J. Korean Oph. Opt. Soc.
Vol. 18, No. 1, pp. 19-25, March 2013

써클 소프트콘택트렌즈 착용 시 조도에 따른 동공의 가려짐과 시력 변화

김소라, 최재형, 이강근, 박미정*
서울과학기술대학교 안경광학과, 서울 139-743
투고일(2013년 1월 31일), 수정일(2013년 3월 13일), 게재확정일(2013년 3월 16일)

목적: 일상생활에서의 조도 환경에 따라 써클 소프트콘택트렌즈의 착색부분에 의한 콘택트렌즈 착용자의 동공 가려짐 정도를 확인하고 동공의 가려짐에 따른 시력 변화를 알아보고자 하였다. **방법:** 20대 82안을 대상으로 비착색 부위가 렌즈 중심부 6.2 mm 직경인 써클 콘택트렌즈를 착용시키고 50 lx 및 370 lx의 조도에서 최소분리시력 및 최소가독시력을 측정하였다. **결과:** 370 lx에서는 써클 콘택트렌즈 착용 시 착색부위에 의한 동공의 가려짐이 없었으나, 50 lx에서는 모든 실험대상안의 동공이 써클 콘택트렌즈에 의한 가려짐이 나타났으며 그 범위는 0.40~1.70 mm이었다. 50 lx에서는 써클 콘택트렌즈의 착용에 의해 최소가독시력 및 최소분리시력이 통계적으로 유의하게 감소하였으며, 동공 크기가 큰 실험대상안 일수록 시력의 감소 정도가 더 커지는 상관관계를 가짐을 확인할 수 있었다. 또한, 최소분리시력의 감소 정도가 최소가독시력의 경우보다 더 크게 나타나 동공의 가려짐에 의해 최소분리시력이 더 크게 영향을 받는 것을 알 수 있었다. **결론:** 조도가 낮은 실내에서나 야간 활동 시의 써클 콘택트렌즈 착용은 시력에 직접적으로 영향을 끼칠 수 있으므로 이에 대한 착용자 및 제조사의 고려가 필요하다.

주제어: 써클 콘택트렌즈, 조도, 동공의 가려짐, 최소가독시력, 최소분리시력

서 론

착색 콘택트렌즈는 외상이나 선천성 이상 등으로 인한 눈부심이 심한 환자나 복시를 호소하는 환자들에게 치료 목적으로 사용되어 왔다. 또한 자외선 노출 위험이 높은 사람들에게 처방되는 자외선 차단 착색 콘택트렌즈뿐만 아니라 색 인지에 결함이 있는 환자들을 위한 특수 착색 콘택트렌즈가 개발되기도 하였다.[1,2] 그러나 최근의 착색 콘택트렌즈는 의료적인 목적보다는, 다양한 착색 패턴과 색상의 도입으로 미용적인 목적을 위하여 출시되고 있다.[3] 이에 미용 콘택트렌즈 중 시력보정은 물론 눈이 크고 또렷하게 보이는 효과가 있는 일회용 써클 콘택트렌즈에 대한 콘택트렌즈 착용자들의 관심이 높아지고 있다.

미용을 목적으로 써클 콘택트렌즈를 선택하였다 하더라도 소비자는 콘택트렌즈 착용으로 인해 유발되는 각종 부작용들에 대해 충분히 고려하여야 한다. 써클 콘택트렌즈의 경우 콘택트렌즈 착용 시 유발되는 일반적인 부작용 외에 염료의 착색으로 인해 산소부족 현상이나 렌즈 표면의 습윤성 저하로 유발되는 건조감 및 착용감 저하가 심화되어 나타날 수 있다는 문제점이 있다.[4-6] 써클 콘택트렌즈 착용 시 착색되어 있지 않은 동일 재질의 일반 소프트콘택트렌즈에 비해 렌즈 착용 기간이 증가할수록 순목 횟수가 증가하였고, 눈물막 파괴시간이 저하되었다는 연구결과가 보고되었으며, 1년 이상 사용하는 써클 콘택트렌즈 착용 시 착용자가 뻑뻑함, 시야의 흐림, 건조감, 충혈 등을 호소하는 것으로 밝혀졌다.[7] 또한, 각막에서의 써클 콘택트렌즈의 중심위치와 회전양이 일반 소프트 콘택트렌즈와 다소 상이하며, 써클 콘택트렌즈와 일반 소프트 콘택트렌즈 표면의 조도(surface roughness)를 분석하여 그 차이와 불편감의 관계 등을 밝히기 위한 연구가 수행되는 등[8] 써클 콘택트렌즈와 관련된 다양한 연구들이 진행되고 있다.

본 연구 역시 최근 들어 사용빈도가 증가하고 있는 써클 콘택트렌즈의 착용으로 유발될 수 있는 임상적인 증상들을 밝히고자 하였다. 정상적인 동공의 직경이 평균 3~4 mm이며 질환이나 조명에 따라 그 직경의 크기가 변한다는 점과[9-11] 써클 콘택트렌즈를 실내와 실외에서 모두 착용한다는 것을 고려해 볼 때 써클 콘택트렌즈의 중심부에 존재하는 비착색 부위의 직경에 따라 착색부위에 의해 동공이 가려질 수도 있다고 생각되었다. 이에 본 연구에서는

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

조도에 따라 써클 콘택트렌즈 착용으로 인한 동공의 가려짐 정도를 평가하고 이에 시력의 변화를 알아보았다. 실제로 조도에 따른 한국인의 수직 및 수평 동공 크기는 3,500 lx에서 각각 2.96±0.22 mm, 2.94±0.14 mm, 1,200 lx에서 각각 3.57±0.35 mm, 3.57±0.38 mm, 500 lx에서 각각 4.91±0.46 mm, 4.94±0.49 mm, 5 lx에서 각각 7.20±0.47 mm, 7.17±0.51 mm라고 보고된 바 있다.[11] 따라서, 써클 콘택트렌즈 중심부에 존재하는 비착색의 투명 부분의 직경에 따라서는 실내 착용 시 동공이 가려질 가능성이 있으므로 본 연구에서는 조명을 하지 않은 실내인 50 lx 환경과 조명을 한 실내인 370 lx 환경에서 써클 콘택트렌즈 착용 시 동공 크기 변화를 측정하고 이러한 동공 크기의 변화가 써클 콘택트렌즈를 착용하였을 때 최소분리시력과 최소가독시력에는 어떠한 영향을 주는지 알아보았다.

실험방법

1. 실험 대상

최근 1년 동안 안질환이 없고 시력교정술을 받지 않았고 본 연구의 취지에 동의한 피검자들을 대상으로 하였다. 포롭터(BR-7, Shin-Nippon, Japan)를 이용하여 나안시력을 측정한 결과 피검자들의 시력은 0.8~1.5 범위였으며 완전교정이 가능하고 대비감도가 정상이었다. 총 피검자 수는 41명(남자 26명, 여자 15명) 82안 이었다(Table 1).

2. 실험에 사용한 써클 콘택트렌즈

본 실험에 사용된 써클 콘택트렌즈는 etafilcon A(존슨앤존슨, 서울) 재질의 비비드 컬러의 렌즈로 전체직경은 14.2 mm이었으며, 착색이 되지 않고 투명한 렌즈 중심부의 직경이 6.2 mm이었고, 전체 렌즈의 6.2~12.8 mm 직경 구간은 착색되어 있었다(Table 2).

Table 1. Distribution of circle contact lens wearers

Sex	Male	Female
No. of eye	52	30
Average age(yrs.)	25.59±2.41	
Refractive error	S-2.61±2.21 D ⌒ C-0.53±0.63 D	

Table 2. Properties of circle contact lenses used in the study

Diameter	14.2 mm
Base curve	8.5 mm
Refractive index	0 D
Water content	59%
USANC name	etafilcon A
Dk/t, oxygen transmissibility	28×10(cm^2/sec)[ml O/ml × mm Hg]
Non-circle line diameter	6.2 mm

3. 조도

7월 오후 3시경(비가 오지 않고, 구름이 끼지 않은 맑은 날씨) 조도계(Lx-101 lux meter, Lutron, Taiwan)를 이용하여 조도를 측정하였을 때 조명을 한 실내의 조도는 370~400 lx였고, 조명을 하지 않은 실내의 조도가 30~50 lx였다. 본 연구에서는 동공 크기와 시력을 50 lx와 370 lx에서 측정하여 비교하였다.

4. 동공크기 측정

동공크기는 Vernier caliper(Mitutoyo, Kanagawa, Japan)를 사용하여 측정하였다. 50 lx와 370 lx의 조도에서 각각 측정하였으며 수평 방향의 동공 크기를 기준으로 하여 써클 콘택트렌즈의 중심부 투명부분의 직경과 동공 직경의 차이값을 얻었다.

5. 최소분리시력 및 최소가독시력 측정

완전교정 후 포롭터(CP-30, Shin-Nippon, Japan)의 시표로 최소가독시력 및 최소분리시력을 측정하였다. 최소가독시력 측정 시에는 확실히 읽을 수 있는 숫자 시표를 인정하였고, 최소분리시력 측정 시에는 뚫린 방향을 확실히 구분할 수 있는 시표를 인정하였다. 써클 콘택트렌즈 착용 후 30분 이상 적응시간을 두어 콘택트렌즈 착용으로 인한 불편감이 없는 상태에서 실험을 진행하였으며 조도를 변경할 때 10분의 적응 기간을 두었다. 소수시력 값을 LogMAR 시력값으로 환산하여 비교하였다.

6. 통계 처리

실험 결과는 평균±표준편차로 표시하였으며 student T-test로 통계처리하여 $p<0.05$인 결과를 얻었을 때 유의성이 있는 것으로 판단하였다.

결과 및 고찰

1. 써클 콘택트렌즈 착용 전후의 동공 크기

써클 콘택트렌즈를 착용하지 않은 실험대상안의 수평방향의 동공 직경은 50 lx 조도 하에서는 7.09±0.33 mm이었으며, 370 lx 조도 하에서는 4.94±0.43 mm이었다. 써클 콘택트렌즈를 착용하였을 때의 수평방향의 동공 직경은 50 lx에서 7.15±0.31 mm, 370 lx에서 5.03±0.42 mm로 나타났다(Fig. 1). 370 lx에서의 동공 직경과 50 lx에서의 동공 직경은 양의 상관관계를 가지고 있어($r=0.542$), 빛으로 인한 동공 크기의 변화 정도가 기본 동공 직경과 밀

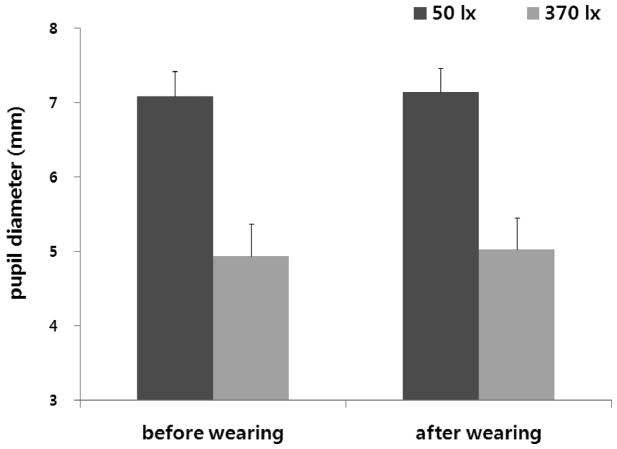

Fig. 1. The change of horizontal pupil diameter by the luminance and wearing circle contact lens.

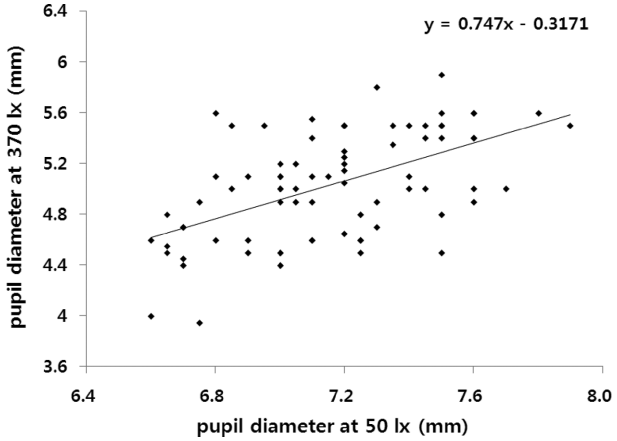

Fig. 2. The relationship between pupil diameters at 50 lx and at 370 lx.

접한 관련이 있음을 알 수 있었다(Fig. 2). 50 lx(p=0.176)와 370 lx(p=0.194)하에서 모두 써클 콘택트렌즈 착용으로 인한 수평방향의 동공의 크기는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 따라서 써클 콘택트렌즈 착용으로는 동공 크기에 영향을 줄 만큼의 광량 감소는 없다는 것을 알 수 있었다.

2. 가려진 동공 크기의 분포도에 따른 비교

370 lx에서는 수평방향의 동공 직경이 5.03±0.42 mm로 써클 콘택트렌즈의 중심부 투명부분인 6.2 mm 범위 내로 써클 콘택트렌즈가 동공 중심부에 위치할 경우 겹쳐지는 부분이 없어 써클 콘택트렌즈에 의한 동공의 가려짐은 나타나지 않을 것으로 보였다. 그러나 50 lx에서는 써클 콘택트렌즈에 의해 가장 적게 가려지는 경우는 직경 0.40 mm 였으며, 가장 크게 가려지는 경우는 직경 1.70 mm로 개인별 차이가 컸으며 가려지는 직경 범위가 0.80~0.99 mm인 경우가 전체 대상안의 26.8%, 1.00~1.19 mm는 22.0%로 써클 콘택트렌즈에 의해 대상안의 약 50% 가량

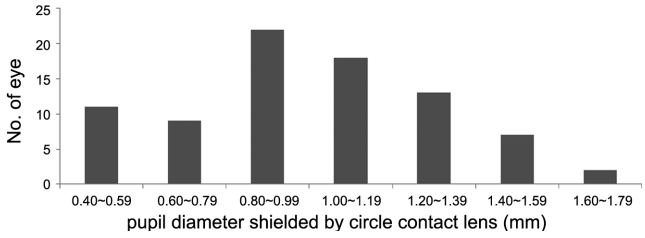

Fig. 3. Distribution of the degree of pupil covering by wearing circle contact lens.

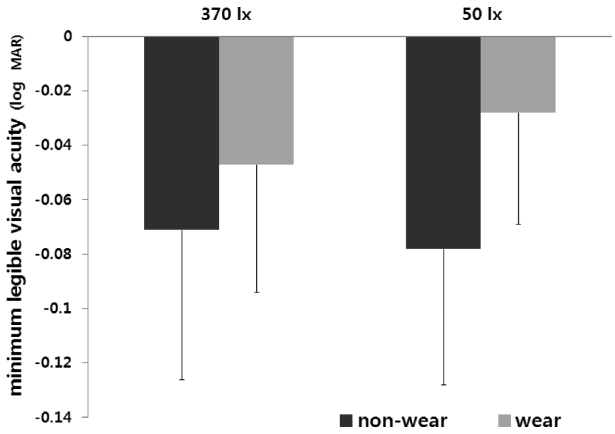

Fig. 4. Minimum legible visual acuity by the luminance and wearing circle contact lens.

이 0.80~1.19 mm 정도의 동공이 가려짐을 알 수 있었다(Fig. 3).

3. 동공 크기에 따른 최소가독시력의 변화

써클 콘택트렌즈 착용 전후의 최소가독시력을 측정하여 그 차이값과 동공 직경과의 상관관계를 조사하여 보았다. 370 lx에서는 써클 콘택트렌즈의 착용으로 인해 최소가독시력의 변화가 나타나 평균 0.021 log MAR 시력(범위 –0.054~0.085)의 감소가 관찰되었으나 통계적으로 유의하지는 않았다(Fig. 4A). 370 lx에서의 수평방향 동공 직경은 5.03 mm이었고, 실험에 사용한 써클 콘택트렌즈의 중심부 투명부분의 직경이 6.2 mm로 동공 크기가 써클 콘택트렌즈의 중심부 투명부분의 직경 내의 범위임에도 불구하고 대부분의 대상안에서 전체적으로 최소가독시력의 감소가 나타났다.

착색되어 있지 않은 소프트콘택트렌즈의 각막에서의 중심안정위치를 분석한 박 등[12]의 연구에서 본 연구와 동일한 etafilcon A 재질의 렌즈를 1일 동안 착용하였을 때 위쪽 및 아래쪽으로 렌즈의 중심위치가 치우쳐있는 안의 수가 총 18안 중 9안씩으로 동일하였으며, 벗어남 정도는 0.5 mm 내외에 불과하였지만 귀쪽으로 치우쳐 있는 경우가 18안 중 14안으로 중심안정위치가 전반적으로 귀쪽에 치우쳐 있었으며 착용시간이 증가함에 따라 중심에 가까

이 위치한다고 하였다. 반면 nelfilcon A재질의 렌즈를 착용한 경우는 1일 착용 시 대부분의 착용자에서 렌즈의 중심안정위치가 코쪽과 아래쪽으로 쳐져 있어 재질에 따라 치우쳐 있는 위치 차이가 존재하였지만 대부분의 경우 정중앙에 위치한 경우는 없는 것으로 나타났다. 또한, HEMA 재질의 투명 일반 소프트콘택트렌즈와 써클 콘택트렌즈의 중심안정위치를 비교한 논문에서는 렌즈를 착용하고 눈물층이 안정화된 착용 30분 후 두 렌즈의 중심안정위치는 각각 비슷한 정도로 코쪽으로 치우쳐져 있다고 하였다.[8] 따라서 써클 콘택트렌즈 착용으로 인하여 광투과율(착색되지 않은 etafilcon A 재질 렌즈의 가시광선 영역에서의 광투과율:91.93%)[13]이 다소 저하되었다는 것과 함께 써클 콘택트렌즈 착용시 각막에서의 콘택트렌즈의 중심안정위치가 동공 중심에서 벗어나는 경우가 있어 써클 콘택트렌즈의 착색 부분에 의해 동공이 부분적으로 가려져 최소가독시력이 다소 감소하는 경향을 보이는 것으로 사료된다.

370 lx에서 동공 직경의 크기와 최소가독시력과의 상관관계 그래프에서 추세선의 기울기는 −0.0026이었으며, 상관계수는 r=0.041로 낮은 상관성이 보여(Fig. 5A), 최소분리시력의 감소경향과 동공 직경의 크기와는 관계가 없는 것으로 나타났다.

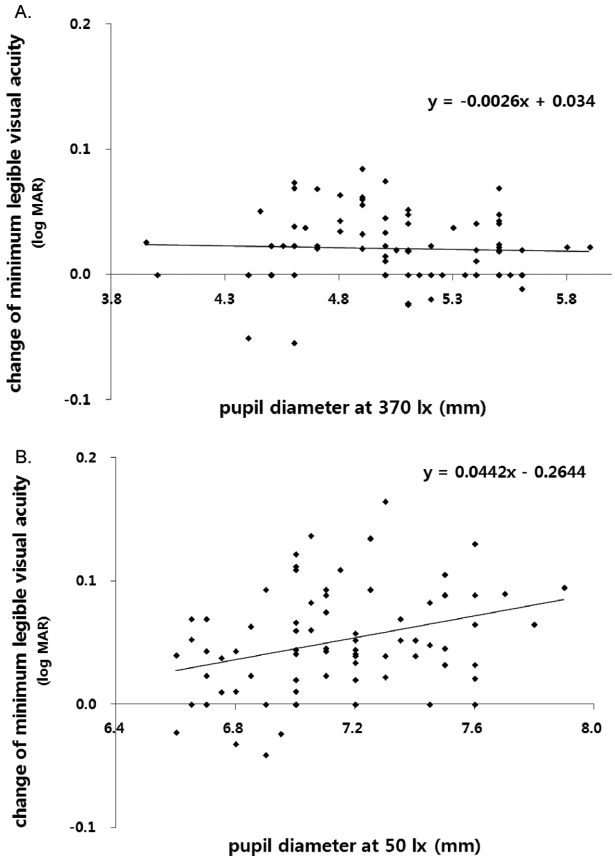

Fig. 5. The relationship between pupil size and minimum legible visual acuity.

50 lx에서는 써클 콘택트렌즈를 착용함으로 인해 최소가독시력이 평균 0.052 log MAR 시력(범위 −0.041~0.165)의 감소를 나타냈으며 이는 써클 콘택트렌즈를 착용하지 않았을 때와 비교하여 통계적으로도 유의한 차이였다(p=0.009, Fig. 4B). 개인에 따라서는 써클 콘택트렌즈 착용으로 인한 최소가독시력 변화가 없는 경우도 있었으나 최대 0.165 log MAR 시력의 감소가 나타나는 경우도 있어 개인차가 크다는 것을 알 수 있었다. 또한, 동공 크기가 증가함에 따라 최소가독시력이 감소하는 정도가 커져 동공 크기와 최소가독시력 간에 상관관계가 존재하였다(추세선 기울기=−0.0442, r=0.378, Fig. 5B). 동일한 동공 크기를 가지고 있더라도 실험대상안에 따라서 최소가독시력의 감소량에 차이가 나타나는 것은 각 대상안의 각막에서의 써클 콘택트렌즈의 중심안정위치가 달랐기 때문에 나타나는 결과로 보여진다.

4. 동공 크기에 따른 최소분리시력의 변화

370 lx에서는 써클 콘택트렌즈 착용으로 인하여 평균 0.024 log MAR(범위 −0.065~0.083) 최소분리시력의 감소가 나타났으나 통계적으로 유의하지 않은 차이였다(Fig. 6A). 또한, 동공 크기와 최소분리시력의 상관관계 그래프에서 추세선의 기울기는 −0.0068이었고, 상관계수 r=0.084로 상관관계가 없었다(Fig. 7A).

50 lx에서는 써클 콘택트렌즈 착용으로 인하여 최소분리시력이 평균 0.054 log MAR 시력(범위 −0.036~0.185)의 감소가 나타났으며, 이는 통계적으로 유의한 감소였다(p=0.002, Fig 6B). 써클 콘택트렌즈 착용으로 인한 최소분리시력의 변화 역시 개인차가 커서 최대 0.185의 log MAR 시력 감소가 나타나는 경우도 있었다. 동공 크기와 최소분리시력의 상관관계 그래프에서 추세선의 기울기는 0.0490 이었고, 상관계수 r=0.347로 동공 크기가 증가함에 따라 최소분리시력의 감소 정도도 커짐을 알 수 있었다(Fig. 7B).

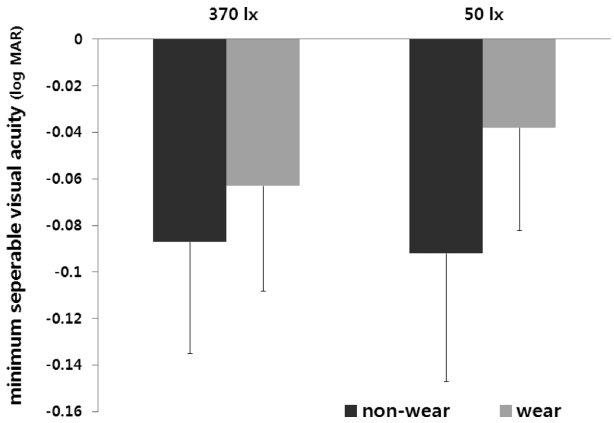

Fig. 6. Minimum separable acuity by the luminance and wearing circle contact lens.

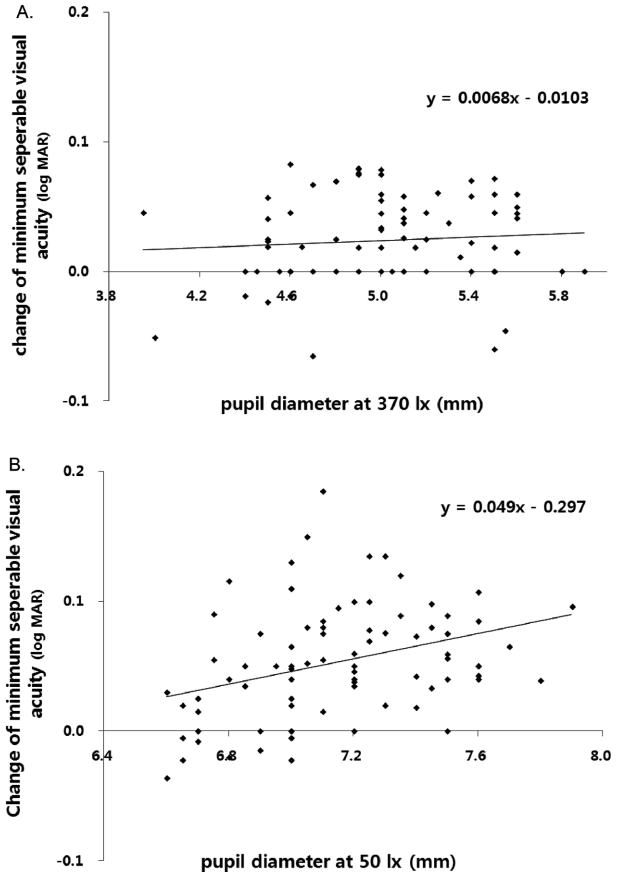

Fig. 7. The relationship between pupil size and minimum separable visual acuity.

50 lx에서의 최소분리시력의 감소 정도가 최소가독시력의 경우보다 더 컸으며, 개인별 최대 변화량 역시 최소분리시력의 경우가 더 컸다. 또한, 동공 크기와의 상관관계 역시 최소분리시력의 경우가 최소가독시력보다 조도에 더 민감하게 반응하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 최소가독시력의 경우 문자로 구성된 시표이므로 윤곽만으로도 어떤 문자인지가 유추 가능하지만 최소분리시력의 경우 유추가 어려워 광량에 더 민감한 것으로 추정된다.

이상에서와 같이 써클 콘택트렌즈를 착용하였을 때 조도 환경에 따라 최소가독시력 및 최소분리시력이 감소함을 알 수 있었다. 써클 콘택트렌즈의 사용실태를 조사한 박 등[7]의 연구에서 응답자 중 50%가 써클 콘택트렌즈 교체의 주 원인이 불편감이라고 답하였다. 또한, 써클 콘택트렌즈 착용 시 불편감의 증상은 뻑뻑함 23%, 시야 흐림 20%, 건조감 17%, 충혈 20%, 이물감 13%, 가려움 7% 순으로 조사되어 시야가 흐려지는 현상이 주요한 불편감 중의 하나라는 것을 알 수 있었다. 시야 흐림 현상은 기존의 연구에서 알려진 바와 같이 콘택트렌즈를 착용하는 시간이 증가함에 따라 단백질과 같은 누액성분이 침착되거나[14,15] 렌즈가 건조해지면서[16,17] 나타날 수 있을 뿐만 아니라 본 연구에서 밝힌 바와 같이 써클 콘택트렌즈의 착색부분에 의한 동공의 가려짐 또한 원인이 될 수 있을 것으로 보인다.

또한, 현재 국내에서 시판되고 있는 써클 콘택트렌즈의 중심부 투명 부분의 직경이 6.2 mm에서 8.0 mm이며, 본 연구에서 써클 콘택트렌즈의 각막에서의 중심위치가 동공 정중앙이 아니라는 것을 감안할 때 조도 환경에 따라서 정도의 차이는 있겠지만 거의 모든 써클 콘택트렌즈에서 최소가독시력 및 최소분리시력의 감소가 나타날 것으로 생각된다. 본 연구에서의 조도 환경은 조명을 한 실내 상태인 370 lx와 조명을 하지 않은 실내 상태인 50 lx였다. 써클 콘택트렌즈의 착용이 증가하고 있는 현 상황에서 실내 생활에서 충분히 시력의 감소가 나타날 수 있을 것으로 보이며, 써클 콘택트렌즈 착용자에게 이로 인한 불편감이 나타날 수 있음을 주지시켜줄 필요가 있을 것으로 보인다.

결 론

본 연구에서 사용된 써클 콘택트렌즈의 착색 라인과 동공이 겹쳐지는 부분의 직경은 최소 0.04 mm, 최대 1.70 mm로 평균 0.95 mm이었으며 조명이 없는 실내 조도인 50 lx에서 써클 콘택트렌즈 착용 시 모든 대상안에서 동공이 가려졌다. 370 lx에서는 최소가독시력 및 최소분리시력이 다소 감소하는 경향을 보였으나 통계적으로 유의하지 않은 변화였으며 동공 크기와의 상관관계도 존재하지 않았다. 50 lx에서는 써클 콘택트렌즈 착용전후의 최소가독시력 및 최소분리시력을 비교하였을 때 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 또한 동공 크기와 시력간의 상관관계 분석에서도 유의한 관계가 있었다. 따라서 실내에서 조명이 낮은 경우나 야간 활동시 써클 콘택트렌즈가 직접적으로 시생활에 영향을 끼칠 수 있을 것으로 판단된다.

본 연구를 통하여 써클 콘택트렌즈 착용과 동공 크기 변화에 따른 시력 변화를 참고하여 착용자에게 적절한 써클 콘택트렌즈의 선택 및 사용방법에 대한 지침을 줄 수 있으리라 기대된다. 또한 제조사의 입장에서도 써클 콘택트렌즈 제품의 생산 및 연구 기초 자료로 활용될 수 있으리라 기대된다.

감사의 글

이 연구는 서울과학기술대학교 교내학술연구비 지원으로 수행되었다.

This study was supported by Seoul National University of Science and Technology.

REFERENCES

[1] Schlanger JL. The JLS lens: an aid for patients with color vision problems. Am J Optom Physiol Opt. 1985;62(2): 149-151.

[2] Astin CL. The use of occluding tinted contact lenses. CLAO J. 1998;24(2):125-127.

[3] Kim DH, Oh SJ, Hwang JH, Sung DY, Jeon IC, Choi HY, et al. The analysis of physicochemical properties of cosmetic color contact lenses. Korean J Vis Sci. 2008;10(3): 239-259.

[4] Snyder RW, Brenner MB, Wiley L, Yee RW, Gradus MS, Mackman GS, Microbial keratitis associated with plano tinted contact lenses. CLAO J. 1991;17(4):252-255.

[5] Gauthier CA, Grant T, Holden BA. Clinical performance of two opaque, tinted soft contact lenses. J Am Optom Assoc. 1992;63(5):344-349.

[6] Steinemann TL, Pinninti U, Szczotka LB, Eiferman RA, Price FW Jr. Ocular complications associated with the use of cosmetic contact lenses from unlicensed vendors. Eye Contact Lens. 2003;29(4):196-200.

[7] Park SH, Kim SR, Park M, The effect of circle lens and soft contact lens with identical material in clinical application on the eyes. J Korean Oph Opt Soc. 2011;16(2): 147-157.

[8] Kim SR, Park SH, Joo SO, Lee HR, Park MJ. A comparison of the movements of circle contact lens and soft contact lens with identical material on cornea. J Korean Oph Opt Soc. 2012;17(1):27-35.

[9] An JW, Kim JS, Kim JD, Cho CG. Aging change of pupil size in normal and diabetic patients. J Korean Ophthalmol Soc. 1992;33(4):410-414.

[10] Ryou JH, Kim HW, Park MG, Paik HJ. Pupil size in the dark in normal adults. J Korean Ophthalmol Soc. 1996; 37(10):1722-1729.

[11] 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.

[12] Park MJ, Yang JH, Kim SM, Park SI, Park SH, Kim SR. Changes in centration of contact lenses on cornea and blink rate associated with overusage of disposable lenses. J Korean Oph Opt Soc. 2008;13(4):51-58.

[13] Yoo DS, Moon BY, Kim DH, Baik SM, Baik SO. Evaluation of transmittance characteristics of contact lenses. J Korean Oph Opt Soc. 2007;12(2):37-45.

[14] Park MJ, Kwon MJ, Hyun SH, Kim DS. The adsorption pattern of protein to the soft contact lens and its effect on the visible light transmission and the contact angle. J Korean Oph Opt Soc. 2004;9(1):53-68.

[15] Park MJ, Cho GT, Shin SH, Lee HS, Kim D. The diameter and base curve changes of soft contact lens by protein deposition. J Korean Oph Opt Soc. 2005;10(3):165-171.

[16] Jung DI, Lim SK, Kim SR, Park MJ. The comparison of lens movement by the fitting states of soft contact lenses in normal and dry eyes. J Korean Oph Opt Soc. 2011; 16(1):21-30.

[17] Liu H, Thibos L, Begley CG, Bradley A. Measurement of the time course of optical quality and visual deterioration during tear break-up. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2010;51(6): 3318-3326.

Changes in the Covering of Pupil and the Visual Acuity by the Illuminance when Wearing Circle Soft Contact Lens

So Ra Kim, Jae Hyung Choi, Kang-geun Lee, and Mijung Park*

Dept. of Optometry, Seoul National University of Science and Technology, Seoul 139-743, Korea
(Received January 31, 2013: Revised March 13, 2013: Accepted March 16, 2013)

Purpose: The degree of the pupil covered with tinted region of circle soft contact lens was determined according to the illuminant conditions in everyday life and the change of visual acuity by its covering was further investigated. **Methods:** The circle contact lens having the non-tinted area of 6.2 mm in the center of the lens was applied on 82 eyes in their 20s and their minimum separable visual acuity and minimum legible visual acuity were determined under the luminances of 50 and 370 lux. **Results:** The covering of pupil was not found when wearing circle contact lens under 370 lux, however, some pupil covering ranged from 0.40 to 1.70 mm was observed in all subjects under 50 lux. The minimum separable visual acuity and minimum legible visual acuity were significantly decreased by the wearing of circle contact lens under 50 lux and the correlation between the larger pupil size of subjects and more decrease of visual acuity was observed. Furthermore, the decrease of minimum separable visual acuity was larger than the case of minimum legible visual acuity indicating that minimum separable visual acuity was largely affected by the covering of pupil. **Conclusions:** The consideration is necessary for the lens wearers and the manufacturers since the wearing circle contact lens in low-light indoor or nighttime activities may affect directly visual acuity.

Key words: Circle contact lens, Light intensity, Covering of pupil, Minimum separable visual acuity, Minimum legible visual acuity