

일차하사근기능항진 환자에서 외회선의 임상적 평가

조순영¹ · 이세엽² · 이영춘¹

가톨릭대학교 의과대학 의정부성모병원 안과 및 시과학교실¹, 계명대학교 의과대학 안과학교실²

목적: 일차하사근기능항진 환자의 하사근기능항진 정도에 따른 외회선 양상을 알아보았다.

대상과 방법: 일차하사근기능항진 환자 59명을 대상으로 양안운동검사로 하사근기능항진, 안저사진으로 회선량을 평가하여 하사근기능항진 정도(대조군; IOOA<1, 1군; 1≤IOOA<2, 2군; 2≤IOOA<3, 3군; 3≤IOOA<4, 4군; IOOA=4)에 따른 외회선과의 상관관계를 조사하였다.

결과: 외회선은 대조군; $7.37 \pm 2.36^\circ$, 1군; $9.29 \pm 3.79^\circ$, 2군; $10.04 \pm 4.39^\circ$, 3군; $17.98 \pm 4.62^\circ$, 4군; $24.70 \pm 4.61^\circ$ 로 하사근기능항진 정도와 외회선은 양의 상관관계를 보였다(Pearson's 상관계수 $r=0.675$). 비대칭하사근기능항진에서 상사시의 빈도가 더 높았다. 외사시를 동반하는 경우보다 내사시를 동반한 경우가 하사근기능항진과 외회선 정도가 더 크게 나타났다($p=0.001$).

결론: +3 이상의 하사근기능항진에서는 하사근 기능항진 정도에 비례해서 외회선이 증가하며 1군, 2군에서는 대조군에 비해 외회선이 크게 증가하지는 않았으나 넓게 분포하였다.

〈대한안과학회지 2012;53(9):1324-1329〉

하사근의 기능은 외회선과 상전, 외전의 복합 작용이 있으며, 안구의 위치에 따라 주작용이 변화하여 내전시 상전 작용이 현저해지고, 외전시 외회선, 상전시 외전 기능이 강화되며 제1안위에서는 외회선이 주작용이 된다.^{1,2} 하사근 기능항진은 내전시 상전 정도에 따라 +1~+4로 분류하게 되며 하사근기능항진이 있으면 상방 주시시 외전에 대한 과도한 벡터가 발생하여 임상적으로 V형 혹은 Y형 사시를 보이게 된다.³

일반적으로 하사근기능항진은 내전시 상전 정도에 따라 분류된 것으로 제1안위의 외회선 정도와 연관이 있지만 주작용인 외회선이 아닌 부작용인 상전으로 분류된 것으로 하사근기능항진의 정도와 제1안위에서의 외회선의 양을 직접적인 비교한 연구는 아직 없다. Eustis and Nussdorf⁴는 영아내 사시 환자에서 술 전 안저사진을 이용하여 안구회선의 정도를 관찰하고 수술 전 외회선을 보인 환자에서 추후 하사근기능항진을 보이는 경우가 존재함을 보여주었으나 하사근기능항진의 정도와 외회선의 양을 직접 비교하지는 않았다.

이에 저자들은 하사근기능항진 정도에 따라 제1안위에서 외회선 정도를 평가하여 외회선 정도가 하사근기능항진 평가와 연관성이 있는지 조사하고자 하였다.

대상과 방법

2002년 12월부터 2011년 1월까지 본원에 내원하여 일차하사근기능항진으로 진단받은 환자 59명을 대상으로 의무기록지를 후향적으로 조사하였다. 사시수술, 안구나 안와 수술의 과거력이 없고, 뇌혈관 질환이나 신경계 기능이상 없는 환자를 연구 대상으로 하였다.

모든 환자에서 술 전 및 술 후에 시력, 굴절검사, 단안 및 양안 안구운동검사, 사시각 측정, 비엘쇼프스키 머리기울임 검사, 하사근기능항진의 평가 등이 시행되었으며 객관적 안구회선량을 측정하기 위해 안저카메라로 안저촬영을 하였다.

하사근기능항진의 측정은 측방주시시 내전된 안구가 반대 눈의 동공하연에 비해 상방으로 편위되는 정도에 따라 1 mm를 +1, 2 mm를 +2, 3 mm를 +3, 4 mm를 +4로 정하였고, 각 단계별로 중간에 해당하는 경우는 한 명의 검사자의 주관적 판단에 따라 +1.5, +2.5, +3.5로 정하였으며 3회 이상의 반복검사 후 나오는 표준값을 그 측정치로 하였다. 하사근기능항진 정도에 따라 $1 \leq IOOA < 2$ 를 1군(30안), $2 \leq IOOA < 3$ 을 2군(44안), $3 \leq IOOA < 4$ 를 3군(23안), $IOOA = 4$ 를 4군(6안)으로 나누었으며 대조군은 하사근기능이 +1 미만으로 임상적으로 의미 있는 하사근기능항진

■ 접수 일: 2011년 7월 15일 ■ 심사통과일: 2012년 3월 1일
■ 게재허가일: 2012년 7월 14일

■ 책임저자: 이 영 춘

경기도 의정부시 천보로 271
가톨릭대학교 의정부성모병원 안과
Tel: 031-820-3116, Fax: 031-847-3418
E-mail: ycleee@cmcnu.or.kr

* 이 논문의 요지는 2011년 대한안과학회 제105회 학술대회에서 구연으로 발표되었음.

이 없는 26명을 대상으로 하였다. 상사시각의 측정은 환자가 의자에 앉은 자세에서 교대프리즘가림검사를 이용하여 6 m, 33 cm 시표를 주시하며 각각 상사시각을 측정하였으며 5PD 이상인 경우를 상사시가 동반된 경우로 간주하였다.

객관적인 안구회선 여부를 알기 위해 산동 후 안저카메라(TRC 50 × A, Topcon Inc., Japan)를 이용하여 술 전 안저사진을 촬영하였으며 술 후 1개월에 같은 방법으로 검사하였다. 회선량의 측정은 Bixenman and von Noorden⁵의 방법을 이용하여 시신경 유두 중심으로부터 중심과까지 수평, 수직 거리를 측정하였으며 시신경 유두의 수직/수평 직경 비를 구하고 각도는 탄젠트를 이용하여 계산하였다.⁶

통계는 SPSS Version 19 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 사용하여 paired *t*-test, ANOVA, Pearson's chi-square test로 각 군 간의 비교를 하였으며 $p < 0.05$ 일 경우 통계적으로 유의한 것으로 보았다. 상관관계는 Pearson 상관계수를 이용하여 분석하였으며 외회선의 분포 양상을 알아보기 위해 분산(variance)을 구하였다.

결 과

총 59명의 환자 중 남자는 30명(50.8%), 여자는 29명(49.2%)이었으며 평균 연령은 7.00 ± 3.37 세였다. 단안에 하사근기능항진이 있는 환자는 12명(10.2%), 양안에 하사근기능항진이 있는 환자는 47명(89.8%)이었고, 동반된 사

시로는 외사시가 43명(72.9%), 내사시가 13명(22.0%)이었으며 하사근기능항진만 보인 경우가 3명(5.1%)이었다. 대조군은 남자는 11명(42.3%), 여자는 15명(57.7%)이었으며 평균연령은 8.10 ± 4.03 세로 비교 결과 통계적으로 유의한 차이가 없었다(paired *t*-test, $p = 0.09$)(Table 1).

하사근기능항진에 따른 외회선 정도는 대조군; $7.37 \pm 2.36^\circ$, 1군; $9.29 \pm 3.79^\circ$, 2군; $10.04 \pm 4.39^\circ$, 3군; $17.98 \pm 4.62^\circ$, 4군; $24.70 \pm 4.61^\circ$ 로 측정되어 하사근기능항진의 정도와 외회선의 정도는 양의 상관관계를 보였다(Pearson

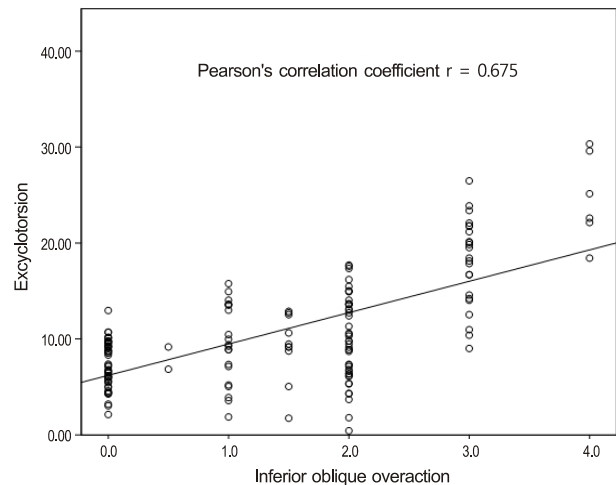


Figure 1. The relationship of the inferior oblique overaction and excyclotorsion.

Table 1. Demographic data of patients

		Patient group	Control group
Number of patients		59	26
Average age (yr)		7.00 ± 3.37	8.10 ± 4.03
Sex (M/F)	Male	30 (50.8%)	11 (42.3%)
	Female	29 (49.2%)	15 (57.7%)
Unilateral IOOA		12 (10.2%)	
Bilateral IOOA		47 (89.8%)	
Associated strabismus	Exotropia	43 (72.9%)	
	Esotropia	13 (22.0%)	
	IOOA only	3 (5.1%)	

Values are presented as number (%) or mean \pm SD.

IOOA = inferior oblique overaction.

Table 2. The amount of excyclotorsion according to IOOA

	Control group (n = 52)	Group 1 (n = 30)	Group 2 (n = 44)	Group 3 (n = 23)	Group 4 (n = 6)	p-value*
	IOOA < 1	$1 \leq \text{IOOA} < 2$	$2 \leq \text{IOOA} < 3$	$3 \leq \text{IOOA} < 4$	IOOA = 4	
Excyclotorsion ($^\circ$)	7.37 ± 2.36	9.29 ± 3.79	10.04 ± 4.39	17.98 ± 4.62	24.70 ± 4.61	0.001
T [†]	a	a, b	b			

Values are presented as mean \pm SD.

IOOA = inferior oblique overaction.

*Statistical significances were tested by one-way analysis of variances among groups; [†]The same letters indicate non-significant difference between groups based on Turkey's multiple comparison test.

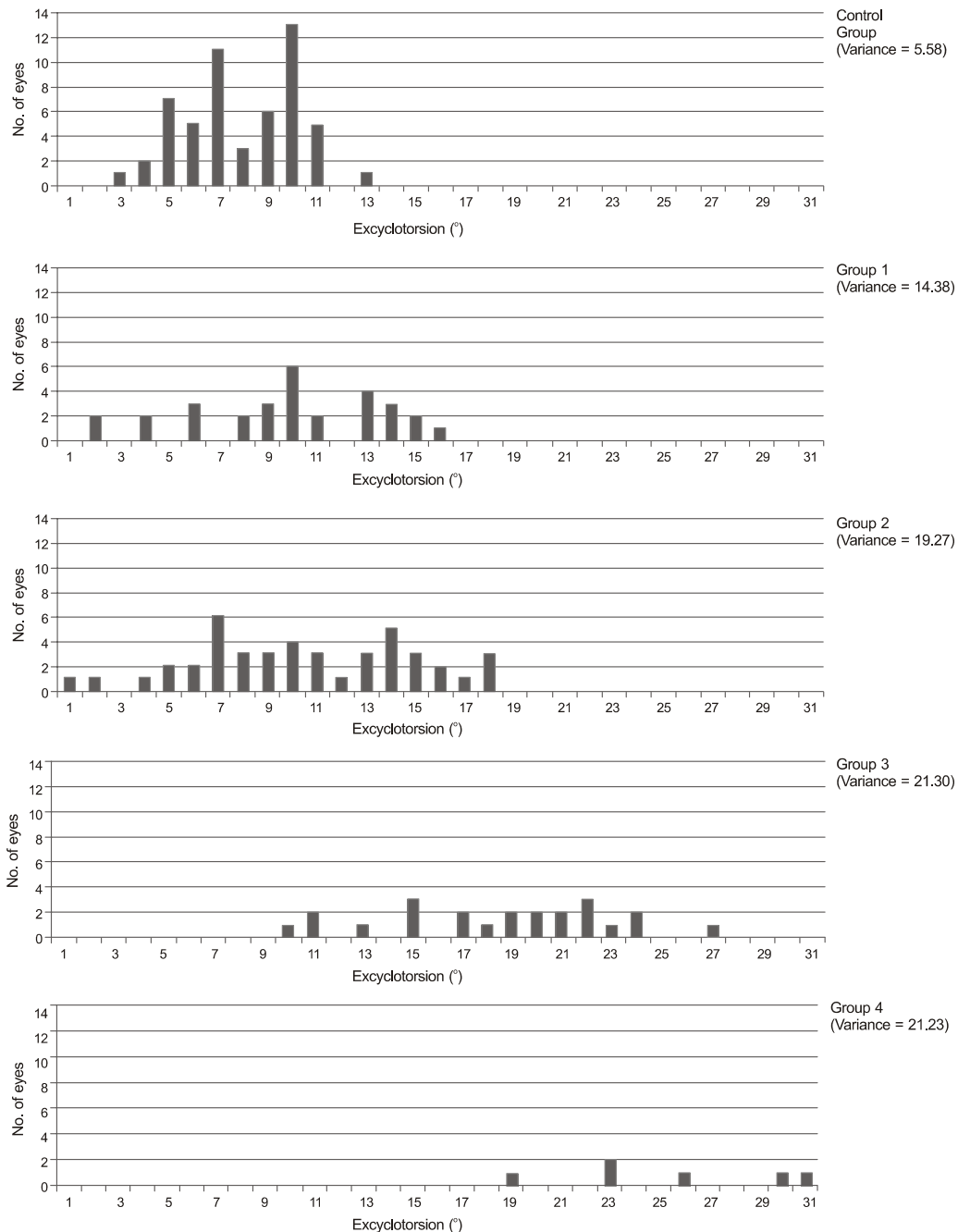


Figure 2. Histogram of distribution of exocyclotorsion according to inferior oblique overaction.

상관계수 $r=0.675$)(Fig. 1, Table 2).

대조군에 비해 1군과 2군에서 외회선의 양은 뚜렷하게 증가하지는 않았으나 분산은 1군: 14.38, 2군: 19.27로 대조군: 5.58과 비교 시 더 넓게 분포되는 양상이었으며 3군: 21.30, 4군: 21.23으로 3군과 4군에서도 넓게 분포되며 대조군에 비해 외회선의 정도가 뚜렷하게 증가하였다(Fig. 2, Table 2).

대칭하사근기능항진이 35명(59.3%), 비대칭하사근기능항진이 24명(40.7%)이었으며 상사시의 동반은 대칭하사근기능항진에서 3명(8.6%), 비대칭하사근기능항진에서 9

Table 3. Comparison of symmetric IOOA and asymmetric IOOA

	No. of patients
Symmetric IOOA	35 (59.3%)
Combined with hypertropia	3 (8.6%)
Asymmetric IOOA	24 (40.7%)
Combined with hypertropia	9 (37.5%)

IOOA = inferior oblique overaction.

명(37.5%)으로 비대칭하사근기능항진에서 상사시의 빈도가 높았다(Table 3).

Table 4. Comparison of excyclotorsion in IOOA associated with esotropia and exotropia

	IOOA associated with esotropia	IOOA associated with exotropia	<i>p</i> -value*
The degree of IOOA	2.67 ± 0.52	1.80 ± 0.71	0.002
Excyclotorsion	17.37 ± 7.04	10.23 ± 5.42	0.001

Values are presented as mean ± SD.

IOOA = inferior oblique overaction.

*Statistical significances were tested by independent *t*-test between groups.

내사시와 하사근기능항진이 동반된 경우 하사근기능항진의 정도는 $2.67 \pm 0.52^\circ$, 외회선은 $17.37 \pm 7.04^\circ$ 로 외사시와 하사근기능항진이 동반된 경우의 하사근기능항진 $1.80 \pm 0.71^\circ$, 외회선 $10.23 \pm 5.42^\circ$ 보다 각각 크게 나타났다(Table 4). 외사시와 하사근기능항진이 동반된 경우 외사시의 양과 하사근기능항진의 정도는 관련성이 없는 것으로 나타났으며(Pearson 상관계수 $r = -0.028$, $p = 0.793$), 외사시의 양과 외회선의 정도도 관련성이 없는 것으로 나타났다(Pearson 상관계수 $r = -0.079$, $p = 0.456$). 내사시와 하사근기능항진이 동반된 경우 내사시의 양과 하사근기능항진의 정도는 양의 상관관계를 보였으며(Pearson 상관계수 $r = 0.383$, $p = 0.053$), 내사시의 양과 외회선의 정도는 양의 상관관계를 보였으나(Pearson 상관계수 $r = 0.234$, $p = 0.250$) 통계적으로 유의하지 않았다.

고 찰

하사근은 근면이 안축장과 51° 의 각도를 이루고 있어 안구가 내전시 상전, 외전시 외회선, 상전시 외전의 기능을 가지며 하사근 기능이 항진되면 안구가 내전시 과도한 상전을 보이게 된다.¹ 하사근은 외안근 중 가장 흔히 기능항진을 일으키는 근육으로 단안 또는 양안에 기능항진을 일으킬 수 있으며 원인에 따라 일차하사근기능항진과 이차하사근기능항진으로 나누며, 일차하사근기능항진은 동측 상사근의 기능저하 없이 발생하며 V형 또는 Y형 사시를 보이거나 이차하사근기능항진은 하사근의 길항근인 동측 상사근의 약화나 마비시에 길항근인 하사근의 과도한 장력에 의해 발생하게 되어 주로 V형 사시를 보인다.²

일차하사근기능항진의 원인은 Duane⁷은 외전시 상직근보다 내전시 상사근이 더 역학적 우위를 보이기 때문이며, Scobee⁸는 상직근의 기능이 약해지면 더 강한 신경자극이 헤링의 법칙에 의해 동향근인 내전된 눈의 하사근에 전달되고 내전시 하사근의 상전이 상사근의 하전보다 강해 코에 의해 양안이 해리되면서 불균형이 초래되기 때문이라고 하였다. 일차하사근기능항진은 대개 8개월에서 8세 사이에 흔히 발생하며 제1안위에서 0-5PD 정도의 수직편위를 보이며 상의 기울어짐 등 외회선의 증상은 거의 없고 임상적

으로 V형 사시를 보이고 비엘쇼프스키 머리기울임 검사는 이차하사근기능항진과 달리 음성이다.^{7,9}

본 연구에서는 안저사진으로 회선량을 측정하였는데 Bixenman and von Noorden⁵은 정상인에서 회선정도를 평균 $+7.25^\circ$ ($0-12.5^\circ$)로 보고하였으며 Lee et al¹⁰은 평균 $6.39 \pm 3.21^\circ$, Lee and Lim¹¹은 $6.50 \pm 2.92^\circ$ 로 보고하였고 IOOA가 +1 미만인 저자들의 경우 $7.37 \pm 2.36^\circ$ 와 Bixenman and von Noorden⁵의 경우는 통계적으로 유의한 차이가 없다(student *t*-test; $p = 0.705$).

Song et al¹²은 선천 단안 상사근 마비 환자에서 하사근기능항진과 외회선은 양의 상관관계(Pearson 상관계수, $r = 0.620$)를 가진다고 하였으며 이와 같이 하사근기능항진, 외회선과 상사시의 상관관계에 대해 언급한 논문이 있으나 체계적으로 분석한 논문은 없었다.¹³ Kushner et al¹⁴은 하사근의 기능이 강해져 하사근기능항진이 일어나게 되고 대항근인 상사근의 내회선 감소로 하사근의 작용인 외회선이 더 강하게 작용하여 하사근의 작용인 상사시가 일어난다고 하였다. 일차적으로 하사근기능항진이 일어나고 이로 인해 외회선과 상전이 일어난다.^{14,15} 하사근기능항진과 외회선의 상관관계는 하사근은 내전시에는 상전 작용만 있지만 정면주시나 외전시에는 외회선의 기능이 더욱 현저해지고 이로 인해 제1안위에서 하사근기능항진이 심할수록 외회선의 양도 증가할 것으로 생각한다. 본 연구의 결과에서도 하사근기능항진과 외회선은 Pearson 상관계수 $r = 0.675$ 의 뚜렷한 양의 상관관계를 보였다(Fig. 1). 그러나 1군과 2군의 하사근기능항진에서는 대조군과 비교할 때 외회선의 양이 뚜렷하게 증가하지는 않았지만 더 넓게 분포되는 양상이었다(Fig. 2, Table 2). 대조군과 1군, 2군의 비교에서는 외회선의 절대량으로 비교하면 임상적 의미를 판단하기 어려울 수 있는데 이는 대조군의 회선의 범위가 0° 에서 9° 사이로 넓게 분포되어¹⁶ 1군과 2군의 결과와 외회선 차이를 보이지 않을 수 있기 때문이다. 이때는 양안의 비교로 1/4 유두 직경이상 차이가 있을 경우 의미가 있다고 한 보고도 있어⁵ 비록 절대수치는 정상범위지만 양안 차이가 있는 경우의 의미가 있다고 볼 수 있으며 기타 동반되는 임상 증상들을 고려해야 할 것으로 생각한다. 또 대조군에 비해 1군과 2군에서 분산 정도가 더 크게 나타난 것이 정상범위 내에서 양안

차이가 있을 수 있음을 보여주었다.

본 연구에서 하사근기능항진이 양안에서 같은 정도로 일어난 경우를 대칭하사근기능항진으로 양안의 하사근기능항진이 다른 경우를 비대칭하사근기능항진으로 정하였다. 대칭하사근기능항진에서 수직사시가 동반된 경우보다 비대칭하사근기능항진에서 수직사시가 동반된 경우가 더 많아(Table 3) 이는 Kushner et al¹⁴이 보고한 것처럼 하사근의 작용인상전기능이 정위에서 영향을 미친 것으로 생각할 수 있다.

Wilson and Parks¹⁷에 따르면 일차하사근기능항진은 선천 내사시의 72%, 조절 내사시의 34%, 간헐 외사시의 32%에서 발생한다고 알려졌다. 하사근기능항진은 수평사시와 동반되어 발생할 수 있으며¹⁷⁻²⁰ 본 연구에서는 내사시가 동반된 경우가 13명(22%), 외사시가 동반된 경우가 43명(72.9%)으로 외사시의 빈도가 높은 경향을 보였다. 이는 한국인에서 외사시의 빈도가 더 높기 때문일 것으로 생각할 수 있다. Rah et al²¹에 따르면 취학아동을 대상으로 실시한 사시 빈도 조사에서 9,405명 중 322명(3.56%)이 사시였고, 그중 262명(81.4%)이 외사시, 60명(18.6%)이 내사시였다. 본 연구에서 외사시의 빈도와 일반 한국인 인구에서의 외사시의 빈도 및 본 연구에서의 내사시의 빈도와 일반 한국인 인구에서의 내사시의 빈도 사이에는 통계적으로 유의한 차이가 관찰되지 않았다(Pearson's chi-square test; $p=0.157$). 내사시를 동반한 경우의 하사근기능항진이 더 크게 나타났는데 내사시에는 선천내사시가 대부분으로 동반되는 전형적인 하사근기능항진 때문인 것으로 생각한다.

본 연구는 일차하사근기능항진에서의 하사근기능항진의 정도에 따른 외회선의 상관관계를 조사했지만 이차하사근기능항진에서 외회선이 좌전 방향에서 가장 잘 볼 수 있다고 보고한 것처럼²² 상전 방향에서 외회선을 측정하는 것이 하사근기능항진 정도에 따른 외회선의 양상을 평가하는데 더 정확할 것으로 생각한다.

결론적으로 하사근기능항진이 +3 이상으로 심한 경우 외회선의 양이 비례해서 크게 나타났으며, 1군, 2군과 같이 하사근기능항진이 심하지 않은 군에서는 외회선이 크게 증가하지는 않았으나 넓게 분포하는 양상이 있었으며, 1군과 2군의 경우 하사근기능항진 평가에 주의해야 하며 V형 사시 유무, 턱올림 등 동반된 임상증상을 고려하여 하사근 수술을 결정해야 할 것이다.

참고문헌

1) Von Noorden GK, Campos EC. Binocular Vision and Ocular

Motility: Theory and Management of Strabismus, 6th ed. St Louis: Mo Mosby, 2002;55-6.

- 2) Guyton DL, Weingarten PE. Sensory torsion as the cause of primary oblique muscle overaction/underaction and A-and V-pattern strabismus. *Binocul Vis Eye Muscle Surg Q* 1994;9:209-36.
- 3) Knapp P. Vertically incomitant horizontal strabismus: the so-called "A" and "V" syndromes. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1959;57:666-99.
- 4) Eustis HS, Nussdorf JD. Inferior oblique overaction in infantile esotropia: fundus extorsion as a predictive sign. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1996;33:85-8.
- 5) Bixenman WW, von Noorden GK. Apparent foveal displacement in normal subjects and in cyclotropia. *Ophthalmology* 1982;89:58-62.
- 6) Morton GV, Lucchese N, Kushner BJ. The role of funduscopy and fundus photography in strabismus diagnosis. *Ophthalmology* 1983;90:1186-91.
- 7) Duane A. Binocular movements. *Arch Ophthalmol* 1933;9:579-607.
- 8) Scobee RG. The oculorotary muscles. *Mosby* 1958;2:264-8.
- 9) Parks MM. Inferior oblique weakening procedures. *Int Ophthalmol Clin* 1985;25:107-17.
- 10) Lee DH, Lee SJ, Park SH. Ocular torsion in normal Korean population. *J Korean Ophthalmol Soc* 2004;45:797-802.
- 11) Lee HJ, Lim KH. The range of ocular torsion in mass screening. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005;46:1684-9.
- 12) Song MH, Lee SY, Lee YC. The relationship of hypertropia, inferior oblique overaction and extorsion in congenital superior oblique palsy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2007;48:1394-8.
- 13) Kim EH, Lee SJ, Choi HY. Ocular torsion according to fixation in fundus photograph. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47:449-54.
- 14) Kushner BJ, Kraft SE, Vrabec M. Ocular torsional movements in humans with normal and abnormal ocular motility--Part I: Objective measurements. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1984;21:172-7.
- 15) Chang BL. Superior oblique palsy. *J Korean Ophthalmol Soc* 1991;32:300-6.
- 16) Guyton DL. Clinical assessment of ocular torsion. *Am Orthopt J* 1983;33:7-15.
- 17) Wilson ME, Parks MM. Primary inferior oblique overaction in congenital esotropia, accommodative esotropia, and intermittent exotropia. *Ophthalmology* 1989;96:950-5.
- 18) Kim JW, Kim MM. The effect of inferior oblique weakening procedures in the congenital superior oblique palsies. *J Korean Ophthalmol Soc* 2004;45:1893-8.
- 19) Chang BL, Chang MH, Yang SW. Inferior oblique overaction. *J Korean Ophthalmol Soc* 1988;29:1065-9.
- 20) Min BM, Park JH. Comparison between myectomy and anterior transposition on inferior oblique overaction. *J Korean Ophthalmol Soc* 1992;33:977-82.
- 21) Rah SH, Jun HS, Kim SH. An epidemiologic survey of strabismus among school-children in Korea. *J Korean Ophthalmol Soc* 1997;38:2195-9.
- 22) Steffen H, Straumann DS, Walker MF, et al. Torsion in patients with superior oblique palsies: dynamic torsion during saccades and changes in Listing's plane. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2008;246:771-8.

=ABSTRACT=

Clinical Evaluation of Excyclotorsion in Patients with Primary Inferior Oblique Overaction

Soon Young Cho, MD¹, Se Youp Lee, MD, PhD², Young Chun Lee, MD, PhD¹

Department of Ophthalmology and Visual Science, Uijeongbu St. Mary's Hospital,

The Catholic University of Korea College of Medicine¹, Uijeongbu, Korea

Department of Ophthalmology, Keimyung University Dongsan Medical Center, Keimyung University School of Medicine², Daegu, Korea

Purpose: To evaluate the amount of excyclotorsion according to degree of inferior oblique overaction (IOOA) in patients with primary IOOA.

Methods: Fifty-nine primary IOOA patients who underwent inferior oblique muscle surgery were evaluated. Visual acuity, ocular movement test, prism cover test, Bielschowsky head tilt test, fundus photograph and photographic examination for excyclotorsion were performed. The correlation analysis was performed for the excyclotorsion according to the amount of IOOA (Control group; IOOA < 1, Group 1; $1 \leq \text{IOOA} < 2$, Group 2; $2 \leq \text{IOOA} < 3$, Group 3; $3 \leq \text{IOOA} < 4$, Group 4; IOOA = 4).

Results: Excyclotorsion was $7.37 \pm 2.36^\circ$ in the Control group, $9.29 \pm 3.79^\circ$ in Group 1, $10.04 \pm 4.39^\circ$ in Group 2, $17.98 \pm 4.62^\circ$ in Group 3, and $24.70 \pm 4.61^\circ$ in Group 4. The amount of IOOA and excyclotorsion showed a positive correlation (Pearson's correlation coefficient $r = 0.675$). Asymmetric IOOA was observed in 35 patients (59.3%) and symmetric IOOA was observed in 24 patients (40.7%). Asymmetric IOOA combined with hypertropia was presented in 9 patients (37.5%) and symmetric IOOA combined with hypertropia was presented in 3 patients (8.6%). Therefore, patients with asymmetric IOOA have a higher incidence of vertical diplopia. The amounts of IOOA and excyclotorsion were greater in primary IOOA with esotropia than in subjects with exotropia ($p = 0.001$).

Conclusions: The excyclotorsion was proportional to the amount of IOOA in Group 3 and Group 4. The aspect of excyclotorsion was widely distributed in Group 1 and Group 2 compared to that in the Control group.

J Korean Ophthalmol Soc 2012;53(9):1324-1329

Key Words: Excyclotorsion, Primary inferior oblique overaction

Address reprint requests to **Young Chun Lee, MD, PhD**

Department of Ophthalmology, Uijeongbu St. Mary's Hospital

#271 Cheonbo-ro, Uijeongbu 480-717, Korea

Tel: 82-31-820-3116, Fax: 82-31-847-3418, E-mail: yclee@cmnu.or.kr