대한안과학회지 제 42 권 제 4 호 2001
J Korean Ophthalmol Soc 42(4):624-629, 2001

정상 소아와 간헐외사시 소아의 원거리 및 근거리 입체시 비교

이 세 엽

계명대학교 의과대학 동산의료원 안과학교실

목적 : 간헐외사시 소아와 정상소아를 대상으로 근거리와 원거리의 평균 입체시 정도를 측정하고, 두 군간의 입체시를 비교하였다.

대상과 방법 : 4세부터 10세까지 정상소아 43명과 간헐외사시 소아 43명 총 86명을 대상으로 하였다. 근거리 입체시의 측정은 티트무스 원, 란도트 원 검사를, 원거리 입체시는 Mentor B-VAT II videoacuity tester의 난점 및 원검사를 사용하여 측정하였다. 융합은 워트4등 검사로 하였다.

결과 : 근거리 입체시의 평균은 정상소아의 경우 티트무스 45.6초, 란도트 29.1초였고, 간헐외사시는 티트무스 53.5초, 란도트 33.5초이었다. 원거리 입체시의 평균은 정상 소아의 경우 Binocular Vision Random Dot E(BVRDE)로 측정하였을때 131.3초, Binocular Vision Circle(BVC)은 46.1초였고, 간헐외사시의 경우 BVRDE는 265.1초, BVC는 161.4초로 정상 소아와 간헐외사시 소아간의 원거리 입체시 검사에서 두 방법 모두 통계학적으로 유의한 차이가 있었고($p<0.05$), 근거리 란도트 검사에서는 두 군간에 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p>0.05$). 간헐외사시 소아 중에서 원거리에서 워트4등 검사에 융합한 소아의 경우 BVRDE와 BVC는 각각 155.7초, 70.4초였고, 융합하지 못한 소아에서 각각 317.9초, 205.3초로써 두 군간의 유의한 차이가 있었다($p<0.05$).

결론 : 4세부터 10세까지 정상소아에서 원거리 입체시의 평균을 알 수 있었고, 근거리 입체시 보다는 원거리 입체시가 편위각 조절 정도와 감각기능 상태를 평가하는데 많은 도움을 주리라고 생각된다.

<한안지 42(4):624-629, 2001>

간헐외사시는 대부분 혹은 때때로 정상 양안시기능의 상태를 가지고 있으면서 겉으로 정위를 보이는 사시이다. 특히 근거리에서는 이러한 상태가 더 빈번하게 일어나고, 원거리 주시시에는 이러한 균형이 깨어져 비정상 양안시기능과 사시를 나타낸다.[1-3] 과거에는 간헐외사시의 진단과 예후를 알기 위해 주로 근거리 입체시를 측정하였으나 많은 도움은 주지 못했다.[4,5] 원거리 입체시는 1991년 Zanoni와 Rosenbaum[6]에 의해 처음으로 Mentor B-VAT(Binocular Vision Acuity Tester) unit를 사용하여 간헐외사시 환자의 원거리 입체시를 처음으로 측정하였다. 이들은 근거리 입체시는 정상인과 비교하여 차이가 없지만 원거리 입체시는 정상인에 비하여 감소되어 있어서 원거리 입체시가 외편위의 조절 정도를 측정하는 하나의 도구가 될 수 있다고 하였다. 국내에서도 1998년 노 등[7]과 2000년 서 등[8]에 의해서 간헐외사시 환자를 대상으로 술전과 술후에 원거리 입체시를 비교하여 원거리 입체시가 수술전후의 환자를 평가하는데 도움이 된다고 하였다. 그러나 국내에서 간헐외사시 수술을 많이 시행하는 나이인 4~10세까지의 간헐외사시 소아와 정상 소아를 대상으로 전향적으로 원거리 입체시를 측정하여 비교한 보고는 없었다.

이에 저자는 4세부터 10세까지 정상 및 간헐외사시 소아를 대상으로 근거리에서는 티트무스 원과 란도트 원을, 원거리에서는 B-VAT II BVS contour circle(BVC), B-VAT II BVS random dot E(BVRDE)를 사용하여 정상 소아에서는 근거리와 원거리에서 입체시의 평균을 알아보고, 이중에서 근거리 란도트 검사에 의한 입체시와 워트4등 검사에서 융합가능한 간헐외사시 소아의 원거리 입체시를 서로 비교하고자 하였다. 그리고 간헐외사시 소아에서는 원거리, 근거리 입체시를 정상 소아와 비교하고, 원거리 워트 4

<접수일 : 2000년 10월 2일, 심사통과일 : 2001년 5월 16일>

통신저자 : 이 세 엽
대구광역시 중구 동산동 194번지
계명대학교 의과대학 동산의료원 안과학교실
Tel : 82-53-250-7720, 7704, Fax : 82-53-250-7705
E-mail : lsy3379@dsmc.or.kr

* 본 논문의 요지는 2001년 4월 대한안과학회 제 85차 춘계학술대회(부산 롯데호텔)에서 구연 발표되었음

Table 1. Stereoacuity in Normal Children and Intermittent Exotropic Children

Test	Normal Children			Intermittent exotropic children		
	Mean (arc secs)	SD* (arc secs)	Range (arc secs)	Mean (arc secs)	SD (arc sec)	Range (arc secs)
Titmus	45.6	12.4	40~100	53.5	19.5	40~100
Randot	29.1	13.7	20~70	33.5	18.3	20~100
BVC†	46.1	37.2	15~120	161.4	148.6	15~400
BVRDE‡	131.3	85	15~400	265.1	139.7	60~400

*SD: Standard deviation, †BVC: Binocular contour circle, ‡BVRDE: Binocular vision random dot E

Table 2. Near and Distant Stereoacuity according to Fusion in Intermittent Exotropic Children

Test	Intermittent exotropic children					
	Fusion(+)			Fusion(-)		
	Mean (arc secs)	SD* (arc secs)	Range (arc secs)	Mean (arc secs)	SD (arc sec)	Range (arc secs)
BVC†	70.4	99	15~400	205.3	149.7	15~400
BVRDE‡	155.7	109.9	60~400	317.9	121.7	60~400
Titmus	45	11	40~80	57.6	21.5	40~100
Randot	29.3	14.8	20~70	35.5	19.7	20~100

*SD: Standard deviation, †BVC: Binocular contour circle, ‡BVRDE: Binocular vision random dot E
Presence of fusion was checked by Worth 4 dot test.

등 검사의 융합 유무에 따른 원거리 입체시를 정상 소아의 원거리 입체시와 비교하고자 하였다.

대상과 방법

2000년 4월부터 7월까지 계명대학교 동산의료원 안과외래를 내원한 소아 4세부터 10세까지 입체시 검사에 협조하고 성공했던 정상 및 간헐외사시 소아 환자 86명을 대상으로 하였다. 성별은 남자 37명, 여자 49명이었다. 시력검사, 굴절마비검사, 교대가림검사, 워트4등 검사 등의 기본적인 검사 결과를 토대로 정상 소아 43명과 간헐외사시 소아 43명으로 나누었다. 정상 소아의 기준은 양안의 최대 교정시력이 각각 0.9 이상이고, 1디옵터(D) 이상의 부등시가 없어야 하고, 6프리즘디옵터(PD) 이상의 사위가 없어야 하며, 워트4등 검사에서 근거리와 원거리에서 모두 융합하여야 하고, 안외상 혹은 안질환의 병력이 없는 경우로 하였다. 간헐외사시는 양안의 최대 교정시력이 각각 0.9 이상인 소아로 약시나 현저한 굴절이상을 동반하지 않고, 근거리에서 융합이 가능한 간헐외사시 소아로 하였다.

간헐외사시의 편위각 측정은 굴절이상을 교정한 뒤 조절시표를 사용하여 33 cm와 6 m에서 교대 가림검사로 하였고, 융합여부를 보는 워트4등 검사는 정상 소아와 간헐외사시 소아를 대상으로 33 cm와 6 m에서 각각 시행하였다.

입체시 검사는 근거리의 경우 티트무스 원(Titmus Optical Co, Inc., Chicago, IL, U.S.A.), 란도트원(Stereo Optical Co., Inc., Chicago, IL, U.S.A.) 검사를 사용하였고, 원거리는 B-VAT의BVRDE, BVC를 사용하였다. 티트무스, 란도트 검사는 굴절이상을 교정한 뒤 각각 40 cm 거리에서 편광안경을 착용하게 하여 검사용 책자와 피검자의 시축과 수직이 되게 하여 검사하였다. 입체시의 판정은 원의 위치를 계속해서 두 번 틀린 경우에 그전 것을 피검자의 입체시로 하였다.

원거리 입체시의 측정은 Mentor B-VAT II-SG videoacuity tester(Mentor O&O, Inc., Norwell, Mass, U.S.A.)를 사용하여 측정하였다. 이는 컴퓨터 모니터 및 액정안경으로 구성되어 있으며 모니터에는 티트무스의 원과 유사한 BVC와 난수점을 이용한 BVRDE의 시표로 구성되어 있다. 먼저 굴절이상을 교정한 뒤 액정 안경(liquid crystal shutter glasses)을 착용케 하고 3 m거리에서 BVRDE와 BVC 두가지 검사 중 BVRDE검사를 먼저 시행하였다.[9] BVRDE검사를 시행하기 전 먼저 240 seconds of arc(초) 시차를 가진 20/320시표의 E를 보여주고 튀어나온 E의 정확

한 위치를 알 경우에 검사를 시행하였다. BVRDE에서 E의 화소 크기(pixel size)는 240초로 하였다. BVC, BVRDE의 시차는 240, 180, 120, 60, 30, 15초의 6단계로 구성되어 있다. 가장 먼저 240초를 시행하여 맞추면 통과하였고, 틀렸을 경우 그 방향이 다른 E의 모양을 2번 이상 연속으로 보여 맞출 때 다음 단계로 통과하였다. 여기서 통과되면 그 다음의 낮은 입체시 단계로 넘어갔고 어느 단계에서 그 입체시를 인식하지 못하면 그전 단계를 다시 시행하여 2번 이상 연속으로 맞추면 그 값을 결과치로 하였다. 240초에서 인식하지 못하는 경우는 통계학적 처리를 위하여 그리고 다른 연구들과 비교하기 위해서 400초로 정하였다.[10] BVC는 4개의 원 중에서 튀어나온 하나의 원을 찾는 것으로 역시 같은 방법으로 검사를 시행하였고 마찬가지로 시간 제한은 없었다.

정상소아와 간헐외사시 소아간의 입체시 비교에서 그 유의성 검정을 위한 통계학적 처리를 위해 Mann-Whitney test를 시행하였다. 유의성은 p값이 0.05 이하일 때를 통계학적으로 유의하다고 하였다.

결 과

전체 소아의 나이는 평균 6.4세(SD±2.0)였고, 정상소아는 6.8세(SD±1.9), 간헐외사시 소아는 6.1세(SD±2.0)이었다. 굴절이상의 범위는 +1.00Dsph.에서 -4.00Dsph.사이였고, 굴절이상은 전체 소아에서는 구면렌즈대응치로 평균 우안 -0.51Dsph.(SD±1.3)였고, 좌안 -0.67Dsph.(SD±1.3)이었다. 간헐외사시 소아의 편위각 범위는 4PD에서 30PD사이였고, 편위각은 근거리에서 평균 16.9PD(SD±7.9)였고, 원거리에서는 21PD(SD±4.9)이었다.

입체시는 정상 소아에서 티트무스 검사의 경우 평균 45.6초(SD±12.4)(범위 40~100), 란도트는 29.1초(SD±13.7)(범위 20~70)였고, 원거리 입체시는 BVRDE의 경우 평균 131.3초(SD±85)(범위 15~400), BVC는 46.1초(SD±37.2)(범위 15~120)이었다. 간헐외사시 소아에서 티트무스는 평균 53.5초(SD±19.5)(범위 40~100), 란도트는 33.5초(SD±18.3)(범위 20~100), 원거리 입체시 BVRDE는 265.1초(SD±139.7)(범위 60~400), BVC는 161.4초(SD±148.6)(범위 15~400)를 나타내었다(Table 1). 정상 소아와 간헐외사시 소아간의 원거리에서 두 가지 방법으로 측정한 입체시는 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). 근거리 입체시 검사에서는 티트무스에 의한 평균 입체시는 두 군간의 유의한 차이가 있었으나($p<0.05$), 란도트 검사에 의한 입체시는 두 군간의 유의한 차이가 없었다($p>0.05$).

워트4등 검사에서 간헐외사시 소아는 원거리에서는 14명이 융합하였고, 융합하지 못한 소아는 29명(67.4%)이었다. 간헐외사시 소아 가운데 워트4등 검사에서 융합하지 못한 소아의 근거리 평균 입체시는 티트무스는 57.6초(SD±21.5)(범위 40~100), 란도트는 35.5초(SD±19.7)(범위 20~100), 원거리 입체시 BVRDE는 317.9초(SD±121.7)(범위 60~400), BVC는 205.3초(SD±149.7)(범위 15~400)를 나타내었다(Table 2). 간헐외사시 소아 중에서 워트4등 검사에서 융합한 소아의 입체시는 티트무스의 경우 45초(SD±11)(범위 40~80), 란도트는 29.3초(SD±14.8)(범위 20~70), BVRDE는 155.7초(SD±109.9)(범위 60~400), BVC는 70.4초(SD±99)(범위 15~400)를 나타내어 워트4등 검사에 융합하지 못한 소아간의 원거리 입체시를 비교하여 볼 때 유의한 차이가 있었다($p<0.05$)(Table 2). 정상 소아와 원거리 워트4등 검사에 융합한 간헐외사시 소아간의 원거리 입체시를 비교하여 볼 때 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p>0.05$). 그리고 정상 소아에서 란도트 검사에 의한 입체시와 원거리 워트4등 검사에 융합한 간헐외사시 소아의 BVC검사의 입체시를 비교하여 볼 때 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p>0.05$).

고 찰

입체시를 검사하면 간접적으로 억제의 정도를 측정할 수 있다.[11] 억제가 없는 양안중심와 융합(bifoveal fusion)은 고도의 입체시가 존재하는데 필수 조건으로 일반적으로 60 seconds of arc(초)이내의 입체시는 정확한 중심와 정렬 없이 생길 수 없다. 억제가 크고 깊을수록 입체시는 더 감소하는 것으로 알려져 있다.[11] 그러므로 입체시의 감소는 간접적으로 양안시기능의 이상을 의심할 수 있다.

입체시는 크게 두 가지 즉 부분적 입체시(contour or local stereopsis)와 전반적 입체시(global or random dot stereopsis)로 측정할 수 있다.[11] 부분적 입체시란 하나의 점이나 선을 이용하여 양안 융합정도를 보는 검사로서 대뇌 시피질 17번, 18번 영역과 연관이 있으며 티트무스 같은 입체시 검사가 여기에 속한다. 전반적 입체시는 일련의 점이나 선으로 이루진 모양을 보고 융합정도를 측정하는 것으로 망막-시신경교차-외측슬상체-선조피질의 경로 혹은 뇌피질의 하측두엽에서 발생되며, 난점 E 검사, 티엔오 검사 그리고 Frisby 검사가 이에 속한다. 부분적 입체시는 한눈으로도 형태가 약간 다르게 보이므로 한눈단서가 존재하지

만, 전반적 입체시 즉 난점입체시 검사는 한눈으로는 형태를 찾을 수 없어 고도의 양안시기능을 필요로 하는 더 예민한 검사라고 알려져 있다.[12]

입체시는 임상에서 주로 근거리에서 많이 측정하고 있어 현재까지 원거리 입체시를 측정하는 검사기구는 그리 많지 않다. 지금까지 알려진 검사기구는 2가지가 있다. 하나는 A-O Vectographic Project-O-Chart Slide(American Optical South bridge, Mass, U.S.A.)인데 이것은 편광안경을 쓰고 4개의 원을 보게 하여 측정하는 것으로 480초에서 30초까지 측정이 가능하며, 비난점입체시 검사(non-random dot stereotest)에 속한다. 또 하나는 본 연구에서 사용된 Mentor B-VAT II-SG 컴퓨터화된 검사기구(computerized testing system)인데 부분적 입체시는 BVC로, 전반적 입체시는 BVRDE로 검사되어 두 가지 입체시 모두 측정 가능하다.

원거리 입체시는 현재까지 대부분의 연구에서 B-VAT unit로 측정하여 보고되고 있다. 정상 성인과 소아에서 BVC와 BVRDE로 측정한 경우 Zanoni와 Rosenbaum[6]은 각각 41초, 139초, Stathacopoulos 등[10]은 66초, 158초, Rutstein 등[13]은 53초, 81초, Mehta와 France[14]는 50초, 137초, Yildirim 등[15]은 5~6세 소아의 경우는 49초, 98초, 16~20세 사이의 성인은 50초, 83초라고 보고하였고 두 계층간의 원거리 입체시를 비교할 때 통계학적으로 유의한 차이는 없다고 하였다. 본 연구에서의 정상 소아의 46초, 131초와 비교할 때 Zanoni와 Rosenbaum,[6] Mehta와 France[14]의 결과와 비슷하였고, Yildirim 등[15]의 소아의 경우와 비교할 때는 BVC는 Yildirim 등의 결과와 비슷하였고 BVRDE는 Yildirim 등의 결과보다 높았다. 본 연구 뿐 만 아니라 다른 연구에서도 원거리 입체시 측정 방법 중 BVRDE 검사 결과가 BVC 검사 결과보다 나쁜 입체시를 나타낸 것은 피검자들이 BVC검사의 원 모양에 비해서 BVRDE검사의 E 모양이 어렵고 복잡하게 느껴지며, 더욱이 우리나라 소아에서는 E 모양이 생소하기 때문인 것으로 생각된다. Stathacopoulos 등[10]과 O'Neal 등[16]도 부분적 입체시 보다 전반적 입체시가 더 복잡한 수준의 신경과정(neural processing)과 더 상위의 인지능력이 필요하기 때문에 BVRDE검사에서 나쁜 입체시를 보인다고 하였다. 본 연구에서도 정상 소아에서 BVRDE검사에서 입체시를 나타내지 못한 400초 2명이 있어 정상 소아라도 이러한 여러 가지 원인으로 나쁜 입체시를 보인다고 생각된다.

간헐외사시의 BVC와 BVRDE 검사에 의한 평균 원거리 입체시는 정상인과 차이가 있는 것으로 알려져 있다.[6-8,10,16] 국내에서 보고된 간헐외사시에 대한 BVC와 BVRDE에 의한 원거리 입체시는 노 등[7]은 각각 216초, 351초이었고, 서 등[8]은 302초, 361초, Stathacopoulos 등[10]은 149초, 285초, O'Neal 등[16]은 262초, 356초라고 보고하였다. 본 연구의 BVC, BVRDE 검사의 161초, 265초와 비교하여 볼 때 노 등[7]과 서 등[8] 보다 낮았으나 Stathacopoulos 등[10]과는 유사하였다. 본 연구 뿐 만 아니라 위의 저자들의 연구들에서도 원거리 입체시를 간헐외사시 환자와 정상인과 비교하였을 때 유의한 차이를 나타낸다고 하였다.[7,8,10,16] Zanoni와 Rosenbaum은 BVC검사로 정상인에서 측정한 경우 60초 혹은 그 보다 좋은 입체시는 전체의 92%에서 나타내었고, 간헐외사시에서 BVC검사로 한 경우는 20%만이 60초 혹은 그 보다 좋은 입체시를 나타낸다고 하였다.[6] 본 연구에서는 정상 소아에서 BVC검사의 경우 83.7%(36/43)에서 나타내었고, 간헐외사시에서 BVC검사는 46.5%(20/43)에서 60초 혹은 그 보다 좋은 입체시를 나타내었다. 본 연구의 간헐외사시 경우가 Zanoni와 Rosenbaum의 결과 보다 높게 나타난 이유는 20명 중 11명이 원거리 워트4등 검사에서 융합한 환자이었기 때문으로 생각된다. Rutstein 등은 B-VAT로 측정한 원거리 입체시로 정위와 간헐사시(intermittent strabismus)를 감별할 수 있다고 하였는데, 정위의 경우 BVC검사에서 17%만이 120초 혹은 그 보다 나쁜 입체시를 나타내었고, 간헐사시는 47%에서 나타내어 원거리 입체시에서 두 군간의 차이가 있었다고 하였다. 그리고 근거리 입체시 검사로는 정위와 간헐 사시를 감별 할 수 없다고 하였다.[13]

간헐외사시에서 원거리 입체시의 측정은 임상적으로 여러 가지 정보를 얻을 수 있다. Stathacopoulos 등[10]에 의하면 간헐외사시에서 원거리 입체시의 감소는 외편위의 조절이 상실되고 양안시기능이 악화되는 것을 객관적으로 측정할 수 있어 간헐외사시의 수술시기를 결정하는데 도움을 줄 수 있다고 하였다. O'Neal 등[16]은 간헐외사시에서 원거리 입체시를 상용(routine)으로 술전과 술후에 검사하여 융합의 정도가 악화되는 것을 체크해야 한다고 하였다. 따라서 원거리 입체시의 측정은 외사시의 조절정도를 평가하여 조기에 융합이 악화되는 것을 감지하는 객관적인 측정방법이 된다고 할 수 있겠다.[10,17,18] 만약 간헐외사시 환자가 정상적인 원거리 입체시를 가지고 있으면 억제가 거의 없이 조절이 잘되고 있다는 것을 나타낸다고 하겠다.[10,19] 본 연구에서도 원거리 워트 등[4] 검사에 융합한 간헐외사시와 융합하지 못한 간헐외사시 간의 입체시 비교에서 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었는데, 이것은 간헐외사시에서 원거리 입체시가 좋다는 것은 간접적으로 융합할 가능성 크다는 것을 의미하며 결국 양안 단일시가 가능하다는 것을 뜻한다고 할 수 있다. 본 연구의 정상소아의 원거리 입체시와 워트4등 검사에서 융합이 가능했던 간

헐외사시 소아간의 입체시를 비교해 볼 때 융합이 가능했던 소아의 BVRDE, BVC검사에서 입체시가 각각 155초, 70초로써 정상소아의 131초, 46초 보다 나쁜 입체시를 보였으나 통계학적으로 유의한 차이는 없어서 원거리 융합이 가능한 간헐외사시 소아는 정상 소아에 가까운 입체시를 가지고 있다고 할 수 있다.

간헐외사시 환자의 대부분은 정상인과 비슷한 근거리 입체시를 가지고 있는 것으로 알려져 있다.[20] 그리고 간헐외사시의 원거리 입체시는 술후 술전에 비해 향상된다는 많은 보고들이 있으나,[7,8,10,16,18] 근거리 입체시는 수술에 의해 영향이 적은 것으로 알려져 있다.[5,20] 근거리 입체시에 대한 보고는 Simons[21]는 성인을 대상으로 티트무스와 란도트 검사에서 각각 40초, 21.3초였다고 보고하였고, Yildirim 등[15]은 정상 소아에서 각각 45초, 29초, 성인의 경우는 44초, 35초로써 본 연구의 정상 소아의 45.6초, 29.1초와 비교할 때 Yildirim 등의 결과와 차이가 없었다. 이들의 근거리 입체시를 본 연구의 간헐 외사시 소아의 티트무스, 란도트에 의한 53초, 33초와 비교할 때 란도트검사에 의한 입체시는 다른 연구의 결과와 유사하였으나 티트무스에 의한 결과는 본 연구의 것이 Simons[21], Yildirim 등[15]의 결과보다 높게 나왔다. 본 연구에서는 근거리 란도트 검사에 의한 입체시는 정상소아와 간헐외사시 소아간의 차이가 없었으나, 티트무스 검사에서는 두 군간의 유의한 차이를 나타내었는데, 이는 란도트 검사가 티트무스 검사에 비해 현재까지 더 정확한 입체시 측정 방법으로 알려져 있기[2] 때문에 란도트 검사를 더 신뢰할 필요가 있다고 생각된다.

정상인에서 원거리 입체시와 근거리 입체시의 관계는 Zannoi와 Rosenbaum[6]에 의하면 BVC검사와 근거리의 란도트 원과 티트무스 원에 의한 입체시 간에는 차이가 없다고 하였다. 본 연구의 정상 소아의 티트무스 검사와 BVC 검사간의 입체시에서 유의한 차이가 없었고, 정상 소아의 란도트 검사에 의한 근거리 입체시와 워트4등 검사에 융합하는 간헐외사시에서 BVC에 의한 원거리 입체시를 비교할 때 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.

이상으로 본 연구의 4세에서 10세 사이의 정상소아에서 입체시의 평균과 그 분포는 간헐외사시 환자를 추적관찰시 외편위의 조절정도와 감각기능을 객관적으로 측정하는데 많은 도움을 주므로 향후 간헐외사시가 많은 우리나라에서 원거리 입체시의 측정은 외래에서 상용으로 사용되어질 필요가 있다고 사료된다. 그리고 B-VAT검사 중에서 특히 전반적 입체시를 보는 BVRDE 검사에서 환자가 더 쉽게 접근할 수 있는 프로그램 개발이 필요하리라고 생각된다.

참고문헌

1) von Noorden GK. Binocular vision and ocular motility, 5th ed. St. Louis: Mosby-Year Book, 1996;341-59.
2) Wright KW. Pediatric ophthalmology and strabismus, 1st ed. St. Louis: Mosby-Year Book, 1995;195-209.
3) Prieto-Diaz J, Souza-Dias C. Strabismus, 4th ed. Massachusetts: Butterworth-Heinemann, 2000;223-32.
4) Baker JD, Davies GT. Monofixational intermittent exotropia. Arch Ophthalmol 1979;97:93-5.
5) Burian HM, Spivey BE. The surgical management of exodeviations. Am J Ophthalmol 1965;59:59-63.
6) Zanoni O, Rosenbaum AL. A new method for evaluating distance stereoacuity. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1991;28:255-60.
7) 노영배, 김철민, 엄부섭, 이종수. 간헐외사시에서 B-VAT II Videoacuity Tester를 이용한 원 거리 입체시의 측정. 한안지 1998;39:578-83.
8) 서원준, 이언경, 김명미. 간헐외사시 환자에서의 수술후 원거리 입체시의 변화. 한안지 2000;41:758-63.
9) Instruction manual. B-VAT II-SG Videoacuity tester. Norwell(MA): Mentor O & O, 1987.
10) Stathacopoulos RA, Rosenbaum AL, Zanoni D et al. Distance stereoacuity: assessing control in intermittent exotropia. Ophthalmology 1993;100:495-500.
11) Rutstein RP, Daum KM. Anomalies of binocular vision: Diagnosis and management. 1st ed. St. Louis: Mosby-Year book, 1998;111-46.
12) Schanel-Klitsch E, Ciner EB, Scheiman M. Stereopsis assessment in normal 1.5 to 3 year old children: A comparison of three random dot test. : Operant preferential looking; Random dot E; and Lang stereotest I. Binocul Vis Strabismus Q 1996;11:125-30.
13) Rutstein RP, Fuhr P, Schaafsma D. Distance stereopsis in orthophores, and intermittent exotropia. Optom Vis Sci 1994;21:415-21.
14) Mehta AM, France TD. Distance streoacuity in children and teenagers with normal near stereoacuity. Am Orthopt J 1997;47:144-7.
15) Yildirim C, Altinsoy HI, Kakut E. Distance stereoacuity norms for the Mentor B-Vat II-SG videoacuity tester in young children and young adults. J AAPOS 1998;2:26-32.
16) 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.

17) Rosenbaum AL, John Pratt-Johnson lecture. Evaluation and management of intermittent exotropia. Am orthopt J 1988;46:94-8.
18) Rosenbaum AL, Stathacopoulos RA. Subjective and objective criteria for recommending surgery in intermittent exotropia. Am orthopt J 1992;42:46-50.
19) Rosenbaum AL. Exodeviations. In current concepts in pediatric ophthalmology and strabismus, Ann Arbor: University of Michigan, 1993;41-6.
20) Baker JD, Davies GT. Monofixational intermittent exotropia. Arch Ophthalmol 1979;97:93-6.
21) Simons K. Stereoacuity norms in young children. Arch Ophthalmol 1981;99:439-45.

= ABSTRACT =

Comparison of Distance and Near Stereoacuity in Normal and Intermittent Exotropic Children.

Se-Youp Lee, M.D.

Department of Ophthalmology, College of Medicine, Keimyung University, Daegu, Korea

Purpose : The purpose of this study was to evaluate, and compare the mean value of near and distance stereoacuity in normal and intermittent exotropia〔(X)T〕children.

Methods : This study included 86 children, 43 normal children and 43(X)T children ranging in age from 4 to 10 years. Near stereoacuity was assessed by Titmus circle and Randot circle tests. Distance stereoacuity was measured with the Random Dot and Circles tests on the Mentor B-VAT II videoacuity tester. The presence of fusion was examined by Worth 4-dot test(W4D).

Results : The mean value of near stereoacuity measured on Titmus and Randot was 45.6 and 29.1 seconds of arc(") respectively, in normal children, and 53.5 and 33.5", respectively, in(X)T children. The mean value of distance stereoacuity measured on the Binocular vision random dot E(BVRDE) and Binocular vision circle(BVC) was 131.3" and 46.1", respectively, in normal children, and 265.1" and 161.4", respectively, in(X)T children. There were significant differences in distance stereoacuity between normal and(X)T children($p<0.05$). However, no significant differences were found between the two groups in near Randot test($p>0.05$). In(X)T children, the mean value of stereoacuity for BVRDE and BVC was 155.7" and 70.4"in patients with fusion and 317.9" and 205.3" in those without. There were significant differences in distance stereoacuity for BVRDE and BVC between(X)T children with fusion and without fusion by W4D test($p<0.05$).

Conclusions : The result of this study aid in the evaluation of normative distance stereoacuity data in normal children and in the evaluation of control of the deviation and sensory function status by distance stereoacuity measurement in(X)T children aged 4-10 years.

J Korean Ophthalmol Soc 42(4):624-629, 2001

Key Words : Binocular vision circle, Binocular vision random dot E, Distance stereoacuity, Intermittent exotropia

Address reprint requests to **Se-Youp Lee, M.D.**
Department of Ophthalmology, College of Medicine, Keimyung University
#194 DongSan Dong, Taegu, 700-712, Korea,
Tel : 82-53-250-7720, 7704 Fax : 82-53-250-7705, E-mail : lsy3379@dsmc.or.kr