

양안시 기능이 좋은 간헐외사시의 수술결과

김경태 · 최덕규 · 최미영

충북대학교 의과대학 안과학교실

목적: 수술 전 양안시 기능이 좋은 간헐외사시 환자의 수술 성공률과 수술 후 양안시 기능을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 티트무스로 측정된 입체시력이 40초이고, 워트4등검사에서 융합이 가능하였던 간헐외사시 환자 중 수술 후 1년 이상 관찰된 38명을 대상으로 하였다. 수술 연령, 사시각, 시력, 근거리 입체시력 및 융합력을 조사하였다. 수술 후 각 시기에서 편위각이 10 프리즘디옵터(PD) 이내인 경우를 수술에 성공한 것으로 정하였다.

결과: 수술 시 연령은 7.9세, 수술 전 원거리 사시각 25.5PD, 근거리 사시각 27.5PD, 수술 후 관찰기간 평균 22.9개월이었다. 수술 성공률은 6개월째 81.6%, 1년째 68.4%, 최종 내원시 60.5%였다. 수술 후 입체시가 40초이고 융합이 가능한 환자는 44.7%, 입체시가 100초보다 불량한 경우는 5.3%, 근거리 융합만 가능한 경우는 39.5%, 입체시가 200초보다 불량해지거나 융합력이 없어진 경우는 18.4%였다.

결론: 수술 전 양안시기능이 좋은 간헐외사시에서도 가장 흔한 수술 실패 요인은 외사시의 재발임을 알 수 있었다. 또한 수술 전 양안시 기능이 좋은 간헐외사시에서 수술 후 양안시 기능이 저하될 수 있으므로, 수술 후 양안시 유지에 주의하여야 함을 시사한다.

〈대한안과학회지 2013;54(7):1097-1103〉

간헐외사시는 우리나라 소아에서 가장 흔한 사시의 형태이며,¹ 대부분의 경우 수술적 치료를 시행하게 된다.² 소아에서 간헐외사시 치료의 일차적 목표는 정위를 획득하여 양안 단일시를 얻는 것이다.

수술 후 양안시 기능의 획득에 대하여 von Noorden³은 간헐외사시에서 수술 후 양안시 기능의 회복 정도는 수술 전 양안시 기능에 따라 다를 수 있다고 하였다. 이에 비하여 Kushner and Morton⁴은 수술 전 사시의 형태나 유병기간에 관계없이 적절한 수술적 교정으로 양안시를 회복할 수 있다고 하였다. 또한 Heo and Paik⁵은 간헐외사시 환자의 양안시 기능과 수술 결과의 상관관계를 분석한 결과, 술 전 양안시 기능은 수술 결과와 유의한 연관성을 보이지 않았으며 양안시 기능은 수술 결과에 관계없이 대체로 호전되었다고 하였다. 이와 같이 간헐외사시 환자에서 수술 전

양안시 기능과 수술 후 양안시 기능 및 수술 결과와의 상관성은 다양하게 보고되었다. 그러나 수술 전 양안시 기능이 좋았던 환자들만을 대상으로 수술 전 후 양안시를 비교한 보고는 없었다.

한편 간헐외사시에서 수술 후 경과 중 내편위가 일시적으로 지속되는 경우가 많은 것은 잘 알려졌다. 이로 인하여 수술 전 좋았던 양안시 기능이 수술 후 감소될 가능성을 배제할 수 없다. 이에 저자들은 외사시 수술 전 양안시 기능이 좋은 경우를 대상으로 수술 후에도 양안시가 수술 전과 같이 유지될 수 있는지에 대하여 분석해 보고자 하였다.

대상과 방법

1999년부터 2008년까지 본원에서 간헐외사시로 진단받고 수술받은 환자 중 수술 전 시행한 티트무스 검사에서 40초이고 워트4등검사에서 근거리와 원거리에서 융합이 가능하였던 환자 38명을 대상으로 하였다. 수술 후 1년 이상 경과 관찰한 경우를 포함하였으며 다른 사시가 동반되었거나 이전에 사시수술을 받은 과거력이 있는 경우, 다른 안질환이나 전신질환이 동반된 경우는 대상에서 제외하였고 의무기록을 후향적으로 조사하였다.

대상군의 성별, 진단 시 나이와 수술 시 나이, 수술 전 시력, 양안시 기능, 관찰기간, 약시 치료 유무, 근거리(33 cm) 및 원거리(6 m) 사시각, 수술 방법 및 수술 성공률을 조사

■ Received: 2012. 10. 20. ■ Revised: 2013. 2. 11.

■ Accepted: 2013. 4. 26.

■ Address reprint requests to **Mi Young Choi, MD**
Department of Ophthalmology, Chungbuk National University Hospital, #776 1Sunhwan-ro, Heungdeok-gu, Cheongju 361-711, Korea
Tel: 82-43-269-6335, Fax: 82-43-264-5263
E-mail: mychoi@chungbuk.ac.kr

* This study was presented as a narration at the 105th Annual Meeting of the Korean Ophthalmology Society 2011.

* This work was supported by the clinical research grant of Chungbuk National University Hospital in 2013.

하였다. 입체시는 근거리에서 티트무스 검사를 시행하였으며 맞추지 못하는 경우 그 전 단계를 다시 질문하여 확인하였다. 융합기능을 검사하기 위해 수술 전 후 근거리 및 원거리 워트4등검사를 시행하였고 양쪽 모두에서 융합능력이 있는 경우 중심부 융합으로 정의하였다.

수술 전 경과 관찰 중 측정했던 사시각 중 가장 큰 사시각을 기준으로 Wright⁶표에 따라 수술 양을 정하여 시행하였다. 원거리 사시각과 근거리 사시각이 모두 20PD 이하인 7명은 단안 외직근 후전술을 시행하였으며, 사시각이 20PD 보다 큰 나머지 31명은 양안 외직근 후전술이나 단안 외직근 후전술 및 내직근 절제술을 시행하였다. 모든 수술은 동일한 한 명의 술자가 시행하였다.

수술 후 경과 관찰 시 정면주시에서 근거리와 원거리 교대프리즘가림검사로 사시각을 측정하였으며 수술 후 사시각이 10PD 이하인 경우를 수술에 성공한 것으로 정의하였다. 수술 후 1일, 1주, 1달, 3달, 6달, 1년째에 양안시 검사를 시행하였고 이후에는 1년마다 시행하였다. 최종 내원시 시행한 양안시 기능 검사 중 티트무스 검사로 측정된 입체시가 40초이고 워트4등검사서 근거리 및 원거리 융합력이 유지된 경우를 양안시 유지군으로, 양안시기능이 저하된 경우를 양안시 저하군으로 정한 후, 두 군 사이의 수술 성공률을 비교하였다.

통계분석 방법은 SPSS version 12.0을 이용하였으며 두 군의 임상특징 및 수술 성공률은 Fisher's exact test를 이용하였고 수술 후 편위 정도의 평균 비교는 *t*-test를 이용하여 분석하였다. 산출한 *p*값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의하다고 정의하였다.

결 과

대상군은 38명으로 남자 15명, 여자 23명이었으며 평균 6.6 (3-12)세에 외사시를 진단받았고 7.9 (5-13)세에 사시 수술을 받았다(Table 1). 수술 전 근거리에서의 평균 외사시각은 27.5 ± 5.8 PD, 원거리에서의 평균 외사시각은 25.5 ± 6.2 PD였으며, 수술 후 경과관찰 기간은 평균 22.9 ± 11.6 개월이었다. 수술 전에 약시로 치료 받은 환자는 2명이었고 가림치료 시행 후 2명 모두 약시가 호전되었다. 외사시의 형태를 Burian⁷⁻⁹의 기준에 의하여 분류한 결과 기본형이 35명으로 대부분이었고, 눈모음부족형 2명, 거짓눈벌림과다형 1명이었으며, 눈벌림과다형 외사시는 없었다.

수술 전 최대 사시각은 15PD부터 40PD까지 분포하였고 15PD 3명, 20PD 9명, 25PD 15명, 30PD 6명, 35PD 3명, 40PD 2명으로 25PD가 가장 많았으며 25PD를 중심으로 정규분포의 형태를 보였다(Fig. 1).

수술 후 사시각의 변화는 수술 후 1일째 평균 5.0 ± 5.8 PD의 내사시를 보였으나, 최종 내원시에는 외사시가 평균 6.3 ± 10.8 PD로 점차 외편위되는 경향을 보였다(Fig. 2).

Table 1. The characteristics of patients with intermittent exotropia

	Patients (n = 38)
Sex (M:F [No.])	15 : 23
Age of diagnosis (years, range)	6.6 ± 2.4 (3 to 12)
Age of surgery (years, range)	7.9 ± 2.0 (5 to 13)
Angle of exodeviation (PD, range)	
Near	27.5 ± 5.8 (15 to 40)
Far	25.5 ± 6.2 (15 to 40)
Follow-up (month, range)	22.9 ± 11.6 (12 to 48)
Amblyopia (No.)	2
Pattern of exotropia (No.)	
Divergence excess	0
Basic exodeviation	35
Convergence insufficiency	2
Pseudo-divergence excess	1
Surgical method (No.)	
Bilateral lateral rectus recession	25
Unilateral lateral rectus recession	7
Unilateral recession and resection	6

Values are presented as mean \pm SD.

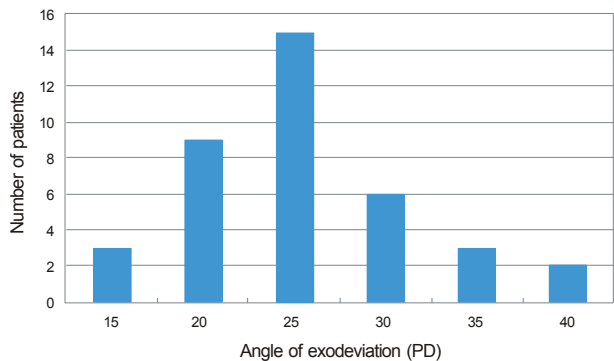


Figure 1. Distribution of preoperative angle of exodeviation.

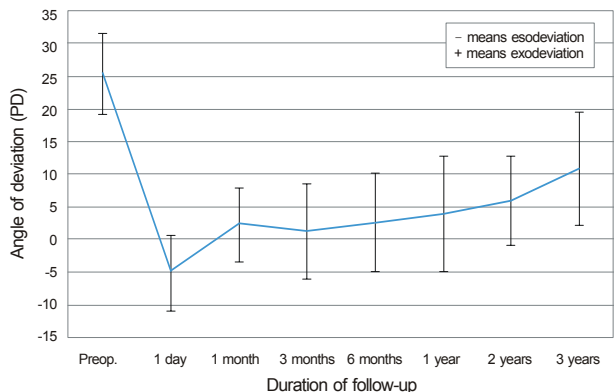


Figure 2. Change of the angle of deviation during the follow-up after surgery for intermittent exotropia.

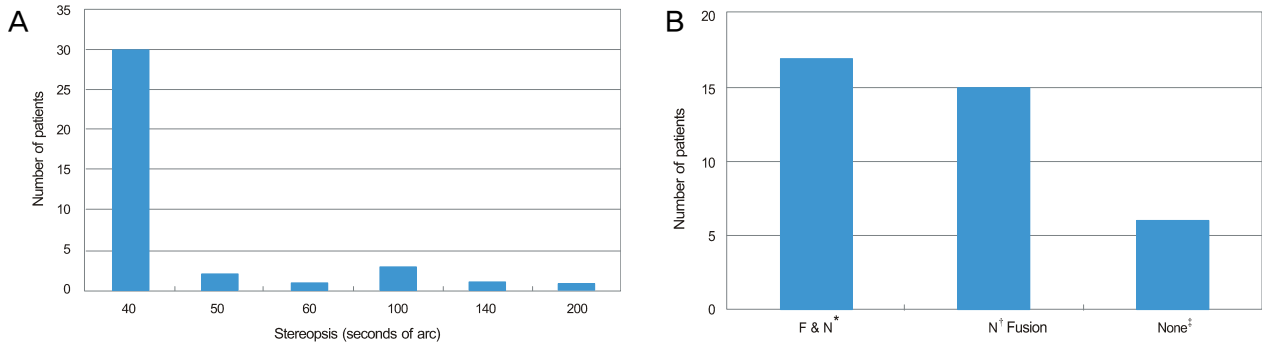


Figure 3. Postoperative stereopsis (A) and fusion (B). *Fusion at far and near; †Fusion at near; ‡No fusion.

Table 2. Comparison of preoperative and postoperative data between maintained binocular vision group and reduced binocular vision group

	Maintained binocular vision group (n = 17)	Reduced binocular vision group (n = 21)	p-value
Sex (M:F)	6 : 11	9 : 12	0.74*
Age at surgery (years, range)	8.4 ± 2.2 (5 to 13)	7.4 ± 1.7 (5 to 9)	0.13†
Follow-up (months, range)	19.1 ± 9.5 (12 to 36)	26.0 ± 12.5 (12 to 48)	0.07†
Preoperative angle of exodeviation (PD, range)			
Far	26.5 ± 6.8 (15 to 40)	24.6 ± 5.7 (15 to 40)	0.37†
Near	28.5 ± 6.3 (20 to 40)	26.7 ± 5.5 (15 to 43)	0.34†
Postoperative angle of deviation at last visit (PD, range)			
Far	3.1 ± 11.1 (-30 to 20)	8.9 ± 10.1 (-10 to 25)	0.10†
Near	3.5 ± 11.1 (-30 to 20)	9.9 ± 11.1 (-10 to 30)	0.09†
Postoperative patching therapy (No.)	8	9	0.51*
Duration of postoperative patching therapy (weeks, range)	1.8 ± 1.8 (1 to 6)	1.8 ± 0.9 (1 to 4)	0.31‡
Result at last visit (No.)			
Surgical success	12	11	
Overcorrection	1	0	0.20*
Recurrence	4	10	

Values are presented as mean ± SD.

*Fisher's exact test; †t-test; ‡Mann-Whitney test, - means esodeviation.

최종 내원시 사시각이 10PD 이내로 성공한 경우가 23명이었고, 실패한 15명 중 14명은 외사시가 재발하였으며 1명은 교대가림과 프리즘안경치료를 계속 시행하였음에도 불구하고 속발내사시가 지속되어 외사시 수술 후 1년째 단안 외직근 전진술을 시행하였다.

38명 중 21명에서 교대가림을 시행하였고, 이 중 20명은 원거리 또는 근거리에서 비교차복시를 호소하였으며 1명은 복시를 호소하지는 않았으나 수술 후 15PD의 내사시를 보여 교대가림을 시행하였다. 교대가림의 기간은 평균 1.8 ± 1.3 주였다. 교대가림을 하지 않은 17명 중 9명은 양안시 유지군, 8명은 양안시 저하군이었으며 양안시 저하군 8명 중 입체시가 40초인 경우가 5명이었으나 융합력이 유지된 경우는 없었다.

수술 후에도 수술 전 입체시인 40초를 유지한 경우가 30명이었고 60초 이하인 경우가 33명으로 대부분 좋은 입체시를 유지하였다(Fig. 3). 수술 후 융합능력이 근거리와 원

거리 모두에서 융합이 가능한 경우는 17명이었고, 근거리에서만 융합이 가능한 경우가 15명이었다. 수술 후 근거리와 원거리에서 모두 융합을 하지 못하는 경우가 6명으로 수술 전에 비하여 수술 후에 융합능력이 불량해지는 경우가 많았다.

수술 후에도 입체시가 40초이고 근거리와 원거리에서 융합능력이 유지된 양안시 유지군이 17명이었고 입체시나 융합능력이 수술 전보다 좋지 않았던 양안시 저하군이 21명이었다. 두 군간에 성비, 외사시 진단 나이와 수술 시 나이, 경과관찰 기간, 술 전 근거리와 원거리 사시각, 최종 내원시 사시각을 비교한 결과 유의한 차이는 없었다. 수술 후 교대가림을 시행한 경우가 양안시 유지군에서는 8명(47.1%), 양안시 저하군에서는 13명(61.9%)으로, 양안시저하군에서 교대가림의 빈도가 높았으나 통계학적 차이는 없었다. 교대가림을 시행한 기간은 양안시 유지군과 양안시 저하군에서 각각 평균 1.8 ± 1.8 주, 1.8 ± 0.9 주였고 두 군 사이

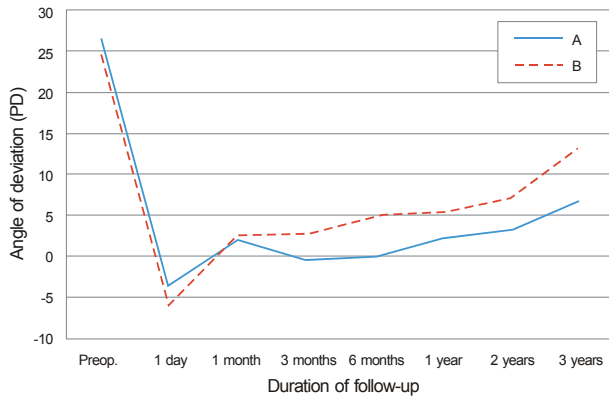


Figure 4. Change of the postoperative angle of deviation between maintained binocular vision group and reduced binocular vision group. (A) Patients who maintained preoperative good binocular function after surgery ($n = 17$). (B) patients who decreased preoperative binocular function after surgery ($n = 21$).

에 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 2).

수술 후 사시각이 10PD 이내인 경우가 양안시 유지군에서 12명(70.6%), 양안시 저하군에서는 11명(52.4%)으로 수술 성공률이 양안시 유지군에서 더 높았으나, 통계학적으로 두 군 사이에 유의한 차이는 없었다(Fisher's exact test, $p=0.20$).

양안시 유지군 17명과 양안시 저하군 21명의 수술 후 평균 사시각 변화를 비교해 본 결과, 수술 후 1일부터 최종 내원시까지 경과관찰하는 동안 양안시 유지군이 양안시 저하군보다 평균 사시각이 더 정위에 가까웠으나 두 군간에 통계적으로 유의한 차이는 없었고, 두 군 모두 수술 후 외편 위화되는 경향을 보였다(t -test, $p>0.05$)(Fig. 4).

고 찰

간헐외사시는 외사위에서부터 시작되므로 비교적 수술 전 융합이 가능하고 정상 입체시를 보이는 경우도 있으며, 이들에서 수술 후 초기의 과교정으로 인하여 양안시 기능이 저하될 가능성이 있다. 그러나 현재까지 외사시 수술 후 지속되는 속발내사시에 의한 양안시 기능 저하에 대하여는 알려진 바 있으나^{10,11} 좋은 양안시 기능을 갖은 간헐외사시 환자에서 수술 후에도 양안시 기능이 유지되는지에 대하여 알려진 바 없다. 이에 본 연구에서는 수술 전 근거리 입체시력이 40초이고 원거리와 근거리에서 모두 융합이 가능하였던 간헐외사시 환자를 대상으로 수술 후 양안시 변화를 분석하였으며, 수술 전 좋았던 근거리 입체시는 수술 후에도 유지되는 경향이 있었지만, 융합력에 있어서는 근거리 융합력은 유지되는 경향이 있었고 원거리 융합력은 저하된

경우가 많았다.

양안시 기능 검사로 티트무스검사, 랑검사, 워트4등검사, 바콜리니검사 등이 시행되고 있다.¹² 이들에 비하여 원거리 입체시력이 간헐외사시 환자의 입체시 상태를 가장 적절하게 반영하는 것으로 알려졌다.¹³ 그러나 이 검사는 현실적으로 시행되지 않고 있는 실정이며, 임상에서 널리 사용하는 입체시의 검사 방법은 티트무스검사이다. 이에 본 연구에서는 티트무스 검사와 워트4등 검사로 환자의 양안시를 평가하였다.

Heo and Paik⁵은 44명의 간헐외사시 환자를 대상으로 외사시 수술 전후의 양안시 기능과 수술 결과와의 상관관계를 분석하였다. 수술 후 34명에서 입체시가 호전되었으며 1명에서만 입체시가 악화되었고, 융합력은 호전된 경우가 9명, 악화된 경우가 1명으로 대체로 양안시 기능이 호전되는 소견을 보였다고 보고하였다. Lee et al¹⁴은 수술 전 입체시가 100초를 초과하는 간헐외사시 환자 30명을 대상으로 외사시 수술 후 양안시 기능의 변화를 분석하였으며 28명의 환자에서 입체시가 호전되었고 융합력이 악화된 경우는 4명으로 수술적 교정을 통해 입체시와 융합력의 호전을 기대할 수 있다고 보고하였다. 본 연구에서는 38명의 환자 중 수술 후 60초 이하의 좋은 입체시를 유지한 경우가 33명이었다. 입체시가 200초로 악화된 경우가 1명 있었고, 융합력은 17명만이 수술 전의 좋은 융합력을 유지하였다. 수술 전의 좋은 양안시 기능을 수술 후에도 유지한 경우가 17명이었고, 양안시 기능이 저하된 21명 중 과교정된 경우는 없었고 외사시가 재발한 경우가 10명이었다. 본 연구는 수술 전 좋은 양안시를 보였던 환자만을 대상으로 하였기 때문에 일반적인 간헐외사시 환자를 대상으로 한 논문^{5,14}의 결과와 비교하기에는 무리가 있지만 수술 후 융합력보다 입체시의 호전이 두드러졌던 두 논문^{5,14}의 결과와 비슷하게 수술 후에도 융합력보다 입체시가 좋게 유지되는 경우가 많았다.

입체시에는 근거리 입체시와 원거리 입체시가 있으며 주로 임상에서는 근거리 입체시를 측정하고 있다. 입체시를 검사하면 간접적으로 억제도의 정도를 평가할 수 있으며 억제가 크고 깊을수록 입체시는 더 감소하게 되므로 입체시 측정을 통하여 양안시 기능을 추정할 수 있다.^{15,16} Beneish and Flanders¹⁷는 술 전 입체시 기능이 좋을수록 수술 성공률이 높다고 보고하였고, Gill and Drummond¹⁸도 외사시 수술 성공률을 결정하는 중요한 요인으로 입체시의 기능을 강조하였다. 반면 간헐외사시에서 근거리 입체시 측정에 대해 Rosenbaum and Santiago¹⁹는 원거리 입체시와는 달리 간헐외사시 환자와 정상 대조군 사이에 유의한 차이가 없었다고 보고하였으며, Baker and Davies²⁰도 간헐외사시

환자의 87.1%에서 근거리 입체시가 수술에 의해 영향을 받지 않는다고 하였다. 본 연구에서는 티트무스 검사로 근거리 입체시만 검사하였으며 수술 전 입체시 40초를 수술 후에도 그대로 유지한 경우는 30명(78.9%), 100초 이내의 양호한 입체시를 보인 경우는 33명(86.8%)으로 수술 전의 좋은 근거리 입체시는 수술 후에도 대부분 유지되는 경향을 보였다.

융합력도 양안시 기능을 평가할 수 있는 척도이며 이 중 워트4등검사는 융합력의 판정에 보편적으로 이용되는 양안시 검사 중 하나로 외래에서 흔히 사용되고 있다. Yildirim²¹은 간헐외사시에서 수술 전 중심부융합을 보인 경우가 중심부억제를 보인 경우보다 다소 높은 성공률을 보이지만 유의한 차이는 아니라고 하였다. 본 연구에서 수술 전 워트4등검사로 측정한 근거리 및 원거리 융합력이 수술 후에도 유지된 경우는 17명(44.7%)이었으며, 그 중에서 근거리 융합력이 유지된 경우는 32명(84.2%)으로 근거리 융합력은 수술 후에도 유지되는 경향이였다. 이와 같이 양안시 기능 중 원거리에서의 융합력이 감소한 반면에 근거리에서의 융합력이 유지되었기 때문에 근거리 입체시력이 비교적 잘 유지된 것으로 보인다.

이와 같이 술전 양안시 기능이 좋은 간헐외사시 환자에서 수술 후 양안시 기능이 유지되지 않음을 알 수 있었으며, 특히 원거리에서의 융합력이 저하되는 빈도가 높았다. 이러한 결과는 간헐외사시 수술 후 양안시 기능이 호전된다고 보고하였던 기존의 연구 결과⁵와는 비교할 수 없다. 왜냐하면 기존의 연구에서는 수술 전 양안시 정도가 다양한 환자군의 수술 후 양안시 결과를 평가하였기 때문이다. 또한 외사시 수술 후 양안시 기능이 저하되거나 약시가 발생한 예가 보고된 바 있으나, 이들 연구에서는 수술 후 속발내사시가 지속된 경우였다.¹⁰ 이들과 달리 본 연구에서 38명 중 1명에서만 속발내사시가 지속되었으므로, 수술 후 양안시 기능의 저하 원인을 수술 후 지속되는 속발내사시로 볼 수 없다. 본 연구의 환자군은 수술 후 1일째 평균 5.0 ± 5.8 PD의 내사시로, 수술 후 초기 과교정의 정도가 심하지 않았다.

본 연구에서 수술 전 좋았던 양안시 기능이 수술 후 유지되지 못한 원인에 대하여 여러 가지의 가능성을 생각할 수 있다. 첫째, 수술 후 종일 교대가림에 의하여 양안시가 저해되었을 수 있다. 왜냐하면 수술 전 양안시 기능이 나쁜 환자보다 수술 전 양안시 기능이 좋은 환자에서 수술 후 교대가림이 양안시를 저해하는데 더 민감하게 작용하였을 가능성이 있기 때문이다. 수술 후 교대가림을 시행한 빈도를 분석한 결과에서도 양안시 유지군에서는 47.1%, 양안시 저하군에서는 61.9%로, 양안시 저하군에서 교대가림의 빈도가 높았다. 아쉽게도 두 군의 빈도 차이가 통계학적으로 차이

가 없었기 때문에, 수술 후 교대가림을 양안시 저하의 원인으로 확실하게 제시할 수 없으나, 향후 더 많은 환자를 대상으로 분석하는 것이 필요할 것으로 생각한다. 또한 수술 후 교대가림하고 있는 동안 환자의 양안시 기능을 검사하여야 할 것으로 생각한다. 둘째, 수술 전 원거리 입체시력이 양안시 검사 방법에 오류가 있었을 가능성이 있다. 본 연구에서는 수술 전과 수술 후 시행한 입체시 검사와 융합 검사를 동일인이 시행하지 않았다. 동일한 검사 방법과 판단 기준을 적용했는지라도 검사자에 따른 검사 결과의 오류가 발생하였을 가능성도 있으므로, 향후 연구에서는 한 명의 검사자가 검사를 시행하는 것이 검사 결과의 신빙성을 높일 수 있는 방법이라 생각한다. 셋째, 저자들은 외사시 수술 전 가장 흔하게 사용되고 있는 양안시 검사만으로 평가된 양안시 기능의 수술 전후 변화를 알아보려고 일반 외래에서 사용하는 검사만으로 양안시를 평가하였다. 그러나 이러한 검사만으로는 환자의 양안시 평가에 오류가 있을 가능성이 있다. 따라서 양안시 기능을 알아볼 수 있는 여러 다른 방법을 이용하여 환자의 양안시 평가를 하는 것이 가장 정확할 것으로 생각한다.

간헐외사시의 수술 성공률을 살펴보면 Pratt-Johnson et al²²은 100명의 환자를 1년에서 8년 간 경과관찰하여 최종적으로 81%의 성공률을 보고하였고, Hardesty et al²³은 100명의 환자를 평균 6년간 관찰하여 78%의 성공률을 보고하였다. 본 연구에서는 최대 4년간 경과관찰하였으며 수술 후 1년째 수술 성공률은 68.4%였으며, 최종 내원시 수술 성공률은 60.5%로 기존에 보고된 성공률보다 낮은 편이었다. 이것은 대상 환자수가 38명으로 적었으며 수술 성공의 기준이 달랐고 인종간의 차이도 영향을 주었을 것으로 생각한다. 수술 전 좋았던 양안시 기능을 수술 후에도 그대로 유지했던 17명에서는 수술 성공률이 70.6%였고, 수술 후 양안시 기능이 저하되었던 21명에서는 52.4%로 수술 후 양안시 기능이 좋았던 군보다 성공률이 낮았으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

Heo and Paik⁵은 간헐외사시 환자에서 수술 전 양안시 기능과 수술 결과는 유의한 연관성이 없다고 하였다. 본 연구에서는 대상군이 모두 수술 전 양안시 기능이 우수하였던 경우였기 때문에 술 전 양안시 기능에 따른 수술 결과를 기존의 연구와 비교해 볼 수는 없었다. 그러나 수술 후 양안시 기능에 따른 수술 성공률 비교에서 수술 후에도 양안시 기능이 유지된 군의 수술 성공률이 양안시 기능이 저하된 군의 수술 성공률보다는 높았으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

결론적으로 양안시 기능이 좋은 간헐외사시에서도 기존에 보고되었던 간헐외사시의 수술 후 경과와 유사하게 외

사시화되는 경향을 보였다. 양안시기능 중에서 근거리 입체시는 수술 후에도 수술 전의 양호한 입체시가 유지되었으나, 수술 후 융합력은 근거리에 비하여 원거리에서 수술 전에 비하여 저하되었다.

본 연구의 목적은 수술 전 양안시 기능이 좋다고 판단한 외사시 환자에서의 수술 결과와 이들에게서 수술 후 양안시기능의 유지 정도를 알아보는 것이었으며, 양안시가 다른 상태의 외사시 환자와 양안시 기능을 비교하는 것이 아니었다. 따라서 수술 전 양안시 기능이 양호한 경우만을 대상으로 수술 전후를 비교 분석하였으며, 대조군과의 비교 분석은 하지 않았다. 또한 근거리 입체시만을 측정하였으므로 원거리 입체시력을 반영하지 못하였다. 따라서 향후 더 많은 환자를 대상으로 원거리 입체시력의 분석이 필요할 것으로 생각되며 수술 후 원거리 융합력의 저하 원인을 알아보는 연구가 필요할 것으로 생각한다.

REFERENCES

- 1) Jenkins R. Demographics: geographic variations in the prevalence and management of exotropia. *Am Orthopt J* 1992;42:82-7.
- 2) Figueira EC, Hing S. Intermittent exotropia: comparison of treatments. *Clin Experiment Ophthalmol* 2006;34:245-51.
- 3) von Noorden GK. Binocular vision and ocular motility: Theory and management of strabismus, 5th ed. St. Louis: CV Mosby, 1996;341-59.
- 4) Kushner BJ, Morton GV. Postoperative binocularity in adults with longstanding strabismus. *Ophthalmology* 1992;99:316-9.
- 5) Heo NH, Paik HJ. The relationship between binocular function and the surgical outcome of intermittent exotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2001;42:1588-93.
- 6) Wright KW, Ryan SJ. Color atlas of ophthalmic surgery: strabismus, Philadelphia: Lippincott, 1991;241-3.
- 7) Burian HM. Exodeviation: their classification, diagnosis and treatment. *Am J Ophthalmol* 1966;62:1161-6.
- 8) Burian HM, Franceschetti AT. Evaluation of diagnostic methods for the classification of exodeviations. *Am J Ophthalmol* 1971;1:34-41.
- 9) Burian HM, Spivey BE. The surgical management of exodeviations. *Am J Ophthalmol* 1965;59:603-20.
- 10) Shin YJ, Chang BL. The clinical outcome of the consecutive esotropia after surgical correction. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003;44:2085-90.
- 11) Edelman PM, Brown MH, Murphree AL, Wright KW. Consecutive esodeviation--then what? *Am Orthopt J* 1988;38:111-6.
- 12) Campos EC, von Noorden GK. Binocular vision and ocular motility; Theory and management of strabismus, 6th ed. St. Louis: Mosby, 2002; chap 13, 17.
- 13) Suh WJ, Lee UK, Kim MM. Change of postoperative distance stereoacuity in intermittent exotropic patients. *J Korean Ophthalmol Soc* 2000;41:758-63.
- 14) Lee SY, Kim SJ, Ahn JH, et al. The effects of surgery on binocular function in intermittent exotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 1999;40:3180-6.
- 15) Rutstein RP, Daum KM. Anomalies of binocular vision: Diagnosis and management. 1st ed. St. Louis: Mosby, 1997;111-46.
- 16) Lee SY. Comparison of distance and near stereoacuity in normal and intermittent exotropic children. *J Korean Ophthalmol Soc* 2001;42:624-9.
- 17) Beneish R, Flanders M. The role of stereopsis and early postoperative alignment in long-term surgical results of intermittent exotropia. *Can J Ophthalmol* 1994;29:119-24.
- 18) Gill MK, Drummond GT. Indications and outcomes of strabismus repair in visually mature patients. *Can J Ophthalmol* 1997;32:436-40.
- 19) Rosenbaum AL, Santiago AP. Clinical strabismus management: Principles and surgical techniques, 1st ed. Philadelphia: Saunders, 1999;156-68.
- 20) Baker JD, Davies GT. Monofixational intermittent exotropia. *Arch Ophthalmol* 1979;97:93-5.
- 21) Yildirim C, Mutlu FM, Chen Y, Altinsoy HI. Assessment of central and peripheral fusion and near and distance stereoacuity in intermittent exotropic patients before and after strabismus surgery. *Am J Ophthalmol* 1999;128:222-30.
- 22) Pratt-Johnson JA, Barlow JM, Tillson G. Early surgery for intermittent exotropia. *Am J Ophthalmol* 1977;84:689-94.
- 23) Hardesty HH, Boynton JR, Keenan JP. Treatment of intermittent exotropia. *Arch Ophthalmol* 1978;96:268-74.

=ABSTRACT=

The Surgical Outcome of Intermittent Exotropia with Good Binocular Function

Kyung Tae Kim, MD, Duk Kyu Choi, MD, Mi Young Choi, MD

Department of Ophthalmology, Chungbuk National University School of Medicine, Cheongju, Korea

Purpose: We investigated the success rate of surgery and binocular function after surgery in intermittent exotropia with good preoperative binocular function.

Methods: Thirty-eight intermittent exotropia patients who had good stereopsis of 40 seconds according to the Titmus test, showed fusion by Worth-4-dot test preoperatively, and had at least 1 year of postoperative follow-up were included in the present study. The age at operation, angle of exodeviation, visual acuity, stereopsis with Titmus test and fusional status with Worth-4-dot test after surgery were analyzed. A surgical success was defined as postoperative angle of deviation less than 10 prism diopter (PD).

Results: The patient mean age at the time of the operation was 7.9 years. The mean preoperative angle of exodeviation was 25.5 PD at far distance and 27.5 PD at near distance. The mean follow-up time was 22.9 months. The success rate of surgery was 81.6% at 6 months, 68.4% at 1 year and 60.5% on the last visit. Seventeen patients (44.7%) had stereopsis of 40 seconds and showed fusion at far and near distance after surgery. The stereopsis was worse than 100 seconds in 2 patients (5.3%), and fusion was maintained at only near distance in 15 patients (39.5%). In 7 patients (18.4%), the stereopsis decreased to 200 seconds or worse, or there was no fusion after surgery.

Conclusions: The recurrence of exodeviation was a major cause of the surgical failure in the intermittent exotropia with good preoperative binocular function. Moreover, binocular function may decrease postoperatively in intermittent exotropia with good preoperative binocular function, so careful follow-up may be required to maintain this function.

J Korean Ophthalmol Soc 2013;54(7):1097-1103

Key Words: Binocular function, Fusion, Intermittent exotropia, Stereopsis

Address reprint requests to **Mi Young Choi, MD**

Department of Ophthalmology, Chungbuk National University Hospital

#776 1Sunhwan-ro, Heungdeok-gu, Cheongju 361-711, Korea

Tel: 82-43-269-6335, Fax: 82-43-264-5263, E-mail: mychoi@chungbuk.ac.kr