

## 간헐성 외사시에서 수술시기에 따른 수술결과 비교

이재형 · 강남여

가톨릭대학교 의과대학 부천성모병원 안과학교실

**목적:** 간헐외사시에서 간헐성 시기와 항상성 시기에서의 수술결과를 비교하여 간헐성 여부가 수술 결과에 영향을 미치는지 알아보고자 한다.

**대상과 방법:** 외사시로 수술을 시행 받은 간헐외사시의 과거력을 가지는 항상외사시군 16명과 간헐외사시군 44명을 후향적으로 분석하였다. 다중 로지스틱 회귀분석을 사용하여 간헐성 유무, 수술 시 나이, 사시이환기간, 술전 입체시, 술전 원거리사시각, 술전 원거리융합 유무 등이 수술결과에 미치는 영향을 분석하였다.

**결과:** 수술 후 성공적인 안구정렬을 보인 비율은 두 군 사이에 차이가 없었으나( $p=0.121$ ) 술후 두눈중심오목융합의 비율은 간헐외사시군이(70.5%) 항상외사시군(12.5%)에 비하여 유의하게 높았다( $p=0.000$ ). 단변량 로지스틱 회귀분석에서는 간헐성 유무( $p=0.001$ ) 및 술전 원거리융합 유무( $p=0.025$ )가, 다중 로지스틱 회귀분석 결과 간헐성 유무만이 술후 감각회복에 영향을 주었다( $p=0.008$ ).

**결론:** 간헐성 시기에 사시 수술을 시행 받은 경우가 간헐성을 거친 항상성 시기에 비하여 술후 감각회복이 좋았으며 수술 시 나이나 사시이환기간, 술전 입체시, 술전 사시각 및 원거리융합 유무는 영향을 주지 않았다.

〈대한안과학회지 2013;54(2):310-316〉

외편위는 영아외사시나 마비사시, 감각외사시를 제외하면 일반적으로 외사위에서 시작되어 역제가 심해지면서 간헐외사시를 거쳐 항상외사시로 악화되는 것으로 알려졌다.<sup>1</sup> 서양인에서는 전체 사시 중 약 25-30%를 차지하지만 동양인에서는 약 50-75%의 더 높은 비율을 차지하기 때문에 보다 적극적인 치료 방침이 요구된다고 할 수 있다.<sup>2,3</sup> 간헐외사시 혹은 항상외사시의 치료 목적은 안구 위치의 정렬 및 양안단일시 유지, 개선과 시기능 정상화에 있다. 사위에서 사시로 진행할수록 이차적인 감각이상의 발생이 많아지고 입체시 능력이 떨어지는 것으로 알려져 있기 때문에,<sup>4</sup> 실제 임상에서 수술 후 안정적 안구정렬뿐 아니라 양안시기능의 회복을 위해 적절한 사시수술의 시기를 결정하는 것은 중요하다.

하지만 간헐 및 항상외사시의 적절한 수술시기는 논란의 대상이며 보고에 따라 다양한 결론을 도출하고 있다. Burke<sup>5</sup>나 Caltrider and Jampolsky<sup>6</sup>는 수술 후 과교정이나

저교정 되는 경우를 막기 위하여 편위의 진행정도를 관찰하면서 정확한 측정을 할 수 있도록 수술시기를 늦추는 것이 좋다고 주장하였다. 반면 다수의 연구에서 외편위가 확인된 후 가능한 조기에 수술을 시행하였을 시에 우월한 수술결과를 보고하였다.<sup>7-10</sup> Pratt-Johnson et al<sup>9</sup>은 4세 미만에서 수술 후 두눈중심오목융합(bifixation)을 보인 비율이 높다고 하였으며 Abroms et al<sup>10</sup>은 사시 수술나이가 7세 미만, 사시 이환기간이 5년 미만, 외사시가 간헐기일 때 수술 후 감각기능이 더 우월하였다고 보고하였다. 이에 반해 Richard and Parks<sup>11</sup>는 수술 시 나이가 수술성적에 유의한 영향을 미치지 않았다고 하였고, 재수술의 경우에도 나이와 수술결과는 유의한 관계를 보이지 않았다는 보고도 있었다.<sup>12</sup>

적절한 수술시기에 대한 논란 이외에도 일차 외사시의 수술결과에 영향을 미치는 요인에 대해서 다양한 보고가 있어왔는데, 수술 시 나이나 간헐성 유무<sup>9,10,13-17</sup> 이외에도 발병 나이,<sup>13</sup> 이환 기간,<sup>10</sup> 술전 외편위 정도,<sup>18,19</sup> 술전 입체시<sup>20</sup> 등의 다양한 변수들이 수술결과에 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다. 본 연구에서는 외사시에서 간헐성 여부가 술 후 안구정렬 및 감각기능에 영향을 미치는지 여부를 알아보기 위해 위의 변수들을 포함하여 다중 로지스틱 회귀분석을 사용하여 알아보고자 한다.

■ 접수 일: 2012년 6월 2일 ■ 심사통과일: 2012년 10월 15일  
■ 게재허가일: 2013년 1월 2일

■ 책임저자: 강남여

경기도 부천시 원미구 소사로 327  
가톨릭대학교 부천성모병원 안과  
Tel: 032-340-2125, Fax: 032-340-2661  
E-mail: nyeokang@catholic.ac.kr

\* 이 논문의 요지는 2010년 ESA에서 포스터, 2011년 대한안과학회 제106회 학술대회에서 구연으로 발표되었음.

## 대상과 방법

2002년 1월부터 2011년 3월까지 본원 안과에서 외사시로 한 술자에게 수술 받고 1년 이상 추적관찰이 가능하였으며 수술 전과 후에 감각검사가 시행된 환자를 대상으로 의무기록지에 대한 후향적 연구를 시행하였다. 항상외사시는 초진 시부터 수술 전까지 모든 검사에서 근거리 및 원거리에서 모두에서 항상성을 보이는 환자로 정의하였으며, 간헐외사시의 과거력이 있는 항상외사시군(CXT group) 16명과 간헐외사시군(IXT group)로 진단 받은 44명의 환자가 연구 대상에 포함되었다. 검사 시 협조를 고려하여 만 4세 이상의 환자를 대상으로 하였으며 마비 사시가 있거나 신경학적 이상이 동반된 경우, 약시나 부등시가 있는 경우, 사근기능 이상이나 5프리즘디옵터(PD) 이상의 수직사시 혹은 A-V형 사시가 동반된 경우, 이전 안과 수술의 과거력이 있는 경우는 대상에서 제외하였다.

환자 연령, 성별, 수술 시 나이, 증상 발생시 나이, 진단 및 수술명, 수술 전후의 감각이상(입체시 및 융합 여부), 수술 전후의 원거리 및 근거리 편위각, 굴절이상, 추적관찰기간 등의 자료를 분석하였다. 증상이 발생한 때부터 사시수술을 받았을 때까지의 기간을 사시이환기간으로 정의하였고, 간헐성의 과거력을 가지는 항상외사시 환자를 선별하는

데 있어 간헐성 유무의 판단은 환자 및 보호자에게 청취한 병력을 근거로 하였다. 이전에는 간헐기가 있었다고 응답한 환자들은 대부분 과거에 피로하거나 아프거나 집중력이 떨어질 때 외편위가 확연히 관찰되었다고 하였으며 과거 사진을 확인하여 이전에는 융합을 보였음을 확인하였다.

사시각의 측정 및 수술방법과 수술량의 결정은 동일한 술자에 의해 시행되었다. 수술 전후 사시각은 원거리 6 m, 근거리 33 cm에서 교대프리즘가림검사로 측정하였다. 수술은 양안 혹은 단안 외직근 후전술, 단안 외직근 후전 및 내직근 절제술을 시행하였다. 수술 전과 후에 원거리 융합검사로 원거리 워트 4등 검사(Worth's 4 dots test)를 시행하였고 입체시 검사로는 Titmus 검사를 시행하였다. Titmus 검사시 이전 검사에 비하여 2단계 이상 변화를 보인 경우는 다시 검사를 시행하였고, 감각기능의 평가는 gross 입체시를 양안의 시차가 800 seconds of arc (초) 이하일 경우로, 60 초 이하일 경우를 두눈중심오목융합(bifixation)으로 정의하였다.

술 후 1주, 2개월, 6개월, 그 이후에는 1년 단위로 추적관찰하였다. 두 군간의 통계학적 비교는 Mann-Whitney *U* test, Chi-square test 및 Fisher's exact test를 사용하였고 수술 1일전과 최종 내원 시의 사시각과 감각기능검사 결과를 이용하여 분석하였다. 다중 로지스틱 회귀분석을 사용하여 외사시의 종류(간헐성 유무), 수술 시 나이, 사시이환

Table 1. Characteristics of patients

	Constant Exotropia (n = 16)	Intermittent Exotropia (n = 44)	p-value
Sex (M/F)	5/11	18/26	0.496 <sup>†</sup>
Age at surgery in years (range)	10.19 ± 5.12 (4-23)	9.34 ± 6.42 (4-45)	0.351 <sup>*</sup>
Duration of symptoms before surgery in years (range)	4.30 ± 4.38 (1-18)	2.63 ± 2.62 (1-14)	0.084 <sup>*</sup>
F/U mons (range)	45.69 ± 32.85 (12-114)	37.77 ± 30.02 (12-121)	0.391 <sup>*</sup>
Pre-op distant fusion (Distant W4D)			0.001 <sup>‡</sup>
-Fusion	0	18	
-Non-fusion	16	26	
Pre-op distant fixation			0.000 <sup>‡</sup>
-Bifixation (stereoacuity ≤ 60 seconds of arc)	0	22	
-Monofixation (stereoacuity > 60 seconds of arc)	16	22	
Gross stereopsis			0.004 <sup>‡</sup>
- ≤800 seconds of arc	12	44	
- >800 seconds of arc	4	0	
Surgery			0.058 <sup>†</sup>
- Bilat. LR rec.	10	19	
- Unilat. rec. & res.	5	24	
- Unilat. LR rec.	1	1	
Classification			0.147 <sup>†</sup>
- Divergence excess	1	0	
- Basic	15	41	
- Convergence insufficiency	0	3	

Values are presented as mean ± SD.

Pre-op = preoperative; Bilat. = bilateral; Unilat. = unilateral; rec. = recession; res. = resection; LR = lateral rectus muscle.

<sup>\*</sup>Mann-Whitney *U* test; <sup>†</sup>Chi-square test; <sup>‡</sup>Fisher's exact test.

기간, 술전 입체시, 술전 원거리사시각, 술전 원거리융합 유무가 수술결과에 미치는 영향을 분석하였다. 수술결과는 안구정렬(motor outcome) 및 감각기능의 회복(sensory outcome)으로 각각 평가하였으며, 수술 후 성공적인 안구정렬은 최종 내원시 제1안위에서의 근/원거리 편위각이 8PD 이내, 성공적인 감각회복(두눈중심오목융합)은 입체시 검사에서 60초 이하의 시차를 보이는 경우로 정의하였다. 통계분석은 SPSS version 13.0을 사용하였으며  $p < 0.05$ 를 통계학적으로 유의한 것으로 판정하였다.

## 결 과

대상환자는 남자 23명, 여자 37명이었으며, 간헐성 유무를 기준으로 환자 군을 나누어 수술 전후를 비교하였다(Table 1). 수술 전에 편위를 보인 기간은 항상외사시군에서 평균 4.3년으로 평균 2.6년의 간헐외사시군보다 길었으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 수술을 시행 받은 나이나 추적관찰기간 역시 두 군 사이의 유의한 차이는 없었다. 항상외사시군에서는 수술 전에 두눈중심오목융합을 보이는 환자가 없었으며 12명(75.0%)에서만 gross 입체시가 관찰되었다. 원, 근거리 워트 4등 검사(Worth's 4 dots test) 결

과 모든 항상외사시 환자들에서 억제를 보였으며, 간헐외사시 환자들 중 18명(40.9%)의 환자에서 수술 전 원거리 융합, 30명(68.2%)의 환자에서 수술 전 근거리 융합을 보였다.

수술 전 외편위 정도는 근거리 및 원거리 모두 항상외사시군에서 간헐외사시군에 비해 큰 외편위를 보였다. 수술 후 항상외사시군은 원거리 평균 12.1PD (0-35PD), 근거리 평균 11.9PD (0-35PD)로 간헐외사시군의 원거리 평균 6.2PD (0-25PD), 근거리 평균 6.8PD (-10-33PD)에 비하여 더 많은 편위를 보였으나 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다(원거리  $p=0.064$ , 근거리  $p=0.124$ )(Table 2). 수술 후 성공적인 안구정렬을 보인 비율은 간헐외사시군에서는 65.9%로 항상외사시군의 43.8%에 비하여 높았으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 수술 후 두눈중심오목융합을 보인 환자는 항상외사시군에서 2명(12.5%), 간헐외사시군에서 31명(70.5%)로 수술 후 간헐외사시군에서 감각기능이 유의하게 높은 비율로 호전되었다(Table 3). 수술 전 항상외사시군중 12명(75%), 간헐외사시군 모두에서 gross 입체시를 보였으며 수술 후에는 두 군에서 모든 환자들이 gross 입체시를 보였다. 수술 후 재발로 인한 재수술은 간헐외사시군이 2명(4.5%), 항상외사시군이 2명(12.5%)로 두 군 간의 유의한 차이는 없었다( $p=0.287$ ).

**Table 2.** Changes of deviation by constancy of exotropia

	Constant Exotropia	Intermittent Exotropia	<i>p</i> -value*
Pre-op distant deviation (PD)	31.50 ± 9.75 (18-45)	25.11 ± 6.51 (10-40)	0.026
Post-op distant deviation (PD)	12.19 ± 11.81 (0-35)	6.16 ± 8.56 (0-25)	0.064
Pre-op near deviation (PD)	33.06 ± 10.38 (12-50)	27.11 ± 7.79 (11-40)	0.039
Post-op near deviation (PD)	11.94 ± 11.73 (0-35)	6.84 ± 9.91 (-10 ~ 33)	0.124

Values are presented as mean ± SD.

Pre-op = preoperative; post-op = postoperative; PD = prism diopters.

\*Mann-Whitney *U* test.

**Table 3.** Postoperative outcomes by constancy of exotropia

	Constant Exotropia	Intermittent Exotropia	<i>p</i> -value*
Successful motor alignment (≤8 prism dipoters)	7/16 (43.8%)	29/44 (65.9%)	0.121
Bifixation (stereoacuity ≤ 60 seconds of arc)	2/16 (12.5%)	31/44 (70.5%)	0.000

\*Chi-square test.

**Table 4.** Postoperative sensory outcome(stereoacuity ≤ 60 or > 60 seconds of arcs) using logistic regression analysis

Variable	Univariate Model		Multivariate Model	
	Significance	Value of beta coefficient	Significance	Value of beta coefficient
Type (constant or intermittent)	0.001	16.692	0.008	20.138
Age at surgery (≤7 years or > 7 years)	0.672	1.253	0.814	1.169
Duration of strabismus (≤3 years or > 3 years)	0.301	1.895	0.816	1.232
Gross streopsis (≤800 or > 800 seconds of arc)	0.242	4.000	0.341	0.178
Pre-op exodeviation (≤30 or > 30 prism diopters)	0.180	2.185	0.662	1.398
Pre-op distant fusion	0.025	4.237	0.393	1.843

Univariate = univariate regression analysis; Multivariate = multivariate regression analysis; Pre-op = preoperative.

수술 후 두 군간에 안구정렬 및 감각기능 결과를 비교하기 위하여 간혈성 유무, 수술 시 나이, 사시이환기간, 술전 입체시, 술전 외편위의 양, 술전 원거리융합 등 6가지의 참조 변수를 설정하였다. 이변량 변수 적용을 위하여 수술나이 및 이환기간은 각각 7세 이하와 7세 초과, 3년 이내와 3년 초과를 기준으로 하였으며 사시각은 원거리에서 30PD 이하인 군과 30PD 초과인 군으로 나누었다.

단변량 로지스틱 회귀분석에서는 간혈성 유무( $p=0.001$ ) 및 술전 원거리 융합 유무( $p=0.025$ )가 수술 후 감각기능 회복과 유의한 연관성이 있었다(Table 4). 간혈성 유무에 따른 오즈비는 16.692 (95% CI: 3.313–84.091), 술전 원거리융합 유무에 따른 오즈비는 4.237 (95% CI: 1.194–15.034)이었다. 일차 외사시의 수술결과에 영향을 미치는 것으로 알려진 위의 변수들을 포함하여 다중 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 성공적인 감각기능회복을 60초 이하의 입체시로 정의하였을 때 간혈성 유무만이 통계적으로 유의하게 수술 후 감각기능의 회복과 연관성을 보였으며( $p=0.008$ ), 오즈비는 20.138 (95% CI: 2.189–185.271)이었다(Table 4).

## 고 찰

외사시는 융합 정도에 따라 외사위, 간혈외사시, 항상외사시로 구분되며 나이가 들면서 폭주력 및 조절력 감소, 억제의 발생, 나이에 따른 안와 구조의 변화 등에 의하여 외사위가 항상 외사시로 진행되는 것으로 알려졌다. Von Noorden<sup>4</sup>은 수술 받지 않은 5–10세 사이의 간혈 외사시 환자를 평균 3.5년간 추적관찰한 결과 75%에서 진행을 보였다고 하였다. 따라서 간혈 시기에 적절한 치료를 하지 않으면 외편위나 감각이상도 진행하여 양안시기능에 커다란 손상을 초래할 수 있다고 생각한다.

사시수술의 궁극적인 목적은 미용적으로 정위를 유지하며 양안 단일시를 획득하는 것이다. 양안 단일시의 요소인 입체시의 획득은 정위가 된 안구정렬을 안정화시키고 재발을 방지하는데 도움이 된다. 외사시 수술 후 수술결과에 영향을 줄 수 있는 여러 요인들에 관한 연구들은 다양하게 보고되어 왔지만 아직까지 확립된 이론은 없다. 1975년 Scott et al<sup>13</sup>은 20세 미만 간혈외사시 환자에서 술전 편위각, 원, 근거리 편위각 차이, 수술 시 나이, 구면렌즈대응치 등의 인자들이 수술 성공에 영향을 미친다고 보고하였고 Kushner et al<sup>19</sup>도 술전 편위각과 구면렌즈대응치 등이 수술결과와 연관 있다고 하였다. 반면 국내에서는 술전 사시각은 수술결과와 무관하다는 보고가 많았으며<sup>21,22</sup> Kim and Cho<sup>23</sup>는 수술 시 나이, 수술 종류, 술전 사시각이, Park and

Kyung<sup>24</sup>은 발생연령, 수술 시 나이, 발생부터 수술까지의 기간, 술전 사시각, 간혈외사시 종류 등이 수술결과에 영향을 미치지 않았다고 보고하였다. 이처럼 각 연구마다 서로 상반되는 결과가 보고되는 이유는 대상군 선정 및 수술방법의 차이로 인하여 일관적인 비교가 어려웠기 때문이다. 본 연구에서는 수술 시 나이, 사시이환기간, 입체시, 술전 사시각의 4가지 변수는 단변량 및 다변량 분석에서 수술 후 안구정렬 및 감각기능 회복에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났으며 술전 원거리융합 유무는 단변량 분석에서만 유의한 연관성을 보였다(Table 4).

외사시의 간혈성이 수술결과에 영향을 준다는 주장들<sup>10,16,17</sup>이 있는데, Stoller et al<sup>16</sup>은 외사시의 양안 외직근 수술 성공에 간혈성만이 유의한 영향을 주었다고 하였고 외사시의 간혈성 유무에 따른 수술 후 감각융합에 대한 보고로 Wu et al<sup>17</sup>은 환자군을 간혈 외사시, 간혈기의 과거력이 있는 항상 외사시, 간혈기의 과거력이 없는 항상 외사시로 분류한 후 술 후 감각융합과 입체시 정도를 관찰하였는데, 간혈외사시 환자는 술 후 60초 이하의 입체시를 보인 경우가 74%였으며 모든 환자가 800초 이하의 입체시를 얻었으나 간혈외사시의 과거력을 가지는 항상외사시 환자는 79%에서 800초 이하의 입체시를 얻었으며 60초 이하의 입체시를 얻은 경우는 없었다고 보고하였고 간혈기를 거친 항상 외사시는 이미 최적의 치료시기를 놓친 것이라고 하였다. Abroms et al<sup>10</sup>은 수술 후 60초 이하의 입체시를 보인 경우가 간혈외사시에서는 93.3%였으나 항상외사시에서는 29%였다고 보고하였으며 이외에도 영아외사시 및 오랜 항상외사시에서는 수술 후 양안시 획득의 비율이 낮다는 보고가 많다.<sup>25–27</sup> 본 연구에서는 수술 후 간혈외사시 환자는 70.5%, 항상외사시 환자는 12.5%에서 60초 이하의 입체시를 보여 위의 보고들과 일치하는 결과를 보였으며 Abroms et al<sup>10</sup>은 외사시 조기수술의 기준을 사시 수술 나이, 사시이환기간, 간혈성 유무로 정의하여 사시 수술 나이가 7세 미만, 사시이환기간이 5년 미만, 그리고 간혈성 시기일 경우에 수술 후 bifixation을 보이는 비율이 더 높다고 보고하였다. 하지만 본 연구에서는 수술 나이나 사시이환기간에 따른 수술 결과의 차이는 운동 및 감각 융합 모두에서 관찰되지 않았다. 수술 후 편위가 8PD 이하인 군과 8PD 초과인 군에서 수술 시 나이와 사시이환기간을 비교하여 보았을 때 수술 시 나이는  $10.3 \pm 6.9$ 세와  $8.5 \pm 4.2$ 세, 이환기간은  $2.7 \pm 3.0$ 년과  $3.6 \pm 3.5$ 년으로 두 군에서 유의한 차이는 보이지 않았다( $p$ -value=0.180, 0.052, Mann-Whitney  $U$  test). 수술 후 두눈중심오목융합을 보인 환자들과 두눈중심오목융합을 획득하지 못한 환자들에서 비교하였을 때도 수술 시 나이는  $9.5 \pm 7.0$ 세와  $9.6 \pm 4.8$ 세, 이환기간은  $2.6 \pm 2.5$ 년과

3.6 ± 3.9년으로 두 군에서 유의한 차이는 보이지 않았다 ( $p$ -value=0.671, 0.152, Mann-Whitney  $U$  test). Abrams et al<sup>10</sup>의 연구에서는 6개월 이하 추적관찰한 환자군이 12%였고, 모두 양안 외직근 후전술을 시행 받은 점이 본 연구와 다르며, 수술 나이, 사시이환기간 및 간헐성 유무를 단변량 분석으로 연구하였다.

외사시 교정에 있어 조기 수술을 시행 후 과교정이 지속 되면 특히 소아 환자들에게서 약시가 발생하거나 입체시가 감소할 수 있다는 보고가 있었다.<sup>13,14</sup> 외사시 교정 후 두눈 중심오목융합 소실의 원인을 술후 3개월 이상 지속된 속발 내사시로 추정된 보고도 있었으며<sup>7,8</sup> 국내에서도 4세 이전에 간헐외사시 교정수술을 받은 경우 속발 내사시의 발생 빈도가 더 높았다는 보고가 있었다.<sup>28</sup> 본 연구에서도 간헐 외사시 환자군 중 4명의 환자들에게서 수술 전의 두눈중심오목융합이 술 후 소실되었으며(9.1%) 그 중 두 명은 수술 후 정위를 보인 환자였고, 한 명은 원거리 16PD의 외편위, 한 명은 근거리 10PD의 내편위를 보였다. Abrams et al<sup>10</sup>도 44명의 간헐외사시 환자 중 2명에서 두눈중심오목융합의 소실을 보고하였으며(4.5%), 다른 연구들에서도 사시수술 시행 후 3.6-4.5%의 두눈중심오목융합 소실을 보고하였다.<sup>11,29,30</sup> 이처럼 간헐외사시 시기에 사시수술을 시행한 후 두눈중심오목융합의 소실은 발생할 수 있으나 항상외사시 환자에서 수술 전후에 보이는 두눈중심오목융합이 없는 환자의 비율을 생각해 보면 상대적으로 낮은 비율임을 알 수 있다. 본 연구에서도 간헐외사시군의 경우 두눈중심오목융합의 비율을 수술 전후로 비교했을 때 50.0%에서 70.5%로 상승한 데 비해, 항상외사시군은 0%에서 12.5%로 상승폭이 작았다. 따라서 항상외사시로 진행하기 전의 간헐기가 적절한 수술시기이며, 수술 후 bifixation의 소실을 우려하여 항상외사시 시기까지 수술을 미루기 보다는 간헐기에 수술을 시행하는 것이 두눈중심오목융합을 얻는데 더 유리할 것으로 생각한다.

외사시의 간헐성 유무에 따른 수술 후 운동융합(motor alignment)에 대한 국내 보고로 Kim<sup>21</sup>은 술 후 정위가 된 비율이 외사위 환자군에서 52.5%, 간헐외사시 환자군에서 54.9%, 항상외사시에서 71.2%였다고 보고하였다. 하지만 각 환자군의 연령 평균에 대한 분석이 없으며 단변량 분석만을 시행하였기에 환자군의 상대적 연령 차이가 수술 후 과교정 및 저교정의 비율에 영향을 주었을 가능성이 있다. Wu et al<sup>17</sup>은 수술 후 정위가 된 비율이 간헐외사시 환자에서 79%, 간헐기의 과거력이 있는 항상외사시에서 71%로 유의한 차이는 없었다고 보고하였고 Suh et al<sup>31</sup>은 간헐기를 거친 항상외사시와 간헐외사시의 수술 성공률, 억제 회복률이 차이가 없었다고 하였으나 이 연구에서는 수술 전 억제제를 개선하기 위하여 눈가림 치료를 시행하였으므로 본

연구와는 대상군의 차이가 있다. 본 연구에서 수술 후 운동융합성공률은 간헐외사시군에서 65.9%, 항상외사시군에서 43.8%로 간헐외사시군에서 더 높았으나 통계적인 유의한 차이는 보이지 않았다(Table 3). Gezer et al<sup>18</sup>은 외사시에서 술전 사시각과 굴절이상이 수술 후 운동융합과 연관이 있었으며 발생 연령, 수술 시 연령, 증상 기간, 약시, 간헐성 유무, 술전 양안시 등은 수술결과와 무관하였다고 하였다. 그러나 대상군의 39%가 약시를 가진 환자였고, 대상 환자들 중 대부분이(88.1%)이 단안 외직근 후전술 및 내직근 절제술을 시행 받았으며 한 술자에 의하여 이루어지지 않았다는 점에서 본 연구와 차이가 있다. 이렇듯 연구마다 대상 환자군 선정이 다양하며 그에 따라 서로 상이한 결과를 보고하고 있기 때문에 다른 변수들이 수술결과에 영향을 주지 않는다고 단정하기 보다는 Gezer et al<sup>18</sup>의 주장처럼 다른 변수들이 간접적인 영향을 줄 수 있는 가능성이 있다고 생각할 수 있겠다.

외사시 환자에서는 사근 기능향진을 비롯하여 상사시, A-V형 사시가 동반되는 경우가 많으며 Moore et al<sup>32</sup>은 외사시의 63%, Lim and Jin<sup>33</sup>은 외사시의 53%에서 상사시가 동반된다고 하였다. 본 연구에서는 사근 기능향진이나 A-V형 사시로 인하여 하사근 후전술을 추가로 시행한 경우는 대상에서 제외하였다. 또한 수술 전 후 교정시력 0.8 이상인 환자들을 대상으로 하였으며 수술 전에 약시 치료를 한 경우도 제외하여 실제 임상에서 흔한 정상 시력을 가진 환자들에게 시행되는 수평 직근만의 수술이 외사시의 수술 결과에 미치는 영향을 분석하고자 하였다.

본 연구의 한계점은 후향적 연구, 상대적으로 적은 대상 환자 수와 감각기능 검사시 근거리입체시를 사용한 점이다. 본 연구에서는 감각기능 검사로 워트 4등 검사(Worth's 4 dots test), 입체 시 검사로는 Titmus 검사를 시행하였는데 간헐외사시는 감각기능 검사시 각각의 검사 결과가 다양하게 나타나 한가지 검사만으로 감각기능을 평가하는 것은 오류가 있을 수 있다는 보고가 있으며,<sup>34</sup> Lee et al<sup>35</sup>은 워트 4등 검사(Worth's 4 dots test)나 Titmus 검사보다 바콜리니 렌즈검사가 술 후 감각기능 회복의 예후를 판단하는데 더 좋은 검사법이라고 하였다. 하지만 실제 임상에서 어린 나이의 환자들에게 바콜리니 렌즈검사를 시행하기에는 어려운 점이 있으며, 본 연구에서는 입체시 검사 시 이전의 검사에 비하여 2단계 이상 변화가 있을 때 검사를 다시 하여 오차를 최소화하려고 하였다. 또한 본 연구에서 감각기능 회복의 판정 시 원거리입체시가 아닌 근거리입체시를 적용하였는데 간헐외사시에서 근거리입체시는 원거리입체시와 달리 정상군과 차이가 없고 사시조절 정도와 연관성이 적으며<sup>36</sup> 간헐외사시 환자의 87.1%에서 근거리 입체시가 수술에 의해 영향 받지 않는다는 보고<sup>29</sup>들이 있으나 실제

임상에서 원거리입체시 검사기구는 이용이 가능하지 않아, 많은 클리닉에서 주로 시행되는 근거리입체시 검사를 이용하였다. 향후 원거리입체시검사를 이용한 전향적 연구가 필요할 것으로 생각한다.

본 연구 결과는 간헐기에 외사시 수술을 시행하였을 때 감각기능 회복이 더 좋았음을 보여 준다. 수술 후 1년 이상 경과 관찰 시 전체 환자군에서 정위가 된 비율은 60%로 일반적으로 알려진 외사시 교정술의 성공률과 비슷하였으며,<sup>4,11</sup> 간헐외사시군의 교정율이 더 높은 경향을 보였지만 항상외사시군과 유의한 차이는 없었다. 그러나 간헐외사시군에서 더 높은 비율의 환자들이 두눈중심오목융합을 보여 간헐외사시 환자들의 수술 후 결과가 적어도 감각기능 회복에서는 더 좋음을 알 수 있었다. 본 연구에 따르면 간헐 외사시에서 술 후 성공적인 안구정렬이 수술 나이나 사시 이환기간, 술전 외편위 정도와 무관하였고 이는 Richard and Parks<sup>11</sup>의 보고와도 일치한다.

술전 나이나 사시이환기간, 편위 정도, 입체시 및 간헐성 유무는 각각 서로 독립적이지 않을 수 있다. 간헐기의 환자 일수록 술전 나이가 어리거나, 사시이환기간이 짧거나, 편위의 정도가 작거나, 입체시가 상대적으로 보존되었을 수 있기 때문이다. 본 연구에서 간헐성 유무에 따른 술전 나이, 수술 시 나이 및 사시이환기간의 유의한 차이는 없었으나 외편위의 양은 차이가 있었다. 하지만 본 연구에서는 다중 로지스틱 회귀분석을 사용하여 변수들 간의 교란 작용을 교정하였기 때문에 간헐성 유무만이 수술결과에 미치는 영향을 비교할 수 있었고 감각기능 회복은 단변량 분석에 비하여 더 높은 연관성을 보였다.

외사시의 치료에 있어서 가장 중요한 점은 수술시기를 결정하는 것이다. 아직 환자의 나이가 어리거나 사시이환기간이 짧거나 외편위 양이 많지 않은 경우 등에서는 우선 경과관찰을 하며 수술시기를 결정하는 경우가 많다. 본 연구 결과에 따르면 간헐외사시의 경우가 간헐기를 거친 항상외사시에 비해 수술 후 더 높은 유의한 감각회복의 비율을 보였으며, 수술 시 나이, 사시이환기간, 술전 사시각 및 gross입체시는 수술 결과와 무관하였다. 따라서 외사시 환자에서 간헐기에 수술을 시행하는 것이 궁극적인 목표인 두눈중심오목융합을 획득하는데 더 효과적일 것으로 생각되며 수술시기를 결정하는데 있어서 다른 사항들에 우선하여 고려되어야 할 것이다.

## 참고문헌

- 1) Training O. Ocular deviations. *Int Ophthalmol Clin* 1964;4:567.
- 2) Jenkins R. Demographics: geographic variations in the prevalence and management of exotropia. *Am Orthopt J* 1992;42:82-7.
- 3) Ing MR, Pang SWL. The racial distribution of strabismus. In:

- Strabismus* III, RD Reinecke, ed. Grune & Stratton: New York, 1978;107-9.
- 4) von Noorden GK. Binocular vision and ocular motility: theory and management of strabismus, 4th ed. St. Louis: CV Mosby, 1990:330-9.
- 5) Burke MJ. Intermittent exotropia. *Int Ophthalmol Clin* 1985;25:53-68.
- 6) Caltrider N, Jampolsky A. Overcorrecting minus lens therapy for treatment of intermittent exotropia. *Ophthalmology* 1983;90:1160-5.
- 7) Parks MM. Monofixation syndrome: a frequent end stage of strabismus surgery. *Trans Sect Ophthalmol Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1975;79:733-5.
- 8) Eustis HS, Parks MM. Acquired monofixation syndrome. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1989;26:169-72.
- 9) Pratt-Johnson JA, Barlow JM, Tillson G. Early surgery in intermittent exotropia. *Am J Ophthalmol* 1977;84:689-94.
- 10) Abroms AD, Mohney BG, Rush DP, et al. Timely surgery in intermittent and constant exotropia for superior sensory outcome. *Am J Ophthalmol* 2001;131:111-6.
- 11) Richard JM, Parks MM. Intermittent exotropia. Surgical results in different age groups. *Ophthalmology* 1983;90:1172-7.
- 12) Hahm IR, Yoon SW, Baek SH, Kong SM. The clinical course of recurrent exotropia after reoperation for exodeviation. *Korean J Ophthalmol* 2005;19:140-4.
- 13) Scott AB, Mash AJ, Jampolsky A. Quantitative guidelines for exotropia surgery. *Invest Ophthalmol* 1975;14:428-36.
- 14) Clarke WN, Noel LP. Surgical results in intermittent exotropia. *Can J Ophthalmol* 1981;16:66-9.
- 15) Wickens R. Results of surgery in distance exotropia. *Br Orthop J* 1984;41:66-72.
- 16) Stoller SH, Simon JW, Lininger LL. Bilateral lateral rectus recession for exotropia: a survival analysis. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1994;31:89-92.
- 17) Wu H, Sun J, Xia X, et al. Binocular status after surgery for constant and intermittent exotropia. *Am J Ophthalmol* 2006;142:822-6.
- 18) Gezer A, Sezen F, Nasri N, Gözümlü N. Factors influencing the outcome of strabismus surgery in patients with exotropia. *J AAPOS* 2004;8:56-60.
- 19) Kushner BJ, Fisher MR, Lucchese NJ, Morton GV. Factors influencing response to strabismus surgery. *Arch Ophthalmol* 1993;111:75-9.
- 20) Beneish R, Flanders M. The role of stereopsis and early post-operative alignment in long-term surgical results of intermittent exotropia. *Can J Ophthalmol* 1994;29:119-24.
- 21) Kim SJ. Comparison of surgical results between bilateral recession and unilateral recession-resection in intermittent exotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 1992;33:733-8.
- 22) Kim SJ, Lee WS. Clinical analysis of surgical results in exodeviation. *J Korean Ophthalmol Soc* 1992;33:724-32.
- 23) Kim MM, Cho ST. Long-term surgical results of intermittent exotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 1994;35:1321-6.
- 24) Park JK, Kyung SE. Clinical characteristics and related factors of surgical outcome in patient who underwent LR recession after the age of 10 years. *J Korean Ophthalmol Soc* 2010;51:981-7.
- 25) Ko KH, Min BM. Factors related to surgical results of intermittent exotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 1996;37:179-84.
- 26) Hunter DG, Kelly JB, Buffenn AN, Ellis FJ. Long-term outcome of uncomplicated infantile exotropia. *J AAPOS* 2001;5:352-6.
- 27) Biglan AW, Davis JS, Cheng KP, Pettapiece MC. Infantile

- exotropia. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1996;33:79-84.
- 28) Cho YA, Lee JK. Early surgery before 4 years of age in intermittent exotropia. J Korean Ophthalmol Soc 2004;45:620-5.
- 29) Beneish R, Flanders M. The role of stereopsis and early post-operative alignment in long-term surgical results of intermittent exotropia. Can J Ophthalmol 1994;29:119-24.
- 30) Baker JD, Davies GT. Monofixational intermittent exotropia. Arch Ophthalmol 1979;97:93-5.
- 31) Suh YW, Cha D, Cho YA, Kim SH. Clinical findings of constant exotropia developed from intermittent exotropia. J Korean Ophthalmol Soc 2011;52:462-5.
- 32) Moore S, Stockbridge L, Knapp P. A panoramic view of exotropias. Am Orthopt J 1977;27:70-9.
- 33) Lim HT, Jin YH. Concomitant hypertropia with intermittent exotropia. J Korean Ophthalmol Soc 2001;42:459-63.
- 34) Yeo SI, Kim SY, Hwang WS, Kong SM. Surgical results according to sensory function tests in intermittent exotropia. J Korean Ophthalmol Soc 1999;40:3174-9.
- 35) Lee KW, Lee SY, Lee YC. Sensory status in patients showing orthophoria after strabismus surgery in exotropes. J Korean Ophthalmol Soc 2003;44:128-33.
- 36) Rosenbaum AL, Santiago AP. Clinical strabismus management : principles and surgical techniques, 1st ed. Philadelphia: Saunders, 1999;156-68.

=ABSTRACT=

## Surgical Outcomes of Intermittent Exotropia According to the Constancy

Jae Hyung Lee, MD, Nam Yeo Kang, MD

*Department of Ophthalmology, Bucheon St. Mary's Hospital,  
The Catholic University of Korea, College of Medicine, Bucheon, Korea*

**Purpose:** To investigate how the constancy of intermittent exotropia affects postoperative motor and sensory outcomes.

**Methods:** A retrospective analysis was conducted of 44 patients with intermittent exotropia (IXT group) and 16 patients with constant exotropia with a previous history of intermittent exotropia (CXT group). All patients were followed up for more than 1 year postoperatively. Successful postoperative motor alignment was defined as within 8 prism diopters of exo- or esotropia at 6 meters and 33 centimeters. Successful sensory outcome (bifixation) was considered as stereoacuity  $\leq 60$  seconds of arc. The influence of constancy, age at surgery, duration of strabismus, preoperative gross stereopsis, preoperative distant deviation, and preoperative distant fusion to surgical outcomes were evaluated using logistic regression analysis.

**Results:** Mean age at surgery and follow-up periods was 9.34 years and 37.8 months in the IXT group, and 10.19 years and 45.7 months in the CXT group. Successful motor alignment rates of the IXT and CXT groups were 65.9% and 48.3%, respectively. Postoperative bifixation rates of the IXT and CXT groups were 70.5% and 12.5%, respectively. The IXT group showed significantly better successful sensory outcome ( $p = 0.000$ ), but no significant difference in motor outcome ( $p = 0.121$ ). Constancy and preoperative distant fusion were associated with post-operative bifixation in univariate regression analysis ( $p = 0.001$ ,  $0.025$ , respectively). However, only the constancy was strongly associated with successful sensory outcome in multivariate regression analysis with an odds ratio of 20.138 ( $p = 0.008$ ).

**Conclusions:** Surgical correction of intermittent exotropia during the intermittent period showed better sensory outcome than in constant deviation period.

J Korean Ophthalmol Soc 2013;54(2):310-316

**Key Words:** Constancy, Constant exotropia, Intermittent exotropia, Sensory functions, Strabismus surgery

---

Address reprint requests to **Nam Yeo Kang, MD**

Department of Ophthalmology, The Catholic University of Korea, Bucheon St. Mary's Hospital  
#327 Sosa-ro, Wonmi-gu, Bucheon 420-717, Korea  
Tel: 82-32-340-2125, Fax: 82-32-340-2661, E-mail: nyeokang@catholic.ac.kr