

감각사시의 편위 방향과 관련된 임상적 특징들

박병건 · 김정림 · 이슬기

인제대학교 의과대학 부산백병원 안과학교실

목적: 감각사시에서 안구편위방향과 연관된 임상적 특징 및 술 후 사시각의 안정성을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 감각사시로 진단받고 수술한 98명을 대상으로 성별, 나이, 사시방향, 술 전 시력, 시력손상 시 나이, 손상 원인, 굴절력, 수술 시 나이, 술 후 1개월, 6개월, 5년 이후의 사시각을 조사하였다.

결과: 내사시는 20명(20.4%), 외사시는 78명(79.6%), 시력손상의 원인은 각막혼탁(25.5%), 유리체 망막질환(23.5%), 선천백내장(16.3%) 순이었다. 정상안의 굴절력이 원시쪽으로 갈수록 내사시의 비율이 증가하는 경향이 있었고, 시력손상 발생 시의 나이가 많아질수록 전체 편위 중 외사시의 비율이 유의하게 증가하는 경향을 보였다. 외사시의 경우는 시력손상의 기간과 사시각 크기의 변화가 의미 있는 차이를 보여 시력손상기간이 길어질수록 사시각이 의미 있게 증가한 반면, 내사시에서는 유의한 경향을 보이지 않았다.

결론: 감각사시의 편위방향은 외사시가 많았고, 정상안의 굴절력과 시력손상 시의 나이가 편위방향과 연관성을 보였다. 수술 후 감각융합이 불가능함에도 불구하고 50% 이상의 환자가 비교적 안정적 안위를 유지하는 경향을 보였다.

〈대한안과학회지 2012;53(8):1138-1142〉

감각사시는 한눈의 시력저하로 인해 감각융합이 깨지면서 발생하는 사시로 내사시, 외사시, 수직사시 등 모든 방향으로 편위가 나타날 수 있다. 편위방향을 결정하는 요인으로 시력손상 발생 시의 연령, 정상안의 굴절이상, 시력저하의 정도, 해부학적 인자 등이 여러 연구를 통해서 주장되어지고 있으나 아직까지도 일치된 견해는 없는 입장이다.¹⁻⁵

감각사시의 치료는 미용적 목적으로 사시교정수술을 하게 되며 그 방법은 주로 사시안의 근육을 절제 또는 후전하여 성공적으로 교정할 수 있다. 비록 술 후 결과가 성공적이라 하더라도 감각융합이 되지 않으므로 성공적인 결과의 유지가 어려울 것이라고 생각될 수 있으나 실제 성공률이 60-90% 정도로 보고되어 일반적인 사시 수술의 결과와 다르지 않음을 알 수 있다.⁶⁻⁹ 하지만 대부분의 연구들이 1년 이내의 수술 성적을 보고하고 있어 장기적인 예후에 대해서는 아직 보고가 없는 실정이다. 이에 저자들은 본 연구를 통해 감각사시의 편위방향을 결정하는 요인들에 대해 분석하고 비교적 장기적으로 경과관찰이 되었던 환자들을 대상으로 술 후 사시각의 안정성에 대하여 알아보고자 하였다.

대상과 방법

1999년부터 2006년까지 본원에 내원하여 감각사시로 진단받고 수술받은 환자 98명의 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 시력손상의 원인이 사시성인 경우와 사시안의 교정시력이 0.2 이상, 이전에 사시수술을 받은 경우는 분석에서 제외되었다.

모든 환자에서 술 전 시력, 정상안의 굴절력, 술 전 사시각, 시력손상의 원인, 시력손상 시 나이, 수술 시 나이, 수술 방법을 조사하였다. 사시각은 Krinsky 동공 반사법으로 측정하였고 정상안의 굴절력은 외래에서 초진 시 1% cyclopentolate를 점안한 후 측정하였다. 시행한 굴절검사상 구면렌즈대응치로 환산한 굴절력이 -0.5디옵터 초과 +0.5디옵터 이하 사이에 포함되는 경우를 정시로 정의하고 -0.5디옵터 이하는 근시, +0.5디옵터를 넘는 경우 원시라 정의하였다. 시력손상의 원인 조사 시 손상 원인이 두 가지 이상인 경우는 시력저하를 일차적으로 초래하였을 것이라 짐작되는 가장 심한 원인을 한 가지만 포함시켰고 백내장의 경우는 선천성과 외상성을 따로 구분하여 분류하였다.

수술은 환자의 나이와 상태에 따라 전신마취 혹은 점안마취하에 시행되었다. 윤부절개술을 이용하여 후전술과 절제술을 시행하였고 필요한 경우 조정술을 함께 시행하였다. 수술의 성공은 정위에서 10프리즘디옵터 이내로 정의하였고 술 후 1개월, 6개월, 5년 이후의 결과를 평가하였다. 실제로 5년 이후의 결과는 환자들이 대부분 경과관찰 되고 있

■ 접 수 일: 2011년 9월 14일 ■ 심사통과일: 2012년 2월 7일
■ 게재허가일: 2012년 6월 19일

■ 책임저자: 이 슬 기

부산광역시 부산진구 복지로 75
인제대학교 부산백병원 안과
Tel: 051-890-6016, Fax: 051-890-6329
E-mail: judysg@hanmail.net

* 이 논문은 2011학년도 인제대학교 학술연구조성비 보조에 의한 것임.

지 않았으므로 본 안과에서 환자의 의무기록을 토대로 전화연락을 시도해 다시 외래로 내원하여 검사 가능하였던 경우만 포함하였다.

결과의 분석은 사시의 원인, 정상안의 굴절력 및 시력손상 시 나이와 편위방향과의 연관성, 시력손상의 기간 및 시력저하의 정도에 따른 사시각의 변화, 술 후 수술결과에 대하여 시행하였다.

통계 처리는 SPSS (Version 11.0 for windows) 프로그램을 사용하여 p 값이 0.05 미만인 경우를 유의하다고 하였고, Chi-square test의 linear by linear association 경향성 분석, Kruskal-Wallis test, Jonckheere-Terpstra test를 이용하였다.

결 과

대상환자 98명 중 내사시가 20명(20.4%), 외사시가 78명(79.6%)이었고 수직 사시가 동반된 경우는 17명(17.3%)으로 상사시 9명(9.2%), 하사시 8명(8.2%)이었

다. 성별은 남자 50명(51.0%), 여자 48명(49.0%)이었다. 시력손상이 발생한 나이는 평균 29.8세(4개월-70세)였고, 수술 시 나이는 평균 35.6세(7-72세)였다. 감각사시의 원인으로서는 각막혼탁이 28명(28.6%)으로 가장 많았고 그 외에는 유리체 망막질환 23명(23.5%), 선천성 백내장 16명(16.3%), 시신경 이상 13명(13.3%), 외상성 백내장(12.2%), 굴절부등시 4명(4.1%), 녹내장 2명(2%) 순이었다.

정상안의 굴절력에 관계없이 항상 외사시가 많았으나, 정상안의 굴절력이 원시쪽으로 갈수록 내사시의 비율이 증가하는 경향이 있었고, 그 경향은 통계적으로 유의하였다($p=0.006$, Table 1). 시력손상의 발생 시기에 따른 편위방향은 시력손상시기를 1세 미만, 1-4세, 5세 이상의 군으로 나누어 분석하였는데, 시력손상 시의 나이가 증가할수록 외사시의 비율이 증가하는 경향이 있었고, 그 경향은 통계적으로 유의하였다($p=0.001$, Table 2). 시력손상으로부터 수술까지의 기간에 따른 사시각 변화는 시력손상 기간을 10년 단위로 나누어 분석하였다. 외사시군에서 시력손상 기간이 10년 이하인 경우 평균 사시각의 크기는 32.00 ± 9.38 PD,

Table 1. Refractive errors of the sound eyes

Refraction (D)	No. of patients (%)		
	Esotropia	Exotropia	Total
SE \leq -0.5 D	5 (10.6)	42 (89.4)	47 (100.0)
-0.5 < SE \leq +0.5 D	7 (22.6)	24 (77.4)	31 (100.0)
SE > +0.5 D	8 (40.0)	12 (60.0)	20 (100.0)
Total	20 (20.4)	78 (79.6)	98 (100)

$p = 0.006$ by chi-square test; linear-by-linear association.

SE = spherical equivalent; D = diopter.

Table 2. Age at visual loss

Age (yr)	No. of patients (%)		
	Esotropia	Exotropia	Total
<1	7 (53.8)	6 (46.2)	13 (100.0)
1-4	9 (23.1)	30 (76.9)	39 (100.0)
≥ 5	4 (8.7)	42 (91.3)	46 (100.0)
Total	20 (20.4)	78 (79.6)	98 (100)

$p = 0.001$ by chi-square test; linear-by-linear association.

Table 3. Intervals between visual loss and strabismus operation

Duration (yr)	Esotropia (prism)	Exotropia (prism)
0-10	31.00 \pm 2.24	32.00 \pm 9.38
11-20	45.00 \pm 18.70	41.00 \pm 12.42
21-30	38.30 \pm 16.10	49.17 \pm 17.51
≥ 31	47.00 \pm 22.50	57.07 \pm 28.94
Average	40.56 \pm 16.71	43.67 \pm 19.34
p -value (K-W test)	0.43	<0.01*
p -value (J-T test)	0.18	<0.01†

Values are presented as mean \pm SD.

* $p < 0.05$ by Kruskal-Wallis test; † $p < 0.05$ by Jonckheere-Terpstra test.

Table 4. Degree of visual impairment of the strabismic eyes

Visual acuity	Esotropia (prism)	Exotropia (prism)
LP (-)	52.50 ± 3.54	46.25 ± 18.66
LP (+)	55.00 ± 7.07	60.71 ± 31.28
HM (+)	25.00 ± 7.07	39.70 ± 15.84
FC (+)	62.50 ± 24.75	43.61 ± 19.91
<20/200	35.00 ± 6.12	36.95 ± 23.38
20/200-20/100	38.00 ± 17.89	40.45 ± 8.20
Average	41.94 ± 16.19	42.72 ± 20.79
* <i>p</i> -value (K-W test)	0.07	0.59
† <i>p</i> -value (J-T test)	0.07	0.33

Values are presented as mean ± SD.

**p*-values by Kruskal-Wallis test; †*p*-values by Jonckheere-Terpstra test.

Table 5. Surgical outcomes

Deviation direction	No. of patients showing successful results (%)		
	1 mon	6 mon	> 5 yr
Esotropia	13/18 (72.2)	8/13 (61.5)	4/7 (57.2)
Exotropia	39/59 (66.1)	20/30 (66.7)	13/22 (59.1)
Total	52/77 (67.5)	28/43 (65.1)	17/29 (58.6)

10년 초과 20년 이하인 경우 41.00 ± 12.42 PD, 20년 초과 30년 이하인 경우 49.17 ± 17.51 , 30년 초과인 경우 57.07 ± 28.94 PD로 점차 증가하였다. 내사시군에서는 시력손상의 기간에 따른 사시각 크기에 유의한 차이가 없었고 ($p=0.43$, Kruskal-Wallis test), 시력손상의 기간이 길어짐에 따른 사시각의 증가경향도 보이지 않았다($p=0.18$, Jonckheere-Terpstra test). 반면, 외사시의 경우는 시력손상의 기간에 따라 사시각 크기가 유의한 차이가 있었으며($p<0.01$, Kruskal-Wallis test) 시력손상기간이 길어질수록 사시각이 의미있게 증가하였다($p<0.01$, Jonckheere-Terpstra test, Table 3).

사시안의 시력저하 정도와 사시각 사이의 관계는 시력이 광각인지 불능인 경우 내사시 52.50 ± 3.54 PD, 외사시 46.25 ± 18.66 PD, 0.1 이상 0.2 이하인 경우 내사시 38.00 ± 17.89 , 외사시 40.45 ± 8.20 PD로 내사시($p=0.07$), 외사시군($p=0.59$) 모두에서 사시안의 시력에 따른 사시각 크기의 차이를 보이지 않았다(Kruskal-Wallis test). 또한 시력이 나쁠수록 사시각에 차이가 나는지 여부의 분석에서 내사시($p=0.07$), 외사시군($p=0.33$) 모두에서 유의한 차이를 보이지 않았다(Jonckheere-Terpstra test, Table 4).

사시의 수술방법은 단안 직근 후전술과 절제술이 59명, 단안 직근 후전술이 18명, 양안 직근 후전술이 1명이었고, 조정수술을 함께 시행한 경우가 15명이었다. 수직사시가 있는 경우 사시각이 10PD 이상이었던 5명에서는 사근 및 수직근 수술을 병행하여 교정하였고 10PD 이내인 경우는 수평직근의 상, 하방 전위술을 이용하여 조절하였다. 술 후 각도의 안정성에 관한 평가는 정위에서 10PD 이내를 성공

으로 정의하여 분석하였고 술 후 1개월, 6개월, 5년 이후에 경과관찰이 가능하였던 환자를 대상으로 하였다. 평균 경과관찰 기간은 내사시 7.6년, 외사시 8년이었다. 전체 수술 성공률은 술 후 1개월에 67.5%, 6개월에 65.1%, 5년 이후에 58.6%였다(Table 5).

고 찰

한 눈의 시력저하가 있을 때 감각융합의 장애가 발생하고, 일차적인 감각의 손상의 결과로 사시가 발생할 수 있다. 감각사시의 원인이 되는 단안 시력저하를 유발할 수 있는 질환은 아주 다양하게 보고되고 있는데 심한 원시, 부등시, 안구 외상, 각막혼탁, 선천성 혹은 단안성 백내장, 황반질환, 시신경위축등이 흔한 원인이다.^{2,4}

과거에는 시력손상 시의 연령이 감각 사시의 방향을 결정하는 데에 중요한 요인으로 알려졌으나 연구자에 따라 아직까지 이견이 있다. 선천적 혹은 출생 직후에 실명한 경우 개산 또는 수렴 모두 나타날 수 있다는 보고가 좋은 예가 될 것이다.^{1,10} 연령과 감각사시의 방향성을 알아보고자 한 다른 연구를 살펴보면, 5세 이전 시력손상이 발생한 경우 내사시와 외사시의 발생 확률이 비슷한 반면, 5세 이후 시력손상이 발생할 경우 외사시의 발생빈도가 높다고 한 보고가 있다.²⁻⁴ Braendstrup¹¹의 연구에서는 10세를 기준으로 하여 이전에 시력손상이 발생할 경우 내사시, 이후에는 외사시의 발생빈도가 높다고 하였다. 최근 연구의 결과에서도 비슷한 결과를 보였는데, 생후 6개월까지의 선천성 시력상실의 67%에서 내사시가, 후천성 시력상실의 90%에

서 외사시가 발생했다.¹² 본 연구에서는 시력손상의 나이가 1세 미만인 경우에 내사시의 비율이 높았고, 1세 이상인 경우에는 외사시가 많이 발생하였다. 이처럼 시력손상 시의 정확한 연령과 편위방향 사이의 연관성은 아직 이견이 많으며 이에 대한 설명도 부족한 상태이다. Bielschowsky는 나이가 들면서 감각외사시가 증가하는 이유에 대해 성인이 되면서 안와의 형태해부학적 요인으로 인해 점차적으로 개선이 발생하는 것으로 설명하였으나, 성인이 되면서 안와의 각도가 경미하게 수렴한다는 사실과는 부합되지 않는다.⁵

감각사시의 편위방향을 결정하는 인자로 정상안의 굴절 이상이 중요한 역할을 한다는 주장도 있다.^{2,4} 이 부분에 대해서 Worth의 연구를 살펴보면 정상안이 정시이거나 근시인 경우는 외사시가, 정상안이 원시인 경우는 내사시가 발생한다고 하였다.⁵ 이와 비슷한 결과를 보고한 경우도 있으나, 이와는 반대로 정상안의 굴절이상과 관련이 없다는 주장도 있어서 아직 논란이 있는 부분인 것으로 생각한다.⁴ 본 연구에서는 정상안의 굴절력이 원시쪽으로 갈수록 내사시의 비율이 유의하게 많아지는 경향을 볼 수 있었다.

Sidikaro and von Noorden⁴은 시력저하의 정도와 편위방향 사이에는 유의한 관계가 없다고 하였고 본 연구에서도 역시 관계가 없었다. 그러나 Choi and Hwang¹³은 시각상실이 있는 눈의 시력이 20/400 미만으로 아주 불량한 모든 경우에서 외사시가 발생하여 시력 저하 정도에 따른 편위방향의 차이는 중등도의 통계적 유의성을 갖는다고 하였다.

시력손상의 기간과 편위방향은 기간이 길수록 외사시에서는 편위방향이 유의하게 증가하고, 내사시에서는 관련이 없다는 보고와 일치하게 본 논문에서도 같은 결과를 보였다.^{8,14} 외사시 환자에서는 장기 관찰 시 사시각이 점점 증가할 수 있으므로 술 전 계획을 세울 때 보다 세심한 주의가 필요할 것이다.

감각사시의 술 후 장기간의 경과 관찰에 대한 보고는 거의 없다. Yoon et al¹⁴은 감각사시 술 후 3개월에서 1년 사이의 경과관찰에서 성공률을 92%라 보고하였고, Kim and Park⁹은 150명 중 술 후 1년까지 관찰된 감각사시 환자 44명의 성공률을 70%라 보고하였으나 관찰된 환자수가 적어 한계가 있었다. 본 논문의 경우 기존의 보고들보다 좀 더 장기적 수술 경과를 보고자 5년 이후의 환자를 추적하는 시도해 보았다. 수술의 성공률은 시간이 지날수록 조금씩 감소하는 경향을 보였지만, 감각융합이 불가능함에도 불구하고 50% 이상의 환자가 장기적으로 비교적 안정적 안위를 유지하는 경향을 보였다. 하지만 이 결과를 그대로 해석하기에는 다음의 몇 가지 한계점이 있다. 전체 98명 중 경과

관찰된 환자가 29명으로 너무 적었고, 5년 이후의 환자는 전화 연락을 하여 경과 관찰된 경우만을 포함하였으므로 환자군이 무작위적으로 포함되지 않고, 비교적 결과가 좋았던 경우만이 포함되었을 오류가 있을 수 있다. 또한 분석에 포함된 환자들의 수술방법이 후전술, 절제술, 조정술, 수직근 포함 등으로 다양하기에 이러한 차이점의 고려가 되지 않아 정확한 수술성적의 평가를 하기에는 무리가 있으나 대략적으로 장기성적을 예측해 볼 수는 있었다.

결론적으로 감각사시의 편위방향에 영향을 주는 임상적 특징으로는 정상안의 굴절력과 시력손상의 나이가 있었다. 수술 후 감각융합이 불가능함에도 불구하고 비교적 장기적으로 안정적 안위를 유지하는 경향을 보였지만 장기수술성적에 대한 결과는 그대로 해석하기보다는 향후 더 많은 환자를 대상으로 하는 연구 결과가 뒷받침되어야 할 것이다.

참고문헌

- 1) Sondhi N, Archer SM, Helveston EM. Development of normal ocular alignment. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1988;25:210-1.
- 2) Havertape SA, Cruz OA, Chu FC. Sensory strabismus--eso or exo? *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2001;38:327-30.
- 3) Graham PA. Epidemiology of strabismus. *Br J Ophthalmol* 1974;58:224-31.
- 4) Sidikaro Y, von Noorden GK. Observations in sensory heterotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1982;19:12-9.
- 5) Von Noorden GK, Campos E. *Binocular Vision and Ocular Motility*, 6th ed. St. Louis: Mosby, 2002;345-57.
- 6) Edelman PM, Brown MH. The stability of surgical results in patients with deep amblyopia. *Am Orthopt J* 1977;27:103-6.
- 7) Sener EC, Mocan MC, Saraç OI, et al. Management of strabismus in nanophthalmic patients: a long-term follow-up report. *Ophthalmology* 2003;110:1230-6.
- 8) Min BM, Min WK, Lee KM, Kim YB. Clinical evaluation of sensory heterotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 1989;30:767-72.
- 9) Kim KS, Park SC. The clinical consideration of sensory strabismus. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005;46:316-22.
- 10) Havertape SA, Cruz OA. Sensory strabismus: when does it happen and which way do they turn? *Am Orthopt J* 2001;51:36-8.
- 11) Braendstrup P. The squinting position of weak-sighted eyes. *Acta Ophthalmol* 1944;22:386-93.
- 12) Cheng KP, Hiles DA, Biglan AW, Pettapiece MC. Visual results after early surgical treatment of unilateral congenital cataracts. *Ophthalmology* 1991;98:903-10.
- 13) Choi MY, Hwang JM. Clinical analysis of sensory strabismus with organic amblyopia in children. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005;46:1374-81.
- 14) Yoon KC, You IC, Park YG. Clinical analysis of sensory strabismus. *J Korean Ophthalmol Soc* 2002;43:2483-8.

=ABSTRACT=

Clinical Features Associated with the Direction of Deviation in Sensory Strabismus

Byung Gun Park, MD, Jung Lim Kim, MD, Sul Gee Lee, MD, PhD

Department of Ophthalmology, Busan Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Busan, Korea

Purpose: To assess the clinical features associated with the direction of deviation in sensory strabismus and postoperative stability of strabismus angles.

Methods: The authors retrospectively reviewed the medical records of 98 patients diagnosed with sensory strabismus who were treated surgically. Among the factors analyzed were sex, age, direction of strabismus, preoperative visual acuity, age at onset of visual loss, cause of primary sensory deficit, refractive error, age at operation, deviation angle at 1 and 6 months postoperatively and after at least 5 years.

Results: At baseline, 20 patients (20.4%) had esotropia and 78 (79.6%) had exotropia. Common causes of primary sensory deficit were corneal opacity (25.5%), vitreoretinal disorder (23.5%), and congenital cataracts (16.3%). The proportion of esotropia increased significantly as the refractive error of the sound eye became more hyperopic. The older the patients were when they lost their vision, the higher the proportion of exotropia. Patients with longer duration of vision loss were more likely to have a larger deviation angle with exotropia, but the association was not significant with esotropia.

Conclusions: Patients with sensory strabismus tend to develop exotropia. Refractive error of the sound eye and age at onset of vision loss were associated with the direction of strabismus. Despite poor sensory fusion even after surgery, more than 50% of patients maintained a stable eye position.

J Korean Ophthalmol Soc 2012;53(8):1138-1142

Key Words: Direction of sensory strabismus, Sensory esotropia, Sensory exotropia, Surgical outcome

Address reprint requests to **Sul Gee Lee, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Inje University Busan Paik Hospital
#75 Bokji-ro, Busanjin-gu, Busan 614-735, Korea
Tel: 82-51-890-6016, Fax: 82-51-890-6329, E-mail: judysg@hanmail.net