

수평사시에서 조정수술과 비조정수술의 성공률의 장기적 추적관찰

최윤정 · 박성은

을지대학교 의과대학 안과학교실

목적: 수평사시 환자에서 조정수술을 시행한 경우와 조정수술을 시행하지 않은 경우의 수술성공률을 장기적으로 비교하였다.

대상과 방법: 2004년 9월부터 2007년 8월까지 수평사시로 진단받은 15세 이상의 환자를 대상으로 하였다. 직근 수술 후 조정수술을 시행한 11명(Group A)과 직근 수술만 시행한 20명(Group B)의 수술 후 6개월의 수술성공률과 2년 이상 경과관찰 시 10명(Group A)과 12명(Group B)의 수술성공률을 비교하였다. 또한, 수술 후 사시각의 변화량의 추이를 비교하였다.

결과: 수술 후 6개월의 수술성공률은 Group A는 81.8%, Group B는 85.0%로 유의한 차이가 없었고($p=0.82$), 수술 후 2년 이상의 장기 간 수술성공률도 Group A는 80.0%, Group B는 58.3%로 유의한 차이가 없었으나 Group A의 성공률이 다소 높았다($p=0.28$). 사시각의 변화량은 Group A가 Group B보다 표준 편차, 왜도, 첨도가 낮아 안정적이었다.

결론: 수평사시에서 조정수술을 시행한 경우가 조정수술을 시행하지 않은 경우보다 유의한 차이는 아니나(Group A 80%, Group B 58.3%, $p=0.28$) 2년 이상의 수술성공률이 다소 높았고 사시각의 변화량이 작아 안정적이었다.

〈대한안과학회지 2012;53(2):316-322〉

조정수술이란 수술 후 국소 마취하에 봉합사를 당기거나 느슨하게 하여 재매듭지음으로써 수술의 효과를 증가시키거나 감소시키는 방법이다.¹

수술 중 조정수술의 장점은 수술조작을 최소화하여 환자와 의사의 이중 부담을 줄일 수 있고 전신 마취나 이에 수반되는 위험을 없앨 수 있으며 입원이 필요 없다는 것이다.^{2,3} 수술 후 즉각적으로 과교정 또는 저교정을 줄일 수 있어서,⁴⁻⁷ 수술 결과를 예측하기 어려운 마비성사시나 제한성 사시, 편위량이 큰 사시, 재수술, 갑상선 안병증, 안와 골절 후에 생긴 사시 등에 효과적인 것으로 알려졌다.^{2,8-11}

조정수술의 가장 주요한 두 가지 적응증은 첫째, 수술 후 정렬 가능성을 예측하기 어려운 협조적인 환자, 둘째, 정확한 안구정렬이 필요할 때 융합 가능성을 지닌 협조적인 환자이다.^{5,6} 일반적인 조정수술은 사시수술 후 24시간 이내에 한두 개의 근육들을 조정봉합사에 의해 봉합하여, 최적의 안구 정렬을 이루게 한다.^{8,12,13}

Kim and Lee²에 의하면 수술 후 24시간 이후부터는 조정에 필요한 힘(peak force required for adjustment)이 의

의 있게 높아져서 24시간 이내에 조정수술을 시행하는 것이 수술성공률을 높인다고 보고하였다. 그러나 조정수술은 수술시간이 오래 걸리고 두 번 수술해야 하는 단점이 있다. 사시수술 중 조정수술의 합병증은 수술 도중에 각막의 건조나 각막상피세포의 손상이 발생할 수 있다는 점과 수술 전에 점안하는 저농도의 산동제에 의한 시력의 감소 및 수술 중에 환자의 시력이 감소할 수 있다는 점을 들 수 있다.

지금까지 우리나라에서 조정수술을 시행한 경우와 시행하지 않은 경우를 비교한 논문들 중에 2년 이상 경과관찰한 논문이 없다. 본 연구에서는 수평사시 환자에서 조정수술을 시행한 경우와 조정수술을 시행하지 않은 경우를 2년 이상 경과관찰하고 비교하여 조정수술이 보다 장기적으로 효과가 있는지 알아보려고 하였다.

대상과 방법

대상은 15세 이상이며 2004년 9월부터 2007년 8월까지 본원 안과 외래에서 수평사시로 진단받고 최소 6개월 이상 최대 4년까지 경과관찰이 가능했던 31명을 대상으로 후향적 조사를 하였다. 단안 또는 양안의 수평근 절제술 및 후전술을 시행 받은 후 조정수술을 시행한 환자 11명을 Group A, 조정수술을 시행하지 않은 20명을 Group B로 나누었다. 수평직근 수술량은 Modified Marshall's formula에 근거하였다. 뇌 신경마비, 듀안 증후군, 수직사시, 갑상선

■ 접수 일: 2011년 3월 21일 ■ 심사통과일: 2011년 9월 8일
■ 게재허가일: 2011년 12월 13일

■ 책임저자: 박 성 은

서울시 노원구 한글비석길 14
을지병원 안과
Tel: 02-970-8271, Fax: 02-970-8272
E-mail: se1106@hanmail.net

안병증, 안와 골절 후의 사시 등은 제외하였으며, 모든 수술은 한 명의 의사에 의해 시행되었다. 수술 전 검사항목으로는 최대교정시력, 세극등현미경 검사, 안저 검사, 융합과 입체시의 감각검사, 교대프리즘가림검사(6 m와 33 cm) 등이었다.

조정수술과 조정수술을 시행하지 않은 환자들은 수술 시 점안 마취나 전신 마취를 시행하였다.

조정수술 방법은 국소 마취나 전신 마취 후 윤부 결막절개하에 양안 후전술 또는 단안 절제술을 시행 후 후전술 도중에 후전근을 6-0 coated vicryl® (Ethicon, Johnson & Johnson, s.r.o, Livingston, UK)로 양 측면에 매듭을 만들어 걸어놓았다(Fig. 1A). 2차 조정수술은 전신 마취를 한 경우 다섯 시간 후에 외래에서 시행하였고, 국소 마취를 한 경우는 다음날 점안 마취 후 시행하였다. 환자를 6 m 원거리와 33 cm 근거리를 주시하게 하면서 사시각을 측정 후 원거리 정위를 맞추는 위치에 매듭을 조정하였다(Fig. 1B).

조정수술을 시행하지 않은 경우는 국소 마취나 전신 마취 후 윤부 결막절개하에 양안이나 단안의 후전술 또는 절제술만 시행하였고 6-0 coated vicryl로 근육을 고정하였다.

두 그룹 모두 8-0 coated vicryl로 결막을 봉합하였다. 수술 후에는 동일한 의사가 31명 모든 환자들의 수술 후 1일, 1주, 1개월, 6개월, 그리고 최종 추적관찰시의 사시각을 측정하였다. 수술의 성공은 수술 후 6개월과 최종 사시각이 10PD 이하의 외사시 또는 내사시로 정의하였다.

Group A 11명과 Group B 20명의 수술 후 6개월의 수술 성공률을 측정하였다. 수술성공률은 수술 후 6개월에 사시각을 측정하였을 때 수술성공이 유지되는 환자의 비율로 정의하였다.

수술 전 사시각의 크기, 사시 유형, 마취 방법, 유병 기간, 연령 등의 요인들과의 연관성을 알아보기 위해 수술 후 6개월의 수술성공률과 비교하였다. 수술 전 사시각의 크기는

50PD 미만, 50PD 이상으로 나누었고, 유병 기간은 10년 미만, 10년 이상-30년 미만, 30년 이상으로, 연령은 30세 미만, 31세 이상-50세 미만, 50세 이상으로 세분화하여 분석하였다.

또한, 조정수술과 조정수술을 시행하지 않았을 때 사시각의 변화를 알아보기 위해 장기간 수술성공률을 비교하였다. 장기간 수술성공률은 2년 이상 경과관찰이 가능하였던 환자들로 수술성공이 유지되는 환자의 비율로 정의하였다.

그리고 조정수술을 시행한 경우와 조정수술을 시행하지 않은 경우를 장기적으로 경과관찰 시 사시각이 큰 변화 없이 안정적으로 유지되는지 알아보기 위해 각 그룹의 수술 후 1일째 사시각과 최종 경과관찰 시의 사시각의 차이를 비교분석하였다.

통계분석은 SPSS 18.0 for Windows (SPSS., Chicago, IL, USA)를 이용하였으며, Mann-Whitney *U*-test, Chi-square test, Descriptive statistics를 시행하였다. *p*-value의 통계학적 유의수준은 0.05 미만으로 하였다.

결 과

31명 중 Group A는 11명, Group B는 20명이었으며, 평균 연령은 35.0 ± 15.1 세, 37.9 ± 15.3 세였다($p=0.614$). 유병 기간은 17.5 ± 10.6 년, 16.9 ± 15.0 년이었고($p=0.684$), 경과관찰 기간은 43.1 ± 15.3 개월, 26.1 ± 14.0 개월로 두 군간에 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p=0.001$). 수술 전 사시 유형은 Group A는 내사시가 45.5%, 외사시가 54.5%였고, Group B는 내사시 35.0%, 외사시 65.0%였다($p=1.33$). 수술 전 사시각이 50PD 미만인 Group A는 72.7%, Group B는 85.0%였고, 50PD 이상인 Group A는 27.3%, Group B는 15.0%였다($p=0.034$, Table 1).

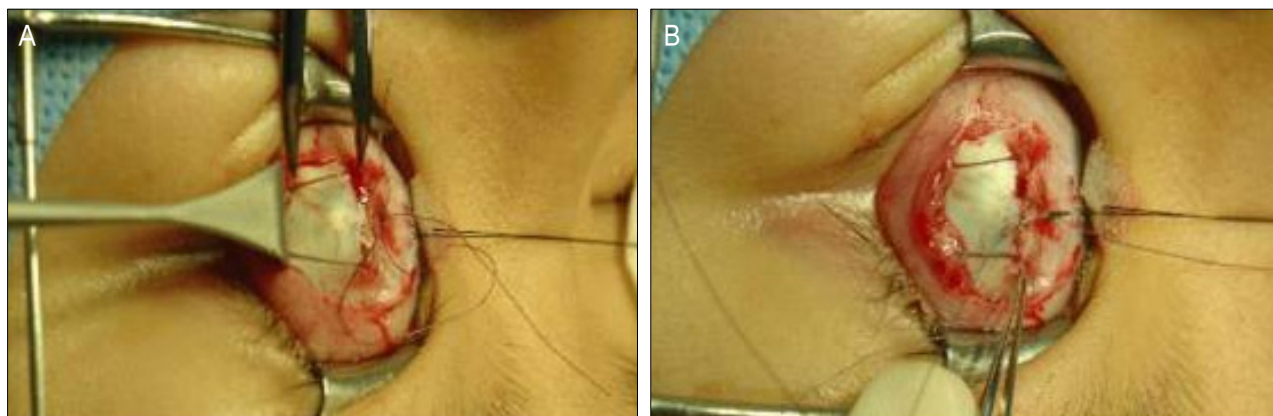


Figure 1. Procedures of adjustable rectus muscle recession. (A) Sutures are passed through the each end of original insertion and passed through center of original insertion again. (B) A slipknot is tied around the sutures to hold the muscle at the desired distance for a hangback recession.

Table 1. Clinical data of Group A and Group B

	Group A (n = 11)	Group B (n = 20)	p-value
Mean age at the time of surgery (yr)	35.0 ± 15.1	37.9 ± 15.3	0.614*
Disease duration (yr)	17.5 ± 10.6	16.9 ± 15.0	0.684*
Periods of follow-up (mon)	28.3 ± 23.9	20.2 ± 18.1	0.001*
Type of strabismus			1.33†
Esotropia	5 (45.5)	7 (35.0)	
Exotropia	6 (54.5)	13 (65.0)	
Preoperative angle of deviation			0.34†
< 50 PD	8 (72.7)	17 (85.0)	
≥ 50 PD	3 (27.3)	3 (15.0)	
Age (yr)			0.62†
< 30	5 (45.5)	7 (35.0)	
31-50	4 (36.4)	8 (40.0)	
≥ 50	2 (18.2)	5 (25.0)	

Values are presented as mean ± SD or number (%).

*Mann-Whitney U-test; †Chi-square test.

Table 2. Success rate of Group A and Group B at postoperative 6 months

	Success rate		p-value*
	Success	Failure	
Group A	81.8 (9)	18.2 (2)	
Group B	85.0 (17)	15.0 (3)	0.82

Values are presented as % (n).

*Chi-square test.

수술 후 6개월에 측정한 수술성공률은 Group A는 81.8%, Group B는 85.0%로 통계적으로 유의한 차이는 없었다 ($p=0.82$, Table 2).

수술 후 6개월의 수술성공률과 수술 전 사시각, 사시 유형, 마취 방법, 유병 기간, 연령에 따른 수술성공률 차이는 통계적으로 의미 있는 차이를 보이지 않았다. 수술 전 사시각과 수술 후 6개월의 수술성공률을 비교 시 50PD 미만에서 Group A는 87.5%, Group B는 82.4%, 50PD 이상에서 Group A는 66.7%, Group B는 100%로 두 군 간의 유의한 차이는 없었다($p=0.725$, $p=0.134$). 사시 유형과 수술 후 6개월의 수술성공률을 비교 시 내사시일 때 수술성공률은 Group A는 80.0%, Group B는 71.4%, 외사시일 때 Group A는 83.3%, Group B는 92.3%로 유사하였다($p=0.735$, $p=0.554$). 마취 방법에 따른 수술 후 6개월의 수술성공률은 부분 마취 때 수술성공률은 Group A는 88.9%, Group B는 87.5%였고, 전신 마취 때 Group A는 50.0%, Group B는 75.0%로 두 군 간의 유의한 차이는 없었다($p=0.918$, $p=0.540$). 유병 기간과 수술 후 6개월의 수술성공률을 비교 시 유병 기간이 10년 미만일 때 수술성공률은 Group A는 0%, Group B는 85.7%, 10년 이상-30년 미만일 때 Group A는 80.0%, Group B는 100%로 두 군 간의 유의한 차이는 없었다($p=0.064$, $p=0.292$). 연령에 따른 수술 후 6개월의

Table 3. Levels of significance of preoperative factors to surgical success rate of two groups at postoperative 6 months

Factors	Success rate of Group A	Success rate of Group B	p-value*
Preoperative deviation angle			
< 50 PD	87.5 (8)	82.4 (17)	0.725
≥ 50 PD	66.7 (3)	100.0 (3)	0.134
Type of strabismus			
Esotropia	80.0 (5)	71.4 (7)	0.735
Exotropia	83.3 (6)	92.3 (13)	0.554
Type of anesthesia			
Local	88.9 (9)	87.5 (16)	0.918
General	50.0 (2)	75.0 (4)	0.540
Disease duration (yr)			
< 10	0 (4)	85.7 (11)	0.064
10-30	80.0 (5)	100.0 (5)	0.292
≥ 30	100.0 (2)	100.0 (4)	-
Age (yr)			
< 30	80.0 (5)	71.4 (7)	0.735
31-50	100.0 (4)	87.5 (8)	0.460
≥ 50	50.0 (2)	100.0 (5)	0.088

Values are presented as % (n).

*Chi-square test.

수술성공률도 30세 미만일 때 Group A는 80.0%, Group B는 71.4%, 31세 이상-50세 미만일 때 Group A는 100.0%, Group B는 87.5%, 50세 이상일 때 Group A는 50.0%, Group B는 100%로 두 군 간의 유의한 차이는 없었다 ($p=0.735$, $p=0.460$, $p=0.088$, Table 3).

2년 이상 경과관찰한 Group A (Case 1-10, Table 4A) 10명과 Group B (Case 1, 7-9, 11-16, 18, 19, Table 4B) 12명을 대상으로 측정한 2년 후 수술성공률은 Group A는 80.0%, Group B는 58.3%로 통계적으로 유의한 차이는 없었지만 Group A가 Group B보다 성공률이 다소 높았다

Table 4. Preoperative deviation angles and postoperative change of deviation angle in two groups

(A) Change of deviation angle in Group A

Case	Age (yr)	Gender	Preoperative	After adjustable surgery (1 day after operation)	Latest follow-up	Change of deviation angle* (PD)	Follow-up periods (mon)
1	26	F	15 ET	4 ET	9 ET	5	40
2	50	M	65 X(T)	8 XT	15 X(T)	7	56
3	40	M	55 XT	0	4 X(T)	4	38
4	20	F	15 X(T)	4 X(T)	0	-4	37
5	18	M	35 ET	8 ET	12 ET	4	43
6	65	M	25 ET	8 ET	8 ET	0	40
7	32	M	9 X(T)	6 X(T)	8 X(T)	2	63
8	48	M	20 ET	4 ET	8 ET	4	45
9	41	M	30 X(T)	4 X(T)	0	-4	40
10	21	F	12 XT	6 XT	8 X(T)	2	64
11	24	F	60 XT	4 ET	12 ET	-8	8

*Last follow-up prism diopters minus adjustable surgery.

(B) Change of deviation angle in Group B

Case	Age (yr)	Gender	Preoperative	After non-adjustment surgery (1 day after operation)	Latest follow-up	Change of deviation angle* (PD)	Follow-up periods (mon)
1	57	F	45 XT	10 X(T)	0	-10	38
2	31	M	22.5 X(T)	4 ET	0	4	13
3	26	F	35 ET	0	0	0	6
4	56	M	70 ET	8 ET	10 ET	2	6
5	61	F	25 XT	0	0	0	6
6	28	M	80 XT	4 X(T)	8 X(T)	4	6
7	20	F	30 ET	6 ET	4 ET	-2	37
8	39	F	40 RXT	0	0	0	40
9	18	M	27.5 ET	6 ET	11 ET	5	40
10	40	F	40 ET	0	0	0	20
11	49	F	45 XT	0	20 XT	20	38
12	43	F	30 ET	10 ET	20 ET	10	40
13	46	M	10 XT	15 ET	0	15	43
14	51	M	45 XT	3 ET	0	3	25
15	47	M	27.5 ET	0	0	0	24
16	22	M	25 LXT	4 X(T)	12 X(T)	8	37
17	16	M	8 X(T)	0	0	0	8
18	15	M	25 X(T)	4 X(T)	12 X(T)	8	38
19	33	F	55 XT	12 ET	16 X(T)	28	37
20	59	F	20 XT	12 ET	0	12	20

*Last follow-up prism diopters minus non-adjustable surgery.

Table 5. Long-term follow-up success rate of Group A and Group B beyond 2 years after operation

	Success rate		p-value*
	Success	Failure	
Group A	80.0 (8)	20.0 (2)	0.28
Group B	58.3 (7)	41.7 (5)	

Values are presented as % (n).

*Chi-square test.

($p=0.28$, Table 5).

수술 후 Group A의 사시각 변화량은 최소 -8, 최대 7이었고 Group B의 사시각 변화량은 최소 -10, 최대 28이었다

(Table 4). 사시각 변화량을 절대값으로 하여 기술통계로 분석한 결과 Group A의 표준편차가 2.2, Group B의 표준편차는 7.6로 Group A의 표준 편차가 낮았다. 왜도(skewness)와 첨도(kurtosis)도 Group A가 각각 0.1, 0.4이고, Group B가 1.5, 2.2로 Group A가 더 작으므로 조정수술을 시행하는 것이 조정수술을 시행하지 않을 때보다 사시각의 변화량이 작았다(Table 6).

모든 조정수술 환자에서 근육견인에 의한 안구심반사에 의해 발생할 수 있는 서맥은 나타나지 않았고, 공막 천공이나 근육 빠짐 등의 합병증도 없었다.

재수술은 Group A 한 명(Case 2)에서 시행하였는데 수

Table 6. Statistical analysis of change of deviation angle

	Sum of absolute values	Mean*	Standard deviation*	Skewness*	Kurtosis*
Group A (n = 11)	44.0	4.0	2.2	0.1	0.4
Group B (n = 20)	131.0	6.6	7.6	1.5	2.2

*Descriptive statistics.

술 전 사시각의 크기가 50PD 이상이었던 환자였으며 경과 관찰 4년째에 25PD의 최종 잔여사시각을 보여 재수술을 시행하였고 수술 후 15PD 외사시로 사시각이 유지되었다.

고 찰

조정수술은 1908년 Claude Worth에 의해 처음으로 기술된 이래 1975년부터 Jampolsky¹⁴ 이후 널리 소개되었다.^{2,5,7,10,11,13,15,16} 조정수술은 수술 후 안구정렬의 변화를 줄이고 수술 성공률을 높이는 것으로 되어있으며^{7,8,10,12,16-20} 조정수술을 시행하지 않은 경우 재수술의 비율은 30%,^{20,21} 조정수술을 시행한 경우 재수술의 비율은 10% 이하로 알려져 있다.¹¹

조정수술은 두 가지로 분류되는데 일 단계 조정수술은 안근육의 절제술을 동반하거나 동반하지 않은 후전술을 시행 후 원거리, 근거리 사시각을 측정하여 곧바로 조정봉합사를 묶어 조정술을 시행하는 것이고,^{3,10} 이 단계 조정수술은 사시 수술 후 몇 시간 뒤에 조정술을 시행하는 것이다.³ 본 연구의 모든 조정수술 환자는 이 단계 조정수술을 시행함으로써 사시 수술 시에 생길 수 있는 결막 부종과 마취제에 의한 근마비 효과에 의한 과교정이나 저교정의 오류를 최소화하였다. 여러 연구에 따르면 수평사시에서 조정수술을 시행할 경우 성공률은 67-90%로 보고되어 있으며,^{19,21-24} 본 연구에서 수술 후 6개월에 측정한 수평사시 환자의 수술성공률은 Group A는 81.8%, Group B는 85.0%였다. 현재까지 여러 논문에서 조정수술을 시행한 경우와 시행하지 않은 경우의 성공률을 비교하였고 수술의 성공을 10PD 이내로 하였을 때 Keech et al¹⁵은 수직사시를 제외한 333명을 대상으로 연구하여 사시수술만 시행한 경우 수술성공률은 71%, 조정수술을 시행한 경우는 80%로 보고하였다. Park et al⁷은 178명의 감각 외사시 환자를 대상으로 수술의 성공을 15PD 이내로 정의하였고 조정수술의 성공률은 75%, 조정수술을 시행하지 않은 경우 수술성공률은 88%로 보고하였다. Oğüt et al⁶은 33명의 외사시, 내사시, 수직사시 환자를 대상으로 하여 조정수술을 하였을 경우가 효과적으로 사시각을 변화시켰다고 하였다. Yi et al⁴은 수술 성공을 8PD 이내로 정의 시 363명의 외사시, 내사시 환자에서 조정수술의 성공률은 86.6%, 조정수술을 시행하지 않은 경우 수술성공률은 78.4%로 보고하였다. 이외

에도 많은 연구에서^{5,8,20} 조정수술을 시행한 경우가 조정수술을 시행하지 않은 경우보다 성공률이 높다고 하였고 본 연구에서도 수평사시로 수술 시행 후 2년 이상 경과관찰하였던 환자 중 조정수술을 시행한 환자 10명과 조정수술을 시행하지 않은 환자 12명의 수술성공률을 비교한 결과 각각 80.0%, 58.3%로 조정수술을 시행한 경우가 성공률이 높았다.

조정수술이 여러 면에서 효과적이지만 조정수술의 첫 번째 문제점은 사시수술 후 조정수술까지의 시간 공백이 있어 몇 시간 동안 근육을 자유자재로 움직이지 못하는 것이다.²⁴ 두 번째는 조정수술의 문제점으로는 조정수술 중 각막의 장기간 노출에 의해 각막상피미란이나 각막내피손상으로 시력이 감소할 수 있으며,² 마지막으로 근육견인 시 안구심반사에 의한 서맥이 나타날 수 있어 주의해야 한다.^{2,11} 본 연구에서는 심전도 모니터링을 통해 위와 같은 합병증을 줄일 수 있었다.

본 연구에서는 수술 후 6개월에 수술이 성공한 환자의 비율을 뜻하는 수술성공률과 수술 전 사시각의 크기, 사시 유형, 마취 방법, 유병 기간, 연령 등의 요인들과의 연관성을 분석하였다. 수술 후 환자들의 경과관찰 기간이 일정하지 않았고 많은 연구들에서 수술 결과를 분석할 때 수술 후 6개월의 사시각을 기준으로 하여 분석하였기에 본 연구도 수술 후 6개월을 기준으로 하였다.

본 연구에서는 환자의 선호도에 따라 마취 방법을 선택하였다. 전신 마취하에 시행하는 조정수술은 전신 마취 자체의 위험뿐 아니라 수술 후 오심 및 구토, 회복 시간 지연 등의 단점이 있다. 한편 점안 마취하에 시행하는 조정수술은 통증 조절이 미흡하여 수술 중 환자의 불편 및 불안감이 크고 이로 인해 수술진행에 어려움을 주거나 수술 중 조정수술을 시도하는 경우 환자의 협조가 잘 되지 않아 정확한 조정이 어려울 수 있다.²⁴

Tripathi et al⁵에 의하면 141명의 조정수술 환자와 302명의 조정수술을 시행하지 않은 환자를 비교한 결과 연령, 성별, 예전 수술의 횟수, 과거 보톨리눔 독소 치료 유무, 수술 전 사시각의 정도가 수술 결과에 유의하게 영향을 주지 않았다고 하였다. Park et al⁷은 감각 외사시 환자 중 20명의 조정수술 환자와 34명의 조정수술을 시행하지 않은 환자를 비교하였는데 나이, 성별, 수술 전 사시각의 정도가 유의하게 영향을 주지 않았다고 하였다.

본 연구는 위 두 연구와는 달리 사시 유형, 마취 방법, 유병기간 등에 대해서도 세부적으로 연구하였고 이러한 인자들에 따른 두 군 간의 수술성공률은 유의한 차이가 없었다.

본 연구에서 두 군을 2년 이상 경과관찰하였을 때 통계적으로 유의하지는 않으나 수술성공률이 조정수술 시행군이 80.0%로 조정수술을 시행하지 않은 군(58.3%)보다 높았고, 조정수술을 하는 것이 장기적으로 사시각이 더 안정적이었는데, 수술 후 1일째 사시각과 마지막 경과관찰시 사시각의 변화량이 Group A는 -8에서 8PD 이하로 유지되었으나 Group B는 -10에서 28PD의 큰 폭으로 변화되었고 Group A의 표준편차, 첨도, 왜도(2.2, 0.1, 0.4)가 Group B (7.6, 1.5, 2.2)보다 낮아 사시각의 변화량이 작고 안정적임을 알 수 있었다.

이 연구의 한계점은 대상 환자의 수가 많지 않았다는 점으로 좀 더 많은 환자를 대상으로 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다. 또한 수평사시뿐만 아니라 수직사시에 대한 조정수술의 성공률도 조정수술을 하지 않은 경우와 장기적으로 비교분석하는 연구도 필요할 것으로 생각한다.

결론적으로, 수평사시에서 조정수술을 시행한 환자와 시행하지 않은 환자의 수술성공률은 단기적으로는 큰 차이가 없었지만, 장기적으로 수술성공률을 비교하였을 때 조정수술을 시행한 경우가 조정수술을 시행하지 않은 경우보다 성공률이 높았고, 사시각의 변화량도 작아 안정적이었다.

참고문헌

- 1) Kang NY, Kwon JY, Kim MM, et al. Current Concepts in Strabismus, 2nd ed. Seoul: Korean Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus, 2008;452-4.
- 2) Kim DS, Lee SK. The effect of intraoperative adjustable suture strabismus surgery in adult strabismus patients. J Korean Ophthalmol Soc 1997;38:2056-63.
- 3) Chow PC. Stability of one-stage adjustable suture for the correction of horizontal strabismus. Br J Ophthalmol 1989;73:541-6.
- 4) Yi JH, Chung SA, Chang YH, Lee JB. Practical aspects and efficacy of intraoperative adjustment in concomitant horizontal strabismus surgery. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 2011;48:85-9.
- 5) Tripathi A, Haslett R, Marsh IB. Strabismus surgery: adjustable sutures-good for all? Eye (Lond) 2003;17:739-42.
- 6) Ogüt MS, Onal S, Demirtas S. Adjustable suture surgery for correction of various types of strabismus. Ophthalmic Surg Lasers Imaging 2007;38:196-202.
- 7) Park YC, Chun BY, Kwon JY. Comparison of the stability of postoperative alignment in sensory exotropia: adjustable versus non-adjustable surgery. Korean J Ophthalmol 2009;23:277-80.
- 8) Kraft SP, Jacobson ME. Techniques of adjustable suture strabismus surgery. Ophthalmic Surg 1990;21:633-40.
- 9) Lueder GT, Scott WE, Kutschke PJ, Keech RV. Long-term results of adjustable suture surgery for strabismus secondary to thyroid ophthalmopathy. Ophthalmology 1992;99:993-7.
- 10) Park HY, Jung SK, Nam KR. Surgical results of adjustable strabismus surgery in horizontal rectus muscles. J Korean Ophthalmol Soc 1996;37:1335-41.
- 11) Buffenn AN. Adjustable suture use in strabismus surgery. Curr Opin Ophthalmol 2005;16:294-7.
- 12) Scott WE, Martin-Casals A, Jackson OB. Adjustable sutures in strabismus surgery. J Pediatr Ophthalmol 1977;14:71-5.
- 13) Budning AS, Day C, Nguyen A. The short adjustable suture. Can J Ophthalmol 2010;45:359-62.
- 14) Jampolsky A. Strabismus reoperation techniques. Trans Sect Ophthalmol Am Acad Ophthalmol Otolaryngol 1975;79:704-17.
- 15) Keech RV, Scott WE, Christensen LE. Adjustable suture strabismus surgery. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1987;24:97-102.
- 16) Weston B, Enzenauer RW, Kraft SP, Gayowsky GR. Stability of the postoperative alignment in adjustable-suture strabismus surgery. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1991;28:206-11.
- 17) Wisnicki HJ, Repka MX, Guyton DL. Reoperation rate in adjustable strabismus surgery. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1988; 25:112-4.
- 18) George ND. Adjustable sutures: who needs them? Eye (Lond) 2003;17:683-4.
- 19) Metz HS. Adjustable suture strabismus surgery. Ann Ophthalmol 1979;11:1593-7.
- 20) Eino D, Kraft SP. Postoperative drifts after adjustable-suture strabismus surgery. Can J Ophthalmol 1997;32:163-9.
- 21) Rosenbaum AL, Metz HS, Carlson M, Jampolsky AJ. Adjustable rectus muscle recession surgery. A follow-up study. Arch Ophthalmol 1977;95:817-20.
- 22) Melhuish JA, Kemp EG. The routine use of adjustable sutures in adult strabismus surgery. J R Coll Surg Edinb 1993;38:134-7.
- 23) Rauz S, Govan JA. One stage vertical rectus muscle recession using adjustable sutures under local anaesthesia. Br J Ophthalmol 1996;80:713-8.
- 24) Kim IT, Cho SH, Park MR, Park SC. Adjustable strabismus surgery under intravenous anesthesia with propofol and fentanyl. J Korean Ophthalmol Soc 2007;48:1522-6.

=ABSTRACT=

To Compare Long-Term Follow-Up Adjustable and Non-Adjustable Surgery Success Rates in Horizontal Strabismus Surgery

Yoon Jung Choy, MD, Sung Eun Park, MD

Department of Ophthalmology, Eulji University School of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: To compare the long-term follow-up surgical success rate of adjustable and non-adjustable surgery in horizontal strabismus.

Methods: A retrospective analysis was performed. The patients aged 15 years or older who were diagnosed with horizontal strabismus between September 2004 and August 2007 and who underwent at least 6 months of follow-up after surgery were reviewed. Eleven patients (Group A) underwent adjustable surgery, and 20 patients (Group B) underwent non-adjustable surgery. The surgical success rate of 31 patients with 6 months of follow-up were compared. After 2 years, the long-term follow-up surgical success rates of 10 patients in Group A and 12 patients in Group B were compared. Additionally, the changes between deviation angle on postoperative day 1 and final follow-up were compared.

Results: The success rates 6 months after surgery was 81.8% in Group A and 85.0% in Group B, a difference that was not statistically significant ($p = 0.82$). The success rate over 2 years of follow-up after surgery was 80.0% in Group A and 58.3% in Group B, and the difference was not statistically significant ($p = 0.28$). However, the change in deviation angle was more stable in Group A than in Group B, and standard deviation, skewness, and kurtosis were lower in Group A.

Conclusions: After 2 years of follow-up, the success rate of adjustable surgery was higher than the non-adjustable surgery (Group A 80%, Group B 58.3%, $p = 0.28$). Moreover, in adjustable surgery, the changes in deviation angle were smaller and more stable.

J Korean Ophthalmol Soc 2012;53(2):316-322

Key Words: Adjustable surgery, Non-adjustable surgery, Success rate

Address reprint requests to **Sung Eun Park, MD**

Department of Ophthalmology, Eulji General Hospital

#14 Hangeulbiseok-gil, Nowon-gu, Seoul 139-872, Korea

Tel: 82-2-970-8271, Fax: 82-2-970-8272, E-mail: se1106@hanmail.net