

한국인의 양안 단일시 시야검사 연구

김주현 · 안재홍 · 장재우

아주대학교 의과대학 안과학교실

목적 : 양안 단일시 시야검사는 복시의 정도 및 진행, 안구운동질환의 평가에 유용한 방법이지만 한국인에 대한 연구는 미비한 상황이다. 저자들은 나이별, 성별로 양안 단일시 시야검사를 실시하여 한국인의 정상치를 알아보고자 하였다.

대상과 방법 : 특별한 과거력 없고 시력 장애 없는 100명의 정상인을 대상으로 골드만 시야계를 이용하여 양안 단일시 시야검사를 시행하였다.

결과 : 상측의 양안 단일시 시야는 55.6도, 좌측 65.7도, 우측 64.5도, 하측은 74.9도였다. 연령별로 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 성별로 하우측이 남성 55.9도, 여성 59.3도, 하좌측은 남성 55.4도, 여성 59.4도로 여성이 남성보다 하좌, 하우측에서 시야가 넓었으며($p < 0.05$), 다른 방향은 차이가 없었다. 서양인과 비교하여 상측은 큰 차이가 없었으나, 좌우, 하측에서 한국인이 더 넓게 검사되었다.

결론 : 남녀의 코 모양 차이로 여성이 하좌, 하우측의 양안 단일시 시야가 넓었으며, 서양인과 안면구조와 코 모양 차이로 한국인이 좌우, 하측의 시야가 넓었다. 한국인의 정상 양안 단일시 시야검사 결과를 사시 및 안구운동장애질환의 진단 및 경과 관찰에 유용하게 사용될 수 있을 것으로 생각된다.

<한안지 43(12):2500-2505, 2002>

양안 단일시는 두 개의 유사한 영상의 융합과 각각의 대응 망막에 상이 맺으므로 나타나는 단일의 인상으로 정의할 수 있으며 양안 단일시의 시야는 물체의 이중초점의 융합이 일어나는 구역을 의미한다.¹ 양안 단일시 시야는 정상적으로 안구의 운동 정도에 의해서 대부분 결정되며, 부분적으로 환자의 얼굴 형태에 의해서 결정된다.^{2,3}

최근에 발생한 안운동의 마비나 제한적인 외안근의 이상이 있는 환자에서 복시가 주된 증상이 될 수 있으며, 이런 복시의 범위를 측정하는 양안 단일시 시야검사는 Lyle과 Wybar⁴이 원형 시야검사계를 이용하여 시도하였고, Feibel과 Roster-Hall¹이 마비 사시 환자에서 복시의 치료와 경과관찰을 위해 정량적 분석을 시도하였으며, Woodruff 등⁵은 기능적 점수체계를 이용하여, 각 질환 및 환자 직업에 따른 적응도를 측정하였

다. Summer 등⁶은 양안 단일시 시야가 수직 및 수평 복시에 대해서만 측정이 가능하다고 하였고, 표적을 수평막대 모양으로 바꾼 변형 양안 단일시를 측정하여 회선복시의 측정을 시도하였다. Fraco와 White⁷는 양안 단일시 시야변화의 측정 및 정량적 분석이 환자의 복시의 경중과 진행정도를 평가하는데 유용하고, 특별한 운동장애가 있는 환자들에서 개인과 집단간의 비교가 용이하다고 하였다. 또한 복시에 의한 시기능 장애시 법의학적인 판단이 필요한 경우 등에서 유용하며, 이러한 점수체계를 이용한 양안 단일시 시야의 측정은 간단하고 재현성이 높으며 환자의 장애에 대한 느낌과 의미있는 상관관계가 있는 검사라고 하였다. 김과 우⁸는 안와 파열골절 환자에서 기본 진단시 양안 단일시 시야변화를 측정함으로써 안구 운동장애와 복시의 완화 정도를 정량적으로 나타낼 수 있었으며, 이는 환자의 상태와 예후를 평가하는데 도움이 될 것이라고 하였다. 즉, 양안 단일시의 시야검사는 복시의 범위를 측정하는 방법으로서 복시의 정도 및 진행정도, 안구운동 질환의 평가, 사시각의 변화, 장애정도의 판정 등에 아주 유용한 방법으로 현재 마비성 사시나 외상 등에 의해 복시를 호소하는 환자들에서 일반적으로 시행되고 있는 검사법이다.

양안 단일시 시야는 안구운동이나 얼굴 형태와 코의 모양에 의해 결정되며 한국인의 경우 얼굴모양이나 코

(접수일 : 2002년 6월 24일, 심사통과일 : 2002년 11월 13일)

통신저자 : 장 재 우

경기도 수원시 팔달구 원천동 산 5

아주대학교 의과대학 안과학교실

Tel : 82-31-219-5260, Fax : 82-31-219-5259

E-mail : jwjang@madang.ajou.ac.kr

• 본 논문의 요지는 2002년 제 87차 대한안과학회 춘계학술대회에서 구연 발표되었음.

의 모양이 서양인과 달라 양안 단일시 시야의 정상범위가 서양인과 다를 것으로 생각되나 아쉽게도 한국인에 대한 양안 단일시 시야의 연구나 통계는 미비한 상황이다. 이에 저자들은 한국인의 나이별, 성별로 양안 단일시의 시야검사를 실시하여 정상치를 알아보고자 하였고 이를 이미 발표된 서양인의 결과와 비교분석 하고자 하였다.

대상과 방법

2001년 9월부터 2001년 12월까지 사시, 중추신경계 질환 및 안와의 외상 과거력이 없고, 양안의 안구운동의 장애 및 시력 장애가 없는 정상인 100명을 대상으로 나이별, 성별로 양안 단일시 시야검사를 시행하였다.

검사는 골드만 시야계를 사용하였으며, 시표는 III4e를 사용하였다. 검사방법은 주시점을 두 눈의 중앙에 오도록 얼굴을 위치시킨 다음 환자로 하여금 두 눈을 뜨고 정면의 주시점을 주시하도록 하였다. 환자가 정면 주시시 복시가 없음을 확인한 후 시표를 중앙으로부터 방사상 방향으로 밖으로 이동시킨다. 시복시가 시작되는 지점 및 시표가 보이지 않는 지점을 시야 검사표에 그리며 상측방향부터 검사를 시작하여 시계방향으로 15도 방향마다 검사를 시행한다. 단안 시야검사와는 달리

시표를 따라 눈을 따라 움직이게 된다. 하지만 정상인도 시표가 양안 단일시 시야를 벗어나는 지점을 결정하기가 어려운 경우가 발견될 수 있으며 이는 동측의 눈을 감은 상태에서 피검자의 코와 얼굴의 형태에 따라 경계를 다시 검사함으로써 확인할 수 있다. 즉 양안 단일시야의 경계는 한쪽 눈을 각각 감은 상태에서 시표가 보이지 않기 시작하는 점을 표시하여 결정한다. 하지만 이미 정상인의 시야의 경계가 결정되어있다면 이런 경계를 다시 결정할 필요는 없다. 양안 단일시 검사의 중요성은 안구운동의 정상 범위내에서 환자가 복시를 느끼는지 여부를 확인하는 것에 있기 때문이다.

본 연구는 이런 정상 양안 단일시 시야의 평균 및 경계를 구하여 성별, 연령별로 각각의 경계를 ANOVA, t-test를 이용하여 분석하였다. P value 0.05미만을 의미있는 값으로 생각하였고 이미 발표된 서양인의 양안 시야검사와의 차이를 비교 분석하였다.

결 과

모두 100명의 정상인을 대상으로 하였으며 남녀 각각 50명이었다. 전체의 평균 나이는 40.5세 남자는 39.8세, 여자는 41.2세였다. 나이별로 10대 12명, 20대 17

Table 1. Age and Sex Distribution

Age	Number			Mean Age
	Male	Female	Total	
10-19	6	6	12	15.1
20-29	8	9	17	25.0
30-39	10	8	18	32.5
40-49	10	10	20	43.6
50-59	7	10	17	53.6
≥60	9	7	16	64.0
Total	50	50	100	40.5

Table 2. Field of Binocular Single Vision in Koreans (Mean±Standard Deviation)

	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°
Superior (°)							
Field	58.2±5.8	55.9±5.7	55.2±5.6	55.6±5.8	56.4±5.3	58.2±5.7	61.4±5.8
Left (°)	150°	165°	180°	195°	210°		
Field	63.8±5.7	65.7±6.0	65.7±5.5	63.7±6.4	59.6±5.7		
Inferior (°)	225°	240°	255°	270°	285°	300°	315°
Field	57.4±5.2	59.6±4.8	67.8±5.0	74.9±5.4	66.8±5.1	59.4±5.5	57.6±5.6
Right (°)	330°	345°	0°	15°	30°		
Field	59.2±6.5	62.5±6.8	64.5±6.1	63.7±6.8	61.4±6.6		

0° : field of right lateral area, counterclock wise

명, 30대 18명, 40대 20명, 50대 17명, 60대 이상 16명을 대상으로 하였다(Table 1).

상측의 양안 단일시 시야는 55.6도, 상좌측 61.4도, 상우측 58.2도, 좌측은 65.7도, 우측은 64.5도, 하측 74.9도, 하좌측 57.4도, 하우측은 57.6도였다(Table 2, Fig. 1). 나이에 따른 집단간의 차이는 통계학적으로

유의하지 않았다($p > 0.05$)(Table 3). 남녀 성별로 비교해서 상측, 좌측, 우측, 하측은 남녀별 차이가 없었으나, 하우측은 남성이 55.9도, 여성이 59.3도, 하좌측은 남성이 55.4도, 여성이 59.4도로 여성이 남성에 비하여 하좌, 하우측에서 시야가 더 넓었다($p < 0.05$)(Table 4, Fig. 2). 또한 한국인의 양안 단일

Table 3. Comparison of Field of Binocular Single Vision According to Age (Mean±Standard Deviation)

Age	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
10~19	60.4±7.2	58.0±6.1	57.5±5.7	60.4±6.3	60.9±4.7	53.3±3.8	75.0±5.1	54.0±4.7
20~29	62.7±6.1	56.5±5.2	55.2±6.4	60.8±6.2	64.9±4.5	57.2±4.3	75.2±5.1	57.2±4.2
30~39	63.4±6.1	58.0±6.2	55.9±5.3	61.8±5.6	65.4±5.3	56.6±4.1	76.4±4.4	55.9±5.5
40~49	64.9±6.0	59.6±5.6	56.1±5.4	61.4±4.3	66.6±6.3	58.2±6.8	75.1±6.6	57.9±6.4
50~59	67.2±4.3	60.8±5.8	55.6±6.0	62.8±7.3	67.7±3.9	59.7±4.2	75.8±6.2	59.2±5.9
≥60	66.9±5.7	56.4±5.4	53.6±6.6	60.8±5.7	66.6±5.9	57.9±5.3	71.9±3.4	60.1±5.6
P-value	NS*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

* NS : not significant

$p < 0.05$ (each age group, ANOVA)

0° : field of right lateral area, counterclock wise

Table 4. Comparison of Field of Binocular Single Vision Between Male and Female (Mean±Standard Deviation)

Sex	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
Male	64.0±6.4	58.1±5.9	55.5±6.3	60.8±5.8	65.2±5.5	55.4±4.7	74.8±5.3	55.9±6.0
Female	64.9±5.8	58.4±5.7	55.6±5.4	62.1±5.7	66.1±5.5	59.4±4.9	75.0±5.6	59.3±4.7
P-value	NS*	NS	NS	NS	NS	0.006	NS	0.002

* NS : not significant

$p < 0.05$ (male group vs. female group, T-test)

0° : field of right lateral area, counterclock wise

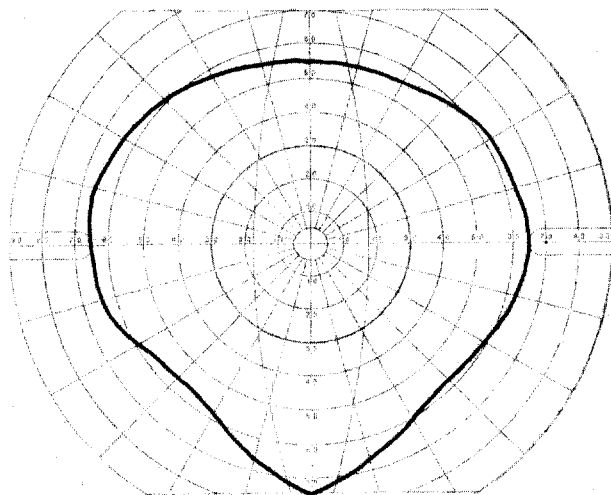


Figure 1. Field of Binocular Single Vision in Koreans

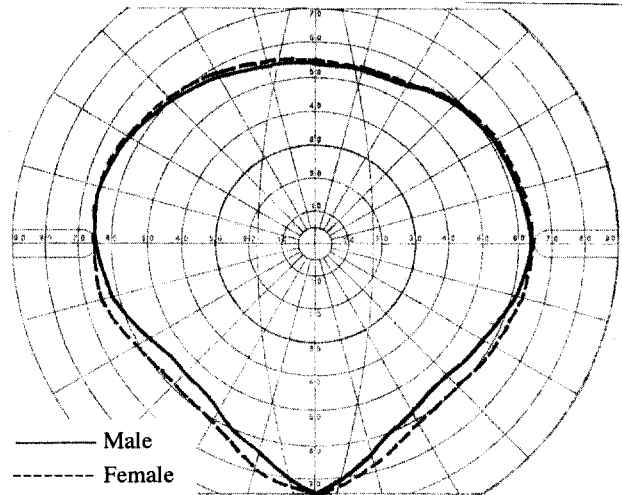


Figure 2. Comparison of the Field of Binocular Single Vision According to Sex.

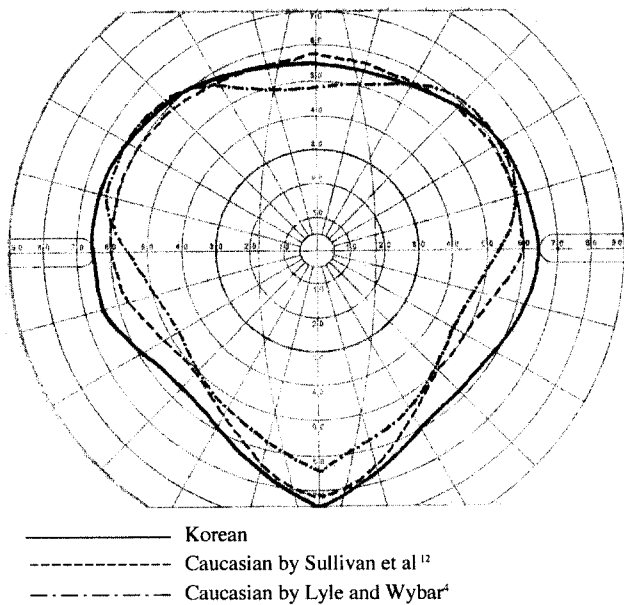


Figure 3. Comparison of the Field of Binocular Single Vision Between Korean and Caucasian.

시 시야는 이미 발표되었던 서양인의 양안 단일시 시야에 비하여 상측은 큰 차이를 보이지 않았으나 좌측, 우측 및 하측의 시야는 더 넓게 검사되었다(Fig. 3).

고 찰

양안 단일시의 시야검사는 복시의 범위를 측정하는 방법으로서 사시각의 변화, 장애정도의 판정에 아주 유용한 방법으로 시야계는 폴드만 시야계나 활모양시야계, 탄젠트스크린 어느 것을 사용할 수 있다. 원형 시야계를 이용하여 복시의 범위를 측정하는 양안 단일시 시야 검사의 자세한 검사법은 Lyle과 Wybar⁴에 의해서 발표되었으며, 그후 여러 저자들에게 의해 검사의 유용성이 확인되었고^{4,8} 현재 마비성 사시나 외상 등에 의해 복시를 호소하는 환자들에서 일반적으로 시행되고 있는 검사법이다. 양안 단일시 시야검사는 복시가 있는 지역과 그렇지 않은 지역을 구별할 수가 있어 외상에 의한 안구운동의 이상 정도, 마비사시의 정도나 마비사시가 나아가는 과정의 관찰, 안구운동 이상에 따른 장애정도 등을 객관적으로 증명하고자 할 때 좋다.

대개 양안 단일시 시야는 안구운동의 정도에 의해 많은 부분이 결정되어지며 부분적으로 환자의 얼굴 형태에 따라 결정되어 진다. 상측의 경계는 피검자의 이마에 의해서, 외측 경계는 코의 경계를 따라서, 하외측의 경계는 코의 끝부분에 의해서 결정되어 진다.^{2,3}

본 연구에서 남자에 비해 여자가 하좌측과 하우측에

서 더 넓은 양안 단일시 시야의 결과를 보였는데 이는 남자와 여자의 코의 모양의 차이에 의한 것으로 생각된다. 한국인의 안면에 대한 연구에 의하면 비장경(양측 눈썹을 연결한 선과 양측 내안각을 잇는 선 사이의 중간점과 비첨*간의 직선거리)은 남자가 53.54 mm, 여자가 45.66 mm이며, 비안각(안면선**과 비선***이 이루는 각도)은 남자 31.57도, 여자 30.45도, 비고경(비첨과 하비점간의 직선거리)이 남자가 17.56 mm, 여자 15.82 mm로 발표되었고,⁹ 비고(비근점****에서 하비점까지의 수직거리)는 남자가 47.7mm, 여자가 42.8 mm로 연구되었다.¹⁰ 즉 하좌측과 하우측의 양안 단일시 시야의 경계는 코의 경계와 코의 끝부분에 의해 결정이 되는데 한국 남성이 여성에 비해 코가 높고 길이도 길고 경사도가 심하기 때문에, 여성이 하좌우측의 양안 단일시 시야가 넓은 것으로 생각되어 진다.

Yamashiro¹¹는 100명의 정상인을 대상으로 검사를 시행하였는데 특별한 원인은 밝히지 않았으나 50대 이후부터 현저한 양안 단일시 시야의 감소가 있음을 보고 하였다. 하지만 본 연구에서는 연령의 증가에 따른 집단간의 통계학적인 차이는 보이지 않았다.

이미 Lyle와 Wybar⁴, Sullivan등¹²에 의해 발표되었던 서양인의 양안 단일시 시야에 비교하여 본 연구의 결과는 대체적으로 넓은 시야의 결과를 보였다(Fig. 3). 즉, 서양인과 한국인의 결과가 상측은 서로 유사하였으나 한국인이 좌측, 우측, 하측에서 더 넓은 결과를 보였다. 안면구조상 한국인의 전두 경사도는 14.61도로서 서양인의 5.5도 보다 월등히 이마의 경사가 후방으로 기울어져 있고,^{13,14} 한국인의 비고는 46.79 mm로 서양인의 51.0 mm보다 낮으며 비안면각(nasal bridge inclination)도 한국인은 28.0도, 서양인은 29.6도로 서양인이 한국인에 비해 코가 높은 것으로 알려져 있다.¹³⁻¹⁵ 또한 내안와간 거리(전상악돌기 후연간의 거리)도 한국인의 경우 남자가 27.6 mm, 여자가 25.9 mm, 서양인의 경우 남자 26.7 mm, 여자 25.6 mm로 한국인은 안구의 위치가 코와 멀리 떨어져 있어 더 넓은 시야를 보일 것으로 생각된다.^{16,17} 반면 안구돌출의 정도는 한국인이 13.6 mm에서 16.6 mm,¹⁸⁻²³ 서양인은 12.0에서 20.0 mm로 발표되어 범위가 너무 커서 안구돌출에 의한 양안 단일시 시야의 차이 비교는 불가능할 것으로 생각된다.²⁴⁻²⁷

결론적으로 한국인의 양안 단일시 시야는 여성이 남성에 비해서 하좌측과 하우측이 더 넓었으며, 서양인에 비해서 좌측, 우측 및 하측이 더 넓게 측정되었다. 이는 남성과 여성, 한국인과 서양인의 코 모양의 차이 때문으로 생각된다. 이러한 한국인의 정상 양안 단일시 시야검사 결과를 사시 및 안구운동장애질환의 진단 및 경과 관찰에 유용하게 이용할 수 있는 근본자료로 활용

할 수 있을 것으로 사료된다.

* : nasal tip

** : 미간점 (glabella, 정중시상면상에서 이마의 최전방점)에서 턱의 돌출부(pogonion)에 이르는 접선

*** : 양측 눈썹을 연결한 선과 양측 내안각을 잇는 선간의 중점과 비침에 접하는 선

**** : 비근(nasal root)과 전두비골 봉합(frontonasal suture)의 중심점

참고문헌

- 1) Feibel RM, Roster-Hall G. Evaluation of the field of binocular single vision in incomitant strabismus. *Am J Ophthalmol* 1974;78:800-5.
- 2) McKewn CA. Ocular motility disorders and orbital trauma. *Int Ophthalmol Clin* 1992;32:123-49.
- 3) McCord CD, Tanenbaum M, Nunery WR. *Oculoplastic surgery*, 3rd ed. New York:Raven Press, 1995;564-6.
- 4) Lyle TK, Wybar KC. Lyle and Jackson's Practical orthoptics in the treatment of squint and other anomalies of binocular vision, 5th ed. London: HK Lewis, 1967:486-9.
- 5) Woodruff G, O' Reilly C, Kraft SP. Functional scoring of the field of binocular single vision in patients with diplopia. *Ophthalmol* 1987;94:1554-61.
- 6) Summers CG, Lavoie JD, Leston RD. Use of a modified binocular visual field to assess cyclodiplopia. *Ophthalmol* 1987;94:231-4.
- 7) Fraco RF, White J. Functional scoring of the field of binocular single vision. *Ophthalmol* 1990;97:33-5.
- 8) 김준모, 우경인. 안와 파열골절 환자에서 수술 전 후의 양안 단일시 시야변화. *한안지* 1999;40:1169-77.
- 9) 한기환, 김성조, 강진성. 한국인 코의 생체계측치. *대한성형외과학회지* 1982;1:1-9.
- 10) 조준현, 한기환, 강진성. 한국인 두개안면부 계측치: 119개 항목의 성별 및 연령별 정상치 및 표준편차와 표준화 형판. *대한성형외과학회지* 1993;20:995-1005.
- 11) Yamashiro M. Objective measurement of the monocular and binocular movements. *Jpn J Ophthalmol* 1957;1:130-6.
- 12) Sullivan TJ, Kraft SP, Burack C, O' Reilly C. A functional scoring method for the field of binocular single vision. *Ophthalmol* 1992;99:575-81.
- 13) 이동진, 김우경, 김수신 등. 한국 성인여성의 안면부에 대한 사진계측학적 연구. *대한성형외과학회지* 1989;16:423-32.
- 14) Farkas LG, Sohm P, Kolar JC et al. Inclination of the facial profile: Art versus Reality. *Plast Reconstr Surg* 1985;75:509-14.
- 15) Farkas LG, Herczko TA, Kolar JC, Munro IR. Vertical and horizontal proportions of the face in young adult North American Caucasians: Revision of neoclassical canons. *Plas Reconstr Surg* 1985;75:328-33.
- 16) 장도명, 한기택, 양성렬 등. 전산화 단층촬영을 이용한 정상 한국인의 연령별 안와 거리의 분석. *대한성형외과학회지* 1996;23:20-7.
- 17) Mafee MF, Pruzansky S. CT in the evaluation of the orbit and the bony interorbital distance. *Am J Neuroradiol* 1986;7:265-71.
- 18) 황재효, 이상렬, 김성주. Hertel 안구돌출계와 Naugle 안구돌출계에 의한 안구돌출값의 재현 성 비교. *한안지* 1999;40:293-8.
- 19) 강신언, 이상렬, 김홍복, 김동익. 전산화 단층촬영을 이용한 정상성인의 안와크기 및 안구돌출에 관한 연구. *한안지* 1989;30:879-86.
- 20) 윤동호, 이상욱, 최억. *안과학*. 제5판. 서울:일조각, 1999;39.
- 21) 김희준. 조선인 생체안의 인종형태적 연구. *일본안과학회잡지* 1940;44:1380.
- 22) 광영자. 정상 한국인의 안구돌출도. *한안지* 1974;15:312-5.
- 23) 정태모. 한국인의 정상 안구돌출도 검열고경 및 외안와연간 거리. *한안지* 1974;15:305-11.
- 24) Vaughan D, Asbury T, Riordan-Eva P. *General Ophthalmology*. 15th ed, Los Altos, Appleton & Lange, 1999;54.
- 25) Vladimir K, Jeffrey JH. Hertel exophthalmometry without orbital rim contact. *Ophthalmol* 1994;101:931-7.
- 26) 광상인. 다른 제작회사의 허텔씨 안구돌출계 측정값의 비교. *한안지* 1999;40:2349-56.
- 27) Fred MW II. *Practical ophthalmology. A manual for beginning residents*. 4th ed, San Francisco:American Academy of Ophthalmology, 1996;180.

= ABSTRACT =

Binocular Single Vision in Korean

Chu Hyun Kim, M.D., Jae Hong Ahn, M.D., Jae Woo Jang, M.D.

Department of Ophthalmology, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

Purpose : The binocular single vision test plays an important role in evaluating severity and progression of diplopia, and a motility disorder. The purpose of this study is to determine the normal value of the field of binocular single vision according to the age and the sex of Korean.

Methods : The field of binocular single vision was examined in normal 100 Koreans using Goldmann perimeter.

Results : The field of binocular single vision was 55.6° at upward gaze, 65.7° at left lateral gaze, 64.5° at right lateral gaze, and 74.9° at downward gaze. The value among different age groups was not statistically significant. The women had a broader field at left and right inferior area than the male ($p < 0.05$). Korean had a larger right, left, and inferior field than Caucasian does.

Conclusions : The differences of the field of binocular single vision between male and female are due to the differences in nasal architecture. The differences between Korean and Caucasian are due to differences of nasal architecture and facial structure. It may be useful in evaluating of strabismus and motility disorder if the normal field value of binocular single vision in Korean could be put under consideration.

J Korean Ophthalmol Soc 43(12):2500-2505, 2002

Key Words : Binocular Single Vision, Diplopia, Korean

Address reprint requests to **Jae Woo Jang, M.D.**

Department of Ophthalmology, Ajou University School of Medicine

#5 San, Wonchon-dong, Paldal-gu Suwon, 442-749 Korea

Tel : 82-31-219-5260, FAX : 82-31-219-5259, E-mail : jwjang@madang.ajou.ac.kr