

## 재발외사시 수술 성공률 향상을 위한 인자 분석

### Factors Associated with Improved Surgical Outcomes in Recurrent Exotropia

김민정 · 김승현

Min Jung Kim, MD, Seung Hyun Kim, MD, PhD

고려대학교 의과대학 안과학교실

Department of Ophthalmology, Korea University College of Medicine, Seoul, Korea

**Purpose:** To investigate the factors that improve the success rate in patients with recurrent exotropia.

**Methods:** A total of 60 patients who had undergone reoperation for recurrent exotropia and had at least 1 year of follow-up after surgery were included in this study. In total, 43 patients in the group with one-muscle surgery had undergone either unilateral medial rectus resection or unilateral lateral rectus recession, and the other 17 patients in the group with two-muscle surgery had undergone either bilateral medial rectus resection or lateral rectus muscle recession with medial rectus muscle resection of contralateral eye. The main outcome measure was final success rate, which was compared between the 2 groups.

**Results:** In this study, 41 (95.3%) of 43 patients in the group with one-muscle surgery had successful outcomes, while 2 (4.7%) had undercorrection at the final follow-up examination. On the other hand, 10 (58.8%) of 17 patients in the group with two-muscle surgery had successful outcomes, 5 (29.4%) had undercorrection, and 2 (11.8%) had overcorrection. The success rates were significantly different between the 2 groups ( $p = 0.001$ ). In addition, preoperative deviation had the largest area under the receiver operator characteristic (ROC) curve for the success rate and exhibited an optimal balance of both sensitivity and specificity using a cut-off value of 25 PD.

**Conclusions:** Final success rate was higher in the group with one-muscle surgery for the treatment of recurrent exotropia. Surgical outcomes are expected to be higher in patients with preoperative deviation of less than 25 PD.

J Korean Ophthalmol Soc 2017;58(6):692-697

**Keywords:** Intermittent exotropia, Recurrent exotropia, Reoperation, Success rate

간헐외사시의 치료는 수술적 방법이 가장 유용한 것으로 알려져 있지만 수술 후 시간이 지남에 따라 다시 외편위되는 경향이 높다고 알려져 있다. 간헐외사시의 재발률은 연구에 따라 다양하게 보고되나 30-40% 정도로 비교적 높다고 알려져 있으며 관찰기간이 길어질수록 그 빈도는 증가한다.<sup>1-4</sup>

일반적으로 일차 수술 후 경과 관찰 중에 10프리즘 디옵터(prism diopters, PD) 이상의 외사시가 발생하면 재발이라고 하고 20PD에 가까운 사시각을 보이면서 감각기능의 저하가 동반되면 재수술을 고려하게 된다. 일차 수술로 두 눈 외직근후전술 또는 한 눈 외직근후전술 및 내직근절제술을 시행한 환자에서 재수술은 일차 수술 방법 및 재발된 사시각에 따라 일반적으로 한 개 근육의 수술(한 눈 내직근절제술, 한 눈 외직근후전술) 또는 두 개 근육의 수술(반대편 눈 외직근 후전 및 내직근절제술, 두 눈 내직근절제술)을 시행할 수 있다. 사시각 정도에 따라 수술방법은 달라지나 한 개 근육의 수술은 수술시간이 짧고 조직손상이 덜하며 또 다른 수술이 필요할 경우를 대비하여 다른 한쪽의 눈을 보

■ Received: 2016. 6. 23.      ■ Revised: 2016. 10. 10.

■ Accepted: 2017. 2. 2.

■ Address reprint requests to **Seung Hyun Kim, MD, PhD**  
Department of Ophthalmology, Korea University Anam Hospital, #73 Incheon-ro, Seongbuk-gu, Seoul 02841, Korea  
Tel: 82-2-920-5520, Fax: 82-2-924-6820  
E-mail: [ansaneye@hanmail.net](mailto:ansaneye@hanmail.net)

© 2017 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.

존할 수 있다는 장점이 있다.<sup>5,6</sup> 본 연구에서는 재발외사시에서 재수술의 종류 및 수술한 근육의 개수에 따른 수술 경과 및 성공률을 비교해보고, 수술의 성공률 향상에 영향을 주는 요인에 대해 분석해 보고자 하였다.

## 대상과 방법

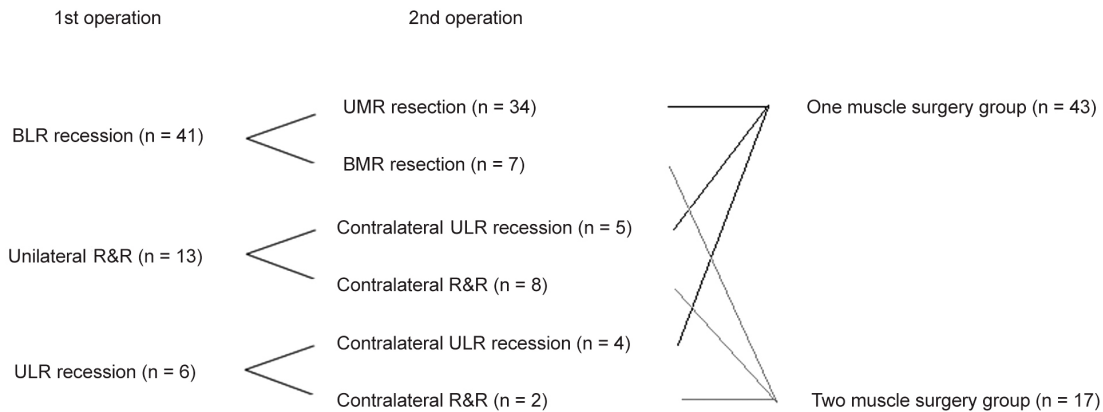
2011년 1월부터 2015년 1월까지 본원에 내원한 환자 중 간헐외사시 수술 후 재발되어 재수술을 시행하고 1년 이상 경과 관찰이 가능하였던 60명을 대상으로 후향적 의무기록 분석을 시행하였다. 이 환자들은 일차 수술로 한 눈 또는 두 눈 외직근후전술, 한 눈 외직근후전술 및 내직근절제술을 받은 과거력이 있었다(Fig. 1). 대상 중 발달장애가 있거나 약시, 부등시, 마비사시가 동반되어 있는 경우 또는 만 18세 이상의 성인 환자는 제외하였다.

일차 수술 후 재발된 환자의 재수술은 15PD 이상의 사시각을 보이는 외사시가 지속되며 역제가 나타나는 경우 고려하였다. 사시각은 6 m 원거리와 33 cm 근거리 지점에서 교대프리즘가림검사로 측정하였고, 수술할 근육의 개수 및 수술량을 결정하였다. 재수술량 결정은 기본적으로 한 눈 내직근절제술의 경우 원거리 사시각을 기준으로 4.5 PD/mm로,

외직근후전술인 경우 3 PD/mm로 계산하여 시행하였고,<sup>7</sup> 내직근절제술 6 mm 이상이 필요한 경우 두 눈 내직근절제술을 시행하였으며 술 후 첫날 정위에서 5PD 미만의 과교정을 목표로 하였다(Table 1). Vectogram (Vectographic projector test, Reneau, France)을 이용하여 6 m 지점에서 억제검사를 시행하였고, 양안 운동검사를 시행하여 외안근 기능향진 및 저하를 확인하였다.

재수술 후 수술 결과의 평가는 술 후 1일, 1주일, 1개월, 3개월, 6개월, 12개월, 그리고 이후 6개월 간격으로 추적관찰하였고 마지막 추적 관찰 시의 최대교정시력 및 사시각을 측정하였다. 수술 후 최소 1년간 재수술 없이 원거리에서 내편위가 5PD 미만, 외편위가 10PD 미만으로 유지되면 수술 성공으로 정의하였다. 추적 관찰 기간 동안 5PD 이상의 내편위 혹은 10PD 이상의 외편위가 지속되거나 재수술을 받은 경우 실패로 간주하였다.<sup>8</sup> 이를 기준으로 수술 성공률을 산출하여 수술 종류 및 재수술한 근육 개수에 따른 성공률을 비교하였으며, 재수술 전 사시각 크기에 따른 수술 성공률을 함께 평가하였다.

통계분석은 SPSS for Windows version of 21.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하였고, chi-square test, Mann-Whitney *U*-test와 Fisher's exact test을 통해 *p*값이 0.05 미만



**Figure 1.** Diagram of study patients. The group with one-muscle surgery and the group with two-muscle surgery. BLR = bilateral lateral rectus muscle; UMR = unilateral medial rectus muscle; BMR = bilateral medial rectus muscle; R&R = lateral rectus muscle recession and medial rectus muscle resection; ULR = unilateral lateral rectus muscle.

**Table 1.** Surgical dose table for patients with recurrent exotropia after 1st operation in the group with one-muscle surgery and the group with two-muscle surgery

One-muscle surgery group (n = 43)						Two-muscle surgery group (n = 17)					
UMR resection (mm)	No. of patients	Preoperative deviation (PD)	ULR recession (mm)	No. of patients	Preoperative deviation (PD)	BMR Resection (mm)	No. of patients	Preoperative deviation (PD)	Recession / Resection (mm)	No. of patients	Preoperative deviation (PD)
4.0 ≤ < 5.0	24	20.1 ± 1.7	8.0 ≤ < 9.0	7	19.4 ± 1.0	6.0 ≤ < 7.0	4	27.0 ± 2.5	6.0 ≤ < 7.0/3.0	8	26.6 ± 2.3
5.0	10	22.8 ± 2.9	9.0	2	20.0 ± 0.0	7.0 ≤ < 8.0	3	26.7 ± 2.9	7.0/3.0	2	30.0 ± 0.0

UMR = unilateral medial rectus muscle; PD = prism diopters; ULR = unilateral lateral rectus muscle; BMR = bilateral medial rectus muscle; Recession/Resection = lateral rectus muscle recession / medial rectus muscle resection.

이면 통계학적으로 유의한 것으로 간주하였다. 본 연구는 고려대학교 안암병원 연구윤리심의위원회(institutional review board, IRB)의 승인을 받았으며(IRB number: ED16108), 헬싱키선언(Declaration of Helsinki)을 준수하였다.

## 결 과

총 60명의 재수술을 받은 재발외사시 환자를 대상으로 하였으며, 모든 환자에서 시행한 억제 검사에서 한 눈의 억제를 보였다. 첫 수술로 60명 중 41명이 두 눈 외직근후전술을 시행 받았고, 13명이 한 눈 외직근후전술 및 내직근절제술을, 6명이 한 눈 외직근후전술을 받았다. 이들 중 재수술로 34명이 한 눈 내직근절제술을, 9명이 한 눈 외직근후전술을 받아 총 43명이 한 개 근육의 수술을 받았다. 한편 7명이 두 눈 내직근절제술을, 10명이 반대편 눈 외직근후전술 및 내직근절제술을 받아 총 17명이 재수술로 두 개 근육의 수술을 받았다(Fig. 1). 재수술 종류 선택의 원칙은 사시각 및 첫 수술의 종류를 고려하여, 25PD 미만의 외사시각을 보이는 경우 한 개 근육의 수술을, 25PD 이상의 사시각을 보이는 경우 두 개 근육의 수술을 하였다. 구체적으로 일차 수술로 두 눈 외직근후전술을 시행한 경우 재수술로 한 눈 내직근절제술 또는 두 눈 내직근절제술을 시행하였고, 일차 수술로 한 눈 외직근후전술 및 내직근절제술을 시행한 경우, 재수술로 반대편 눈 외직근후전술 또는 반대편 눈 외직근후전술 및 내직근절제술을 시행하였다. 일차 수술로 한 눈 외직근후전술을 시행한 경우, 재수술로 반대편

눈 외직근후전술 또는 반대편 눈 외직근후전술 및 내직근절제술을 시행하였다(Fig. 1). 편위안이 뚜렷한 경우, 한 눈 수술의 경우 편위안에 수술을 시행하였다.

수술 당시 연령, 성별, 추적 관찰 기간은 한 개 근육 수술 군과 두 개 근육 수술군에서 통계적으로 의미 있는 차이가 없었다. 재수술 전 평균 원거리 및 근거리 사시각은 한 개 근육 수술 군에서 20.5PD, 20.3PD, 두 개 근육 수술군에서 27.3PD, 27.1PD로 두 군 간에 유의한 차이가 있었다( $p=0.000$ ) (Table 2). 재수술 시행 후 수술 성공률은 한 개 근육 수술군에서 95.3%, 두 개 근육 수술군에서 58.8%로 통계학적으로 의미 있게 한 개 근육 수술군에서 수술 성공률이 높게 나타났다( $p=0.001$ ) (Table 3).

수술 종류에 따른 성공률의 차이가 있는지 알아보기 위해서 각 군에서 수술 종류에 따른 성공률을 분석해 본 결과 한 개 근육 수술군에서 한 눈 내직근절제술과 한 눈 외직근후전술의 수술 성공률은 각각 94.3%, 100.0%로 수술 종류에 따른 유의한 차이는 없었다( $p=1.000$ ) (Table 4). 두 개 근육 수술군 중 두 눈 내직근절제술과 반대편 눈 외직근후전술 및 내직근절제술의 수술 성공률은 각각 42.9%, 70.0%로 수술 종류에 따른 의미 있는 차이가 없었다( $p=0.350$ ) (Table 5).

재수술 전 평균 원거리 사시각이 두 개 근육 수술군에서 유의하게 더 높았기 때문에 사시각의 크기가 수술의 성공률에 영향을 주는 요인일 것이라는 가정하에 적절한 재수술 시기를 제시하기 위하여 receiver operator characteristic (ROC) curve를 분석하였다(Fig. 2). Area under the curve는

**Table 2.** Preoperative characteristics of patients with one-muscle surgery and two-muscle surgery

	One-muscle surgery group (n = 43)	Two-muscle surgery group (n = 17)	p-value
Mean age at surgery (years)	10.1 ± 2.7	8.7 ± 1.7	0.065*
Gender (male, n [%])	17 (39.5)	8 (47.1)	0.594†
Preoperative deviation before reoperation			
Distance (PD)	20.5 ± 2.4 (16 to 25)	27.4 ± 2.6 (25 to 33)	0.000*
Near (PD)	20.3 ± 2.4 (16 to 25)	27.1 ± 4.8 (16 to 35)	0.000*
Follow-up duration (months)	15.1 ± 2.4 (12 to 22)	22.5 ± 12.4 (12 to 45)	0.165*

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

PD = prism diopters.

\*Mann-Whitney U-test; †Pearson chi-square test.

**Table 3.** Final success rates for the group with one-muscle surgery and the group with two-muscle surgery

	One-muscle surgery group (n = 43)	Two-muscle surgery group (n = 17)	p-value
Success (n, %)	41 (95.3)	10 (58.8)	0.001*
Fail (n, %)	2 (4.7)	7 (41.2)	
Undercorrection (≥10 PD)	2	5	
Overcorrection (≥5 PD)	0	2	

Values are presented as n (%) unless otherwise indicated.

PD = prism diopters.

\*Fisher exact test.

**Table 4.** Subgroup analysis of the success rates according to the types of one-muscle surgery

	UMR resection (n = 35)	ULR recession (n = 8)	p-value
Success (n, %)	33 (94.3)	8 (100.0)	1.000*
Fail (n, %)	2 (5.7)	0 (0.0)	
Undercorrection ( $\geq 10$ PD)	2	0	
Overcorrection ( $\geq 5$ PD)	0	0	

Values are presented as n (%) unless otherwise indicated.

PD = prism diopters; UMR = unilateral medial rectus muscle; ULR = unilateral lateral rectus muscle.

\*Fisher exact test.

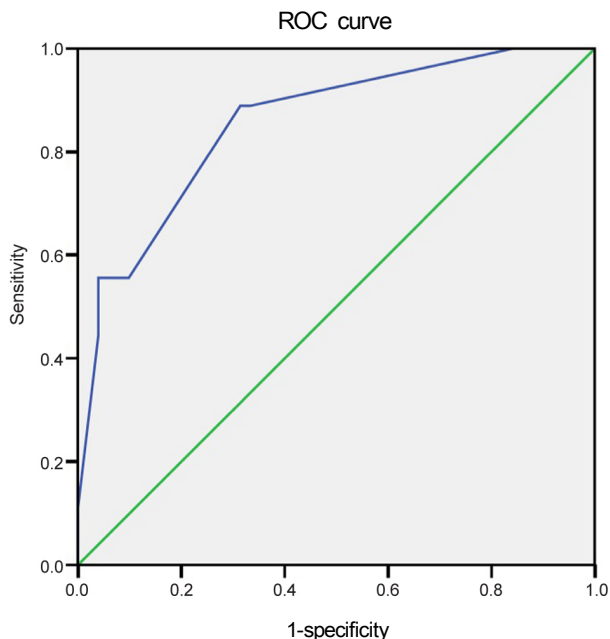
**Table 5.** Subgroup analysis of the success rates according to the types of two-muscle surgery

	BMR resection (n = 7)	R&R (n = 10)	p-value
Success (n, %)	3 (42.9)	7 (70.0)	0.350*
Fail (n, %)	4 (57.1)	3 (30.0)	
Undercorrection ( $\geq 10$ PD)	4	1	
Overcorrection ( $\geq 5$ PD)	0	2	

Values are presented as n (%) unless otherwise indicated.

PD = prism diopters; BMR = bilateral medial rectus muscle; R&R = lateral rectus muscle recession and medial rectus muscle resection.

\*Fisher exact test.



**Figure 2.** Receiver operator characteristic (ROC) graph showing the sensitivity and specificity of the various prism diopters. Preoperative deviation had the largest area under the ROC curve (0.855) for the success rates and exhibited an optimal balance of both sensitivity and specificity using a cut-off value of 24.5 PD (see Table 6).

0.855로 1에 가까운 높은 판별력을 나타냈고, cut-off value를 24.5PD로 했을 경우 민감도 88.9%, 특이도 68.6%, 25.5PD의 경우 민감도 55.6%, 특이도 90.2%로 나타났다 (Table 6). 이에 따라 재수술을 고려해야 하는 적절한 변곡점에 해당하는 사시각은 25PD 이내임을 알 수 있었다.

또한 두 개 근육 수술군에서 보인 낮은 수술 성공률의 원

인을 분석하기 위하여 수술 전 사시각의 크기에 따라 25-29PD, 30-34PD 두 그룹으로 나누어 비교하였으며, 재수술 전 원거리 사시각이 큰 군에서 성공률이 더 낮은 경향을 보였으나(72.7% vs. 33.3%) 통계학적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다( $p=0.162$ ) (Table 7).

## 고 찰

첫 수술의 종류와 재수술 당시 사시각의 크기를 고려하여 재발외사시의 재수술 방법을 결정하게 되는데 많은 연구들은 재발외사시에서 한 눈 내직근절제술이 80-90%의 높은 성공률을 보인다고 보고한 바가 있다.<sup>6,9-11</sup> 한편 재발 당시 사시각이 25PD가 넘는 재발외사시에서는 두 눈 내직근절제술 또는 한 눈 외직근후전술 및 내직근절제술을 고려하게 되고, Park et al<sup>12</sup>은 이러한 두 개 근육 수술 방법에 따른 수술 성공률에는 차이가 없다고 주장하였으며, 이는 본 연구와 일치하는 결과였다. Yang and Hwang<sup>11</sup>은 25PD 이하의 사시각을 보이는 재발외사시 환자에서 한 눈 내직근절제술과 두 눈 내직근절제술의 수술 결과를 비교하였고, 성공률과 재발률에는 차이가 없었으나 한 눈 내직근절제술이 두 눈 내직근절제술보다 과교정 비율이 유의하게 낮았다고 보고한 바 있다. 본 연구에서는 재발외사시에서 재수술을 받은 근육 개수에 따라 수술 성공률을 비교하였으며 원거리에서 25PD 미만 사시각을 보이는 환자에서 한 개 근육을 수술한 경우 95.3%, 25PD 이상 사시각을 보이는 환자에서 두 개 근육을 수술한 경우 58.8%로 큰 성공률의 차이를 보였다. 재수술 전 사시각이 25PD 미만이고 한 개 근육 수술을 받은 환자에서 과교정뿐만 아니라 재발도 더 낮은

**Table 6.** Area under the receiver operator characteristic (ROC) curve, sensitivity, specificity by each cut-off value

Cut-off value (PD)	ROC area	Sensitivity (%)	Specificity (%)
22.0	0.855	88.9	66.7
24.5	0.855	88.9	68.6
25.5	0.855	55.6	90.2

PD = prism diopters.

**Table 7.** Sub-analysis of the success rates for two-muscle surgery group based on prism diopters

	25 to 29 (PD)	30 to 34 (PD)	p-value
Success (n, %)	8 (72.7)	2 (33.3)	0.162*
Fail (n, %)	3 (27.3)	4 (66.7)	

Values are presented as n (%) unless otherwise indicated.

PD = prism diopters.

\*Fisher exact test.

빈도로 나타났다(Table 3).

간헐외사시의 첫 수술의 수술량과 사시각 교정 정도는 잘 알려져 있고, 수술자마다 사용되는 수술량은 비슷하다. 그에 비해 재발외사에서 수술량과 사시각 교정 효과에 대한 연구는 다양하게 보고되고 있으나, 그 결과는 일관적이지 않으며 아직 유용한 노모그래프(nomograph)는 부재하다.<sup>6,7,9,10,13,14</sup> 특히 Cho and Kim<sup>14</sup>은 외직근후전술 후 내직근에 신경 분포가 달라질 수 있다고 보고한 바 있고, Suh et al<sup>7</sup>은 두 눈 외직근후전술 후 내직근의 긴장도 및 두께에 따라 한 눈 또는 두 눈 내직근절제술의 효과가 다양하므로 술자들은 이를 유념해야 한다고 주장하였다. 또한 두 눈 내직근절제술은 두 눈의 내직근 절제량의 합을 한 눈에 시행할 때보다 헤링의 법칙에 따라 과교정이 많이 발생할 수 있다고 제시하였다.<sup>13</sup> 따라서 이미 수술된 눈에서는 이전 수술에 따라 근육의 장력이 다르게 작용할 수 있고 재수술량에 따른 교정 정도가 다양할 수 있기 때문에 그 결과를 예측하는 데 어려움이 있다.

한 개 근육 수술은 상대적으로 수술시간이 짧고, 조직 손상이 덜하며, 또 다른 수술이 필요할 경우를 대비하여 다른 한쪽의 눈을 보존할 수 있다는 장점이 있다. 또한 재발외사시에서는 앞서 언급하였듯이 수술 결과를 예측하는 일은 쉽지 않으므로 본 연구에서는 재수술은 가장 간단하게 최소한의 범위로 수술을 할 때 좋은 예후를 나타낼 것이라고 가설을 세웠고, 진행하는 재발외사시 환자에서 술 전 사시각이 비교적 크지 않을 때 한 개의 근육으로 수술이 가능한 경우 수술 성공률이 유의하게 높았음을 보여주었다. 따라서 본 연구의 결과에 따르면 첫 수술을 시행하고 경과관찰 중 재발이 발생하고 사시각의 진행이 관찰된다면 비교적 한 근육만으로 교정이 가능한 25PD 미만의 사시각을 보일 때 재수술하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

## REFERENCES

- Oh JY, Hwang JM. Survival analysis of 365 patients with exotropia after surgery. *Eye (Lond)* 2006;20:1268-72.
- Richard JM, Parks MM. Intermittent exotropia. Surgical results in different age groups. *Ophthalmology* 1983;90:1172-7.
- Pratt-Johnson JA, Barlow JM, Tillson G. Early surgery in intermittent exotropia. *Am J Ophthalmol* 1977;84:689-94.
- Ekdawi NS, Nusz KJ, Diehl NN, Mohnney BG. Postoperative outcomes in children with intermittent exotropia from a population-based cohort. *J AAPOS* 2009;13:4-7.
- Olitsky SE, Kelley CJ, Lee H, Nelson LB. Unilateral rectus resection in the treatment of undercorrected or recurrent strabismus. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2001;38:349-53.
- 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.
- 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.
- Yoo EJ, Kim SH. Optimal surgical timing in infantile exotropia. *Can J Ophthalmol* 2014;49:358-62.
- 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.
- Kim SC, Kim MM. The efficacy of unilateral rectus resection in the reoperation of strabismus. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003;44:904-10.
- 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.
- Park HY, Yoo MH, Choi DG. Comparison of surgical results between unilateral recession-resection and bilateral resections in recurrent exotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47:148-53.
- 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.
- Cho YA, Kim SH. Role of the equator in the early overcorrection of intermittent exotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2009;46:30-4.

---

= 국문초록 =

## 재발외사시 수술 성공률 향상을 위한 인자 분석

**목적:** 재발외사시에서 수술의 성공률 향상에 영향을 주는 요인에 대해 분석해보고자 하였다.

**대상과 방법:** 간헐외사시 수술 후 재발되어 재수술을 시행하고 1년 이상 경과 관찰이 가능하였던 60명의 의무기록지를 후향적으로 분석하였다. 60명의 환자 중 43명이 한 개 근육의 수술을 받았고, 나머지 17명이 두 개 근육의 수술을 받았다. 수술 후 최소 1년간 재수술 없이 원거리에서 내편위가 5PD 미만, 외편위가 10PD 미만으로 유지되면 수술 성공으로 정의하였다.

**결과:** 한 개 근육 수술군과 두 개 근육 수술군으로 나누어 분석한 결과, 두 군 간에 수술 당시 연령, 성별, 추적 관찰 기간은 통계적으로 의미 있는 차이가 없었으나, 재수술 전 평균 원거리 및 근거리 사시각은 한 개 근육 수술군에서 20.5PD, 20.3PD, 두 개 근육 수술군에서 27.3PD, 27.1PD로 유의한 차이가 있었다( $p=0.000$ ). 재수술 성공률은 한 개 근육 수술군에서 95.3%, 두 개 근육 수술군에서 58.8%로 통계학적으로 의미 있는 차이를 보였다( $p=0.001$ ). 수술의 성공률에 영향을 주는 요인과 적절한 재수술 시기를 분석한 결과 사시각의 크기가 성공률에 영향을 주는 중요한 요인으로 나타났다. 재발외사시 환자에서 사시각의 크기에 따른 수술의 성공률에 대한 Receiver operator characteristic (ROC) curve를 분석해 본 결과 Area under the curve는 0.855로 높은 판별력을 보였고, 재수술을 고려해야 하는 적절한 변곡점에 해당하는 사시각은 25PD 이내임을 알 수 있었다.

**결론:** 간헐외사시 수술 후 재발이 발생하고 사시각의 진행이 관찰된다면 25PD 미만의 사시각을 보일 때 하나의 근육을 수술하는 것이 수술 성공률을 높일 수 있을 것으로 기대된다.

〈대한안과학회지 2017;58(6):692-697〉

---