

## 안경 렌즈 및 물체의 색상에 따른 최대 조절력 변화

오병하 · 이재호 · 정세훈\* · 박미정

서울산업대학교 안경광학과, \*신홍대학 안경광학과  
(2008년 1월 15일 받음, 2008년 2월 13일 수정본 받음)

**목적:** 본 연구에서는 안경렌즈와 물체의 색상에 따라 최대 조절력의 변화가 있는지 알아보았다. **방법:** 20대 40명을 대상으로 무착색렌즈, 회색렌즈, 갈색렌즈, 녹색렌즈를 착용 후 물체 및 배경의 색상을 달리하면서 최대 조절력을 측정하였다. 최대 조절력은 마이너스 렌즈 부가법을 사용하여 측정하였다. **결과:** 흰색 배경에 검정색, 빨간색, 녹색 물체를 볼 때 무착색렌즈에 비해 착색렌즈를 착용한 경우에 최대 조절력이 증가하는 경향을 보였다. 특히, 녹색렌즈의 경우는 어떤 색상의 물체를 보더라도 통계적으로 유의하게 최대 조절력이 증가하였다. 또한, 어떤 색상의 렌즈를 착용하였을 때라도 녹색 물체를 볼 때 최대 조절력이 가장 컸다. 배경색에 따라서도 최대 조절력이 변화되어, 배경색이 빨간색일 경우 흰색일 때보다 최대 조절력이 감소하였다. 반대로, 녹색 배경색인 물체를 볼 때는 적색 배경이나 흰색 배경일 때 보다 최대 조절력이 컸다. 착색렌즈 중에서는 회색렌즈가 최대 조절력을 가장 적게 증가시켰으며, 녹색렌즈가 가장 크게 증가시켰다. 최대 조절력이 9 D 이상인 피검자의 수는 초록색 배경에서는 회색렌즈를 사용하였을 때 12.5%, 갈색렌즈는 21.3%, 녹색렌즈는 22.5% 이었으나, 빨간색 배경에서는 각각 5%, 6.5%, 6.5% 이었다. **결론:** 이러한 결과로 최대 조절력이 안경렌즈의 색상과 물체 및 배경의 색상에 따라 상이하며, 그로 인하여 적절한 색상의 안경렌즈로 눈의 피로감이 감소될 수 있음을 알 수 있었다.

**주제어:** 착색 안경 렌즈, 최대 조절력, 마이너스 렌즈 부가법, 물체 색상, 배경 색상

### 서 론

현재 눈을 보호하거나 혹은 미용의 목적으로 유리 또는 플라스틱 안경렌즈의 내면이나 표면에 필터를 가입시키거나 착색하여 사용하고 있다.

백색광이 수정체에 입사하면, 파장이 짧은 청록광선이 파장이 긴 적색광선보다 굴절율이 크므로 더 많이 굴절하게 되고, 결과적으로 색분산이 유발되며 이로 인하여 결상광학계에서 청록색에 의한 상과 적색에 의한 상이 일치하지 않아서 상의 선명도가 떨어지는 색수차(Chromatic Aberration)가 나타나게 된다<sup>1-3</sup>.

안경 렌즈에 착색을 할 경우엔 색상이나 농도에 따라 렌즈의 분광투과율이 달라지며 이에 따라 색의 좌표와 주 파장이 달라져 광선에 대한 눈의 반응이 달라지게 된다<sup>4,6</sup>. 또한 착색된 렌즈를 착용하고 교통신호등을 바라볼 때 느끼는 색차 변화 등이 일어나기도 한다<sup>7</sup>. 최근의 연구에 의하면 여러 가지 색으로 이루어진 시표를 바라볼 경우 조절반응이 변하여, 파란색(440 nm) 광선하에서 물체를 바라보는 것이 붉은색(600 nm) 광선하에서 보다 조절

반응이 더 작다고 한다<sup>8,9</sup>.

이러한 눈에 미치는 영향에도 불구하고 안경 렌즈의 색상을 선택하는데 있어서 미적요소와 유행에 따라 안경 렌즈 색상을 선택하는 경우가 많다. 만일 착색렌즈를 착용하였을 때 조절반응이나 조절력의 변화가 유발되게 되면 눈의 피로도 달라지는 경우가 발생할 수 있다<sup>10-12</sup>. 그러나 아직까지 특정 색상의 안경렌즈를 착용하였을 때 발생하는 조절반응 또는 조절력에 대한 연구는 미비한 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 일차적으로 안경 렌즈의 색상에 따라 최대 조절력(The accommodative amplitude)에 어떤 변화가 유발되는 지를 밝히고자 하였으며, 또한 바라보는 물체의 색상 및 배경 색상의 차이에 의해서도 최대 조절력의 변화가 유발되는 지를 알아보아 안경사들이 착색렌즈의 선택에 도움이 되고자 하였다.

### 연구 방법

#### 1. 연구 대상

안질환이 없고 색각 이상이나 사시가 없으며 교정시력이 1.0 이상인 정시나 근시인 20~26세의 성인 남녀 40명을 대상으로 연구를 실시하였다.

**2. 최대 조절력 측정**

정상 시력 상태(1.0 이상)에서 40 cm 거리에 떨어진 시표를 이용하여 조절력을 측정하였다<sup>13,14</sup>.

원용완전교정도수를 착용시키고 포롭터(SHIN-NIPPON, JP/BR-7, Japan)의 검사창에 안경을 고정시킨 후 40 cm 근거리 시표를 이용하여 구면렌즈를 (-)방향으로 교환하면서 판독하지 못한 굴절력을 단안 최대 조절력으로 측정하였다. 최대 조절력은 최초 흐림 지속상태(The first sustained blur)까지 (-)방향으로 부가된 굴절력의 절대값과 검사거리 버전스의 절대값(2.5 D)을 합한 값으로 결정하였다. 착색렌즈나 시표 교환시에 색의 변화에 따른 잔상 효과를 방지하기 위해 실험 사이에 약 3~5분 정도 휴식을 취하도록 하였다.

**3. 시표**

시표의 바탕색과 숫자의 색을 달리하여 실험 하였다 (Table 1). 흰색 배경에 검은색 숫자의 시표(J3, 70 mm × 70 mm)를 대조군으로 하여, 흰색 배경에 숫자의 색상을 적색과 녹색으로 교환한 시표 및 검은색 숫자의 적색 또는 녹색 바탕의 시표를 사용하였다.

**4. 렌즈**

사용된 렌즈는 포롭터에 내장되어 있는 무착색렌즈와 가시광선 투과율 20±1%, 농도 85%의 회색, 갈색, 녹색 안경렌즈(CR-39, 굴절률 1.498, 아베수 58, HOYA, Japan)를 사용하였다. 착색은 BPT사(USA)의 Molecular Catalytic(U.S.A)를 이용한 염색착색법이 사용되었다. 농도는 착색렌즈 중 가장 많이 사용되고 있는 선글라스 렌즈의 농도를 기준으로 사용하였다.

**5. 통계처리**

실험 결과는 mean±S.D.로 표시하였으며 Student T-test

Table 1 The color of targets used in the experiments

Classifying of target	color of target	
	number	background
b/W	black	white
r/W	red	white
g/W	green	white
b/R	black	red
r/G	black	green

에 의해 유의성을 검정하여 p<0.05인 결과를 얻었을 때 유의성이 있는 것으로 하였다.

**결과 및 고찰**

**1. 안경 렌즈 색상에 따른 최대 조절력의 변화**

**1) 흰색 배경에 검정색 숫자를 볼 때 렌즈의 색상에 따른 최대 조절력 차이**

흰색 배경에 검정색 숫자를 볼 때 렌즈의 색상에 따른 최대 조절력의 변화를 측정하였다. 무착색렌즈는 최대 조절력이 6.15±0.72 D, 회색렌즈는 6.68±1.74 D, 갈색렌즈는 6.88±1.54 D, 녹색렌즈는 7.24±1.62 D로 녹색렌즈의 최대 조절력이 가장 높았다(Fig. 1). 착색렌즈 중에서 회색렌즈의 최대 조절력값이 무착색렌즈의 값과 비교하여 전체적으로 증가하는 경향을 보이긴 하였으나 통계적으로 유의한 변화는 아니었다. 그러나 갈색렌즈 또는 녹색렌즈를 착용한 경우에는 무착색렌즈와 비교하여 통계적으로 유의한 차이가 있었다(갈색렌즈 p=0.036, 녹색렌즈 p=0.003).

정상 시력에서 가시광선이 망막에서 상이 맺힌 경우 파장이 짧은 녹색 광선의 경우 굴절율이 크기 때문에 초점이 망막 앞에 맺히게 된다. 이것은 (+) 도수를 증가시키는 것과 같은 효과를 가진다. (+) 도수를 증가시킬 경우 그로 인해 조절력의 역력이 생기게 되므로 마이너스 부가법을 이용한 최대 조절력측정에서 측정값이 커지며, 근거리에서 사물을 보게 되면 조절을 적게 하여도 망막에 적절한 상이 맺히게 되는 결과가 초래되어 안정피로가 감소하게 된다. 반대로 파장이 긴 적색 광선은 굴절율이 작기 때문에 초점이 망막 뒤에 맺히게 되며 (-) 도수를 증가시킨 것과 같은 효과를 가진다<sup>1-3</sup>. 그로 인해 측정된 최대 조절력 값이 작게 되며, 근거리 사물을 바라볼 때 더 많은 조절이 필요하게 되어 안정피로를 더 크게 느끼게 된다<sup>10-12</sup>.

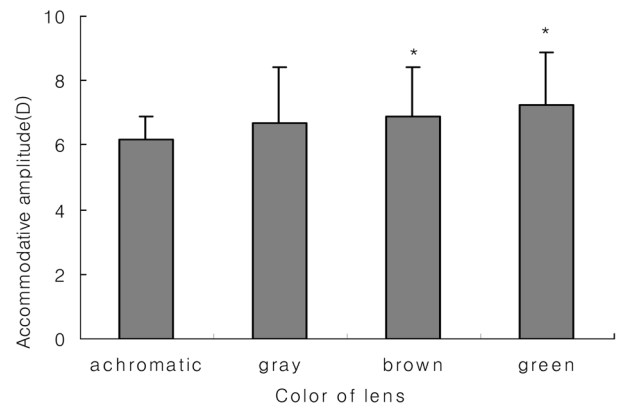


Fig. 1. The accommodative amplitude of different color lenses on the black-on-white target. Values are expressed as mean±SD. \*Significantly different from achromatic lens at p<0.05.

즉, 본 연구의 결과에서 나타나는 최대 조절력 증가는 피로도가 감소하였다는 것을 의미하고, 최대 조절력의 감소는 피로도의 증가를 의미하는 것으로 녹색렌즈를 착용 시 다른 렌즈에 비해 그만큼 피로도가 감소하게 된다는 것을 알 수 있었다.

**2) 물체의 색상이 다를 때의 최대 조절력 변화**

이러한 렌즈의 색상에 따른 최대 조절력의 변화가 물체의 색상에 따라 동일한 결과가 나타나는 지를 알아보기 위해 흰색 바탕의 빨간색 숫자 또는 검정색 숫자 시표를 이용하여 최대 조절력을 측정하여 보았다.

빨간색 숫자를 보았을 때의 무착색렌즈의 최대 조절력은 6.30±0.93 D, 회색렌즈는 6.64±1.67 D, 갈색렌즈는 7.02±1.65 D, 녹색렌즈는 7.37±1.58 D로 검정색 숫자를 보았을 때와 거의 유사하였다(Fig. 2A). 녹색 숫자를 보았을 때는 각각 6.85±1.12 D, 7.26±1.70 D, 7.69±1.72 D, 8.00±1.81 D로 검정색 혹은 빨간색 숫자를 볼 때와 마찬가지로 착색 렌즈를 착용하였을 때가 무착색 렌즈를 착용하였을 때보다 최대 조절력이 모두 증가하였다(Fig. 2B). 흰색 배경에 검정색 숫자를 보았을 때와 마찬가지로 착색렌즈 중

에서 회색렌즈의 최대 조절력 증가 정도가 가장 적어 통계적으로 의미있는 변화가 나타나지는 않았으나, 녹색렌즈는 물체의 색상과 관계없이 무착색렌즈의 최대 굴절력과 비교하여 통계적으로 의미있는 차이가 있었다(r/W 시표 p=0.014, g/W시표 p=0.001).

또한, 어떤 색상의 렌즈를 착용하였을 때라도 녹색 숫자를 볼 때 최대 굴절력이 가장 컸다(Fig. 2B). 즉, 녹색렌즈가 가장 피로를 덜 느끼게 하며, 녹색 사물을 볼 때 역시 가장 피로도가 적음을 알 수 있었다.

**3) 배경의 색상이 다를 때의 최대 조절력 변화**

물체의 색상은 동일하나 배경 색상이 달라질 때 최대 조절력 변화를 측정하여 보았다. 숫자의 색상은 검정색으로 동일하나 배경색이 빨간색인 시표를 볼 때는 무착색렌즈 6.04±1.00 D, 회색렌즈 5.94±1.45 D, 갈색렌즈 6.45±1.45 D, 녹색렌즈 6.68±1.40 D로 어떤 색상의 렌즈를 착용하더라도 배경색이 흰색인 시표를 볼 때보다 최대 조절력이 낮았다(Fig. 3A). 반면에 녹색 배경의 시표를 볼 때는 무착색렌즈 6.91±0.89 D, 회색렌즈 7.01±1.57 D, 갈색렌즈 7.01±1.73 D, 녹색렌즈 7.71±1.68 D로 적색 배경일 때와

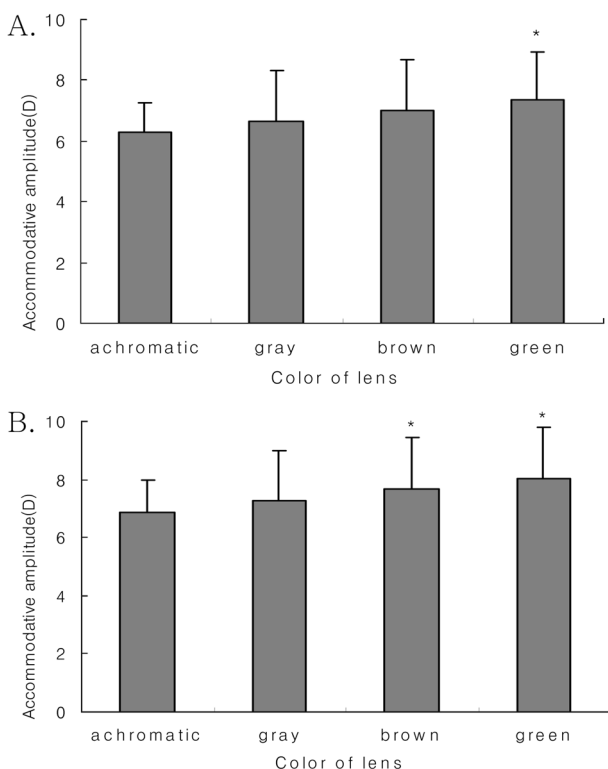


Fig. 2. The accommodative amplitude of different color lenses on the red-on-white or green-on-white target.  
 A. on the red-on-white target  
 B. on the green-on-white target  
 Values are expressed as mean±SD.  
 \*Significantly different from achromatic lens at p<0.05.

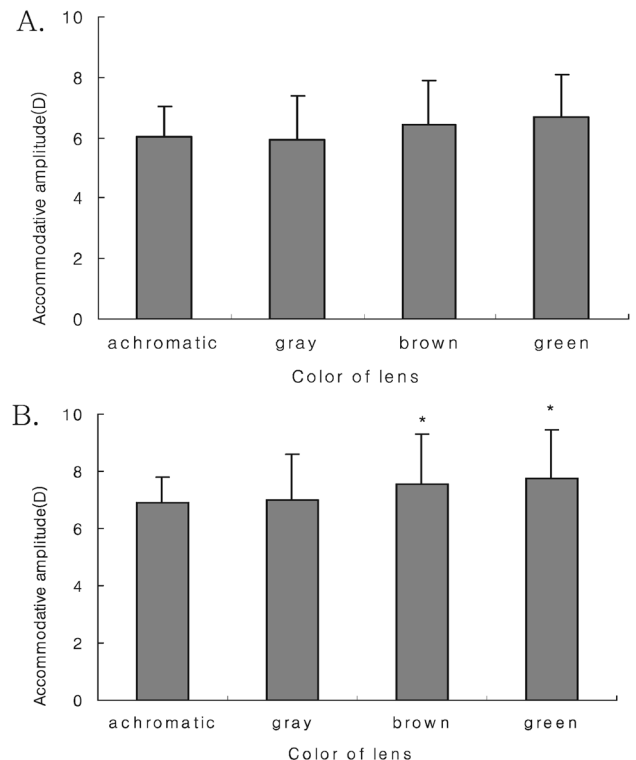


Fig. 3. The accommodative amplitude of different color lenses on the black-on-red or black-on-green target.  
 A. on the black-on-red target  
 B. on the black-on-green target  
 Values are expressed as mean±SD.  
 \*Significantly different from achromatic lens on black-on-white target at p<0.05.

흰색 배경일 때 보다 모두 최대 조절력이 컸으며(Fig. 3 B), 갈색렌즈와 녹색렌즈의 경우는 통계적으로 유의한 차이가 있었다(갈색렌즈  $p=0.050$ , 녹색렌즈  $p=0.010$ ). 즉, 물체 주변의 색상에 따라 최대 조절력에 차이가 발생하며 이로 인하여 시각 작용시 피로도에 차이가 나타날 수 있음을 알 수 있었다.

**2. 물체 색상에 따른 착색 렌즈의 최대 조절력 개인별 분포도**

최대 조절력은 개인차가 많이 나타날 수 있는 측정치이므로, 개인별로 최대 조절력값이 평균보다 높거나 낮은 경우 색상에 대한 반응도가 달라질 수 있으므로 최대 조절력의 개인별 분포도를 알아보았다(Fig. 4). 모든 색상의 시표에서 회색렌즈를 착용하였을 때 최대 조절력이 낮은 값을 가지는 피검자가 많았으며, 9 D 이상의 최대 조절력을 나타낸 경우가 다른 색상의 렌즈를 착용한 경우보다 적었다. 이외는 반대로 녹색렌즈를 착용하였을 때 모든 색상의 시표에서 최대 조절력이 높은 값을 가지는 피검자의 수가 많았으며, 4 D 미만의 최대 조절력을 나타내는 경우가 적었다.

시표의 색상에 따라서도 최대 조절력의 분포도의 차이가 있었다. 초록색 배경에 검정색 숫자인 시표에서는 최대 조절력이 9 D 이상인 경우는 회색렌즈를 사용하였을 때 12.5%, 갈색렌즈는 21.3%, 녹색렌즈는 22.5%에 이르렀으나(Fig. 4D), 빨간색 배경에 검정색 숫자인 시표에서는 9 D 이상의 최대 조절력을 보인 경우는 회색렌즈 5%, 갈색렌즈 6.5%, 녹색렌즈 6.5%이었다(Fig. 4E). 즉, 녹색 배경에서는 착용한 안경렌즈의 색상에 따라 최대 조절력에 차이가 있어 착용한 렌즈의 색상에 따라 피로감을 느끼는 정도의 차이가 크지만, 빨간색 배경에서는 착용하는 렌즈의 색상에 따라 피로감을 느끼는 정도에 큰 차이가 나타나지 않을 가능성이 크다는 것을 알 수 있었다.

시표나 시표의 배경 색이 다를 경우 색수차로 인해 한 가지의 반응으로만 조절이 일어나지 않는다. 최근의 한 연구에 의하면 여러 가지 색으로 이루어진 시표를 바라볼 경우 조절반응은 변화되며, 조명 또한 영향을 미쳐 파란색(440 nm) 광선 아래서 보는 것이 붉은색(600 nm) 아래서 보는 것 보다 조절반응이 더 작다고 알려져 있다<sup>15</sup>. 본 연구의 결과에서처럼 최대조절력의 변화에 대해 연구한 것은 아니나 바라보는 물체의 색상에 의해 조절과 관련된 일련의 변화가 나타난다는 것을 의미하는 결과이다. 또한 다른 색상의 조명아래서 조절반응에 변화가 나타나는 것처럼 본 연구에서는 착색렌즈로 인하여 시각작용의 전체적인 배경의 색상이 변화될 때 최대조절력의 변화가 발생하였다.

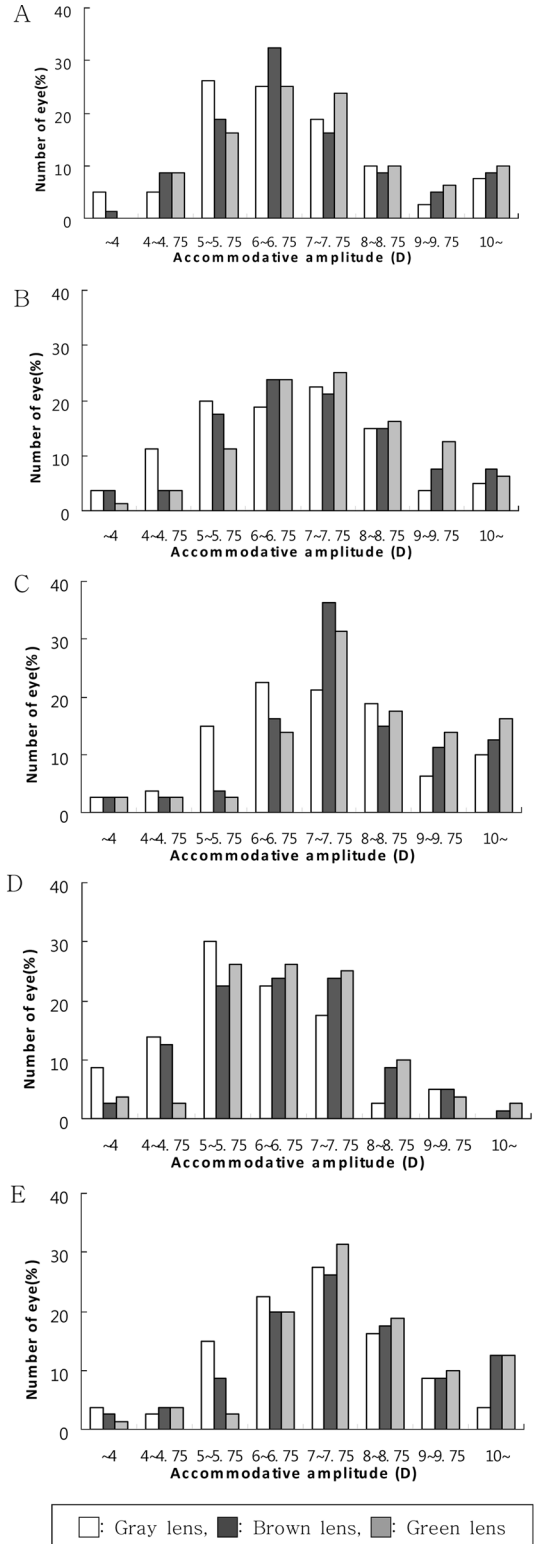


Fig. 4. Distribution of the accommodative amplitude of different color lenses on the different target.  
 A. on the black-on-white target  
 B. on the red-on-white target  
 C. on the green-on-white target  
 D. on the black-on-red target  
 E. on the black-on-green target  
 Values are expressed as mean±SD.

녹색 렌즈의 경우 장파장의 빛을 흡수, 차단한다. 그러므로 파장이 긴 적색선이 차단되고 파장이 짧은 청록색선이 더욱 많이 투과된다. 파장이 짧은 청록색선은 굴절율이 크므로 초점이 망막 앞에 맺히게 되고 그로 인해 청록색선은 (-)렌즈를 부가하여 초점을 망막 뒤로 보내도 장파장인 적색선에 비해 더욱 조절을 많이 할 수 있게 된다. 즉, 녹색 렌즈의 경우 물체의 색상에 관계없이 가장 높은 최대조절력을 나타내는 경향을 보인 것은 이러한 색수차로 인하여 발생하는 것이다.

적색 물체의 경우 착색 렌즈의 색상과 상관없이 최대조절력이 낮았다. 파장이 긴 적색선은 굴절율이 작으므로 초점이 망막 뒤에 맺히게 되고, 그로인해 평상시에 적색 계열을 보면 완전 교정시에도 색수차로 인한 조절자극으로 인해 약간의 조절반응이 생기게 된다<sup>15</sup>. 즉, 초점이 망막 뒤에 있기 때문에 (-)렌즈를 부가할 경우 초점이 망막과 더욱 멀어지므로 조절력이 낮게 측정되는 것이다.

조절자극이 지속되어 조절상태가 지속될 경우 조절지속 부족 현상이 생기며, 정상인이라도 양안시에서 조절지속 검사를 할 경우 36초 정도 후에는 조절을 지속할 수 있는 능력이 저하 될 수 있다<sup>16</sup>. 따라서 조절에 문제가 있는 사람의 경우 잘못된 색상의 착색 렌즈를 착용할 경우 더욱 쉽게 안정피로를 느낄 수 있게 된다.

이상의 결과에서 착색 렌즈와 물체의 색상에 따라 그 정도의 차이는 있으나 최대 조절력의 변화가 나타난다는 것을 알 수 있다. 빨간 색상의 물체, 혹은 빨간 배경에서는 착색 렌즈의 색상과 상관없이 최대 조절력이 낮게 측정되긴 하였으나, 무착색렌즈나 회색렌즈에 비해 녹색렌즈는 최대조절력을 크게 증가시킬 수 있었다. 따라서 사용자가 어떤 환경에서 사용할 것인지와 사용자의 조절 능력 등을 고려하여 착색 렌즈를 선택하는 것이 바람직할 것이다.

## 결 론

1. 흰색 배경에 검정색 물체를 볼 때 무착색렌즈는 최대 조절력이 6.15 D, 회색렌즈는 6.68 D, 갈색렌즈는 6.88 D, 녹색렌즈는 7.24 D로 갈색렌즈 또는 녹색렌즈 착용시 무착색 렌즈와 비교하여 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

2. 흰색 배경에 빨간색 혹은 녹색 물체를 볼 때도 착색 렌즈를 착용하였을 때가 무착색렌즈를 착용하였을 때보다 최대 조절력이 모두 증가하였다. 그 중 녹색렌즈는 물체의 색상과 관계없이 통계적으로 유의하게 최대 조절력이 증가하였다. 또한, 어떤 색상의 렌즈를 착용하였을 때라도 녹색 물체를 볼 때 최대 굴절력이 가장 컸다.

3. 빨간 배경의 물체를 볼 때는 어떤 색상의 렌즈를 착용하더라도 배경색이 흰색인 시표를 볼 때보다 최대 조절

력이 낮았다.

4. 녹색 배경의 물체를 볼 때는 무착색 렌즈 6.91 D, 회색렌즈 7.01 D, 갈색렌즈 7.01 D, 녹색렌즈 7.71 D로 적색 배경일 때와 흰색 배경일 때 보다 모두 최대 조절력이 컸다.

5. 회색렌즈를 착용하였을 때 최대 조절력이 낮은 쪽에 분포된 피검자가 많아, 9 D이상의 최대 조절력을 나타낸 경우가 다른 색상의 렌즈를 착용한 경우보다 적었으나, 녹색렌즈를 착용하였을 때 모든 색상의 시표에서 최대 조절력이 높은 쪽에 분포된 피검자의 수가 많았다.

6. 최대 조절력이 9 D 이상인 피검자의 수는 녹색 배경에서는 회색렌즈를 사용하였을 때 12.5%, 갈색렌즈는 21.3%, 녹색렌즈는 22.5%이었으나, 빨간색 배경에서는 각각 5%, 6.5 %, 6.5%이었다.

## 참고문헌

1. 유경근, 한현우, “기하광학(I)”, 초판, 서울산업대학교 출판부, 서울, pp. 229-230(1997).
2. Llorente L., Diaz-Santana L., Lara-Saucedo D., and Marcos S., “Aberrations of the human eye in visible and near infrared illumination”, *Optom. Vis. Sci.*, 80(1):26-35(2003).
3. Nguyen V. A., Howard I. P., and Allison R. S., “Detection of the depth order of defocused images”, *Vision Res.*, 45(8):1003-1011(2005).
4. Simmers A. J., Gray L. S., and Wilkins A. J., “The influence of tinted lenses upon ocular accommodation”, *Vision Res.*, 41(9):1229-1238(2001).
5. Huang L., Seiple W., Park R. I., Greenstein V. C., Holopigian K., Naidu S. S., and Stenson S. M., “Variable tinted spectacle lenses: a comparison of aesthetics and visual preference”, *CLAO J.*, 27(3):121-124(2001).
6. Lee J. E., Stein J. J., Prevor M. B., Seiple W. H., Holopigian K., Greenstein V. C., and Stenson S. M., “Effect of variable tinted spectacle lenses on visual performance in control subjects”, *CLAO J.*, 28(2):80-82(2002).
7. 송윤영, 이해정, “선글라스 착용시 교통신호등 색감 변화에 관한 연구”, *대한시과학회지*, 5(2):52-78(2005).
8. Davis J. K., “The Sunglass Standard and its rationale”, *Optom. Vis. Sci.*, 67(6):414-430(1990).
9. Krger R. H. and Binder S., “Use of paper selectively absorbing long wavelengths to reduce the impact of educational near work on human refractive development”, *Br. J. Ophthalmol.*, 84:890-893(2000).
10. Schowengerdt B. T. and Seibel E. J., “True three-dimensional displays that allow viewers to dynamically shift accommodation, bringing objects displayed at different viewing distances into and out of focus”, *Cyberpsychol. Behav.*, 7(6):610-620(2004).
11. Daum K. M., “Accommodative dysfunction”, *Doc. Ophthalmol.*, 55(3):177-198(1983).

12. Saito S., Sotoyama M., Saito S., and Taptagaporn S., "Physiological indices of visual fatigue due to VDT operation: pupillary reflexes and accommodative responses", *Ind. Health*, 32(2):57-66(1994).
13. Wold J. E., Hu A., Chen S., and Glasser A., "Subjective and objective measurement of human accommodative amplitude", *J. Cataract Refract. Surg.*, 29(10):1878-1888 (2003).
14. Avudainayagam K. V., Avudainayagam C. S., Nguyen N., Chiam K. W., and Truong C., "Performance of the holographic multivergence target in the subjective measurement of spherical refractive error and amplitude of accommodation of the human eye", *J. Opt. Soc. Am. A Opt. Image Sci. Vis.*, 24(10):3037-3044(2007).
15. Krger R. H. and Binder S., "Use of paper selectively absorbing long wavelengths to reduce the impact of educational near work on human refractive development", *Br. J. Ophthalmol.*, 84:890-893(2000).
16. 김재도, "임상검안과 안기능 이상 처방", 초판, 신광출판사, 서울, pp. 109-125(2004).

## The Change of the Accommodative Amplitude in Accordance with the Color of the Spectacle Lens or Object

Oh Byung Ha, Lee Jae Ho, Sea Hun Jung\* and Mijung Park

Department of Visual Optics, Seoul National University of Technology

\*Department of Ophthalmic Optics, Shinheung College

(Received January 15, 2008; Revised manuscript received February 13, 2008)

**Purpose:** To determine whether the accommodation of amplitude (AA) was changed by the color of the spectacle lens or object. **Methods:** AA was measured in forty subjects in their 20s when they viewed different target-on-background color combination with achromatic, gray, brown or green lens. Minus-lens procedures were used for the estimation of AA. **Results:** When subjects viewed the black-on-white, red-on-white and green-on-white targets, AA under tinted lens tended to be increased compared with AA under achromatic lens. Especially, the green lens significantly increased AA whatever the color of target was. Furthermore, as subjects viewed the green target, AA was the highest irrespective of the color of lens. AA was also changed depending on the color of background, so AA on the red background was lower than on the white background. On the contrary, AA on the green background was higher than on the red or white backgrounds. Of tinted lens, the gray lens increased AA the lowest, but the green lens did the highest. The number of subjects, whose AA were measured more than 9 D, reached to 12.5% with the gray lens, 21.3% with the brown lens, 22.5% with the green lens on the green background, but 5%, 6.5% and 6.5% on the red background, respectively. **Conclusions:** This results showed that AA varied depending on the color of spectacle lens, objects or background, and the eye fatigue could be decreased with proper color of spectacle lens accordingly.

**Key words:** tinted spectacle lens, the accommodation of amplitude, minus-lens procedure, object color, background color