에 차이가 있기 때문에 라섹에 사용한 레이저 기종에 따라 목표 굴절치에 도달하는 정도가 다를 수 있다. 레이저 기종에 따른 술 후 예후의 차이에 대해 아직 알려진 바는 없는데 Partal et al[25]은 Bausch & Lomb Technolas® 217 excimer laser를 이용하여 102안을 대상으로 LASEK을 시행하여 6개월 뒤의 효능성은 20/40 이상일 경우가 99%였고 20/20 이상일 경우가 67%였으며, 정확성은 86%로 본 연구 결과와 비슷하였다. Taneri et al[26]의 171안을 대상으로 Visx Star S2 excimer laser 또는 Bausch & Lomb Technolas® 217 excimer laser 또는 Summit SVS Apex excimer laser 중 하나를 사용한 라섹 결과에서는 6개월 뒤 효능성은 87%, 정확성은 97%였다. 한편, Claringbold[27]가 발표한 VISX Star S2 excimer를 이용한 222안의 라섹의 결과에서는 6개월 뒤 효능성이 99.4%이고 정확도가 100%로 위의 연구들 중에서 가장 결과가 좋았다. 하지만 각 연구들에서 대상자의 평균 술 전 구면렌즈 대응치가 Partal et al에선 −7.03D, Taneri et al[26]에선 −2.99D, Claringbold[27]에서는 −4.89D으로 각 연구들의 대상군의 술 전 근시 정도가 많이 달랐기 때문에 단순히 레이저기계의 차이로 인한 라섹의 효능성과 정확성의 차이가 생겼다고는 판단하기 어렵다. 이에 대해서는 비슷한 대상군에 대해서 술 후 결과를 비교하는 등의 추가 연구가 필요할 것으로 생각된다.

기존 여러 연구의 결과에서 라섹 후 각막 상피의 재생은 평균 4~5일 걸리며, 시력회복은 1주에서 4주 정도 소요되나, 3개월까지는 굴절력이상과 나안시력의 변화가 관찰되었다. 대개 이 변화는 술 후 3개월에서 6개월 사이에 안정되며, 이후 나안시력은 특별한 이상이 없는 한 일정하게 유지되었다. 따라서 술 후 6개월 나안시력은 수술 결과와 예후를 반영한다고 볼 수 있다.[22,27-29]

라섹에서 나이 및 성별과 술 후 예후와의 관계는 아직 보고된 바 없다. 라식 환자를 대상으로 한 Walter and Stevenson[13]과 Perlman and Reinert[14]의 연구에서 나이는 시력 예후를 결정하는 데 중요한 인자임이 밝혀졌고 PRK 환자를 대상으로 한 Hersh et al[12]의 연구에서도 나이가 증가함에 따라 효능성과 정확성이 감소한다는 결과를 얻었다. 반면, Hefetz et al[30]의 연구나 Park et al[16]의 연구에서는 연령이 통계적으로 유의한 영향을 주지 않았다. 본 연구에서는 연령이 효능성과 정확성에 대한 통계적인 연관성을 나타내지 않았다. 본 실험이 연령이 LASIK 예후에 영향을 주었던 Walter and Stevenson[13]이나 Hersh et al[12]의 연구 결과와 다른 이유로는 수술 방법의 차이점과 기존의 연구들은 20

세에서 70세 사이 환자를 대상으로 하였으나, 본 연구의 경우 주로 40세 이하의 환자가 대상이 된 것이 차이를 나타낸 하나의 이유로 생각된다.

술 전 근시의 정도에 대해서는 이전 PRK나 LASIK 연구들에서 유사한 결과를 나타내고 있는데, 술 전 근시의 정도(구면렌즈 대응치)가 클수록 효능성과 정확성이 감소하는 것으로 나타났다.[31,32] Park et al[16]에 의하면 PRK에서 효능성은 −4.0D 미만에서는 94.7%, −4.0D 이상 −6.0D 미만에서는 88.7%, −6.0D 이상에서는 50.0%로 감소하는 양상을 보였고, Lee et al[8]의 연구에서도 정확성과 효능성이 각각 −2.0D 이상 −6.0D 미만에서 93.3%와 97.2%였으며, −6.0D 이상 −9.0D 미만에서는 60%와 85.1%였고, −9.0D 이상에서 0%와 44%로 나타났다. 본 연구에서도 근시의 정도가 효능성과 정확성과의 관계에서 통계적으로 유의하였다. 효능성은 −4.0D 미만에서는 96.9%, −4.0D 이상 −6.0D 미만에서는 90.6%, −6.0D 이상에서는 67.7%로 술 전 근시의 양이 클수록 효능성이 감소하는 양상이었으며, 정확성은 −4.0D에서 96.9%, −4.0D 이상 −6.0D 미만에서 77.4%, −6.0D 이상에서는 71%로 효능성과 마찬가지로 술 전 근시가 클수록 정확성이 감소하였다.

술 전 안압이 굴절수술에 미치는 영향에 대해서는 여러 이견이 있는데 PRK 연구에서 Hersh et al[12]은 안압이 증가할수록 효능성이 떨어졌다는 보고를 하였고, Park et al[16]의 연구에서는 원인을 알 수는 없지만 안압이 1 mmHg 증가할수록 효능성은 감소하는 반면(교차비=1.469, 95% 신뢰구간=1.073~2.011) 정확성은 증가한다고 하였다(교차비=0.768, 95% 신뢰구간=0.628~0.940). 본 연구에서는 통계적으로 유의한 수치에 근접하게 안압이 높은 군에서 정확성이 감소한다는 결과를 얻었다(교차비=3.107, 95% 신뢰구간=0.993~9.722 p=0.051).

술 전 난시 정도는 PRK의 경우 Park et al[16]의 연구에서 수술결과에 영향을 주지 않았다고 보고하였다. 반면, PRK와 LASIK을 받은 환자들을 대상으로 한 Randleman et al[33]의 연구에서는 술 후 굴절력이상으로 재치료를 받은 경우를 분석한 결과 술 전 난시 정도가 −1.0D 이상일 경우 9.1%, 난시가 −1.0D 미만인 경우 5.3%가 재치료를 받아 술 전 난시가 심한 환자군에서 그렇지 않은 군에 비해 굴절력이상이 더 많이 발생했음을 보고하였다(p=0.04). 본 연구에서도 통계적으로 유의하진 않았으나, 정확성이 술 전 난시가 −1.0D 미만에서 86.7%, −1.0D 이상 −2.0D 미만에서 75.9%, −2.0D 이상에서 58.3%로 난시가 증가할수록 정확성이 감소하는 양상을 보였다.

술 전 각막 건조정도가 굴절수술에 어떤 영향을 미치는지에 대해서는 아직 알려진 바 없다. 본 연구 결과 눈물생성량과 눈물층파괴시간 정도는 술 후 효능성과 정확성에 영향을 미치지 않는 것으로 밝혀졌다.

그 외에도 술 전 각막 두께, 술 전 나안시력에 대해서 효율과 정확성에 대해 분석해 보았으나 통계적인 유의한 결과를 얻지 못하였다.

결국 본 연구를 통해서 라섹에서 술 후 효능성과 정확성에 영향을 미치는 요인은 술 전 구면렌즈 대응치로 이전의 PRK나 라식의 술 후 예후에 영향을 미치는 요인과 일치한다는 새로운 사실을 알게 되었다. 비록 다른 굴절 수술과 다른 라섹만의 예후에 영향을 미치는 새로운 위험인자를 나타내지 못했다는 한계가 있지만, 굴절수술 결과에 있어 라섹이 PRK나 라식보다 특정 술 전 인자에 더 취약하거나 민감하지 않다는 사실을 알게 해 주었다. 그리고 라섹 후 발생할 수 있는 합병증 중 각막혼탁에 대한 기록이 부정확하여 본 연구 결과에 나타내지 못한 점 역시 본 연구의 한계로 생각된다.

라섹 후 최종 시력과 굴절력이상은 개인별로 차이가 크며, 이는 수술 전후의 다양한 인자와 환자의 성향에도 영향을 받는다. 본 연구의 결과로 술 전 근시의 정도는 술 후 예후를 가늠해 볼 수 있는 유용한 지표로 생각된다. 본 논문에서는 수술 시간이나 술 후 처치 등 결과에 영향을 줄 수 있는 여러 세부 인자들을 배제하지는 못하였으나, 이상의 내용들로 저자들은 라섹 후 최종 시력과 굴절력이상에 미치는 인자들을 알아보는 데 근접할 수 있었다. 이에 따라 굴절수술을 생각하는 환자들에게 예후와 술 후 치료의 결정에 있어서 본 연구가 도움이 될 수 있다고 생각된다.

참고문헌

1) Camellin M. Laser epithelial keratomileusis for myopia. J Refract Surg 2003;19:666-70.
2) Cimberle M. LASEK may offer the advantage of both LASIK and PRK. Ocular Surgery News, 1999;28.
3) Seiler T, Quurke AW. Iatrogenic keratectasia after LASIK in a case of forme fruste keratoconus. J Cataract Refract Surg 1998; 24:1007-9.
4) Haw WW, Manche EE. Iatrogenic keratectasia after a deep primary keratotomy during laser in situ keratomileusis. Am J Ophthalmol 2001;132:920-1.
5) Teus MA, de Benito-Llopis L, Sánchez-Pina JM. LASEK versus LASIK for the correction of moderate myopia. Optom Vis Sci 2007;84:605-10.
6) Kim JK, Kim SS, Lee HK, et al. Laser in situ keratomileusis versus laser-assisted subepithelial keratectomy for the correction of high myopia. J Cataract Refract Surg 2004;30:1405-11.
7) Autrata R, Rehurek J. Laser-assisted subepithelial keratectomy and photorefractive keratectomy for the correction of hyperopia. Results of a 2-year follow-up. J Cataract Refract Surg 2003;29:2105-14.

8) Lee JB, Seong GJ, Lee JH, et al. Comparison of laser epithelial keratomileusis and photorefractive keratectomy for low to moderate myopia. J Cataract Refract Surg 2001;27:565-70.
9) Kamm O. The relation between structure and physiological action of the alcohols. J Am Pharm Assoc 1921;10:87-92.
10) Ditzen K, Handzel A, Pieger S. Laser in situ keratomileusis nomogram development. J Refract Surg 1999;15:197-201.
11) Pérez-Santonja JJ, Bellot J, Claramonte P, et al. Laser in situ keratomileusis to correct high myopia. J Cataract Refract Surg 1997;23;372-85.
12) Hersh PS, Schein OD, Steinert R. Characteristics influencing outcomes of excimer laser photorefractive keratectomy; the Summit Photorefractive Keratectomy Phase III Study Group. Ophthalmology 1996;103:1962-9.
13) Walter KA, Stevenson AW. Effect of environmental factors on myopic LASIK enhancement rates. J Cataract Refract Surg 2004; 30:798-803.
14) Perlman EM, Reinert SE. Factors influencing the need for enhancement after laser in situ keratomileusis. J Refract Surg 2004; 20:783-9.
15) Taneri S, Zieske JD, Azar DT. Evolution, techniques, clinical outcomes, and pathophysiology of LASEK: review of the literature. Surv Ophthalmol 2004;49:576-602.
16) Park KC, Choi TH, Lee HB. Multiple Logistic Regression Analysis of Factors in Refractive Outcome of Photorefractive Keratectomy (PRK). J Korean Ophthalmol Soc 2001;42:1186 -93.
17) Kim SY, Sah WJ, Lim YW, Hahn TW. Twenty percent alcohol toxicity on rabbit corneal epithelial cell: electron microscopic study. Cornea 2002;21:388-92.
18) Carones F, Fiore T, Brancato R. Mechanical VS. alcohol epithelial removal during photorefractive keratectomy. J Refract Surg 1999;15:556-62.
19) 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.
20) Stein HA, Stein RM, Price C, Salim GA. Alcohol removal of the epithelium for excimer laser ablation: outcomes analysis. J Cataract Refract Surg 1997;23:1160-3.
21) Scerrati E. Laser in situ keratomileusis vs laser epithelial keratomileusis (LASIK vs LASEK). J Refract Surg 2001;17:S219-21.
22) Rouweyha RM, Chuang AZ, Yee RW. Laser epithelial keratomileusis for myopia with the autonomous laser. J Refract Surg 2002;18:217-24.
23) Dastjerdi MH, Soong HK. LASEK(laser subepithelial keratomileusis). Curr Opin Ophthalmol 2002;13:261-3.
24) Litwak S, Zadok D, Garcia-de Quevedo V, et al. Laser-assisted subepithelial keratectomy versus photorefractive keratectomy for the correction of myopia. J Cataract Refract Surg 2002;28: 1330-3.
25) Partal AE, Rojas MC, Manche EE. Analysis of the efficacy, predictability, and safety of LASEK for myopia and myopic astigmatism using the Technolas 217 excimer laser. J Cataract Refract Surg 2004;30:2138-44.
26) Taneri S, Feit R, Azar DT. Safety, efficacy, and stability indices of LASEK correction in moderate myopia and astigmatism. J Cataract Refract Surg 2004;30:2130-7.
27) Claringbold TV 2nd. Laser-assisted subepithelial keratectomy for the correction of myopia. J Cataract Refract Surg 2002; 28:18-22.
28) Autrata R, Rehurek J. Laser-assisted subepithelial keratectomy for myopia: two-year follow-up. J Cataract Refract Surg 2003; 29:661-8.
29) Azar DT, Ang RT, Lee JB, et al. Laser subepithelial keratomileusis: electron microscopy and visual outcomes of flap photorefractive keratectomy. Curr Opin Ophthalmol 2001;12:323-8.
30) Hefetz L, Domnitz Y, Haviv D, et al. Influence of patient age on refraction and corneal haze after photorefractive keratectomy. Br J Ophthalmol 1997;81:637-8.
31) Lee JK, Choi WS, Choi YI. excimer laser photorefractive keratectomy for high myopia. J Korean Ophthalmol Soc 1994; 35:927-34.
32) Shin JC, Baek CE, Kim DS, Choe JK. Excimer Laser Photorefractive Keratectomy for the Correction of Compound Myopic Astigmatism: One Year Follow-Up. J Korean Ophthalmol Soc 1997;38:734-8.
33) Randleman JB, White AJ Jr, Lynn MJ, et al. Incidence, outcomes, and risk factors for retreatment after wavefront optimized ablations with PRK and LASIK. J Refract Surg 2009;25:273-6.

=ABSTRACT=

The Preoperative Prognostic Factors for Outcome After LASEK Using the MEL60

Jae Ryun Kim, MD[1], Jung Sub Kim, MD[2], Eun Jung Jun, MD[1],
Hyun Seung Kim, MD[1], Sung Kun Chung, MD[1]

Department of Ophthalmology and Visual Science, St. Mary's Hospital, The Catholic University of Korea[1], Seoul, Korea
BS Eye Center[2], Seoul, Korea

Purpose: To investigate the preoperative clinical factors affecting the refractive outcome after laser-assisted subepithelial keratomileusis (LASEK).
Methods: This retrospective study was conducted on 58 patients (116 eyes) who underwent bilateral LASEK using the MEL60. The outcome efficacy and predictability of LASEK was examined by analyzing data including age, gender, preoperative uncorrected visual acuity, preoperative refraction (spherical equivalent and cylindrical diopter), central corneal thickness, tear breakup time, and Schirmer test through multiple logistic regression analysis.
Results: The preoperative factor associated with postoperative uncorrected visual acuity was the amount of preoperative spherical equivalent. Greater preoperative spherical equivalent was associated with decreased efficacy. Predictability was also associated with the amount of preoperative spherical equivalent. Greater preoperative spherical equivalent was associated with decreased predictability. The other preoperative factors including sex, age, preoperative uncorrected visual acuity, amount of preoperative cylinder diopter, intraocular pressure, tear breakup time, Schirmer test and central corneal thickness did not show any association with efficacy or predictability.
Conclusions: The preoperative spherical equivalent was determined as the most important prognosis factor in LASEK, as it is in PRK or LASIK.
J Korean Ophthalmol Soc 2010;51(8):1064-1070

Key Words: Factor, LASEK, Refractive outcome

Address reprint requests to **Sung Kun Chung, MD**
Department of Ophthalmology and Visual Science, St. Mary's Hospital
#62, Yeouido-dong, Yeongdeungpo-gu, Seoul 150-713, Korea
Tel: 82-2-3779-1243, Fax: 82-2-761-6869, E-mail: eyedoc@catholic.ac.kr