

전북지역 성인의 사위특성과 안정피로 유발인자에 관한 연구

오현진^{1*}, 두하영², 오승진²

¹백석문화대학교 안경광학과 교수, ²전북과학대학교 안경광학과 교수

The Study on The Property of the Phoria and Asthenopia Inducing Factor in Adults in Jeon-Buk Area

Hyun-Jin Oh^{1*}, Ha-Young Doo², Seung-Jin Oh²

¹Professor, Optometry, Baekseok Culture University

²Professor, Optometry, Jeonbuk Science College

요 약 전라북도 지역에 거주하는 성인들의 안위특성과 안정피로의 연관성을 조사하였다. 사시, 안질환 또는 전신질환이 없는 19세에서 55세까지의 비정시안 114명을 대상으로, 교정시력, 안경교정 굴절력, 융합여력검사, 사위검사를 실시하였으며, 사위방향 및 크기와 융합여력에 따른 안정피로 발생 빈도를 분석하였다. 114명 가운데 41명이 안정피로를 호소하였고 이 가운데 외사위는 69%, 내사위는 5.5%, 정위는 26% 였다. 근거리 측정에서 정상으로 간주되는 0-6△의 외사위는 61.4%이었고, 정상범위 외의 사위는 대상안의 38.6%이었다. 융합여력의 크기는 사위량이 많을수록 적어졌으며, 융합여력이 사위량의 2배 이상인 사람이 27.2%이고 2배 미만인 사람이 72.8%로 조사되었다. Heterphoria 방법으로 측정된 AC/A는 최저 1.0에서 최대 12.6까지 분포하고 있었으며, 사위안의 안정피로와는 특별한 관계를 발견 할 수 없었다. 사위에서 유발되는 안정피로가 융합여력과 연관성이 있었으며, 사위안의 근거리 안경 교정을 위한 양안시 검사를 수행할 때 융합여력 검사를 수행해야 할 것으로 생각된다.

주제어 : 융합, 안정피로, 외사위, 내사위, 융합여력

Abstract We examined refractive error, the corrected visual acuity, phoria and fusional reserve of 114 healthy myopes and hyperopia who had no strabismus, no ocular and physical diseases. We evaluated the occurrence of asthenopia according to phoria and fusional reserve. 41 out of 114 subjects which exophoria was 69% and esophoria was 5.5%, orthophoria was 26% made a complaint against asthenopia. The subjects who had exophoria of 0-6△ in the range of normal state was 61.4%, while the subjects who had exophoria of 7△ or more in the range of abnormal state was 38.6%. Reducing fusional reserve was associated with increasing phoria. The fusional reserve twice or more than phoria were 27.2%, and twice or under were 72.8%. Futhermore, AC/A ratio for heterophoria was found from 1.0 to 12.6 and its relationship to asthenopia of phoria could not be determined.

Key Words : Fusion, Asthenopia, Exophoria, Esophoria, Fusional Reserve

1. 서론

사위는 양안시를 하지 않을 때에는 안구가 편위 되어 있으나, 양안시를 하고 있을 때에는 항상 두 눈의 시선을 고시점을 향해 인위적으로 나란하게 정렬하기 위한 운동

을 하고 있기 때문에 안구 편위가 나타나지 않는다[1]. 그러나 사위는 양안시기능을 가지고 있으면서 안위이상인 있는 경우, 융합 기능을 제거하지 않는다면, 평상시 정위 상태로 유지시키는 부담이 계속되어 근거리성 안정피로를 유발한다. 사위 발생의 원인은 외안근의 피로와 경련,

*Corresponding Author : Hyunjin-Oh(ohjin@bscu.ac.kr)

Received October 22, 2018

Accepted December 20, 2018

Revised November 21, 2018

Published December 31, 2018

안와구조와 근육의 해부학적 정렬상태 이상, 신경지배 이상, 굴절이상과 조절이상 등이다[2,3].

이런 사위는 폭주, 지속적인 근거리 작업, 피로 등에 의해 유발이나 증가 될 수 있으며, 임상적으로 두통, 안정피로, 흐린 시력, 복시 등의 증상과 관련이 있을 수 있다[4] 사위의 증상으로는 ‘머리가 무겁다’. 눈의 융합능력이 정상이 되기 위해서는 눈을 움직이는 운동기관이 정상이어야 한다[5]. 이러한 사위는 폭주력에 의해 사위량을 보정할 수 있고, 보정할 수 있는 폭주력이 부족할 경우에는 양안시에서 안정피로를 호소할 수 있다. 따라서 사위를 처방해야 한다면, 적절한 프리즘 처방을 단계적으로 적용시켜 눈의 안정피로 부담을 덜어 ‘보다 편한’ 시생활을 제공할 수 있어야 한다[1].

임상적으로 문제가 되는 것은 사위는 그 양과 이를 보완하고자 하는 융합여력의 균형이 깨지면서 일생생활에서 발생하는 자각적 불편감과 피로감 등의 근성 안정피로가 나타날 때이다[1,2]. 사위는 폭주력에 의하여 보정이 가능하나, 보정을 위한 폭주력이 부족한 경우 양안시에서 안정피로(asthenopia)를 호소하게 된다[3]. 융합여력은 양성 융합성폭주 또는 음성 융합성폭주에 의해 사위를 극복하여 양안단일시를 이루고 난후 남아있는 양성 융합성폭주력 또는 음성 융합성폭주력이다. 수평방향 외 사위는 사위량 만큼 양성 융합성폭주(폭주)를, 내사위는 사위량 만큼 음성 융합성폭주(개산)를 한다[1,2]. 또한 사위량이 많을수록 상대적으로 사위를 교정하는 방향의 융합여력은 적어진다. 따라서 사위안이 안정피로를 호소한다면, 이를 완화시키기 위한 처방을 할 때 사위량 이외에 융합여력도 함께 검사하여 처방하고 안경을 조제가공해야 한다.

사위로 인해 발생하는 안정피로는 일반적으로 원인에 따라 근성, 신경성, 조절성, 증후성, 전신 반응성으로 나누어진다[1,2]. 이에 수반되는 자각적 증상은 안통, 두통, 눈의 피로감, 눈부심 등이며, 심하면 구토, 복시, 시력장애를 동반한다[1]. 사위의 양적이 부분이 안정피로에 영향을 미치는 요인은 사위량, 폭주여력, 굴절이상도, 상대조절량, AC/A비 등이 있다[6].

본 연구는 전라북도에 거주하는 성인 안경장용자들이 편하고 쾌적한 양안시 생활을 영위하는데 기여하기 위해, 대상안의사위 특성과 사위로 인해 유발되는 안정피로에 영향을 미치는 원인인 융합여력, AC/A비, 사위량에 대하여 분석하였다.

2. 연구대상 및 방법

대상자는 2016년 11월부터 2017년 11월까지 전라북도에 거주하는 성인 중 만 19세에서 55세까지 교정시력이 1.0 이상인 114명, 남자 60명, 여자 54명이었다. 나안시력, 교정시력, 안위검사, 이항운동검사를 실시하였으며 약시안, 안과질환 및 사시는 제외하였다.

2.1 예비검사

시표 주위의 밝기는 150~200 lux, 검사실 조도는 50~100 lux로 유지되도록 하였다. 자각적 굴절검사 평가를 실시하기 전 우위안검사, 폭주근점 검사 등의 시기능 예비검사를 실시하였다. 원형구멍 카드법(hole in the card method)으로 우위안을 검사하였으며, 검사거리 40~50 cm에서 펜라이트를 이용한 폭주 근점 검사방법을 사용하였다.

2.2 굴절이상의 교정과 설문

자각적 굴절검사 과정에서 의도치 않게 발생하는 조절은 정확한 교정도수 검출을 위하여 절대적으로 배제되도록 해야 한다. 본 연구에서는 조절개입을 막기 위하여 최대구면굴절력을 이용한 운무법으로 단안 및 양안 굴절이상도 검사를 수행하여 저교정된 굴절이상도수로 초래되는 사위 변동량을 최소화하였다. 사용기기는 자동안굴절력계(Topcon KR-8100, Japan), 시험렌즈세트, 포토퍼, 5m용 한천석식 원거리 시력표를 사용하였다. 설문지는 근거리 작업 시 안정피로에 대한 질문으로 성별과 연령을 포함하였다.

2.3 수평사위 및 융합여력검사

원거리 수평사위 측정을 위해 프리즘 분리법을 이용하였다. 대상안의 원거리 동공간 거리에 맞추었으며, 교정시력보다 한 단계 낮은 세로방향 정렬시표를 준비하였다. 오른쪽 눈 앞에 6△B.U. 보조렌즈를 장입한 후, 왼쪽 눈 앞에 로타리프리즘의 0 눈금이 90°에 오도록 하였다. 이 상태에서 대상자에게 시표의 위치를 확인시키고, 오른쪽 눈과 잠깐씩 번갈아서 여러 번 차폐, 비차폐를 실시하였다. 이 때 왼쪽 시표에 대한 오른쪽 눈의 시표 상태를 물어 자각적으로 답하게 하였다. 수직사위 측정은 가로방향 정렬시표를 준비하고 왼쪽 눈 앞에 10△B.I. 보조렌즈를 장입하고, 왼쪽 눈 앞에 로타리프리즘의 0 눈금이

180°에 오도록 하였다. 대상자에게 시표의 위치를 확인시키고, 오른쪽 눈과 잠깐씩 번갈아서 여러 번 차례, 비차폐를 실시한 후 왼쪽 눈의 시표에 대한 오른쪽 눈의 시표상태를 물어 자각적으로 답하게 하였다.

BI 이항운동인 개산여력 검사는 포롭터의 왼쪽눈과 오른쪽 눈 앞의 보조렌즈판을 모두 『0』으로 조정하고, 눈앞 40cm에 대상자의 최대시력에 해당하는 수직방향 정렬시표를 주시하도록 하였다. 양쪽 눈 앞에 로타리프리즘을 『0』으로 수직으로 위치시키고, 좌안과 우안 앞에 동시에 BI 프리즘을 점진적으로 증가시켰다. 흐린점(blur point)은 대상자가 조절을 유지하려고 계속 노력하게 하고, 유발 프리즘으로 인해 처음 시표가 흐려지기 시작한 시점을 자각적으로 말하도록 하였다. 양쪽 눈 앞에 가입된 프리즘 굴절력을 더하여 개산여력을 검출하였다.

BO 이항운동인 폭주여력 검사는 포롭터의 양쪽 보조렌즈판을 모두 『0』으로 조정한 후 시작하였다. 눈앞 40cm에 피검사자의 최대시력에 해당하는 수직방향 정렬시표를 주시하도록 한 다음 양쪽 눈앞의 검사창에 로타리프리즘의 『0』을 수직방향으로 조정하였다. 왼쪽 눈과 오른쪽 눈 앞에 BO 프리즘을 동시에 같은 양으로 점진적으로 증가시켰다.

2.4 AC/A 비 검사

AC/A비는 원거리에 대한 대상자의 완전 교정 굴절력을 검출한 후 측정된 수평 프리즘량을 ΔF , 40 cm 근거리에서 측정된 수평 프리즘량을 ΔN , 원거리 물체를 볼 때 양안의 동공간 거리를 P.D.로 하면, AC/A비는 $[(\Delta N - \Delta F) / 2.50] + P.D.$ (cm) 이다[7].

3. 결과 및 고찰

3.1 예비검사

예비검사는 우위안 검사와 폭주근점 검사를 실시하였다.

Fig. 1은 원형구멍카드법으로 우위안 검사를 실시한 결과이다. 우안이 우위안인 사람이 97명(85%), 좌안이 우위안인 사람이 17명(15%)이었다.

Fig. 2는 폭주 근점 측정 결과이다. 폭주 근점이 10cm 미만인 사람이 84명(74%), 10 cm이상인 사람이 30명(26%)으로, 대상자의 26%가 폭주에 어려움이 있었다.

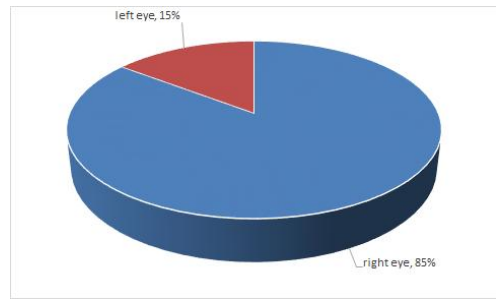


Fig. 1. The distribution of dominant eyes for all subjects in this study

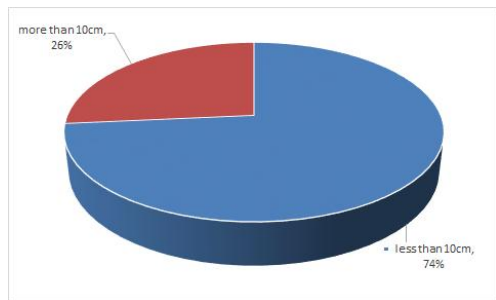


Fig. 2. The distribution for near point of convergence for all subjects in this study.

3.2 검사대상자의 일반적 특성

Table 1은 대상자 114명 각각의 좌우 양안 평균 교정도수이다. 굴절이상에 대한 등가구면도수는 +2.75D에서 -8.75D 까지 분포되어 있었으며, 근시안의 -2.00D 미만이 47.36%로 가장 많이 나타났다.

Table 1. The results of Spherical equivalent for all subjects in this study.

Spherical equivalent	Male	Female	Total(%)
$2.00 \leq S.E. < 3.00$	4	4	8(7.01)
$1.00 \leq S.E. < 2.00$	2	0	2(1.77)
$0.50 \leq S.E. < 1.00$	3	3	6(5.26)
$ \text{Spherical equivalent} \leq 0.50$	6	4	10(8.77)
$-1.00 \leq S.E. \leq -0.50$	11	9	20(17.54)
$-2.00 \leq S.E. < -1.00$	7	9	16(14.03)
$-3.00 \leq S.E. < -2.00$	10	8	18(15.79)
$-4.00 \leq S.E. < -3.00$	6	7	13(11.40)
$-5.00 \leq S.E. < -4.00$	4	5	9(7.9)
$-6.00 \leq S.E. < -5.00$	3	1	4(3.50)
$S.E. < -6.00$	4	4	8(7.01)
Total	60	54	114(100%)

원시안에서는 내사위가 주로 나타나며, 근시안에서는 외사위가 주로 나타난다[8]. 선행 연구에 의하면 양안시 이상, 즉 사위처방에서 굴절이상의 정확한 완전 교정이 가장 먼 저고려되어야 한다[9].

3.3 수평사위검사

원거리 및 근거리에 대하여 완전 교정된 상태에서 프리즘 분리법을 적용하여 각각 원거리 수평사위를 측정하였다. 프리즘 분리법에 의하여 측정된 원거리 수평사위를 Fig. 3에 나타내었다.

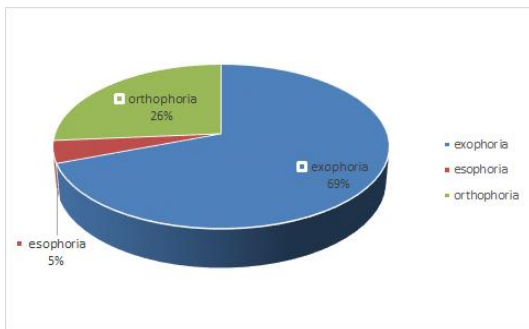


Fig. 3. The distribution of horizontal heterophoria for distance by prism method(%) for all subjects in this study.

외사위 79명(69%), 내사위 5명(5%), 정위 30명(26%)로 나타났다. 사위가 전체 84%를 차지하였고, 김 등[9]이 보고한 원거리에서 정위가 11%, 사위는 89% 결과와 비슷하였다. 외사위는 69%, 내사위는 5%, 정위는 30%로 외사위가 내사위보다 상당히 많은 것으로 나타났다[9]. 서양에서는 내사위 빈도가 높고, 우리나라를 비롯한 동양에서는 외사위 빈도가 높은 것으로 보고 되었다[10].

원시안에서 내사위가 주로 나타나는 반면, 근시안에서는 외사위가 주로 나타난다. 따라서, 비정시안의 굴절이상 처방이 이와 관련된 안위상이 개선될 수 있도록 최소한 도움을 줄 수 있어야 한다. 사위를 처방할 때, 프리즘 처방없이 구면굴절력을 교정하여 사위를 개선시킬 수 있다. 따라서 굴절이상도를 교정하기 위한 안경처방을 최종 결정할 때, 교정도수가 안위상태에 어떤 영향을 미치는지를 AC/C비를 통해서 접근하고 고려해야 한다. 이러한 결과로서 원시안이 가지게 되는 내사위와 근시안이 가지게 되는 외사위는 최대 구면굴절력을 적용시켜 교정해야 한다[8].

Fig. 4는 프리즘 분리법에 의하여 측정된 근거리 수평 사위 검사값의 분포이다. 근거리에서의 사위 분포는 외사위가 88%, 내사위 8%로 외사위가 많았다. 근거리에서 정상으로 간주되는 대상자는 61.4%로 약 0~6△의 외사위로 검출되었다. 근거리에서 정상범위를 벗어난 사위는 대상안의 38.6%이었다. 사위량이 클수록 융합여력의 크기를 적어졌다. 융합여력이 사위량의 두배 이상인 대상자가 27.2% 이고 2배 미만인 대상자는 72.8%로 조사되었다. 안정피로를 경험하는 대상자의 60.5%는 융합여력이 사위량의 두 배 미만이었고, 대상자의 39.5%는 융합여력이 사위량의 두 배 이상이었다.

수직사위의 자각증상은 눈의 윗부분에 안통을 느끼고 차멀미가 심한 경향이 있다[1]. 내사위의 자각증상은 앞머리에 두통과 전체적인 압통을 느끼고, 근거리 작업 시에 작열감을 동반한다. 외사위에서는 모든 시선에서 쉽게 피로감을 느끼고 근거리 작업 시는 졸리며 뒷머리가 뻣기는 느낌을 받는다. 그러나, 어떠한 사위든 간에 사위량이 커도 이를 교정하는 융합여력이 충분하면 자각증상은 없는 것으로 알려져 있다[3,8,9]. 따라서 안경사는 사위 검사 및 처방에서 반드시 융합여력 검사를 병행 실시해야 정확한 교정 처방을 결정할 수 있다.

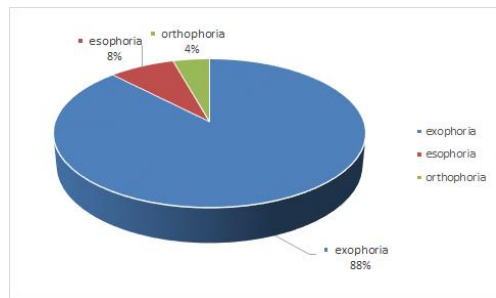


Fig. 4. The results of horizontal heterophoria for near by prism method(%) for all subjects in this study

3.4 융합여력검사

사위는 폭주력을 이용하여 사위량을 보정할 수 있다. 외사위는 폭주력, 즉 양성 융합성폭주력(positive fusional convergence)에 의해 사위량을 보정할 수 있다. 내사위는 개산력, 즉 음성융합성폭주력(negative fusional convergence)에 의해 보정할 수 있다[1,2]. 외사위가 교정운동을 통하여 사위를 보정하고도 남아 있는 폭주력은 폭주여력이며, 내사위가 교정운동을 통하여 내

사위를 보정하고도 남아있는 개산력은 개산여력이다. 근거리 40cm에서 평균 폭주여력의 범위는 14~20 Δ 이며, 개산여력의 평균 범위는 11~15 Δ 정도이다[1,2,9].

Fig. 5는 사위량에 따른 융합여력의 분포도이다. 본 연구에서 근거리 40cm에서 측정된 평균 개산여력의 범위는 10.79 Δ , 평균폭주여력의 범위는 16.03 Δ 으로 조사되었다.

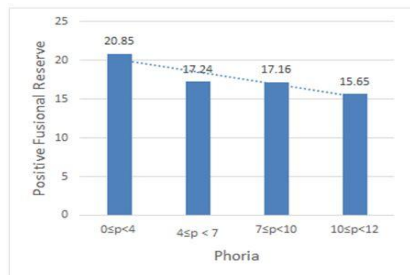


Fig. 5. The results of convergence reserve for exophoria for all subjects in this study.

융합여력의 크기는 사위가 호소하는 안정피로에 영향을 미치는 요인 중 하나이다. 사위량에 따라 조사한 결과, 사위량이 1~3.9 Δ 인 경우 외사위의 융합여력은 20.85, 내사위의 융합여력은 10.1이었고, 사위량이 4~6.9 Δ 인 경우 외사위의 융합여력이 17.24, 사위량이 7~9.9 Δ 인 경우 외사위의 융합여력이 17.16, 사위량이 10~11.9 Δ 인 경우 외사위의 융합여력은 15.65로 조사되었다. 사위의 경향과 방향 관계없이 사위량이 클수록 융합여력이 작아지는 것으로 조사되었다. 이와 같은 결과는 사위량이 클수록 상대적으로 사위를 교정하는 방향의 융합여력은 작아진다는 사실과 일치한다[1,2].

감각성 융합의 부족이 사위를 유발시킨다. 풍부한 감각융합은 사위를 감소시키고 사위는 수평 폭주운동과 관계가 있다. 따라서 수평방향 사위로 유발되는 안정피로를 완화시키기 위한 방법으로 사위안의 폭주여력을 측정하여 교정안정 처방에 적용해야 한다 [2,9].

본 연구 결과 전체 대상자 중 36%가 안정피로를 느끼고 있었고 64%는 안정피로를 호소하지 않았다. 사위를 보정하고 남아있는 융합여력이 사위량의 2배 이상인 사람이 27.2%이고 2배 미만인 사람이 72.8%로 조사되었다.

Kichoong Mah의 연구에 의하면, 융합여력이 사위량의 두 배 이상일 때, 평상시 쾌적한 양안시가 가능하다고 하였다. 또한 사위로 유발된 안정피로가 융합여력과 연관성이 있다고 하였다[2,11].

3.5 AC/A 비

사위가 임상적인 문제를 일으키는 것은 사위의 크기와 이에 상응하여 보완하는 융합여력의 균형이 깨어지면서 유발되는 근거리 안정피로이다[2]. 정상인의 AC/A비는 3~5 Δ /D의 범위이다[2,11]. 본 연구에서 heterophoria 방식으로 사위안의 안정피로 유발인자인 AC/A비를 측정하였다[11]. 대상자의 AC/A비는 평균 5.0으로, 최저 1.0에서 최대 12.6까지 이었다. AC/A비가 비교적 정상값에 가깝게 측정되었다. 완전교정 굴절력과 AC/A 비는 유의한 관계가 없었다.

원거리를 주시할 때 안위상태에 따른 AC/A비는 근거리를 주시할 때의 양안시에 중요한 역할을 한다. 근거리를 주시할 때 조절로 인하여 폭주가 유발되고, 이완으로 인해 개산이 유발된다[11,12]. 따라서 사위방향, 크기 및 AC/A비에 따라 근거리에서의 안정피로가 유발되어 자각하게 된다. AC/A비는 일반적으로 평생동안 불변하며, 시기능 훈련 등에 의해 크게 영향을 받지 않는다[11].

사위의 안정피로를 유발시키는 AC/A비는 사위안이 안정피로를 자각하고 이에 대한 증상을 호소할 때 반드시 검사해야 한다. 특히 외사위는 근거리에서 낮은 AC/A비가 검출되면, 이에 따른 폭주 부족으로 인해 안정피로가 발생할 수 있으므로 근용 안정처방을 위한 교정굴절력을 검사할 때 반드시 수행할 필요가 있다[11].

4. 결론

본 연구에서는 성인들의 안위 특성과 안정피로에 영향을 미치는 사위요소를 파악하기 위하여 근거리에서 성인들의 굴절이상도, 사위량, 융합여력의 특성과 연관성을 연구하였다. 프리즘분리법에 의한 수평사위검사서 외사위(52.5%), 정위(26.7%), 내사위(20.7%) 순이었다. 근거리에서는 대상자의 38.8%가 0~6 Δ 의 외사위를 가지고 있었다. 근거리에서 대상자의 61.2%가 정상범위를 벗어난 사위도가 검출되었다. 본 연구에서는 40cm 근거리에서 평균폭주여력의 범위는 10.1 Δ 이었고, 평균 개산여력의 범위는 8.8 Δ 이었다. 사위의 방향과 관계없이 상대적으로 사위를 교정하는 방향의 융합여력은 사위량이 클수록 작아졌다. 또한 융합여력이 사위량의 두 배 이상인 대상자는 33.9%이고, 두 배 미만인 대상자는 66.1%이었다. 융합여력이 사위의 안정피로에 밀접한 관계가 있음을 알

수 있었다. 헤테로포리아법으로 측정한 대상자들의 평균 AC/A비는 5.0이었으며, 최저는 1.0이었고, 최대는 12.6이었다. 사위로 유발된 안경피로는 AC/A비가 정상값에 근접하게 측정되었다.

Kichoong Mah는 사위로 유발된 안경피로는 융합여력과 높은 상관관계가 있다고 하였다[2,9]. 또한 양안시의 이상상태는 굴절이상교정 상태와 깊이 연관되어 있다[8,9]. 완전교정도수로 굴절이상을 완벽하게 교정했다 하더라도 양안시 기능을 개선해주지 못하거나, 저해를 초래하는 처방은 완전한 안경처방이라고 할 수 없다. 비정시안에게 적합한 안경은 굴절이상도를 교정하여 시력을 향상시키는 것을 의미하며, 궁극적으로 양안시기능을 개선할 수 있거나, 반대로 양안시 기능 저해를 초래하지 않아야 한다[5,8,10]. 따라서 성인 안경 착용자가 안전한 시생활을 할 수 있도록 완전교정 상태에서 사위검사, AC/A 비 등의 양안시 기능 검사를 수행하여 조제가공처방을 결정하고 이를 바탕으로 쾌적한 안경을 조제가공해야 한다.

REFERENCES

[1] P. J. Sung. (2008). *Ophthalmic optics*, Sixth, Deahakseorim publishing.

[2] K. C. Mah. (2007). *Binoculr vision*, Deahakseorim publishing.

[3] S. Duke-Elder. (1954). *Text-Book of Ophthalmology, Volume VII, Summary of Systemic Ophthalmology*. General Index. C.V. Mosby Company, St. Louise.

[4] T. L TSchroeder, B. B. Rainey, D. A. Goss & T. P. Grosvenor.(1996). Reability of and Comparisons Among Methods of Measuring Dissociated Phoria. *Optom Vis Sci*, 73, 389-397.

[5] R. Hugoinner. (1969). *Strabismus, heterophia,o cular motorparalysis*. The C. V, Mosby Co., St. Louise.

[6] S. H. Ju & H. S. Lim. (2009). The analysis of function by Synoptophore for normal and ametropia. *The Korean vision science*, 11(1), 45-54.

[7] T. Grosvenor. (1989). *Primary care optometry*, 2nd ed New York, Professional Press Books, 293.

[8] J. D. Kim. (2004). *The prescription for clinical refraction and examination*. Shingwangsa, 237-241.

[9] J. H. Kim & D. H. Lee. (2005). The asthenopia factor for Phoria. *Korean Ophthamlic optics*, 10(1), 71-82.

[10] E. Kenneth. (1996). *The refalctive management of*

ametropia. Elsevier Inc.

[11] Kichoong Mah. (2004). *Clinical binoculr vision and prexscription*, Deahakseorim publishing.

[12] William Benjamin. (2007). *Borish's Clinical refraction*, 2nd, Elsevier Inc.

오 현 진(Oh, Hyunjin)

[정회원]



- 2002년 8월 : 성균과대학교 물리학 교육(이학석사)
- 2007년 8월 : 성균과대학교 광학전공(이학박사)
- 2012년 3월 ~ 현재 : 백석문화대학교 안경광학과 교수
- 관심분야 : 시광학, 시기능, 콘택트렌즈
- E-Mail : ohjin@bscu.ac.kr

두 하 영(Doo, Ha Young)

[정회원]



- 1984년 2월 : 원광대학교 물리학과(이학사)
- 1987년 2월: 전북대학교 대학원 물리학과(이학석사)
- 1993년 2월: 원광대학교 대학원 물리학과(이학박사)
- 1995년 2월~현재 전북과대학대학교 안경광학과교수
- 관심분야: 안경광학, 양안시검사
- E-Mail: hydoo@jbsc.ac.kr학교 안경광학과 교수

오 승 진(Oh, Seungjin)

[정회원]



- 2003년 2월 동국대학교 기계공학과 학사
- 2009년 2월 을지대학교 보건대학원 안경광학과 보건학석사
- 2011년 9월~ 현재: 전북과학대학교 안경광학과 교수
- 관심분야 : 안광학기기, 시기해부학, 의료관계법규
- E-Mail: osj1314@jbsc.ac.kr