

양안 외직근후전술 후 재발한 간헐외사시에서 보정한 내직근절제술의 수술 결과

Surgical Outcomes of Modified Medial Rectus Resections in Recurrent Intermittent Exotropia

김광현 · 이주연

Kwang Hyun Kim, MD, Joo Yeon Lee, MD, PhD

한림대학교 의과대학 안과학교실

Department of Ophthalmology, Hallym University College of Medicine, Chuncheon, Korea

Purpose: To evaluate the outcomes of modified medial rectus (MR) resection using a lowered amount of MR resection for recurrent exotropia after bilateral lateral rectus (LR) recessions.

Methods: Fifty-six patients, who underwent MR resection from 2003 to 2017 for recurrent exotropia after bilateral LR recessions, were included. MR resection was performed using modified MR resection with a smaller amount of resection than the standard of 4 mm resection at 20 prism diopters (PD) of exotropia. Postoperative surgical results at 1 month, 6 months, 1 year and 2 years were classified as a success (5 PD esotropia [ET]-10 PD exotropia [XT]), overcorrection (>5 PD ET), and undercorrection (>10 PD XT). The clinical factors affecting surgical results at postoperative 6 month and 2 years were also evaluated.

Results: The success rate was 78.2% at postoperative 1 month and 87.5% at postoperative 6 months. The overcorrection rate was 21.8% and the undercorrection rate was 0% at postoperative 1 month. At postoperative 6 months, the overcorrection rate decreased to 0% and the undercorrection rate was 12.5%. The success rate was 85.7% at postoperative 1 year and 66.6% at postoperative 2 years. There was no clinical factor affecting the surgical outcomes except the ocular alignment at postoperative 1 month. The deviation at postoperative 1 month was more esotropic in patients with success at postoperative 6 months and 2 years than that in patients with undercorrection ($p < 0.05$).

Conclusions: The modified MR resection showed favorable results of 87.5% at postoperative 6 months and 85.7% at 1 year. The angle of deviation at postoperative 1 month was an indicator of subsequent surgical outcomes.

J Korean Ophthalmol Soc 2019;60(11):1098-1104

Keywords: Medial rectus resection, Recurrent exotropia, Surgical results

간헐외사시는 소아 사시의 가장 흔한 형태로¹ 특히 서양

에 비해 동양에서 발생 빈도가 높으며^{2,3} 국내에서도 외사시 유병률이 내사시에 비해 두 배 이상 높은 주요 질환이다.⁴ 외사시는 수술하지 않은 자연경과에 있어서 50-75% 환자에서 외사시가 진행한다고 보고되었으며,^{5,6} 수술 후 결과가 비교적 양호하지만, 시간이 경과함에 따라 다시 외사시가 진행되는 경향을 보인다.⁷⁻¹¹ 재발외사시에서 사시각의 크기나 증상에 따라 필요한 경우 재수술을 시행하게 된다.

간헐외사시의 일차수술에 대해서는 보편적으로 사용되는 수술 방법이 잘 정립되어 있고, 수술자마다 수술량의 편

■ Received: 2019. 3. 21. ■ Revised: 2019. 6. 3.

■ Accepted: 2019. 10. 23.

■ Address reprint requests to Joo Yeon Lee, MD, PhD
Department of Ophthalmology, Hallym University Medical
Center, #22 Gwanpyeong-ro 170beon-gil, Dongan-gu, Anyang
14068, Korea
Tel: 82-31-380-3834, Fax: 82-31-380-3833
E-mail: lly690725@daum.net

* Conflicts of Interest: The authors have no conflicts to disclose.

© 2019 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.

차도 적은 편이다. 하지만 재발외사시에 대해서는 연구자마다 수술 결과가 일정하지 않고, 선택하는 수술 방법과 사시각에 따른 수술량에 논란이 있다.¹²⁻¹⁶ 일반적으로 일차수술로 단안 후전-절제술을 시행했던 경우 재수술 시 반대눈에 단안 외직근후전술, 단안 내직근절제술, 또는 단안 후전-절제술을 하고, 일차수술이 양안 외직근후전술이었던 경우 단안 또는 양안의 내직근절제술을 한다. 양안 외직근후전술 후 재발 외사시의 수술에 대한 연구들을 살펴보면, 재수술로 단안 내직근절제술을 하는 것이 양안 내직근절제술을 하는 경우와 비교하여 안전하고 과교정이 적다고 보고한 연구가 있는 반면,^{14,17-21} 양안 내직근절제술이 단안 내직근절제술보다 효과적이라는 연구도 있다.²² 다른 연구에서는 재수술에서 내직근절제의 mm당 교정 효과는 다양하게 나타나고 양안수술, 단안수술에 따른 영향은 받지 않는다는 보고도 있다.²³ 이와 같이 재수술로 시행하는 내직근절제술은 재발 외사시각에 따른 수술량의 적절한 기준에 대한 자료가 부족하고 일차수술에 권장되는 표준 수술량을 참고하여 시행되고 있으나 이차수술의 결과를 예측하기 어렵다.^{16,20,24,25}

저자들은 양안 외직근후전술 후 재발한 간헐외사시에서 표준 절제량보다 감량 보정한 내직근절제술을 시행하였다. 내직근절제량을 감량한 이유는 외사시수술을 받은 눈에서 외직근과 내직근의 근육의 장력과 신경 분포가 수술받지 않은 눈과 차이가 있을 것이며 일차수술인 외직근후전으로 외전 및 개산이 약화되었을 것을 고려하여 과교정의 위험을 줄이고자 하는 것이었다. 본 연구의 보정한 내직근절제술의 결과 분석을 통해 양안 외직근후전술 후 재발한 외사시에서 재수술량을 정하는 데에 도움이 되고자 한다.

대상과 방법

2003년 1월부터 2017년 8월까지 양안 외직근후전술 후 재발한 간헐외사시로 내직근절제술을 시행한 환자의 의무기록을 후향적으로 조사하였다. 재수술 전 검사에서 원거리와 근거리 사시각이 10 prism diopters (PD) 이내의 차이를 보인 기본형 외사시만 대상에 포함하였고 수술 후 1년 미만으로 경과 관찰하고 외래 방문이 중단된 환자는 제외하였다. 그 결과 56명의 재발 간헐외사시환자가 대상에 포함되었다.

외사시각의 측정은 굴절이상을 교정한 안경을 착용하고 조절 시표를 이용하여 6 m 원거리와 33 cm 근거리에서 교대프리즘가림검사로 측정하였다. 수술 전에는 60분간 한 눈을 가려 융합을 차단한 후 다시 한 번 원거리와 근거리 사시각을 측정하였다. 수술은 단일 술자에 의해 시행되었

다. 20PD 미만에서는 단안 내직근절제술을 하였고, 20PD 이상에서는 양안 내직근절제술을 하였다. 수술량은 단안 수술은 15PD에 대해 4 mm, 18PD에는 5 mm를 시행하였고, 양안 수술은 Wright and Ryan²⁶의 외사시 표준 수술량에서 감량 보정하여 20PD에는 3 mm, 25PD에 4 mm, 30PD에 4.5 mm, 35PD에 대해서는 5 mm를 절제하였다(Table 1).

재수술 후 검사는 수술 후 1일, 1개월, 6개월, 1년, 2년의 사시각을 후향적으로 조사하였다. 수술 결과는 원거리 사시각이 10PD를 초과하는 외사시는 부족교정, 5PD를 초과하는 내사시는 과교정, 5PD 내사시에서 10PD 외사시 사이의 결과는 성공으로 분류하였다.

또한 수술 결과에 영향을 미치는 인자를 알아보기 위하여 환자들의 성별, 수술 시 연령, 일차수술 후 재수술까지의 기간, 재수술 전후 원거리 사시각, 수직사시교정수술 동반 유무, 융합 조절 정도, 근거리 입체시 등의 임상요인들을 후향적으로 조사하였다. 융합 조절 정도는 원거리 융합을 양호와 불량 두 단계로 분류하였다. 양호는 자연 편위가 잘 나타나지 않는 경우로 가리개로 융합 차단 후에 가리개를 제거하면 바로 융합이 회복되거나 눈 깜빡임, 머리 움직임, 검사자와 대화 등의 행동에 의해 융합이 회복되어 잘 유지되는 경우로 하였다. 검사 시 융합을 차단하지 않아도 종종 안구의 외측 자연 편위가 관찰되는 경우 불량으로 분류하였다. 근거리 입체시는 티트무스검사로 측정하였다.

통계는 SPSS ver. 12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하였다. 수술 결과와 임상요인들과의 관계는 independent *t*-test와 chi-square test를 이용하여 분석하였다. 또한 재발 외사시에서 수술 전후 임상요인이 수술 결과에 영향을 미치는지에 대해 logistic regression analysis를 하여 분석하였다. 유의수준이 $p < 0.05$ 이면 유의한 것으로 간주하였다. 본 연구는 헬싱키선언을 준수하여 진행되었으며, 인증된 연구윤리심의위원회의 승인을 받았다(승인 번호: 2018-07-012).

Table 1. Modified surgical dose for recurrent exotropia after bilateral lateral rectus recessions

Deviation	Bilateral MR resection	Unilateral MR resection
15	-	4.0
16	-	4.5
18	-	5.0
20	3.0	-
25	4.0	-
30	4.5	-
35	5.0	-

MR = medial rectus.

결 과

전체 환자 56명 중 남자가 25명, 여자가 31명이었으며, 재발외사시로 양안 내직근절제술을 시행받은 평균 연령은 9.89 ± 4.17 세였다. 이차수술 전 측정된 평균 원거리 사시각은 20.88 ± 4.36 의 외편위, 근거리 사시각은 22.38 ± 8.33 의 외편위를 보였다(Table 2).

술 후 1개월째 1명의 미방문자를 제외하고 55명 중 과교정이 21.8%, 성공이 78.2%로, 과교정 발생이 비교적 많았고 부족교정은 보이지 않았다. 술 후 6개월에는 과교정이 0%, 성공이 87.5%, 부족교정이 12.5%로, 술 후 1개월에 보이던 과교정은 모두 소실되었다. 술 후 1년에는 과교정이 0%, 성공이 85.7%, 부족교정이 14.3%로 나타났다(Table 3). 재수술 전 기본형 외사시환자만 연구 대상에 포함하였으나, 재수술 후 근거리 내사시각이 원거리보다 10PD 이상 큰 눈모음 과다형 내사시를 보인 환자가 1개월째에 5명이 있었다. 이후 내사시가 원거리 및 근거리에서 5명 모두 해소되었다. 또한 재수술 후 근거리가 원거리보다 10PD 이상 큰 눈모음 부족형 외사시를 보인 환자가 술 후 1년째에 1명이 있었는데, 환자는 근거리 융합은 좋은 상태로 정상 입체시를 보였다.

대상 환자 56명 중 술 후 2년째 추적 관찰이 가능하였던 30명에서 성공은 66.7% (20/30명), 부족교정(재발)은 33.3% (10/30명)이었고, 과교정을 보인 환자는 없었다. 술 후 2년에 부족교정을 보인 환자들의 평균 외사시각은 15.5 ± 1.58 (범위, 12-18)PD였다.

술 후 6개월째 및 2년째 수술 결과의 성공과 부족교정에 따라 임상요인의 차이를 보이는지 분석한 결과를 Table 4에 정리하였다. 수술 전 요인으로는 나이, 성별, 1차 수술량(양안 외직근후전술량의 합), 일차수술 후 재수술까지의 기간, 재수술 전 사시각, 수직사시 동반 유무, 융합 조절 정도, 입체시를 분석하였고, 수술 후 요인으로는 술 후 1일째, 1개월째 사시각, 술 후 융합 조절 정도, 술 후 입체시를 분석하

였다. 이들 중 다른 요인들은 수술 결과와 통계적으로 의미 있는 관계가 없었고, 술 후 1개월의 사시각이 유의한 차이를 보였다. 6개월째 성공 결과를 보인 환자군에서 술 후 1개월에 -3.33PD로 부족교정을 보인 경우의 5.33PD에 비해 더 내편위를 보였다($p < 0.01$) (Table 4). 술 후 2년째는 추적 관찰한 환자 수가 30명으로 줄었지만 마찬가지로 성공군의 술 후 1개월 사시각이 -4.10PD로 부족교정군의 0.89PD에 비해 내편위를 보였다($p = 0.02$) (Table 4). 위의 수술 전후 임상요인들이 술 후 6개월 및 2년째의 수술 결과에 주는 영향을 logistic regression analysis를 이용하여 분석한 결과에서도 술 후 1개월의 사시각이 술 후 6개월의 수술 결과에 유의한 영향이 있는 것으로 나타났다($p < 0.01$; 95% confidence interval [CI], 1.25, 2.75). 2년째 수술 결과에 대해서는 유의하게 관련된 것으로 나타난 임상요인은 없었으나, 술 후 1개월의 사시각이 다른 요인들에 비해 비교적 유의한 관련을 보였다($p = 0.06$; 95% CI, 0.94, 6.13).

고 찰

재수술 후 1개월째까지 과교정 비율이 높았으나, 점차 감소하여 술 후 6개월에는 과교정을 보이는 환자가 없었으며, 술 후 6개월에 87.5%, 술 후 1년에 85.7%, 술 후 2년에 66.6%의 성공률을 보였다. 외사시의 일차수술에서 수술 성공률이 술 후 1개월에 79.5-95.2%, 술 후 6개월에 67.3-97.3%, 술 후 1년에 60.3-91.9%, 술 후 2년에 49.3-81.1%로^{9,27} 본 연구에서도 이러한 일차수술 결과와 유사한 수술 성공률을 보였다.

본 연구에서는 Wright and Ryan²⁶의 표준 수술량보다 줄여서 보정된 내직근절제술을 시행하였다. 내직근절제 방법

Table 2. Demographic features of the patients with recurrent exotropia

Demographic (n = 56)	Result
Sex	
Male	25 (44.6)
Female	31 (55.4)
Age at surgery (years)	9.89 ± 4.17
Preoperative distant angle of exotropia (PD)	20.88 ± 4.36
Preoperative near angle of exotropia (PD)	22.38 ± 8.33

Values are presented as mean \pm standard deviation or number (%). PD = prism diopters.

Table 3. Surgical outcomes of the medial rectus recession for recurrent exotropia after bilateral lateral rectus recession

Recurrent exotropia (n = 56)	Result
Postoperative 1 month	
Success	43 (78.2)
Overcorrection	12 (21.8)
Undercorrection	0
No visit	1
Postoperative 6 months	
Success	49 (87.5)
Overcorrection	0
Undercorrection	7 (12.5)
Postoperative 1 year	
Success	48 (85.7)
Overcorrection	0
Undercorrection	8 (14.3)

Values are presented as number (%).

은 Wright and Ryan 수술 방법을 따랐고²⁸ 조정수술은 시행하지 않았다. 또한 20PD의 외사시에서부터 양안 내직근절제술을 시행하였다. 20PD의 외사시에 대해서 단안 내직근절제술과 양안 외직근절제술의 선택에 있어 수술자마다 차이가 있으나, 본 연구의 술자는 6 mm 이상의 내직근절제는 양안 안구운동의 조화를 고려할 때 선호하지 않아 20PD에 대해서부터 양안에 절제술을 나누어 시행하였다. Kim and Choi²²와 Luk et al¹⁶도 20PD 이상의 외사시에서는 양안 내직근절제술이 단안 내직근절제술보다 더 효과적인 방법이라고 하였다. 단안 내직근절제술은 이후에 세 번째 수술을 하게 될 경우를 대비하여 한 근육을 보존해 둘 수 있다는 것이 가장 큰 장점이나, 재발 사시각이 커서 내직근절제량이 많아지면 가쪽 불일치나 안구운동장애 등이 발생할 수 있고, 교정 효과가 불충분하여 외사시 재발이 높을 수 있다.^{20,22} 재수술 후 환자가 다시 재발을 한 경우 수술량의

결정이 재수술 시보다 더욱 어려울 것이라 예상되며, 일차 및 이차수술에서 근육 후전 및 절제량이 비교적 적었던 경우는 재후전, 재절제를 하면서 3차 재발 시기에는 환자의 연령이 높아지므로 조정수술을 고려할 수 있겠다.

내직근절제술을 감량 보정하는 것은 외직근후전에 의해 외전 및 개산 기능이 변화되어 있을 것을 고려하여 과교정에 대한 위험을 줄이고자 함이지만, 반대로 부족교정에 따른 수술 실패의 위험을 가진다. 본 연구 결과 6개월째 성공률은 기존에 알려진 일차 외사시의 수술 성공률과 유사한 결과를 보였으며,^{9,27} 1년째까지 수술 결과가 잘 유지되었다. 술 후 2년째에는 부족교정(재발)의 증가로 수술 성공률이 감소하였으며 역시 일차수술의 다른 보고와 유사하게 나타나^{9,27} 외사시의 시간 경과에 따른 재발 경향은 이차수술 후에도 감소하지 않음을 알 수 있었다. 따라서 재수술 이후에도 외사시 재발에 대한 지속적인 주의가 필요하다고 생각

Table 4. Comparison of clinical factors between success and undercorrection at postoperative 6 months and 2 years

Clinical factor	Success	Undercorrection	p-value
Postoperative 6 months (n = 56)			
Preoperative factors			
Sex (M:F)	23:26	2:5	0.36*
Age at second surgery (years)	9.95 ± 4.10	9.42 ± 4.92	0.76†
Amount of primary LR recession (mm)	13.23 ± 2.27	12.90 ± 2.16	0.73†
Presence of vertical strabismus surgery	3	0	0.50*
Interval between operations (months)	54.25 ± 20.37	54.00 ± 2.212	0.37†
Preoperative exodeviation (PD)	20.50 ± 4.30	23.00 ± 4.47	0.17†
Preoperative FCGX (fair:poor)	21:28	4:3	0.11*
Mean preoperative stereopsis (seconds of arc)	53.26 ± 42.08	56.00 ± 13.41	0.89†
Postoperative factors			
POD#1D exodeviation (PD)	-1.76 ± 5.10	-1.86 ± 4.10	0.96†
POD#1M exodeviation (PD)	-3.33 ± 5.73	5.33 ± 2.73	<0.01†
Postoperative FCGX (fair:poor)	44:5	5:2	0.45*
Mean postoperative stereopsis (seconds of arc)	52.23 ± 42.75	28.00 ± 12.55	0.22†
Postoperative 2 years (n = 30)			
Preoperative factors			
Sex (M:F)	10:10	5:5	0.61*
Age at second surgery (years)	9.85 ± 5.10	8.70 ± 2.45	0.51†
Amount of primary LR recession (mm)	12.81 ± 2.32	13.94 ± 2.15	0.23†
Presence of vertical strabismus surgery	3	0	0.19*
Interval between operations (months)	51.47 ± 19.52	45.00 ± 17.49	0.08†
Preoperative exodeviation (PD)	20.30 ± 5.08	22.10 ± 3.69	0.33†
Preoperative FCGX (fair:poor)	8:12	4:6	1.00*
Mean preoperative stereopsis (seconds of arc)	72.22 ± 55.76	45.00 ± 20.49	0.26†
Postoperative factors			
POD#1D exodeviation (PD)	-3.05 ± 5.05	-0.40 ± 4.57	0.17†
POD#1M exodeviation (PD)	-4.10 ± 5.68	0.88 ± 2.26	0.02†
Postoperative FCGX (fair:poor)	16:4	10:0	0.13*
Mean postoperative stereopsis (seconds of arc)	64.75 ± 51.20	38.33 ± 39.29	0.18†

Values are presented as mean ± standard deviation or number unless otherwise indicated.

M:F = male:female; LR = lateral rectus; PD = prism diopters; FCGX = fusion control grade of the exodeviation; POD = postoperative day.

*Unpaired t-test; †chi-square test.

된다.

외사시 수술 후 수주 이상 지나도 과교정을 보이는 속발내사시의 빈도는 일차수술 후 약 5-20%로 보고되어 있고 이들 중 일부는 호전되지 않고 지속되는 속발내사시로 수술적 치료가 필요한 경우도 있다.²⁹⁻³² 일차수술 후 Kim and Choi³³는 속발내사시환자 중 61.1%가 평균 14.8개월에 호전되었다고 하였고, Lee et al³⁴은 82.1%가 평균 24개월 후 속발내사시가 개선되었다고 보고하였다. 이에 비해 본 연구에서 감량 보정한 내직근절제술은 술 후 1개월째 내사시가 21.8%로 과교정률이 비교적 높았지만, 이후 6개월에는 모두 없어졌고, 수술이 필요하거나 오래 지속되는 내사시는 발생하지 않았다. Choi and Kim³⁵은 재발한 외사시의 재수술 후 1달째에 12명(35.5%)에서 속발내사시가 있었고 이중 2명은 6개월까지 10PD 이상의 속발내사시가 지속되었다고 보고하였는데, 대상군이 다양한 재수술 방법이 혼합되어 있어서 본 연구와 직접 비교는 어려우나, 본 연구보다 과교정률이 높았다. Chung et al²⁴은 재발 외사시에서 양안 내직근절제술 후 2년 후까지 24%의 과교정이 지속되었다고 보고하여 본 연구에서보다 지속되는 과교정률이 높았다. 이러한 결과들은 감량 보정한 내직근절제술이 과교정을 줄이는 데에 효과가 있을 것임을 시사하였다.

간헐외사시의 수술 성공에 영향을 주는 여러 임상요인에 대해 외사시 일차수술에서 다양하게 보고되었고 연구자마다 차이를 보였는데,³⁶⁻⁴² 많은 연구에서 수술 직후 과교정이 유리하다고 하였고, 간헐외사시 수술 직후 5-15PD의 과교정이 이후 수술 성공을 나타내준다고 보고되었다.^{36,42} 그 이유로 술 후 지속적인 외편위 경향이 나타난다는 것과, 수술 직후 과교정으로 인한 복시가 중심와 융합 개선을 자극하고 이측 망막의 억제를 해소시켜준다는 것으로 설명된다.^{43,44}

재발외사시에 있어서는 수술 성공과 연관되는 임상요인이나 수술 성공에 유리한 수술 직후 안위에 대해 아직 연구가 상대적으로 부족하다. 재발외사시의 수술 직후 이상적인 안위에 대해서는 Ha and Kim¹³이 최근 연구에서 재수술 방법에 상관없이 수술 직후 3PD 이상, 평균 9PD의 과교정을 보이는 것이 이후 성공적인 안위를 갖는 데에 좋다고 하였다. 본 연구에서 수술 후 1개월째의 평균 사시각이 더 큰 내사시를 보인 것이 유일하게 술 후 6개월 및 2년째의 성공과 유의한 관계가 있었다. 술 후 1일의 내사시각은 성공군이나 부족교정군에서 유의한 차이가 없었다. 이러한 결과는 수술 직후 과교정 정도가 수술 성공률과 직접적으로 관련이 있지는 않지만 그 과교정이 술후 1개월째까지 더 지속되어 서서히 소실되는 것이 장기적으로 수술 성공률과 관계가 있음을 시사하며, 재발외사시의 수술 후에도 일차

수술과 마찬가지로 술 후 초기에 일정기간 과교정을 보이는 것이 이후 성공적인 안위를 얻는 데 유리하다는 것을 보여준다. 또한 과교정이 1개월째까지 지속되다가 정위로 되는 경우가 많았으므로, 재수술 후 환자들의 경과 관찰 시 이러한 점을 참고할 수 있을 것이라 생각된다. 수술 직후의 과교정이 1달까지 지속되고 서서히 회복하는 명확한 기전은 알 수 없으나, 내직근 절제에 의한 기계적인 장력의 변화가 서서히 일어나고 이미 외전되어 있는 외직근 장력이 정상보다 약하므로 외사시 술 후 관찰되는 초기 외편위화가 서서히 일어나는 것으로 추측해 볼 수 있다.

본 연구의 제한점으로는 연구 디자인이 후향적 기록 분석 연구인데 따른 자료의 편향과 오류가 있을 수 있으며, 단일 병원의 단일 수술자에 국한된 연구이기 때문에 재수술 방법 및 수술량이 한 가지로 제한되고 다양하지 않아 재발외사시의 다른 수술 방법의 효과와 비교할 대조군이 없었다는 점이다. 그러나 단일 사시전문의에 의해 10년 이상 동일한 방법으로 시행한 간헐외사시 재수술 결과의 분석이라는 점은 강점이라고 볼 수 있다.

결론적으로 양안 외직근후전술 후 재발외사시에서 감량 내직근절제술은 속발내사시 발생 및 수술 성공률에서 양호한 결과를 나타내어 안전하고 효과적으로 시행할 수 있을 것으로 생각된다. 술 후 6개월 및 2년에 수술 성공을 보인 환자군에서 술 후 1개월에 더 내편위를 보여, 술 후 1개월의 안위가 이후 수술 결과에 대한 지표가 되는 것으로 나타났다.

REFERENCES

- 1) Chia A, Dirani M, Chan YH, et al. Prevalence of amblyopia and strabismus in young Singaporean Chinese children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010;51:3411-7.
- 2) Jenkins R. Demographics: geographic variations in the prevalence and management of exotropia. *Am Orthop J* 1992;42:82-7.
- 3) Ing MR, Pang SWL. The racial distribution of strabismus. In: Reike RD, ed. *Proceedings of the 3rd Meeting of the International strabismological Association*, 1st ed. New York: Grune & Stratton, 1978; 107-10.
- 4) Yu YS, Kim SM, Kwon JY, et al. Preschool vision screening in Korea: preliminary study. *J Korean Ophthalmol Soc* 1991;32:1092-6.
- 5) Jampolsky A. Characteristics of suppression in strabismus. *AMA Arch Ophthalmol* 1955;54:683-96.
- 6) Nusz KJ, Mohny BG, Diehl NN. The course of intermittent exotropia in a population-based cohort. *Ophthalmology* 2006;113:1154-8.
- 7) Maruo T, Kubota N, Sakaue T, Usui C. Intermittent exotropia surgery in children: long term outcome regarding changes in binocular alignment. A study of 666 cases. *Binocul Vis Strabismus Q* 2001;16:265-70.
- 8) Mims JL 3rd. Outcome of 5 mm resection of one medial rectus ex-

- traocular muscle for recurrent exotropia. *Binocul Vis Strabismus Q* 2003;18:143-50.
- 9) Choi J, Chang JW, Kim SJ, Yu YS. The long-term survival analysis of bilateral lateral rectus recession versus unilateral recession-resection for intermittent exotropia. *Am J Ophthalmol* 2012;153:343-51.e1.
- 10) Yam JC, Wu PK, Chong GS, et al. Long-term ocular alignment after bilateral lateral rectus recession in children with infantile and intermittent exotropia. *J AAPOS* 2012;16:274-9.
- 11) Pineles SL, Ela-Dalman N, Zvansky AG, et al. Long-term results of the surgical management of intermittent exotropia. *J AAPOS* 2010;14:298-304.
- 12) Korean association for pediatric ophthalmology and strabismus. Current concepts in strabismus. 4th ed. Seoul: Naeohaksul, 2018; 511.
- 13) Ha SG, Kim S. Early postoperative overcorrection in recurrent exotropia. *Can J Ophthalmol* 2017;52:611-5.
- 14) Olitsky SE, Kelly C, Lee H, Nelson LB. Unilateral rectus resection in the treatment of undercorrected or recurrent strabismus. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2001;38:349-53.
- 15) Rosenbaum AL, Santiago AP. Clinical strabismus management: Principles and surgical techniques, 1st ed. Philadelphia: Saunders, 1999; 510.
- 16) Luk AS, Yam JC, Lau H, et al. Surgical outcome of medial rectus resection in recurrent exotropia: a novel surgical formula. *J Ophthalmol* 2015;2015:758463.
- 17) Kim MJ, Kim SH. Factors associated with improved surgical outcomes in recurrent exotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2017;58:692-7.
- 18) Chung YK, Lee SY, Lee YC. Dose-effect relationship of unilateral medial rectus resection for recurrent exotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2015;56:420-6.
- 19) Yang HK, Hwang JM. Bilateral vs unilateral medial rectus resection for recurrent exotropia after bilateral lateral rectus recession. *Am J Ophthalmol* 2009;148:459-65.
- 20) Cho WK, Lee SY, Lee YC. The effect of medial rectus resection in recurrent exotropia after lateral rectus recession. *J Korean Ophthalmol Soc* 2009;50:1093-7.
- 21) Kim SC, Kim MM. The efficacy of unilateral rectus resection in the reoperation of strabismus. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003;44:904-10.
- 22) Kim SJ, Choi DG. The clinical analysis after reoperation for recurrent intermittent exotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2007;48:321-7.
- 23) Suh YW, Seo IH, Cho YA, Kim SH. Analysis of the effects of medial rectus muscle resection for recurrent exotropia. *Korean J Ophthalmol* 2011;25:341-3.
- 24) Chung SR, Lee TE, You IC, et al. The effect of bilateral medial rectus resection for recurrent intermittent exotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2018;59:577-81.
- 25) Kim M, Choi MY. Result comparison after reoperation in recurrent exotropia according to the type of first operation. *J Korean Ophthalmol Soc* 2014;55:726-33.
- 26) Wright KW, Ryan SJ. (Strabismus) Color atlas of ophthalmic surgery. Philadelphia: Lippincott, 1991; 242.
- 27) Bang SP, Cho SY, Lee SY. Comparison of long-term surgical outcomes of two-muscle surgery in basic-type intermittent exotropia: bilateral versus unilateral. *Korean J Ophthalmol* 2017;31:351-9.
- 28) Wright KW, Ryan SJ. (Strabismus) Color atlas of ophthalmic surgery. Philadelphia: Lippincott, chap. 6. 1991; 76-83.
- 29) 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.
- 30) Kim HJ, Choi DG. Consecutive esotropia after surgery for intermittent exotropia: the clinical course and factors associated with the onset. *Br J Ophthalmol* 2014;98:871-5.
- 31) 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.
- 32) Na KI, Lee JY. Consecutive esotropia after lateral rectus muscle recession for intermittent exotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2012;53:1318-23.
- 33) Kim YH, Choi MY. The effect of Fresnel prism treatment in consecutive esotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47:1623-9.
- 34) Lee EK, Yang HK, Hwang JM. Long-term outcome of prismatic correction in children with consecutive esotropia after bilateral lateral rectus recession. *Br J Ophthalmol* 2015;99:342-5.
- 35) Choi YJ, Kim DH. Clinical course of consecutive esotropia after surgery to correct recurrent intermittent exotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2016;57:1625-30.
- 36) Cho YA, Kim SH. Postoperative minimal overcorrection in the surgical management of intermittent exotropia. *Br J Ophthalmol* 2013;97:866-9.
- 37) Richard JM, Parks MM. Intermittent exotropia. Surgical results in different age groups. *Ophthalmology* 1983;90:1172-7.
- 38) Gezer A, Sezen F, Nasr NI, Gözümlü N. Factors influencing the outcome of strabismus surgery in patients with exotropia. *J AAPOS* 2004;8:56-60.
- 39) Ruttum MS. Initial versus subsequent postoperative motor alignment in intermittent exotropia. *J AAPOS* 1997;1:88-91.
- 40) Oh JY, Hwang JM. Survival analysis of 365 patients with exotropia after surgery. *Eye (Lond)* 2006;20:1268-72.
- 41) Raab EL, Parks MM. Recession of the lateral recti. Early and late postoperative alignments. *Arch Ophthalmol* 1969;82:203-8.
- 42) Astudillo PP, Cotesta M, Schofield J, et al. The effect of achieving immediate target angle on success of strabismus surgery in children. *Am J Ophthalmol* 2015;160:913-8.
- 43) Jampolsky A. Treatment of exodeviations. *Trans New Orleans Acad Ophthalmol* 1986;34:201-34.
- 44) Knapp P, Moore S. Intermittent exotropia. *Am Orthopt J* 1960;10:118-22.

= 국문초록 =

양안 외직근후전술 후 재발한 간헐외사시에서 보정한 내직근절제술의 수술 결과

목적: 일차수술로 양안 외직근후전술을 받은 후 재발한 간헐외사시에서, 표준 수술량보다 감량 수정한 내직근절제술의 수술 결과를 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 양안 외직근후전술 후 재발한 간헐외사시에 대해 2003-2017년에 내직근절제술을 시행받고 1년 이상 추적 관찰한 56명의 환자를 대상으로 하였다. 20PD 외사시를 기준으로 양안 내직근 3 mm 절제를 하였고 기타 사시각에 따라 가감한 수술량을 정하여 시행하였다. 수술 결과는 술 후 1개월, 6개월, 1년, 2년째의 안위를 성공(10PD 외사시-5PD 내사시), 과교정(5PD 초과 내사시), 부족교정(10PD 초과 외사시)으로 분류하여 알아보았다. 또한 6개월과 2년의 수술 결과에 영향을 미치는 임상요인을 분석하였다.

결과: 수술 성공률은 1개월에 78.2%, 6개월에 87.5%였다. 술 후 1개월에는 과교정 21.8%, 부족교정은 0%였으나, 술 후 6개월에는 부족교정 12.5%, 과교정 0%로 술 후 1개월의 과교정이 모두 소실되었다. 술 후 1년, 2년의 성공률은 각각 85.7%, 66.6%였다. 술 후 6개월 및 2년째, 다른 임상요인들은 성공과 부족교정 간에 차이가 없었고, 술 후 1개월의 안위가 성공군에서 유의하게 더 큰 내편위를 보였다($p < 0.05$).

결론: 재발외사시에서 감량 보정한 내직근절제술의 성공률은 술 후 6개월에 87.5%, 1년에 85.7%로 좋은 결과를 보였다. 술 후 1개월까지 과교정이 많이 지속되었고, 이때의 안위가 이후 수술 결과에 대한 지표가 되는 것으로 나타났다.

〈대한안과학회지 2019;60(11):1098-1104〉

김광현 / Kwang Hyun Kim

한림대학교 의과대학 안과학교실
Department of Ophthalmology,
Hallym University College of Medicine

