

## 콘택트렌즈 착용 불편감을 가지는 성인에서 각막굴절교정렌즈 착용의 순응도 및 안구표면의 변화

### Effects on Ocular Surface and Compliance of Orthokeratology Wear in Adults with Contact Lens Discomfort

강민구 · 나경선 · 김현승

Min Ku Kang, MD, Kyung Sun Na, MD, PhD, Hyun Seung Kim, MD, PhD

가톨릭대학교 의과대학 여의도성모병원 안과 및 시과학교실

Department of Ophthalmology and Visual Science, Yeouido St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

**Purpose:** To evaluate the effects on the ocular surface and the compliance of overnight orthokeratology lenses wear in normal myopic adults experiencing contact lens discomfort.

**Methods:** In this study, 28 eyes of 14 subjects were analyzed using overnight orthokeratology (OOK). This prospective study investigated the compliance of OOK wear using questionnaires, spherical equivalents, keratometry, and central corneal thickness. Ocular surface disease index, tear osmolarity, Schirmer's test I, tear film break-up time, and ocular surface staining score were evaluated as ocular surface parameters. Meibomian gland function was evaluated by assessing lid margin abnormality and meiboscore using noncontact meibography. The tests were performed before and 1 and 6 weeks after OOK wear.

**Results:** The mean age of the subjects was  $26.67 \pm 3.26$  years, and the average duration of previous contact lens use was  $2.64 \pm 2.41$  years. The questionnaire results showed that OOK lenses were more comfortable to wear than conventional lenses. Significant changes in spherical equivalents, keratometry, and central corneal thickness were observed at 6 weeks compared with baseline values (all  $p < 0.001$ ). No significant changes were detected in ocular surface or meibomian gland status at 1 and 6 weeks compared with baseline values (all  $p > 0.05$ ).

**Conclusions:** Based on the findings, OOK is a relatively safe modality with good compliance for normal myopic adults experiencing contact lens discomfort.

J Korean Ophthalmol Soc 2016;57(10):1549-1554

**Keywords:** Contact lens discomfort, Meibomian glands, Ocular surface, Overnight orthokeratology

콘택트렌즈 착용은 눈물막 안정성에 영향을 주며, 이는

안구불편감 및 안구건조증 증상을 유발할 수 있다.<sup>1</sup> 콘택트렌즈 착용자의 절반 이상이 안구건조증 증상이 있다고 스스로 보고하였으며,<sup>2</sup> 이들 중 일부는 렌즈 착용 불편감 등으로 하루 중 렌즈 착용 시간이 감소하게 되고, 일부는 렌즈 착용을 중단하기도 한다. 또한 렌즈 착용 중단의 30% 이상이 안구불편감 증상이고, 15% 정도는 안구건조증 증상 때문으로 보고되었다.<sup>3,4</sup> 이들 대부분의 불편 증상들은 콘택트렌즈 착용을 중단하게 되면 사라지게 된다. 이러한 콘택트렌즈 착용 불편감은 시력에 대한 영향과는 상관 없이 단기적으로 또는 지속적으로 렌즈 착용과 관련된 안구

■ Received: 2016. 7. 7.      ■ Revised: 2016. 8. 2.

■ Accepted: 2016. 9. 20.

■ Address reprint requests to **Kyung Sun Na, MD, PhD**  
Department of Ophthalmology, The Catholic University of  
Korea Yeouido St. Mary's Hospital, #10, 63-ro,  
Yeongdeungpo-gu, Seoul 07345, Korea  
Tel: 82-2-3779-1520, Fax: 82-2-761-6869  
E-mail: githen@hanmail.net

\* This study was presented as a narration at the 115th Annual  
Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2016.

© 2016 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.

불편감으로 인해 눈과 콘택트렌즈 사이에 적합성이 떨어지게 되어 렌즈착용 시간이 줄게 되고, 결국에는 착용을 중단하게 되는 증상으로 정의할 수 있다.<sup>5</sup>

수면 시 역기하 각막굴절교정 렌즈(overnight orthokeratology, OOK)는 기본커브를 각막보다 더 편평하게 함과 동시에 이차커브를 각막곡률 반경보다 가파르게 하는 역기하(reverse geometry) 형태의 디자인을 통해 일시적으로 근시를 감소시킬 수 있는 것으로 알려져 있다.<sup>6,9</sup> 평상시 매일 착용하는 콘택트렌즈와 OOK 렌즈 착용 간에 안구 건조 관련 증상들을 설문지 조사를 통해 비교 분석한 연구에서 OOK 렌즈 착용군이 산소투과성 하드콘택트렌즈(rigid gas permeable, RGP) 착용군보다 통계적으로 유의하게 안구 건조 관련 불편감이 적었다고 보고하였다.<sup>10</sup> 또한 Lipson et al<sup>11</sup>은 연성 콘택트렌즈와 OOK 렌즈 착용군 간의 삶의 질 분석에서 연성 콘택트렌즈를 착용한 군이 증상과 근시 및 난시 교정 효과 모두에서 OOK 렌즈군에 비해 결과가 좋지 않은 것으로 보고하였다. 즉 OOK 렌즈는 수면 시 눈을 감은 상태에서만 착용하기 때문에 연성 콘택트렌즈 착용군보다 눈깜빡임으로 인한 기계적인 자극이 적고 이로 인하여 각막염색 점수 변화가 낮으며 안구표면 상태에 상대적으로 적은 영향을 주었다고 하였다. 따라서 본 연구는 평소 콘택트렌즈 착용 불편감을 가지는 정상 근시안 성인에서 OOK 렌즈 착용의 순응도 및 안구표면에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

## 대상과 방법

### 대상환자

2013년 1월부터 2014년 6월까지 가톨릭대학교 성모병원 렌즈클리닉에서 낮 시간에 착용하는 일반 콘택트렌즈 착용 불편감을 호소하는 정상 근시안 성인 14명, 28안을 대상으로 하였다. 이전에 착용하였던 렌즈의 영향을 줄이기 위해 연성렌즈는 최소 1주, RGP 렌즈는 최소 2주 동안 렌즈 착용을 중단하였으며, 나이 영향을 최소화하기 위하여 20세부터 35세까지 대상자의 나이를 제한하였고, 양안 중 우안을 임의로 선택하였다. 대상군은 근시가 -0.75에서 -5.00디옵터(D) 사이, 난시는 1.5디옵터(D) 이하이며, 최대 교정시력이 20/20 이상인 군으로 하였고, 이전 안과적 수술력 및 레이저 치료 기왕력이 있는 경우, 마이봄샘 질환이나 눈꺼풀염이 있는 경우, 감염이나 염증성 안질환이 있는 경우, 다른 전신 질환이 있는 경우, 눈물샘 기능에 영향을 줄 수 있는 약제 복용 기왕력이 있는 경우는 제외하였다. 대상 환자들은 연구에 포함된 이후 연구에 대한 충분한 설명을 들은 후 가톨릭대학교 여의도성모병원 연구윤리 심의위원회

(institutional review board, IRB)로부터 심의 승인을 받은 동의서에 서명하였다.

### 렌즈

OOK 렌즈는 역기하 형태를 가진 RGP 렌즈(Paragon Vision Sciences, Mesa, AZ, USA and Lucid LK; Lucid Korea, Seoul, Korea)를 사용하였다. 렌즈는 제조사의 가이드라인에 따라 착용하였으며, 모든 대상자들은 최소한 7시간의 수면 시간 동안 렌즈를 착용하고 아침에 일어나자마자 렌즈를 제거하도록 하였다. 렌즈의 위치가 비정상적이거나 착용 후 시력 및 구면 대응치 값이 만족스럽지 못할 경우 렌즈를 다시 처방하였고, 각막지형도(Orbscan Topography System II; Bausch & Lomb, Salt Lake City, UT, USA)를 통해 확인하였다.

### 검사 및 분석

한 명의 동일한 검사자에 의해 대상자들은 렌즈 착용 시작 전날과 착용 1주, 6주 후에 검사를 하였다. 렌즈 착용 후 1주일에 렌즈 착용 상태와 최대교정시력을 확인하였으며, 최대교정시력이 20/20 이상이며 렌즈의 위치, 움직임 등이 정상적인지 확인하였다. 모든 검사는 렌즈 제거 2-3시간 후 오전에 내원하여 시행하였고, 전날 최소 7시간 착용은 설문지 검사를 통해 모니터링하였다.

검사항목으로 OOK 렌즈 착용 전후의 Contact Lens Dry Eye Questionnaire (CLDEQ) 설문지 조사를 통한 순응도 검사 및 굴절 변화 검사, 안구표면상태 지표에 대한 검사와 마이봄샘 평가를 시행하였다. 콘택트렌즈 착용과 관련된 안구 증상 중 불편감, 건조감, 흐려보임, 눈의 통증(쑤심), 찢끄러운 느낌이나 긁히는 느낌, 이물감, 작열감, 눈부심, 가려움에 관한 질문에서 ‘모르겠다’ 0, ‘한 번도 없다’ 1, ‘드물게’ 2, ‘자주’ 3, ‘지속적으로’ 4의 척도를 사용하여 평균 점수를 구해 이전에 낮 시간에 착용하였던 렌즈와 OOK 렌즈와 비교하여 어느 렌즈가 더 편한지에 대해 설문지 조사를 시행하였고, OOK 렌즈 착용 후 굴절 변화를 확인하기 위해 현성 굴절검사를 통한 구면 대응치 및 각막곡률, 중심각막두께를 측정하였다. 안구표면상태 지표에 대한 검사로는 안구표면질환지수의 증상 설문조사(ocular surface disease index, OSDI), 눈물 삼투압농도, 쉬르머검사, 눈물막 파괴시간(tear break-up time, TBUT), 안구표면 염색 점수(Oxford stain score, OSS)를 평가하였다. OSDI는 증상의 정도를 0-4로 점수화하여 총 12개의 질문에 답하여 가장 심한 100점부터 전혀 증상이 없는 0점까지 계산하였고, 눈물 삼투압농도 검사는 50 nL의 눈물 표본을 채취하여 체외에서 진단하는 장비(TearLab™ Corp., San Diego, CA, USA)

를 이용하였으며, 기본 눈물 분비는 쉬르머 검사지를 이용하여 Schirmer's test I 방법으로 측정하였다. 눈물막 파괴시간은 안구결막에 플루레신(fluorescein) 용지를 접촉시킨 후 세극등 청색 필터 조명에서 색소의 균열에 의한 마른 점이 나타나는 시간을 측정하였고, 안구표면 염색 점수(OSS)는 플루레신 염색약을 이용하여 각/결막을 염색한 후 dry eye workshop을 이용하여 등급을 나누었다.

마이봄샘 평가는 세극등현미경 검사를 통한 눈꺼풀테의 이상과 비접촉 마이봄샘촬영술(Meibomography)을 이용하여 마이봄점수(Meiboscore)로 평가하였다. 눈꺼풀테의 이상은 눈꺼풀테의 불규칙성, 혈관 충혈, 마이봄샘 입구의 막개형성, 점막피부경계의 위치 이동의 유무에 따라 0-4로 점수화하였다. 마이봄점수는 상안검과 하안검의 마이봄샘의 변화를 각각 점수를 매긴 후 상안검, 하안검, 점수를 합한 전체, 총 3가지로 평가하였다. 0 단계는 마이봄샘의 소실이 없는 경우이며, 1단계는 소실된 마이봄샘의 영역이 전체 마이봄샘의 1/3 이하인 경우이며, 2단계는 소실된 영역이 1/3에서 2/3 사이인 경우, 3단계는 2/3 이상 소실된 경우로 정의하였다.<sup>12</sup>

**Table 1.** Demographic information of the population enrolled in the study

| Parameter                          | Values        |
|------------------------------------|---------------|
| Number of patients                 | 14            |
| Mean age (years)                   | 26.67 ± 3.26  |
| Age range (years)                  | 22 ~ 35       |
| Sex (male/female)                  | 2 ~ 12        |
| Prior contact lens history (years) | 2.64 ± 2.41   |
| Mean corneal astigmatism (D)       | -0.73 ± 0.35  |
| Range of corneal astigmatism (D)   | -0.12 ~ -1.17 |
| Mean flat keratometry (D)          | 43.53 ± 1.92  |
| Mean steep keratometry (D)         | 44.39 ± 1.36  |
| Mean refractive sphere (D)         | -1.92 ± 1.23  |
| Range of refractive sphere (D)     | -0.25 ~ -5.25 |
| Mean refractive cylinder (D)       | -0.30 ± 0.33  |
| Range of refractive cylinder (D)   | 0 ~ -0.75     |

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

**Table 2.** Ocular symptom parameters at baseline and 6 weeks after orthokeratology

|                         | Baseline    | 6 weeks     | p-value* |
|-------------------------|-------------|-------------|----------|
| Discomfort              | 3.28 ± 1.33 | 1.84 ± 1.11 | <0.05    |
| Dryness                 | 3.63 ± 1.12 | 1.81 ± 0.93 | <0.05    |
| Blurry vision           | 3.01 ± 1.29 | 2.19 ± 1.28 | 0.079    |
| Soreness/Irritation     | 2.85 ± 1.25 | 1.63 ± 0.94 | <0.05    |
| Grittiness/Scratchiness | 2.65 ± 1.20 | 1.74 ± 0.86 | <0.05    |
| Foreign body sensation  | 2.62 ± 1.26 | 1.52 ± 0.81 | <0.05    |
| Burning/Stinging        | 2.53 ± 1.51 | 1.43 ± 0.77 | <0.05    |
| Photopsia               | 2.05 ± 1.25 | 1.89 ± 0.80 | 0.095    |
| Itching                 | 2.61 ± 1.31 | 1.78 ± 1.11 | <0.05    |

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

\*p-valued on Paired t-test.

## 통계적 분석 방법

통계 프로그램으로는 SPSS for Windows version 22.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하였고 모든 결과는 Kolmogorov-Smirnov test를 사용하여 정규성을 검정하였다. 렌즈 착용 후의 임상지표 변화를 선형혼합모형을 사용하였고, 사후분석은 Bonferroni 방법을 사용하였다. 안구표면염색 점수와 마이봄샘 지표와 같은 비연속적인 지표들은 일반화 선형혼합모형을 사용하였다. 렌즈 착용 1주, 6주 후의 지표들을 착용 전과 paired t-test를 이용하여 비교분석하였고, 모든 수치는 평균 ± 표준편차의 형식으로 나타내었으며,  $p < 0.05$ 인 경우 통계학적으로 유의한 값으로 간주하였다.

## 결 과

본 연구는 총 28안을 대상으로 진행되었으며, 여성이 85.7%, 평균나이는  $26.67 \pm 3.26$ 세였다. 이전 불편감을 느낀 콘택트렌즈는 연성 콘택트렌즈 착용자가 6명, RGP 렌즈 착용자가 8명이었고, 이전 콘택트렌즈 착용 기간은 평균  $2.64 \pm 2.41$ 년이었다(Table 1). 콘택트렌즈 착용과 관련된 안구 증상 설문지 9가지 질문에 대해 불편감, 건조감, 눈의 통증(쑤심), 찢끄러운 느낌이나 긁히는 느낌, 이물감, 작열감, 가려움 7가지 항목에 대해서는 낮 시간에 착용하였던 연성렌즈 또는 RGP 렌즈에 비하여 수면 시 착용하는 OOK 렌즈가 통계적으로 유의하게 더 편하다는 결과를 보였고(all  $p < 0.05$ ), 나머지 흐려보임과 눈부심 항목에서는 OOK 렌즈가 더 편하다는 결과를 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았다( $p = 0.079$ ,  $p = 0.095$ ) (Table 2). 그 외 중도에 렌즈 착용 관련 합병증이 나타나거나 착용을 중단한 예는 없었다. 렌즈 착용 시작 전 평균 구면 대응치는  $-3.97 \pm 1.56$ D, 렌즈 착용 6주 후  $-0.17 \pm 0.78$ D로, 각막곡률 최소값은  $43.53 \pm 1.92$ D에서  $41.99 \pm 1.52$ D로, 중심각막두께는  $548.50 \pm 27.2 \mu\text{m}$ 에서  $536.05 \pm 35.1 \mu\text{m}$ 로 모두 유의한 차이를 보였다(all  $p < 0.001$ ) (Table 3).

**Table 3.** Refractive and corneal parameters at baseline and 6 weeks after orthokeratology

|                                | Baseline      | 6 weeks       | <i>p</i> -value* |
|--------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| Spherical equivalent (D)       | -3.97 ± 1.56  | -0.17 ± 0.78  | <0.001           |
| Sim K min (D)                  | 43.53 ± 1.92  | 41.99 ± 1.52  | <0.001           |
| Central corneal thickness (μm) | 548.50 ± 27.2 | 536.05 ± 35.1 | <0.001           |

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

\* *p*-valued on Paired *t*-test.

**Table 4.** Ocular surface parameters at baseline, 1 week and 6 weeks after orthokeratology

|                               | Baseline       | 1 week         | 6 weeks        | <i>p</i> -value* |
|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
| Ocular surface parameters     |                |                |                |                  |
| OSDI score                    | 10.94 ± 3.82   | 13.11 ± 3.44   | 12.92 ± 5.25   | 0.075            |
| T osm (mm Hg)                 | 296.28 ± 43.23 | 303.25 ± 32.62 | 301.87 ± 24.43 | 0.527            |
| Schirmer I (mm)               | 20.25 ± 2.51   | 17.52 ± 2.86   | 18.47 ± 3.27   | 0.423            |
| TBUT (sec)                    | 13.21 ± 1.26   | 11.12 ± 0.32   | 12.0 ± 0.82    | 0.389            |
| Oxford stain score            | 0              | 0.46 ± 0.28    | 0.44 ± 0.35    | 0.089            |
| Evaluation of meibomian gland |                |                |                |                  |
| Lid margin score (0-4)        | 0.10 ± 0.88    | 0.17 ± 0.35    | 0.15 ± 0.62    | 0.788            |
| Meiboscore                    |                |                |                |                  |
| Total                         | 1.61 ± 0.54    | 0.82 ± 0.51    | 0.66 ± 0.22    | 0.950            |
| Upper                         | 0.50 ± 0.16    | 0.53 ± 0.46    | 0.51 ± 0.11    | 0.894            |
| Lower                         | 0.93 ± 0.50    | 0.95 ± 0.79    | 0.96 ± 0.50    | 0.975            |

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

OSDI = ocular symptoms disease index; T osm = tear osmolarity; TBUT = tear film break-up time.

\* *p*-valued on Paired *t*-test.

안구표면질환지수의 증상 설문조사(OSDI)는 렌즈 착용 시작 전 10.94 ± 3.8, 렌즈 착용 1주 후 13.11 ± 3.44, 6주 후 12.92 ± 5.25 (*p*=0.075)로, 눈물 삼투압농도는 296.28 ± 43.20 mOsm/L에서 303.25 ± 32.62 mOsm/L, 301.87 ± 24.43 mOsm/L (*p*=0.527)로, 쉬르머검사는 20.25 ± 2.50 mm에서 17.52 ± 2.86 mm, 18.47 ± 3.27 mm (*p*=0.423)로, 눈물막 파괴시간은 13.21 ± 1.26 sec에서 11.12 ± 0.32 sec, 12.00 ± 0.82 sec (*p*=0.389)로, 안구표면 염색 점수는 0에서 0.46 ± 0.28, 0.44 ± 0.35 (*p*=0.089)로 변화된 소견을 보였으며, 모두 통계적으로 유의한 차이는 아니었다.

눈꺼풀테 이상 점수는 0.10 ± 0.88에서 0.17 ± 0.35, 0.15 ± 0.62 (*p*=0.788)로, 마이봄점수는 상안검에서는 0.50 ± 0.16에서 0.53 ± 0.46, 0.51 ± 0.11 (*p*=0.894)로, 하안검에서는 0.93 ± 0.50에서 0.95 ± 0.79, 0.96 ± 0.50 (*p*=0.975)로, 전체에서는 1.61 ± 0.54에서 0.82 ± 0.51, 0.66 ± 0.22 (*p*=0.950)로 변화된 소견을 보였으며, 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다(Table 4).

## 고 찰

콘택트렌즈 착용 불편감과 관련하여 열린 국제 워크숍에 따르면 “콘택트렌즈 착용 불편감은 렌즈를 착용하고 있을 때만 발생하며, 렌즈 착용을 중단하면 증상이 경감되거나

사라지게 된다” 라고 발표하였다. OOK 렌즈는 RGP 렌즈와 유사한 재질로 수면 시에만 착용하며, 이에 따라 기존의 콘택트렌즈 착용 불편감이 있는 사람들에게 OOK 렌즈는 일과 중에는 착용하지 않아 좋은 대안이 될 수 있겠다. 전향적 코호트의 본 연구를 통해서도 OOK 렌즈가 평소 콘택트렌즈 착용 불편감을 가지는 정상 근시안에서 좋은 대안이 될 수 있음을 알 수 있었다. 전반적으로 주관적인 안구표면관련 증상 지표들과 각/결막 염색지표들에서 OOK 렌즈를 착용한 후 다소 증가한 결과를 보였지만 모두 통계적으로 유의하지 않았으며, 또한 안구표면질환지수의 증상 설문조사(OSDI)의 경우 0점부터 100점까지 점수를 계산하고 안구표면 염색 점수(OSS)는 0점부터 6점까지 점수를 계산하는데, 본 연구에서 OSDI의 경우 10.94에서 12.92로 OSS는 0에서 0.48로 각각 소량 증가하여 임상적으로 의미 있는 변화는 아니었다.

또한 눈꺼풀테 이상 점수와 마이봄점수 모두 OOK 렌즈 착용 전과 후에서 유의미한 변화는 없었다. 콘택트렌즈가 마이봄샘을 손상시키는 것과 관련하여 몇몇 연구자들은 결막을 통한 마이봄샘의 만성적인 외상이 마이봄샘 폐쇄를 유발한다고 주장하였으며,<sup>13,14</sup> 반면 다른 연구자들은 탈피된 상피세포들이 마이봄샘 입구에 쌓이면서 막히게 되어 마이봄샘 기능장애를 일으키게 된다고 주장하였다.<sup>15</sup> 이전의 연구들에서는 콘택트렌즈 착용 후 마이봄샘 변화가 있

는 대부분의 환자들에서 마이봄샘이 짧아지게 되며, 주로 눈꺼풀의 먼 쪽 부분에서 짧아지는 현상이 발생한다고 하였으나,<sup>13</sup> 최근의 연구들에서는 마이봄샘 입구의 손상이나 눈꺼풀테 변화는 없다고 주장하였으며, 또한 아래눈꺼풀의 먼 쪽 부분의 위치가 OOK 렌즈와 연관되어 손상되는 부위와 일치하지 않는다고 하였다.

콘택트렌즈 착용 후 눈을 깜박이게 되면 각막 상피에 전단응력(shear stress)과 신경 자극과 같은 기계적 자극을 유발하게 되며 이는 콘택트렌즈 착용 시 환자가 느끼는 불편감 및 건조증상과 연관이 있다. 한 예로 각막에 전단응력이 가해질 때 눈물로 분비가 되며 안구건조증이나 쇼그렌병 환자에서 증가하는 눈물 성분 중 하나인 diadenosine polyphosphates 농도를 RGP 렌즈와 OOK 렌즈 착용 전후로 비교 분석한 연구에서 OOK 렌즈보다 RPG 렌즈 착용 시 유의하게 높음을 보고한 연구가 있었다.<sup>10</sup> 또한 González-Méjome et al<sup>16</sup>은 OOK 렌즈 착용자들에서 아침에 기상 후 렌즈를 제거하기 전이 가장 불편감이 많은 시기로 조사되었고, 이는 수면 시와는 달리 기상 후 OOK 렌즈를 제거하기 전까지 눈깜빡임 작용으로 인해 불편감이 유발된 것이라고 설명하였다. 즉 렌즈 착용 불편감이 생기는 원인이 안구건조증 증상이나 현성적인 각결막 상피의 결손이라면 그에 맞게 치료해주면 증상이 호전되었지만, 눈꺼풀 깜빡임과 콘택트렌즈가 움직이면서 느끼는 불편감인 경우에는 안구건조증 등에 대한 치료를 해도 도움이 되지 않는다. 이런 측면에서 OOK 렌즈는 수면 시에만 착용하므로 눈깜빡임이나 렌즈가 움직이면서 생기는 불편감은 최소화할 수 있게 된다.

다만 OOK 렌즈는 수면 시에만 착용하게 되므로 각막에 조금 더 부담이 될 수 있다는 연구도 있다. Carracedo et al<sup>17</sup>은 연성 콘택트렌즈와 OOK 렌즈를 한 달간 착용 후 비교한 연구에서 OOK 렌즈 착용 시 결막 술잔세포의 밀도가 유의하게 높음을 보고하였으며, Na et al<sup>18</sup>에 따르면 알레르기 결막염이 있는 환자에서 OOK 렌즈를 2년 이상 착용하였을 때 마이봄샘의 모양에 영향을 미쳤다는 보고도 있었다. 또한 González-Pérez et al<sup>19</sup>은 OOK 렌즈 착용 시 대조군에 비해 각막기질세포 손실을 유발할 수 있는 염증매개 물질인 IL-6, IL-8, MMP-9, EGF가 증가하였다고 보고하였으나 이는 보다 더 장기적인 관찰이 필요할 것으로 생각된다.

OOK 렌즈 착용과 관련하여 가장 주의를 기울여야 하는 합병증 중에 하나로 발생 시 심각한 시력 저하와 합병증을 초래할 수 있는 감염성 각막염이 있다. 현재까지 역학조사가 부족하여 OOK 렌즈와 관련된 전반적인 합병증 발생률을 평가하기는 어려우나 최근의 한 다기관 후향적 분석에서 OOK 렌즈 착용으로 인한 감염성 각막염의 유병률이 1년에

10,000명당 7.7건(95% confidence interval [CI], 0.9-27.8)으로 보고하였다.<sup>20</sup> 이러한 OOK 렌즈와 관련된 감염성 각막염은 주로 동아시아에서 발생하였는데,<sup>21</sup> 2001년부터 2007년까지 감염성 각막염을 분석한 한 연구에서 2001년에 발생률이 가장 높았고 그 후로 점차 발생률이 감소하였다고 보고하였다.<sup>22</sup> 따라서 OOK 렌즈 착용으로 감염성 각막염과 같은 심각한 합병증이 발생하지 않도록 하기 위해서는 표준화된 프로토콜과 감염과 관련된 정기적인 환자 교육 등이 중요하겠다.

결론적으로 본 전향적 코호트연구는 낮 시간에 착용하는 일반 콘택트렌즈 착용 불편감을 가지는 정상 근시안 성인을 대상으로 OOK 렌즈 착용의 순응도 및 안구표면에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. OOK 렌즈 착용 6주 후 안구표면상태 지표들이 다소 악화된 것처럼 보이나 이는 임상적으로는 영향이 미미하며 OOK 렌즈 착용의 순응도와 굴절 변화 정도는 우수함을 알 수 있었다. 따라서 콘택트렌즈 착용 불편감을 가지며 안구표면과 눈물역동성에 문제가 없는 정상 근시안 성인에서 OOK 렌즈는 비교적 안전하고 순응도가 높은 효과적인 대안이 될 수 있겠다. 앞에서 언급한 대로 OOK 렌즈는 다른 렌즈와 마찬가지로 감염의 위험성이 있으므로 각막 상피에 결손이 있는 중증도의 건성안 환자에서는 착용을 하지 않는 것이 좋겠으며, 렌즈 착용과 관련된 안전성은 환자 교육 등을 통해 보다 더 높일 수 있겠다. 또한 OOK 렌즈 착용을 시작하기 전 마이봄샘의 손상이 있었을 경우 렌즈를 착용하는 기간 동안 보다 더 주의하여 마이봄샘과 눈물막 등 안구표면상태의 변화를 모니터링해야겠다. 마지막으로 본 연구의 제한점으로 대상자의 수가 적다는 점과 본 연구에서는 OOK 렌즈 착용 6주 뒤 비교하였는데, 안구표면과 마이봄샘에 작은 변화라도 발생할 수 있으므로 콘택트렌즈 착용에 불편감을 느끼는 환자에서 장기적으로 OOK 렌즈가 대처할 수 있는지는 보다 장기적인 비교 분석이 필요하겠다.

## REFERENCES

- 1) Efron N, Jones L, Bron AJ, et al. The TFOS International Workshop on Contact Lens Discomfort: report of the contact lens interactions with the ocular surface and adnexa subcommittee. Invest Ophthalmol Vis Sci 2013;54:TFOS98-122.
- 2) Begley CG, Chalmers RL, Mitchell GL, et al. Characterization of ocular surface symptoms from optometric practices in North America. Cornea 2001;20:610-8.
- 3) Dumbleton K, Caffery B, Dogru M, et al. The TFOS International Workshop on Contact Lens Discomfort: report of the subcommittee on epidemiology. Invest Ophthalmol Vis Sci 2013;54:TFOS20-36.
- 4) Young G, Veys J, Pritchard N, Coleman S. A multi-centre study of lapsed contact lens wearers. Ophthalmic Physiol Opt 2002;22:

- 516-27.
- 5) Nichols KK, Redfern RL, Jacob JT, et al. The TFOS International Workshop on Contact Lens Discomfort: report of the definition and classification subcommittee. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2013;54:TFOS14-9.
- 6) Swarbrick HA, Wong G, O'Leary DJ. Corneal response to orthokeratology. *Optom Vis Sci* 1998;75:791-9.
- 7) Soni PS, Nguyen TT, Bonanno JA. Overnight orthokeratology: visual and corneal changes. *Eye Contact Lens* 2003;29:137-45.
- 8) Cheung SW, Cho P, Chui WS, Woo GC. Refractive error and visual acuity changes in orthokeratology patients. *Optom Vis Sci* 2007;84:410-6.
- 9) Cho P, Cheung SW. Retardation of myopia in Orthokeratology (ROMIO) study: a 2-year randomized clinical trial. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53:7077-85.
- 10) Carracedo G, González-Méijome JM, Pintor J. Changes in diadenosine polyphosphates during alignment-fit and orthokeratology rigid gas permeable lens wear. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53:4426-32.
- 11) Lipson MJ, Sugar A, Musch DC. Overnight corneal reshaping versus soft disposable contact lenses: vision-related quality-of-life differences from a randomized clinical trial. *Optom Vis Sci* 2005;82:886-91.
- 12) Arita R, Itoh K, Inoue K, Amano S. Noncontact infrared meibography to document age-related changes of the meibomian glands in a normal population. *Ophthalmology* 2008;115:911-5.
- 13) Arita R, Itoh K, Inoue K, et al. Contact lens wear is associated with decrease of meibomian glands. *Ophthalmology* 2009;116:379-84.
- 14) Ong BL, Larke JR. Meibomian gland dysfunction: some clinical, biochemical and physical observations. *Ophthalmic Physiol Opt* 1990;10:144-8.
- 15) Korb DR, Henriquez AS. Meibomian gland dysfunction and contact lens intolerance. *J Am Optom Assoc* 1980;51:243-51.
- 16) González-Méijome JM, Carracedo G, González-Pérez J, et al. Comfort and vision scores at insertion and removal during 1 month of wear of Paragon CRT for corneal reshaping. *Eye Contact Lens* 2011;37:302-6.
- 17) Carracedo G, Martín-Gil A, Fonseca B, Pintor J. Effect of overnight orthokeratology on conjunctival goblet cells. *Cont Lens Anterior Eye* 2016;39:266-9.
- 18) Na KS, Yoo YS, Hwang HS, et al. The influence of overnight orthokeratology on ocular surface and meibomian glands in children and adolescents. *Eye Contact Lens* 2016;42:68-73.
- 19) González-Pérez J, Villa-Collar C, González-Méijome JM, et al. Long-term changes in corneal structure and tear inflammatory mediators after orthokeratology and LASIK. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53:5301-11.
- 20) Bullimore MA, Sinnott LT, Jones-Jordan LA. The risk of microbial keratitis with overnight corneal reshaping lenses. *Optom Vis Sci* 2013;90:937-44.
- 21) Van Meter WS, Musch DC, Jacobs DS, et al. Safety of overnight orthokeratology for myopia: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2008;115:2301-13.e1.
- 22) Watt KG, Swarbrick HA. Trends in microbial keratitis associated with orthokeratology. *Eye Contact Lens* 2007;33(6 Pt 2):373-7; discussion 382.

## = 국문초록 =

# 콘택트렌즈 착용 불편감을 가지는 성인에서 각막굴절교정렌즈 착용의 순응도 및 안구표면의 변화

**목적:** 콘택트렌즈 착용 불편감이 있는 정상 근시안 성인에서 각막굴절교정렌즈 착용의 순응도 및 안구표면에 미치는 영향을 알아보았다.

**대상과 방법:** 가톨릭대학교 성모병원 렌즈클리닉에서 낮 시간에 착용하는 일반 콘택트렌즈 착용 불편감을 호소하는 성인 14명, 28안을 대상으로 수면 시 역기하 각막굴절교정렌즈(overnight orthokeratology, OOK)를 착용시켰다. 설문지 조사를 통한 OOK 렌즈 착용의 순응도 검사와 렌즈 착용 전과 6주 후 구면 대응치, 각막곡률, 중심각막두께를 측정하였다. 안구표면상태 지표에 대한 검사로는 안구 표면질환지수(ocular surface disease index), 눈물 삼투압농도, 쉬르머검사, 눈물막 파괴시간(tear film break-up time), 안구표면 염색점수(ocular surface staining score)를, 마이봄샘 평가로는 눈꺼풀테 이상과 마이봄점수(Meiboscore)로 비교 분석하였다.

**결과:** 평균 나이는 26.67 ± 3.26세였고, 이전 콘택트렌즈 평균 착용 기간은 2.64 ± 2.41년이었다. 모든 대상자에서 낮 시간에 착용하였던 기존 렌즈에 비하여 OOK 렌즈가 더 편하다는 설문 결과를 보였고, 렌즈 착용 후 굴절 변화 검사인 평균 구면 대응치, 각막곡률 최소값, 중심각막두께 모두 유의한 변화를 보였다(all  $p < 0.001$ ). 안구표면상태 지표와 마이봄샘 평가에서는 OOK 렌즈 착용 1주와 6주 후 착용 전과 비교하여 유의하게 악화된 소견은 없었다(all  $p > 0.05$ ).

**결론:** 낮 시간에 착용하는 일반 콘택트렌즈 착용 시 불편감이 있어 순응도가 떨어지는 정상 근시안 성인에서 OOK 렌즈는 비교적 안전하고 순응도가 높은 대안이 될 수 있겠다.

(대한안과학회지 2016;57(10):1549-1554)