

영아내사시 수술 후 발생한 속발외사시

김현경¹ · 정혜진² · 박신혜² · 신선영²

가톨릭대학교 의과대학교 안과 및 시과학교실 성빈센트병원 안과¹,
가톨릭대학교 의과대학교 안과 및 시과학교실 서울성모병원 안과²

목적: 영아내사시로 양안 내직근 후전술을 받은 환자 중 속발외사시가 발생한 경우와 정위를 유지한 경우의 임상 양상을 비교 분석하여 연관된 인자를 알고자 한다.

대상과 방법: 영아내사시로 양안 내직근 후전술을 받고 만 8세 이상까지 추적관찰된 환자 50명을 대상으로 수술시의 나이, 진단에서 수술까지 걸린 시간, 양안 굴절력, 처음 내원시 사시각, 수술 직전 사시각, 수술양, 동반된 하사근기능항진, 동반된 해리수직편위 여부를 비교하였다.

결과: 정위군과 속발외사시군을 비교한 결과 수술시 나이, 진단 후 수술까지 걸린 시간, 평균 굴절력, 처음 내원시와 수술 직전의 내사시각, 수술양에서도 두 군 간에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다. 수술 후 정위군에서는 18.52%에서 하사근기능항진이 관찰되었고, 속발외사시군에서는 46.2%에서 관찰되었고, 해리수직편위가 정위군에서는 7.4%, 속발외사시군에서는 46.2%로 하사근기능항진과 해리수직편위의 발생여부가 두 군 간에 통계학적으로 유의한 차이를 보인다.

결론: 영아내사시로 양안 내직근 후전술을 시행 받은 환자에서 하사근 기능항진 및 해리수직편위가 발생시 추후 속발외사시에 대한 주의 깊은 경과 관찰이 필요하리라 생각된다.

(대한안과학회지 2009;50(11):1712-1716)

영아내사시는 생후 6개월 이내에 발생하는 내편위로 신경학적 이상이나 편위를 설명할 만한 다른 굴절이상이나 조절 이상이 없는 상태로 일반적으로 30프리즘디옵터(PD)가 넘는 큰 사시각을 보인다.¹ 영아내사시의 치료로 2세 이전에 수술을 조기에 시행하여 가능한 빨리 양안시기능과 융합능회복을 꾀하거나, 사시각을 정확히 측정할 수 있는 시기까지 기다렸다가 수술을 시행하기도 한다. 영아내사시의 수술 시기 및 수술방법, 수술결과에 영향을 미치는 인자에 대해서는 많은 논란의 대상이 되고 있다.^{2,3} 영아내사시에서는 수술 후 경과 관찰 중 정위 상태를 유지하는 경우도 있지만, 수술 후 경과 관찰시간이 지남에 따라 내사시가 재발, 하사근 기능 항진, 해리수직편위, 속발외사시 등이 발생하는 경우가 있고 이의 교정을 위해 평균 1.9~2.6회의 수술이 필요한 것으로 알려져 있다.⁴ 내사시 수술 후 예기치 않게 속발외사시가 발생하는 경우 기능상뿐만 아니라 미용상 문제로 술자와 환자 모두 당황하게 되며, 교정을 위한 재수술이 필요할 수 있다.⁵

본 연구는 영아내사시 수술 후 속발외사시가 발생한 경우와 정위를 유지한 경우의 임상적 양상을 비교 분석하여 이와 연관된 인자를 알아보고자 한다.

대상과 방법

1989년 5월에서 2006년 5월까지 본원 안과에서 영아내사시 진단하에 양안 내직근 후전술을 시행 받고 6개월 이상 추적관찰이 가능하였던 50명(남자 21명, 여자 29명)을 대상으로 후향적으로 연구하였다. 내사시 환자 중 생후 6개월 이전에 발병하여 30PD 이상의 불변하는 사시각을 보일 경우 영아내사시로 진단하였으며, 신경과적 이상이 있거나 두개 안면기형, 기타 안과 질환이나 전신질환이 있는 경우, 사시 수술의 병력이 있는 경우는 제외하였다. 시력측정이 가능할 경우에는 양안의 교정시력이 2줄 이상 차이가 있는 경우나 시력측정이 불가능하면서 현저한 외눈 주시를 할 경우에는 약시로 판정하여 제외하고, 기존 연구에서 내전 장애를 일으켜 속발외사시 발생가능성을 높인다고 알려져 있는 내직근 후전양이 6.5 mm 이상인 경우도 대상에서 제외하였다.

모든 환자에서 양안에 내직근 후전술을 시행하였으며 수술시의 나이, 진단에서 수술까지 걸린 시간, 양안 굴절력, 처음 내원시 사시각, 수술 후 사시각, 수술양, 수술 전후로 동반된 하사근기능항진, 동반된 해리수직편위 여부를 조사하였다.

■ 접수 일: 2009년 3월 6일 ■ 심사통과일: 2009년 7월 21일

■ 책임저자 신 선 영

서울시 서초구 반포동 505번지
가톨릭대학교 서울성모병원 안과
Tel: 02-2258-1188, Fax: 02-590-7405
E-mail: eyeshin@catholic.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2008년 대한안과학회 제99회 춘계학술대회에서 구연으로 발표되었음.

Table 1. Comparative results of orthophoric and consecutive exotropic groups

	Consecutive exotropia	Postoperative orthophoria	p-value
Esodeviation angle at first visit (Δ)	42.69 \pm 17.03	39.80 \pm 8.54	0.385
Esodeviation angle just before surgery (Δ)	45.54 \pm 20.89	42.73 \pm 13.86	0.876
Medial rectus recession amount (mm)	5.54 \pm 0.40	5.27 \pm 0.93	0.729
Age at operation (Months)	32.30 \pm 20.27	26.07 \pm 14.43	0.696
Duration between diagnosis and operation (Months)	13.37 \pm 15.34	8.79 \pm 11.6	0.380
Total follow up period (Months)	85.92 \pm 13.80	80.57 \pm 12.68	0.170
IOOA [‡]	6/13 (46.2%)	5/27 (18.52%)	0.02
DVD [§]	6/13 (46.2%)	2/27 (7.4%)	0.02

* Consecutive exodeviation=more than 10 Δ exodeviation after bilateral medial rectus muscle recession; † Postoperative orthophoria=within 10 Δ eso and exodeviation after bilateral medial rectus muscle recession; ‡ IOOA=inferior oblique overaction; § DVD=dissociated vertical deviation.

사시각 측정은 근거리와 원거리에서 교대프리즘가림검사로 시행하였고, 교대프리즘가림검사를 시행하기 어려운 경우에는 Krimsky검사를 시행하였다. 만약 사시각이 50PD 이상일 경우에는 양안에 프리즘을 나누어 사시각을 측정하였다. 수술 결과에 대한 평가는 수술 직후, 술 후 1개월, 술 후 6개월, 이 후 1년마다 경과 관찰하였다. 최종 방문시 안위가 술 후 10PD 이내의 외편위 또는 내편위를 정위군(27명), 추적 관찰 중 10PD 이상의 외편위를 보이는 경우를 속발외사시군(13명), 10PD 이상의 내편위를 보이는 군을 잔여내사시군(10명)으로 나누어 비교하였다. 통계처리를 위해서 SPSS 13.0을 이용하였으며, Mann Whitney U-test를 이용하여 $p < 0.05$ 일 때 통계적으로 유의하다고 하였다.

결 과

평균 추적 관찰기간 78.51 \pm 14.70개월 동안 영아내사시로 양안 내직근 후전술을 시행 받은 50명의 환자 중에 정위군은 27명(54%), 속발외사시군은 13명(26%), 잔여내사시군은 10명(20%)였다. 잔여 내사시로 2차 교정술을 받은 10명을 제외한 정위를 유지한 군 27명을 정위군, 속발외사시가 발생한 군 13명을 속발외사시군으로 정하여 두 군을 비교하였다.

수술시 나이는 정위군에서는 26.07 \pm 14.43개월, 속발외사시군에서는 32.30 \pm 20.27개월로 두 군 간에 통계학적으로 유의한 차이는 없었으며($p=0.696$), 진단 후 수술까지 걸린 시간은 정위군에서 8.79 \pm 11.6 개월, 속발외사시군에서 13.37 \pm 15.34 개월이었으며 두 군 간에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.380$).

정위군에서는 평균 +1.60 \pm 2.15D, 속발외사시군에서는 +0.06 \pm 4.38D로 두 군의 평균 굴절력은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.156$). 정위군에서는 처음 내원시 39.80 \pm 8.54PD, 수술 직전 42.73 \pm 13.86PD의 내사시각을 보였고, 속발외사시군에서는 42.69 \pm 17.03PD, 45.54 \pm 20.89PD을 보여 두 군 모두에서 처음 내원시와 수술 직

전의 내사시각은 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p=0.385$, $p=0.876$). 수술 직후 측정한 사시각은 정위군에서 1.94 \pm 3.70PD, 속발외사시군에서 2.31 \pm 3.73PD 내사시로 두군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 없었으며($p=0.770$), 또한 수술양은 정위군에서는 5.27 \pm 0.93 mm, 속발외사시군에서 5.54 \pm 0.40 mm로 두 군 간에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.729$).

하사근 기능항진의 경우에는 정위군에서는 수술 전 27명 중 3명(11.11%), 속발외사시군에서는 13명 중 2명(15.38%)에서 관찰되어 술 전 두 군 사이에 하사근기능항진의 빈도에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p=0.579$). 술 후 경과 관찰 중에 하사근 기능항진이 정위군에서는 27명 중 5명(18.52%)에서, 속발외사시군에서는 13명 중 6명(46.2%)에서 관찰되어 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다($p=0.02$). 해리수직편위는 술 전에 정위군과 속발외사시군 모두에서 관찰되지 않았으며, 술 후에는 정위군에서는 27명 중 2명(7.4%), 속발외사시군에서는 13명 중 6명(46.2%)에서 관찰되어 술 후에 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p=0.02$, Table 1).

고 찰

영아내사시 환자에서 수술 후 발생하는 속발외사시는 술자들을 당황하게 한다. 이에 국내외의 많은 연구자들이 영아내사시 수술 후 발생하는 속발외사시의 발생요인에 대하여 연구하여 보고하였다. 최근까지 알려진 속발외사시의 발생요인은 약시, 고도 원시, 원시의 저교정, 술 전 및 술 후의 A형 또는 V형 사시, 술 후 양안시의 부재, 과다한 양의 수술, 술 후 내전장애 등이 있다.⁶⁻¹⁴ 약시와 속발외사시 발생에 대해서는 여러가지 보고가 있어왔는데, Shaully et al¹⁵에 의한 영아내사시 환자의 술 후 추적관찰 결과에 의하면 20PD 이상의 과교정 또는 저교정된 환자의 87%, 10~18PD 편위를 보이는 환자의 58%, 8PD 이내의 미세사시 환자에서는

33%에서 약시가 동반된다고 보고하여, 약시가 있는 경우 속발외사시가 동반될 수 있음을 보여주었다. 국내에서 Lee and Rho¹⁶에 의한 연구에서 20PD 이상의 속발외사시 환자에서는 50%, 18PD 이하에서는 30%, 정위에서는 20%에서 약시가 동반되었다고 보고하였다. 저자들의 연구에서는 기존의 연구에서 가능성이 있다고 알려진 약시환자를 연구대상에서 제외하여, 기존에 알려진 연관된 요인들 이외의 요인들에 대하여 분석하고자 하였다. 또한 수술 후 조기에 발생하는 속발외사시의 원인으로 과도한 수술양, 부적절한 수술방법, 수술 중 후전이나 절제량을 잘못 측정한 경우, 외상이나 근육 미끄러짐 등이 알려져 있다.¹⁴ 수술 후 내전장애가 있는 경우 속발외사시의 발생빈도가 높다고 알려져 있는데,^{13,17} 과도한 내직근 후전술로 인한 약화,¹⁸ 외직근의 유착 또는 과도한 절제¹³ 등에 의해 발생할 수 있다. 이에 본 연구에서 저자들은 기존 연구에서 내전 장애를 일으켜 속발외사시 발생가능성을 높인다고 알려져 있는 내직근 후전양이 6.5 mm 이상인 경우도¹⁸ 대상에서 제외하였으며 수술 방법에서도 양안 내직근 후전술만의 결과를 비교하여 기존 연구들과는 차별성을 두었다.

본 연구에서 정위를 유지한 군과 속발외사시가 발생한 군 간의 수술시의 나이와 진단에서 수술까지 걸린 시간은 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 Folk et al¹³이 250명의 환자를 10년간 추적 관찰하여 보고한 것과 같은 결과를 보였다.

저자들은 영아내사시 수술 후 정위를 유지한 군과 속발외사시가 발생한 군 간의 양안 굴절력, 처음 내원시 사시각, 수술 직전 사시각, 수술양을 비교하여 분석하였다. 본 연구 결과 두 군 사이에 굴절력, 처음 내원시 사시각, 수술 직전과 직후의 사시각, 수술양 모두가 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 영아내사시 수술 후 속발외사시를 보인 환자를 10년간 추적 관찰한 Folk et al¹³에 따르면 88%의 환자가 -1.5~+2.5D 사이의 굴절력을 보였고, 11%에서만 +2.5D 보다 심한 원시를 보이고, 1%에서만 -1.5D보다 심한 근시를 보였다. 본 연구에서도 정위를 유지한 군과 속발외사시를 보인 두 군 간의 굴절력은 통계적인 차이가 없음을 보였다. 처음 내원시 사시각, 수술 직전과 직후의 사시각, 수술 양에서도 정위를 유지한 군과 속발외사시가 발생한 군 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었는데 이는 본 연구의 대상자가 약시환자와 과도한 내직근 후전술을 시행 받고 내직근 기능저하를 보이는 환자를 배제한 연구로 수술 전에 영향을 받을 수 있는 요인이 제거되어 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이가 없다고 생각할 수 있겠다.

본 연구에서는 영아내사시로 양안 내직근 후전술을 시행 받은 환자를 경과 관찰한 결과 약 13명(26%)에서 속발외

사시가 발생하였으며, 그 중 46.2%에서 각각 하사근 기능향진과 해리 수직편위를 보였다. 이는 정위를 유지한 군에서는 이는 하사근기능향진이나 해리수직편위가 각각 18.52%, 7.4% 발생한 것과 비교하여 통계적으로 유의하게 차이가 있었다. 하사근기능향진이나 해리수직편위의 경우 수술 이후 발생 할 경우에 황반부 융합뿐만 아니라 말초부위 융합이 상실되고 나아가 수직편위를 더 촉발하여 이차적으로 속발외사시를 만들 수 있을 것으로 추정된다. 또한 Louwagie et al¹⁹은 후천적인 내사시에 비하여 영아내사시는 입체시를 잘 획득하지 못하며 결과적으로 움직임 정렬(motor alignment)이 불안정하고 해리수직편위나 하사근 기능 이상 같은 수직편위를 갖는 경향이 있다고 하였다. Bae and Choi²⁰는 최종 방문시 안위가 10PD 이내의 내편위 또는 외편위를 보일 경우 수술 성공이라 정의할 때, 영아내사시의 수술 결과에 영향을 미치는 인자를 알아보았는데 수술에 성공하지 못한 군에서 해리수직편위는 유의하게 많이 동반되었다고 보고한 바 있다.

Windsor¹⁰는 술 전 A 또는 V형 사시가 있으면 속발외사시의 발생 빈도가 높았다고 보고하였으며, Bradbury and Doran¹⁷도 A-V형의 비공동성에 의해 양안시 기능이 저하되어 속발외사시가 증가한다고 보고하였다. Lee and Rho¹⁶과 Bae and Choi²⁰에 의하면 입체시가 없는 군에서 입체시가 있는 군에 비해 속발외사시 발생이 유의하게 증가한다고 보고하였다. 본 연구에서는 A-V형 사시에 대한 정보 부족과 입체시에 대한 정보가 부족하여 이에 대한 분석을 시행하지는 못하였다.

결론적으로 영아내사시로 양안 내직근 후전술을 시행 받은 환자에서 환자들의 경과 관찰 중에 하사근 기능향진이나 해리수직편위의 발생 여부를 더욱 철저히 관찰하여 조기에 속발외사시를 발견하여 적절히 대처하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 1) Helveston EM, Neely DF, Stidham DB, et al. Results of early alignment of congenital esotropia. *Ophthalmology* 1999;109:1716-26.
- 2) Wright KW, Edelman PM, McVey JH, et al. Highgrade stereoacuity after early surgery for congenital esotropia. *Arch Ophthalmol* 1994;112:913-9.
- 3) Birch EE, Stager DR Sr. Long-term motor and sensory outcomes after early surgery for infantile esotropia. *J AAPOS* 2006;10:409-13.
- 4) Tolun H, Dikici K, Ozkiris A. Long-term results of bimedial rectus recessions in infantile esotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1999;36:201-5.
- 5) von Noorden GK. A reassessment of infantile esotropia XLIV Edward Jackson Memorial Lecture. *Am J Ophthalmol* 1988;105:1-10.
- 6) Cooper EL. The surgical management of secondary exotropia. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1961;65:595-608.

- 7) Tour RC. Surgical overcorrection in convergent strabismus. *Am Orthopt J* 1958;8:59-65.
- 8) Knapp P. The surgical treatment of persistent horizontal strabismus. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1965;63:75-90.
- 9) Speath EB. Factors related to postoperative exotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1972;9:47-51.
- 10) Windsor CE. Surgically overcorrected esotropia: a study of its causes, sensory anomalies, functional results and management. *Am Orthopt J* 1966;16:8-15.
- 11) Dunlap EA. Overcorrection in horizontal strabismus surgery: Symposium on strabismus. St. Louis: Mosby, 1971;225-67.
- 12) Brown RM, Cooper BM. An assessment of the rule of secondary and consecutive factors in overcorrected esotropia, orthoptics past, present, future. New York: Stratton Intercontinental Medical Book Cooperation, 1976;515-22.
- 13) Folk ER, Miller MT, Chapman L. Consecutive exotropia followingsurgery. *Br J Ophthalmol* 1983;67:546-8.
- 14) Arruga A. Surgical overcorrections. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1965;2:11-4.
- 15) Shaully Y, Prager TC, Mazow ML. Clinical characteristics and long term postoperative results of infantile esotropia. *Am J Ophahlmol* 1994;117:183-9.
- 16) Lee JR, Rho YB. The Factors affecting consecutive exotropia with angel of 20 prism diopter or more following surgery for esotropia. *J Korean Ophthalmol* 1995;36:1778-83.
- 17) Bradbury JA, Doran RM. Secondary exotropia: A Retrospective analysis of matched cases. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1993; 30:163-6.
- 18) Burian HM. The principle of surgery on the extraocular muscle. *Am J Ophthalmol* 1950;33:380-7.
- 19) Louwagie CR, Diehl NN, Greenberg AE, Mohny BG. Long-term follow-up of congenital esotropia in a population-based cohort. *J AAPOS* 2009;13:8-12.
- 20) 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.

=ABSTRACT=

Consecutive Exotropia After Bilateral Medial Rectus Recession for Infantile Esotropia

Hyun Kyung Kim, MD, Hye Jin Chung, MD, Shin Hae Park, MD, Sun Young Shin, MD

Department of Ophthalmology and Visual Science, The Catholic University of Korea St. Vincent's Hospital¹, Suwon, Korea
Department of Ophthalmology and Visual Science, The Catholic University of Korea Seoul St. Mary's Hospital², Seoul, Korea

Purpose: To evaluate associated factors by comparing the patients with consecutive exotropia to the patients with orthophoria after undergoing surgery for infantile esotropia.

Methods: The study consisted of 50 patients who underwent bilateral medial rectus recession and attended follow-ups until eight years of age. The authors retrospectively investigated the clinical characteristics of age at operation, duration between diagnosis and operation, the spherical equivalent of both eyes, the deviated angle at the first visit and immediately before the operation, the recession amount, and the total follow-up period.

Results: During the mean follow-up period of 78.51 ± 54.70 months, 13 patients (26%) had consecutive exotropia, 27 patients (54%) had orthophoria and 10 patients (20%) had remnant esotropia. As the result of comparing orthophoric patients to consecutive exotropic patients, there were no significant differences in the birth weights, the deviated angles at the first visit and immediately before the operation, the spherical equivalents of both eyes, the ages at operation, the recession amounts, and the durations between diagnosis and operation. However, in consecutive exotropia, inferior oblique muscle overaction was 46.5%, dissociated vertical deviation was 46.5% in orthophoric patients, inferior oblique muscle overaction was 19.24%, and dissociated vertical deviation was 8.7%.

Conclusions: A thorough follow-up is necessary when inferior oblique muscle overaction and dissociated vertical deviation occur after undergoing a bilateral medial rectus operation.

J Korean Ophthalmol Soc 2009;50(11):1712-1716

Key Words: Consecutive exotropia, DVD, IOOA

Address reprint requests to **Sun Young Shin, MD**

Department of Ophthalmology and Visual Science, The Catholic University of Korea Seoul St. Mary's Hospital
#505 Banpo-dong, Seocho-gu, Seoul 137-040, Korea
Tel: 82-2-2258-1188, Fax: 82-2-590-7405, E-mail: eyeshin@catholic.ac.kr