

재발외사시에서 한 눈 내직근절제술의 용량효과관계

Dose-Effect Relationship of Unilateral Medial Rectus Resection for Recurrent Exotropia

정영권¹ · 이세엽² · 이영춘¹

Young Kwon Chung, MD¹, Se Yup Lee, MD, PhD², Young Chun Lee, MD, PhD¹

가톨릭대학교 의과대학 안과 및 시과학교실¹, 계명대학교 의과대학 안과학교실²

Department of Ophthalmology and Visual Science, The Catholic University of Korea College of Medicine¹, Seoul, Korea

Department of Ophthalmology, Keimyung University School of Medicine², Daegu, Korea

Purpose: To investigate the dose-effect relationship of unilateral medial rectus resection for recurrent exotropia after bilateral lateral rectus recession.

Methods: This study comprised 39 patients who underwent unilateral medial rectus resection for recurrent exotropia under 25 PD and bilateral rectus recession for prior surgery of exotropia. The medial rectus was resected from 5.0 to 7.0 mm according to angle deviation at a distance. The postoperative deviated angle was checked at one week, 3 months and 6 months post-operatively to investigate the amount of corrected deviation per resected muscle.

Results: The average preoperative deviation was 21.33 ± 2.96 PD. We resected mean 6.26 ± 0.57 mm of the medial rectus muscle. The postoperative deviated angle was 0.82 ± 3.47 , 1.87 ± 3.10 and 5.40 ± 4.79 PD at 1 week, 3 months and 6 months after surgery, respectively. The corrected deviated angle per millimeter (mm) was 3.29 ± 0.68 , 3.17 ± 0.58 and 2.75 ± 0.89 PD at 1 week, 3 months and 6 months after surgery. There were no significant differences among the changes of postoperative deviation per millimeter according to the amount of medial rectus (MR) resection (p -value = 0.423, 0.382). The success rate was 89.75%, 92.31% and 87.18% at 1 week, 3 months and 6 months after surgery, respectively. The expected corrected angle according to the amount of resection remained constant and was 3.04-3.22 PD/mm at 3 months after surgery and 2.79-2.82 PD/mm at 6 months after surgery.

Conclusions: The dose-effect per millimeter was decreased as time passed. There was no statistical difference among the corrected deviation angles per millimeter according to the amount of MR resection. We expect that the calculated dose-effect relationship may be a useful guideline for unilateral medial rectus resection for recurrent exotropia.

J Korean Ophthalmol Soc 2015;56(3):420-426

Key Words: Dose-effect, Exotropia, Medial rectus resection, Recurrent exotropia, Unilateral medial rectus resection

일차 수술로 외직근후전술을 시행한 환자에서 재발외사

시의 발생 시 대개 사시각 크기가 25 PD 이하의 작은 사시각을 보이는 경우가 많아 재수술 시 수술 선택은 단일 근육을 시행하는 경우가 흔하다. 특히 두 눈 외직근 수술 후에는 이차수술로 한 눈 내직근절제술을 시행하게 된다. 단일 근육의 수술은 25 PD 이하의 작은 사시각을 보일 때 시행하기 때문에 수술시간이 짧고 조직손상이 적고, 반대 눈의 내직근이 보존되기 때문에 추후 다시 재발 시 반대 눈에 한 번 더 수술을 할 수 있는 장점이 있다. 하지만 사시각 정도

■ Received: 2014. 6. 13. ■ Revised: 2014. 11. 4.

■ Accepted: 2015. 3. 2.

■ Address reprint requests to **Young Chun Lee, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Uijeongbu St. Mary's Hospital, #271 Cheonbo-ro, Uijeongbu 480-717, Korea
Tel: 82-31-820-3022, Fax: 82-31-847-3418
E-mail: ycleee@cmcnu.or.kr

© 2015 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.

에 따른 수술량이 확립되지 않아 두 개의 근육수술보다 교정효과가 떨어질 수 있어 양안수술이나 단안에서 내외직근을 동시에 시행하는 것에 비해 부족교정이 되는 경우가 있을 수 있다.¹⁴ 많은 연구에서 단일 내직근 수술 시 수술량에 따른 사시각 교정 정도에 대한 연구 결과가 보고되고 있다. 최근 보고에 따르면 재발외사시에서의 한 눈 내직근절제술은 80-90%의 높은 성공률을 보이고 있으며^{1,3,5} 적절한 사시

각과 수술량을 선택하면 두 눈 내직근절제술에 비해서도 교정성공률이 떨어지지 않는 것으로 나타났다.⁶ 그러나 한 눈 내직근절제술의 교정효과는 mm당 2.88 Prism diopter (PD)에서 4.20 PD로 연구에 따라 차이를 보이고 있다.^{3,5,7,8} 절제량을 결정하는 과정에서도 알려진 reference가 없어 연구에 따라 큰 차이를 보였으며 술자의 경험에 의존하는 경향을 보였다.^{5,6} 본 연구에서는 재발외사시에서 한 눈 내직근절제술 시 교정효과에 대해 조사하였고 회귀방정식을 세워 교정량에 따른 술 후 사시각 변화를 예측하고, 술 전 사시각에 따른 절제량 결정을 위해 연구를 진행하였다.

대상과 방법

1993년 2월부터 2014년 2월까지, 두 눈 외직근후전술 후 발생한 25 PD 미만의 재발외사시에서 한 눈 내직근절제술을 진행한 39명의 환자를 대상으로 임상결과를 의무기록을 통하여 후향적으로 조사하였다. 경과관찰 중 교대프리즘가림검사를 시행하여 16 이상 25 이하의 PD의 외편위를 보인 환자를 대상으로 하였으며, 최소 3개월 이상 일정한 사시각을 보인 환자를 대상으로 하였다. 사근의 기능이상, 수직사시, A-V 증후군, 안구운동장애, 마비사시 등을 동반한 경우와 수직근 수술, 사근수술 등을 함께 한 경우는 연구대상에서 제외하였다.

수술은 한 명의 술자에 의해 시행하였고, 절제량 결정은 원거리 사시각 18-25 PD를 기준으로 5.0-7.0 mm까지 0.5 mm 단위로 시행하였다(Table 1, Fig. 1). Chae et al⁵의 연구보다는 크고 Yang and Hwang⁶의 연구보다는 적은 양을 절제하였다. 안구운동장애가 발생하는 것을 피하기 위해 7.0 mm를 초과해서 절제하지는 않았다. 술 후 경과관찰은 1주일, 3개월, 6개월에 시행하였고, 내원 시 6 m 거리에서 교대프리즘가림검사법으로 원거리 사시각을 측정하였다. 수술 성공 기준은 한 눈 내직근절제술에 대한 기존 연구방법을 참고하여 내편위 4 PD에서 외편위 10 PD까지로 정하였다.^{9,10} 사시각 정도와 관련한 수술량을 알아보기 위해 이 두 요인 이외에 수술

Table 1. The preoperative exodeviation according to the amount of unilateral medial rectus resection

Amount of MR resection (mm)	Number of patients	Preoperative deviated angle (PD)
5	2	18.0 ± 2.83
5.5	5	20.6 ± 2.61
6	11	19.8 ± 2.86
6.5	12	21.3 ± 2.26
7	9	24.4 ± 1.67

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated. MR = medial rectus; PD = prism diopter.

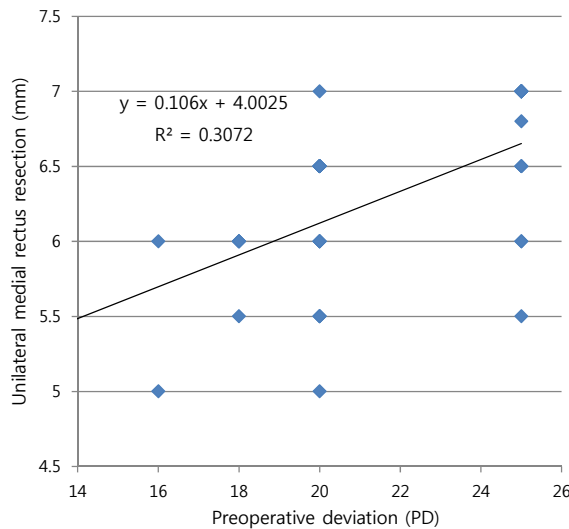


Figure 1. Correlation between preoperative distance deviation and medial rectus resection. R^2 = correlation coefficient; PD = prism diopter.

Table 2. Preoperative patients data

Mean age of onset (years)	3.58 ± 2.24 (1-16)
Number of patients (M/F)	39 (16/23)
Mean age at surgery (years)	
Primary operation	6.23 ± 3.69 (3-20)
Reoperation	11.05 ± 4.76 (6-27)
Time to reoperation after primary surgery (years)	4.82 ± 2.93 (1-13)
Preoperative deviation before primary operation (PD)	30.81 ± 7.02 (20-50)
Preoperative deviation before reoperation (PD)	21.33 ± 2.96 (16-25)
Amount of UMR resection (mm)	6.26 ± 0.57 (5.5-7.0)

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated. PD = prism diopter; UMR = unilateral medial rectus.

에 영향을 줄 수 있는 발병 나이, 수술 시 나이, 이환 기간, 술 전 입체시, 융합 상태 등의 요인들은 고려하지 않았다.

수술 결과는 통계프로그램 Statistical Package for the Social Sciences (Version 20; SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA)를 이용하였으며, one-way ANOVA를 이용하여 분석하였고 $p < 0.05$ 인 경우 통계적으로 유의하다고 간주하였다.

결 과

전체 환자는 39명이었으며 그중 남자가 16명, 여자가 23명이었다. 외사시의 발병 시기는 1세에서 16세의 나이분포를 보였고 평균 3.58 ± 2.24 세였다. 평균 일차 수술 시기는 6.23 ± 3.69 세, 재수술 시기는 11.05 ± 4.76 세로 일차수술과 재수술 사이에 걸린 기간은 4.82 ± 2.93 년이었다. 일차수술 전 사시각은 외편위 30.81 ± 7.02 PD, 재수술 전 사시각은 21.33 ± 2.96 PD로 나타났다. 재수술 시 시행한 한 눈 내직근절제술의 양은 6.26 ± 0.57 mm이었다(Table 2). 모든 환자에서 술 후 결막반흔, 안근육손상, 안구운동제한 등의 합병증은 나타나지 않았다.

재수술 후 원거리 사시각은 술 전 21.30 PD의 외사시에 서 교정직후 0.81 PD의 외사시까지 줄어들었다가 시간이 지남에 따라 외사시각이 증가하는 경향을 보였다(Fig. 2).

수술 성공률은 수술 후 1주일, 3개월, 6개월에서 각각 89.75%, 92.3%, 87.18%였다. 과교정은 수술 후 1주일째 과교정된 경우는 3예로 7.69%였으며 부족교정은 1예로 2.56%였다. 이후 수술 후 3개월, 6개월에서 과교정은 모두 소실되었으며, 부족교정은 3예(7.69%), 5예(12.8%)로 늘어났다(Table 3).

술 전 사시각에 따른 절제량과 mm당 교정량은 16-18 PD

에서는 5.79 mm, 20 PD에서는 6.17 mm, 25 PD에서는 6.63 mm를 절제하였고 3개월에서 mm당 교정량은 3.17 PD, 6개월에서 2.75 PD였다(Table 4).

mm당 교정량은 재수술 후 1주, 3개월, 6개월에서 3.29 ± 0.68 , 3.17 ± 0.58 , 2.75 ± 0.89 (PD/mm)였으며 시간이 지남

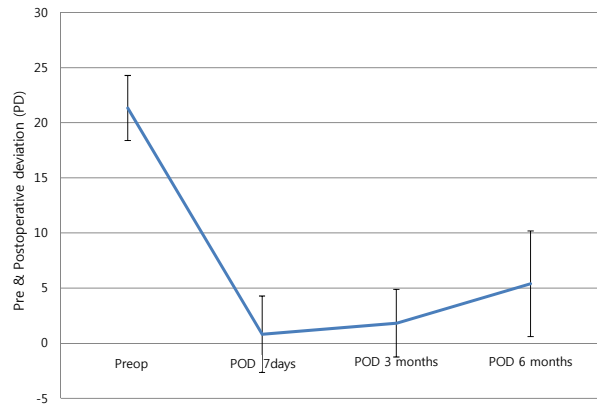


Figure 2. Postoperative exodrift after secondary operation as time passed. PD = prism diopter; POD = postoperation day.

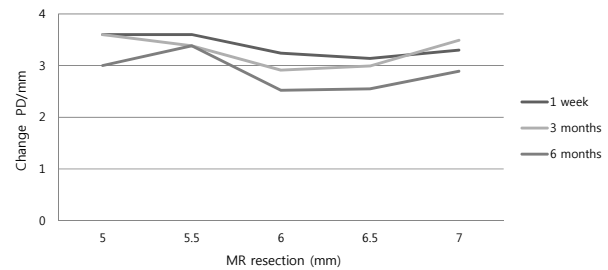


Figure 3. The graph of change of postoperative deviation per a millimeter according to the length of medial rectus muscle resection. PD = prism diopter; MR = medial rectus.

Table 3. Surgical outcome of unilateral MR resection as the second operation for recurrent exotropia at postoperative 1 week, 3 months, 6 months

	Success rate (%)	Overcorrection (%)	Undercorrection (%)
POD 1 week	35 (89.75)	3 (7.69)	1 (2.56)
POD 3 months	36 (92.31)	0 (0)	3 (7.69)
POD 6 months	34 (87.18)	0 (0)	5 (12.82)

MR = medial rectus; POD = postoperation day.

Table 4. The amount of resected MR and corrected PD/mm according to deviated angle

Angle deviation	Number	Amount of MR resection	Corrected PD/mm at POD 3 months	Corrected PD/mm at POD 6 months
16-18	7	5.79 ± 0.36	2.73 ± 0.54	2.18 ± 0.82
20	18	6.17 ± 0.51	3.02 ± 0.57	2.66 ± 0.91
25	14	6.63 ± 0.49	3.57 ± 0.38	3.15 ± 0.71
Summary	39	6.26 ± 0.57	3.17 ± 0.58	2.75 ± 0.89

Values are presented as mean \pm SD unless otherwise indicated.

MR = medial rectus; PD = prism diopter; POD = postoperation day.

Table 5. Change of postoperative deviation per a millimeter according to the length of MR res

MR resection (mm)	Change of postoperative deviation per 1 mm		
	1 week	3 months	6 months
5	3.60 ± 0.57	3.60 ± 0.57	3.00 ± 1.41
5.5	3.60 ± 0.70	3.38 ± 0.40	3.38 ± 0.40
6	3.24 ± 1.26	2.91 ± 1.05	2.52 ± 1.38
6.5	3.14 ± 0.74	2.99 ± 0.65	2.55 ± 0.86
7	3.30 ± 0.94	3.49 ± 0.24	2.89 ± 0.87
Average	3.29 ± 0.68	3.17 ± 0.58	2.75 ± 0.89

Values are presented as mean ± SD.

MR = medial rectus.

Table 6. Expected change in deviation on the basis of unilateral medial rectus resection

UMR resection (mm)	Change in deviation (PD) (3 months)	Change in deviation per 1 mm (3 months)	Change in deviation (PD) (6 months)	Change in deviation per 1 mm (6 months)
4	11.55	2.888	11.08	2.770
5	15.22	3.043	13.96	2.792
5.5	17.05	3.099	15.40	2.800
6	18.88	3.146	16.84	2.806
6.5	20.71	3.186	18.28	2.812
7	22.54	3.220	19.72	2.817
7.5	24.37	3.250	21.16	2.821
8	26.20	3.276	22.59	2.824
9	29.87	3.319	25.47	2.830

UMR = unilateral medial rectus; PD = prism diopter.

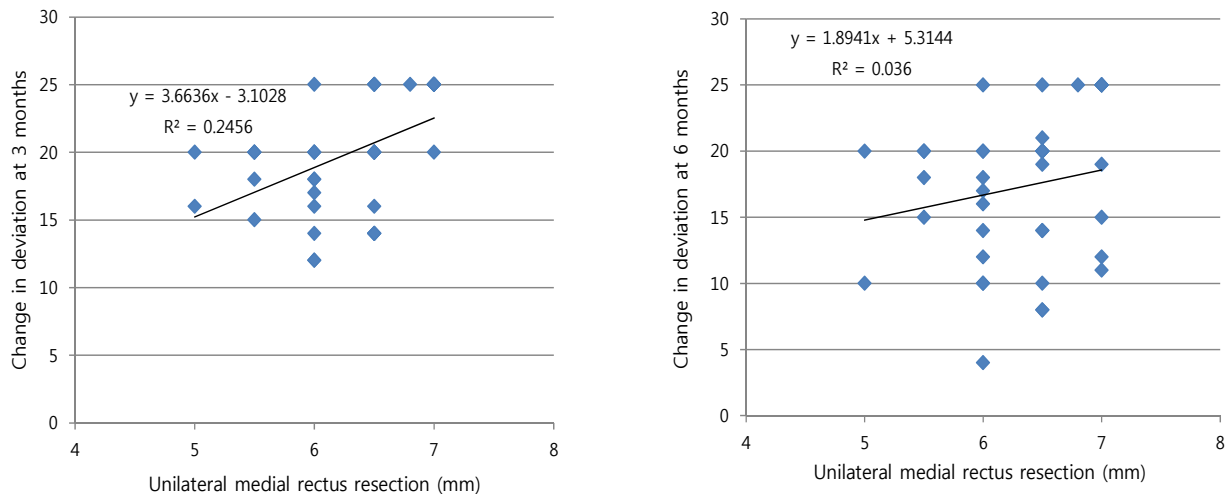


Figure 4. The graph of expected change in deviation on the basis of unilateral medial rectus resection and the regression equation. R^2 = correlation coefficient.

에 따라 교정효과가 감소하는 경향을 보였다. 재수술 후 1주일, 3개월, 6개월의 각 군에서 절제량에 따른 교정량은 감소하다가 7 mm 군에서 다시 증가한다. 하지만 절제량에 따라 나눈 다섯 군에서의 교정량은 각 군 사이에 유의한 차이를 보이지 않았다(One-way ANOVA, p -value=0.423 (수술 후 3개월), 0.382 (수술 후 6개월), Levene's test for equality of variances p -value=0.678 (수술 후 3개월), 0.214 (수술 후 6개월)) (Table 5, Fig. 3).

Table 5의 결과를 바탕으로 수술 후 3개월, 6개월에서의 회귀방정식을 구해 절제량에 따른 교정량을 예측하였다 (Table 6). 5 mm에서 7 mm까지 수술 후 3개월에서 3.04 PD/mm에서 3.22 PD/mm, 수술 후 6개월에서 2.79 PD/mm에서 2.82 PD/mm로 비교적 일정하게 유지되었으며, 수술 후 3개월 결과에서 결정 계수 값은 0.246, 수술 후 6개월 결과에서 결정 계수 값은 0.036이었다(Fig. 4, 5).

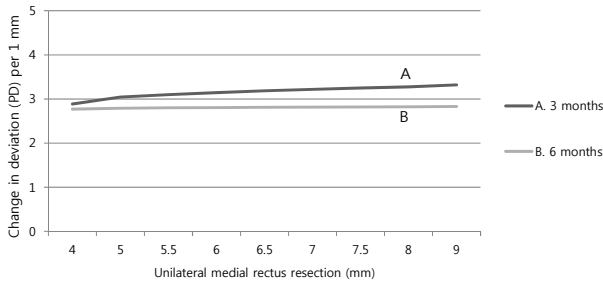


Figure 5. Expected change in deviation on one millimeter in unilateral medial rectus resection (A: 3 months; B: 6 months). PD = prism diopter.

고 찰

재발외사시에서의 한 눈 내직근절제술의 효과는 여러 연구에서 다양하게 보고되고 있다. Mims¹¹의 연구에 의하면 두 눈 외직근후전술을 시행한 후 재발한 외사시에서 5 mm의 한 눈 내직근절제술을 시행하였고 2년 경과관찰 기간 동안 성공률 88.5%로 보고하였으나 정량적인 연구는 아니었다. Cho et al⁷이 시행한 연구에서는 재발외사시가 발생하여 한 눈 내직근절제술로 치료받은 21명의 환자에서 mm당 2.88 ± 1.08 PD의 교정량을 보였고, Kim and Kim³의 연구에서는 92명의 환자에서 mm당 3.41 ± 0.60 PD의 교정량, Chae et al⁵의 연구에서는 30명의 환자에서 mm당 3.53 ± 0.17 PD의 교정량, Suh et al⁸의 연구에서는 mm당 4.15 ± 1.11 PD의 결과를 보였다. 절제량을 정하는 기준에 대해 소개된 연구는 두 연구가 있다. Chae et al⁵은 술 전 사시각이 20-24, 25-29, 30-34, 35-39 PD인 경우 5, 6, 6.5, 7 mm의 한 눈 내직근을 절제하여 큰 사시각에도 한 눈 내직근을 수술하였다. Wright¹²의 연구에서는 두 눈 내직근절제술의 기준표를 참고하여 두 눈 내직근절제술의 절제량의 2배를 한 눈 내직근절제술에 적용하여 술 전 사시각이 10-14, 15-16, 18-20, 21-25 PD일 때 7, 8, 9, 10 mm의 한 눈 내직근을 절제하였으며 수술량이 커서 외전장애의 가능성이 있다.⁶ 이 두 연구에서 절제량은 매우 큰 차이를 보였다. 재발된 외사시에서의 적절한 내직근절제량에 대한 기준이 정해져 있지 않아 이러한 차이가 나타난 것으로 보이며, 본 연구에서는 한 눈 내직근 절제 시 절제량에 따른 사시각 변화를 분석하고 회귀방정식을 세워 절제량에 따른 교정효과를 예측하고자 하였다.

저자들은 재수술 전 원거리 사시각을 기준으로 5.0 mm에서 7.0 mm까지 0.5 mm단위로 기존의 연구결과와 술자의 경험을 참고하여 절제량을 선택하였다(Table 1). 술 전 사시각이 18.0 ± 2.83 , 20.6 ± 2.61 , 19.8 ± 2.86 , 21.3 ± 2.26 , 24.4 ± 1.67 PD일 때 5.0, 5.5, 6.0, 6.5, 7.0 mm를 절제하였

으며, Chae et al⁵의 연구보다는 많은 양을 절제하였고 Yang and Hwang⁶의 연구보다는 적은 양을 절제하였다. 5.5 mm에서 6.0 mm로 넘어가면서 술 전 사시각이 오히려 20.6 ± 2.61 PD에서 19.8 ± 2.86 PD로 줄어드는 양상을 보이는데 본 연구 역시 참고할 재발외사시에서의 한 눈 내직근 절제량 결정의 기준이 없어 발생한 한계라고 볼 수 있겠다. 또한 5-6.5 mm는 술전 사시각이 서서히 증가하는 데 반해 7 mm에서 크게 증가하는 것을 볼 수 있다. 이는 술자가 수술 교정량이 커질 경우 교정효과가 떨어지며 예측도가 떨어질 가능성, 안구운동제한 등의 합병증을 우려하여 최대 수술 교정량을 7.0 mm로 정하여, 술 전 사시각이 중등도 이상으로 큰 경우에도 7.0 mm 이상의 절제를 하지 않았기 때문으로 파악된다.

수술 성공률은 술 후 1주일에 과교정이 3명(7.69%), 저교정이 1명(2.56%)이었고 3개월, 6개월에서는 과교정이 사라지고 저교정은 3명(7.69%), 5명(12.8%)으로 좀 더 늘어났다. Chae et al⁵의 연구에서 수술 성공률은 80%, 과교정은 0%, 저교정은 20%로 나타났고, Yang and Hwang⁶의 연구에서는 수술 성공률 80%, 과교정 10%, 저교정 10%로 나타났다. 본 연구에서는 Chae et al⁵의 연구보다는 저교정이 적었고, Yang and Hwang⁶의 연구에 비해서는 과교정이 적은 것으로 나타나, 절제량을 결정할 때 두 연구의 절제량의 사이값을 택한 것이 상기 결과로 나타난 것으로 보인다. 89.75-92.3%로 앞의 연구들보다 수술 성공률이 더 높았는데, 기존 연구는 마지막 경과관찰 시 또는 22개월의 경과관찰 후 성공률을 측정한 결과로 관찰기간이 다르므로, 성공률을 직접 비교하기에는 무리가 있다. 본 연구에서 추후 경과관찰 기간을 연장한다면 재발의 비율이 더욱 늘어날 것으로 보이며 6개월에서의 과교정 비율이 7.69%로 0-10%인 타 연구의 결과와 비슷한 것은 오히려 과교정이 적다는 뜻으로 해석된다.

mm당 교정량은 재수술 후 1주, 3개월, 6개월에서 3.29 ± 0.68 , 3.17 ± 0.58 , 2.75 ± 0.89 (PD/mm)이었으며 다른 연구의 mm당 교정량 3.41 ± 0.60 PD³, 3.53 ± 0.17 PD⁵, 4.15 ± 1.11 PD⁸에 비해 적게 나타났으며 2.88 ± 1.08 PD⁷에 비해서는 크게 나타났다. 시간이 지나면서 mm당 교정량도 감소하는 것으로 나타났으며, 절제량이 늘어날수록 mm당 교정량이 감소하는 경향을 보이다가 7.0 mm에서 다시 교정량이 늘어나는 모습을 보인다(Fig. 3). 7.0 mm가 절제량의 최대 상한선으로 7.0 mm를 절제한 군에서의 수술 전 외편위정도가 다른 군에 비해 큰 것이 위 결과에 영향을 미치지 않았을까 추측되지만, one-way ANOVA 통계 결과에 따르면 절제량에 따라 나눈 각 군 간의 교정량에 차이가 없는 것으로 나타나 mm당 교정량은 비교적 일정하게 유지된다

고 볼 수 있겠다.

상기 결과를 이용하여 회귀방정식을 세우고 예측교정량을 산출하였는데(Table 6, Fig. 4) 수술 후 3개월 결과로 산출한 예측교정량은 결정계수 R^2 값이 0.246으로 24.6%의 설명력을 가지며, 수술 후 6개월 결과의 결정계수 값인 0.036 (3.6%의 설명력)에 비해 좀 더 예측에 적합하다고 볼 수 있다. 예측 교정량 값 역시 원자료 값과 마찬가지로 절제량이 늘어남과 상관없이 비교적 일정하게 유지됨을 볼 수 있다(Fig. 5). 7.0 mm의 절제까지는 과도한 근육의 절제 시 나타날 수 있는 교정효과의 감소가 나타나지 않는다고 볼 수 있다.

본 연구는 재발외사시에서의 한 눈 내직근절제술을 시행할 때 기준을 제공하고자 하는 목적으로 시작하였고 그 결과 회귀방정식을 구하였고 방정식을 이용해 절제량에 따른 수술 후 교정량의 예측이 가능하게 되었다. 이는 수술 전 사시량에 따른 절제량 결정에도 도움이 될 수 있을 것으로 보인다. 단 결정계수 값이 0.246으로 높지 않아 설명력이 높지 않다는 점, 대상 환자 수가 39명으로 적다는 점, 경과관찰 기간이 6개월로 짧다는 점, 수술량과 사시각 이외의 다른 요인들은 배제했다는 점 등의 한계가 있다. 또한 짧은 경과관찰 기간에도 불구하고 과교정이 적고 대부분 성공 혹은 부족교정 결과를 보여 산출한 mm당 교정량을 참고하여 본 연구보다는 좀 더 수술량을 늘리되 Yang and Hwang⁶의 연구에서 시행한 절제량보다는 적게 시도해보는 것이 필요할 것으로 보인다. 25 PD가 넘는 재발외사시에서는 과도한 한 눈 내직근절제술을 시행할 경우 안구운동제한, 수술 후 저교정, 술 후 예측도가 떨어지는 점 등의 제한점이 있을 수 있으므로, 두 눈 내직근절제술을 시행하는 것이 더 좋을 것으로 생각한다.

REFERENCES

- 1) 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.
- 2) Lee JY, Choi DG. The clinical analysis of recurrence after surgical correction of intermittent exotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2002;43:2220-6.
- 3) Kim SC, Kim MM. The efficacy of unilateral rectus resection in the reoperation of strabismus. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003;44:904-10.
- 4) Ryu JW, Lee SY, Lee YC. Result analysis according to surgical amount after unilateral lateral rectus recession in patients with exodeviation under 25 PD. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47:593-9.
- 5) Chae SH, Chun BY, Kwon JY. The effect of unilateral medial rectus muscle resection in patients with recurrent exotropia. *Korean J Ophthalmol* 2008;22:174-7.
- 6) 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.
- 7) 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.
- 8) 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.
- 9) Kim JY, Chang BL. The effect of unilateral lateral rectus recession in recurrent exotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 1995;36:2261-5.
- 10) Chun KI, Rah SH. The Comparison of outcomes between lateral rectus muscles re-recession and medial rectus muscles resection in recurrent exotropia. *Korean J Ophthalmol* 2008;22:111-4.
- 11) Mims JL 3rd. Outcome of 5 mm resection of one medial rectus extraocular muscle for recurrent exotropia. *Binocul Vis Strabismus Q* 2003;18:143-50.
- 12) Wright KW. Color atlas of strabismus surgery: strategies and techniques, 2nd ed. Republic of Panama: Wright publishing, 2000;249-50.
- 13) Wang L, Nelson LB. One muscle strabismus surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2010;21:335-40.

= 국문초록 =

재발외사시에서 한 눈 내직근절제술의 용량효과관계

목적: 외사시로 두 눈 외직근후전술을 받은 후 재발한 외사시 환자에서 한 눈 내직근절제술의 용량-효과관계를 알아보았다.

대상과 방법: 외사시로 두 눈 외직근후전술을 받은 후 25 PD 이하의 외사시가 재발한 환자 중 한눈 내직근절제술을 시행한 39명을 대상으로 의무기록을 후향적으로 조사하였다. 내직근 절제는 원거리 사시각을 기준으로 최대 7.0 mm까지 0.5 mm 단위로 시행하였고, 술 후 1주일, 3개월, 6개월에 각각 사시각을 측정하여 내직근 절제량에 따른 변화를 조사하였다.

결과: 이차수술 전 외사시각은 21.33 ± 2.96 PD였으며, 평균 6.26 ± 0.57 mm의 내직근을 절제하였다. 수술 후 외사시각은 1주일에 0.82 ± 3.47 PD, 3개월에 1.87 ± 3.10 PD, 6개월에 5.40 ± 4.79 PD이었다. 수술 후 1주일, 3개월, 6개월에서 mm당 각각의 교정효과는 3.29 ± 0.68 , 3.17 ± 0.58 , 2.75 ± 0.89 PD이었다. 절제량에 따른 mm당 교정효과는 유의한 차이는 없었다($p=0.423$, 0.382). 수술 성공률은 1주일에서 89.75%, 3개월에서 92.31%, 6개월에서 87.18%이었다. 예측한 절제량에 따른 mm당 교정효과는 3개월에서 3.04–3.22 PD/mm, 6개월에서 2.79–2.82 PD/mm로 비교적 일정하게 유지되었다.

결론: 두 눈 외직근후전술 후 재발한 외사시에서 한 눈 내직근절제술 시 mm당 교정효과는 시간이 경과함에 따라 감소하였으며, 수술량에 따른 mm당 교정효과는 큰 차이가 없었다. 산출한 용량효과관계가 유용한 지표가 될 것으로 생각한다.

〈대한안과학회지 2015;56(3):420–426〉
