

영아내사시의 술 전 원시값에 따른 수술결과 분석

Surgical Outcomes Dependent on the Amount of Hyperopia in Infantile Esotropia

김유정 · 신광훈 · 백혜정

Yu Jeong Kim, MD, Kwang Hoon Shin, MD, Hae Jung Paik, MD, PhD

가천대학교 길병원 안과

Department of Ophthalmology, Gachon University Gil Hospital, Incheon, Korea

Purpose: In the present study, short-term and long-term surgical outcomes dependent on the amount of hyperopia in patients with infantile esotropia were analyzed.

Methods: In this study, 80 patients with infantile esotropia who underwent both medial rectus recession from 2007 to 2011 and followed up for at least 36 months were retrospectively examined. The patients were divided into two groups according to the degree of hyperopia: $\geq +3.0$ D (high hyperopia [HH], $n = 59$ patients) and $< +3.0$ D (non-high hyperopia [NH], $n = 21$ patients). Clinical characteristics analyzed included surgical success rate and dose-response relationship at the 3-month and 3-year postoperative follow-ups.

Results: Initial preoperative alignment (NH: 44.8 ± 10.2 PD, HH: 42.7 ± 11.6 PD, $p = 0.450$), surgical success rates (NH: 69.5% (41/59), HH: 71.4% (15/21), $p = 0.837$), under-correction rates (NH: 23.7% (14/59), HH: 9.5% (2/21), $p = 0.191$) and over-correction rates (NH: 6.8% (4/59), HH: 19.1% (4/21), $p = 0.138$) were not statistically significantly different between the NH and HH groups. A tendency towards a larger dose-response relationship was observed with HH (NH: 3.9 PD/mm, HH: 4.3 PD/mm) at the 3-month postoperative follow-up, but was not significant ($p = 0.105$). At the 3-year postoperative follow-up, exodrift was in progress and the dose-response relationship was significantly higher in the HH group than NH group (NH: 3.9 PD/mm, HH: 4.9 PD/mm, $p = 0.010$). A difference between the groups with amblyopia was observed (NH: 8.5% (5/59), HH: 23.8% (5/21), $p = 0.146$), although without statistical significance.

Conclusions: The surgical success rate of infantile esotropia was not statistically associated with the amount of hyperopia. There was no statistical association between the dose-response relationship and amount of hyperopia at the postoperative 3-month follow-up, but a statistical association was found in the high dose-response relationship in the HH group at the postoperative 3-year follow-up. Therefore, the conventional amount of recession or muscle resection should be modified in high hyperopic ($\geq +3.0$ D) infantile esotropia, and long-term postoperative follow-up is necessary.

J Korean Ophthalmol Soc 2016;57(11):1752-1758

Keywords: Dose-response relationship, High hyperopia, Infantile esotropia, Medial rectus recession, Refractive error

■ Received: 2016. 4. 14. ■ Revised: 2016. 9. 20.

■ Accepted: 2016. 10. 25.

■ Address reprint requests to Hae Jung Paik, MD, PhD
Department of Ophthalmology, Gachon University Gil Hospital,
#21 Namdong-daero 774beon-gil, Namdong-gu, Incheon 21565,
Korea
Tel: 82-32-460-3364, Fax: 82-32-460-3358
E-mail: hjpaik@gilhospital.com

영아 내사시는 생후 6개월 이내에 발생하는 내사시로 신
경학적 이상을 동반하지 않으며, 편위를 설명할 만한 다른
굴절 이상이 없는 비조절성 항상내사시를 보이는 질환으로,
대개 30 prism diopter (PD) 이상의 큰 사시각을 보인다.^{1,2}
영아 내사시는 정도의 약시 및 외전장애, 잠복안진, 해리수
직편위, 하사근기능항진, 비대칭적 시운동눈떨림, 양안시의
결핍 또는 저하 등을 동반하는 경우가 많다.^{3,4} 수술은 늦어
도 2세 이전에 하는 것이 좋으며, 수술 후 경과관찰 중 정

위 상태를 유지하는 경우도 있지만, 잔여 또는 재발 내사시, 속발외사시 등이 발생하는 경우가 있고 이의 교정을 위해 평균 1.9-2.6회의 수술이 필요한 것으로 알려져 있다.⁵⁻⁷ 수술 후 예기치 않게 재발 내사시, 속발외사시가 발생하는 경우, 기능상뿐만 아니라 미용상 문제로 술자와 환자 모두 재수술로 인한 불편을 겪을 수 있어 수술결과에 영향을 미치는 인자에 대해서 많은 연구가 이루어지고 있다.

영향을 미치는 인자들로는 술 전 사시각, 수술 시 나이, 굴절이상, 안구길이, 신경학적 이상유무 등이 있다고 알려져 있고,⁸⁻¹³ 약시가 있는 군에서 속발외사시로 인한 재수술의 가능성이 높을 수 있다는 보고가 있다.¹³ 수술 단위량에 따른 수술효과에 대해서 안구길이는 수술효과-수술량과 역의 상관관계가 있다고 Kushner et al⁹은 1993년 발표하였고, 이를 바탕으로 고도 근시가 있는 영아내사시 환자에서 통상적인 수술량보다 수술 시 증량이 고려되어야 한다는 연구가 있었으나,^{14,15} 내사시에서 큰 비율을 차지하는 원시군은 연구대상에서 배제되었다.

이에 본 연구에서는 굴절이상 중 원시에 초점을 맞추어, 영아내사시로 진단 받고 양안 내직근후전술 후 36개월 이상 추적 관찰이 가능했던 환자들을 대상으로 원시 굴절값에 따른 장, 단기 수술성공률 및 수술효과-수술량관계를 분석하여 수술 시 고려해야 할 인자에 대해 알아보고자 하였다.

대상과 방법

2007년 1월 1일부터 2011년 12월 31일까지 영아 내사시로 진단, 생후 36개월 이전에 양안 내직근후전술을 받고 수술 후 36개월 이상 경과관찰이 가능했던 80명의 환자의 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 생후 6개월 이전에 발병하여 30PD 이상의 내사시각을 보인 경우 영아내사시로 진단하였고 신경학적 이상이 있거나 두개안면기형, 미숙아망막병증, 안구조직결손, 시신경형성부전 등 기타 안과 질환이나 전신질환이 있는 경우, 이전 사시 수술의 병력이 있는 경우, 조절마비굴절검사상 구면수차가 2.0 diopter (D) 이상의 근시인 경우, 1.0D 이상의 굴절부등이 있는 경우, 술 전 조절요인이 있거나 수술 후 조절 내사시가 발생한 경우는 제외하였다. 모든 환자에서 수술 전 병력, 시력검사, 조절마비굴절검사, 사시각 측정, 안운동 검사, 안저검사 등을 시행하였고, 성별, 초진나이, 수술 시 나이, 평균 술 전 사시각, 굴절이상, 약시, 수술 후 3개월 및 3년째 사시각, 수술성공률과 재수술률, 수술효과-수술량 관계, 과교정 비율, 저교정 비율, 최종 경과관찰기간을 분석하였다.

발병 당시의 나이는 문진을 통하여 부모나 주위 사람들이 처음 발견한 때로 하였으며, 경우에 따라 어릴 때의 사

Table 1. Quantum of medial rectus oculus uterque (MROU) recession for infantile esotropia (ET)

Pre-op angle of ET (PD)	MROU rec (mm)/eye
30	4.0
35	4.5
40	5.0
50	6.0
≥60	6.5

Pre-op = preoperative; PD = prism diopters; rec = recession.

진도 참고로 하였다. 1% cyclopentolate hydrochloride와 1% tropicamide를 5분 간격으로 3회 점안 후 30분 후에 조절마비 굴절검사를 시행하였으며, 이를 통하여 사시각 변화가 있거나, 안경교정 후 6개월 이상 경과관찰 시 사시각이 10PD 이상 감소한 경우를 제외하여 부분조절내사시의 가능성을 배제하였다. 약시는 한 눈의 시력이 20/30 이하 또는 두 눈의 최대교정 시력 차이가 스넬렌 시력표상 두 줄 이상일 때로 정의하였으며, 시력을 잴 수 없는 아이에서는 주시선호도 검사를 통해 한 눈선호가 있거나 한눈주시를 보이는 경우 약시가 있다고 판단하였다. 초진 시 약시가 있을 경우 수술 전후 약시치료를 시행하였고, 수술 후 3년째 약시유무를 재평가하여 분석하였다.

수술 전후 사시각 측정은 원거리 6 m, 근거리 33 cm에서 교대프리즘가림검사로 시행하였고, 교대프리즘가림검사를 시행하기 어려운 경우에는 변형된 크립스키 검사나 허쉬버그 검사를 시행하였다. 수술은 한 명의 술자에 의해 행해졌으며 Table 1의 사시각에 따른 수술량을 기준으로 모든 환자에서 양안 내직근후전술을 시행하였으며, 굴절교정 후의 사시각을 기준으로 수술량을 결정하였다.

조절마비굴절검사상 양안의 구면렌즈대응치의 평균값이 +3.0D 미만인 59명을 비고도원시군, +3.0D 이상인 21명을 고도원시군으로 분류하였고, 굴절이상은 술 전 3개월 이내에 시행한 조절마비굴절검사 값을 분석하였다. 수술성공은 굴절이상 교정상태에서 10PD 미만 내편위 및 외편위로 정의하였고 재수술을 받은 경우 모두 수술성공에서 제외하였다. 과교정은 10PD 이상 외편위, 저교정은 10PD 이상의 내편위로 정의하였다. 수술효과-수술량 관계는 술 전, 수술 후 편위각의 차이를 수술량으로 나눈 것으로 수술 후 3개월, 3년째에 평가하였다. 통계분석은 SPSS version 12.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하였고 통계학적 검증은 Fisher's exact test, Mann Whitney U-test, Pearson's correlation coefficient를 이용하였으며 p -value<0.05일 때 통계적으로 유의하다고 하였다.

결 과

전체 영아내사시 환자 80명의 초진 시 연령은 평균 11.8

Table 2. Basic characteristics of patients

	Non high hyperopia (N = 59)	High hyperopia (N = 21)	p-value
Gender (male:female)	24:35	9:12	1.000 [†]
Age at initial visit (months)	12.3 ± 6.0	11.0 ± 4.0	0.269*
Age at surgery (months)	21.9 ± 7.4	19.2 ± 5.6	0.097*
CR (D)	1.19 ± 1.1	3.81 ± 1.6	<0.001*
Pre-op angle of ET (PD)	42.7 ± 11.6	44.8 ± 10.2	0.450*
History of preterm delivery (n, %)	12 (20.3)	6 (28.6)	0.544 [†]
Post-op f/u (months)	49.7 ± 24.9	45.9 ± 20.4	0.490*

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

CR = cycloplegic refraction; D = diopters; Pre-op = preoperative; ET = esotropia; PD = prism diopters; Post-op = postoperative; f/u = follow up.

*Mann Whitney U-test; [†]Fisher's exact test.

Table 3. Surgical outcomes

	Non high hyperopia (N = 59)	High hyperopia (N = 21)	p-value*
Surgical success (n, %)	41 (69.5)	15 (71.4)	0.837
Over correction (n, %)	4 (6.8)	4 (19.1)	0.137
Under correction (n, %)	14 (23.7)	2 (9.5)	0.191

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

*Fisher's exact test.

Table 4. Dose-response relationship and amblyopia

	Non high hyperopia (N = 59)	High hyperopia (N = 21)	p-value
D-R relationship at post-op 3 months (PD/mm)	3.9 ± 1.0	4.3 ± 0.9	0.105*
D-R relationship at post-op 3 years (PD/mm)	3.9 ± 1.0	4.9 ± 1.5	0.010*
Amblyopia (n, %)	5 (8.5)	5 (23.8)	0.146 [†]

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

D-R = dose-response; post-op = postoperative; PD = prism diopters.

*Mann Whitney U-test; [†]Fisher's exact test.

± 5.5개월로 비고도원시군이 12.3 ± 6.0개월, 고도원시군이 11.0 ± 4.0개월로 유의한 차이는 없었다($p=0.269$). 술 전 사시각은 평균 43.5 ± 11.5PD, 비고도원시군 42.7 ± 11.6PD, 고도원시군 44.8 ± 10.2PD였다($p=0.450$). 굴절이상은 평균 +2.18 ± 1.25D, 비고도원시군 1.19 ± 1.1D, 고도원시군 3.81 ± 1.62D로 고도원시군에서 유의하게 값이 컸다($p<0.001$). 약시의 비율은 고도원시군이 23.8% (5/21)로 비고도원시군 8.5% (5/59)보다 많았으나 통계적으로 유의하지 않았다($p=0.146$). 수술 시 전체 환자에서 평균연령은 20.7 ± 6.2개월이었고, 비고도원시군(21.9 ± 7.4개월)과 고도원시군(19.2 ± 5.6개월) 간 유의한 차이가 없었다($p=0.097$). 수술 후 평균 경과관찰 기간은 평균 48.1 ± 22.5개월로 비고도원시군은 49.7 ± 24.9개월, 고도원시군은 45.9 ± 20.4개월이었다($p=0.490$) (Table 2).

양안 내직근후전술 후 최종 사시각을 기준으로 한 수술 성공률은 비고도원시군 69.5% (41/59), 고도원시군 71.4% (15/21)으로 차이가 없었다($p=0.837$). 부족교정률(비고도원

시군 23.7% [14/59], 고도원시군 9.5% [2/21], $p=0.191$)과 과교정률(비고도원시군 6.8% [4/59], 고도원시 19.1% [4/21], $p=0.137$) 역시 유의한 차이가 없었다(Table 3). 수술효과-수술량은 수술 후 3개월째 비고도원시군에서 3.9PD/mm, 고도원시군에서 4.3PD/mm로 차이는 있었으나 통계적으로 유의하지 않았다($p=0.105$). 그러나 수술 후 3년째 고도원시군에서 외편위로의 진행으로 수술효과-수술량 관계는 비고도원시군에서 3.9PD/mm, 고도원시군에서 4.9PD/mm로 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p=0.010$) (Table 4). 술 전 원시 굴절이상값과 수술효과-수술량 간의 상관관계분석을 한 결과, 수술 후 3개월째 상관계수 0.230 ($p=0.040$), 수술 후 3년째 상관계수 0.305 ($p=0.007$)로 원시 굴절이상값이 클수록 수술효과-수술량이 양의 비례관계로 커지며, 술 전 원시 굴절이상값은 단기수술결과보다 장기수술결과에 더 연관성이 있는 것으로 나타났다(Table 5).

원시에 의한 영향을 좀 더 알아보기 위하여 수는 적지만 +5.0D 이상의 원시환자 5명(6.25%)을 초고도원시군으로

Table 5. Short term versus long term dose-response relationship depending on degree of hyperopia (correlation analysis)

	Pearson's R	p-value*
D-R relationship at post-op 3 months (PD/mm)	0.230	0.040
D-R relationship at post-op 3 years (PD/mm)	0.305	0.007

D-R = dose-response; post-op = postoperative; PD = prism diopters.

*Pearson's correlation coefficient.

Table 6. Clinical features of patients with refractive error $\geq +5.0$ D

	Age at OP (months)	CR (D)	Pre-op angle of deviation (PD)	D-R relationship (PD/mm)	Amblyopia (+/-)	F/u duration (months)
Case I	28	+5.00	35	4.78	+	42
Case II	18	+5.00	45	4.76	-	36
Case III	22	+5.50	45	5.05	-	54
Case IV	24	+5.50	40	5.80	+	41
Case V	16	+9.50	45	6.19	+	87

OP = operation; CR = cycloplegic refraction; D = diopters; Pre-op = preoperative; PD = prism diopters; D-R = dose-response; F/u = follow up.

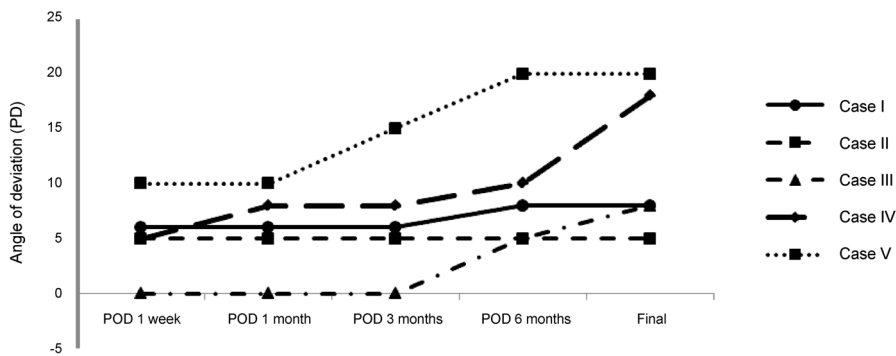


Figure 1. Post-op angle of deviation - patients with refractive error $\geq +5.0$ D. Post-op exodrift was more in patients with refractive error $\geq +5.0$ D. PD = prism diopters; POD = post-op day.

정의하여 따로 분석하였다(Fig. 1). 환자 수가 부족하여 다른 군과의 통계학적인 분석은 시행하지 못하였다. 5명의 평균 수술효과-수술량은 수술 후 3개월째 4.4PD/mm로 비고도원시군 3.9PD/mm, 고도원시군 4.3PD/mm보다 큰 값을 보였고, 수술 후 3년째 5.3PD/mm로 비고도원시군 3.9PD/mm, 고도원시군 4.9PD/mm보다 큰 값을 나타내었다. 수술 후 3개월에서 3년 사이의 외편위 진행량도 4.4PD/mm에서 5.3PD/mm 변화량이 컸다. 약시의 비율은 60% (3/5)로 비고도원시군 8.5% (5/59), 고도원시군 23.8% (5/21)보다 높은 비율을 보였다(Table 6). 대상수가 적어 통계적 분석을 하기 어렵지만 수술 후 3년째 과교정이 40% (2/5)로 비고도원시군 6.8% (4/59), 고도원시군 19.1% (4/21)보다 높았다.

고 찰

굴절이상과 사시와의 관계에 대해 지금까지 많은 연구가 이루어져 왔다. 특히 굴절이상과 내사시의 연구는 근시, 정시, 원시굴절이상에서 다양하게 이루어졌으며,¹⁶⁻¹⁸ 원시에서 내사시의 비율이 높다고 알려져 있다.¹⁹ Atkinson et al²⁰

은 영아 때 원시를 가진 경우 그렇지 않은 군에 비하여 유아기에(유아기: 만 1-6세까지) 내사시가 발생할 확률이 13배 더 높다고 하였고, Noh and Kim²¹은 중등도 이상의 원시에서 내사시의 발생위험이 높아진다고 하였다.

조절내사시의 경우는 원시로 인한 과다 조절로 초래되는 것으로 여러 종류의 사시 중 발생 기전이 가장 잘 알려져 있고, 안경을 착용하는 것으로 사시를 교정할 수 있어 그 특성상 굴절이상 및 원시에 대한 연구가 활발히 이루어져 왔다.²²⁻²⁶ 이에 비해 영아내사시는 원시 교정시 사시각의 변화가 없는 비조절 내사시로 수술결과에 영향을 미치는 인자에 대해서 광범위한 연구가 이루어져 왔고, 술 전 사시각, 수술 시 나이, 굴절이상, 안구길이, 신경학적 이상유무, 약시 등에 다양한 연구가 있었으나,⁸⁻¹³ 굴절이상과의 관계에 대한 연구는 부족하며, 단지 영아내사시 수술 후 발생한 속발외사시 등의 대상에서 한정적으로 언급된 경우가 많다.²⁷⁻²⁹

1997년 Shauly et al¹⁵에 의해 굴절이상과 영아내사시 수술 후 결과에 대한 연구가 있었다. 2.0~5.0D의 근시환자군 13명과 -8.0D 이상의 고도근시환자군 14명, 대조군 100명

의 영아내사시 환자를 대상으로 양안 내직근후전술 또는 단안 내직근후전술 및 외직근절제술을 시행하였고, 수술 후 6개월, 수술 후 4년째의 수술결과를 조사하였다. 그 결과 수술 후 4년째 장기 경과관찰 시 고도근시환자군 14/14 (100%)에서 20PD 이상의 잔존 내사시각을 보이며 매우 저조한 수술 성공률을 보였고, 그에 비해 근시환자군은 10/13 (77%), 대조군은 80/100 (80%)의 수술성공률을 보였다. 따라서 수술효과-수술량이 고도근시 환자에서 현저히 떨어지므로 고도근시환자에서 통상적인 수술량보다 증량이 이루어져야 한다고 발표하였다. 하지만 이러한 연구는 영아내사시에서 더 많은 비율을 차지하는 원시군을 배제하였다는 제한점이 있었다.

이에 저자들은 영아 내사시에서 많은 비율을 차지하는 원시에 초점을 맞추어 2D 이상의 근시를 보이는 대상은 제외하였고, 환자군을 굴절이상 +3D를 기준으로 고도원시군, 비고도원시군으로 나누어 진행하였다. 또한 수술 방법도 양안 내직근후전술만의 결과를 비교하여 기존 연구들과는 차별성을 두었다.

본 연구 결과 고도원시군, 비고도원시군 간에 수술성공률, 과교정률, 부족교정률은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 수술효과-수술량은 수술 후 3개월째 분석 시, 고도원시군이 비고도원시군에 비해 더 큰 값을 보이긴 하였으나 유의한 차이는 없었다. 하지만 수술 후 3년째, 고도원시군에서 외편위로 진행된 결과를 보였고, 비고도원시군보다 통계적으로 유의하게 높은 수술효과-수술량 값을 나타내었다(Table 4). 이는 술 전 굴절량과 수술효과-수술량 간의 상관관계 분석에서도 그 경향이 나타나며, 술 전 원시량이 수술의 장기적 결과에 상관이 있는 것으로 보인다(Table 5).

고도원시군이 비고도원시군에 비해 외편위가 진행된 원인은 두 군 간의 발병시기, 수술시기, 수술방법, 신경학적 이상유무 등의 차이가 없었으므로 약시와 양안시 유무 등의 감각적 인자를 생각해 볼 수 있었다. Shauly et al¹⁵에 따르면 영아내사시 환자의 수술 후 추적관찰에서 약시가 있는 경우 속발외사시가 동반될 수 있음을 언급한 바 있다. 국내에서도 Lee and Rho³⁰에 의한 연구에서 속발외사시가 발생한 군에서 약시환자의 비율이 높았다. 이를 통해 고도원시군이 비고도원시군에 비해 외편위가 진행된 원인은 약시 가능성으로 생각해 볼 수 있었고 본 연구에서 두 군 간 약시의 비율은 비고도원시군에서 8.5%, 고도원시군에서 23.8%로 통계적으로 유의하지는 않으나 차이를 보이는 것을 확인하였다. 이러한 경향은 60%의 높은 약시비율을 가진 초고도원시군에서도 확인할 수 있었다.

본 연구의 한계점으로 고도원시 환자의 수(21명)가 비교

도원시 환자의 수(59명)보다 적었고, 수술효과-수술량 및 수술 후 최종 경과관찰 시 측정된 최종사시각의 외편위 경향이 뚜렷하였던 +5.0D 이상의 초고도원시군의 수가 통계적 유의성 분석을 하기엔 부족하였다는 것이다. 또한 환자의 약시 유무 외에 양안시에 대한 분석, 그리고 양안시에 따른 수술결과를 파악하지 못하였다. 이는 본 연구의 대상 환자의 평균 초진시기가 6-18개월, 평균 수술시기가 14-28개월 사이로, 협조가 되지 않는 경우가 많아 티트무스와 랑검사의 입체시 결과가 누락되거나 정확도가 떨어져 변화 추이를 신뢰할 수 없었고 굴절이상 정도에 따른 변화 양상을 알 수 없었기 때문이다. 따라서 차후의 연구에서는 좀 더 많은 대상환자를 바탕으로 원시 정도에 따른 수술효과-수술량, 수술성공률의 상관관계를 좀 더 명확히 규명하고, 약시와 융합능력 등의 감각 기능적 인자의 수술 후 외편위에 미치는 양상 등을 확인하는 것이 필요하겠다.

결론적으로 본 연구에서는 영아내사시에서 원시값이 증가함에 따라 수술효과-수술량이 양의 상관관계로 증가하는 것을 확인하였고(Table 5), 이러한 결과는 고도원시를 가진 영아 내사시 환자에서 수술량 결정 시 과교정에 유의하여 통상적인 수술량보다 적은 양으로 수술을 조정할 수 있음을 생각할 수 있었다. 또한 통계적으로 유의하지는 않았으나, 결과에서 보듯이 수술 후 지속되는 약시는 감각 외편위의 유발인자로 작용하여 속발외사시와 같이 의도치 않은 수술결과를 야기할 가능성이 있으므로, 영아내사시 환자에서 수술적 치료 시행 시 술 전, 수술 후 적절한 약시의 치료가 필요할 것이라 생각된다.

REFERENCES

- 1) Ing M, Costenbader FD, Parks MM, Albert DG. Early surgery for congenital esotropia. *Am J Ophthalmol* 1966;61:1419-27.
- 2) Helvestone EM. 19th annual Frank Costenbader Lecture--The origins of congenital esotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1933;30:215-32.
- 3) Zubcov AA, Reinecke RD, Calhoun JH. Asymmetric horizontal tropias, DVD, and manifest latent nystagmus: an explanation of dissociated horizontal deviation. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1990;27:59-64; discussion 65.
- 4) Wilson ME, McClatchey SK. Dissociated horizontal deviation. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1991;28:90-5.
- 5) Parks MM. Symposium: infantile esotropia. Summary and conclusions. *Am J Orthopt J* 1968;18:19-22.
- 6) Fisher NF, Flom MC, Jampolsky A. Early surgery of congenital esotropia. *Am J Ophthalmol* 1968;65:439-43.
- 7) Von Noorden GK, Isaza A, Parks ME. Surgical treatment of congenital esotropia. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1972;76:1465-78.
- 8) Kraft SP, Scott WE. Surgery for congenital esotropia--An Age Comparison Study. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1984;21:

- 57-68.
- 9) Kushner BJ, Fisher MR, Lucchese NJ, Morton GV. Factors influencing response to strabismus surgery. *Arch Ophthalmol* 1993; 111:75-9.
 - 10) Mims JL III, Treff G, Kincaid M, et al. Quantitative surgical guidelines for bimedial recession for infantile esotropia. *Binocul Vis Strabismus* 1985;1:7-22.
 - 11) Pickering JD, Simon JW, Lininger LL, et al. Exaggerated effect of bilateral medial rectus recession in developmentally delayed children. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1994;31:374-7.
 - 12) Kushner BJ, Morton GV. The effect of surgical technique and amount, patient age, abduction quality and deviation magnitude on surgical success rates in infantile esotropia. *Binocular Vis Strabismus* 1987;2:25-40.
 - 13) Ingram RM. Refraction as a basis for screening children for squint and amblyopia. *Br J Ophthalmol* 1977;61:8-15.
 - 14) Khan AO. The relationships among cycloplegic refraction, keratometry, and axial length in children with refractive accommodative esotropia. *J AAPOS* 2011;15:241-4.
 - 15) Shauly Y, Miller B, Meyer E. Clinical characteristics and long-term postoperative results of infantile esotropia and myopia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1997;34:357-64.
 - 16) Mohney BG. Common forms of childhood esotropia. *Ophthalmology* 2001;108:805-9.
 - 17) Wright KW. Esodeviations. In: Wright KW, Spiegle PH, eds. *Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, 2nd ed. New York: Springer, 2003; chap. 13.
 - 18) Kim C, Hwang JM. The clinical course of esotropia associated with hypermetropia after initial wearing of glasses. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003;44:134-43.
 - 19) Von Noorden GK. *Binocular Vision and Ocular Motility*, 6th ed. St. Louis: Mosby, 2002; 313.
 - 20) Atkinson J, Braddick O, Robier B, et al. Two infant vision screening programmes: prediction and prevention of strabismus and amblyopia from photo- and videorefractive screening. *Eye (Lond)* 1996;10(Pt 2):189-98.
 - 21) Noh JH, Kim SY. Comparison of clinical features in hypermetropic children according to refractive error. *J Korean Ophthalmol Soc* 2015;56:1416-23.
 - 22) Kim IN, Paik HJ. Long-term changes of hyperopic refractive error in refractive accommodative esotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2015;56:580-5.
 - 23) Jun JH, Lee YC, Lee SY. Clinical features of refractive accommodative esotropia according to degree of hypermetropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2008;49:617-22.
 - 24) Parks MM. Abnormal accommodative convergence in squint. *AMA Arch Ophthalmol* 1958;59:364-80.
 - 25) Yang H, Chang YH, Lee JB. Clinical features of refractive accommodative esotropia and partially accommodative esotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2004;45:626-30.
 - 26) Choi KS, Chang JH, Chang YH, Lee JB. Occurrence and risk factors of decompensation and additional treatment in refractive accommodative esotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47:121-6.
 - 27) Kim HK, Chung HJ, Park SH, Shin SY. Consecutive exotropia after bilateral medial rectus recession for infantile esotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2009;50:1712-16.
 - 28) Magli A, Carelli R, Matarazzo F, Bruzzese D. Essential infantile esotropia: postoperative motor outcomes and inferential analysis of strabismus surgery. *BMC Ophthalmol* 2014;14:35.
 - 29) Spierer O, Spierer A. Comparison of hang-back and conventional bimedial rectus recession in infantile esotropia. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2010;248:901-5.
 - 30) Lee JR, Roh YB. The Factors affecting consecutive exotropia with angle of 20 prism diopters or more following surgery for esotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 1995;36:1778-83.

= 국문초록 =

영아내사시의 술 전 원시값에 따른 수술결과 분석

목적: 영아내사시에서 원시 굴절값에 따른 장, 단기 수술결과 및 수술량에 따른 수술효과 차이를 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 2007년부터 2011년까지 영아 내사시로 진단, 양안 내직근후전술을 받고 수술 후 36개월 이상 경과관찰이 가능했던 80명의 환자의 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 조절마비검사 구면렌즈대응치에서 원시 굴절값이 +3.0D 미만(non-high hyperopia, NH)인 비고도원시군(59명)과 +3.0D 이상(high hyperopia, HH)인 고도원시군(21명)으로 분류하여, 수술 후 3개월째, 수술 후 3년째 수술성공률 및 수술 단위(mm)당 내편위교정량(PD)인 수술효과-수술량 관계를 분석하였다.

결과: 술 전 편위각은 비고도원시군 44.8 ± 10.2 PD, 고도원시군 42.7 ± 11.6 PD로 유사하였고($p=0.450$), 양안 내직근후전술 후 수술 성공률은 비고도원시 69.5% (41/59), 고도원시 71.4% (15/21) ($p=0.837$), 부족교정률은 비고도원시 23.7% (14/59), 고도원시 9.5% (2/21) ($p=0.191$), 과교정률은 비고도원시 6.8% (4/59), 고도원시 19.1% (4/21) ($p=0.138$)로 통계적으로 차이를 보이지 않았다. 수술효과-수술량은 수술 후 3개월째 비고도원시 3.9PD/mm와 고도원시 4.3PD/mm로 차이를 보였으나 통계적으로 유의하지 않았으며($p=0.105$), 수술 후 3년째 고도원시군에서 외편위가 진행되어 비고도원시 3.9PD/mm와 고도원시 4.9PD/mm는 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p=0.010$). 약시의 비율은 비고도원시 8.5% (5/59), 고도원시 23.8% (5/21)로 차이는 있었으나 통계적으로 유의하지는 않았다($p=0.146$).

결론: 영아내사시에서 수술 성공률은 술 전 원시값에 따른 유의한 상관관계가 없었다. 수술단위 길이당 내편위 교정효과는 수술 후 3개월째는 두 군 간 유의한 상관관계가 없었으나, 수술 후 3년째는 고도원시군에서 더 크게 나타났다. 따라서 술 전 +3.0D 이상의 고도원시값을 가진 영아 내사시 환자는 과교정에 유의하여 수술량의 조정이 필요하며, 특히 수술 후 장기간의 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

〈대한안과학회지 2016;57(11):1752-1758〉