

상사시에서 상직근후전에 의한 수직편위각의 교정량

조인욱 · 이세엽

계명대학교 의과대학 안과학교실

목적 : 수직근 수술에서 후전시 mm당 3 프리즘디옵터의 교정효과가 있는 것으로 알려져 있다. 이에 본 연구는 상사시 환자에서 상직근후전술을 시행한 뒤 수직사시각의 교정량을 알아보고자 하였다.

대상과 방법 : 상사시 환자 32명을 대상으로 상직근후전술을 2 mm부터 8 mm까지 시행하였다. 후전 mm당 교정량의 계산은 술전 수직사시각에 술후 남은 사시각을 감한 값을 수술 양(mm)으로 나누어 평가하였다.

결과 : 상직근후전 mm당 평균 수직편위의 교정량은 2.2 ± 0.7 프리즘디옵터를 보였다. 술후 추적관찰 시기(1일, 1개월, 2개월, 6개월, 1년)에 따른 교정량은 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($P > 0.05$). 연령별(11세 미만, 이상), 성별, 후전량별(5 mm 미만, 이상), 내사시와 외사시간의 수직편위의 교정량을 비교했을 때도 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($P > 0.05$).

결론 : 상직근 후전 매 mm당 교정량은 2.2 프리즘디옵터를 보여 조정수술을 할 수 없는 상사시를 가진 소아 환자에서 상직근후전 8 mm까지는 일반적인 후전량 보다는 후전량을 약간 증가시키는 것이 부족교정을 막는 적절한 방법으로 사료된다.

〈한안지 46(4):688-692, 2005〉

수평사시 즉 내사시 및 외사시를 교정할 때에는 일정한 사시각에 대한 수술 양이 정해진 Parks 공식 혹은 변형된 공식이 널리 사용되고 있다.¹⁻³ 그러나 수직근 수술 시 수술 양은 경험적으로 mm당 3 프리즘디옵터에 기초를 두고 있다.^{3,4} 지금까지 알려진 상직근후전술 후 수직 교정 양의 정도는 Lorenz et al⁵이 해리수직편위 환자를 대상으로 상직근후전술을 시행하여 mm당 교정 정도가 0.5 내지 4.0 프리즘디옵터로 다양하였다는 보고가 있다. 해리수직편위는 사시각을 정확히 측정할 수 없고 변화도 심해 진성 상사시와 수술양을 달리하고 있다. 따라서 술자들은 진성상사시 환자에서 수직근 수술을 시행할 때에는 소아에서는 mm당 3 프리즘디옵터를 따르거나 성인에서는 조정수술을 사용하기도 한다.

일반적으로 융합능력 중에서 수직융합능력이 수평융합능력 보다 더 작으므로 수직사시에 대한 수술을 시행한 후 부족교정 혹은 과교정 되면 수직 복시가 남는 경우가 많으므로 정확한 양을 수술하여야 한다.⁶

이에 본 연구는 상사시 환자에서 상직근후전 mm당 수직편위각의 교정 정도를 알아보고 추적관찰 시기별, 나이별(10세 기준), 후전량별(5 mm 기준), 성별 그리고 내사시와 외사시간의 교정 정도의 차이를 비교하고자 하였다.

대상과 방법

1997년 3월부터 2003년 11월까지 계명대학교 동산의료원 안과에서 상사시가 있어 상직근후전술을 시행받은 32명을 대상으로 하였다. 수술 전 해리수직편위가 있거나, 사위나 간헐사시 환자, 전에 수직근과 사근의 수술 병력이 있는 환자, 사근과 동시에 수술했던 환자, 9 mm 이상 상직근후전술을 시행한 환자, 술후 6주 이내의 짧은 경과관찰 했던 환자는 대상에서 제외하였다. 상사시의 원인을 보면 원발성이었던 경우가 27명, 백내장 수술이나 외상으로 인해 하직근마비가 있었던 경우가 3명, 상사근 마비에 의한 경우가 2명이었고, 원인 중에서 원발성인 경우가 가장 많았다.

성별 분포는 남자가 18명(56.3%), 여자가 14명

〈접수일 : 2004년 11월 10일, 심사통과일 : 2005년 3월 4일〉

통신저자 : 이 세 엽

대구시 중구 동산동 194

계명대학교 동산의료원 안과

Tel: 053-250-7720, 7707, Fax: 053-250-7705

E-mail: lsy3379@dsmc.or.kr

* 본 논문의 요지는 2004년 대한안과학회 제92회 추계학술대회에서 구연으로 발표되었음.

Table 1. Age and sex distribution of patients

Age (Years)	Male	Female	Total
2-10	8	3	11
≥ 11	10	11	21
Total	18	14	32

(43.7%)이었다(Table 1). 수술시 나이는 평균 25.6세(범위 2~80세)이었다. 상사시의 좌우안의 본포는 우안은 19명(59.4%), 좌안은 13명(40.6%)이었다. 모든 환자에서 수평사시가 동반되었으며 외사시는 20명(62.5%), 내사시는 12명(37.5%)에서 동반되었다.

술전 병력청취, 시력측정, 사근기능 이상을 알아보기 위한 안운동검사를 하였고, 사시각 측정은 근거리에서는 일차안위에서만 측정하였고, 원거리에서는 일차안위와 이차안위에서 교대프리즘가림검사를 통해 측정하였다. 조절마비제(1% Cyclogyl®)를 점안하여 굴절검사와 안저검사를 시행하였다. 술전 수직사시각의 교정량은 주로 원거리 사시각을 기준으로 하였다.

수술은 결막의 원개부 절개를 통하여 상직근을 주위 조직과 박리시켜 근부착부를 절단한 후 목표한 양만큼 상직근을 후전시켰고 상직근을 6-0 Vicryl®을 사용하여 공막에 직접 부착하였다. 저자들의 경험상 일반적인 기준(상직근 후전술시 mm당 3 프리즘디옵터 교정)에 따라 수술할 경우 부족교정 되는 경향이 있어 mm당 2 프리즘디옵터를 기준으로 후전량을 결정하였다. 수평사시가 동반된 경우에는 수평근에 대한 수술도 동시에 시행하였다. 수술은 모두 전신마취 하에서 동일한 술자에 의해서 시행되었다. 술후 경과관찰은 1일, 1개월, 2개월, 6개월, 1년마다 사시각을 측정하였다.

mm당 교정 양의 계산은 술전 수직사시각에 술후 남은 사시각을 감한 값을 수술 양(mm)으로 나누어 평가하였다. 통계학적 처리는 술후 1일, 1개월, 2개월, 6개월, 1년의 교정량을 비교하기 위해 repeated measures of ANOVA를 이용하였고, 연령별, 성별, 후전량별, 술전 내사시와 외사시가 있었던 경우의 교정 양 비교는 independent t-test를 이용하였다. 유의성은 p값이 0.05미만일 때를 통계학적으로 유의하다고 하였다.

결 과

상직근후전술 후 경과관찰기간은 평균 10.7개월(범위 1.5~60개월)이었다. 상사시의 사시각은 근거리에서 평균 8.2 프리즘디옵터(0~25프리즘디옵터), 원거리에서 10.5 프리즘디옵터(4~47 프리즘디옵터)였다. 외사시가 있었던 환자의 사시각은 근거리에서 평균

15.7 프리즘디옵터(4~45 프리즘디옵터), 원거리에서 13.2 프리즘디옵터(0~35 프리즘디옵터)였고, 내사시가 있었던 환자의 사시각은 근거리에서 평균 21.8 프리즘디옵터(0~50 프리즘디옵터), 원거리에서 20.5 프리즘디옵터(2~50 프리즘 디옵터)였다.

수술시 교정 목표로 한 수직사시각은 평균 9.4 (4~20 프리즘디옵터)이었고 이에 따른 상직근의 평균 후전량은 3.9 mm (2~8 mm)였다. 최종 경과관찰시 남은 상사시의 사시각은 근거리에서 1.2 프리즘디옵터(0~8 프리즘디옵터), 원거리에서는 1.8 프리즘디옵터(0~14 프리즘디옵터) 이었고, 목표로 한 수직편위각에 따른 상직근후전 mm당 평균 후전량은 2.2±0.7 프리즘디옵터(0.6~3.3 프리즘디옵터)였다. 원발성에 의한 경우는 mm당 평균 후전량은 2.3프리즘디옵터이었고 하직근마비의 경우는 2.1 프리즘디옵터, 상사근 마비에 의한 경우는 1.9 프리즘디옵터였다.

술후 1일의 mm당 평균 교정량은 2.0 프리즘디옵터였고, 술후 1개월에는 2.2 프리즘디옵터, 2개월과 6개월에는 2.3프리즘디옵터, 1년에는 2.5프리즘디옵터였다. 경과관찰 시기별 1일, 1개월, 2개월, 6개월, 1년간의 교정량은 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(p=0.15). 11세 미만의 환자 11명(34.4%)에서 mm당 평균 교정량은 2.4 프리즘디옵터, 11세 이상의 환자 21명(65.6%)에서는 2.0프리즘디옵터로서 11세 미만의 환자에서 약간 더 많은 양이 후전되었으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(p=0.2). 상직근의 후전량이 5 mm 미만의 환자 24명(75.0%)에서의 mm당 평균 교정량은 2.2 프리즘디옵터, 상직근의 후전량이 5 mm 이상이었던 환자 8명 (25.0%)에서는 2.1 프리즘디옵터로 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(p=0.69). 성별간의 차이는 남자의 경우 mm당 평균 교정량은 2.2프리즘디옵터, 여자는 2.1프리즘디옵터로서 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(p=0.70). 술전 외편위와 내편위가 있었던 환자간의 차이는 외편위의 경우 mm당 평균 교정량은 2.1 프리즘디옵터, 내편위의 경우 2.3프리즘디옵터로 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(p=0.63) (Table 2). 술전 우안 상사시가 있었던 환자와 좌안 상사시가 있었던 환자에서 mm당 평균 교정량은 각각 2.2프리즘디옵터, 2.1프리즘디옵터로서 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다 (p=0.58).

고 찰

상직근후전술은 사근기능 이상과 관계없는 상사시, 상사근마비에 의한 상사시, 해리수직편위, 듀안안구후

Table 2. Surgical correction amount for each millimeter of superior rectus recession

	Preoperative hyperdeviation (PD*)	Recession amount (mm)	Correction amount for each millimeter (PD*)	p-value
Age				
< 11 year	7.5	3.3	2.4	0.20
≥ 11 year	10.3	4.2	2.0	
Sex				
Male	9.2	3.8	2.2	0.70
Female	9.6	4.0	2.1	
Horizontal deviation				
Exotropia	10.9	4.1	2.1	0.63
Esotropia	6.9	3.4	2.3	
Recession amount				
< 5 mm	8.0	3.2	2.2	0.69
≥ 5 mm	13.5	6.1	2.1	
Total	9.4	3.9	2.2	

* Prism diopters.

퇴증후군, 하직근마비, 하사근마비, 상직근 기능항진증 뿐만 아니라 안진의 치료에 사용되는 수술이다.⁷⁻¹³ 일반적으로 소아 상사시 환자에서는 상직근후전 mm 당 3 프리즘디옵터를 근거로 수술을 시행하고 있다. 따라서 본 연구에서 원발성 상사시, 백내장 수술이나 외상으로 인한 하직근마비, 상사근마비 환자에서 상직근후전술을 시행한 환자를 대상으로 후전 mm당 교정 효과, 나이별(10세 기준), 후전량별(5 mm 기준), 성별 그리고 동반된 수평사시의 종류에 따른 교정 정도의 차이를 알아보려고 하였다.

양안 망막에 결상된 물체의 상을 하나로 느낄 때 필요한 기능인 융합력은 술후 성공 요인의 하나로 알려져 있으며 개인별로 그 차이가 크다. 정상인에서 수평 폭주융합력은 원거리에서 14~23프리즘디옵터, 근거리는 18~38프리즘디옵터, 개산융합력은 원거리는 5~9프리즘디옵터, 근거리는 11~24프리즘디옵터이다. 수직융합력은 원거리는 2~6프리즘디옵터, 근거리는 2~3프리즘디옵터이다.¹⁴⁻¹⁷ 이와 같이 수직융합능력은 수평융합능력보다 작기 때문에 수직사시에 대한 정확한 수술을 시행하지 못할 경우에는 수직복시로 많은 불편이 지속되게 된다.¹⁴⁻¹⁷ 이에 대한 해결책으로 Rauz and Govan⁶은 국소마취 하에서 수직근을 약간 과도하게 후전한 뒤 수술실 내에서 교대가림검사를 시행하여 그 결과에 따라 조정술을 시행하여 수직복시가 교정되었다고 보고하였다. 그러나 소아의 경우는 국소마취가 어렵고 조정수술이 힘들므로 정확한 수술이 필요하다.

상직근후전 8 mm까지는 mm당 3프리즘디옵터의 교정효과가 있다는 것이 경험적으로 사용되고 있다.^{3,4} Siatkowski et al⁹은 스큐편위가 있는 환자 10명을 대상으로 이러한 일반적인 기준을 수직근 수술에 적용하였으나 4명의 환자에서 재수술이 필요하였다고 보고하였고, Lorenz et al⁵은 해리수직편위환자에서 상직근후전술을 시행하여 상직근 후전 mm당 0.5~4.0프리즘디옵터까지 다양한 교정효과가 있다고 하였다. 본 연구에서는 상사시 환자를 대상으로 상직근후전 mm당 약 2.2프리즘디옵터의 교정효과가 있어서 일반적인 교정효과 3프리즘디옵터보다 교정효과가 작았다. 본 연구의 결과로 볼 때 일반적인 mm당 3프리즘디옵터 교정효과에 따라 수술한다면 부족교정이 될 수 있으므로 수술량을 약간 증가하는 것이 좋다고 생각된다.

사시교정술시 많은 양의 후전술을 시행할 때는 길이장력곡선(length-tension curve)이 비직선 형태이므로 적은 양의 차이라도 교정 정도의 차이가 많은 것으로 알려져 있다. 즉 수평근 중에서 내직근후전술시 3~5.5 mm까지는 매 0.5 mm마다 5 프리즘디옵터의 교정량의 차이가 있으나, 후전량이 5.5 mm 이상일 때는 매 0.5 mm마다 10 프리즘디옵터의 교정량의 차이가 있다고 한다.¹⁸ 따라서 본 연구에서는 수직근 수술시 후전량에 따라 mm당 교정 효과가 달라질 수 있다고 생각되어 후전량 5 mm를 기준으로 5 mm 이상과 5 mm미만에서 mm당 교정량을 비교하였으나 각각 2.1프리즘디옵터, 2.2프리즘디옵터로서 차이를 보이지는

않았다. 그리고 일반적으로 나이가 어린 소아외사시 환자에서 사시수술을 시행할 때 과교정되는 경향이 있다고 알려져 있다. 본 연구에서도 11세 미만과 11세 이상을 비교하였으나 mm당 교정 정도의 차이가 없었다.

모든 사시는 시간이 경과함에 따라서 교정 정도가 감소될 수 있다고 알려져 있다. 본 연구의 경우는 술후 1일, 2개월, 6개월, 1년의 시간이 경과할수록 교정 정도는 시기별로 차이가 없었다. 그러나 본 연구의 추적관찰의 기간이 평균 1년 정도로 짧았기 때문에 보다 긴 경과관찰이 필요할 것으로 생각된다.

본 연구의 한계로는 환자수가 32명으로 적었고 대상 환자 군이 원발상사시가 많았지만 단일 대상군이 아니었다는 점이었다. 그리고 평균 추적 관찰기간이 12개월로 짧았다는 것이다. 앞으로 더 많은 환자와 단일 대상 집단을 대상으로 한 연구가 필요하다고 생각된다.

이상으로 상사시 환자에서 상직근후전시 mm당 수직사시각의 교정량은 2.2프리즘디옵터를 보여 상직근후전술을 시행할 때 8 mm까지는 일반적인 양보다는 후전량을 약간 증가시키는 것이 적절할 것으로 사료된다.

참고문헌

- 1) Maynard BW, Marshall MP. Concomitant esodeviations. In : Thomas DD, Edward AJ, eds. Clinical ophthalmology, revised ed. Philadelphia: Harper & Row, 1985; v. 1. chap. 12.
- 2) Marshall MP, Paul RM. Concomitant exodeviations. In : Thomas DD, Edward AJ, eds. Clinical ophthalmology, revised ed. Philadelphia: Harper & Row, 1985; v. 1. chap. 13.
- 3) Kenneth WW, Laurie EC, Monte AD, et al. Color atlas of ophthalmic surgery, 1st ed. Philadelphia: JB Lippincott, 1991:241-2.
- 4) John AP, Geraldine T. Management of strabismus and amblyopia, 1st ed. New York: Thieme medical publishers, 1994:211.
- 5) Lorenz B, Raab I, Boergen KP. Dissociated vertical deviation : What is the most effective surgical approach? J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1992;29:21-9.
- 6) Rauz S, Govan JA. One stage vertical rectus muscle recession using adjustable sutures under local anaesthesia. Br J Ophthalmol 1996;80:713-8.
- 7) Alejandro JA, Michelle M. Outcome of surgery for superior oblique palsy with contracture of ipsilateral superior rectus treated by superior rectus recession. Binocul Vis Strabismus Q 1998;13:177-80.
- 8) Michael RG, Scott RL. Superior muscle overaction after cataract extraction. Am J Ophthalmol 1992;114:72-80.
- 9) Siatkowski RM, Robert FS, Bradley KF. Surgical management of skew deviation. J Neuro Ophthalmol 2003;23:136-41.
- 10) Scott WE, Sutton VJ, Thalacker JA. Superior rectus recessions for dissociated vertical deviation. Ophthalmology 1982;89: 317-23.
- 11) Kraft SP. Surgical approach for Duane's syndrome. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1988;25:119-30.
- 12) Thomas F. Isolated paresis of the inferior oblique. Ophthalmic Surg 1982;13:936-8.
- 13) Roberts EL, Saunders RA, Wilsom ME. Surgery for vertical head position in null posint nystagmus. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1996;33:219-24.
- 14) Von Noorden GK. Binocular Vision and Ocular Motility. Theory and management of strabismus, 4th ed. St. Louis: The C.V. Mosby Company, 1990:85-100.
- 15) Parks MM. Vergences. In: Duane TD, ed. Clinical ophthalmology, revised ed. Philadelphia: Harper and Row, 1983; v. 1. chap. 7.
- 16) Pickwell D. Binocular Vision Anomalies, Investination and treatment. London: Butterworths, 1984;33-4.
- 17) Lee GY, Kim YY. Horizontal and vertical fusional amplitudes in normal eyes. J Korean Ophthalmol Soc 1991;32:1116-22.
- 18) Kenneth WW, Laurie EC, Monte AD, et al. Color atlas of ophthalmic surgery, 1st ed. Philadelphia: JB Lippincott, 1991:30.

=ABSTRACT=

The Surgical Correction of Vertical Deviation after Superior Rectus Muscle Recession in Patients with Hypertropia

In-Ook Cho, M.D., Se-Youp Lee, M.D.

Department of Ophthalmology, College of Medicine, Keimyung University, Daegu, Korea

Purpose: In general, the amount of vertical rectus surgery is based on achieving 3 prism diopters (PD) of realignment for each millimeter of muscle recession. The study aimed to determine the surgical correction of vertical deviation in patients with hypertropia after superior rectus muscle recession.

Methods: A total of 32 patients with hypertropia underwent 2-8 mm recession of the superior rectus muscle. The average surgical correction for each millimeter of recession was calculated by deducting the post-surgical deviation from the pre-surgical vertical deviation and dividing the remnant by the amount of recession (mm).

Results: The average surgical correction was 2.2 ± 0.7 PD for each millimeter of superior rectus recession. There was no statistical significance in the change in surgical correction in terms of follow-up period, which was categorized as one day, one, two, and six months, and one year ($P > 0.05$). The relationship between surgical correction and age (below and above 11 years old), gender or the amount of recession (below or above 5 mm) was not statistically significant ($P > 0.05$). There was no statistically significant difference in vertical correction between esodeviation and exodeviation ($P > 0.05$).

Conclusions: The study showed an average surgical correction of vertical deviation of 2.2 PD for each millimeter of superior rectus muscle recession. The results suggest that increased recession, within the maximum limit of 8 mm, is an effective approach to prevent undercorrection for children who have hypertropia but cannot undergo adjustable strabismus surgery.

J Korean Ophthalmol Soc 46(4):688-692, 2005

Key Words: Hypertropia, Superior rectus muscle recession, Surgical correction

Address reprint requests to **Se Youp Lee, M.D.**

Department of Ophthalmology, College of Medicine, Keimyung University

#194 Dongsan-dong, Jung-gu, Daegu 700-712, Korea

Tel: 82-53-250-7720, 7707, Fax: 82-53-250-7705, E-mail: lsy3379@dsmc.or.kr