

매일착용 실리콘 하이드로겔렌즈로 바꿔 착용한 소프트 콘택트렌즈 착용자에서 나타난 증상 변화

이군자 · 문미영* · 변장원** · 임현성***

을지대학교 안경광학과, *새빛안과병원, **공안과의원, ***대불대학교 안경광학과
(2007년 8월 1일 받음, 2007년 8월 30일 수정본 받음)

계속 착용렌즈(continuous wear lens)로 개발된 실리콘 하이드로겔렌즈가 최근에는 매일 착용렌즈로 사용되고 있다. 본 연구에서는 소프트 콘택트렌즈를 성공적으로 수년 동안 착용한 성인을 대상으로 매일 착용렌즈로 개발된 O₂OPTIX 실리콘 하이드로겔렌즈를 바꿔 착용시킨 후 나타나는 임상 증상의 변화를 비교·분석하였다. O₂OPTIX 실리콘 하이드로겔렌즈로 바꿔 착용한 소프트 콘택트렌즈 착용자 65명 중 62명(평균 착용기간: 30.7±19.9개월)이 마지막까지 연구에 참여하였으며 렌즈 착용 기간 중 연구 대상자에서 나타나는 자각적 증상과 타각적 증상을 CCLRU 기준에 따라 평가하였다. 단일커브의 O₂OPTIX 실리콘 하이드로겔렌즈를 피팅한 결과 피팅 성공률은 98%로 나타났다 착용하던 소프트 콘택트렌즈보다 추가 교정도수가 필요한 경우는 33.9%로 나타났다. 대부분의 착용자는 전에 착용하던 소프트 콘택트렌즈보다 건조감과 충혈, 피곤함이 모두 줄었다고 응답했으며 자각적증상과 타각적증상 중 건조감, 피곤함, 가려움증, 구결막 충혈 및 윤부 충혈은 모두 감소했으며($p < 0.0001$) 특히 소프트 콘택트렌즈 착용 중 증상을 많이 느꼈던 착용자에서 증상이 더 많이 개선되었다. 그러나 각막 염색 증상은 많은 착용자에서 관찰되었고 정도도 심해졌다($p < 0.0001$). 소프트 콘택트렌즈 착용자가 실리콘 하이드로겔렌즈로 바꿔 착용하면 건조감과 충혈 및 피곤함의 증상이 해결될 수 있을 것으로 사료되며 특히 소프트 콘택트렌즈를 착용하는 동안 증상을 심하게 느낀 사람에서 더 효과적인 것으로 생각된다. 소프트 콘택트렌즈 착용자가 실리콘 하이드로겔렌즈로 바꿔 착용하는 경우 각막염색이 발생할 수 있으므로 지속적인 관찰이 요망되며 최대교정시력을 제공하기 위해서는 피팅 후 반드시 덧뿔굴절검사(over-refraction)가 필요할 것으로 생각된다.

주제어: 소프트 콘택트렌즈, 실리콘 하이드로겔렌즈, 건조감, 충혈, 각막염색

서 론

소프트 콘택트렌즈는 착용감이 좋고 시력개선 효과가 우수하여 많은 사람들이 착용하고 있으나 저산소증이 문제점으로 지적되었다. 저산소증은 각막부종, 상피 미세낭포, 윤부 충혈, 신생혈관, 내피거대화 현상을 유발하며 밤에 콘택트렌즈를 착용하는 연속착용자에서는 그 증상이 심각하게 나타날 수 있다. Holden과 Mertz^[1]는 각막부종을 4% 이하로 유지되기 위한 산소투과율은 낮에 착용하는 렌즈는 24 Fatts unit 이상, 밤에 착용하는 렌즈는 87 Fatts unit 이상이 되어야 한다고 하였고, Harvitt 및 Bonnano^[2]는 각막실질의 저산소증을 예방하기 위해서는 렌즈의 산소투과율은 125 Fatts unit 이상 되어야 한다고 하였다.

초기에 개발된 소프트 콘택트렌즈는 HEMA 재질의 렌즈로 산소투과율이 낮아 장시간 착용하면 충혈, 신생혈관,

침윤현상 및 각막부종 등의 부작용이 나타날 수 있고^[3], 이러한 부작용을 예방하기 위하여 산소투과율이 높은 고탍수 소프트 콘택트렌즈가 개발되었다. 고탍수렌즈는 산소투과율이 높고 착용감이 좋으나 렌즈에 단백질 침전물이 다량 결합되어 착용감이 저하되고, 렌즈 표면이 쉽게 탈수되어 건조감을 유발할 수 있으며 산소투과율이 저하된다^[4]. 이러한 문제점은 하루 착용(daily disposable) 또는 2주 착용 디스포저블렌즈(2-weeks disposable)가 확산되면서 해결되고 있으나^[5,6] 렌즈를 장시간 착용하는 경우 저산소증과 관련된 문제점과 건조감의 증상은 여전히 렌즈 착용을 어렵게 하고 있다^[7]. 소프트 콘택트렌즈 착용자의 20~50%가 건조감의 증상을 호소하며 소프트 콘택트렌즈를 성공적으로 착용하는 경우에도 약간의 건조감을 느낀다고 보고되었다^[8]. 이러한 소프트 콘택트렌즈의 문제점을 해결하기 위한 노력이 계속되어 새로운 재질의 실리콘 하

이드로겔렌즈가 개발되었고^[9-12] 현재 사용량이 증가하고 있다.

실리콘 하이드로겔렌즈는 GP 렌즈와 같이 siloxy group 을 갖는 실리콘 성분(TRIS-vinyl carvamate 유도체 또는 Tanaka's monomer)과 친수성 모노머 성분으로 구성되어 산소투과율(Dk)은 GP 렌즈 수준으로 높으면서 다양한 함수율을 갖는 여러 제품이 개발되었다. 실리콘 하이드로겔렌즈에 포함된 실리콘의 양은 렌즈마다 다르며 실리콘 함량이 많을수록 산소투과율(Dk)이 높아지고, 친수성 모노머 함량이 많을수록 함수율이 높아진다. 현재 판매되고 있는 실리콘 하이드로겔렌즈의 산소전달률(Dk/t)은 86~175 Barrers로 GP 렌즈의 산소전달률과 유사하며 일부 렌즈는 GP 렌즈보다도 산소전달률이 더 높아 콘택트렌즈를 착용하지 않는 상태와 유사한 정도의 산소량을 각막에 공급한다^[13]. 실리콘 하이드로겔렌즈의 또 다른 특성으로는 단백질 침전물이 적게 부착되며 결합수(bound water)의 비율이 높아 렌즈가 잘 마르지 않기 때문에 렌즈 탈수현상이 억제될 뿐 만 아니라 렌즈 내부의 액체 유동성이 좋아 렌즈의 각막 부착현상이 줄어든다고 보고되었다^[14].

산소투과율이 높은 실리콘 하이드로겔렌즈는 초기에는 계속 착용렌즈(continuous wear lens)로 개발되었으나^[15] 생리적인 관점에서 눈 건강에 우수한 재질임이 밝혀지면서^[16-20] 최근에는 매일 착용렌즈(daily wear lens)로 생산되고 있다. 실리콘 하이드로겔렌즈의 사용량은 국가에 따라 차이가 많으며^[21] 우리나라의 경우에는 사용자가 적었으나 최근 사용자가 증가하고 있다.

실리콘 하이드로겔렌즈가 개발된 이후 계속착용 렌즈로서 임상적 평가와 눈의 생리적 특성에 미치는 영향에 대한 연구는 활발히 진행되었으나 매일착용 렌즈로서 임상 효과와 특히 소프트 콘택트렌즈를 성공적으로 착용한 사람이 실리콘 하이드로겔렌즈로 바뀌 착용한 후 나타나는 임상반응에 대한 연구는 미미한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 소프트 콘택트렌즈를 수년 동안 성공적으로 착용한 성인을 대상으로 매일착용렌즈로 개발된 O₂OPTIX 실리콘 하이드로겔렌즈를 바꿔 착용하게 한 후 렌즈 착용기간 중 나타나는 눈물막의 변화, 자각적 증상, 타각적 증상 및 전반적인 착용감 등을 조사하여 비교 분석하였다.

대상 및 방법

1. 대상자 선정

본 연구의 취지에 동의하며 소프트 콘택트렌즈를 1년 이상 성공적으로 착용한 20 대 지원자 중 각막질환이 없고 콘택트렌즈에 의한 교정시력이 1.0 이상이며 굴절이상

도가 -1.00~-7.00D(-1.00D 이하의 난시) 이면서 매일 8시간 이상 콘택트렌즈를 착용하는 사람으로 선정하였다. 본 연구에 참여한 대상자들이 착용한 소프트 콘택트렌즈의 재질과 관리방법은 매우 다양했다. 착용하던 소프트 콘택트렌즈의 정기 교체시기에 실리콘 하이드로겔렌즈로 바뀌 착용시키면서 새로 착용한 콘택트렌즈의 재질과 상품명은 알려주지 않았다.

2. 콘택트렌즈 및 관리용액

본 연구에 사용된 실리콘 하이드로겔렌즈는 Lotrafilon B 재질의 O₂OPTIX 구면렌즈(Cibavision, USA)였고(Table 1) Solocare (Cibavision, USA)로 매일 렌즈를 관리하도록 하였다(Table 2). 콘택트렌즈 착용 중 인공눈물이나 윤활제를 점안하지 않도록 지시하였으며 효소세척액(단백질제거제)은 착용 기간 중 사용하지 않도록 하였다.

3. 굴절이상도 및 각막곡률 측정

각막곡률은 자동곡률계(Topcon KR 7100-P, Japan)를 이용하여 3회 이상 측정된 뒤 약주경선과 강주경선의 곡률에 대하여 평균값을 구했으며, 안경교정도수는 콘택트렌즈를 착용하기 전에 검영기, 포롭터와 투영식 시시력표를

Table 1. Contact lens parameters for study

Contact lens (O ₂ OPTIX)	
parameters	
Material	Lotrafilcon B
Water content(%)	33%
Oxygen permeability ^a	110
Oxygen transmissibility ^b	138
Diameter	14.2 mm
Base Curve	8.6 mm
Center Thickness	0.08 mm
FDA group	Group I

^aUnits $\times 10^{-11}$ cm² mL O₂ S⁻¹ mL⁻¹ mmHg⁻¹

^bUnits $\times 10^{-9}$ cm² mL O₂ S⁻¹ mL⁻¹ mmHg⁻¹ (manufacturer's value for -3.00D lens)

Table 2. Multipurpose solution compositions for study

Formulation(SoloCare)
sodium chloride
polyoxyethylene polypropylene block copolymer
sodium phosphate dibasic, sodium phosphate monobasic
edetate disodium
0.0001% polyhexanide

이용하여 6 m 거리에서 표준 자각식 굴절검사를 시행하여 최대시력을 제공하는 검사값을 측정하였다. 근시안의 콘택트렌즈 교정도수는 안경교정도수에서 정점간 거리를 보 상하여 산출하였고, 난시안의 콘택트렌즈 교정도수는 등 가구면 굴절력을 계산하여 산출하였다.

4. 눈물검사

눈물검사는 실리콘 하이드로겔렌즈로 바꿔 착용하기 전, 실리콘 하이드로겔렌즈 착용 1주일 및 1개월 후에 각각 시행하였다. PRT 검사(폐놀명주실 검사)를 먼저 실시하고 5분 후에 쉬르머 검사를 하였으며 tBUT 검사는 1시간 후 에 하였다.

1) PRT 검사(폐놀명주실 검사법, PRT)

폐놀프탈레인 용액으로 염색된 명주실(Zone Quick, Showa Yakuhin Kako, Japan)의 끝을 피검자의 귀쪽 1/3 지점 하안검 결막낭에 삽입하고 15초 후 붉은 색으로 변 한 실의 길이를 측정하였다.

2) 쉬르머 검사(Schirmer test)

쉬르머 검사는 Whatman filter paper No. 41(Schleicher & Schuell, England)을 폭 5 mm 길이 35 mm의 크기로 잘 라서 한쪽 끝을 둥글게 자르고 끝을 5 mm 접어 멸균한 후 암실에서 검사용지를 피검자의 귀쪽 1/3 부위의 하안 검 결막낭에 삽입하고 눈을 감게 한 후 5 분 뒤에 눈물에 의해 적셔진 길이를 측정하였다.

3) 눈물막파괴시간 검사(tBUT)

Fluorescein paper(HAAG-STREIT International, AG CH-3098, Haag-Streit, Switzerland)를 식염수에 적셔 피검 사자의 구결막 상외측에 묻힌 후 수 회 눈을 깜박이게 하 여 형광염료가 충분히 퍼지도록 하였다. 세극등의 cobalt-blue 광을 밝게 한 상태에서 피검자의 각막을 관찰하여 마 지막 순목으로부터 최초의 건점(dry spot)이 나타날 때까 지의 시간을 초시계로 측정하였다. 검사는 3회 측정한 후 평균값을 구하여 tBUT 검사값으로 결정하였다.

5. 실리콘 하이드로겔렌즈 처방

굴절검사를 통해 산출한 콘택트렌즈 도수를 착용했던 소프트콘택트렌즈 도수와 비교확인하였고 실리콘 하이드 로겔렌즈의 도수를 결정하는데 활용하였다. 이렇게 결정 된 실리콘 하이드로겔렌즈의 도수는 착용하던 소프트 콘택트렌즈의 도수와 동일하였다.

O₂OPTIX 실리콘 하이드로겔렌즈를 피팅하고 10분 경과 후 콘택트렌즈의 중심잡기, 움직임, 래그(lag), 푸시업검사

Table 3. CCLRU grading scales on symptoms

CCLRU grading scale			
Frequency		Severity	
0	never	0	no
1	sometimes	1	a little
2	often	2	moderate(ly)
3	constantly	3	considerable(y)

(push-up test)를 시행하여 최적의 피팅 상태를 확인하였고 시력검사와 덧댐굴절검사(over-refraction)를 시행하여 최 대 교정시력이 나오는지 확인하고 필요한 경우 최대교정 시력을 얻을 수 있도록 처방도수를 변경하였다.

6. 순목 횡수 측정

콘택트렌즈 착용자의 순목 횡수는 실리콘 하이드로겔렌 즈로 바꿔 착용하기 전, 실리콘하이드로겔렌즈 착용 1주 일 및 1개월 후에 각각 시행하였으며 대상자가 의식하지 못한 상태에서 1분 동안 눈을 깜박이는 횡수를 3회 반복 측정하고 평균값을 구하였다.

7. 실리콘 하이드로겔렌즈 착용 후 나타나는 증상 검사

1) 자각적 증상 조사

대상자 64명에게 1차적으로 자신이 착용하던 소프트 콘택트렌즈에 대한 착용감을 설문조사하고 실리콘 하이드로 겔렌즈로 바꿔 착용하게 하였으며 1주일 및 1개월 후에 다시 착용감에 대한 설문조사를 실시하였다. 착용감에 대 한 자각적 검사는 시력, 시력변동, 착용감, 건조감, 충혈, 이물감, 피곤함, 눈부심 등 10개 항목에 대하여 하였다. 자 각적 증상의 정도와 빈도와 정도는 CCLRU grading scale에 따라 4점 척도(점수가 높을수록 심함)로 하였다 (Table 3).

2) 타각적 증상 조사

렌즈 착용자의 각막과 결막의 충혈 정도, 부종 및 염색 (staining)의 발생 정도를 세극등으로 검사하였다. 충혈의 정도와 혈관신생은 각막과 결막을 4개 부위(상측, 하측,

Table 4. CCLRU grading scales for signs

grading scale		
0	none	normal appearance
1	very slight	very slight changes which are not clinically significant
2	slight	slight change, still not clinically significant
3	moderate	obvious change, still not clinically significant
4	severe	several changes, need clinical care

Table 5. Grading scales for overall satisfaction

CCLRU grading scale		
vision	0	very good
comfort	1	good
handling	2	usual
overall	3	poor
satisfaction	4	very poor

내측, 외측)로 나누어 검사하였다. 각막염색은 CCLRU grading scale에서 정하는 기준에 따라 각막을 5개 영역으로 나누고, 결막유두는 검결막 모든 부위에서 검사하였다. 타각적 증상의 정도와 빈도는 CCLRU grading scale에 따라 5점 척도로 구분하여 검사하였다(Table 4).

3) 전반적인 착용감 평가

실리콘 하이드로겔렌즈를 1개월 착용한 후 콘택트렌즈에 대한 시력, 착용감, 취급용이성, 전반적인 만족도는 5점 척도(점수가 높을수록 나쁨)로 조사하였다(Table 5).

8. 통계분석

자료의 분석은 Origin 6.0 통계프로그램을 이용하여 실리콘 하이드로겔렌즈로 바꿔 착용하기 전, 실리콘 하이드로겔렌즈 착용 1주일 및 1개월 후에 나타난 증상의 정도와 빈도에 대하여 paired student t-test, independent student t-test, ANOVA, Pearson correlation tech.을 이용하여 유의성을 검증하였고, 유의수준은 $p < 0.05$ 이하로 하였다.

결 과

1. 대상자의 굴절이상도 및 각막곡률반경

1) 대상안의 굴절이상도

본 연구에 협조한 대상자 65명 중 1명은 콘택트렌즈가 각막형상에 맞지 않아 제외하였고 2명은 콘택트렌즈 착용이 불편하여 중도 포기하였으며 2명은 단안에만 착용하였다. 본 연구에 참여한 62명(남: 14명, 여: 48명, 단안 착용자 2명 포함)의 소프트렌즈 착용경력은 30.7 ± 19.9 개월이었으며 평균연령은 23.95 ± 4.38 세이었다. 연구 대상안 122안(단안 착용자 2명) 중 근시안은 74안, 난시성 근시안은 50안($-1.0D$ 이하의 난시안)이었으며 평균 굴절이상도는 $-3.24 \pm 1.49D$ (우안: $3.19 \pm 1.50D$, 좌안: $-3.29 \pm 1.48D$), 난시도는 $-0.31 \pm 0.38D$ (우안: $-0.34 \pm 0.36D$, 좌안: $-0.42 \pm 0.41D$), 등가구면굴절력은 $-3.41 \pm 1.56D$ (우안: $-3.34 \pm 1.56D$, 좌안: $-3.48 \pm 1.58D$)로 나타났다(Table 6, Fig. 1).

2) 대상자의 각막곡률반경

Table 6. Subject's biometric data

	Mean	SD
Subjects(eyes)	62(122)	
Sex(M, F)	(14, 48)	
Age(yr)	23.95	4.38
Sphere(D)	-3.24	1.49
Cylinder(D)	-0.31	0.38
SE*(D)	-3.41	1.56
Flattest K(mm)	7.84	0.21
Steepest K(mm)	7.66	0.23
Mean K(mm)	7.75	0.21

*; spherical equivalent

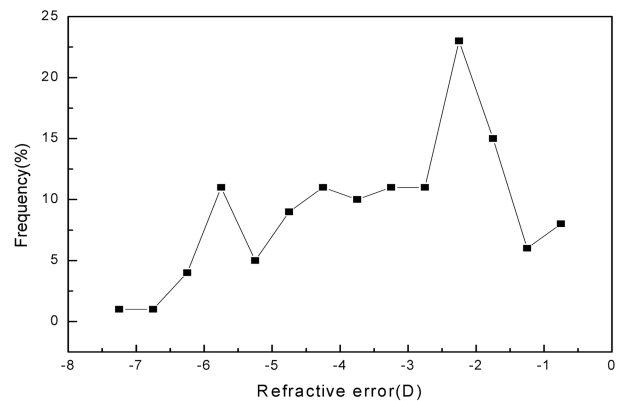


Fig. 1. Distribution of spherical equivalent values in this study.

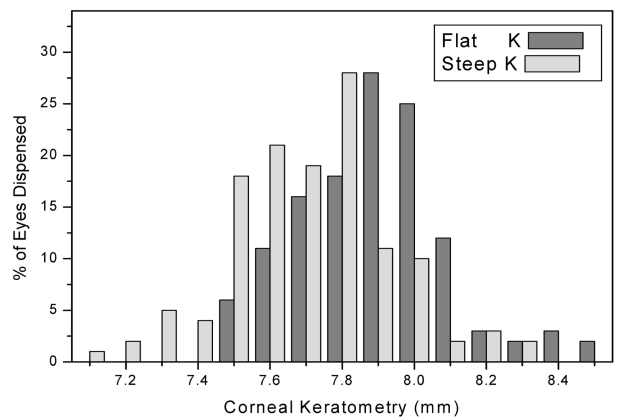


Fig. 2. Distribution of steep and flat keratometry reading of the eyes fitted with 8.6 mm base curve O₂Optix lenses.

본 연구 대상안의 각막곡률 평균값은 7.75 ± 0.21 mm, 약주경선의 K 값은 7.84 ± 0.21 mm, 강주경선의 K 값은 7.66 ± 0.23 mm로 나타났다(Table 6, Fig. 2).

2. 콘택트렌즈 피팅 상태 및 교정도수 평가

본 연구에서는 하나의 베이스커브(8.6 mm) 만 제공되는

Table 7. Measures of the tear film in the patients after wearing of habitual and study lenses at each of the study visit (all subjects)

tear test	Base line	1 week		1 month	
	Mean±SD	Mean±SD	p	Mean±SD	p
PRT (mm)	15.71±4.91	12.35±5.08	<0.05	11.97±5.10	<0.05
Schirmer (mm)	14.26±8.88	15.92±7.95	ND	15.93±8.56	ND
BUT (sec)	3.91±1.86	3.28±1.43	<0.05	3.12±1.03	<0.05

O₂OPTIX 실리콘 하이드로겔렌즈를 피팅하였고 대상자의 각막곡률 평균값은 7.75±0.21 mm, 약주경선의 곡률반경은 7.5~8.5 mm로 다양했다(Fig. 2). 65명의 대상자 중 렌즈가 각막에 맞지 않은 1명을 제외한 64명에서는 렌즈의 동적움직임, 중심잡기, 래그(lag) 등 피팅상태가 양호하였고 푸쉬업검사(push-up test)에서 움직임이 적절하여 단일 커브 피팅 성공률이 98%로 나타났다.

등가구면 굴절력을 고려한 안경도수를 콘택트렌즈 도수로 환산처방하여 피팅한 후 덧댐굴절검사(over-refraction)를 통해 최대교정시력을 갖는 도수를 결정하였다. 실리콘 하이드로겔렌즈 착용 전 최대교정시력을 제공한 착용한 소프트렌즈의 도수와 새로 처방한 O₂OPTIX 실리콘 하이드로겔렌즈의 도수를 비교한 결과 착용하던 소프트 콘택트렌즈와 같은 경우는 66.1%, 착용하던 콘택트렌즈보다 -0.25D의 추가 교정도수가 필요한 경우는 22.6%, -0.50D의 추가 교정도수가 필요한 경우는 4.8%, +0.25D의 추가 교정도수가 필요한 경우는 6.5%로 나타났다. 결과적으로 O₂OPTIX 렌즈의 피팅에서 예전에 착용한 소프트렌즈보다 추가 교정도수가 필요한 경우가 33.9%로 나타났다.

3. 눈물검사값 변화

실리콘 하이드로겔렌즈 착용 전 소프트렌즈 착용 시 쉬르머 검사값은 14.26±8.88 mm, PRT 검사값은 15.71±4.91 mm, tBUT는 3.91±3.28 sec로 측정되었고(Table 7), 실리콘 하이드로겔렌즈 착용 후에는 PRT 검사값과 tBUT 검사값은 통계적으로 유의하게 감소하였고(p<0.05), 쉬르머 검사값은 약간 증가하였지만 통계학적으로 유의하지 않았다.

4. 순목 횟수 변화

Table 8. Comparison of the blinking rate of the contact lens wearing group

	at fitting		1 week		1 month	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
number of blinking per min	12.58±4.62		12.05±3.77		11.56±3.63	

본 연구에 협조한 지원자들의 순목 횟수는 평균 12.58±4.62회로 정상범위에 속하였고, 실리콘 하이드로겔렌즈 착용 후에는 순목 횟수가 약간 감소했지만 통계적으로 유의하지 않았다(Table 8).

5. 실리콘 하이드로겔렌즈 착용 후 나타난 증상

1) 중도 포기자

O₂OPTIX 실리콘 하이드로겔렌즈 착용을 시도한 65명 중 1명은 렌즈가 각막형상과 맞지 않아 포기하였고 2명(4.6%)은 렌즈 착용 중 부작용이 발생하여 렌즈를 착용하지 못하였다. 착용자 중 1명은 착용 1주일 후에 충혈과 결막염의 증상을 보여 렌즈 착용을 포기하였고, 다른 1명은 렌즈 착용 2주 후에 충혈과 건조감의 증상 때문에 렌즈 착용을 포기하였다. 3명을 제외한 62명(95.4%)은 성공적으로 렌즈를 착용하였다.

2) 자각증상의 변화

렌즈 착용 후 느끼는 건조감, 충혈, 모래가 들어간 느낌, 시력변동, 가려움, 열감, 수명 등 10개 증상의 빈도와 정도에 대하여 실리콘 하이드로겔렌즈로 바꿔 착용하기 전, 실리콘 하이드로겔렌즈 착용 1주일 및 1개월 후에 각각 4점 척도로 설문조사하였다. 소프트 콘택트렌즈를 착용하던 중 가장 흔하며 정도가 심하다고 느낀 증상은 건조감, 충혈, 피곤함, 이물감의 순서로 조사되었다(Table 9).

소프트 콘택트렌즈를 실리콘 하이드로겔렌즈로 바꿔 착용하게 한 후 1개월 동안 충혈, 가려움증, 건조감, 피곤함, 눈시림의 증상은 빈도와 정도에서 모두 감소하였다. 충혈의 빈도(p<0.000)와 정도(p<0.000), 가려움의 빈도(p<0.000)와 정도(p<0.001)는 렌즈 착용 1주일 후부터 감소하였고 1개월 후에는 현저히 감소하였다. 건조감의 빈도(p<0.000)와 정도(p<0.000), 피곤함의 빈도(p<0.01)와 정도(p<0.01), 눈시림 현상의 빈도(p=0.026)와 정도(p=0.03)도 렌즈 착용 1주일 후에 감소하였고 1개월 후에는 현저히 감소하였다. 모래가 들어간 느낌의 빈도(p=0.038)와 정도(p<0.01), 이물감의 빈도(p<0.01)와 정도(p<0.001)는 착용 1주일 후에 감소하였으나 착용 1개월 후에는 차이가

Table 9. Subjective ratings at each of the study visit (all subjects)

Symptom	visit	How often				How severe			
		0-never 2-often		1-sometimes 3-constantly		0-none 2-moderate		1-little 3-severe	
		mean	SD	t	P	Mean	SD	t	p
Redness	habitual lenses	1.40	0.79			1.00	0.40		
	1 week	0.82	0.81	-4.08	0.000***	0.60	0.49	-5.08	0.000***
	1 month	0.67	0.84	-5.07	0.000***	0.49	0.54	-6.09	0.000***
itchiness	habitual lenses	0.70	0.77			0.61	0.61		
	1 week	0.29	0.49	-3.65	0.000***	0.29	0.49	-3.30	0.001**
	1 month	0.30	0.53	-3.42	0.000***	0.27	0.45	-3.57	0.001**
Dryness	habitual lenses	1.60	0.86			1.16	0.60		
	1 week	1.00	0.91	-3.85	0.000***	0.73	0.57	-4.13	0.000***
	1 month	1.00	0.88	-3.89	0.000***	0.75	0.57	-3.99	0.000***
Grittiness	habitual lenses	0.40	0.56			0.38	0.52		
	1 week	0.20	0.51	-2.09	p=0.038	0.16	0.37	-2.87	0.01*
	1 month	0.27	0.60	ND		0.22	0.49	ND	
Burning	habitual lenses	0.19	0.47			0.18	0.42		
	1 week	0.22	0.60	ND		0.19	0.47	ND	
	1 month	0.22	0.63	ND		0.17	0.46	ND	
Tiredness	habitual lenses	1.22	1.01			0.94	0.73		
	1 week	0.74	0.78	-2.99	0.04	0.57	0.53	-3.24	0.001**
	1 month	0.79	0.79	-2.65	0.01*	0.63	0.55	-2.62	0.01*
Foreign body sensation	habitual lenses	0.99	0.88			0.78	0.63		
	1 week	0.57	0.73	-2.91	0.01*	0.45	0.53	-3.28	0.001**
	1 month	0.44	0.67	ND		0.38	0.52	ND	
unstable vision	habitual lenses	0.38	0.65			0.33	0.53		
	1 week	0.28	0.60	ND		0.22	0.45	ND	
	1 month	0.33	0.76	ND		0.22	0.49	ND	
Soreness	habitual lenses	0.64	0.76			0.53	0.59		
	1 week	0.35	0.65	-2.30	0.023	0.32	0.56	-2.07	0.041
	1 month	0.37	0.60	-2.26	0.026	0.32	0.50	-2.12	0.030
Photophobia	habitual lenses	0.30	0.55			0.29	0.52		
	1 week	0.21	0.48	ND		0.21	0.48	ND	
	1 month	0.22	0.52	ND		0.21	0.51	ND	

*: $p < 0.01$, **: $p < 0.001$, ***: $p < 0.0001$, ND: not different, $p > 0.05$

없었고 시력변동과 눈부심 증상은 차이가 없는 것으로 나타났다(Table 9).

특히 건조감은 렌즈 착용 1주일 후부터 착용자의 51%에서, 충혈은 착용자의 62%에서, 가려움증은 착용자의 35%에서 피곤함의 증상은 착용자의 44%에서 눈시림 현상은 착용자의 25%에서 현저히 감소하였다고 응답하

였다.

소프트 콘택트렌즈 착용 시 가장 많이 느끼는 자각 증상 중 건조감, 충혈, 피곤함의 증상에 따라 증상을 느끼지 않거나 grade 1 정도로만 느끼는 그룹(group 1)과 grade 2 이상으로 증상을 느끼는 그룹(group 2)으로 각각 나누어 실리콘 하이드로겔렌즈 착용 1주일 후 증상의 변화를 비

Table 10. Changes of symptoms in two groups after refit with silicone hydrogel lens

Improved Symptom	How often				How severe			
	0-never 2-often		1-sometimes 3-constantly		0-none 2-moderate		1-little 3-severe	
	group1*	group2**	F	p	group1*	group2**	F	p
Redness	n=40	n=22	11.68	0.001	n=57	n=5	25.48	0.0000
	-0.35±0.66	-0.96±0.71			-0.28±0.56	-1.60±0.55		
Dryness	n=27	n=35	23.03	0.0000	n=45	n=17	28.25	0.0000
	-0.00±1.00	-1.11±0.95			-1.18±0.64	-0.15±0.60		
Tiredness	n=39	n=23	28.25	0.0000	n=49	n=13	52.26	0.0000
	-0.09±0.62	-1.17±1.03			-0.14±0.45	-1.23±0.60		

group 1*: patients got the symptoms less than grade 2

group 2**: patients got the symptoms greater than grade 2

교한 결과 group 2에서 충혈(빈도: F=11.679, p=0.001, 정도: F=25.48, p=0.000), 건조감(빈도: F=23.02, p=0.000, 정도: F=28.25, p=0.000) 및 피곤함(빈도: F=28.25, p=0.000, 정도: F=52.26, p=0.000)의 증상이 group 1 보다 모두 더 감소하였고 통계적으로 유의한 차이가 나타났다 (Table 10).

3) 타각증상의 변화

실리콘 하이드로겔렌즈 착용으로 나타나는 타각적 증상에 대해서도 실리콘 하이드로겔렌즈로 바꿔 착용하기 전, 실리콘 하이드로겔렌즈 1주일 및 1개월 후에 각각 검사하였다. 구결막, 윤부, 각막을 4개 부위(상측, 하측, 코쪽 및

귀쪽)로 나누고 각 부위별로 충혈과 혈관신생의 정도를 검사한 결과 구결막 충혈은 실리콘 하이드로겔렌즈 착용 1주일 및 1개월 후에 모두 통계학적으로 유의하게 감소하였고(F=8.14, p=0.000), 윤부 충혈도 1주일 및 1개월 후에 모두 유의하게 감소하였다(F=12.13, p=0.000). 그러나 혈관신생은 차이를 관찰할 수 없었다(Table 11, Table 12).

각막 염색은 실리콘 하이드로겔렌즈 착용 1주일 및 1개월 후에 모두 통계학적으로 증가하여(F=12.66, p=0.000) 소프트 콘택트렌즈 착용 중 각막염색이 없었던 착용자에서 나타난 경우가 52%, 각막염색이 전보다 증가한 경우가 1.6%, 각막염색이 감소한 경우는 8.7%, 차이가 없는 경우가 37.7%로 나타났다.

Table 11. The ratings of redness for each quadrant at each of the study visits

Sign		habitual lenses	1 week		1 month	
		rating (mean±SD)	rating (mean±SD)	p	rating (mean±SD)	p
bulbar conjunctival redness	nasal	1.62±0.70	1.53±0.64	ND	1.39±0.62	p<0.01
	temporal	1.70±0.78	1.52±0.67	ND	1.37±0.63	p<0.01
	superior	1.37±0.67	1.19±0.53	p<0.05	1.08±0.55	p<0.01
	inferior	1.38±0.63	1.21±0.53	p<0.05	1.09±0.51	p<0.01
limbal redness	nasal	1.55±0.67	1.33±0.57	p<0.01	1.20±0.52	p<0.01
	temporal	1.60±0.77	1.37±0.63	p<0.01	1.20±0.57	p<0.01
	superior	1.32±0.60	1.23±0.52	ND	1.08±0.50	p<0.01
	inferior	1.31±0.60	1.17±0.45	p<0.05	1.06±0.47	0<0.01
vascularization	nasal	0.47±0.53	0.48±0.53	ND	0.46±0.53	ND
	temporal	0.47±0.53	0.48±0.53	ND	0.47±0.53	ND
	superior	0.54±0.63	0.58±0.67	ND	0.56±0.67	ND
	inferior	0.47±0.56	0.49±0.59	ND	0.49±0.62	ND

ND: not different p>0.05

0-none, 1-very slight, 2-slight, 3-moderate, 4-severe

Table 12. The ratings of redness at each of the study visit (all subjects)

Sign	Habitual lenses		1 week		1 month		ANOVA	
	rating (mean±SD)		rating (mean±SD)		rating (mean±SD)		F	p
Bulbar conjunctival redness	1.51	0.37	1.37	0.27	1.23	0.25	8.14	0.000
Limbal redness	1.44	0.32	1.27	0.21	1.14	0.19	12.13	0.0000

0-none, 1-very slight, 2-slight, 3-moderate, 4-severe

Table 13. The ratings of staining and papilla in the contact lens wearers at each of the study visit

Sign		habitual lenses	1 week		1 month		ANOVA	
		rating (mean±SD)	rating (mean±SD)		rating (mean±SD)		F	P
cornea	staining	0.23±0.73	0.64±0.63	p<0.01	0.62±0.60	p<0.01	12.66	0.0000*
conjunctiva	staining	0.55±0.81	0.51±0.59	ND	0.51±0.56	ND	ND	
	papilla	0.52±0.97	0.54±0.75	ND	0.55±0.71	ND		

ND: not different p>0.05

0-none, 1-very slight, 2-slight, 3-moderate, 4-severe

각막염색은 실리콘 하이드로겔렌즈의 모듈러스 또는 관리용액의 polyhexanide 성분이 실리콘 하이드로겔 재질과 반응하여 나타난 것으로도 생각할 수 있으나 이에 대한 추가 연구가 필요할 것으로 생각된다.

결막 염색, 결막 유두는 실리콘 하이드로겔렌즈 착용에 따라 변화가 관찰되지 않았다(Table 13).

6. 1개월 착용 후 실리콘 하이드로겔렌즈에 대한 전반적인 반응

일반 소프트렌즈를 착용하던 대상자들이 1개월간 실리콘 하이드로겔렌즈를 착용해 보고 느낀 전반적인 착용감을 5점 척도(0-매우 좋다, 1-좋다, 2-보통이다, 3-나쁘다, 4-매우 나쁘다)로 조사한 결과 콘택트렌즈 착용 후 시력개선에 대한 반응은 1.44±0.80점, 착용감에 대한 반응은 1.14±0.82점, 취급 용이성에 대한 반응은 1.13±0.79, 전체적인 만족도는 1.19±0.74점으로 나타났다(Fig. 3). 실리콘 하이드로겔렌즈는 모든 항목에서 1~1.5점의 만족도를 나타내어 우수한 콘택트렌즈라고 평가되며 특히 착용감과 취급 용이성이 매우 우수한 콘택트렌즈로 평가되었다.

고 찰

1. 실리콘 하이드로겔렌즈의 피팅 상태

Dumbleton 등^[22]은 소프트 콘택트렌즈 착용자에게 Night & Day 실리콘 하이드로겔렌즈로 바꿔 착용시킨 결과 93%의 성공률을 보였다고 보고하였는데 본 연구에서는 연구기간 동안 콘택트렌즈를 성공적으로 착용한 경우가 95.4%로 Dumbleton 등과 유사한 결과를 얻었다. O₂OPTIX 실리콘 하이드로겔렌즈는 하나의 베이스커브

(8.6 mm) 만 제공되는 렌즈지만 피팅 성공률이 98%로 한국 성인에서 각막 곡률반경값에 관계없이 성공적인 피팅 상태를 보일 수 있는 one-fit lens로 생각되며 소프트 콘택트렌즈보다 모듈러스가 큰 실리콘 하이드로겔 재질의 렌즈에서도 단일커브로 90% 이상의 피팅 성공률을 보일 수 있다는 것을 확인하였다.

착용하던 콘택트렌즈 도수와 동일한 도수로 최대교정시력을 얻은 경우는 66.1%, 추가로 마이너스 도수가 필요한 경우가 27.4%, 추가 플러스 도수가 필요한 경우는 6.5%로 나타났다. 따라서 소프트 콘택트렌즈 착용자에게 실리콘 하이드로겔렌즈로 바꿔 피팅할 때에는 최대교정시력을 제공하기 위하여 덧댄굴절검사(over-refraction)가 반드시 필요할 것으로 사료된다. 실리콘 하이드로겔렌즈 피팅 시 착용하던 소프트렌즈 도수에 추가 도수가 필요한 원인은 렌즈 재질의 모듈러스에 의한 영향과 실리콘 하이드로겔렌즈의 구면수차가 소프트 콘택트렌즈보다 제거되었기 때문으로 추측되나 이에 대한 추가 연구가 필요할 것으로 생각된다.

2. 눈물막의 변화

Stapleton 등^[23]과 Santodomingo-Rubido 등^[24]은 실리콘 하이드로겔렌즈 착용자에서 비침입성눈물막파괴시간(NitBUT)와 눈물띠높이(TMh)를 측정된 결과 눈물막에 변화가 나타나지 않았고 이 결과는 일반 소프트렌즈 착용자와 유사하다고 보고하였다. 그러나 본 연구결과에서는 실리콘 하이드로겔렌즈로 바꿔 착용한 후 PRT와 BUT는 소프트렌즈 착용 시보다 감소하였고 쉬르머 검사값은 약간 증가하여 GP 렌즈 착용자의 눈물막 변화와 유사한 양상을 나타내었고^[25], 착용하는 실리콘 하이드로겔렌즈의 모듈러스에 따라 결과가 다를 수 있을 것으로 생각된다.

3. 자각적 증상의 변화

O₂OPTIX 실리콘 하이드로겔렌즈를 1개월 동안 착용한 결과 착용자들은 대부분 착용감이 좋다는 반응을 보였고, 불편감, 건조감, 충혈의 증상은 전에 소프트 콘택트렌즈를 착용했을 때보다 감소하여 1주일 후부터 증상이 뚜렷이 줄어들었고 1개월 후에는 현저히 감소했다고 하였다.

콘택트렌즈 착용 중 나타나는 건조감은 소프트렌즈 착용자에서 종종 나타나는 증상이며 가장 일반적인 증상으로 소프트 콘택트렌즈 착용자의 20~50%에서 건조감과 충혈을 호소하였다고 보고되었다^[8,26,27]. 실리콘 하이드로겔렌즈의 경우에도 렌즈를 계속착용 스케줄로 착용한 경우 건조감이 주 증상으로 나타났다고 보고되었으나^[7,28], Long 및 McNally^[29]는 아시아 5개 지역의 소프트콘택트렌즈 착용자에게 lotrafilcon A 재질의 실리콘 하이드로겔렌즈로 바꿔 착용하게 한 결과 건조감과 충혈이 감소했다고 보고하였다. Riley 등^[30]도 소프트 콘택트렌즈 착용 시 불편함을 느낀 사람에게 senofilcon A 재질의 렌즈를 바꿔 착용하게 한 결과 착용자의 70~90%에서 건조감이 줄어들고 착용감이 좋아졌다고 보고하였다.

실리콘 하이드로겔렌즈를 매일착용 스케줄로 착용시킨 본 연구결과에서는 건조감과 충혈이 감소하여 1주일 후부터 착용자의 51%에서 건조감이 현저히 감소하였고 착용자의 62%에서 충혈현상이 현저히 감소하였다고 응답하였다.

콘택트렌즈 착용자에서 나타나는 가려움증과 열감은 렌즈 움직임, 엣지, 재질의 모듈러스와 관계되는데^[31] 본 연구에서는 실리콘하이드로겔렌즈로 바꿔 착용한 1주일 후부터 착용자의 35%에서 가려움증이 감소하였고, 피곤함의 증상은 착용자의 44%에서, 눈시림 현상은 착용자의 25%에서 현저히 감소하였다고 응답하였으나 열감은 차이가 없다고 하였다.

또한 소프트 콘택트렌즈 착용 시 건조감, 충혈, 피곤함의 증상을 많이 느낀 사람은 증상을 적게 느낀 사람에 비해 실리콘 하이드로겔렌즈로 바꿔 착용한 후 증상 개선효과가 더 큰 것으로 나타났다($p=0.000$). 따라서 실리콘 하이드로겔렌즈는 소프트 콘택트렌즈 착용 시 나타나는 건조감과 충혈현상을 해결할 수 있을 것으로 사료되며 특히 소프트 콘택트렌즈를 착용하는 동안 충혈, 건조감, 피곤함 등의 증상을 심하게 느끼는 사람이 실리콘 하이드로겔렌즈로 바꿔 착용할 경우에 만족도가 더 높을 것으로 생각된다.

4. 타각적 증상의 변화

실리콘 하이드로겔렌즈는 산소투과율이 높은 렌즈로 착용 시 충혈현상이 감소하였다고 보고되었다. Brennan

등^[32]은 galyfilcon A 재질의 실리콘 하이드로겔렌즈를 착용한 결과 2주 후부터 콘택트렌즈 착용으로 발생한 윤부충혈과 구결막 충혈이 감소했다고 보고하였다. Long 및 McNally^[29]는 lotrafilcon A 재질의 실리콘 하이드로겔렌즈로 바꿔 착용한 소프트 콘택트렌즈 착용자에서 렌즈 착용 1주일 후부터 결막 충혈, 윤부 충혈 및 혈관신생이 통계적으로 유의하게 감소했다고 하였고, Riley 등^[30] 소프트 콘택트렌즈 착용 시 불편함을 느낀 사람을 대상으로 senofilcon A 재질의 렌즈를 바꿔 착용하게 한 결과 윤부충혈과 구결막 충혈 이 감소했다고 보고하였다. 본 연구에서도 실리콘 하이드로겔렌즈 착용 후 렌즈 착용 1주일 후부터 구결막 충혈, 윤부 충혈이 뚜렷이 줄어들었고 1개월 후에는 현저히 감소하였다.

콘택트렌즈 착용자의 경우 만성적으로 저산소증 상태가 되면 혈관신생이 나타나며 소프트 콘택트렌즈를 매일착용 스케줄로 착용하더라도 근시도수가 높은 경우 또는 난시용 렌즈를 착용한 경우에는 렌즈의 엣지가 두꺼워 혈관신생이 나타날 수 있다^[10,33]. 본 연구에서는 실리콘 하이드로겔렌즈 착용 후 혈관신생이 감소하였지만 통계적으로 유의하지 않았다.

Brennan 등^[32]은 galyfilcon A 재질의 실리콘 하이드로겔렌즈를 착용한 후 결막 염색이 증가했다고 보고하였고, Amos^[34]는 PHMB 성분이 포함된 관리용액을 사용한 실리콘 하이드로겔렌즈 착용자에서 각막염색이 발생했고 이것은 콘택트렌즈 착용자가 사용하는 관리용액 성분에 의해 염색이 나타났다고 하였으며, Jone 등^[35] 및 Epstein^[36]도 실리콘 하이드로겔렌즈 착용자에서 관리용액에 의해 증상을 수반하지 않는 염색이 유발될 수 있다고 보고하였다. 본 연구에서는 polyhexanide가 포함된 관리용액을 사용도록 하였으며 1개월 사용 후 각막염색은 증가하였으나 결막염색은 변화가 없었다. 각막염색은 소프트 콘택트렌즈 착용 기간 중 증상이 없었던 착용자에서 나타난 경우가 52%, 증가한 경우가 1.6%, 감소한 경우는 8.7% 37.7%에서는 별다른 차이가 나타나지 않았다. 실리콘 하이드로겔렌즈 착용 후 나타나는 염색에 대한 원인으로는 콘택트렌즈의 모듈러스 또는 관리용액에 의한 반응으로 추정되고 있다. 실리콘 하이드로겔렌즈는 일반 소프트 콘택트렌즈보다 모듈러스가 큰 콘택트렌즈로 본 연구에 사용한 실리콘 하이드로겔렌즈의 모듈러스는 80 g/mm²인 반면 과거 착용했던 소프트 콘택트렌즈의 모듈러스는 렌즈의 종류에 따라 차이가 있으나 25~35 g/mm²의 값을 갖는다. 따라서 본 연구에 사용한 실리콘 하이드로겔렌즈는 일반 소프트 콘택트렌즈보다 2.5배 정도 뻣뻣한 콘택트렌즈로 생각할 수 있고 이러한 재질의 특성이 각막염색을 유발할 수 있을 것으로 생각된다. 또한 새로 개발된 실리콘 하이드로젤

렌즈의 관리에 일반 소프트 콘택트렌즈용 관리용액을 사용한 결과 각막염색이 발생했다는 선행연구^[32,34]에 의하면 관리용액의 특정 성분이 콘택트렌즈 표면에 결합하여 나타난 결과로도 생각할 수 있다. 따라서 이에 대한 추가 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

최근 실리콘 하이드로겔렌즈 착용자가 증가하고 있고 소프트 콘택트렌즈 착용자가 실리콘 하이드로겔렌즈로 바뀌 착용하는 경우도 증가하고 있기 때문에 소프트 콘택트렌즈 착용 시 사용하던 관리용액을 실리콘 하이드로겔렌즈 관리에 사용할 경우 주의가 요망된다.

5. 실리콘 하이드로겔렌즈의 전반적인 착용감

콘택트렌즈를 성공적으로 착용할 수 있도록 하는데 가장 중요한 것은 초기 착용감이며^[37] 소프트 콘택트렌즈 착용 시 불편함, 건조감, 충혈을 호소하는 경우 렌즈를 포기하는 경우가 많다고 보고되었다^[38]. Dumbleton 등^[19]은 Focus Night & Day 실리콘 하이드로겔렌즈 착용자에서 충혈과 착용감이 향상되었다고 보고하였으며 Young 등^[39]도 소프트 콘택트렌즈 착용자가 매일 착용 실리콘 하이드로겔렌즈로 바뀌 착용한 경우 책을 읽거나 냉난방 장치가 있는 환경을 제외하고는 착용감이 향상되었다고 보고하였다. 본 연구결과에서 나타난 O₂OPTIX 실리콘 하이드로겔렌즈의 전반적인 착용감은 초기 착용감이 좋고, 편안하게 보이며 착용 1주일 후에는 충혈, 건조감 및 이물감이 감소하였으나 4주일째에는 약한 건조감을 느꼈다고 응답하였다. 특히 건조감은 상당히 개선되었다고 응답했으며 컴퓨터 작업이 많은 직장 여성들에서는 건조감과 충혈이 줄어들었고 장시간의 렌즈 착용에 의해서도 눈의 피로감이 적고 편안함을 느낄 수 있어 착용시간을 늘릴 수 있었다고 반응하였다.

결 론

본 연구에서는 소프트 콘택트렌즈 착용자 65명을 대상으로 하나의 베이스커브(8.6 mm) 만 제공되는 O₂OPTIX 실리콘 하이드로겔렌즈로 바뀌 착용시킨 후 1개월 동안 관찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

다양한 각막곡률반경(약주경선: 7.5~8.5 mm)을 갖는 65명의 대상안에 베이스커브 8.6 mm의 O₂OPTIX를 피팅한 결과 렌즈가 각막에 맞지 않은 1명을 제외한 64명에서 피팅 상태가 양호하고 움직임이 적절하여 단일커브 피팅 성공률이 98%로 나타났다.

소프트 콘택트렌즈와 동일한 도수의 O₂OPTIX 실리콘 하이드로겔렌즈를 처방하고 다시 덧댐굴절검사를 하여 최대교정시력을 갖는 도수를 확인한 결과 착용하던 소프트

콘택트렌즈와 도수가 같은 경우는 66.1%, -0.25D의 추가 교정도수가 필요한 경우는 22.6%, -0.50D의 추가 교정도수가 필요한 경우는 4.8%, +0.25D의 추가교정도수가 필요한 경우는 6.5%로 나타났다. 따라서 O₂OPTIX 콘택트렌즈로 최대교정시력을 제공하기 위해서는 덧댐굴절검사(over-refraction)가 반드시 필요할 것으로 생각된다.

O₂OPTIX 실리콘 하이드로겔렌즈로 바뀌 착용한 후 PRT와 tBUT 검사값은 소프트 콘택트렌즈 착용 시보다 감소하였고 쉬르머 검사값은 약간 증가하여 GP 렌즈 착용자의 눈물막 변화와 유사한 양상을 나타내었다.

소프트 콘택트렌즈 착용 중 흔하게 느낀 증상은 건조감, 충혈, 피곤함, 이물감의 순서로 나타났으며, O₂OPTIX 실리콘 하이드로겔렌즈로 바뀌 착용한 후에는 건조감, 충혈, 피곤함, 가려움증, 눈시림의 증상이 모두 유의하게 감소하였다(p<0.05). 소프트 콘택트렌즈 착용 시 건조감, 충혈 및 피곤함을 많이 느낀 그룹은 증상을 적게 느낀 그룹에 비해 실리콘 하이드로겔렌즈로 바뀌 착용한 후 증상의 개선효과가 더 큰 것으로 나타났다(p=0.000). 따라서 실리콘 하이드로겔렌즈는 소프트렌즈 착용 시 나타나는 건조감과 충혈현상을 해결할 수 있고 특히 소프트 콘택트렌즈 착용 중 충혈, 건조감, 피곤함의 증상을 심하게 느낀 사람은 실리콘 하이드로겔렌즈로 바뀌 착용할 경우 만족감이 더 높을 것으로 사료된다.

O₂OPTIX 실리콘 하이드로겔렌즈로 바뀌 착용한 후 구결막 충혈, 윤부 충혈은 렌즈 착용 1주일 후부터 감소하여 1개월 후에는 통계적으로 유의하게 감소하였으나 각막염색은 증가하였다. 따라서 소프트 콘택트렌즈 착용자가 실리콘 하이드로겔렌즈로 바뀌 착용할 경우 각막 염색에 대한 지속적인 관찰이 요망된다.

이상의 결과로부터 O₂OPTIX 실리콘 하이드로겔렌즈는 초기 착용감이 좋고 시력적으로 편안함을 느끼고 렌즈 착용 중 건조감, 충혈, 피곤함, 가려움증, 눈시림의 증상을 감소시켜 장시간의 렌즈 착용에도 피로감이 줄여주나 각막염색이 증가할 수 있으므로 이에 대한 지속적인 관찰이 필요하다고 사료된다.

참고문헌

- [1] Holden BA, and Mertz GW, "Critical oxygen level to avoid corneal edema for daily and extended wear contact lenses", Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., 25(10):1161-1167 (1984).
- [2] Harvitt DM, and Bonnano JA, "Re-evaluation of the oxygen diffusion model for predicting minimum contact lens Dk/t values needed to avoid corneal anoxia", Optom. Vis. Sci., 76(10):712-719(1999).

- [3] Vajdic C, Holden BA, Sweeney DF, and Cornish RM, "The frequency of ocular symptoms during spectacle and daily soft and rigid contact lens wear", *Optom. Vis. Sci.*, 76(10):705-711(1999).
- [4] Ruston D, "A clinical comparison of two high water content contact lenses", *Optician*, 124:28-36(1994).
- [5] Boswall GJ, Ehlers WH, Luistro A, Worrall M, and Donshik PC, "A comparison of conventional and disposable extended wear contact lenses", *CLAO J.*, 19(2):158-165 (1993).
- [6] Poggio EC, and Abelson MB, "Complications and symptoms with disposable daily wear contact lenses and conventional soft daily wear contact lenses", *CLAO J.*, 19(2):95-102(1993).
- [7] Nilsson SEG, "Seven-day extended wear and 30-day continuous wear of high oxygen transmissibility soft silicone hydrogel contact lenses: A randomized 1-year study of 504 patients", *CLAO J.*, 27(2):125-136(2001).
- [8] Doughty MJ, Fonn D, Richter D, Simpson T, Caffery B, and Gordon K, "A patient questionnaire approach to estimating the prevalence of dry eye symptoms in patients presenting to optometric practices across Canada", *Optom. Vis. Sci.*, 74(8):624-631(1997).
- [9] Edwards K, "Contact lens problem-solving silicone hydrogels", *Optician*, 218:22-27(1999).
- [10] Dumbleton K, Richter D, and Simpson T, "A comparison of the vascular response to extended wear of conventional lower Dk and experimental high Dk hydrogel contact lenses", *Optom. Vis. Sci.*, 75(2):170-175(1998).
- [11] Fast M, Parks J, and Premer C, "Patient preference for 30-day continuous wear and overnight corneal reshaping", *Optom. Vis. Sci.*, 80(3): 180-195(2003).
- [12] Sweeney DF, "Silicone Hydrogels" 1st Ed., Butterworth-Heinemann, Oxford, UK, pp. 90-149(2000).
- [13] Lyndon J, "Silicone Hydrogel Contact Lens Materials update Part 2", *Silicone Hydrogels*, Aug.(2004).
- [14] Dumbleton K, "The physical and clinical characteristics of silicone hydrogel lenses: How they work?", *Silicone Hydrogels*, Oct. (2002).
- [15] Long B, Robirds S, and Grant T, "Six months of in-practice experience with a high Dk lotrafilcon a soft contact lens", *Contact Lens Anterior Eye*, 23(2):112-118(2000).
- [16] Covey M, Sweeney DF, Terry R, Sankaridurg PR, and Holden BA, "Hypoxic effects on the anterior eye of high-Dk soft contact lens wearers are negligible", *Optom. Vis. Sci.*, 78(1):95-99(2001).
- [17] Fonn D, MacDonald KE, Richter D, and Pritchard N, "The ocular response to extended wear of a high Dk silicone hydrogel contact lens", *Clin. Exp. Optom.*, 85(3): 176-182(2002).
- [18] Dumbleton KA, Chalmers RL, Richter DB, and Fonn D, "Vascular response to extended wear of hydrogel lenses with high and low oxygen permeability", *Optom. Vis. Sci.*, 78(2):147-151(2001).
- [19] Keay L, Sweeney DF, Jalbert I, Skotnitsky C, and Holden BA, "Microcyst response to high Dk/t silicone hydrogel contact lenses", *Optom. Vis. Sci.*, 77(7):582-585(2000).
- [20] Maldonado-Codina C, Morgan PB, Schnider CM, Efron N, "Short-term physiologic response in neophyte subjects fitted with hydrogel and silicone hydrogel contact lenses", *Optom. Vis. Sci.*, 81(12):911-921(2004).
- [21] Morgan PB, Efron N, Woods CA, Jones D, Grein HH, Tranoudis IG, Montani G, Morani E, Itoi M, van der Worp E, Phillips G, Helland M, Thunholm-Henriksson IL, Chwee Hong A, and Barr JT, "International contact lens prescribing in 2004", *Contact Lens Spectrum*, 20(1):34-37(2005).
- [22] Dumbleton K, Keir Nancy, Moezzi A, Feng Y, Jones L and Fonn D, "Objective and subjective response in patients refitted to daily-wear silicone hydrogel contact lenses", *Optom. Vis. Sci.*, 83(10): 758-768(2006).
- [23] Stapleton F, Stretton S, Paps E, Skotnitsky C, and Sweeney DF, "Silicone hydrogel contact lenses and the ocular surface", *Ocul. Surf.*, 4(1):24-43(2006).
- [24] Santodomingo-Rubido J, Wolffsohn JS, and Gilmartin B, "Changes in ocular physiology, tear film characteristics, and symptomatology with 18 months silicone hydrogel contact lens wear", *Optom Vis. Sci.*, 83(2):73-81(2006).
- [25] 변장원, 문미영, 이근자, "콘택트렌즈 착용자에서 눈물의 양과 안정성 평가", *대한시과학회지*, 9(2):209-223(2007).
- [26] Sickenberger W, "Are silicone hydrogels suitable for dry eye conditions in a daily wear modality?", *Silicone hydrogels*, Feb. (2004).
- [27] Stern J, Wong R, Naduvilath TJ, Stretton S, Holden BA, and Sweeney DF, "Comparison of the performance of 6- or 30-night extended wear schedules with silicone hydrogel lenses over 3 years", *Optom. Vis. Sci.*, 81(5):398-406 (2004).
- [28] Brennan NA, Coles ML, Comstock TL, and Levy B, "A 1-year prospective clinical trial of balafilcon a (PureVision) silicone-hydrogel contact lenses used on a 30-day continuous wear schedule", *Ophthalmology*, 109(6):1172-1177(2002).
- [29] Long B, and McNally J, "The clinical performance of a silicone hydrogel lens for daily wear in an Asian population", *Eye Contact Lens*, 32(2):65-71(2006).
- [30] Riley C, Young G, and Chalmers R, "Prevalence of ocular surface symptoms, signs, and uncomfortable hours of wear in contact lens wearers: the effect of refitting with daily-wear silicone hydrogel lenses (senofilcon a)", *Eye Contact Lens*, 32(6):281-286(2006).
- [31] Maldonado-Codina C, and Efron N, "Impact of manufacturing technology and material composition on the clinical performance of hydrogel lenses", *Optom. Vis. Sci.*, 81(6):442-454(2004).
- [32] Brennan NA, Coles ML, and Ang JH, "An evaluation of silicone-hydrogel lenses worn on a daily wear basis", *Clin. Exp. Optom.*, 89(1):18-25(2006).

- [33] McMonnies CW, Chapman-Davies A, and Holden BA, "The vascular response to contact lens wear", *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, 59(5):795-799(1982).
- [34] Amos C. "Performance of a new multipurpose solution used with silicone hydrogels", *Optician*, 227:18-22(2004).
- [35] Jones L, MacDougall N, and Sorbara LG "Asymptomatic corneal staining associated with the use of balafilcon silicone-hydrogel contact lenses disinfected with a polyaminopropyl biguanide-preserved care regimen", *Optom. Vis. Sci.*, 79(10):753-761(2002).
- [36] Epstein AB, "SPK with daily wear of silicone hydrogel lenses and MPS", *Contact Lens Spectrum*, 17(11):30 (2002).
- [37] Pritchard N, Fonn D, and Brazeau D. "Discontinuation of contact lens wear: a survey", *Int. Contact Lens Clin.*, 26(2): 157-162(1999).
- [38] McMonnies CW, "The critical initial comfort of soft contact lenses", *Clin. Exp. Optom.*, 80(1):53-58(1997).
- [39] Young G, Riley CM, Chalmers RL, and Hunt C, "Hydrogel lens comfort in challenging environments and the effect of refitting with silicone hydrogel lenses", *Optom. Vis. Sci.*, 84(4):302-308(2007).

Changes in Objective and Subjective Responses in Soft Contact Lens Wearers Refitted to Daily-Wear Silicone Hydrogel Contact Lenses

Koon-Ja Lee, Mi-Young Mun*, Jang-Won Buyn** and Hyun-Sung Leem***

*Dept. of Optometry, Eulji University, Saevit Eye Center

Kong Eye Center, *Dept. of Optometry, Daebul University

(Received August 1, 2007; Revised manuscript received August 30, 2007)

Silicone hydrogel contact lenses developed as a continuous-wear modality are now used as a daily-wear contact lenses. The purpose of this study was to investigate the clinical performance in a group of successful long-term wearers of conventional hydrogel contact lenses when refitted with daily wear O₂OPTIX silicone hydrogel lenses. Sixty-two wearers (30.7±19.9 months of prior lens wear) among sixty-five soft lens wearers refitted with O₂OPTIX silicone hydrogel lenses were participated in this study finally. Subjective symptoms were scored and objective signs were graded using CCLRU scales during the study period. 98% of subjects were successfully refitted with the one base curve of O₂OPTIX, and 33.9% of subjects were needed more or less lens powers compared with their habitual lenses. Subjects reported a concurrent reduction in dryness, redness and tiredness compared with their habitual lenses and both subjective and objective evaluations showed that dryness, tiredness, itchiness, bulbar and limbal hyperemia were decreased and significantly decreased particularly for those subjects with greater baseline symptoms (p<0.0001). But corneal staining was increased and was seen in many subjects during the study (p<0.0001). Refitting existing soft contact lens wearers with silicone hydrogel contact lens could result in a decreased in dryness, redness and tiredness, particularly more effective for those subjects with greater baseline of those symptoms. When patients using conventional hydrogel materials switch to a silicone hydrogel material, the potential for increased corneal staining should be considered and over-refraction should be needed to give a best vision.

Key words: soft contact lens, silicone hydrogel, dryness, hyperemia, corneal staining