

굴절교정술 후 건성안의 유병률 및 술 후 건성안 발생의 위험인자

Prevalence and Risk Factors of Dry Eye Disease after Refractive Surgery

손대용¹ · 황성순¹ · 현 주^{1,2} · 임동희¹ · 정의상^{1,3} · 정태영¹

Dae Yong Son, MD¹, Sungsoon Hwang, MD¹, Joo Hyun, MD^{1,2}, Dong Hui Lim, MD¹,
Eui Sang Chung, MD, PhD^{1,3}, Tae-Young Chung, MD, PhD¹

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 안과학교실¹, 새빛안과병원², 대전 이안과병원³

Department of Ophthalmology, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine¹, Seoul, Korea
Saevit Eye Center², Goyang, Korea
Rhee's Eye Hospital³, Daejeon, Korea

Purpose: To assess the prevalence and the risk factors of dry eye disease after refractive surgery.

Methods: A retrospective study was performed on 180 eyes of 98 patients based on medical records. Those who had tear break-up time less of than 5 seconds or had an Oxford stain scale equal to or greater than 2 were defined to have dry eye disease. We analyzed the prevalence of dry eye, compared demographic and clinical features of the dry eye group and normal group, and found risk factors of dry eye after refractive surgery.

Results: The prevalence of postoperative dry eye was 62.2%. Compared to the normal eye group, the dry eye group had a significantly higher proportion of women ($p = 0.016$), older age ($p = 0.001$), and thin cornea ($p = 0.002$). The most significant risk factor of dry eye after refractive surgery was presence of dry eye before refractive surgery (odds ratio [OR] = 9.02, confidence interval [CI] = 3.8-21.4). Old age was also found to be an independent risk factor of dry eye after refractive surgery (OR = 1.06, CI = 1.01-1.11).

Conclusions: The risk of dry eye after refractive surgery was increased in older age and preoperative dry eye disease. In order to prevent post-refractive surgery dry eye, caution should be exercised in middle aged patients with preoperative dry eye disease. J Korean Ophthalmol Soc 2017;58(7):782-787

Keywords: Dry eye, Prevalence, Refractive surgery, Risk factor

최근 사용되는 건성안의 정의는 2007년 Dry Eye Workshop (DEWS)에서 처음 사용된 것으로, 건성안이란 눈물과 안구 표면의 다인성질환으로 눈물의 고삼투압과 안구표면의 염증을 동반하는 질환으로 정의되었다.¹ 건성안의 유병률은

연구마다 많은 차이를 보이고 있는데, 적게는 4.3%에서 많게는 73.5%로 보고되고 있으며^{2,3} 서양에서보다 동양에서의 유병률이 높은 것으로 알려져 있다.^{4,9}

건성안은 유병률이 높을 뿐만 아니라, 지난 10-20여년간 흔히 시행하고 있는 굴절교정술을 받은 후에 발생하는 합병증 중에서 가장 높은 빈도를 보이고 있다. 굴절교정술을 받은 환자들 중 많은 수에서 수개월간 인공눈물 등의 사용으로 인해 완화되는 경도의 건성안 증상을 경험하게 되며, 6개월 이상 지속되는 만성적인 건성안이 발생하는 경우도 20-40%로 보고된 바 있다.¹⁰ 건성안은 안구 표면에 손상을 일으켜 안구 불편감과 같은 증상을 야기하고 장기적인 안구 건강 상태에 영향을 미쳐 삶의 질을 떨어뜨리는 요인이

■ Received: 2017. 3. 17. ■ Revised: 2017. 5. 25.

■ Accepted: 2017. 6. 27.

■ Address reprint requests to Tae-Young Chung, MD, PhD
Department of Ophthalmology, Samsung Medical Center, #81
Irwon-ro, Gangnam-gu, Seoul 06351, Korea
Tel: 82-2-3410-3548, Fax: 82-2-3410-0074
E-mail: tychung@skku.edu

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

© 2017 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.

될 수 있다.

현재까지 해외에서 보고된 바에 따르면 여성, 동아시아인, 장기간의 콘택트렌즈 착용력, 술 전 굴절력, 술 전 건성안 등이 굴절교정술 후 건성안 발생의 위험인자로 알려져 있다.¹¹⁻¹⁷ 그에 비해 국내에서 일반인들을 상대로 한 건성안의 유병률에 대한 보고가 적고,^{18,19} 굴절교정술 전후의 건성안의 유병률을 비교하여 그에 대한 위험인자를 보고한 바가 없어 본 연구를 수행하였다.

대상과 방법

본 연구는 2010년 3월부터 2014년 2월까지 삼성서울병원 안과에 내원한 환자들 중 뚜렷한 다른 안질환의 병력이 없으면서 시력교정술을 시행받은 환자 98명, 180안에 대하여 의무기록 검토를 통한 후향적 방법으로 진행하였다. 성별, 나이, 수술 종류, 콘택트렌즈 착용 여부 등에 대하여 조사하였고, 이학적 검사로 눈물막 파괴시간(tear break-up time, TBUT), 안구표면 염색 점수(Oxford stain score, OSS) 측정 및 슈르머 검사(schirmer test), 각막지각검사(esthesiometer)에 대하여 조사하였고, 증상점수는 안구표면질환지수의 증상 설문조사(ocular surface disease index, OSDI)를 사용하여 기록한 설문조사 결과를 이용하였으며, 각각 술 전과 술 후 3개월째에 조사하였다. 건성안은 TBUT가 5초 미만이거나, OSS가 2점 이상인 경우로 정의하였다.

TBUT는 0.25% fluorescein 용액을 하결막낭 외측에 떨어뜨린 후 세극등의 cobalt blue 빛으로 관찰하여 마지막으로 깜박인 시점부터 각막에 최초의 흑점이 생길 때까지의 시간을 측정하였다.²⁰ OSDI는 양안에 따로 점수를 매긴 경우를 제외하고는 양안의 점수는 같은 것으로 하였다.

시력 교정술은 VisuMax[®] (Carl Zeiss Meditec AG, Jena, Germany) 펌토초레이저와 MEL-80 (Carl Zeiss Meditec AG, Jena, Germany) 엑시머레이저를 이용한 레이저각막절삭가공성형술(laser in situ keratomileusis, LASIK), MEL-80 엑시머레이저를 이용한 레이저각막상피절삭가공성형술(laser assisted epithelial keratomileusis, LASEK), 그리고 VisuMax 펌토초레이저를 이용한 스마일 수술(small incision lenticule extraction, SMILE) 총 3가지 방법으로 시행하였으며, LASIK에는 노안 LASIK 및 Sim-LASIK(simultaneous LASIK, LASIK combined with KAMRA corneal inlay)도 포함하였다. 굴절교정술 시행 전의 중심각막두께는 초음파각막두께측정계(Humphrey Model 850; Humphrey Instruments, San Leonardo, CA, USA)를 이용하여 측정하였다.

술 후 TBUT 및 OSS를 기준으로 건성안군과 정상안군으

로 분류한 후 두 군 간의 차이를 비교하기 위해 독립표본 T검정(independent t-test)을 이용하여 인구학적 특성, 술 전 이학적 검사 등의 요인을 분석하였다. 이를 바탕으로 술 후 건성안 발생에 영향을 주는 위험인자를 분석하기 위해 각각의 인자에 대한 단변량 로지스틱 회귀분석(univariate logistic regression analysis)을 시행한 후, p 값이 0.20 미만인 인자들과 기존의 위험인자로 알려진 요인들을 진입시켜 다변량 로지스틱 회귀분석(multivariate logistic regression analysis)을 하였고, p 값이 0.05 미만인 요인을 통계적으로 유의한 인자로 판정하였다. 자료의 통계처리는 SPSS 프로그램(SPSS v23.0; IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 사용하였다.

결 과

전체 98명, 180안 중 남자는 55안(30.6%), 여자는 125안(69.4%)이었고, 평균연령은 32.2 ± 11.4 세(18-64세)였다. 술 전에 콘택트렌즈 착용력이 있는 경우는 96안(53.3%)이었으며, 굴절 교정술 종류에 따른 빈도는 LASIK 110안, LASEK 37안, SMILE 33안이었다. 또한 술 전 평균 각막두께는 $544.3 \pm 29.6 \mu\text{m}$ (461.0 - $622.0 \mu\text{m}$), 평균 각막 절삭두께는 $101.4 \pm 37.4 \mu\text{m}$ (22.0 - $182.0 \mu\text{m}$)였다. 술 전 TBUT가 5초 미만이거나 OSS가 2점 이상인 술 전 건성안군은 83안(46.1%)이었으며, 술 후 TBUT가 5초 미만이거나 OSS가 2점 이상인 술 후 건성안군은 112안(62.2%)으로 관찰되었다.

술 전과 술 후로 나누어 정상안군과 건성안군의 특성을 비교하였고, 술 전 건성안 유무에 따른 두 군 간의 비교 시, 여성의 비율이 술 전 정상안군에서는 56.7%, 술 전 건성안군에서 84.3%로 술 전 건성안군에서 유의하게 높았고($p < 0.001$), 굴절교정술 전 각막두께는 술 전 정상안군에서 $551.2 \pm 26.6 \mu\text{m}$, 술 전 건성안군에서 $536.2 \pm 30.9 \mu\text{m}$ 로 술 전 건성안군에서 유의하게 얇았으며($p = 0.001$), 그밖에 나이, 콘택트렌즈 착용력, 수술 방법, 절삭 두께에 따른 두 군 간의 유의한 차이는 없었다. 술 후 건성안 유무에 따른 두 군 간의 비교 시, 여성의 비율이 술 후 정상안군에서 58.8%, 술 후 건성안군에서 75.8%로 술 후 건성안군에서 유의하게 높았고($p = 0.016$), 나이는 술 후 정상안군에서 28.3 ± 9.5 세, 술 후 건성안군에서 34.7 ± 11.9 세로 술 후 건성안군이 많았으며($p < 0.001$), 술 전 각막두께도 술 후 정상안군에서 $553.0 \pm 33.0 \mu\text{m}$, 술 후 건성안군에서 $539.0 \pm 26.1 \mu\text{m}$ 로 술 후 건성안군에서 얇았다($p = 0.002$). 그 외에 콘택트렌즈 착용력, 수술 방법, 절삭 두께는 두 군 간 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 1).

술 후 건성안 발생의 위험인자를 알아보기 위하여 수술

Table 1. Comparison of preoperative characteristics between pre-operative normal and dry eye group, and post-operative normal and dry eye group*

| | Pre-operative | | | Post-operative | | |
|---------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| | Normal (n = 97) | Dry eye (n = 83) | p-value [†] | Normal (n = 68) | Dry eye (n = 112) | p-value [†] |
| Sex (% of female) | 56.7 | 84.3 | <0.001 | 58.8 | 75.8 | 0.016 |
| Age (years) | 31.0 ± 10.4 | 33.8 ± 12.5 | 0.102 | 28.3 ± 9.5 | 34.7 ± 11.9 | <0.001 |
| Contact lens (% of wear) | 42.2 | 51.8 | 0.203 | 39.7 | 0.51 | 0.146 |
| Corneal thickness (μm) | 551.2 ± 26.6 | 536.2 ± 30.9 | 0.001 | 553.0 ± 33.0 | 539.0 ± 26.1 | 0.002 |
| Ablation depth (μm) | 103.5 ± 38.8 | 99.0 ± 35.8 | 0.423 | 107.7 ± 36.1 | 97.6 ± 37.9 | 0.079 |
| Refractive surgery (n, %) | | | | | | |
| LASIK | 53 (54.6) | 57 (68.7) | - | 33 (48.5) | 77 (68.8) | - |
| LASEK | 24 (24.7) | 13 (15.7) | - | 20 (29.4) | 17 (15.2) | - |
| SMILE | 20 (20.6) | 13 (15.7) | - | 15 (22.1) | 18 (16.1) | - |

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

LASIK = laser *in situ* keratomileusis; LASEK = laser subepithelial keratomileusis; SMILE = small incision lenticule extraction.

*Definition of dry eye: tear break-up time < 5 sec or Oxford stain score ≥ 2; [†]p-value by independent t-test.

Table 2. Results of univariate logistic regression analysis for postoperative dry eye

| Variables | Odds ratio (95% CI) | p-value* |
|-----------------------------------|------------------------|----------|
| Sex (female) | 2.20 (1.15-4.22) | 0.017 |
| Older age (every 1 year) | 1.06 (1.02-1.09) | 0.001 |
| Contact lens use | 1.57 (0.85-2.90) | 0.146 |
| Dry eye before refractive surgery | 10.9 (5.0-23.6) | <0.001 |
| Refractive surgery | | |
| LASIK | | (ref) |
| LASEK | 0.36 (0.17-0.78) | 0.010 |
| SMILE | 0.51 (0.23-1.14) | 0.102 |
| Corneal thickness | 0.98 (0.97-0.99) | 0.003 |
| Ablation thickness | 0.99 (0.98-1.00) | 0.080 |

CI = confidence interval; LASIK = laser *in situ* keratomileusis; LASEK = laser subepithelial keratomileusis; SMILE = small incision lenticule extraction; ref = reference category.

*p-value by univariate logistic regression.

전 요인들 및 술 전 건성안 여부, 수술 방법 등을 이용하여 단변량 로지스틱 회귀분석을 시행하였으며, 여기서 *p*값이 0.2 이하인 위험인자는 여성(*p*<0.017), 고령(*p*=0.001), 술 전 콘택트렌즈 착용력(*p*=0.146), 술 전 건성안(*p*<0.001), 얇은 각막두께(*p*=0.003), 얇은 절삭두께(*p*=0.080), LASIK 수술을 받은 경우로 나타났다(Table 2). 이 위험인자들을 다변량 로지스틱 회귀분석에 포함하여 분석을 시행하였고, 그 결과 술 전 건성안(odds ratio [OR]=9.02, confidence interval [CI]=3.8-21.4)이 수술 후 건성안 발생의 가장 강력한 위험인자로 나타났고, 연령의 증가(OR=1.06, CI=1.01-1.11) 또한 독립적인 수술 후 건성안 발생의 위험인자로 나타났다. 이 외에도 통계적으로 유의한 결과를 보이지는 못했지만, LASEK 수술이 LASIK 수술에 비해 수술 후 건성안을 유발시킬 가능성이 적고(*p*=0.054, OR=0.365, CI=0.13-1.02), 기존 콘택트렌즈 기왕력이 있는 경우 수술 후 건성안을 더

유발시킬 수 있는 것으로 확인되었다(*p*=0.072, OR=2.07, CI=0.94-4.57) (Table 3).

고 찰

본 연구는 국내에서 진행된 건성안의 유병률에 대한 연구 중에서도 객관적인 검사 지표를 활용하여 굴절교정술 전후의 건성안 유병률의 비교를 시행한 최초의 연구라는 데에 그 의의가 있다. 건성안의 유병률과 관련된 이전 연구들은 5.5-73.5%로 보고에 따라 큰 차이를 보였다. 지금까지 해외에서 보고된 건성안의 유병률 연구들을 살펴보면 1-6가지의 안구 건조증 증상을 일정기간 동안 어떤 빈도로 느꼈는지에 따라 건성안으로 정의하였고, 그 결과 65세 이상을 대상으로 한 미국 Salisbury eye study에서 14.6%,⁴ 49세 이상을 대상으로 한 Beaver Dam study에서 14.4%,⁵ 호주에서 시행한 Blue mountains study에서 16.6%⁷로 조사되었다. 그에 비해 아시아에서 시행한 건성안 유병률 연구에서는 중국에서 시행한 Beijing eye study에서는 21.0%,⁹ 인도네시아에서는 27.5%,⁶ 대만의 Shihpai eye study에서는 33.7%,⁸ 일본에서는 16.5%에서 73.5%까지^{2,21} 나타나는 것으로 보여 각기 연구마다 건성안으로 정의한 기준의 차이는 있었지만, 대체로 서양에 비해 동양에서 더 높은 건성안의 유병률을 보였다.

국내에서 시행한 건성안 유병률 연구도 동양에서 시행한 연구들과 큰 차이를 보이지 않았다. 65세 이상의 657명을 대상으로 시행한 연구에서 건성안 유병률은 33.2%,²² 50세 이상의 462명을 대상으로 시행한 연구에서는 26.2%,¹⁹ 263명의 대학생을 대상으로 설문조사를 시행한 연구에서는 50.6%로 나타났으며,¹⁸ 안과의사들을 대상으로 한 설문조사에서 건성안 환자가 차지하는 비율이 20-30%로 보여²³

Table 3. Results of multiple logistic regression analysis for postoperative dry eye

| Variables | B | SE | Wals | Df | p-value* | Exp (B) | 95% CI |
|-----------------------------------|-------|-------|------|----|----------|---------|-----------|
| Sex (female) | -0.02 | 0.48 | 0.00 | 1 | 0.971 | 0.98 | 0.38-2.52 |
| Older age (every 1 year) | 0.06 | 0.02 | 6.47 | 1 | 0.011 | 1.06 | 1.01-1.11 |
| Contact lens use | 0.73 | 0.40 | 3.24 | 1 | 0.072 | 2.07 | 0.94-4.57 |
| Dry eye before refractive surgery | 2.20 | 0.44 | 25.1 | 1 | <0.001 | 9.03 | 3.82-21.4 |
| Refractive surgery | | | | | | | |
| LASIK | (ref) | (ref) | 3.72 | 2 | (ref) | (ref) | (ref) |
| LASEK | -1.01 | 0.52 | 3.72 | 1 | 0.054 | 0.37 | 0.13-1.02 |
| SMILE | -0.26 | 0.54 | 0.23 | 1 | 0.635 | 0.77 | 0.27-2.24 |
| Corneal thickness | -0.01 | 0.01 | 3.21 | 1 | 0.073 | 0.99 | 0.97-1.00 |
| Ablation thickness | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 1 | 0.885 | 1.00 | 0.99-1.02 |

B = log odds; SE = standard error; Wals = Wald statistic; Df = degrees of freedom; Exp (B) = odds; CI = confidence interval; LASIK = laser *in situ* keratomileusis; LASEK = laser subepithelial keratomileusis; SMILE = small incision lenticule extraction; ref = reference category.

*p-value by multivariate logistic regression.

건성안이 안과 영역에서 중요한 질환임을 알 수 있었다. 앞선 연구에서는 건성안의 정의를 지속적으로 또는 자주 건조함과 안구 자극감을 모두 호소하는 경우나 OSDI 설문을 이용하여 13점 이상인 경우로 하였다. 이와 마찬가지로 본 연구에서도 OSDI를 건성안의 기준으로 한다면, 13점 이상의 건성안은 52.4%로 기존의 유병률 연구들과 비슷한 결과를 나타내었다.

일반적으로 건성안의 진단 및 분류를 위해 사용하는 검사로는 주관적 증상 설문, 눈물막 파괴시간, 안구표면 염색 점수, 쉬르머 검사 등이 사용된다.²⁴ 본 연구에서는 일부 환자들이 수술 후 주관적 증상설문(OSDI)을 시행하지 않았기 때문에, 환자의 주관적인 증상설문을 건성안의 기준으로 사용하지 않았다. 이를 대신하여 저자들은 안구표면 염색 점수와 눈물막 파괴시간을 이용하여 건성안을 정의하였는데, 이는 2007년 Dry Eye Workshop (DEWS)에서 언급된²⁵ Japanese criteria for dry eye diagnosis에서 눈물막 장애(disturbance of the tear film)와 안구표면 상피손상(conjunctivocorneal epithelial damage)을 건성안 진단의 주요 축으로 삼은 것을 참고하였다. 또한 2017 Asia Dry Eye Society²⁶에서는 눈물막 파괴시간이 눈물막의 무신 부족으로 초래되는 눈물의 증발 정도와 직접적으로 연관성이 있고, 정확하며 재현성이 높아 눈물 증발형 건성안을 대표할 수 있는 검사이며, 건성안의 진단을 위한 눈물막 파괴시간의 기준을 5초 미만으로 해야 한다고 주장하였기에 본 연구에서 이를 기준으로 활용하였다.

눈물막 파괴시간 및 안구표면 염색 점수를 기준으로 하여 술 전 건성안의 위험인자와 술 후 건성안의 위험인자를 알아본 결과, 술 전 및 술 후 모두에서 통계학적으로 유의하게 여성의 건성안 비율이 높았다. Smith et al²⁷에 따르면 여성은 눈물샘에서 눈물분비를 도와주는 혈중 남성호르몬의 수치가 낮기 때문에 여성에서의 건성안 발생 위험이 높

다고 하였고, Paulsen et al²⁸도 여성에서 건성안의 발생위험이 1.68배 유의하게 높았다고 하여 여성에서의 건성안 비율이 남성보다 높다는 본 연구와의 결과가 일치하는 부분이었다. 하지만 술 전 건성안군에서의 여성의 비율과 술 후 건성안군에서의 여성의 비율이 각각 84.3%와 75.8%이고, 다변량 로지스틱 회귀분석에서 성별은 유의한 결과를 이끌어내지 못하였기에, 성별이 굴절교정술 후의 건성안 발생에 독립적인 위험인자로 작용하지는 않는 것으로 생각되었다.

또한 Liu and Pflugfelder²⁹에 따르면, 건성안으로 인해 각막 두께가 감소한다는 연구 결과가 있었는데, 본 연구에서도 술 전 건성안군이 술 전 정상안군에 비해, 그리고 술 후 건성안군이 술 후 정상안군에 비해서 각막 두께가 얇은 것으로 확인되었다. 하지만 다변량 로지스틱 회귀분석에서 각막 두께는 유의한 결과를 이끌어내지 못했으며, 각막 두께가 얇은 것이 수술 후에 건성안 발생의 위험인자에 해당한다고는 볼 수 없겠다.

굴절교정술 당시의 연령 또한 의미 있는 결과를 도출해 내었는데, 술 후 건성안군과 정상안군간의 평균나이는 유의한 차이를 보였고, 다변량 로지스틱 회귀분석 결과에서도 나이가 증가할 수록 술 후 건성안 발생이 유의하게 증가함을 확인하였다. 기존의 연구에 따르면 연령이 증가할수록 건성안의 발생이 증가한다고 하였는데, 그 원인으로 Mathers et al³⁰은 눈물의 양, 흐름, 삼투압, 증발이 나이와 유의한 관련성을 가진다고 하였고, Albiets et al¹²은 나이가 많을수록 각막의 민감도가 떨어진다고 보고하였으며, Damato et al³¹은 눈물샘의 섬유화로 인해 눈물 분비 기능이 감소된다고 보고하는 등 여러 가지 요인이 복합적으로 작용하여 건성안의 발생 위험이 증가하는 것으로 생각된다. 이에 더하여 본 연구에서는 나이가 술 후 건성안을 일으키는 독립적인 위험요인임을 확인하였고, 그러므로 고령 환자에서는 굴절교정술을 시행하기 전에 건성안이 없다 하더라도, 수

술 후 건성안이 발생할 위험이 젊은 환자에 비해서 높음을 반드시 설명해야 하겠다. 마지막으로, 비록 다변량 로지스틱 회귀분석에서 통계학적 유의성을 이끌어내지는 못했지만, 기존에 일반적으로 알려진 바와 같이 본 연구에서도 LASEK 수술에 비하여 LASIK 수술이 건성안을 유발할 가능성이 더 높은 것으로 나타났으며, 기존에 콘택트렌즈를 착용했던 환자일수록 굴절교정술 후 건성안이 생길 가능성이 더 높은 것을 확인할 수 있었다.

본 연구는 건성안군과 정상안군 간의 차이를 보이는 인자를 확인하고, 단변량 로지스틱 회귀분석과 다변량 로지스틱 회귀분석을 시행하는 여러 단계의 논리적 분석과정을 거쳐서 굴절교정술 후 건성안 발생의 위험 인자를 확인하였다는 점에서 기존의 연구에 비해 강점이 있고, 특히 굴절교정술을 시행한 환자를 대상으로 술 후 건성안 발생의 위험인자를 국내에서 처음으로 분석한 연구라는 점에서 의의가 있다.

본 연구의 한계점으로는 첫 번째로, 연구가 후향적이었기 때문에 성별, 나이 외에도 기존에 건성안의 위험인자로 알려진 다수의 역학적 요인들^{5,6,13,21}에 대한 조사가 이뤄지지 않아 제한된 요인만을 이용한 건성안의 위험인자를 분석하였다는 점으로, 이는 추후 대규모의 전향적인 연구의 진행을 통하여 해결할 수 있을 것으로 보인다. 두 번째 제한점은, 건성안군을 정의할 때 주관적 증상 설문만을 이용하지 않았다는 점이다. 하지만 본 연구에서 눈물막 파괴시간과 안구표면 염색 점수를 이용하여 정의한 수술 전 건성안의 유병률이 46.1%로 나타났고, 수술 전 주관적 증상 설문(OSDI)을 통하여 확인한 수술 전 건성안의 유병률은 52.4%로 비슷한 비율을 보였으며, 이는 기존에 국내에서 보고되었던 건성안의 유병률^{18,19}과 비슷한 정도의 수준이었다. 이러한 점을 미루어볼 때 본 연구에서의 건성안군 및 정상안군은 실제 건성안 및 정상안을 비교적 잘 다변할 수 있을 것으로 생각된다. 세 번째로, 본 연구에서의 경과관찰 기간은 3개월로 비교적 단기간의 기록들만을 이용하여 비교하였기 때문에 장기적인 예후에 대한 추적관찰이 부족하다는 점에서 제한점이 있다. 그럼에도 다수의 국내 굴절교정술 환자를 대상으로 실시한 굴절교정술 전과 후의 건성안 유병률과 그 위험인자를 확인하였고, 술 전 건성안의 유무가 술 후 건성안의 발생에 상당한 영향이 있음을 확인하였다는 점에서 그 의미가 있는 것으로 생각된다.

결론적으로, 굴절교정술 후 건성안 발생의 독립적인 위험인자로, 수술 전의 건성안 여부와 수술 당시의 나이가 있으므로, 수술 전 건성안이 있거나, 나이가 많은 환자에서 굴절교정술을 시행할 때, 건성안에 대한 주의 및 설명이 필요하겠다.

REFERENCES

- 1) The definition and classification of dry eye disease: report of the Definition and Classification Subcommittee of the International Dry Eye WorkShop (2007). *Ocul Surf* 2007;5:75-92.
- 2) Uchino M, Dogru M, Yagi Y, et al. The features of dry eye disease in a Japanese elderly population. *Optom Vis Sci* 2006;83:797-802.
- 3) Schaumberg DA, Dana R, Buring JE, Sullivan DA. Prevalence of dry eye disease among US men: estimates from the Physicians' Health Studies. *Arch Ophthalmol* 2009;127:763-8.
- 4) Schein OD, Muñoz B, Tielsch JM, et al. Prevalence of dry eye among the elderly. *Am J Ophthalmol* 1997;124:723-8.
- 5) Moss SE, Klein R, Klein BE. Prevalence of and risk factors for dry eye syndrome. *Arch Ophthalmol* 2000;118:1264-8.
- 6) Lee AJ, Lee J, Saw SM, et al. Prevalence and risk factors associated with dry eye symptoms: a population based study in Indonesia. *Br J Ophthalmol* 2002;86:1347-51.
- 7) Chia EM, Mitchell P, Rochtchina E, et al. Prevalence and associations of dry eye syndrome in an older population: the Blue Mountains Eye Study. *Clin Experiment Ophthalmol* 2003;31:229-32.
- 8) Lin PY, Tsai SY, Cheng CY, et al. Prevalence of dry eye among an elderly Chinese population in Taiwan: the Shihpai Eye Study. *Ophthalmology* 2003;110:1096-101.
- 9) Jie Y, Xu L, Wu YY, Jonas JB. Prevalence of dry eye among adult Chinese in the Beijing Eye Study. *Eye (Lond)* 2009;23:688-93.
- 10) Chao C, Golebiowski B, Stapleton F. The role of corneal innervation in LASIK-induced neuropathic dry eye. *Ocul Surf* 2014;12:32-45.
- 11) Albiets JM, Lenton LM. Management of the ocular surface and tear film before, during, and after laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg* 2004;20:62-71.
- 12) Albiets JM, Lenton LM, McLennan SG. Dry eye after LASIK: comparison of outcomes for Asian and Caucasian eyes. *Clin Exp Optom* 2005;88:89-96.
- 13) De Paiva CS, Chen Z, Koch DD, et al. The incidence and risk factors for developing dry eye after myopic LASIK. *Am J Ophthalmol* 2006;141:438-45.
- 14) Shojia MR, Besharati MR. Dry eye after LASIK for myopia: Incidence and risk factors. *Eur J Ophthalmol* 2007;17:1-6.
- 15) Ambrósio R Jr, Tervo T, Wilson SE. LASIK-associated dry eye and neurotrophic epitheliopathy: pathophysiology and strategies for prevention and treatment. *J Refract Surg* 2008;24:396-407.
- 16) Nettune GR, Pflugfelder SC. Post-LASIK tear dysfunction and dysesthesia. *Ocul Surf* 2010;8:135-45.
- 17) Rosenfeld SI. Evaluation and management of post-LASIK dry eye syndrome. *Int Ophthalmol Clin* 2010;50:191-9.
- 18) Yun CM, Kang SY, Kim HM, Song JS. Prevalence of dry eye disease among university students. *J Korean Ophthalmol Soc* 2012;53:505-9.
- 19) Jeong HS, Lim JS, Oh DK, et al. Prevalence and risk factors of Dry Eye Syndrome in the Incheon area. *J Korean Ophthalmol Soc* 2011;52:1135-41.
- 20) Jang H, Lee S, Kim TH, et al. Acupuncture for dry eye syndrome after refractive surgery: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2013;14:351.
- 21) Uchino M, Nishiwaki Y, Michikawa T, et al. Prevalence and risk

- factors of dry eye disease in Japan: Koumi study. *Ophthalmology* 2011;118:2361-7.
- 22) Han SB, Hyon JY, Woo SJ, et al. Prevalence of dry eye disease in an elderly Korean population. *Arch Ophthalmol* 2011;129:633-8.
 - 23) Kim WJ, Kim HS, Kim MS. Current trends in the recognition and treatment of dry eye: a survey of ophthalmologists. *J Korean Ophthalmol Soc* 2007;48:1614-22.
 - 24) Hyon JY, Kim HM, Lee D, et al. Korean guidelines for the diagnosis and management of dry eye: development and validation of clinical efficacy. *Korean J Ophthalmol* 2014;28:197-206.
 - 25) Methodologies to diagnose and monitor dry eye disease: report of the Diagnostic Methodology Subcommittee of the International Dry Eye WorkShop (2007). *Ocul Surf* 2007;5:108-52.
 - 26) Tsubota K, Yokoi N, Shimazaki J, et al. New perspectives on dry eye definition and diagnosis: a consensus report by the Asia Dry Eye Society. *Ocul Surf* 2017;15:65-76.
 - 27) Smith JA, Vitale S, Reed GF, et al. Dry eye signs and symptoms in women with premature ovarian failure. *Arch Ophthalmol* 2004;122:151-6.
 - 28) Paulsen AJ, Cruickshanks KJ, Fischer ME, et al. Dry eye in the beaver dam offspring study: prevalence, risk factors, and health-related quality of life. *Am J Ophthalmol* 2014;157:799-806.
 - 29) Liu Z, Pflugfelder SC. Corneal thickness is reduced in dry eye. *Cornea* 1999;18:403-7.
 - 30) Mathers WD, Lane JA, Zimmerman MB. Tear film changes associated with normal aging. *Cornea* 1996;15:229-34.
 - 31) Damato BE, Allan D, Murray SB, Lee WR. Senile atrophy of the human lacrimal gland: the contribution of chronic inflammatory disease. *Br J Ophthalmol* 1984;68:674-80.

= 국문초록 =

굴절교정술 후 건성안의 유병률 및 술 후 건성안 발생의 위험인자

목적: 굴절교정술 후에 발생하는 건성안의 유병률 및 위험인자를 알아보려고 하였다.

대상과 방법: 2010년 3월부터 2014년 2월까지 삼성서울병원 안과에서 굴절교정술을 시행받은 98명, 180안의 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 눈물막 파괴시간(tear break-up time)이 5초 미만이거나 안구표면 염색 점수(Oxford stain score)가 2점 이상인 경우를 건성안이라 정의하고, 술 후 건성안의 유병률을 알아보았다. 술 후 건성안군과 술 후 정상안군 간의 차이를 보이는 술 전 인자(인구학적 요인, 술 전 이학적 검사, 수술요인)들을 파악하고, 이를 바탕으로 술 후 건성안 발생의 위험인자들을 분석하였다.

결과: 굴절교정술 후 건성안의 유병률은 62.2%였다. 술 후 정상안군에 비해 술 후 건성안군에서 유의하게 여성의 비율이 높았고($p=0.016$), 연령이 많았으며($p=0.001$), 각막 두께가 얇았다($p=0.002$). 굴절교정술 후 건성안 발생의 위험 인자에 대하여 분석하였을 때, 술 전 건성안(odds ratio [OR]=9.02, confidence interval [CI]=3.8-21.4)이 수술 후 건성안 발생의 가장 강력한 위험인자로 나타났고, 연령의 증가(OR=1.06, CI=1.01-1.11) 또한 독립적인 수술 후 건성안 발생의 위험인자로 나타났다.

결론: 연령이 증가할수록, 그리고 굴절교정술 전에 건성안이 있을수록, 술 후 건성안 발생의 위험도가 더 증가하는 것으로 확인되었다. 건성안을 동반한 고령의 환자에서 굴절교정술을 시행할 경우, 굴절교정술 후 건성안 발생에 대한 주의 깊은 관찰 및 평가가 필요할 것으로 생각된다.

〈대한안과학회지 2017;58(7):782-787〉