



Contrast Sensitivity of Dominant and Non-Dominant Eyes in Adults

Hyun-Suk Shim, Jun-Beom Shim, and Young-Cheong Kim*

Dept. of Ophthalmic Optics, Gwangju Health University, Gwangju 62287, Korea
(Received October 25, 2018: Revised November 28, 2018: Accepted December 5, 2018)

Purpose: The purpose of this study was to investigate the difference in contrast sensitivity between the dominant and non-dominant eyes in adults. **Methods:** A total of 99 adults (51 male and 48 female) with a mean age of 22.96 ± 1.80 years (range, 21–29 years) were recruited. Their ocular dominance and contrast sensitivity were measured using the Hole-in-the-card test and Vector Vision (at spatial frequencies of 3, 6, 12, and 18 cpd), respectively. In addition, the cover test was performed for monocular contrast sensitivity measurements. **Results:** While all subjects had better contrast sensitivity in the left eye (vs. right) at spatial frequencies of 6, 12, and 18 cpd, their dominant eye showed greater contrast sensitivity than the non-dominant eye at all spatial frequencies. Significant correlations were observed between contrast sensitivity and right/left eyes as well as dominant/non-dominant eyes (both in order of 18, 3, 12, and 6 cpd). **Conclusions:** All subjects showed better contrast sensitivity in the left and non-dominant eyes at all spatial frequencies except 3 cpd. By measuring the contrast of the two eyes before deciding on the dominant eye, we can predict the eye with the better contrast sensitivity. The correlation between the dominant eye and contrast sensitivity showed a tendency to be higher. In the prescription of binocular vision balance, dominant eye and contrast sensitivity are important factors that should be considered together.

Key words: Dominant eye, Non-dominant eye, Contrast sensitivity

서 론

인간의 신체는 대칭이지만 좌우 기관들의 기능은 다소 차이를 보이며 이로 인해 우열이 나타난다.^[1] 우세한 손 (dominant hand) 또는 우세한 발 (dominant foot)이 존재하는 것과 마찬가지로 우세안 (dominant eye)은 기능적 편측화 (functional lateralization)의 한 예이다.^[2] 우세안은 1593년 Porta에 의해 처음 제시되었고, Porac 등^[3]이 그간 이루어진 많은 연구들을 종합하여 1957년에 출판하였다. 양안경쟁에서 더 우세한 쪽이 주시안이고,^[4] 주시와 주의 그리고 인지 시에 비우세안 (non-dominant eye)에 비해 우세안으로부터 시각 정보를 얻으려는 성향으로 정의되고 있다.^[2,3,5]

Lee 등^[1]은 이 중 가장 많은 정보처리를 담당하는 좌우 눈이 각각 받아들인 시각 정보는 시신경을 통해 뇌 통합되어 현재 보여 지는 사물의 모양과 색깔, 거리의 정도, 입체감 등을 인지하게 되고, 이때 두 눈의 기여도가 항상 똑같지 않다고 하였다.

대비감도 (contrast sensitivity)는 서로 다른 세기의 빛을 구별할 수 있는 즉, 명확하게 윤곽이 있지 않거나 배경에

서 눈에 띄는 목표를 보는 시각기능을 말한다.^[6] 시력검사가 높은 대비에서의 시기능만 검사한다면 대비감도는 다양한 크기와 대비에 대하여 실제로 물체를 파악하는 능력을 측정하는 방법으로 시기능을 광범위하게 평가할 수 있다고 알려져 있다.^[6,7] 시과학 영역에서 많이 사용되어지는 대비감도 검사는 중심와의 분해능만을 측정하는 Snellen 시력보다 좀 더 섬세하고 정교하게 시각을 측정할 수 있고, 하루에도 수시로 변하는 조도와 그에 따른 사물의 음영에 의한 시각적 노이즈 (noise)까지 즉, 주자극을 옆에서 방해하는 요소로 가령, 조도가 낮은 그늘이나 어두워지는 밖에서 원래 보려던 사물이 주변사물이나 그림자 등으로 크기나 위치를 방해받은 요소들까지 모두 포괄할 수 있는 장점이 있다.^[8]

우세안은 시력,^[10] 노안 교정수술,^[11-14] 노안 모노비전 처방,^[15] 사시환자,^[16,17] 근시안에서 조절 시, 안압^[16,18,19] 등 매우 다양한 요소와 관련이 있다고 알려져 있다. 대비감도는 굴절이상안 교정방법,^[20] 안질환,^[21] 알코올 농도^[22]와 관련이 있고, 야간 운전^[23] 및 일상적인 야간 시생활^[9]에서 안전사고 등을 확보해 줄 수 있는 중요한 시기능으로 보

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

고되고 있다.

최근 20대 성인의 대비감도¹⁹⁾나 우세안의 강도와 대비감도를 비교한 연구²⁴⁾는 있었지만 국내에서 우세안과 비우세안의 대비감도를 비교한 연구는 아직 없기에, 본 연구에서는 성인에서 두 눈의 시각 기여도가 항상 똑같지 않아 우세안과 비우세안으로 눈의 우세성이 발현될 때에 대비감도와 어떤 상관성을 보이는지 살펴보고, 우세안의 방향을 평가하기 전에 좌안과 우안의 대비감도의 측정으로 우세안과 비우세안의 방향을 예측할 수 있는지 통계적 일치성을 확인해보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상 및 연구방법

본 연구는 실험의 취지를 이해하고 동의한 안질환 및 눈 수술 경험이 없고 전신질환이 없는 건강한 20대 성인 남녀 99명(남자 51명, 여자 48명)을 대상으로 실시하였다. 대상자들의 평균 나이는 전체 22.96±1.80(21~29)세, 남자는 24.19±1.685(21~29)세, 여자는 21.66±0.66(21~24)세였다(Table 1). 포롭터(Topcon, CV-3000)를 사용하여 굴절이상도(refractive error)를 측정하였고, 대상자들의 굴절이상도는 우안(OD: Oculus dexter)은 구면등가굴절력(SE: Spherical equivalence)으로 전체 -3.06±2.66 D, 남성 -3.22±2.88 D, 여성은 -2.90±2.42 D였고, 좌안(OS: Oculus sinister)은 전체 -2.97±2.53 D, 남성 -3.15±2.71 D, 여성은 -2.78±2.34 D였으며, 우안과 좌안 모두에서 굴절이상량은 남녀간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 1, p=0.55, 0.42). 굴절이상자는 교정시력 1.0으로 완전교정(full correction)을 한 후 우세안 검사와 대비감도 검사를 실시하였다.

우세안 검사는 Hole-in-the-card test를 이용하여 피검자가 카드를 눈높이에 맞춰 들고 카드의 구멍을 통해 시표를 보도록 하였다. 검사자는 차폐기로 피검자의 눈을 교대로 가려가면서 앞쪽의 시표를 보는 쪽의 눈을 우세안으로 결정하고 우세안과 비우세안을 각각 구별하여 기록하였다.

대비감도 측정은 Vector Vision(CSV-1000E)을 이용하여 검사거리 2.5 m에서 명소시(100 cd/m²) 상태를 유지하고 측정하였다. 대비감도는 측정 전에 편광을 이용한 양안 균형 검사 후, 우안 검사 후 좌안의 순서로 단안검사를 실시하였다. 대비감도 측정을 위한 공간주파수는 3, 6, 12, 18 cpd(cycles per degree)를 이용하여 양자택일형 검사법(two alternative forced choice technique)으로 검사의 정확도를 높였다. 각 공간주파수에서 1~8 시표번호에 해당하는 대비감도 평균은 Vector Vision사의 CSV-1000이 제시한 Table 2를 이용하여 산출하였다.

2. 통계 및 분석

실험결과와 통계 및 분석은 Excel 통계프로그램을 이용하여 Student t-test와 paired t-test, One-way ANOVA를 이용하여 남녀간 및 전체대상자의 우안과 좌안 및 우세안과 비우세안의 대비감도의 비교를 해보았고, Pearson 상관계수, 회귀분석을 구하여 각 공간주파수별 우안과 좌안 및 우세안과 비우세안의 대비감도간의 상관관계를 분석해 보았다. 통계적으로는 p-value<0.05인 경우를 유의한 것으로 정의하였다.

결과 및 고찰

1. 남녀간의 우세안과 비우세안의 대비감도 비교

남녀간의 우세안과 비우세안의 각 공간주파수별 대비감

Table 1. The clinical characteristics for each sex and all subjects together

Classification	Total	Male	Female	p-value*
Number of subjects	99	51	48	
PD (mm)	62.89±3.13	64.50±2.79	61.18±2.52	0.00
SE (D)	OD -3.06±2.66	-3.22±2.88	-2.90±2.42	0.55
	OS -2.97±2.53	-3.15±2.71	-2.78±2.34	0.47
Log VA	OD -0.04±0.08	-0.05±0.08	-0.03±0.07	0.16
	OS -0.04±0.09	-0.05±0.11	-0.03±0.06	0.35
	OU -0.10±0.07	-0.11±0.08	-0.10±0.06	0.51
Direction of dominant eye (%)	OD 80 (80.81%)	43 (43.44%)	37 (37.37%)	
	OS 19 (19.19%)	8 (8.08%)	11 (11.11%)	

PD, pupillary distance; SE, spherical equivalent; VA, visual acuity

OD, oculus dexter (right eye); OS, oculus sinister (left eye); OU, oculus uterque (both eyes)

The data represent the mean ± standard deviation

p-value*, t-test, statistically significant at p<0.05

Table 2. Contrast sensitivity values for the CSV-1000E

Cpd \ C.n	S	1	2	3	4	5	6	7	8
A (3.0)	5	10	15	22	31	43	61	85	120
B (6.0)	8	16	24	36	5	70	99	138	193
C (12.0)	4	8	12	18	25	35	50	70	99
D (18.0)	1.5	3	4.5	7	9.5	13	18	25	36

Table 3. Comparison of contrast sensitivity between dominant eye and non-dominant eye of male and female subjects

	Cpd	Total	Male	Female	p-value*
D.E	3	51.75±18.12	56.89±21.14	46.28±12.24	0.00
	6	80.32±38.07	84.43±44.02	75.95±30.39	0.27
	12	38.56±23.14	40.76±25.35	36.22±20.55	0.33
	18	13.57±8.48	14.11±9.13	12.98±7.89	0.51
Non-D.E	3	53.11±21.43	57.34±22.21	48.61±19.83	0.04
	6	81.36±39.47	90.60±42.70	71.55±33.43	0.01
	12	39.95±23.60	43.80±25.12	35.85±21.39	0.09
	18	14.20±8.52	15.37±8.52	12.96±8.43	0.16

Cpd, cycles per degree; D.E, dominant eye; Non-D.E, non-dominant eye
 The data represent the mean ± standard deviation
 p-value*, t-test, statistically significant if p<0.05

Table 4. Comparison of contrast sensitivity between OD and OS of all subjects

Cpd		3	6	12	18	p-value**
Contrast sensitivity value	OD	52.53±18.80	80.39±38.24	36.78±20.65	13.55±8.53	0.00
	OS	52.33±20.86	81.29±39.31	41.72±25.59	14.22±8.48	0.00
Difference between OD and OS (cpd)		-0.20±16.88	0.89±40.89	4.94±20.68	0.66±6.70	0.45
p-value*		0.94	0.87	0.13	0.58	

Cpd, cycles per degree; OD, oculus dexter (right eye); OS, oculus sinister (left eye); OU, oculus uterque (both eyes)
 The data represent the mean ± standard deviation
 p-value*, t-test, statistically significant at p<0.05
 p-value**, one-way ANOVA, statistically significant at p<0.05

도는 Table 3에 나타난 것처럼, 우세안에서는 3 cpd에서 남녀 각각 56.89±21.14, 46.28±12.24, 6 cpd에서는 84.43±44.02, 75.95±30.39, 12 cpd에서는 40.76±25.35, 36.22±20.55, 18 cpd에서는 14.11±9.13, 12.98±7.89로 나타났으며, 우세안에서는 3 cpd에서 통계적으로 유의한 차이를 보였으나 (p=0.00) 6, 12, 18 cpd에서는 유의한 차이는 없었다(p>0.05). 비우세안에서는 3 cpd에서 남녀 각각 57.34±22.21, 48.61±19.83, 6 cpd에서 90.60±42.70, 71.55±33.43, 12 cpd에서 43.80±25.12, 35.85±21.39, 18 cpd에서 15.37±8.52, 12.96±8.43였다. 비우세안에서는 3, 6 cpd에서는 통계적으로 유의한 차이(p<0.05)를 보였으나 12, 18 cpd에서는 유의한 차이는 없었다.(p>0.05). 남녀간 대비감도는 우세안

과 비우세안 모두 3, 6, 12, 18 cpd 모든 공간주파수에서 남자가 여자보다 더 좋게 나타났다.

2. 전체 대상자의 우안과 좌안의 대비감도 비교

전체 대상자 99명의 우안 및 좌안 그리고 양안의 대비감도를 비교해보면 Table 4와 같이 우안에서 3, 6, 12, 18 cpd 각 공간주파수에서 대비감도는 52.53±18.80, 80.39±38.24, 36.78±20.65, 13.55±8.53였고, 좌안에서 대비감도는 52.33±20.86, 81.29±39.31, 41.72±25.59, 14.22±8.48 였다. 각 공간주파수별 우안과 좌안의 상호 대비감도 차이는 3 cpd에서 -0.20±16.88, 6 cpd에서 0.89±40.89, 12cpd에서 4.94±20.68, 18 cpd에서 0.66±6.70였으며, 각 공간주파수

Table 5. Comparison of contrast sensitivity between dominant eye and non-dominant eye of all subjects

Cpd		3	6	12	18	p-value**
Contrast sensitivity value	D.E	51.75±18.12	80.32±38.07	38.56±23.14	13.57±8.48	0.00
	Non-D.E	53.11±21.43	81.36±39.47	39.95±23.60	14.20±8.52	0.00
Difference between D.E and Non-D.E		1.36±16.82	1.04±40.20	1.38±21.23	0.63±6.70	0.99
p-value*		0.61	0.55	0.89	0.98	

Cpd, cycles per degree; D.E, dominant eye; Non-D.E, non-dominant eye

The data represent the mean±standard deviation

p-value*, t-test, statistically significant at p<0.05

p-value**, one-way ANOVA, statistically significant at p<0.05

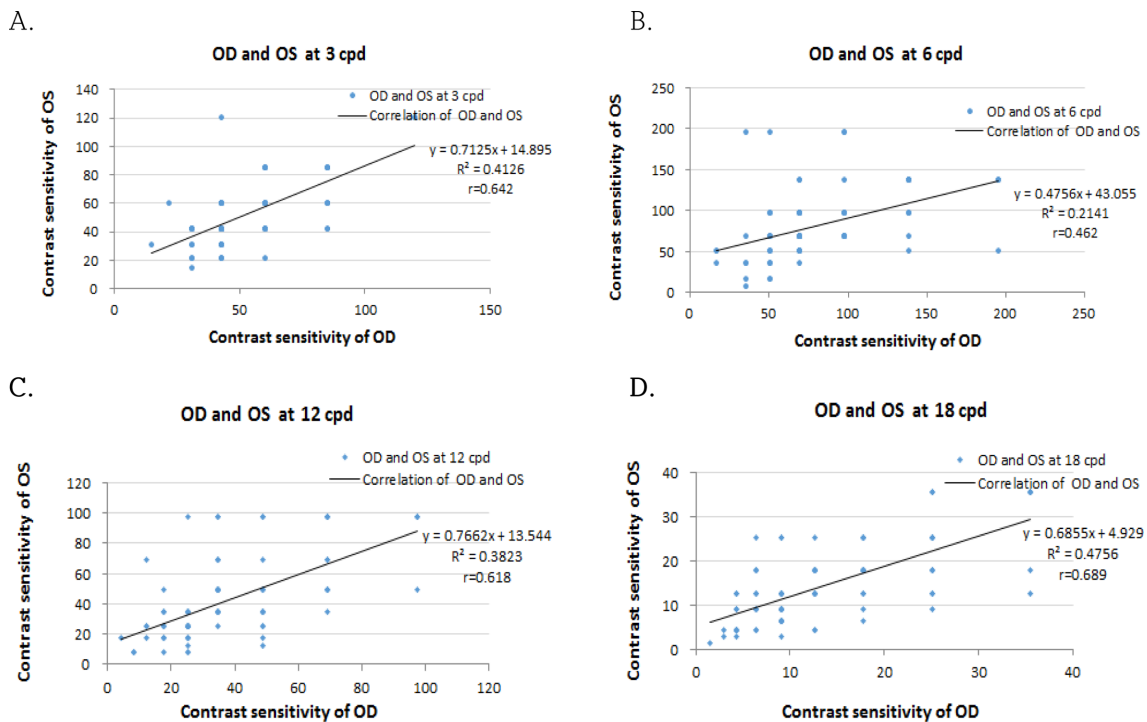


Fig. 1. Correlation of contrast sensitivity of OD and OS at different frequencies.

별 우안과 좌안의 대비감도의 차이는 모두 통계적으로 유의하지 않았다(p=0.94, 0.87, 0.13, 0.58).

3. 전체 대상자의 우세안과 비우세안의 대비감도 비교

전체 대상자의 우세안과 비우세안의 대비감도를 비교해 보면 Table 5와 같이 우세안에서 3, 6, 12, 18 cpd 각 공간주파수별 대비감도는 51.75±18.12, 80.32±38.07, 38.56±23.14, 13.57±8.48였고, 비우세안에서 대비감도는 53.11±21.43, 81.36±39.47, 39.95±23.60, 14.20±8.52였다. 우세안과 비우세안의 각 4종류 공간주파수별 대비감도간에는 모두 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p<0.05). 또한 각 공간주파수별 우세안과 비우세안 각각의 상호 대비감도 차이는 3 cpd에서 1.36±16.82, 6 cpd에서 1.04±40.20, 12 cpd에서

1.38±21.23, 18 cpd에서 0.63±6.70였으며, 각 공간주파수별 우세안과 비우세안의 대비감도의 차이는 모두 통계적으로 유의하지 않았다(p=0.61, 0.55, 0.89, 0.98).

4. 우안과 좌안, 우세안과 비우세안의 대비감도 상관관계

우안과 좌안 대비감도의 상관관계는 공간주파수 3 cpd에서 상관계수 r=0.642, 6 cpd에서 r=0.462, 12 cpd에서 r=0.618, 18 cpd에서 r=0.689로 4종류의 공간주파수 모두에서 우안과 좌안의 대비감도는 상관성이 높게 나타났으며, 공간주파수 18, 3, 12, 6 cpd 순으로 높은 상관성을 나타냈다(Fig. 1). 우세안과 비우세안에서는 공간주파수 3 cpd에서 상관계수 r=0.649, 6 cpd에서 r=0.462, 12 cpd에서 r=0.587, 18 cpd에서 r=0.689로 4종류의 공간주파수 모

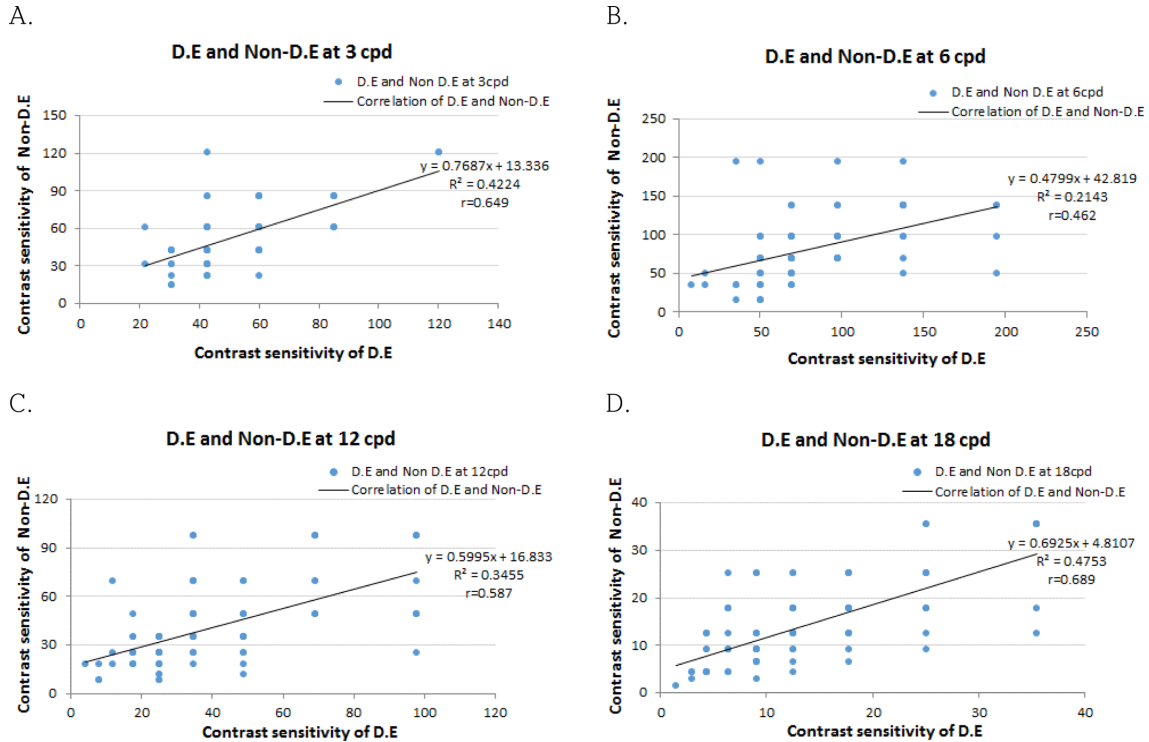


Fig. 2. Correlation of contrast sensitivity of dominant eye (D.E) and non-dominant eye (non-D.E) at different frequencies.

두에서 우세안과 비우세안의 대비감도는 서로 상관성이 높게 나타났으며, 공간주파수 18, 3, 12, 6 cpd 순으로 높은 상관성을 나타내어 앞선 우안과 좌안의 각 공간주파수 별 대비감도 상관관계와 유사한 경향을 보였다(Fig. 2).

다양한 시각기능에 있어서 대비감도는 명확하게 윤곽이 없거나, 배경에서 눈에 띄는 물체를 인식할 때 눈에서 서로 다른 세기의 빛을 인지하는 기능이다. 시력검사가 높은 대비에서의 시기능만을 검사한다면, 대비감도는 다양한 크기와 대비에 대하여 실제로 물체를 파악하는 능력을 측정하는 방법으로 시기능을 광범위하게 평가할 수 있다.^[6,8] 대비감도에 대한 여러 연구들을 보면 굴절이상안의 교정 방법이나, 백내장이나 당뇨망막증 등 안질환이 있는 경우에도 차이가 난다고 보고되고 있다.^[20,21]

국내연구에서는 Nam 등^[22]이 음주에 의한 호흡 알코올 농도 증가 시 모든 공간주파수에서 대비감도의 감소를 유발하였고 특히 주간보다 야간에 빛 자극이 유발되는 환경에서 운전 및 다양한 야간작업 수행 시 대비감도의 저하로 인한 각종 안전사고가 유발될 수 있다고 보고하였다. 이처럼 대비감도는 일상생활에서 매일 노출되는 여러 세기의 휘도 하에서 질적으로 우수한 시각생활을 유지하는데 큰 역할을 담당하는 중요한 시각기능 중 하나이다. 실제로 국내에서는 TS 한국교통안전공단(korea transportation safety authority)에서 ‘사업용 자동차 운전자 운전적성에 대한 정밀검사관리규정’에서 승객 및 화물자동차 운전업

무에 종사하는 사람에 대하여 실시하는 적성검사에서 야간시력 및 암적응(dark adaptation)능력을 검사하는 특별검사를 통해 운전 적합 또는 부적합자를 선별하는데 대비감도 평가를 적용하고 있다.^[23] 대비감도가 낮으면 실제 야간에 교통 표지판이나 신호등, 차량 등이 제대로 보이지 않고, 상대방의 얼굴표정을 제대로 읽을 수 없으며, 독서 시 조명을 더 밝게 해야 하고, TV 시청시 눈의 피로를 더 크게 느끼게 된다.^[9] 또한 우수한 대비감도는 야간활동 또는 야간운전 등에서 각종 안전사고로부터 안전성을 확보해 줄 수 있는^[9,23] 중요한 시각기능이라는 점을 알 수 있다.

더불어 인간의 두 눈은 시각기능의 편측성 사용에 의한 발달로 인해 우세안이 성립된다. Lee 등^[11]은 두 눈이 각각 받아들인 시각 정보는 시신경을 통해 뇌에서 통합되어, 현재 보여 지는 사물의 모양과 색깔, 거리의 정도, 입체감을 인지하게 되고, 이때 양쪽 눈의 기여도가 항상 똑같지 않다고 하였다. 따라서 우세안과 비우세안의 시각적 기여도가 다를 수 시사한다.

우세안은 시력과 상관성이 있으며,^[10] Lee 등^[25]은 우세안의 근시 정도가 더 심하고, 안축장(axial length)은 통계적으로 유의한 차이는 없었고, 우세안의 안압이 유의하게 높다는 결과를 보고하였다. 이는 초점을 맞추는 눈에는 부교감신경의 자극이 강하게 작용하고, 따라서 안압을 높게 되어 우세안이 비우세안보다 안압이 높다는 주장^[27]과 비슷한 결과라고도 하였다.

또한 Lee 등^[25]은 우세안과 비우세안의 망막신경섬유층 두께와 시신경테 및 시신경유두의 면적 시신경 유두함몰 용적 등 안구 생리해부학적 측면에서 비교하였을 때 양안에서 모두 유의한 차이가 없어 우세안과 비우세안이 망막의 해부학적 구조의 차이가 있음을 확인하지는 못하였다고 보고한 바 있다. 또한 주위환경의 변화로 인한 휘도의 감소가 위협의 인지나 사물의 식별에 결정적 영향을 미치는 요소로 작용하므로 휘도에 따른 대비감도에 대한 중요성이 강조되고 있다.

본 연구에서는 양안 중 대비감도가 우수한 쪽의 눈이 우세안과 비우세안 중 어느 쪽과 일치하는지를 살펴보았다.

먼저 남녀간 대비감도를 비교해 보았을 때 우안, 좌안 그리고 우세안과 비우세안 모두에서 남자가 여자보다 더 우수하게 나타났다. 이는 남녀간의 시기능의 우수성을 비교한 여러 연구들에서 동적시력(kinetic visual acuity)과 동적 입체시(dynamic stereoacuity), 근거리 및 원거리 정적입체시 등에서 남자가 여자보다 좀 더 우수하였다는 결과들^[29-31]과 유사한 경향으로 나타났고, Choi 등^[9]이 20대 성인 남녀에서 남자가 여자보다 대비감도가 더 우수하다는 보고한 점은 본 연구와 일치하는 결과를 나타내었다. 단, 어떤 요인으로 인해 대비감도가 여성보다 남성이 더 우수하게 나타났는지는 그 원인은 확인하지 못하였다.

전체 대상자의 우세안과 비우세안의 대비감도를 각각 비교했을 때, 통계적으로 유의한 차이는 없었으나 모든 공간주파수에서 비우세안이 우세안보다 대비감도가 더 우수하게 나타났다. 일반적으로 우세안이 시각 지배력에서 우세성을 가지는 눈이지만 대비감도가 비우세안에서 더 우수한 것은 눈여겨볼 결과이다. Jung 등^[24]은 우세안에서 우세성의 강도가 강할수록 시력과 대비감도가 낮은 경향을 보였고, 비우세안에서는 비우세성의 강도가 강할수록 대비감도가 통계적으로 유의하게 우수하게 나타났다고 보고한 바 있다. 본 연구에서는 우세안과 비우세안의 강도는 측정하지 않고 우세안과 비우세안으로만 분류하여 대비감도를 측정, 비교한 점은 다르나 비우세안이 우세안보다 대비감도가 더 우수하게 나타났다는 점은 서로 유사한 결과로 볼 수 있을 것이다.

Zheleznyak 등^[15]은 노안의 모노비전 처방 시 감각적 안구 우세성의 역할 연구에서 양안 대비감도는 우세안이 우수한 광학 렌즈와 일치 될 때 현저히 향상되었다고 하였다. 이것은 안구 우세성 검사에서 양안균형을 위한 자극 대비 명암비를 추정하기 위해 양안경쟁 측정에서 안구 내 잠재적 메커니즘이 안구 우세성과 양안 명암대비 상호 작용이라고 보았다. 그리고 이 가정 하에, 원거리 또는 근 거리에 우세안을 할당하는 것은 교정 및 모노비전에서 서로 다른 물체 거리에서 대비감도 임계치를 최적화하는 중

요한 요소가 될 수 있다고 보고한 바 있다.

단, Zheleznyak 등^[15]은 양안경쟁 시에 우세안과 대비감도의 효율성을 제시하였으나 본 실험은 양안검사를 통해 우세안을 측정된 것과 달리 단안검사 방식으로 이루어졌기에 대비감도 양안검사에서 나타나는 양안경쟁 시 감각성 우세안을 설명하기는 어렵고, 우세안과 비우세안의 대비감도를 각각 비교해본 것에 의미가 있다.

우세안은 양안조절균형검사와 프리즘 처방,^[32] 모노비전 처방,^[33] 근용안경 및 이중초점안경 처방뿐만 아니라 백내장과 같은 안과적 수술 시 수술안의 결정^[34]등에 다양하게 활용되고 있다. Lee 등^[1]은 일반적으로 양안시 생활에서 한 눈을 감지 않는다면 우세안은 무의식적으로 결정되며 동시에 익숙하게 사용하는 우세안을 비우세안과 균형을 잡아주고, 무의식적으로 사용되는 우세안 시력을 좀 더 쾌적하게 처방하면 일상에서 더욱 편안하고 안정된 시생활을 도와줄 수 있어 우세안이 중요하다고 하였다. 따라서 양안 시력 교정 시에 눈의 우세성을 고려하는 것은 시기능의 효율성을 높이는 데 중요한 요소이며, 양안의 시기능을 균형적으로 사용, 유지하기 위해 우세안을 고려하는 처방이라면 대비감도의 경우 우세안에서 보다는 비우세안에서 더 우수한 점을 참고하면 시기능의 효율성 향상에 도움이 될 것이다.

단, 본 연구의 제한점은 남녀의 대비감도가 일부 공간주파수에서 우세안과 비우세안에서 통계적으로 유의한 차이가 있음을 확인하였으나 전체적으로 성인의 우안과 좌안, 우세안과 비우세안의 대비감도의 차이와 상관성만을 분석한 점, 대비감도 검사를 우안에서 좌안 순서로 한 방향으로만 실시한 점이다. 차후에는 이를 고려한 남녀별 좌안과 우안, 우세안과 비우세안의 대비감도의 차이, 대비감도 검사시 좌안에서 우안 방향으로 실시하는 추가적인 연구가 필요할 것이다.

결 론

전체 대상자들의 대비감도는 공간주파수 3 cpd에서만 우안보다 좌안의 대비감도가 낮아진 것을 제외하고 측정하는 모든 공간주파수에서 우안보다 좌안, 우세안보다 비우세안의 대비감도가 더 우수하게 나타나 우세안을 결정하기 전에 양안의 대비감도 측정을 통해 대비감도가 더 우수한 방향의 눈을 비우세안으로 추측해 볼 수 있다.

양안 시기능을 균형적으로 유지하기 위해서는 균형적인 양안 사용을 권장하지만 신체적으로 우세성이 존재하는 사람의 경우에는 눈에서도 우세안이 존재할 수 있고, 이에 따라 비우세안이 존재하게 된다. 눈의 우세성이 발현된 쪽이 우세안이지만, 대비감도가 우세안이 아닌 비우세안에

서 더 우수하게 나타난 점, 그리고 우세안과 비우세안 모두 대비감도와 상관계수가 다소 높게 나타난 점에서 대비감도는 양안 시기능 균형을 고려한 처방에서 우세안, 비우세안과 함께 고려되어야 할 요소라고 사료된다.

감사의 글

이 논문은 2018년도 광주보건대학교 교내연구비의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 3018026).

REFERENCES

- [1] Lee WS, Ye KH, An SJ, Shin BJ. The comparative research of dominant eye and non-dominant eye by ages. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2013;18(2):203-211.
- [2] Mapp AP, Ono H, Barbeito R. What does the dominant eye dominate? A brief and somewhat contentious review. *Percept Psychophys.* 2003;65(2):310-317.
- [3] Porac C, Coren S. The dominant eye. *Psychol Bull.* 1976; 83(5):880-897.
- [4] Porac C, Coren S. Sighting dominance and binocular rivalry. *Am J Optom Physiol Opt.* 1978;55(3):208-213.
- [5] Fink WH. The dominant eye: its clinical significance. *Arch Ophthalmol.* 1938;19(4):555-582.
- [6] Jeong JH. Change of contrast sensitivity according to luminous transmittance of tinted lenses by diffusion theory. MS Thesis. Konyang University, Daejeon. 2011;6-9.
- [7] Jindra LF, Zemnon V. Contrast sensitivity testing: a more complete assessment of vision. *J Cataract Refract Surg.* 1989;15(2):141-148.
- [8] Seo JM. Change of contrast sensitivity induced by tinted spectacle lens. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2016; 21(1):47-51.
- [9] Choi SL, Han KL, Shim HS. Comparison to contrast sensitivity of male and female adults in their 20s. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2014;19(1):87-92.
- [10] Robison SE, Block SS, Boudreaux JD, Flora RJ. Hand-eye dominance in a population with mental handicaps: prevalence and a comparison of methods. *J Am Optom Assoc.* 1999;70(9):563-570.
- [11] Waheed K, Laidlaw DA. Disease laterality, eye dominance, and visual handicap in patients with unilateral full thickness macular holes. *Br J Ophthalmol.* 2003;87(5): 626-628.
- [12] Jain S, Arora I, Azar DT. Success of monovision in presbyopes: review of the literature and potential applications to refractive surgery. *Surv Ophthalmol.* 1996;40(6):491-499.
- [13] Wright KW, Guemes A, Kapadia MS, Wilson SE. Binocular function and patient satisfaction after monovision induced by myopic photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg.* 1999;25(2):177-182.
- [14] Back A, Grant T, Hine N. Comparative visual performance of three presbyopic contact lens corrections. *Optom Vis Sci.* 1992;69(6):474-480.
- [15] Zheleznyak L, Alarcon A, Dieter KC, Tadin D, Yoon G. The role of sensory ocular dominance on through-focus visual performance in monovision presbyopia corrections. *J Vis.* 2015;15(6):17.
- [16] 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.
- [17] Asakawa K, Ishikawa H, Kawamorita T, Fujiyama Y, Shoji N, Uozato H. Effects of ocular dominance and visual input on body sway. *Jpn J Ophthalmol.* 2007;51(5):375-378.
- [18] Duke-Elder SS. System of ophthalmology, vol IV: The physiology of the eye and of vision, 2nd Ed. St Louis: CV Mosby, 1968;687.
- [19] Ko CJ, Choi JS. A study on dominant eye. *J Korean Ophthalmol Soc.* 1983;24(3):459-462.
- [20] 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.
- [21] Kim EA, Koo YJ, Han YB. Contrast sensitivity changes in patients with diabetic retinopathy. *J Korean Ophthalmol Soc.* 1995;36(9):1523-1528.
- [22] Nam SK, Jung SA, Kim HJ. A study on the change of contrast sensitivity with breath alcohol concentration in various luminance. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2014; 19(4):505-511.
- [23] Korea Transportation Safety Authority. Driver Aptitude Initial Inspection Test, 2017. <http://www.kotsa.or.kr/html/nsi/qti/DATTestItems.do>(1 August 2018).
- [24] Jung SA, Kim HJ. A study on distance visual acuity and contrast sensitivity according to degree of eye dominance. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2017;22(4):435-441.
- [25] 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.
- [26] 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.
- [27] Gur RC, Turetsky BI, Matsui M, Yan M, Bilker W, Hughett P et al. Sex differences in brain gray and white matter in healthy young adults: correlations with cognitive performance. *J Neurosci.* 1999;19(10):4065-4072.
- [28] Lee EJ, Yoon MJ, Kim SH, Yang GT, Jeong JH, Kim HJ et al. Changes of contrast sensitivity with decreasing luminance in photopic conditions. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2012;17(4):411-417.
- [29] Kim YC, Shim HS, Kim SH. The comparative assessment of the KVA and dynamic stereoacuity. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2014;19(4):519-525.
- [30] Shim HS, Kim SH, Kim YC. Correlation of near stereo-

- acuity and phoria, and refractive error. J Korean Ophthalmic Opt Soc. 2015;20(1):67-73.
- [31] Kim YC, Kim SH, Shim HS. Comparison and correlation between distance static stereoacuity and dynamic stereoacuity. J Korean Ophthalmic Opt Soc. 2015;20(3):385-390.
- [32] Sung PJ. Optometry, 8th Ed. Seoul: Daihakseolim, 2013; 141-298.
- [33] Min JY. Study on the visual function and satisfaction after monovision surgery in presbyopes. MS Thesis. Eulji University, Daejeon. 2016;1-2.
- [34] Lee HY, Her J. Clinical evaluation of monovision after cataract surgery. J Korean Ophthalmol Soc. 2008;49(9): 1437-1442.

성인의 우세안과 비우세안의 대비감도

심현석, 심준범, 김영청*

광주보건대학교 안경광학과, 광주 62287

투고일(2018년 10월 25일), 수정일(2018년 11월 28일), 게재확정일(2018년 12월 5일)

목적: 본 연구는 성인에서 우세안과 비우세안의 대비감도의 차이와 상관성에 대해서 알아보고자 하였다. **방법:** 전체 대상자 평균연령 22.96±1.80(21~29)세 99명(남자 51명, 여자 48명)을 대상으로 우세안과 대비감도 검사를 실시하였다. 우세안은 Hole-in-the-card test를 사용하여 결정하였다. 대비감도는 Vector Vision을 이용하여 검사거리 2.5 m에서 명소시 상태를 유지하고, 공간주파수 3, 6, 12, 18 cpd에서 단안차폐방법으로 단안 측정을 하였다. **결과:** 전체대상자의 대비감도는 주파수 3 cpd를 제외하고는 주파수 6, 12, 18 cpd에서 우안보다 좌안이 더 좋았고, 모든 주파수에서 우세안보다 비우세안의 대비감도가 모두 좋았다. 대비감도와의 상관성은 좌안과 우안에서는 주파수 18, 3, 12, 6 cpd 순으로, 우세안과 비우세안에서는 18, 3, 12, 6 cpd 순으로 높은 상관성을 보였다. **결론:** 전체 대상자는 3 cpd를 제외한 모든 공간주파수에서 대비감도가 좌안과 비우세안에서 더 우수하게 나타났다. 우세안을 결정하기 전에 두 눈의 대비감도 측정을 통해 대비감도가 더 우수한 눈을 비우세안으로 추측해 볼 수 있다. 그리고 우세안과 대비감도 간의 상관성이 다소 높았다. 따라서 양안시기능 균형을 고려한 처방 시 우세안과 대비감도는 함께 고려되어야 할 중요한 시기능 요소로 사료된다.

주제어: 우세안, 비우세안, 대비감도