



A Comparison of Tears Volume and Lens Movement between Normal and Dry Eyes When Wearing Daily Wear Soft Lenses with High Water Content

Jihye Kim^{1,a}, Tae Hwan Song^{1,b}, Kim Hee Jung^{1,c}, Soonyoung Moon^{1,d}, Hyun Young Byun^{1,e}, Sang Hee Park^{2,f}, So Ra Kim^{3,g}, and Mijung Park^{3,h,*}

¹Dept. of Optometry, Seoul National University of Science and Technology, Student, Seoul 01811, Korea

²Dept. of Optometry, Kaya University, Professor, Gimhae 50830, Korea

³Dept. of Optometry, Seoul National University of Science and Technology, Professor, Seoul 01811, Korea

(Received November 11, 2019; Revised December 2, 2019; Accepted December 17, 2019)

Purpose: In the present study, differences in tear volume, tear film stability, and lens movement between normal and dry eyes with daily wear contact lenses that are thin, have a high water content, and are made of soft materials were investigated. **Methods:** Daily wear contact lenses with a high water content were applied to normal and dry eyes classified by non-invasive tear break-up time, and their reflex tear volume, tear film stability, blinking rates, and lens movement on the cornea were compared and analyzed. **Results:** In dry eyes with daily wear contact lenses with a high water content, the reflex tear volume and blinks tended to slightly increase, while NIBUT significantly reduced compared to normal eyes. Lens centration was not significantly different between normal and dry eyes; however, an unstable pattern of lens movement was still seen in dry eyes even when lens movement had stabilized in normal eyes. **Conclusions:** This study revealed that the tear film becomes unstable, and the stability of lens movement may be problematic in dry eyes with daily wear contact lenses having a high water content.

Key words : Dry eyes, High water content, Daily wear contact lenses, Tear film stability, Movement pattern

서 론

콘택트렌즈는 굴절이상의 원인에 따른 정확한 시력교정, 보다 편안한 착용감을 통해 다양한 연령대에서의 사용되어 지고 있다. 이러한 콘택트렌즈는 전안부의 다양한 생리 상태에서의 착용, 원치 않는 부작용의 감소 등을 목적으로 이의 재질 및 디자인에 대한 연구가 지속적으로 수행되었으며 실제 콘택트렌즈는 큰 발전을 이루게 되었다.^[1] 현재 국내외에서 유통되어 사용 중인 콘택트렌즈는 원시/근시 교정 목적의 구면콘택트렌즈 뿐만 아니라 미용 목적의 써클콘택트렌즈, 난시 교정을 위한 토릭콘택트렌즈 및 노안 교정 목적의 멀티포컬콘택트렌즈 등으로 사용 용도 뿐만 아니라 연령층까지 확대되었음을 알 수 있다.^[2] 그럼에도 불구하고 콘택트렌즈는 다양한 착용자들의 생리조건 차이를 모두 만족시키지 못하므로 불편감과 건조감 등의 부작용을 유발하게 되어 콘택트렌즈 착용자의 40%가 4개월 이상 렌즈 착용을 중단하며, 이 중 반 이상은 영구히 콘택트렌즈 착용을 중단하는 것으로 알려졌다.^[3] 따라서 이의

해결을 위한 콘택트렌즈의 개발 및 보완이 지속적으로 필요하다 할 수 있겠다.

현재 사용되고 있는 콘택트렌즈 중 대부분을 차지하고 있는 소프트콘택트렌즈(이하 소프트렌즈)는 재질의 개발이나 제조공법의 개선을 통해 일일착용, 2주 착용, 1개월 착용, 3개월 착용, 6개월 이상 착용 등과 같이 다양한 교체주기를 가진 렌즈들이 출시되고 있다. 그 중 일일착용 소프트렌즈는 별도의 보관 및 관리가 불필요하므로 다른 소프트렌즈에 비해 취급이 편리하며, 일회용 렌즈이므로 단백질 침착이나 균 오염 및 장기간 착용으로 인한 렌즈 변형이 없어 콘택트렌즈 착용에 따른 부작용을 예방할 수 있는 장점이 있다. 또한, 대부분 고탍수 재질로써 우수한 착용감을 제공하는 반면 장시간 착용 시 오히려 렌즈가 눈물을 흡수해 건조감이 더해지는 단점을 가지고 있다. 그리고 일일착용 콘택트렌즈의 착용기간을 준수하지 않을 경우에는 파라미터 변화와 착용감 저하 및 불편함을 초래하는 것으로 보고되었으며,^[4] 이러한 결과는 정상안 뿐만 아니라 건성안에게 자각적 불편감이나 순목 횡수, 중심안

*Corresponding author: Mijung Park, TEL: +82-2-970-6228, E-mail: mjjpark@seoultech.ac.kr

Authors ORCID: ^a<https://orcid.org/0000-0002-6099-9253>, ^b<https://orcid.org/0000-0003-2769-2038>, ^c<https://orcid.org/0000-0001-6480-9093>, ^d<https://orcid.org/0000-0001-6568-3824>,

^e<https://orcid.org/0000-0003-1619-0446>, ^f<https://orcid.org/0000-0001-6297-2217>, ^g<https://orcid.org/0000-0001-8786-2815>, ^h<https://orcid.org/0000-0002-4645-7415>

정 위치에 영향을 주는 것으로 보고된 바 있다.^[5]

정상적인 눈물의 분비와 배출이 일어나 평소에 건조감에 대한 별 다른 자각증상을 느끼지 못하는 사람들도 콘택트렌즈 착용 후에는 건조감을 호소하게 되며, 순목 횡수가 증가하는 경향을 보이게 되는데,^[6] 평상시 건조감에 대한 자극이나 증상을 자주 느끼는 건성안이 콘택트렌즈를 착용 했을 때 안구 및 콘택트렌즈에 미치는 영향이 정상안의 경우와 어떠한 차이가 있는지에 관한 연구가 필요하다. 건성안은 정상안에 비해 콘택트렌즈 착용에서 한계가 있을 수 밖에 없으나 현대사회에 접어들면서 에어컨과 휴대용 선풍기, 건식 난방기의 보급으로 인해 건조한 환경이 조성되기 쉬워져 건성안 증상을 호소하는 환자가 더 많아지는 추세이므로 건성안의 콘택트렌즈 착용과 관련하여 더 관심을 가져야할 필요가 있다.

선행연구에서 6개월 이상 장기 착용 소프트렌즈를 스틱한 베이스커브 혹은 양호한 베이스커브의 렌즈로 피팅하였을 때 스틱한 피팅상태에서의 눈물량과 중심안정 위치의 움직임 차이가 건성안과 정상안에서 차이가 있으므로 건성안의 경우 피팅이 중요하다고 보고한 바 있다.^[7,8] 6개월 이상 착용 소프트렌즈의 경우 베이스커브를 선택할 수 있으나 일일착용 렌즈의 경우는 대부분 단일 혹은 2개의 베이스커브만을 제공하고 있으며, 공식적으로 2개의 베이스커브가 제공된다고 하는 경우라도 실제로는 시중에서 단일 베이스커브만이 제공되는 경우가 많다. 따라서 합수율이나 유연성 등과 같은 재질 특성이 다른 6개월 이상 착용 렌즈의 결과를 일일착용 렌즈에 그대로 적용시키는 것에 의문을 가질 수 밖에 없다.^[9,10] 또한, 렌즈의 재질적 특성에 따라 렌즈가 눈물막에 미치는 영향이나 마름현상의 정도가 다를 수 있어^[11] 렌즈 선택 시 재질적 특성이 고려되어야 한다.

따라서 본 연구에서는 장기 착용 소프트렌즈에 비해 상대적으로 합수율이 높고 재질적으로 유연한 단일 베이스커브의 일일착용렌즈를 착용하였을 때 눈물 및 렌즈 움직임 등과 같이 소프트렌즈 착용의 중요한 변수들이 정상안과 건성안에서 차이가 있는 지를 알아보아 건성안에서의 적절한 소프트렌즈 선택에 도움이 되고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상 및 소프트렌즈

본 실험에서는 안질환이나 사시, 약시, 굴절이상 교정수술 등 안과적 수술을 받은 경험이 없고 복용하는 약물이 없으며 각막난시 양이 -3.00 D 이하인 20대를 대상으로 하였다. 자동 안굴절력계(REKTO Auto Ref-Keratometer, Dong-Yang optical, Korea Republic)로 대상자의 각막곡률

을 측정하여 연구 대상 소프트렌즈의 베이스커브에 적합한 대상자를 1차 선정하였으며, 이들에게 콘택트렌즈 처방 후 양호한 피팅 상태를 보이는 대상자만을 2차로 선정하여 비침습적 눈물막 파괴시간(Non-invasive Break-up Test, 이하 NIBUT)을 측정하였다. NIBUT가 10초 미만인 경우는 건성안, 10초 이상인 경우는 정상안으로 판정하여,^[12] 최종 연구 대상안은 정상안 17안, 건성안 15안이었다.

실험에 사용한 소프트렌즈는 omafilcon A 재질의 일일 착용 소프트렌즈(Coopervision, Korea Republic, 이하 일일 착용렌즈)였다(Table 1).

2. 눈물양, 눈물막 안정성 및 순목횡수 평가

일일착용렌즈를 착용하고 눈물층이 안정화되기까지 30분이 경과된 후에 눈물양 및 눈물막 안정성을 측정하여 소프트렌즈 착용 전과 비교하였다.

연구대상안의 눈물양은 슈르머 검사 II(Schirmer test II)로 측정하였다. 즉, 반사눈물양을 배제하기 위해 점안마취제(Alcaine 0.5%, Alcon, USA)를 점안한 후 슈르머지(Color Bar, Eaglevision, USA)를 아래눈꺼풀 결막낭에 삽입하고 5분 뒤에 눈물에 의해 적셔진 슈르머지 눈금을 측정값으로 하였다.^[13] 눈물막 안정성 평가는 NIBUT를 측정하여 실시하였으며 케라토미터(JP/SO-21, Shin-Nippon, Japan)를 이용하여 대상안의 각막으로부터 반사된 마이어상이 뒤틀리거나 깨지기 시작하기까지의 시간을 5번 반복하여 실시하여 평균값을 사용하였다. 연구대상자가 순목횡수의 측정을 인지하지 못한 상태에서 1분 동안 측정하였고 총 3회 측정하여 평균값을 사용하였다.

3. 소프트렌즈 중심 위치와 움직임 평가

소프트렌즈의 움직임은 착용 직후와 눈물층이 안정화된 시점인 착용 30분 후에 초고속카메라(FASTCAM ultima 1024R2, Germany)로 측정하였다. 소프트렌즈의 중심위치

Table 1. Specifications of the soft contact lens used in the present study

Manufacturer	Coopervision
USAN	omafilcon A
Central thickness(@-3.00D) (mm)	0.09
Total diameter (mm)	14.2
Back vertex power (D)	-1.00
Base curve (mm)	8.7
Manufacturing method	Dry cast-molded
Water contents (%)	60
Dk	25
Dk/t (@-3.00D)	28

가 동공중심을 기준으로 삼았을 때와 비교하여 얼마나 이탈되어 있는지를 측정하여 좌표평면에 나타내었다. 수평 위치를 X축에, 수직 위치를 Y축에 나타내었으며, X축의 (+)방향은 코 방향, (-)방향은 귀 방향으로 표시하고, Y축의 (+)방향은 위 방향, (-)방향은 아래 방향으로 표시하였다. 각각의 위치의 평균을 계산하여 좌표에 점으로 표시하고, 표준편차는 상하좌우에 실선으로 표시하였으며 실선의 끝을 이어 타원으로 렌즈중심 위치를 가시화시켰다. 순목 후 렌즈가 안정화 되었을 때, 렌즈안정 위치를 총 3회 측정하여 평균값을 사용하였다. 소프트렌즈의 이동거리는 착용 직후와 안정화된 상태에서 초고속카메라로 관찰하여 렌즈의 중심을 추적하고 순목 이후 렌즈의 중심 위치가 변화하는 이동거리를 측정하여 중심의 위치 변화를 측정하였다.^[14]

4. 통계처리

본 연구의 실험 결과는 SPSS 23 프로그램을 이용하여 통계 분석하였으며, 유의수준을 결정하였다. 실험 결과를 분석하기 위해 정상안과 건성안 모두 렌즈 착용 전 눈물 상태와 렌즈 착용 후 눈물 상태를 비모수 paired t-test 검정을 이용하여 비교 분석하였으며, 렌즈 착용여부에서 같은 조건일 경우 정상안과 건성안의 비교는 비모수 독립 t-test를 이용하여 비교 분석하였다. $p < 0.05$ 인 경우에 통계적 유의성이 있다고 판단하였다.

결과 및 고찰

1. 눈물양 변화

고함수를 일일착용렌즈 착용으로 유발된 자극감 정도를 평가하기 위해 착용 전 후의 눈물양의 변화를 쉬르머 검사 II로 알아보았다. 일일착용렌즈 착용 전의 정상안은 15.26 ± 8.98 mm, 건성안은 12.53 ± 4.98 mm로 건성안이 다소 적었으나 통계적으로 유의한 차이는 아니었다. 일일착용렌즈 착용 후에는 정상안은 18.00 ± 8.76 mm로 착용 전 15.26 ± 8.98 mm, 건성안은 착용 후 15.27 ± 9.94 mm에서 착용 전 12.53 ± 4.98 mm로 눈물양이 증가하는 경향을 보였으나, 통계적으로 유의한 차이가 아니었다. 렌즈 착용 후의 건성안의 눈물양이 정상안에 비해 적었으나 통계적 유의성은 없었다(Fig. 1).

일일착용렌즈의 착용으로 인한 눈물양 증가는 자극에 의해 반사눈물양의 증가에 기인할 가능성이 크며^[15] 눈물양 증가 정도가 정상안은 118.0%, 건성안은 121.9%로 차이가 크지 않지만 건성안에서의 자극감이 다소 큰 것으로 나타났다.

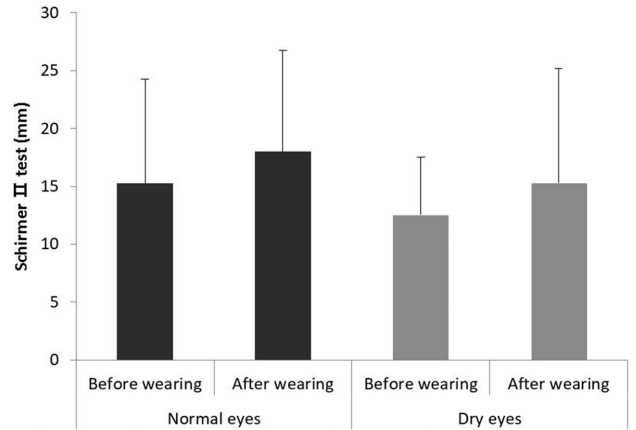


Fig. 1. Schirmer II test in normal and dry eyes before and after wearing lenses.

2. 눈물막 안정성 변화

일일착용렌즈 착용 전 정상안의 NIBUT는 17.48 ± 5.55 초, 건성안은 7.60 ± 1.56 초로 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p = 0.000$). 일일착용렌즈 착용 후 눈물막이 안정된 시점인 착용 30분 후의 NIBUT는 정상안 8.45 ± 4.21 초, 건성안 6.11 ± 2.85 초로 정상안과 건성안간에 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p = 0.009$). 건성안의 NIBUT가 착용 전과 후 모두 정상안에 비해 작은 값을 나타내는 것으로 보아 건성안이 일일착용렌즈를 착용 때에도 정상안보다 렌즈의 건조가 더 잘 나타날 수 있음을 알 수 있었다(Fig. 2).

정상안이 일일착용렌즈 착용 후의 NIBUT는 착용전의 48.3%에 불과하였으며 통계적으로도 유의한 변화가 나타났다($p = 0.000$). 건성안의 일일착용렌즈 착용 후 NIBUT는 착용 전에 비해 통계적으로 유의하게 변하였고($p = 0.015$) 정상안과 비교하여 더 낮은 값을 보였지만 착용 전의 80.3% 수준으로 변화폭이 상대적으로 작았다. 이러한 결과는 착용 전 눈물양이 많은 정상안은 눈물막 안정성이

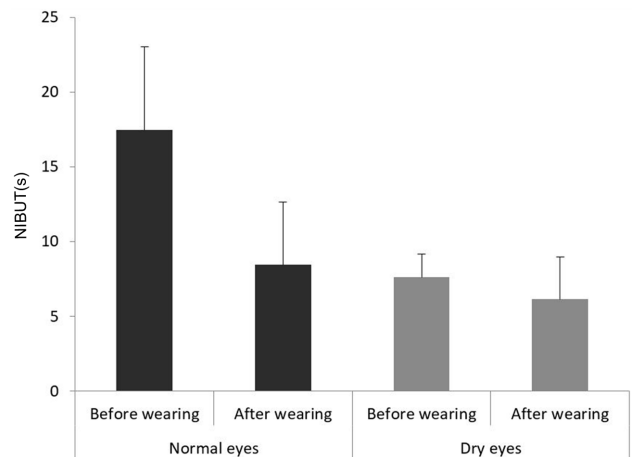


Fig. 2. Non-invasive tear break-up times of normal and dry eyes before and after wearing lenses.

감소할 수 있는 폭이 크지만 건성안의 경우는 착용 전에도 NIBUT가 7.60초에 불과하므로 눈물막의 안정성이 떨어져도 감소할 수 있는 폭이 크지 않기 때문에 정상안에 비해 낮은 변화 폭이 나타난 것으로 보인다. 6개월 이상 장기착용 소프트렌즈의 착용에 인한 NIBUT 변화를 알아본 선행연구^[7]와 비교하였을 때, 정상안이 장기착용렌즈를 착용하였을 때의 NIBUT는 8.49 ± 3.32 초로 착용 전 19.12 ± 7.63 초의 44.4%이었고, 건성안의 경우는 장기착용렌즈 착용 후에 4.28 ± 1.52 초로 착용 전 6.36 ± 1.56 초의 86.0%에 해당하는 값을 보여 정상안일 때의 감소비율에 비해 건성안에서의 감소비율이 크게 작다는 점에서 일일착용렌즈를 착용한 본 연구와 유사한 양상을 보였다. 하지만 일일착용렌즈를 착용한 정상안에서는 눈물막 안정성의 감소폭이 장기착용렌즈에 비해 작지만 건성안에서의 감소폭은 다소 큰 것으로 나타나 건성안에서는 상대적으로 더 고풍수인 일일착용렌즈의 착용이 눈물막 안정성에 더 악영향을 미침을 알 수 있었다.

또한 본 연구의 쉬르머 II 검사를 통한 눈물양 검사에서 통계적으로 유의하지는 않았지만 정상안과 건성안 모두 렌즈 착용 후 눈물양이 다소 증가하였음에도 불구하고 눈물막 안정성은 통계적으로 유의할 정도로 크게 감소하는 것으로 나타났다. 이는 눈물양의 감소가 없는 상태에서도 콘택트렌즈 착용으로 인해 눈물막의 안정성이 크게 감소한다는 것을 의미하는 것이다.^[16]

3. 순목 횡수의 변화

일일착용렌즈를 착용하기 전 정상안은 19.67 ± 8.35 회/분, 건성안은 23.00 ± 9.44 회/분로 정상안에 비해 건성안의 순목 횡수가 많았으나 통계적으로 유의한 차이는 아니었다. 정상안이 일일착용렌즈를 착용한 후에는 20.22 ± 10.01 회/분으로 착용 전과 유사한 순목 횡수를 나타내었다. 건성안은 26.25 ± 10.63 회/분으로 착용 전에 비해 다소 증

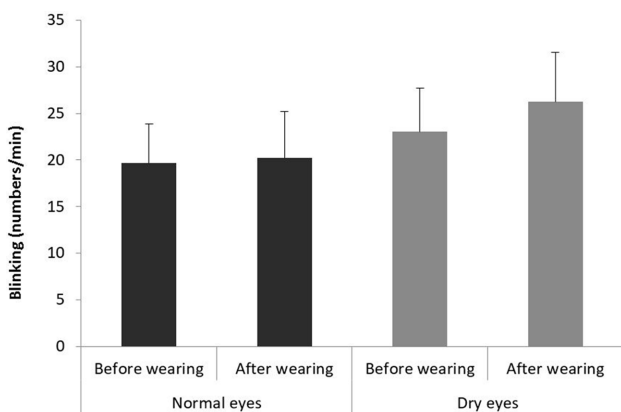


Fig. 3. Blinking rates of normal and dry eyes before and after wearing lenses.

가한 경향을 보였으나 통계적으로 유의한 차이는 아니었다. 일일착용렌즈를 착용한 후의 정상안과 건성안의 순목 횡수를 비교하였을 때 평균 6회 정도 건성안이 순목을 더 많이 하는 것으로 나타났지만 통계적으로 유의한 차이는 아니었다(Fig. 3).

순목 횡수는 눈물의 기능 이상에 반응하는 각막의 민감성 때문에 순차적으로 발생하는 현상으로^[17,18] 본 연구에서 건성안이 더 많은 순목을 하는 경향을 보이는 것은 정상안보다 눈물막 안정성이 떨어지기 때문에 눈의 건조감이나 일일착용렌즈의 마름현상이 더 빨리 나타나 발생하는 결과로 보여진다.

4. 렌즈 중심 위치 변화

정상안이 일일착용렌즈를 착용한 직후의 중심위치는 귀 방향으로 0.35 ± 0.25 mm, 아래 방향으로 0.13 ± 0.45 mm였고, 일일착용렌즈가 안정화된 후의 중심위치는 귀 방향으로 0.25 ± 0.27 mm, 아래 방향으로 0.25 ± 0.24 mm였다(Fig. 4). 착용 직후와 안정화된 후 모두 귀, 아래 방향으로 치우쳐 있었고, 수평방향으로는 안정화되면서 중심에 가까워졌으나 수직방향으로는 안정화되면서 아래 방향으로 더 치우쳤다.

건성안이 일일착용렌즈를 착용한 직후의 중심위치는 귀 방향으로 0.24 ± 0.25 mm, 아래 방향으로 0.00 ± 0.50 mm였고, 렌즈가 안정화 된 후의 중심위치는 귀 방향으로 0.24 ± 0.26 mm, 아래 방향으로 0.26 ± 0.51 mm였다. 정상안과 동일하게 모두 귀, 아래 방향으로 움직였으나 일일착용렌즈 착용 직후와 안정화된 이후는 수평방향에서는 차이가 없고, 수직방향으로는 렌즈가 안정화 이후에 아래 방향으로 이동했음을 알 수 있었다(Fig. 5).

일일착용렌즈 착용 직후 수평방향을 비교하면, 건성안이 정상안보다 중심에 더 가까이 위치하고 있으나 렌즈가 안정화되고 난 후에는 정상안과 건성안 모두 거의 동일한

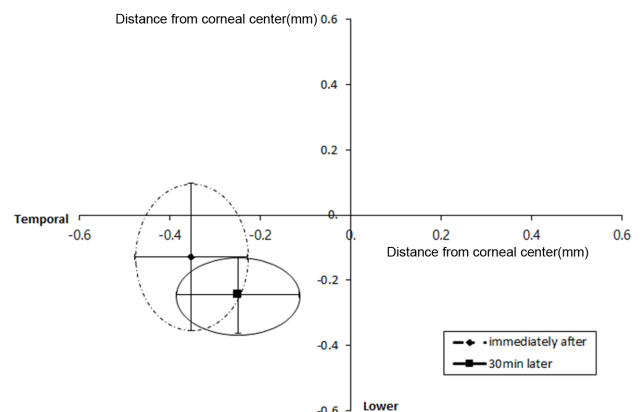


Fig. 4. Lens centration averaged immediately and 30 min after wearing lenses in normal eyes.

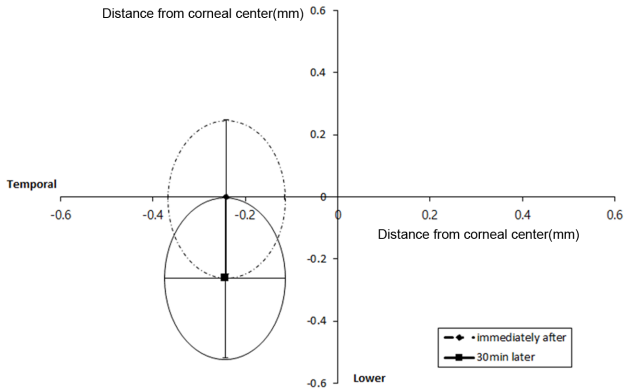


Fig. 5. Lens centration averaged immediately and 30 min after wearing lenses in dry eyes.

위치에 있었다. 일일착용렌즈 착용 직후 수직방향을 비교 하면, 건성안은 중심에 있는 반면 정상안은 다소 아래 방향으로 처져 있었고 착용 후 렌즈의 움직임 안정화되고 난 후에는 정상안과 건성안의 수직 방향에서의 중심 안정 위치가 비슷해지는 것으로 나타났다. 그러나 렌즈 착용 직후와 렌즈 움직임이 안정화되고 난 후 모두 건성안에서 렌즈 위치의 표준편차가 크게 나타난 것으로 보아 정상안 보다 건성안에서 개인별 중심위치의 차이가 큼을 확인할 수 있었다.

5. 렌즈 움직임 변화

정상안에서 일일착용 소프트렌즈를 착용한 직후의 순목에 의해 이동한 거리는 0.84 ± 0.69 mm, 렌즈 움직임이 안정화된 후에는 0.64 ± 0.83 mm였다(Fig. 6). 이동한 거리는 착용 직후보다 안정화된 이후에 다소 감소한 것으로 보이지만 통계적인 유의성은 없었다. 건성안에서 렌즈 착용 직후의 움직임은 0.84 ± 0.87 mm, 렌즈 안정화된 이후의 움직임은 0.87 ± 0.79 mm으로 미미한 증가 양상을 보였으나 통계적으로 유의한 차이는 아니었다.

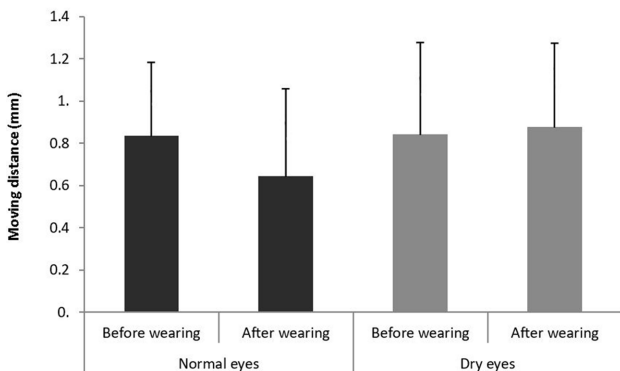


Fig. 6. Lens movement in normal and dry eyes before and after wearing lenses.

렌즈 착용 직후의 정상안과 건성안에서의 이동거리는 동일하였으나 30분의 안정화 시간을 가진 후에는 차이가 있었다. 즉, 정상안의 경우는 착용 30분 후에는 콘택트렌즈의 이동거리가 감소하여 착용 직후의 이물감으로 인한 렌즈의 움직임의 불안정성이 안정적으로 되었음을 알 수 있었다. 반면에 건성안은 착용 30분 후에도 여전히 착용 직후와 유사한 정도의 움직임이 유지되어 불안정한 상태가 지속됨을 알 수 있었다.

콘택트렌즈 착용 시 순목으로 인해 렌즈의 순간적인 움직임이 수평, 수직방향으로 일어나게 된다.^[19] 순목에 의한 이러한 움직임은 콘택트렌즈 착용으로 인한 이물감이나 자극감 등에 의한 반사눈물의 생성으로 인해 착용 직후에는 다소 크지만 콘택트렌즈 착용에 완전히 적응이 된 후에는 반사눈물의 생성이 중단되어 움직임이 적어지게 된다. 본 연구 결과 건성안에서 반사눈물양의 증가 정도가 더 높은 것으로 나타났으며(Fig. 1), 이러한 결과로 인해 착용한 지 30분 후에도 건성안에서의 고함수율 일일착용렌즈의 움직임이 안정화되지 못한 것으로 생각된다.

본 연구는 고함수율 특성의 일일착용렌즈를 대상으로 실험을 진행하였는데, 장기착용렌즈를 대상으로 한 선행연구^[7,8]와 비교하였을 때 정상안의 콘택트렌즈 착용으로 인한 NIBUT 감소 정도는 장기착용렌즈에서 다소 크게 나타났다. 그러나 건성안의 NIBUT 감소 정도는 일일착용렌즈에서 더 크게 나타나 눈물 부족으로 인한 불편감을 크게 느끼게 되는 건성안의 경우에 일일착용렌즈에 의해 눈물막 안정성 변화가 더 크게 나타남을 알 수 있었다. 순목 횟수의 경우는 장기착용렌즈 착용으로 인한 순목 횟수의 증가 정도가 정상안과 건성안에서 차이가 없었던 것과는 달리 일일착용렌즈를 착용하였을 때는 정상안의 2.80% 증가에 비해 건성안은 11.41% 증가하여 건성안이 일일착용렌즈를 착용하였을 때의 순목 횟수 증가폭이 더 커지는 경향을 보였다. 순목 횟수와 눈물막 안정성은 서로에게 영향을 주는 생리적 요인이다. 즉, 눈물막 안정성이 감소하게 되면 그의 회복을 위해 순목 횟수가 증가하게 되며, 부적절한 순목은 전안부의 생리적 혹은 기계적 자극 등에 의해 유발되어 눈물막 안정성에 부정적인 영향을 미치게 된다. 본 연구에서는 건성안이 착용한 일일착용렌즈에 의해 콘택트렌즈 앞 눈물막이 얇아지게 되어 그로 인하여 눈물막 안정성이 깨지고 순차적으로 순목 횟수가 증가할 수 있다. 또한, 장기착용렌즈에 비해 고함수율이며 중심두께가 얇은 일일착용렌즈가 건성안에서 수분의 함량이 줄어드면서 콘택트렌즈의 피팅상태나 파라미터 변화가 유발하여 이로 인한 자극감에 의해 순목이 불안정해질 수 있고 순차적으로 눈물막 안정성이 깨질 수 있을 것으로 보인다.^[20]

정상안에서의 렌즈 중심 위치의 변화는 선행연구에서의 장기착용렌즈 결과와 비교하여 본 연구에서의 일일착용렌즈가 아래 방향은 더 크게, 귀 방향은 더 작게 치우치는 경향을 보였고 건성안에서 장기착용렌즈는 수평방향(귀 방향)으로 치우쳐있는 반면 일일착용렌즈는 수직방향으로 치우쳐 있었다. 전체적인 렌즈의 움직임은 정상안과 건성안, 그리고 착용 직후와 30분 후의 결과 모두 일일착용렌즈의 순목 후 렌즈 움직임이 장기착용렌즈에 비해 더 컸다. 이는 일일착용렌즈가 상대적으로 고함수 재질이기 때문에 각막 위에서의 유동성이 커진 것으로 보인다. 이상의 결과로 보아 콘택트렌즈의 중심 위치와 순목에 의한 움직임 정도는 일일착용렌즈와 장기착용렌즈에서 차이가 있으며 이러한 차이는 특히 주시방향이 다를 때의 미세한 시력 차이나 불편감의 차이를 초래할 가능성이 있다고 보여진다.

결 론

연구는 장기 착용 소프트렌즈에 비해 상대적으로 함수율이 높고 유연한 단일 베이스커브의 일일착용렌즈를 착용하였을 때 눈물에 미치는 영향과 렌즈의 움직임의 변화를 관찰하여 일일착용렌즈의 착용이 정상안과 건성안에서 각각 어떠한 영향을 미치는지 알아보려고 하였다. 고함수율 일일착용렌즈를 착용한 건성안과 정상안의 착용 전과 직후의 눈물량을 측정하여 고함수율 렌즈 착용으로 인한 반사 눈물량을 비교했을 때, 건성안의 눈물양 증가정도가 다소 크게 나타나 건성안에서 눈물양의 분비가 증가할 요인이 더 컸음을 알 수 있었다. 렌즈 착용 후 눈물막 안정성은 눈물막파괴시간 평가를 통해 실시하였으며 정상안 역시 고함수 렌즈 착용으로 눈물막파괴시간이 크게 감소하였지만 건성안이 콘택트렌즈를 착용하기 전보다 더 높은 값을 유지하였다. 건성안은 콘택트렌즈를 착용하기 전에도 크게 낮은 눈물막파괴시간을 가졌으며, 콘택트렌즈 착용으로 인해 눈물막파괴시간이 더 감소하여 심한 건조 상태에 있음을 알 수 있었다. 렌즈 착용 후의 순목 횟수도 건성안에서 더 많았고 이는 렌즈의 마름이나 눈물막 안정성의 불균형으로 인해 유발되었을 것으로 보이며 건성안은 이러한 변화들로 인해 자극감이나 이물감 등과 같은 자각적 증상이 정상안에 비해 더 크게 일어날 가능성이 있음을 알 수 있었다.

건성안과 정상안 모두 렌즈 중심위치가 렌즈 착용 직후에서는 아래 방향보다 귀 방향으로 치우치는 경향이 컸지만 렌즈 움직임이 안정화된 착용 30분후에는 귀쪽 방향과 아래 방향으로 치우쳐 있는 정도가 유사했고, 건성안 여부와 상관없이 중심 위치가 비슷했다. 렌즈의 움직임은 착용

직후에는 정상안과 건성안에서의 순목에 의한 이동 거리가 동일하였으나, 착용 30분 후에는 정상안은 착용 직후와 비교해 순목시의 이동 거리가 감소하여 렌즈 움직임이 안정적으로 되었으나, 건성안은 착용 30분 후에도 여전히 불안정한 상태가 지속되는 것으로 나타났다.

본 연구에서는 정상안에 비해 건성안이 고함수율 일일착용렌즈 착용 시 눈물막 안정성에 더 큰 영향을 받을 뿐만 아니라 착용 직후 이물감이나 자극감 등으로 인해 일시적으로 나타나는 콘택트렌즈 움직임의 불안정성이 일정 시간이 경과된 후에도 안정화되지 않을 수 있다는 가능성을 보여주었다. 또한, 저함수율 렌즈를 대상으로 한 선행연구의 결과와 비교하여 건성안 환자가 고함수율 일일착용렌즈를 선택할 때 나타날 수 있는 현상에 대해 정상안과 비교하여 제시하였다. 고함수율 일일착용렌즈를 착용한 건성안은 눈물막 안정성에서 불안정성이 증가하였고, 렌즈움직임 양상도 정상안과 비교하여 미세한 차이가 있어 이러한 차이가 임상에서 발생하는 착용감 저하나 렌즈 파라미터의 변화 등과 같은 문제점 발생의 한 원인이 될 수 있을 것으로 보인다. 따라서 건성안에게 일일착용렌즈를 처방할 때에는 발생할 수 있는 부작용에 대해 충분히 인지를 할 필요가 있으며 부작용이 발생하지 않도록 올바른 렌즈의 추천과 피팅이 이루어져야 할 것이다.

REFERENCES

- [1] Phillips A, Speedwell L. Contact lenses, 6th Ed. Warsaw: Elsevier, 2019;18-20.
- [2] Lee JH, Lee KS, Chu BS. Contact lens prescribing pattern in Korean during 2010 to 2013. J Korean Ophthalmic Opt Soc. 2014;19(3):323-329. DOI:https://doi.org/10.14479/jkoos.2014.19.3.323
- [3] Dumbleton K, Woods CA, Jones LW, et al. The impact of contemporary contact lenses on contact lens discontinuation. Eye Contact Lens. 2013;39(1):93-99.
- [4] Park M, Yang JH, Kim SM, et al. Changes in centration of contact lenses on cornea and blink rate associated with overusage of disposable lenses. J Korean Ophthalmic Opt Soc. 2008;13(4):51-58.
- [5] Park M, Kang SY, Chang JI, et al. Changes in subjective discomfort, blinking rate, lens centration and the light transmittance of lens induced by exceeding use of daily disposable circle contact lenses in dry eyes. J Korean Ophthalmic Opt Soc. 2014;19(2):153-162. DOI: https://doi.org/10.14479/jkoos.2014.19.2.153
- [6] Lee YJ, Park SY, Lee HS, et al. The change of blink rate by wearing soft contact lens. J Korean Ophthalmic Opt Soc. 2006;11(3):173-179.
- [7] Jung DI, Lee HS, Kim SR, et al. The difference of tear break-up time by the fitting states of soft contact lens in

- normal and dry eyes. J Korean Ophthalmic Opt Soc. 2010; 15(4):339-346.
- [8] Jung DI, Lim SK, Kim SR, et al. The comparison of lens movement by the fitting states of soft contact lenses in normal and dry eyes. J Korean Ophthalmic Opt Soc. 2011; 16(1):21-30.
- [9] Choe OM, Gang MJ. Effects of base curve on fitting with the current soft contact lens. J Korean Ophthalmic Opt Soc. 2000;2(5):65-72.
- [10] Tranoudis I, Efron N. Parameter stability of soft contact lenses made from different materials. Cont Lens Anterior Eye. 2004;27(3):115-131. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clae.2004.03.001>
- [11] González-Méijome JM, López-Alemayn A, Almeida JB, et al. Qualitative and quantitative characterization of the in vitro dehydration process of hydrogel contact lenses. J Biomed Mater Res B Appl Biomater. 2007;83(2):512-526. DOI: <https://doi.org/10.1002/jbm.b.30824>
- [12] Seo WH, Kim SR, Park M. Change in axial rotation of toric soft contact lens according to tear volume. J Korean Ophthalmic Opt Soc. 2015;20(4):445-454. DOI: <https://doi.org/10.14479/jkoos.2015.20.4.445>
- [13] Park CW, Kim H. Comparison among the four examination methods for dry eye(OQAS test, TBUT, Schirmer Test, McMonnies test). J Korean Ophthalmic Opt Soc. 2015; 20(4): 519-526. DOI: <https://doi.org/10.14479/jkoos.2015.20.4.519>
- [14] Shin HM, Jang JH, Park M, et al. The effect of difference in the characteristics of soft lens material and main component of artificial tears on lens centration and dynamics. J Korean Ophthalmic Opt Soc. 2017;22(2):105-117. DOI: <https://doi.org/10.14479/jkoos.2017.22.2.105>
- [15] Zhang J, Begley CG, Situ P, et al. A link between tear breakup and symptoms of ocular irritation. Ocul Surf. 2017; 15(4):696-703. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2017.03.001>
- [16] Lee S, Park M, Kim SR. The difference in tear film stability between normal and dry eyes by wearing clear and circle contact lenses made of the same materials. J Korean Ophthalmic Opt Soc. 2016;21(1):11-21. DOI: <https://doi.org/10.14479/jkoos.2016.21.1.11>
- [17] Rahman EZ, Lam PK, Chu CK, et al. Corneal sensitivity in tear dysfunction and its correlation with clinical parameters and blink rate. Am J Ophthalmol. 2015;160(5):858-866. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2015.08.005>
- [18] Alex A, Edwards A, Hays JD, et al. Factors predicting the ocular surface response to desiccating environmental stress. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2013;54(5):3325-3332. DOI: <https://doi.org/10.1167/iovs.12-11322>
- [19] Park SI, Lee YJ, Lee HS, et al. The momentary of soft contact lens by blinking: The change of movement depending on wearing time. J Korean Ophthalmic Opt Soc. 2007; 12(1):1-7.
- [20] Guillon JP. Non-invasive tearscope plus routine for contact lens fitting. Cont Lens Anterior Eye. 1998;21(1):S31-S40. DOI: [https://doi.org/10.1016/s1367-0484\(98\)80035-0](https://doi.org/10.1016/s1367-0484(98)80035-0)

일일착용 고탍수울 소프트렌즈 착용 시 정상안과 건성안의 눈물량과 렌즈움직임 비교

김지혜¹, 송태환¹, 김희정¹, 문순영¹, 변현영¹, 박상희², 김소라³, 박미정^{3,*}

¹서울과학기술대학교 안경광학과, 학생, 서울 01811

²가야대학교 안경광학과, 교수, 김해 50830

³서울과학기술대학교 안경광학과, 교수, 서울 01811

투고일(2019년 11월 11일), 수정일(2019년 12월 2일), 게재확정일(2019년 12월 17일)

목적: 본 연구에서는 두께가 얇고 고탍수이며 재질이 유연한 일일착용렌즈를 착용한 정상안과 건성안에서의 눈물양, 눈물막 안정성 및 렌즈의 움직임 양상 차이를 알아보려고 하였다. **방법:** 눈물막과피시간을 기준으로 분류된 정상안과 건성안에 고탍수울 일일착용렌즈를 착용시키고 반사눈물양, 눈물막 안정성, 순목 횡수 및 각막 위에서의 렌즈의 움직임을 비교 분석하였다. **결과:** 고탍수울 일일착용렌즈를 착용했을 때 정상안에 비해 건성안의 반사눈물양 및 순목횡수가 다소 증가하는 경향을 보였고 눈물막과피시간이 통계적으로 유의하게 감소하였다. 렌즈의 중심위치는 정상안과 건성안에서 큰 차이가 없었으나, 정상안에서의 렌즈 움직임이 안정화되는 시점에서 건성안은 여전히 불안정한 렌즈 움직임 양상을 보이는 것으로 나타났다. **결론:** 본 연구에서는 건성안이 고탍수울 일일착용렌즈를 착용할 경우 눈물막이 불안정성해지며 움직임 안정성 또한 문제가 될 수 있음을 밝혔다.

주제어: 건성안, 고탍수울, 일일착용렌즈, 눈물막 안정성, 움직임 양상