

영아내사시에서 술 후 장기관찰상 양호한 양안시를 기대하려면?

이종환 · 백혜정

가천대학교 길병원 안과학교실

목적: 영아내사시로 수술 받은 환자에서 장기관찰상 양호한 양안시를 획득하기 위한 술 전 및 술 후 관련 인자에 대해 알아보고자 하였다.
대상과 방법: 2000년 1월부터 2010년 12월까지 영아내사시로 진단받고 최소 3년 이상 추적관찰이 가능했던 40명을 대상으로 발병 및 수술 시 나이, 술 전 사시각, 굴절이상, 약시, 하사근기능항진, 해리수직편위, 잠복안진 유무, 술 후 1주째 및 2년째 사시각, 성공률과 재수술률, 술 후 입체시를 살펴보았다. 일차 술 후 3년째 40초각 이하의 입체시를 보일 때 양호군, 40초각을 넘는 경우 불량군으로 분류하여 분석하였다.

결과: 전체 영아내사시 환자 40명 중 양호군은 47.5%, 불량군은 52.5%였다. 발병시 나이, 수술시 나이, 술 전 사시각, 굴절이상, 약시, 하사근기능항진, 해리수직편위, 잠복안진의 동반 유무, 술 후 1주째 사시각에서는 두 군 간 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 만 2세 이전에 수술한 27명 중 59.3%, 만 2세 이후에 수술한 13명 중 23.1%에서 술 후 3년째 양호한 입체시를 보였다($p=0.046$). 술 후 2년째 안위에서 10PD 내의 정위를 보인 경우가 양호군 68.4%, 불량군 38.1%였으며($p=0.039$), 일차 술 후 3년 내 재수술 받은 경우는 양호군 0.0%, 불량군 38.1%로 유의한 차이를 보였다($p=0.004$).

결론: 영아내사시로 진단받고 만 2세 이전에 일차 수술을 시행 받은 환자에서 재수술 없이, 술 후 2년간 10PD 이내의 안구위치를 유지할 때 장기적으로 양호한 양안시를 획득했다.

〈대한안과학회지 2014;55(2):271-277〉

영아내사시는 생후 6개월 이내에 발생하는 내사시로 신경학적 이상을 동반하지 않으며, 편위를 설명할 만한 다른 굴절 이상이 없는 비조절성 항상내사시를 보이는 질환으로,¹⁻³ 대개 30프리즘디옵터(prism diopter, PD) 이상의 큰 사시각을 보이며 경도의 약시, 잠복안진, 해리수직편위, 경도의 외전장애, 하사근기능항진, 비대칭적 시운동능떨림, 양안시의 결핍 또는 저하 등을 동반하는 경우가 많다.^{4,5} 영아내사시에서 정상 시력과 양안단일시를 위해 수술적 치료가 필요하지만 술 후 속발외사시나 잔여 또는 재발내사시가 발생할 수 있으며, 수술 후에도 약시가 잘 올 수 있으므로 정기적 추적관찰이 필요하다는 점에 대해서는 공통된 의견을 보인다.^{2-18,21} 반면에 술 후 안정된 양안시의 획득은 연구들마다 상이한 결과들이 보고되고 있는데, 만 2세 이전

의 조기 수술로 양안시 획득의 기회가 많아지게 때문에 수술시기의 중요성을 강조하는 연구들도 있으나, 2세 이후에 수술해도 장기 수술결과 및 입체시 획득에는 조기 수술 교정군과 견줄만한 결과를 보일 수 있다는 연구들도 있다.⁵⁻¹² 또한 수술 전 사시각이나 약시, 동반된 하사근기능항진, 해리수직편위 등의 술 전 요소가 입체시에 영향을 미친다는 연구들도 보고되고 있으나,^{1,4,10,17-23} 아직까지 논란이 많다. 국내에서도 영아내사시의 술 후 양안시기능과 관련된 인자들에 대한 여러 연구가 있었으나, 한 기관에서 검사 가능한 대상수가 한정되어 있을 뿐 아니라 환자의 협조가 부족한 경우가 많았고 술 후 양호한 경과를 보인 환자에서 조기 추적소실로 인한 선택적 바이어스(bias) 및 장기 추적 관찰의 어려움 등으로 인해 연구의 한계가 있었다. 이에 본 연구에서는 영아내사시로 진단된 환자 중 수술 후 3년 이상 경과 관찰이 가능했던 환자들을 대상으로 입체시기능을 분석하였으며 수술 전, 후 인자 및 수술시기에 양안시기능의 획득과 어떤 연관성이 있는지 알아보려고 하였다.

■ Received: 2013. 7. 8. ■ Revised: 2013. 9. 18.

■ Accepted: 2013. 12. 20.

■ Address reprint requests to **Hae Jung Paik, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Gachon University Gil Hospital,
#21 Namdong-daero 774beon-gil, Namdong-gu, Incheon
405-760, Korea
Tel: 82-32-460-3364, Fax: 82-32-460-3358
E-mail: hjpaik@gilhospital.com

대상과 방법

2000년 1월부터 2010년 12월까지 영아내사시로 진단받고 양안 내직근후전술 또는 단안 내직근후전술 및 외직근

* This study was presented as a poster at the 5th Annual Meeting of the Korea-China-Japan Ophthalmological Society 2012.

절제술을 시행 받은 환자 중 최소 3년 이상 추적관찰이 가능하였던 40명을 대상으로 의무기록의 후향적 분석으로 시행하였다. 생후 6개월 이전에 발병하여 30프리즘디옵터 (PD) 이상의 불변하는 내사시각을 보인 경우 영아내사시로 진단하였고 신경학적 이상이 있거나 두개안면기형, 미숙아망막병증, 안구조직결손, 시신경형성부전 등 기타 안과 질환이나 전신질환이 있는 경우, 이전 사시 수술의 병력이 있는 경우는 제외하였다. 모든 환자에서 수술 전 병력, 성별, 발병 시 나이, 수술 시 나이, 평균 술 전 사시각, 굴절 이상, 약시, 하사근기능항진, 해리수직편위, 잠복안진의 동반유무, 술 후 1주째 및 2년째 사시각, 성공률과 재수술률, 최종 경과관찰기간, 술 후 입체시를 비교 분석하였다. 발병 당시의 나이는 문진을 통하여 부모나 주위 사람들이 처음 발견한 때로 하였으며, 경우에 따라 어릴 때의 사진도 참고로 하였다. 1% cyclopentolate hydrochloride와 1% tropicamide를 5분 간격으로 3회 점안 후 30분 후에 조절마비하 굴절 검사를 시행하였으며, 이를 통하여 사시각 변화 여부를 확인하여 부분조절내사시의 가능성을 배제하였다. 약시는 두 눈의 최대교정시력 차이가 스넬렌(Snellen) 시력표 상 두 줄 이상이면서 두 눈의 구면렌즈 대응치 차이가 근시나 원시의 경우 +1.0디옵터(diopter, D), 난시의 경우 +1.50D 이상일 때로 정의하였으며, 시력을 잴 수 없는 아이에서는 주시 형태에 따라 한눈선호가 있거나 한눈 주시를 보이는 경우 약시가 있다고 판단하였다. 첫 내원 시 한눈에 강한 주시 선호가 있을 경우 양안에 교대 주시가 되도록 좋은 눈의 가림치료를 시행하였다. 수술 전 후 사시각 측정은 원거리 6 m, 근거리 33 cm에서 교대프리즘가림검사로 시행하였고, 교대프리즘가림검사를 시행하기 어려운 경우에는 modified Krimsky검사나 Hirschberg검사를 시행하였다. 해리수직편위와 하사근기능항진이 내사시와 동반되거나 혹은 술 후 발생하였는지에 대해 분석해 보았다. 해리수직편위에서는 가려진 눈이 내전뿐 아니라 제일눈위치, 외전된 위치에서도 상전하며, 반대쪽 상직근의 거짓마비가 없는 반면, 하사근기능항진에서는 내전 시에만 상전하고 같은쪽 상직근의 수축이 동반되어 있지 않는 한 외전 시에는 상전하지 않으며 하사근기능항진이 있는 눈으로 하사근 작용방향으로 주시하였을 때 동향근인 반대쪽 상직근 기능저하가 발생한다는 점을 이용하여 해리수직편위와 하사근기능항진을 감별하였다. 수술은 한 명의 술자에 의해 행해졌으며 모든 환자에서 양안 내직근후전술 또는 한눈에서 내직근후전술과 외직근절제술을 시행하였다. 술 후 1주일, 1개월, 6개월, 그 이후에는 1년 단위로 추적관찰하였으며, 안위가 술 후 10PD 이내의 외편위 또는 내편위를 보이는 경우를 정위군(orthotropia)으로, 10PD 이상의 외편위를 보이는 경우를

속발외사시군(consecutive exotropia), 10PD 이상의 내편위를 보이는 군을 잔여 또는 재발 내사시군(remained or recurrent esotropia)으로 분류하여 양안시기능을 비교 분석하였다. 추적관찰 기간 중 재수술을 받은 경우에는 재수술 직전의 사시각을 기준으로 술 후 안위를 평가하였다. 입체시 검사는 티트무스입체시검사(Titmus stereoacuity test)를 이용하였으며, 한눈단서(monocular clue)를 최소화하기 위하여 검사표를 환자로부터 40 cm 거리에서 평행하게 위치시켜 원근감이 생기지 않도록 한 후 일반 실내 조명을 비추어 그림자가 발생하지 않도록 하였고 검사 도중 환자의 머리가 움직이지 않도록 주의시켜가며 검사를 시행하였다. 또한 검사표를 90도로 돌리면 한눈단서는 유효하지만 시표는 입체적이지 않다는 점을 이용하여 한눈단서를 배제하였다. 협조가 안 되는 어린 환자의 경우에는 워트4등 검사(Worth's 4 dot test)로 대체하여 융합능력을 살펴보았다. 일차 술 후 3년째 측정된 입체시가 400초각(seconds of arc) 이하를 보인 경우 또는 워트4등 검사에서 근거리 및 원거리에서 융합이 가능한 경우 양호군(favorable group)으로, 400초각을 넘는 경우 또는 융합이 불가능한 경우 불량군(unfavorable group)으로 정의하였다. 통계분석은 SPSS version 12.0을 이용하였고 통계학적 검증은 Fisher's exact test, Mann Whitney U test, Kruskal Wallis test를 이용하였으며 유의수준은 0.05 미만으로 하였다.

결 과

전체 영아내사시 환자 40명의 추적 관찰기간은 평균 92.53 ± 46.46개월이었으며 평균 발병 시 나이는 2.98 ± 2.64개월(0-6개월)이었다. 수술은 양안내직근후전술 또는 단안 내직근후전술 및 외직근절제술을 시행하였으며 수술

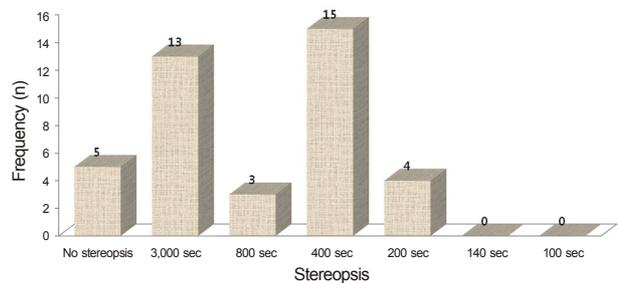


Figure 1. Distribution of stereopsis at postoperative 3 years. There were 19 patients (47.5%) in favorable group and 21 (52.5%) in unfavorable group. Favorable group: patients who Titmus stereoacuity of 400 sec of arc or better at postoperative 3 years. Unfavorable group: patients who Titmus stereoacuity worse than 400 sec of arc at postoperative 3 years. n = number.

Table 1. Baseline characteristics of favorable and unfavorable groups in infantile esotropia

Characteristics	Favorable group	Unfavorable group	p-value
Number of patients	19 (47.5%)	21 (52.5%)	
Age at onset (months)	3.42 ± 2.89	2.57 ± 2.38	0.334*
Age at initial visit (months)	13.47 ± 7.71	16.33 ± 11.55	0.735*
Age at surgery (months)	18.71 ± 8.15	22.41 ± 11.18	0.227*
Prevalence of amblyopia on initial visit (n)	10 (52.6%)	13 (61.9%)	0.750 [†]
Preoperative refractive error (Dsph)	+2.10 ± 0.81	+1.93 ± 0.93	0.989*
Preoperative mean angle of esodeviation (PD)	45.00 ± 8.82	50.96 ± 9.17	0.051*
Total follow-up period (months)	85.16 ± 49.94	97.81 ± 44.31	0.330*

Values are presented as mean ± SD; Favorable group: patients who Titmus stereoacuity with 400 sec of arc or better at postoperative 3 years; Unfavorable group: patients who Titmus stereoacuity worse than 400 sec of arc at postoperative 3 years.

SD = standard deviation; Dsph = diopters as spherical equivalent; PD = prism diopters; n = number.

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

Table 2. Prevalence of associated motor dysfunctions in favorable and unfavorable groups

Characteristics		Favorable group	Unfavorable group	p-value
Preoperative	IOOA, n	7 (36.8%)	12 (57.1%)	0.225*
	DVD, n	0 (0.0%)	4 (19.0%)	0.108*
	Latent nystagmus, n	0 (0.0%)	2 (9.5%)	0.488*
Postoperative	IOOA, n	2 (10.5%)	5 (23.8%)	0.412*
	DVD, n	6 (31.6%)	5 (23.8%)	0.727*
	Latent nystagmus, n	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1.0*

IOOA = inferior oblique overaction; DVD = dissociated vertical deviation; n = number.

*Fisher's exact test.

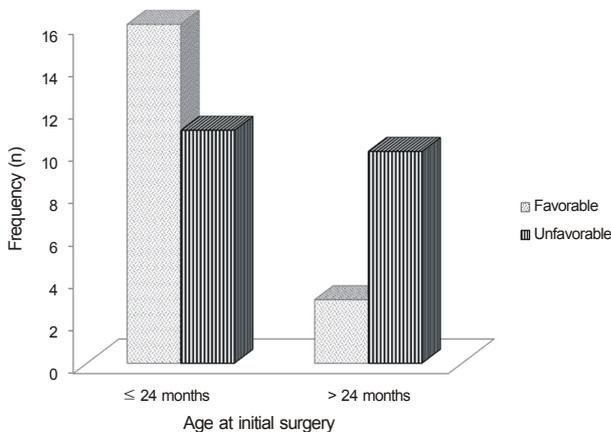


Figure 2. Distribution of age at initial surgery between the 2 sensory outcome groups. Sixteen of 27 patients who received surgical correction for infantile esotropia at or before 24 months of age were included in the favorable group, on the other hand, 3 of 13 patients operated after 24 months of age were included in the favorable group ($p = 0.046$). n = number.

시기는 평균 20.70 ± 9.92개월(5-42개월)이었다. 일차 술 후 3년째 시행한 입체시 검사 당시 평균 연령은 59.23 ± 15.78개월(38-109개월)로 400초각 이하의 입체시를 보인 양호군은 19명(47.5%), 불량군은 21명(52.5%)이었으며(Fig. 1), 두 군 간 입체시에 영향을 미치는 수술 전후 인자들을 비교하였다(Table 1).

발병 시 나이는 양호군 3.42 ± 2.89개월, 불량군 2.57 ± 2.38개월로 두 군 간 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.334$). 수술 시 나이는 양호군 18.71 ± 8.15개월, 불량군 22.41 ± 11.18개월로 두 군 간 유의한 차이는 없었다($p=0.227$). 그러나 만 2세 이전에 수술한 27명 중 16명(59.3%)에서, 만 2세 이후에 수술한 13명 중 3명(23.1%)에서 술 후 3년째에 400초각 이하의 양호한 입체시를 보였으며 이는 통계학적으로도 의미 있는 차이였다($p=0.046$)(Fig. 2). 술 전 약시는 양호군 10명(52.6%), 불량군 13명(61.9%)으로 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았고($p=0.750$) 조절마비하굴절검사 시 양호군은 +2.10 ± 0.81D, 불량군은 +1.93 ± 0.93D로 유의하지 않는 굴절이상을 보였다($p=0.989$). 내사시 이외의 동반된 안운동이상 중 하사근기능항진은 양호군 7명(36.8%), 불량군 12명(57.1%)($p=0.755$), 해리수직편위는 양호군 0명(0.0%), 불량군 4명(19.0%)($p=0.108$)이었고, 잠복안진은 양호군 0명(0.0%), 불량군 2명(9.5%)이었다($p=0.488$). 일차 술 후 관찰된 하사근기능항진은 양호군 2명(10.5%), 불량군 5명(23.8%)이었고($p=0.412$), 해리수직편위는 양호군 6명(31.6%), 불량군 5명(23.8%)이었다($p=0.727$)(Table 2).

평균 술 전 사시각은 양호군 45.00 ± 8.82PD (30-60PD), 불량군 50.96 ± 9.17PD (35-70PD)로 양호군에서 내사시각이 더 작았다($p=0.051$). 일차 수술의 수술방법은 양호군

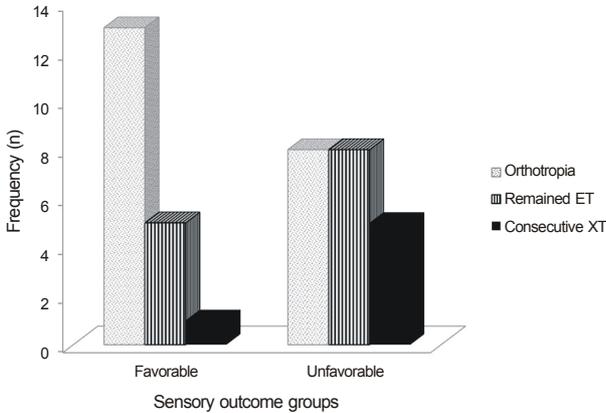


Figure 3. Distribution of motor alignment at postoperative 2 years between the 2 sensory outcome groups. Of the total 19 patients in the favorable group, 13 patients (68.4%) were orthotropic, 5 patients (26.3%) were remained or recurrent esotropia, and 1 patient (5.3%) showed consecutive exotropia. In the unfavorable group, 8 of total 21 patients (38.1%) were orthotropic, 8 patients (38.1%) were remained or recurrent esotropia, and 5 patients (23.8%) showed consecutive exotropia ($p = 0.039$). Orthotropia : $< \pm 10$ PD, remained ET : ≥ 10 PD of estropia, consecutive XT : ≥ 10 PD of exotopia, n = number.

19명 중 양안 내직근후전술 18명, 단안 내직근후전술 및 외직근절제술 1명이었으며, 불량군 21명 중 양안 내직근후전술 19명, 단안 내직근후전술 및 외직근절제술 1명이었다. 불량군 1명에서는 술 전 큰 사시각으로 인해 양안 내직근후전술과 함께 단안 외직근절제술을 추가적으로 시행하는 3개 수평근육수술을 시행하였다. 또한 내사시와 동반된 하사근기능향진에 대해 일차 수평근 수술 시 양호군에서는 4명이, 불량군에서는 6명이 하사근 절제술 또는 후전술을 함께 시행 받았다($p=0.721$). 일차 술 후 1주째 사시각은 양호군 $+0.42 \pm 3.66$ PD ($-8 \sim 9$ PD), 불량군 -3.57 ± 10.39 PD ($-30 \sim 18$ PD)였고, 술 후 2년째 사시각은 양호군 -3.95 ± 8.80 PD ($-20 \sim 20$ PD), 불량군 -11.13 ± 18.45 PD ($-40 \sim 16$ PD)였다. 술 후 2년째 안구위치상 양호군 19명 중 정위군은 13명(68.4%), 잔여내사시군 5명(26.3%), 속발외사시군 1명(5.3%), 불량군 21명 중 정위군은 8명(38.1%), 잔여내사시군 8명(38.1%), 속발외사시군 5명(23.8%)으로 두 군 사이에 유의한 통계학적 차이를 보였다($p=0.039$)(Fig. 3). 일차 수술 후 3년 이내에 재수술 받은 경우는 양호군에서는 0명(0.0%), 불량군에서는 잔여내사시로 인해 8명(38.1%)이 재수술 받았으며 두 군간 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p=0.004$). 3년 이후 최종 관찰 시점에서 전체 40명 중 16명(40%)에서 수평근에 대한 이차 수술을 시행 받았는데, 양호군에서는 잔여내사시 2명, 속발외사시 1명, 불량군에서는 잔여내사시 10명, 속발외사시 3명이 이차 수술을

시행 받았다($p=0.002$). 잔여내사시로 이차 수술을 받은 불량군 중 1명은 경과 관찰 중 속발 외사시가 발생하여 3차 수술까지 시행 받았다.

고찰

영아내사시는 정상 시력 및 정상 양안단일시를 얻기 위해 약시 치료 및 수술을 통한 사시각의 교정이 필요하다. 그러나 실제로 영아내사시에서 정상 양안단일시를 얻는 것은 어렵기 때문에 정상망막대응을 가진 주변양안단일시 즉, 한눈주시증후군을 목표로 하게 된다. 또한 영아내사시의 경우 비교적 어린 나이에 수술을 시행함으로써 융합 및 입체시 획득에 보다 좋은 결과를 기대할 수 있게 되므로 일반적으로 조기수술을 시행하고 있지만 반면, 시력 및 양안시기능은 약 8-9세가 되어야 완성되므로 일차 술 후 세심하고 꾸준한 추적 관찰이 무엇보다도 중요하다.⁶

영아내사시의 수술시기에 대해서 여러 연구들이 보고되었는데,⁵⁻¹² Ing^{6,7}은 2세 이전에 정위를 얻을 경우 2세 이후보다 더 양호한 입체시를 획득한다고 하였으며, France and Ver Hoeve⁸는 시유발피질전위(visually evoked cortical potential)를 이용하여 생후 2세 전에 수술을 시행 받지 않은 영아내사시 환자에서 시유발피질전위 검사상 양안시 반응의 소실이 관찰되었다고 보고하면서 역시 조기수술의 유용성을 강조하였다. 또한 Gerth et al⁵은 생후 18개월 이전의 수술을 통해 뇌피질 내 시운동 처리기능의 발달을 촉진할 수 있다고 하여 조기수술의 유용성에 대해 주장하였다. Birch and Stager⁹은 생후 3개월 내지 5개월 경부터 입체시가 발달하기 시작하여 생후 1세에서 2세 사이에 입체시가 성인 수준으로 발달한다는 점 및 사시 이환 기간을 최소화해야 한다는 점을 들어 조기 수술의 중요함을 강조하면서도 수술 전 가림치료를 통한 약시치료를 병행할 때 술 후 정상적 입체시 발달에 이득이 있음을 보고하였다.^{9,10}

그러나 Bae and Choi¹³는 만 2세 이후에 수술시에도 76.2%에서 적어도 3000초각 이상의 입체시를 획득하여 조기수술군과 견줄만한 성적을 보였다고 보고하였으며, Helveston et al¹⁴은 영아내사시로 수술시행 받은 55명 중 12명에서 술 후 입체시를 획득을 확인할 수 있었으며 그 중 10명이 생후 2세 이후에 수술한 환자의 경우를 보고하면서 만 2세 이후에 수술을 시행 받은 경우에도 여전히 융합력을 획득할 수 있음을 주장하였다. 또한 조기 수술일수록 정확한 검사가 어려울 뿐 아니라 안정된 사시각을 얻을 수 없다는 점을 들어 조기 수술의 단점에 대해서도 연구한 보고도 있으나^{4,15} Birch et al¹⁶은 술 전 안정된 사시각 여부와 관계없이 술 후 비슷한 수술결과 및 양안시기능을 보일 수 있으며

로 술 전 안정된 사시각을 보일 때까지 수술시기를 기다릴 필요는 없다고 하였다. 본 연구에서는 단순 입체시 획득률 비교에서 더 나아가 40초각을 기준으로 양호한 입체시를 보이는 경우에 대해 비교 분석하였는데, 2세 이전의 조기수술군에서는 59.3%, 만 2세 이후의 수술군에서는 23.1%에서 양호한 입체시를 획득하여($p=0.046$) 만 2세 이전의 조기수술의 임상적 유용성을 알 수 있었다.

영아내사시에서 술 전 약시치료는 정상 시력뿐 아니라 양안시기능 발달에 있어 중요한 역할을 한다는 연구들이 있으며, 특히 영아내사시 환자에서 수술 전 약시가 지속적으로 존재하는 경우 술 후에도 불량한 입체시를 보일 수 있으므로 술 전 약시 치료가 중요함이 강조되었다.^{10,17-19} Keskinbora et al²은 교차주시로 양안 망막에 동일한 자극을 주는 경우 약시 발생이 비교적 적고 장기적으로 좋은 입체시를 보였음을 보고 한 바 있다. 그러나 본 연구에서는 술 전 약시를 동반한 경우가 양호군 52.6%, 불량군 61.9%로 통계적으로 두 군 간 유의한 차이는 보이지 않아 약시와 술 후 입체시 간의 연관성을 입증할 수 없었다. 또한 40명 중 1명을 제외한 39명 모두 교차주시를 보여 약시와 연관지어 입체시의 발생을 설명할 수 없었다.

Simonsz et al²⁰은 만 2세 동안 10PD 내로 정위를 유지하는 경우 양안시를 획득할 기회가 많아진다고 보고하고 있으며, Chung et al²¹과 Helveston et al²²은 술 후 정위 또는 약간의 내사시를 보이는 경우 장기 수술결과가 좋았음을 보고하여 술 후 안위의 중요성을 강조하였다. 본 연구에서는 술 후 1주째, 1개월, 3개월, 6개월, 12개월, 24개월마다 사시각을 측정하였으며, 그 중 술 후 2년째 10PD 내의 사시각을 보인 경우가 양호군 19명 중 13명(68.4%), 불량군 21명 중 8명(38.1%)으로 유의한 차이가 있었으며 이를 통해 술 후 2년째 안위와 입체시와의 중요성을 보여주었다.

평균 술 전 사시각이 클수록 수술결과가 좋지 않다는 보고들도 있어,^{1,4,21,23} 술 전 사시각과 입체시 간의 연관성을 분석해 보았는데, 평균 술 전 사시각은 양호군에서 45.00 ± 8.82 PD, 불량군에서는 50.96 ± 9.17 PD로 양호군에서 더 작은 술 전 사시각을 보이는 양상이었으나 통계적으로는 유의한 차이는 없었다.

Oh and Cho²⁴는 영아내사시 환자 51명 중 39.2%에서 이차수술이 필요하였다고 보고하고 있으며, Chung et al²¹은 165명의 영아 내사시 환자 중 잔여내사시나 속발외사시 또는 해리수직편위나 하사근기능항진으로 49명(29.7%)에서 이차수술을 시행 받았다고 보고하고 있다. 또한 다른 연구에서는 영아내사시로 양안 내직근후전술을 시행 받은 환자에서 하사근기능항진 및 해리수직편위가 발생시 황반부 융합뿐 아니라 말초부위 융합이 상실되어 이차적으로 속발외

사시를 만들 수 있으며 이로 인해 입체시 발달에 좋지 않은 결과를 가져올 수 있다고 보고하고 있다.^{25,26} 본 연구에서도 이전 연구들과 비슷하게 일차 술 후 3년 내 수평근에 대한 이차수술을 시행 받은 경우가 40명 중 8명(38.1%)(평균 20.13 ± 7.02 개월)이었으며 이 중 5명은 술 후 2년내(평균 16.2 ± 4.92 개월) 이차수술을 시행 받았다. 이차수술을 받은 8명은 모두 술 후 최소 6개월 이상 경과 관찰 후에도 지속적으로 15PD 이상 내사시를 보였던 잔류내사시 또는 내사시의 재발 환자들이었으며, 입체시를 기준으로 분류하여 분석해 본 결과 8명 모두 술 후 3년째 40초각이 넘는 입체시를 보인 불량군에 해당하였다. 또한 전체 환자 40명의 평균 7년 8개월의 관찰 시점에서는 수평근에 대해 재수술을 받은 경우가 16명(40%)으로 양호군에 속한 환자는 3명(18.75%), 불량군에 속한 환자는 13명(71.25%)이었다. 이로 미루어 양안시 발달에 있어 재수술 여부가 연관성이 있다고 생각해 볼 수 있겠다.

Chung et al²¹은 4년 이상 추적 관찰이 가능했던 95명 중 해리수직편위가 21.1%, 하사근기능항진이 16.8%에서 관찰되었다고 보고하고 있으며, 이에 대해 Louwagie et al²⁶은 후천적인 내사시에 비해 영아내사시가 입체시를 잘 획득하지 못하여 결과적으로 움직임 정렬의 불안정해 해리수직편위나 하사근기능항진과 같은 안구 운동 이상을 갖는 경향이 있다고 하였다. 본 연구에서도 일차 술 후 최종 경과 관찰 시점까지 하사근기능항진이 양호군 10.5%, 불량군 23.8% 관찰되었고 양안시기능은 두 군간 유의한 차이가 없었으며 해리수직편위의 경우 술 전 양호군 0%, 불량군 19.0%, 술 후 최종 경과 관찰 시점에서 양호군 31.6%, 불량군 23.8%로 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 그러나 양호군에서 술 후 해리수직편위의 진단율이 더 높았는데, 이는 내원 시 연령 및 수술 시 연령이 불량군에 비해 상대적으로 어려 술 전 해리수직편위가 양호군에서 진단되지 않았다가 술 후 시간이 경과하면서 진단되었을 가능성이 있다. 영아내사시는 입체시를 잘 획득하지 못하며 결과적으로 움직임 정렬이 불안정하고 해리이렇게 영아내사시는 조기수술에도 불구하고 술 후 안위가 불안정하여 하사근기능항진이나 해리수직편위가 발생할 수 있겠으나, 대부분의 환자가 일차 수술 전 영유아로 정확한 검사가 어려웠다는 점과 큰 내사시각으로 인해 상대적으로 프리즘교대가림검사에서 표면상 드러나지 않았을 가능성도 있다.

본 연구의 한계점은 연구가 후향적으로 이루어졌고 연구대상 환자수가 많지 않았다는 것과 환자의 협조가 부족하여 워트4등 검사를 통한 감각기능 검사가 제대로 시행되지 못한 점, 입체시 검사법으로 Titmus 입체시 검사만을 시행하여 이로 인한 오류가 있을 수 있다는 점이다. Lee et al²⁷

은 워트4등 검사(Worth's 4 dots test)나 Titmus 검사보다 바골리니(Bagolini) 렌즈검사가 술 후 감각기능 회복의 예후를 판단하는데 더 좋은 검사법이라고 하였지만, 실제 임상에서는 어린 나이의 환자들에게 바골리니 렌즈검사를 시행하기에는 어렵다.²⁸ 따라서 입체 시 검사 시 오차를 줄이기 위한 추가적인 방법을 모색해 보아야 할 것이며, 추후 더 많은 환자들을 대상으로 전향적인 연구가 필요할 것으로 생각한다.

이상의 연구에서 영아내사시의 경우 양호한 장기 양안시 기능은 생후 2세 이전의 수술연령, 수술 후 2년까지의 사시각 정도, 재수술률과 관련이 있었으며 반면, 발병 시 나이, 술 전 사시각, 해리수직편위, 하사근기능향진, 잠복안전의 동반 유무, 술 후 1주째 사시각은 양호한 양안시 획득에 영향을 주지 못했다.

결론적으로 영아내사시는 만 2세 이전에 일차 수술을 시행하고 술 후 재수술 또는 재발 없이 2년간 10PD 이내의 안구위치를 유지할 때 장기적으로 양호한 양안시 획득이 유리해 보였다.

REFERENCES

- 1) 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.
- 2) Keskinbora KH, Gonen T, Horozoglu F. Outcome of surgery in long-standing infantile esotropia with cross fixation. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2011;48:77-83.
- 3) Pediatric Eye Disease Investigator Group. The clinical spectrum of early-onset esotropia: experience of the Congenital Esotropia Observational Study. *Am J Ophthalmol* 2002;133:102-8.
- 4) Trigler L, Siatkowski RM. Factors associated with horizontal reoperation in infantile esotropia. *J AAPOS* 2002;6:15-20.
- 5) Gerth C, Mirabella G, Li X, et al. Timing of surgery for infantile esotropia in humans: effects on cortical motion visual evoked responses. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008;49:3432-7.
- 6) Ing MR. Early surgical alignment for congenital esotropia. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1981;79:625-63.
- 7) Ing MR. The timing of surgical alignment for congenital (infantile) esotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1999;36:61-8; quiz 85-6.
- 8) France TD, Ver Hoeve JN. VECF evidence for binocular function in infantile esotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1994;31:225-31.
- 9) Birch EE, Stager DR Sr. Long-term motor and sensory outcomes after early surgery for infantile esotropia. *J AAPOS* 2006;10:409-13.
- 10) Birch EE, Fawcett S, Stager DR. Why does early surgical align-

- ment improve stereoacuity outcomes in infantile esotropia? *J AAPOS* 2000;4:10-4.
- 11) Simonsz HJ, Kolling GH. Best age for surgery for infantile esotropia. *Eur J Paediatr Neurol* 2011;15:205-8.
- 12) Birch EE, Stager DR, Everett ME. Random dot stereoacuity following surgical correction of infantile esotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1995;32:231-5.
- 13) Bae SH, Choi DG. Clinical features and surgical outcomes of infantile esotropia according to the age at surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 2008;49:1961-7.
- 14) Helveston EM, Ellis FD, Schott J, et al. Surgical treatment of congenital esotropia. *Am J Ophthalmol* 1983;96:218-28.
- 15) Lang J. The optimum time for surgical alignment in congenital esotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1984;21:74-5.
- 16) Birch EE, Feliuss J, Stager DR Sr, et al. Pre-operative stability of infantile esotropia and post-operative outcome. *Am J Ophthalmol* 2004;138:1003-9.
- 17) Rowe FJ. Long-term postoperative stability in infantile esotropia. *Strabismus* 2000;8:3-13.
- 18) Hoyt CS, Jastrzebski GB, Marg E. Amblyopia and congenital esotropia. Visually evoked potential measurements. *Arch Ophthalmol* 1984;102:58-61.
- 19) Weakley DR Jr, Holland DR. Effect of ongoing treatment of amblyopia on surgical outcome in esotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1997;34:275-8.
- 20) Simonsz HJ, Kolling GH, Unnebrink K. Final report of the early vs. late infantile strabismus surgery study (ELISSS), a controlled, prospective, multicenter study. *Strabismus* 2005;13:169-99.
- 21) Chung EJ, Chang YH, Chang JH, et al. Clinical manifestations and surgical outcome of infantile esotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005;46:853-8.
- 22) Helveston EM, Neely DF, Stidham DB, et al. Results of early alignment of congenital esotropia. *Ophthalmology* 1999;106:1716-26.
- 23) Robb RM, Rodier DW. The variable clinical characteristics and course of early infantile esotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1987;24:276-81.
- 24) Oh CH, Cho YA. Long-term alignment after bimedial rectus recessions for infantile esotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2002;43:1706-12.
- 25) Kim HK, Chung HJ, Park SH, Shin SY. Consecutive exotropia after bilateral medial rectus recession for infantile esotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2009;50:1712-6.
- 26) Louwagie CR, Diehl NN, Greenberg AE, Mohney BG. Long-term follow-up of congenital esotropia in a population-based cohort. *J AAPOS* 2009;13:8-12.
- 27) Lee KW, Lee SY, Lee YC. Sensory status in patients showing orthophoria after strabismus surgery in exotropes. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003;44:128-33.
- 28) Choi DK, Choi MY. Efficacy of spectacles before amblyopia treatment in anisometropic amblyopia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2011;52:550-6.

=ABSTRACT=

What to Predict Favorable Long-Term Sensory Outcome after Surgery for Infantile Esotropia?

Jong Hwan Lee, MD, Hae Jung Paik, MD, PhD

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

Purpose: To analyze pre- and post-operative factors associated with favorable long-term sensory outcome after surgical correction for infantile esotropia.

Methods: This study retrospectively examined 40 patients with infantile esotropia who underwent surgery from January 2000 to December 2010. Clinical characteristics analyzed included age at onset, age at surgery, mean preoperative deviation, amblyopia on initial visit, other associated strabismus (Inferior oblique overaction (IOOA), dissociated vertical deviation (DVD), latent nystagmus), initial and subsequent postoperative motor alignment at 1-week and 2-year follow-up, recurrence rate, and stereopsis. Long-term sensory outcome was categorized as favorable (≤ 400 arcsec) or unfavorable (> 400 arcsec).

Results: The mean follow-up period was 92.53 ± 46.46 months. There were 19 patients (47.5%) in the favorable group and 21 (52.5%) in the unfavorable group. There were no statistically significant differences between the groups with respect to age at onset or surgery, presence of amblyopia, and prevalence of IOOA and DVD, latent nystagmus, or initial postoperative alignment at 1-week. There was a tendency towards worse binocularity with larger preoperative angles of esodeviation, but it was not significant. Binocularity was significantly higher among those who had surgery at age ≤ 24 months than at age > 24 months. Orthotropic alignment within ± 10 PD at 2-year follow-up was 68.4% in the favorable group and 38.1% in the unfavorable group. Reoperation was performed on 8 patients (38.1%) in the unfavorable group and no patients (0.0%) in the favorable group.

Conclusions: Surgical correction of infantile esotropia within the first 2 years of life and maintenance of orthotropic alignment within ± 10 PD without additional surgery with a minimum follow-up of 2 years may be associated with favorable long-term sensory outcome in infantile esotropia.

J Korean Ophthalmol Soc 2014;55(2):271-277

Key Words: Age at surgery, Binocularity, Infantile esotropia, Postoperative alignment, Reoperation rate

Address reprint requests to **Hae Jung Paik, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Gachon University Gil Hospital
#21 Namdong-daero 774beon-gil, Namdong-gu, Incheon 405-760, Korea
Tel: 82-32-460-3364, Fax: 82-32-460-3358, E-mail: hjpaik@gilhospital.com