

미숙아 병력을 가진 외사시 환자의 임상양상 및 수술 결과

The Clinical Features and Surgical Outcome of Premature Children with Exotropia

김경태 · 최미영

Kyung Tae Kim, MD, Mi Young Choi, MD

충북대학교 의과대학 안과학교실

Department of Ophthalmology, Chungbuk National University College of Medicine, Cheongju, Korea

Purpose: We intended to investigate the clinical features and success rates of surgery in premature children with exotropia.

Methods: Twenty-two exotropia children with a gestational age of less than 37 weeks, or a birth weight of less than 2,000 g were included. The children had also been clinically observed for at least six months after surgery for exotropia. This study analyzed the results of their surgery in terms of gestational age, birth weight, ages at the first examination, and surgery, visual acuity, the angle of exodeviation at the first examination and the maximum angle of exodeviation before surgery, the frequency of accompanied strabismus, and surgical results. Surgical success was defined as postoperative angle of deviation less than 10 PD. The patients were divided into success and failure groups, and a comparative analysis was performed between the 2 groups.

Results: The mean maximum angle of exodeviation before surgery was 28.4 ± 8.2 PD at far distance and 28.5 ± 8.3 PD at near distance. The mean angle of exodeviation at last visit after surgery was decreased to 8.0 ± 14.2 PD at far distance and 9.1 ± 14.8 PD at near distance. The success rate of surgery was measured to be 59.1% at the last visit. Recurrence was a major cause of failure, which occurred in eight cases (36.4%). The angle of exodeviation at the first examination and the maximum angle of exodeviation in the failure group were higher than in the success group with statistical significance. The incidence of vertical strabismus before or after the surgery was 45.6% (10 cases) and there was no statistically significant difference between the 2 groups.

Conclusions: The premature children with exotropia had a relatively low surgical success rate and the major cause of the surgical failure was the recurrence of exotropia. The degree of the angle of deviation at the first examination and the maximum angle of exodeviation before surgery was an influential factor on the surgical results.

J Korean Ophthalmol Soc 2015;56(2):241-248

Key Words: Clinical feature, Exotropia, Premature children, Surgical outcome

미숙아로 태어난 어린이는 다양한 안과적 합병증이 발생

할 수 있고, 특히 사시, 약시, 시기능의 성숙 지연, 실명 등의 빈도가 정상 분만아보다 높다고 알려졌다.¹ 최근 의학의 발전으로 인한 미숙아의 생존증가로 미숙아에서 동반될 수 있는 안과적 합병증의 발생 빈도가 더욱 높아지고 있다.² 이중 사시의 발생 빈도는 연령에 따라 차이가 있으나, 9개월에서 8세 사이에 약 10-20%로 보고되었다.³⁻⁵

한편 미숙아에서 발생할 수 있는 굴절이상과 약시는 사시의 발생뿐 아니라 사시 수술의 결과에도 영향을 줄 수 있다. 따라서, 미숙아에서의 사시 수술 결과가 일반적인 사시 수술 결과와 다를 수 있으므로, 미숙아에서의 사시의 발생

■ Received: 2014. 4. 26. ■ Revised: 2014. 6. 17.

■ Accepted: 2015. 1. 15.

■ Address reprint requests to **Mi Young Choi, MD**

Department of Ophthalmology, Chungbuk National University Hospital, 776 1 Sunhwan-ro, Seowon-gu, Cheongju 362-711, Korea

Tel: 82-43-269-6335, Fax: 82-43-264-5263

E-mail: mychoi@chungbuk.ac.kr

* This study was presented as a poster at the 108th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2012.

© 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.

를과 임상양상에 대하여 이해하는 것은 미숙아에서 발생한 사시의 치료에 있어서 도움이 될 수 있다. 국내에서 미숙아에서의 사시 발생률, 위험인자, 임상양상에 대하여 조사한 연구가 있었으나,^{6,7} 미숙아 병력이 있는 외사시 환자의 임상양상이나 수술 성공률에 대한 보고는 없었다.

이에 저자들은 미숙아 병력을 가진 외사시 환자의 임상양상과 수술 성공률을 분석하여 수술 결과에 영향을 미치는 요인이 있는지를 알아보고자 하였다.

대상과 방법

1999년부터 2011년까지 본원에서 외사시로 진단받고 수술 받은 환자 중 재태기간 37주 미만 또는 출생체중 2,000 g 미만의 미숙아로 태어난 병력을 가진 환아를 대상으로 하였다. 의무기록을 후향적으로 조사하여 수술 후 6개월 이상 경과 관찰한 경우의 수술 결과를 분석하였다.

대상군의 성별, 재태기간, 출생체중, 초진 및 수술 시 나이, 수술 전 시력, 초진 시 및 수술 전 최대 외사시각, 동반된 사시, 수술 방법을 조사하였다. 사시각은 시력을 최대한 교정한 상태에서 33 cm의 근거리와 6 m의 원거리에서 각각 측정하였으며, 협조가 되지 않는 경우에는 히르쉬버그 검사 또는 크림스키프리즘검사를 시행하였다. 1% tropicamide와 1% cyclopentolate를 점안한 후 시행한 조절마비굴절검사의 결과로 얻어진 구면렌즈대응치에 따라 0.00 디옵터(D) 미만인 경우를 근시, 0.00D 이상 +3.00D 이하인 경우를 정시, +3.00D 초과인 경우를 원시로 정의하였고, 난시는 두 경선의 차이가 1.00D 이상인 경우로 정의하였으며, 두 눈의 구면렌즈대응치 또는 원주렌즈의 차이가 1.00D 이상인 경우를 굴절부등으로 정의하였다.⁸⁻¹¹ 또한 미숙아 망막병증의 병력 유무 및 분류, 미숙아망막병증의 치료 유무 및 치료 방법을 조사하였으며, 미숙아 망막병증의 분류는 미숙아망막병증 분류위원회의 국제분류를^{12,13} 따랐다. 소아과 병력 중 뇌실내출혈이나 뇌실주위 백색이영양증, 뇌성마비, 발작, 영아경축이 있었던 경우를 중추신경계에 이상이 있는 것으로 하였다.

수술 전 경과 관찰 중 측정했던 사시각 중 가장 큰 사시각을 기준으로 Wright표¹⁴에 따라 동일한 한 명의 술자가 시행하였다.

수술 후 1일, 1주, 1달, 3달, 6달, 1년째에 사시각 검사를 시행하였고 이후에는 1년마다 시행하였다. 정면주시에서 근거리와 원거리의 사시각을 교대프리즘가림검사로 측정하였으며 수술 후 사시각이 10 PD 이하인 경우를 수술에 성공한 것으로 정의하였다. 최종 내원 시 사시각이 10 PD 이내인 경우를 성공으로 정의한 후, 성공군과 실패군으로

분류하여 두 군 사이를 비교하였다.

통계분석 방법은 SPSS version 12.0을 이용하였으며 두 군의 임상특징을 비교하기 위해 Fisher's exact test, Mann-Whitney U-test를 이용하였고 산출한 *p*값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의하다고 정의하였다.

결 과

대상군은 22명으로 남자 10명, 여자 12명이었으며 평균 재태기간은 31.6 ± 3.3 주, 평균 출생체중은 1516.3 ± 426.4 g이었다. 22명 중 10명에서 미숙아망막병증이 있었으며, 이들 중 미숙아망막병증의 국제분류에^{12,13} 따른 분류에서 병기 1기, 2기, 3기에 속하는 환아가 각각 4명, 4명, 2명이었고 4기 이상은 없었다. 이들 중 2기 이하였던 8명은 자연호전되었으나, 3기였던 2명에서는 냉동응고술을 시행하였다. 미숙아망막병증의 유무나 미숙아망막병증으로 인해 수술 받은 병력은 외사시 수술결과에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않았다(Fisher's exact test, $p > 0.05$) (Table 1, 2).

중추신경계 병변은 8명(36.4%)에서 동반되었으며, 뇌실내출혈 2명, 배아기질출혈(Germinal matrix hemorrhage) 1명, 뇌성마비 3명, 경련발작 1명, 뇌연화증 1명이었다(Table 3). 중추신경계 병변이 동반된 8명의 환자 중 3명은 최종 내원 시 사시각이 10 PD 이내인 성공군이었으나 5명은 실패군이었다. 중추신경계 병변이 동반된 환자군 8명과 중추신경계 병변이 동반되지 않았던 14명의 환자 군을 비교해 본 결과, 초진나이는 중추신경계 질환이 동반된 그룹에서 2.0 ± 1.2 세, 중추신경계 질환이 동반되지 않은 그룹에서 4.8 ± 3.3 세로 중추신경계 질환이 동반된 그룹에서 통계적

Table 1. Surgical outcome of exotropia according to retinopathy of prematurity

	Retinopathy of prematurity (n)	
	(+)	(-)
Surgical success (n)	6	7
Surgical failure (n)	4	5

Fisher's exact test, $p = 0.639$; (+): history of retinopathy of prematurity, (-): no history of retinopathy of prematurity.

Table 2. Surgical outcome of exotropia according to operation for retinopathy of prematurity

	Operation for retinopathy of prematurity (n)	
	(+)	(-)
Surgical success (n)	0	6
Surgical failure (n)	2	2

Fisher's exact test, $p = 0.133$; (+): history of operation for retinopathy of prematurity, (-): no history of operation for retinopathy of prematurity.

으로 유의하게 어렸고, 초진 시 원거리 외사시각, 초진 시 근거리 외사시각, 수술 전 원거리 외사시각은 중추신경계 질환이 동반된 그룹에서 유의하게 컸다(Fisher's exact test, $p < 0.05$). 남녀 비율, 재태기간, 출생체중, 경과관찰 기간, 동반 수직사시 빈도에서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

굴절검사 결과 22명 44안 중 근시 7안, 정시 23안, 원시 3안, 난시 11안이었고, 부등시는 1명에서만 관찰되었다. 굴절 이상의 종류 중 난시가 가장 많았으며, 난시의 정도는 평균 $1.68 \pm 0.48D$ 이었다. 약시가 동반되었던 환아는 5명이었고 이 중 굴절부등이 동반된 한 명은 안경처방과 가림치료를 받은 후, 사시로 인하여 약시가 합병된 3명은 가림치료를 받은 후 시력이 호전되었다. 나머지 1명은 한 눈 선천 백내장으로 생후 2년 4개월 경에 타병원에서 한 눈 백내장 수술을 받은 병력이 있었으며, 약시치료에 전혀 효과가 없었다(Table 4).

평균 3.8 (1-12)세에 외사시를 진단받았으며 6.3 (2-12)세

에 외사시 수술을 받았다. 22명 중 7명의 환아는 소아과 또는 망막 클리닉에서 정기적 안과 검사를 위해 소아안과로 의뢰되어 외사시 진단을 받았으며, 이들의 보호자는 외사시의 증상을 느끼지 못하였으므로, 외사시가 언제부터 나타났는지를 알 수는 없었다. 나머지 15명의 환아는 평균 38.1개월(6-127)에 외사시 증상을 보였고 증상이 나타났을 때와 초진 사이의 기간은 평균 11.9개월(1-36)이었다. 초진 시 근거리에서의 평균 외사시각은 24.6 ± 9.0 PD, 원거리에서의 평균 외사시각은 23.6 ± 9.2 PD이었다. 수술 전 근거리에서의 평균 외사시각은 28.5 ± 8.3 PD, 원거리에서의 평균 외사시각은 28.4 ± 8.2 PD였으며, 수술 후 경과관찰 기

Table 3. Associated central nervous system abnormalities

Central nervous system abnormalities	Number of patients
Intraventricular hemorrhage	2
Germinal matrix hemorrhage	1
Cerebral palsy	3
Seizure	1
Encephalomalacia	1

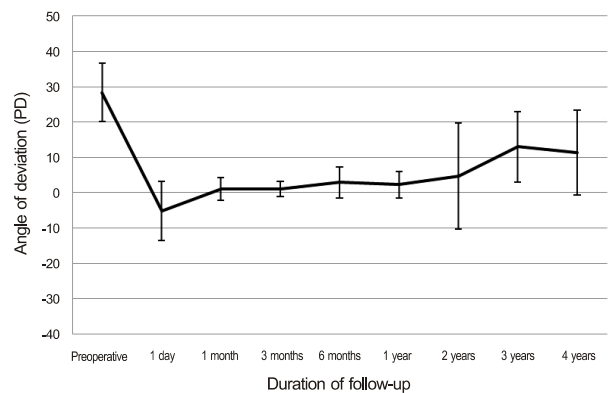


Figure 1. Change of deviated angle during the follow-up after surgery in total patients.

Table 4. The demographic and baseline characteristics of premature children with exotropia

	Patients (n = 22)
Sex (M:F) (n)	10:12
Gestational age (weeks, range)	31.6 ± 3.3 (25 to 36)
Birth weight (gram, range)	1516.3 ± 426.4 (690 to 2270)
Age of diagnosis (years, range)	3.8 ± 3.0 (1 to 12)
Age of surgery (years, range)	6.3 ± 2.4 (2 to 12)
Angle of exodeviation at first examination (PD, range)	
Near	24.6 ± 9.0 (10 to 50)
Far	23.6 ± 9.2 (10 to 50)
Angle of exodeviation at operation (PD, range)	
Near	28.5 ± 8.3 (12 to 50)
Far	28.4 ± 8.2 (15 to 50)
Follow-up (month, range)	24.0 ± 16.4 (6 to 48)
Vertical strabismus (n)	10
Retinopathy of prematurity (n)	10
Spontaneous regression	8
Cryotherapy	2
The type of refractive error (n)	
Myopia	7
Emmetropia	23
Hyperopia	3
Astigmatism	11
Amblyopia (n)	5

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

간은 평균 24.0 ± 16.4 개월이었다. 상사시가 동반된 환자는 총 10명이었고 하사근기능항진과 해리수직편위를 동반한 경우가 각각 5명씩 있었다.

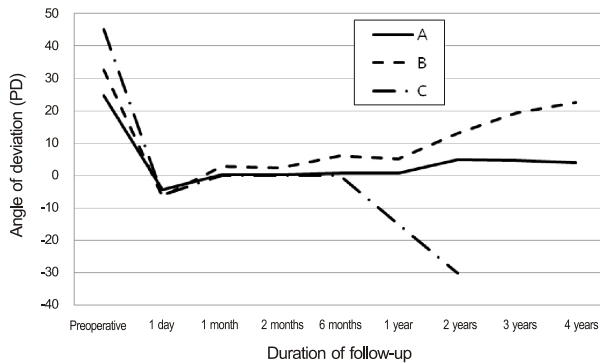


Figure 2. Change of angle of deviation during the follow-up after surgery in 3 groups. A: patients who maintained post-operative angle of deviation less than 10 prism diopter (PD) at last visit; B: patients of recurred exotropia at last visit; C: patients of consecutive esotropia at last visit.

수술 후 1일째 평균 5.1 ± 8.4 PD의 내사시를 보였으나, 최종 내원 시에는 외사시가 평균 8.0 ± 14.2 PD로 수술 후 점차 외편위되는 경향을 보였다(Fig. 1). 최종 내원 시 사시각이 10 PD 이내인 경우가 22명 중 13명이었고, 8명은 외사시가 재발하였다. 속발내사시를 보인 1명은 재태연령 25 주 5일, 출생체중 1010 g의 미숙아로 뇌출혈이 있었으며, 1 세 이전에 사시가 발생하여 안과에 내원한 환자였다. 이 환자는 외사시 수술 후 6개월까지는 정위를 유지하였으나, 1 년 동안 내원하지 않다가 30 PD의 내사시 상태로 다시 내원하였다. 이때 시행한 조절마비 굴절검사에서 원시 정도는 두 눈 각각 +1.00D이었으며, 속발내사시가 지속되어 외사시 술후 4년 2개월째 양안 내직근 후전술을 받았다(Fig. 2).

수술 후 최종 내원 시 사시각이 10 PD 이내로 유지되었던 수술 성공군 13명과 최종 내원 시 사시각이 10 PD를 벗어난 수술 실패군 9명의 남녀 비율, 재태기간, 출생체중, 진단 시 나이, 수술 시 나이, 경과관찰 기간, 동반된 수직사시 빈도, 약시 빈도는 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 5). 또

Table 5. Comparison of preoperative and postoperative data between surgical success group and surgical failure group

	Surgical success group (n = 13)	Surgical failure group (n = 9)	p-value
Sex (M:F)	7:6	3:6	0.42*
Gestational age (weeks, range)	31.4 ± 2.8 (25 to 36)	31.8 ± 4.2 (25 to 36)	0.56†
Birth weight (gram, range)	1491.5 ± 420.6 (690 to 2,100)	1552.0 ± 457.7 (882 to 2,270)	0.95†
Age of diagnosis (years, range)	4.4 ± 3.7 (1 to 12)	2.9 ± 1.3 (1 to 4)	0.74†
Age at surgery (years, range)	7.1 ± 2.3 (5 to 12)	5.1 ± 2.0 (2 to 9)	0.06†
Follow-up (months, range)	22.2 ± 16.7 (6 to 48)	26.7 ± 16.5 (6 to 48)	0.56†
Angle of exodeviation at first examination (PD, range)			
Near	20.4 ± 4.8 (10 to 25)	30.6 ± 10.4 (15 to 50)	0.01†
Far	19.2 ± 4.5 (10 to 25)	30.0 ± 10.6 (15 to 50)	0.01†
Angle of exodeviation at operation (PD, range)			
Near	25.4 ± 4.8 (15 to 30)	33.0 ± 10.4 (12 to 50)	0.02†
Far	24.6 ± 4.3 (15 to 30)	33.9 ± 9.6 (20 to 50)	0.02†
Postoperative angle of deviation at last visit (PD, range)			
Near	3.1 ± 4.2 (0 to 10)	17.8 ± 20.2 (-30 to 40)	0.00*
Far	2.6 ± 3.6 (0 to 10)	15.8 ± 19.9 (-30 to 40)	0.00*
Vertical strabismus (n)	5	5	0.67*
Amblyopia (n)	2	3	0.61*

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

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

Table 6. Comparison of degree of refractive errors between surgical success group and surgical failure group

	Surgical success group (diopter)	Surgical failure group (diopter)	p-value
Myopia	-0.71 ± 0.10	-0.75 ± 0.00	0.86*
Emmetropia	+1.26 ± 0.50	+1.17 ± 0.74	0.38*
Hyperopia	+3.50 ± 0.00	+4.50 ± 0.00	0.67*
Astigmatism	1.59 ± 0.38	1.95 ± 0.62	0.17*

Values are presented as mean ± SD.

*Mann-Whitney U-test.

한 수술 성공률과 실패군 사이에 근시, 정시, 원시, 난시의 평균 값에 따른 두 군 간의 통계적으로 유의한 상관관계는 없었다(Mann-Whitney *U*-test, $p>0.05$) (Table 6). 그러나 초진 시 근거리와 원거리 사시각, 수술 전 근거리와 원거리 사시각이 수술 성공군보다 수술 실패군에서 통계적으로 유의하게 컸다(Mann-Whitney *U*-test, $p<0.05$) (Table 5).

고 찰

의학의 발달에 따른 미숙아의 생존증가로 미숙아에서 발생할 수 있는 안과 질환 발생 빈도가 증가하고 있다. 안과적 합병증으로는 미숙아 망막병증, 굴절이상, 약시, 사시 등이 있으며, 미숙아에서 동반될 수 있는 중추신경계 이상으로 인하여 안과적 증상이 나타날 수도 있다. 이러한 여러 합병증은 미숙아 병력을 가진 사시 환자에서 사시의 임상양상 및 사시의 수술 결과에 영향을 줄 수 있으므로 일반적인 사시와 수술 전후 경과가 다를 수 있다.

정상 만삭 분만아에서 사시의 유병률은 6개월에 0.5%이고 5세경에는 3-5% 정도라고 알려졌다.¹⁵ 미숙아에서의 사시 유병률은 보고자에 따라 차이가 있으나 9.9-19% 정도로 사시의 유병률이 미숙아에서 정상 만삭 분만아에 비해 높았다.¹⁶⁻¹⁸ Pott et al⁴은 출생 시 체중이 1500 g 미만이거나 재태 주령 32주 미만인 환자 중 5세 때 사시 발생률이 14.4%였고, 그중 내사시 형태가 10.2%, 외사시 형태가 4.2%를 보였다고 보고하였다. Lim et al⁶은 재태주령 38주 미만이면서 사시가 발생한 미숙아 65명의 임상양상을 분석한 결과, 내사시가 42명(64.6%), 외사시가 20명(30.8%), 마비사시가 1명, 하사근기능항진이 2명, 해리수직편위가 6명으로 내사시가 동반된 경우가 많았으며, 내사시 중에서는 영아내사시가 42명 중 16명, 외사시 중에서는 간헐외사시가 20명 중 13명으로 높은 빈도를 보였다. 이와 같이 미숙아 병력을 가진 환자들의 사시 유병률이 미숙아가 아닌 경우보다 더 높았고 주로 내사시를 보이는 경우가 더 많았다. 본 연구에서는 외사시로 수술 받은 환자만을 연구대상으로 하였기 때문에 미숙아 병력을 가진 환자들의 사시 유병률이나 사시 발생 종류를 다른 연구들과 비교할 수는 없다. 그러나 외사시를 진단받은 나이, 수술 나이, 술 전 외사시각에 있어서 미숙아 병력이 없는 간헐 외사시 환자를 대상으로 한 연구결과^{19,20}와 비슷하였다. 또한 수직사시의 동반빈도도 45.5% (22명 중 10명)로 간헐 외사시 환자에서의 수직사시 동반빈도와 비슷하였다.²¹

미숙아 환자 중에서도 미숙아망막병증이 동반된 경우 사시의 발생이 더 높다고 알려졌다. Maly²²의 보고에 따르면 미숙아망막병증이 발생한 미숙아에서 사시의 발생률이

40%로 높은 반면에 미숙아망막병증이 없었던 미숙아에서는 8%이었다. Lim et al⁷은 재태주령이 33주 미만이거나 출생체중이 1,500 gram 미만으로 태어난 미숙아 131명을 대상으로 사시의 발생률을 조사하였으며, 미숙아망막병증이 있었던 환자에서의 사시 발생은 14.5%, 미숙아망막병증이 없었던 환자에서는 5.3%로 역시 미숙아망막병증이 있었던 경우 사시의 발생률이 높았다. 본 연구에서는 이미 외사시로 진단받아 수술받은 환자만을 대상으로 하였기 때문에 미숙아망막병증 유무에 따라 사시 발생률을 조사한 기존의 연구와 비교하기에는 무리가 있지만, 총 22명의 환자 중 절반에 가까운 10명의 환자에서 미숙아망막병증이 있었다는 점으로 미숙아망막병증이 사시 발생의 위험인자일 수 있음을 간접적으로 추측해볼 수 있다.

미숙아망막병증의 국제 분류법^{12,13}에 따른 분류에서 대부분 2기 이하였으며, 3기에 해당하였던 2명에서는 냉동응고술을 시행 받았다. 냉동응고술을 받은 2명은 최종 내원 시 외사시가 재발하여 재수술을 받았다. 이 환자 중 한 명은 근시가 우안 -4.50D, 좌안 -5.00D였고 수술 전 우안 약시로 가림치료를 받은 병력이 있었다. 다른 환자는 난시가 각각 2.50D였고 우안 상사시가 동반되었으나, 약시는 없었다. Bae and Choi¹¹는 미숙아망막병증으로 치료를 받았던 군에서 치료를 받지 않았던 군이나 미숙아망막병증이 없었던 군보다 굴절이상의 발생이 많았다고 하였으며, Ben-Sira et al²³은 미숙아망막병증으로 냉동치료를 받은 후 공막의 변화가 생겨 근시가 심해진다고 보고하였다. 냉동응고술을 시행 받았으며 외사시 수술 후 외사시가 재발하였던 2명의 환자 역시 근시와 난시와 같은 굴절이상이 있었고, 초진 시 원거리와 근거리 사시각이 35 PD 정도로 높았던 점이 외사시 재발의 원인이었을 것으로 추측된다. 미숙아망막병증으로 치료받은 외사시의 수술 결과를 보고한 연구가 없었으므로 본 연구와 비교할 수는 없었다. 본 연구에서는 미숙아망막병증의 유무 또는 미숙아망막병증으로 인해 수술받은 병력이 외사시 수술 결과에 영향을 주는지에 대하여 알아보고자 하였으나 외사시 수술 결과에는 유의한 차이를 보이지 않았다. 낮은 정도의 미숙아망막병증이 퇴행한 경우와 미숙아망막병증이 발생하지 않은 경우에 사시의 발생률은 차이가 없었다는 보고²⁴와 같이 대상군에서 4기 이상의 심한 경우가 없었고 3기에 속하는 경우도 2명에 불과하였기 때문에 유의한 차이가 없었던 것으로 생각한다. 또한 대상군의 수가 22명으로 적었기 때문에 향후 추가적인 연구가 필요하리라 생각한다.

미숙아에서는 재태기간 중이나 주산기에 중추신경계 이상이 발생할 수 있는 위험이 높다고 알려졌으며, 이러한 이유로 미숙아에서 사시의 원인이 안구 자체의 이상이라기보

다 중추신경계의 이상으로 생각한 보고도 있었다.⁶ 낭포성 뇌실주위 백색연화증이 사시의 발생과 관련이 있다는 보고가 있었으며,²⁵ 뇌성마비 환자에서도 사시의 발생이 43-60%로 정상인에 비하여 높다고 알려졌다.²⁶ 본 연구에서는 22명의 환자 중 뇌실내출혈이 2명, Germinal matrix hemorrhage 1명, 뇌성마비 3명, 경련발작 1명, 뇌연화증 1명으로 모두 8명(36.4%)에서 동반되었으며 일반적인 간헐 외사시에서의 중추신경계 이상 동반 빈도보다 높은 편이었다. 본 연구에서는 중추신경계 질환이 동반된 환자 8명 중 3명에서만 수술이 성공하여 수술성공률이 낮았다. 하지만 Park and Chang²⁷은 사시교정술을 받은 17명의 뇌성마비환자 중 2년 이상 경과관찰하였던 12명의 수술 결과를 분석하였으며, 9명이 1차 수술만으로 만족스런 결과를 보였다고 하였고, 2차 수술을 받은 3명 중 2명은 해리수직편위, 나머지 한명은 외사시의 재발이 2차 수술의 원인이었다. 외사시만을 대상으로 한 본 연구와 달리 이들의 연구에서는 외사시, 내사시, 수직사시를 대상으로 하였고, 수술 성공의 기준도 사시각 15 PD 이하로 본 연구보다 성공 기준의 사시각이 크므로 수술성공률을 직접 비교하기는 어려우나 중추신경계 질환을 가진 사시 환자에서도 수술로서 좋은 결과를 보일 수 있음을 보여주고 있다. 또한 뇌성마비환자에서 사시교정술, 약시에 대한 가림치료 등에서 좋은 결과를 보였다는 연구도 있었다.²⁸

Larsson et al¹⁰은 미숙아 213명과 만삭아 217명을 대상으로 만 10세에 굴절이상 종류와 굴절력을 비교한 결과 +3.00D 이상의 원시, -1.00D 이하의 근시, 1.00D 이상의 난시, 1.00D 이상의 부등시 중 한 가지 이상의 굴절 이상이 발생하였던 경우가 미숙아에서 29.6%로 만삭아(7.8%)에 비해 약 4배 정도 높았다. 국내에서도 교정나이 3세가 된 미숙아 82명, 161안을 대상으로 굴절 이상을 조사한 보고에 따르면 64%에서 한 가지 이상의 굴절 이상을 가지고 있었고, 그중 근시가 36.0%, 원시가 8.7%, 난시가 44.1%이었다.¹¹ 본 연구에서는 진단 시 시행한 조절마비굴절검사에 대하여 환자마다 초진 시기가 다르기 때문에 검사를 시행한 시기가 달라 기존 연구와 직접적인 비교는 어렵지만 22명 44안 중 한 가지 이상의 굴절 이상을 보인 경우가 21안(47.7%)이었으며, 근시가 7안(15.9%), 원시가 3안(6.8%), 난시가 11안(25.0%)이었고 굴절부등은 1명에서 관찰되었다. 기존 보고와 같이 한 가지 이상의 굴절 이상을 가지는 빈도가 높았고 그중 난시가 가장 많았다.

Yu et al²⁹과 Rhee et al³⁰은 국내에서 5-6세의 취학 전 아동을 대상으로 한 집단검진에서 약시의 빈도가 각각 0.5%와 2.0%라고 보고하였다. 3-6세의 아동 33,955명을 대상으로 한 연구에서 0.2%의 약시가 발생한다는 보고도 있

었다.³¹ 반면에 미숙아의 병력이 있는 3세 환아를 대상으로 한 연구에서 약 17%의 약시가 발생하였으며, 미숙아망막병증이 없는 군에서는 15%, 미숙아망막병증이 있는 군에서는 19.4%로 미숙아망막병증이 있는 군에서 약시의 발생률이 더 높았다.¹¹ 본 연구에서는 22명의 환자 중 3명에서 나이 및 중추신경계 이상으로 인하여 시력 측정을 하지 못하였으나 나머지 19명 중 5명(26.3%)에서 약시가 동반되어 비교적 높은 약시 유병률을 보였다. 그러나 수술 성공군과 실패군을 비교한 결과 약시가 수술 결과에 유의한 영향을 주지는 않았다.

본 연구에서 사시각을 초진 및 수술 전 사시각으로 나누어서 비교한 이유는 대부분 초진 시 나이가 어렸으므로 히르쉬버그 검사나 크림스키프리즘 검사를 시행한 경우가 많았고, 초진 시에 비하여 경과관찰 도중 외사시가 증가한 경우도 있었기 때문이다. 이 결과, 초진 시 외사시각보다 술 전 외사시각이 약 5 PD 더 증가한 것을 알 수 있었다.

외사시 수술 후 최종 내원 시 사시각이 10 PD 이내인 경우를 수술 성공군으로 정의하였을 때 수술 성공률은 59.1%로 일반적 간헐외사시 환자의 수술성공률보다는 낮았다.^{32,33} 수술 실패의 주 원인은 외사시의 재발(8명)이었고, 내사시를 보인 경우는 1명이었다. 수술 실패군이 수술 성공군에 비하여 초진 및 수술 전 사시각이 통계적으로 유의하게 컸으며, 이외에 성별, 재태기간, 출생체중, 초진 및 수술 시 나이, 경과관찰 기간, 수직사시의 동반여부는 두 군 사이에 유의한 차이가 없었다. 통계적으로 유의한 차이는 없었지만 수술 시 나이가 수술 실패군에서 더 어렸으므로, 수술 시 나이가 외사시 재발과 관련 있을 수 있다. 또한 굴절 이상을 분석한 결과에서도 수술 성공군과 수술 실패군 사이에 유의한 차이는 없었으나 수술 실패군에서 원시 및 난시의 정도가 더 컸다는 점 역시 외사시 재발의 원인으로 생각해 볼 수 있겠다. 속발내사시를 보인 경우는 중추신경계 이상인 뇌출혈 병력을 가지고 있었으며, 수술 후 6개월까지는 정위를 유지하였다가 내사시가 속발한 것으로 보아 중추신경계 병변으로 인한 융합능력의 저하가 원인일 가능성을 생각해 볼 수 있겠다.

결론적으로 미숙아 병력을 가진 외사시 환자에서는 동반되는 굴절 이상이 많았고 그중에서 난시의 비중이 높았다. 또한 정상아에 비하여 중추신경계 이상과 약시 및 미숙아 망막병증이 동반된 비율이 높았으므로 수술 성공률이 일반적 간헐외사시의 경우보다 낮았을 것으로 생각한다. 수술 실패의 주원인은 외사시의 재발이었으며, 초진 및 수술 전 외사시각의 정도가 수술 결과에 영향을 주는 요인이었다.

본 연구는 대상군의 수가 적었을 뿐 아니라 경과관찰 기간 짧았고 미숙아 병력이 있는 환아 중 외사시 수술을 받은

경우만을 대상으로 하였으므로 대조군과의 비교 분석은 하지 않았다. 또한 임상 양상 및 수술 결과를 후향적으로 분석하였으므로, 향후 더 많은 환자를 대상으로 전향적인 연구가 필요할 것으로 생각한다. 아울러 외사시뿐 아니라, 내사시나 수직사시의 임상양상과 수술 성공률에 대한 연구도 추가되어야 하겠다.

REFERENCES

- 1) Keith CG, Kitchen WH. Ocular morbidity in infants of very low birth weight. *Br J Ophthalmol* 1983;67:302-5.
- 2) Cooke RW. Preterm mortality and morbidity over 25 years. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2006;91:F293-4.
- 3) Gallo JE, Lennerstrand G. A population-based study of ocular abnormalities in premature children aged 5 to 10 years. *Am J Ophthalmol* 1991;111:539-47.
- 4) Pott JW, Van Hof-van Duin J, Heersema DJ, et al. Strabismus in very low birth weight and/or very preterm children: discrepancy between age of onset and start of treatment. *Eur J Pediatr* 1995; 154:225-9.
- 5) McGinnity FG, Halliday HL. Perinatal predictors of ocular morbidity in school children who were very low birthweight. *Paediatr Perinat Epidemiol* 1993;7:417-25.
- 6) Lim KH, Yu YS, Chang BL. Clinical features of strabismus in premature baby. *J Korean Ophthalmol Soc* 1997;38:485-90.
- 7) Lim KH, Yu YS, Chang BL. Incidence and risk factors of strabismus in premature baby. *J Korean Ophthalmol Soc* 1998;39: 1250-4.
- 8) Holmström G, Larsson E. Long-term follow-up of visual functions in prematurely born children--a prospective population-based study up to 10 years of age. *J AAPOS* 2008;12:157-62.
- 9) O'Connor AR, Stephenson TJ, Johnson A, et al. Change of refractive state and eye size in children of birth weight less than 1701 g. *Br J Ophthalmol* 2006;90:456-60.
- 10) Larsson EK, Rydberg AC, Holmström GE. A population-based study of the refractive outcome in 10-year-old preterm and full-term children. *Arch Ophthalmol* 2003;121:1430-6.
- 11) Bae JH, Choi DG. Refractive errors, amblyopia and strabismus in 3-year-old premature children. *J Korean Ophthalmol Soc* 2010;51: 1385-91.
- 12) The Committee for the Classification of Retinopathy of Prematurity. An international classification of retinopathy of prematurity. *Arch Ophthalmol* 1984;102:1130-4.
- 13) The International Committee for the Classification of the Late Stages of Retinopathy of Prematurity. An international classification of retinopathy of prematurity. II. The classification of retinal detachment. *Arch Ophthalmol* 1987;105:906-12.
- 14) Wright KW, Ryan SJ. Color atlas of ophthalmic surgery: Strabismus. Philadelphia: Lippincott, 1991;241-3.
- 15) Archer SM, Sondhi N, Helveston EM. Strabismus in infancy. *Ophthalmology* 1989;96:133-7.
- 16) Kitchen WH, Ryan MM, Rickards A, et al. A longitudinal study of very low-birthweight infants. IV: An overview of performance at eight years of age. *Dev Med Child Neurol* 1980;22:172-88.
- 17) Koole FD, Bax PP, Samsom JF, van der Lei J. Ocular examination in nine-month-old infants with very low birthweights. *Ophthalmic Paediatr Genet* 1990;11:89-94.
- 18) Schaffer DB, Johnson L, Quinn GE, et al. Vitamin E and retinopathy of prematurity. Follow-up at one year. *Ophthalmology* 1985; 92:1005-11.
- 19) Cho YA, Shin HS, Joo HS, Jung HR. Surgical treatment of intermittent exotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 1987;28:1315-22.
- 20) Kwak MS, Kwon JY, Kim SY. A clinical study on exodeviation. *J Korean Ophthalmol Soc* 1994;35:95-102.
- 21) Lim HT, Jin YH. Concomitant hypertropia with intermittent exotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2001;42:459-63.
- 22) Maly E. Frequency and natural history of retinopathy of prematurity (ROP). A prospective study in a Swedish city 1986-1990. *Acta Ophthalmol Suppl* 1993;(210):52-5.
- 23) Ben-Sira I, Nissenkorn I, Weinberger D, et al. Long-term results of cryotherapy for active stages of retinopathy of prematurity. *Ophthalmology* 1986;93:1423-8.
- 24) Schaffer DB, Quinn GE, Johnson L. Sequelae of arrested mild retinopathy of prematurity. *Arch Ophthalmol* 1984;102:373-6.
- 25) Gibson NA, Fielder AR, Trounce JQ, Levene MI. Ophthalmic findings in infants of very low birthweight. *Dev Med Child Neurol* 1990;32:7-13.
- 26) Page JM, Schneeweiss S, Whyte HE, Harvey P. Ocular sequelae in premature infants. *Pediatrics* 1993;92:787-90.
- 27) Park SJ, Chang BL. Strabismus, amblyopia and refractive errors in patients with cerebral palsy. *J Korean Ophthalmol Soc* 1999;40: 2898-903.
- 28) Hiles DA. Results of strabismus therapy in cerebral palsied children. *Am Orthopt J* 1975;25:46-55.
- 29) Yu YS, Kim SM, Kwon JY, et al. Preschool vision screening in Korea: preliminary study. *J Korean Ophthalmol Soc* 1991;32:1092-6.
- 30) Rhee KO, Rhee KI, Rhee KS. Preschool vision screening for amblyopia and refractive errors in Taejeon. *J Korean Ophthalmol Soc* 1999;40:1375-84.
- 31) Kim KI, Ahn SK, Koo BS, Kim SJ. Preschool vision screening for 3 to 6-year old children in Seoul. *J Korean Ophthalmol Soc* 2002;43:714-27.
- 32) Pratt-Johnson JA, Barlow JM, Tillson G. Early surgery in intermittent exotropia. *Am J Ophthalmol* 1977;84:689-94.
- 33) Hardesty HH, Boynton JR, Keenan JP. Treatment of intermittent exotropia. *Arch Ophthalmol* 1978;96:268-74.

= 국문초록 =

미숙아 병력을 가진 외사시 환자의 임상양상 및 수술 결과

목적: 미숙아 병력을 가진 외사시 환자의 임상양상과 수술 성공률을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 외사시로 수술 받은 후 6개월 이상 관찰한 환자 중 재태기간 37주 미만 또는 출생체중 2,000 g 미만의 미숙아 병력이 있는 22명을 대상으로 하였다. 이들의 재태기간, 출생체중, 초진 및 수술 시 나이, 수술 전 시력, 초진 시 및 수술 전 최대 외사시각, 동반된 사시, 수술 후 결과를 분석하였다. 최종 내원 시 사시각이 10 PD 이내인 경우를 성공으로 정의한 후, 성공군과 실패군으로 분류하여 비교하였다.

결과: 수술 전 외사시각은 원거리에서 28.4 ± 8.2 PD, 근거리에서 28.5 ± 8.3 PD이었고 최종 내원 시 원거리에서 8.0 ± 14.2 PD, 근거리에서 9.1 ± 14.8 PD의 외사시를 보였다. 수술 성공률은 최종 내원 시 59.1%였으며, 재발이 8명(36.4%)으로 실패의 주 원인이었다. 성공군(13명)에 비하여 실패군(9명)에서 초진 및 수술 전 최대 사시각이 통계적으로 유의하게 컸다. 수술 전 또는 수술 후에 상사시가 동반된 경우는 총 10명(45.6%)이었으며, 실패군과 성공군 사이에 차이는 없었다.

결론: 미숙아 병력이 있는 외사시 환자에서는 수술 성공률은 비교적 낮았으며, 수술 실패의 주원인은 외사시의 재발이었다. 초진 시 외사시각의 정도와 수술 전 최대 외사시각의 정도가 수술 결과에 영향을 주는 요인이었다.

〈대한안과학회지 2015;56(2):241-248〉
