

정상인과 간헐외사시환자의 융합력 비교

이 종 훈 · 이 종 복 · 김 태 군

= 요약 =

저자들은 융합력이 간헐외사시 수술후 과교정 혹은 부족교정되었을 때 사위나 정위를 유지하는데 영향을 미칠 수 있는지 알아보고자 회전프리즘을 이용하여 간헐외사시와 정상인의 융합력을 측정, 비교하였다. 간헐외사시의 융합력은 사시각을 교정한 후 측정하였으며 간헐외사시군의 폭주융합력은 근거리에서 한계점 $19.17 \pm 5.88\Delta$, 회복점 $12.36 \pm 4.13\Delta$, 원거리에서 한계점 $13.21 \pm 4.89\Delta$, 회복점 $6.98 \pm 3.11\Delta$ 로 정상대조군의 폭주융합력보다 작았으며 통계학적으로 의미있는 차이를 보였다 ($p < 0.01$). 간헐외사시군의 개산융합력은 근거리에서 한계점 $12.96 \pm 4.21\Delta$, 회복점 $7.53 \pm 3.58\Delta$, 원거리에서 한계점 $9.45 \pm 2.83\Delta$, 회복점 $4.87 \pm 3.06\Delta$ 으로 정상대조군보다 통계학적으로 의미있게 작았다 ($p < 0.01$).

사시각을 교정한 상태에서 측정한 간헐외사시의 융합력은 간헐외사시 수술후에 측정한 융합력과 같다고 생각할 수 있으며 이 융합력은 폭주및 개산융합력 모두 정상대조군의 융합력보다 작았다. 또 사시각을 교정한 후 측정한 융합력은 간헐외사시 수술후에 과교정 혹은 부족교정되었을 때 사위나 정위를 유지하는데 영향을 미칠 수 있을 것으로 생각되며 이 점에 대해서는 앞으로 더 많은 연구가 필요할 것으로 생각된다(한안지 35:1118~1122, 1994).

= Abstract =

Comparison of Fusional Amplitude in Normal People and Intermittent Exotropes

Jong Hoon Lee, M.D., Jong Bok Lee, M.D., Tae Kyun Kim, M.D.

The authors measured fusional amplitudes of intermittent exotropia and compared them with those of a normal control group to find their influence on maintaining phoria or orthophoria when it was overcorrected or undercorrected after surgery. In intermittent exotropias, fusional amplitudes were measured after deviation angles

<접수일 : 1994년 3월 15일, 심사통과일 : 1994년 7월 13일>

연세대학교 의과대학 안과학교실

Department of Ophthalmology, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

본 논문의 요지는 1993년 4월 제 70차 대한안과학회 춘계 학술대회에서 구연 발표 되었음.

were corrected with prisms. In intermittent exotropia, the breakpoint of fusional convergence was $19.17 \pm 5.88\Delta$ at near, $13.21 \pm 4.89\Delta$ at distance and the recovery point was $12.36 \pm 4.13\Delta$ at near, $6.98 \pm 3.11\Delta$ at distance. The break point of fusional divergence in intermittent exotropia was $12.96 \pm 4.21\Delta$ at near, and $9.45 \pm 2.83\Delta$ at distance and the recovery point was $7.53 \pm 3.58\Delta$ at near, and $4.87 \pm 3.06\Delta$ at distance.

The break point and recovery point of fusional convergence of intermittent exotropia were smaller than those of the normal control group, and these differences were statistically significant ($p < 0.01$). The fusional divergence amplitude of intermittent exotropia was also smaller than that of the normal control group, and the difference was also statistically significant ($p < 0.01$). We thought that the fusional amplitude measured after correction of deviated angle was about the same as that measured after surgery and was smaller than that of the normal control group. The fusional amplitude may influence the maintenance of phoria or orthophoria, especially in eyes with over- or under-correction after operation of intermittent exotropia. But further study is necessary to explore the influence of fusional amplitude on the prognosis of success after operation for intermittent exotropia (J Korean Ophthalmol Soc 35:1118~1122, 1994).

Key Words : Break point, Fusional convergence, Fusional divergence, Intermittent exotropia, Recovery point.

융합운동이란 양안 단일시를 위해서 일어나는 시 운동 반사중의 하나로 망막상의 시차를 극복하기 위한 이항성 안구운동이다. 융합운동은 그 방향에 따라서 수평, 수직 및 회전융합운동으로 분류되며 양안 단일시를 유지할 수 있는 최대의 융합운동량을 융합력이라고 한다. 융합력은 일반적으로 융합한계점과 융합회복점으로 표현되며 융합력은 회전프리즘이나 대약시경을 이용하여 측정할 수 있으며 최근에는 컴퓨터를 이용하여 융합력을 측정하기도 한다.

간헐외사시에서는 양이측 망막상의 시차에 의해서 발생하는 대측복시(heteronymous diplopia)가 있어 폭주성 융합운동이 망막상이 시차를 없애고 사위를 유지함으로써 복시를 극복할 수 있다. 또한 간헐외사시로 수술후에 속발성 내사시가 발생한 경우 복시에 의해서 유발되는 융합성 개산이 정위나 사위를 유지하는데 영향을 미칠 수 있다. 저자들은 간헐외사시 환자에서 수평융합운동이 수술후에 과교정 혹은 부족교정되었을 때 사위나 정위를 유지하는데 영

향을 미칠 수 있을 것으로 생각하고 간헐외사시 환자와 정상인에서 융합력을 측정하여 어떠한 차이가 있는지 알아보려고 하였다.

대상 및 방법

간헐외사시군은 신촌세브란스병원 안과에서 간헐외사시로 진단받은 환자중 융합력 측정이 가능한 47명(남자 30명, 여자 17명)을 대상으로 하였다. 대상 환자의 연령은 6세에서 23세로 평균 11.6세였으며 프리즘차폐 검사상 사시편위도는 $15-50\Delta$ 로 평균 28.8Δ 이었다. 정상대조군은 나안시력이나 교정시력이 20/20이며 사시나 사위, 기타 안질환이 없는 49명(남자 37명, 여자 12명)을 대상으로 하였고 연령은 16세에서 29세로 평균 23.8세였다.

융합력은 회전프리즘을 이용하여 측정하였으며 융합력 측정전에 굴절검사를 시행하여 굴절이상을 교정하였고 간헐외사시군은 프리즘차폐검사를 시행

하여 사시편위도를 측정하였다. 융합력의 측정은 밝은 조명(720 lux)이 있는 방에서 시행하였으며 시표는 수평복시를 쉽게 인지할 수 있도록 세로방향의 막대시표를 사용하였다. 정상대조군은 굴절이상을 교정한 후, 간헐외사시군은 굴절이상과 사시편위도를 교정한 후 한쪽 눈에 회전프리즘을 대고 프리즘의 기저부를 초당 1-2△의 속도로 내측 혹은 외측으로 증가시키면서 시표가 두개로 갈라져 보이는 복시점을 융합한계점으로 하였으며 복시점에서 프리즘을 감소시키면서 시표가 다시 하나로 합쳐지는 점을 융합회복점으로 하였다. 간헐성 외사시군과 정상대조군에서 폭주와 개산융합력의 한계점과 회복점을 근거리(33cm)와 원거리(6m)에서 측정하여 비교하였다.

결 과

간헐외사시군의 폭주융합력은 근거리에서 한계점 $19.17 \pm 5.88\Delta$, 회복점 $12.36 \pm 4.13\Delta$, 원거리에서는 한계점 $13.21 \pm 4.89\Delta$, 회복점 $6.98 \pm 3.11\Delta$ 이었으며 정상대조군의 폭주융합력은 근거리에서 한계점 $23.06 \pm 4.42\Delta$, 회복점 $15.61 \pm 4.99\Delta$, 원거리에서는 한계점 $17.08 \pm 4.69\Delta$, 회복점은 $11.04 \pm 4.13\Delta$ 이었다. 간헐외사시군의 폭주융합력은 한계점과 회복점 모두 정상대조군보다 작았으며 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.01$) (Table 1).

Table 1. Fusional amplitude of convergence

Distance	Intermittent exotropia(Δ)	Normal control(Δ)	P-value
Near Break Point	19.17 ± 5.88	23.06 ± 4.42	0.001
Recovery point	12.36 ± 4.13	15.61 ± 4.99	0.001
Far Break point	13.21 ± 4.89	17.08 ± 4.69	0.001
Recovery point	6.98 ± 3.11	11.04 ± 4.13	0.001

개산융합력은 간헐외사시군에서 근거리에서 한계점 $12.96 \pm 4.21\Delta$, 회복점 $7.53 \pm 3.58\Delta$, 원거리에서 한계점 $9.45 \pm 3.06\Delta$ 이었다. 정상대조군의 개산융합력은 근거리에서 한계점 $15.61 \pm 3.34\Delta$, 회복점 $9.83 \pm 2.92\Delta$ 이었고 원거리에서는 한계점 $9.65 \pm 2.83\Delta$, 회복점은 $6.45 \pm 2.45\Delta$ 이었다. 개산융합력은 간헐외사시군에서 한계점과 회

복점 모두 정상대조군보다 작았으며 원거리에서 한계점은 통계학적으로 의미있는 차이를 보이지 않았으나 원거리에서 회복점과 근거리에서 한계점이나 회복점은 간헐외사시군에서 정상대조군과 통계학적으로 의미있는 차이를 보였다($p < 0.01$) (Table 2). 간헐외사시군에서 사시편위도와 폭주 및 개산융합력 사이에는 특별한 연관관계를 보이지 않았으며($p < 0.06$, $r = 0.2875$) 사시편위도는 모든 간헐외사시환자에서 폭주융합력의 한계점보다 컸다(Fig. 1, 2, 3, 4).

Table 2. Fusional amplitude of divergence

Distance	Intermittent exotropia(Δ)	Normal control(Δ)	P-value
Near Break Point	12.96 ± 4.21	15.61 ± 3.34	0.001
Recovery point	7.53 ± 3.58	9.83 ± 2.92	0.001
Far Break point	9.45 ± 2.83	9.65 ± 2.83	0.759
Recovery point	4.87 ± 3.06	6.45 ± 2.45	0.006

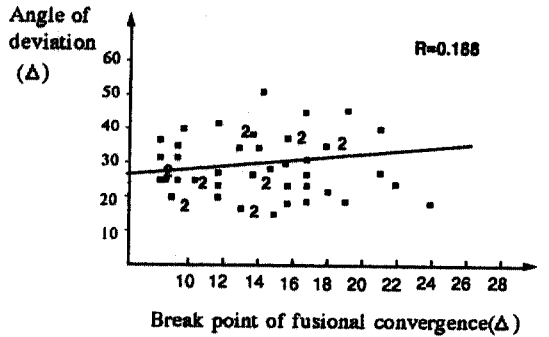


Fig. 1. Relationship between deviation angle and break point of fusional convergence.

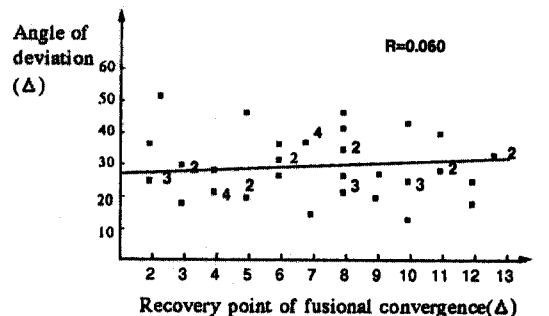


Fig. 2. Relationship between deviation angle and recovery point of fusional convergence.

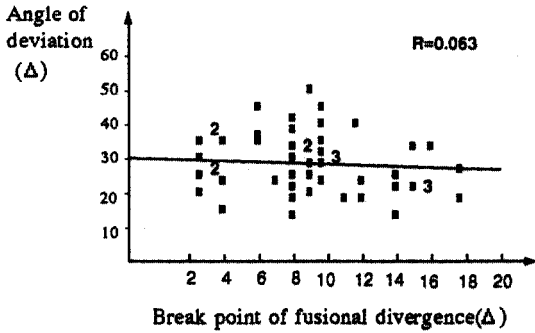


Fig. 3. Relationship between deviation angle and break point of fusional divergence.

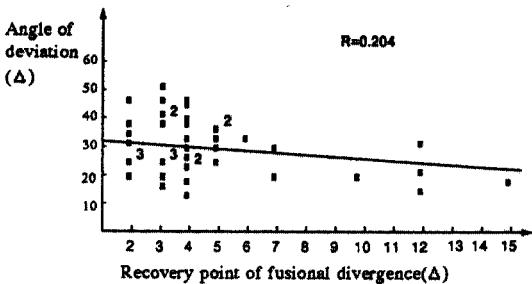


Fig. 4. Relationship between deviation angle and recovery point of fusional divergence.

고 찰

융합운동이란 망막상의 시차에 의해서 발생하는 이항성 안구운동으로 회전프리즘이나 대약시경을 이용하여 측정할 수 있는데 그 측정방법에 따라 측정치가 조금씩 차이가 있을 수 있다. Feldmann¹¹ 등은 회전프리즘과 대약시경으로 융합력을 측정하였는데 두 측정치사이에는 차이가 있었으나 높은 상관관계를 보인다고 하였다. 또한 측정시의 조명이나 시표의 종류, 시차의 증가속도등에 의해서도 측정치가 변할 수 있으며 Wesson과 Amos⁷⁾는 같은 조명에서 같은 시표를 이용하여 표준화된 방법으로 회전프리즘을 이용하여 융합력을 측정하면 측정자에 의해서 발생하는 오차를 줄일 수 있으므로 임상적으로 유용한 방법이라고 하였다. 본 연구에서 저자들은 측정방법이나 시표의 종류, 조명에 따라 발생할 수 있는 차이를 줄이기 위하여 정상대조군과 간헐외사시군의 융합력을 같은 시표를 이용하여 같은 장소에서 프리즘을 초당 1-2 Δ 의 속도로 일정하게 증가 혹은 감소

시키면서 측정하였다. 지금까지 보고된 정상인의 융합력은 측정자에 따라 다소 차이가 있으나 폭주융합력은 근거리에서 한계점 20-25 Δ , 회복점 18-22 Δ , 원거리에서 한계점 15 Δ , 회복점 12 Δ , 개산융합력은 근거리에서 한계점 12 Δ , 회복점 9 Δ , 원거리에서 한계점 15 Δ , 회복점 12 Δ , 개산융합력은 근거리에서 한계점 12 Δ , 회복점 9 Δ , 원거리에서 한계점 8 Δ , 회복점 6 Δ 으로 알려져 있다³⁾. 이와 김⁴⁾은 정상 한국인의 수평 및 수직 융합력을 측정하여 보고한 바 있으며 연령에 따른 융합력의 차이는 없다고 하였다.

외사위에서는 폭주융합력이 정상인보다 크고 내사위에서는 개산융합력이 정상인보다 크다고 하며³⁾ Scobee와 Green⁵⁾은 사위환자에서 편위도를 고려하지 않은 융합력을 현성융합력이라고 하고 현성융합력에 편위도를 더한 값을 진성융합력이라고 하였으며 두 측정치 사이에는 높은 상관관계를 보인다고 하였다. 간헐외사시환자에서도 망막상의 시차에 의해서 발생하는 복시를 극복하기 위해서 일어나는 폭주융합운동이 정위를 유지하는데 영향을 미칠 수 있다³⁾. 정상인에서 회전프리즘의 기저부를 외측으로 점점 증가시킬 때 융합성 폭주가 일어나다가 폭주융합력의 한계점을 지나게 되면 프리즘을 댄 쪽의 눈이 제일안위로 돌아오면서 복시를 느끼게 된다. 이점은 간헐외사시환자의 안구편위가 있는 상태와 같으며 이점에서 프리즘을 감소시키면 다시 융합이 일어나는 점이 있는데 이점이 융합회복점이다. 간헐외사시에서도 안구편위가 있는 상태에서 프리즘의 기저부를 내측으로 점점 증가시키면 다시 융합이 일어나는 점이 있는데 이점은 안구편위도보다 작았으며 사시편위도에서 융합이 일어나는 점의 프리즘량을 뺀 값이 간헐외사시의 융합회복점이라고 생각된다. 하지만 간헐외사시에서 이러한 방법으로 융합력을 측정하면 융합회복점은 측정할 수 있으나 한계점은 정확하게 측정할 수 없다는 문제점이 있다. 그래서 저자들은 융합력을 측정하기 전에 프리즘 차폐검사를 시행하여 프리즘으로 사시각을 교정하여 융합을 한 상태에서 융합력을 측정하였다. 본 연구에서는 간헐외사시환자의 융합한계점이 정상인보다 작았으며 근거리, 원거리에서 폭주융합운동의 한계점과 근거리에서 개산융합운동의 한계점은 통계학적으로 의미있는

차이를 보였다. 융합회복점은 간헐외사시군에서 근거리, 원거리에서 폭주및 개산융합력 모두 정상대조군보다 통계학적으로 의미있게 작았다. Campos와 Cipolli⁶⁾는 간헐외사시환자의 융합한계점은 정상인보다 의미있게 작았고 강한 빛을 주었을 때 융합력이 현저하게 감소한다고 보고하였으며 밝은 빛에서 눈을 감는것은 융합력의 감소에 의해 발생하는 복시와 연관이 있을 것이라고 하였다.

폭주융합력의 한계점은 간헐외사시에서 안구 편위의 발생과 연관이 있을 것으로 생각되며 융합력의 한계점이 작다는 것은 신경분포의 이상이나 피로에 의한 외안근 힘의 작은 변화에도 쉽게 안구의 편위가 발생할 수 있음을 의미한다. 간헐외사시환자의 안구편위도가 폭주융합력의 한계점이나 회복점보다 큰 것으로 보아 안구편위가 있는 상태가 현성폭주융합력의 한계점을 지난 상태라고 생각된다. 하지만 현성폭주융합력의 한계점이나 회복점과 사시편위도 사이에 상관관계를 보이지 않는 것으로 보아 융합력이 안구편위의 발생에는 관여하지만 안구편위의 정도에는 융합력 이외의 다른 요소들이 관여 할 것으로 생각된다. 융합력의 회복점은 안구의 편위가 있는 상태에서 정위로 회복되는데 관여 할 것으로 생각되며 폭주융합력의 회복점은 간헐외사시에서나 수술 후에 부족교정되었을 때, 개산융합력의 회복점은 수술 후에 과교정되었을 때 정위나 사위를 유지하는데 영향을 미칠 수 있을 것이다. 즉 수술후 과교정 혹은 부족교정의 정도가 개산융합력이나 폭주융합력의 회복점보다 작으면 융합운동에 의하여 사위를 유지할 수 있을 것이다. 그러므로 폭주융합력이나 개산융합력의 회복점이 클수록 수술후에 부족교정 혹은 과교정시 정위나 사위를 유지할 가능성이 높을 것으로

생각된다.

결론적으로 간헐외사시환자의 융합력은 정상인보다 작았으며 이것이 간헐외사시환자에서 안구편위의 발생이나 수술후 과교정 혹은 부족교정되었을 때 정위로 회복되는데 영향을 미칠 수 있을 것이다. 하지만 융합력의 회복점이 간헐외사시 수술후 예후에 미치는 영향에 대해서는 앞으로 더 많은 연구가 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Feldman JM, Cooper J, Carniglia P, Schiff FM, Skeete JN : *Comparison of fusional ranges measured by Rislet prism, vectograms, and computer orthopter.* *Optometry and Vision Science* 66:375-382, 1989.
- 2) Wesson MD, Amos JF : *Norms for Hand-Held Rotary Prism Vergence.* *Am J Optometry and Physiological Optics.* 62:88-94, 1985.
- 3) Parks MM : *Vergence.* In : Duane TD, ed. *Clinical Ophthalmolgy. Vol 1, Chap 7, Revised ed, Philadelphia, Harper and Pow,* 1983, pp. 4-7.
- 4) 이진영, 김용연 : 정상인의 수평 수직 융합력. *한안지* 32:1116-1122, 1991.
- 5) Scobee RG, Green EL : *Further studies in the relationship between heterophoria and prism vergence.* *Am J Ophthalmol* 34:401-404, 1951.
- 6) Campos EC, Cipolli C : *Binocularity and photophobia in intermittent exotropia.* *Perceptual and Motor Skill* 64:1168-1170, 1992.