

## 간헐외사시에서 기본형과 거짓눈벌림과다형의 양안시기능 비교

이세엽<sup>1</sup> · 김학용<sup>1</sup> · 이영춘<sup>2</sup>

계명대학교 의과대학 안과학교실<sup>1</sup>, 가톨릭대학교 의과대학 안과학교실<sup>2</sup>

**목적** : 기본형 간헐외사시와 거짓눈벌림과다형 간헐외사시 환자의 양안시기능 상태를 평가하고 비교해 보고자 하였다.  
**대상과 방법** : 기본형 간헐외사시 46명, 거짓눈벌림과다형 간헐외사시 31명 총 77명의 환자를 대상으로 워트4등검사(W4D검사), 편광4등검사(P4D검사), 티트무스 검사, Mentor B-VAT<sup>II</sup> videoacuity tester를 이용한 원거리 입체시 검사를 시행하였다.  
**결과** : 기본형과 거짓눈벌림과다형의 융합율은 근거리 W4D검사에서는 각각 71.7%, 100%였고, 원거리 W4D검사는 각각 8.6%, 25.8%, 원거리 P4D검사에서는 52.2%, 87.1% 로 거짓눈벌림과다형이 기본형에 비해 융합하는 환자 수가 유의하게 많았고 (P=0.001, 0.04, 0.001), 근거리 P4D검사에서는 유의한 차이가 없었다 (P=0.24). 원거리 입체시는 기본형은 평균 272초, 거짓눈벌림과다형은 177초를 나타내어 유의한 차이를 보였고 (P=0.02), 근거리 입체시는 서로 간에 유의한 차이가 없었다 (P=0.08).  
**결론** : 기본형과 거짓눈벌림과다형 간헐외사시 환자의 양안시기능 상태는 차이가 있었고, 거짓눈벌림과다형이 기본형보다 양안시기능이 좋을 수 있었다.  
<한안지 46(4):682-687, 2005>

간헐외사시는 우리나라에서 가장 흔한 사시의 하나로 대개 잠복 외사위로 존재하다가 운동융합이 깨어지면서 사시와 사위가 번갈아 나타나는 질환이다. 간헐외사시의 분류 중 가장 많이 사용되는 분류는 Burian<sup>1</sup>에 의한 것으로 사시각의 원근비일치성에 따라 기본형(basic type), 눈벌림과다형(divergence excess type), 거짓눈벌림과다형(simulated divergence excess type), 눈모음부전형(convergence insufficiency type)으로 분류되며, 국내의 보고에 의하면 간헐외사시의 대부분은 기본형 및 거짓눈벌림과다형으로 알려져 있다.<sup>2,3</sup>

Burian<sup>1</sup>은 간헐외사시의 양안시기능과 사시각의 시간에 따른 변화에 대하여 눈벌림과다형은 사시각이 다소 안정적인 반면에 거짓눈벌림과다형은 근거리 사시각

이 증가하는 경향이 있다고 하였고, 기본형은 사시각이 증가하거나 이차적으로 눈모음부전형이 발생할 가능성이 크고, 눈모음부전형은 양안시기능이 급격히 나빠져 진행한다고 하였다. Jampolsky<sup>4</sup>도 간헐외사시는 외사위에서 시작하여 간헐외사시를 거쳐 억제가 생기면서 항상외사시로 진행되기 때문에 외사시를 진행성 질환이라고 하였다.

지금까지 국내에서 기본형과 거짓눈벌림과다형 간헐외사시 환자를 대상으로 양안시기능의 비교에 관하여 보고된 예는 없었다. 이에 본 연구는 기본형과 거짓눈벌림과다형 간헐외사시 환자를 대상으로 감각기능 상태를 비교하기 위하여 워트4등검사(W4D검사), 편광4등검사(P4D검사), 티트무스 검사와 Mentor B-VAT<sup>II</sup> videoacuity tester를 이용하여 입체시 검사를 시행하였다.

<접수일 : 2004년 11월 18일, 심사통과일 : 2005년 2월 17일>

통신저자 : 이 세 엽

대구시 중구 동산동 194  
계명대학교 동산의료원 안과  
Tel: 053-250-7720, 7707, Fax: 053-250-7705  
E-mail: lsy3379@dsmc.or.kr

\* 본 논문의 요지는 2004년 대한안과학회 제91회 춘계학술대회에서 구연으로 발표되었음.

### 대상과 방법

2002년 8월부터 2003년 12월까지 본원에 내원한 기본형 간헐외사시 46명, 거짓눈벌림과다형 간헐외사시 31명 총 77명의 환자를 대상으로 하였다. 환자의 나이는 기본형은 4세부터 35세까지 평균 9.4세였고, 거짓눈벌림과다형은 3세부터 60세까지 평균 9.4세였다. 성별 분포는 기본형은 남자 24명(52.2%), 여자 22명

(47.8%)이었고, 거짓눈별림과다형이 남자 16명(51.6%), 여자 15명(48.4%)이었다. 대상 환자 중 한천석 시력 표상 2줄 혹은 그 이상의 차이가 나는 약시, 2 디옵터 이상의 차이가 있는 굴절부등시가 있는 경우는 대상에서 제외하였다.

W4D검사는 전등형(flashlight type, Mag instrument, Ontario, CA, U.S.A.)으로 앞면에는 6 mm 크기의 4개의 원과 4개 원의 직경이 이루는 둘레의 직경은 34 mm인 것을 사용하였다. P4D검사도 같은 크기의 4개의 적색 원으로 이루어진 전등형(Jim's instrument, Inc, Iowa city, IA, U.S.A.)을 사용하였다. W4D검사는 암실 하에서 적록안경, P4D검사는 조명하(조도: 200 Lux)에서 편광필터안경을 각각 착용한 뒤 6 m와 33 cm에서 검사를 시행하였다. W4D검사시에는 적록안경을 최소한 2회 교대로 착용하였다. 두 가지 검사에서 환자의 해석가능한 반응들은 융합, 억제, 복시로 하였다.

두 가지 검사의 순서는 무작위로 시행하였고, 반복 검사시 발생하는 오차를 줄이기 위해 내원시 먼저 한가지 검사를 시행하였고, 다른 검사는 바로 시행하지 않고 조금 뒤에 다른 검사자가 전의 검사결과를 알지 못한 상태로 시행하였다. 입체시 검사는 근거리에서는 티트무스 원(Stereo Optical Co., Inc., Chicago, IL, U.S.A.)을 이용하여 40cm 거리에서 편광안경을 착용케 하여 검사용 책자와 피검자의 시축과 수직이 되게 하여 측정하였다. 티트무스 원의 시차는 800, 400, 200, 140, 100, 80, 60, 50, 40 seconds of arc (seconds)였다. 티트무스의 파리 그림은 환자 전원이 통과되어 본 연구에서 제외하였고, 입체시가 없는 경우는 통계학적 처리를 위해 3000 seconds로 하였다.<sup>5</sup>

원거리 입체시는 Mentor B-VAT<sup>®</sup>II-SG videoacuity tester (Mentor O&O, Inc., Norwell, Mass, IL, U.S.A.)를 이용하여 6 m 거리에서 측정하였다. 원거리 입체시는 B-VAT<sup>®</sup>II BVS contour circle (BVC)을 사용하였고, 검사시 액정안경을 착용하였다.

BVC의 시차는 240, 180, 120, 60, 30, 15 seconds로 구성되었고, 입체시가 없는 경우는 통계학적 처리를 위해 400 seconds로 하였다.<sup>6</sup> 그 외에도 시력, 근거리 및 원거리 사시각 측정, 안저검사를 하였다.

유의성에 대한 통계 처리에서 W4D검사와 P4D검사는 Chi-Square test, BVC는 independent T-test, 티트무스 원은 Wilcoxon's rank sum test를 사용하였다. 유의성은 p값이 0.05 미만일 때를 통계적으로 유의하다고 하였다.

## 결 과

기본형 간헐외사시 환자 46명의 사시각은 근거리에서 평균 23±7.6 prism diopters (PD), 원거리에서는 평균 24±6.6 PD였다. 거짓눈별림과다형 간헐외사시 환자 31명의 사시각은 근거리에서 평균 12±6.2 PD, 원거리에서는 평균 27±5.8PD였고 40분간 한눈가림검사(patch test) 후 근거리에서 평균 25±8.1 PD로 증가하였다.

원거리에서 실시한 W4D검사에 의한 기본형과 거짓눈별림과다형의 양안감각상태는 Table 1에 나타나 있다. 원거리에서 실시한 W4D검사서 융합율은 거짓눈별림과다형이 기본형 보다 높았다(P=0.04). 억제율과 복시율은 거짓눈별림과다형이 기본형보다 낮았으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(P=0.75, 0.24) (Table 1).

근거리에서 실시한 W4D검사의 융합율은 거짓눈별림과다형이 기본형보다 높았다(P=0.001). 억제율과 복시율은 거짓눈별림과다형이 기본형보다 낮았으나 복시율만 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(P=0.01) (Table 2).

원거리에서 실시한 P4D검사에 의한 기본형과 거짓눈별림과다형의 양안감각상태는 Table 3에 나타나 있다. 원거리에서 실시한 P4D검사서 융합율은 거짓눈별림과다형이 기본형 보다 높았다(P=0.001). 억제율과 복시율은 거짓눈별림과다형이 기본형보다

**Table 1.** The responses of the Worth 4-dot test performed at distance

Response	Basic	Simulated divergence excess
Fusion	8.6% (4)	25.8% (8)
Suppression	45.7% (21)	41.9% (13)
Diplopia	45.7% (21)	32.3% (10)
	100% (46)	100% (31)

Values in parentheses are the number of patients.  
Distance: 6 m.

**Table 2.** The responses of the Worth 4-dot test performed at near

Response	Basic	Simulated divergence excess
Fusion	71.7% (33)	100% (31)
Suppression	6.6% (3)	0% (0)
Diplopia	21.7% (10)	0% (0)
	100% (46)	100% (31)

Values in parentheses are the number of patients.  
Near: 1/3 m.

**Table 3.** The responses of the polarized 4-dot test performed at distance

Response	Basic	Simulated divergence excess
Fusion	52.2% (24)	87.1% (27)
Suppression	43.5% (20)	9.7% (3)
Diplopia	4.3% (2)	3.2% (1)
	100% (46)	100% (31)

Values in parentheses are the number of patients.  
Distance: 6 m.

**Table 4.** The responses of the polarized 4-dot test performed at near

Response	Basic	Simulated divergence excess
Fusion	95.7% (44)	100% (31)
Suppression	4.3% (2)	0% (0)
Diplopia	0% (0)	0% (0)
	100% (46)	100% (31)

Values in parentheses are the number of patients.  
Near: 1/3 m.

**Table 5.** Near and distance stereoacuity of basic and simulated divergence excess type in intermittent exotropia

Test	Basic			Simulated divergence excess		
	Mean	SD* (sec arc <sup>†</sup> )	Range	Mean	SD* (sec arc <sup>†</sup> )	Range
Titmus	227.2	611.7	40 - 3000	63.9	44.5	40 - 200
BVC <sup>‡</sup>	271.5	166.4	15 - 400	176.9	161.6	15 - 400

\* SD: standard deviation.

<sup>†</sup> sec arc: seconds of arc.

<sup>‡</sup> BVC: binocular contour circle of Mentor B-VAT<sup>®</sup>II videoacuity tester.

낮았으나 억제율만 통계학적으로 유의한 차이가 있었다 (P=0.001)(Table 3).

근거리에서 실시한 P4D검사의 융합율과 억제율은 기본형과 거짓눈별림과다형 사이에 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 복시를 보인 환자는 두 가지 형에서 관찰할 수 없었다(Table 4).

기본형과 거짓눈별림과다형의 입체시 결과는 원거리 입체시는 기본형은 평균 272±611 seconds, 거짓눈별림과다형은 177±161 seconds를 나타내어 통계학적으로 유의한 차이를 보였고(P=0.02), 근거리 입체시는 기본형은 평균 227±611 seconds, 거짓눈별림과다형은 64±44 seconds으로 거짓눈별림과다형이 좋았으나 표준편차의 차이로 인하여 통계학적으로는 유의한 차이가 없었다(P=0.08)(Table 5).

## 고 찰

간헐외사시는 사위 상태로 존재하다가 운동융합이 간헐적으로 깨어져 사시 상태가 된다. 사위 상태에서는 눈이 똑바로 정렬되어 두눈중심모용합(bifoveal fusion)을 하고 입체시 기능도 좋으며, 근거리에서는 이러한 상태가 빈번히 일어난다. 그러나 원거리를 주시할 때, 피곤할 때, 감기나 열이 있을 때, 성인이 알코올이나 안정제를 섭취했을 때 등에서는 이러한 균형이 깨

어져 비정상 양안시기능과 현성사시를 나타낸다.<sup>7-9</sup> 간헐외사시는 Burian<sup>1</sup>에 의하여 기본형, 눈별림과다형, 거짓눈별림과다형, 눈모음부전형으로 나뉘었는데, 그는 눈별림과다형과 거짓눈별림과다형을 감별하기 위해서 30분 내지 45분 정도의 한눈 가림검사로 가능하다고 하였고, 거짓눈별림과다형에서 근거리 사시각이 작게 보이는 이유는 융합눈모음(fusional convergence) 때문이라고 하였다. Scobee<sup>10</sup>는 근거리 사시각이 작게 보이는 이유는 근거리 물체에 의해서 융합되는 융합유발자극이 더 크며, 가까운 물체일수록 망막에 맺히는 상의 크기가 더 크고 밝으므로 조절눈모음이 영향을 주기 때문이라고 하였다. Kushner<sup>11</sup>는 근거리 외사시를 감소시키는 지속적인 눈모음지배신경을 지속형근접융합(tenacious proximal fusion, TPF)이라는 표현을 사용하여 설명하였다. Burian<sup>1</sup>은 각 형의 양안시기능 상태에 대하여 눈별림과다형을 제외하고 기본형, 거짓눈별림과다형, 눈모음부족형에서는 시간이 지날수록 양안시기능이 나빠지거나, 사시각이 증가하거나 또는 다른 형태로 악화되어 변한다고 하였다. Fletcher<sup>12</sup>는 5~10세 사이의 수술 받지 않고 평균 3.5년 이상 경과 관찰한 51명의 간헐외사시 환자 중 위에서 언급한 진행이 의심되는 소견을 보인 경우가 75%, 변화가 없었던 경우가 9%, 저절로 호전된 경우가 16%였다고 보고하였다. 따라서 간헐외사시 환자의 대부분은 양안시기

능이 나빠지거나 사시각이 증가하든지 혹은 그대로 있는 경우가 대부분이라고 할 수 있다. 이에 본 연구는 여러 국내 보고들<sup>2,3</sup>에서 발표된 바와 같이 간헐외사시 중 가장 많은 빈도를 차지하는 기본형, 거짓눈별림과다형 환자만을 대상으로 양안시기능을 알아보고 두 가지 형간의 차이점을 비교하고자 하였다.

본 연구의 기본형과 거짓눈별림과다형의 융합의 정도는 W4D검사에서는 근거리와 원거리 모두 거짓눈별림과다형이 기본형에 비해 융합하는 환자 수가 많았다. P4D검사에서는 거짓눈별림과다형이 기본형에 비해 원거리에서 융합하는 환자가 더 많았고, 억제되는 환자는 의미 있게 적었다. 이는 기본형과 거짓눈별림과다형 간에 감각기능상태의 차이를 보여 주는 것이고, 거짓눈별림과다형이 기본형보다 감각기능 상태가 좋다는 것을 나타내는 결과라고 생각된다. 근거리 P4D검사서 융합율에 유의한 차이가 없었던 것은 P4D검사는 조명 하에서 시행하여 두 눈 분리가 암실 하 W4D검사보다 적고 근거리에서 시행하였기 때문이라고 생각된다. 원거리 조명 하에서 두 눈 분리가 적은 P4D검사가 W4D검사보다 두 형 모두에서 융합율이 높은 것도 같은 이유라고 생각된다. Kushner<sup>11,13</sup>는 간헐외사시 환자의 수술 후 경과에 대하여 TPF를 가지는 거짓눈별림과다형이 TPF가 없는 기본형보다 수술 성공율이 높았다고 하였고, 이 TPF가 수술 후 예후에 영향을 준다고 하였다. Swan<sup>14</sup>은 사시에서 정상적 양안시의 지각상태를 갖는 경우가 그렇지 못한 경우에 비해 좋은 수술 결과를 가져온다고 하였으며, 이는 융합력의 차이 때문이라고 하였다. 국내에서도 Kim et al<sup>15</sup>은 간헐외사시 환자에서 수술 후 재발에 미치는 영향을 조사하였는데 입체시가 불량했던 군에서 재수술의 빈도가 높았으며 재수술한 환자 중 기본형이 83.3%를, 거짓눈별림과다형이 2.8%를 차지하여 입체시의 정도에 따라서 수술 결과가 영향을 받을 수 있다고 하였다. 이러한 보고들은 두 형간에 입체시기능 상태가 다르다는 것을 보여주는 간접적인 예들이라고 생각할 수 있겠다.

간헐외사시에서 원거리 입체시의 측정은 임상적으로 여러 가지 정보<sup>9,16,17</sup>를 얻을 수 있다. Stathacopoulos et al<sup>6</sup>과 Rosenbaum<sup>18</sup>에 의하면 원거리 입체시의 측정은 융합의 정도를 객관적으로 평가할 수 있는데, 정상적인 원거리 입체시가 있으면 억제가 거의 없거나 조절이 잘 된다는 것을 나타낸다고 하였다. 본 연구의 결과는 원거리 입체시는 거짓눈별림과다형이 기본형에 비하여 더 좋았고, 근거리 입체시는 거짓눈별림과다형이 기본형에 비해 더 좋았으나 통계학적으로 차이는 없었다. 이것은 감각기능 검사와 같이 기본형과 거짓눈별림과다형 간헐외사시 환자 간에 원거리 입체시의 차이가

있었고, 거짓눈별림과다형이 기본형보다 원거리 입체시가 좋다는 것을 알 수 있었다.

이상으로 기본형과 거짓눈별림과다형 간헐외사시 환자 간에 감각기능 및 입체시의 차이가 있었고, 거짓눈별림과다형이 기본형 보다 근거리 P4D검사를 제외하고는 감각기능 상태와 원거리 입체시가 좋음을 알 수 있었다.

## 참고문헌

- 1) Burian HM. Exodeviations: their classification, diagnosis, and treatment. *Am J Ophthalmol* 1966;62:1161-6.
- 2) Park JL, Son MH, Yun IH, Won IG. The clinical analysis of surgical methods in intermittent exotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2002;43:526-32.
- 3) Choi DG, Kim PS. The surgical outcome of intermittent exotropia and the prognostic factors. *J Korean Ophthalmol Soc* 1998;39:1255-63.
- 4) Jampolsky A. Characteristics of suppression in strabismus. *Arch Ophthalmol* 1955;54:683-96.
- 5) Weakley Jr DR. The association between nonstrabismic anisometropia, amblyopia, and subnormal binocularity. *Ophthalmology* 2001;108:163-71.
- 6) Stathacopoulos RA, Rosenbaum AL, Zanoni D, et al. Distance stereoacuity: Assessing control in intermittent exotropia. *Ophthalmology* 1993;100:495-500.
- 7) Wright KW. Sensory Examination. In: Wright KW, ed. *Pediatric Ophthalmology and Strabismus*. St. Louis: Mosby-Year Book, 1995;159-77.
- 8) von Noorden GK. Exodeviations. In: von Noorden GK, ed. *Binocular vision and ocular motility*, 5th ed. St. Louis: Mosby-Year Book, 1996;341-59.
- 9) Lee SY. Comparison of distance and near stereoacuity in normal and intermittent exotropic children. *J Korean Ophthalmol Soc* 2001;42:624-9.
- 10) Scobee RG. *The Oculorotary Muscles*, 2nd ed. St Louis: Mosby-Year Book, 1952;85-90.
- 11) Kushner BJ. Distance/Near difference in intermittent exotropia. *Arch Ophthalmol* 1998;116:478-86.
- 12) Fletcher MC. Natural history of idiopathic strabismus. In: Fletcher MC, ed. *Symposium on strabismus: Transactions of the New Orleans Academy of Ophthalmology*. St Louis: Mosby-Year Book, 1971;15-20.
- 13) Kushner BJ. Exotropic deviations: A functional classification and approach to treatment. *Am Orthopt J* 1988;38:81-93.
- 14) Swan KC. Surgery for exotropia: fusional ability and choice of procedure. *Am Orthopt J* 1960;50:1588-91.
- 15) Kim HW, Yang JW, Won IK. Clinical study for risk factors of recurrence in intermittent exotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2000;41:1417-24.
- 16) 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.
- 17) Suh WJ, Lee UK, Kim MM. Change of postoperative distance stereoacuity in intermittent exotropic patients. J Korean Ophthalmol Soc 2000;41:758-63.
- 18) Rosenbaum AL. Exodeviations. In: Rosenbaum AL, ed. Current Concepts in Pediatric Ophthalmology and Strabismus. Ann Arbor: University of Michigan, 1993;41-50.

=ABSTRACT=

## The Comparison of Binocular Function of Basic and Simulated Divergence Excess Type in Intermittent Exotropia

Se-Youp Lee, M.D.<sup>1</sup>, Hak-Yong Kim, M.D.<sup>1</sup>, Young-Chun Lee, M.D.<sup>2</sup>

*Department of Ophthalmology, Keimyung University, School of Medicine<sup>1</sup>, Daegu, Korea*

*Department of Ophthalmology, Uijongbu, St Mary's Hospital,*

*The Catholic University of Korea, College of Medicine<sup>2</sup>, Uijongbu, Korea*

**Purpose:** The purpose of this study was to evaluate and compare the binocular function in patients with basic and simulated divergence excess types of intermittent exotropia [X(T)].

**Methods:** Seventy-seven patients, 46 basic type and 31 simulated divergence excess type, were studied by Worth 4-dot test (W4D), Polarized 4-dot test (P4D), Titmus test, and distance stereoacuity test using Mentor B-VAT<sup>®</sup>II videoacuity tester.

**Results:** Near W4D, distant W4D and distant P4D were fused in 71.7%, 8.6% and 52.2% in basic type and in 100%, 25.8% and 87.1% in simulated divergence excess type, respectively. The fusion rate in simulated divergence excess type was significantly higher, than in basic type ( $P=0.001$ ,  $0.04$ ,  $0.001$ ). However, the difference in near P4D between the two types was not significant ( $P=0.24$ ). In distance stereoacuity test, basic type showed 272 seconds and simulated divergence excess type showed 177 seconds, showing a significant difference ( $P=0.02$ ). There was no significant difference in near stereoacuity between the two types ( $P=0.08$ ).

**Conclusions:** The study demonstrated a difference in binocular function in patients with basic and simulated divergence excess types of X(T). A better binocular function was observed in the latter group.

J Korean Ophthalmol Soc 46(4):682-687, 2005

**Key Words:** Basic type, Binocular function, Intermittent exotropia, Simulated divergence excess type

---

Address reprint requests to **Se Youp Lee, M.D.**

Department of Ophthalmology, Dongsan Medical Center Keimyung University, School of Medicine,  
#194 Dongsan-dong, Jung-gu, Daegu 700-712, Korea

Tel: 82-53-250-7720, 7707, Fax: 82-53-250-7705, E-mail: lsy3379@dsmc.or.kr