



## 약시가 없는 굴절부등 환자의 입체시 평가

### Stereoacuity in Patients with Non-Amblyopic Anisometropia

김웅희 · 정은혜

Woong Hee Kim, MD, Eun Hye Jung, MD

을지대학교 의과대학 노원을지대학교병원 안과학교실

Department of Ophthalmology, Nowon Eulji Medical Center, Eulji University College of Medicine, Seoul, Korea

**Purpose:** To compare the stereoacuity between patients with uncorrected and corrected non-amblyopic anisometropia, and to evaluate the correlation between the degrees of anisometropia and stereoacuity.

**Methods:** We retrospectively reviewed the records of patients with non-amblyopic anisometropia who underwent the stereoacuity test. Patients were divided into uncorrected anisometropia (n = 33) and corrected by spectacles (n = 30) groups. The clinical characteristics and sensory status of patients were evaluated using the Worth 4-dot, Titmus, Lang II, and TNO tests, and compared between the groups. Correlation analysis was performed between the degree of anisometropia and the level of stereopsis.

**Results:** The uncorrected and corrected anisometropia groups did not significantly differ in mean age ( $12.2 \pm 3.7$  and  $11.8 \pm 4.0$  years) or degree of anisometropia ( $2.12 \pm 1.21$  and  $1.81 \pm 1.25$  diopters). The rate of sensory fusion in the distant Worth 4-dot test was lower in the uncorrected anisometropia than the corrected anisometropia group. The level of stereopsis was also worse in the uncorrected anisometropia than the corrected anisometropia group in all stereoacuity tests. There was a strong positive correlation between the degree of anisometropia and the level of stereoacuity on the Titmus, Lang II, and TNO tests ( $r = 0.690$ ,  $r = 0.614$ , and  $r = 0.655$ , respectively; all  $p < 0.001$ ) in the uncorrected anisometropia group. However, the corrected anisometropia group showed a weak positive correlation between the degree of anisometropia and the level of stereoacuity only on the TNO test ( $r = 0.366$ ;  $p = 0.047$ ).

**Conclusions:** Stereoacuity was better in the corrected anisometropia group than in the uncorrected group. It significantly worsened with increasing anisometropia in the uncorrected group, but only a weak correlation was observed in the corrected group. Therefore, prescribing glasses could be recommended to improve stereopsis in adolescents and young adults with anisometropia. J Korean Ophthalmol Soc 2023;64(2):142-148

**Keywords:** Anisometropia, Binocular vision, Stereopsis

굴절부등(anisometropia)이란 양안의 굴절력의 차이가 나

는 경우로, 학령기 아동에서 굴절부등 유병률은 약 2-5%로 보고되며, 청소년기에는 근시의 영향으로 유병률이 증가한다고 알려져 있다.<sup>1,2</sup> 굴절부등이 클수록 약시 발생 가능성이 높으며, 정상 시력발달 및 시각성숙을 위해 약시나 사시를 지닌 굴절부등 환자의 경우 반드시 교정되어야 한다. 하지만 정상적으로 시력발달이 이루어진 소아나 젊은 성인의 경우 어느 정도의 굴절이상을 교정해야 하는지에 대해서는 아직 명확한 기준은 없다.<sup>3,4</sup>

입체시는 융합 상태에서 물체의 상대적인 깊이를 인지하

■ Received: 2022. 7. 14.      ■ Revised: 2022. 8. 25.

■ Accepted: 2023. 1. 20.

■ Address reprint requests to Eun Hye Jung, MD

Department of Ophthalmology, Nowon Eulji Medical Center,  
 Eulji University College of Medicine, #68 Hangeulbiseok-ro,  
 Nowon-gu, Seoul 01830, Korea

Tel: 82-2-970-8271, Fax: 82-2-970-8862

E-mail: halogenlove@naver.com

\* Conflicts of Interest: The authors have no conflicts to disclose.

© 2023 The Korean Ophthalmological Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

는 능력으로 양안시의 가장 수준 높은 형태이며, 입체시 저하는 삶의 질에도 영향을 미친다.<sup>5</sup> 굴절부등 환자의 안경교정 시 입체시 역시 고려되어야 한다. 임상에서 굴절부등 안경 처방 시 망막에 맺히는 상의 크기 차이로 부등상시(aniseikonia)가 유발될 수 있으며, 이로 인한 불편감, 부적응, 비정상 양안시 등을 우려하여 굴절 교정을 충분히 하지 않는 경우를 볼 수 있다.<sup>2,3</sup> 또한 안경 처방 없이도 더 좋은 눈으로 충분히 좋은 시력을 가지므로 교정 없이 지내는 경우도 있는데, 이 경우 양안시 저하가 야기될 수 있다.<sup>3</sup>

정상 성인에서 실험적으로 굴절부등을 유발하여 굴절부등이 양안시에 미치는 영향을 알아보는 연구는 많이 있었으며, 유발된 굴절부등의 정도가 심해짐에 따라 양안시 기능이 감소한다고 보고하였다.<sup>4,6-9</sup> 하지만 실제 약시가 없는 굴절부등 환자를 대상으로 양안시 기능을 평가하고, 굴절부등 정도에 따른 입체시 정도를 알아보는 연구는 많지 않았으며,<sup>3,10,11</sup> 특히 안경으로 교정되지 않은 굴절부등 환자에서의 입체시 결과를 보고한 연구는 거의 없었다.

이에 본 연구에서는 실제 굴절부등 환자를 안경 착용군과 미착용군으로 구분하여 굴절부등 환자의 입체시검사 결과를 살펴보고, 굴절부등 정도와 입체시 사이의 연관성에 대해 알아보고자 하였다.

## 대상과 방법

2020년 3월부터 2022년 4월까지 노원을지대학교병원 안과에 내원하여 굴절부등으로 진단받고 입체시가 시행된 환자의 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 굴절부등의 기준은 연구마다 다르나,<sup>12-14</sup> 이번 연구에서 부등시는 교정시력이 0.9 이상이면서 두 눈의 구면렌즈대응치(spherical equivalent)값의 차이가 0.75 디옵터(diopters, D) 이상인 경우로 정의하였다.<sup>14,15</sup> 사시 및 약시가 있는 경우, 약시 치료를 시행하여 정상 시력으로 호전된 경우, 각막굴절교정렌즈 착용이나 아트로핀 점안 등의 근시진행 억제 치료를 받은 경우, 안내 수술의 과거력이 있거나 각막, 수정체, 망막, 시신경에 다른 안과적 질환이 있는 경우, 전신발달장애가 있는 경우, 만 6세 미만인 경우, 입체시검사가 어렵거나 비협조적인 경우는 연구 대상에서 제외하였다.

모든 환자는 한 명의 소아안과 전문의가 세극등현미경검사, 안구운동검사, 교대프리즘가림검사, 검영법에 의한 현성굴절검사, 안저검사를 시행하였다. 굴절부등의 정도는 두 눈의 구면렌즈대응치 차이로 평가하였고, 굴절이상의 난시 원주렌즈도수는 모두 마이너스로 표시하였다.<sup>16</sup> 굴절부등은 근시성, 원시성, 난시성으로 나누었으며, 두 눈의 난시 원주렌즈 차이가 1.5 Dcyl 이상이면서 두 눈의 구면렌즈 차

이가 0.75 Dsph 미만인 경우, 난시성 굴절부등으로 분류하였다. 두 눈의 구면렌즈 차이가 0.75 Dsph 이상이면서 난시 원주렌즈 차이가 1.5 Dcyl 미만인 경우, 시력이 나쁜 눈의 구면렌즈대응치 값이 음수인 경우에는 근시성 굴절부등, 양수인 경우에는 원시성 굴절부등으로 분류하였다. 구면렌즈 차이가 0.75 Dsph 이상이고, 난시 원주렌즈 차이가 1.5 Dcyl 이상인 혼합 굴절부등 형태의 경우, 본 연구대상에서 제외하였다.

입체시검사는 워트4등검사(Worth 4-dot test), 랑II검사(Lang II stereo test; Haag-Streit USA, Mason, OH, USA), 티트무스검사(Titmus stereo test; Stereo Optical Inc., Chicago, IL, USA), 티엔오검사(Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek [TNO] stereo test; Lameris Tech., Ede, the Netherlands)를 시행하였고, 모든 근거리 입체시검사는 40 cm 거리에 평행하게 위치시킨 후 검사하였다. 입체시검사는 평소 안경을 착용하였던 경우 자신의 안경을 착용하고 검사에 응하도록 하였고, 안경 없이 지내왔던 경우는 나안으로 검사에 응하도록 하였다. 랑II검사는 200초(seconds of arc, arcsec)에서 600 arcsec, 티트무스검사는 편광안경을 추가적으로 착용한 후 40 arcsec에서 3,000 arcsec, 티엔오검사는 적록안경을 추가적으로 착용한 후 15 arcsec에서 1,980 arcsec까지의 입체시를 측정하였다. 양호한 입체시의 기준은 이전 연구 결과를 참고하여 티트무스검사, 랑II검사, 티엔오검사서 각각 100 arcsec,<sup>17</sup> 200 arcsec,<sup>18</sup> 120 arcsec<sup>19</sup>를 기준으로 하였다. 융합력은 워트4등검사를 사용하여 근거리 및 원거리 융합 유무를 측정하였다.

굴절부등을 안경으로 교정하고 있는 경우(안경 착용군)와 나안으로 교정 없이 지내는 경우(안경 미착용군)로 나누어 입체시 시행 당시 나이, 성별, 구면렌즈대응치, 굴절부등 종류를 살펴보고, 각 군 사이에 입체시검사 결과를 비교 분석하였다. 안경 착용군에서는 안경 착용 기간 및 굴절부등의 전교정 여부를 함께 조사하였다. 두 군의 굴절부등 정도에 따른 입체시 정도를 함께 조사하였다.

통계 분석은 SPSS 19.0 통계프로그램(IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 사용하였다. 안경 착용군과 안경 미착용군 두 군 간의 임상 특성 및 입체시검사 결과 비교에는 independent *t*-test, chi-square test, Mann-Whitney test를 이용하였다. Spearman correlation을 사용하여 굴절부등 정도에 따른 입체시의 연관성을 분석하였다. 통계 분석을 위해 입체시가 결여(absent)된 경우에는 각각의 입체시검사서 측정 가능한 가장 나쁜 입체시 값으로 지정하였다.<sup>20</sup> 모든 통계는 *p*값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 간주하였다. 본 연구는 본원임상연구윤리위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인을 얻었다(승인 번호: 2022-06-008).

## 결 과

본 연구의 대상이 된 환자는 총 63명으로 안경 미착용군 33명, 안경 착용군 30명이었다. 두 군의 임상 특성을 비교하였을 때(Table 1), 안경 미착용군의 입체시 시행 시 평균 나이는 12.2 ± 3.7세로, 안경 착용군의 평균 나이 11.8 ± 4.0세와 유의한 차이를 보이지 않았으며( $p=0.693$ ), 굴절부등 정도는 안경 미착용군에서 평균 2.12 ± 1.21 D, 안경 착용군에서 평균 1.81 ± 1.25 D로 유의한 차이가 없었다( $p=0.317$ ). 이외에도 성별, 시력이 나쁜 눈의 평균 구면렌즈 대응치는 두 군 사이에 유의한 차이가 없었다. 좋은 눈의 평균 구면렌즈대응치는 안경 미착용군 -0.02 ± 1.14 D로 안경 착용군 -1.33 ± 1.48 D와 유의한 차이를 보였다( $p<0.001$ , Table 1). 굴절부등을 분류한 결과 안경 미착용군은 근시성 28명, 원시성 5명이었고, 안경 착용군은 근시성 18명, 원시성 5명, 난시성 7명이었다. 안경 착용군에서 입체시검사는 안경착용을 시작하고 평균 3.78 ± 2.71년(3주-9.13년) 후에 시행되었으며, 안경교정은 근시성 굴절부등의 경우 모든 환자에서 전교정되었고, 원시성 굴절부등의 경우 5명 중 3명에서 교정시력이 저하되지 않는 선에서 굴절부등 차이를

줄여 처방되었다.

두 군 간 워트4등검사 결과를 비교해 보면 원거리 융합을 보인 환자는 안경 미착용군 16명(48.5%), 안경 착용군 27명(90.0%)으로 안경 미착용군이 유의하게 적었고( $p<0.001$ , 근거리 융합의 경우 두 군 간 차이를 보이지 않았다( $p=1.000$ , Table 2). 입체시검사 수치는 안경 미착용군의 경우 티트무스검사, 랑II검사, 티엔오검사에서 각각 평균 434.24 ± 846.46 arcsec, 315.15 ± 166.06 arcsec, 1,103.64 ± 920.14 arcsec로, 안경 착용군 119.67 ± 144.73 arcsec, 240.00 ± 110.17 arcsec, 492.00 ± 686.89 arcsec에 비해 모두 유의하게 입체시가 나뉘었다(각각  $p=0.043$ ,  $p=0.037$ ,  $p=0.004$ , Table 2). 안경 미착용군에서 양호한 입체시를 보인 환자는 티트무스검사 22명(66.7%), 랑II검사 21명(63.6%), 티엔오검사 10명(30.3%)이었고, 안경 착용군에서는 티트무스검사 26명(86.7%), 랑II검사 26명(86.7%), 티엔오검사 13명(43.3%)으로 안경 착용군에서 양호한 입체시 비율이 좀 더 높았는데, 랑II검사에서만 통계적으로 유의하였고 나머지 두 검사에서는 유의한 차이가 없었다(각각  $p=0.063$ , 0.036, 0.283).

안경 미착용군의 경우 굴절부등 정도와 입체시 정도는 티트무스검사( $r=0.690$ ,  $p<0.001$ ), 랑II검사( $r=0.614$ ,  $p<0.001$ ),

**Table 1.** Comparison of demographics between uncorrected and corrected anisometropia group

	Uncorrected anisometropia (n = 33)	Corrected anisometropia (n = 30)	p-value
Age (years)	12.2 ± 3.7 (7.7-19.9)	11.8 ± 4.0 (6.00-22.1)	0.693*
Sex (male:female)	13:20	16:14	0.268†
Refractive error (D)			
Worse eye	-1.61 ± 2.10 (-5.75 to 4.50)	-2.33 ± 2.97 (-8.25 to 4.00)	0.265*
Fellow eye	-0.02 ± 1.14 (-1.75 to 3.00)	-1.33 ± 1.48 (-4.75 to 1.75)	<0.001*
Degree of anisometropia (D)	2.12 ± 1.21 (0.75 to 5.25)	1.81 ± 1.25 (0.75 to 5.25)	0.317*

Values are presented as mean ± standard deviation (range) unless otherwise indicated.

D = diopters.

\*Independent t-test; †chi-square test.

**Table 2.** Comparison of stereopsis between uncorrected and corrected anisometropia group

	Uncorrected anisometropia (n = 33)	Corrected anisometropia (n = 30)	p-value
Worth-4-dot-test (fusion:nonfusion)			
Distance	16:17	27:3	<0.001*
Near	30:3	28:2	1.000†
Stereopsis (seconds of arc)			
Titmus test	434.24 ± 846.46 (40-3000)	119.67 ± 144.73 (40-800)	0.043*
LANG II test	315.15 ± 166.06 (200-600)	240.00 ± 110.17 (200-600)	0.037*
TNO test	1103.64 ± 920.14 (60-1,980)	492.00 ± 686.89 (60-1,980)	0.004*

Values are presented as mean ± standard deviation (range) unless otherwise indicated.

\*Chi-square test; †Mann-Whitney test.

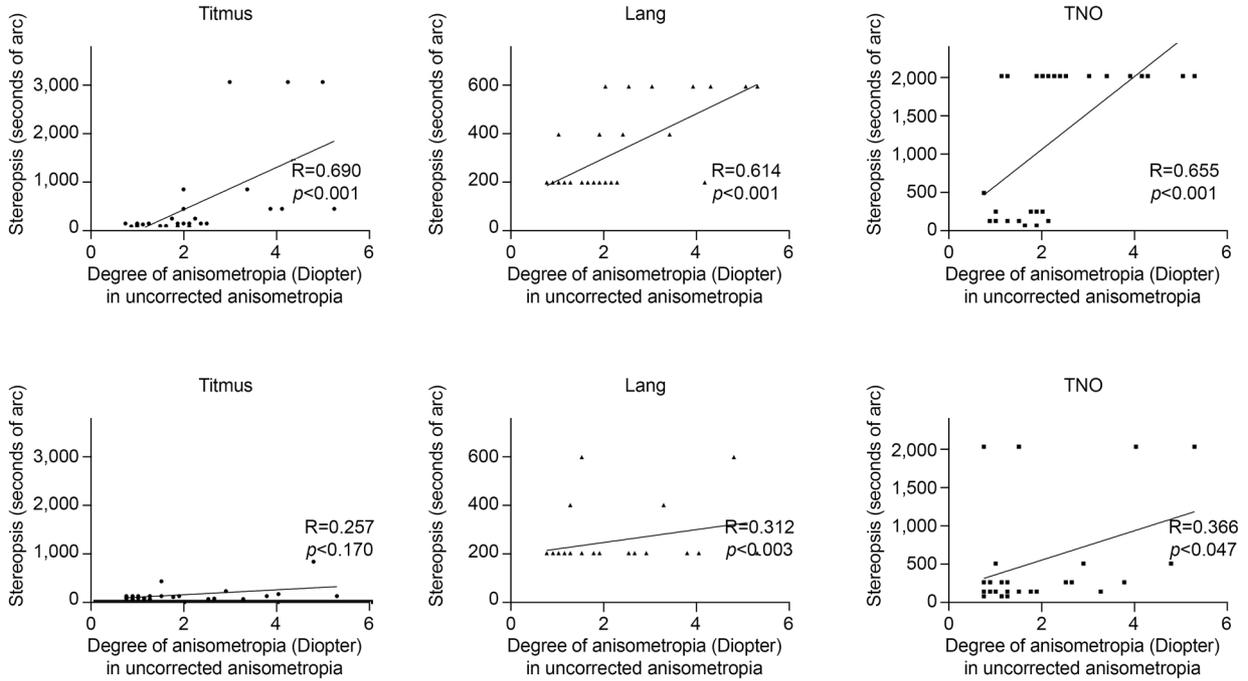


Figure 1. Correlation between the degree of anisometropia and the level of stereopsis.

티엔오검사( $r=0.655, p<0.001$ ) 모두에서 뚜렷한 상관관계를 보였으나(Fig. 1), 안경 착용군의 경우 굴절부등 정도와 입체시 정도는 티엔오검사( $r=0.366, p=0.047$ )에서 약한 상관관계를 보였고, 티트무스검사( $r=0.257, p=0.170$ ), 랑II검사( $r=0.312, p=0.093$ )에서는 유의한 상관관계가 없었다(Fig. 1).

## 고찰

본 연구는 실제 굴절부등 환자를 대상으로 안경 착용군 및 안경 미착용군으로 나누어 입체시검사 결과를 비교하고, 굴절부등 정도와 입체시와의 상관관계에 대해 분석하였다. 굴절부등 환자에서 입체시 평균 수치는 두 군 모두 양호한 입체시 기준보다 낮았으며, 안경 미착용군이 안경 착용군에 비해 유의하게 원거리 억제 및 근거리 입체시 저하를 보였다. 안경 미착용군에서는 굴절부등 정도와 입체시 간의 뚜렷한 상관관계를 보였으나, 안경 착용군에서는 티엔오검사에서만 약한 상관관계가 관찰되었다.

본 연구에서 환자 대부분이 근시성 굴절부등이며 평균 굴절부등 정도가 안경 미착용군 2.12 D, 안경 착용군 1.81 D로 크지 않음에도 불구하고, 평균 입체시가 양호한 입체시 기준에 비해 낮았다(Table 2). 이는 정상 성인에서 굴절부등 유발 시 비교적 적은 굴절부등에서도 높은 수준의 양안시에 영향을 미친다는 보고와 일치한다.<sup>4,6,7,21</sup> 하지만 안경을 착용한 굴절부등 환자의 입체시 결과를 정상 소아와

비교하였을 때 저하를 보이나, 임상적으로는 정상에 가까웠다고 보고한 연구에 보고된 바보다는 저하된 입체시를 보였다.<sup>3,10</sup> Lee et al<sup>3</sup>은 평균 6.9세에 안경 착용을 시작한 후, 평균 9.4세에 굴절부등 환아에서 입체시를 평가하였을 때, 티트무스검사에서 평균 77.52 arcsec로 대부분 좋은 입체시를 보였으며, 200 arcsec를 넘는 환자는 보이지 않았다고 하였다. 이 결과와 비교하여 본 연구의 안경 착용군의 입체시가 낮은 원인은 명확하게 알 수 없지만, 입체시검사 결과에 영향을 줄 수 있는 요인으로 굴절부등을 진단한 나이, 굴절부등을 교정하지 않고 지냈던 기간, 안경 착용 기간 등을 고려해 볼 수 있으며, 이와 관련된 추가적인 연구가 필요할 것이다.

굴절부등에서 안경 착용군이 미착용군에 비하여 입체시가 더 좋았는데, 이는 나쁜 눈의 시력이 개선되면서 입체시의 호전을 보인 것으로 생각해 볼 수 있다. Lovasik and Szymkiw<sup>9</sup>에 따르면 단안 시력저하(monocular blur)가 부등상시(aniseikonia)보다 더 급격한 입체시 저하를 유발한다고 하였다. 또한 안경 미착용군에서 원거리 워트4등검사 시 억제 비율이 51.5%로 안경 착용군 10%에 비해 유의하게 높았다. 교정되지 않은 굴절부등에서 양안시 저하의 기전 중 하나는 두 눈의 입력이 다름으로 인해 감각 융합이 어려워지고 중심억제(foveal suppression)가 나타나는 것으로 설명되는데, 이는 워트4등검사에서 잘 나타난다.<sup>4,6</sup> 원거리에서 억제가 있지만 근거리에서 융합이 가능한 이유는 근거리에서

서의 양안경합(binocular rivalry) 감소로 설명된다.<sup>22</sup> 6 m의 원거리 검사에서는 워트4등검사 시표가 망막의 1.25°에 걸쳐 투영되어 작은 시각을 만들지만, 33 cm의 근거리 검사에서는 6°의 큰 시각을 이루므로 양안 경합이 감소되고, 쉽게 융합을 할 수 있다.<sup>23</sup>

정상 성인에서 굴절부등을 유발하였을 때 유발 정도에 따른 입체시 저하는 많은 연구에서 보고되었다.<sup>4,6,9</sup> Oguz and Oguz<sup>7</sup>의 경우 3 D 이상의 굴절부등이 유발된 경우, Gawęcki<sup>21</sup>는 2 D 이상의 근시 굴절부등이 유발된 경우 현저한 입체시의 저하를 보였다고 했으며, Lovasik and Szymkiw<sup>9</sup>는 0.5 D의 작은 굴절부등은 티트무스검사에서 40 arcsec를 유지할 수 있다고 하였다. 본 연구에서 교정되지 않은 굴절부등 환자에서 굴절부등 정도와 입체시 정도와의 연관성이 통계적으로 매우 유의하였으며, 이는 이전 실험적 굴절부등에서의 연구 결과와 일치하였다. 광학적 흐림(optical blur) 또는 확산필터(diffusing filter)를 사용하여 단안 시력 저하(monocular blur)를 유발하였을 경우, 스넬렌 또는 logarithm of the minimum angle of resolution 시력과 입체시 사이의 선형 상관관계도 보고되었다.<sup>24,25</sup>

안경으로 교정된 굴절부등의 경우 굴절부등으로 인한 부등상시가 양안시 기능에 미치는 영향을 고려해야 한다.<sup>2,3</sup> 부등상시는 양 눈에 인지된 이미지 크기의 백분율 차이를 통해 정량화하며, 각막, 수정체, 안축장 길이 차이 등 굴절부등 자체의 내부적 요소가 망막의 상의 차이를 유발하고, 굴절부등에 대한 안경 또는 콘택트렌즈 착용으로 인한 외부적 요소가 추가적으로 더 부등상시를 유발한다.<sup>2</sup> Linksz and Bannon<sup>26</sup>은 Rule of Thumb estimation을 발표하여 굴절부등 교정 시 1 D의 굴절부등 마다 1%의 부등상시가 생긴다고 하였는데, 굴절부등이 커질수록 오차 발생의 가능성이 높아질 수 있다.<sup>27</sup> 실험적으로 부등상시를 유발하였을 때 부등상시 정도가 증가할수록 입체시 정도가 곡선적 감소(curvilinear loss)를 보였고,<sup>9</sup> 2-3%의 적은 부등상시는 잘 견디지만, 이를 초과하여 3-5%가 되면 증상 유발 및 입체시, 시유발전위검사 등에서 양안시 저하를 보일 수 있고, 5% 이상인 경우 고도의 입체시는 불가능하다고 보고된다.<sup>2,28-30</sup> Lubkin et al<sup>28</sup>은 부등상시의 정도에 관계없이, 개인이 보상할 수 있는 정도를 넘어서면 양안시는 저하된다고 하였다. 실제 안경작용을 한 굴절부등 환자의 경우, Lee et al<sup>3</sup>은 굴절부등 정도와 입체시 간의 유의한 상관관계가 없음을 보고하며, 부등상시의 양안시에 대한 잠재적인 해로운 영향이 굴절부등의 안경교정 시 과도하게 고려되지는 않아야 한다고 하였다. Jeon and Choi<sup>10</sup>는 5-18세의 약시가 없는 굴절부등 환자에서 굴절부등 정도와 티트무스검사 사이의 약한 상관관계( $r=0.249$ ,  $p=0.035$ )를 보고하였다. 본 연구에서

는 안경 착용군에서 티엔오검사에서만 약한 상관관계를 보이고, 티트무스검사와 랭II검사에서는 상관관계가 관찰되지 않았다. 이는 큰 부등상시에도 임상적으로 tolerable한 입체시를 보이는 경우가 있고, 작은 부등상시에도 양안시 저하를 보일 수가 있다고 보고된 연구들과 의견이 일치된다.<sup>9</sup> 종합해보면, 안경교정군에서 안경 미착용군에 비해 입체시가 좋고, 대부분 전교정 상태에서 굴절부등 정도가 증가함에 따라 입체시 저하가 이에 비례하여 심각하게 저하되지 않음을 고려해 볼 때, 굴절부등 환자에서 약시나 사시가 없어도 시력과 양안시 기능 개선을 고려하여 안경을 착용하는 것이 바람직하다.

입체시검사는 편광필터나 적록필터를 이용하여 난점(random dot) 또는 도형(solid pattern) 형태로 제작하며, 여러 가지 입체시검사법이 있다.<sup>31</sup> 본 연구에서 티엔오검사에서 안경 착용군 및 미착용군 모두에서 티트무스와 랭II검사에 비해 비정상 수치를 보이는 비율이 높았다. Lee and Kim<sup>31</sup>에 따르면 편광필터에 의한 분리가 적록필터에 의한 분리보다 양안시를 하기 쉬운 경향이 있고, 티엔오검사의 경우 적록필터에 의한 분리와 난점의 조합으로 편광필터나 도형에 의한 검사법의 결과치보다 낮은 입체시가 나타나며, 약간의 시력이상이나 좌우의 차이가 민감하게 반영된다고 하였다.

본 연구의 한계점은 적은 환자들을 대상으로 한 후향적 연구인 점과 단면연구로 굴절부등의 기간 및 이전 굴절이상 정도를 파악하기 어렵다는 점, 조절마비굴절검사 및 안축장길이, 부등상시 및 부등사위의 평가가 이루어지지 않은 점이 있다. 하지만 실험적 유발이 아닌 임상에서 굴절부등 환자에서의 입체시 평가가 이루어졌다는 강점이 있다. 굴절부등의 경우 난시보다는 구면렌즈로 인한 굴절부등의 경우가 더 입체시 저하에 더 영향을 주고, 근시보다는 원시가 더 입체시 저하를 보인다고 되어 있으나, 본 연구에서는 대상자가 적어 비교분석은 하지 못하였다.

결론적으로, 굴절부등에서 안경교정 시 교정되지 않은 경우에 비해 더 호전된 입체시를 보였고, 안경 미착용군에서는 굴절부등이 심할수록 나쁜 입체시를 보였으나, 안경 착용군에서는 연관성이 약했다. 굴절부등이 있는 소아청소년 및 젊은 성인의 경우, 양안시 개선을 위해 안경 착용을 권유할 수 있겠다.

## REFERENCES

- 1) Deng L, Gwiazda JE. Anisometropia in children from infancy to 15 years. Invest Ophthalmol Vis Sci 2012;53:3782-7.
- 2) South J, Gao T, Collins A, et al. Aniseikonia and anisometropia: implications for suppression and amblyopia. Clin Exp Optom 2019;102:556-65.

- 3) Lee JY, Seo JY, Baek SU. The effects of glasses for anisometropia on stereopsis. *Am J Ophthalmol* 2013;156:1261-6.e1.
- 4) Dadeya S, Kamlesh, Shibal F. The effect of anisometropia on binocular visual function. *Indian J Ophthalmol* 2001;49:261-3.
- 5) Lambert SR, Lyons CJ. *Taylor and Hoyt's pediatric ophthalmology and strabismus*, 5th ed. Amsterdam: Elsevier, 2016;746-53.
- 6) Brooks SE, Johnson D, Fischer N. Anisometropia and binocularity. *Ophthalmology* 1996;103:1139-43.
- 7) Oguz H, Oguz V. The effects of experimentally induced anisometropia on stereopsis. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2000;37:214-8.
- 8) Goodwin RT, Romano PE. Stereoacuity degradation by experimental and real monocular and binocular amblyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1985;26:917-23.
- 9) Lovasik JV, Szymkiw M. Effects of aniseikonia, anisometropia, accommodation, retinal illuminance, and pupil size on stereopsis. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1985;26:741-50.
- 10) Jeon HS, Choi DG. Stereopsis and fusion in anisometropia according to the presence of amblyopia. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2017;255:2487-92.
- 11) Lee M, Yang HS, Lew HM, et al. Effect of correction lens for anisometropia on aniseikonia and binocular function. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005;46:1183-8.
- 12) Wallace DK, Lazar EL, Melia M, et al. Stereoacuity in children with anisometropic amblyopia. *J AAPOS* 2011;15:455-61.
- 13) Townshend AM, Holmes JM, Evans LS. Depth of anisometropic amblyopia and difference in refraction. *Am J Ophthalmol* 1993;116:431-6.
- 14) Barrett BT, Bradley A, Candy TR. The relationship between anisometropia and amblyopia. *Prog Retin Eye Res* 2013;36:120-58.
- 15) Fu D, Li M, Zeng L, et al. The role of magnification correction in macular vessel density assessment: a contralateral eye study in anisometropia patients. *Ann Transl Med* 2021;9:380.
- 16) Linke SJ, Richard G, Katz T. Prevalence and associations of anisometropia with spherical ametropia, cylindrical power, age, and sex in refractive surgery candidates. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52:7538-47.
- 17) Bae YH, Choi DG. Changes in contrast sensitivity after surgery for intermittent exotropia. *Sci Rep* 2022;12:6542.
- 18) Ohlsson J, Villarreal G, Sjöström A, et al. Screening for amblyopia and strabismus with the Lang II stereo card. *Acta Ophthalmol Scand* 2002;80:163-6.
- 19) Cho YA, Cho SW, Roh GH. Evaluation of criteria of stereoacuity for titmus, randot & TNO stereotests. *J Korean Ophthalmol Soc* 1999;40:532-7.
- 20) Weakley DR Jr. The association between nonstrabismic anisometropia, amblyopia, and subnormal binocularity. *Ophthalmology* 2001;108:163-71.
- 21) Gawęcki M. Threshold values of myopic anisometropia causing loss of stereopsis. *J Ophthalmol* 2019;2019:2654170.
- 22) Tomac S. Anisometropia and binocularity. *Ophthalmology* 1998;105:1-2.
- 23) Ng JS, Yu CB, Chen YY, et al. Effects of anisometropia on binocularity. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2001;38:325-6.
- 24) Levy NS, Glick EB. Stereoscopic perception and Snellen visual acuity. *Am J Ophthalmol* 1974;78:722-4.
- 25) Odell NV, Hatt SR, Leske DA, et al. The effect of induced monocular blur on measures of stereoacuity. *J AAPOS* 2009;13:136-41.
- 26) Linksz A, Bannon RE. Aniseikonia and refractive problems. *Int Ophthalmol Clin* 1965;5:515-34.
- 27) Lubkin V, Shippman S, Bennett G, et al. Aniseikonia quantification: error rate of rule of thumb estimation. *Binocul Vis Strabismus Q* 1999;14:191-6.
- 28) Lubkin V, Kramer P, Meininger D, et al. Aniseikonia in relation to strabismus, anisometropia and amblyopia. *Binocul Vis Strabismus Q* 1999;14:203-7.
- 29) Katsumi O, Tanino T, Hirose T. Effect of aniseikonia on binocular function. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1986;27:601-4.
- 30) Campos EC, Enoch JM. Amount of aniseikonia compatible with fine binocular vision: some old and new concepts. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1980;17:44-7.
- 31) Lee BH, Kim MM. Comparisons of the lang, randot, TNO and new stereo tests in screening and office use in children. *J Korean Ophthalmol Soc* 1990;31:651-60.

= 국문초록 =

## 약시가 없는 굴절부등 환자의 입체시 평가

**목적:** 굴절부등 환자를 안경 착용군과 미착용군으로 구분하여 입체시검사 결과를 비교하고, 굴절부등 정도와 입체시 사이의 연관성을 알아보려고 하였다.

**대상과 방법:** 약시가 없는 굴절부등 환자 중 입체시가 시행된 환자의 의무기록을 후향적으로 조사하였다. 안경 착용군(30명)과 안경 미착용군(33명)으로 나누어 임상 특성을 살펴보고, 두 군 간의 워트4등검사, 티트무스검사, 랑II검사, 티엔오검사 결과를 비교 분석하였다. 굴절부등 정도와 입체시 사이의 연관성을 함께 분석하였다.

**결과:** 평균 나이는 안경 미착용군 12.2 ± 3.7세, 착용군 11.8 ± 4.0세였으며, 평균 굴절부등 정도는 안경 미착용군 2.12 ± 1.21 diopters (D), 착용군 1.81 ± 1.25 D로 유의한 차이가 없었다. 안경 미착용군은 워트4등검사에서 원거리 억제 비율이 안경 착용군에 비해 유의하게 높았고, 입체시검사 모두에서 안경 착용군에 비해 나쁜 입체시를 보였다. 굴절부등 정도와 입체시는 안경 미착용군에서 티트무스검사, 랑II검사, 티엔오검사 모두에서 유의한 상관관계를 보였으나( $r=0.690$ ,  $r=0.614$ ,  $r=0.655$ , 모두  $p<0.001$ ), 안경 착용군에서는 티엔오검사에서만 약한 상관관계를 보였다( $r=0.366$ ,  $p=0.047$ ).

**결론:** 굴절부등 환자에서 안경 착용군이 미착용군보다 좋은 입체시를 보였다. 안경 미착용군에서는 굴절부등이 심할수록 입체시가 유의하게 더 낮았으나, 안경 착용군에서는 상관성이 뚜렷하지 않았다. 이번 연구결과를 토대로, 굴절부등이 있는 소아청소년 및 젊은 성인의 경우, 양안시 개선을 위해 안경착용을 권유할 수 있겠다.

(대한안과학회지 2023;64(2):142-148)

김응희 / Woong Hee Kim

을지대학교 의과대학 노원을지대학교병원 안과학교실  
Department of Ophthalmology, Nowon Eulji Medical  
Center, Eulji University College of Medicine

