

기본형 간헐외사시에서 사시조절정도와 입체시의 상관성

진현철¹ · 이영준² · 이세엽¹

계명대학교 의과대학 안과학교실¹, 가톨릭대학교 의과대학 안과학교실²

목적: 기본형 간헐외사시에서 사시조절정도와 입체시의 상관관계를 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 기본형 간헐외사시 86명을 대상으로 하여 사시조절정도에 따라 1군(good, 우수), 2군(fair, 보통), 3군(poor, 불량)으로 나누어 각 군에서 근거리 및 원거리 입체시를 측정하여 비교하였다.

결과: 1군은 28명, 2군 30명, 3군 28명으로, 티트무스 검사에 의한 근거리 입체시는 1군 평균 58.21 seconds of arc (seconds), 2군 75.33 seconds, 3군 151.43 seconds였고, Mentor B-VAT[®] II-SG videoacuity tester에 의한 원거리 입체시는 1군 118.93 seconds, 2군 165.33 seconds, 3군 276.43 seconds였다. 세 군을 동시에 비교했을 때, 근거리 및 원거리 모두 사시조절정도가 불량할수록 입체시가 나쁨을 알 수 있었다($p=0.003$, $p<0.001$). 두 군씩 짝을 지어 비교했을 때는 근거리 입체시는 1군이 2군과 3군보다($p=0.02$, $p=0.002$) 좋은 입체시를 보였고, 2군과 3군은 서로 차이를 보이지 않았다($p=0.13$). 원거리 입체시는 1군이 2군과 3군보다($p=0.02$, $p<0.001$), 2군이 3군보다($p<0.001$) 각각 좋은 입체시를 보였다.

결론: 기본형 간헐외사시에서 사시조절정도와 원거리 입체시는 서로 간에 상관관계가 있어서 외사시 진행정도를 파악하는데 유용한 지표들로 사용될 수 있겠다.

〈대한안과학회지 2012;53(1):133-137〉

간헐외사시는 대개 잠복 외사위로 존재하다가 운동융합이 깨어지면서 사시와 사위가 번갈아 나타나게 되고 나중에는 악화되면 지속적인 외사시를 보이는 상태로 지속된다.¹ Jampolsky²는 간헐외사시가 외사위에서 시작하여 역제가 생기면서 간헐외사시 단계를 거쳐 항상외사시로 진행되기 때문에 진행성 질환이라고 하였다. 현재 간헐외사시의 진행정도를 평가하고 적절한 수술시기를 결정하는데 도움을 주는 지표의 하나로서 사시조절정도를 관찰하는 방법이 사용되고 있다. Rosenbaum and Stathacopoulos³는 사시조절정도를 평가하여 간헐외사시의 진행과 악화 정도를 감시하는 것이 필요하다고 하였다. 사시조절정도를 객관적으로 평가하는 방법에 대해 Stathacopoulos et al⁴은 원거리 입체시를 측정하여 그 악화가 간헐외사시의 수술시기를 결정하는데 도움을 줄 수 있다고 하였으며, O'Neal et al⁵은 간헐외

사시에서 원거리 입체시의 측정은 외사시의 사시조절정도를 평가하여 융합이 악화되는 것을 조기에 감지하는 객관적인 측정방법이 될 수 있다고 하였다.

본 연구에서는 간헐외사시에서 가장 흔한 기본형을 대상으로 사시조절정도를 우수, 보통, 불량으로 세 단계로 분류하고 이에 따라 근거리와 원거리 입체시를 측정하여, 사시조절정도와 입체시와의 상관관계를 알아보고자 하였다.

대상과 방법

2009년 8월부터 2010년 2월까지 본원 안과에 내원하여 기본형 간헐외사시로 진단받고 입체시 검사에 협조가 가능했던 86명을 대상으로 하였다. 사시수술의 병력이 있는 경우, 시력표상 2줄 이상 시력차가 있는 약시, 2디옵터(diop-ters, D) 이상 차이가 있는 굴절부등시, 이전에 눈가림 등의 안과 치료를 받은 경우, 백내장이나 시신경이상 등의 다른 눈질환이 진단된 경우, 발달장애, 선천이상 및 전신질환이 동반된 경우는 대상에서 제외되었다. 사시조절정도는 원거리에서 평가하였으며 가림검사 후 눈깜박임이나 주시이동의 필요가 없이 바로 융합이 회복되는 환자를 1군(우수, good), 가림검사 후 눈깜박임이나 주시이동 후에 융합이 회복되는 환자를 2군(보통, fair), 가림검사를 하지 않아도 외

■ 접수 일: 2011년 3월 28일 ■ 심사통과일: 2011년 8월 1일
■ 게재허가일: 2011년 11월 18일

■ 책임저자: 이 세 엽

대구시 중구 달성로 56
계명대학교 동산의료원 안과
Tel: 053-250-7720, 7707, Fax: 053-250-7705
E-mail: lsy3379@dsmc.or.kr

* 이 논문의 요지는 2010년 대한안과학회 제103회 학술대회에서 구연으로 발표되었음.

사시가 스스로 발현되는 환자를 3군(불량, poor)으로 나누었고, 2회 이상 방문해서 같은 결과가 반복해서 나온 경우만 포함하였다. 나이, 시력, 굴절이상, 근거리 및 원거리 입체시와 사시각을 측정하였다. 사시각 측정은 굴절이상을 교정한 뒤 33 cm 근거리 및 6 m 원거리의 조절 시표를 이용하여 1명의 전문의가 교대프리즘가림검사를 시행하였다.

입체시 검사는 굴절이상을 교정한 뒤 1명의 숙련된 검사자에 의해 측정되었다. 근거리 입체시는 티트무스 원(Stereo Optical Co., Inc., Chicago, IL, U.S.A.)을 이용하여 40 cm 거리에서 편광안경을 착용하게 하여 검사용 책자와 피검자의 시축이 수직을 이루도록 하여 측정하였다. 티트무스 원의 시차는 800, 400, 200, 140, 100, 80, 60, 50, 40 seconds of arc (seconds)였다. 입체시의 판정은 원의 위치를 계속해서 두 번 틀린 경우에 그전 것을 피검자의 입체시로 하였고, 입체시가 없는 경우는 통계학적 처리를 위해 3000 seconds로 하였다. 원거리 입체시는 Mentor B-VAT®II-SG videoacuity tester (Mentor O&O, Inc., Norwell, Mass, IL, U.S.A.)를 이용하여 6 m 거리에서 측정하였다. 원거리 입체시는 B-VAT®II BVS contour circle (BVC)을 사용하였고, 검사 시 액정안경을 착용하였다. BVC의 시차는 240, 180, 120, 60, 30, 15 seconds로 구성되었고, 입체시가 없는 경우는 통계학적 처리를 위해 400 seconds로 하였다. 각각의 군에서 나이, 시력, 굴절이상, 근거리 및 원거리 사시각, 근거리 및 원거리 입체시를 서로 비교하였다. 먼저, 세 군을 결과의 크기순으로 내림차순으로 정렬한 뒤 그 순서를 비교하였고, 다음으로 모든 경우의 수를 만족할 수 있도록 두 군씩 짝을 지어 비교하였다. 통계학적 처리는 Kruskal-Wallis test를 시행하였고, 유의수준은 0.05 미만으로 하였다.

결 과

대상환자 86명의 평균 나이는 8.77 ± 5.68 세(3-39세)로 1군은 28명, 2군은 30명, 3군은 28명이었으며, 각 군의 나이는 1군 평균 10.82 ± 8.26 세, 2군 7.20 ± 2.48 세, 3군 8.39 ± 4.43 세로 세 군 간에 차이는 없었다($p=0.114$). 성별은 남자가 45명(52.3%), 여자가 41명(47.7%)이었고, 1군은 남자 18명(64.3%), 여자 10명(35.7%), 2군은 남자 10명(33.3%), 여자 20명(66.7%), 3군은 남자 17명(60.7%), 여자 11명(39.3%)이었다(Table 1).

진용한 시력표로 소수시력을 측정하여 기하평균값을 구한 평균 시력은 우안, 좌안 각각 1군 0.88 ± 0.18 , 0.88 ± 0.19 , 2군 0.88 ± 0.18 , 0.82 ± 0.20 , 3군 0.81 ± 0.20 , 0.77 ± 0.26 로 차이는 없었고($p=0.439$, $p=0.197$), 평균 굴절이상은 구면렌즈대응치로 우안, 좌안 각각 1군 -0.90 ± 1.34 D, -1.19 ± 1.50 D, 2군 -0.70 ± 1.03 D, -0.79 ± 1.24 D, 3군 -0.35 ± 0.81 D, -0.59 ± 1.01 D로 차이가 없었다($p=0.486$, $p=0.309$) (Table 2). 사시각은 근거리에서 1군 평균 25.07 ± 4.60 프리즘 디옵터(prism diopters, PD), 2군 24.77 ± 5.02 PD, 3군 26.11 ± 6.80 PD, 원거리에서 1군 22.04 ± 5.39 PD, 2군 23.60 ± 4.88 PD, 3군 25.11 ± 6.09 PD로 각 군 간에 차이는 없었다($p=0.454$, $p=0.077$) (Table 3).

입체시는 근거리에서 1군 평균 58.21 ± 22.62 seconds, 2군 75.33 ± 28.01 seconds, 3군 151.43 ± 161.40 seconds, 원거리에서는 1군 118.93 ± 109.89 seconds, 2군 165.33 ± 111.13 seconds, 3군 276.43 ± 111.56 seconds였다(Table 3). 세 군을 동시에 비교하면 근거리($p=0.003$) 및 원거리($p<0.001$) 모두 1군에서 3군으로 갈수록 입체시가 불량한 결과를 보였다. 두 군씩 짝을 지어 비교하면 근거리

Table 1. Subject and subgroup demographics

	Number of subjects	Mean age (mean \pm SD*, yr)	Gender distribution (M:F)
Group 1 [†]	28	10.82 ± 8.26	18:10
Group 2 [‡]	30	7.20 ± 2.48	10:20
Group 3 [§]	28	8.39 ± 4.43	17:11
	86	8.77 ± 5.68	45:41

*SD = standard deviation; [†]Group 1 = good control; [‡]Group 2 = fair control; [§]Group 3 = poor control.

Table 2. Comparison of mean visual acuity and spherical equivalent in each group

	Visual acuity		Spherical equivalent (diopter)	
	OD* (mean \pm SD)	OS [†] (mean \pm SD)	OD* (mean \pm SD)	OS [†] (mean \pm SD)
Group 1 [‡]	0.88 ± 0.18	0.88 ± 0.19	-0.90 ± 1.34	-1.19 ± 1.50
Group 2 [§]	0.88 ± 0.18	0.82 ± 0.20	-0.70 ± 1.03	-0.79 ± 1.24
Group 3	0.81 ± 0.20	0.77 ± 0.26	-0.35 ± 0.81	-0.59 ± 1.01
p-value	0.439	0.197	0.486	0.309

*OD = Oculus dexter; [†]OS = Oculus sinister; [‡]Group 1 = good control; [§]Group 2 = fair control; ^{||}Group 3 = poor control.

Table 3. Comparison of mean deviation angle and stereoacuity in each group

	Mean deviation angle (PD [*])		Mean stereoacuity (seconds of arc)	
	Near (mean \pm SD)	Distance (mean \pm SD)	Near (mean \pm SD)	Distance (mean \pm SD)
Group 1 [†]	25.07 \pm 4.60	22.04 \pm 5.39	58.21 \pm 22.62	118.93 \pm 109.89
Group 2 [‡]	24.77 \pm 5.02	23.60 \pm 4.88	75.33 \pm 28.01	165.33 \pm 111.13
Group 3 [§]	26.11 \pm 6.80	25.11 \pm 6.09	151.43 \pm 161.40	276.43 \pm 111.56
p-value	0.454	0.077	0.003	<0.001

^{*}PD = prism diopters; [†]Group 1 = good control; [‡]Group 2 = fair control; [§]Group 3 = poor control.

입체시는 1군이 2군보다($p=0.02$), 1군이 3군보다($p=0.002$) 좋은 입체시를 보였고, 2군과 3군은 서로 차이를 보이지는 않았다($p=0.13$). 원거리 입체시는 1군이 2군과 3군보다($p=0.02$, $p<0.001$), 2군이 3군보다($p<0.001$) 각각 좋은 입체시를 보였다.

고 찰

간헐외사시는 서양인보다 동양인에서 더 흔하며, 소아 및 성인에서 가장 흔한 사시의 형태이다.⁶ 사위 상태에서는 눈이 똑바로 정렬되어 두눈중심오목융합(bifoveal fusion)을 하고 입체시 기능도 좋지만, 원거리를 주시할 때는 융합이 깨어져 현성사시가 나타나고 양안시기능에서도 비정상을 보인다.¹ 간헐외사시의 자연 경과에 대해 von Noorden¹은 5세에서 10세 사이의 간헐외사시 소아 51명을 3.5년간 경과관찰한 결과 75%에서 1가지 이상의 진행 소견을 보였다고 하였다. Burian⁷은 눈벌림 과다형을 제외한 간헐외사시에서 시간이 지날수록 양안시기능이 나빠지거나, 사시각이 증가하거나 또는 다른 형태로 악화되어 변한다고 하였으며, Jampolsky²는 간헐외사시를 억제해 생기면서 항상외사시로 진행되는 질환이라고 하였다.

간헐외사시의 진행과 악화정도를 평가하고 적절한 수술시기를 결정하기 위한 지침으로 사시각의 크기, 발현시간 및 빈도 등의 증가를 관찰하는 방법들이 연구되어 왔으나, 객관적인 사시정도를 평가하는데는 도움을 주지 못하였다. 간헐외사시의 진행을 판단하기 위해 사시조절정도를 주관적인 방법과 객관적인 방법으로 나누어 평가한 연구들이 있다.^{3,4,8} 주관적인 방법은 외래에서 가림검사 후 눈 깜박임이나 주시이동의 필요가 없이 바로 융합이 회복되는 경우(good), 가림검사 후 눈 깜박임이나 주시 이동 후에 융합이 회복되는 경우(fair), 가림검사를 하지 않아도 외편위가 스스로 발현되는 경우(poor) 세 가지 단계로 나누어 평가하는 방법을, 객관적인 방법으로는 원거리 입체시 측정을 제시하였다. Rutstein and Daum⁹도 입체시 검사를 통해 간접적으로 억제의 정도를 측정할 수 있으며 억제가 크고 깊을수록 입체시는 더 감소한다고 하였는데, 이는 고도의 입체

시를 위해서는 정확한 중심과 정렬이 이루어져야 하므로 입체시와 사시조절정도의 상관성을 간접적으로 시사한 것이다. 본 연구에서 위 저자들이 제시한 주관적인 측정방법과 객관적인 측정방법이 어떤 상관성이 있는지 알아보고자 하였다.

원거리 입체시에 대해 Rosenbaum and Santiago⁸는 정상범위의 원거리 입체시는 억제가 없는 양호한 사시조절정도를 반영한다고 하였고, Stathacopoulos et al⁴은 44명의 간헐외사시 환자와 50명의 정상 대조군을 대상으로 한 연구에서 좋지 못한 입체시는 불량한 사시조절정도와 진행의 심각성을 의미하며, 간헐외사시 환자들의 원거리 평균 입체시가 정상 대조군에 비해 불량하다고 하였다. Lee¹⁰는 4세에서 10세 사이의 간헐외사시와 정상 환자 각각 43명을 대상으로 한 연구에서, BVC를 이용해 측정한 원거리 입체시가 정상은 46.1 ± 37.2 seconds인데 비해 간헐외사시에서는 161.4 ± 148.6 seconds로 불량하고, 지속적인 원거리 입체시 측정은 외사시의 조절 정도와 감각기능을 객관적으로 측정하는데 도움을 준다고 하였다. 본 연구에서 사시조절정도를 세 단계로 나누어 평가하고 원거리 입체시와의 관계를 볼 때, 세 군을 동시에 비교했을 때뿐 아니라, 두 군씩 짝을 지어 비교하였을 때도 사시조절정도가 불량할수록 입체시가 나쁜 결과를 보였다. 따라서 원거리 입체시는 사시조절정도를 잘 반영해 주므로 외사시의 진행과 악화 정도를 평가하는데 있어 하나의 지표가 될 수 있고, 적절한 수술시기를 결정하는 자료로 활용할 수 있겠다.

간헐외사시에서 근거리 입체시 측정에 대해 Rosenbaum and Santiago⁸는 원거리 입체시와는 달리 간헐외사시 환자와 정상 대조군 사이에 유의한 차이가 없고, 사시조절정도와 서로 연관성이 적다고 하였다. Baker and Davies¹¹도 간헐외사시 환자의 87.1%에서 근거리 입체시가 수술에 의해 영향을 받지 않는다고 하였다. Lee¹⁰는 란도트 원을 이용한 근거리 입체시는 간헐외사시와 정상인 간에 유의한 차이가 없고, 티트무스 원을 이용한 검사에서는 유의한 차이가 있다고 하였다. 반면에 Park and Lee¹²는 5가지 단계의 사시조절정도와 발병 시 나이 등의 관련인자들에 관한 연구에

서 사시조절정도가 불량한 환자들에서 유의하게 근거리 입체시도 좋지 않다고 하였고, Ko and Shin¹³은 간헐외사시 수술 후 조기 재발한 환자와 장기간 정위를 유지한 환자들의 임상양상에 관한 연구에서 수술 전 티트무스검사로 측정한 근거리 입체시가 100 seconds 이상으로 불량한 경우가 장기 정위군보다 조기 재발군에서 유의하게 많았다고 하였으며, Roh and Paik¹⁴은 간헐외사시 수술 후 재발 및 재수술의 요인 분석에 관한 연구에서 외사시각이 10PD 이상이면서 20PD 미만의 단순재발군에 비해, 20PD 이상의 외사시로 재수술을 받은 재수술군에서 티트무스검사로 측정한 근거리 입체시가 400 seconds 이상으로 불량한 경우가 많다고 하였다. 본 연구에서 세 군을 동시에 비교했을 때는 사시조절정도가 불량할수록 근거리 입체시가 유의하게 나쁜 결과를 보였으나, 두 군씩 짝을 지어 비교했을 때는 사시조절정도가 보통인 군과 불량한 군 사이에서는 유의한 차이가 없는 결과를 보였다. 사시조절정도가 떨어진 환자들에서 먼저 원거리 입체시가 영향을 받아 나빠지고, 안구의 정확한 중심과 정렬이 와해되어 뒤이어 근거리 입체시도 함께 나빠졌기 때문이라고 생각된다.

본 연구의 한계점으로 사시조절정도를 분류할 때 2회 반복 관찰 결과를 활용하였으나, 주관적인 측면이 반영되었을 수 있고, 또한 앞으로 분류기준을 보다 세분화하여 각 군간의 경계에 해당하는 환자들에서 생길 수 있는 오차를 최소화하는 것이 필요하다고 생각된다.

이상으로 기본형 간헐외사시에서 사시조절정도와 입체시는 상관관계를 가지고 있고, 사시조절정도와 원거리 입체시는 외사시의 진행정도를 파악하는 지표로 유용하게 사용할 수 있겠다. 그러나 근거리 입체시를 통해 진행정도를 파악함에 있어서는 신중한 해석이 요구된다고 하겠다.

참고문헌

- 1) von Noorden GK. Binocular Vision and Ocular Motility: Theory and Management of Strabismus, 6th ed. St Louis: Mosby, 2002;356-76.
- 2) Jampolsky A. Characteristics of suppression in strabismus. *AMA Arch Ophthalmol* 1995;54:683-96.
- 3) Rosenbaum AL, Stathacopoulos RA. Subjective and objective criteria for recommending surgery in intermittent exotropia. *Am Orthopt J* 1992;42:46-51.
- 4) Stathacopoulos RA, Rosenbaum AL, Zanon D, et al. Distance stereoacuity. Assessing control in intermittent exotropia. *Ophthalmology* 1993;100:495-500.
- 5) 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.
- 6) Jenkins R. Demographics: geographic variations in the prevalence and management of exotropia. *Am Orthopt J* 1992;42:82-7.
- 7) Burian HM. Exodeviations: their classification, diagnosis and treatment. *Am J Ophthalmol* 1966;62:1161-6.
- 8) Rosenbaum AL, Santiago AP. Clinical Strabismus Management: Principles and Surgical Techniques, 1st ed. Philadelphia: Saunders, 1999;156-68.
- 9) Rutstein RP, Daum KM. Anomalies of Binocular Vision: Diagnosis and Management. 1st ed. St Louis: Mosby, 1998;111-46.
- 10) Lee SY. Comparison of distance and near stereoacuity in normal and intermittent exotropic children. *J Korean Ophthalmol Soc* 2001;42:624-9.
- 11) Baker JD, Davies GT. Monofixational intermittent exotropia. *Arch Ophthalmol* 1979;97:93-5.
- 12) Park BC, Lee JY. Control grade of intermittent exotropia and related factors. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47:1781-90.
- 13) Ko BW, Shin SY. The clinical features of patients with early recurrence and with orthophoria after intermittent exotropia surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 2008;49:1108-13.
- 14) Roh JH, Paik HJ. Clinical study on factors associated with recurrence and reoperation in intermittent exotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2008;49:1114-9.

=ABSTRACT=

Relationship between Control Grade and Stereoacuity in Basic Intermittent Exotropia

Hyun Chul Jin, MD¹, Young Chun Lee, MD², Se Youp Lee, MD¹

*Department of Ophthalmology, Dongsan Medical Center, Keimyung University College of Medicine¹, Daegu, Korea
Department of Ophthalmology, Uijeongbu St. Mary Hospital, The Catholic University of Korea College of Medicine², Seoul, Korea*

Purpose: The present study was conducted to identify the correlation between control grade and stereoacuity in basic intermittent exotropia (X[T]).

Methods: Eighty-six patients with basic X (T) were divided into 3 subgroups according to their control grade and the near and distant stereoacuities were evaluated.

Results: Group 1; good control group, consisted of 28 patients, group 2; fair control, 30 patients, and group 3; poor control, 28 patients. Mean near stereoacuities measured by the Titmus test were 58.21 arcseconds in group 1, 75.33 arcseconds in group 2, and 151.43 arcseconds in group 3. The mean distant stereoacuities measured by a Mentor B-VAT[®] II-SG videoacuity tester were 118.93 arcseconds in group 1, 165.33 arcseconds in group 2, and 276.43 arcseconds in group 3. When comparing the 3 groups, the poorer the control grade, the worse were the near and distant stereoacuities ($p = 0.002$, $p < 0.001$). When compared in pairs, however, group 1 showed a better near stereoacuity than groups 2 and 3 ($p = 0.02$, $p = 0.002$, respectively), while group 2 and group 3 did not show any distinct differences ($p = 0.13$). Group 1 also showed a better distant stereoacuity than groups 2 and 3 ($p = 0.02$, $p < 0.001$, respectively), as did group 2 compared to group 3 ($p < 0.001$).

Conclusions: Control grade and distant stereoacuity have significant correlation in patients with basic X (T) and can function as helpful indicators for monitoring the deterioration and progression of exodeviation.

J Korean Ophthalmol Soc 2012;53(1):133-137

Key Words: Basic intermittent exotropia, Control grade, Stereoacuity

Address reprint requests to **Se Youp Lee, MD**

Department of Ophthalmology, Keimyung University Dongsan Medical Center
#56 Dalseong-ro, Jung-gu, Daegu 700-712, Korea
Tel: 82-53-250-7720, 7707, Fax: 82-53-250-7705, E-mail: lsy3379@dsmc.or.kr