

간헐외사시에서 수술이 양안시 기능에 미치는 영향

이선영 · 김상진 · 안재홍 · 정재욱

= 요약 =

입체시의 감소를 보인 간헐외사시 환자에서 수술적 교정으로 융합능력 및 입체시같은 양안시 기능에 어떤 변화가 생기는지 알아보았다. 1995년 1월에서 1997년 6월까지 간헐외사시 진단하에 수술을 받은 환자 중 수술 전 입체시가 100 second of arc를 초과하는 환자를 대상으로 수술 후 6개월 이상 경과 관찰된 30명에서 양안시기능의 변화를 후향적으로 분석하였다. 대상환자는 남자가 16명 여자는 14명이었으며, 나이는 4세에서 40세까지 평균 10.8세였다. 대상 환자에게 수술전후에 시력검사, 굴절검사, 사시각검사, 워트4등검사 및 입체시검사를 각각 실시하고, 수술 성공률과 수술 전후의 입체시 변화 및 융합능력의 변화를 조사하였다. 수술 후 10 프리즘 디옵터 이내의 부족교정을 보인 경우가 30예 중 21예(70%)였다. 수술 후 과교정된 예는 없었다. 입체시는 30예 중에서 28예(93%)에서 호전을 보였으며 28예 중 19예(68%)에서 입체시가 100 second of arc 이하의 입체시 소견을 보였다. 수술 후 융합능력의 변화는 총 30예 중 20예(67%)에서 융합능력이 호전되었다. 10 프리즘 디옵터 이내로 사시각의 교정이 안된 9예의 경우에서 입체시와 융합능력의 결과는 전예에서 입체시의 호전을 보였고 융합능력은 4예에서 호전되었다. 결론적으로 간헐외사시에서 수술적 교정을 통해 사시각의 호전뿐 아니라, 비록 사시각이 10 프리즘 디옵터 이내로 교정되지 않더라도 입체시 및 융합능력의 호전을 기대할 수 있다 (한안지 40:3180~3186, 1999).

= Abstract =

The Effects of Surgery on Binocular Function in Intermittent Exotropia

Sun Young Lee, M.D., Sang Jin Kim, M.D.,
Jae Hong Ahn, M.D., Jae Wook Chung, M.D.

<접수일 : 1999년 5월 19일, 심사통과일 : 1999년 8월 17일>

아주대학교 의과대학 안과학교실

Department of Ophthalmology, Ajou University School of Medicine

San 5 Wonchon-dong, Paldal-ku, Suwon, 442-721, Korea

Tel : 82-331-219-5260, Fax : 82-331-219-5259

* 본 논문의 요지는 1998년 제80차 대한안과학회 춘계학술대회에서 구연 발표되었음.

The purpose of this study was to evaluate the effects of surgery on binocular function in intermittent exotropia who had subnormal preoperative stereoacuity of more than 100 seconds of arc with Titmus test in 30 patients, from January 1995 to June 1997. Sixteen were male and 14 were female. Age was 10.8(4~40) years old in average, and postoperative follow up period was 20.8(6~36) months in average. We evaluated visual acuity, refractive error, angle of exodeviation, fusional status with Worth-4-Dot test and stereoacuity with Titmus test before and after surgery.

The success rate was 70% (21 of 30 patients) with equal to or less than 10 prism diopters. There was no overcorrection after surgery. There was an improvement of stereoacuity in 28 out of 30 patients(93%) after surgery. Among 28 patients, 19 patients(68%) had normal stereoacuity equal to or less than 100 seconds of arc. The fusion was improved in 20 out of 30 patients(67%).

We also evaluated the stereoacuity and fusional status in patients with postoperative deviation over 10 prism diopters. Stereoacuity was improved in all 9 cases. Fusion was improved in 4 cases.

In conclusion, we can expect an improvement in stereoacuity and fusional status with surgery in intermittent exotropia, even though postoperative realignment of deviation was not achieved within 10 prism diopters(J Korean Ophthalmol Soc 40:3180~3186, 1999).

Key Words : Fusion, Intermittent exotropia, Stereoacuity, Surgery

사시가 있으면 일반적으로 복시 및 혼란시 등의 감각변화가 생기고 이에 대한 적응으로 억제 및 이상망막대응 등이 일어날 수 있으며, 이에 따라 시력 및 입체시 등 시기능의 장애가 초래될 수 있다. 사시치료의 목적은 외관상의 호전뿐 아니라 시력증진, 입체시 및 융합능력 등 양안시기능을 정상화시키는 데 있다". 이에 저자들은 입체시의 감소를 보인 간헐외사시 환자에서 수술적 교정이 양안시기능에 어떤 변화를 일으키는지 알아보고자 수술 전 후 입체시 변화와 융합능력의 변화를 통계분석 하였고, 수술 후 입체시가 정상인군과 비정상인군 사이에 수술나이, 시력, 굴절이상, 수술 전 후의 사시각, 그리고 융합능력에 어떠한 차이가 있는지 알아보았다.

대상 및 방법

1995년 1월부터 1997년 6월까지 아주대학교병원 안과에서 간헐외사시 진단하에 수술 받은 환자 중 수술 전 입체시가 100 seconds of arc를 초

과하고 수술 후 최소 6개월 이상 추적 관찰된 30 명을 대상으로 하였다.

시력검사는 양안에 굴절검사를 시행하여 최대교정시력을 구하였다. Magnon CP-600 auto chart projector를 이용하여 양안에서 시력을 측정하였고, 양안시력 차이가 0.2 이하인 경우 양안 평균값으로 0.6 미만, 0.6에서 0.8까지 그리고 0.8 초과 군으로 분류하고, 양안 시력차이가 0.3 이상인 경우는 약시군으로 총 4군으로 분류하였다.

굴절검사는 조절마비하 검사, 조절마비 회복후 검사 및 현성 굴절검사를 시행하였고, 이 중 현성 굴절검사값을 기준으로 하였다. 굴절이상의 정도는 구면렌즈 대응치로 계산하였고 양안의 평균을 내어 +0.75디옵터 이상인 경우, +0.75디옵터 보다 작고 -0.75디옵터 보다 큰 경우, -0.75디옵터 이하에서 -2.00디옵터 보다 큰 경우, -2.00디옵터 이하 등의 군으로 분류하였고, 양안 차이가 3디옵터 이상인 경우와 양안 굴절이상의 종류가 다른 경우를 기타 군으로 하여 총 5군으로 분류하였다.

외사시 편위각은 조절유발시표를 사용하여 근거

리, 원거리에서 프리즘 차폐법으로 측정하였고, 근거리 및 원거리에서 측정한 값 중 큰 값을 기준으로 하였다. 수술 후 성공기준은 사시각이 10 프리즘 디옵터 이내인 경우로 하였다.

워드4등검사는 근거리와 원거리에서 시행하여 양쪽 모두 융합능력이 있는 경우, 근거리에서만 융합능력이 있는 경우 그리고 융합능력이 전혀 없는 3군으로 분류하였다.

입체시 검사는 티트무스검사를 근거리에서 시행하여 100 seconds of arc 이하인 경우를 정상군으로, 100 second of arc 초과하는 집단은 비정상군으로 분류하였다²⁾.

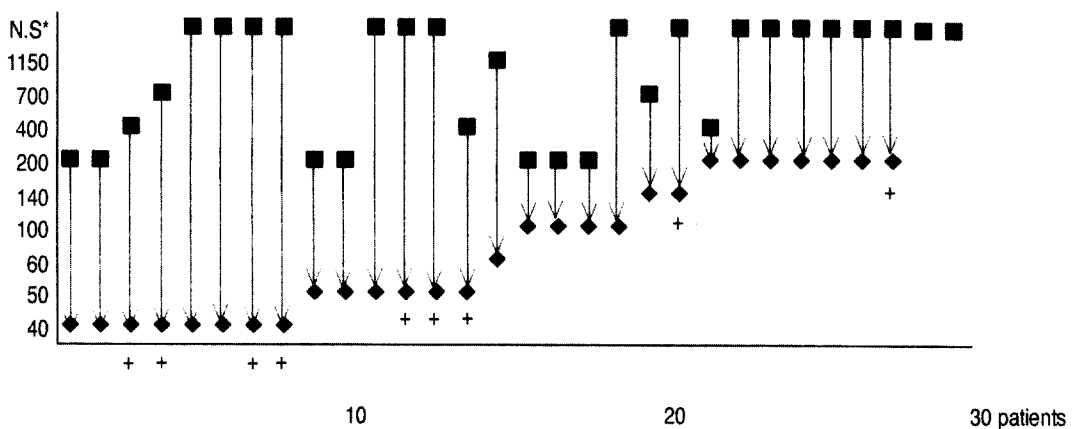
간헐외사시 수술 전과 수술 후 최종 추적관찰시 융합능력 및 입체시 변화를 분석하였고, 수술 후 입체시가 정상인군과 비정상인군 사이에 수술나이, 시력, 굴절이상, 수술전 후 사시각, 그리고 융합능력에 어떠한 차이가 있는지 알아보았다. 통계는 chi-square 방법을 이용하여 분석하였다.

결 과

대상환자는 남자 16명, 여자 14명으로 총 30명이었고, 수술 당시 나이는 4세에서 40세까지 평균 10.8세였다. 수술 전 외편위 사시각은 16 프리즘 디옵터에서 80 프리즘 디옵터까지 평균 35 프리즘 디옵터였다. 수술 후 추적관찰 기간은 6개월에서 36개월이었으며 평균 20.8개월이었다.

수술 결과는 30명 중 21명(70%)의 환자에서 수술 후 10 프리즘 디옵터 이내의 정위를 보였다. 입체시의 경우 수술 전에는 모든 환자에서 100 seconds of arc를 초과하는 비정상 입체시를 보였으나, 수술 후에는 30명 중 28명(93%)의 환자에서 입체시가 호전된 소견을 보였고, 이 중 19명(68%)은 100 seconds of arc 이하로 정상 입체시의 소견을 보였다. 수술 후 10 프리즘 디옵터 이내로 교정되지 않은 경우 9예(30%)에서 입체시가 수술 전에 비해 모두 호전되었고 이 중 7예에서 100 seconds of arc 이하로 정상 입체시를 보였다(Fig. 1).

Stereoacuity(seconds of arc)



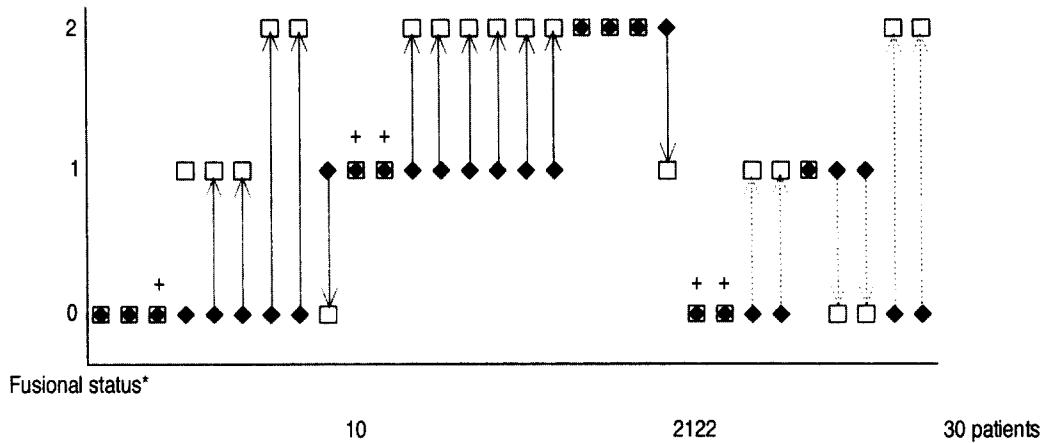
* : No gross stereoacuity

+ : Cases of postoperative deviation more than 11 prism diopters

■ preoperative stereoacuity

◆ postoperative stereoacuity (last follow up)

Figure 1. Changes in stereoacuity after surgery in intermittent exotropia.



* 0 : No fusion
 1 : fusion at near
 2 : fusion both at near and far
 + : change of preoperative suppression to postoperative crossed diplopia

◆ preoperative fusion
 □ postoperative fusion (last follow up)

Figure 2. Changes in fusional status after surgery in intermittent exotropia. (Patients 1 through 21 had postoperative deviation equal to or less than 10 prism diopters and patients 22 through 30 had greater than 10 prism diopters)

수술 전 융합능력은 근거리와 원거리에서 융합능력이 있는 경우는 총 30에 중 4예, 근거리에서만 융합능력이 있는 경우는 12예, 융합능력이 없는 경우는 14예였다. 융합능력의 변화는, 융합능력이 없는 상태에서 근거리에서 또는 근거리와 원거리 모두에서 융합능력이 있는 경우로 변화했거나 융합능력이 근거리에만 있는 경우에서 근거리와 원거리 모두에서 있는 경우로 변화한 경우는 30명 중 15명 (50%)이었고, 5명 (17%)에서는 억제상태에서 교차성 복시로 변화하여 총 20명 (67%)에서 융합능력이 호전되었다고 볼 수 있다. 6명 (20%)에서는 융합능력에 변화가 없었고, 4명 (13%)의 환자는 오히려 악화되었는데 이 중 3예에서는 근거리에서 융합능력이 있는 상태에서 수술 후에는 근거리에서 교차성 복시의 상태로 되었고 1예에서는 근거리, 원거리 양쪽 융합능력이 있는 상태에서 원거리 융합능력이 소실되었다. 수술 후 10 프리즘 디옵터 이내로 교정되지 않은 경우 9명에서 4명은 융합능력이 호전되었고, 2명은 억제상태에서 교차성 복시로 변화하였으며, 1명은 융합능력에 변화가 없었다. 2명에서는 오히려 악화되었는데, 근거리에서

융합능력이 있는 상태에서 수술 후 교차성 복시의 상태로 되었다(Fig. 2).

수술 후 입체시의 정도에 따라 100 seconds of arc 이내인 정상 입체시 집단과 100 seconds of arc를 초과하는 비정상 입체시 집단으로 분류하여 두 군간에 수술나이, 시력, 굴절이상, 수술 전 후 사시각 및 융합력을 비교해 본 결과 두 집단에 의미 있는 차이는 없었다(Table 1-3).

고 찰

양안시기능은 단안 시력의 호전과 함께 발달되며 양안에 적절하고 균등한 자극에 의해서 형성되며, 정상적인 양안시의 발달을 위해서는 망막에 비슷한 상이 맺혀져야 하고 안구위치가 정위이어야만 한다. 양안시와 융합능력은 생후 1개월 반에서 2개월경에 발달하고 입체시는 3~6개월 중에 발달한다고 한다³⁾. 사시가 발생하면 외관상의 문제뿐 아니라 시력이 나빠지고 양안시기능이 저하되어 융합능력 및 입체시 능력이 떨어지게 된다. 따라서 사시가 발생한 경우 이의 교정을 통하여

Table 1. Comparison of characteristics between normal and abnormal stereoacuity group

Stereoacuity*	≤100(N=19)	>100(N=11)
Age at surgery(years)	10.9(4-40)	10.6(5-16)
Preop exodeviation(Δ)	36.4(16-80)	31.5(18-50)
Postop exodeviation(Δ)	7.8(0-25)	6.7(0-16)
Success rate(%)	12(63.1%)	9(81.8%)
Improvement of fusion	9(47.4%)	6(54.5%)

p>0.05

*: Seconds of arc

Table 2. Comparison of preoperative visual acuity between normal and abnormal stereoacuity group

Visual acuity	Stereoacuity*	
	≤100(N=19)	>100(N=11)
>0.8	9	2
0.6 - 0.8	4	1
<0.6	2	3
Other+	4	5

p>0.05

*: Seconds of arc

+: More than 3 line difference of visual acuity between both eyes

외관상의 호전, 양안시력의 유지, 양안시기능의 정상화를 기대할 수 있다.

Kushner와 Morton⁴⁾은 오래된 사시를 가진 성인환자에 대해 수술 후 바고리니 검사에 의해 양안시의 획득 여부를 조사한 결과 일차성 외사시인 경우 92%에서 양안시를 획득하였고 속발성 외사시인 경우 87%에서 양안시 획득을 보여주어 수술전 사시의 형태, 사시의 유형기간 및 사시안의 약시 정도에 관계없이 적절한 사시교정은 양안시를 획득시켜 줌을 보여 주었다. 그러나, 이 연구에서는 고도의 양안시 기능인 입체시의 획득 정도는 고려하지 않았는데, Morris등⁵⁾은 선천성 내사시 및 선천성 외사시, 조기에 발병된 내사시를 가지고 있는 성인 환자를 대상으로 수술 전 후에 입체시능력을 검사하여 수술 후에 모든 환자가 주변융합 이상의 융합능력을 획득하였고 이 중 12명(50%)의 환자에서 200 seconds of arc 이내

Table 3. Comparison of preoperative refractive error between normal and abnormal stereoacuity group

Refractive error(D) ⁺	Stereoacuity*	
	≤100(N=19)	>100(N=11)
D≥-2.00	2	2
-2.00<D≤-0.75	3	1
-0.75<D<+0.75	11	3
+0.75≤D	1	4
other*	2	1

p>0.05

*: Seconds of arc

+: Diopters

*: different type of refractive error between both eyes or more than 3 diopters difference between both eyes

의 입체시를 획득하였다고 보고하였다. 한편, 김등⁶⁾은 오래 지속된 사시환자에서 수술 후 양안시 기능을 바고리니 검사를 통해 측정 한 결과 12명(100%)이 융합을 나타내었고 티트무스 검사상 7명(58.3%)이 100 seconds of arc 이내로 입체시를 획득하였고 Goldstein과 Schneekloth⁷⁾는 지속외사시 환자 10명에서 수술 후 Fly stereotest와 대약시경을 이용하여 융합능력을 검사한 결과 9명(90%)에서 양안시기능을 획득하였음을 보고하였다.

본 연구에서 대상으로 한 간헐외사시는 감각 상태가 편위 정도 및 빈도에 따라 다양하게 나타나지만, 대부분 지속외사시인 경우보다 양안시력, 입체시, 융합능력 및 양안시기능이 잘 유지되어 있는 편이다⁸⁾. 그러나, 입체시나 융합력이 저하된 간헐외사시의 경우에서도 적절한 수술적 교정을 하면, 사시각의 정상화를 기대할 수 있는 것은 물론 안구의 정위를 유지함으로써 양안시기능의 회복을 기대할 수 있으리라 생각된다.

본 연구에서는 수술 전의 입체시가 100 seconds of arc를 초과하는 비정상 입체시를 가진 간헐외사시 환자 30명을 대상으로 수술적 교정 후에 입체시나 융합 등의 양안시 기능에 어떤 변화가 있는지 살펴보았다. 수술 후 입체시가 호전된 경우가 28명(93%)이었고 입체시 정도는 200 seconds of arc 이하였으며, 이 중 19명(68%)

은 100 seconds of arc 이하로 정상 입체시의 소견을 보였다. 이 결과는 Morris 등⁵⁾의 보고에서 200 seconds of arc 이내의 입체시를 보인 50%와 비교하여 높은 비율을 보였으며, 김 등⁶⁾의 보고에서 100 seconds of arc 이내인 경우가 58.3%인 것 보다도 더 좋은 결과를 보였다.

워쓰 4등 검사를 통한 융합능력은 30명 중 15명이 호전되었고 5명에서는 억제상태에서 교차성 복시로 변화하였으며 6명에서는 융합능력이 변화가 없었고, 4명의 환자는 오히려 악화되었다. 억제상태에서 교차성 복시로 변화한 경우는 어느 정도 호전으로 볼 수 있으므로 30명 중 20명(67%)에서 호전되었다고 볼 수 있다. 융합력이 악화된 4명의 경우에서, 이 중 3명은 근거리에서 융합능력이 있는 상태에서 수술 후에는 근거리에서 교차성 복시가 발생하였는데 수술 당시의 연령은 29세, 10세, 9세였고, 수술 후 사시각은 2명은 10 프리즘 디옵터 이내의 정위를 보였고 1명은 25 프리즘 디옵터인 경우들이었다. 또 1명은 근거리, 원거리 양쪽 융합능력이 있는 상태에서 원거리 융합능력이 없어졌는데, 수술나이는 14세였고 수술 후 사시각은 8 프리즘 디옵터로 정위를 보인 경우였다. 이들에서 융합능력이 악화될 만한 특별한 원인은 알 수 없었다.

한편, 수술 후 안위가 10 프리즘 디옵터를 초과하는 경우에는 수술 후 정위가 이루어지지 않았지만, 입체시가 9명 모두 호전된 소견을 보였고 융합능력의 상태도 9명 중 4명이 호전되었으며 2명은 억제상태에서 교차성 복시로 변화하여 총 6명(67%)에서 호전되었고 1명은 융합능력이 변화가 없었다. 2명에서는 근거리에서 융합능력이 있는 상태에서 수술 후 교차성 복시가 발생하여 오히려 악화되었는데 수술 당시 나이는 9세와 10세로 입체시는 수술 전에 3000 seconds of arc에서 50 seconds of arc로, 700 seconds of arc에서 40 seconds of arc로 호전된 경우였고 수술 후 사시각은 각각 15 프리즘 디옵터, 25 프리즘 디옵터였다. 이들에서도 역시 융합력이 악화될 특별한 원인은 알 수 없었다.

이상의 결과는 입체시가 저하된 간헐외사시에서 수술적 교정을 통해 입체시와 융합력의 정상화 또

는 호전을 기대할 수 있고 비록 수술 후 안위가 10 프리즘 디옵터 이내로 교정되지 않더라도 양안시기능의 호전을 가져올 수 있음을 의미한다. 이는 간헐외사시가 외사위에서부터 시작되어 초기에는 양안시기능이 정상인 상태로 양안시 기능의 기초가 좋기 때문으로 생각된다.

수술 후 입체시 정도에 따라 100 seconds of arc 이하의 정상인 군과 100 seconds of arc를 초과하는 비정상군으로 나누어 두 집단간에 수술 나이, 시력, 굴절이상, 수술 전 후 사시각, 융합능력의 정도를 비교해 보았는데 두 집단간에 유의한 차이는 없었다(Table 1-3). 여기에서 주목이 되는 사항은 두 집단간에 수술나이에 의미 있는 차이가 없다는 것인데 이는 간헐외사시의 경우에는 입체시에 관한한, 수술시기가 큰 문제가 되지 않는다는 것이며 사시가 얼마나 자주 나타나며 외관에 얼마나 문제가 되는냐가 수술 시기 결정에 보다 더 큰 요인으로 생각된다.

결론적으로, 간헐외사시 환자에게 수술적 교정을 해 줌으로써 사시각의 호전뿐만 아니라, 양안시기능인 입체시 및 융합능력의 정상화 또는 호전을 가져올 수 있고, 비록 사시각이 10 프리즘 디옵터 이내로 교정되지 않더라도 양안시기능의 호전을 보인 것은 수술적 교정으로 사시각이 감소해서 융합력이 회복된 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) 윤동호, 이상욱, 최 역 : 안과학, 4개정판, 서울, 일조각, 1995, p. 238.
- 2) Simons K, Reinecke RD : A reconsideration of amblyopia screening and stereopsis. *Am J Ophthalmol* 78:707-713, 1974.
- 3) Kenneth W. Wright : Visual development, amblyopia, and sensory adaptations: In Kenneth W. Wright, ed. *Pediatric ophthalmology and strabismus*. 1st ed. St. Louis, The C. V. Mosby Company, 1995, pp. 119-138.
- 4) Kushner BJ, Morton GV : Postoperative binocularity in adults with longstanding strabismus. *Ophthalmol* 99:316-319, 1992.
- 5) Morris RJ, Scott WE, Dickey CF : Fusion after surgical alignment of longstanding strabismus

- in adults. Ophthalmol* 100:135-138, 1993.
- 6) 김동해, 송재경, 이영춘 : 오래 지속된 사시 환자에서 수술 후 양안 시기능 및 양안 시야. *한안지* 37:1526-1532, 1996.
 - 7) Goldstein JH, Schneekloth BB : *The potential for binocular vision in constant exotropia. Am Orthopt J* 43:67-70, 1993.
 - 8) Jampolsky A : *Ocular deviation. Int Ophthalmol Clin.* 4:567, 1964.
 - 9) Rogers GL, Chazan S, Follows R, Tsou BJ : *Strabismus surgery and its effect upon infant development in congenital esotropia. Ophthalmol.* 89:479-483, 1982.
 - 10) Arthur BW, Smith JT, Scott WE : *Long-term stability of alignment in monofixation syndrome. J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 25: 224-231, 1989.