

Study of Masking Effect of Soft Contact Lenses on Cornea after Refractive Surgery

Ye-Rim Moon, Hyung-Min Park, and Byoung-Sun Chu*

Dept. of Optometry and Vision Science, Catholic University of Daegu, Institute for Eye-functional Promotion, Gyeongsan 38430, Korea

(Received November 11, 2015; Revised March 15, 2016; Accepted May 9, 2016)

Purpose: This study investigated the masking effect of the hydrogel lens and silicone hydrogel lens on the cornea with refractive surgery and without surgery. **Methods:** 24 university students (means age: 23.48 ± 2.89 years) without refractive surgery (12, control group) and with refractive surgery (LASIK: 8, LASEK: 4, experimental group) participated in the study. Mean refractive errors of right eyes were -2.73 D for control group and -0.24 D for experimental group. The differences in the refractive power and corneal topography map between pre- and post-wearing the -3.00 D lenses were compared, and 2 kinds of hydrogel contact lenses (0.89 Mpa, 0.49 Mpa) and 2 kinds of silicone hydrogel lenses (1.5 Mpa, 0.8 Mpa) were used for -3.00 D lenses. NVision-K5001 (Shin nippon, Japan) was used to measure the refractive power and Keratograph 5M (Oculus, Germany) to measure the corneal topography map change. **Results:** Variations in the refractive power increased to the plus direction in the experimental group after wearing soft contact lenses. The corneal topography map showed significant changes on the both groups after wearing soft contact lenses ($p < 0.05$). However there were no significant differences in the refractive power and corneal topography map variations by lens materials. **Conclusions:** Wearing soft contact lenses showed corneal topography map changes. Especially wearing soft contact lenses on the flat cornea after corneal refractive surgery showed greater corneal power changes. Therefore, it should pay attention to refractive change in case of prescribing soft contact lenses to patients with corneal refractive surgery.

Key words: Silicone hydrogel contact lens, Modulus, Corneal refractive surgery, Irregular astigmatism, Corneal topography

서 론

현대사회에서 보급화 된 스마트 기기 사용 증가 및 근거리 작업시간의 과도한 증가와 같은 환경적인 요인^[1]에 의하여 우리나라 근시 발생률이 증가하고 있다. 근시는 조절휴지 상태에서 전방 무한대의 물체에서 나온 광선이 눈으로 들어가 망막 앞에 초점을 맺는 것으로^[2] 2008년도 국민건강영양조사 중 안검사 결과^[3]에 따르면 각 연령층 비정시군 중에서 근시가 차지하는 비율이 5세 이상 53%, 12-18세 84.1%, 19-29세 74.1%, 30-39세 65.4%로 각 연령층에서 보여 지는 것과 같이 근시가 비정시 중에 가장 많은 범위를 차지하고 있다.

이러한 비정시를 교정하기 위한 방법으로 안경, 콘택트렌즈, 각막굴절교정 수술, Orthokeratology렌즈가 주로 사용되어지고 있는데 그 중 안경과 콘택트렌즈 착용률이

1987년도부터 2013년도 까지 지난 20년 동안 안경 약 2배, 콘택트렌즈 약 4배가 증가하였다. 렌즈 사용자의 재질에 따른 사용 추이를 살펴보면 실리콘 하이드로겔 64%, 하이드로겔 24%, Gas permeable 9%, Hybrid 2%, 그리고 PMMA 1% 순으로 나타난다.^[4] 이 중에서 기존의 하이드로겔 성분에서 실리콘을 함유시킨 실리콘 하이드로겔 렌즈의 사용률이 가장 큰 범위를 차지하고 있다.

2010년도부터 2013년도까지 전 세계적인 실리콘 하이드로겔 렌즈 사용현황은 큰 폭의 증가 추세를 보이지 않았지만 국내의 실리콘 하이드로겔 렌즈의 사용 현황은 2010년 17% 정도의 사용률에서 2013년 24%까지 해를 거듭할 수록 많은 사람들이 실리콘 하이드로겔 렌즈를 사용하고 있다.

실리콘 하이드로겔 렌즈는 높은 산소투과성과 높은 함유율로 많은 사람들에게 사용되어 지고 있다. 하지만シリ

*Corresponding author: Byoung-Sun Chu, TEL: +82-53-850-2553, E-mail: bschu@cu.ac.kr

콘 하이드로겔 렌즈는 실리콘 성분의 특성으로 인해 모듈러스가 높아지게 된다.

모듈러스는 변형을 생성하는데 필요한 단위 면적당 힘 또는 'stress to stain'으로,^[5] 콘택트렌즈 재료의 특성을 평가하는 중요한 요소로 실리콘 성분의 함유로 모듈러스가 높아진 실리콘 하이드로겔 렌즈의 경우 기존 하이드로겔 렌즈에 비해 모양 유지와 핸들링이 좋지만 눈이 뻑뻑한 느낌이 강해 첫 착용감에 있어서 불편을 야기할 수 있는 단점이 있다.^[6]

이러한 실리콘 하이드로겔 렌즈의 경우 이론적으로 편평하고 불규칙한 각막에 착용시, 편평한 각막에 비해 상대적으로 곡률이 급한 렌즈의 베이스커브로 인하여 렌즈와 각막 사이의 공간에 +누액 효과가 발생되어 굴절력에 영향을 미치게 된다. 이러한 굴절 영향은 1983년 Trokel^[7] 등이 각막에 엑시머 레이저를 이용한 수술 후, 불규칙한 난시^[8]가 발생한 각막 형태를 갖고 있는 각막굴절교정 수술자들에게 흔히 발생한다.

현재 우리나라에서는 각막굴절교정 수술이라는 근시교정 수술을 매 년 약 10만 명의 사람들이 받고 있으며, 최근 몇 년 동안 각막굴절교정 수술을 받는 사람들이 급격하게 증가하였고 앞으로 해를 거듭할수록 굴절 수술 안은 더 증가할 것이다.^[9]

각막굴절교정 수술은 안경이나 콘택트렌즈와 같은 시력보조기구를 착용하지 않아도 된다는 가장 큰 장점을 갖고 있는 수술이지만 수술자들 중 상당수가 부작용을 호소하고 있다. 한 연구에 따르면 각막굴절교정 수술은 건성안,^[10] 각막결편주름, 각막중심이탈, 각막흔탁, 불규칙난시, 근시퇴행, 야간 눈부심, 야간운전 어려움, 달무리증상, 허상, 기울어져 보임, 대비감도 시력 감소, 최대교정 시력 감소, 단안복시, 이물감, 통증, 흐리게 보임 등 다양한 합병증들이 보고되고 있다.^[11]

각막굴절교정 수술자의 가장 주된 불편함은 눈이 시리고 뻑뻑하게 느껴지는 현상과 불빛이 번져 보이는 야간 빛 번짐 현상이다.^[12] 그 중 야간 빛 번짐 현상은 불규칙한 난시로 인한 현상 중의 하나이며, 불규칙한 난시는 각막굴절교정 수술 후 가장 흔하게 발생하는 현상이며^[13] 이러한 부작용으로 인해 각막굴절교정 수술자들은 안경 또는 콘택트렌즈 재 착용을 필요로 하게 된다.^[14] 시력보조 기구 중 안경은 그들의 균일하지 않은 각막에 의해 나타난 불규칙 난시를 보정할 수 있는 적절한 방법이 될 수 없다.^[15] 반면 모듈러스가 높은 Rigid lens는 각막과 렌즈 사이의 공간에 나타난 Masking 효과로 인하여 각막에 발생한 불규칙한 난시를 보정하는 가장 대표적인 방법으로 최근까지 가장 일반적인 불규칙한 난시 보정 방법으로 알려져 있다.^[15,16]

또한 Rigid lens에 비해 모듈러스가 낮은 소프트콘택트

렌즈 또한 불규칙한 각막난시를 보정하는 Masking 효과가 나타난다는 연구가 있으며,^[15] 실리콘 성분으로 인하여 기존 하이드로겔 렌즈보다 모듈러스가 높아진 실리콘 하이드로겔 렌즈의 디자인 및 충분한 두께가 Masking 효과를 나타내는 역할을 한다는 연구 결과가 있다.^[15,17]

따라서 소프트콘택트렌즈는 안경에 비해 불규칙한 각막을 보정하는 더 좋은 역할의 시력보조 기구으로써의 역할을 한다.^[18] 이 뿐만 아니라 소프트콘택트렌즈의 편안한 착용감으로 인하여 Rigid lens보다 착용자들의 높은 만족도를 얻고 있다고 한다.

이와 반대로 또 다른 연구에서는 소프트콘택트렌즈는 편안한 착용감을 주지만 각막굴절교정 수술자들에게 착용시 소프트렌즈의 모양을 잃어버려 Rigid lens와 같은 수차 제거 효과는 나타나지 않는다는 의견도 제시되어 있다.^[15]

현재 국내에는 각막굴절교정 수술자의 급증과 함께 나타나는 불규칙한 난시 발생으로 인한 부작용을 호소하는 수술자들을 위한 적절한 관리에 관한 연구가 미흡한 상황이다.

따라서 본 연구는 일반 하이드로겔 렌즈와 실리콘 하이드로겔 렌즈의 서로 다른 모듈러스의 렌즈를 착용하였을 때 나타나는 Masking 효과 여부와 정상인의 각막과 각막굴절교정 수술로 인하여 불규칙해진 각막 표면에 콘택트렌즈를 착용시켰을 때 나타나는 서로 다른 Masking 효과에 관한 연구를 통하여 서로 다른 재질 및 정상인 각막(control group: 통제군)과 각막굴절교정 수술자의 각막(experimental: 실험군)에 나타나는 Masking 효과를 알아보고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 각막굴절교정 수술 이외에 각막이나 안구에 영향을 미치는 기타 안질환 및 어떠한 전신질환이 없는 대구가톨릭대학교 학생 중 각막굴절교정 수술자 12명의 우안과 비수술자 12명의 우안을 대상으로 선정하였다. 각막굴절교정 수술 후 경과기간이 6개월 미만인자는 연구에서 제외하였고, 연구에 참여자들은 연구의 목적과 검사 내용 숙지 후 검사에 참여하였다.

2. 연구방법

1) 연구에 사용한 소프트콘택트렌즈

실험에 사용한 렌즈는 하이드로겔 렌즈 2종, 실리콘 하이드로겔 렌즈 2종으로 재질, 함수율, 직경, 베이스커브, 산소투과성, 모듈러스의 특성이 모두 다른 Table 1의 소프트콘택트렌즈 4가지를 무작위로 참여자의 우안에 착용하

Table 1. Specification of contact lenses used in this study

	H1	H2	S1	S2
Type	Hydrogel	Hydrogel	Silicone-Hydrogel	Silicone-Hydrogel
Power (D)	-3.00	-3.00	-3.00	-3.00
Water content (%)	69	60	24	48
Diameter (mm)	14.0	14.2	13.8	14.0
B.C (mm)	8.7	8.7	8.6	8.6
Dk/t at -3.00	26	28	175	160
Modulus (Mpa)	0.89	0.49	1.5	0.8

도록 지시하였다.

2) 소프트콘택트렌즈 착용 시 그룹 간 굴절력 교정 효과

굴절력 측정은 SHIN NIPPON의 NVision-K 5001을 이용하여 조절마비제를 사용하지 않은 상태로 양안 개방 후 측정하였다. 측정은 어떠한 장애물이 없는 공간의 6 m 떨어진 원거리 시표 주시 후 나안 및 각 렌즈 착용 후에 각 3회씩 측정하였고, 측정되어진 굴절력 값은 등가구면 굴절력(SE) 값을 사용하여 굴절력의 변화를 비교 하였다.

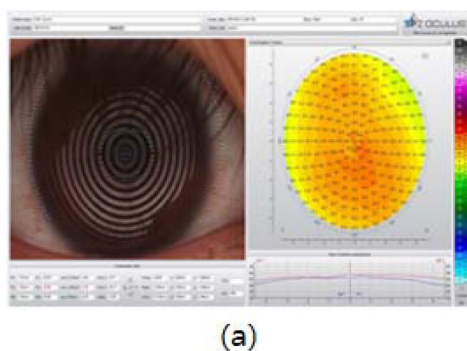
3) 소프트콘택트렌즈 착용 시 그룹 간 각막지형도의 변화

각막지형도 측정은 OCULUS의 Keratograph 5M을 사용하여 나안 및 각 렌즈 착용 후 피검사자의 눈물층이 안정된 상태를 마이어상의 균일성을 통하여 확인 후 항목별 각 2회씩 촬영하였다.

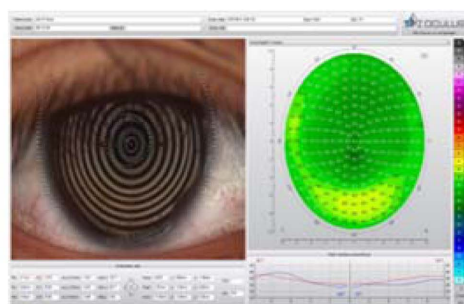
측정된 항목은 Fig. 1에서 보여 지는 각막지형도를 통하여 비측(nasal), 이측(temporal), 하측(inferior), 상측(superior)의 Center, 2 mm영역, 4 mm영역, 6 mm영역, 8 mm영역을 이용하여 각막지형도의 변화를 비교 하였다.

3. 통계 처리

본 연구에서는 위의 측정값을 통하여 소프트콘택트렌즈



(a)



(b)

Fig. 1. Corneal topography map, (a) K-reading: 8.10 mm, 41.7 D, (b) K-reading: 9.37 mm, 36.0 D.

착용 시 각막곡률반경에 따른 Masking 효과와 서로 다른 재질의 렌즈 착용 시 나타나는 Masking 효과를 알아보고자 하였다. 연구를 통하여 얻어진 데이터는 ANOVA통계를 이용하여 비교하였고 통계분석에서 $p < 0.05$ 일 때 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 판단하였다.

결과 및 고찰

1. 굴절력 변화량

1) 렌즈 착용 후, 수술자와 비수술자의 굴절력 변화량 비교

소프트콘택트렌즈 착용 후 수술자와 비수술자의 굴절력 변화를 비교한 결과(Fig. 2), 수술자는 소프트콘택트렌즈 착용 후 0.64 D만큼의 굴절력 변화가 나타났으며, 비수술자의 경우 0.41 D만큼의 굴절력 변화가 나타났다. 두 그룹 간의 차이는 0.23 D였으며, 수술자 그룹에서 + 방향으로 굴절력 증가하였고, 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ($p=0.006$).

2) 비수술자의 렌즈 재질에 따른 굴절력 변화량 비교

비수술자의 렌즈 착용 전과 각 재질별 렌즈 착용 후 굴절력의 변화는 Fig. 3에서 보여 지는 것과 같이 H1

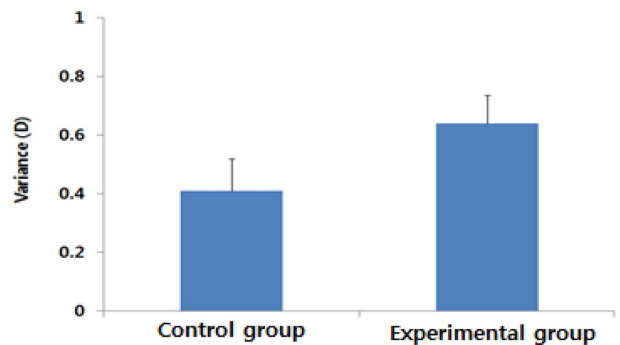


Fig. 2. Comparison of refractive power variation between control and experimental groups after wearing SCL.

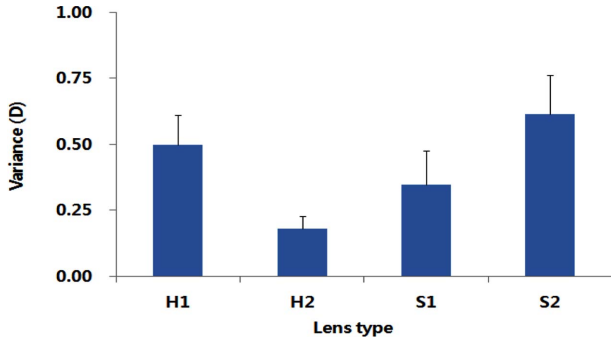


Fig. 3. Changes of refractive power after wearing each type of SCL on the control group.

0.63 D, H2 0.49 D, S1 0.46 D, S2 0.53 D로 나타났으며, H1 렌즈에서 가장 큰 폭의 변화가 나타났고, S1 렌즈에서 가장 작은 폭의 변화가 나타났다. 하지만 렌즈 재질별 착용 전과 후의 특이한 변화를 관찰할 수 없었고, 통계적으로 유의한 차이 또한 보이지 않았다($p=0.930$).

3) 수술자의 렌즈 재질에 따른 굴절력 변화량 비교

각막굴절교정 수술자 각막의 렌즈 착용 전과 각 재질별 렌즈 착용 후 굴절력 변화는 Fig. 4에서 보여 지는 것과 같이 H1 0.52 D, H2 0.86 D, S1 0.60 D, S2 0.67 D로 나타났으며, H2 렌즈에서 가장 큰 폭의 변화가 나타났고, 비수술자 각막과는 반대로 H1 렌즈에서 가장 작은 폭의 변화를 보였다. 하지만 수술자 역시 각 렌즈의 재질별 착용 전과 착용 후의 특이한 변화는 관찰할 수 없었고, 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.780$).

3. 각막지형도 변화

1) 렌즈 착용 후, 수술자와 비수술자의 각막지형도 변화량

소프트콘택트렌즈 착용 후 수술자와 비수술자의 각막지형도 변화량을 비교해본 결과(Fig. 5) 수술자는 렌즈 착용 전 보다 착용 후 각막지형도 변화량이 3.72 D 만큼 나타

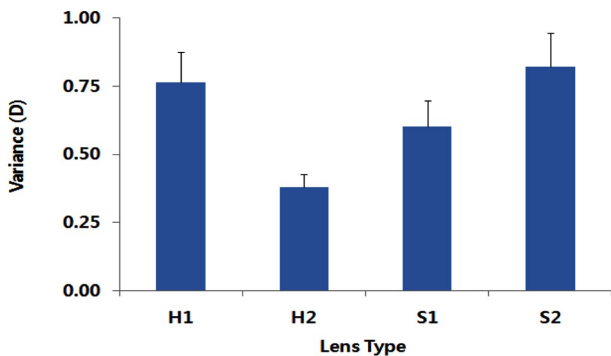


Fig. 4. Changes of refractive power after wearing each type of SCL on the experimental group.

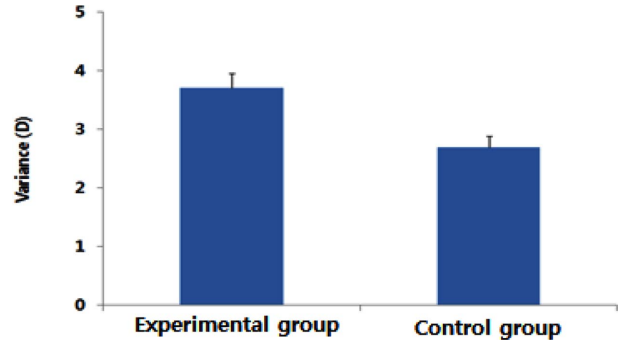


Fig. 5. Comparison of corneal topography map variation between control and experimental groups after wearing SCL.

났으며, 비수술자는 2.70 D 만큼의 변화량이 나타났다. 두 그룹간의 차이는 1.02 D 이었으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p=0.023$).

2) 비수술자의 렌즈 재질에 따른 각막지형도 변화량

Table 2~5에는 콘택트렌즈를 착용 전과 착용 후 각 방향

Table 2. Average topography map variation of nasal zone in the control group according to the lens material

	0	2	4	6	8
Naked	42.938	42.500	42.325	41.825	40.771
H1	40.248	40.130	39.661	39.509	40.074
H2	40.091	39.761	39.483	39.052	39.357
S1	41.113	40.026	39.578	39.657	39.900
S2	40.558	40.217	40.029	39.858	39.550

Table 3. Average topography map variation of temporal zone in the control group according to the lens material

	0	2	4	6	8
Naked	42.938	42.542	42.438	42.008	40.996
H1	40.248	39.626	39.626	39.474	38.965
H2	40.091	39.678	39.639	39.352	38.809
S1	41.113	40.157	39.987	39.548	37.491
S2	40.558	40.113	40.075	39.775	39.129

Table 4. Average topography map variation of inferior zone in the control group according to the lens material

	0	2	4	6	8
Naked	42.938	43.775	43.604	43.154	42.146
H1	40.248	41.070	40.826	40.439	39.609
H2	40.091	41.057	40.770	40.448	39.678
S1	41.113	41.591	41.122	40.613	39.865
S2	40.558	41.450	41.163	40.883	40.088

Table 5. Average topography map variation of superior zone in the control group according to the lens material

	0	2	4	6	8
Naked	42.938	44.321	43.696	43.263	42.167
H1	40.248	41.057	41.039	41.130	41.000
H2	40.091	41.243	40.926	40.783	40.652
S1	41.113	41.174	40.913	40.670	40.326
S2	40.558	41.467	41.421	41.271	40.571

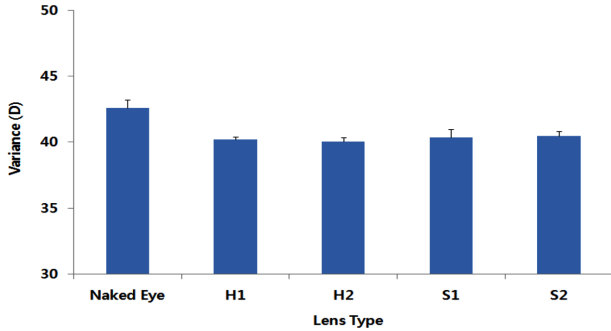


Fig. 6. Comparison of corneal topography map variation between before and after wearing each type of SCL in control group.

측, 코 쪽(nasal), 귀 쪽(temporal), 아래 쪽(inferior), 위 쪽(superior) 영역별 비수술자 각막지형도 변화를 나타내었다. Fig. 6에는 비수술자의 각막 지형도 변화량을 각 영역을 토대로 나타내었다.

각 렌즈 재질별 각막지형도의 변화량은 나안과 비교하여 H1 40.21 D, H2 40.05 D, S1 40.35 D, S2 40.46 D로 하이드로겔 렌즈에 비해 실리콘 하이드로겔 렌즈에서 높은 변화량을 나타내었지만 통계적으로 유의한 변화는 보이지 않았다($p=0.415$). 반면 렌즈를 착용하지 않은 상태(42.6 D)와 각 렌즈 재질별 착용 후 각막지형도의 변화를 비교해 본 결과 통계적으로 유의한 변화량을 나타냈다($p=0.000$).

3) 수술자의 렌즈 재질에 따른 각막지형도 변화량

렌즈를 착용하지 않은 상태와 각 재질별 콘택트렌즈 착용 후 수술자 각막지형도 변화의 평균값을 Table 6~9에 나타내었다.

Fig. 7에는 수술자의 각막 지형도 변화량 각 영역을 토대로 나타내었다. 각 렌즈 재질별 각막지형도의 변화량은 H1 40.58 D, H2 37.27 D, S1 38.91 D, S2 38.37 D로 재질에 상관없이 H1에서 가장 높은 변화량을 나타내었다. 비수술자의 변화량과 마찬가지로 각 렌즈 재질별 각막 지형도의 변화량은 유의하지 않았으나($p=0.599$), 렌즈를 착용하지 않은 상태와 각 재질별 콘택트렌즈 착용 후 각막지형도 변화량은 유의하였다($p=0.000$).

Table 6. Average topography map variation of nasal zone in the experimental group according to the lens material

	0	2	4	6	8
Naked	38.740	38.448	38.492	39.428	40.212
H1	36.396	36.062	36.219	37.831	39.850
H2	36.165	35.777	35.869	36.977	38.788
S1	36.373	35.912	35.881	37.196	39.485
S2	36.650	36.196	36.312	37.535	39.027

Table 7. Average topography map variation of temporal zone in the experimental group according to the lens material

	0	2	4	6	8
Naked	38.740	38.448	38.492	39.428	40.212
H1	36.396	36.400	36.850	37.558	38.735
H2	36.165	36.108	36.527	37.342	38.042
S1	36.373	36.250	36.773	37.512	38.446
S2	36.650	36.558	36.958	37.781	38.865

Table 8. Average topography map variation of inferior zone in the experimental group according to the lens material

	0	2	4	6	8
Naked	38.740	39.604	40.648	42.468	43.124
H1	36.396	37.450	38.069	39.896	40.754
H2	36.165	37.135	38.038	39.677	40.350
S1	36.373	37.596	38.454	39.762	40.708
S2	36.662	37.538	38.473	39.827	40.777

Table 9. Average topography map variation of superior zone in the experimental group according to the lens material

	0	2	4	6	8
Naked	38.740	39.092	39.432	40.516	41.524
H1	36.396	36.558	37.038	38.923	40.723
H2	36.165	36.358	36.515	37.850	39.292
S1	36.373	36.723	36.700	37.819	39.515
S2	36.650	36.908	37.035	38.342	39.800

콘택트렌즈의 Masking 효과에 관한 선행연구에서 Rigid lens는 아주 좋은 Masking 효과가 나타나는 동일한 결과를 보였으나,^[19,20] 소프트콘택트렌즈에 관한 연구 결과로 Masking 효과를 기대 할 수 없다는 결과^[21]와 Masking 효과를 기대 할 수 있다^[4]는 결과로, 소프트콘택트렌즈에 관한 연구 결과가 두 가지로 나뉘어 있다. 본 연구에서 나

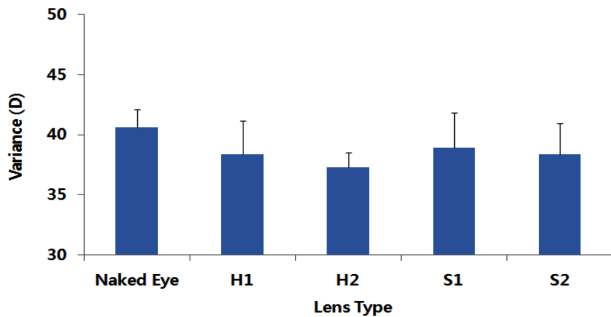


Fig. 7. Comparison of corneal topography map variation between before and after wearing each type of SCL in experimental group.

타난 결과는 각막곡률반경 및 렌즈 재질에 관계없이 소프트콘택트렌즈 착용 자체만으로도 Masking 효과가 나타났고 이는 소프트콘택트렌즈의 Masking 효과 기대가능의 선행 연구결과^[14]와 일치하였다.

각막굴절교정 수술로 인하여 편평해진 각막형상을 갖고 있는 수술자와 비수술자 간의 굴절력을 통한 Masking 효과 연구에서 수술자는 비수술자보다 + 방향의 굴절력이 증가 하였다. 또한 각막지형도 변화를 통하여 두 그룹모두 렌즈 착용 자체만으로 Masking 효과가 나타남을 알 수 있었다.

반면 서로 다른 소프트콘택트렌즈 재질에 따른 Masking 효과의 유의한 차이는 확인할 수 없었고, 선행연구^[17]와는 다른 결과로 나타났다. 이는 현재 출시되어지고 있고 본 실험에서 사용된 렌즈의 특성이 Table 1에서 보여 지는 것과 같이 일반 하이드로겔 렌즈도 실리콘 하이드로겔 렌즈와 비슷한 모듈러스를 갖고 있으며, 반대로 실리콘 하이드로겔 렌즈도 하이드로겔 렌즈와 비슷한 모듈러스를 갖고 있기 때문이다.

본 연구를 통하여 수술자와 비수술자 모두 렌즈 착용 자체만으로 Masking 효과가 나타남을 발견하였고, 소프트콘택트렌즈 착용 시 재질에 관계없이 각막굴절교정 수술자 그룹에서 + 굴절력 방향으로 Masking 효과가 나타남으로 비수술자의 처방과 차이를 두어야 한다는 점을 발견하였다. 본 연구의 제한점은 네 가지의 서로 다른 모듈러스를 가진 렌즈만으로 실험을 진행하였고, 모듈러스외에 다른 렌즈들의 특성들을 고려하지 않았기 때문에 향후 추가적인 데이터 수집을 통한 연구를 통해 Masking 효과에 미치는 다양한 렌즈들의 물리적 특성에 관한 연구가 필요할 것이다.

각막굴절교정 수술자들에게 올바른 소프트콘택트렌즈 처방에 의한 Masking 효과가 실현되지 못 할 경우, 각막굴절교정 수술자 들은 불규칙한 각막 표면으로 투과되는 수차에 의해 시력의 질에 영향을 미치게 될 것이며^[22], 이

는 기존 연구를 통해 빛의 양이 현저히 감소하는 야간 운전 및 야간 시 생활,^[23] 또는 흐린 날이나 비오는 날과 같은 피 지배적인 환경에 노출 되었을 경우 제 2의 위험군에 노출될 가능성이 매우 높다는 것을 알 수 있다.^[24] 따라서 각막굴절교정 수술자들을 위한 소프트콘택트렌즈 처방 시 Masking 효과를 고려하여 렌즈를 처방하여야 한다.

결 론

각막굴절교정 수술로 인하여 편평해진 각막형상을 갖고 있는 수술자와 비수술자 간의 굴절력과 각막지형도를 통한 Masking 효과 연구를 통하여 수술자는 비수술자보다 + 방향의 굴절력이 증가하였고, 각막지형도를 통하여 두 그룹 모두 소프트콘택트렌즈 착용 자체만으로 Masking 효과가 나타났다. 반면 서로 다른 소프트콘택트렌즈 재질에 따른 Masking 효과의 통계적으로 유의한 차이는 확인할 수 없었다.

따라서 본 연구를 통하여 각막굴절교정 수술자들의 소프트콘택트렌즈 재 착용 시 재질에 관계없이 Masking 효과가 나타남으로 비수술자의 처방과 차이를 두어야 한다는 점을 발견하였다.

REFERENCES

- [1] Hepsen IF, Evereklioglu C, Bayramlar H. The effect of reading and near work on the development of myopia in emmetropic boys: a prospective, controlled, three year follow up study. *Vision Res.* 2001;41(19):2511-2520.
- [2] Chung SK, Kang SB, Kim HK, Rho CR, Paik JS, Lee NY. Explanation of ophthalmic terminology, 1st Ed. Goyang: Naewahaksool, 2010;177.
- [3] Korea National Health and Nutrition Examination Survey. Eye examination, 2008. https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub03/sub03_02_02.do(1 October 2015).
- [4] 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.
- [5] Ward MA. 20 years and beyond: a brief history of modern lenses. *Contact Lens Spectr.* 2006;21(6):49-51.
- [6] French K. Why is modulus important?, 2001. http://www.siliconehydrogels.org/editorials/oct_07.asp(12 October 2015).
- [7] Trokel SL, Srinivasan R, Braren B. Excimer laser surgery of the cornea. *Am J Ophthalmol.* 1983;96(6):710-715.
- [8] Ali JL, Belda JI, Osman AA, Shalaby AM. Topography-guided laser in situ keratomileusis (TOPOLINK) to correct irregular astigmatism after previous refractive surgery. *J Refract Surg.* 2003;19(5):516-527.
- [9] Sandoval HP, Castro LEF, Vroman DT, Solomon KD. Refractive surgery survey 2004. *J Cataract Refract Surg.*

- 2005;31(1):221-233.
- [10] Ang RT, Dartt DA, Tsubota K. Dry Eye after refractive surgery. *Curr Opin Ophthalmol*. 2001;12(4):318-322.
- [11] Jabbur NS, Sakatani K, O'Brien TP. Survey of complications and recommendations for management in dissatisfied patients seeking a consultation after refractive surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2004;30(9):1867-1874.
- [12] Villa C, Gutierrez R, Jimenez JR, Gonzalez-Mijome JM. Night vision disturbances after successful LASIK surgery. *Br J Ophthalmol*. 2007;91(8):1031-1037.
- [13] Zadnik K. Contact lens management of patients who have had unsuccessful refractive surgery. *Curr Opin Ophthalmol*. 1999;10(4):260-263.
- [14] Heiting G. Contact lenses after LASIK or other refractive surgery, 2015. <http://www.allaboutvision.com/contacts/postop-contact-lenses.htm>(16 October 2015).
- [15] Lim L, Siow KL, Chong JS, Tan DT. Contact lens wear after photorefractive keratectomy: comparison between rigid gas permeable and soft contact lenses. *CLAO J*. 1999;25(4):222-227.
- [16] Snyder C, Talley DK. Masking of astigmatism with selected spherical soft contact lenses. *J Am Optom Assoc*. 1989; 60(10): 728-731.
- [17] Chi J. Masking irregular corneal graft astigmatism with silicon hydrogel contact lenses, 2013. <http://www.cclsa.org.au/wp-content/uploads/2013/06/SiHy-for-PK.pdf>(4 November 2015).
- [18] Chou B, Wachier BS. Soft contact lenses for irregular astigmatism after laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg*. 2001;17(6):692-695.
- [19] Negishi K, Kumanomido T, Utsumi Y, Tsubota K. Effect of higher-order aberrations on visual function in keratoconic eyes with a rigid gas permeable contact lens. *Am J Ophthalmol*. 2007;144(6):924-929.
- [20] Chen M, Yoon G. Posterior corneal aberrations and their compensation effects on anterior corneal aberrations in keratoconic eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2008; 49(12): 5645-5652.
- [21] Snyder C, Talley DK. Masking of astigmatism with selected spherical soft contact lenses. *J Am Optom Assoc*. 1989; 60(10):728-731.
- [22] Tomidokoro A, Soya K, Miyata K, Armin B, Tanaka S, Amano S, Oshika T. Corneal irregular astigmatism and contrast sensitivity after photorefractive keratectomy. *Ophthalmology*. 2001;108(12):2209-2212.
- [23] Fan-paul NI, Li J, Miller JS, Florakis GJ. Night vision disturbances after corneal refractive surgery. *Surv Ophthalmol*. 2002;47(6):533-546.
- [24] Keeffe JE, Jin CF, Weih LM, McCarty CA, Taylor HR. Vision impairment and older drivers: who's driving?. *Br J Ophthalmol*. 2002;86(10):1118-1121.

각막굴절교정 수술 안에 대한 소프트콘택트렌즈 착용 시 Masking 효과

문예림, 박형민, 추병선*

대구가톨릭대학교 안경광학과, 시기능증진연구소, 경산 38430

투고일(2015년 11월 11일), 수정일(2016년 3월 15일), 게재확정일(2016년 5월 9일)

목적: 본 연구는 각막굴절교정 수술 후 각막과 수술을 한적이 없는 각막 형상에 따른 하이드로겔 렌즈와 실리콘 하이드로겔 렌즈 착용시 Masking 효과를 알아보려고 하였다. **방법:** 실험에 참여한 2 대상군은 평균 나이가 23.48 ± 2.89 세인 정상적인 각막 형상그룹(12명, 통제그룹)과 각막굴절교정 수술로 인한 편평한 각막 형상그룹(LASIK-8명, LASEK-4명, 실험그룹)으로 구성된 24명의 대학생 이었으며, 오른쪽 눈의 평균 굴절이상은 각각 통제그룹(정상 각막형상)RE: -2.73 D, 실험그룹(편평한 각막형상)RE: -0.24 D이었다. 두 그룹에서 -3.00 D렌즈의 2가지의 하이드로겔 렌즈(0.89 Mpa, 0.49 Mpa)와 실리콘 하이드로겔 렌즈(1.5 Mpa, 0.8 Mpa)를 사용하여 착용 전후의 굴절력 및 각막지형도의 차이를 비교하였다. 측정에 사용된 장비로는 NVision-K5001(Shin-nippon, Japan)로 굴절력을 측정하였으며, 각막지형도 측정을 위하여 Keratograph 5M(Oculus, Germany)을 사용하였다. **결과:** 굴절력 변화는 실험그룹에서 + 방향으로 증가하였고, 각막지형도의 변화는 소프트콘택트렌즈 착용 후 두 그룹 모두 유의한 변화를 보였다 ($p < 0.05$). 그러나 렌즈 재질별 굴절력 및 각막지형도 변화에서 렌즈 착용 전 후, 두 그룹 모두 유의한 변화를 보이지 않았다. **결론:** 소프트콘택트렌즈 착용은 각막지형도의 차이는 있었으며, 특히 각막굴절교정 수술 후 편평한 각막은 소프트콘택트렌즈 착용 시 굴절력 변화가 크게 나타났다. 따라서 각막굴절교정 수술자에게 소프트콘택트렌즈 처방을 할 경우 굴절력 변화에 주의하여야 한다.

주제어: 실리콘 하이드로겔 렌즈, 모듈러스, 각막굴절교정 수술, 불규칙 각막난시, 각막지형도