

주시안과 눈꺼풀 올림근 기능의 상관관계 분석

하기영 · 서현우 · 김부영 · 김태연 · 박성규

분당제생병원 성형외과

Correlation Analysis of Ocular Dominance and Levator Palpebrae Superioris Muscle Function

Ki Young Ha, M.D., Hyeun Woo Suh, M.D.,
Boo Yeong Kim, M.D., Tae Yeon Kim, M.D.,
Sung Gyu Park, M.D.

Bundang Jesaeng General Hospital, Department of Plastic
and Reconstructive Surgery, Gyeonggi-do, Korea

Purpose: Most of the bilateral structures in our body are not perfectly balanced, such that one side is preferred than the other or it has physiological superiority. Eyes also have an imbalance; the eye with sensory and motional superiority compared to the other is called dominant eye. Authors of this study focused on analyzing the correlation between the dominant eye and levator palpebrae superioris muscle.

Methods: The subject of this study was 42 patients with no ptosis and with no past history of blepharoplasty. Hand dominance was identified through questionnaire and dominant eye was identified by hole-in-the-card dominance test (Dolman's test) in all patients. The function of levator palpebrae superioris muscle was measured by MLD (marginal limbal distance). During the measuring procedure, frontalis muscle was not inhibited to avoid the eyelid skin hooding.

Results: Out of 42 patients, 27 patients (64.3%) were right ocular dominant, 15 patients (35.7%) were left ocular dominant, 36 patients (85.7%) were right hand dominant and 4 patients (9.5%) were left hand dominant. Out of 27 right ocular dominant patients, right MLD was larger than the left in 26 patients (96.3%). It was larger in average of 0.47 mm ($p < 0.001$) in 27 right ocular dominant patients. Also, left MLD was larger than the right in 11 patients (73.3%) out of 15 left ocular dominant patients. It was

larger in average of 0.57 mm ($p = 0.003$) in 27 left ocular dominant patients. MLD on the side of the dominant eye was larger in average of 0.50 mm ($p < 0.001$) than the MLD of non-dominant eye side. Right MLD was larger than the left in average of 0.28mm ($p = 0.010$) in right hand dominant patients, and left MLD was larger than the right in average of 1.15 mm ($p = 0.025$) in left hand dominant patients.

Conclusion: The function of levator palpebrae muscle differs in right and left, and the difference correlates with the dominant eye. Also, the function of levator palpebrae muscle is stronger in the dominant eye. We were able to present statistical evidence regarding the difference of the function in right and left levator palpebrae muscle. This may be a factor worth consideration in terms of balancing the eyes during the blepharoplasty.

Key Words: Dominant eye, Ocular dominance, Levator palpebrae muscle

I. 서론

우리 몸에서 양측성으로 존재하는 구조물들은 대부분 완벽한 균형을 이루고 있지 않으며 어느 한쪽이 더 선호되거나 생리적 우월성을 가지고 있다. 이러한 관점에서 눈 또한 좌우의 불균형을 가지고 있다. 좌우 눈의 불균형에서 우세한 쪽을 주시안 또는 우세안이라 부르며, 비주시안과 비교하여 지각이나 운동에 있어서 우월한 능력을 가지고 있다. 주시안의 좌우 빈도는 일반적으로 우측 주시안이 높게 보고 되고 있으며, 사시환자에서는 비 편위안이 주시안과 관련이 높고 시력과도 상관관계가 있다고 한다. 또한, 주시안의 지속적인 조절로 인하여 주시안에서 근시가 더 진행하며, 조절 시 필요한 부교감신경의 흥분으로 주시안의 안압이 비주시안보다 높다는 보고도 있다.¹⁻³

주시안에 대한 연구는 1593년 Giovanni Battista della Porta에 의해 처음 시작된 후 안과적 영역에서 활발히 연구가 진행되어 왔으며, 현재에 이르러서는 노인 환자의 굴절 수술에 주시안이 이용되고 있다.^{4,5} 성형외과적 영역에서는 눈 성형술을 계획함에 있어 환자의 좌우 눈 크기 및 눈 뜨는 힘이 다르다는 것을 알 수가 있다. 그러나 이러한 좌우 눈의 차이가 단순한 불균형으로만 설명하기엔 어려우며, 우리 몸

Received February 8, 2010

Revised March 19, 2010

Accepted March 23, 2010

Address Correspondence: Sung Gyu Park, M.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Bundang Jesaeng General Hospital, 255-2 Seohyun-dong, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do 463-774, Korea. Tel: 031) 779-0281 / Fax: 031) 779-5032 / E-mail: loupinn@dmc.or.kr

* 본 논문은 2009년 제 67차 대한성형외과학회 학술대회에서 발표되었음.

에 존재하는 좌우 대칭 기관의 불균형이 일관되게 한쪽으로만 우세하는 경우를 많이 볼 수가 있다. 이에 저자들은 눈돌림신경(oculomotor nerve)의 지배를 받는 눈꺼풀 올림근(levator palpebrae superioris muscle)의 기능 역시 좌우의 불균형이 존재하며, 이러한 눈꺼풀 올림근의 불균형은 주시안과 일치한다는 가설을 세워 이를 증명하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

2009년 3월부터 8월까지 눈꺼풀 성형술 상담을 위해 본원 성형외과에 내원한 총 42명의 환자를 대상으로 전향적 연구를 진행하였다. 환자의 나이는 16-48세였으며, 여성이 36명으로 대다수를 차지하고 있었다. 본 연구는 정상인에서 좌우 눈의 차이를 비교하고자 하였으므로 과거 눈꺼풀 성형술을 받은 환자, 안검하수가 있는 환자는 대상에서 제외하였다.

모든 환자에게 설문을 통해 우세손(hand dominance)를 확인하였으며, hole-in-the-card dominance test (Dolman's test)를 시행하여 주시안을 확인하였다(Fig. 1). 또한 전자식 버니어 캘리퍼(digital vernier caliper)를 사용하여 좌우 눈의 MLD(marginal limbal distance)를 측정하였다. 이때 이마근(frontalis muscle)을 별도로 억제하지 않고 MLD를 측

정하였다. 이렇게 검사를 진행한 이유는 첫째, 눈꺼풀 피부 처짐(eyelid skin hooding)이 심한 동양인 눈의 특성상 이마근 사용을 억제하기 위한 인위적 조작이 눈꺼풀 피부 처짐을 심화시킬 수 있으며 둘째, 본 연구의 목적이 좌우 눈의 상대적 비교에 있으며 셋째, 안검하수 환자는 대상에서 제외하였기 때문이다.

III. 결 과

환자의 성별은 총 42명 중 여성이 36명, 남성이 6명으로 여성이 많은 비중을 차지하였다. 연령 구성은 16세에서 48세 사이였고, 환자의 평균 연령은 30.3세였다. 전체 42명의 환자 중 우측 주시안이 27명(64.3%), 좌측 주시안이 15명(35.7%)으로 우측 주시안이 대다수를 차지하고 있었으며, 오른손잡이는 36명(85.7%), 왼손잡이는 4명(9.5%), 그리고 양손잡이는 2명(4.8%)이었다(Table I).

주시안과 MLD 간의 상관관계 분석에서는 우측 주시안을 가진 경우 27명 중 26명(96.3%)에서 우측 MLD가 좌측 MLD보다 큰 값을 보였으며, 평균적으로 우측 MLD가 좌측보다 0.47 mm($p < 0.001$) 컸다. 또한 좌측 주시안을 가진 경우 15명 중 11명(73.3%)에서 좌측 MLD가 우측 MLD보다



Fig. 1. Hole-in-the-card dominance test.

큰 값을 보였고, 평균적으로 좌측 MLD가 우측 MLD보다 0.57 mm ($p=0.003$) 컸다. 이를 통해 우측 주시안을 가진 경우 우측의 눈꺼풀 올림근 기능이 좌측보다 크며, 좌측 주시안을 가진 경우도 마찬가지로 좌측 눈꺼풀 올림근 기능이 우측보다 크다는 것을 알 수 있었다 (Table II, III).

주시안에 따라서는 우측 주시안을 가진 경우 오른손잡이가 26명 (96.3%)으로 대다수를 보였으며, 좌측 주시안을 가진 경우에도 오른손잡이가 10명 (66.7%)으로 과반수 이상을 차지하였다. 오른손잡이에서 평균적으로 우측 MLD가 좌측 MLD보다 0.28 mm ($p=0.010$) 큰 값을 보였으며, 왼손잡이에서는 평균적으로 좌측 MLD가 우측 MLD보다 1.15 mm ($p=0.025$) 큰 값을 보여 오른손잡이는 우측 눈꺼풀 올림근 기능이, 왼손잡이는 좌측 눈꺼풀 올림근 기능이 반대측보다 크다는 것을 알 수 있었다 (Table IV, V).

연구 대상 전체 집단에서 보았을 때 주시안과 동측의 MLD는 반대측 MLD보다 평균 0.50 mm ($p < 0.001$) 큰 값을

보여 주시안과 동측의 눈꺼풀 올림근 기능이 반대측 눈꺼풀 올림근 기능보다 크다는 것을 확인할 수 있었다 (Table VI).

증례 1

23세 여성 환자로 우측 주시안과 오른손잡이였다. 눈꺼풀 틈새 (palpebral fissure) 거리는 우측이 9.7 mm, 좌측이 8.6 mm로 우측 눈이 더 큰 양상이었으며, MLD 역시 우측이 10.1 mm, 좌측이 8.4 mm로 우측 눈꺼풀 올림근 기능이 더 컸다 (Fig. 2).

증례 2

25세 여성 환자로 좌측 주시안과 왼손잡이였다. 눈꺼풀 틈새 거리는 우측이 9.6 mm, 좌측이 10.0 mm로 좌측 눈이 더 컸으며, MLD 역시 우측이 6.4 mm, 좌측이 7.9 mm로 좌측 눈꺼풀 올림근 기능이 더 컸다 (Fig. 3).

증례 3

21세 여성 환자로 우측 주시안과 오른손잡이였다. 쌍꺼풀 성형

Table I. Basic Data

Group		Number	Percentage (%)
Gender	Male	6	14.3
	Female	36	85.7
Hand dominance	Right	36	85.7
	Left	4	9.5
	Both	2	4.8
Ocular dominance	Right	27	64.3
	Left	15	35.7

Table II. Basic Data of Dominant Eye and MLD

		Number	Percentage (%)
Right ocular dominance	Right MLD > Left MLD	26	96.3
	Right MLD < Left MLD	1	3.7
	Total	27	100.0
Left ocular dominance	Left MLD > Right MLD	11	73.3
	Left MLD < Right MLD	4	26.7
	Total	15	100.0

Table III. Correlational Analysis of Dominant Eye and MLD

Group	Mean right MLD (mm)	Mean left MLD (mm)	Mean difference value (mm)	p -value [†]
Right ocular dominance	7.98	7.51	0.47	< 0.001
Left ocular dominance	7.09	7.66	0.57	0.003

[†]Paired T-test.

Table IV. Basic Data of Dominant Eye and Hand Dominance

Group		Number	Percentage (%)
Right ocular dominance	Right hand dominance	26	96.3
	Left hand dominance	0	0.0
	Both hand dominance	1	3.7
	Total	27	100.0
Left ocular dominance	Right hand dominance	10	66.7
	Left hand dominance	4	26.7
	Both hand dominance	1	6.6
	Total	15	100.0

Table V. Correlational Analysis of Hand Dominance and MLD

Group	Mean difference value between ipsilateral MLD and contralateral MLD	<i>p</i> -value ⁺
Right hand dominance (n=36)	0.28 mm	0.010
Left hand dominance (n=4)	1.15 mm	0.025

⁺Paired T-test.

Table VI. Correlational Analysis of Dominant Eye MLD and Non-Dominant Eye MLD.

Mean right MLD	Mean left MLD	Mean difference value between dominant eye MLD and non-dominant eye MLD	<i>p</i> -value ⁺
7.87 mm	7.36 mm	0.50 mm	<0.001

⁺ Paired T-test.



Fig. 2. Case 1. 23 years old female with right dominant eye. Palpebral fissure was 9.7 mm in right and 8.6 mm in left (Above). MLD was 10.1 mm in right and 8.4 mm in left (Below).

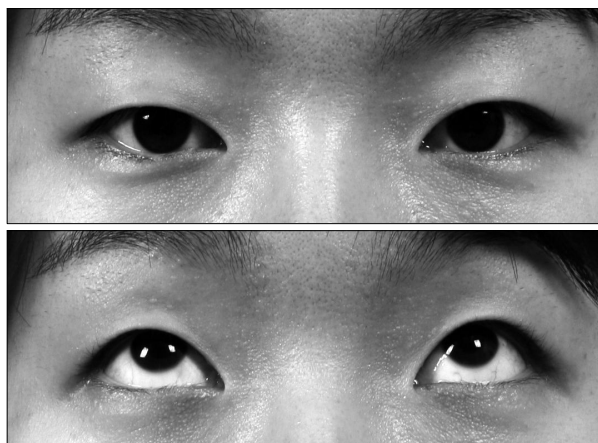


Fig. 3. Case 2. 25 years old female with left dominant eye. Palpebral fissure was 9.6 mm in right and 10.0 mm in left. (Above) MLD was 6.4 mm in right and 7.9 mm in left (Below).

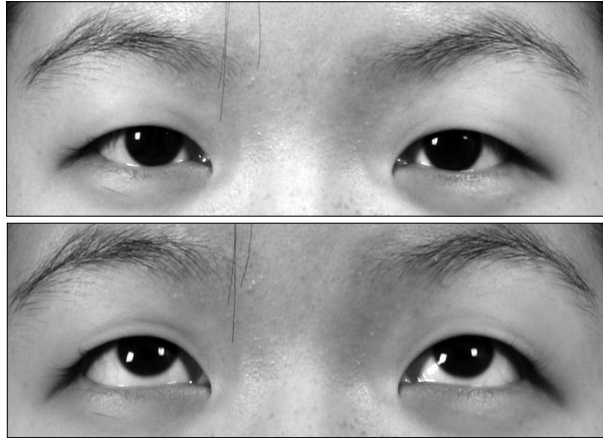


Fig. 4. Case 3. 21 years old female with right dominant eye. Palpebral fissure was 8.4 mm in right and 8.5 mm in left. (Above) MLD was 6.6 mm in right and 6.3 mm in left (Below).

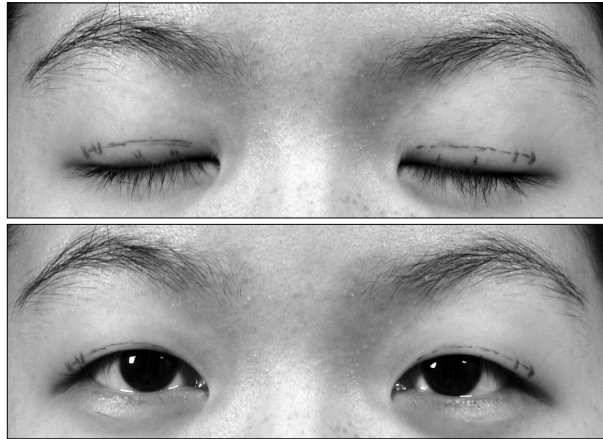


Fig. 5. Case 3. In pre-operational design, the design of right and left was identical (Above) but the design of the right seems lower than the left when eyes are wide open (Below).

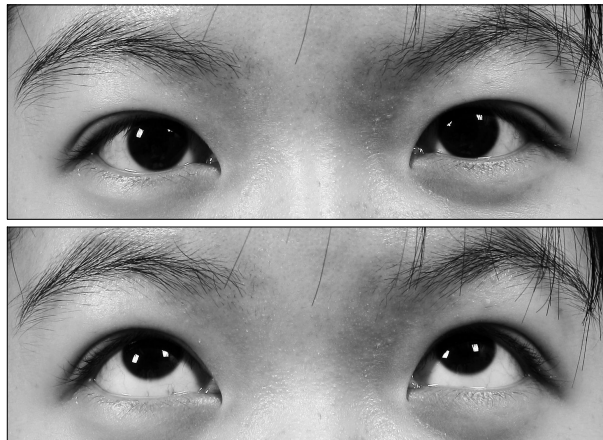


Fig. 6. Case 3. After the operation; palpebral fissure was 10.5 mm in right and 10.0 mm in left (Above). MLD was 8.0 mm in right and 7.9 mm in left (Below).

술 시행 전 검사에서 눈꺼풀 피부처짐이 관찰되고 있었다. 수술 전 검사에서 눈꺼풀 틈새는 우측이 8.4 mm, 좌측이 8.5 mm로 좌측 눈이 조금 컸으며, MLD는 우측이 6.6 mm, 좌측이 6.3 mm로 우측 눈꺼풀 올림근 기능이 더 좋았다 (Fig. 4). 수술 전 디자인에서 좌우 눈에 동일한 디자인을 시행하였으나 (Fig. 5, Above), 눈을 떴을 때 우측 눈에 그려진 디자인이 좌측보다 낮게 보였다 (Fig. 5, Below). 이를 통해 눈꺼풀 피부처짐이 좌측보다 우측에서 더 심하다는 것을 알 수 있었으며, 눈꺼풀 피부처짐을 제거하였을 경우 우측 눈이 좌측 눈보다 클 것이라 예상하였다. 수술 후 검사에서 눈꺼풀 틈새 (Fig. 6, Above)는 우측이 10.5 mm, 좌측이 10.0 mm로 우측 눈이 더 컸으며, MLD (Fig. 6, Below)는 우측이 8.0 mm, 좌측이 7.9 mm로 우측 눈꺼풀 올림근 기능이 더 크다는 것을 확인할 수 있었다.

IV. 고 찰

손과 발의 우세함은 대뇌의 일부에서 나오는 운동기능으로 양측의 기능이 겹치거나 이중으로 표현되지 않는다. 반면에 눈의 우세함은 감각 기능으로 대뇌의 양측 후두엽 피질에서 표현되고 이중 표현이 된다. 손은 자발적, 의식적으로 한 손을 사용할 수 있으나 눈은 비자발적, 무의식적으로 양쪽을 모두 사용하는 차이점이 있다.⁶

주시안은 크게 감각 주시안과 운동 주시안으로 구분할 수 있다. 감각 주시안은 양안경쟁 (binocular rivalry)에서 더 자주 보이는 상을 가진 눈, 또는 생리적 복시 (physiological diplopia)에서 더 오래 보이는 상을 가진 눈이며, 운동 주시안은 양안으로 물체를 볼 때 안구고정을 하기에 나온 눈 또는 선택되는 시야를 가진 눈으로 정의할 수 있다.⁷

주시안의 존재는 다양한 매개변수에 의해 설명될 수 있는데, 부등시성 근시에서 근시의 정도, 조절 반응, 주시와 주의, 안구운동, 그리고 노안이나 편안의 황반 열공같은 안질환 등이 해당된다. 주시안의 결정은 통상 근시가 진행하기 전인 3세 전에 이루어진다고 알려져 있다. 또한 유전적으로 결정되는 경향이 있으며 매우 안정적이어서, 주시안의 시력저하가 심하지 않으면 변화하지 않는다고 알려져 있다. 따라서 주시안은 근시가 나타나기 전에 결정되어지며 주시안과 굴절력은 관련이 없다고 알려져 있다. 하지만 다른 연구에서는 주시안은 비주시안에 비해 높은 굴절 이상을 보이고, 안축장이 길며 특히 부등시성 근시 환자에서 주시안의 근시정도가 더 심하다고 하였다. 지속적인 조절로 인해 모양체근 (ciliary body)의 피로가 발생하고, 이로 인해 근시가 진행하게 된다. 따라서 주시안의 근시 진행이 비주시안보다 많다는 주장이다. 치료적 관점에서도 안약 사용 및 굴절 교정을 통한 근시 진행의 억제를 생각하기도 한다.⁸

주시안, 특히 운동 주시안을 찾는데 있어서 hole-in-the-card dominance test는 환자와 검사자 모두 결과를 쉽게

알 수 있고 결과가 정확하다는 장점이 있다.⁹ 또한 감각 주시안(sensory ocular dominance)은 붉은 렌즈 검사(red lens test)와 양안경쟁(binocular rivalry)에 의해 확인할 수 있다.¹⁰ 운동 주시안과 감각 주시안과의 관계에 대해서는 명확히 증명된 바가 없다고 알려져 왔으나, Handa 등¹¹에 따르면 균형 기법(balance technique)을 통한 검증에서 hole-in-the-card dominance test에 의해 나타난 운동 주시안과 양안경쟁에 의해 결정된 감각주시안은 일치한다고 발표하였다.

눈돌림 신경의 지배를 받는 눈꺼풀 올림근과 주시안의 상관관계에 대한 연구는 아직 진행된 바가 없었다. 이론적으로는 눈꺼풀 올림근 역시 좌우의 우세 여부가 있을 것이며, 이에 따른 눈꺼풀 올림근 기능의 좌우 차이 및 좌우 눈 크기의 차이가 존재할 것이라고 추측할 수 있다.

Elder²에 따르면 우측 주시안인 경우가 64%, 좌측 주시안인 경우가 34%라고 보고하였고 최 등³은 73.7%와 26.3%라고 보고 하였다. 본 연구에서는 우측 주시안이 64.3%, 좌측 주시안이 35.7%로 Elder의 보고와 유사한 결과를 보였으며, 우측 주시안이 우세함을 확인할 수 있었다.

우측 주시안을 가진 경우는 우측 MLD값이, 좌측 주시안을 가진 경우는 좌측 MLD값이 반대측 MLD값보다 크다는 것을 확인할 수 있었으며, 좌우 모든 환자에서 주시안 측의 MLD값이 비주시안 측의 MLD값보다 크다는 것을 확인할 수 있었다. 이를 통해 주시안 측 눈꺼풀 올림근의 기능이 비주시안 측보다 강하다는 것을 알 수 있었으며, 정상인에서 존재하는 좌우 눈 크기의 차이 또한 이러한 근거에 의해 발생하는 것으로 보인다. 우세손과 MLD값의 상관관계에 대한 분석에서 오른손잡이의 경우 우측의 MLD값이, 왼손잡이에서는 좌측의 MLD값이 더 큰 것으로 밝혀졌는데 이는 우리 몸 전반에 걸쳐 좌우에 대한 일괄적인 우세능이 존재하는 것으로 생각되며, 이에 대한 추가적 연구가 필요할 것으로 보인다.

주시안과 우세손의 상관관계는 명확히 확립되지 않았으며 논란 중에 있다. 그러나 Jones 등¹²에 따르면 사격술과 같은 훈련에 있어서 주시안과 우세손의 동측 우성(ipsilateral hand-eye dominance)은 그 훈련 효과에 영향을 미치며 반대측 우성(contralateral hand-eye dominance)인 경우 동측 우성보다 사격술 습득에 어려움이 있다고 보고 하였다. 또한, Porac 등⁵에 따르면 동측 우성의 기능적 장점은 분명하며, 주시안과 우세손의 상관관계에 대한 여러 연구를 검토해 보았을 때 반대측 우성을 가진 경우 독서 및 학습 등에서 동측 우성에 비해 생리적 열세에 있다고 하였다. 실

험적으로도 주시안과 우세손이 반대측 우성을 보인 경우에서 감각신경 성과가 동측 우성보다 떨어진다고 하였다.

V. 결 론

인간의 몸에서 양측의 대칭을 이루는 구조물은 완벽한 균형을 이루고 있지 않으며, 눈 역시 이러한 비대칭성을 보이고 있다. 본 연구에서 눈꺼풀 올림근 기능은 좌우의 차이가 있으며, 이러한 차이가 주시안과 연관성이 있다는 것을 알 수 있었다. 또한 주시안 측의 눈꺼풀 올림근의 기능은 비주시안 측보다 강하다는 것을 알 수 있었다. 주시안에 대한 본 연구가 가지는 임상적 의의는 눈꺼풀 올림근 기능의 좌우 차이에 대한 통계학적 근거 제시에 있으며, 눈꺼풀 성형술에서 좌우 균형을 이루기 위해 고려할만한 요소로 생각된다.

REFERENCES

1. Koo BS, Cho YA: The relationship of dominant eye, dominant hand, and deviated eye in strabismus. *J Korean Ophthalmol Soc* 37: 1277, 1996
2. Duke-Elder WS: *System of ophthalmology*. Vol. 4. St Louis: CV Mosby, 1968, p 687
3. Choi JS, Ko CJ: A study on dominant eye. *J Korean Ophthalmol Soc* 24: 459, 1983
4. Fink WH: The dominant eye: Its clinical significance. *Arch Ophthalmol* 4: 555, 1938
5. Porac C, Coren S: The dominant eye. *Psychol Bull* 83: 880, 1976
6. Han JH, Kim DS, Shin JC: Ocular dominance determined by near point of convergence test in intermittent exotropia. *J Korean Ophthalmol Soc* 41: 142, 2000
7. Steinman SB, Steinman BA, Garzia RP: *Foundations of Binocular Vision: A Clinical Perspective*. McGraw-Hill Medical, 2000, p 24
8. Cho KJ, Kim SY, Yang SW: The refractive errors of dominant and non-dominant eyes. *J Korean Ophthalmol Soc* 50: 275, 2009
9. Eser I, Durrie DS, Schwendeman F, Stahl JE: Association between ocular dominance and refraction. *J Refract Surg* 24: 685, 2008
10. Ooi TL, Optom B, He ZJ: Sensory eye dominance. *Optometry* 72: 168, 2001
11. Handa T, Mukuno K, Uozato H, Niida T, Shoji N, Shimizu K: Effects of dominant and nondominant eyes in binocular rivalry. *Optom Vis Sci* 81: 377, 2004
12. Jones LF 3rd, Classe JG, Hester M, Harris K: Association between eye dominance and training for rifle marksmanship: A pilot study. *J Am Optom Assoc* 67: 73, 1996