

큰 각의 외사시에서 수술 결과에 대한 분석

최재원 · 이슬기

인제대학교 의과대학 부산백병원 안과학교실

목적: 3프리즘디옵터(PD) 이상의 큰 사시각을 보인 외사시 환자에서의 수술 결과 및 영향을 미치는 인자들에 대해 분석하고자 하였다.
대상과 방법: 30PD 이상의 외사시로 수술을 하였던 환자들 중 6개월 이상 추적관찰이 가능하였던 63명의 환자를 후향적으로 분석하였다. 근거리 및 원거리 편위각, 수술 시 나이, 수술 방법, 술 후 1주일, 1개월, 3개월, 6개월의 편위각을 분석하여 수술 성적 및 수술 결과에 영향을 미치는 인자를 알아보았다.

결과: 술 전 편위각은 35PD 이상, 40PD 미만인 경우가 38.1%로 가장 많았다. 수술 방법은 양안 외직근 후전술 45명, 단안 외직근 후전 및 내직근 절제술 16명, 세 근육 수술이 2명이었다. 정위에서 10PD 이내의 내사시 및 외사시인 경우를 성공으로 정의하였을 때 성공률은 술 후 1주일 79.4%, 1개월 77.8%, 3개월 73.0%, 6개월 68.3%였다. 특히 술 전 편위각이 45PD 이상인 경우는 술 후 6개월 성공률이 36.4%로 45PD 미만인 경우에 비해 성공률이 유의하게 낮았다. 술 후 1주일에 내사시를 보인 경우 술 후 6개월 성공률이 의미 있게 높았으며(86.6%) 나이, 수술 방법은 수술 결과에 영향을 끼치지 않았다.

결론: 큰 각의 외사시 환자에서도 한번의 술식으로 술 후 6개월에 68.3%의 성공률을 얻을 수 있었으며 술 후 1주일에 10PD 이내의 내사시를 보이는 것이 가장 이상적이었다. 다만 술 전 편위각이 45PD 이상인 경우 시간이 경과할수록 성공률이 감소하므로 수술 전 계획 시 주의가 필요할 것으로 생각한다.

〈대한안과학회지 2011;52(8):959-963〉

큰 각의 사시 환자는 자신감, 매력, 사회성 등이 감소됨을 느낄 수 있으며 사시로 인해서 심리적으로 고통을 겪을 수 있다.¹ 이로 인해 대개는 수술적인 해결 방법을 찾게 된다. 술 전 사시 각에 따른 수술적 치료 지침의 경우 35PD 이하의 사시에서는 잘 설립되어 있지만 큰 각의 외사시의 수술적 치료 방법 및 수술 양에 대하여서는 여러 가지 논란이 있다. 과거에는 수술을 시행한 안의 외전장애 방지를 위해 외직근 후전술은 7 mm까지가 최대로 여겨졌다.^{2,3} 하지만 나중에 시행된 연구에 따르면 8-11 mm의 외직근 후전술은 유의한 외전 장애를 일으키지 않으면서 큰 각의 외사시 교정에 효과가 있다고 하였다.⁴

수술 성공률은 30PD 이하의 간헐성 외사시의 경우 연구 결과가 많이 보고되어 있고 성공률은 대개 65-93% 정도라 알려져 있다.⁵ 반면 30PD 이상의 사시각인 경우 성공률

에 대한 연구 결과가 많지 않고 성공률도 작은 사시각에 비해 약간 낮은 65% 정도로 보고되고 있다.⁶ 이러한 성공률에 영향을 미치는 인자로는 술 전 각도뿐만 아니라 수술 시 나이, 술 전 편위각, 원거리-근거리의 차이, 술 후 초기 편위각, 외사시의 발현기간, 약시, 사근기능 이상의 동반 여부 등 여러 인자를 고려해 볼 수 있다. 이에 저자들은 30PD 이상의 큰 각의 외사시 환자에서의 수술성공률을 알아보고 결과에 영향을 미치는 인자들에 대하여 분석해보고자 하였다.

대상과 방법

2001년 1월부터 2008년 8월까지 본원 안과에서 간헐성 외사시로 수술을 받은 환자들 중 술 전 사시각이 30PD 이상이었고 술 후 적어도 6개월 이상 추적관찰이 가능하였던 환자 63명의 의무기록을 후향적으로 분석하였다.

검사 결과가 신뢰할 수 없는 경우, 10PD 이상의 A 또는 V 형 사시, 근거리 및 원거리 사시각이 10PD 이상 차이나는 경우, 사근 및 수직근 수술을 같이 한 경우, 한눈에 0.3 이하의 약시가 있는 경우, 눈운동의 제한이 있을 경우, 듀안 증후군, 재수술인 경우에는 연구대상에서 제외하였다.

수술은 윤부 절개법을 사용하여 양안 외직근 후전술 또는 단안 내직근 절제술 및 외직근 후전술(R&R)을 시행하였다.

■ 접수 일: 2010년 9월 27일 ■ 심사통과일: 2011년 1월 28일
■ 게재허가일: 2011년 4월 27일

■ 책임저자: 이 슬 기
부산시 부산진구 개금2동 633-165
인제대학교 부산백병원 안과
Tel: 051-890-6016, Fax: 051-890-6329
E-mail: judysg@daum.net

* 본 논문의 요지는 2009년 대한안과학회 제102회 학술대회에서 구연으로 발표되었음.

* 본 논문은 2009년도 인제대학교 학술연구조성비 보조에 의한 것임.

수술 방법의 결정 시 양안 외직근 후전술을 기본적으로 더 선호하여 시행하였고, R&R을 선택한 경우는 우세안 및 비우세안이 뚜렷이 있는 경우에는 비우세안에, 양안에 두줄 이상 차이가 나는 약시가 있을 때 약시안에 R&R을 시행하였다.

술 전 교정시력, 굴절력, 술 전 근거리 및 원거리 편위각, 수술 시 나이, 수술 방법, 술 후 1주일, 1개월, 3개월, 6개월의 편위각을 각각 환자에서 측정하였다.

모든 사시각은 제1안위에서 측정하였으며, 원거리는 5 m 거리의 물체, 근거리는 1/3 m 거리의 물체에 시선을 고정시킨 후 측정하였다. 사시각 측정은 프리즘 가림 안가림 검사법으로 측정하고, 기록하였다. 술 후 성공률 비교를 위하여서는 모두 원거리 사시각을 이용하였다.

환자들을 술 전 사시각에 따라 30-34, 35-39, 40-44, 45-49, 50PD 이상의 5군으로 나누고 각 군에서 술 후 1주, 1개월, 3개월, 6개월의 성공률을 측정하여 비교하였다. 또한 술 전 사시각에 따라 45PD 미만이 군과 45PD 이상인 군으로 나누어 각각의 성공률을 술 후 1주, 1개월, 3개월, 6개월에 측정하여 비교하였다. 수술의 성공은 정위에서 10PD 이내의 내사시 및 외사시인 경우로 정의하였다.

이외에도 수술 방법에 따른 수술 성공률을 평가하기 위해 양안 외직근 후전술, 단안 외직근 후전 및 내직근 절제술을 한 경우의 성공률을 비교하였고 수술 시 나이에 따른 수술성공률을 보기 위해 7세를 기준으로 나누어 6개월 후 성공률을 비교하였다.

술 후 1주일의 사시각도에 따른 수술 성공률 평가를 위해서는 술 후 1주일의 사시각을 10PD 초과와 내사시, 정위에서 10PD 이하의 내사시, 10PD 이하의 외사시, 10PD 초과와 외사시를 보인 4군으로 나누어 6개월 후 성공률을 비교

하였다.

각 수술 성공률 비교 시 통계는 Chi-square test 및 Fisher's exact test를 이용하였다.

결 과

전체 환자의 나이는 평균 9.9세(3-47세)였으며 남자가 31명, 여자가 32명이었다 경과관찰 기간은 최소 6개월 이상이었으며, 평균 10.2개월(6-32개월)이었다. 술 전 평균 근거리 편위각은 37.9PD (30-70PD), 원거리 편위각은 39.9PD (30-75PD)였으며, 35-39PD인 군이 24명(38.1%)으로 가장 많았다.

수술 성공률은 전체적으로 술 후 1주일에 79.4%, 1개월 77.7%, 3개월 73.0%, 6개월 68.3%로 점차 감소하는 경향을 보였다(Table 1).

술 전 사시각에 따른 성공률을 45PD를 기준으로 나누었을 경우, 술 전 사시각이 45PD 미만이었던 경우 6개월 후 수술 성공률은 52명 중 39명(75.0%)이었고, 45PD 이상인 경우엔 11명 중 4명(36.4%)으로 편위각이 증가함에 따라 유의하게 성공률이 감소하였다($p=0.03$, Table 2).

전체 환자를 수술 방법에 따라 나누어 볼 때 양안 외직근 후전술을 시행한 44명 중 31명(70.5%), 단안 외직근 후전 및 내직근 절제술을 시행한 17명 중 12명(70.6%)에서 성공을 보였으며, 두 가지 수술 방법의 성공률에 있어서 통계학적인 차이는 보이지 않았다($p=0.76$). 세 근육 수술을 시행한 2명은 비교에서 제외하였다(Table 3).

수술 시 나이에 따른 수술 성공률은 7세 이하, 7세 초과인 군으로 나누어 수술 성공률을 비교하였고 7세 이하인 군에서는 35명 중 24명(68.6%), 7세 초과인 군에서는 28명

Table 1. Baseline characteristics and success rate according to the preoperative angle of deviation

Preoperative deviation (PD)	Number of patients (n, %)	POD 1 wk (n, %)	POD 1 mon (n, %)	POD 3 mon (n, %)	POD 6 mon (n, %)
30-34	18 (28.6)	16 (88.9)	15 (83.3)	15 (83.3)	14 (77.8)
35-39	24 (38.1)	21 (87.5)	21 (87.5)	19 (79.1)	18 (75.0)
40-44	10 (15.9)	7 (87.5)	7 (87.5)	7 (87.50)	7 (87.50)
45-49	4 (6.3)	3 (75.0)	3 (75.0)	2 (50.0)	2 (50.0)
≥50	7 (11.1)	3 (42.7)	3 (42.9)	3 (42.9)	2 (28.6)
Total	63 (100)	50 (79.4)	49 (77.8)	46 (73.0)	43 (68.3)

PD = prism diopter.

Table 2. Comparison of success rate according to the preoperative angle of deviation

Preoperative deviation (PD)	Number of patients (n)	POD 1 wk (n, %)	POD 1 mon (n, %)	POD 3 mon (n, %)	POD 6 mon (n, %)
<45	52	44 (84.6)	43 (82.7)	41 (78.8)	39 (75.0)
≥45	11	6 (54.5)	6 (54.5)	5 (45.5)	4 (36.4)

$p = 0.032$, Fisher's exact test.

Table 3. Success rate according to the surgical procedure

Procedure	Number of patients (n)	POD 6 mon (n, %)
LROU Rec	44	31 (70.5)
R & R	17	12 (70.6)

$p = 0.7620$, Chi-square test.

LROU Rec = bilateral lateral rectus recession; R&R = unilateral lateral rectus recession and medial rectus resection.

Table 4. Success rate according to the age at the operation

Age (yr)	Number of patients (n)	POD 6 mon (n, %)
≤ 7	35	24 (68.6)
> 7	28	19 (67.7)

$p = 0.8322$, Chi-square test.

Table 5. Success rate at postoperative 6 months according to the angle of deviation at the first postoperative week

Postoperative deviation (POD 1 wk)	Number of patients (n)	Success rate (POD 6 mon)
$> 10^\circ \Delta$ (ET)	5	3 (60.0%)
$10-0^\circ \Delta$ (ET)	18	17 (94.4%)
$1-10^\circ \Delta$ (XT)	35	23 (65.7%)
$> 10^\circ \Delta$ (XT)	5	0 (0%)
Total	63	43 (68.3%)

$p = 0.0398$, Fisher's exact test.

ET = esotropia; XT = exotropia.

중 19명(67.7%)의 성공률을 보였으며, 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.83$, Table 4).

술 후 1주일의 사시각에 따른 술 후 6개월의 수술성공률을 비교했을 때 성공률은 술 후 1주일에 측정한 사시각이 11PD 이상의 내사시인 경우 5명 중 3명(60.0%), 정위에서 10PD 이하의 내사시였던 경우 18명 중 17명(94.4%), 정위에서 10PD 이하의 외사시인 경우 35명 중 23명(65.7%), 그리고 11PD 이상의 외사시인 경우 5명 중 0명(0%)로, 술 후 1주일에 측정한 사시각이 정위에서 10PD 이하의 내사시였던 경우 수술 성공률이 가장 높았다. 반면 수술 성공으로 판단한 10PD 이하의 외사시를 보이는 경우엔 수술 성공률이 35명 중 23명, 65.7%로 10PD 이내의 내사시보다 유의하게 낮은 성공률을 보였다($p=0.04$, Table 5).

고 찰

간헐 외사시에서 수술 성공률에 영향을 주는 요소로는 수술 방법, 외사시의 발생시기, 수술 시 나이, 술 전 근거리와 원거리 편위각, 술 전 원거리와 근거리 편위각의 차이, 술 후 초기 편위각, 외사시의 발현 기간, 약시 혹은 부등시의 존재 유무, 그리고 사근 이상의 동반 여부 등이 있다.⁷

이 중에서도 술 전 편위각은 수술 결과를 결정하는 중요

한 인자로 생각되고 있다.⁸ 이미 시행된 연구를 통해 원거리 편위각이 35PD 이하인 외사시에서는 수술 방법과 수술 결과에 대한 보고가 많이 알려져 있다. 수술 성공률은 30PD 이하의 간헐 외사시의 경우 연구 결과가 많이 보고되어 있지만 큰각의 사시각인 경우 성공률에 대한 연구 결과가 많지 않고 성공률도 낮게 보고되고 있다.⁹

큰 각의 외사시 환자에서 이처럼 수술 성공률이 감소하는 이유에 대해서는 여러 가지 가설이 제시되었다.

술 전 인자로는 술 전 사시각이 클수록 사시각의 측정이 쉽지 않고 실제 사시각과 측정 사시각 사이에 오차가 생길 수 있어 수술 결과가 정확하지 않을 수 있다. 수술 시 작용하는 인자로는 사시각의 크기에 따른 외직근 후전량의 변화가 있다. 사시각이 크면 클수록 외직근의 후전량은 많아질 수 밖에 없는데 외안근은 해부학적 적도의 바깥쪽 4 mm에 있는 활동 적도(action equator)에 위치하기만 하면 최대한의 기계적 회전 운동을 할 수 있으며, 이 부위는 성인에서 외직근 부착부위로부터 후방 평균 11 mm 지점에 위치한다. 이 양을 초과한 후전술을 시행하였을 경우, 근육이 접촉하는 활면을 감소시켜 후전술로 인해 얻을 수 있는 효과가 감소할 수 있다. 술 후 인자로는 수술 후 초기 기간의 염증반응으로 인하여 근육이 앞쪽으로 이동하여 후전술의 효과를 감소시키는 효과를 고려해 볼 수 있다.¹⁰

이러한 영향으로 인하여 근육의 후전량이 많아질수록 수술 결과의 만족도가 떨어져 술 전 편위각이 수술 결과에 중요한 영향을 미치는 인자로 생각되어 왔으며 이외에도 본 연구에서의 결론과 비슷하게 술 후 초기의 편위각이 수술 성공률에 중요한 요소가 되는 것으로 알려지며 많은 연구가 이루어져 왔다.¹¹⁻¹³

Scott et al¹⁴은 술 후 초기 편위각이 수술 성공률에 중요하다고 하였다. Lee and Lee¹⁵는 술 후 1일의 편위각이 양안 외직근 후전술과 단안 내직근 절제술 및 외직근 후전술의 결과에 영향을 줄 수 있는 하나의 예측 요인이 될 수 있다고 하였다. 그러나 일부 연구에서는 간헐 외사시의 술 후 초기 편위각과 최종 편위각 사이에는 상관관계가 적다고 보고하고 있는데,^{11,13} Ruttum¹²은 술 후 초기 9PD 이내 내 편위가 좋은 결과를 예측하지 못하고, 또한 그 이외 범위의 편위각도 나쁜 결과를 의미하지는 않는다고 하였다. 그 이유로 술 후 초기 환자의 통증, 염증, 시야 흐림, 외안근 역동 변화 등에 의해 정확한 편위각의 측정이 어렵다는 점을 원인으로 설명하였는데 술 후 초기 편위각 측정시 제한점이 될 수 있으므로 주의하여야 한다. 그리고 술 후 초기 편위각과 전신마취와의 관계는 전신마취 시 근육이완제로 사용한 rocuronium bromide 주입 후 1-2시간이 지나면 연축 반응의 95%가 회복되므로 수술 4-6시간 후에 외안근에

미치는 영향은 미세하다고 생각할 수 있다.¹⁶

저자의 경우 술 후 1주일에 측정된 사시각도가 정위에서 10PD 이하의 내사시를 보인 경우가 6개월 성공률이 94.4%로 가장 높았다. 반면 수술성공으로 판단한 10PD 이내의 외사시를 보이는 경우엔 수술성공률이 65.7%로 10PD 이하의 내사시보다 유의하게 낮은 성공률을 보였다. 즉, 술 후 1주일의 편위각과 술 후 6개월의 편위각은 유의한 상관관계를 보임을 알 수 있었다.

일반적으로 간헐 외사시에서는 술 후 초기의 과교정이 수술성공률을 높인다고 알려져 있으며, 그 이유는 초기 과교정이 복시를 유발하여 이것이 억제제를 제거하고 융합능력을 자극시키는 역할을 하고, 술 후 시간이 지날수록 점점 외사시화 되어 재발하게 된다.^{11,14,17} 본 연구에서도 술 후 초기 편위각을 나누어 비교하였을 때 술 후 1주일에 측정된 편위각에서 10PD 이내의 내편위를 보일 때 상대적으로 높은 성공률을 보였다.

간헐 외사시에서 양안 외직근 후전술과 단안 내직근 절제술 및 외직근 후전술 중 어느 쪽이 더 성공률이 높은가에 대해서는 논란이 많은데 Raab and Parks¹¹ 두 가지 수술 방법을 비교하여 성공률에는 차이가 없다고 하였으나, Spierer¹⁸은 25PD의 간헐 외사시를 대상으로 하여 단안 내직근 절제술 및 외직근 후전술이 양안 외직근 후전술보다 더 효과적이라고 하였다. 저자들의 경우엔 양안 외직근 후전술을 시행한 경우 70.5%, 단안 내직근 절제술 및 외직근 후전술을 시행한 경우 70.6%의 성공을 보여 수술 방법에 따라 성공률의 통계학적인 차이는 보이지 않았다.

결론적으로, 큰 각의 외사시 환자에서도 한번의 술식으로 술 후 6개월에 68.3%에서 성공적인 결과를 얻을 수 있었으며 술 후 1주일에 10PD이내의 내사시를 보이는 것이 가장 이상적이었다.

수술 시 나이와 수술 방법은 수술 성공률에 큰 차이를 보이지 않았다. 다만 술 전 편위각이 45PD 이상인 경우에는 45PD 미만이었던 경우보다 유의하게 시간이 경과할수록 성공률이 감소하므로 수술 전 좀더 세심한 계획이 필요할 것으로 생각한다.

참고문헌

- 1) Burke JP, Leach CM, Davis H. Psychosocial implications of strabismus surgery in adults. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1997; 34:159-64.
- 2) Burian HM, Spivey BE. The surgical management of exodeviations. *Am J Ophthalmol* 1965;59:603-20.
- 3) Aring E, Andersson S, Hård AL, et al. Strabismus, binocular functions and ocular motility in children with hydrocephalus. *Strabismus* 2007;15:79-88.
- 4) Schwartz RL, Calhoun JH. Surgery of large angle exotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1980;17:359-63.
- 5) Owens PL, Strominger MB, Rubin PA, Veronneau-Troutman S. Large-angle exotropia corrected by intraoperative botulinum toxin A and monocular recession resection surgery. *J AAPOS* 1998;2:144-6.
- 6) O'Hara MA, Calhoun JH. Surgical correction of excess esotropia at near. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1990;27:120-3; discussion 124-5.
- 7) Gezer A, Sezen F, Nasri N, Gözümlü N. Factors influencing the outcome of strabismus surgery in patients with exotropia. *J AAPOS* 2004;8:56-60.
- 8) Mims JL 3rd, Wood RC. Outcome of a surgical treatment protocol for late consecutive exotropia following bilateral medial rectus recession for esotropia. *Binocul Vis Strabismus Q* 2004;19:201-6.
- 9) Berland JE, Wilson ME, Saunders RB. Results of large (8-9 mm) bilateral lateral rectus muscle recessions for exotropia. *Binocul Vis Strabismus Q* 1998;13:97-104.
- 10) Demer JL, Miller JM, Poukens V, et al. Evidence for fibromuscular pulleys of the recti extraocular muscles. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1995;36:1125-36.
- 11) Raab EL, Parks MM. Recession of the lateral recti. Early and late postoperative alignments. *Arch Ophthalmol* 1969;82:203-8.
- 12) Ruttum MS. Initial versus subsequent postoperative motor alignment in intermittent exotropia. *J AAPOS* 1997;1:88-91.
- 13) Stoller SH, Simon JW, Lininger LL. Bilateral lateral rectus recession for exotropia: a survival analysis. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1994;31:89-92.
- 14) Scott WE, Keech R, Mash AJ. The postoperative results and stability of exodeviations. *Arch Ophthalmol* 1981;99:1814-8.
- 15) Lee S, Lee YC. Relationship between motor alignment at postoperative day 1 and at year 1 after symmetric and asymmetric surgery in intermittent exotropia. *Jpn J Ophthalmol* 2001;45:167-71.
- 16) Xiao MY, Shou JY, Li YP. Clinical features and surgical treatment of congenital ocular muscle palsy characterized with double elevator dysfunction. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi* 2004;40:652-4.
- 17) Beneish R, Flanders M. The role of stereopsis and early postoperative alignment in long-term surgical results of intermittent exotropia. *Can J Ophthalmol* 1994;29:119-24.
- 18) Spierer A, Ben-Simon GJ. Unilateral and bilateral lateral rectus recession in exotropia. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2005;36:114-7.

=ABSTRACT=

Surgical Outcomes of Large-Angle Exotropia

Jae Won Choi, MD, Sul Gee Lee, MD, PhD

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

Purpose: To examine the surgical results of large-angle exodeviations over 30 prism diopters (PD) and correlation factors influencing surgical outcomes.

Methods: The authors retrospectively examined 63 patients with an exodeviation greater than 30 PD. All patients were examined for at least six months after the operation. Near and far deviation angles, age at operation, operation method, and alignment at postoperative one week, one month, three months and six months were analyzed as factors influencing the surgical outcome.

Results: The preoperative deviation was 35 to 40 PD (38.1%) in most cases. Forty-five patients underwent bilateral lateral rectus recession, 16 patients underwent unilateral medial rectus resection and lateral rectus recession, and two patients underwent surgery on three different muscles. Success was defined as sustained alignment from esotropia 10 PD to exotropia 10 PD. The success rate was 79.4% at the first week, 77.8% at one month, 73.0% at three months, and 68.3% at six months postoperatively. In particular, the success rate was significantly lower at six months postoperatively in the group with exotropia greater than 45 PD (36.4%). The patients with esotropia on the first postoperative week showed a significantly high success rate (86.6%); however, neither the age at operation nor the operation method affected the surgical results.

Conclusions: Large-angle exodeviations can be successfully approached with a single operation, with a success rate of 68.3% at six months postoperatively. Esotropia of less than 10 PD at the first postoperative week shows the most ideal surgical results. For patients having exodeviations greater than 45 PD, the success rate will decrease over time. Therefore, surgeons should carefully plan for large-angle exodeviation surgery.

J Korean Ophthalmol Soc 2011;52(8):959-963

Key Words: Exotropia, Large-angle exotropia, Preoperative deviation, Success rate

Address reprint requests to **Sul Gee Lee, MD, PhD**

Department of Ophthalmology, Inje University Pusan Paik Hospital

#633-165 Gaegeum 2-dong, Busanjin-gu, Busan 614-735, Korea

Tel: 82-51-890-6016, Fax: 82-51-890-6329, E-mail: judysg@daum.net