

기본형 간헐외사시에서 눈가림 및 +3.00디옵터 구면렌즈검사 후 사시각 변화

진현철¹ · 박지현² · 이세엽¹

계명대학교 의과대학 안과학교실¹, 인제대학교 의과대학 해운대백병원²

목적: 기본형 간헐외사시에서 눈가림 및 +3.00 디옵터(D) 구면렌즈검사 후 사시각 변화를 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 기본형 간헐외사시 환자 57명을 대상으로 프리즘가림검사를 통해 근거리(33 cm) 및 원거리(5 m) 사시각을 측정하였다. 40분 이상 눈가림 후 근거리, 원거리 사시각을 측정하고, 뒤이어 +3.00D 구면렌즈를 댄 후 근거리 사시각을 측정하여 그 차이를 알아보았다.

결과: 대상환자의 사시각은 근거리에서 평균 23.1 ± 7.41 prism diopters (PD), 원거리는 평균 23.9 ± 6.56 PD였다. 눈가림검사 후 측정 한 사시각은 근거리에서 평균 28.3 ± 6.50 PD ($p < 0.0001$), 원거리는 평균 25.5 ± 6.40 PD로 증가하였고($p < 0.0001$), +3.00D 구면렌즈검사 후 근거리에서 평균 31.5 ± 7.53 PD로 증가하였다($p < 0.0001$). 계단적검사법으로 측정한 평균 조절눈모음비는 1.4 ± 1.19 PD/D였다.

결론: 기본형 간헐외사시 환자에서 눈가림 검사에서 근거리 및 원거리 사시각이, +3.00D 구면렌즈검사에서 근거리 사시각이 의미있게 증가하여 최대 사시각을 추정하는 데 도움이 되었다.

〈대한안과학회지 2010;51(12):1620-1624〉

간헐외사시 환자들은 근거리에서 사시를 극복하기 위해 자발적인 눈모음을 사용하는 경우가 많고, 이 보상기전이 원거리 사시각을 조절하는 데까지 연장되어 사시각이 다양하게 나타날 수 있다.¹ 간헐외사시의 사시각 측정은 일반적으로 5 m 내지 6 m에서 재며, 측정된 사시각을 기준으로 수술을 시행한다.²⁻⁴ 간헐외사시는 술 후 부족교정이 흔하여 재발이 20~50% 정도로 발생한다.^{4,5} 눈가림검사는 최대사시각을 찾아 재발률을 감소시키기 위한 방법으로, Marlowe,⁶ Kushner and Morton⁷은 간헐외사시 환자에서 1시간 동안 한 눈을 가린 후 사시각을 측정한 결과 사시각이 증가함을 관찰하였다. +3.00D 구면렌즈검사는 조절유발을 차단시켜 조절눈모음을 제거하는 검사법으로 주로 간헐외사시의 근거리 사시각이 작은 거짓눈별립과다형에서 눈가림검사 후 시행하며, Kushner⁸는 간헐외사시 환자를 대상으로 +3.00D 구면렌즈검사를 통해 사시각의 변화를 알아보는 것이 중요하다고 하였다.

국내에서 형(subtype)에 관계없이 간헐외사시 환자를 대상으로 한 눈가림검사 후 사시각의 변화에 대한 여러 가지 많은 보고들이 있었다.⁹⁻¹¹ 그러나, 가장 많은 빈도를 차지하는 기본형만을 대상으로 눈가림검사 및 +3.00D 구면렌즈검사를 동시에 시행한 후의 사시각 변화에 대한 보고는 없었다. 이에 저자들은 기본형 간헐외사시에서 눈가림 검사 및 뒤이어 +3.00D 구면렌즈검사 후 사시각 변화에 대해 알아보려고 하였다.

대상과 방법

2009년 4월부터 8월까지 계명대학교 동산의료원 안과에 방문한 근거리, 원거리 사시각의 차이가 10PD 미만인 기본형 간헐외사시 환자 57명을 대상으로 하였다. 과거 사시수술 병력, 치료가 필요한 A 또는 V형의 사시, 동반된 수직사시 및 해리사시, 안구의 기질적 질환, 사근 이상이 동반된 경우는 대상에서 제외하였다.

대상 환자의 나이, 성별, 굴절이상을 조사하고, 굴절이상을 교정한 상태로 제1안위에서 프리즘가림검사를 통해 근거리(33 cm)와 원거리(5 m)에서 사시각을 측정하였다. 40분 이상 눈가림한 후, 두 눈의 해리상태를 유지하기 위해 반대편 눈을 가리개로 가린 상태에서 안대를 제거 후 근거리 및 원거리에서 사시각을 재측정하였고, 뒤이어 +3.00D

■ 접 수 일: 2010년 2월 13일 ■ 심사통과일: 2010년 11월 3일

■ 책임저자: 이 세 엽

대구광역시 중구 동산동 194
계명대학교 동산의료원 안과
Tel: 053-250-7720, 7707, Fax: 053-250-7705
E-mail: lsy3379@dsmc.or.kr

* 본 논문의 요지는 2009년 대한안과학회 제102회 학술대회에서 구연으로 발표되었음.

구면렌즈를 두 눈에 대어 근거리에서 사시각을 측정하였다. 조절눈모음비는 계단적검사법을 이용하여 계산하였다.

간헐외사시 수술량에 영향을 줄 수 있는 임상적 의의가 있는 사시각의 변화를 5PD로 정하여, 각각의 검사에서 사시각이 5PD 이상 증가한 군과 그렇지 않은 군으로 나누어 비교하였다.

통계학적 검증은 paired *t*-test와 Wilcoxon signed rank test를 이용하였고, 유의수준이 0.05 미만인 경우를 통계학적 유의성이 있는 것으로 하였다.

결 과

대상 환자는 총 57명으로 남자가 27명(47.4%), 여자가 30명(52.6%)이었고, 연령은 평균 8.3 ± 2.32 세(4~14세)였다. 굴절이상은 구면렌즈대응치로 Table 1과 같았다.

대상 환자의 사시각은 근거리에서 평균 23.1 ± 7.41 PD (6~40), 원거리는 평균 23.9 ± 6.56 PD (12~35)였다. 눈가림검사 후 사시각은 근거리에서 평균 28.3 ± 6.50 PD (10~40), 원거리는 평균 25.5 ± 6.40 PD (12~40)였으며, 가림시간은 평균 86.5 ± 41.87 분(40~175분)이었다. +3.00D 구면렌즈검사 후 사시각은 근거리에서 평균 31.5 ± 7.53 PD (20~45)였다(Table 2). 근거리 사시각은 눈가림검사 전과 비교해 눈가림검사 후에 평균 5.2 ± 5.23 PD ($p < 0.0001$), +3.00D 구면렌즈검사 후에 평균 3.3 ± 4.51 PD 더 증가하였다($p < 0.0001$). 원거리 사시각은 눈가림검사 전에 비해

눈가림검사 후에 평균 1.6 ± 1.78 PD 증가하였다($p < 0.0001$).

구면렌즈검사 후 계단적검사법을 이용한 조절눈모음비는 전체 대상 환자에서 평균 1.4 ± 1.19 PD/D였고, 1명만이 5PD/D로 높은 조절눈모음비를 가진 것으로 나타났다.

검사 전후 사시각이 5PD 이상 증가한 군과 그렇지 않은 군으로 나누어 비교해 보았을 때, 눈가림검사 후 근거리에서 5PD 이상 증가군은 33명(57.9%)으로 평균 8.5 ± 4.05 PD, 비증가군은 24명(42.1%)으로 평균 0.8 ± 2.83 PD 증가하였고, 원거리에서 증가군은 9명(15.8%)으로 평균 6.1 ± 1.76 PD, 비증가군은 48명(84.2%)으로 평균 0.8 ± 2.01 PD 증가하였다. +3.00D 구면렌즈검사 후 증가군은 26명(45.6%)으로 평균 7.4 ± 2.62 PD 증가하였고, 비증가군은 31명(54.4%)으로 평균 -0.1 ± 2.47 PD 변화하였다(Table 3). 증가군과 비증가군의 평균 나이와 평균 굴절이상의 비교는 Table 4, 5와 같았다.

고 찰

간헐외사시의 치료목적은 간헐적으로 나타나는 외사시를 없애 정위로 만들고 양안단일시를 유지하거나 개선하여 시기능을 정상화시키는 것이다. 특히 가장 많은 빈도를 차지하는 기본형 간헐외사시에서는 수술 전 여러 가지 검사들 특히 눈가림검사, +3.00D 구면렌즈검사 등을 통해 전체 사시각을 알고 목표 수술량을 정하는 것이 중요할 수 있겠다.

눈가림검사는 일정 시간 이상 한 눈을 가림으로써 두 눈

Table 1. Characteristics of study group

Number of patients	57
Male / Female	27 / 30
Age of patients (Mean \pm SD*, yr)	8.3 ± 2.32
Refractive error (Mean \pm SD*, diopters, OD [†] /OS [‡])	-1.51 ± 1.85 / -1.48 ± 1.60

*SD = standard deviation; [†]OD = oculus dexter; [‡]OS = oculus sinister.

Table 2. Mean deviation after occlusion and +3.00 D spherical lens test

Deviation angle (PD*)	Near	Distance
Pre-occlusion	23.1 ± 7.41	23.9 ± 6.56
Post-occlusion	28.3 ± 6.50	25.5 ± 6.40
Post +3.00 D lens test	31.5 ± 7.53	

*PD = prism diopters.

Table 3. Comparison of mean angle increment in study group

Deviation angle (PD*)	Near		Distance	
	Responder [†]	Non-responder [‡]	Responder [†]	Non-responder [‡]
Post-occlusion	8.5 ± 4.05	0.8 ± 2.83	6.1 ± 1.76	0.8 ± 2.01
Post +3.00 D lens test	7.4 ± 2.62	-0.1 ± 2.47		

*PD = prism diopters; [†]Responder = angle of deviation increased by 5 PD or more after monocular occlusion and +3.00 D spherical lens test;

[‡]Non-responder = angle of deviation increased by 4 PD or less after monocular occlusion and +3.00 D spherical lens test.

Table 4. Comparison of mean age in study group

Age (Mean \pm SD*, yr)	Near		Distance	
	Responder [†]	Non-responder [‡]	Responder [†]	Non-responder [‡]
Post-occlusion	8.2 \pm 2.11	8.4 \pm 2.61	7.9 \pm 2.47	8.4 \pm 2.31
Post +3.00 D lens test	8.6 \pm 2.47	8.0 \pm 2.19		

*SD = standard deviation; [†]Responder = angle of deviation increased by 5 PD or more after monocular occlusion and +3.00 D spherical lens test; [‡]Non-responder = angle of deviation increased by 4 PD or less after monocular occlusion and +3.00 D spherical lens test.

Table 5. Comparison of mean refractive error in study group

Refractive error (Mean \pm SD*, diopters, OD [†] /OS [‡])	Near		Distance	
	Responder [§]	Non-responder	Responder [§]	Non-responder
Post-occlusion	-1.58 \pm 1.94 / -1.51 \pm 1.61	-1.39 \pm 1.74 / -1.41 \pm 1.63	-1.20 \pm 1.66 / -1.21 \pm 1.91	-1.58 \pm 1.91 / -1.54 \pm 1.55
Post +3.00 D lens test	-1.56 \pm 1.77 / -1.56 \pm 1.76	-1.47 \pm 1.95 / -1.41 \pm 1.50		

*SD = standard deviation; [†]OD = oculus dexter; [‡]OS = oculus sinister; [§]Responder = angle of deviation increased by 5 PD or more after monocular occlusion and +3.00 D spherical lens test; ^{||}Non-responder = angle of deviation increased by 4 PD or less after monocular occlusion and +3.00 D spherical lens test.

을 해리시켜, 양안시를 유지하기 위해 지속되고 있던 융합 자극을 차단하고 눈모음운동을 배재함으로써 잠재된 사시각을 알아보기 위한 것이다.¹² 이러한 잠재된 사시각이 원거리 시표를 주시할 때보다 근거리 시표를 주시할 때 더 많이 발현되는 것은 근거리 물체에 의해 유발되는 융합유발 자극이 더 크고, 근거리 물체일수록 망막에 맺히는 상의 크기가 더 크고 밝으며, 조절눈모음의 영향을 받기 때문인 것으로 알려져 있다.¹³ 간헐외사시에서 눈가림검사 후 사시각 변화에 대한 많은 보고가 있다. Scobee¹³는 간헐외사시 환자에서 근거리 사시각보다 원거리 사시각이 더 큰 경우가 많고, 24시간 한 눈을 가리거나 자발적 눈모음을 완화했을 때 근거리 사시각이 증가하여 원거리 사시각과 같거나 간혹 더 커진다고 하였다. Kushner and Morton¹⁴은 근거리 외사시를 감소시키는 지속적인 눈모음 신경지배를 ‘지속형 근점융합(tenacious proximal fusion)’이라고 하였고, 6 m 시표를 주시하여 측정된 원거리에서도 눈가림검사 후 사시각이 증가함을 관찰하고, 이는 근거리에서와 마찬가지로 원거리에 대한 융합이향운동의 후작용(fusional vergence aftereffect) 때문이라고 하였다.^{7,15} 본 연구에서도 눈가림검사 후 근거리와 원거리에서 측정된 사시각이 모두 유의하게 증가하였으며, 근거리에서의 평균 사시각 증가가 원거리에서보다 더 크게 나타났다.

눈가림검사 후 일정량을 기준으로 한 사시각 변화에 대한 연구로 Kim et al⁹은 간헐외사시 환자 55명을 대상으로 1시간의 눈가림검사 후 6 m 원거리에서 5PD 이상의 사시각 증가가 있는 반응군과 그렇지 않은 비반응군으로 나누어 비교했을 때, 반응군에서는 평균 6.2 \pm 2.96PD의 증가, 비반응군에서는 평균 0.0 \pm 0.57PD의 사시각 변화가 관찰

되었다고 보고하였다. Jang et al¹⁰은 간헐외사시 환자 29명을 대상으로 눈가림검사 후 6 m 원거리에서 5PD 이상 증가한 반응군이 15명(51.7%)으로 평균 5.4 \pm 2.13PD 증가하였고, 비반응군이 14명(48.3%)으로 평균 0.28PD 증가하였다고 보고하였다. 본 연구에서는 눈가림검사 후 원거리에서 5PD 이상 증가한 군이 9명(15.8%)이었으며, 이는 6 m보다 가까운 거리에서 측정된 결과이므로, 6 m에서 측정할 경우 눈가림검사 후 사시각의 증가가 더 클 것으로 예상되며 이를 바탕으로 한 수술결과에 대한 연구가 향후 필요 하겠다.

간헐외사시 수술 후 장기간 추적 관찰 시 부족교정이 문제가 되는 경우가 많다.⁴ Kushner¹⁶는 간헐외사시의 수술량은 6 m에서 측정된 사시각을 이용하나 이는 최대사시각을 알기 어려워 수술 후 시간이 경과함에 따라 외편위가 증가하는 경향이 있다고 하였다. 부족교정을 막기 위한 방법으로 Cooper¹⁷는 수술 후 초기에 의도적인 과교정이, Scott et al¹⁸은 수술 후의 4~14PD의 과교정이 장기간 관찰 시에 좋은 결과를 보인다고 보고하였다. 따라서 본 연구에서와 같이 눈가림 검사를 통해 잠재되어 있는 사시각을 발견하여 수술량 결정시 고려하는 것은 장기간의 수술 성공률에 영향을 줄 것이라고 생각된다.

+3.00D 구면렌즈는 조절유발을 차단하여 조절눈모음을 막아 조절눈모음비가 높은 외사시 환자에서는 +3.00D 구면렌즈검사 후 근거리 사시각이 증가한다고 알려져 있다. Wright and Spiegel¹⁹은 진성내비림과다형 환자에서 30분간 눈가림 후 +3.00D 구면렌즈검사를 했을 때 대부분 조절 눈모음비가 높다고 하였다. Kushner⁸는 304명의 외사시 환자를 대상으로 한 연구에서 한 시간 눈가림 후 뒤이은

+3.00D 구면렌즈검사에서 4~10PD의 사시각이 증가함을 관찰하였고, 그 중 22명(7.2%)은 높은 조절눈모음비를 가지고 있었으며, 술전에 높은 조절눈모음비를 가진 환자를 파악하는 것이 수술 후 근거리에서 속발 내사시 발생을 예측하고 막는 데 도움을 준다고 보고하였다. 본 연구에서는 +3.00D 구면렌즈검사 후 사시각이 평균 3.3 ± 4.51 PD 증가되었고, 거의 대부분 환자에서 정상 조절눈모음비를 가지고 있었으나, 1명의 환자에서 5PD/D로 높은 조절눈모음비를 가진 환자가 있었다. 이 경우 술후 속발 내사시 발생이 예상되므로 수술량 결정 시 조정이 필요하겠으나, 대부분 기본형 간헐외사시 환자는 정상 조절눈모음비를 가지고 있어 진성눈벌림과다형이 의심되는 환자에서 +3.00D 구면렌즈검사를 시행하는 것이 좋으리라고 생각된다.

본 연구의 제한점으로는 원거리 사시각을 6 m 이상에서 측정하지 못하였고 각각의 검사에서 측정된 사시각을 기준으로 한 수술 결과가 연구에 반영되지 못한 점이다. 향후 더 많은 환자수를 대상으로 하여 수술 결과를 포함한 전향적인 연구가 필요하리라고 생각된다.

이상으로 간헐외사시 환자에서 술 전에 눈가림검사와 +3.00D 구면렌즈검사를 시행하는 것은 최대사시각의 측정과 조절눈모음비를 아는 데 도움을 주며 수술 후 안정적인 결과를 가져오는 데 기여할 수 있겠다.

참고문헌

- 1) Von Noorden GK. Binocular Vision and Ocular Motility. Theory and Management of Strabismus, 6th ed. St Louis: CV Mosby, 2002; chap. 17.
- 2) Hardesty HH, Boynton JR, Keenan JP. Treatment of intermittent exotropia. Arch Ophthalmol 1978;96:268-74.
- 3) Parks MM. Ocular Motility and Strabismus. Hagerstown, Md: Harper & Row, 1975;113-22.
- 4) Burian HM, Spivey BE. The surgical management of exodeviations. Am J Ophthalmol 1965;59:603-20.
- 5) Fletcher MC, Silverman SJ. Strabismus parts. A summary of 1110 consecutive cases. Am J Ophthalmol 1966;61:86-94.
- 6) Marlowe FW. Prolonged occlusion as a test for muscle balance. Am J Ophthalmol 1921;4:238-50.
- 7) Kushner BJ, Morton GV. Diagnostic occlusion in strabismus management. J Ocul Ther Surg 1983;2:194-200.
- 8) Kushner BJ. Diagnosis and treatment of exotropia with a high accommodation convergence-accommodation ratio. Arch Ophthalmol 1999;117:221-4.
- 9) Kim SH, Kim SY, Kwon JY. Change of deviation angle after monocular occlusion in intermittent exotropia. J Korean Ophthalmol Soc 2005;46:1175-82.
- 10) Jang SY, Lee JY, Park SH, Kim SY. The meaning of monocular occlusion on preoperative evaluation in basic intermittent exotropia. J Korean Ophthalmol Soc 2009;50:1371-6.
- 11) Jung YG, Kim SH, Cho YA. The changes of exodeviation according to distance and after patching of deviated eye for 1 hour in intermittent exotropia. J Korean Ophthalmol Soc 2004;45:1128-33.
- 12) Arnoldi KA, Reynolds JD. Assessment of amplitude and control of the distance deviation in intermittent exotropia. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 2008;45:150-3.
- 13) Scobee RG. The Oculorotary Muscles, 2nd ed. St Louis: Mosby-year Book, 1952.
- 14) Kushner BJ, Morton GV. Distance/near differences in intermittent exotropia. Arch Ophthalmol 1998;116:478-86.
- 15) Kushner BJ. The distance angle to target in surgery for intermittent exotropia. Arch Ophthalmol 1998;116:189-94.
- 16) Kushner BJ. Exotropic deviations: a functional classification and approach to treatment. Am Orthopt J 1988;38:81-93.
- 17) Cooper EL. Purposeful overcorrection in exotropia. In: Kanger S, Giessen, eds. International strabismus symposium. 1966;311-8.
- 18) Scott WE, Keech R, Mash AJ. The postoperative results and stability of exodeviations. Arch Ophthalmol 1981;99:1814-8.
- 19) Wright KW, Spiegel PH. Exotropia. In Pediatric Ophthalmology and Strabismus, 2nd ed. New York: Springer, 2003; chap. 14.

=ABSTRACT=

Changes of Deviation After the Patch and +3.00 Diopter Spherical Lens Test in Basic Intermittent Exotropia

Hyun-Chul Jin, MD¹, Ji-Hyun Park, MD², Se-Youp Lee, MD¹

*Department of Ophthalmology, Dongsan Medical Center¹, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea,
Department of Ophthalmology, Haeundae Paik Hospital², Inje University School of Medicine, Busan, Korea*

Purpose: To assess the change of deviation angle after the patch test and +3.00 diopter (D) spherical lens test in basic intermittent exotropia.

Methods: The present study included 57 patients diagnosed with basic intermittent exotropia. The deviation angles at near and far before and after monocular occlusion of 40 minutes or more were measured. Afterward, change of deviation was also measured by placing +3.00 D spherical lenses at near.

Results: Results from the study revealed pre-occlusion mean deviation angles of 23.1 ± 7.41 prism diopters (PD) at near, and 23.9 ± 6.56 PD at far. After the patch test, the mean deviation angles were increased to 28.3 ± 6.50 PD ($p < 0.0001$) at near, and 25.5 ± 6.40 PD ($p < 0.0001$) at far. After the +3.00 D spherical lens test, the angle was increased to 31.5 ± 7.53 PD ($p < 0.0001$) at near. Using the gradient method, the average accommodation convergence - accommodation ratio was 1.4 ± 1.19 PD/D.

Conclusions: Both the patch test and +3.00 D spherical lens test significantly increased the deviation angles at near and far, they helped to find the maximum deviation angle in patients with basic intermittent exotropia.

J Korean Ophthalmol Soc 2010;51(12):1620-1624

Key Words: Basic intermittent exotropia, Monocular occlusion, +3.00 diopter spherical lens test

Address reprint requests to **Se-Youp Lee, MD**

Department of Ophthalmology, Keimyung University Dongsan Medical Center
#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