비대칭적 두 눈 일차하사근기능항진에서 대칭적 두 눈 하사근근육절제술 시행 후 수직편위 변화

Changes in Hypertropia in Patients with Asymmetric Inferior Oblique Overaction after Symmetric Inferior Oblique Myectomy

허서윤¹ · 이형진^{1,2,3} · 안 민^{1,2,3}

Seo Yoon Heo, MD¹, Haeng-Jin Lee, MD, PhD^{1,2,3}, Min Ahn, MD, PhD^{1,2,3}

전북대학교 의과대학 안과학교실¹, 전북대학교 임상의학연구소², 전북대학교병원 의생명연구원³

Department of Ophthalmology, Jeonbuk National University Medical School¹, Jeonju, Korea

Research Institute of Clinical Medicine of Jeonbuk National University², Jeonju, Korea

Biomedical Research Institute of Jeonbuk National University Hospital³, Jeonju, Korea

Purpose: This study assessed the effects of bilateral inferior oblique myectomy for hypertropia on the preoperative vertical deviation angle in patients with asymmetric primary inferior oblique overaction (IOOA).

Methods: This study included patients who underwent bilateral inferior oblique myectomy and lateral rectus recession due to asymmetric primary IOOA and intermittent exotropia, and were followed up for at least 6 months postoperatively. Pre- and post-operative vertical deviation angles were compared. The correlation between the extent of correction of vertical deviation after surgery and residual hypertropia, according to the preoperative degree of vertical deviation and difference between bilateral IOOA, was evaluated.

Results: This study included 178 eyes from 89 patients. The angle of hypertropia in the primary position was reduced from 3.2 ± 2.2 prism diopters (PD) preoperatively to 0.5 ± 2.5 PD postoperatively (Wilcoxon signed-rank test, $p < 0.001$). No significant correlation was observed between the preoperative interocular difference in IOOA and postoperative extent of correction of the vertical deviation ($r = 0.044$, $p = 0.684$), or between the preoperative difference in bilateral IOOA and residual hypertropia (Spearman's rank-order correlation, $r = -0.084$, $p = 0.432$). Increased preoperative hypertropia correlated with a greater extent of surgical correction of the vertical deviation ($r = 0.733$, $p < 0.001$). Preoperative hypertropia had no significant correlation with residual hypertropia (Spearman's rank-order correlation, $r = 0.182$, $p = 0.087$).

Conclusions: In symmetric bilateral inferior oblique myectomy with bilateral lateral rectus recession for asymmetric bilateral primary IOOA with V-type intermittent exotropia, a positive correlation between the degree of preoperative vertical deviation and extent of correction of the vertical deviation was observed. Additionally, IOOA and hypertropia were significantly improved postoperatively.

J Korean Ophthalmol Soc 2021;62(12):1657-1662

Keywords: Hypertropia, Inferior oblique myectomy, Inferior oblique overaction

■ Received: 2021. 5. 24.

■ Revised: 2021. 7. 11.

■ Accepted: 2021. 11. 16.

■ Address reprint requests to Haeng-Jin Lee, MD, PhD

Department of Ophthalmology, Jeonbuk National University

Hospital, #20 Geonji-ro, Deokjin-gu, Jeonju 54907, Korea

Tel: 82-63-250-1399, Fax: 82-63-250-1960

E-mail: happytreasure@jbnu.ac.kr

* Conflicts of Interest: The authors have no conflicts to disclose.

하사근기능항진은 수직사시의 가장 흔한 원인 중 하나로¹ 원인에 따라 일차성과 이차성으로 분류된다. 일차하사근기능항진은 두 눈에서 발생하고 원인은 불분명하며, 이차하사근기능항진은 보통 한 눈에서 발생하고 동측 상사근마비나 반대측 상직근마비에 의해 발생한다.² 일차하사근기능

항진에 의해 내전시 눈이 상전하여 측면주시 중 융합을 방해하거나, V형사시로 상방 혹은 하방주시 중 융합이 차단되는 경우 하사근약화술을 고려하는데 근육절제술, 후전술, 전치술, 근육절개술, 적출술 및 신경제거술 등의 다양한 방법들이 사용된다. 이 중 하사근 근육절제술(myectomy)은 효과적이고 비교적 빠르게 시행할 수 있지만, 수술의 양을 조절하기 어렵고 절제된 하사근 양끝이 재부착되어 하사근 기능항진이 재발할 수 있으며 재수술이 어렵다는 단점이 있다.³ 이런 수술법은 절대적인 적응증이 없고 술자의 선호도에 따라 결정되는 경우가 많지만, 위의 이유로 근육절제술보다 하사근후전술이 고려되는 경우도 있다.

하사근근육절제술과 후전술은 자가조절 기능이 있어 수술 효과가 수술 전 편위 정도와 연관성이 있고,⁴ 수직사시 교정량이 수술 전 하사근기능항진 정도의 영향을 받는 것으로 알려져 있다.⁵ 두 눈의 하사근기능항진이 비대칭적인 경우 수직편위에 영향을 미치는데, 두 눈 하사근근육절제술을 대칭적으로 시행한 결과는 수직편위가 수술 후 정위로 완전히 교정되는 경우부터 부족교정, 과교정되는 경우까지 다양하게 나타난다. 하사근기능항진에서 하사근근육절제술을 시행한 결과는 많은 연구에서 보고되었으나,^{6,9} 하사근기능항진을 두 눈에서 비대칭적으로 보이는 환자에서 두 눈에 동일하게 하사근근육절제술을 시행한 경우 수직편위 변화량을 비교한 결과에 대해서는 보고된 바 없었다. 이에 저자들은 수술 전 두 눈 하사근기능항진 차이가 있는 환자들을 대상으로 동일하게 두 눈 대칭적 하사근근육절제술을 시행하였을 때 수술 전 두 눈 하사근기능항진 차이와 제일안위에서 수직편위 정도에 따른 수술 후 수직편위 교정 효과를 분석하였다.

대상과 방법

2013년 1월 1일부터 2020년 3월 31일까지 전북대학교병원 안과에서 비대칭적 두 눈 일차하사근기능항진을 동반한 간헐 외사시로 진단받고 두 눈 대칭적 하사근근육절제술을 시행한 환자 89명 178안을 대상으로 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 이차하사근기능항진이거나 과거 사시수술을 시행받은 경우, 해리수직편위나 수직근의 이상이 동반된 경우, 수술 후 경과 관찰 기간이 6개월 미만인 경우는 제외하였다. 본 연구는 헬싱키선언(Declaration of Helsinki)을 준수하였으며, 전북대학교병원 연구윤리심의위원회(Institutional Review Board)의 승인을 받았다(IRB 승인 번호: 1910-010-16286).

대상군의 성별, 내원 시 연령과 수술 시 연령, 초진 시 구면렌즈대응치(spherical equivalent), 수술 전 원거리와 근거리에서의 수평사시각, 수술 전후 수직사시각, 수술 전 입체

시와 융합력, 수술 전후 하사근기능항진 정도, 수술 후 평균 경과 관찰 기간을 조사하였다. 하사근기능항진의 정도는 측면주시 시 내전된 안구가 반대 눈의 동공 하연에 비하여 상방으로 편위된 정도를 mm로 측정하여 +1에서 +4로 정하였고,¹⁰ 비대칭적 하사근기능항진은 두 눈의 차이가 1.0 이상인 경우로 정의하였으며 1.0 미만은 대상에서 제외하였다. 수술 전과 수술 후 마지막 경과 관찰 시 제일안위에서 교대프리즘가림검사로 수평편위각과 수직편위각을 측정하여 프리즘디옵터(prism diopter, PD)로 표기하였고, 환자들의 최종 경과 관찰은 술자를 포함한 전문의 2인에 의해 시행되었다. 입체시는 Stereo Fly 입체시검사(Stereo Fly Stereotest)를 통해 시행하였고, 결과값은 분석을 위해 log arcsec로 변환하였다. 융합력 검사를 위해 워트4등검사(Worth four-dot test)를 원거리와 근거리에서 시행하였다.

모든 수술은 단일 술자(A.M.)가 시행하였으며, 전신마취 후 윤부로부터 8.0 mm 후방의 하이측 결막을 절개하는 결막구석접근법을 사용하였다. 하사근을 2개의 사시갈고리(Steven's hook)로 들어올려 주변조직과 박리하였으며 남아있는 하사근이 없음을 확인하였다. 하사근의 부착부 가까이와 약 10 mm 떨어진 부위의 하사근 두 곳을 지혈클램프로 고정하고, 지혈클램프 사이의 근육을 자른 후 노출된 근육조직을 소작하였다. 두 눈에 동일한 양의 하사근을 절제하였으며 외사시 각도에 따라 결정된 양만큼의 외직근후전술을 동시에 시행하였다.

통계 분석은 SPSS program ver. 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 사용하였고 p 값이 0.05 미만일 때 통계적으로 유의한 것으로 간주하였다. 수술 전과 최종 경과 관찰 시의 상사시 각도 변화와 하사근기능항진 정도 변화를 Wilcoxon signed rank test를 통해 각각 비교하였다. 수술 전 사시각과 두 눈 하사근기능 차이가 수술 후 미치는 영향을 알아보기 위해 수술 전 수직편위, 두 눈 하사근기능항진 차이와 수술 후 수직편위 교정량, 잔여 상사시와의 Spearman 순위상관 분석을 시행하였다. 수술 후 수술한 눈에 하사시가 생겼거나 반대편 눈에 상사시를 보인 경우를 과교정으로 정의하고 (-)로 표시하였다. 또한 이렇게 과교정된 경우의 상사시 교정량은 수술 전후 상사시 절대값의 합으로 계산하였다. 수술 전 수직편위 정도가 수직편위 교정 여부에 영향을 미치는지 알아보기 위해 수술 후 최종 경과 관찰 시 수직편위가 없는 군과 남아있는 군으로 분류하여 각 군별 수술 전 수직편위 변화 정도를 Mann-Whitney test로 분석하였다.

결 과

대상 환자는 총 89명으로 남자 49명, 여자 40명이었고,

초진 시 평균 연령은 5.9 ± 2.3 세, 수술 시 평균 연령은 7.6 ± 2.2 세였다. 수술 전 평균 하사근기능향진 정도는 2.0 ± 0.9 (범위 1.0-4.0)였고, 두 눈 하사근기능향진의 차이는 평균 1.1 ± 0.4 (범위 1.0-3.5)였다. 수술 전 제일안위에서 평

균 상사시는 3.2 ± 2.2 PD (범위 0-10)였고 수직편위가 없었던 환자는 12명이었다. 모든 환자는 상방주시시 하방주시보다 15 PD 이상 큰 V형 외사시가 동반되어 있었으며 두 눈 대칭적 하사근근육절제술과 함께 외직근후전술을 동시에 시행받았으며 수술 후 평균 경과 관찰 기간은 2.9 ± 1.7 년이였다(Table 1).

Table 1. Demographics and clinical characteristics of patients

Variable	Value (n = 89)
Age at onset of deviation (years)	5.9 ± 2.3 (1.0 to 10.8)
Sex (male:female)	49:40
Refractive errors (spherical equivalent, D)	
Right eye	0.12 ± 1.79 (-9.50 to +4.75)
Left eye	0.19 ± 1.66 (-4.50 to +5.75)
Preoperative angle of horizontal deviation (PD)	
At distance	29.0 ± 7.1 (16 to 50)
At near	32.8 ± 8.6 (10 to 65)
Preoperative angle of vertical deviation (PD)	3.2 ± 2.2 (0 to 10)
Preoperative IOOA difference between two eyes	
1	76 (85.4)
1.5	7 (7.9)
2	5 (5.6)
3.5	1 (1.1)
Preoperative stereopsis (log arcsec, n = 77)	2.0 ± 0.5 (1.6 to 3.8)
Preoperative fusional ability	
Distance (fusion:suppression: diplopia, n = 72)	12:40:20
Near (fusion:suppression: diplopia, n = 74)	16:26:32
Age at surgery (years)	7.6 ± 2.2 (2.5 to 13.7)
Follow up period after surgery (years)	2.9 ± 1.7 (0.6 to 7.7)

Values are presented as mean $\pm$ standard deviation (range) or number (%).

D = diopters; PD = prism diopters; IOOA = inferior oblique overaction.

수술 후 최종 경과 관찰 시 상사시는 평균 0.5 ± 2.5 PD로 수술 전 평균 3.2 ± 2.2 PD에 비해 유의하게 감소하였다 ($p < 0.001$, Wilcoxon signed rank test). 수술 전 수직편위가 없었던 12명을 포함한 71명(79.8%)에서 최종 경과 관찰 시 수직편위가 없었고, 5 PD 미만의 잔여 상사시가 있는 경우가 8명(9%)이었다. 또한 수술 전과 다르게 수직편위의 방향이 바뀌어서 반대편에 상사시가 발생한 경우는 4명(4.5%)이었다(Table 2). 하사근기능향진은 두 눈 대칭적 하사근근육절제술 후 178안 중 172안(96.6%)에서 사라졌고, 최종 경과 관찰 시 평균 하사근기능향진 정도는 0.03 ± 0.15 (범위 0-1.5)로 수술 전에 비해 감소하였다($p < 0.001$, Wilcoxon signed rank test). 하사근기능향진 분포로 보면 2 이하인 128명(71.9%)은 성공률 97.7%, 2 초과 3 이하인 42명(23.6%)은 95.2%, 3 초과 4 이하인 8명(4.5%)은 87.5%였다. 수술 후 두 눈 하사근기능향진의 차이는 평균 0.03 ± 0.19 (범위

Table 2. Preoperative and postoperative distribution of vertical deviation angle

Vertical deviation angle (PD)	Before operation (n = 89)	Final follow-up (n = 89)
<0	-	4 (4.5)
0	12 (13.5)	71 (79.8)
>0, <5	54 (60.7)	8 (9.0)
≥ 5 , <10	21 (23.6)	5 (5.6)
≥ 10 , <15	2 (2.2)	1 (1.1)

Overcorrection is expressed as a minus value. Values are presented as number (%).

PD = prism diopters.

Table 3. Comparison of preoperative and postoperative vertical deviation angle in the group with and without residual hypertropia after surgery

	Group with residual vertical deviation at the final follow-up (n = 18)	Group without residual vertical deviation at the final follow-up (n = 71)	p-value*
Preoperative vertical deviation angle (PD)	4.5 ± 2.8 (2 to 10)	2.8 ± 1.9 (0 to 7)	0.040
Postoperative vertical deviation angle (PD)	2.4 ± 5.3 (-14 to 12)	0	<0.001
Amount of surgical correction in vertical deviation angle (PD)	2.1 ± 5.0 (-4 to 16)	2.8 ± 1.9 (0 to 7)	0.062

Values are presented as mean $\pm$ standard deviation (range).

PD = prism diopters.

*Mann-Whitney test.

0-1.5)로 감소하였으나 수술 전과 유의한 차이는 없었다($p=0.561$, Wilcoxon signed rank test). 수술 후 수직편위가 없는 군 71명(79.8%)의 수술 전 수직사시각은 2.8 ± 1.9 (범위 0-7) PD로, 수술 후 수직편위가 있는 군 18명(20.2%)의 수술 전 수직사시각인 4.5 ± 2.8 (범위 2-10) PD보다 유의하게 작았고($p=0.04$), 상사시 교정량은 두 군 간 유의한 차이가 없었다(Table 3, $p=0.062$, Mann-Whitney test).

수술 전 두 눈 하사근기능향진의 차이는 수술 전 상사시 크기($r=0.129$, $p=0.229$), 수술 후 마지막 경과 관찰 시 상사시 교정량($r=0.044$, $p=0.684$), 잔여 상사시와 유의한 상관관계는 없었다($r=-0.084$, $p=0.432$, Spearman 순위상관분석). 수술 전 상사시 정도와 수술 후 상사시 교정량은 마지막 경과 관찰 시 통계적으로 유의한 강한 양의 선형관계를 보였고($r=0.733$, $p<0.001$), 수술 전 상사시 정도와 수술 후 잔여 상사시는 유의한 상관관계가 없었다(Fig. 1, $r=0.182$, $p=0.087$, Spearman 순위상관분석).

고 찰

두 눈에 비대칭 하사근기능향진이 있고, 수직사시가 동반된 환자의 수술적 치료로 여러 가지 방법이 있다. 어느 수술법을 시행하는지는 환자와 술자의 선호도에 따라 결정되는 경향이 있는데, 본 연구자는 하사근근육절제술의 수술 효과가 수술 전 하사근기능향진의 정도에 따라 자가 조절되는 것⁹에 근거하여 하사근근육절제술을 선택하였다. 즉, 본 연구는 비대칭 두 눈 하사근기능향진 환자에게 대칭적인 두 눈 하사근근육절제술을 시행한 후 수직사시 교정

효과를 알아보고자 하였다.

Park et al⁷은 한 눈 32명, 두 눈 27명에 대한 하사근근육절제술의 효과 분석에서 수술 전후 제일안위에서의 상사시가 서로 양의 상관관계를 보였으나 통계적 유의성은 없었고, 수술 전 상사시가 클수록 수술 교정량이 유의하게 컸다고 보고한 바 있다. Kim⁸은 한 눈 하사근기능향진에 대한 한 눈 하사근근육절제술의 효과를 분석한 연구에서 수술 전 제일안위에서 수직사시각이 클수록 수술의 교정량이 많아지는 양의 상관관계를 보이고, 잔여 수직편위와는 유의한 관계가 없다고 하였다. 본 연구에서도 수술 전 상사시 각도가 클수록 상사시 교정량이 커지는 유의한 양의 상관관계를 보였고, 수술 전 상사시 각도와 수술 후 잔여 상사시 각도는 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 하지만 수술 후 상사시가 남아있던 군과 상사시가 남지 않은 군으로 나눠서 수술 전 평균 상사시 각도를 비교해본 결과 수술 후 잔여 상사시가 있던 군이 수술 전 상사시 각도가 더 컸다. 즉, 수술 전 상사시 각도가 클수록 대칭적 하사근근육절제술 결과 수직편위 교정량이 크지만 수술 전 비대칭 하사근기능향진으로 인한 상사시가 다 교정되지 않고 잔여 상사시가 남을 수 있다는 것을 알 수 있었다.

Park et al⁷은 수술 전 평균 상사시 각도가 5.7 PD에서 하사근근육절제술 후 2.3 PD로 감소되었다고 하였고, Toosi and von Noorden¹¹은 수술 전 상사시 각도가 15.1 PD에서 하사근근육절제술 후 3.9 PD로 약 11.2 PD의 수직편위가 감소했다고 보고하였다. Roh and Choi⁹는 한 눈 또는 두 눈 하사근기능향진에 대하여 하사근근육절제술을 시행한 후 수술 전 11.9 PD에서 수술 후 2.2 PD로 수직편위가 감소함

Figure 1. Correlation between preoperative hypertropia and postoperative hypertropia at final follow-up. (A) Preoperative hypertropia was significantly correlated with the amount of correction in vertical deviation at the final follow-up ($r = 0.733$, $R^2 = 0.537$, $p < 0.001$, Spearman's rank-order correlation). (B) Preoperative hypertropia was not significantly correlated with residual hypertropia at the final follow-up ($r = 0.182$, $R^2 = 0.033$, $p = 0.087$, Spearman's rank-order correlation).

을 보고하였다. 본 연구에서도 정면주시 시 상사시가 수술 전 평균 3.2 PD에서 수술 후 마지막 경과 관찰 시 평균 0.5 PD로 유의하게 감소하여 비대칭 하사근기능항진이 동반되어 있는 환자에서 대칭적으로 두 눈 하사근근육절제술을 시행한 경우 수직편위가 적절하게 교정될 수 있다는 것을 알 수 있었다.

본 연구에서 하사근근육절제술 후 하사근기능항진이 최종 경과 관찰 시 96.6%에서 관찰되지 않았는데, 이는 이전의 연구에서 보고된 91.4%,⁹ 91.9%,⁷ 95.5%,¹² 97.8%¹¹ 등의 결과와 비슷한 것을 알 수 있었다. Stuart¹³는 한 눈 하사근근육절제술을 시행한 47명 중 5명에서 과교정되어 수직사시의 방향이 바뀌었다고 보고하였는데, 본 연구에서는 두 눈 하사근근육절제술 후 89명 중 4명에서 반대편에서 상사시가 발생하여 과교정된 모습을 보였고, 이들의 수술 전 하사근기능항진 차이는 2가 2명, 1이 2명이었다. 이 4명의 과교정된 환자들은 복시나 고개기울임 등은 없어서 경과 관찰했으며, 수술 후 5년째 최종 경과 관찰 시 각도는 평균 -3.5 PD였다.

하사근근육절제술이 효과적인 하사근기능항진 정도에 대해 Roh and Choi⁹는 하사근기능항진이 +2인 경우 성공률 95.8%로 효과가 좋았으며, +3인 경우는 성공률 84.2%, +4는 66.7%로 하사근기능항진의 정도가 심할수록 수술 성공률이 낮아지나 +4인 경우 증례 수가 3명(4.3%)으로 적어 성공률 평가에 한계가 있다고 하였다. Park et al⁷은 수술 전 평균 하사근기능항진 정도가 2.5 ± 0.6 인 환자를 대상으로 하사근근육절제술을 시행한 후 수술 후 +1에서 -1의 범위에 해당하는 매우 경미한 하사근기능이상만을 보였고, 그 빈도도 매우 낮아 하사근근육절제술은 모든 정도의 하사근기능항진 치료에 효과적이라고 하였다. 하지만 이들 보고에서도 하사근기능항진이 3 초과 4 이하인 경우는 4명(4.7%)으로 증례 수가 적었다는 한계가 있다. 본 연구에서는 하사근기능항진 정도가 평균 2.0 ± 0.9 인 환자들이 포함되었고, 하사근근육절제술 후 평균 0.03 ± 0.15 로 감소하였다. 또한 하사근기능항진 분포를 보면 2 이하(71.9%)는 성공률 97.7%, 2 초과 3 이하(23.6%)는 95.2%, 3 초과 4 이하(4.5%)는 87.5%로 상대적으로 심하지 않은 비대칭 하사근기능항진에서 두 눈 하사근근육절제술이 양호한 결과를 얻을 수 있다는 것을 알 수 있었다. 이는 기존 Park et al⁷과 Roh and Choi⁹의 보고와 비슷한 결과인데, 본 연구를 포함해서 이 연구들에는 하사근기능항진이 심한 경우의 증례 수가 적어서 평가에 한계가 있겠다. 향후 보다 더 많은 수의 심한 하사근기능항진을 포함한 하사근근육절제술의 효과에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

본 연구의 제한점은 후향적인 연구이고 최소 경과 관찰

기간이 6개월로 비교적 짧았다는 점, 환자들마다 최종 경과 관찰 시점이 다르다는 점, 회선이나 이상두위 여부에 대한 분석이 포함되지 않았다는 것이다. 또한 모든 환자에서 외직근후전술을 같이 시행하였는데 수평근수술이 하사근기능에 미치는 영향이 적어서^{14,15} 수평근수술에 의한 효과는 고려하지 않았지만 하사근근육절제술만 단독으로 시행한 연구가 향후 필요할 것으로 생각된다. 또한 본 연구에서 모든 수술은 단일 술자가 시행하였지만, 최종 경과 관찰은 술자를 포함한 2인의 전문의가 시행하여 하사근기능항진 평가의 주관적 차이가 존재할 수 있다. 뿐만 아니라 연구에 포함된 환자들 대부분이 수술 전 하사근기능항진 차이 정도가 1 이하(85.4%)여서 두 눈의 비대칭 정도가 큰 경우들에 대한 추가 연구가 필요할 것이다. 결론적으로 V형 간헐 외사시에 동반된 두 눈 비대칭 일차하사근기능항진에서 두 눈 외직근후전술과 같이 시행한 대칭적인 두 눈 하사근근육절제술은 수술 전 수직편위가 클수록 수직편위 교정 효과가 컸으며, 수술 후 하사근기능항진과 제1안위의 상사시를 적절하게 잘 교정하는 것을 알 수 있었다.

REFERENCES

- 1) White JW, Brown HW. Occurrence of vertical anomalies associated with convergent and divergent anomalies: a clinical study. *Arch Ophthalmol* 1939;21:999-1009.
- 2) Mostafa AM, Kassem RR. Comparative study of unilateral versus bilateral inferior oblique recession/anteriorization in unilateral inferior oblique overaction. *Eur J Ophthalmol* 2018;28:272-8.
- 3) Helveston EM, Mora JS, Lipsky SN, et al. Surgical treatment of superior oblique palsy. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1996;94:315-28; discussion 328-34.
- 4) Elhusseiny AM, Gore C, Ali A Sadiq M, et al. Self-grading effect of inferior oblique myectomy and recession. *J AAPOS* 2020;24:218.e1-6.
- 5) Davis G, McNeer KW, Spencer RF. Myectomy of the inferior oblique muscle. *Arch Ophthalmol* 1986;104:855-8.
- 6) Ozsoy E, Gunduz A, Ozturk E. Inferior oblique muscle overaction: clinical features and surgical management. *J Ophthalmol* 2019;2019:9713189.
- 7) Park JH, Kang SH, Choi DG. Analysis of effect of inferior oblique myectomy in patients with inferior oblique overaction. *J Korean Ophthalmol Soc* 2011;52:67-73.
- 8) Kim JH. The effect and long term outcomes of inferior oblique myectomy or inferior oblique myotomy in unilateral inferior oblique overaction [master's thesis]. [Seoul]: Ewha Womans University; 2020. 24.
- 9) Roh IH, Choi MY. The effect of myectomy on the grading of overaction of the inferior oblique muscle. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47:437-42.
- 10) Rosenbaum AL, Santiago AP. Clinical strabismus management: principles and surgical techniques, 1st ed. Philadelphia: Saunders, 1999;17.

- 11) Toosi SH, von Noorden GK. Effect of isolated inferior oblique muscle myectomy in the management of superior oblique muscle palsy. *Am J Ophthalmol* 1979;88(3 Pt 2):602-8.
- 12) Chang BL, Yang SW. Inferior oblique overaction. *Korean J Ophthalmol* 1988;2:77-81.
- 13) Stuart JA. Myectomy of the inferior oblique muscle. *Am J Ophthalmol* 1964;57:118-21.
- 14) Cho YA, Kim SH. Surgical outcomes of intermittent exotropia associated with concomitant hypertropia including simulated superior oblique palsy after horizontal muscles surgery only. *Eye (Lond)* 2007;21:1489-92.
- 15) von Noorden G, Campos EC. *Binocular vision and ocular motility: theory and management of strabismus*, 6th ed. St. Louis: Mosby, 2002;396-413.

= 국문초록 =

비대칭적 두 눈 일차하사근기능항진에서 대칭적 두 눈 하사근근육절제술 시행 후 수직편위 변화

목적: 비대칭적 두 눈 일차하사근기능항진 환자에서 수술 전 수직편위에 따른 대칭적 두 눈 하사근근육절제술의 수직편위 교정 효과를 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 비대칭적 두 눈 일차하사근기능항진과 간헐외사시로 두 눈 하사근근육절제술과 외직근후전술을 시행하고 6개월 이상 경과 관찰한 환자를 대상으로 수술 전후 제일안위에서의 상사시 변화를 분석하였다. 또한 수술 전 수직편위 정도와 두 눈 하사근기능항진 차이에 따른 수술 후 수직편위 교정량, 잔여 상사시와의 상관관계 분석을 시행하였다.

결과: 총 89명 178안이 포함되었으며 제일안위 수직편위는 수술 전 3.2 ± 2.2 prism diopters (PD)에서 수술 후 0.5 ± 2.5 PD로 유의하게 감소하였다(Wilcoxon signed rank test, $p < 0.001$). 두 눈 하사근기능항진 정도 차이와 수직편위 교정량($r = 0.044$, $p = 0.684$), 잔여 상사시($r = -0.084$, $p = 0.432$)는 유의한 상관관계를 보이지 않았다(Spearman 순위상관분석). 수술 전 상사시가 클수록 수술 후 상사시 교정량이 커지는 유의한 상관관계를 나타냈고($r = 0.733$, $p < 0.001$), 술 전 상사시와 잔여 상사시는 유의한 상관관계가 없었다(Spearman 순위상관분석, $r = 0.182$, $p = 0.087$).

결론: V형 간헐외사시에 동반된 두 눈 비대칭 일차하사근기능항진에서 두 눈 외직근후전술과 같이 시행한 대칭적인 두 눈 하사근근육절제술은 수술 전 수직편위가 클수록 수직편위 교정 효과가 컸으며, 수술 후 하사근기능항진과 상사시도 적절하게 교정되었다.

〈대한안과학회지 2021;62(12):1657-1662〉

허서윤 / Seo Yoon Heo

전북대학교 의과대학 안과학교실
Department of Ophthalmology, Jeonbuk
National University Medical School