

Comparison of Dynamic Stereoacuity According to Dominant Eye and Degree of Dominant Eye

Moon-Sik Shim, Hyun-Suk Shim, and Young-Cheong Kim*

Dept. of Ophthalmic Optics, Gwangju Health University, Gwangju 62287, Korea
(Received July 11, 2016; Revised August 23, 2016; Accepted September 5, 2016)

Purpose: On this study, we compared the relationship of dynamic stereoacuity according to the dominant eye, degree of dominant eye, and dominant agreement eye and hand. **Methods:** For 130 adults (male 70, female 60), mean age of 21.06 ± 2.21 years old, dominant eye, degree of dominant eye were measured by objective examination by using the diameter $3.8 \text{ cm} \times 3.8 \text{ cm}$ thin ring, the dynamic stereoacuity were measured by three-rods test (iNT, Korea). **Results:** Dynamic stereoacuity according to the dominant eye was center dominant eye without dominance was 14.97 ± 13.80 sec of arc, right eye 22.10 ± 20.01 sec of arc, left eye 22.31 ± 20.39 sec of arc. Dynamic stereoacuity was better when there was no dominance, but the correlation of the dominant eye with dynamic stereoacuity was very low. When Dynamic stereoacuity was separated by in the Center, Mild, Strong, dynamic stereoacuity was 14.97 ± 13.80 sec of arc, 20.76 ± 15.73 sec of arc and 24.45 ± 25.60 sec of arc respectively. The dynamic stereoacuity results were worse when dominance was stonger. However dynamic stereoacuity was better than Center when the degree of dominant eye was rather strong in the dominant left eye. Dynamic stereoacuity according to the dominant eye and hand showed that right eye and hand was 22.63 ± 20.54 sec of arc, left eye and hand was 17.36 ± 10.13 sec of arc, right eye and left hand was 14.79 ± 7.05 sec of arc, left eye and right hand was 22.97 ± 21.42 sec of arc so dynamic stereoacuity was comparatively good when the dominant hand was left. **Conclusions:** Correlation between the dynamic stereoacuity according to the dominant eye, degree of dominant eye was low, however when degree of dominant eye was Center 14.97 sec of arc, Strong 24.45 sec of arc, the dynamic stereoacuity tended to worse when degree of dominant eye was strong. As a result, dominant eye, degree of dominant eye would have to be considered in a more comfortable binocular balance between prescribed for the wearer in binocular vision correction in binocular function such stereoacuity, sports vision training, presbyopia correction and mono vision.

Key words: Dominant eye, Direction of dominant eye, Degree of dominant eye, Dominant hand, Dynamic stereoacuity

서 론

일반적으로 양측으로 존재하는 신체기관에서는 대체적으로 우세함을 보이는 어느 한쪽이 있는데 이 현상은 손과 발에서 뚜렷이 나타나며 눈에서도 우세함을 보이는 쪽이 있다.^[1] 눈에서의 우세함은 우세한 눈에서 받아들이는 시각 정보를 반대쪽 눈의 시각정보보다 선호함을 의미한다. 이는 열쇠구멍이나 망원경을 통해 볼 때처럼 한눈으로 사물을 보아야 하는 특수한 상황에서 더욱 명확해지며, 이때 선호하는 눈을 우세안(dominant eye)이라고 할 수 있다.^[2] 우세안에 대한 여러 보고에서 양안경합에서 더 우세한 쪽이 주시안이고 열세안의 억제에 의해 주시하는데에 대한 우세가 생겨서 열세안에 약시(amblyopia)가 잘 발달한

다.^[3,4]고 하였고, 어떠한 물체를 두 눈으로 주시할 때는 우세안을 통해서 주도적으로 물체를 보기 때문에 굴절검사 및 양안시 검사를 통한 비정시안의 교정에는 우세안의 교정상태가 쾌적한 시력 및 시생활의 만족에 영향을 미친다^[5]고 하여 우세안의 중요성이 강조되어왔다. 또한 운동선수의 경기력 향상을 위한 sports vision training에 있어서는 운동종목에 따라 우세안과 우세손(dominant hand), 우세발(dominant foot)을 고려하여 훈련하는 것이 필요하다^[6]고 하였다.

최근 우세손과 우세안이 삼차원시력 즉, 입체시력(stereoscopic vision)과 어떠한 연관성이 있는지에 대한 연구에서 정적 입체시가 우세안과 우세손에 따라 차이가 없다^[7]고 하였다. 본 연구에서는 이와 다르게 우세안의 방향뿐만 아니라 우세안의 강도를 측정하고, 정적 입체시가 아

*Corresponding author: Young Cheong Kim, TEL: +82-62-232-6520, E-mail: apple9597@hanmail.net

본 논문의 요지는 2016년 한국안광학회 하계학술대회에서 포스터로 발표되었음.

닌 손과 눈의 협응반응이 필요한 동적 입체시⁸⁾를 측정하여 우세안 방향과 강도에 따른 동적 입체시의 관계를 분석해 보았다. 또한 우세안과 우세손의 방향의 일치, 불일치 시의 동적 입체시의 비교 분석을 국내에서는 처음으로 시도하여 우세안 및 우세손과 관련한 양안시기능의 효율성을 분석해보았다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

본 연구는 실험 당시 전신질환이나 안질환이 없고, 수술의 경험이 없는 평균연령 21.06±2.21세 성인 130명(남자 70명, 여자 60명)을 대상으로 실시하였다.

2. 연구방법

사각굴절검사를 실시한 후 굴절이상자는 완전교정(full correction)을 한 후 우세안과 동적 입체시를 측정하였다. 우세안은 손잡이가 달린 3.8 cm × 3.8 cm 직경의 둥근 링(O-ring)을 이용한 O-ring test를 이용하여 우세안의 방향과 그 강도를 3회 측정하였고, 동적 입체시는 삼간계(three-rod test, iNT, Korea)를 이용하여 검사거리 2.5 m에서 3회 측정하여 평균과 표준편차를 계산하였다.

1) 우세안의 방향 및 강도 검사

우세안의 방향은 기계 내부에 카메라가 장착된 애니뷰(Anyview Pro VD-100, View itech, Korea)를 이용하여 검사 대상자에게 O-ring을 움직여서 전방의 시표가 Ring의 한가운데 놓이도록 주시하게 한 후 촬영하여 타각적인 방법으로 판단하였다. 촬영된 사진으로 O-ring의 이동방향에 따라 좌·우안을 우세안과 비우세안으로 구분하였는데, Ring이 이동한 방향이 우세함이 없으면 중심우세(center dominant eye), 오른쪽이면 우세안 우안(dominant RE), 왼쪽이면 우세안 좌안(dominant LE)로 판단하여 표시하였다. 또한 우세안의 강도는 3단계로 분류하여 O-ring의 위치가 미간 중앙에 위치하면 Center, 동공과 미간 사이에 위치하면 Middle, 동공중심에 있으면 Strong으로 나타내었다.

2) 우세손 검사

우세손의 방향은 검사자의 문진을 통해서 일상생활에서 어떤 물체를 던질 때 사용하는 손과 O-ring test시에 O-ring의 손잡이를 잡는 손의 방향이 일치하면 우세손으로 결정하였다.

3) 동적 입체시 검사

삼간계는 세 개 막대의 끝을 가린 사각형의 창을 통해

고대비 바탕을 배경으로 하여 막대가 보이게 구성되어 있는데, 세 개의 막대 중 양쪽 두 개의 막대가 고정되어 있고 가운데 한 개의 막대는 줄과 도르래 배열에 의해 관측자로부터 앞으로(가까이) 뒤로(멀리) 움직일 수 있다.

검사 전 대상자들에게 검사법의 원리를 간단히 설명한 후 측정을 시작하였다. 검사 대상자들에게 가운데 위치한 막대에 연결된 줄을 앞, 뒤로 움직여 양쪽에 고정된 두 개의 막대 사이에 최대한 수평으로 일직선상으로 놓이도록 보일 때를 선택하도록 하라고 설명하였다. 검사거리에서 기기를 정면으로 보면서 한 개의 막대를 움직여 고정된 막대와 수평하게 놓여 졌다고 보일 때를 선택하면 이들의 수직시차(vertical disparity)에 해당하는 오차거리 값을 각각 기록하였다. 이 때 오차거리 값의 측정방법은 고정된 두 개의 막대 위치를 '0'으로 기준 삼아 나머지 움직이는 한 개의 막대가 앞에 높이면 '+', 뒤로 놓이면 '-'로 구분하여, 고정된 막대와 대상자가 움직여 놓은 막대 사이의 떨어진 간격을 부호와 함께 표시하도록 하였다. 검사는 모두 총 5회 실시하여 결과를 기록하였다.

삼간계 검사에서 측정된 고정된 막대와 움직인 막대의 간격은 대상자의 원근감에 의한 수직시차인 오차거리 값을 동적 입체시로 사용하기 위해서 양안시차 양(binocular disparity amounts) 즉, 입체시 역치로 변환하여 각각 대상의 동적 입체시(단위: 초)를 나타내었다. 이 때 양안시차로의 변환에는 기준 PD 값이 아닌 대상자들의 PD 값을 직접 적용하여 동적 입체시 측정에 정확도를 기하였다.

4) 통계 및 분석

실험 결과의 통계 분석은 Excel과 IBM SPSS 21 통계프로그램을 이용하여 Student t-test와 One-way ANOVA로 우세안의 방향 및 강도와 동적 입체시, 우세손과 우세안의 일치 또는 불일치시의 동적 입체시의 통계적 유의성과 그 상관관계, 우세안과 우세손의 상관관계의 유의성은 X²-test로 분석하였다. 통계적 유의성은 p-value<0.05로 정의하였다.

결과 및 고찰

1. 우세안의 방향과 동적 입체시

전체 대상자 130명 중 우세안이 우안인 경우는 90명(69.2%), 좌안인 경우는 34명(26.2%), 우세성 없이 양안균형으로 나타난 중심우세는 6명(4.6%)으로 좌안에 비해 우안의 우세함이 높게 나타났다. 우세안의 방향에 따른 동적 입체시는 눈의 우세성이 나타나지 않은 중심우세일 때 14.97±13.80초, 우세안이 우안일 때 22.10±20.01초, 좌안일 때 22.31±20.39초였고, 우세안 좌·우안 두 그룹간의 동

적 입체시는 통계적으로 유의한 차이가 없었고(Table 1), 우세안의 방향과 동적 입체시와의 상관성은 매우 낮은 것으로 나타났다(Fig. 1).

입체시(stereoacuity)는 양안시(binocular vision)상태에서 만 사물의 원근감, 방향감, 입체감, 속도감을 정확히 얻을 수 있기 때문에 일상생활을 영위하는데 중요한 시기능이다.^[9] 여러 연구들에서 입체시에 영향을 미칠 수 있는 요소로 부등상(aniseikonia), 부등시(anisometropia), 조절(accommodation), 망막조도(retinal illumination), 동공크기(pupillary size) 등이 있고,^[10,11] 시력이 나빠수록 대체로 입체시도 떨어지며,^[12] 동공크기에 따른 차이나 눈 모양에 따른 차이 등이 입체시에 영향을 미친다는 보고^[10,11]가 있는 반면 이런 것들이 입체시에 큰 영향을 주지 않는다는 보고도 있

는데^[13] 이들은 모두 정적 입체시와 관련되어 있다.

최근 Shim 등^[14]의 Howard-Dolman Test를 통한 동적 입체시의 연구에서도 굴절부등이나 동공간거리가 동적 입체시에 미치는 영향은 밝혀내지 못했으나, 이번 실험결과를 통계적으로 볼 때 눈의 우세성이 없는 중심우세는 6명(4.6%)으로 좌·우안 우세안에 비하면 적은 빈도로 나타났지만 동적 입체시는 14.97±13.80초로 양안시기능의 최고 단계인 입체시에 있어서는 양안균형상태인 중심우세일 때에 편측성(laterality)을 띠는 좌·우안 우세안에서보다 더 좋은 입체시 값을 나타낸 점에서 동적 입체시는 눈의 우세성과 관련이 있음을 예상해 볼 수 있다.

Table 1. Comparison of dynamic stereoacuity according to the direction of dominant eye

| | Number of subjects(%) | Dynamic stereoacuity Mean±SD(sec of arc) | *p-value |
|-------------|-----------------------|--|----------|
| Total | 130(100) | 21.83±19.81 | |
| Center | 6(4.6) | 14.97±13.80 | |
| Dominant RE | 90(69.2) | 22.10±20.01 | 0.95 |
| Dominant LE | 34(26.2) | 22.31±20.39 | |

RE: Right Eye, LE: Left Eye, %: total subjects/number of subjects, SD: Standard Deviation

*: t-test, statistically significant if p<0.05

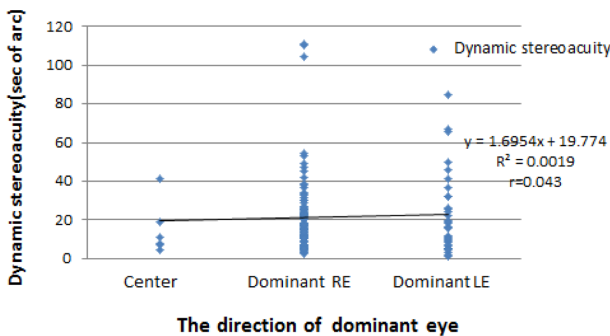


Fig. 1. The correlation of dynamic stereoacuity between the direction of dominant eye.

2. 우세안의 강도와 동적 입체시

O-ring test에 의한 우세안의 강도는 중심우세로 우세성이 나타나지 않은 경우는 6명(4.6%), 우세안 우안에서 강도 Mild는 50명(38.5%), Strong 40명(30.8%)이었고, 좌안에서 Mild 27명(20.8%), Strong 7명(5.3%)로 나타났다. 이들 우세안의 강도별 동적 입체시는 각각 Center 14.97±13.80초, 우세안 우안 Mild 18.65±11.08초, 좌안 Mild 24.68±21.61초, 우세안 우안 Strong 26.43±26.92초, 좌안 Strong 13.17±11.86초로 눈의 우세성이 나타나지 않은 중심우세 그룹이 가장 좋은 동적 입체시를 나타냈으나(Table 2),

Table 2. Comparison of dynamic stereoacuity according to the degree of dominant eye

| | Number of subjects (%) | PD (mm) | Dynamic stereoacuity Mean±SD (sec of arc) | *p-value |
|-----------|------------------------|------------|---|----------|
| Center | 6(4.6) | 61.66±2.25 | 14.97±13.80 | |
| Mild RE | 50(38.5) | 63.50±3.40 | 18.65±11.08 | 0.06 |
| Strong RE | 40(30.8) | 64.02±3.26 | 26.43±26.92 | |
| Mild LE | 27(20.8) | 62.81±3.27 | 24.68±21.61 | 0.18 |
| Strong LE | 7(5.3) | 63.57±2.14 | 13.17±11.86 | |

RE: Right Eye, LE: Left Eye, SD: Standard Deviation

*: t-test, statistically significant if p<0.05

Table 3. Comparison of dynamic stereoacuity according to the degree of dominant eye

| Degree of dominance | Number of subjects | PD (mm) | Dynamic stereoacuity Mean±SD(sec of arc) | *p-value | **p-value |
|---------------------|--------------------|------------|--|----------|-----------|
| Center | 6 | 61.66±2.25 | 14.97±13.80 | | |
| Mild RE, LE | 77 | 63.25±3.34 | 20.76±15.73 | 0.32 | 0.41 |
| Strong RE, LE | 47 | 63.95±3.10 | 24.45±25.60 | | |

RE: Right Eye, LE: Left Eye, SD: Standard Deviation

*: t-test, statistically significant if p<0.05

** : One-way ANOVA, statistically significant if p<0.05

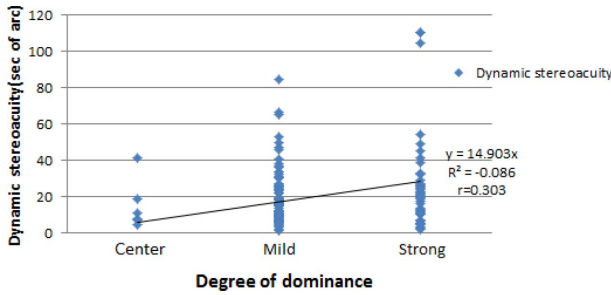


Fig. 2. The correlation between three groups dynamic stereoacuity according to the degree of dominant eye.

우세안 좌안의 경우 우세성의 강도가 Mild일 때에 비해 Strong일 때 동적입체시가 중심우세보다도 더 좋게 나타난 것은 다소 예상과 다른 결과이다.

좌우 우세안 구분 없이 우세안의 강도를 Center, Mild, Strong 세 그룹으로 구분하였을 때 동적 입체시는 각각 14.97±13.80초, 20.76±15.73초, 24.45±25.60초로 눈의 우세성이 강할수록 동적 입체시는 나빠지는 결과를 보였으나 세 그룹간의 동적 입체시는 통계적으로 유의한 차이가 없었고(p=0.41, Table 3), 우세안의 강도와 동적 입체시의 상관성은 낮았다(Fig. 2).

동적 입체시가 우세안의 방향과는 상관성이 적으나 중심우세인 경우 즉, 눈의 우세성이 없는 중심우세일 때 더 좋은 동적 입체시를 보인 점과, 우세안 우안에서 강도가 Strong일 때 보다 중심우세와 가까운 Mild일 때 더 좋은 입체시를 보인 점은 우세안의 강도가 한쪽으로 편위되지 않거나 그 편위양이 적을 때 동적 입체시와 같은 양안시 기능이 더 우수하다고 할 수 있는데, 이번 연구에서는 우세안 좌안에서 강도가 Strong일 때 동적 입체시가 13.17±11.86초로 Mild일 때 24.68±21.61초, 중심우세일 때 14.97±13.80초보다도 더 좋은 값을 나타내 우세안 강도의 편위양이 클 때 양안시 기능이 저하된다는 것을 설명하기는 부족하다. 단, 전체 대상자 중 좌안 우세안 Strong군의 표본수가 7명(5.3%)으로 적었다는 점에서 차후에 더 많은 대상자를 상대로 추가 실험연구해 보는 것이 필요하다고 생각된다.

또한 통계적 수치를 살펴보면 동적 입체시가 전체적으로 편차값이 평균값에 근접할 만큼 상당히 크게 나타났다. 이는 선행된 본 저자의 연구⁸⁾에서 이간계와 삼간계를 이용해 실험한 동적 입체시 측정값이 전체적으로 편차 범위가 크게 나타난 점과 일치하는 부분이다. 이렇게 평균값과 가깝게 편차범위가 너무 큰 것은 실험방법에서 제시하였듯이 삼간계에서 막대간의 오차범위 ‘mm’ 단위를 log값이 아닌 ‘초(sec of arc)’단위로 환산하는 과정에서 오차거리가 멀어질수록 ‘초’의 크기가 상대적으로 커져서이다.

우세안에 대해서 우세안과 비우세안으로 구별한 연구^{6,7,15-17)}는 다수 보고된 바 있으나, 우세안의 강도에 대한 연구는 거의 없다. 최근 Shim 등¹⁵⁾은 타각적인 방법이 자각적인 방법에 비해 우세안의 방향 및 강도를 비교할 수 있어서 좀 더 자세한 우세안의 측정 방법이라고 하여 광학기인 렌즈미터의 접안렌즈에 접근 하는 눈을 우세안으로 판단하는 monocular instrument test인 자각적인 방법과 안경원에서 피검자에게 많이 실시하는 Hole in the card test보다 우세안의 방향성 및 강도를 정확히 확인할 수 있는 타각적인 방법인 O-ring test를 이용하여 우세안의 방향의 비교 및 그에 따른 강도를 측정하여 비정시안 처방 및 시생활 연구에 적용 가능성을 검토한 바 있다.

우세안에 대한 중요성은 우세안과 비우세안에 따라서 굴절이상 교정 시 양안균형검사,^{15,18)} 노안교정 시 이중 초점렌즈 처방,¹⁹⁾ mono vision 처방,²⁰⁾ 운동선수 등에서의 sports vision training⁶⁾과 관련되어 언급되어 왔고, 약 시치료에 있어서는 가림치료 시 우세안의 시자극을 감소시켜 약시안을 사용²¹⁾하게 하는 등 임상적인 활용에 있어서도 우세안은 넓은 시각영역 분야에서 활용되어지고 있다.

양안시기능에 있어서 두 눈이 우세안과 비우세안으로 사용되어지는 것과 더불어 우세안의 강도가 사람마다 일정하지 않고 각각 다른 강도로 나타나는 점은 기존 양안시기능 검사에서 우세안의 방향만을 검사한 것보다 좀 더 확대된 우세안의 기능적 검사의 필요성과 활용이 고려되어야 한다고 사료된다.

3. 우세손과 우세안의 상관관계

우세손은 중심우세안 6명이 모두 오른손이 우세손이었으나 이들을 제외한 나머지 124명은 왼손 우세손인 10명(8.1%)이었고, 오른손 우세손은 114명(91.9%)으로 확률이 90% 이상이였다. 우세손과 우세안의 관계는 오른손 우세손인 경우 우세안 우안 84명(73.7%), 좌안 30명(26.3%)이고, 왼손이 우세손인 경우 우세안 우안 6명(60.0%), 좌안 4명(40.0%)으로 전체적으로 오른손이 우세손인 경우 우세안 우안 비율이 73.7%로 가장 높게 나타났다. 우세손과 우세안의 두 요소 간 연관성은 없는 것으로 나타났다(X²-test, p>0.05)(Table 4).

Table 4. Relation between dominant eye and dominant hand

| Dominant hand | Dominant eye | | | *p-value |
|---------------|--------------|-------------|-----------|----------|
| | Right eye(%) | Left eye(%) | Total(%) | |
| Right hand | 84(73.7) | 30(26.3) | 114(91.9) | 0.46 |
| Left hand | 6(60.0) | 4(40.0) | 10(8.1) | |

%: total subjects/number of subjects

*: X²-test, statistically significant if p<0.05

Table 5. Dynamic stereoacuity when direction of dominant eye and dominant hand is equal and is not equal

| | Equal | Non equal | *p-value |
|--|-------------|-------------|----------|
| Number of subjects(%) | 88(71) | 36(29) | |
| Gender (Male/Female) | 47/41 | 18/18 | |
| Dynamic stereoacuity Mean±SD(sec of arc) | 22.39±20.08 | 21.61±19.92 | 0.84 |

%, total subjects/number of subjects, SD; Standard Deviation

*: t-test, statistically significant if $p < 0.05$

Table 6. Distribution of dynamic stereoacuity according to the direction of dominant eye and dominant hand

| Dominant eye-Dominant hand | n(%) | Dynamic stereoacuity Mean±SD(sec of arc) | **p-value |
|----------------------------|--------|--|-----------|
| RE-RH | 84(68) | 22.63±20.54 | 0.77 |
| LE-LH | 4(3) | 17.36±10.13 | |
| RE-LH | 6(5) | 14.79±7.05 | |
| LE-RH | 30(24) | 22.97±21.42 | |

RE: Right Eye, LE; Left Eye, RH: Right Hand, LH: Left Hand, SD: Standard Deviation

** : One-way ANOVA, statistically significant if $p < 0.05$

4. 우세안과 우세손 방향의 일치 또는 불일치 시의 동적 입체시

우세안과 우세손의 방향이 우안과 오른손, 좌안과 왼손으로 일치하는 경우는 88명(71%), 일치하지 않는 경우는 36명(29%)였고, 남녀의 성별 비율은 거의 비슷하게 나타났다. 우세안과 우세손의 방향이 일치할 때 동적 입체시는 22.39±20.08초, 일치하지 않을 때는 21.61±19.92초로 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.84$)(Table 5).

Table 6에서는, 우세안과 우세손의 방향이 일치할 경우 우안과 오른손이 84명(68%), 좌안과 왼손이 4명(3%)으로 나타났고, 일치하지 않을 때 우안과 왼손은 6명(5%), 좌안과 오른손은 30명(24%)으로 나타났다. 대상자의 68%에서 우안, 24%에서 좌안으로 우세안의 방향은 서로 달랐으나 우세손은 오른손으로 나타나 일반적으로 왼손보다는 오른손의 사용이 더 흔한 것으로 보인다. 우세안과 우세손의 방향으로 구분하였을 때 동적 입체시는 우안과 오른손 22.63±20.54초, 좌안과 왼손 17.36±10.13초, 우안과 왼손 일 때 14.79±7.05초, 좌안과 오른손일 때 22.97±21.42초의 결과를 보여 상대적으로 우세손이 왼손인 경우가 빈도수는 낮았으나 오른손일 때보다 동적 입체시가 비교적 낮게 나타나 우세안보다는 우세손이 동적 입체시에 미치는 영향이 더 많은 것으로 보여 지는 결과를 나타냈다. 우세손과 우세안 네 그룹간의 동적 입체시는 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.77$).

많은 사람들이 우세안과 우세손과의 관계를 연구하였는데 Choi 등^[15]은 우세안과 우세손 사이에는 통계학적으로 유의한 상관성이 있다고 하였고, Gronwall 등^[22]은 우세손과 우세안은 관련이 없다고 하였다.

우세안과 우세손 그리고 입체시의 관계에 대해서는 Aslankurt 등^[7]이 120명의 성인을 대상으로 우세안과 우세손, 동공간거리와 입체형상(Titmus test) 및 난점(TNO test)으로 측정된 입체시 수준에 대한 연구에서 좌-우안 우세안들의 입체시 수준 차이가 없었고, 우세손에 따른 입체시는 오른손잡이와 왼손잡이 개인들의 입체시는 차이가 없었으며, 동공간거리는 입체시에 상당한 영향을 미쳤다고 보고한 바 있다.

또한 우세안은 눈과 손, 눈과 발의 협응운동(조정능력)과 분명한 관계가 있고,^[23] 미국옵토메트리협회(AOA)에서는 어느 쪽 손이 주로 쓰는 손인가를 보고 우세손인 쪽 눈이 우세안이라고 하였고, 눈과 손이 협응운동을 할 때 만약 서로 반대(교차)일 경우라면 그 효율성이 떨어진다^[24]고 하였는데 본 연구에서는 우세손과 우세안이 서로 반대(교차)하는 대상자가 36명(29%)이었고, 우세손과 우세안이 같은 방향일 때에 비해 서로 반대(교차)이더라도 동적 입체시는 통계적으로 큰 차이가 나타나지 않았기에 효율성이 떨어진다고 보기는 어렵다.

결과적으로 본 연구에서 우세안과 우세손, 동적 입체시는 우세손 오른손보다는 왼손에서 동적 입체시가 더 좋았고, 우세안의 강도에 따른 동적 입체시는 우안 우세안의 강도가 Strong일 때보다 Mild일 때가 더 좋았으나, 좌안 우세안에서는 Strong한 경우에 더 좋은 동적 입체시를 보여 우세안의 강도에 따라 양안시기능이 일관성 있게 나타나지 않아 우세안이 좌-우안으로 다를 때 뿐 아니라 우세안 강도의 편위 정도에 따라서 양안시기능의 효율성이 다르게 나타날 수 있다고 사료된다.

결론

우세안의 방향과 강도에 따른 동적 입체시의 상관성은 낮았으나 우세안의 강도가 강할 때 일반적으로 동적 입체시가 높아지는 경향을 보여 우세안의 강도는 입체시와 같은 양안시기능의 양안균형 면에서 고려되어야 하는 요소로 사료된다. 또한 최근 부각되고 있는 운동선수 등에 있어서의 sports vision training이나, 노안 교정 시, mono vision 처방 시의 양안균형 등 시력교정에 있어서 착용자에게 좀 더 편안한 처방을 하는데 고려되는 요소로 매우 의미 있어 앞으로 좀 더 깊은 연구가 병행되어야 할 필요성이 있다.

본 연구는 처음으로 양안시기능 중 양안분리(binocular

disparity)없이 자연시(natural viewing condition) 상태에서 손과 눈의 협응반응이 필요한 동적 입체시와 우세안, 우세안의 강도, 그리고 우세손의 관계를 비교했다는 점에서 의의가 있으며, 차후 우세안의 강도와 동적 입체시의 관계를 좀 더 많은 표본을 대상으로 추가 연구해보고자 한다.

감사의 글

이 논문은 2015년도 광주보건대학교 교내연구비의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 3015021).

REFERENCES

- [1] Han JH, Kim DS, Shin JC. Ocular dominance determined by near point of convergence test in intermittent exotropia. *J Korean Ophthalmol Soc.* 2000;41(7):1592-1596.
- [2] Lee MS, Cho KJ, Cho WH, Kyung SE, Chang MH. Retinal nerve fiber layer thickness and optic disc parameters in dominant compared with non-dominant eyes. *J Korean Ophthalmol Soc.* 2013;54(5):784-788.
- [3] Porac C, Coren S. Sighting dominance and binocular rivalry. Porac C, Coren S. Suppressive processes in binocular vision: ocular dominance and amblyopia. *Am J Optom Physiol Opt.* 1975;52(10):651-657.
- [5] Shim JB, Joo SH, Shim HS. The direction and level of dominant eye according to the tests. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2015;20(3):363-368.
- [6] Park HJ, Yoo GC, Kim JM. The study on the dominant eye tests and application. *Korean J Vis Sci.* 2000;2(2): 161-167.
- [7] Aslankurt M, Aslan L, Aksoy A, Ozdemir M, Dane S. Laterality does not affect the depth perception, but interpupillary distance. *J Ophthalmol.* 2013;2013:485059.
- [8] Shim HS, Kim SM, Kim SH, Kim YC. The comparison of the dynamic stereoacuity with two-rods test and three-rods test. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2015;20(3):377-384.
- [9] Kim DN. *Binocular vision*, 1st Ed. Seoul: Shinkwang Pub, 2010;15-28.
- [10] Lovasik JV, Szymkiw M. Effects of aniseikonia, anisometropia, accommodation, retinal illuminance, and pupil size on stereopsis. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1985;26(5):741-750.
- [11] Sung PJ. *Optometry*, 7th Ed. Seoul: Daihakseolim, 2011; 195-318.
- [12] Colebrander MC. The limits of stereoscopic vision. *Ophthalmologica.* 1948;115(6):363 -366.
- [13] Hart WM, Adler FH. *Adler's physiology of the eye*, 9th Ed. St. Louis: CV Mosby, 1992;773-810.
- [14] Shim HS, Choi SM, Kim YC. Assessment of dynamic stereoacuity of adults in their 20s' with Howard-Dolman test. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2015;20(1):61-66.
- [15] Choi JS, Ko CJ. A study on dominant eye. *J Korean Ophthalmol Soc.* 1983;24(3):459 -462.
- [16] Cho KJ, Kim SY, Yang SW. The refractive errors of dominant and non-dominant eyes. *J Korean Ophthalmol Soc.* 2009;50(2):275-279.
- [17] Koo BS, Cho YA. The relationship of dominant eye, dominant hand, and deviated eye in strabismus. *J Korean Ophthalmol Soc.* 1996;37(8):1277-1282.
- [18] Lee HJ. The influence of accommodation of eye on ametropic dominant eye. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 1997;2(1):149-154.
- [19] Kim JG, Park DW. *Visual function test and analysis*, 1st Ed. Seoul: Shinkwang Pub, 1996;39-40.
- [20] Benjamin WJ. *Borish's clinical refraction*, 2nd Ed. Elsevier, 2006;1296-1298.
- [21] Korean Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus. *Current concepts in strabismus*, 2nd Ed. Seoul: Naewae Haksool, 2008;403-407.
- [22] Gronwall DM, Sampson H. Ocular dominance: a test of two hypotheses. *Br J Psychol.* 1971;62(2):175-185.
- [23] Griffin JR. *Binocular anomalies: procedures for vision therapy*, 2nd Ed. Professional Press, 1982;141-173.
- [24] American Optometric Association. *Home study course for optometric assisting*, 1st Ed. Amer Optometric Assn, 1989;132-133.

우세안의 방향과 강도에 따른 동적 입체시 비교

심문식, 심현석, 김영청*

광주보건대학교 안경광학과, 광주 62287

투고일(2016년 7월 11일), 수정일(2016년 8월 23일), 게재확정일(2016년 9월 5일)

목적: 본 연구는 우세안의 방향과 우세성의 강도, 우세안과 우세손 방향의 일치와 불일치 시의 동적 입체시를 비교해보았다. **방법:** 평균연령 21.06±2.21세인 성인 130명(남자 70명, 여자 60명)을 대상으로 3.8 cm × 3.8 cm 직경의 가는 링을 이용한 타각적인 방법으로 우세안(dominant eye)의 방향과 강도를 측정하였고, 삼간계(three-rods test, iNT, Korea)를 이용하여 동적 입체시(dynamic stereoacuity)를 측정하였다. **결과:** 우세안의 방향에 따른 동적 입체시는 우세성이 없는 중심우세안일 때 14.97±13.80초, 우안 22.10±20.01초, 좌안 22.31±20.39초로 눈의 우세성이 없을 때 더 좋았으나 우세안의 방향과 동적 입체시의 상관성은 매우 낮았다. 우세안의 강도를 Center, Mild, Strong로 구분하였을 때 동적 입체시는 각각 14.97±13.80초, 20.76±15.73초, 24.45±25.60초로 우세성이 강할수록 나빠지는 결과를 보였으나 우세안 좌안에서 우세성이 Strong으로 강할 때 오히려 동적 입체시가 중심우세보다도 더 좋게 나타났다. 우세안과 우세손 방향에 따른 동적 입체시는 우안과 오른손일 때 22.63±20.54초, 좌안과 왼손일 때 17.36±10.13초, 우안과 왼손일 때 14.79±7.05초, 좌안과 오른손일 때 22.97±21.42초로 나타나 상대적으로 우세손이 오른손보다 왼손인 경우가 빈도수는 낮았으나 동적 입체시는 우세손이 왼손일 때 비교적 좋게 나타났다. **결론:** 우세안의 방향과 강도에 따른 동적 입체시의 상관성은 낮았으나 눈의 우세성이 없을 때 14.97초, Strong 일 때 24.45초로 우세안 강도가 강할 때 동적 입체시가 나빠지는 경향을 보였다. 따라서 우세안 방향과 강도는 입체시와 같은 양안시기능과 sport vision training, 노안교정과 mono vision과 같은 시력교정 시에 양안균형 면에서 착용자에게 좀 더 편안한 처방을 하는데 고려되어야 요소로 사료된다.

주제어: 우세안, 우세안 방향, 우세안 강도, 우세손, 동적 입체시