

굴절교정수술 전후의 망막 이상과 술 전 시행한 망막 레이저 치료 빈도

Incidence of Retinal Lesions before and after Refractive Surgery and Preoperative Prophylactic Laser Treatment

김민교^{1,2} · 이 훈¹ · 이형근¹ · 서경률¹ · 김응권¹ · 김태임¹

Min Kyo Kim, MD^{1,2}, Hoon Lee, MD¹, Hyung Keun Lee, MD¹, Kyoung Yul Seo, MD, PhD¹,
Eung Kweon Kim, MD, PhD¹, Tae Im Kim, MD, PhD¹

연세대학교 의과대학 안과학교실 시기능개발연구소¹, 실로암 안과병원²

*The Institute of Vision Research, Department of Ophthalmology, Yonsei University College of Medicine¹, Seoul, Korea
Siloam Eye Hospital², Seoul, Korea*

Purpose: We investigated the incidence of retinal lesions before and after surgery and the percentage of preoperative prophylactic laser treatment in patients who underwent corneal refractive surgery or phakic intraocular lens implantation (pIOLi).

Methods: The medical records of patients who underwent refractive surgery from January 2005 to June 2013 were reviewed retrospectively. We investigated the incidence and type of retinal lesions identified during the preoperative examination. Additionally, the percentage of preoperative prophylactic laser treatment and the incidence of postoperative newly developed retinal lesions were analyzed.

Results: A total of 894 eyes of 466 subjects (laser in situ keratomileusis [LASIK] 225 eyes, 117 subjects; laser-assisted subepithelial keratectomy [LASEK] or photorefractive keratectomy [PRK] 450 eyes, 231 subjects; pIOLi 219 eyes, 121 subjects) were enrolled in the present study. Retinal lesions were found in 268 eyes (29.98%) and of those, 144 eyes (16.11%) received prophylactic laser treatment. Postoperative newly developed retinal lesions were detected in 8 cases (LASEK or PRK, 5 cases; pIOLi, 3 cases) during the follow-up period. There was a significant correlation between preoperative spherical equivalent and the presence of retinal lesions.

Conclusions: The patient population of refractive surgery is largely myopic and thus particularly vulnerable to retinal lesions. Additionally, a considerable number of patients required preoperative prophylactic laser treatment. Therefore, both surgeons and patients should be aware of the risks of developing postoperative retinal lesions.

J Korean Ophthalmol Soc 2015;56(11):1671-1676

Key Words: Myopia, Phakic intraocular lens implantation, Prophylactic laser treatment, Refractive surgery, Retinal lesion

■ Received: 2015. 3. 13. ■ Revised: 2015. 7. 5.

■ Accepted: 2015. 9. 4.

■ Address reprint requests to **Tae Im Kim, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Severance Hospital, #50-1
Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea
Tel: 82-2-2228-3570, Fax: 82-2-312-0541
E-mail: taeimkim@gmail.com

* This study was presented as a narration at the 111th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2014.

현재 널리 시행되고 있는 굴절수술은 1974년 Fyodorov에 의해 방사상각막절개술(Radial keratectomy)이 개발된 이후, 1983년 Trokel이 굴절교정레이저각막절제술(Photorefractive keratectomy, PRK)을 소개하였으며, 1990년 Pallikaris가 레이저각막절삭가공성형술(Laser in situ keratomileusis, LASIK)을, 1999년 Camellin에 의해 레이저각막상피절제술(Laser-assisted subepithelial keratectomy, LASEK)이 소개되어 지금까지

지 시행되고 있으며, 지속적으로 새로운 수술 방법이 개발되고 있다. 그러나 이 술법들은 각막 확장증, 각막 혼탁, 근시퇴행 등의 부작용 발생 가능성으로 인해 고도 근시 환자에서 시행하기에는 한계가 있다.^{1,4} 이러한 고도 근시 환자에서의 한계점을 극복하기 위해 유수정체 안내렌즈 삽입술이 개발되었으며, 홍채고정 알티산 렌즈 (Artisan[®] lens, Ophtec, Groningen, Netherlands)나 후방렌즈인 ICL (Implantable Collamer[®] lens, STAAR Surgical Company, Monrovia, CA, USA) 등이 사용되고 있다. 이러한 굴절수술의 주요 대상 환자군은 대부분 근시 환자며 이들에게서 격자형 망막 변성, 망막 원공, 망막 열공 등의 망막 이상이 더 잘 발견된다는 것은 잘 알려져 있는데,⁵ 이에 대한 국내 연구는 부족한 실정으로 본 저자들은 본원에서 일정기간 동안 굴절수술을 받은 전체 근시 환자에서 술 전후에 관찰된 망막 이상과 술 전 레이저 치료를 시행한 빈도에 대해 알아보려고 하였다.

대상과 방법

본원에서 2005년 1월부터 2013년 6월까지 세 명의 술자 (T.I.Kim, K.Y.Seo, E.K.Kim)에게 각막굴절교정(라식, 라섹, 엑시머레이저) 혹은 유수정체 안내렌즈 삽입술(Implantable Collamer[®] lens, ICL; Artisan[®] lens)을 시행 받은 굴절교정 수술 환자를 대상으로 술 전 나안 및 교정 시력, 안압, 동공 크기, 중심각막두께, 자동 굴절 검사 CT-80 (Topcon, Tokyo, Japan) 등을 측정하고 세극등 검사를 시행하였다. 0.5% tropicamide (Mydrin-P[®], Santen, Osaka, Japan)와 1% cyclopentolate hydrochloride (Ocucyclo[®], Samilallegan, Seoul, Korea)를 10분 간격으로 3번 점안 후 1시간 경과 후 조절 마비 굴절 검사를 시행하였으며, 이후 안저 검사를 시행하여 망막의 이상 여부를 확인하였다. 조절 마비 굴절 검사를 시행 후 최소 1주 이상 경과 후에 조절 마비 회복 후 굴절 검사를 시행하였으며, ORB scan (Bausch & Lomb Inc., Rochester, NY, USA), Pentacam (Oculus Inc., Wetzlar, Germany), i-Trace (Tracey technology Inc., Houston, TX, USA), Wavescan (AMO Inc., Santa Ana, CA, USA) 검사를 시행하였다. 안저 검사상 발견된 망막 이상의 종류와 빈도 및 이에 대해 장벽 레이저광응고술을 시행한 빈도를 조사하였다. 레이저광응고술의 적응증은 망막열공, 비문증, 광시증 등의 증상이 있는 경우, 유리체망막견인이 존재하는 경우, 열공편이 존재하면서 원공 경계부에 유리체 유착이 있는 경우, 반대쪽의 망막박리 과거력, 망막박리의 가족력이 있을 때 등 망막박리의 위험성이 높은 경우로 정하였다.^{6,7}

수술 후 1년 이후부터는 해마다 추적관찰을 권유하고 시행하였으며 그 기간이 아니더라도 환자가 시력 저하, 비문

증, 광시증 등을 경험하게 되는 경우 바로 병원으로 내원할 것을 안내하였다. 모든 환자는 산동 후 안저검사를 시행하였으며 술 전에 관찰되지 않던, 새로이 발생한 망막 질환의 종류와 빈도를 의무기록 조사를 통해 분석하였다.

라식, 표면 연마(라섹 및 엑시머레이저), 유수정체 안내렌즈 삽입술의 세 군 간 나이, 구면렌즈대응치, 전방 깊이의 차이에 대한 분석에는 일원배치 분산분석(One-way ANOVA)을, 성비, 망막병변의 유무의 차이에 카이제곱 검정법을 이용하였다. 수술 전후의 망막병변의 유무와 나이, 성별, 구면렌즈대응치, 전방 깊이, 수술법 차이와의 관계를 분석하기 위해서는 로지스틱 회귀분석법을 사용하였다. 전체 환자를 구면렌즈대응치별로 군을 나누어 망막 병변이 관찰되는 빈도의 변화가 관찰되는 구간을 찾는 데에는 각 군별로 독립표본 t검정(independent t-test)을 이용하여 분석하였다. 통계적인 분석에는 SPSS[®] ver 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 사용하였고, *p*값이 0.05 미만인 경우 통계학적으로 유의한 것으로 평가하였다.

결 과

총 466명 894안이 대상이 되었으며 평균 27.24 ± 6.25세였고 남자 142명, 여자 324명이 포함되었다. 이들 중 268안 (29.98%)에서 술 전 안저검사에서 망막 이상이 발견되었다. 라식, 표면연마(라섹, 엑시머레이저), 유수정체 안내렌즈 삽입술의 세 군으로 나누어 분석하였을 때 각 군 간 평균 나이, 성별비는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으며 (*p*=0.09, 0.95), 구면렌즈대응치, 전방 깊이, 술 전 발견된 망막 이상 비율은 통계적으로 유의하게 나타났다(*p*<0.05) (Table 1).

로지스틱 회귀분석법을 이용하여 수술 전후 망막병변의 유무와 나이, 성별, 구면렌즈대응치, 전방 깊이, 그리고 수술법 차이와의 상관관계를 분석하였을 때 구면렌즈대응치만 수술 전후 망막병변의 유무와 통계학적으로 유의하게 나타났으며(*p*<0.05), 각막굴절수술과 유수정체 안내렌즈 삽입술 간의 수술법 차이, 나이, 성별, 전방 깊이는 통계학적으로 유의하게 나타나지 않았다(*p*=0.67, 0.46, 0.69, 0.31) (Table 2).

구면렌즈대응치별로 군을 나누어 각 군별로 수술 전후 망막병변이 관찰되는 빈도를 비교해 보았을 때 구면렌즈대응치가 증가할수록 망막병변이 관찰되는 빈도는 증가하는 양상이었으며, 특히 -8디오퍼터~9디오퍼터군과 -7디오퍼터~8디오퍼터군을 비교했을 때 유의한 빈도의 증가를 나타냈고, 또한 -12디오퍼터~13디오퍼터군과 -11디오퍼터~12디오퍼터군을 비교했을 때 유의한 빈도의 증가를 보였다(*p*<0.05, <0.05) (Fig. 1).

Table 1. Characteristics of patients based on different type of surgery

	LASIK	LASEK or PRK	pIOLi	Total	p-value
Eyes (subjects, n)	225 (117)	450 (231)	219 (121)	894 (466)	
Age (years)	26.76 ± 6.16	26.92 ± 6.30	28.32 ± 6.16	27.24 ± 6.25	0.09*
Men:women	34:82	71:158	37:84	142:324	0.95†
SE (D)	-5.49 ± 2.17	-5.18 ± 1.96	-10.78 ± 3.33	-6.61 ± 3.42	<0.05*
ACD (mm)	3.43 ± 0.36	3.14 ± 0.27	3.47 ± 0.37	3.29 ± 0.36	<0.05*
Retinal lesions (n, %)	40 (17.78)	129 (28.67)	99 (45.21)	268 (29.98)	<0.05†

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

LASIK = laser *in situ* keratomileusis; LASEK = laser-assisted subepithelial keratectomy; PRK = photorefractive keratectomy; pIOLi = phakic intraocular lens implantation; SE = spherical equivalent; ACD = anterior chamber depth.

*One-way ANOVA; †Chi-square test.

Table 2. The correlation between characteristics of patients and presence of pre- and postoperative retinal lesions

	Presence of pre- and postoperative retinal lesions		
	OR	95% CI	p-value*
Age	1.01	0.98-1.03	0.54
Sex			
Men vs. women	0.92	0.66-1.27	0.61
Type of surgery			
Corneal refractive surgery vs. pIOLi	0.97	0.60-1.56	0.89
SE	0.83	0.78-0.88	<0.05
ACD	0.79	0.51-1.23	0.31

OR = odds ratio; CI = confidence interval; pIOLi = phakic intraocular lens implantation; SE = spherical equivalent; ACD = anterior chamber depth.

*Logistic regression.

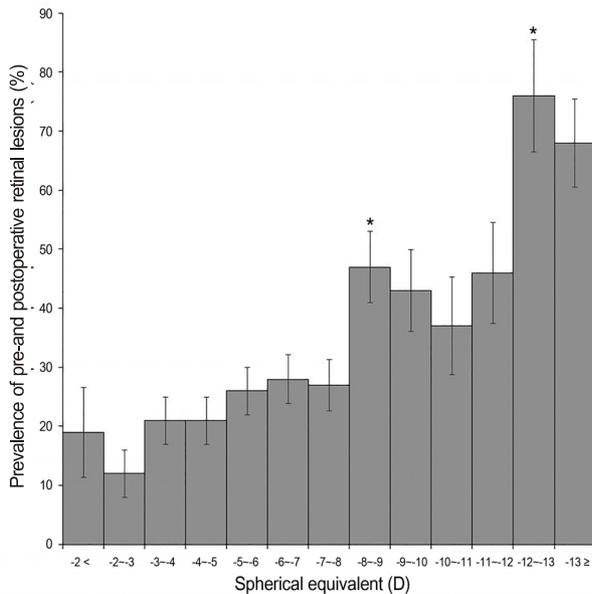


Figure 1. Changes in prevalence of pre- and postoperative retinal lesions according to spherical equivalent. *p < 0.05 compared with previous subgroup, independent t-test.

발견된 망막 이상의 종류로는 격자형 망막변성 172안, 망막 박화(retinal thinning) 20안, 격자형 망막변성과 망막 원공이 함께 존재했던 경우 28안, 후유리체 박리 2안, 망막

원공 단독으로 존재한 경우 13안, 망막열공 8안이었으며, 기타 병변으로는 낭포망막술(cystic retinal tuft), 위축성 반흔(atrophic scar), 근시성 망막변성, 망막전막, 선천성 망막 색소상피비대증 등이 관찰되었다(Table 3).

망막 이상이 발견된 경우에서 술 전 예방적 레이저 장벽 광응고술을 시행한 경우는 총 144안으로 LASIK군에서 29안(72.5%), LASEK 및 PRK군에서 29안(40.31%), pIOLi군에서 64안(64.64%)이 해당되었다. 망막 병변의 종류별로 예방적 레이저 광응고술을 시행한 경우는 격자형 망막변성 93안, 망막 박화 3안, 격자형 망막변성과 망막원공이 함께 존재한 경우 26안, 망막원공 단독으로 존재한 경우 12안, 망막열공 8안, 기타 망막병변은 위축성 반흔 1안, 낭포망막술 1안이였다(Table 4).

술 후 추적관찰 기간 동안 새로이 망막 이상이 발견된 경우는 총 8안(라섹 및 엑시머레이저군 5안, 유수정체 안내렌즈 삽입술군 3안)이었으며, 망막 병변의 종류별로는 격자형 망막변성 4안(50%, 라섹 및 엑시머레이저군 3안, 유수정체 안내렌즈 삽입술군 1안), 망막 박화 1안(12.5%, 라섹 및 엑시머레이저군 1안), 후유리체 박리 1안(12.5%, 라섹 및 엑시머레이저군 1안), 기타 망막병변 2안(25%, 유수정체 안내렌즈 삽입술군 2안)이었으며, 기타 망막병변은 다발성 소실성 백반증후군 1안, 근시성 맥락막 신생혈관 1안이였다.

Table 3. Type of preoperative retinal lesions

Types of lesion (n)	No. of eyes			
	LASIK	LASEK or PRK	pIOLi	Total
Lattice degeneration	28	87	57	172
Retinal thinning	3	12	5	20
Lattice with retinal hole	3	7	18	28
PVD	1	1		2
Retinal hole	1	4	8	13
Retinal tear		4	4	8
Other retinal lesions	4*	14 [†]	7*	25
Total	40	129	99	268

LASIK = laser *in situ* keratomileusis; LASEK = laser-assisted subepithelial keratectomy; PRK = photorefractive keratectomy; pIOLi = phakic intraocular lens implantation; PVD = posterior vitreous detachment.

*Cystic retinal tuft, atrophic scar, previous laser scar; [†]Cystic retinal tuft, myopic degeneration, vitreous opacity, previous scleral encircling, previous laser scar; [‡]Cystic retinal tuft, atrophic scar, disc coloboma, epiretinal membrane, congenital retinal pigment epithelial hypertrophy, previous scleral encircling, previous laser scar.

Table 4. The number of eyes with preoperative prophylactic laser treatment and the ratio of that to the number of retinal lesions

Types of lesion (n)	No. of eyes (%)			
	LASIK	LASEK or PRK	pIOLi	Total
Lattice degeneration	23	36	34	93 (54.07)
Retinal thinning	1	1	1	3 (15)
Lattice with retinal hole	3	6	17	26 (92.86)
PVD	0	0	0	0
Retinal hole	1	3	8	12 (92.31)
Retinal tear	0	4	4	8 (100)
Other retinal lesions	1*	1 [†]	0	2 (8)
Total	29 (72.5)	52 (40.31)	64 (64.64)	144 (53.73)

LASIK = laser *in situ* keratomileusis; LASEK = laser-assisted subepithelial keratectomy; PRK = photorefractive keratectomy; pIOLi = phakic intraocular lens implantation; PVD = posterior vitreous detachment.

*Atrophic scar; [†]Cystic retinal tuft.

이들 중 레이저 장벽 광응고술을 시행 받은 경우는 3안 (라섹 및 엑시머레이저군 2안, 유수정체 안내렌즈 삽입술군 1안)으로 모두 격자형 망막변성이었다. 기타 망막병변 중 근시성 맥락막 신생혈관 1안은 유리체강내 bevacizumab (Avastin[®], Genentech Inc., South San Francisco, CA, USA) 주사술을 시행하였다.

고 찰

굴절교정술을 받는 환자는 대부분 근시이며, 이들은 정상인과 비교해 대체로 긴 안구 축장을 가지고 있고, 이로 인해 격자형 망막변성 등의 주변부망막 이상이 발견될 가능성이 높아진다는 것은 기존 여러 연구를 통해 잘 알려져 있다.⁸ 1989년 Burton⁹은 근시 값이 높아질수록 격자형 망막변성의 유병률이 더 높아지며, 망막박리의 유병률도 이와 같은 양상임을 발표하였다. 또한 굴절교정술 이후 발생하는 망막 열공 등의 망막관련 합병증에 대한 여러 보고도 있다.¹⁰⁻¹⁵ Arevalo et al¹⁰의 라섹 후 발생한 후극부의 합병증에 대한 연구에 따르면 20안에서 후극부 합병증이 관찰되

었으며, 그 중에는 망막 열공, 망막 박리 등이 있었다. 또한 엑시머레이저 후 망막박리가 발생한 11안 10명의 환자가 보고된 바 있으며,¹³ 국내에서는 Lee et al¹⁶의 보고에서 라섹 및 엑시머레이저 후 발생한 망막박리 15안의 환자를 보고한 바 있다. 라섹 후 장기간 추적관찰을 한 국내 연구에서는 수술 후 1안의 열공성 망막박리가 관찰되었다.¹⁷ 또 다른 연구에서는 유수정체 전방 렌즈 삽입술을 시행 받은 263안 중 8안에서 망막박리가 발생하였으며,¹⁴ 유수정체 후방 렌즈 삽입술을 시행 받은 34안 중 1안의 망막박리 발생이 보고된 바 있다.¹⁵

본 연구 결과에서는 수술 전후 검사에서 망막박리가 관찰된 환자는 없었으나 망막병변의 유무와 구면렌즈대응치, 성별, 나이와의 관계를 분석하였을 때, 구면렌즈대응치만이 망막병변의 유무와 $p < 0.05$ 로 유의한 관계를 보이고, 구면렌즈대응치가 1D 증가할수록 0.832배만큼 망막 이상이 발생할 확률이 감소하는 것으로 나타났다. 이는 근시 환자에서 정상인에 비해 망막 이상이 발견될 확률이 높으며, 근시 정도가 심할수록 망막 이상이 발생하기 쉽다는 이전 연구 결과와 일치하는 바이다.

이처럼 굴절교정수술 후 새로이 발생하는 망막 이상에 대한 보고는 많이 이루어져 있다. 엑시머레이저는 음향 충격파를 발생시키는 것으로 알려져 있는데 Seiler and McDonnell¹⁸은 각막절제술 시행 시 발생하는 이러한 음향 충격파로 인해 근시안과 같은 망막 이상 발생에 취약한 조건에서 망막 박리를 유발하거나 더 악화시키는 것으로 생각하였다. 그러나 음향 충격파의 안구 후극부에 대한 영향력은 그 연구에 제한이 있어 *in vitro* 연구로만 추정할 뿐이며,¹⁹ 최근에는 그 영향력이 망막에 손상을 줄 정도는 아니라는 연구 결과도 있다.²⁰ 수술 과정 중 흡입고리를 사용할 때 발생하는 안압 상승과 기계적인 유리체 견인으로 인해 망막 박리가 발생할 것이라는 제안이 있었는데,¹¹ 굴절교정수술 후 발생하는 망막관련 합병증에 대한 여러 연구에서 보이는 망막박리의 유병률이 굴절교정수술을 받지 않은 일반 근시 환자에서의 망막박리 유병률과 큰 차이가 없다는 연구 결과에서 미루어 볼 때 굴절교정수술 자체가 망막박리 등의 망막 이상이 발생하는 데에 독립변수로 작용하는지 단정하기는 어렵다.^{9,12}

흔히 시행되는 백내장수술과 같은 안구내수술은 망막박리의 위험인자이고,²¹ 유수정체 안내렌즈 삽입술 역시 안구내 수술로서 망막 손상의 위험인자로 작용할 수 있다. 그러나 유수정체 전방 안내렌즈 삽입술의 경우 망막박리의 유병률이 수술을 받지 않은 근시 환자군의 망막박리 유병률과 큰 차이를 보이지 않았다는 연구 결과가 있다.²² 유수정체 후방 안내렌즈 삽입술의 경우 이에 대한 연구가 잘 이루어져 있지 않은데, 선행 연구에 따르면 유수정체 후방 안내렌즈 삽입술 역시 망막박리의 위험을 더 증가시킨다고 보고는 어렵다고 하였다.²³ 하지만 이는 대조군 연구가 아니었기 때문에 명확한 정립을 위해서는 후속 연구가 더 필요하겠다. 본 연구 결과에서는 수술 방법의 적응증에 차이가 있기 때문에 안내렌즈 삽입술군에서 각막굴절교정술을 받았던 다른 두 군과 비교해서 유의하게 근시가 더 심했으며, 구면렌즈대응치가 높은 고도 근시일수록 망막박리의 위험인자로 작용하였다. 로지스틱 회귀분석상에서도 구면렌즈대응치가 망막 이상의 존재 여부와 유의한 관계가 있었을 뿐 각막굴절교정술 또는 안내렌즈 삽입술의 수술법 차이는 망막 이상의 여부와 유의한 관계를 보이지 않았다. 또한 기존 연구²⁴에서 안축장 길이와 유의한 양의 상관관계, 구면렌즈대응치의 증가와 유의한 음의 상관관계를 보이는 것으로 알려진 전방 깊이는 본 연구에서도 구면렌즈대응치와 유의한 음의 상관관계를 보이는 것으로 나타났지만($r=-0.174$, $p<0.05$), 망막 이상의 유무와는 통계학적으로 유의한 관계를 보이지 않았다.

망막병변이 발견되는 빈도의 유의한 변화를 보이는 구면

렌즈대응치의 구간을 찾기 위해 구면렌즈대응치별로 군을 나누어 각 군에서의 빈도를 분석한 결과 -8디옵터, -12디옵터를 넘어가는 구간에서 그 이전 구간에서보다 망막병변의 빈도가 유의하게 증가하였다. 따라서 -8디옵터 이상의 근시 환자, 특히 -12디옵터 이상의 초고도근시 환자의 경우 굴절교정수술 전 안저검사를 면밀히 시행하여야 할 것이며, 수술 후에도 정기적인 안저검사를 시행해야 할 것이다.

본 연구는 지금까지 국내에서 보고되지 않았던 굴절교정수술을 받은 환자에서 술 전후 망막 이상이 발견되는 빈도와 이에 대한 예방적 레이저 치료를 시행하는 빈도를 조사하고자 하였다. 이를 통해 망막 이상을 유발하는 독립변수를 찾고자 하였으며, 단일기관에서 다수의 환자를 대상으로 하였다는 데에 그 의의가 있다. 그러나 굴절교정수술을 받은 환자군만을 대상으로 하여 충분한 대조군이 설정되지 않았다는 것과, 수술 후의 망막 이상의 경우 모든 환자를 대상으로 한 검사가 아니라 경과관찰을 위해 환자가 내원하였거나 이상을 호소하여 내원한 경우에 시행된 검사만이 대상이 되었다는 점에서 한계가 있으며 향후 모든 환자를 일정한 기간 동안 검사한 후속 연구가 필요할 것이다.

본 연구 결과 근시교정술을 시행한 환자 중 276인(30.83%)에서 망막 이상이 발견되었고, 적응증에 따라 125인(13.96%)에서 레이저 치료를 시행하였다. 이처럼 술 전후 19.66%에서 발견된 격자형 망막변성은 망막 원공, 열공 등 열공성 망막박리를 일으킬 수 있는 원인 병소를 동반하거나 진행할 수 있고, 망막박리는 시력예후에 영향을 미칠 수 있기 때문에 미리 발견하고 예방적 치료를 시행하여야 한다. 따라서 망막 이상의 주요 위험인자 중 하나인 근시 환자가 대상이 되는 굴절교정수술을 시행하기 전 산동 후 정밀한 안저 검사가 필요하며, 수술 후 추적관찰 기간 중에도 정기적인 검사가 요구되고 증상이 발생하는 경우에는 산동 후 안저검사가 반드시 이루어져야겠다.

참고문헌

- 1) Trokel SL, Srinivasan R, Braren B. Excimer laser surgery of the cornea. *Am J Ophthalmol* 1983;96:710-5.
- 2) Knorz MC, Liermann A, Seiberth V, et al. Laser in situ keratomileusis to correct myopia of -6.00 to -29.00 diopters. *J Refract Surg* 1996;12:575-84.
- 3) Ambrósio R Jr, Wilson S. LASIK vs LASEK vs PRK: advantages and indications. *Semin Ophthalmol* 2003;18:2-10.
- 4) Pallikaris IG, Papatzanaki ME, Stathi EZ, et al. Laser in situ keratomileusis. *Lasers Surg Med* 1990;10:463-8.
- 5) Curtin BJ. *The Myopias: Basic Science and Clinical Management*, 1st ed. Philadelphia: Harpercollins College Division, 1985; 333-48.
- 6) Wilkinson CP. Evidence-based analysis of prophylactic treatment

of asymptomatic retinal breaks and lattice degeneration. *Ophthalmology* 2000;107:12-5; discussion 15-8.

- 7) Wilkinson C. Interventions for asymptomatic retinal breaks and lattice degeneration for preventing retinal detachment. *Cochrane Database Syst Rev* 2005;(1):CD003170.
- 8) Karlin DB, Curtin BJ. Peripheral chorioretinal lesions and axial length of the myopic eye. *Am J Ophthalmol* 1976;81:625-35.
- 9) Burton TC. The influence of refractive error and lattice degeneration on the incidence of retinal detachment. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1989;87:143-55; discussion 155-7.
- 10) Arevalo JF, Ramirez E, Suarez E, et al. Incidence of vitreoretinal pathologic conditions within 24 months after laser in situ keratomileusis. *Ophthalmology* 2000;107:258-62.
- 11) Ozdamar A, Aras C, Sener B, et al. Bilateral retinal detachment associated with giant retinal tear after laser-assisted in situ keratomileusis. *Retina* 1998;18:176-7.
- 12) Ruiz-Moreno JM, Pérez-Santonja JJ, Alió JL. Retinal detachment in myopic eyes after laser in situ keratomileusis. *Am J Ophthalmol* 1999;128:588-94.
- 13) Charteris DG, Cooling RJ, Lavin MJ, McLeod D. Retinal detachment following excimer laser. *Br J Ophthalmol* 1997;81:759-61.
- 14) Alió JL, de la Hoz F, Pérez-Santonja JJ, et al. Phakic anterior chamber lenses for the correction of myopia: a 7-year cumulative analysis of complications in 263 cases. *Ophthalmology* 1999;106:458-66.
- 15) Pesando PM, Ghiringhello MP, Tagliavacche P. Posterior chamber collamer phakic intraocular lens for myopia and hyperopia. *J Refract Surg* 1999;15:415-23.
- 16) Lee SG, Hwang BN, Her J, Yun IH. Clinical analysis of rhegmatogenous retinal detachment after laser refractive surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003;44:2769-74.
- 17) Han HS, Song JS, Kim HM. Long-term results of laser in situ keratomileusis for high myopia. *Korean J Ophthalmol* 2000;14:1-6.
- 18) Seiler T, McDonnell PJ. Excimer laser photorefractive keratectomy. *Surv Ophthalmol* 1995;40:89-118.
- 19) Gobbi PG, Carones F, Brancato R, et al. Acoustic transients following excimer laser ablation of the cornea. *Eur J Ophthalmol* 1995;5:275-6.
- 20) Krueger RR, Seiler T, Gruchman T, et al. Stress wave amplitudes during laser surgery of the cornea. *Ophthalmology* 2001;108:1070-4.
- 21) Haimann MH, Burton TC, Brown CK. Epidemiology of retinal detachment. *Arch Ophthalmol* 1982;100:289-92.
- 22) Ruiz-Moreno JM, Alió JL, Pérez-Santonja JJ, de la Hoz F. Retinal detachment in phakic eyes with anterior chamber intraocular lenses to correct severe myopia. *Am J Ophthalmol* 1999;127:270-5.
- 23) Martinez-Castillo V, Boixadera A, Verdugo A, et al. Rhegmatogenous retinal detachment in phakic eyes after posterior chamber phakic intraocular lens implantation for severe myopia. *Ophthalmology* 2005;112:580-5.
- 24) Hosny M, Alio JL, Claramonte P, et al. Relationship between anterior chamber depth, refractive state, corneal diameter, and axial length. *J Refract Surg* 2000;16:336-40.

= 국문초록 =

굴절교정수술 전후의 망막 이상과 술 전 시행한 망막 레이저 치료 빈도

목적: 근시교정을 위해 다양한 각막굴절교정수술 혹은 유수정체 안내렌즈 삽입술을 시행한 환자에서 수술 전 발견한 망막 이상과 술 전 시행한 예방적 레이저 광응고술 여부, 그리고 수술 후 발생한 망막 질환의 빈도를 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 본원에서 2005년 1월부터 2013년 6월까지 시행한 굴절교정수술 환자를 대상으로 술 전 검사에서 발견한 망막 이상의 종류와 빈도 및 이에 대해 예방적 레이저 광응고술을 시행한 비율을 조사하였으며, 수술 이후 새로이 발생한 망막 질환의 종류와 빈도를 후향적 의무기록 조사를 통해 분석하였다.

결과: 총 466명 894안(라식군 117명 225안, 라섹 및 엑시머군 231명 450안, 유수정체 안내렌즈 삽입술군 121명 219안) 중 268안(29.98%)에서 술 전 망막 이상이 발견되었고, 이 중 144안(16.11%)에서 예방적 레이저 광응고술을 시행하였으며, 추적 관찰 기간 중 8안(라섹 및 엑시머 군 5안, 유수정체 안내렌즈 삽입술군 3안)에서 술 전에 관찰되지 않았던 망막 이상이 새로 발견되었다. 수술 전 구면렌즈 대응치와 망막 이상의 유무 간의 유의한 상관관계가 관찰되었다.

결론: 굴절교정술 환자의 대부분을 차지하는 근시 환자에서 망막 이상의 빈도는 정상안보다 높으며 수술 전 망막 레이저 치료가 필요한 경우가 많았다. 뿐만 아니라 수술 후 추적기간 중에도 망막 이상이 발생하는 경우가 있어 이에 대한 술자와 환자 모두의 주의가 요구된다.

〈대한안과학회지 2015;56(11):1671-1676〉