

한국안광학회 – 이달의 학술논문 소개

*본 논문은 한국안광학회지 제26권 3호(2021년 9월 30일 발행) 게재 논문으로 저자는 학회의 동의하에 요약 발췌본을 제출하였습니다.

*논문의 판권은 한국안광학회에 있습니다.

실리콘 하이드로겔 렌즈 착용과 안구건조

김정미(극동대학교)

◆ **목적** : 실리콘 하이드로겔(SiHy) 렌즈를 1주일 착용 후 건조감이 완화되는지 비교하였다.

◆ **방법** : 29명(평균 23세, 여자 20명, 남자 9명)의 대상자가 참여하였고 K5M을 이용하여 비침입적 눈물막파괴시간(NITBUT)과 충혈 정도를 측정하였고, 대상자의 자각적인 안구건조 증상에 대해서는 OSDI와 CLDEQ-8 설문지를 이용하여 조사하였다.

◆ **결과** : 연구에 참여한 대상자의 소프트렌즈 착용 기간은 3.52 ± 2.3 년이었고, SiHy 렌즈 착용 전 OSDI 점수로 안구건조 진단을 받은 대상자는 37.9%(11명)이었다. SiHy 렌즈를 1주일 착용 후, NITBUT 값은 유의한 차이가 나타났지만($p=0.005$), 결막충혈과 윤부충혈은 유의한 차이가 없었다. 콘택트렌즈 착용과 관련된 5개 항목의 자각적 안구증상에서 SiHy 렌즈 착용 전과 1주일 착용 후 비교한 결과, 모든 항목에서 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 건조감으로 인한 불편감을 완화시키기 위해서는 적절한 콘택트렌즈 재질, 렌즈 착용 일정 또는 렌즈 교체 방식 등을 고려하여 권장하는 것이 중요하다고 생각한다.

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

- 서론 -

소프트 콘택트렌즈가 1970년대 시장에 출시된 이후로, 전 세계적으로 많은 사람들이 소프트렌즈를 착용하고 있다. 국제 콘택트렌즈 처방에 대한 20년 동안의 연속 연례보고서에 의하면 2020년도에 소프트렌즈는 콘택트렌즈 피팅의 87%를 차지하고 있었다.

콘택트렌즈 착용은 안구표면에 몇 가지의 본질적인 문제를 야기하게 되는데 시력 장애와 상관없이 급성 또는 만성의 안구증상을 유발시키고 대부분의 콘택트렌즈 착용을 방해하는 안구표면 장애와 관련이 많다고 한다. 더욱이 안구건조는 콘택트렌즈 착용의 불편함에 기인하는 또 다른 중요한 요인으로써 건조감을 악화시키기 때문에 기존의 소프트렌즈 착용자가 렌즈 착용을 중단하게 되는 가장 큰 원인이 된다. 콘택트렌즈를 착용하는 동안 렌즈는 눈물과 상호작용을 하며 눈물층을 렌즈의 전면과 후면으로 분리시켜 렌즈 착용 시간이 지남에 따라 눈물층을 불안정하게 만들고 눈물의 증발 속도를 가속화시킨다. 콘택트렌즈 착용자에서 안구건조가 더 흔하게 나타나는 것은 콘택트렌즈 착용으로 인한 눈물층의 불안정성과 렌즈 재료의 탈수가 더해지는 것으로 보고 있다.

소프트렌즈의 착용으로 건조감이 증가함에 따라 소프트렌즈 재료의 선택이 중요해지고 있다. 하이드로겔 렌

즈와 SiHy 렌즈의 생리학적 반응을 비교한 선행연구들을 통해 높은 산소투과성을 제공하는 SiHy 렌즈가 자각적 및 타각적 증상을 경감시킨다는 사실은 이미 잘 알려져 있다. 현재 많은 브랜드에 포함되어 있는 SiHy 렌즈는 실리콘 성분의 화학적 구조가 다양해지고 높은 산소 침투성을 유지하면서 모듈러스는 감소시키고 보습성분의 결합으로 함수율을 증대시켜 습윤성이 향상된 재질들이다. 2020년 기준 SiHy 재료의 처방은 소프트렌즈 처방의 72%를 차지하고 있으며, SiHy 렌즈 처방의 증가 추세는 계속 될 것으로 전망할 수 있다. 따라서 본 연구는 SiHy 렌즈를 1주일 착용한 후 건조감이 완화되는지 알아보기 위하여 NITBUT, 눈의 충혈 정도 및 안구 건조 관련 설문지를 통한 자각적 증상을 평가하고자 하였다.

- 대상 및 방법 -

소프트렌즈를 1년 이상 착용하고 안구건조증 진단을 받은 경험이 없는 대상자를 선택하였다. 연구에 참여한 대상자가 콘택트렌즈 착용자이기 때문에 본인이 현재 착용하고 있는 소프트렌즈는 연구가 시작되기 하루 전에 중단하도록 요청하였다. 연구에 사용된 SiHy 렌즈의 특성은 Table 1과 같다.

〈Table 1〉 실리콘 하이드로겔 콘택트렌즈의 특성

콘택트렌즈 변수	
재료	Comfilcon A
베이스커브	8.6
직경 (mm)	14.0
중심두께 @ -3.00D (mm)	0.075
산소투과율 (DK/t)	160
함수율 (%)	48
모듈러스(Modulus) (MPa)	0.75
착용 방식	Monthly: Daily wear

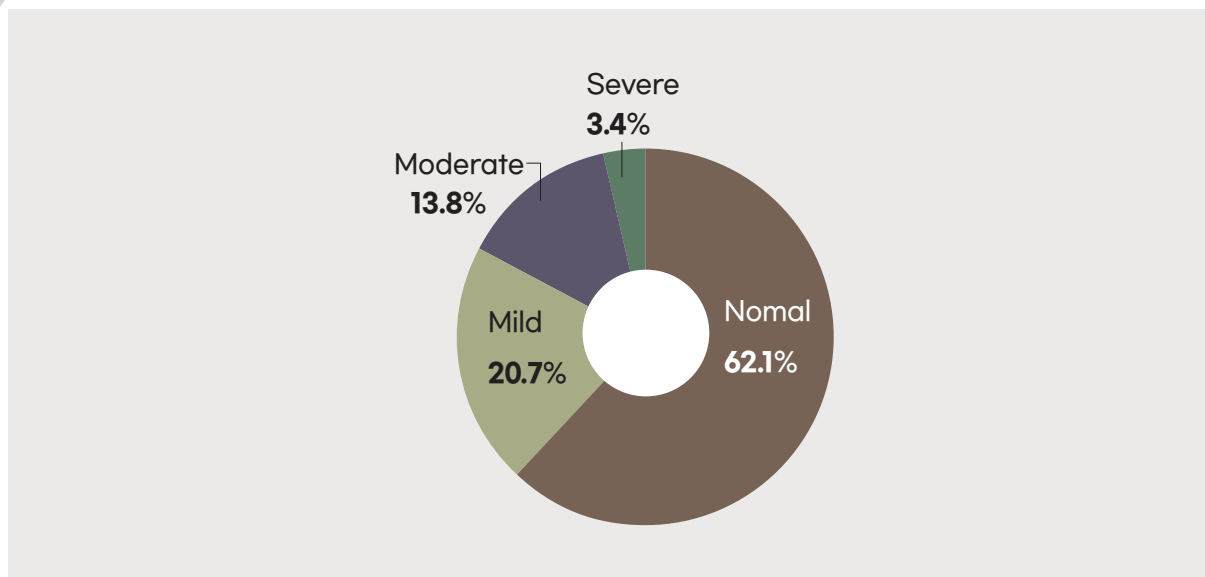


Fig. 1. 연구에 사용된 실리콘 하이드로겔 렌즈 착용 전 대상자의 OSDI 점수 분포.

[정상(normal) : 0~12, 경도의 건성안(mild) : 13~22, 중등도의 건성안(Moderate) : 23~32, 중증의 건성안(severe) : 33~100]

눈물층의 질을 평가하기 위하여 NITBUT을 측정하였고 안구건조와 관련된 타각적 증상으로 충혈(Redness)의 정도를 분석하였다. SiHy 렌즈를 착용하기 전 안구건조의 주관적 평가를 하기 위하여 안구표면질환지수(Ocular Surface Disease Index, OSDI) 설문지를 이용하였다. 또한, CLDEQ-8 (Contact Lens Dry Eye Questionnaire-8) 설문 내용을 참고하여 콘택트렌즈를 착용하면서 겪게 되는 주요 불편사항과 관련 있는 자각적 증상 5개 항목(불편함, 건조감, 시력 변화, 눈감고 싶음, 렌즈 제거하고 싶음)을 선택하여 자각적 증상의 빈도를 조사하였다.

자료의 통계처리는 $p < 0.05$ 인 경우 유의한 차이가 있는 것으로 판단하였다.

- 결과 및 고찰 -

1. 실리콘 하이드로겔 렌즈 착용 전 OSDI 점수의 분포

대상자는 29명(여자 20명, 남자 9명)으로 소프트렌즈를 1년 이상 착용하고 있었으며, 평균 나이는 23.12 ± 1.6 세였고, 소프트렌즈 평균 착용 기간은 3.52 ± 2.3 년으로 나타났다. SiHy 렌즈를 착용하기 전에 대상자들의 안구건조 정도를 알아보기 위하여 시행한 OSDI 설문 결과는 Fig. 1과 같다.

OSDI의 설문 항목에는 삶의 질과 관련된 안증상의 빈도, 시력 관련 기능, 환경적인 요인 등을 평가할 수 있는 문항이 포함되어 안구건조 진단에 유용하게 사용되고 있

〈Table 2〉 OSDI의 안구건조 분류에 따라 실리콘 하이드로겔 렌즈 착용 전과 1주일 착용 후의 NITBUT와 충혈의 정도 비교

	OSDI Score				
	Normal (62.1%)	Mild (20.1%)	Moderate (13.8%)	Severe (3.4%)	p-value Total
NITBUT					p=0.005
SiHy 착용 전	10.53±4.57	10.51±3.56	8.61±3.67	5.14±1.26	10.08±4.28
SiHy 착용 후	9.13±5.24	8.90±3.08	6.57±1.51	5.60±0.58	8.48±4.47
구결막 충혈					p=0.704
SiHy 착용 전	1.32±0.26	1.38±0.35	1.44±0.21	1.50±0.00	1.42±0.27
SiHy 착용 후	1.35±0.31	1.34±0.25	1.50±0.29	1.50±0.00	1.43±0.30
윤부 충혈					p=0.856
SiHy 착용 전	0.78±0.22	0.82±0.28	0.81±0.29	0.90±0.01	0.84±0.35
SiHy 착용 후	0.80±0.25	0.79±0.25	0.86±0.43	0.91±0.07	0.85±0.43

OSDI : ocular surface disease index, NITBUT: non-invasive tear breakup time, SiHy: silicone hydrogel lens, 충혈의 정도 척도 (0 : 충혈 없음, 1 : 성인의 표준, 2 : 경미한 확산, 3 : 국소적 심함, 4 : 심한 확산).

다. 대상자들은 연구에 참여하기 전에 하이드로겔 렌즈, SiHy 렌즈 또는 컬러 렌즈 등을 착용하고 있었고, 참여자들의 현재 안구건조를 알아보기 위해 실시한 OSDI 설문 결과에서 대상자 29명 중 안구건조 증상이 나타나지 않은 대상자는 18명(62.1%), 안구건조 증상이 나타난 대상자는 11명(37.9%)으로 분류되었다.

2. 실리콘 하이드로겔 렌즈 착용 후

NITBUT와 충혈(Redness)의 정도 변화

SiHy 렌즈 착용 전과 1주일 착용한 후에 눈물층의 변화를 알아보기 위하여 NITBUT 검사를 시행하였고, 눈의 건조와 관련하여 타각적 증상인 충혈 정도를 알아보기 위하여 구결막충혈과 윤부충혈을 분석하였다(Table 2). SiHy 렌즈를 1주일 착용 후 NITBUT 값은 짧아져 눈

물층 변화에 유의한 차이가 나타났으나(p=0.005), 결막 충혈과 윤부충혈의 변화는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

눈물의 질을 평가하기 위해 임상에서 사용하고 있는 TBUT는 플루오레신 염색에 의해 눈물층의 안정성을 감소시키고 검사자의 주관적 판단에 의해 측정되는 반면, 각막지형도를 이용하여 측정하는 NITBUT는 눈물층의 안정성을 유지하면서 객관적으로 눈물막파괴시간을 측정하는 것이 가능하다. 본 연구에서, SiHy 렌즈를 1주일 동안 착용한 후 측정된 NITBUT가 감소를 보였다. 콘택트렌즈 착용이 눈물층을 불안정하게 하고 소프트렌즈 재질의 탈수를 고려하면, 하이드로겔 렌즈 뿐만 아니라 SiHy 렌즈를 착용했을 경우에도 NITBUT는 감소한다고 연구에서 보고되고 있다. 그러나 일회용 하루

〈Table 3〉 실리콘 하이드로겔 렌즈 착용 전과 1주일 착용 후의 자각적 증상의 상대적 빈도 평가 비교

자각적 증상	불편함	건조감	시력 변화	눈 감고 싶음	렌즈 제거하고 싶음
SiHy 착용 전	1.08±0.03	1.42±0.02	0.56±0.03	1.29±0.01	0.96±0.03
SiHy 착용 후	1.60±0.02	1.90±0.01	0.95±0.01	1.76±0.03	1.49±0.01
p-value	0.043	0.033	0.025	0.041	0.012

SiHy : silicone hydrogel lens, p-value(0.05).

증상의 빈도 척도[0 : 전혀, 1 : 드물, 2 : 가끔, 3 : 자주, 4 : 항상]

착용 SiHy 렌즈를 8시간 동안 착용한 후 NITBUT를 관찰한 연구에서는 타각적 증상과 상관없이 NITBUT 값의 변화는 없었다고 보고하였다. SiHy 렌즈가 하이드로겔 렌즈보다 건조감을 경감시킨다는 많은 연구결과가 있으나, 안구건조가 유발된 상태에서 지속적으로 SiHy 렌즈를 착용하는 경우 만성적인 안구증상을 유발시킬 수 있으므로 이러한 변화를 확인하기 위하여 정기적인 사후 관리가 필요하다고 생각된다. 또한, 결막과 윤부충혈은 안구표면 염증의 특징으로 간주될 수 있다. 따라서 콘택트렌즈 전문가들은 장기간의 콘택트렌즈 착용 시 이러한 징후들에 대하여 상세하고 객관적인 관찰이 필요하다고 강조하고 있다.

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

설문을 통한 자각적 증상

콘택트렌즈 착용으로 인한 과민반응을 식별하기 위해서는 안구건조 증상을 자각하는 것이 임상 평가보다 더 중요할 수도 있다. 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 항목(불편함, 건조감, 시력 변화, 눈감고 싶음, 렌즈 제거하고 싶음)을 선택하여 사용하였다. SiHy 렌즈를 착용하기 전과 1주일 착용 후에 작성한 자각적 증상 5개 항목을 분석한 결과, 렌즈 착용 1주일 후 응답한 자각적 증상 모두에서 증상의 상대적 빈도 수치는 증가하였고 5개 모든 항목에

서 자각적 증상의 변화에 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(Table 3). 이러한 결과는 렌즈를 착용하는 기간이 길어질수록 콘택트렌즈 착용의 만족도가 감소될 수 있다는 것을 시사한다.

SiHy 렌즈 1주일 착용 후 5개 항목에서 자각적 증상의 빈도 수치가 증가하였으나, 5개 항목 중에서 증상의 빈도 수치가 가장 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. 또한, 일부 콘택트렌즈 착용자는 자신의 눈이 건조하다는 것을 알고 있는 반면, 어떤 렌즈 착용자들은 자각적 증상(ocular symptoms) 없이 안구건조 징후(ocular sings)를 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 되어야 한다. 콘택트렌즈 관리를 위해 사용하는 관리용액의 경우 모든 다목적 관리용액이 SiHy 렌즈에 적합하지는 않다. 특히, 안구건조증은 용액에 함유된 방부제로 인해 발생할 수 있기 때문에 눈이 따끔거리다면 방부제 없는 관리용액을 선택하여 사용할 것을 권장한다.

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

- 결 론 -

본 연구는 콘택트렌즈 착용자를 대상으로 SiHy 렌즈를 1주일 착용 한 후 눈물층의 변화를 알아보기 위하여 NITBUT를 측정하고 충혈의 정도를 관찰하고 설문지를 통하여 자각적 증상의 변화를 살펴보았다. SiHy 렌즈 1주일 착용 후의 NITBUT는 짧아졌으나 SiHy 렌즈를 1주일 착용하는 동안 눈에서 결막충혈과 윤부충혈의 변화는 보이지 않았다. SiHy 렌즈를 착용하기 전과 1주일 착용한 후를 비교한 자각적 증상 5개 항목(불편감, 건조감, 시력 변화, 눈감고 싶음, 렌즈 제거하고 싶음)은 모두에서 증상의 상대적 빈도 수치는 증가하였고, 특히 건조감의 빈도 수치가 가장 높게 나타났다. 따라서, 콘택트렌즈 실무에서 건조감과 불편함을 완화시킬 수 있는 적절한 렌즈 재질의 선택과 변경, 적절한 렌즈 착용 시간과 렌즈 교체 방식의 선택이 중요하다고 생각되며 렌즈 착용자의 정기적인 사후 관리가 철저하게 지켜질 필요가 있다고 생각된다. ㉔

논문 원문보기 : 한국안광학회 홈페이지
<http://www.koos.or.kr> 또는 <https://koos.jams.or.kr>