

## 프리스비 데이비스 원거리 입체시검사를 이용하여 측정한 연령별 정상 원거리 입체시

김성재 · 김숙영

대구가톨릭대학교 의과대학 안과학교실

**목적** : Frisby Davis Distance (FD2) Stereotest를 이용하여 정상 원거리 입체시를 측정하고 연령증가에 따른 원거리 입체시의 변화를 알아 보고자 하였다. 또한 FD2 검사에서 한눈단서의 영향을 평가해 보고자 하였다.

**대상과 방법** : 사시 등의 안과 질환 및 신경계 질환이 없는 4세에서 73세 사이 98명의 정상인을 대상으로 하였다. 6m에서 FD2 입체시검사를 이용하여 두 눈으로 원거리 입체시를 측정한 후, 비우세안을 가리고 한 눈으로 FD2 검사를 시행하였다.

**결과** : FD2 검사를 이용하여 측정한 98명 정상인의 원거리 입체시는  $14.74 \pm 6.02$ 초였고, 우세안으로 측정한 한눈 최소시차는  $182.09 \pm 58.13$ 초였다. 각 연령대별 원거리 입체시는 20대에서  $10.67 \pm 3.20$ 초의 가장 좋은 입체시를 나타내었고, 60대 이상에서는 원거리 입체시 및 한눈 최소시차가 유의하게 감소하였다( $P < 0.001$ ).

**결론** : FD2 검사를 이용하여 측정한 정상 원거리 입체시는  $14.74 \pm 6.02$ 초이었고 60대부터는 원거리 입체시 및 한눈 최소시차가 현저히 감소하였으므로 입체시 검사시에는 이를 고려하여야 한다. 또한 FD2 검사에서 한눈단서의 영향을 고려하여 반드시 한눈검사도 병행하여야 할 것으로 생각한다.

〈한안지 49(1):158-163, 2008〉

입체시 검사는 사시나 약시 등의 환자에서 양안시각능을 평가하기 위해서 시행되는 검사이다. 그 중에서도 간헐외사시에서의 입체시 검사는 양안시각능과 편위각 조절의 평가에 많은 도움을 주며, 특히 근거리 입체시보다 원거리 입체시가 수술시기의 결정 및 수술 후 예후 판정에 유용하다고 알려져 있다.<sup>1-4</sup> 지금까지 보고된 바에 의하면 간헐외사시 환자에서 근거리 입체시는 정상인과 비교하여 유의한 차이가 없었으나, 원거리 입체시는 감소되어 있었다.<sup>5-7</sup> 그러나 현재 많이 시행되고 있는 입체시 검사는 티트무스 검사, 랑 검사, 란도트 검사, 티엔오 검사 등 주로 근거리 입체시 검사이다.

또한 지금까지 일부에서 원거리 입체시 검사에 사용되고 있는 B-VAT (Mentor Binocular Visual Acuity Tester System)는 매우 값이 비싸며, 이미 제작이 중단된 상태로 더 이상 사용이 힘든 형편이다.

최근에 Frisby Davis Distance (FD2) Stereotest가 소개되어 원거리 입체시의 측정에 사용되고 있다. FD2 검사는 실제 깊이의 차이를 측정하는 검사이므로 기존의 입체그림이 가진 문제점인 검사용 안경을 착용을 하지 않아도 되며 구조가 간단하고 설치가 용이한 장점을 가지고 있다. 그러나 아직까지는 FD2를 이용한 원거리 입체시에 대한 객관적인 자료가 많이 부족한 상태이다. 몇몇 연구에서 FD2 검사를 이용하여 정상 원거리 입체시를 측정하였으나 대부분 연구대상이 소아에 국한되어 있거나<sup>8</sup> 성인에 국한되어 있으며<sup>9</sup> 10세 이하의 소아에서 70세 이상의 노인에 이르기까지 광범위한 연령을 대상으로 한 연구는 거의 없었다.

이에 저자들은 소아에서 노인까지 각 연령대별로 FD2 검사를 이용하여 정상인의 평균 원거리 입체시를 측정하고, 연령에 따른 원거리 입체시의 변화를 알아보고자 하였다. 또한 FD2 검사에서 한눈단서의 영향을 평가해 보고자 하였다.

〈접수일 : 2007년 5월 15일, 심사통과일 : 2007년 8월 21일〉

통신저자 : 김 숙 영

대구시 남구 대명 4동 3056-6

대구가톨릭대학교병원 안과

Tel: 053-650-4739, Fax: 053-627-0133

E-mail: kimsy@cu.ac.kr

\* 본 논문의 요지는 2006년 대한안과학회 제95회 춘계학술대회에서 포스터로 발표되었음.

## 대상과 방법

4세에서 73세 사이의 98명에게 FD2 검사를 이용하여 원거리 입체시를 측정하였다. 대상은 양안의 최대교정시력이 각각 1.0 이상으로 안과 및 신경계 질환이 없고 교대가림검사상 8 프리즘디옵터 이하의 사위를 나타내는 정상인으로 하였다. 굴절검사상 양안의 구면렌즈 대응치 차이가 2 디옵터 이상인 경우와 난시의 정도가 1 디옵터 이상 차이 나는 경우는 대상에서 제외 하였다. 대상자의 연령군은 10세 이하(4~10세), 10대(11~20세), 20대(21~30세), 30대(31~40세), 40대(41~50세), 50대(51~60세), 60대 이상(61~73세)으로 분류하였다.

FD2입체검사는 조명이 있는 상자 내부에 모양이 다른 4개의 도형이 투명한 막대의 끝에 달려 있다. 각각의 투명막대에는 5 mm 단위로 5~50 mm까지 눈금이 표시되어 있어 6 m에서 검사를 할 때 5초에서 50초까지의 시차를 나타내게 되어있다(Fig. 1).

검사 방법은 6 m 거리에서 FD2 상자 내부의 투명막대에 부착된 4개의 도형을 보여준 뒤 피검자에게 4개 중 가장 앞으로 튀어나와 있는 도형을 맞추도록 하였다. 가장 큰 간격인 50초 시차부터 시작하여 앞으로 나와 있는 도형을 맞추면 시차를 점점 감소시키면서 검사를 반복하여 3회 중 2회 이상 피검자가 맞추는 최소시차를 입체시로 판정하였다. 40초에서 50초의 큰 시차

에 반응을 보일 때에는 5회 중 4회 이상 인지하는 것을 원칙으로 하였다. 6 m 거리에서 가장 큰 50초 시차를 알아 맞추지 못하는 경우에는 다시 반복 검사를 시행하며, 또다시 실패할 때에는 3 m 거리에서 검사를 시행하여 거리를 보정하였다(Table 1). FD2 검사로 측정 가능한 최대시차인 200초를 인지하지 못할 때는 통계처리를 위해 편의상 300초의 시차로 계산하였다.

두눈으로 입체시 검사를 시행한 후, 비주시안을 가리고 우세안으로 한눈검사를 실시하였다. 한눈의 최소시차가 두눈의 최소시차 보다 나쁠 때에는 두눈 최소시차를 입체시로 판정하였으나, 한눈 최소시차가 두눈 최소시차와 같거나 더 좋은 것으로 측정되었을 때는 두눈 입체시를 거짓양성으로 판단하였다.

한눈단서를 최소화하기 위해 FD2 검사 상자를 피검자의 눈 높이와 같게 하고 환자의 정면에 놓이게 하였다. 운동시차를 없애기 위해 검사 도중에 피검자의 머리를 움직이지 않도록 주의시켰으며 막대의 위치를 조정할 때는 시표 도형의 회전에 의한 단서를 최소화하기 위해 4개의 모든 막대를 약간씩 회전시켰다.

각 연령군의 정상 원거리 입체시를 Kruskal-Wallis test와 Mann-Whitney U-test로 분석하였고, 각 연령군에서 성별에 따른 입체시의 차이를 알아보기 위하여 Mann-Whitney U-test를 이용하였다.

## 결 과

98명의 대상자 중 남, 여 비는 46:52이었고 평균 연령은  $34.03 \pm 20.45$ 세로서 4세에서 73세까지 분포하였다. 우안의 구면렌즈대응치는 평균  $-0.82 \pm 2.08$  디옵터이었고 좌안의 구면렌즈대응치는  $-0.91 \pm 2.15$  디옵터이었다.

98명의 대상자에게 FD2 검사를 이용하여 측정한 정상 원거리 입체시는  $14.74 \pm 6.02$ 초였으며 최고 5초, 최저 30초의 입체시를 나타내었다. 각 연령군의 정상 원거리 입체시는 Table 2와 같았다. 20대(21~30세) 연령군에서  $10.67 \pm 3.20$ 초의 가장 좋은 원거리 입체시를 나타냈으나 통계학적으로 의미있는 차이는 없었고, 61세 이상 연령군에서는  $23.85 \pm 7.40$ 초로서 다른 모든 연령군에 비해 원거리 입체시가 유의하게 감소되었다(Kruskal-Wallis test,  $p < 0.001$ )(Fig. 2). 61세 이상 연령군을 50대 연령군과 단독 비교하였을 때



**Figure 1.** Frisby Davis Distance (FD2) Stereotest with four different small targets attached to clear rods in the illuminated box.

**Table 1.** Conversion table of distance stereoacuity at given test distances

Test distance		Distance stereoacuity (seconds of arc)								
6 m	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
3 m	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200

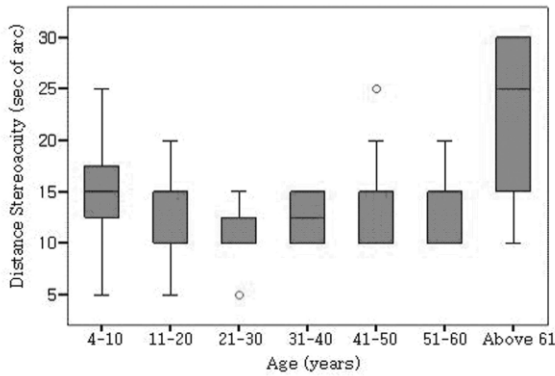


Figure 2. Distance stereoacuity values in each age group.

에도 원거리 입체시가 유의하게 감소되었다(Mann-Whitney U-test,  $p=0.001$ ). 10세 이하 연령군에서는  $15.63 \pm 5.74$ 초로 10대 연령군에 비해 약간 감소된 입체시를 보였으나 통계학적으로 유의하지는 않았다(Mann-Whitney U-test,  $p>0.05$ ). 각 연령군에서 성별에 따른 원거리 입체시는 유의한 차이가 없었다(Mann-Whitney U-test,  $p>0.05$ ).

한눈단서의 정도를 알아보기 위해 한눈으로 FD2 검사를 측정한 결과 인지가 가능한 최소시차는  $182.09 \pm 58.13$  초였으며 한눈으로 측정한 최소시차가 두눈으로 측정한 최소시차와 같거나 더 좋은 사람은 1명도 없었다. 각 연령군에서 한눈으로 인지한 최소시차는 Table 3과 같으며 두눈 최소시차와 마찬가지로 61세 이상의 연령군에서 유의하게 감소되어 나타났다(Kruskal-Wallis test,  $p<0.001$ ). 50대 연령군 중 1명에서는 한눈만으로 측정하였는데도 45초의 최소시차를 보였고 10대와 20대 연령군에서 각각 1명씩 100초의 최소시차를 나타낸 경우도 있었으나 그 외에는 대부분 140초 이상의 최소시차를 나타내었다. 전체 98명 중 82명(83.7%)에서 FD2 test로 검사가 가능한 최대시차인 200초 이하의 시차를 인지하였으며 60대 이상 연령군에서는 13명 중 7명(53.8%)이 200초 이하의 시차를 인지하여 가장 적은 수를 보였으나 통계학적으로 유의하지는 않았다(Pearson Chi-square test,  $p>0.05$ ) (Fig. 3).

## 고 찰

입체시는 사시환자에서 양안시기능과 편위각 조절의 평가에 많은 도움을 준다고 알려져 있다. 특히 원거리 입체시는 우리나라에서 가장 흔한 사시인 간헐외사시환자의 사시 진행 여부를 알아보고 수술 시기를 결정하는데 중요한 역할을 한다.<sup>1-4</sup> 그러나 실제 임상에서는

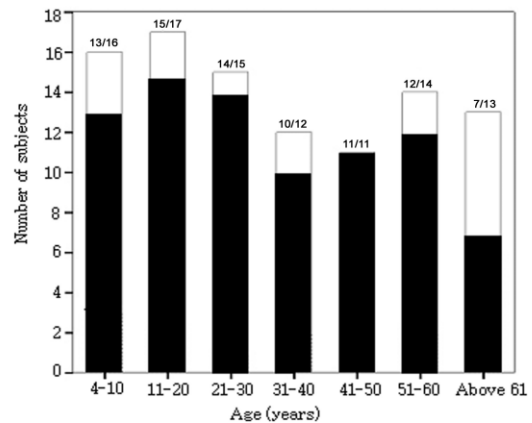


Figure 3. Histograms showing the number of subjects with monocular threshold better than 200 seconds of arc among the whole subjects in each age group. The black-tinted bar represents the subjects with monocular threshold better than 200 seconds of arc.

주로 근거리 입체시 검사만을 시행하고 있으며 원거리 입체시를 측정하는 검사 기구는 그리 많지 않은 실정이다.

현재까지 원거리 입체시를 측정하는 기구로는 B-VAT (Mentor Binocular Visual Acuity Tester System)와 A-O Vectographic Project-O-Chart Slide (American Optical South bridge, Mass, U.S.A.)가 알려져 있다. 1991년 Zanoni and Rosenbaum<sup>5</sup>은 처음으로 Mentor B-VAT를 이용하여 간헐외사시 환자의 원거리 입체시를 측정하였다. 이들은 간헐외사시에서 근거리 입체시는 정상인과 비교하여 차이가 없으나 원거리 입체시는 유의하게 감소되어 있다고 보고하였다. 국내에는 현재까지 B-VAT II Video Acuity Tester가 주로 사용되고 있으며 간헐외사시에서 B-VAT를 이용한 원거리 입체시에 대한 여러 연구가 보고되어 있다.<sup>1,3,4,7</sup> 그러나 B-VAT는 검사용 액정안경을 착용해야 하는 불편함이 있고 장비도 고가일 뿐만 아니라 현재는 제작이 중단된 상태로 더 이상 임상에서 사용하기에 어려운 점이 많다. 가장 최근에는 New Distant Randot Stereotest가 소개되어 몇 편의 연구가 보고 되었으나<sup>10,11</sup> 국내에는 아직 사용되지 않고 있다.

FD2 검사는 비교적 최근에 Frisby와 Davis에 의해 소개된 것으로서 검사가 쉽고 간단할 뿐만 아니라 검사용 안경이 필요 없으므로 소아에게도 쉽게 검사할 수 있다. 또한 두 눈을 해리시키지 않은 상태에서 도형의 실제의 깊이를 측정하므로 실제의 시각환경과 일치하는 장점이 있다.

**Table 2.** Distance stereoacuity values in each age group

Age (years)	Number of Subjects	Distance Stereoacuity*
4-10	16	15.63±5.74
11-20	17	12.94±4.35
21-30	15	10.67±3.20
31-40	12	12.50±2.61
41-50	11	14.55±4.72
51-60	14	13.93±3.50
Above 61	13	23.85±7.40 <sup>†</sup>
Total	98	14.74±6.02

\* Mean±SD (seconds of arc).

<sup>†</sup> P<0.001 (Kruskal-Wallis test).

Hong and Park<sup>12</sup>은 FD2 검사를 이용하여 측정한 정상인의 원거리 입체시가 15.61±10.41초라고 보고하였는데, 본 연구에서도 14.74±6.02초로 유사한 결과를 보였다. Adams et al<sup>8</sup>은 36개월에서 68개월 사이의 정상 소아를 대상으로 FD2를 이용하여 원거리 입체시를 측정한 결과, 6 m 거리에서 검사를 완수할 수 있었던 소아의 평균 원거리 입체시가 29.6±13.1초이었다고 보고하였다. 또한 이들은 48개월 이상의 소아들과 48개월 이전의 소아들을 분류하여 비교해 본 결과 각각 30초, 50초의 원거리 입체시를 나타냈으며, 36개월에서 68개월로 연령이 증가할수록 원거리 입체시가 더 발달하는 것으로 보인다고 하였다. 본 연구에서는 10세 이하의 소아에서 15.63±5.73초의 원거리 입체시를 나타냈는데 이는 Adams et al<sup>8</sup>의 연구와 비교할 때 본 연구에서의 최소연령이 만4세(1명)로서 대부분의 대상이 나이가 더 많았고 비교적 협조가 잘 되는 소아를 대상으로 검사를 시행하였으므로 이와 같은 결과가 나온 것으로 생각된다.

현재까지 연령의 증가에 따른 입체시의 변화에 대해 여러 보고가 있었다. 그러나 나이가 들수록 근거리 입체시가 감소한다는 보고가 대부분이었으며<sup>13-15</sup> 원거리 입체시의 감소에 대해서는 많은 보고가 없었으며, 저자들이 알기로는 특히 FD2를 이용한 원거리 입체시의 변화에 대해서는 아직까지 보고된 바가 별로 없다. Wright and Wormald<sup>15</sup>는 65세 이상의 노인에게 근거리 Frisby test를 시행하였을 때 오직 27%에서만 좋은 입체시를 나타내었고 29%에서는 입체시가 없었다고 보고하였다. Lee and Koo<sup>16</sup>는 Mentor B-VAT II video acuity tester로 원거리 입체시를 측정해 본 결과 7~10세의 연령군에 비해 50대, 60대, 70대 연령군에서 원거리 입체시가 유의하게 감소되었다고 보고하였다. Garnham and Sloper<sup>9</sup>는 17~83세의 정상인에게 FD2를 이용하여 원거리 입체시를 측정하였을 때 30~49세 연령군과 50~69세 연령군 사이에 유의

**Table 3.** Distance monocular threshold values by occlusion of the nondominant eye in each age group

Age (years)	Number of Subjects	Distance Stereoacuity*
4-10	16	192.50±57.91
11-20	17	168.24±54.34
21-30	15	166.67±43.21
31-40	12	181.67±59.37
41-50	11	145.45±15.73
51-60	14	177.50±64.29
Above 61	13	241.54±57.42 <sup>†</sup>
Total	98	182.09±58.13

\* Mean±SD (seconds of arc).

<sup>†</sup> P<0.001 (Kruskal-Wallis test).

한 입체시 감소가 나타났으며 그 이후의 연령군에서는 더 이상 변화가 없었다고 보고하였다. 본 연구에서는 30대와 40대, 50대의 연령군에서는 원거리 입체시의 변화가 없었으나 61세 이상의 연령군에서 원거리 입체시가 급격히 감소하는 것을 볼 수 있었다. 그러나 저자들의 연구에서는 71세 이상의 대상이 2명 밖에 되지 않아서 이들을 따로 분류하지 않고 61세 이상의 연령군에 포함시켜 연구를 하였는데 70대, 80대 노인에 대한 원거리 입체시의 변화를 좀 더 정확하게 연구해 볼 필요가 있을 것으로 생각된다. Yildirim et al<sup>17</sup>은 B-VAT II-SG Video acuity test를 이용하여 5~6세의 소아군과 16~20세의 성인군의 원거리 입체시를 비교해 보았을 때 유의한 차이가 없었다고 보고하였다. 본 연구에서도 4~10세 연령군과 10대, 20대 연령군은 FD2원거리 입체시의 차이가 없는 것으로 나타났다.

입체시 검사의 중요한 요소의 하나로 한눈단서를 최대한 줄여야 한다. Holmes and Fawcett<sup>18</sup>는 FD2 검사를 할 때 한눈단서의 문제점을 알아보기 위해 FD2 검사를 시행한 결과 95명중 35명(37%)에서 한눈으로 200초 이하의 최소시차를 인지할 수 있었다고 보고하였다. 그들은 이를 보완하기 위해서 두 눈으로 입체시 검사를 시행하여 80초가 넘는 최소시차를 나타내는 환자에게는 한눈으로도 검사를 시행하여 종합적으로 원거리 입체시를 판단할 것을 권하였다. Hong and Park<sup>12</sup>은 60명중 11명이 200초의 최소시차를 한 눈으로 인지했다고 보고하였으나 본 연구에서는 98명 중 16명(16%)만이 200초 이하의 시차를 인지하지 못했을 뿐, 대부분(84%)의 경우 200초 이하의 시차를 인지할 수 있었다(Fig. 3). 한눈단서로 인지할 수 있는 최소시차는 평균 182.09±58.13초이었으며 61세 이상이 되면 두눈 최소시차와 마찬가지로 한눈 최소시차도 감소하는 것을 볼 수 있었다. 본 연구에서 1명은 한눈으로 45초의 시차를 인지할 수 있었고 2명은 100초의

시차를 인지할 수 있었는데, Holmes and Fawcett<sup>18</sup>의 보고에서는 29명 중 7명(24%)이 한눈으로 40~50초의 최소시차를 인지할 수 있었다고 하였다. 저자들도 한눈단서의 문제점을 최소화하기 위해 검사 도중 머리를 움직이지 않고 검사 상자와 피검자의 눈높이를 맞추는 등 여러 가지 노력을 하였으나 FD2 검사 자체가 어느 정도 한눈단서의 문제점을 내포하고 있는 것으로 생각된다. 본 연구에서 두눈 입체시에 비교하여 한눈으로 인지한 최소시차가 같거나 더 좋은 거짓양성의 경우는 전혀 없었으므로 이러한 한눈단서의 문제점은 정상 원거리 입체시를 가진 경우에는 전혀 문제가 되지 않을 것으로 생각된다. 하지만 사시나 약시로 인해 원거리 입체시가 감소되어 있는 경우에 이러한 한눈단서를 이용하여 FD2 검사를 받는다면 오류가 발생할 수도 있다. 그러므로 FD2 검사를 할 때는 항상 두눈으로 검사를 시행한 후 한눈검사를 실시하여 한눈단서의 영향을 참고하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

결론적으로 FD2를 이용하여 측정한 정상인의 원거리 입체시는  $14.74 \pm 6.02$ 초였으며 60대 이후에서는 원거리 입체시와 한눈 최소시차가 유의하게 감소하였다. 각 연령대별 정상 원거리 입체시의 값은 임상 환자에게 적용기준으로 이용할 수 있을 것으로 생각된다. 또한 사시나 약시 환자의 FD2 검사에서 한눈단서의 영향을 배제하기 위하여 두눈으로 입체시 검사를 시행한 후 반드시 한눈검사를 시행하여야 한다.

## 참고문헌

- 1) Kim HY, Lee SY, Lee YC. The usefulness of Titmus test and distance stereoacuity using B-VAT<sup>®</sup> in intermittent exotropes. J Korean Ophthalmol Soc 2004;45:1330-5.
- 2) O'Neal TD, Rosenbaum AL, Stathacopoulos RA. Distance stereoacuity improvement in intermittent exotropic patients following strabismus surgery. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1995;32:353-7.
- 3) Suh WJ, Lee UK, Kim MM. Change of postoperative distance stereoacuity in intermittent exotropic patients. J Korean Ophthalmol Soc 2000;41:758-63.
- 4) Roh YB, Kim CM, Oum BS, Lee JS. Distance stereoacuity in children with intermittent exotropia using B-VAT<sup>®</sup> II Video Acuity Tester. J Korean Ophthalmol Soc 1998;39:578-83.
- 5) Zanon D, Rosenbaum AL. A new method for evaluating distance stereoacuity. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1991;28:255-60.
- 6) Stathacopoulos RA, Rosenbaum AL, Zanon D, et al. Distance stereoacuity: Assessing control in intermittent exotropia. Ophthalmology 1993;100:495-500.
- 7) Lee SY. Comparison of distance and near stereoacuity in normal and intermittent exotropic children. J Korean Ophthalmol Soc 2001;42:624-9.
- 8) Adams WE, Hrisos S, Richardson S, et al. Frisby Davis distance stereoacuity values in visually normal children. Br J Ophthalmol 2005;89:1438-41.
- 9) Garnham L, Sloper JJ. Effect of age on adult stereoacuity as measured by different types of stereotest. Br J Ophthalmol 2006;90:91-5.
- 10) Fu VL, Birch EE, Holmes JM. Assessment of a New Distance Randot Stereoacuity Test. J AAPOS 2006;10:419-23.
- 11) Holmes JM, Birch EE, Leske DA, et al. New test of distance stereoacuity and their role in evaluating intermittent exotropia. Ophthalmology 2007;114:1215-20.
- 12) Hong SW, Park SC. Stereoacuity of normal subjects assessed by Frisby Davis Distance Stereotest. J Korean Ophthalmol Soc 2006;47:154-9.
- 13) Yap M, Brown B, Clarke J. Reduction in stereoacuity with age and reduced retinal illuminance. Ophthalmic Physiol Opt 1994;14:298-301.
- 14) Brown B, Yap MK, Fan WC. Decrease in stereoacuity in the seventh decade of life. Ophthalmic Physiol Opt 1993;13:138-42.
- 15) Wright LA, Wormald RP. Stereopsis and ageing. Eye 1992;6:473-6.
- 16) Lee SY, Koo NK. Change of stereoacuity with aging in normal eyes. Korean J Ophthalmol 2005;19:136-9.
- 17) Yildirim C, Altinsoy HI, Eakut E. Distance stereoacuity norms for the Mentor B-VAT II-SG videoacuity tester in young children and young adult. J AAPOS 1998;2:26-32.
- 18) Holmes JM, Fawcett SL. Testing distance stereoacuity with the Frisby-Davis (FD2) test. Am J Ophthalmol 2005;139:193-5.

**=ABSTRACT=**

## **Normal Distance Stereoacuity by Age Assessed by the Frisby Davis Distance Stereotest**

**Sung Jae Kim, M.D., Sook Young Kim, M.D.**

*Department of Ophthalmology, College of Medicine, Catholic University of Daegu, Daegu, Korea*

**Purpose:** To determine the range of normal distance stereoacuity in populations with normal vision and the change of distance stereoacuity with age using the Frisby Davis Distance (FD2) stereotest and to evaluate the influence of monocular cues on the FD2 test.

**Methods:** Ninety-eight subjects between 4 and 73 years old who had no ocular or neurologic diseases were examined. Distance stereoacuity was measured binocularly and monocularly with the FD2 test.

**Results:** According to the results of the FD2 test, the mean distance stereoacuity of patients was  $14.74 \pm 6.02$  sec of arc. The monocular threshold with the dominant eye was  $182.09 \pm 58.13$  sec of arc. Subjects between 21 and 30 years old showed the best distance stereoacuity of  $10.67 \pm 3.20$  sec of arc. A significant decline in distance stereoacuity and monocular threshold were seen in subjects older than 61 ( $p < 0.001$ ).

**Conclusions:** The normal distance stereoacuity using the FD2 was  $14.74 \pm 6.02$  sec of arc, and significant reductions of stereoacuity and monocular threshold were seen in subjects older than 61. Therefore, we have to consider the effect of age on stereoacuity when performing the FD2 test. To take monocular cues into account, the FD2 test should be performed under both binocular and monocular conditions.

J Korean Ophthalmol Soc 49(1):158-163, 2008

**Key Words:** Distance Stereoacuity, FD2 stereotest

---

Address reprint requests to **Sook Young Kim, M.D.**

Department of Ophthalmology, College of Medicine, Catholic University of Daegu

#3056-6 Daemyung 4-dong, Nam-gu, Daegu 705-718, Korea

Tel: 82-53-650-4739, Fax: 82-53-627-0133, E-mail: kimsy@cu.ac.kr