

## 경도의 굴절이상을 가진 기본형 간헐외사시 환자에서 수술 후 결과비교

### Comparison of Surgical Outcomes in Patients with Small Refractive Error and Intermittent Exotropia

여영도 · 이세엽

Young Do Yeo, MD, Se Youp Lee, MD, PhD

계명대학교 의과대학 동산의료원 안과학교실

Department of Ophthalmology, Dongsan Medical Center, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

**Purpose:** To identify differences in the refractive error of postoperative intermittent exotropia patients.

**Methods:** A total of 71 patients who had an average refractive error of 2 D and a follow-up of more than 6 months after unilateral recession-resection (R&R) for intermittent exotropia were included in this study. Patients were divided into 3 groups according to their refractive error: Group 1,  $\leq -1.0$  D; Group 2,  $-1.0$  D  $\sim$   $+1.0$  D; Group 3,  $\geq +1.0$  D. The amounts of deviation 1 day after surgery and 6 months after surgery were evaluated.

**Results:** Out of the 71 total patients included in this study, group 1 included 20 patients, group 2 included 39, and group 3 included 12. The average refractive error in groups 1, 2, and 3 was  $-2.2 \pm 0.9$  D,  $0.0 \pm 0.4$  D and  $+1.9 \pm 0.9$  D, respectively. The angle of deviation 1 day after surgery was measured in the 3 groups; A result labeled '+' was considered to be exodeviation and a result labeled '-' was considered to be esodeviation. The angle of deviation results for groups 1, 2, and 3 one day after surgery were  $-6.7 \pm 6.0$  PD,  $-7.5 \pm 5.8$  PD and  $-7.3 \pm 5.9$  PD ( $p = 0.937$ ), respectively, and the results 6 months after surgery were  $+2.2 \pm 4.3$  PD,  $+4.7 \pm 5.9$  PD and  $+1.8 \pm 2.8$  PD ( $p = 0.076$ ), respectively. Among the 3 groups, no statistically significant difference was observed in postoperative angle of deviation after 6 months.

**Conclusions:** In basic intermittent exotropia patients with an average refractive error of 2 D, the amount of refractive error makes no difference in strabismus surgical outcomes.

J Korean Ophthalmol Soc 2014;55(9):1361-1365

**Key Words:** Angle of deviation, Basic type, Intermittent exotropia, Refractive error

간헐외사시 수술 후 결과는 여러 가지 술전 요인들에 의해서 영향을 받을 수 있다고 알려졌다. 술전 요인들로는 수

술 시 연령, 높은 조절눈모음비, 가족불일치, 굴절이상의 정도가 수술 결과에 영향을 줄 수 있으며,<sup>1,3</sup> 특히 교정되지 않은 굴절이상, 조절에 의해 사시각의 변화가 생길 수 있는 것으로 알려졌다. 굴절이상과 외사시 수술 후 사시각과의 연관성에 대한 연구를 보면, 1.0 diopter (D) 이상의 근시군에서, 2.5D 이상의 근시나 원시군에서 수술 속발내사시 발생빈도가 통계학적으로 유의하지는 않지만 높은 경향을 보인다고 하였고,<sup>4,5</sup> 6D 이상의 고도근시군에서 수술 속발내사시의 발생이 유의하게 높았다는 연구가 있다.<sup>6</sup> 다른 보고로는 교정되지 않는 원시에서는 수술 부족교정의 위험인자가 된다고 하였다.<sup>7</sup> 따라서 현재까지 술전 굴절이상이 수술 사

■ Received: 2014. 1. 3.      ■ Revised: 2014. 3. 18.

■ Accepted: 2014. 8. 1.

■ Address reprint requests to Se Youp Lee, MD, PhD

Department of Ophthalmology, Keimyung University Dongsan Medical Center, #56 Dalseong-ro, Jung-gu, Daegu 700-712, Korea

Tel: 82-53-250-7702, Fax: 82-53-250-7705

E-mail: lsy3379@dsmc.or.kr

\* This study was presented as a narration at the 109th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2013.

© 2014 The Korean Ophthalmological Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

시각에 미치는 영향에 대한 결과가 서로 일치하지 않아 명확한 결론은 없었다.

이에 저자들은 기본형 간헐외사시 환자를 대상으로 술전 굴절이상 정도가 술후 사시각에 미치는 영향을 알아보기 위해서 굴절이상 정도에 따른 수술 결과를 비교해보고자 하였다.

## 대상과 방법

2010년 7월부터 2012년 6월까지 2년 동안 기본형 간헐외사시로 진단받고, 한 눈 내직근절제술과 외직근 후전술을 시행 받고 6개월 이상 추적 관찰이 가능했던 71명의 환자를 대상으로 하였다. 기본형은 원거리와 근거리 사시각의 차이가 10 prism diopter (PD) 이내의 비슷한 경우로 하였다. 이전에 사시수술, 굴절교정 수술 등을 받았거나, 약시, 신경학적 이상, 눈떨림, 특수사시가 동반된 경우, 가쪽 불일치가 있는 사시, 5 PD 이상의 수직사시가 동반된 경우는 대상에서 제외하였다.

시력은 한천석시력표로 측정하였고, 굴절상태는 조절마비굴절검사 후 구면렌즈대응치(spherical equivalent, SE)로 하였다. 양안시기능 측정은 티트무스검사(Titmus stereo Tests, Stereo Optical Co. Inc., Chicago, IL)와 워트4등검사로 하였다. 워트4등검사에서 원거리와 근거리 모두 억제가를 없을 경우에 억제가 없다고 하였다.

술전에 굴절이상을 교정한 후 안경을 착용한 상태에서 교대프리즘가림검사로 33 cm 근거리 사시각과 정면, 위, 아래, 오른쪽, 왼쪽 방향에서 5 m 원거리 사시각을 측정하였다.

대상 환자의 굴절이상이 -1.0D 이하 근시를 1군, -1.0D~

+1.0D 이내를 2군, +1.0D 이상의 원시를 3군으로 분류하였다. 수술은 한 명의 술자에 의해 비우세안에 내직근 절제술과 외직근 후전술을 시행하였고, 수술양은 경과 관찰 중의 사시각을 참고하여, 수술 바로 전 2번 이상 측정된 사시각을 기준으로 결정하였다. 수술 후 사시각 측정은 수술 후 1일과 6개월에 같은 방법으로 측정하였고, 1일과 6개월의 사시각의 차이도 조사하였다. 수술 1일에는 Kim et al<sup>4</sup>의 분류에 따라 17 PD 이상을 과교정이라고 정의하였고, 수술 6개월 후에는 수술성공은 -10 PD~+10 PD 이내로, 10 PD 이상의 외사시를 보이는 경우를 재발로, 10 PD 이상의 내사시는 과교정으로 정의하였다.

본 연구에서의 통계분석은 SPSS (Version 20.0, SPSS Inc., Chicago, IL)프로그램을 사용하였다. one-way ANOVA를 이용하여 세 군 간 평균 비교를, 비모수적 검정방법의 하나인 Kruskal-Wallis test를 이용하여 세 군의 사시각을 비교하였다. *p*-value가 0.05 미만일 경우 통계학적으로 유의하다고 하였다. 통계학적 편의성을 위해 내사시는 -로 외사시는 +로 하였다.

## 결 과

총 71명의 환자 중 성별은 남자가 39명(54.9%) 여자가 32명(45.1%)이었고, 각 군의 환자 수는 1군 20명, 2군 39명, 3군 12명이었다. 수술 시의 나이는 평균 9.2세이었고 1군이 11.4세, 2군이 8.1세, 3군 8.8세로 각 군 간에 유의한 차이는 없었다(*p*=0.347) (Table 1). 각 군의 교정시력은 1군 우안 평균 0.6, 좌안 0.8, 2군 우안 0.8, 좌안 0.8, 3군 우안 0.8, 좌안 0.8로 각 군 간의 유의한 차이는 없었다(*p*=0.747). 각

Table 1. Subject and subgroup demographics

	Number of subjects	Mean age (years)	Gender distribution (M:F)
Group 1*	20	11.4 ± 9.2	11:9
Group 2†	39	8.1 ± 6.9	21:18
Group 3‡	12	8.8 ± 10.4	7:5
	71	9.2 ± 8.2	39:32

Values are presented as mean ± SD.

\*Refraction ≤ -1.0 D; †-1.0 D < refraction < +1.0 D; ‡Refraction ≥ +1.0 D.

Table 2. Comparison of mean preoperative deviation and refractive errors in each group

	Preoperative deviation		Refractive error (diopter)
	Near (PD)	Far	
Group 1*	25.6 ± 5.0	23.7 ± 3.6	-2.2 ± 0.9
Group 2†	25.2 ± 6.0	24.8 ± 4.6	0.0 ± 0.4
Group 3‡	26.2 ± 5.9	24.8 ± 4.5	+1.9 ± 0.9

Values are presented as mean ± SD.

PD = prism diopter.

\*Refraction ≤ -1.0 D; †-1.0 D < refraction < +1.0 D; ‡Refraction ≥ +1.0 D.

**Table 3.** Comparison of mean postoperative deviation and change of deviation for 6 months in each group

		Group 1 <sup>*</sup>	Group 2 <sup>†</sup>	Group 3 <sup>‡</sup>	p-value
Postoperative deviation (PD)	1 day	-6.7 ± 6.0	-7.5 ± 5.8	-7.3 ± 5.9	0.937
	6 months	+2.2 ± 4.3	+4.7 ± 5.9	+1.8 ± 2.8	0.076
Change of deviation angle for 6 months (PD)		8.8 ± 5.9	12.2 ± 6.1	9.0 ± 7.4	0.149

Values are presented as mean ± SD.

PD = prism dipoter.

<sup>\*</sup>Refraction ≤ -1.0 D; <sup>†</sup>-1.0 D < refraction < +1.0 D; <sup>‡</sup>Refraction ≥ +1.0 D.

**Table 4.** Comparison of overcorrection and under correction 6 months after surgery in each group

	No. of patients (%)		
	-9 ~ +9 PD	≥ +10 PD	> -10 PD
Group 1 <sup>*</sup>	19 (95.0)	1 (5.0)	0 (0.0)
Group 2 <sup>†</sup>	33 (84.6)	5 (12.8)	1 (2.6)
Group 3 <sup>‡</sup>	11 (91.7)	1 (8.3)	0 (0.0)
p-value	0.455		

PD = prism dipoter.

<sup>\*</sup>Refraction ≤ -1.0 D; <sup>†</sup>-1.0 D < refraction < +1.0 D; <sup>‡</sup>Refraction ≥ +1.0 D.

군의 굴절이상은 1군 -2.2 ± 0.9D, 2군 0.0 ± 0.4D, 3군 +1.9 ± 0.9D였다(Table 2). 술전 외사시각은 1군은 근거리와 원거리에서 각각 평균 25.6 PD, 23.7 PD, 2군은 각각 25.2 PD, 24.8 PD, 3군은 26.2 PD, 24.8 PD였고 통계학적으로 유의한 차이는 없었다( $p=0.467$ ,  $p=0.199$ ) (Table 2). 워트4 등검사에서 각 군에서 억제 대 비억제의 비율은 1군에서 9:11, 2군은 16:23, 3군은 5:7로 측정되었고, 입체시는 1군에서 평균 85초, 2군은 120.6초, 3군은 90초로 측정되었으며 각 군 간의 유의한 차이는 없었다( $p>0.05$ ).

각 군의 수술 후 1일에 측정한 평균 사시각은 1군은 -6.7 ± 6.0 PD, 2군은 -7.5 ± 5.8 PD, 3군은 -7.3 ± 5.9 PD이었다( $p=0.937$ ). 술후 6개월 후 평균 사시각은 1군은 +2.2 ± 4.3 PD, 2군은 +4.7 ± 5.9 PD, 3군은 +1.8 ± 2.8 PD로 세 군 간의 통계학적으로 유의한 차이는 없었다( $p=0.076$ ) (Table 3). 수술 후 1일과 6개월의 사시각의 차이는 1군은 8.8 ± 5.9 PD, 2군은 12.2 ± 6.1 PD, 3군은 9.0 ± 7.4 PD였고 세 군 간의 통계학적으로 유의한 차이가 없었다( $p=0.149$ ) (Table 3). 수술 1일에 10 PD 이상 부족교정은 1군 3명(15%), 2군 2명(5.1%), 3군 1명(8.3%)이었고, 17 PD 이상의 내사시인 과교정은 1군 1명(5.0%), 2군 1명(2.6%), 3군 1명(8.3%)이었고, 세 군 간의 통계학적으로 유의한 차이는 보이지 않았다( $p=0.375$ ). 수술 후 6개월에 10 PD 이상의 외사시를 보인 경우는 1군 1명(5.0%), 2군 5명(12.8%), 3군 1명(8.3%)이었고, 10 PD 이상의 과교정은 2군에서 1명(2.6%)이었고, 수술 성공률 또한 세 군 간의 통계학적으로 유의한 차이는 보이지 않았다( $p=0.455$ ) (Table 4).

## 고 찰

간헐외사시는 소아와 성인에서 흔한 사시의 한 종류이며, 치료하지 않으면 입체시의 저하, 약시, 눈피로, 복시, 외사시의 진행, 미용적 문제를 초래할 수 있다. 간헐외사시의 치료는 눈가림치료 등의 비수술적 치료도 시행할 수 있으나, 대부분의 경우는 수술적 처치를 필요로 한다. 외사시 환자에게서 같은 방법으로 같은 양의 수술을 시행했을 경우 항상 같은 결과를 가지고 오는 것은 아니다. 유전적인 영향, 수술 시 연령, 높은 조절눈모음비, 가쪽불일치 및 굴절이상이 수술 후 결과에 영향을 준다는 보고가 있으며,<sup>1-3</sup> 다양한 요인들이 술후 결과에 영향을 줄 것이라고 생각한다. 따라서 수술 전 그 요인들을 파악하여 수술 후의 결과를 어느 정도 예측할 수 있으면 재발과 속발내사시의 발생 빈도를 줄일 수 있겠다. Rosenbaum and Santiago<sup>7</sup>는 원시를 가진 외사시 환자에서 굴절교정을 하지 않고 사시각을 측정하여 수술할 경우 부족교정이 될 수 있다고 하였는데, 조절로 인한 눈모음으로 인하여 술전 사시각이 작게 측정되기 때문이라고 하였다. Scattergood et al<sup>8</sup>은 근시 환자에서 오목렌즈의 프리즘 효과로 인해 술전 검사시 외사시각이 크게 측정된다고 하였고, 술후 과교정이 일어날 수 있다고 하였다. 굴절이상이 수술 후 사시각에 정확히 어떠한 영향을 미치는지에 대한 명확한 결론은 아직까지 없고, 다른 연구에서는 술후 결과를 분석할 때 굴절이상뿐만 아니라 다른 많은 요인들도 함께 포함되어 연구되었다. 그러나 본 연구에서는 굴절이상 외에는 수술 결과에 영향을 미칠 수 있는 사시형태, 사시각, 시력, 양안시기능 등의 요인들이 비슷하였다.

굴절이상에 따른 외사시 수술 결과에 대한 연구는, Kim et al<sup>4</sup>에 의하면 외사시 환자를 대상으로 한 눈 내직근 절제술과 외직근 후전술 혹은 두 눈 외직근 후전술 후 1일에 17 PD 이상의 내사시에서 -1.0D 이하의 근시군, -1.0~+1.0D 이내의 정시군, +1.0D 이상의 원시군을 비교하여, -1.0D 이하의 근시군에서 속발내사시 발생빈도가 통계학적으로 유의하지는 않지만 높은 경향을 보인다고 하였고, Seo et al<sup>5</sup>은 간헐외사시 환자를 대상으로 사시교정술을 시행하였을 때 2.5D를 기준으로 하여 2.5D 이상의 근시나 원시군에서 굴

절이상이 2.5D 미만인 군보다 속발내사시의 발생 빈도가 높은 경향을 보인다고 하였다. Jang et al<sup>6</sup>은 6D 근시를 기준으로 6D 이하의 대조군과 비교하여 6D 이상 근시군에서 술후 내사시의 빈도가 유의하게 높았다는 연구가 있다. 그 이유는 오목렌즈 주변부의 프리즘 효과로 인해 실제 외사시각보다 더 커지게 되어 그 값을 기준으로 수술 시 과교정이 일어난다고 하였다. 따라서 고도근시를 가진 외사시 환자를 수술할 때에는 오목렌즈의 프리즘 효과를 고려하여야 하며 검사 안경테를 쓰게 하여 검사하는 것이 사시각 측정의 오류를 줄일 수 있겠다. 그러나 본 연구에서는 사시각 측정전 굴절이상 교정 후 안경을 착용하여 측정하여 술후 사시각에는 영향을 주지 않았다고 볼 수 있으며, 고도원시와 고도근시군을 포함시키지 않아 직접적인 비교는 할 수 없었다. Kim et al<sup>4</sup>의 연구의 경우는 -1.0D 이하의 근시군에서 술후 속발성내사시의 빈도가 높다는 경향성은 제시되었지만 통계학적으로 유의성은 없어 본 연구의 결과와 유사하였다.

본 연구의 수술 성공률은, 수술 6개월에 1군 95.0%, 2군 84.6%, 3군 91.7%로 비슷하였다. -10 PD 이상의 내사시를 가진 과교정, 10 PD 이상의 부족교정의 경우도 비슷하여 굴절이상이 수술 6개월 후의 수술 성공률에는 영향을 주지 않았다. 각 군에서 술후 6개월간의 사시각의 변화는 서로 차이가 없어 굴절이상이 술후 사시각의 변화량에도 영향을 주지 않았다. 각 군의 평균 사시각의 변화는 6개월간 변화가 없는 환자도 일부 있었지만, 평균적으로 모든 군에서 술후 6개월 동안 10 PD 정도의 외사시가 나타났으므로 굴절이상과 관계없이 한 눈 내직근 절제술 및 외직근 후전술을 시행할 경우 술후 1일에 10 PD 정도의 과교정은 재발을 예

방하는 데 도움을 줄 수 있겠다.

본 연구의 한계점으로 연구기간에서 좀 더 장기간의 관찰과 다수의 대상자가 필요하며 향후 고도 근시군과 고도 원시군을 포함한 연구가 필요할 것으로 생각한다.

결론적으로 기본형 간헐외사시에서 굴절이상의 대부분을 차지하는 2D 정도의 근시와 원시환자를 굴절이상 교정 후 측정된 사시각으로 수술하였을 때 굴절이상에 따른 사시 수술결과 차이는 보이지 않았다.

## REFERENCES

- 1) Keech RV, Stewart SA. The surgical overcorrection of intermittent exotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1990;27:218-20.
- 2) Edelman PM, Brown MH, Murphree AL, Wright KW. Consecutive esodeviation... then what. *Am Orthopt J* 1988;38:111-6.
- 3) Raab EL, Parks MM. Recession of the lateral recti. Early and late postoperative alignments. *Arch Ophthalmol* 1969;82:203-8.
- 4) Kim HS, Suh YW, Kim SH, Cho YA. Consecutive esotropia in intermittent exotropia patients with immediate postoperative overcorrection more than 17 prism diopters. *Korean J Ophthalmol* 2007;21:155-8.
- 5) Seo MS, Park HS, Park YG, Kim JB. A study on the consecutive esotropia after intermittent exotropia surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 1994;35:1327-34.
- 6) Jang JH, Park JM, Lee SJ. Factors predisposing to consecutive esotropia after surgery to correct intermittent exotropia. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2012;250:1485-90.
- 7) Rosenbaum AL, Santiago AP. Clinical strabismus management: principles and surgical techniques. Philadelphia: Saunders, 1999;170-1.
- 8) Scattergood KD, Brown MH, Guyton DL. Artifacts introduced by spectacle lenses in the measurement of strabismic deviations. *Am J Ophthalmol* 1983;96:439-48.

---

= 국문초록 =

## 경도의 굴절이상을 가진 기본형 간헐외사시 환자에서 수술 후 결과비교

**목적:** 기본형 간헐외사시 환자들에서 굴절이상 정도에 따른 술후 사시각의 차이에 대해 알아보하고자 하였다.

**대상과 방법:** 기본형 간헐외사시로 한 눈 내직근 절제술과 외직근 후전술을 시행 받고 평균 2D 정도의 경도의 굴절이상을 가진 6개월 이상 경과관찰이 가능했던 71명의 환자를 대상으로 하였다. 대상 환자의 굴절이상이  $-1.0D$  이하이었던 군을 1군,  $-1.0D \sim +1.0D$  이내를 2군,  $+1.0D$  이상을 3군으로 분류하였다. 술전, 술후 1일, 6개월 후에 각각 사시각을 측정하였다.

**결과:** 대상 환자 71명 중 1군 20명, 2군 39명, 3군 12명이었다. 굴절이상은 1군 평균  $-2.2 \pm 0.9D$ , 2군  $0.0 \pm 0.4D$ , 3군  $+1.9 \pm 0.9D$ 이었다. 수술 후 1일에 측정한 사시각은 내사시는  $-$ 로 외사시는  $+$  표현하여 1군은 평균  $-6.7 \pm 6.0 PD$ , 2군은  $-7.5 \pm 5.8 PD$ , 3군은  $-7.3 \pm 5.9 PD$ 였고( $p=0.937$ ), 술후 6개월에 사시각은 1군은 평균  $+2.2 \pm 4.3 PD$ , 2군은  $+4.7 \pm 5.9 PD$ , 3군은  $+1.8 \pm 2.8 PD$ 로 세 군 간의 통계학적으로 유의한 차이가 없었다( $p=0.076$ ). 술후 6개월 동안의 외사시로의 변화량도 차이가 없었다( $p=0.149$ ).

**결론:** 임상에서 흔히 볼 수 있는 2D 정도의 근시 혹은 원시를 가진 기본형 간헐외사시 환자에서 굴절이상에 따른 사시 수술결과 차이는 보이지 않았다.

〈대한안과학회지 2014;55(9):1361-1365〉

---