

## 성인사시의 수술 후 입체시의 변화

윤상철 · 백혜정

가천의과학대학교 길병원 안과학교실

**목적:** 성인사시환자에서 사시교정수술 전 후의 입체시 변화를 알아보고자 한다.

**대상과 방법:** 1999년 4월부터 2006년 12월까지 본원에서 사시수술을 받은 환자 중 수술 시 연령이 16세 이상 이면서 수술 후 6개월 이상 추적관찰이 가능하였던 18세 이상의 성인 외사시 54명, 내사시 11명의 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 수술 전 입체시를 입체시가 없는 군, 3,000~100초, 100초 이하의 세 군으로 나누었으며 각 군의 수술 후 입체시 정도와 수술 전 사시종류, 사시 발생연령과 유병기간 등과 연관성을 분석하였다.

**결과:** 술 전 입체시가 없는 군에서는 31.6%에서 술 후 입체시의 획득이 있었으며, 3,000~100초 군에서는 77.8%, 100초 이하 군에서는 89.5%에서 입체시가 유지되었다. 간헐외사시에서는 술 후 93.8%에서 입체시의 향상 및 유지를 보였으며 항상 외사시와 내사시에서는 각각 32.2%, 18.1%에서 입체시가 향상되었다. 속발내사시 발생시 입체시가 저하되었다.

**결론:** 성인 사시수술 후 입체시는 술 후 속발내사시가 발생할 경우 저하되는 것을 알 수 있었다. 내사시에 비해서는 외사시가, 항상 외사시에 비해서는 간헐외사시가 술 후 입체시 향상 및 유지 정도가 좋았다.

〈대한안과학회지 2008;49(11):1807-1811〉

사시 치료의 중요한 두 가지 목적은 외관상으로 보기 좋은 정위를 획득하는 미용적목적과 양안 단일시를 얻는 기능적 목적으로 생각된다. 치료 없이 오래 방치된 성인 사시의 경우 성공적으로 정위를 얻었다 해도 입체시의 회복은 쉽지 않으며 특히 선천성의 경우는 더욱 어렵다. 이에 양안 단일시의 중요한 요소인 입체시 기능을 보존하기 위해 대부분의 사시 환자는 유소년기에 수술적 치료를 비롯하여 적극적인 치료를 하게 된다. 성인 사시는 미용적 목적으로 수술을 시행하는 경우가 대부분이나 수술 후 양호한 입체시를 얻은 보고들도 있다. Kushner는 성인 사시수술 후 성공적인 안구위치를 얻은경우 좋은 양안 단일시의 획득이 있었다고 하였다.<sup>1</sup> Scott et al은 사시발생이 시각계가 미성숙한 시기 이전과 이후 일 때로 나누어 수술 후 안구위치와 입

체시의 획득을 관찰해 보았는데 두 경우 모두에서성공적인 정위 획득 시에 입체시의 호전을 보였다.<sup>2</sup> Morris et al은 출생시부터 안정적인 안구정렬을 유지한 적이 없었던 성인에서도 사시수술 후 좋은 입체시를 보고 하였으나 조 등의 연구에서는 성인 선천내사시 환자에서 수술적 교정으로 정위가 되었어도 입체시는 얻지 못하였다고 하였다.<sup>3,4</sup>

본 연구는 성인환자의 사시 교정수술 전 후 입체시의 변화 양상을 정량적으로 알아보고 수술 후의 입체시 호전에 영향을 주는 요소들에는 무엇이 있는지 알아보고자 하였다.

### 대상과 방법

1999년 4월부터 2006년 12월까지 본원에서 사시수술을 받은 환자 중 수술 시 연령이 16세 이상이면서 수술 후 6개월 이상 추적관찰이 가능하였던 18세 이상의 성인 외사시 54명과 내사시 11명의 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 과거 사시수술의 병력, 마비사시, 특수사시, 염증성 질환, 선천성 질환, 신경정신 질환이 있는 경우는 제외하였다. 입체시 평가에 시력으로 인한 영향을 배제하기 위해 사시안의 교정시력이 0.5 이하이거나 양안 부등시인 경우도 대상에서 제외하였다.

〈접수일 : 2008년 4월 24일, 심사통과일 : 2008년 9월 16일〉

통신저자 : 백 혜 정

인천시 남동구 구월동 1198

가천의과학대학교 길병원 안과

Tel: 032-460-3364, 3368, Fax: 032-460-3358

E-mail: hjpaik@gilhospital.com

\* 본 논문의 요지는 2006년 대한안과학회 제95회 춘계학술대회에서 포스터로 발표되었음.

사시발생연령은 환자나 보호자와의 문진을 통해 파악하였으며 사시각은 교대 프리즘 가림법으로 측정하였고 입체시 검사는 티트무스 검사를 이용하였다. 모든 예에서 수술적 교정을 하였고 수술 후 경과관찰은 최소 6개월 이상이었다. 수술 전 입체시 상태를 입체시가 없는 군, 3,000초부터 100초 사이, 100초 이하의 세 군으로 나누어 각 군의 수술 후 입체시 획득 및 향상 정도와 수술전 사시종류, 수술 전 사시 발생연령 및 사시 유병기간, 수술연령 등과의 상관관계를 분석하였다.

통계학적으로 Kruskal-Wallis test, Multiple logistic regression analysis를 사용하여 비교, 검토하였다.

## 결 과

대상 환자들의 연령 분포는 18세에서 55세(평균  $27.8 \pm 11.3$ 세)이며, 총 대상 65명 중 항상 외사시는 38명(남:녀=25:13), 간헐외사시는 16명(남:녀=11:5), 내사시는 11명(남:녀=3:8)이었다(Table 1). 내사시 중 2명은 선천 내사시이며 나머지 9명은 비조절 눈모음과다형 내사시였다. 사시발생시기는 항상 외사시는  $6.3 \pm 3.2$ , 간헐외사시는  $7.1 \pm 5.2$ , 내사시는  $3.8 \pm 3.2$ 세였다. 수술 전 평균 사시각은 항상 외사시는

$37.6 \pm 12.4$  Prism diopter (PD) (20~55PD), 간헐외사시는  $29.9 \pm 7.9$ PD (18~45PD), 내사시는  $40.8 \pm 23.3$ PD (18~60PD)이었으며 수술 후 평균사시각은 항상 외사시는  $6.0 \pm 9.6$ PD, 간헐외사시는  $2.1 \pm 4.5$ , 내사시는  $8.1 \pm 8.2$ PD였다(Table 2).

수술 전 입체시가 없는 군에서는 수술 전에 비해 19명 중 6명(31.6%)에서 수술 후에 입체시가 획득되었고, 3,000초에서 100초 사이 군은 27명 중 10명(37.0%)에서 수술 후 입체시가 향상되었다. 100초 이하 군에서는 19명 중 17명(89.5%)에서 수술 후에도 좋은 상태로 입체시가 유지되었다(Table 3).

사시 유형별 수술 후 입체시의 변화를 살펴보면 수술 전 입체시가 없던 군에서는 항상 외사시의 15명 중 5명(33.3%)과 간헐외사시의 2명 모두 입체시의 획득이 있었다. 내사시의 경우는 2명 모두 선천 내사시였으며 입체시 획득은 없었다(Table 4).

3,000초에서 100초 사이 군에서는 간헐외사시의 경우 3명 중 2명(66.6%)에서 입체시가 수술 전과 같았고 1명(33.3%)은 향상되었으며, 항상 외사시의 경우는 16명 중 8명 (50%)에서 입체시가 향상되었다. 내사시에서는 수술 후 입체시가 향상된 경우가 2명(22.2%)에 불과하였으며 2명 모두 비조절눈모음과다형 내사시였다(Table 5).

**Table 1.** Demographics of adult strabismus patients

Demographics	Total	Exotropia	Intermittent Exotropia	Esotropia
Age (years)				
Mean $\pm$ SD	27.8 $\pm$ 11.3	30.5 $\pm$ 12.0	20.1 $\pm$ 6.6	29.3 $\pm$ 12.2
Range	18~55	18~53	18~34	19~53
Male:Female	39:26	25:13	11:5	3:8

**Table 2.** Pre- and post-operative amount of angle deviation

	Exotropia	Intermittent Exotropia	Esotropia
Preoperative (PD)	37.6 $\pm$ 12.4	29.9 $\pm$ 7.9	40.8 $\pm$ 23.3
Postoperative (PD)	6.0 $\pm$ 9.6	2.1 $\pm$ 4.5	8.1 $\pm$ 8.2

**Table 3.** Stereopsis changes after operation according to the pre-operative stereopsis

Pre-operative stereopsis	Post-operative stereopsis					Total
	Stereopsis (-),	3,000-100			<100	
		Dec.*	Sus. <sup>†</sup>	Inc. <sup>‡</sup>		
Stereopsis (-)	13		4		2	19
3,000-100	3	3	11	4	6	27
<100	0		2		17	17

\* Dec.=decreased postoperative stereopsis; † Sus.=sustained postoperative stereopsis; ‡ Inc.=increased postoperative stereopsis.

**Table 4.** Postoperative stereopsis changes according to the types of strabismus in patients having no stereopsis before operation

Types of strabismus	Postoperative stereopsis (-)	Postoperative stereopsis (+)	Total
Exotropia	10	5	15
Intermittent Exotropia	0	2	2
Esotropia	2	0	2

**Table 5.** Postoperative stereopsis changes according to the types of strabismus in patients having preoperative stereoacuity from 3,000 to 100 sec of arc

Types of strabismus	Decreased stereopsis	Sustained stereopsis	Improved stereopsis	Total
Exotropia	4	4	8	16
Intermittent Exotropia	0	2	1	3
Esotropia	1	6	2	9

**Table 6.** Postoperative stereopsis changes according to the types of strabismus in patients having preoperative stereoacuity below 100 sec of arc

Types of strabismus	Decreased stereopsis	Sustained stereopsis	Total
Exotropia	0	7	7
Intermittent Exotropia	1	10	11

100초 이하의 군에서는 간헐외사시 11명 중 10명(90.9%)에서 수술 후에도 입체시가 잘 유지되었으나 수술 후 속발 내사시가 발생한 1명(9.1%)에서 입체시가 감소하였다. 100초 이하의 수술전 입체시가 있었던 항상 외사시에서는 수술 후에도 7명 모두 입체시가 100초 이하로 잘 유지되었다(Table 6).

입체시 회복 및 향상에 있어서 3,000초 이하의 입체시가 있었던 경우 사시 유형별 차이는 없었다( $p=0.09$ ).

전체 65명 중 10명(15.4%)에서 수술 후 입체시가 저하되었으며 유형별로는 항상 외사시가 7명, 간헐외사시가 2명, 내사시가 1명 이었다. 수술 후 속발 내사시가 발생한 경우가 7명으로 가장 많았으며 평균 사시각은  $12.4 \pm 4.1$ PD였다. 나머지 3명은 부족교정이 된 경우였다.

수술 전 사시 발생시기 및 사시 유병기간, 수술연령 등과 수술 후 입체시와는 상관관계가 없었다( $P>0.05$ ).

## 고 찰

사시수술은 미용상 정렬된 눈을 만들 뿐만 아니라 시력을 발달시키고 양안 단일시의 획득 및 유지시키는 데 그 목적이 있다. 이는 미용적, 기능적 효과 외에도 밝은 성격 유지와 자신감 있는 대인 관계 유지에도 도움을 준다.<sup>4</sup> 사시 수술 후 양안 단일시가 발달 및 획득되면 정밀한 미세 작업이 가능케 되고 정렬된 안구 위치의 안정성을 유지할 수 있어 시력의 질을 향상되며 사시 재발을 방지한다.<sup>5</sup> 입체시는 양안 단일시의 한 요소로

입체시가 발달하기 위해서는 안구 위치가 정위인 상태로 양안의 망막에 비슷한 상이 맺혀져야 하기에 시력이 저하된 경우나 사시, 매질 혼탁, 부등시의 경우 입체시가 저하된다고 알려져 있다.<sup>6,7</sup>

일반적으로 양안시의 중요한 발달 시기에 안구 정렬이 일어나지 않으면 융합은 발달하지 않는다고 알려져 있으나 수술적 치료를 한 성인 수평사시에서 수술 후 입체시의 호전을 보였다는 보고들이 있다. Morris et al은 감각 민감기간 동안 정위를 보이지 않았던 성인 수평사시 24명을 수술을 통해 정위로 만들자, 모두 수술 전에는 없었던 주변부 융합기능이 발달하게 되었고 약 50%에서 200초 이상의 양호한 입체시를 보였다고 하였다.<sup>3</sup> Kushner et al은 성인 수평사시의 86%가 수술로 인해 정위가 된 후 사시의 종류, 편위 기간, 편위안의 약시 정도에 관계없이 바콜리니 검사로 좋은 양안 단일시를 획득하였음을 확인하였다.<sup>8</sup> 국내 연구의 경우 수술 전 입체시가 존재하는 경우를 포함하여 성인 수평사시 수술 후 입체시를 획득하거나 호전되는 양상이 내사시의 경우에는 46%, 외사시의 경우에는 91%로 보고된바 있다.<sup>9</sup>

본 연구에서는, 수술 전 입체시가 없었던 군에서는 간헐외사시의 경우 100%, 항상 외사시의 경우 33%가 입체시의 획득이 있었으며, 내사시의 경우에는 입체시의 획득이 없어 사시 유형별로 입체시 획득에 차이가 있음을 알 수 있었다. Morris et al은 사시가 생기기 전 영아기 때 존재하는 약한 융합 발달이 시피질에 약간의 양안 시세포 질을 만들 수 있다고 가정하였고, 수

수술 후 입체시 발달은 사시발현 이전에 잠깐 경험한 융합의 영향일 수 있다고 보고 하였다.<sup>3</sup> Chavasse는 정상적인 양안성 반사를 촉진시킬 위치로 안구가 정렬된다면 정상적인 양안시가 가능하다고 하였고, Stager and Aslin의 보고에서도 융합은 경험에 의한 하나의 후천적인 반사라고 하였다.<sup>10-12</sup>

간헐외사시가 항상 외사시와 내사시에 비해 수술 후 입체시 획득 확률이 높은 이유는 이미 뇌의 양안 시세포 절 속에 사시 발생 이전에 경험했던 융합 감각이 입력되어 정위로 정렬되면서 입체시가 회복되기 때문으로 생각된다. 본 연구에서 성인 내사시의 경우 입체시 획득이 전혀 없었던 것은, 치료 없이 방치된 성인 영아 내사시는 입체시 회복이 불가능하다는 기존 연구 결과를 반증하며 영아 내사시 발견시 수술을 포함하여 조기에 적극적으로 치료해야 한다는 것을 시사한다.<sup>13</sup>

부분적인 입체시를 가지고 있었던 3,000초에서 100초 사이의 군의 경우, 항상 외사시가 내사시에 비해 높은 입체시 호전을 보였다. 또한 수술 전 입체시가 100초 이하로 양호한 군의 경우는 간헐외사시와 항상 외사시 모두 수술 후에도 양호한 입체시를 유지하였다. 이는 수술 전 양호한 입체시를 가진 경우 수술 후에도 좋은 입체시를 유지할 수 있음을 시사하며, 입체시가 후천적인 반사임을 반증한다. 또한 내사시에 비해 외사시가 수술 후 입체시가 향상될 확률이 높다고 할 수 있으며 이 등의 연구에서도 내사시에 비해 외사시가 수술 후 입체시의 호전 및 획득이 더 뛰어났다고 하였다.<sup>9</sup> 이에 대해 Fahle은 내사시에서는 사시안의 중심좌가 반대안의 강한 외측의 망막과 경쟁하고, 외사시에서는 중심좌가 반대안의 약한 내측 망막과 경쟁해야 하므로, 외사시의 경우 내사시보다 수술 후 입체시 회복이 양호하고 회복된 입체 시력도 높다고 하였다.<sup>14</sup>

과교정에 의한 속발 외사시와 부족 교정이 발생하는 경우에는 입체시가 저하된다. 속발 외사시 및 부족 교정의 경우 장기간 지속된 사시로 인해 시기능이 성숙되지 못하는데, 이는 발생한 수술 전 불안정한 융합 상태가 그 원인으로 생각된다.<sup>15</sup> 이 경우 자세한 관찰을 통해 필요시 교대 차폐법, 안경 교정 등으로 융합 기능을 최대한 유지하여 입체시가 지속적으로 저하되지 않도록 해야 하며 경우에 따라서는 재수술을 고려해 볼 수 있다.

수술 전 사시 발생 연령 및 유병 기간과 수술 후 입체시와의 관계는 통계적으로 유의하지 않았다. 이 등은 편위 기간이 짧을수록 수술 후 입체시의 회복이 더 좋다고 하였으나 Kushner and Morton 등은 편위 기간과 수술 후 입체시 간에는 연관관계가 없다고 하였다.<sup>1,8,9</sup> 또한 Lal and Holmes은 15세 이후 외상, 중앙 등으로 인해 발생한 큰 각의 후천 내사시 환자에서

편위기간과 수술 후 입체시 회복은 무관하다고 하였으며 이는 후천적으로 발생한 사시의 경우 기존에 경험한 융합 감각이 있다면 사시 유병기간에 상관없이 안위가 정위로 정렬될 시 입체시가 회복되는 것으로 생각된다.<sup>16</sup>

본 연구에서는 장기간 지속된 성인 사시에도 영아 내사시를 제외하고는 수술로 정위를 얻을 경우 입체시가 호전되거나 획득할 수 있음을 확인하였다. 수술 후 입체시 발달 및 획득에는 수술 전 입체시가 좋을수록, 내사시에 비해 외사시가, 항상 외사시에 비해 간헐외사시가 양호하였으며, 수술 전 사시 발생 연령 및 유병 기간과는 연관성이 없었다. 따라서 영아 내사시를 제외한 성인 사시의 경우 수술을 통해 미용적 교정 외에 입체시의 획득 및 호전을 기대할 수 있다고 생각한다.

## 참고문헌

- 1) Kushner BJ. Postoperative binocularity in adults with longstanding strabismus: Is surgery cosmetic only? *Am Orthopt J* 1990;40: 64-7.
- 2) Scott WE, Kutschke PJ, Lee WR. 20th Annual Frank Costenbader Lecture-Adult Strabismus. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1995;32:348-52.
- 3) Morris RJ, Scott WE, Dickie CF. Fusion after surgical alignment of longstanding strabismus in adults. *Ophthalmology* 1993;100:135-8.
- 4) Cho YA, Lee DS, Kim EJ. Long-standing adult horizontal strabismus with early childhood onset. *J Korean Ophthalmol Soc* 1993;34:782-7.
- 5) Arthur BW, Smith JT, Scott WE. Long-term stability of alignment in the monofixation syndrome. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1989;26:224-31.
- 6) Parks MM. Single Binocular Vision. In : Duane TD, ed. *Clinical Ophthalmology*, Philadelphia: Harper & Row, 1987; v. 1. chap. 5.
- 7) Levy NS, Glick EB. Stereoscopic perception and Snellen visual acuity. *Am J Ophthalmol* 1974;78:722-4.
- 8) Kushner BJ, Morton GV. Postoperative binocularity in adults with longstanding strabismus. *Ophthalmology* 1992;99:316-9.
- 9) Lee KS, Cho YA, Roh GH. Stereopsis after surgery in longstanding adult horizontal strabismus. *J Korean Ophthalmol Soc* 1999;40:1656-62.
- 10) Chavasse FB. *Worth's Squint: Or the Binocular Reflexes and the Treatment of Strabismus*, 7th ed. London: Bailliere Tindall and Cox, 1939;519.
- 11) Stager DR, Birch EE. Preferential-looking acuity and stereopsis in infantile esotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1986;23: 160-5.
- 12) Aslin RN. Development of binocular fixation in human infants. *J Exp Child Psychol* 1977;23:133-50.

- 13) Kim S, Yi ST, Cho YA. Postoperative recovery of stereopsis in longstanding adult constant-horizontal strabismus. J Korean Ophthalmol Soc 2005;46:1831-6.
- 14) Fahle M. Naso-temporal asymmetry of binocular inhibition. Invest Ophthalmol Vis Sci 1987;28:1016-7.
- 15) Gill MK, Drummond GT. Indications and outcomes of strabismus repair in visually mature patients. Can J Ophthalmol 1997;32:436-40.
- 16) Lal G, Holmes JM. Postoperative stereoacuity following realignment for chronic acquired strabismus in adults. J AAPOS 2002;6:233-7.

**=ABSTRACT=**

## **The Post-operative Changes of Stereopsis in Adult Strabismus**

**Sang Chul Yoon, M.D., Hye Jung Paik, M.D., Ph.D.**

*Department of Ophthalmology, Gachon University of Medicine and Science, Incheon, Korea*

**Purpose:** To evaluate the postoperative changes of stereopsis after surgical correction of adult strabismus.

**Methods:** We retrospectively evaluated strabismus patients older than 16 years at the time of operation at our hospital between April of 1999 and December of 2006. We retrospectively examined the medical records of 53 exotropia and 11 esotropia patients. We divided the pre-operative stereopsis into three groups: above 3000 arc of sec, between 3,000 to 100 arc of sec, and below 100 arc of sec. We analyzed the correlation between the post-operative status of stereopsis and the pre-op type of strabismus, the onset and duration of strabismus, and the presence or absence of amblyopia.

**Results:** In patients who had pre-op stereopsis above 3,000 arc of sec, 31.6% showed improvement, whereas 77.8% of patients who had pre-operative stereopsis between 3,000~100 showed improvement; this value was 89.5% for patients with pre-operative stereopsis below 3000. 94.5% of patients in the intermittent exotropia group who had a good pre-operative stereopsis condition showed postoperative improvement and maintenance. For those patients with poor stereopsis at pre-operative, 32.2% of patients with exotropia and 18.1% of patients with esotropia showed improvement. Stereopsis decreased when consecutive esotropia occurred.

**Conclusions:** This study showed deterioration of stereopsis in patients with consecutive esotropia. Post-operative stereopsis was correlated with the pre-operative stereopsis status and with the type of strabismus. No other factors that we examined were correlated with stereopsis. Post-operative stereopsis in exotropia and intermittent exotropia were better than esotropia and constant exotropia.

J Korean Ophthalmol Soc 2008;49(11):1807-1811

**Key Words:** Adult, Stereopsis, Strabismus

---

Address reprint requests to **Hye Jung Paik, M.D., Ph.D.**

Department of Ophthalmology, Gachon University of Medicine and Science, Gil Medical Center

#1198 Kuwol-dong, Namdong-gu, Incheon 405-760, Korea

Tel: 82-32-460-3364, 3368 Fax: 82-32-460-3358, E-mail: hjpaik@gilhospital.com