



Silicone Hydrogel Contact Lens Wear and Dryness

Jeong-Mee Kim*

Dept. of Visual Optics, Far East University, Professor, Eumseong 27601, Korea

(Received August 26, 2021: Revised September 10, 2021: Accepted September 11, 2021)

Purpose: To investigate whether dryness is relieved after wearing silicone hydrogel lenses for one week. **Methods:** Silicone hydrogel (SiHy) contact lens was worn on the eyes of 29 subjects (23.12 ± 1.69 years, female: 20, male: 9). Non-invasive tear break-up time (NITBUT) and redness were measured using Keratograph 5M. The subjects were surveyed using the Ocular Surface Disease Index (OSDI) and Contact Lens Dry Eye Questionnaire-8 (CLDEQ-8) questionnaires for dry eye and subjective ocular symptoms. **Results:** Before wearing SiHy lenses, 11 subjects (37.9%) were diagnosed with dry eyes based on the OSDI score. During the seven days of wearing the SiHy lens, there was a significant difference in NITBUT ($p=0.005$), but no significant difference was observed in bulbar and limbal redness. The subjective ocular symptoms of five items related to wearing contact lenses were significantly different for all items: discomfort ($p=0.043$), dryness ($p=0.033$), changeable vision ($p=0.025$), closing eye ($p=0.041$), and lens removal ($p=0.012$). **Conclusions:** In contact lens practice, it is important to recommend an appropriate contact lens material, wear schedule, or replacement modality that may alleviate dryness and discomfort.

Key words: Dryness, Non-invasive tear break-up time, Silicone hydrogel lens, Subjective ocular symptoms

서 론

소프트 콘택트렌즈가 1970년대에 시장에 출시된 이후로, 전 세계적으로 많은 사람들이 소프트렌즈를 착용하고 있다. 국제 콘택트렌즈 처방에 대한 20년 연속 연례보고서에 의하면 2020년도에 소프트렌즈는 콘택트렌즈 피팅의 87%를 차지하고 있음을 보여준다.^[1]

소프트렌즈 착용의 이러한 선호도에도 불구하고 렌즈 착용자 중 상당한 비율이 소프트 콘택트렌즈 착용의 불편함과 건조감을 경험하며 이로 인해 콘택트렌즈 착용 3년 이내에 착용자의 약 10~50%가 중도 탈락을 하게 된다고 추정하고 있다.^[2-4] 콘택트렌즈 착용은 안구 표면에 몇 가지의 본질적인 문제를 제기하게 되는데 시력 장애와 상관 없이 급성 또는 만성의 안구증상을 야기시키고 대부분의 콘택트렌즈 착용을 방해하는 안구표면장애와 관련이 많다고 한다.^[5] 안구건조는 콘택트렌즈 착용의 불편함에 기인하는 또 다른 중요한 요인으로써 건조감이 악화되기 때문에 기존의 소프트렌즈 착용자가 렌즈 착용을 중단하게 되는 가장 큰 원인이 된다.^[6] 콘택트렌즈를 착용하는 동안 렌즈는 눈물과 상호작용을 하며 눈물층을 렌즈의 전면과 후면으로 분리시켜 렌즈 착용 시간이 지남에 따라 눈물층을 볼

안정하게 만들고 눈물의 증발 속도를 가속화시킨다.^[7,8] 콘택트렌즈 착용자에서 안구건조가 더 흔하게 나타나는 것은 콘택트렌즈 착용으로 인한 눈물층의 불안정성과 렌즈 재질의 탈수가 더해지는 것으로 보고 있다.^[9,10]

소프트 콘택트렌즈의 착용으로 건조감이 증가함에 따라 소프트렌즈 재질의 선택이 중요해지고 있다. 하이드로겔 렌즈와 실리콘 하이드로겔 렌즈의 생리학적 반응을 비교한 선행연구들을 통해 높은 산소투과성을 제공하는 실리콘 하이드로겔 렌즈가 자각적 및 타각적 증상을 경감시킨다는 사실은 이미 잘 알려져 있다.^[10-14] 현재 많은 브랜드에 포함되어 있는 실리콘 하이드로겔 렌즈는 실리콘 성분의 화학적 구조가 다양해지고 높은 산소투과성을 유지하면서 모듈러스는 감소시키고 보습성분의 결합으로 함수율을 증대시켜 습윤성이 향상된 재질들이다. 2020년 기준 실리콘 하이드로겔 재질의 처방은 소프트렌즈 처방의 72%를 차지하고 있으며,^[1] 실리콘 하이드로겔 렌즈 처방의 증가 추세는 계속 될 것으로 전망할 수 있다.

따라서 본 연구는 실리콘 하이드로겔 렌즈를 1주일 동안 착용한 후 건조감을 완화시키는지 알아보기 위하여 비침입적 눈물막파괴시간(NITBUT) 및 안구건조관련 설문지를 통한 자각적 증상을 평가하고자 하였다.

*Corresponding author: Jeong-Mee Kim, TEL: +82-43-880-3826, E-mail: kijeme@hanmail.net

Authors ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9199-7357>

대상 및 방법

1. 대상자와 소프트 콘택트렌즈

소프트 콘택트렌즈를 1년 이상 착용하고 단안 교정시력이 0.9 이상이며 안구건조증 진단을 받은 경험이 없는 대상을 선택하였다. 연구에 참여한 대상자에게는 연구 목적과 검사 방법에 대하여 충분히 설명하고 검사 내용에 동의를 얻은 후 본 연구를 진행하였다.

본 연구에 사용된 콘택트렌즈는 Comfilcon A 재질의 실리콘 하이드로겔 렌즈이고 제조회사에서 제시한 이 렌즈의 특성은 Table 1과 같다.

2. NITBUT(non-invasive tear break-up time)와 충혈(redness) 측정

눈물층을 평가하기 위하여 비침입적 눈물막파괴시간(NITBUT)을 측정하고 안구건조와 관련된 타각적 증상으로 충혈(redness)의 정도를 분석하였다. NITBUT와 충혈은 Keratograph 5M(Oculus, Germany)을 사용하여 분석하였다(Fig. 1). NITBUT는 3번 측정한 평균값을 사용하였고, 이 기기의 회사에서 제시한 NITBUT 값에 의한 눈물층 안정성에 대한 분류의 기준은 다음과 같다; 눈물층 안정(Level 0): 14초 이상, 눈물층 안정의 경계(Level 1): 7이상~14초 미만, 건성안에 해당하는 불안정한 눈물층(Level 2): 7초 미만.

Table 1. Parameters of a contact lens as reported by the lens manufacturer

| Lens properties | |
|---------------------------------|---------------------|
| Lens name | Biofinity |
| Material | Comfilcon A |
| BOZR* (mm) | 8.6 |
| Diameter (mm) | 14.0 |
| Center thickness @-3.00 D (mm) | 0.075 |
| Oxygen transmissibility (DK/ t) | 160 |
| Water content (%) | 48 |
| Modulus (MPa) | 0.75 |
| Surface treatment | None |
| Modality | Monthly: daily wear |

BOZR*: back optic zone radius

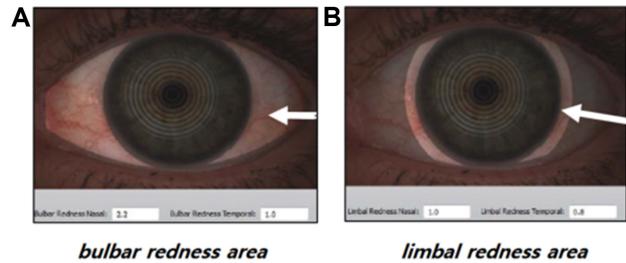


Fig. 2. The bulbar (A) and limbal areas (b) on the conjunctival surface for redness evaluation measured by Keratograph 5M.

충혈은 구결막과 윤부를 포함하여 각각 분석하였고(Fig. 2), 충혈이 나타나는 정도가 코 방향과 귀 방향에서 다소 다르게 나타나지만 본 연구에서는 코 방향과 귀 방향에 나타난 충혈의 정도를 더하여 평균값을 이용하였다. Keratograph 5M은 JENVIS RESEARCH에 의한 기준에 따라 충혈의 정도를 5단계(0~4)로 분류하였고 그 기준은 다음과 같다; 0: 충혈 없음, 1: 성인에서 볼 수 있는 표준 상태, 2: 경도의 확산된 충혈, 3: 중증의 국소적 충혈, 4: 중증의 확산된 충혈.

3. 안구건조 및 자각적 안구증상 평가를 위한 설문조사

안구건조의 주관적 평가를 알아보기 위하여 안구표면질환지수(Ocular Surface Disease Index, OSDI)를 이용한 설문조사를 실시하였다. 설문 내용은 안구건조의 특성을 나타내는 12개 항목으로 각 항목당 5점 척도(0~4)를 제시하여 응답을 하도록 하였다. OSDI 설문지의 응답 결과에 대한 점수 계산은 [(항목별 응답한 점수의 합계) × 100] / [(대상자가 응답한 항목의 수) × 4]로 하여 총 점수는 0점에서 100점까지 분포한다.^[15] 응답자의 설문 결과를 점수화하여 계산한 OSDI 총 점수에 따라 4등급으로 분류하였다. 안구건조의 등급 분류의 기준은 다음과 같다; 총 점수가 0~12점: 정상 (Normal), 13~22점: 경도의 건성안(Mild), 23~32점: 중등도의 건성안(Moderate), 33~100점: 중증의 건성안(Severe). 또한, 5점 척도의 기준은 다음과 같다; 0: Never, 1: Rarely, 2: Sometimes, 3: Frequently, 4: Constantly.

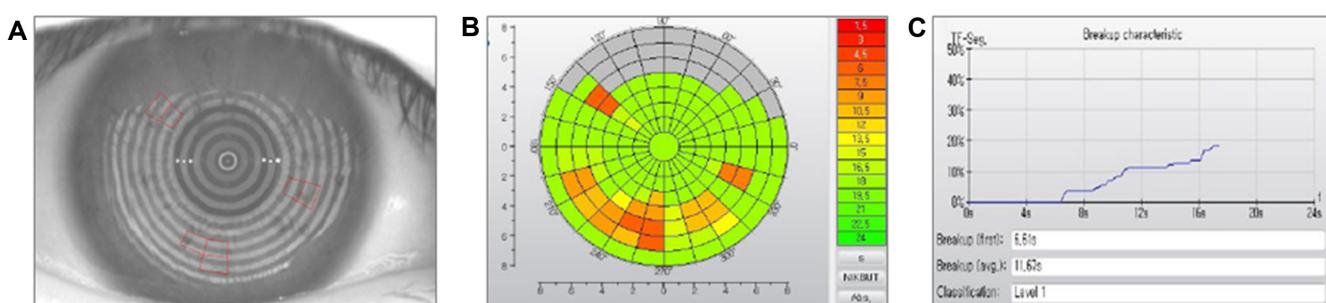


Fig. 1. Camera image (A), color map(B), and graphic display of non-invasive tear film break-up time measured (c) using Keratograph 5M.

콘택트렌즈 착용과 관련 있는 자각적 증상을 알아보기 위하여 CLDEQ-8(Contact Lens Dry Eye Questionnaire-8)^[16] 설문 내용을 참고하여 콘택트렌즈를 착용하면서 겪게 되는 주요 불편사항과 관련 있는 자각적 증상 5개 항목을 선택하여 각 항목에서 증상의 빈도를 5점 척도(0~4)로 제시하여 설문에 응하도록 하였다. 5점 척도의 빈도 등급의 기준은 다음과 같다; 0: Never, 1: Rarely, 2: Sometimes, 3: Frequently, 4: Constantly. 수치가 증가할수록 자각적 증상의 빈도는 증가하는 것을 의미한다.

4. 연구진행 과정

연구에 참여한 대상자가 콘택트렌즈 착용자이기 때문에 본인의 콘택트렌즈는 연구가 시작되기 하루 전에 중단하도록 요청하였다. 또한, 연구에 사용하는 실리콘 하이드로겔 렌즈는 하루에 최소 8시간이상 착용하기를 권하였다. 본 연구를 진행하기 위하여 대상자들은 3번의 방문이 이루어졌다. 첫째 날은 OSDI와 CLDEQ-8 설문지 작성이 각각 이루어졌고 실리콘 하이드로겔 렌즈 주문을 위한 기본 검사와 Keratograph 5M를 사용하여 NITBUT와 redness 검사가 이루어졌다. 둘째 날 방문에는 연구에 사용되는 렌즈를 분배하고, 착용 시킨 후 각막 덤힘, 중심 위치, 움직임, 래그 상태, 푸쉬업 등의 검사를 관찰하여 피팅상태를 판단하였다. 셋째 날의 검사는 렌즈 착용 1주일 지난 후에 실시하였으며, 실리콘 하이드로겔 렌즈를 제거하고 30분 이내에 Keratograph 5M를 사용하여 NITBUT와 redness를 측정하였고 CLDEQ-8 설문지를 작성하였다.

5. 통계 분석

자료의 통계처리는 Window SPSS Version 21 (SPSS, Chicago, IL, USA)을 이용하였고, 대응표본 t 검정(paired t-test)을 수행하여, $p < 0.05$ 인 경우 유의한 차이가 있는 것으로 판단하였다.

결과 및 고찰

1. 대상자의 데이터

참여자는 29명(여자 20명, 남자 9명)으로 소프트 콘택트렌즈를 1년 이상 착용하고 있었으며, 평균 나이는 23.12 ± 1.69 세 였다. 대상자들의 평균적인 콘택트렌즈 착용 기간은 3.52 ± 2.32 년으로 나타났다(Table 2).

2. 연구대상자의 OSDI(ocular surface disease index) 점수의 분포

실리콘 하이드로겔 렌즈를 착용하기 전에 대상자들의 안구건조 정도를 알아보기 위하여 시행한 OSDI 설문지의

Table 2. Characteristics of Participants

| Parameters | Mean \pm SD (range) |
|----------------------------|-----------------------------------|
| Number | 29 (58 eyes) |
| Age (years) | 23.12 ± 1.69 |
| Sex (Male, Female) | 9, 20 |
| Refractive error SE* (D) | -4.29 ± 1.35 (-1.50 to -8.50) |
| Flat K-reading (mm) | 7.80 ± 0.25 (7.53 to 8.25) |
| Duration of SCL** wear (Y) | 3.52 ± 2.32 (1 to 10) |

SE*: spherical equivalent, SCL**: soft contact lens

총 점수에서 0~12점에 속하는 정상안은 18명(62.1%)이었고, 13~22점에 속하는 경도의 건성안은 6명(20.7%), 23~32점에 속하는 중등도의 건성안은 4명(13.8%), 33~100점에 속하는 중증의 건성안은 1명(3.4%)으로 나타났다(Fig. 3).

OSDI 설문은 실제 임상에서 안구건조 양상과 크게 연관성이 있어 자각적으로 안구건조증을 진단하는데 있어 신뢰도가 높이 평가되고 있는 방법이다.^[15] OSDI의 설문 항목에는 삶의 질과 관련된 안구증상의 빈도, 시력 관련 기능, 환경적인 요인 등을 평가할 수 있는 문항이 포함되어 안구건조 진단에 유용하게 사용되고 있다. 대상자들은 연구에 참여하기 전에 하이드로겔 렌즈, 실리콘 하이드로겔 렌즈 또는 컬러 렌즈 등을 착용하고 있었고, 참여자들의 현재 안구건조를 알아보기 위해 실시한 OSDI 설문 결과에서 대상자 29명 중 안구건조가 없는 대상자는 18명(62.1%), 안구건조가 나타난 대상자는 11명(37.9%)으로 분류되었다. 본 연구에서 OSDI 설문 기준에 의하여 안구건조를 진단받은 대상자들은 소프트렌즈 착용 기간이 3년 이상으로 나타났다. 선행연구에서도 OSDI 설문 진단을 통한 콘택트렌즈 착용과 안구건조 증상 사이에 관계가 있음을 보고한 바 있다.^[5,9,17]

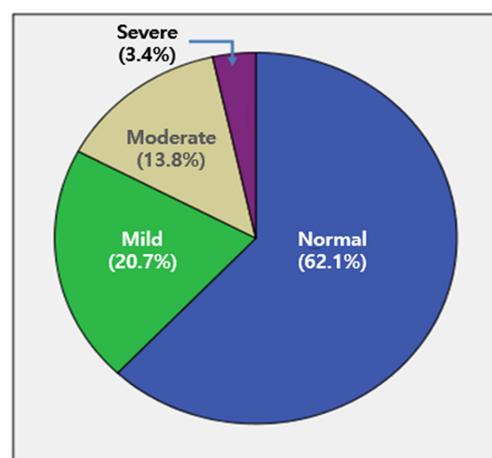


Fig. 3. The distribution of the ocular surface disease index (OSDI) score of subjects before wearing silicone hydrogel contact lenses (Normal: 0~12, mild: 13~22, moderate: 23~32, severe: 33~100).

3. 실리콘 하이드로겔 렌즈 착용 후 NITBUT와 충혈(redness) 변화

실리콘 하이드로겔 렌즈를 1주일 착용한 후에 눈물총의 변화를 알아보기 위하여 NITBUT 검사를 시행하였다. 실리콘 하이드로겔 렌즈를 착용하기 전의 NITBUT는 10.08 ± 4.28 이었고 렌즈 착용 1주일 후의 NITBUT는 8.47 ± 4.47 로 눈물총이 깨지는 시간이 빠르게 나타나 실리콘 하이드로겔 렌즈를 1주일 착용하는 동안 눈물총 변화에 유의한 차이가 있었다($p=0.005$)(Table 3).

안구건조는 근본적으로 안구표면질환의 심각성을 높이는 원인이 되기 때문에 눈의 건조와 관련하여 타각적 증상인 눈의 충혈 정도를 알아보기 위해 결막충혈과 윤부충혈을 분석하였다. 실리콘 하이드로겔 렌즈를 착용하기 전의 결막충혈의 정도는 1.42 ± 0.27 였고, 렌즈 착용 1주일이 지난 후 검사한 눈의 결막충혈 정도는 각각 1.43 ± 0.30 로 나타났다. 실리콘 하이드로겔 렌즈를 착용하기 전의 윤부

충혈은 0.84 ± 0.35 로 나타났고, 렌즈 착용 1주일이 지난 후 검사한 윤부충혈은 0.85 ± 0.43 로 나타나 실리콘 하이드로겔 렌즈를 착용한 1주일 동안 눈에서 결막충혈과 윤부충혈의 변화는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 3).

콘택트렌즈를 성공적으로 착용하기 위한 예측으로 콘택트렌즈 착용 전의 NITBUT 측정값과 자각적 증상을 조기에 진단하는 것이 효율적이라고 제시하고 있다.^[18-20] 임상에서 자주 사용되고 있는 플루오레신 염색약을 사용하여 측정하는 TBUT는 플루오레신에 의해 눈물총의 안정성을 감소시키고 검사자의 주관적 판단에 의해 측정되는 반면,^[21,22] 각막지형도를 이용하여 측정하는 NITBUT는 눈물총의 안정성을 유지하면서 객관적으로 눈물막파괴시간을 측정하는 것이 가능하다.^[23-25] 본 연구에서, 실리콘 하이드로겔 렌즈를 일 주일 동안 착용한 후 측정한 NITBUT가 감소를 보였다. 콘택트렌즈 착용이 눈물총을 불안정하게 하고 소프트렌즈 재질의 탈수를 고려하면,^[9,10] Sengor 등^[26]은

Table 3. The mean NITBUT and redness values before and after wearing silicone hydrogel contact lenses for one week according to the classification of OSDI

| | OSDI | | | | Total (p -value) |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|---------------------|
| | Normal (62.1%) | Mild (20.7%) | Moderate (13.8%) | Severe (3.4%) | |
| NITBUT | | | | | |
| Before wearing | 10.53 ± 4.57 | 10.51 ± 3.56 | 8.61 ± 3.67 | 5.14 ± 1.26 | 10.08 ± 4.28 |
| After wearing | 9.13 ± 5.24 | 8.90 ± 3.08 | 6.59 ± 1.51 | 5.60 ± 0.58 | 8.48 ± 4.47 |
| Bulbar redness | | | | | |
| Before wearing | 1.32 ± 0.26 | 1.38 ± 0.35 | 1.44 ± 0.21 | 1.50 ± 0.00 | 1.42 ± 0.27 |
| After wearing | 1.35 ± 0.31 | 1.34 ± 0.25 | 1.50 ± 0.29 | 1.50 ± 0.00 | 1.43 ± 0.30 |
| Limbal redness | | | | | |
| Before wearing | 0.78 ± 0.22 | 0.82 ± 0.28 | 0.81 ± 0.29 | 0.90 ± 0.01 | 0.84 ± 0.35 |
| After wearing | 0.80 ± 0.25 | 0.79 ± 0.25 | 0.86 ± 0.43 | 0.91 ± 0.07 | 0.85 ± 0.43 |

NITBUT*: non-invasive tear breakup time (redness value; 0, no findings; 1, standard value for adults; 2, mild diffuse; 3, severe local; 4, severe diffuse).

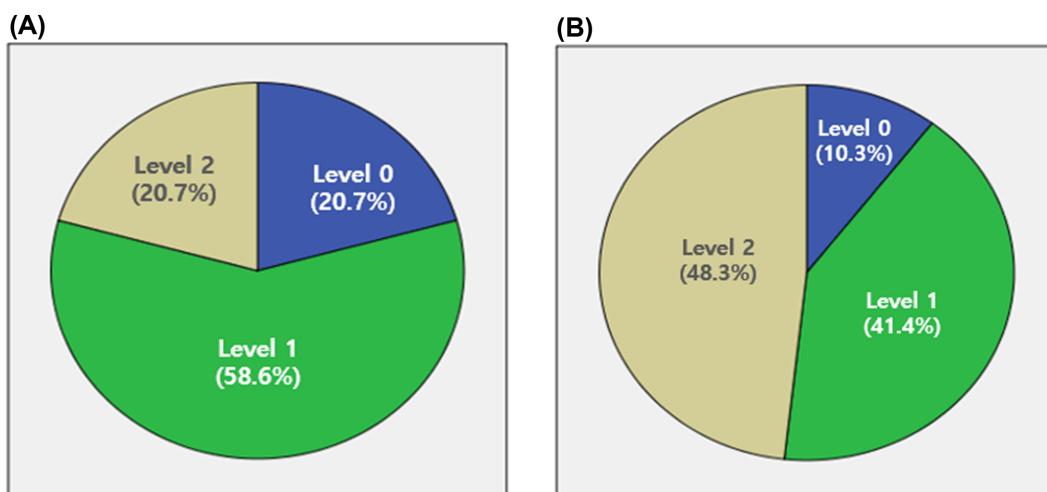


Fig. 4. The distribution of tear film evaluated by non-invasive keratography break-up time of subjects before wearing silicone hydrogel contact lenses (A) and after wearing silicone hydrogel contact lenses for one week (B) (Level 0: stable tear film, Level 1: critical tear film, Level 2: unstable tear film/dry eye).

하이드로겔 렌즈 뿐만 아니라 실리콘 하이드로겔 렌즈를 착용했을 경우에도 NITBUT값은 감소한다고 하였다. 그러나 일회용 하루 착용 실리콘 하이드로겔 렌즈를 8시간 동안 착용한 후 NITBUT를 관찰한 선행연구에서는 타각적 증상과 상관없이 NITBUT 값의 변화는 없었다고 보고하였다.^[27] 본 연구에서는 실리콘 하이드로겔 렌즈를 일주일 동안 착용한 후, NITBUT의 값은 짧아진 반면 결막 충혈과 윤부충혈의 정도에는 변화가 나타나지 않았다. 실리콘 하이드로겔 렌즈가 하이드로겔 렌즈보다 건조감을 경감시킨다는 연구결과가 있으나,^[28] 안구건조가 유발된 상태에서 지속적으로 실리콘 하이드로겔 렌즈를 착용하는 경우 만성적인 안구증상을 유발시킬 수 있으므로 이러한 변화를 확인하기 위하여 정기적인 사후 관리가 필요하고 생각된다. 또한, 결막충혈은 안구표면 염증의 특징으로 간주될 수 있다. 따라서 장기간의 콘택트렌즈 착용시 이러한 징후들에 대하여 상세하고 객관적인 관찰이 필요하다고 보고하고 있다.^[29,30]

본 연구에서 실리콘 하이드로겔 렌즈를 착용하기 전 측정한 NITBUT를 분석하면, 눈물층이 안정된 Level 0에 속하는 경우는 6명(20.7%)이었고, 눈물층 안정의 경계를 의미하는 Level 1은 17명(56.8%), 눈물층이 불안정하여 건성안으로 분류하는 Level 2는 6명(20.7%)으로 나타났다. 실리콘 하이드로겔 렌즈 1주일 착용 후 검사한 NITBUT의 분포를 보면 Level 0은 3명(10.3%), Level 1은 12명(41.4%), Level 2는 14명(48.3%)으로 나타나 NITBUT로 분류한 건성안의 기준으로 보면 두 배 이상 증가했음을 확인할 수 있었다(Fig. 4).

4. CLDEQ-8 (Contact Lens Dry Eye Questionnaire-8)

설문을 통한 자각적 증상

실리콘 하이드로겔 렌즈를 착용하기 전과 실리콘 하이드로겔 렌즈 착용 1주일 후에 작성한 자각적으로 느끼는 증상 5개 항목, 즉 불편함(discomfort), 건조감(dryness), 시력 변화 (changeable vision), 눈감고 싶음 (closing Eye), 렌즈 제거하고 싶음(remove Lens) 등의 설문 내용을 분석한 결과는 실리콘 하이드로겔 렌즈 착용 1주일 후 응답한 자각적 증상 5개 항목 모두에서 증상의 상대적 빈도 수치는

증가하였다. 1주일 동안의 자각적 증상의 변화를 보면, 불편함($p=0.043$), 건조감($p=0.033$), 시력 변화($p=0.025$), 눈감고 싶음($p=0.041$), 렌즈 제거하고 싶음($p=0.012$) 등의 모든 항목에서 자각적 증상의 변화에 통계적으로 유의한 차이가 나타났다 (Table 4). 이러한 결과는 렌즈를 착용하는 기간이 길어질수록 콘택트렌즈 착용의 만족도가 감소될 수 있다는 것을 시사한다.

콘택트렌즈의 과민증을 식별하기 위해서는 안구건조의 증상을 자각하는 것이 임상 평가보다 더 중요할 수도 있다.^[31] CLDEQ-8 설문지는 콘택트렌즈 착용과 관련 있는 불편함의 존재와 정도를 평가하기 위한 8개의 항목으로 구성이 되어 있으나 본 연구에서는 이 설문지를 참고하여 콘택트렌즈를 착용하면서 겪게 되는 주요 불편사항과 관련 있는 자각적 증상 5개 항목을 선택하여 사용하였다. 실리콘 하이드로겔 렌즈 1주일 착용 후 5개 항목 모두에서 자각적 증상의 빈도 수치가 증가하였다. 또한, 5개 항목에서 빈도 수치가 낮게 나타난 항목은 시력 변화이고, 빈도 수치가 가장 높게 나타난 항목은 건조감이었다. 이러한 결과는 소프트렌즈 착용자가 렌즈 착용 시간이 증가하면서 느끼게 되는 불편함의 원인은 다양하지만 가장 큰 원인이 건조감이라는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 건조감으로 인하여 소프트렌즈 착용자는 렌즈 착용 시간을 줄이거나 또는 안구건조가 악화되면 렌즈 착용을 중지하게 될 것이다. 일부 콘택트렌즈 착용자는 자신의 눈이 건조하다는 것을 알고 있는 반면, 어떤 렌즈 착용자들은 자각적 증상 (ocular symptoms)이 없이 안구건조 징후(ocular signs)을 보이기도 한다. 이러한 이유로 콘택트렌즈 착용의 불편함과 관련된 자각적 증상과 임상 징후를 조기에 식별하는 것이 과제라고 생각한다.

안구표면의 염증은 종종 안구건조의 근본적인 원인이 되어 안구표면질환의 중증도를 높이기 때문에 콘택트렌즈 착용자라면 렌즈 착용을 중지하고 염증의 치료가 우선이 되어야한다. 콘택트렌즈를 관리하기 위해 관리용액을 사용하는 경우 모든 다목적 관리용액이 실리콘 하이드로겔 렌즈에 적합하지는 않다. 특히, 안구건조증은 용액에 함유된 방부제로 인해 발생할 수 있기 때문에 눈이 따끔거린다면 방부제 없는 관리용액을 선택하여 사용할 것을 권장

Table 4. The relative frequency ratings of subjective ocular symptoms before and after wearing silicone hydrogel contact lenses for one week

| N=29 | Discomfort | Dryness | Changeable Vision | Closing Eye | Removing Lens |
|-----------------|------------|-----------|-------------------|-------------|---------------|
| Before wearing | 1.08±0.03 | 1.42±0.02 | 0.56±0.03 | 1.29±0.01 | 0.96±0.03 |
| After wearing | 1.60±0.02 | 1.90±0.01 | 0.95±0.01 | 1.76±0.03 | 1.49±0.01 |
| <i>p</i> -value | 0.043* | 0.033* | 0.025* | 0.041* | 0.012* |

Grading scales of frequency; 0: never, 1 = rarely, 2 = sometimes, 3 = frequently, 4 = constantly.

**p*-value<0.05.

한다. 또한, 실리콘 하이드로겔 재질은 하이드로겔 재질과 비교하여 눈에 최대 5배의 더 많은 산소투과성을 제공하지만 본질적으로 소수성 물질이다. 따라서 건조감이 증가하면 일회용 하루 착용 실리콘 하이드로겔 렌즈의 착용을 권한다. 그러나 이러한 렌즈 종류로 변경하여 착용하는 것이 모든 콘택트렌즈 착용자에게 효과가 있는 것은 아니라 는 사실을 기억해야 한다.

결 론

본 연구는 콘택트렌즈 착용자를 대상으로 실리콘 하이드로겔 렌즈를 1주일 착용 한 후 눈물층의 변화를 알아보기 위하여 NITBUT와 충혈의 정도를 관찰하고 설문지를 통하여 자각적 증상의 변화를 살펴보았다. 실리콘 하이드로겔 렌즈를 착용하기 전과 비교하여 실리콘 하이드로겔 렌즈 착용 1주일 후의 NITBUT는 눈물층이 깨지는 시간이 빠르게 나타났다($p=0.005$). 그러나 실리콘 하이드로겔 렌즈를 1주일 착용하는 동안 눈에서 결막충혈과 윤부충혈의 변화는 보이지 않았다. 실리콘 하이드로겔 렌즈를 착용하기 전과 1주일 착용한 후를 비교한 렌즈 착용과 관련 있는 자각적 증상 5개 항목(불편함, 건조감, 시력 변화, 눈감고 싶음, 렌즈 제거하고 싶음) 모두에서 증상의 상대적 빈도 수치는 증가하였고, 특히 건조감의 빈도 수치가 가장 높게 나타났다. 콘택트렌즈 실무에서 건조감과 불편함을 완화시킬 수 있는 적절한 렌즈 재질의 선택과 변경, 적절한 렌즈 착용 기간과 렌즈 교체 방식의 선택이 중요하다고 생각되며 렌즈 착용자의 정기적인 사후 관리가 철저하게 지켜질 필요가 있다고 생각된다.

REFERENCES

- [1] Contact Lens Spectrum. International contact lens prescribing in 2020, 2021. <https://www.clspectrum.com/issues/2021/january-2021/international-contact-lens-prescribing-in-2020>(12 May 2021).
- [2] Alipour F, Khaaheshi S, Soleimanzadeh M, et al. Contact lens-related complications: a review. *J Ophthalmic Vis Res.* 2017;12(2):193-204. DOI: https://doi.org/10.4103/jovr.jovr_159_16
- [3] Asbell PA. Contact lens discomfort: can we prevent dropout? *Eye Contact Lens.* 2017;43(1):1. DOI: <https://doi.org/10.1097/icl.0000000000000358>
- [4] 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(11):TFOS20-TFOS36. DOI: <https://doi.org/10.1167/iovs.13-13125>
- [5] Nichols JJ, Willcox MDP, Bron AJ, et al. The TFOS international workshop on contact lens discomfort: executive summary. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2013;54(11):TFOS7-TFOS13. DOI: <https://doi.org/10.1167/iovs.13-13212>
- [6] Ramamoorthy P, Sinnott LT, Nichols JJ. Treatment, material, care, and patient-related factors in contact lens-related dry eye. *Optom Vis Sci.* 2008;85(8):764-772. DOI: <https://doi.org/10.1097/opx.0b013e318181a91f>
- [7] Tomlinson A, Cedarstaff TH. Tear evaporation from the human eye: the effects of contact lens wear. *J Br Contact Lens Assoc.* 1982;5(4):141-147. DOI: [https://doi.org/10.1016/s01417037\(82\)80012-8](https://doi.org/10.1016/s01417037(82)80012-8)
- [8] Young G, Efron N. Characteristics of the pre-lens tear film during hydrogel contact lens wear. *Ophthalmic Physiol Opt.* 1991;11(1):53-58. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1475-1313.1991.tb00195.x>
- [9] Nichols JJ, Sinnott LT. Tear film, contact lens, and patient-related factors associated with contact lens-related dry eye. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2006;47(4):1319-1328. DOI: <https://doi.org/10.1167/iovs.05-1392>
- [10] Szczesna-Iskander DH, Iskander DR. Tear film dynamics on soft contact lenses. *Optom Vis Sci.* 2014;91(12):1406-1411. DOI: <https://doi.org/10.1097/opx.0000000000000416>
- [11] Brennan NA, Coles MLC, Comstock TL, et al. A 1-year prospective clinical trial of balafilcon A(PureVision) silicone-hydrogel contact lenses used on a 30-day continuous wear schedule. *Ophthalmology.* 2002;109(6):1172-1177. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(02\)01045-x](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(02)01045-x)
- [12] Wang J, Fonn D, Simpson TL, et al. Precorneal and pre- and postlens tear film thickness measured indirectly with optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2003;44(6):2524-2528. DOI: <https://doi.org/10.1167/iovs.02-0731>
- [13] Aakre BM, Ystenaes AE, Doughty MJ, et al. A 6-month follow-up of successful refits from daily disposable soft contact lenses to continuous wear of high-Dk silicone-hydrogel lenses. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2004;24(2):130-141. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1475-1313.2004.00185.x>
- [14] Lee KJ, Mun MY, Buyn JW, et al. Changes in objective and subjective responses in soft contact lens wearers refitted to daily-wear silicone hydrogel contact lenses. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2007;12(4):43-54.
- [15] Schiffman RM, Christianson MD, Jacobsen G, et al. Reliability and validity of the ocular surface disease index. *Arch Ophthalmol.* 2000;118(5):615-621. DOI: <https://doi.org/10.1001/archophth.118.5.615>
- [16] Chalmers RL, Begley CG, Moody K, et al. Contact lens dry eye questionnaire-8 (CLDEQ-8) and opinion of contact lens performance. *Optom Vis Sci.* 2012;89(10):1435-1442. DOI: <https://doi.org/10.1097/opx.0b013e318269c90d>
- [17] Arita R, Itoh K, Inoue K, et al. Contact lens wear is associated with decrease of meibomian glands. *Ophthalmology.* 2009;116(3):379-384. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2008.10.012>

- [18] Glasson MJ, Stapleton F, Keay L, et al. Differences in clinical parameters and tear film of tolerant and intolerant contact lens wearers. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2003;44(12):5116-5124. DOI: <https://doi.org/10.1167/iovs.03-0685>
- [19] Pult H, Murphy PJ, Purslow C. A novel method to predict the dry eye symptoms in new contact lens wearers. *Optom Vis Sci.* 2009;86(9):E1042-E1050. DOI: <https://doi.org/10.1097/opx.0b013e3181b598cd>
- [20] Best N, Drury L, Wolffsohn JS. Predicting success with silicone-hydrogel contact lenses in new wearers. *Cont Lens Anterior Eye.* 2013;36(5):232-237. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clae.2013.02.013>
- [21] Mengher LS, Bron AJ, Tonge SR, et al. Effect of fluorescein instillation on the pre-corneal tear film stability. *Curr Eye Res.* 1985;4(1):9-12. DOI: <https://doi.org/10.3109/0271368850899961>
- [22] Patel S, Murray D, McKenzie A, et al. Effects of fluorescein on tear breakup time and on tear thinning time. *Am J Optom Physiol Opt.* 1985;62(3):188-190. DOI: <https://doi.org/10.1097/00006324-198503000-00006>
- [23] Cox SM, Nichols KK, Nichols JJ. Agreement between automated and traditional measures of tear film breakup. *Optom Vis Sci.* 2015;92(9):e257-e263. DOI: <https://doi.org/10.1097/opx.0000000000000648>
- [24] Jiang Y, Ye H, Xu J, et al. Noninvasive keratograph assessment of tear film break-up time and location in patients with age-related cataracts and dry eye syndrome. *J Int Med Res.* 2014;42(2):494-502. DOI: <https://doi.org/10.1177/0300060513504701>
- [25] Hong J, Sun X, Wei A, et al. Assessment of tear film sta-
- bility in dry eye with a newly developed keratograph. *Cornea.* 2013;32(5):716-721. DOI: <https://doi.org/10.1097/ico.0b013e3182714425>
- [26] Sengor T, Kurna SA, Ozbay N, et al. Contact lens-related dry eye and ocular surface changes with mapping technique in long-term soft silicone hydrogel lens wearers. *Eur J Ophthalmol.* 2012;22(7):S17-S23. DOI: <https://doi.org/10.5301/ejo.5000079>
- [27] Varikooty J, Schulze MM, Dumbleton K, et al. Clinical performance of three silicone hydrogel daily disposable lenses. *Optom Vis Sci.* 2015;92(3):301-311. DOI: <https://doi.org/10.1097/opx.0000000000000514>
- [28] Papas EB, Vajdic CM, Austen R, et al. High-oxygen-transmissibility soft contact lenses do not induce limbal hyperemia. *Curr Eye Res.* 1997;16(9):942-948. DOI: <https://doi.org/10.1076/ceyr.16.9.942.5049>
- [29] Chalmers R, Long B, Dillehay S, et al. Improving contact-lens related dryness symptoms with silicone hydrogel lenses. *Optom Vis Sci.* 2008;85(8):778-784. DOI: <https://doi.org/10.1097/opx.0b013e318181a90d>
- [30] Maldonado-Codina C, Morgan PB, Schnider CM, et al. Short-term physiologic response in neophyte subjects fitted with hydrogel and silicone hydrogel contact lenses. *Optom Vis Sci.* 2004;81(12):911-921. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.OPX.0000147679.02577.4A>
- [31] Guillou M, Maissa C. Bulbar conjunctival staining in contact lens wearers and non lens wearers and its association with symptomatology. *Cont Lens Anterior Eye.* 2005;28(2):67-73. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clae.2005.02.002>

실리콘 하이드로겔 렌즈 착용과 안구건조

김정미*

극동대학교 안경광학과, 교수, 음성 27601

투고일(2021년 8월 26일), 수정일(2021년 9월 10일), 게재확정일(2021년 9월 11일)

목적: 실리콘 하이드로겔 렌즈를 일주일 동안 착용한 후 건조감이 완화되는지 비교하였다. **방법:** 29명(23.12 ± 1.69 세, 여자: 20명, 남자: 9명)의 대상자가 실리콘 하이드로겔 렌즈를 착용하였다. Keratograph 5M을 이용하여 비침입적 눈물막파괴시간(NITBUT)과 충혈을 측정하였고, 대상자들의 안구건조증과 자각적인 안구증상에 대해서는 OSDI와 CLDEQ-8 설문지를 이용하여 조사하였다. **결과:** 실리콘 하이드로겔 렌즈 착용 전, OSDI 점수로 안구건조증 진단을 받은 대상자는 11명(37.9%)이었다. 실리콘 하이드로겔 렌즈 착용하는 7일 동안, NITBUT에서는 유의한 차이가 있었지만($p=0.005$), 결막충혈과 윤부충혈에서는 유의한 차이가 없었고 콘택트렌즈 착용과 관련된 5개 항목의 자각적 안구증상의 모든 항목에서는 유의한 차이를 보였다; 불편함($p=0.043$), 건조감($p=0.033$), 시력 변화($p=0.025$), 눈감고 싶음($p=0.041$), 렌즈 제거하고 싶음($p=0.012$). **결론:** 콘택트렌즈 실무에서 건조함과 불편함을 완화시킬 수 있는 적절한 콘택트렌즈 재질, 착용 일정 또는 교체 방법 등을 권장하는 것이 중요하다고 생각한다.

주제어: 건조감, 비침입적 눈물막파괴시간, 실리콘 하이드로겔 렌즈, 자각적 안구증상