

그에 따라 본 연구에서는 주시시차 검사법에 의해 주시시차의 방향과 분포 등을 알아보고, 진단과 처방에 응용하고자 하였다.

II. 이 론

1. 주시시차 측정 방법^[6]

편광의 원리를 이용하여 한쪽 눈에 하나씩 보이는 두 개의 가는 선이 프리즘이나 구면 렌즈를 가입하여 한 줄로 일치될 때의 프리즘 기저 방향과 양을 측정한다.

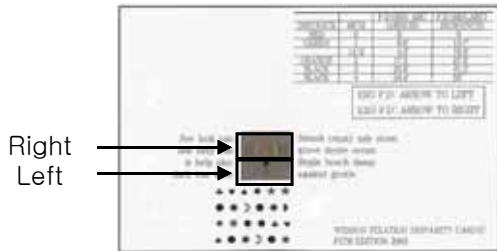


Fig. 1. Wesson Fixation Disparity Card

주시시차측정 기기 또는 카드는 사용거리에 따라 근거리용은 Wesson card, Saladin card, Near Mallett unit, Disparometer 등이 있으며, 원거리용은 Woolf card, AO Vectographic chart, Mallett unit 등이 있다.

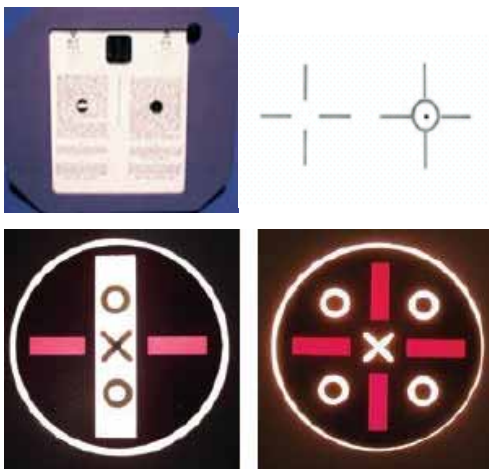


Fig.2. Various instruments to measure the associated phoria: the Mallett unit, AO vectographic slide and Bernell box

2. 주시시차 측정 원리

편광 시표의 가장자리는 주변부 융합을 자극하는 기능을 하며 양 쪽 눈에 모두 보이게 된다.

양안시 상태에서의 주시시차를 측정하는 이유는 조절 및 버전스의 상호 작용과 양안시에 관여하는 성분의 상호 작용을 측정하기 위해서이다.

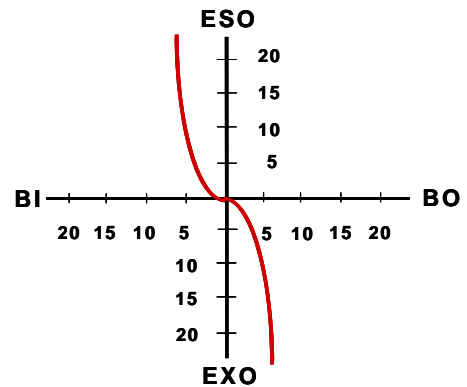


Fig. 3. Type I Fixation Disparity Curve

이 type는 BI 및 BO 융합 한계 근처에서 fixation disparity 가 급속하게 상승하는 S자 모양의 곡선을 취한다.

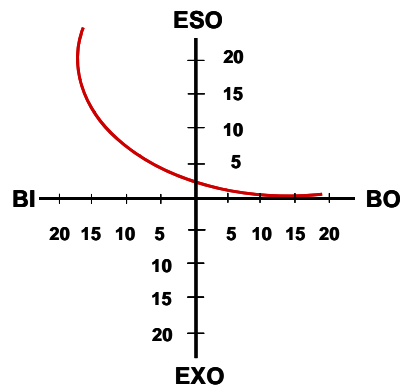


Fig. 4. Type II Fixation Disparity Curve

이 type는 곡선이 BO 쪽에서 평평한 선분을 갖고, BO prism adaptation 이 더 큰 경우이다.

Schor는 II III }을 갖는 사람은 폭주 자극과 개선 자극에 대하여 prism adaption이 비대칭적인 상태임을 발견했다.

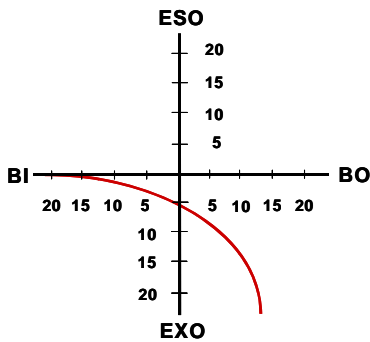


Fig. 5. Type III Fixation Disparity Curve

이 type는 곡선이 BI 쪽에서 평평한 선분을 갖고, BI prism adaptation이 더 큰 경우이다.

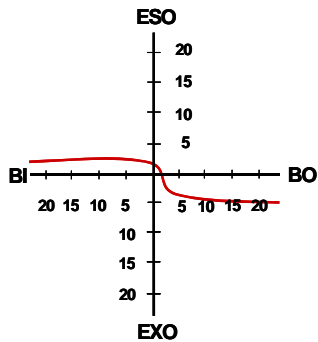


Fig. 6. Type IV Fixation Disparity Curve

이 type의 곡선은 곡선의 중앙부에서 프리즘 굴절력의 변화에 따라 fixation disparity가 변화를 보이며 양쪽 융합 한계값 근처에서는 변화가 없거나 거의 없다. 이 type는 감각성융합이나 운동성융합이 부족함을 나타낸다.

Schor은 prism adaption과 fixation disparity가 반비례 관계를 가진다고 하였다.

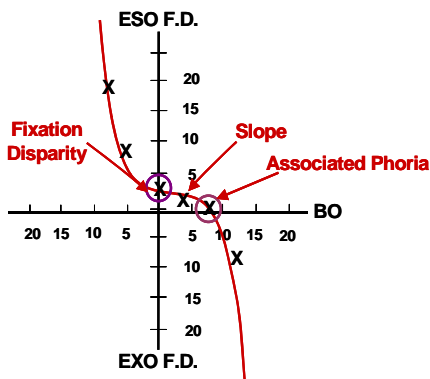


Fig. 7. Major components of the forced vergence fixation disparity curve

Fixation disparity curve에서는 type 외에도 3가지 값을 읽어 처방에 쓰게 되는데, Y축 절편은 fixation disparity를 나타내는 값이며, X축 절편은 associated phoria(연합사위), slope(경사도)는 0 근처의 3 BI부터 3 BO까지의 기울기로 이 값이 45°이상이면 시기능 훈련으로 완만하게 되도록 처방한다.

Fixation disparity curve로 주시시차를 0이 되게 하는 구면가입도를 산출할 수도 있다.

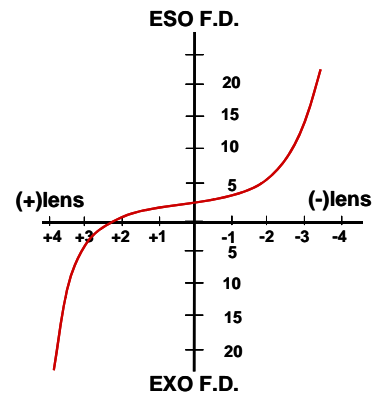


Fig. 8. Fixation Disparity Curve

프리즘 대신 구면렌즈를 (+)와 (-)쪽 으로 각각 증가시켜 곡선을 얻는다. (-)도수를 가입하면 내방 주시시차가 커지고, (+)도수를 가입하면 외방 주시시차가 커진다. 곡선이 Y축과 만나는 점이 주시시차량이 된다. 곡선이 X축과 만나는 점이 주시시차에 대한 처방 근용 가입도가 된다.

이 곡선에서는 +2.50D 정도가 가입도가 됨을 보여주고 있다.

III. 대상 및 방법

대상은 20 ~ 42세의 남녀 102명이고, 검사방법은 시험테에 완전교정 도수를 장입한 후, fixation disparity card(Wesson fixation disparity card, American Optical co., USA)를 환자의 눈 앞 25cm 거리에 들고, 환자는 완전교정도수가 장입된 시험테 위로 편광안경을 쓰도록 한다.

Prism bar를 BI으로 우안에 대고 점차 프리즘량을 증가시키고, 추가될 때마다 생기는 fixation disparity의 방향(ESO or EXO)과 양(') 기록하여 curve를 그린다.

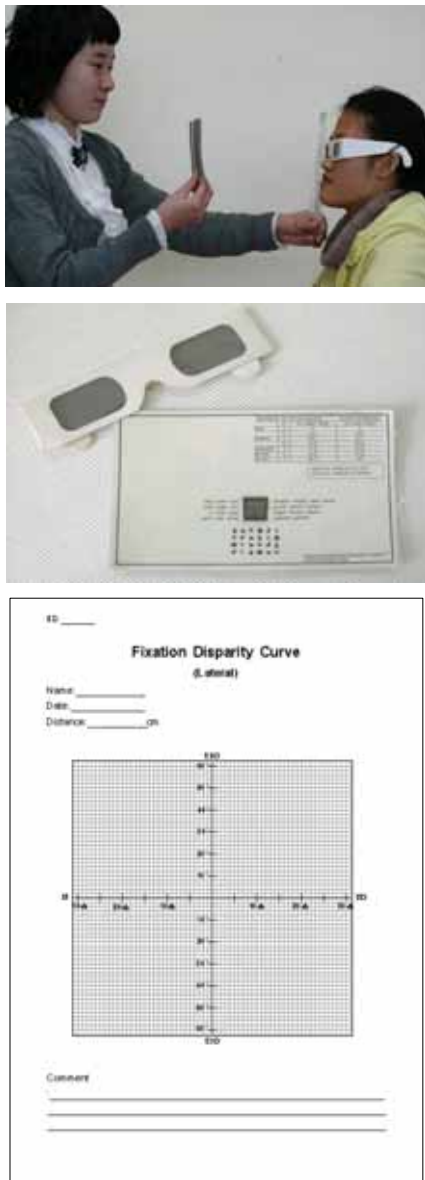


Fig. 9. Wesson Fixation Disparity Card & Prescription Sheet

IV. 결과 및 고찰

1. Type별 대상자 분포

여러 연구들에서 일반적으로 type I : 대략 60% 가 이 유형에 속하며, type II : 전체 중 약 25% 정도, type III : 대략 5% 정도로 알려져 있다^[1-5].

102명의 대상자에 대한 fixation disparity curve 를 이용한 주시시차와 연합사위량 측정에서 다음과

같은 결과를 얻었다.

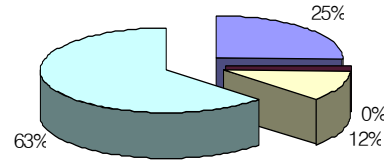


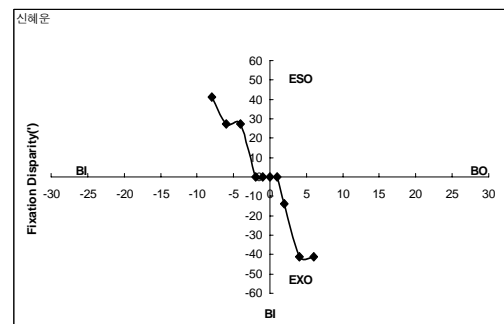
Fig. 10. Distribution of the curve types obtained with Wesson card(Type I : 63.0%, Type II : 0.0%, Type III : 25.0%, Type IV : 12.0%)

Fixation disparity curve는 type I 이 가장 많았으나(63%), 대상자 중 내방주시시차를 나타내는 type II는 한명도 없었다(0%).

BI 프리즘처방이 필요한 외방주시시차를 가진 type III는 25%, 양안시 불안정을 보여주는 type IV는 12%를 나타내었고 그 예시 곡선을 Fig. 10에 나타내었다.

대상자 중에는 기울기가 가파른 경우는 type I 에 포함시켰으며, 시기능 훈련이 추가적으로 필요하다고 진단을 내렸다.

Type I은 가장 많으며, 기울기가 가파를 경우 완만하게 되도록 시기능훈련으로 치료한다. Type II : 내방주시시차를 가지고 있으며, BO 프리즘 처방을 한다. Type III : 외방주시시차를 가지고 있으며, BI 프리즘을 처방한다. Type IV : 양안시가 매우 불안정한 경우이다.



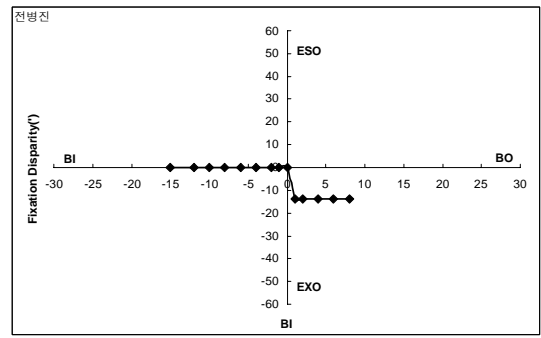
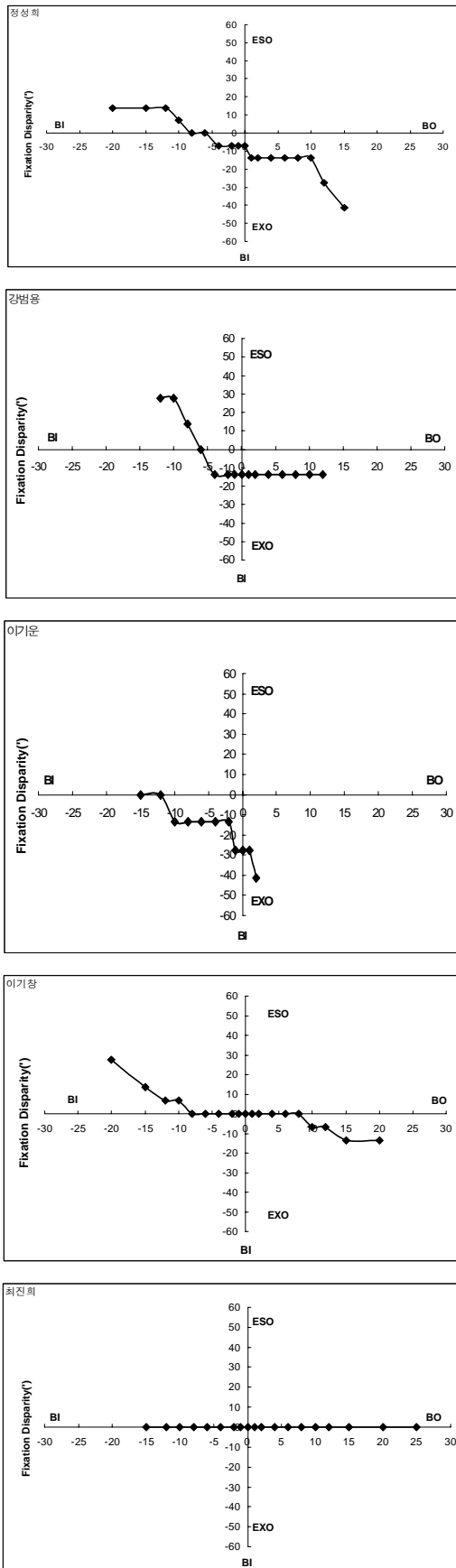


Fig. 11. The example of fixation disparity curve

곡선의 양상을 보고 추가적으로 프리즘 처방시의 치료 예후에 대한 후속 연구와 prism adaptation에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

VI. 결론

102명의 대상자에 대한 Fixation Disparity Curve를 이용한 주시시차와 연합사위량 측정에서 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Fixation disparity curve는 type I 이 가장 많았고, type III, type IV 의 순이었으나 내방주 시시차를 나타내는 type II는 한명도 없었다.
2. 대상자 중에서는 BI 프리즘 처방이 필요한 외 방주시시차가 많았다.
3. Type I 의 대상자 중에는 기울기가 가파른 경우가 많았는데, 이는 시기능 훈련이 추가적으로 필요하다고 잠정적인 진단을 내릴 수 있었다.

V. 참고문헌

[1] Clifton M. Schor, "The relationship between fusional vergence eye movements and fixation disparity", Vision Research, 19(12):1359-1367(1979).
 [2] Clifton M. Schor, "The influence of rapid prism adaptation upon fixation disparity", Vision Research, 19(7):757-765(1979).
 [3] H. G. Lemij, H. Collewijn, " Long-term nonconjugate adaptation of human saccades to anisometric spectacles",

- Vision Research, 31(11):1939-1954(1991).
- [4] T. C. A. Jenkins, F. Abd-Manan and S. Pardhan, "Fixation disparity and near visual acuity", *Ophthalmic and Physiological Optics*, 15(1): January, 53-58(1995).
- [5] Wolfgang Jaschinski, "Fixation disparity and accommodation as a function of viewing distance and prism load", *Ophthalmic and Physiological Optics*, 17(4):324-339(1997).
- [6] Richard London, Roger S. Crelier, "Fixation disparity analysis: Sensory and motor approaches", *Optometry*, 77:590-608(2006).

Analysis of Binocular Vision by Wesson Fixation Disparity Card

Hyun-Ju Park

Department of Ophthalmic Optics, Dongkang College

(Received November 18, 2006; Revised manuscript received December 28, 2006)

A commonly used device to determine fixation disparity curves is the Wesson Fixation Disparity Card. A fixation disparity curve is an x, y coordinate plot of the angular amount of fixation disparity as a function of the power of prisms through which the patient views. The fixation disparity curve variables that are used to aid in the diagnosis and management of binocular vision disorders include the x-intercept, y-intercept, curve slope and curve type. Fixation disparity curves were measured on 102 subjects with the Wesson fixation disparity card. The purpose of this study is to investigate distribution of the curve types obtained with Wesson card.

Fixation Disparity by Wesson Fixation Disparity Card were that in case of type **I** 33.0%, in case of type **II** **III** **IV** 12.0%.

key words: Wesson card, fixation disparity, binocular vision