

재발로 인해 3회 이상 수술을 시행한 간헐외사시 환자군의 임상분석

A Clinical Analysis of Intermittent Exotropia Patients Requiring More than Three Reoperations

김민재 · 하석규 · 김승현

Min Jae Kim, MD, Suk Gyu Ha, MD, PhD, Seung Hyun Kim, MD, PhD

고려대학교 의과대학 안과학교실

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

Purpose: To evaluate the clinical analysis of intermittent exotropia patients who required more than three reoperations and to investigate the factors leading to situations that require more than three reoperations.

Methods: We retrospectively analyzed the results of 13 patients who underwent more than three reoperations for recurrence after the second operation, as well as for 29 patients who had successful results for operation at least 1 year after the second operation. We investigated the factors associated with surgical outcomes of the second operation using multiple logistic regression analysis, which included; onset of symptom, primary, secondary, tertiary, and fourth ages of surgery, stereopsis before and after surgery, distance and near deviation before and after surgery, and constancy of exotropia.

Results: There were more cases in which symptoms occurred before 1 year of age ($p = 0.011$) and which had constant exotropia ($p = 0.023$), with a large deviation at first operation ($p = 0.003$) after more than three operations compared to patients who only had two operations. There were less cases that achieved initial overcorrection after first operation ($p = 0.003$) and successful postoperative stereopsis after second operation ($p = 0.043$) in the three operations group than in the two operations group. Among these factors, the most important factor affecting reoperation and success after second operation was related to successful recovery of stereopsis using multiple regression analysis (odds ratio [OR] = 50.00, 95% confidence interval [CI] = 4.392-569.224, $p = 0.002$).

Conclusions: In cases of intermittent exotropia occurring before 1 year of age, constant exotropia with a large deviation at first operation, and insufficient initial overcorrection after operation, it may be necessary for patients to receive more than three operations because of recurrence. Further, recovery of postoperative stereopsis after the second operation was the most important predictor for postoperative results.

J Korean Ophthalmol Soc 2017;58(11):1269-1275

Keywords: Intermittent exotropia, Multiple reoperations, Recurrent exotropia

■ Received: 2017. 1. 5.

■ Revised: 2017. 3. 3.

■ Accepted: 2017. 10. 16.

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

* This study was supported in part by Alumni of Department of Ophthalmology, Korea University College of Medicine in 2016.

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

일본, 중국을 포함한 동아시아에서는 내사시가 많은 서양과 달리 외사시의 발생빈도가 높으며, 국내 연구에서도 외사시가 75-80%로 내사시에 비해 2배 이상 많은 것으로 보고되었다. 특히 간헐외사시는 외사시의 가장 흔한 형태로 알려져 있다.¹⁻⁵ 간헐외사시의 치료 목적은 양안 단일시의 유지 및 시기능의 정상화에 있으며, 대개는 수술적 치료가 주를 이루고 있다.⁶ 간헐외사시의 재발률은 연구에 따라 다양하게 보고되나 30-40% 정도로 비교적 높다고 알려져 있으며 관찰기간이 길어질수록 그 빈도는 증가한다.⁷ 일반

© 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.

적으로 술 후 경과가 외편위(exotropic drift)로 진행하고 그 중 일부에서 재발하는 것으로 알려져 있다.⁸ 특히 20 prism diopters (PD) 이상의 외편위를 다시 보이는 경우는 대개 2차 수술이 요구된다. 여러 연구에서 간헐외사시 2차 수술의 성공률은 술 후 관찰기간에 따라 54-83%까지 보고되고 있고,^{9,10} 재수술 후에도 심한 외편위를 보이는 경우에는 3차 수술을 시행하게 된다.

현재까지 2차 수술을 시행한 간헐외사시 환자에서 다시 발생한 심한 외편위에 대해 3차 이상 수술을 시행한 환자에 대한 보고는 드물며 2차 수술 후 재발하여 3차 수술에 이르게 하는 요인에 대한 연구는 없었다. 저자들은 본 연구에서 (1) 2차 수술 후 재발한 간헐외사시 환자 중 3차 또는 그 이상 수술이 필요했던 환자의 임상 특징을 보고하고자 하며, (2) 2차 수술로 성공적 치료가 완료된 29명의 환자군과 비교 분석을 통해 3차 이상 재수술에 영향을 미치는 요인을 알아보고자 하였다.

대상과 방법

2008년 5월부터 2016년 5월까지 본원에 내원한 환자 중 간헐외사시로 2차 수술 후 재발되어 3차 수술을 시행한 12명과 3차 수술 후 재발되어 4차 수술을 시행한 1명을 포함하여 총 13명을 대상으로 후향적 의무기록 분석을 시행하였다. 또한 같은 기간 간헐외사시 수술 후 재발되어 재수술을 시행하고 1년 이상 경과 관찰을 통하여 수술의 성공을 판단할 수 있었던 29명을 대조군으로 하여 후향적 의무기록 분석을 시행하였다. 대상 중 발달장애나 신경학적 이상이 동반된 경우, 약시, 부동시가 있는 경우는 제외하였다. 하사근 후전술을 함께 시행 받은 환자 역시 대상에서 제외하였다.

환자 성별, 증상 발생 시 나이, 굴절이상과 1차, 2차, 3차, 4차 수술 시 나이, 각 수술 전후의 입체시, 각 수술 전후의 원거리 및 근거리 사시각, 각 수술 시 항상성 유무 및 수술명 등의 자료를 분석하였다. 간헐외사시로 수술 후 최소 1년 이상 원거리에서 내편위가 5PD 미만, 외편위가 10PD 미만으로 유지되는 경우를 성공이라 정의하였고 2차 수술 후 성공한 군을 2차 수술군으로 정의하였다. 술 후 경과 관찰 시 10PD 이상 외편위된 경우를 재발이라 정의하였다. 2차 수술 후에도 재발하여 외편위가 15PD 이상의 사시각이 지속되며 역제가 나타나는 경우 3차 수술을 고려하였고, 3차 수술을 시행 받은 경우를 3차 수술군으로 정의하였다.

사시각은 굴절이상을 교정한 뒤 6 m 원거리와 33 cm 근거리 지점에서 교대프리즘가림검사로 측정하였고, 협조가 불가능한 경우 허쉬버그검사나 크립스키검사로 측정하였

다. Vectogram (Vectographic projector test, Reneau, France)을 이용하여 6 m 지점에서 억제검사를 시행하였고, 티트무스 입체시 검사를 통하여 입체시 정도를 측정하였다. 양안 운동검사를 시행하여 외안근 기능항진 및 저하를 확인하였다. 술 전 사시각은 수술 전일 측정하였으며 재수술 후 수술 결과의 평가는 술 후 1일, 1주일, 1개월, 3개월, 6개월, 12개월, 그리고 이후 6개월 간격으로 추적관찰하였고 매 방문 시 사시각, 시력, 입체시 정도를 측정하였다.

통계분석은 SPSS for Windows version of 21.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)의 Chi-square test, Mann-Whitney U-test, Paired t-test와 Fisher's exact test를 통해 두 군 간의 통계학적 비교를 시행하였고 로지스틱 회귀분석을 사용하여 두 군의 통계학적 차이를 보이는 요인이 수술 결과에 미치는 영향을 분석하였다. p 값이 0.05 미만이면 통계학적으로 유의한 것으로 간주하였다. 본 연구는 고려대학교 안암병원의 연구윤리심의위원회(institutional review board, IRB)의 승인을 받았다.

결 과

3차 이상 수술을 받은 재발외사시 환자 13명과 2차 수술 후 성공을 보인 재발외사시 환자 29명 총 42명을 대상으로 하였고, 남자 17명(40.5%), 여자 25명(59.5%)이었다. 모든 환자군에서 술 전 시행한 억제검사에서 한 눈의 억제를 보였다. 3회 이상 수술군과 2회 수술군 두 군 간의 남녀 성비는 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.391$) (Table 1).

증상 발생 시의 나이는 3회 이상 수술군 평균 1.25세, 2회 수술군 평균 2.98세였고 3회 이상 수술군에서 통계학적으로 유의하게 증상 발생 시의 나이가 어렸다($p=0.003$) (Table 1). 1세 미만에서 발생한 경우는 3회 이상 수술군에서 9명(69.2%), 2회 수술군에서 8명(27.6%)으로 3회 이상 수술군에서 통계학적으로 유의하게 1세 미만에서 증상 발현이 된 경우가 많았다($p=0.011$) (Table 2). 첫 번째 수술 시 나이는 3회 이상 수술군 평균 3.42세, 2회 수술군 평균 6.17세였고 3회 이상 수술군에서 통계학적으로 유의하게 더 어린 나이에 수술을 하였다($p=0.000$) (Table 1). 4세 이전에 첫 번째 수술을 시행한 경우는 3회 이상 수술군에서 7명(53.8%), 2회 수술군에서 7명(24.1%)으로 3회 이상 수술군에서 첫 번째 수술을 4세 이전에 시행한 경우가 많았으나 통계적으로 유의하지는 않았다($p=0.059$) (Table 2).

첫 번째 수술 전 원거리 사시각은 3회 이상 수술군 평균 37.33PD, 2회 수술군 27.59PD로 3회 이상 수술군에서 통계학적으로 유의하게 술 전 사시각이 컸다($p=0.001$) (Table 1). 30PD 이상의 큰 사시각을 보인 경우도 3회 이상 수술군에

Table 1. Clinical characteristics of patients

Clinical factors	More than 3 times operation (n = 13)	2 times operation (n = 29)	p-value
Demographics			
Sex (male/female)	4/9	13/16	0.391 [†]
Onset of symptom (years)	1.25 ± 1.199 (0 ~ 4)	2.98 ± 2.163 (1 ~ 10)	0.003 [*]
Age at the first operation (years)	3.42 ± 1.631 (1 ~ 7)	6.17 ± 1.965 (4 ~ 12)	0.000 [*]
Age at the second operation (years)	7.15 ± 3.913 (2 ~ 17)	9.34 ± 1.969 (5 ~ 14)	0.075 [§]
First operation			
Pre-op deviation			
Distant deviation (PD)	37.33 ± 8.250 (25 ~ 50)	27.59 ± 4.785 (19 ~ 37)	0.001 [*]
Near deviation (PD)	36.11 ± 6.509 (30 ~ 45)	28.66 ± 6.504 (16 ~ 39)	0.019 [*]
Deviation at post-op 1 day			
Distant deviation (PD)	-3.09 ± 9.005 (-20 ~ 16)	-7.59 ± 4.452 (-16 ~ 0)	0.060 [*]
Near deviation (PD)	-3.33 ± 10.536 (-22 ~ 16)	-5.26 ± 5.629 (-18 ~ 4)	0.589 [*]
Number of constant XT (%)	6/13 (46.2%)	4/29 (13.8%)	0.023 [†]
Second operation			
Pre-op deviation			
Distant deviation (PD)	21.40 ± 3.596 (16 ~ 25)	21.14 ± 2.774 (18 ~ 30)	0.937 [*]
Near deviation (PD)	22.40 ± 3.864 (18 ~ 30)	20.83 ± 3.465 (16 ~ 30)	0.332 [*]
Deviation at post-op 1 day			
Distant deviation (PD)	4.55 ± 7.488 (-10 ~ 16)	-1.52 ± 3.602 (-10 ~ 4)	0.002 [*]
Near deviation (PD)	4.00 ± 5.754 (-8 ~ 8)	-1.45 ± 3.387 (-8 ~ 4)	0.003 [*]
Number of constant XT (%)	1/10 (10%)	10/29 (34.5%)	0.138 [†]
Titmus stereopsis (≤60 arcsec)			
First pre-op stereopsis	0/2 (0.0%)	7/19 (36.8%)	0.479 [‡]
Second pre-op stereopsis	0/6 (0.0%)	6/11 (54.5%)	0.043 [‡]
Second post-op stereopsis	1/8 (12.5%)	25/28 (89.3%)	0.000 [†]

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated. 'More than 3 times operation' means 'Group with more than 3 times operation' and '2 times operation' means 'Group with 2 times operation'.

Pre-op = preoperative; Post-op = postoperative; XT = exotropia; PD = prism diopter.

*Mann-Whitney U-test; †Chi-square test; ‡Fisher's exact test; §Paired t-test.

서 11명(91.7%), 2회 수술군에서 13명(44.8%)으로 3회 이상 수술군에서 통계학적으로 유의하게 많았다($p=0.006$) (Table 2). 첫 번째 술 후 1일째 원거리 사시각은 3회 이상 수술군 평균 3.09PD의 내편위, 2회 수술군은 평균 7.59PD의 내편위를 보였고 두 그룹 간의 사시각의 통계학적으로 유의한 차이는 없었으나($p=0.60$) 술 후 1일째 원거리 사시각이 내편위가 된 경우는 3회 이상 수술군 5명(45.5%), 2회 수술군 26명(89.7%)으로 3회 이상 수술군에서 내편위가 된 경우가 통계학적으로 유의하게 적었다($p=0.003$) (Table 2).

첫 번째 수술 전 항상성 외사시를 보인 경우는 3회 이상 수술군 6명(46.2%), 2회 수술군 4명(13.8%)으로 3회 이상 수술군에서 통계학적으로 유의하게 항상성을 보인 경우가 많았다($p=0.023$) (Table 1).

3회 이상 수술군에서 첫 번째 수술 전 입체시 검사는 13명 중 2명에서만 가능하였고, 이들의 입체시는 각각 100초, 3,000초로 측정되었다. 2회 수술군에서는 60초 이하의 좋은 입체시를 가진 경우가 입체시 평가가 가능했던 18명 중 7명으로 36.8%의 비율을 보였다(Table 1).

두 번째 수술 전 원거리 사시각은 3회 이상 수술군 평균 21.4PD, 2회 수술군은 21.14PD로 두 그룹 간에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.937$) (Table 1). 두 번째 수술 후 1일째 원거리 사시각은 3회 이상 수술군 평균 4.55PD의 외편위, 2회 수술군은 1.52PD의 내편위를 보였고 두 그룹 간의 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p=0.002$) (Table 1). 술 후 1일째 원거리 사시각이 내편위가 된 경우는 3회 이상 수술군 2명(18.2%), 2회 수술군 15명(51.7%)으로 3회 이상 수술군에서 내편위가 된 경우가 적었으나 통계적으로 유의하지는 않았다($p=0.055$) (Table 2). 두 번째 수술 시 항상성 유무는 두 그룹 간에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.138$) (Table 1).

두 번째 술 전 입체시가 60초 이하로 좋았던 경우는 3회 이상 수술군 0명(0.0%), 2회 수술군 6명(54.5%)으로 3회 이상 수술군에서 두 번째 술 전 좋은 입체시를 가진 비율이 적었다(Table 1).

성공적인 입체시 회복을 60초 이하의 입체시로 정의하였을 때¹¹ 두 번째 술 후 외래 경과관찰하며 가장 좋았던 입체

Table 2. Distribution of clinical factors

	No. of patient (%)		p-value
	More than 3 times operation (n = 13)	2 times operation (n = 29)	
Onset of symptom (years)			0.011 [†]
<1	9 (69.2)	8 (27.6)	
≥1	4 (30.8)	21 (72.4)	
Age at first operation (years)			0.059 [†]
<4	7 (53.8)	7 (24.1)	
≥4	6 (46.2)	22 (75.9)	
Pre-op distant deviation (PD) at first operation			0.006 [†]
<30	1 (8.3)	16 (55.2)	
≥30	11 (91.7)	13 (44.8)	
Post-op 1 day distant deviation at first operation			0.003 [†]
Esodeviation	5 (45.5)	26 (89.7)	
Exodeviation, Orthophoria	6 (54.5)	3 (10.3)	
Pre-op distant deviation (PD) at second operation			1.000 [*]
<30	10 (100.0)	28 (96.6)	
≥30	0 (0.0)	1 (3.4)	
Post-op 1 day distant deviation at second operation			0.055 [†]
Esodeviation	2 (18.2)	15 (51.7)	
Exodeviation, Orthophoria	9 (81.8)	14 (48.3)	

Values are presented as n (%) unless otherwise indicated. 'More than 3 times operation' means 'Group with more than 3 times operation' and '2 times operation' means 'Group with 2 times operation'.

Pre-op = preoperative; Post-op = postoperative; PD = prism diopter.

*Fisher's exact test; [†]Chi-square test.

Table 3. Statistical correlation between more than 3 times operation group and 2 times operation group using logistic regression analysis

Clinical factors	Univariate model				Multivariate model*			
	Exp (B)	95% Confidence interval		p-value	Exp (B)	95% Confidence interval		p-value
		Lower limit	Upper limit			Lower limit	Upper limit	
Onset of symptom (<1 years)	0.169	0.040	0.709	0.015				
Pre-op distant deviation (≥30 PD)	13.538	1.540	119.049	0.019				
Post-op 1 day distant deviation	0.096	0.018	0.518	0.006				
Constancy of 1st operation	5.357	1.175	24.435	0.030				
Second pre-op stereopsis (≤60 arcsec)	1938569838	0.000	-	0.999				
Second post-op stereopsis (≤60 arcsec)	58.333	5.222	651.677	0.001	50.00	4.392	569.224	0.002

Exp = exponential constant; PD = prism diopter; Pre-op = preoperative; Post-op = postoperative.

*Backward variable selection based on Wald.

시가 60초 이하로 좋았던 경우는 3회 이상 수술군 1명 (12.5%), 2회 수술군 25명(89.3%)으로 통계학적으로 유의하게 3회 이상 수술군에서 술 후 성공적인 입체시의 회복을 보인 경우가 적었다($p=0.000$) (Table 1).

3회 이상 수술군과 2회 수술군에서 두 그룹 간에 통계학적으로 유의한 차이가 있었던 요인은 1세 이전 발생한 증상, 30PD 이상의 첫 번째 술 전 사시각, 첫 번째 술 후 1일째 내편위, 첫 번째 수술 시 항상성 외사시, 두 번째 술 전 60초 이하의 좋은 입체시와 두 번째 술 후 60초 이하의 성공적인 입체시였다. 단변량 로지스틱 회귀분석에서 두 번째 술 전 60초 이하의 좋은 입체시를 제외한 위의 변수들이 모두 두 그룹 간에 유의한 차이가 있었다(Table 3). 이에 단

변량 로지스틱 회귀분석에서 두 그룹 간 유의한 차이가 있었던 위의 변수들을 모두 고려하여 다중 로지스틱 회귀분석을 시행하였고 술 후 성공적인 입체시의 회복만이 2차 수술 후 재수술과 성공에 영향을 주는 요인이었다(OR=50.00, 95% CI=4.392-569.224, $p=0.002$) (Table 3).

3회 이상 재수술을 시행한 간헐외사시 환자군 중 3차 또는 4차 수술 후 1년 이상 경과관찰이 가능했던 환자는 8명이었고, 술 후 1년째 원거리 사시각은 평균 4.25PD였다. 3차 또는 4차 수술 후의 결과는 성공 7명(87.5%), 재발 1명 (12.5%)이었다.

고 찰

간혈외사시의 술 후 재발 및 재수술에 관여하는 요인에 대한 많은 연구가 있었고 수술 시 나이, 술 후 경과관찰기간, 술 전후 사시각, 외사시 유형, 수술 후 초기 과교정, 수술 전후 입체시 등이 영향을 미치는 요인으로 보고되고 있다.^{8,12-14}

영아외사시는 생후 6개월 이전에 증상이 발현되어 만 1세 이전에 진단되는 외사시로 술 후 재발률이 41%로 높게 나타나며¹² 술 후 60초 이하의 성공적인 입체시 회복을 보이는 경우가 드물다.^{15,16} 본 연구에서는 2회 수술군보다 3회 이상 수술군에서 1세 이전에 증상이 발현된 경우가 통계적으로 유의하게 많았으며 2차 수술 후에도 성공적인 입체시의 회복을 보이는 경우가 유의하게 적었다. 이에 1세 이전에 발생한 간혈외사시 환자의 경우에는 영아외사시의 가능성을 고려해야 하겠으며, 술 후 성공적인 입체시의 회복이 어렵고 재발 및 3회 이상의 수술 가능성이 있음을 고려해야 할 것으로 생각된다.

외사시의 간혈성이 수술결과에 영향을 미친다는 여러 연구들이 있는데 Wu et al¹⁷은 간혈외사시 환자는 술 후 60초 이하의 성공적인 입체시를 보인 경우가 74%였으나 간혈외사시의 과거력을 가지는 항상외사시 환자는 성공적인 입체시를 얻은 경우는 없었다고 보고하였고 Abrams et al¹⁸은 간혈외사시에서는 술 후 성공적인 입체시를 보인 경우가 93.3%였으나 항상 외사시에서는 29%였다고 보고하였다. 본 연구에서도 3회 이상의 수술군에서 초기 술 전 항상외사시를 보이는 경우가 유의하게 많았으며 술 후 성공적인 입체시를 획득한 비율 또한 낮았다. Gezer et al¹³은 술 전 외사시각이 클수록 수술결과가 좋지 않다고 보고하였고, 이번 연구에서도 3회 이상 수술군에서는 30PD 이상의 큰 사시각을 보이는 경우가 통계적으로 유의하게 많았다.

술 후 초기의 과교정과 수술 성적과의 관계에 대한 연구가 많이 있는데 술 후 초기의 과교정이 입체시 기능의 저하, 약시 등을 일으킨다는 부정적인 보고도 있으나^{19,20} 술 후 과교정된 경우에 수술 성공률이 높았다는 연구가 더 많다.^{8,21} Oh and Hwang⁷은 술 후 초기의 과교정만이 술 후 장기간의 성공적인 결과를 예측할 수 있는 지표라고 얘기하였고 본 연구에서도 1차 수술 후 초기 과교정이 되지 않은 경우가 3회 이상 수술군에서 2회 수술군에 비해 통계적으로 유의하게 많았다. Jampolsky¹¹는 수술 초기의 과교정으로 인해 복시가 발생하고 억제를 제거하며 융합능력을 자극하여 안구 위치의 장기적 안정성을 획득하게 해준다고 얘기하고 있고 본 연구에서도 2회 수술군에서는 초기 과교정으로 인해 안구 위치의 장기적 안정성을 획득할 수 있었

을 것으로 생각된다. Hahm et al²²은 2차 수술 시에도 초기의 과교정이 수술 성적과 관련이 있는지 보았고 2차 수술 후 초기 과교정이 수술 성적과 유의한 상관관계를 갖는 인자라고 하였다. 본 연구에서도 2차 수술 후 1일째 과교정이 두 그룹 간에 통계학적으로 유의한 수준은 아니었지만 ($p=0.055$) 경계역 유의성의 의미 있는 결과를 보였고 2회 수술군은 2차 수술 후 1일째 평균 사시각이 내편위, 3회 이상 수술군은 평균 외편위를 보였다.

입체시와 간혈외사시 수술 결과에 관한 여러 보고가 있으며 Beneish and Flanders¹⁴는 술 전 입체시 기능이 좋을수록 수술 성공률이 높다고 하였고, Gill and Drummond²³도 입체시 기능이 외사시 수술의 성공을 결정하는 중요한 요인이라고 하였다. 본 연구에서는 1차 수술 시의 환자군의 나이가 어려 입체시 검사를 시행하지 못한 경우가 대부분이라 1차 수술 전의 입체시에 대한 비교를 시행하지는 못하였으며, 2차 술 전 입체시 검사가 가능했던 경우도 3차 이상 수술군에서 6명으로 적어 두 군의 차이에 대한 유의성 평가는 어려웠으나 3회 이상 수술군에서 2회 수술군보다 2차 술 전 60초 이하의 좋은 입체시를 보이는 경우가 비율적으로 적었으며 이전의 연구와 일치하는 결과를 보여주었다.

2차 수술 후에도 3회 이상 수술군에서는 60초 이하의 성공적인 입체시를 획득한 경우가 2회 수술군보다 유의하게 적었다. Yeo et al²⁴은 술 후 향상된 입체시는 안구위치의 장기적 안정성 획득에 영향을 주는 양성적인 되먹임 효과를 유발하는데 사시각 같은 운동기능이 술 후 회복되더라도 융합능력과 입체시 기능이 발달하지 못하는 경우는 안구 위치의 장기적인 안정성을 획득하지 못한다고 얘기하고 있고 이에 입체시 기능을 회복하지 못하면 3차 이상의 수술이 필요하게 되는 것으로 생각된다.

2회의 간혈외사시 수술 후 재발하여 3회 이상의 수술을 시행하게 되는데 영향을 미치는 위의 요인들 중에서 2차 수술 후 성공적인 입체시의 회복만이 통계적으로 가장 유의한 인자였으며 이에 수술 후 운동기능의 조정뿐 아니라 성공적인 감각기능을 얻고 유지하는 데 주의를 기울여야 할 것으로 생각된다. 또한 술 전 입체시가 나쁘거나 술 후 입체시 회복이 되지 않는 경우 3차 이상의 수술 가능성과 정기적인 경과관찰이 필요함을 충분히 설명하는 것이 필요하겠다.

본 연구의 한계점으로는 후향적 연구이며 3회 이상의 간혈외사시 수술을 시행한 환자 수가 적었다는 한계점이 있겠으며 향후 더 많은 환자를 대상으로 분석하는 것이 필요할 것으로 생각된다. 또한 원거리 입체시가 아닌 근거리 입체시만을 비교하였다는 한계점이 있겠다. 향후 더 많은

환자들을 대상으로 원거리 입체시를 포함한 전향적 연구가 필요할 것으로 생각된다.

결론적으로 본 연구를 통해 1세 이전에 사시가 발생하고, 첫 수술 시 큰 각의 항상성 외사시를 보이고, 술 후 초기 과교정이 부족한 경우 재발로 인한 3회 이상의 수술이 필요할 수 있으며, 술 후 입체시 검사를 통해 예후를 예측할 수 있을 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Friedmann L, Biedner B, David R, Sachs U. Screening for refractive errors, strabismus and other ocular anomalies from ages 6 months to 3 years. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1980;17:315-7.
- 2) Friedman Z, Neumann E, Hyams SW, Peleg B. Ophthalmic screening of 38,000 children, age 1 to 2 1/2 years, in child welfare clinics. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1980;17:261-7.
- 3) Preslan MW, Novak A. Baltimore vision screening project. *Ophthalmology* 1996;103:105-9.
- 4) Rah SH, Jun HS, Kim SH. An epidemiologic survey of strabismus among school-children in Korea. *J Korean Ophthalmol Soc* 1997;38:2195-9.
- 5) Yu YS, Kim SM, Kwon JY, et al. Preschool vision screening in Korea: preliminary study. *J Korean Ophthalmol Soc* 1991;32:1092-6.
- 6) Park JY, Sohn HY, Cho YA. Is the nonsurgical treatment effective on intermittent exotropia in children school-age?. *J Korean Ophthalmol Soc* 1995;36:1561-7.
- 7) Oh JY, Hwang JM. Survival analysis of 365 patients with exotropia after surgery. *Eye (Lond)* 2006;20:1268-72.
- 8) Scott WE, Keech R, Marsh AJ. The postoperative results and stability of exodeviations. *Arch Ophthalmol* 1981;99:1814-8.
- 9) 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.
- 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.
- 11) Jampolsky A. Treatment of exodeviations. *Trans New Orleans Acad Ophthalmol* 1986;34:201-34.
- 12) 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.
- 13) Gezer A, Sezen F, Nasri N, Gözümlü N. Factors influencing the outcome of strabismus surgery in patients with exotropia. *JAAPOS* 2004;8:56-60.
- 14) 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.
- 15) Choi YM, Kim SH. Comparison of clinical features between two different types of exotropia before 12 months of age based on stereopsis outcome. *Ophthalmology* 2013;120:3-7.
- 16) Hunter DG, Kelly JB, Buffenn AN, Ellis FJ. Long-term outcome of uncomplicated infantile exotropia. *J AAPOS* 2001;5:352-6.
- 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) Abroms AD, Mohny BG, Rush DP, et al. Timely surgery in intermittent and constant exotropia for superior sensory outcome. *Am J Ophthalmol* 2001;131:111-6.
- 19) Pratt-Johnson JA, Barlow JM, Tillson G. Early surgery for intermittent exotropia. *Am J Ophthalmol* 1977;84:689-94.
- 20) Edelman PM, Brown MH, Murphree AL, Wright KW. Consecutive esodeviation... then what? *Am Orthopt J* 1988;38:111-6.
- 21) Raab EL, Parks MM. Recession of the lateral recti. Early and late postoperative alignments. *Arch Ophthalmol* 1969;82:203-8.
- 22) 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.
- 23) Gill MK, Drummond GT. Indications and outcomes of strabismus repair in visually mature patients. *Can J Ophthalmol* 1997;32:436-40.
- 24) 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.

= 국문초록 =

재발로 인해 3회 이상 수술을 시행한 간혈외사시 환자군의 임상분석

목적: 3회 이상 재수술을 시행한 간혈외사시 환자들의 임상양상을 분석하여 3회 이상 재수술에 이르게 하는 요인에 대하여 알아보고자 한다.

대상과 방법: 간혈외사시로 2차 수술 후 재발되어 3차 이상의 수술을 시행 받은 13명과 2차 수술 후 1년 이상 경과 관찰을 통하여 수술의 성공을 판단할 수 있었던 29명을 대상으로 후향적으로 분석하였다. 다중 로지스틱 회귀분석을 사용하여 증상 발생 시 나이, 1차, 2차, 3차, 4차 수술 시 나이, 각 수술 전후의 입체시, 각 수술 전후의 원거리 및 근거리 사시각, 각 수술 시 항상성 유무 등이 2차 수술 후의 수술 결과에 미치는 영향을 분석하였다.

결과: 3회 이상의 수술군에서는 2회 수술군에 비하여 1세 이전에 증상이 발생한 경우가 많았고($p=0.011$), 1차 수술 전 사시각이 30PD 이상으로 크며($p=0.003$), 항상성인 경우가 많았다($p=0.023$). 또한 3회 이상 수술군에서는 1차 수술 후 1일째 내편위를 보인 경우가 적었으며($p=0.003$), 2차 수술 후 성공적인 입체시 회복을 보인 경우가 유의하게 적었다($p=0.043$). 이들 요인 중 다중 로지스틱 회귀 분석을 통하여 2차 수술 후 재수술과 성공에 영향을 주는 가장 중요한 요인은 술 후 성공적인 입체시의 회복 여부였다(odds ratio [OR]=50.00, 95% confidence interval [CI]=4,392-569,224, $p=0.002$).

결론: 본 연구에서는 사시가 1세 이전에 발생한 경우, 첫 수술 시 큰 각의 항상성 외사시인 경우, 술 후 초기 과교정이 안 된 경우에 재발로 인해 3회 이상의 수술이 필요할 수 있었고, 술 후 입체시 회복 여부가 2차 수술 후 결과의 가장 중요한 예측 인자였다. <대한안과학회지 2017;58(11):1269-1275>
