

원시에서 굴절교정레이저각막절제술과 라식수술의 비교

Comparison of Hyperopic Photorefractive Keratectomy and LASIK

김돈경¹ · 최재호² · 김성원³ · 최태훈¹ · 최철명¹

Don Gyung Kim, MD¹, Jae Ho Choi, MD², Sung Won Kim, MS³, Tae Hoon Choi, MD, PhD¹,
Chul Myong Choe, MD, PhD¹

서울 누네안과병원¹, 대구 누네안과병원², 존스홉킨스대학교 응용수학 및 통계학과³

Nune Eye Hospital¹, Seoul, Korea

Nune Eye Hospital², Daegu, Korea

Department of Mathematics and Statistics, Johns Hopkins University³, Baltimore, MD, USA

Purpose: We compared the results of photorefractive keratectomy (PRK) and laser in situ keratomileusis (LASIK) for the correction of hyperopia.

Methods: Patients who underwent PRK or LASIK, under +6.00 diopters (D) hyperopia and under -2.00 D astigmatism were included. In total, 21 patients (38 eyes) underwent PRK surgery and 25 patients (41 eyes) underwent LASIK surgery. We compared the visual acuity, refractive error, safety, and efficacy between the two groups.

Results: The manifest refractive spherical equivalent (MRSE) of the PRK and LASIK groups at 1 and 3 months after surgery was significantly different between the two groups ($p < 0.05$). However, the MRSE was not significantly different at postoperative 6 and 12 months between the two groups. The uncorrected visual acuity (UCVA) of the PRK and LASIK groups at 1 month after surgery was significantly different between the two groups ($p < 0.05$). However, the UCVA was not significantly different at postoperative 3, 6, and 12 months between the two groups. The best-corrected visual acuity was not significantly different at postoperative 1, 3, 6, and 12 months between the two groups. The safety index was not significantly different between the two groups at postoperative 1, 3, 6, and 12 months. The efficacy index of the PRK group was lower than that of the LASIK group at 1 month after surgery. However, the efficacy index was not significantly different at postoperative 3, 6, and 12 months between the two groups. There was no statistically significant difference between the predictability of the two groups at postoperative 1 year.

Conclusions: After PRK treatment, temporary myopic deviation was observed after 1 month, but there was no significant difference between the two treatments after 3 months of follow-up. In the correction of hyperopia, there was no significant difference between PRK and LASIK in efficacy or safety.

J Korean Ophthalmol Soc 2019;60(6):528-533

Keywords: Hyperopia, LASIK, Photorefractive keratectomy

■ Received: 2018. 5. 3. ■ Revised: 2018. 9. 11.

■ Accepted: 2019. 5. 17.

■ Address reprint requests to **Chul Myong Choe, MD, PhD**
Nune Eye Hospital, #404 Seolleung-ro, Gangnam-gu, Seoul
06198, Korea
Tel: 82-2-2086-7750, Fax: 82-2-2086-7710
E-mail: cmchoe@gmail.com

* Conflicts of Interest: The authors have no conflicts to disclose.

현재 근시교정의 수술적 치료로 굴절교정레이저각막절제술(photorefractive keratectomy, PRK)과 레이저각막절삭가공성형술(laser in situ keratomileusis, LASIK)이 임상에서 사용되고 있으며, 유용성을 인정받고 있다.¹⁻⁵ 원시교정에 있어서도 레이저굴절교정수술을 시도하였으나, 각막 주변부 절삭으로 인한 구조적인 불안정성, 잠복원시, 제한된 광학부의 크기, 혼한 원시 퇴행 등 여러 제약이 있었다.⁶⁻⁸

© 2019 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.

이로 인해 원시에서의 굴절교정수술은 근시에서의 굴절교정수술에 비해 낮은 효용성과 안정성, 여러 합병증을 동반한 제한된 성공만이 보고되고 있다.^{9,10}

하지만 최근에는 굴절교정수술의 비약적인 발전으로 새로운 기술을 이용한 원시의 교정 시도가 보고되고 있다. 눈의 움직임에도 정확하게 레이저 빔을 조사할 수 있는 6세대 Amaris excimer laser 기술을 이용한 원시환자의 라식 굴절교정수술 연구가 발표되었으며¹¹ 기존의 Excimer laser system (193 nm wavelength)이 아닌 Solid-state laser system (213 nm wavelength)을 이용한 원시환자의 PRK 수술 결과도 보고되었다.¹²

이처럼 국외에서는 굴절교정수술의 발달로 원시에서 PRK 수술과 라식수술의 개선된 결과가 보고되고 있지만, 국내에서는 원시환자에서 라식수술 후 원시교정 및 내사시 교정에 효과적임을 보여준 연구 1예만 있다.¹³ 본 연구에서는 원시교정에서의 PRK 수술과 라식수술의 임상성적 및 효용성과 안정성을 비교 분석하고자 한다.

대상과 방법

2009년 9월부터 2014년 9월까지 본원에서 PRK 수술이나 라식수술을 받고 1년 이상 추적관찰이 가능했던 +6.00 D 이내 원시, 난시 -2.00 D 이내 환자들 중에서 PRK 수술을 시행받은 21명(38안)과 라식수술을 시행받은 25명(41안)을 대상으로 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 각막 수축력이 있거나, 각막에 병변이 있는 경우, 켈로이드 체질, 녹내장 병력, 망막에 병변이 있는 경우는 연구에서 제외하였다.

모든 환자들에서 수술 전 나안시력과 최대교정시력을 측정하였으며, 현성굴절검사, 조절마비굴절검사, 안압측정, 세극등검사 및 안저검사, 동공크기 측정, 중심각막두께 측정, 각막지형도검사를 시행하였다. 현성굴절검사와 조절마비 굴절검사 결과의 차이가 있는 경우는 조절마비 굴절검사값을 기준으로 레이저 절삭(ablation)을 시행하였다. PRK 군과 라식군 모두 정시(emmetropia)를 최종 목표 굴절력으로 정하였다. 본 연구에서 시행된 PRK 수술과 라식수술은 모두 SCHWIND Amaris 500 Hz excimer laser (SCHWIND eye-tech-solutions Kleinostheim, Germany)를 이용하여, 동공축(pupil center)을 기준으로 각막 레이저 절삭을 시행하였다.

PRK 수술은 0.5% proparacaine 점안액(Alcaine, Alcon Laboratories, Fort Worth, TX, USA)으로 점안마취한 후, 8.5 mm 직경의 알코올 용액 용기를 각막 위에 놓고 증류수로 희석시킨 20% 알코올을 용기 안에 가득 채우고 기다린 후 평형염액(balanced salt solution [BSS], Alcon Laboratories)

으로 충분히 세척하였다. 이후 상피미세팽이(epithelial microhoe)를 이용하여 각막상피를 주변부부터 부드럽게 벗겨내고 제거하였다. 이후 Amaris 500 Hz excimer laser를 이용하여 레이저 절삭을 시행한 후 치료용 콘택트렌즈를 착용하게 하였다. 술 후 0.5% Levofloxacin 점안액을 하루 4번씩 1주일 점안하도록 하였다. 0.1% Fluorometholone을 하루 4번씩 3개월간 점안하도록 하였고 다음 2개월간은 점안 횟수를 줄여 나갔다.

라식수술은 0.5% proparacaine 점안액으로 점안마취한 후 개검기를 사용하여 각막을 노출시켰다. 또한 평형염액(BSS)으로 각막, 결막을 세척한 후, Merocel sponge를 이용하여 수분을 흡수하였다. 흡입고리(9.5 mm)로 안구를 고정 한 후, 안압을 60 mmHg 이상 되도록 음압을 걸고, SBK microkeratome (MORIA, Antony, France) 미세각막절삭기로 비측 기저의 두께가 100 μ m인 각막절편을 만들었다. 각막절편을 젖힌 후 Amaris 500 Hz excimer laser를 이용하여 레이저 절삭을 시행한 후 평형염액으로 세척하고 각막절편을 원위치시킨 후, merocel sponge를 이용하여 건조시켰다. 술 후 0.5% Levofloxacin 점안액과 0.1% Fluorometholone을 하루 4번씩 2주간 점안하도록 하였고 이후 2주간 점안 횟수를 줄여 나갔다.

술 후 1개월, 3개월, 6개월, 1년에 각각 추적관찰하여 나안시력, 세극등검사, 안압측정, 현성굴절검사를 시행하였다. 그 외 안정성(safety index)은 ‘술 후 최대교정시력/술 전 최대교정시력’이라고 정의하여 측정하였으며, 효용성(efficacy index)을 ‘술 후 나안시력/술 전 최대교정시력’이라고 정의하여 측정하였다. 예측성(predictability index)은 ‘술 후 구면렌즈대응치가 목표 굴절값인 정시에서 ± 0.50 D 이내인 비율’이라고 정의하여 측정하였다.

PRK군과 라식군의 술 후 임상성적의 비교는 독립표본 *t*-검정(independent two-sample *t*-test)을 이용하여 분석하였으며, 예측성(predictability) 비교는 Fisher's exact test를 이용하여 분석하였다. 모든 통계분석은 SPSS 프로그램(IBM SPSS ver. 21.0, IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하였다. 모든 경우에서 *p*값이 0.05 미만인 경우 통계적으로 의미가 있는 것으로 해석하였다. 본 연구는 본원의 인준된 연구윤리심의위원회(IRB)의 승인을 받았으며(승인번호: N-1804-001-999), 헬싱키선언을 준수하였다.

결 과

PRK 수술을 시행받은 21명(38안)과 라식수술을 시행받은 25명(41안)의 남녀의 비는 각각 9:12명, 6:19명이며 술 전 평균 연령은 32.9 ± 9.9 세, 38.7 ± 13.2 세로 통계적으로

유의한 차이는 없었다($p>0.05$). 술 전 평균 구면렌즈 대응치는 PRK군에서 2.90 ± 1.46 D, 라식군에서 2.61 ± 1.12 D로 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이는 없었으며($p>0.05$), 술 전 나안시력 및 최대교정시력도 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$) (Table 1). 두 군의 광학부의 크기(optical zone)는 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$) (Table 1). 그러나 두 군의 레이저 절삭면의 넓이(ablation zone) 및 절삭부의 깊이(depth)는 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p<0.05$) (Table 1).

평균구면렌즈 대응치는 술 후 1개월째 PRK군에서 -0.43 ± 0.91 D, 라식군에서 0.34 ± 0.51 D로 PRK군에서 근시 양상을 보여 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). 술 후 3개월째 평균 구면렌즈 대응치는 PRK군에서 0.04 ± 0.65 D, 라식군에서 0.64 ± 0.53 D로, PRK군에서 근시 양상은 회복되었으나 여전히 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이는 있었다($p<0.05$). 술 후 6개월 그리고 1년에 평균 구면렌즈 대응치를 비교하면, 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$) (Fig. 1).

나안시력은 술 후 1개월째에 PRK군에서 0.25 ± 0.21 logMAR, 라식군에서 0.14 ± 0.23 logMAR로 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). 술 후 3개월, 6개월, 그리고 1년에 나안시력을 비교하면 두 군 간에 통계적으로 유의한

차이는 없었다($p>0.05$) (Table 2). 술 후 1년에 PRK군에서 39.4%가 나안시력이 1.0 이상 달성되었고, 63.1%가 0.8 이상 달성되었다. 라식군에서는 34.1%가 나안시력이 1.0 이상 달성되었고, 65.8%가 0.8 이상 달성되었다. 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$) (Fig. 2). 최대교정시력은 술 후 1개월, 3개월, 6개월, 그리고 1년에서 모두 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$) (Table 3).

안정성(safety index)은 PRK군과 라식군 모두 수술 후

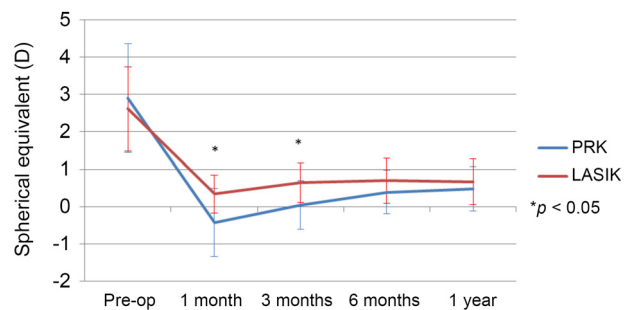


Figure 1. Changes in spherical equivalent manifest refraction over time after hyperopic PRK and LASIK. PRK = photorefractive keratectomy; LASIK = laser in situ keratomileusis; D = diopter; Pre-op = preoperation.

Table 1. Demographics of the surgical patients

| Variable | PRK | LASIK | p-value* |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|----------|
| Patients (eyes) | 21 (38) | 25 (41) | |
| Sex (M/F) | 9/12 | 6/19 | 0.182 |
| Age (years) | 32.9 ± 9.9 (22-58) | 38.7 ± 13.2 (23-60) | 0.268 |
| UCVA (logMAR) | 0.39 ± 0.28 | 0.43 ± 0.40 | 0.581 |
| BCVA (logMAR) | 0.11 ± 0.16 | 0.10 ± 0.22 | 0.908 |
| Preoperative SE (D) | 2.90 ± 1.46 (1-5.25) | 2.61 ± 1.12 (1-4.75) | 0.328 |
| Optical zone (μ m) | 6.83 ± 0.47 | 6.42 ± 0.27 | 0.058 |
| Ablation zone (μ m) | 8.70 ± 0.35 | 7.87 ± 0.33 | 0.000 |
| Ablation depth (μ m) | 76.09 ± 27.10 | 55.66 ± 26.30 | 0.000 |

Values are presented as mean \pm standard deviation (range) unless otherwise indicated.

PRK = photorefractive keratectomy; LASIK = laser in situ keratomileusis; M/F = male/female; UCVA = uncorrected visual acuity; logMAR = the logarithm of minimal angle of resolution; BCVA = best corrected visual acuity; SE = spherical equivalent; D = diopter.

*t-test, $p < 0.05$ is statistically significant.

Table 2. Changes in UCVA over time after PRK and LASIK

| | Pre-OP | 1 month | 3 months | 6 months | 1 year |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| PRK (logMAR) | 0.39 ± 0.28 | 0.25 ± 0.21 | 0.12 ± 0.15 | 0.11 ± 0.14 | 0.11 ± 0.13 |
| LASIK (logMAR) | 0.43 ± 0.40 | 0.14 ± 0.23 | 0.15 ± 0.26 | 0.17 ± 0.25 | 0.16 ± 0.27 |
| p-value* | 0.581 | 0.028 | 0.611 | 0.343 | 0.266 |

Values are presented as mean \pm standard deviation unless otherwise indicated.

UCVA = uncorrected visual acuity; PRK = photorefractive keratectomy; LASIK = laser in situ keratomileusis; Pre-op = preoperation; logMAR = the logarithm of minimal angle of resolution.

*t-test, $p < 0.05$ is statistically significant.

1개월 이후부터 0.80 이상으로 유지되었으며 술 후 1년째에 안정성은 PRK군은 1.16 ± 0.52 , 라식은 1.01 ± 0.18 이었다. 술 후 1개월, 3개월, 6개월, 그리고 1년에 두 군 간의 안정성은 통계적으로 유의한 차이는 관찰되지 않았다($p>0.05$) (Table 4).

효율성(efficacy index)은 술 후 1개월째에 PRK군의 효율성이 0.77 ± 0.33 , 라식군의 효율성이 0.93 ± 0.16 으로 PRK군의 효율성이 라식군보다 통계적으로 유의한 차이를 보이며 낮았으나($p<0.05$), 술 후 3개월, 6개월, 그리고 1년에는 두 군 간의 효율성은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않

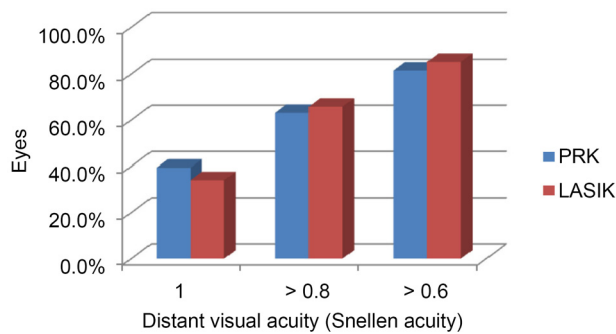


Figure 2. Uncorrected visual acuity at postoperative 1 year follow up. PRK = photorefractive keratectomy; LASIK = laser in situ keratomileusis.

았다. 술 후 1년째 효율성은 PRK군 1.02 ± 0.25 , 라식은 0.94 ± 0.18 이었다(Table 4).

술 후 1년째 ± 0.5 D 이내의 예측성(predictability)은 PRK군에서 52.6%, 라식군에서 36.5%를 보였고 ± 1.0 D 이내의 예측성은 PRK군에서 78.9%, 라식군에서 68.2%를 보였다. 두 군의 ± 0.5 D 이내의 예측성과 ± 1.0 D 이내의 예측성을 Fisher's exact test를 이용하여 분석한 결과 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p>0.05$) (Fig. 3).

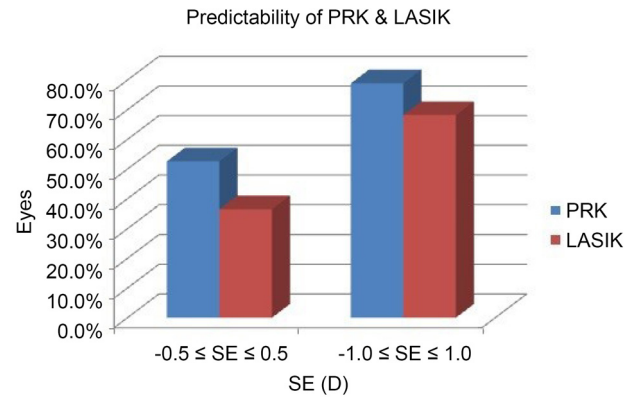


Figure 3. PRK and LASIK predictability. The percentage of eyes within ± 0.5 D and ± 1.0 D. PRK = photorefractive keratectomy; LASIK = laser in situ keratomileusis; D = diopter; SE = spherical equivalent.

Table 3. Changes in BCVA over time after PRK and LASIK

| | Pre-OP | 1 month | 3 months | 6 months | 1 year |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| PRK (logMAR) | 0.11 ± 0.16 | 0.12 ± 0.14 | 0.10 ± 0.16 | 0.08 ± 0.12 | 0.06 ± 0.08 |
| LASIK (logMAR) | 0.10 ± 0.22 | 0.09 ± 0.22 | 0.12 ± 0.27 | 0.13 ± 0.26 | 0.10 ± 0.23 |
| p-value* | 0.908 | 0.580 | 0.733 | 0.380 | 0.292 |

Values are presented as mean \pm standard deviation unless otherwise indicated.

BCVA = best corrected visual acuity; PRK = photorefractive keratectomy; LASIK = laser in situ keratomileusis; Pre-op = preoperation; logMAR = the logarithm of minimal angle of resolution.

*t-test, $p < 0.05$ is statistically significant.

Table 4. Comparison in the safety index and efficacy index of PRK & LASIK groups

| | POD | | | |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 1 month | 3 months | 6 months | 1 year |
| Safety index | | | | |
| PRK | 1.05 ± 0.55 | 0.98 ± 0.65 | 0.97 ± 0.70 | 1.16 ± 0.52 |
| LASIK | 0.84 ± 0.41 | 0.87 ± 0.36 | 0.86 ± 0.43 | 1.01 ± 0.18 |
| p-value* | 0.057 | 0.349 | 0.390 | 0.092 |
| Efficacy index | | | | |
| PRK | 0.77 ± 0.33 | 0.93 ± 0.36 | 0.94 ± 0.37 | 1.02 ± 0.25 |
| LASIK | 0.93 ± 0.16 | 0.88 ± 0.26 | 0.85 ± 0.37 | 0.94 ± 0.18 |
| p-value* | 0.007 | 0.443 | 0.328 | 0.105 |

Values are presented as mean \pm standard deviation unless otherwise indicated.

PRK = photorefractive keratectomy; LASIK = laser in situ keratomileusis; POD = post operation day.

*t-test, $p < 0.05$ is statistically significant.

술 후 1년의 경과관찰에서 PRK군과 라식군 모두에서 시력에 영향을 미칠 만큼의 각막혼탁은 발생하지 않았다. 라식군에서는 각막절편과 관련된 합병증인 각막주름(striae), 단추모양 각막절편(button holes), 상피내생(epithelial ingrowth), 미만층판 각막염(diffuse lamellar keratitis)은 관찰되지 않았다.

고 찰

PRK 수술과 라식수술은 우리나라에서 주로 근시의 치료에 적용되었고 원시 치료에 적용된 경우는 그에 비해 드물다. 이번 연구의 목적은 원시교정에 있어서 PRK 수술과 라식수술의 임상성적 및 안전성과 효율성을 비교 분석하는 것이다.

술 후 1개월째 PRK군의 평균 구면렌즈 대응치는 -0.43 ± 0.91 D로 근시 양상을 보였다. 과거 Danjoux et al¹⁴와 Ibrahim¹⁵이 시행한 연구에서도 원시환자에서 PRK 수술을 시행한 경우 술 후 1개월째 근시 양상을 보였으며, 근시 양상이 발생하는 원인은 각막상피 재생시간이 연장되었기 때문이라고 주장하였다. 각막상피 재생시간은 각막 절삭의 형태(ablation profile)와 각막 절삭면의 넓이(ablation zone size)에 영향을 받는데, 특히 근시교정보다 원시교정에서 더 깊은 각막 절삭이 필요하며, 이런 요인이 각막상피 재생시간을 연장시킨다고 주장하였다. Serrao and Lombardo¹⁶가 시행한 연구에서는 경도, 중등도 원시환자와 고도 원시환자에서 각막상피 재생시간을 비교했고, 중심각막 굴절력이 더 높은 고도 원시에서 각막상피 재생이 지연된다고 보고하였다.

술 후 1개월째 평균구면렌즈 대응치는 PRK군이 -0.43 ± 0.91 , 라식군이 0.34 ± 0.51 이고, 술 후 1년째 평균 구면렌즈 대응치는 PRK군이 0.47 ± 0.91 , 라식군이 0.34 ± 0.51 로 술 후 원시로의 이행 폭은 PRK군이 라식군보다 더 크다. 이러한 현상도 PRK 수술의 특성상 각막상피 재생시간이 긴 것과 연관이 있다고 판단된다.

이번 연구의 1년째 측정된 안정성(safety index)은 PRK군이 평균 1.16 ± 0.52 , 라식군이 평균 1.01 ± 0.18 이었으며, 효율성(efficacy index)은 PRK군이 평균 1.02 ± 0.25 , 라식군이 0.94 ± 0.18 이었고, ± 0.5 D 이내의 예측성(predictability index)은 PRK군이 52.6% 라식군이 36.5%였다. 모든 결과에 있어서 두 군 사이의 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 이는 이전 Frings et al¹⁷이 시행한 원시환자에서의 PRK 수술과 라식수술의 차이를 비교한 연구와 같은 결과로 상기 연구에서도 두 군 사이의 안정성, 효율성에 차이가 없는 것으로 나타났다.

본 연구의 한계점은 원시교정을 필요로 하는 환자가 많지 않아 개체 수가 적었던 것, 추적관찰의 기간이 1년으로 짧았던 점이다. 향후 대규모의 전향적인 연구를 통해, 원시교정에 있어서 PRK 수술과 라식수술의 안정성과 효율성, 예측성을 비교하고 분석해야 할 것으로 보인다. 또한 근시환자들과의 비교를 통해 근시와 원시에 있어서 각 수술별 차이를 안정성, 효율성, 예측성 측면으로 비교한다면 유의미한 결과를 도출할 수 있을 것으로 판단된다. 결론적으로 원시교정에서 PRK 수술과 라식수술은 안정성, 효율성, 예측성 측면에서 차이가 없는 수술 방법이라 판단된다.

REFERENCES

- 1) El-Maghraby A, Salah T, Waring GO 3rd, et al. Randomized bilateral comparison of excimer laser in situ keratomileusis and photorefractive keratectomy for 2.50 to 8.00 diopters of myopia. *Ophthalmology* 1999;106:447-57.
- 2) He L, Manche EE. Contralateral eye-to-eye comparison of wavefront-guided and wavefront-optimized photorefractive keratectomy: a randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmol* 2015;133:51-9.
- 3) Shortt AJ, Allan BD, Evans JR. Laser-assisted in-situ keratomileusis (LASIK) versus photorefractive keratectomy (PRK) for myopia. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;1:CD005135.
- 4) Hersh PS, Brint SF, Maloney RK, et al. Photorefractive keratectomy versus laser in situ keratomileusis for moderate to high myopia. A randomized prospective study. *Ophthalmology* 1998;105:1512-22, discussion 1522-3.
- 5) Han HS, Song JS, Kim HM. Long-term results of laser in situ keratomileusis for high myopia. *Korean J Ophthalmol* 2000;14:1-6.
- 6) de Ortueta D, Arba Mosquera S. Topographic stability after hyperopic LASIK. *J Refract Surg* 2010;26:547-54.
- 7) McGhee CN, Ormonde S, Kohnen T, et al. The surgical correction of moderate hypermetropia: the management controversy. *Br J Ophthalmol* 2002;86:815-22.
- 8) Azar DT, Primack JD. Theoretical analysis of ablation depths and profiles in laser in situ keratomileusis for compound hyperopic and mixed astigmatism. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:1123-36.
- 9) Primack JD, Azar DT. Refractive surgery for hyperopia. *Int Ophthalmol Clin* 2000;40:151-63.
- 10) Sher NA. Hyperopic refractive surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2001;12:304-8.
- 11) Plaza-Puche AB, Yebana P, Arba-Mosquera S, Alió JL. Three-year Follow-up of Hyperopic LASIK using a 500-Hz Excimer Laser System. *J Refract Surg* 2015;31:674-82.
- 12) Shah S, Sheppard AL, Castle J, et al. Refractive outcomes of laser-assisted subepithelial keratectomy for myopia, hyperopia, and astigmatism using a 213 nm wavelength solid-state laser. *J Cataract Refract Surg* 2012;38:746-51.
- 13) Choi SH, Kim SJ, Kim MK, Wee WR. Short-term clinical results of hyperopic LASEK in Korean patients. *J Korean Ophthalmol Soc* 2015;56:1527-33.
- 14) Danjoux JP, Kalski RS, Cohen P, et al. Excimer laser photorefractive keratectomy for hyperopia. *J Refract Surg* 1997;13:349-55.

- 15) Ibrahim O. Laser in situ keratomileusis for hyperopia and hyperopic astigmatism. J Refract Surg 1998;14(2 Suppl):S179-82.
16) Serrao S, Lombardo M. Corneal epithelial healing after photorefractive keratectomy: analytical study. J Cataract Refract Surg

- 2005;31:930-7.
17) Frings A, Richard G, Steinberg J, et al. LASIK and PRK in hyperopic astigmatic eyes: is early retreatment advisable? Clin Ophthalmol 2016;10:565-70.

= 국문초록 =

원시에서 굴절교정레이저각막절제술과 라식수술의 비교

목적: 원시에서 굴절교정레이저각막절제술(photorefractive keratectomy, PRK)과 라식수술을 비교 분석하였다.

대상과 방법: +6.00 D 이내 원시, 난시 -2.00 D 이내인 환자들 중, PRK수술을 시행받은 38안(21명)과 라식수술을 시행받은 41안(25명)을 대상으로 술 후 시력, 굴절력, 안정성, 효율성 및 예측성을 비교 분석하였다.

결과: 평균 구면렌즈 대응치는 술 후 1개월, 3개월에 PRK군과 라식군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 있었으나($p<0.05$), 술 후 6, 12개월에는 유의한 차이는 없었다($p>0.05$). 나안시력은 술 후 1개월째 PRK군과 라식군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 있었으나($p<0.05$), 술 후 3, 6, 12개월에는 유의한 차이는 없었다($p>0.05$). 최대교정시력은 술 후 1, 3, 6, 12개월에 두 군에서 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 안정성은 술 후 1, 3, 6, 12개월에 두 군에서 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$). 효율성은 술 후 1개월째 PRK군이 라식군보다 통계적으로 유의하게 낮았으나($p<0.05$), 술 후 3, 6, 12개월에 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$). 술 후 1년째 예측성은 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$).

결론: PRK 수술에서 술 후 1개월째 라식수술에 비해 근시 양상을 보였으나, 술 후 3개월 이후에는 두 수술 간의 차이가 없었다. 원시환자에서 PRK수술과 라식수술의 효율성과 안정성은 술 후 3개월 이후 차이가 없는 것으로 판단된다.

〈대한안과학회지 2019;60(6):528-533〉

김돈경 / Don Gyung Kim

서울 누네안과병원
Nune Eye Hospital

