

상사시에서 수직근 후전술 후 사시각의 변화에 대한 고찰

이윤하 · 라상훈

연세대학교 원주의과대학 원주기독병원 안과학교실

목적: 현재 상사시에서 수직근 후전술 후 바람직한 결과를 나타내는 교정 정도에 대한 명확히 합의된 의견은 없는 상태로, 수직근 후전술 후 사시각의 좋은 예후를 나타내는 교정의 정도를 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 의무기록지를 통한 후향적 연구로 상직근후전술이나, 하직근후전술을 시행받고 6개월 이상 추적관찰이 가능하였던 환자 16명을 대상으로 하였다. 후전량은 2.5-3.0 프리즘디옵터당 1 mm으로 하였다.

결과: 술 후 일주일째 수직사시각의 교정 정도는 부족교정 4명, 정위 7명, 과교정은 5명이었다. 최종 경과관찰 시, 술 후 일주일째 부족교정을 보인 4명의 환자는 모두 부족교정인 상태를 유지하였으나 사시각은 다소 줄어드는 경향을 보였고, 정위를 보였던 7명의 경우는 작은 사시각의 재발한 상사시를 보인 1명을 제외하고는 모두 정위를 유지하였다. 술 후 일주일째 과교정을 보인 5명의 경우는 최종 추적관찰까지 지속적인 과교정을 보였고, 사시각 또한 증가하여 2명에서는 반대안의 속발 상사시에 대해 수술적 처치를 시행하였다.

결론: 상기 결론을 바탕으로 수직근 후전술 시 정위나 약간의 부족교정을 목표로 하는 것이 바람직할 것으로 생각한다.

〈대한안과학회지 2012;53(7):1011-1015〉

사시의 수술적 교정에 있어 좋은 결과를 얻기 위한 여러 연구들이 이루어져 왔다. 대표적인 것이 조정불합술인데, 1975년 Jampolsky¹가 소개한 이래로, 수술 성공률을 높이고 장기간 안구 정렬 상태를 유지시키는 데 매우 중요한 수술 술기가 되었다.^{2,3} 하지만 조정불합술의 경우 환자의 협조가 절대적으로 필요하기 때문에 협조가 어려운 환자, 어린이 등에서는 적용이 용이하지 않다는 한계점을 가지고 있어 술 전 정확한 목표 사시각 설정 및 이에 맞는 수술이 요구된다. 일반적으로 일치성 원발성 상사시의 경우, 수술의 양은 경험적으로 mm당 3프리즘디옵터에 기초를 두고 수술을 시행하고 있으나^{4,5} 교정 정도가 다양하고, 갑상샘병증에 동반된 상사시의 경우 아직 논쟁의 여지는 있으나 술 후 약간의 부족교정이 좋다는 보고 등이 있다.⁶⁻⁸ 그러나 일치성 원발성 상사시의 경우 술 후 좋은 결과를 나타내는 교정의 정도에 대한 일치된 의견은 없는 상태이다. 이에 본 연구에서는 상사시 환자에서 수직근 후전술 후 사시각의 교정 정도에 따른 장기적인 사시각의 변화 양상을 알아보고, 술 후 좋은 예후를 나타내는 바람직한 교정 정도를 알아보고자 하였다.

대상과 방법

2001년 1월부터 2008년 6월까지 연세대학교 원주의과대학교 원주기독병원 안과에서 상사시가 있어 상직근후전술이나, 하직근후전술을 시행 받고 6개월 이상 추적관찰이 가능하였던 16명의 환자를 대상으로 하였다. 수술 전 해리수직편위가 있거나, 이전에 사근의 수술병력이 있는 경우, 사근 수술을 동시에 진행한 경우, 마비사시, 술 후 6개월 미만의 추적관찰이 이루어진 경우는 대상에서 제외하였다. 또한 만성 갑상샘병증, 안와골절, 공막돌출술, 섬유화증후군과 같은 제한성 수직사시의 경우도 대상에서 제외하였다. 의무기록지를 통하여 술 전 병력, 최대 교정 시력, 안운동 검사를 조사하였고, 사시각 측정은 원거리와 근거리에서의 일차안위를 교대프리즘가림검사를 통하여 측정하였다. 수술은 1인의 동일 술자에 의해 수술량에 따라 한눈 상직근후전술이나 한눈 상직근후전술과 반대안의 하직근후전술을 시행하였으며, 수술량의 결정은 원거리에서 일차 안위의 사시각을 측정하여 3프리즘디옵터당 1 mm를 후전하였다. 12명의 경우 동반한 수평사시가 있어 수직근 수술과 수평근 수술을 동시에 진행하였다. 술 후 1주일, 1개월, 최종 경과관찰 시에 수직 사시각을 측정하여 사시각의 변화 양상을 관찰하였다.

■ 접수 일: 2011년 7월 11일 ■ 심사통과일: 2012년 1월 23일
■ 게재허가일: 2012년 5월 25일

■ 책임저자: 라 상 훈

강원도 원주시 일산로 20
연세대학교 원주기독병원 안과
Tel: 033-741-1390, Fax: 033-741-1144
E-mail: shrah@yonsei.ac.kr

결 과

상사시의 원인은 16명 모두가 원발성 상사시였고 성별 분포는 남자 7명, 여자 9명이었다. 수술 시 평균 연령은 20.8세(3-49세)로, 평균 추적관찰 기간은 31.9개월(7-93개월)이었다. 16명의 환자의 술 전 평균 수직 사시각은 17.8프리즘디옵터로 상직근의 평균 후전량은 5.9 mm(상직근만 후전술 시행한 경우 5.42 mm, 하직근도 동시에 시행한 경우 9.5 mm)였다. 술 후 수직사시각의 변화를 합하여 후전량으로 나누어 구한 평균교정량은 mm당 3.6프리즘디옵터(상직근만 시행한 경우 mm당 3.5프리즘디옵터, 하직근도 동시에 시행한 경우는 mm당 3.9프리즘디옵터)로 이전의 보고들과 비슷한 결과를 나타내었으며 하직근 후전술을 동시에 시행한 경우 더 큰 평균 교정량을 나타내었다(Table 1).

술 후 일주일째 수직 사시각의 교정 정도를 살펴보면, 부족교정을 보인 환자는 4명, 정위는 7명, 과교정은 5명으로 나타났다. 술 후 일주일째 부족교정을 보인 4명의 환자들은 최종 추적 관찰 시까지 모두 부족교정을 나타내었고, 사시각은 술 후 일주일째 평균 5.5프리즘디옵터의 부족교정에서 최종 경과관찰 시에는 평균 4프리즘디옵터로 사시각이 점차 줄어드는 경향을 보였다. 술 후 일주일째 정위를 보인 환자 7명의 경우, 6명은 모두 최종 경과 관찰 시에도 정위를 유지하였고, 1명의 경우에만 5프리즘디옵터의 작은 사시각의 상사시 재발을 나타냈다. 술 후 일주일째

과교정을 보인 경우는, 5명 모두 최종 경과 관찰 시에도 지속적인 과교정을 보였는데, 과교정된 사시각은 술 후 일주일째 평균 6프리즘디옵터에서 최종 경과관찰 시에는 평균 15.6프리즘디옵터로 크게 증가하는 양상을 나타내었다(Fig. 1, 2). 이 중 2명은 반대안의 속발상사시에 대하여 재수술을 시행하였고, 다른 2명의 환자에서도 사시각이 점차적으로 증가하여 수술적 처치를 필요로 하는 상태가 되어, 결국 80%에서 재수술이 필요하였다.

고 찰

사시 수술에 있어 안구 정렬을 바로 하고 이를 오래 유지하는 것은 수술의 성공 여부에 있어 가장 핵심적인 요소이다. 사시 수술의 양 및 목표를 정하는 데 있어 수평사시의 경우에는 수술의 양을 Parks 공식 혹은 modified Parks 공식을 이용하여 수술의 양을 정하고, 일반적으로 수직 사시의 경우, 수술의 양은 경험적으로 mm당 3프리즘디옵터에 기초를 두고 결정하고 있으나^{4,5} 교정의 정도가 술자의 보고마다 다양하고, 술 후 바람직한 결과를 나타내는 교정의 정도에 대한 일치된 합의는 없는 상태이다.⁹⁻¹¹ 일반적으로 수직 융합능력은 수평 융합능력보다 작고 수직복시는 수평복시에 비해 견디기가 어렵기 때문에 수직사시의 경우 정확한 수술을 시행하지 못할 경우, 환자는 복시로 인한 많은 불편을 호소하게 된다.¹²⁻¹⁶ 이에 조정불합술등을 통하여 술 후 안정적인 사시각을 유지하였다는 많은 보

Table 1. Clinical data of patients

Case No	Age (yr) /Sex	Angle of vertical deviation (preop) (PD)	Operation (mm)	Angle of vertical deviation (POD1wk) (PD)	Angle of vertical deviation (last F/U) (PD)	F/U period (mon)
1	10/M	18 LHT	LSR 7.0	4LHT	4LHT	93
2	49/F	14 RHT	RSR 5.5	4RHT	2RHT	20
3	41/M	25 LHT	LSR 9.0	6LHT	4LHT	9
4	44/F	45 RHT	RSR 8.0, LIR 4.0	8RHT	6RHT	48
5	3/M	16 LHT	LSR 4.5	Ortho	Ortho	14
6	12/M	10 RHT	RSR 2.5	Ortho	5RHT	12
7	13/F	12 RHT	RSR 3.5	Ortho	Ortho	7
8	31/F	25 RHT	RSR 8.0	Ortho	Ortho	36
9	14/F	16 LHT	LSR 6.5	Ortho	Ortho	48
10	11/M	10 RHT	RSR 3.0	Ortho	Ortho	7
11	25/F	10 RHT	RSR 6.0	Ortho	Ortho	28
12	21/F	18 LHT	LSR 5.5	2RHT	20RHT	24
13	9/M	18 RHT	RSR 4.0, LIR 3.0	12LHT	18LHT	13
14	6/F	12 RHT	RSR 4.0	6LHT	14LHT	17
15	7/M	10 RHT	RSR 3.0	4LHT	8LHT	42
16	4/F	25 RHT	RSR 8.0	6LHT	18LHT	92
Mean	20.8	17.8				31.9

LHT = left hypertropia; RHT = right hypertropia; LSR = left superior rectus muscle recession; RSR = right superior rectus muscle recession; LIR = left inferior muscle recession; PD = prism diopter.

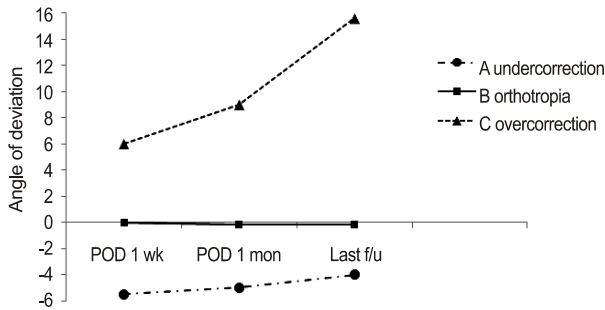


Figure 1. Change of postoperative angle of Deviation (mean) (Mean: prismdiopter). (A) Post op 1 wk undercorrected group. (B) Post op 1 wk orthotropia group. (C) Post op 1 wk overcorrected group. 0 = orthotropia. + : overcorrected angle of deviation. -: undercorrected angle of deviation.

고들이 있지만,^{9,17,18} 조정봉합술의 경우, 환자의 협조가 절대적으로 요구되기 때문에 어린이나 협조가 어려운 환자에서는 용이하지 않다는 한계점을 가지고 있어 술 전 목표 사시각의 설정과 이에 맞는 정확한 수술이 요구된다. 하지만 수술 양을 결정하는 데 있어서 어려운 점은 수직근 수술 후 수직사시각의 변화를 예측하기가 어렵다는 데 있다. 수술 직후 안구 정렬이 올바라졌다고 하여도, 술 후 시간의 지남에 따라 안구 위치에 변화가 생긴다면, 장기간 관찰 시 부족교정, 혹은 과교정의 상태가 될 수 있기 때문에 술 후 이상적인 안구 위치를 계획하기 위해서는 술자는 반드시 수술 후 안구의 위치 변화에 대한 요소를 고려해야 한다. Keech et al⁹은 수직 편위 환자 44명을 대상으로 조사한 결과 수평근 수술에 비해 수직근 수술이 조정봉합술 후에도 사시각의 변화가 크지 않고 비교적 안정적이나 시간이 지남에 따라 수술 직후에 비해 대략 4프리즘디옵터의 과교정으로의 안구 위치 변화가 일어나는 것을 보고하였다. Isenberg and Abdarbashi¹⁹ 또한 상사시 혹은 하사시 환자 16명을 대상으로 수직근 수술 후 1주일부터 최장 48개월까지 사시각의 변화를 관찰하였는데, 수평근과는 달리 시간의 경과에 따라 사시각의 변화가 크지 않았다고 보고하였다. 하지만 위의 연구들은 상사시의 대상군에 마비사시, 안와골절로 인한 수직사시, 듀안증후군, 갑상샘병증에 의한 상사시 등을 모두 포함시켰다는 제한점을 갖고 있다. 이에 Weston et al¹⁷은 22명의 원발성 상사시 환자 단일 대상군으로 연구하여 보고하였는데, 상사시 수술 후 수직 편위각의 변화는 다른 연구들과 같이 안정적이나, 안구 편위의 방향은 기존의 Keech et al⁹의 보고와는 달리 과교정되는 쪽으로 변하기보다, 원래의 안구 위치쪽으로 변화하는 양상(hyper-shift)을 갖기 때문에 상사시 수술 시 0-2 프리즘디옵터 정도의 과교정된 상태(hypotropic position)가 장기적으로 안구 위치를 바르게 유지하는 데 도움이 될

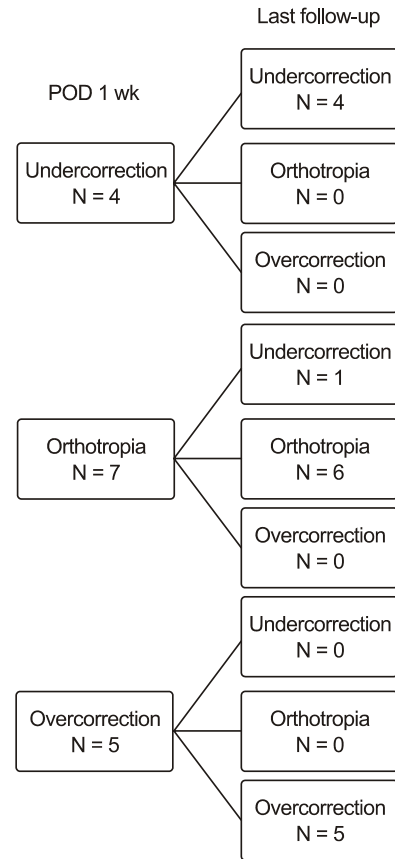


Figure 2. Surgical result of Hypertropia correction.

것이라 하였다. 본 연구에서는 원발성 상사시 환자 16명의 단일 대상군을 선정하여 술 후 일주일째 교정의 정도에 따라 부족교정, 정위, 과교정의 세 그룹으로 나누어 안구 위치의 변화 양상을 관찰하였다. 이에 부족교정이나, 정위를 보였던 환자들의 경우에는 기존의 보고들과 같이 장기간의 경과 관찰에도 사시각의 변화가 크지 않고 안정적으로 유지된 반면, 과교정된 경우에는 Weston et al¹⁷의 보고와는 달리 사시각이 안정적이지 않고, 지속적으로 과교정(hypotropic position)되는 쪽으로 사시각이 증가하는 경향을 관찰할 수 있었다.

또한 하직근 수술에 따른 술 후 안구 위치의 변화를 살펴보면, 기존의 연구에서 Sprunger and Helveston⁶은 하직근 수술 후 안구 위치가 점차 과교정되는 쪽으로 변화한다는 보고를 한 바 있는데, 본 연구에서 상직근후전술과 함께 반대안의 하직근 수술을 시행한 2예에 있어서도 술 후 안구의 위치가 과교정 상태(hypotropia)가 되는 쪽으로 변화하는 경향을 확인할 수 있었다. 이와 같은 연구 결과를 토대로 원발성 상사시의 수술에 있어서 술 후 안구의 변화 양상을 고려할 때, 목표 수술량은 술 후 정위나 약간의 부족 교정을 목표로 수술을 계획하는 것이 바람직할 것으로 생각한다. 본 연구는 원발성 상사시 단일 대상군의

술 후 안구 위치 변화 양상에 대한 고찰에 대한 보고라는 점에 의의가 있다. 사시 수술에 있어 수술의 결과를 예측하기 어려운 점은 특히, 수직사시의 경우는 프리즘디옵터-밀리미터의 측정이 항상 동일하게 적용되지 않는다는 것이다. 이는 사시 근육마다 길이-장력의 특성이 다를 수 있어 이에 대한 반응이 다양하게 나타날 수 있기 때문이다. 또한 수술 근육의 경성(stiffness)이 수술을 통해 항상 조절이 가능하지 않다는 것도 수술의 결과를 예측하여 수술 양을 결정하는 데 어려움을 주게 된다.¹⁶ 이에 저자들은 이러한 근육의 제한 및 경성도에 따른 결과의 예측이 달라지는 것을 최소화하고자 원발성 상사시로 대상군을 제한하였다. 하지만 대상군의 수가 부족하여 술 후 일주일째의 교정의 정도가 장기적 예후에 있어 상관관계가 있는지를 통계학적으로 확인하지 못했다는 점과 12명의 환자에 있어서 수평사시 수술인 외직근 후전술을 동시에 시행하였는데, 수평사시 수술이 수직 사시각에 주는 영향을 배제하였다는 점이²⁰ 한계점이라 생각한다.

참고문헌

- 1) Jampolsky A. Strabismus reoperation techniques. Trans Sect Ophthalmol Am Acad Ophthalmol Otolaryngol 1975;79:704-17.
- 2) Wisnicki HJ, Repka MX, Guyton DL. Reoperation rate in adjustable strabismus surgery. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1988; 25:112-4.
- 3) Franklin SR, Hiatt RL. Adjustable sutures in strabismus surgery. Ann Ophthalmol 1989;21:285-9.
- 4) Kenneth WW, Laurie EC, Monte AD, et al. Color Atlas of Ophthalmic Surgery: Strabismus, 1st ed. Philadelphia: JB Lippincott, 1991;241-2.
- 5) Pratt-Johnson JA, Tilson G. Management of Strabismus and Amblyopia: A Practical Guide, 1st ed. New York: Thieme Medical Publishers, 1994;211.
- 6) Sprunger DT, Helveston EM. Progressive overcorrection after inferior rectus recession. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1993;30: 145-8.
- 7) Lueder GT, Scott WE, Kutschke PJ, Keech RV. Long-term results of adjustable suture surgery for strabismus secondary to thyroid ophthalmopathy. Ophthalmology 1992;99:993-7.
- 8) Scotcher SM, O'Flynn EA, Morris RJ. Inferior rectus recession--an effective procedure? Br J Ophthalmol 1997;81:1031-6.
- 9) Keech RV, Scott WE, Christensen LE. Adjustable suture strabismus surgery. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1987;24:97-102.
- 10) Lorenz B, Raab I, Boergen KP. Dissociated vertical deviation: What is the most effective surgical approach? J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1992;29:21-9.
- 11) Cho IO, Lee SY. The surgical correction of vertical deviation after superior rectus muscle recession in patients with hypertropia. J Korean Ophthalmol Soc 2005;46:688-92.
- 12) Von Noorden GK. Binocular Vision & Ocular Motility: Theory and Management of Strabismus, 4th ed. St. Louis: CV Mosby Co, 1990;85-100.
- 13) Parks MM. Vergences. In: Duane TD, ed. Clinical Ophthalmology, revised ed. Philadelphia: Harper and Row, 1983; v. 1. chap. 7.
- 14) Pickwell D. Binocular Vision Anomalies, Investigation and Treatment. London; Boston: Butterworths, 1984;33-4.
- 15) Lee GY, Kim YY. Horizontal and vertical fusional amplitudes in normal eyes. J Korean Ophthalmol Soc 1991;32:1116-22.
- 16) McNeer KW. Adjustable sutures of the vertical recti. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1982;19:259-64.
- 17) Weston B, Enzenauer RW, Kraft SP, Gayowsky GR. Stability of the postoperative alignment in adjustable-suture strabismus surgery. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1991;28:206-11.
- 18) Eustis HS, Leoni R. Early reoperation after vertical rectus muscle surgery. J AAPOS 2001;5:217-20.
- 19) Isenberg SJ, Abdarbashi P. Drift of ocular alignment following strabismus surgery. Part 2: using adjustable sutures. Br J Ophthalmol 2009;93:443-7.
- 20) Kim SJ, Kim SJ. Operations on vertical rectus muscles: Their influence on horizontal strabismus. J Korean Ophthalmol Soc 2005;46: 462-5.

=ABSTRACT=

Surgical Outcome of Vertical Rectus Muscle Recession in Hypertropia

Yun Ha Lee, MD, Sang Hoon Rah, MD, PhD

Department of Ophthalmology, Wonju Christian Hospital, Yonsei University Wonju College of Medicine, Wonju, Korea

Purpose: To determine the extent of vertical rectus muscle correction in hypertropia showing good prognosis.

Methods: A retrospective study was performed with a total of 16 patients who underwent superior or inferior rectus muscle recession surgery with a follow-up of more than 6 months. Vertical muscle recession of 1 mm per 2.5 to 3.0 prism diopters was performed according to the surgeon's discretion.

Results: At 1 week after surgical correction, undercorrection, orthophoria, and overcorrection was observed in 4, 7 and 5 cases, respectively. At the final examination, ocular deviation was decreased in the undercorrected cases and maintained orthophoric except in 1 case where only a small amount of deviation recurred. However, in the cases of postoperative overcorrection, ocular deviation increased; 2 cases required surgical correction for consecutive hypertropia.

Conclusions: When performing vertical rectus muscle recession in primary hypertropia, the amount of correction for orthophoria or undercorrection should be determined.

J Korean Ophthalmol Soc 2012;53(7):1011-1015

Key Words: Hypertropia, Inferior rectus muscle recession, Superior rectus muscle recession

Address reprint requests to **Sang Hoon Rah, MD, PhD**

Department of Ophthalmology, Wonju Christian Hospital

#20 Ilsan-ro, Wonju 220-701, Korea

Tel: 82-33-741-1390, Fax: 82-33-741-1144, E-mail: shrah@yonsei.ac.kr