

A Comparative Study of Dissociated Heterophoria and Associated Heterophoria

Jung-Won Cha*

The Faculty of Beauty Health Sciences, Major in Ophthalmic Optics, Shinhan University, Uijeongbu 11644, Korea
(Received November 9, 2017; Revised November 24, 2017; Accepted November 27, 2017)

Purpose: To research the interrelation of results that are obtained from dissociated heterophoria examination using Maddox rod, associated heterophoria examination using Mallett near unit, and various eye symptoms under near work. **Methods:** It measured near horizontal dissociated heterophoria, near horizontal associated heterophoria, and scored eye symptoms surveys of 59 test subjects who are university students in twenties, have no ophthalmological disease, no medical history of strabotomy, over 0.9 of corrected visual acuity and with no suppression. Three types of analysis including frequency, difference and correlation were carried out by SPSS 23.0 to understand interrelationship. **Results:** There were more test subjects ($n = 29$) who need prism prescription according to fixation disparity examination using Mallett near unit rather than test subjects ($n = 17$) who need prism prescription according to Sheard's criterion. Statistically, there is no significant difference between prism prescription result using dissociated heterophoria and associated heterophoria ($p = 0.070$). It appeared to have correlation significance ($p = 0.038$) between eye symptom score and Sheard criteria prism prescription result for near. Also, dissociated heterophoria had significant correlations with the result of Mallett examination ($p = 0.001$), and with the Sheard's criterion prescription result ($p < 0.001$). **Conclusions:** The more the score of eye symptom increases, the more Sheard's criterion prism prescription result increases. The more the dissociated heterophoria increases, the more Sheard's criterion prism prescription result and Mallett test prism prescription result increase. Sheard's criterion could be more useful than Mallett test in prism prescription for heterophoric eyes with symptoms.

Key words: Dissociated heterophoria, Associated heterophoria, Sheard, Mallett, Eye symptom, Fixation disparity

서 론

환자가 사위로 인한 불편함을 호소하여 프리즘 처방을 하고자 할 때 사용하는 사위 검사법은 크게 융합제거사위(dissociated heterophoria)와 일부융합제거사위(associated heterophoria)로 나눌 수 있다. 보통 미국에서 많이 사용하는 융합제거사위 검사법들에는 가림벗김검사, 마독스봉 검사법, 프리즘분리법 등이 있으며, 또 다른 한 축을 이루는 일부융합제거사위 검사법들은 독일, 영국 등 주로 유럽 쪽에서 이용하는 검사법으로 주로 주시시차(fixation disparity)를 제거하는 프리즘 값을 찾아내는 검사법 들이다.^[1-4] 이들은 편광렌즈를 이용하여 망막상을 분리시키는 편광법, 말렛(Mallett) 시표를 이용한 검사법, Wesson fixation disparity card를 이용한 검사법 등이 있다.^[5-8] 대표적인 영국식 검사방법인 말렛검사(Mallett test)는 상쇄되지 않는 사위(Decompensated heterophoria)에서 발생 가능한 주시시차를 발견하기 위해 고안된 시표이다.^[9] 말렛

검사의 목적은 주시시차를 제거시키는데 필요한 프리즘 굴절력을 측정하는 것이다.^[10] 이렇게 다양한 사위검사 방법들이 있으므로 같은 환자의 사위 값을 측정 했을 때 검사방법에 따라 다른 검사결과 값이 나타난다. 융합제거사위와 일부융합제거사위는 측정방법이 근본적으로 차이가 있다. 융합제거사위는 양안의 융합을 완전히 배제시킨 후 양안의 정열상태를 검사하는 방법이며, 일부융합제거사위는 양안이 한곳을 주시하기 위하여 융합운동을 하도록 한 상태에서 완전히 보정되지 않은 주시시차량을 제거하기 위한 프리즘 값을 찾는 방법이다.^[11] 여러 가지 융합제거사위는 검사방법에 따라 융합을 제거하는 방법이 다양하므로 이에 따른 안 근육의 상태, 바탕화면을 인식하는 상태 등에 따라 사위량이 다소 다르게 나타난다. Ogle 등은 주시시차의 크기는 융합하는 동안 안 근육에 가하는 신경자극 강도에 의존하며 이는 사위의 크기, 융합비전스 보상능력, 주시 타겟의 복잡한 정도에 관련되어 있다고 하였다.^[12] 일부융합제거사위들의 검사방법들에 따른 차이는 주시 타겟

*Corresponding author: Jung-Won Cha, TEL: +82-31-870-3433, E-mail: jwcha@shinhan.ac.kr

의 복잡한 정도 즉 주시 타겟의 특성에 따라 다르게 나타난다고 볼 수 있다. 김 등은 다양한 방법의 일부융합제거사위 측정법에서 중심부와 주변부 융합자극의 크기, 중심 융합자극과 선의간격, 선의 길이 등이 검사결과에 영향을 미친다고 하였다.^[13] 그러므로 이러한 다양한 요인들이 결합되어 사위측정 방법에 따라 그 결과가 조금씩 다르게 나타난다. 양안시검사 결과 값에 따른 프리즘처방의 경우에서도 프리즘 분리법 또는 마독스 붐을 이용하여 검사한 융합제거 사위량을 사용하여 프리즘을 처방 할 때 Sheard 기준 또는 Percival 기준 등의 계산식을 이용하여 처방 값을 결정하는 미국식과 달리 독일식 처방법은 MKH 검사 결과치를 그대로 처방에 이용하며, 영국식이라 볼 수 있는 말렛검사 또한 주시시차를 제거하는 프리즘을 구한 검사 결과를 그대로 처방에 이용한다.

고 등은 융합제거사위 검사와 MKH(Mess-und Korrektionsmethodik nach H.-J.Hasses) 검사로 원거리 수평 및 수직 사위 값을 측정하고 비교하여 MKH 검사의 유용성에 대해 알아보려고 한 결과 MKH 검사, 마독스 로드 검사, 프리즘 분리법, 하웰 사위카드 검사의 원거리 수평 사위 평균은 $-0.64 \pm 1.27 \Delta$, $-1.63 \pm 2.90 \Delta$, $-1.75 \pm 2.84 \Delta$, $-1.54 \pm 2.99 \Delta$ 로 측정되었다고 보고하였다.^[14] 그러나 내사위와 외사위를 구분하지 않고 평균값을 계산하였기 때문에 어떠한 측정 방법에서 얼마만큼의 사위 측정값이 더 나오게 되는지 확인할 수 없다는 아쉬운 점이 있다.

김은 서로 다른 디자인을 갖는 시계 침 시표(ZEISS 사), 차트프로젝터 십자시표(중심융합 자극 점 포함), 말렛 시표를 사용하여 원거리 및 근거리 수평, 수직방향의 주시시차 교정 값을 비교해 보고자 하였다.^[13] 중심융합자극점이 있는 차트 프로젝터의 십자시표, 말렛시표, 시계침시표에서 측정된 수평방향의 원거리 자각적 주시시차 교정 값들은 각각 $-0.62 \pm 0.27 \Delta$, $-0.32 \pm 0.23 \Delta$, $-0.44 \pm 0.22 \Delta$ 로 측정되어 통계적으로 유의한 차이가 있었다($F = 7.321$, $p = 0.002$)고 보고하였으며, 말렛 시표 및 시계 침 시표에서 측정된 수평방향의 근거리 자각적 주시시차 교정 값은 각각 $-0.36 \pm 0.30 \Delta$, $-0.50 \pm 0.31 \Delta$ 로 측정되어 통계적으로 유의한 차이가 있었다($t = -2.625$, $P = 0.017$)고 보고하였다.^[13] 그러나 이는 일부융합제거사위 검사방법들 끼리 비교한 것이며 융합제거사위 검사와 비교한 연구는 아님으로 본 연구의 과제와는 다소 차이가 있다.

홍 등은 프리즘 분리법, 마독스로드 검사법, 하웰 사위카드를 이용한 검사법을 이용하여 원거리 수평사위, 근거리 수평사위를 측정된 결과 세 가지 검사법에 의한 사위의 분포도를 보면 모두 큰 차이를 보이지 않지만 프리즘 분리법에서는 외사위, 마독스로드에서는 내사위, 하웰 사위카드에서는 정위가 높은 것으로 나타났다고 보고하였고,

원거리와 근거리의 수평사위량의 변화는 검사방법에 상관 없이 외사위의 경우 증가하였고 내사위의 경우는 그 값이 감소하였다고 보고 하였다.^[15] 그러나 이 연구는 융합제거사위 검사방법들 끼리 비교한 것이며 일부융합제거사위 검사와는 비교되지 않았으므로 본 연구의 과제와는 다소 차이가 있다.

신 등은 외사위 프리즘 처방에 대한 프리즘 분리법과 MKH를 비교한 결과 셔드 기준과 MKH 프리즘 처방값의 평균은 통계적으로 유의한 차이가 없었다고 보고 하였다.^[16] 이 또한 개별사안을 비교하지 않고 평균을 이용한 t-검정을 실시하였으므로 사위 량을 개별적으로 직접 비교하기 어렵다는 아쉬운 점이 있다.

김 등은 MIM 카드(Muscle Imbalance Measure card)를 이용한 원거리 완전융합제거사위와 Mallet far unit을 이용한 일부융합제거사위를 비교하였으며, 근거리용 MIM 카드를 이용한 근거리 완전융합제거사위와 Wesson fixation disparity card를 이용한 일부융합제거사위를 비교하였을 때 양의 상관관계가 높게 나타난다고 하였으며, 회귀분석 결과에서도 일부융합제거사위가 완전융합제거사위에 가장 큰 영향을 미친다($p = 0.009$)고 주장하였다.^[7]

이처럼 융합제거사위와 일부융합제거사위의 측정방법과 처방방법이 매우 다양하지만 어떠한 방법이 더 좋은 방법인지 아직 결론이 없는 상태이므로 실무현장에서는 사위처방에 많은 어려움을 겪고 있다. 그러므로 융합제거사위와 일부융합제거사위의 측정법과 처방법을 다양하게 비교해 보는 것이 현장에서 사위처방에 대한 어려움을 경감시킬 수 있는 방법이라 사료된다. 하지만 융합제거사위 검사법들과 일부융합제거사위 검사법들을 비교하여 검사 방법에 따른 사위처방 값의 차이에 대한 연구사례와 국내 논문은 아직 많지 않은 편이며, 특히 말렛시표를 이용한 근거리 일부융합제거사위를 근거리 융합제거사위와 비교한 사례는 거의 연구가 되고 있지 않은 실정이다.

그러므로 본 연구에서는 1. 융합제거사위 검사인 마독스 붐에 의한 검사와 일부융합제거사위 검사인 말렛 검사를 이용하여 사위 량과 처방 값을 비교해 보는 것에 의해서 안경사들이 사위를 처방하고 프리즘 안경을 조제가공 하는데 도움이 되는 정보를 제공하고, 2. 근거리 작업으로 인하여 발생할 수 있는 증상들을 설문조사하여 두 가지 사위검사에 따른 처방 값들과 증상들을 비교분석 해 봄으로써 증상과 두 가지 검사간의 관련성을 조사해 보고자 한다.

대상 및 방법

안과적으로 질환이 없고, 사시수술에 대한 병력이 없으

며, 교정시력이 0.9 이상이고 역제가 없으며 연령이 20대 인 대학생 피검사자 59명을 대상으로 근거리 수평사위와 관련된 아래와 같은 검사들을 실시하였다.

1. 융합제거사위 검사

융합제거사위 검사방법으로는 마독스봉을 사용한 검사 방법을 이용하였으며, 마독스봉 검사는 근거리 40 cm의 거리에서 우안에 적색 마독스봉을 장착하고 좌안에 로타리 프리즘을 장착한 후 점광원을 사용하여 점광원과 선조광이 일치할 때 사위도를 기록하고, 수평 프리즘 처방의 기준이 되는 셔드 기준(Sheard's criterion)을 구하기 위해 개산여력(BI 이항운동) 및 폭주여력(BO 이항운동)검사를 실시하였다. 융합여력검사는 눈 앞 40 cm에서 수직일렬시표를 주시하여 두 눈에 BI과 BO 프리즘을 점차 증가시켜 가며 최초로 나타나는 흐린점을 측정하였으며, 흐린점이 나타나지 않고 바로 분리되는 경우는 분리점을 측정하였다. 시력검사, 마독스봉 검사와 융합여력검사에 사용된 장비는 포롭터(Inami, Japan)를 이용하였다.

2. 일부융합제거사위 검사

일부융합제거사위 검사방법으로는 영국에서 주로 사용되고 있는 말렛 시표를 이용한 검사방법을 이용하였다. 일부융합제거사위 측정은 측정용 타겟에 양안이 융합할 수 있는 타겟과 융합되지 않는 타겟 두 가지가 공존하므로 사위가 존재하더라도 양안이 갖고 있는 융합능력을 동원하여 양안의 융합을 시도한 후 양안의 정렬상태가 주시시차로 인하여 완전히 정렬되지 않았을 때 이를 완전한 정렬상태로 만들기 위한 프리즘을 주시시차가 없어질 때 까지 부가하여 교정 프리즘 값을 얻어내는 방법이다. 그러므로 이 측정의 의미는 사위량의 크기를 측정하기 보다는 주시시차가 있는 눈의 정렬상태를 교정하기 위한 교정 값을 구해내는 것이라고 정의하는 것이 보다 정확한 의미라고 할 수 있다. 그러므로 일부융합제거사위(associated heterophoria)는 국제적으로 aligning prism 이라는 용어와 동일시되며 aligning prism 이라는 용어가 국제적으로 협약된 표준용어라고 주장되기도 한다.^{19,17)} 본 연구에서 일부융합제거사위의 측정을 위하여 사용된 장비는 Near vision test(NV-100, China)이며 여기에 포함되어 있는 수평방향의 주시시차 측정용 말렛 시표를 이용하였다. 수평방향의 일부융합제거사위 측정시 양 눈에 의해 인식되는 가로방향의 XOX 로 되어있는 주시 타겟이 있고, 편광특성으로 인해 우안 또는 좌안 각각 한쪽 눈에만 인식되는 수직선 타겟이 양안으로 인식되는 타겟 O의 아래위에 위치한다.

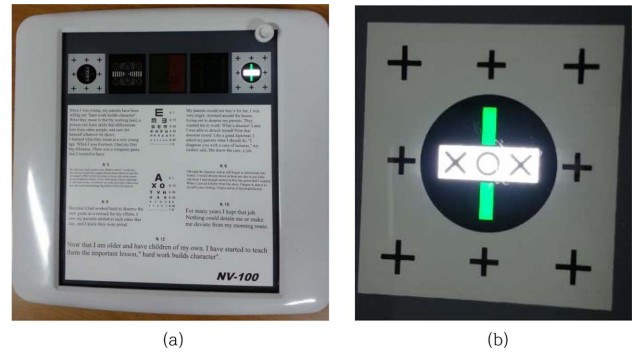


Fig. 1. (a) Near vision test (b) Mallett near unit for horizontal fixation disparity test.

주시시차가 있을 때 Fig. 1(b)의 양안주시용 타겟 O의 아래위에 있는 수직선 타겟이 O의 위치에서 좌우로 벗어나게 되는 현상을 이용한다. 우선 수평방향 주시시차의 유무를 확인하고, O의 아래위로 수직선이 정확히 일치해 있지 않고 벗어나 있으면 눈앞에 수평방향의 프리즘을 부가하여 O의 상하에 타겟상이 일직선으로 배열되도록 하는 프리즘을 부가하며 부가된 프리즘 값을 프리즘 처방 값으로 측정하였다. 말렛 검사시 다음과 같은 사항을 주의하면서 측정을 하였다.

원용으로 완전 교정 후 수평 주시시차 교정 프리즘을 측정하였고, 프리즘 적응효과를 최소화하기 위하여 프리즘은 최대 5초 이상 가하지 않고 제거하였으며, 조절과 폭주를 안정시키기 위하여 프리즘 교환 시 말렛 시표 XOX 표시 아래에 있는 편광되지 않은 작은 글씨로 된 문장들을 읽게 하였다.

3. 눈과 관련된 증상에 관한 설문조사

눈과 관련된 증상들(시각증상, 두통, 눈과 관련된 습관)을 설문지를 통하여 조사하였다. 설문내용은 사위나 주시시차가 있을 때 발생할 수 있는 증상들과 관련된 내용으로 구체적인 설문내용은 부록에 수록하였으며 Karania 등에 의하여 제안된 설문내용을 인용하여 사용하였다.¹⁸⁾ 설문지에 증상이 있다고 응답하면 어떠한 상황에서 증상이 발생하는지 주관식으로 작성하게 하였고, 응답의 코딩은 증상이 있다고 대답한 응답자 중에서 근거리 작업과 연관되었을 때만 증상이 있는 것으로 코딩 하였으며 다른 이유로 해서 동일한 증상이 나타나거나 증상이 나타나는 원인이 근거리 작업과 관련이 있다고 확증할 수 없는 경우는 모두 증상이 없는 것으로 코딩하였다.

4. 통계

통계처리는 SPSS 23.0을 이용하여 수행하였으며, 각 실험의 항목별 인원수를 파악하기 위하여 빈도분석을 실시

하였고, 셔드 기준에 의한 프리즘 처방 값과 말렛 검사에 의한 프리즘 처방 값의 차이를 분석하기 위하여 t-검정을 실시하였으며, 마독스봉을 이용한 융합제거 사위 량, 셔드 기준 프리즘 처방 값, 말렛 검사에 의한 프리즘 처방 값 간의 개별 관련성을 조사하기 위하여 상관분석을 실시하였다. 모든 통계의 판정은 95% 신뢰구간으로 p값이 0.05 미만일 때 통계적으로 유의한 것으로 정의하였다.

결과 및 고찰

마독스봉을 이용하여 근거리 수평사위를 측정된 결과 전체 피검자 59명의 사위종류는 Table 1에 나타난 것과 같이 내사위가 3명, 외사위가 45명, 정위가 11명인 것으로 조사되었으며 수평사위의 평균은 $4.75 \pm 4.29 \Delta$ B.I.로 나타났다.

셔드 기준에 의한 프리즘 처방값 평균은 $0.50 \pm 0.97 \Delta$ B.I. 이었고, 프리즘 처방을 필요로 하지 않는 피검자가 42명 이었으며, 프리즘 처방을 필요로 하는 사람은 17명 이었고, 17명은 모두 기저내방의 처방을 필요로 하였다. 내사위를 갖고 있는 피검자들은 모두 충분한 개산여력을 갖고 있어서 셔드 기준에 의한 프리즘 처방은 필요 없었다. 또한 말렛 시표를 이용하여 주시시차를 제거할 프리즘 처방 값의 평균은 $0.82 \pm 1.21 \Delta$ B.I. 이었으며, 처방을 필요로 하지 않는 사람은 30명 이었고, 프리즘 처방을 필요로 하는 사람은 29명이었다. 주시시차가 있는 29명 가운데 외방주시시차가 있는 경우는 26명, 내방주시시차가 있는 경우는 3명인 것으로 나타났다. 전체 피 측정자 59명 중 셔드 기준과 말렛 검사 양쪽 모두에서 프리즘 처방을 필요로 하

는 사람은 12명 이었으며, 양쪽 모두에서 프리즘 처방을 필요로 하지 않는 사람은 25명 이었다. 두 검사를 시행한 결과 셔드 기준에 의하여 프리즘 처방이 필요하다고 판정되는 인원수(17명) 보다 말렛시표를 이용한 주시시차 검사에 의하여 프리즘 처방이 필요하다고 판정되는 인원수(29명)가 더 많았다. 다시 말해서 셔드 기준으로 프리즘 처방을 하는 것 보다 말렛 검사를 이용하여 프리즘을 처방하면 더 많은 환자에게 프리즘 처방을 해 주게 되는 결과가 나오게 된다.

사위량의 평균값을 표현할 때 일반적으로 Table 1의 형식을 취하지만 Table 1의 평균값에서는 외사위와 정위, 내사위를 모두 포함하여 평균값을 나타낸 것이므로 사위량 및 프리즘 처방의 평균값을 인식할 때 내사위와 외사위 값이 서로 상쇄되어 사위량 평균을 표현하는데 다소 오해가 있을 수 있으므로 이러한 오해를 피할 수 있도록 하기 위하여 이러한 오해를 피할 수 있도록 하기 위하여 외사위가 있는 45명에 나타나는 사위 량 및 두 가지 프리즘 평균값은 Table 2에 따로 표시하였다.

셔드 기준에 의한 프리즘 처방 값과 말렛 시표를 이용한 프리즘 처방 값 두 결과에 어떠한 차이가 있는지를 확인하기 위하여 차이분석(대응표본 t-검정)을 시행한 결과 두 결과는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다 ($t = 1.843, p = 0.070$). 내사위와 외사위의 프리즘 처방 값이 서로 상쇄되는 오류를 피하기 위하여 외사위 45명만을 대상으로 t-검정을 시행한 결과 역시 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다($t = 1.812, p = 0.077$). 이러한 결과는 신 등이 셔드 기준에 의한 프리즘 처방 값과 MKH에 의한 처방 값을 비교한 결과 두 처방 값이 통계적으로 유의한

Table 1. Summary of prism prescriptions by different methods

	N	The number of people with B.I. (%)	The number of people with B.O. (%)	Average (Δ)	Standard deviation	The number of people need prism prescribe (%)	The number of people don't need prism prescribe (%)
Horizontal prism by using Mallett near unit	59	26(44.1)	3(5.1)	.82	1.21	17(28.8)	42(71.2)
Horizontal prism by using Sheard's criterion	59	17(28.8)	0(0.0)	.50	.97	29(49.2)	30(50.8)
Horizontal near heterophoria by using Maddox rod (40 cm)	59	45(76.3)	3(5.1)	4.75	4.29	-	-
Both Sheard's criterion and Mallett near unit	59	-	-	-	-	12(20.3)	25(42.4)

Table 2. Summary of prism prescriptions by different methods (exophoria patients only)

	N	Average(Δ)	Standard deviation
Horizontal prism by using Mallett near unit	45	1.06	1.24
Horizontal prism by using Sheard's criterion	45	.65	1.06
horizontal near heterophoria by using Maddox rod (40 cm)	45	6.36	3.57

Table 3. Eye symptom questionnaire

	Symptom question	Respondents	
		Yes(%)	No(%)
Symptoms	Have you now or ever suffered from blurred vision?	3(5.1)	56(94.9)
	Have you now or ever suffered from double vision?	4(6.8)	55(93.2)
	Have you now or ever suffered from sore tired eye?	21(35.6)	38(64.4)
Headaches	Suffer from headaches?	0(0.0)	59(100.0)
	Frequently rub eye(s) when reading?	9(15.3)	50(84.7)
	Hold book unusually close or far away when reading?	7(11.9)	52(88.1)
Behaviour (Have you or anyone else ever noticed that you do any of the following)	Closes or covers one eye?	1(1.7)	58(98.3)
	Blinks excessively?	0(0.0)	59(100.0)
	Tilt head when reading/writing?	14(23.7)	45(76.3)
	Poor concentration?	7(11.9)	52(88.1)
	Tires easily when reading?	9(15.3)	50(84.7)

차이가 없다는 보고와 유사한 결과를 나타내고 있다.¹⁶⁾ MKH 처방방법 또한 일부융합제거 사위에 의하여 주시시차를 제거하는 프리즘 값을 처방하는 것이라는 점에서 본 연구에서 말렛 시표를 사용하는 것과 일맥상통하는 면이 있으며 연구결과 또한 유사하게 나타났으므로 융합제거사위를 이용한 프리즘 처방과 일부융합 제거사위를 이용한 프리즘 처방 값은 통계적으로 유의한 차이는 존재하지 않는다는 것을 알 수 있다.

눈 증상들에 관하여 설문문을 조사한 결과는 Table 3에서와 같다.

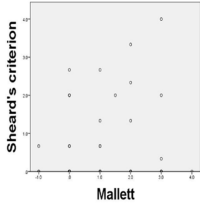
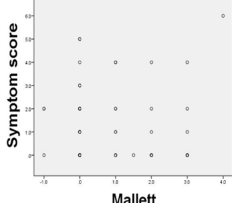
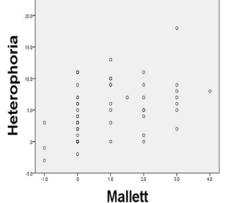
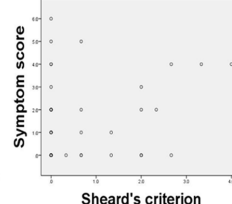
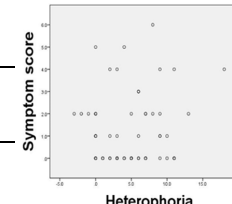
눈 증상에서는 근거리 작업 시 아프고 피곤한 경험을 했다는 응답이 가장 많은 21명(35.6%)이었고, 두 번째로 많은 응답은 글을 읽을 때나 쓸 때 머리를 기울인다는 응답한 경우는 14명(23.7%)이었다. 다음은 독서할 때 눈을 자주 비빈다는 응답이 9명(15.3%)의 순으로 나타났으며 그 외 흐림을 경험했다는 응답이 3명(5.1%) 였으며, 복시를 경험했다는 응답이 4명(6.8%), 집중이 안 된다는 응답이 7명(11.9%), 독서할 때 쉽게 지친다는 대한 응답이 9명(15.3%) 등이 있으며 두통을 경험했다는 응답은 다소 있었으나 그 원인이 근거리 작업 때문이라고 특정 지을 수 있는 응답을 한 사람은 없었다. 이러한 증상들을 개인별로 점수화하기 위해서 각 증상별로 근거리 작업과 연관되는 증상이 있으면 1점씩 부여하여 개인별로 총점을 합산하여 증상을 점수화 하였다.

근거리작업과 관련된 다양한 눈 증상들을 점수화 한 증상점수와, 마독스봉을 이용한 근거리 수평사위, 셔드 기준에 의한 근거리 수평프리즘 처방 값, 말렛 검사에 의한 근거리 수평프리즘 처방 값들이 서로 어떠한 관련성이 있는

지 확인해 보기위해 Pearson 상관관계분석을 실시하였으며 그 결과는 Table 4에서와 같다.

Table 4에서 나타난 바와 같이 눈 증상점수는 마독스봉을 이용한 근거리 수평사위와 상관관계가 유의하게 나타나지 않았다($r = 0.114$, $p = 0.388$). 이는 Yekta 등이 증상이 있는 사람과 증상이 없는 사람 사이의 사위 량 차이가 별로 없다¹⁹⁾고 보고한 결과와 유사한 결과인 것을 알 수 있다. 그러므로 사위가 크다고 해서 반드시 눈에 불편한 증상이 나타나는 것이 아님을 확인할 수 있다. 또한 눈 증상점수와 말렛시표를 이용한 처방 값 사이에서는 상관관계가 유의하게 나오지 않았지만($p = 0.620$), 눈 증상점수와 셔드기준 처방 값 사이에서는 양의 상관관계 유의성이 있는 것으로 나타났다($p = 0.038$, $r = 0.271$). 그러므로 부록에 제시된 설문지의 증상에서 증상점수가 증가할수록 셔드기준의 프리즘처방 값이 증가할 가능성이 높다는 것을 알 수 있다. 그러나 r 값이 다소 낮은 편이어서 눈 증상점수와 셔드기준 처방값의 상관관계가 높다고 말하기는 어렵다. 다만 셔드기준의 처방값과 말렛시표를 이용한 처방값을 비교하면 셔드기준이 말렛검사 보다 눈 증상 점수와 더 밀접한 상관관계가 있다고 할 수 있다. 또한 마독스봉을 이용한 사위 량이 말렛 시표를 이용한 주시시차 제거 프리즘 결과와 상관관계 유의성이 있으며($p = 0.001$) 셔드기준 처방 값과도 상관관계 유의성이 있는 것으로 나타났으므로($p < 0.001$) 마독스봉을 이용한 사위 량이 증가할수록 셔드 기준 프리즘 처방 값과 말렛 검사 프리즘 처방 값이 증가 한다는 것을 알 수 있다. 김 등은 근거리 완전융합제거사위와 일부융합제거사위를 비교하였을 때 양의 상관관계가 높게 나타난다고 하였으며, 회귀분석 결과에서

Table 4. Pearson correlation analysis of horizontal prism by using Mallett near unit, horizontal prism by using Sheard's criterion, horizontal near heterophoria by using Maddox rod, and symptom score with near work

Pearson correlation analysis					
	Horizontal prism by using Mallett near unit	Horizontal prism by using Sheard's criterion	Horizontal near heterophoria (40 cm)	Symptom score	
Horizontal prism by using Mallett near unit	Pearson correlation	1			
	P-values (two-sided test)				
	N	59			
Horizontal prism by using Sheard's criterion	Pearson correlation	.244	1		
	P-values (two-sided test)	.063			
	N	59	59		
Horizontal near heterophoria (40 cm)	Pearson correlation	.422**	.575***		
	P-values (two-sided test)	.001	.000		
	N	59	59	59	
Symptom score	Pearson correlation	.066	.271*	.114	1
	P-values (two-sided test)	.620	.038	.388	
	N	59	59	59	59

***. Correlation is statistically significant in level 0.001 (two-sided test)
 **. Correlation is statistically significant in level 0.01 (two-sided test)
 *. Correlation is statistically significant in level 0.05 (two-sided test)

도 일부융합제거사위가 완전융합제거사위에 가장 큰 영향을 미친다($p = 0.009$)고 주장하였다.^[7] 이러한 주장은 본 연구에서 제시된 마독스봉을 이용한 완전융합제거사위 량과 말렛 시표를 이용한 일부융합제거사위(주시시차를 제거하는 프리즘)의 상관관계가 유의하다 것과 유사한 결과이므로 융합제거사위 량과 일부융합제거 사위 량은 유의한 상관관계를 가진다고 결론지을 수 있다. 여기에 더하여 완전융합제거 사위 량과 셔드 기준 프리즘 처방 값의 상관관계가 유의하다는 결과를 추가적으로 보여주고 있다. 이는 Pickwell 등에 의하여 주장된 내용인 말렛 주시시차 교정 프리즘 값이 근용에서 보정되지 않은 사위를 찾아내는데 아주 유용하다는 주장^[19] 과 일맥상통하는 면이 있다고 볼 수 있다. 일반적으로 융합제거사위가 있다고 무조건

프리즘 처방을 하면 안 되고 환자가 불편한 증상을 호소할 때에 한해서 프리즘 처방을 고려해야 하며 융합제거사위 량 전체를 처방하는 것이 아니라 융합여력을 고려하여 융합제거사위 량의 일부를 처방하는 것이며, 증상이 있는 사람과 증상이 없는 사람 사이의 융합제거사위 량 차이가 별로 없다고 알려져 있다.^[1,19] 이러한 지침을 잘못 확대해석하여 융합제거사위 량과 프리즘 처방은 아무런 관계가 없는 것으로 오해할 수도 있으나 본 연구의 결과에서처럼 융합제거사위 량과 셔드 기준 프리즘 처방값, 융합제거사위 량과 말렛 시표를 이용한 주시시차제거 프리즘 처방값 두 가지 모두 양의 상관관계가 유의하게 나타나므로 사위가 크게 나오면 일단 프리즘 처방을 해야 할 가능성을 보다 크게 염두에 두고 환자를 검안해야 하는 것임을

알 수 있다. 또한 눈 증상과 연계하여 프리즘처방을 할 때는 말렛 시표를 이용한 주시시차제거 프리즘 처방 값보다 눈 증상과의 상관관계가 높은 셔드 기준 처방이 더 유용할 것으로 사료된다.

결 론

1. 마독스봉을 이용하여 근거리 수평사위를 측정된 결과 내사위가 3명, 외사위가 45명, 정위가 11명인 것으로 나타났으며 수평사위의 평균은 $4.75 \pm 4.29 \Delta$ B.I. 이었다.

2. 셔드 기준에 의한 프리즘 처방값 평균은 $0.50 \pm 0.97 \Delta$ B.I. 이었으며, 프리즘 처방을 필요로 하지 않는 피검자가 42명이었고, 프리즘 처방을 필요로 하는 사람은 17명 이었으며, 17명 모두 기저내방의 처방을 필요로 하였다.

3. 말렛 근용시표를 이용하여 주시시차를 제거할 프리즘 처방 값의 평균은 $0.82 \pm 1.21 \Delta$ B.I. 이었으며, 처방을 필요로 하지 않는 사람은 30명 이었고, 프리즘 처방을 필요로 하는 사람은 29명이었다. 말렛 근거리검사에서 주시시차가 있는 29명 가운데 주시시차를 제거하기 위하여 기저내방으로 프리즘을 부가하여야 하는 피검자는 26명, 기저외방으로 프리즘을 부가하여야 하는 피검자는 3명인 것으로 나타났다.

4. 전체 피 측정자 59명 중 셔드 기준과 말렛검사 양쪽 모두에서 프리즘 처방을 필요로 하는 사람은 12명 이었고, 양쪽 모두에서 프리즘 처방을 필요로 하지 않는 사람은 25명 이었다. 또한 셔드기준에 의하여 프리즘 처방이 필요하다고 판정되는 인원수(17명) 보다 말렛시표를 이용한 주시시차 검사에 의하여 프리즘 처방이 필요하다고 판정되는 인원수(29명)가 더 많은 것으로 나타났다.

5. 셔드 기준에 의한 프리즘 처방 값과 말렛시표를 이용한 프리즘 처방 값의 차이분석(대응표본 t-검정)을 시행한 결과 두 결과는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다($t = 1.843$, $p = 0.070$). 즉, 융합제거사위를 이용한 프리즘 처방과 일부융합 제거사위를 이용한 프리즘 처방 값은 통계적으로 유의한 차이는 존재하지 않는 것으로 나타났다.

6. 눈 증상 설문조사에서는 근거리 작업 시 아프고 피곤한 경험을 했다는 응답이 가장 많은 21명(35.6%)이었고, 두 번째로 많은 응답은 글을 읽을 때나 쓸 때 머리를 기울인다는 대한 응답으로는 14명(23.7%) 이었다. 다음은 독서할 때 눈을 자주 비빈다는 대한 응답이 9명(15.3%)의 순으로 나타났으며, 그 외 흐림을 경험했다는 응답이 3명(5.1%) 이었으며, 복시를 경험했다는 응답이 4명(6.8%), 집중이 안 된다는 대한 응답이 7명(11.9%), 독서할 때 쉽게 지친다는 대한 응답이 9명(15.3%) 등이 있었으며 두통을 경험했다는 응답은 다소 있었으나 그 원인이 근거리

작업 때문이라고 특정 지을 수 있는 응답을 한 사람은 없었다.

7. 눈 증상점수는 마독스봉을 이용한 근거리 수평사위와 상관관계가 유의하지 않은 것으로 나타났다($p = 0.388$). 눈 증상점수가 셔드기준 근용 프리즘 처방 값과 상관관계 유의성이 있으므로($p = 0.038$) 눈 증상점수가 증가할수록 셔드기준의 프리즘처방 값이 증가하는 것으로 나타났다.

8. 융합제거 사위량이 말렛검사결과와 상관관계 유의성이 있으며($p = 0.001$) 셔드기준 처방 값과도 상관관계 유의성이 있으므로($p < 0.001$) 융합제거 사위량이 증가할수록 셔드기준 프리즘 처방값과 말렛검사 프리즘 처방 값이 증가하는 것으로 나타났다.

9. 사위가 크게 나오면 프리즘 처방을 해야 할 가능성을 보다 크게 염두에 두고 환자를 검안해야 하며, 눈 증상과 관련된 프리즘처방을 할 때는 말렛 시표를 이용한 주시시차제거 프리즘 처방 값보다 눈 증상과의 상관관계가 높은 셔드 기준 처방이 더 유용할 것으로 사료된다.

감사의 글

“본 논문은 2017년도 신한대학교 학술연구비 지원으로 연구되었음.”

REFERENCES

- [1] Sung PJ. Optometry, 8th Ed. Seoul: Daihakseorim, 2013; 181-199.
- [2] Doo HY, Sim SH, Choi SM, Jang JU, Jeong JH. A study on long distance heterophoria of college students by the difference of testing method. Korean J Vis Sci. 2011;13(1): 43-49.
- [3] Oh HJ, Doo HY, Oh SJ. A study on the measurement and tendency of heterophoria using Von Graefe test and Maddox rod test. J Digital Convergence. 2012;10(11):485-491.
- [4] Lee KB, Jeon SW, Lee HJ, Lee SH, Park WB, Mah KC et al. The comparative analysis of various distance phoria tests. Korean J Vis Sci. 2007;9(1):115-125.
- [5] Otto JM, Kromeier M, Bach M, Kommerell G. Do dissociated or associated phoria predict the comfortable prism?. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2008;246(5):631-639.
- [6] Doo HY, Sim SH, Choi SM, Jang JU, Kim HS. A study on heterophoria of college students in Jeonbuk province. Korean J Vis Sci. 2007;9(3):291-299.
- [7] Kim CJ, Jeong JH. Relationship of fixation disparity and heterophoria according to fixation distance. J Korean Ophthalmic Opt Soc. 2008;13(3):79-87.
- [8] Chung SJ, Kim HJ, Won CH, Mah KC. Comparison of

- three different methods of measuring heterophoria and effects of heterophoria on stereopsis. Korean J Vis Sci. 2002;4(1):19-27.
- [9] Evans BJW. Pickwell's binocular vision anomalies: investigation and treatment, 4th Ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2002;81-84.
- [10] Grosvenor T. Primary care optometry, 5th Ed. St. Louis: Butterworth-Heinemann, 2007;236-237.
- [11] Ogle KN, Mussey F, Prangen AD. Fixation disparity and the fusional process in binocular single vision. Am J Ophthalmol. 1949;32(8):1069-1087.
- [12] Ogle KN, Martens TG, Dyer JA. Oculomotor imbalance in binocular vision and fixation disparity, 1st Ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1967;75-151.
- [13] Kim HI. The comparison of the subjective associated phoria at near and distance by fixation disparity test charts. Korean J Vis Sci. 2015;17(3):311-320.
- [14] Ko D, Kim D, Ko N, Kwon Y, Kim K. The study of effectiveness of MKH test. J Korean Ophthalmic Opt Soc. 2016;21(4):409-416.
- [15] Hong DG, Jung HS, Park SA. Analysis of far & near distance of lateral phoria by various testing methods. J Korean Ophthalmic Opt Soc. 2004;9(2):423-430.
- [16] Shin EH, Kim DH, Hong S, Park S, Son JS. Comparison between prism dissociation method and MKH in prism prescription for exophoria. J Korean Ophthalmic Opt Soc. 2016;21(4):417-422.
- [17] Karania R, Evans BJ. The Mallett fixation disparity test: influence of test instructions and relationship with symptoms. Ophthalmic Physiol Opt. 2006;26(5): 507-522.
- [18] Yekta AA, Pickwell LD. The relationship between heterophoria and fixation disparity. Clin Exp Optom. 1986;69(6): 228-231.
- [19] Pickwell LD, Kaye NA, Jenkins TC. Distance and near readings of associated heterophoria taken on 500 patients. Ophthalmic Physiol Opt. 1991;11(4):291-296.

융합제거사위량과 일부융합제거 사위량 비교연구

차 정 원*

신한대학교 뷰티헬스사이언스학부 안경광학전공, 의정부 11644

투고일(2017년 11월 9일), 수정일(2017년 11월 24일), 게재확정일(2017년 11월 27일)

목적: 마독스봉을 이용한 융합제거사위 검사결과와 말렛 근용 시표를 이용한 일부융합제거사위 검사결과와 근거리 작업시 발생할 수 있는 여러 가지 눈 증상들의 상호관계에 관하여 알아보고자 한다. **방법:** 안과 적으로 질환이 없고, 사시수술에 대한 병력이 없으며, 교정시력이 0.9 이상이고 역제가 없으며 연령이 20대인 대학생 피검사자 59명을 대상으로 근거리 수평 융합제거사위, 근거리 수평 일부융합제거사위를 측정하였고, 눈과 관련된 증상들을 설문조사하여 점수화 하였다. 이 자료들을 SPSS 23.0을 이용하여 빈도분석, 차이분석, 상관분석을 실시하여 자료들 사이의 상호관계를 비교분석하였다. **결과:** 셔드 기준에 의하여 프리즘 처방이 필요한 인원수(17명) 보다 말렛 시표를 이용한 주시시차 검사에 의하여 프리즘 처방이 필요한 인원수(29명)가 더 많다. 융합제거사위를 이용한 프리즘 처방과 일부융합 제거사위를 이용한 프리즘 처방 값은 통계적으로 유의한 차이는 존재하지 않았다. 눈 증상점수와 셔드 기준 근용 프리즘 처방 값이 상관관계 유의성이 있는 것으로 나타났다($p = 0.038$). 또한 융합제거 사위 량이 말렛 검사결과와 상관관계 유의성이 있으며($p = 0.001$) 셔드 기준 처방 값과도 상관관계 유의성이 있는 것으로 나타났다($p < 0.001$). **결론:** 눈 증상점수가 증가할수록 셔드 기준의 프리즘처방 값이 증가한다. 융합제거 사위량이 증가할수록 셔드 기준 프리즘 처방 값과 말렛 검사 프리즘처방 값이 증가한다. 눈 증상과 관련된 프리즘처방을 할 때는 말렛 검사 프리즘 처방보다 셔드 기준 처방이 더 유용할 것으로 사료된다.

주제어: 융합제거사위, 일부융합제거사위, 셔드, 말렛, 눈 증상, 주시시차

- 부 록 -

설문지^[17]

시각증상

아래의 증상을 겪었거나 현재 겪고 있는지에 관하여

1. 흐리게 보이는 증상? (네, 아니오)

만약 네 라고 대답을 하였으면: 책이나 신문을 볼 때인지, 칠판글씨를 볼 때인지, 성인이 된 후 멀리 있는 도로표지판을 볼 때인지 등을 자세히 써 주세요 ()

2. 복시(즉, 한 개의 물체가 두 개로 보임)의 증상이 있나요? (네, 아니오)

3. 눈이 아프고 피곤한가요? (네, 아니오)

만약 그렇다면 아래의 원인중 당신의 눈을 지치고 아프게 하는 상황에 체크하십시오

- a) 오래 동안 글을 읽을 때
- b) 짧은 시간 동안 글을 읽을 때
- c) 먼 곳을 오래 동안 바라볼 때
- d) 먼 곳을 짧은 시간 동안 바라볼 때

두통

두통이 있습니까? (네, 아니오)

만약 두통이 있다면 얼마나 자주 두통이 발생하는지, 글을 읽는 활동과 관련이 있는지, 얼마나 두통이 심한지, 어떤 곳에서 발생하는지, 지난번 두통은 얼마나 오래 지속되었는지 자세히 작성해 주세요()

눈과 관련된 습관

아래의 것들 중 당신에게 해당 되거나, 다른 사람이 당신에게 지적한 것이 있는지에 관한 것

1. 글을 읽을 때 눈을 자주 비비나요? (네, 아니오)

만약 그렇다면 습관이나 증상을 자세히 기술해 주세요 ()

2. 글을 읽을 때 책을 너무 가까이서 보거나 너무 멀리서 보나요? (네, 아니오)

만약 그렇다면 그 상황을 자세히 기술해 주세요 ()

3. 한쪽 눈을 감거나 가리나요? (네, 아니오)

만약 그렇다면 그에 관하여 자세히 기술해 주세요()

4. 눈을 너무 자주 깜빡이나요? (네, 아니오)

만약 그렇다면 자세히 기술해 주세요 ()

5. 글을 읽거나 쓸 때 머리를 기울이나요? (네, 아니오)

만약 그렇다면 그 상황을 자세히 기술해 주세요 ()

6. 집중이 잘 안되나요? (네, 아니오)

만약 그렇다면 그 상황을 자세히 기술해 주세요()

7. 글을 읽을 때 빨리 피곤해 지나요? (네, 아니오)

만약 그렇다면 자세히 기술해 주세요()