

Evaluation of Visual Function under Mesopic Conditions in Individuals Wearing Cosmetic Soft Contact Lenses

Sung-Hwi Oh, Chang-Jin Kim, and Hyun-Il Kim*

Dept. of Optometry, Konyang University, Daejeon 35365, Korea

(Received August 4, 2018; Revised August 25, 2018; Accepted October 26, 2018)

Purpose: The purpose of this study was to analyze the effect of the tinted part of cosmetic soft contact lenses (SCLs) on visual function under mesopic conditions, as well as to compare these differences between SCLs with different diameters of the central clear zone. **Methods:** Pupil size, shielded pupil size in each tinted lens zone, visual acuity, contrast sensitivity, and temporal visual field were evaluated in 30 participants who had worn either clear or cosmetic SCLs with different clear-zone diameters (5.2 mm and 6.4 mm) under mesopic conditions. **Results:** Pupil size increased, while visual acuity, contrast sensitivity, and temporal visual field decreased in individuals who had worn cosmetic SCLs under mesopic conditions. Cosmetic SCLs with a smaller central clear zone diameter were associated with greater visual function deterioration. Every evaluation item showed a statistically significant difference between individuals who had worn cosmetic SCLs with a central clear zone diameter of 5.2 mm and those who had worn clear SCLs. **Conclusions:** After wearing cosmetic SCLs under mesopic conditions, the tinted lens zone covered dilated pupils. This caused a reduction in visual function. Therefore, we recommend that opticians, when selling these lenses, explain the disadvantages of wearing them at night to the buyers.

Key words: Mesopic vision, Cosmetic soft contact lens, Shielded pupil, Pupil size, Visual acuity, Contrast sensitivity, Temporal visual field

서 론

박명시(mesopic vision)는 암소시와 명소시의 중간 밝기로 문헌마다 차이는 있지만 대략 휘도(luminances)는 10^{-8} ~ 3 cd/m^2 로 추체 및 간체세포가 모두 작용하고 있는 시각적 상태를 의미한다.^[1,2] 박명시 환경에서는 충분한 광량을 받지 못하여 중심시력과 색인지 능력이 부정확해지는 문제점이 야기되는데 대표적인 원인으로서는 동공의 산동(mydriasis), 눈부심(glare) 및 수차(aberration)의 증가 등이 있다.^[3-5]

야간 활동이 활발해진 현대인의 생활환경에서 건물의 옥외 조명 및 LED 조명 등으로 야간에도 자연광의 소실에 의한 암소시가 아닌 인공 조명장치의 영향으로 중등도 밝기인 박명시 환경에서 생활하는 경우가 많아지고 있다.^[6]

최근 눈이 화려하게 보이고자 하는 미용적 목적 때문에 다양한 컬러와 중심부부터 주변부까지 넓게 착색된 그래픽의 미용 소프트 콘택트렌즈가 많이 사용 및 판매되고 있다. 현재 콘택트렌즈 제조 회사에서 제공하는 렌즈 정보

는 정점굴절력(power), 전체직경(DIA: diameter), 베이스커브(B.C: base curve)등으로 한정되어 있고, 한국산업규격(KS: Korea Industrial Standards)에서는 컬러콘택트렌즈의 경우 중심부 6 mm내에는 색소층이 포함되지 않는 것을 권고하고 있고, 허용오차 범위는 따로 두고 있지 않다.^[7]

시중에 판매 중인 미용 소프트 콘택트렌즈 중 인터넷 홈페이지 등을 참조해서 직접 조사한 234여 종의 평균 중심부 투명 직경은 6.3 mm이었다. Ko^[8] 등은 20대 평균 야간 동공크기는 7.1 mm로 보고 하였다. 그 결과 박명시 상태에서 미용 소프트 콘택트렌즈 착용을 하면 동공을 가리게 되고 이로 인해 시력, 대비감도, 시야 등의 시각 성능에 영향을 미칠 것으로 생각된다.

따라서 낮의 명소시 환경에서는 입사하는 빛의 양을 조절하기 위해 축동(miosis)이 되기 때문에 동공 크기가 작아 미용 소프트 콘택트렌즈의 착색 부분에 영향을 받지 않지만, 야간에 산동 된 상태에서는 문제가 야기될 수 있을 것으로 판단된다.

Carkeet^[9]은 굴스트란트 모형안에서 동공 크기와 콘택트

*Corresponding author: Hyun-Il Kim, TEL: +82-42-600-8428, E-mail: hyunik@konyang.ac.kr

렌즈의 중심부 투명 직경, 전방 깊이를 사용하여 렌즈 착용 시 절반전체시야(half the total field, HTF) 및 절반전체조명시야(half the field of full illumination, HFoFI)를 계산할 수 있는 이론적인 내용을 보고하였다.

따라서, 본 논문에서는 투명 소프트 콘택트렌즈, 중심부 투명 직경이 평균 크기인 미용 소프트 콘택트렌즈, 중심부 투명 직경이 가장 작은 크기의 미용 소프트 콘택트렌즈 총 3종의 렌즈착용 후 박명시 상태에서 시력, 대비감도, 이측 시야를 검사하였다. 동공 크기 및 미용 소프트 콘택트렌즈 착용 시 동공 가려짐, 미용 소프트 콘택트렌즈의 중심부 투명 직경 크기의 변화에 따른 시력과 HTF(절반전체시야), HFoFI(절반전체조명시야) 개념을 적용하여 대비감도, 이측 시야의 관계를 비교 분석하여 미용 소프트 콘택트렌즈 중심부 투명 직경 확보에 대한 중요성에 대해 알아보하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 이론적 배경

1) 절반전체시야(half the total field, HTF) 및 절반전체조명시야(half the field of full illumination, HFoFI)

Carkeet^[9]은 굴스트란트 모형안에서 동공 크기와 콘택트렌즈의 중심부 투명 직경, 전방 깊이를 사용하여 렌즈 착용 시 HTF 및 HFoFI를 계산할 수 있는 이론적인 공식을 보고하였다.

본 연구에서는 미용 소프트콘택트렌즈 착용 시 시각 성능의 저하를 유발하는 이론적인 원인을 파악하고자 콘택트렌즈의 중심 투명 직경 크기와 절반전체시야(HTF) 및 절반전체조명시야(HFoFI)의 관계를 광학적인 근거에 의거해 연구한 Carkeet^[9]의 논문에서 발표한 공식 (1), (2)를 사용하여 이론적으로 계산된 수치와 임상적으로 검사한 결과를 비교 및 대조하였다.

절반전체시야(HTF)는 미용 소프트콘택트렌즈의 조리개

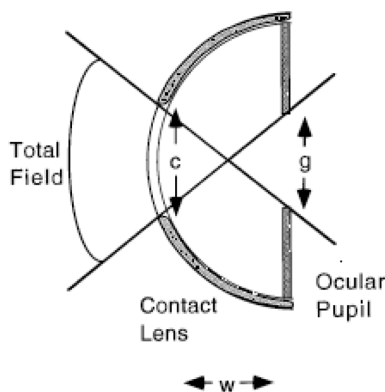


Fig. 1. Lines defining total field for cosmetic soft contact lenses.^[9]

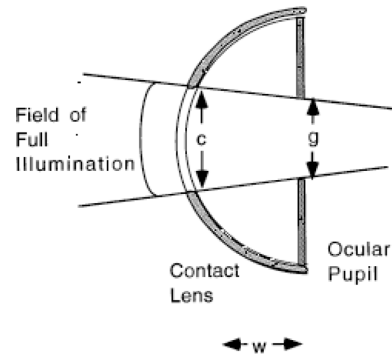


Fig. 2. Lines defining field of full illumination for cosmetic soft contact lenses.^[9]

(투명영역)와 동공의 반대면 가장자리를 지나는 선의 내부 영역의 절반을 의미하고(Fig. 1), 절반전체조명시야(HFoFI)는 콘택트렌즈 조리개와 동공의 동일한 방향의 가장자리를 지나는 선의 내부영역의 절반으로 정의된다(Fig. 2).

HTF에서 c는 콘택트렌즈 구경(착색되지 않은 중심 투명 영역)의 직경, g는 동공 직경, w는 콘택트렌즈 구경과 동공 사이의 거리이고(식 1)(Fig. 1), w는 Carkeet^[9]이 제시한 것처럼 $d'-s_c$ 로 계산했다. d' 은 콘택트렌즈 정점에서 동공까지의 거리이고, 본 연구에서는 IOL Master[®](Carl zeiss Meditec, Dublin, CA, USA)로 측정된 전방깊이로 대신하였고, $s_c(=r_c-\sqrt{r_c^2-(c/2)^2})$: r_c = 콘택트렌즈곡률반경)는 콘택트렌즈 구경의 새그 높이이다. 따라서 동공 혹은/그리고 콘택트렌즈 구경이 커지거나, w 값이 작아질수록 HTF는 증가한다.

$$HTF = \tan^{-1}\left(\frac{c+g}{2w}\right) \tag{1}$$

HFoFI를 구하는 공식에서 사용된 d, g, w 기호는 공식 (1)과 같다(식 2)(Fig. 2). 따라서 HFoFI의 범위는 동공 크기와 콘택트렌즈 구경의 차이 값과 관계가 있다. 만약 동공 크기와 콘택트렌즈 구경의 직경이 같다면 식을 통해 HFoFI는 0°가 되지만, 이것은 절반전체조명시야가 없다는 것을 의미하는 것은 아니며 0은 기준 상태를 제시한다. 따라서 콘택트렌즈의 구경이 동공 크기보다 작거나 크면 조명시야는 0을 기준으로 증가한다. 본 연구에서는 중심부 투명 직경이 6.4 mm인 cosmetic SCL1에서만 투명 직경과 동공 크기가 동일한 경우가 다수가 있어서 cosmetic SCL1의 값을 제외한 clear SCL과 중심부 투명 직경이 5.2 mm인 cosmetic SCL2의 HFoFI 값만 비교하였다.

$$HFoFI = \left| \tan^{-1}\left(\frac{c-g}{2w}\right) \right| \tag{2}$$

2. 실험대상

본 연구에 관련된 모든 임상시험에 대한 규약과 검사와

Table 1. Demographics and biometric data of subjects (n = 60)

Characteristic	
Age (years)	23.23±3.23
Gender (male:female)	16:44 (27%:73%)
Spherical refractive error (D) (range)	-1.74±1.51 (-0.50 D to -7.50 D)
Cylindrical refractive error (D) (range)	-0.34±0.33 (≤ -0.75 D)
SER [†] (D)	-2.22±1.63
Corrected visual acuity (logMAR)	0.00±0.06
Pupil size under photopic conditions (mm)	4.50±0.65
Temporal visual field (°)	95.04±1.39

[†]Spherical equivalent of refractive error

Note: Values are given as mean ± SD unless otherwise stated.

정은 건양대학교 생명윤리위원회(IRB, Institutional Review Board)의 승인을 받았다. 대상자는 전신질환 및 시력에 영향을 주는 안질환이 없으며 굴절이상교정 및 안과 관련 수술 경험이 없는 20대 성인 남녀 30명(남자 8명, 여자 22명)을 대상으로 하였다. 대상자의 평균연령은 23.23±3.23 세 이었고, 평균 구면 굴절이상은 -1.74±1.51 D, 난시 굴절이상은 -0.34±0.33 D, 등가구면 굴절이상은 -2.22±1.63 D 이었다(Table 1). 등가구면 교정 후 렌즈 착용 시 원거리 단안 교정시력 20/25(0.8) 이상인 자를 기준으로 투명 소프트 콘택트렌즈 착용 후 검사한 대비감도 값이 제조사에서 제공하는 정상인의 90% 수치 안에 포함되는 자를 대상으로 하였다.

3. 실험재료

1) 사용된 콘택트렌즈

일회용렌즈와 연속착용렌즈의 구분 없이 국내 안경원과 렌즈샵에 유통 중인 렌즈 234 종을 대상으로 미용 소프트 콘택트렌즈의 착색된 부분의 직경과 베이스 커브, 전체 직경을 조사 및 분석한 결과 평균 전체 직경은 14.21±0.21 mm, 착색 부분 평균 직경은 13.54±0.40 mm, 중심부 투명 부분 평균 직경은 6.30±0.82 mm, 베이스 커브 8.63±0.08 mm로

Table 2. Properties of cosmetic soft contact lenses (n = 234)

Parameter	
Total diameter (mm)	14.21±0.21
Tinted diameter (mm)	13.54±0.40
Clear zone diameter (mm)	6.30±0.82
Base curve (mm)	8.63±0.08

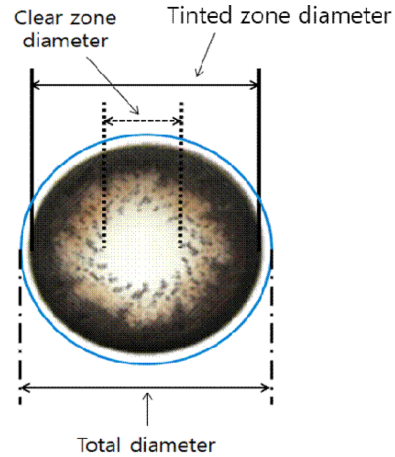


Fig. 3. Lines defining clear zone diameter, tinted zone diameter and total diameter for cosmetic lens.

Table 3. Properties of the contact lenses used in the study

	Clear SCL	Cosmetic SCL1	Cosmetic SCL2
Material	Hioxifilcon A	Methafilcon A	HEMA
Base curve (mm)	8.6	8.6	8.6
Diameter (mm)	14.2	14.2	14.3
Clear zone diameter (mm)	-	6.4	5.2

분석되었다(Table 2)(Fig. 3).

사전 조사로 분석한 렌즈 중 중심부 투명 직경이 가장 작은 제품과 중심부 투명 직경이 가장 큰 제품을 선정하였다. 투명 소프트 콘택트렌즈는 베이스 커브와 전체 직경이 동일한 렌즈를 선택하였다. 콘택트렌즈 도수는 원거리 완전 교정 굴절력을 정점간거리를 보정 한 값으로 결정하였으며, 난시(C -0.75 D 이하)가 있는 경우에는 등가구면을 적용하였다.

본 연구에서는 투명 소프트 콘택트렌즈를 clear SCL로 표시하고, 2종의 미용 소프트 콘택트렌즈 중 비 착색된 중심부 투명 직경이 6.4 mm인 미용 소프트 콘택트렌즈1을 cosmetic SCL1으로 표시하고, 중심부 투명 직경이 5.2 mm인 미용 소프트 콘택트렌즈2를 cosmetic SCL2로 표기하였다(Table 3).

4. 실험방법

1) 콘택트렌즈 피팅 상태 확인

렌즈 착용 후 눈물 안정화를 위해 최소 30분이 지난 후 세극등 현미경(slit lamp)을 이용해 푸쉬 업(push up), 래그(lag) 검사를 진행하여 순목 후 렌즈의 움직임과 피팅 상태 및 중심안정을 확인하였다. 렌즈가 중심안정이 적절한 경우 정면 주시 시 렌즈의 움직임 허용범위는 0.5~1.0 mm

로 제한하였고,^[10] 측면 주시 시 움직임 허용범위는 1.5 mm 로 제한하였다.^[11] 또한 렌즈 착용 후 피검자가 정면 및 상, 하, 좌, 우 방향을 주시 시 렌즈가 1 mm 이상 각막 주변 부를 덮고 있을 때를 적절한 피팅상태라고 제한하였다.

2) 검사순서

모든 검사는 렌즈 착용 후 박명시 환경에서 검사를 진행하였고, 명소시 환경에서 clear SCL 착용 후 대상자 선정을 위한 대비감도 검사 그리고 박명시 환경과 비교를 위해 동공크기, 시력 검사를 추가적으로 진행하였다. 박명시와 명소시 환경의 검사 시표의 밝기는 Mavo-spot2(Gossen, Germany) 휘도계로 시표 중심부를 10회 반복 측정하여 평균값을 구하였다(Table 4). 동일 집단으로 대조군이 없고 실험군만 있는 것으로 설계하였기에 시간의 흐름에 따른 렌즈 착용 순서가 결과 값에 미치는 영향을 최소화하기 위해서 3종의 렌즈 착용 순서를 무작위로 바꿔가며 검사하였다. 박명시 상태에서 검사할 경우 렌즈 착용 후 30분 정도 충분히 어두운 환경에 적응할 시간을 가진 후 검사를 진행하였다.

(1) 콘택트렌즈 교정굴절력

양안 개방형 자동 굴절계(Natural Vision-K 5001, Shinnipon, Japan)를 이용하여 5 m 정면에 주시 시표를 위치시킨 뒤 굴절 이상도를 3회 반복 측정하여 평균값을 기초로 원거

리 단안 최대 시력을 제공하는 자각적 굴절검사를 실시한 후 정점간거리를 보정하고 난시량을 등가구면한 값을 콘택트렌즈 굴절력으로 선정하였다.

(2) 동공크기

명소시 및 박명시 상태에서 동공 크기를 실시간으로 측정하기 위해 양안 개방형 자동 굴절계(Natural Vision-K 5001, Shinnipon, Japan)의 외부 모니터로 확대되어 보이는 수치를 환산하여 동공 크기를 측정하였다(Fig. 4).^[12] 명소시와 박명시 상태 환경을 만들기 위한 조도 측정은 디지털 분광 조도계 IM-1000(Topcon, Japan)를 이용하였다. Clear SCL 착용 시에만 추가적으로 명소시 환경에서 동공 크기를 측정하였고, 박명시 환경에서는 3종의 콘택트렌즈 착용 후 동공 크기를 측정하였다.

(3) 시력측정

Optec[®] 6500(Stereo Optical, USA)을 사용하여 명소시와 박명시 환경에서 원거리 단안 시력검사를 진행하였고 검사 결과는 logMAR 표기로 나타내었다. 기기 내부의 밝기는 Day와 Night로 구분된다. 명소시 상태를 만드는 Day의 밝기는 85 cd/m²이고 박명시 상태인 Night의 밝기는 3.0 cd/m²의 휘도 광 레벨 값을 갖는다고 제조사에서 제공하고 있지만, 본 연구에서는 휘도계로 직접 시표의 중심부를 10회 반복 측정한 평균값으로 표기하였다(Table 4).

(4) 원, 근거리 시력 및 대비감도 검사

Optec[®] 6500에 내장된 Functional Acuity Contrast Test (FACT)를 이용하여 측정하였다. 대비감도의 정상 범위에 대해서는 박명시 상태에서 측정한 대비감도 정상 범위는 제조사에서 제공하고 있지 않아 동일한 기기와 시표로 Haughom 등^[13] 이 측정한 대비감도의 90%에 해당하는 영역을 외부의 직선 영역으로, 75%에 해당하는 영역은 내부

Table 4. Luminance of photopic vision and mesopic vision in the test

Fixation target	Luminance (cd/m ²)	
	Photopic vision	Mesopic vision
Optec 6500 test chart	80.30±2.41	1.99±0.07
Vision disk target	78.82±1.80	0.29±0.03

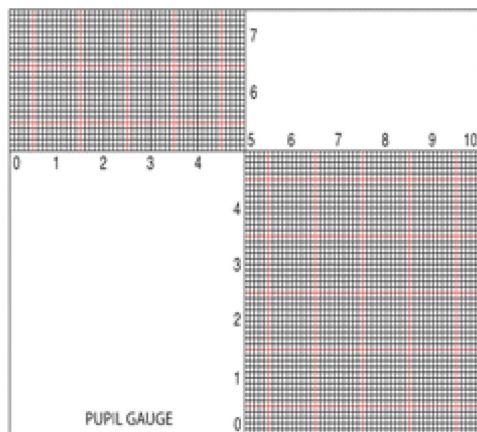


Fig. 4. Scales of measuring the pupil size.

의 음영으로 적용하여 평가하였다. 검사 환경은 이전 시력 검사와 동일한 조건에서 시행하였다.

(5) 시야 검사

대상자의 이측 수평방향 단안시야 측정은 Vision Disk(Hubbard Scientific, USA)를 이용하였다(Fig. 5). 본 연구에서는 박명시 환경에서 시야를 측정해야 했기 때문에 검사 조도를 세팅할 수 있는 Vision disk를 선택하여 검사를 진행하였다. 측정 오차를 감안하여 3회 반복 측정하였고 저감부위인 귀 쪽부터 고감부위인 코 쪽으로 시표를 천천히 이동하면서 측정하였다.

상, 하방 시야의 경우 눈꺼풀에 의해 영향을 받을 수 있고, 비측 시야(내방)의 경우 시야가 약 60° 정도로 좁기 때문에 동공 혹은 미용 소프트 콘택트렌즈의 착색 부분에 의해 영향을 받는지 명확하지 않기 때문에 시야 범위가 가장 넓은 이측 시야만 측정하였다.

(6) 전방 깊이

IOL Master®(Carl zeiss Meditec, Dublin, CA, USA)를 이용하여 대상자의 전방 깊이를 측정하였다(Fig. 6). 본



Fig. 5. Measurement of temporal visual field by Vision disk (Hubbard Scientific, USA).

연구에서는 HTF 및 HFOFI를 계산하기 위해 전방 깊이를 측정하였고, IOL Master®로 측정된 전방 깊이는 각막 상피층으로부터 수정체 전면까지의 거리가 측정된다. 검사의 정확성을 위해 5회 반복 측정 후 평균값을 사용하였다.

3. 통계 처리

검사 결과는 SPSS(version 17.0)를 사용하여 실시하였다. 렌즈 종류별로 측정된 동공크기, 시력, 대비감도, 시야 각각의 비교를 위해 일원배치분산분석과 Duncan의 사후검정을 실시하였다. 가려진 동공크기와 대비감도 및 시야 변화와 동공크기 및 전방깊이와 시야 변화의 상관분석을 실시하였다. 신뢰도 95%를 기준으로 유의수준 p<0.05일 경우 통계적으로 유의한 것으로 간주하였다. p<0.05인 경우 *, p<0.01인 경우 **, p<0.001인 경우 ***로 표시하였다.

결과 및 고찰

1. 박명시 환경의 동공크기

Clear SCL, cosmetic SCL1, cosmetic SCL2를 각각 착용한 상태에서 측정된 동공 크기는 6.41±0.53 mm, 6.59±0.51 mm, 6.91±0.54 mm로 측정되었고(Table 5) 집단 간 유의한 차

Table 5. Comparison of pupil size after wearing each lens under mesopic conditions

Lens type	Pupil size (mean±SD)
Clear SCL (mm)	6.41±0.53 ^a
Cosmetic SCL1 (mm)	6.59±0.51 ^a
Cosmetic SCL2 (mm)	6.91±0.54 ^b
F=14.06, p=0.000***	

^{a,b}Post-hoc analysis using Duncan's multiple range test



(A)



(B)

Fig. 6. IOL Master® (A), Measurement of anterior chamber depth (B).

이가 있었다(F=14.06, p=0.000).

2. 박명시 환경에서 cosmetic SCL 착용 시 가려진 동공 크기의 분포

Cosmetic SCL의 착색 부분이 동공을 가리는 정도는 수평방향 동공 크기를 기준으로 하여 중심부 투명 및 동공 직경의 차이 값으로 계산하였다. Cosmetic SCL1 착용 시 수평방향 평균 동공 직경은 6.59±0.51 mm이었고 착색 부분에 의해 동공이 평균 0.31±0.36 mm 가려졌으며, 가장 적게 가려진 경우는 0.00 mm, 가장 크게 가려진 경우는 1.60 mm이었다. 착색 부분에 의해 가려진 동공 크기가 0.00~0.29 mm인 경우는 전체 대상자의 55%, 0.30~0.59 mm인 경우는 28%로, 전체 대상자의 약 83%가 동공 크기의 0.00~0.59 mm 정도가 렌즈에 의해 가려졌다(Fig. 7).

Cosmetic SCL2 착용 시 수평방향 평균 동공 직경은 6.91±0.54 mm이었고 착색 부분에 의해 동공이 평균 1.70±0.54 mm 가려졌으며, 가장 적게 가려진 경우는 0.60 mm, 가장 크게 가려진 경우는 2.90 mm이었다. 착색 부분에 의해 가려진 동공 크기가 1.50~1.79 mm인 경우는 전

체 대상자의 25%, 1.80~2.09인 경우는 21%, 2.10~2.39 mm인 경우가 18%로 전체 대상자의 약 64%가 1.50~2.39 mm 정도가 렌즈에 의해 가려졌다(Fig. 7).

3. 박명시 환경의 시력

Clear SCL, cosmetic SCL1, cosmetic SCL2를 각각 착용한 상태에서 측정된 logMAR 단안 시력은 각각 0.11±0.06, 0.11±0.07, 0.17±0.09로 측정되었고, clear SCL 및 cosmetic SCL2 착용 시 비교시에는 유의한 차이가 있었다(p=0.000).

4. 박명시 환경의 대비감도

Clear SCL, cosmetic SCL1 및 SCL2를 착용 후 각각 측정한 대비감도 값은 6(F=3.50, p=0.030), 12(F=12.10, p=0.000), 18 cpd(F=17.66, p=0.000)에서 공간주파수별로 집단 간에 유의한 차이가 있었다(Table 6).

Clear SCL, cosmetic SCL1을 각각 착용 후 측정한 대비감도 log 값은 1.5, 3, 6, 12, 18 cpd에서 각각 1.55±0.16, 1.67±0.16, 1.64±0.17, 1.07±0.14, 0.66±0.21 및 1.54±0.15, 1.65±0.16, 1.65±0.16, 0.94±0.39, 0.47±0.37로 6, 12, 18

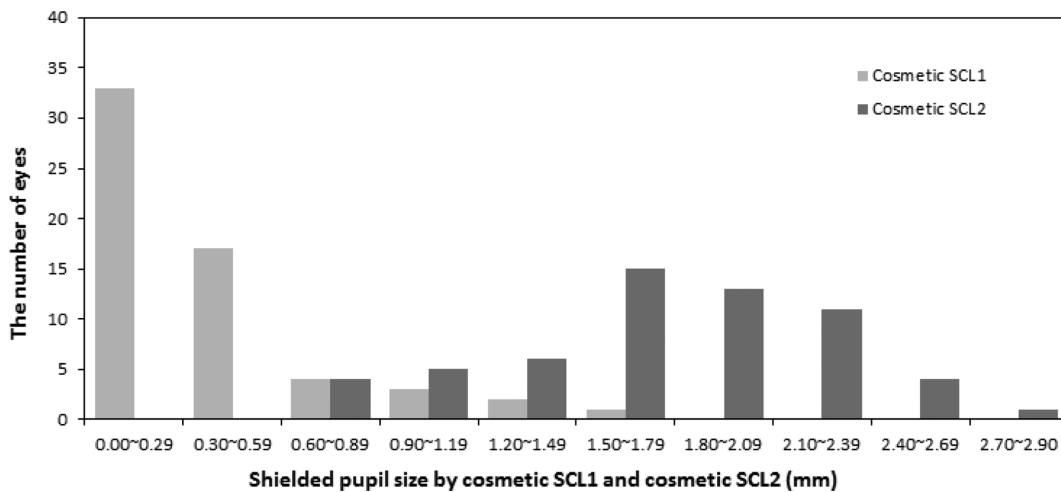


Fig. 7. Distribution of pupil shielded by wearing cosmetic SCL1 and cosmetic SCL2.

Table 6. Contrast sensitivity after wearing each lens under mesopic conditions

Lens type	Contrast sensitivity (logMAR) (mean±SD)				
Lens type	Spatial frequency (CPD)				
Lens type	1.5	3	6	12	18
Clear SCL	1.55±0.16 ^a	1.67±0.16 ^a	1.64±0.17 ^a	1.07±0.14 ^a	0.66±0.21 ^a
Cosmetic SCL1	1.54±0.15 ^a	1.65±0.14 ^{a,b}	1.65±0.16 ^b	0.94±0.39 ^b	0.47±0.37 ^b
Cosmetic SCL2	1.50±0.13 ^a	1.61±0.16 ^b	1.57±0.16 ^b	0.73±0.51 ^b	0.31±0.36 ^c
	p = 0.160	p = 0.860	p = 0.030*	p = 0.000***	p = 0.000***

^{a,b,c}Post-hoc analysis using Duncan's multiple range test

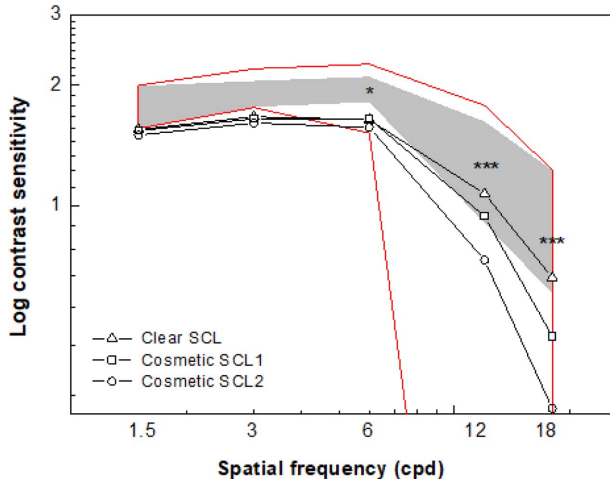


Fig. 8. Comparison contrast sensitivity after wearing each lens under mesopic condition.

cpd인 중간 및 고영역대 공간주파수에서 Duncan의 사후 검정결과 clear SCL과 cosmetic SCL1 집단에서 유의한 차이가 있었다(Table 6)(Fig. 8).

Cosmetic SCL2 착용 후 측정된 대비감도 log 값은 1.50 ± 0.13 , 1.61 ± 0.16 , 1.57 ± 0.16 , 0.73 ± 0.51 , 0.31 ± 0.36 이었고, 6, 12, 18 cpd인 중간 및 고영역대 공간주파수에서 Duncan의 사후검정결과 clear SCL과 cosmetic SCL2 집단에서 유의한 차이가 있었고 cosmetic SCL1과 2 집단에서는 18 cpd에서만 유의한 차이가 있었다(Table 6)(Fig. 8).

Clear SCL를 착용했을 경우에 비해 cosmetic SCL1 및 2 착용 시 각각 중간 및 고영역대 공간주파수에서 모두 유의한 정도로 대비감도가 저하되었고, 고영역대로 갈수록 대비감도 저하가 커졌으며 cosmetic SCL2 집단에서 그 차이가 더 컸다(Table 6)(Fig. 8).

1) 렌즈 착용에 따른 절반전체조명시야(HFoFI) 변화

Carkeet^[9]의 공식 (2) $HFoFI = \left[\tan^{-1} \left(\frac{c-g}{2w} \right) \right]$ 에 대입해 보면 clear SCL 및 cosmetic SCL2을 착용한 경우 각각 $16.29 \pm 5.32^\circ$ 및 $14.48 \pm 4.48^\circ$ 로 유의한 차이가 있었고($p=0.000$), 렌즈의 중심 투명 부분이 작을수록 HFoFI가 작아졌다.

2) 가려진 동공크기와 대비감도 관계

모든 공간주파수에서 두 렌즈 모두 동공 가림 크기가 커질수록 대비감도가 감소하는 경향을 보였다. 1.5 cpd에서는 대비감도가 감소하는 경향을 보였지만 두 렌즈 모두 유의한 수준은 아니었다(Fig. 9). 3 cpd에서는 cosmetic SCL2 착용 시에서만 추세선 기울기는 -0.1045 , $R^2=0.1228$ ($p=0.006$)로 유의성을 보였다(Fig. 10). 6 cpd에서는 cosmetic SCL2 착용 시에서만 추세선 기울기는 -0.0485 , $R^2=0.0377$ ($p=0.035$)로 상관성을 보였다(Fig. 11). 12 cpd에서는 cosmetic SCL2 착용 시에

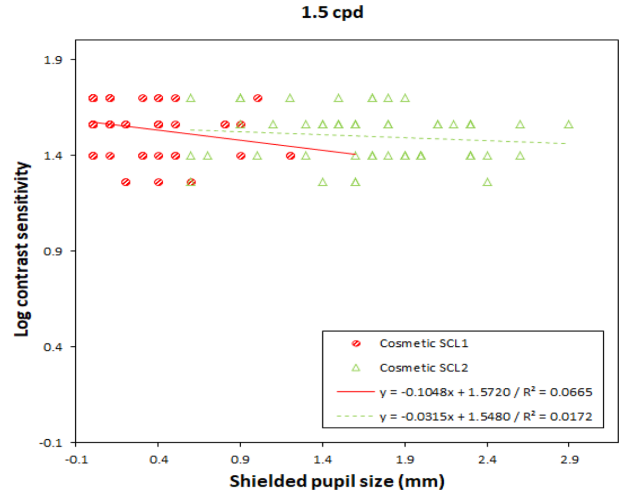


Fig. 9. The correlation between contrast sensitivity at 1.5 cpd and shielded pupil size after wearing cosmetic SCL1 and cosmetic SCL2.

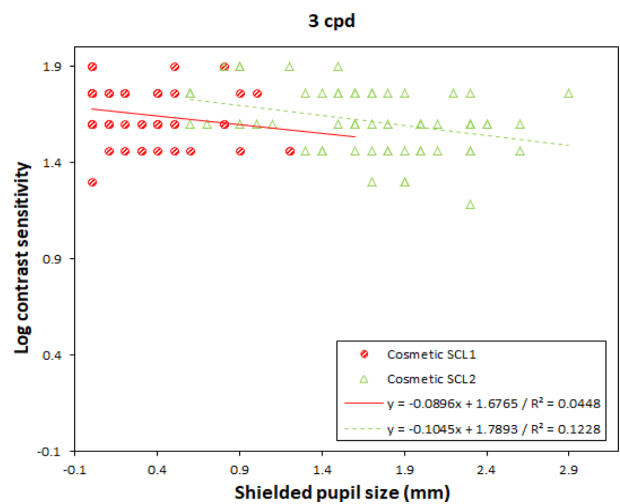


Fig. 10. The correlation between contrast sensitivity at 3 cpd and shielded pupil size after wearing cosmetic SCL1 and cosmetic SCL2.

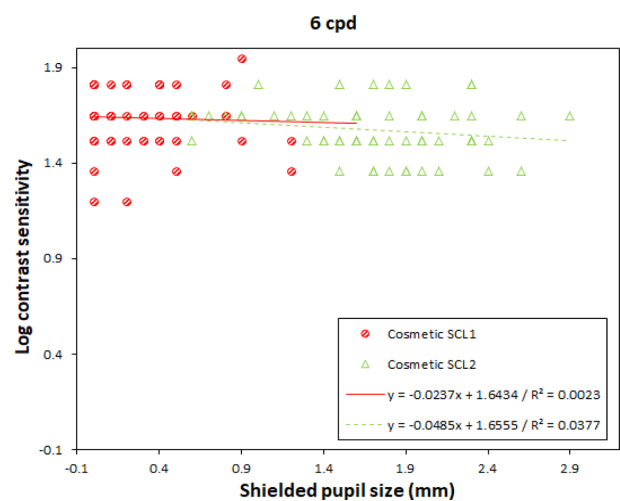


Fig. 11. The correlation between contrast sensitivity at 6 cpd and shielded pupil size after wearing cosmetic SCL1 and cosmetic SCL2.

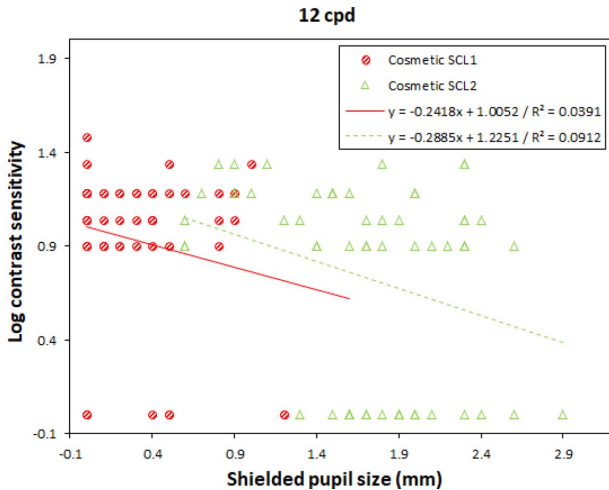


Fig. 12. The correlation between contrast sensitivity at 12 cpd and shielded pupil size after wearing cosmetic SCL1 and cosmetic SCL2.

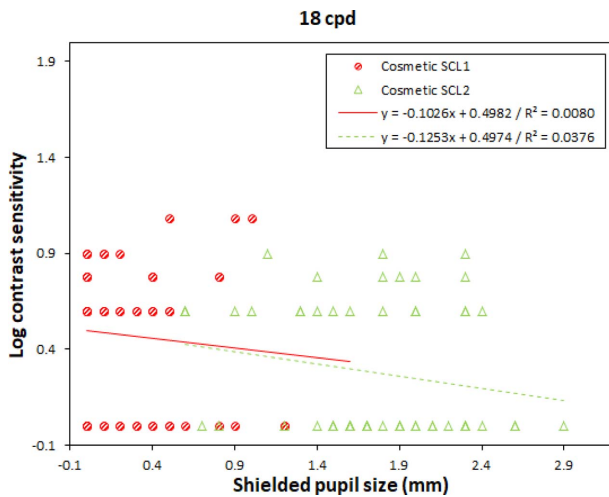


Fig. 13. The correlation between contrast sensitivity at 18 cpd and shielded pupil size after wearing cosmetic SCL1 and cosmetic SCL2.

서만 추세선 기울기는 -0.2885 , $R^2=0.0912$ ($p=0.019$)로 상관성을 보였다(Fig. 12). 18 cpd에서는 cosmetic SCL2 착용 시에 서만 기울기는 -0.1253 , $R^2=0.0376$ ($p=0.022$)으로 상관성을 보였다(Fig. 13).

5. 박명시 환경의 시야

Clear SCL, cosmetic SCL1, cosmetic SCL2를 각각 착용한 상태에서 Vision disk를 사용하여 검사한 이측 단안 시야 범위는 각각 $89.43\pm 3.64^\circ$, $85.78\pm 3.49^\circ$, $80.98\pm 3.30^\circ$ 로 측정되었고 각 집단 군 사이에서 유의한 차이가 있었고($F=13.19$, $p=0.000$), Duncan의 사후검정을 실시한 결과 clear SCL을 착용한 후 시야와 cosmetic SCL1 및 cosmetic SCL2 착용 후 시야를 각각 비교했을 때 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(Table 7).

Table 7. Comparison of temporal visual field after wearing each lens under mesopic conditions

Lens type	Temporal visual field (mean±SD)
Clear SCL (°)	89.43 ± 3.64^a
Cosmetic SCL1 (°)	85.78 ± 3.49^b
Cosmetic SCL2 (°)	80.98 ± 3.30^c
$F=13.19$, $p=0.000^{***}$	

^{a,b,c}Post-hoc analysis using Duncan's multiple range test

1) Vision disk로 측정한 렌즈 별 이측 시야 및 절반전체시야(HTF)의 상관성 비교

Vision disk를 이용해 측정한 이측 시야는 착용한 렌즈의 중심부 투명 부분 직경이 작아질수록 유의한 정도의 시야 감소가 나타났다($p=0.000$)(Table 7).

Carkeet^[9]의 공식 (1) $HTF = \tan^{-1}\left(\frac{c+g}{2w}\right)$ 에 의해 계산된 HTF 또한 clear SCL 착용 시 $69.34\pm 1.44^\circ$, cosmetic SCL1 착용 시 $64.59\pm 1.59^\circ$, cosmetic SCL2 착용 시 $61.40\pm 1.65^\circ$ 로 렌즈의 중심부 투명 부분 직경이 작아질수록 유의한 정도의 시야 감소가 나타났다($p=0.000$).

2) 동공 크기와 Vision disk로 측정한 렌즈 별 이측 시야 및 절반전체시야(HTF)의 상관성 비교

동공 크기에 따른 시야 변화의 상관성을 알아본 결과 Vision disk로 측정한 이측 시야는 clear SCL, cosmetic SCL1, cosmetic SCL2에서 모두 유의한 상관관계를 나타내지 않았다. 반면에 계산된 HTF는 각각의 렌즈에서 모두 동공 크기가 커질수록 시야가 증가하는 상관성을 보였다($p<0.01$)(Fig. 14).

3) 전방 깊이와 Vision disk로 측정한 렌즈 별 이측 시야 및 절반전체시야(HTF)의 상관성 비교

전방 깊이에 따른 시야 변화의 상관성을 알아보기 위해 전방 깊이 별 w(콘택트렌즈 구경과 동공 사이의 거리)에 따른 시야 변화를 확인 한 결과 Vision disk로 측정한 이측 시야는 clear SCL, cosmetic SCL1, cosmetic SCL2에서 모두 전방 깊이가 깊어질수록 시야가 감소하는 경향을 보였으나 유의하진 않았다. 반면에 계산된 HTF는 각각의 렌즈에서 모두 전방 깊이가 깊어질수록 시야가 유의하게 감소했다($p<0.01$)(Fig. 15).

4) 가려진 동공 크기와 Vision disk로 측정한 이측시야의 상관성 비교

Cosmetic SCL의 착색 부분에 의해 가려진 동공 크기에 따른 이측 시야 변화의 상관성을 알아본 결과 동공 가림

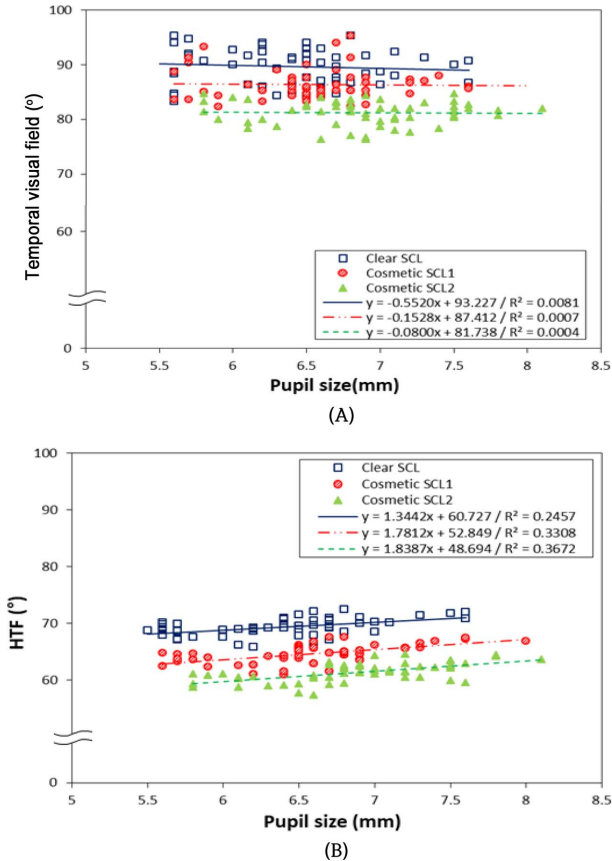


Fig. 14. (A) The correlation between temporal visual field and pupil size after wearing each lenses. (B) The correlation between HTF and pupil size. Predictions are based on Equation 1.

크기가 커질수록 시야가 감소하는 경향을 보였다. 동공 가림 크기별 이측 시야 변화 추세선 기울기는 -3.5139 이었고, $R^2=0.4607(p<0.01)$ 로 유의성 있는 감소를 보였다(Fig. 16).

5) 시야 감소에 따른 시야범위 변화

Clear SCL을 착용했을 때 보다 cosmetic SCL1 및 2를 착용하면 시야가 각각 약 4° 및 8° 가 감소하였고, 시야 크기에 따른 평면 시야 범위는 주시 거리가 멀수록 그 차이가 크게 나타난다. Tangent 공식을 이용하여 시야 변화에 따른 평면 시야 범위를 구할 수 있다(식 3)(Fig. 17). 예를 들어 5 m 전방을 주시할 때 공식 3을 사용하면 시야 변화 4° 및 8° 는 평면 시야 범위 약 35 cm 및 70 cm 정도이다.

$$a = b \times \tan x^\circ \quad (3)$$

대중매체의 영향으로 미용 소프트 콘택트렌즈에 대한 관심이 커지면서^[14-16] 다양한 디자인과 색깔의 렌즈가 출시되었고, 콘택트렌즈 전문 매장이 생길 정도로 콘택트렌즈 시장이 활발해지고 있다. 또한 다양한 야간 활동으로 생활시간이 길어짐과 더불어 밤까지 렌즈를 착용하는 경

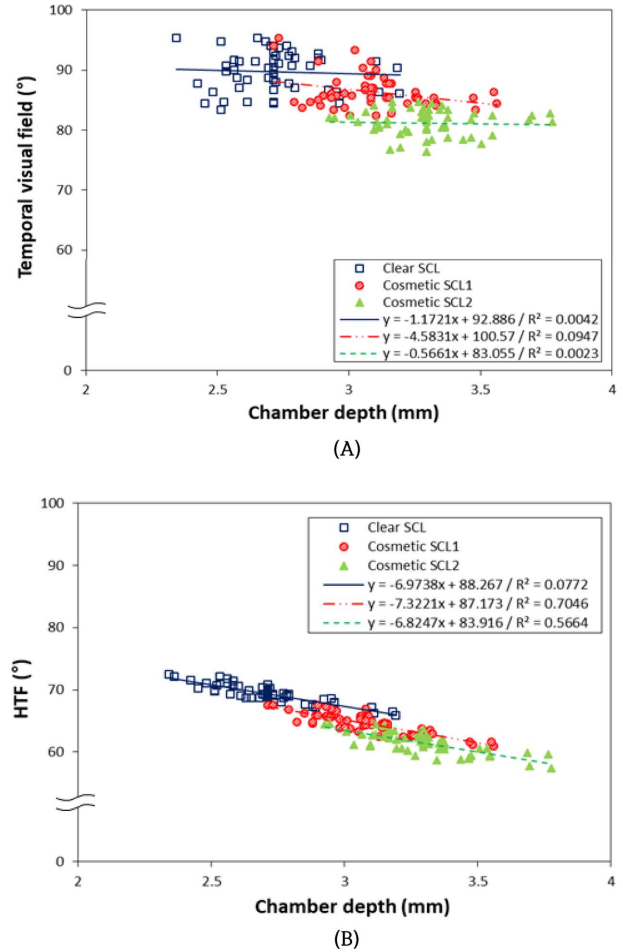


Fig. 15. (A) The correlation between temporal visual field and anterior chamber depth after wearing each lenses. (B) The correlation between HTF and anterior chamber depth. Predictions are based on Equation 1.

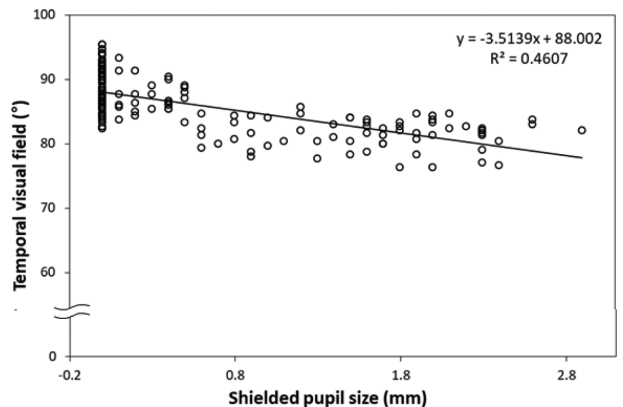


Fig. 16. The correlation between temporal visual field and shielded pupil size after wearing lenses.

우가 많아졌다. 야간 활동을 하는 밤 환경은 박명시 상태로 동공의 산동, 수차의 증가, 눈부심 증가^[3-5] 등으로 인해 중심시력 감소와 같은 시각적 문제점을 야기한다. 더불어 미용 콘택트렌즈 착용을 하면 시력저하, 대비감도 저하

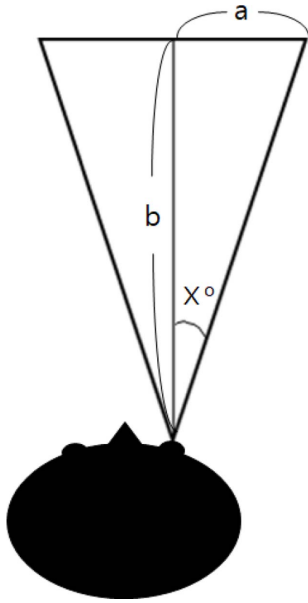


Fig. 17. Calculate the field of view from viewing distance.

등 시력의 질이 저하 될 수 있다고 알려져 있다.^[17,18,23] 박명시 환경에서 미용 소프트 콘택트렌즈를 착용한다면 어두운 환경에 맞춰 산동된 동공을 콘택트렌즈의 착색된 부분이 가려 시각 기능에 불편을 유발할 수 있을 것이라고 생각된다.

기존에 미용 소프트 콘택트렌즈와 박명시에 관한 연구가 많지 않았고, 선행 논문으로 굴절이상교정수술 후 미용 소프트 콘택트렌즈 착용 시 시력의 질에 미치는 영향에 대한 연구,^[23] 미용 소프트 콘택트렌즈 착용 시 조도에 따른 동공 가림 및 시력에 관한 연구^[19] 등이 있었다. 본 연구에서는 미용 소프트 콘택트렌즈 중심부 투명 직경의 크기가 다른 두 종류의 렌즈를 투명렌즈와 비교하여 박명시 상태에서 시각 기능에 어떤 영향을 미치는지 알아보려고 하였다.

Clear SCL 착용 시 박명시 상태에서 평균 동공 크기는 6.41 ± 0.53 mm이었고, cosmetic SCL1 착용 시 6.59 ± 0.51 mm로 렌즈 착용으로 인해 동공 크기가 증가하였으나 유의한 정도의 증가가 나타나지 않았다. 반면 cosmetic SCL2 착용 시 평균 동공 크기는 6.91 ± 0.54 mm로 유의한 정도로 동공 크기의 증가가 있었다. Kim 등^[19]의 연구에서도 중심부 투명 직경이 6.2 mm인 렌즈 착용 시 수평 방향의 동공 크기가 통계적으로 유의한 차이가 없어 미용 소프트 콘택트렌즈 착용으로는 동공 크기에 영향을 줄 만큼의 광량 감소가 없다고 하였다. 본 논문에서도 마찬가지로 투명 직경이 6.4 mm인 렌즈 착용 시 0.31 ± 0.36 mm 정도의 동공 가림이 있었고 유의한 동공 크기의 증가가 일어나지 않았다. 반면에 중심부 투명 직경이 더 작은 5.2 mm 착용 시 렌즈에 의한 동공 가림이 평균 1.70 ± 0.54 mm이

었고, 투명 직경 6.4 mm 대비 약 1.39 mm 동공을 가리는 정도가 더 커서 그 결과 망막에 도달하는 광량이 적어 유의한 동공 크기의 증가가 일어났고, 그로 인해 박명시 환경에서 시각적 불편함을 유발할 수 있을 것이라 생각된다.

콘택트렌즈 착용 후 시력의 변화에 대한 Kim 등^[19]의 연구에서 미용 소프트 콘택트렌즈 착용은 시력 감소에 영향을 미치게 되며 동공이 클수록 시력의 감소가 커진다고 한 것과 비교하여 본 연구에서도 모든 피검자가 미용 소프트 콘택트렌즈를 착용 시 시력의 감소가 나타났지만 cosmetic SCL1의 경우 동공을 가리는 정도가 적고, 동공 크기 증가량도 적었기 때문에 유의한 정도의 시력 감소가 나타나지 않았다. 하지만 cosmetic SCL2의 경우 중심부 투명 부분 직경이 작아 동공을 가리는 정도가 크고, 그로 인해 동공 크기가 커짐에 따라 유의한 시력 감소가 나타나는 결과를 얻을 수 있었다. 동일한 시력 값이 나오더라도 상의 선명도가 다르게 느껴질 수 있는데 미용 콘택트렌즈를 착용 후 시력의 질을 평가한 Park 등^[23]의 연구 결과에 따르면 통계적으로 유의한 수준의 변조전달기능(modulation transfer function, MTF)이 감소했고, 객관적 산란지수(objective scatter index, OSI)는 증가하였으며 망막에 맺히는 상의 집속률(Strehl ratio) 감소가 나타났다. 본 연구에서 clear SCL 착용 시 평균 logMAR 시력 0.11 ± 0.06 , cosmetic SCL1 착용 시 0.11 ± 0.07 로 logMAR 시력의 차이는 없었지만 시력의 질에 차이가 있을 것이라 생각되었다. 일반 시력검사의 시표는 고대비 시표를 사용하기 때문에 일반적인 수치의 측정은 가능하지만 시력의 질을 평가하기에는 부족하여 임상적으로 시력의 질의 측정은 민감도가 높은 대비감도 검사를 활용한다.

대비감도 검사는 일반적인 시력표를 이용한 시력 검사보다 약 3~5배 민감하고 광학적 혼탁과 망막 감도의 측정이 가능하여 시력검사로는 나타나지 않는 안매체에서의 변화를 인지해 낼 수 있다.^[20-22] Park 등^[23]의 연구에서 미용 소프트 콘택트렌즈 착용은 망막에 맺히는 상의 집속률과 객관적 산란지수를 저하시킨다고 한 것과 비교하였을 때 본 연구에서 미용 소프트 콘택트렌즈 착용 후 대비감도는 clear SCL를 착용했을 때 보다 전체적으로 감소한 경향을 보였고 1.5, 3 cpd의 저 공간주파수보다 6, 12, 18 cpd의 중간, 고 공간주파수에서 감소폭이 더 크게 나타났다. 이는 렌즈 착용으로 인해 수차가 증가하여 상의 흐림이 발생했기 때문이라고 사료된다. 또한 Carkeet^[9]의 공식에 의해 계산된 절반전체조명시야(HFoFI)도 감소한 것으로 볼 때 중심 투명 직경이 작을수록 망막에 도달하는 빛의 양이 감소하여 대비감도 감소가 더 크게 나타나는 것이라고 사료된다.

이측 시야는 미용 소프트 콘택트렌즈 착색 부분에 의한

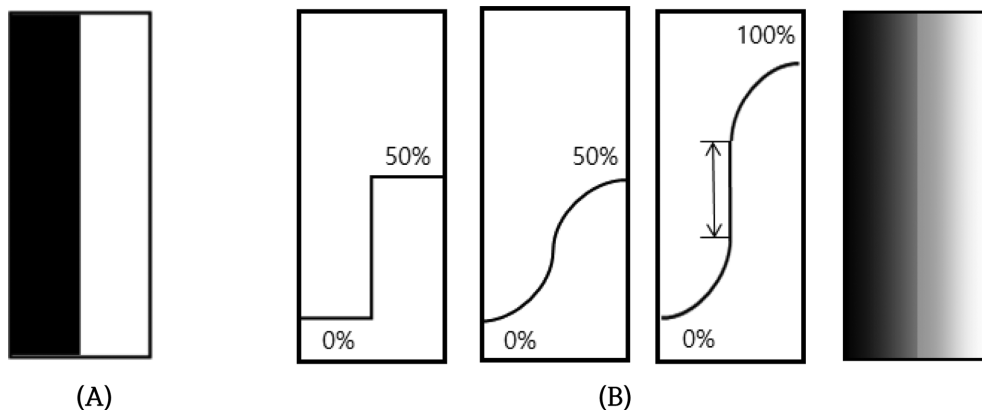


Fig. 18. Clear image (A), Overlapping the clear image and blurred image (B).^[10]

동공 가림이 클수록 감소하고 통계적으로 유의한 상관성을 보였다. Carceet^[9]의 공식을 통해 계산된 절반전체시야 (HTF)와 Vision disk로 측정된 결과 모두 렌즈 중심부 투명 직경이 작을수록 통계적으로 유의한 이측 시야의 감소가 나타났다. 계산된 절반전체시야(HTF)는 동공 크기가 클수록, 전방 깊이가 작을수록 증가하는 경향을 보였지만, Vision disk로 측정해서 얻은 결과 값에서는 동공 크기나 전방 깊이의 증가에 따른 상관관계가 유의하지 않았다. 하지만 Vision disk로 측정된 이측 시야는 콘택트렌즈의 착색영역에 의한 동공 가림이 클수록 통계적으로 유의한 정도의 감소가 나타났다.

따라서 측정된 이측 시야는 동공의 크기나 전방 깊이보다 콘택트렌즈의 착색부분에 의한 동공 가림에 의해 영향을 받는다는 것을 알 수 있었다.

Gabriel^[24] 등은 피검자의 동공을 산동시키고 반투명한 주변부를 가진 소프트 콘택트렌즈 착용 후 골드만 시야계를 사용한 주변부 시야 검사 결과 콘택트렌즈 투명영역을 3.0 mm에서 6.8 mm로 증가시키면 시야 범위가 증가한다고 보고하였다. Josephson과 Caffery,^[25] Inslar^[26] 등은 반투명 컬러 소프트콘택트렌즈 착용 시 골드만 시야계를 사용한 검사에서 시야 감소를 보고하였다.

본 연구에서는 박명시 환경에서 clear SCL을 착용했을 때 보다 투명 직경 6.4 mm 및 5.2 mm의 cosmetic SCL을 착용한 경우 평면시야가 5 m 거리 기준으로 각각 약 4° 및 8°의 시야 감소가 발생하였고, 투명 직경이 작은 렌즈에서 시야감소가 더 증가하였다. 평면 시야변화 범위로 환산하면 5 m 전방을 주시할 때 각각 약 35 cm 및 70 cm 정도이었다.

미용 소프트 콘택트렌즈의 착색된 부분은 일반적으로 반투명하다. 본 연구에 사용된 실험렌즈도 착색된 주변부가 반투명한 경우였다. Treiber^[10]에 따르면 Fig. 18(A)처럼 대비가 명확한 사물이 결상되면 그 경계가 명확히 인식되

지만, 선명한 상과 흐린 상이 중첩되면 Fig. 18(B)처럼 그 경계가 명확하게 인식되지 않고, 이러한 현상을 light-dark-edge 효과라고 한다. Fig. 18(B)의 첫 번째 그림은 대비가 명확한 상의 휘도 관계, 두 번째 그림은 대비가 명확하지 않은 상의 휘도 관계이고 세 번째 그림은 선명한(대비가 명확한) 상과 흐린(대비가 명확하지 않은) 상이 중첩된 상에서의 휘도 관계, 네 번째 그림은 중첩된 상이 실제 사람에게 인식되는 상태를 보여준다. 미용 소프트 콘택트렌즈의 경우 착색된 주변 부위는 반투명한 상태이므로 렌즈의 중심 투명 부분에 의해 맺히는 선명한 상과 반투명한 부분에 의해 맺히는 흐린 상이 중첩될 때 그 경계가 선명하지 못해 시력이나 대비감도, 시야가 감소하는 원인에 기여하는 것으로 사료된다.

결론

1. Cosmetic SCL의 중심부 투명 직경이 작아 착색 부분이 동공을 가리는 부분이 클수록 전반적으로 동공 크기가 증가하였다.
2. Cosmetic SCL1(중심부 투명 직경이 6.4 mm)의 경우 clear SCL 대비 동공을 가리는 양이 많지 않아 동공 크기와 시력의 변화가 크지 않았고, 대비감도는 중간 및 고영역대 공간주파수에서 유의한 정도의 감소를 보였다. Cosmetic SCL2(중심부 투명 직경이 5.2 mm)의 경우 clear SCL 대비 렌즈의 착색 영역에 의해 동공이 가려진 부분이 더 컸고, 유의한 정도의 동공 크기 증가 및 시력 감소가 있었고, 대비감도는 중간 및 고영역대 공간주파수에서 유의한 정도의 감소를 보였고 cosmetic SCL2 집단에서 감소폭이 더 컸다.
3. 이측 시야의 경우 cosmetic SCL1 및 2를 착용 후 clear SCL 대비 각각 약 4° 및 8° 정도의 이측 시야가 감소하는 것으로 나타났고 착색영역에 의한 동공 가림이 더

큰 cosmetic SCL2에서 시야 감소 정도가 더 컸다. 5 m 전방을 주시하였을 때 시야 변화 4°는 약 35 cm, 8°는 약 70 cm 정도의 시야 범위 차이를 유발하므로 특히 야간 운전 시 주의가 필요하다고 사료된다.

따라서 렌즈 판매 시 안경사는 착용자에게 야간에 나타날 수 있는 불편함에 대해 사전에 충분한 교육이 필요하다고 판단된다.

REFERENCES

- [1] Hofstetter HW. Dictionary of visual science and related clinical terms, 5th Ed. Oxford: Butterworth Heinemann, 2000;576.
- [2] Stockman A, Sharpe LT. Into the twilight zone: the complexities of mesopic vision and luminous efficiency. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2006;26(3):225-239.
- [3] Wang Y, Zhao K, Jin Y, Niu Y, Zuo T. Changes of higher order aberration with various pupil sizes in the myopic eye. *J Refract Surg.* 2003;19(2):S270-S274.
- [4] Paquin MP, Hamam H, Simonet P. Objective measurement of optical aberrations in myopic eyes. *Optom Vis Sci.* 2002;79(5):285-291.
- [5] Castejón-Mochón JF, López-Gil N, Benito A, Artal P. Ocular wave-front aberration statistics in a normal young population. *Vision Res.* 2002;42(13):1611-1617.
- [6] The Jeonbuk daily news. A sleepless night, 2015. <http://www.jjan.kr/news/articleView.html?idxno=563872>(31 July 2018).
- [7] MFDA(Ministry of Food and Drug Safety, Korea). Medical device standards(KFDA notice 2016-90), 2017. http://www.mfds.go.kr/brd/m_211/view.do?seq=11064(1 December 2018).
- [8] Ko BU, Ryu WY, Park WC. Pupil size in the normal Korean population according to age and illuminance. *J Korean Ophthalmol Soc.* 2011;52(4):401-406.
- [9] Carkeet A. Field restriction and vignetting in contact lenses with opaque peripheries. *Clin Exp Optom.* 1998; 81(4):151-158.
- [10] Müller-Treiber A. *Kontaktlinsen know-how*, 1st Ed. Heidelberg: DOZ-Verlag, 2009;286-497.
- [11] International Association of Contact Lens Educators (IACLE). *The IACLE Contact Lens Course: Module 3*, 1st Ed. Sydney: IACLE, 2000:71.
- [12] Ha NR, Kim CJ, Jung SA, Choi EJ, Kim HJ. Comparison of accommodative system according to the material and font size of near visual media. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2014;19(2):217-224.
- [13] Haughom B, Strand TE. Sine wave mesopic contrast sensitivity - defining the normal range in a young population. *Acta Ophthalmol.* 2013;91(2):176-182.
- [14] The Hankyoreh. Cosmetic contact lens for fashion, 2016. http://www.hani.co.kr/arti/science/science_general/733594.html(29 July 2018).
- [15] ChosunBiz. Beauty lens grows wide, 2016. http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2016/11/11/2016111102032.html (17 July 2018).
- [16] Multi Sponsor Surveys International. The 2010 study of the international contact lens market, 2010. <http://multisponsorinternational.com/wp-content/uploads/2012/10/10503-International-Contact-Lens-Market.pdf>(29 May 2018).
- [17] Song JS, Lee H, Kim JW, Chang MH, Ha SK, Kim HM. The effects of cheap tinted contact lenses on corneal swelling and ocular surface inflammation. *J Korean Ophthalmol Soc.* 2008;49(12):1888-1893.
- [18] Kwon KN, Park SH, Kim SR, Park M. The changes in contrast sensitivity and glare sensitivity when wearing circle contact lenses after the refractive surgery. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2016;21(1):23-34.
- [19] Kim SR, Choi JH, Lee KG, Park M. Changes in the covering of pupil and the visual acuity by the illuminance when wearing circle soft contact lens. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2013;18(1):19-25.
- [20] Kim CS, Kim HK. Effect of illumination on contrast sensitivity. *J Korean Ophthalmol Soc.* 1987;28(4):729-731.
- [21] Kim CJ, Kim HJ, Kim JM. Comparison of contrast sensitivity at near between functional progressive addition lenses and single vision lenses. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2010;15(4):381-388.
- [22] Lee MA, Kim HJ, Kim JM. Contrast sensitivity and glare with spherical and toric soft contact lenses in low-astigmatic eyes. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2009;14(1):39-45.
- [23] Kwon KN, Kim SR, Park M. The evaluation of visual quality by employing double-pass principle in circle contact lens wearers after refractive surgery. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2015;20(3):227-284.
- [24] Gabriel P, Kitchen C, Brown B. Effect of pupil size on kinetic visual field measurements. *Clin Exp Optom.* 1988;71(6):184-187.
- [25] Josephson JE, Caffery BE. Visual field loss with colored hydrogel lenses. *Am J Optom Physiol Opt.* 1987;64(1): 38-40.
- [26] Inslar MS, Hendriks C, George DM. Visual field constriction caused by colored contact lenses. *Arch Ophthalmol.* 1988;106(12):1680-1682.

박명시 환경에서 미용 소프트 콘택트렌즈 착용 시 시각 성능 평가에 관한 연구

오성희, 김창진, 김현일*

건양대학교 안경광학과, 대전 35365

투고일(2018년 8월 4일), 수정일(2018년 8월 25일), 게재확정일(2018년 10월 26일)

목적: 본 연구의 목적은 박명시 환경에서 미용 소프트 콘택트렌즈 착용 시 렌즈 착색 부분이 시각 성능에 미치는 영향을 분석하고, 중심 투명 부분 직경의 크기에 따른 차이를 비교해보고자 하였다. **방법:** 박명시 환경에서 30명을 대상으로 투명렌즈 및 중심부 투명 직경의 크기가 서로 다른 미용 소프트 콘택트렌즈를 착용 후 동공 크기, 렌즈 착색 부분에 의한 동공 가림 크기, 시력, 대비감도, 이측 시야를 측정하였다. **결과:** 박명시 환경에서 미용 소프트 콘택트렌즈 착용 후 동공 크기는 증가하였고 시력, 대비감도, 이측 시야는 감소하였다. 중심부 투명 부분 직경이 작을수록 시각 성능 저하 폭이 컸다. 중심부 투명 부분 직경이 5.2 mm인 cosmetic SCL2 착용 후와 clear SCL 착용 후를 비교하면 모든 평가 항목에서 통계적으로 유의한 정도의 변화가 있었다. **결론:** 박명시 환경에서 미용 소프트 콘택트렌즈 착용 후 렌즈 착색 부분이 산동된 동공을 가렸고, 이것은 시각 성능 감소를 야기하였다. 따라서 렌즈 판매 시 착용자에게 야간에 나타날 수 있는 불편함에 대한 설명이 필요하다고 사료된다.

주제어: 박명시, 미용 소프트 콘택트렌즈, 동공가림, 동공 크기, 시력, 대비감도, 이측 시야