

수직사위 교정 전·후 시기능 변화에 대한 연구

김소라¹, 이기영¹, 박현주^{2,*}

¹전남대학교 대학원 의공학협동과정, 광주 500-757

²동강대학교 안경광학과, 광주 500-714

투고일(2015년 5월 1일), 수정일(2015년 5월 19일), 게재확정일(2015년 6월 23일)

목적: 본 연구에서는 수직사위 처방 후 시간이 경과 후 사위 변화와 각 변수값의 상관관계와 변화를 보고자 하였다. **방법:** 수직프리즘을 처방받은 10~30대 80명을 대상으로 프리즘 처방 시와 1년 후 재방문 시 근거리 수직사위 및 처방에 필요한 예비검사와 양안시검사를 실시하였다. **결과:** 사위($p=0.000$), 상방개산력($p=0.000$), 폭주근점($p=0.003$) 조절근점(우안)($p=.005$) 조절근점(좌안)($p=0.000$)은 유의한 변화를 보였다. **결론:** 수직사위에 대한 수직프리즘 처방량은 재방문 시 감소하였고, 사위, 상방개산력, 폭주근점, 조절근점(우안), 조절근점(좌안)은 프리즘 처방 전과 재방문 시 유의한 변화를 보였다. 양안조절래그는 수직프리즘 처방량과 양안시검사값 등과 큰 연관성이 없었다.

주제어: 수직사위, 수직프리즘, 상방개산력, 조절근점, 폭주근점, 조절래그

서 론

근업이 많아지면서 양안시검사와 처방과 굴절이상의 정확한 교정이 더욱 중요해지고 있다.^[1] 굴절이상 교정과 함께 이루어지는 양안시검사는 검사 조건, 검사 방법에 따라 서로 연관되어 있어 다른 검사의 결과를 예측하거나, 환자의 시기능을 파악하여 분석, 처방을 내리는데 기본적인 자료로 사용될 수 있다.^[2] Gall(2003)은 증상을 호소하는 환자에게 양안시검사 항목 중 사위검사는 시기능을 분석하기 위한 필수 검사 중의 하나라고 하였다.^[3] 시기능이란 시각을 얻기 위해 필요한 눈의 총괄적인 기능으로 조절과 폭주의 균형이 중요하다. 양안시검사는 폭주와 조절의 균형을 파악하는 검사이며, 프리즘 처방이나 가입도, 시기능 훈련 등의 방법으로 치료하게 되는데 대상자의 나이, AC/A비, 조절래그, 본인의 의지, 장용시간 등에 따라 처방을 하게 된다.^[4]

양안시검사에 따라 필요한 검사 항목은 굴절검사, 조절관련검사, 사위검사, 입체시검사, 폭주검사 및 버전스검사 등이 포함되며, 그 중 사위검사는 시기능을 분석하기 위한 필수 검사항목이다. 정 등은^[4] 사위도와 입체시와의 관계에서는 사위 교정 전 후의 입체 시력에는 별다른 차이가 없으나 사위도가 증가할수록 입체 시력은 감소함을 알 수 있었다. 라고 하였고, 하 등^[5]은 일부 사위에서 복시를 회피하거나 완화하기 위해 습관적인 머리위치 즉, 이상두위를 보이는데, 이와 같은 예는 좌우 주시 방향에 따라 사위

도가 다른 수평사위나, 수직사위에서 환자의 머리기울임이 관찰되기도 한다고 하였다.

수직사위 처방에서 두통, 또는 시각적인 증상이 있는 경우는 history가 중요하며 문진을 통해 발병기간, 빈도, 증상은 필수적이라고 하였다. 그런데 수직사위는 수평사위에 비해 증상은 더 심하지만 위화감 등에 처방에 주의를 요하기 때문에 쉽게 처방하지는 않는 경우가 많다. 연구는 문에 의하면 수직프리즘을 적절하게 처방하지 않을 경우 두통, 복시, 또는 현기증을 일으킬 수 있으며, BD 프리즘이 너무 많이 있을 때는, 자신보다 상대가 키가 커보이며 똑바로 걷고 있을 때, 오르막 걷는 것 같은 느낌이 있으며, BU 프리즘이 너무 많이 있을 때는 실제보다 대상이 짧게 보이며, 똑바로 걷고 있을 때, 내리막 걷는 것 같은 느낌이 있다고 하였다(Table 1, 2).^[6,7]

그래서 본 연구에서는 수직사위를 처방받은 대상자 80명을 대상으로 수직프리즘 처방전과 후 1년 경과 시의 수직프리즘량과 각 변수값들의 변화 유무, 각각의 양안시변수들 간의 유의미한 상관성 등을 알아보고 향후 수직프리즘 처방 연구에 도움을 주고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

본 연구의 대상은 대전에 위치한 OO안경원에서 수직프

*Corresponding author: Hyunju Park, TEL: +82-62-520-2365, E-mail: hjpark@dkc.ac.kr

Table 1. Categories of symptoms attributed to vertical heterophoria and the real world description or patient complaint^[6]

Symptom category	Symptom type/description
Pain	Headache, face ache/"sinus" pain, eye pain, burning sensation with reading, pain with eye movements
Head Tilt	Neck ache, upper back pain related to head tilt
Dizziness	Lightheadedness, off-balanced, motion sickness, carsickness, vertigo, nausea, inability to read in a moving vehicle due to induced nausea, Poor depth perception, lack of coordination, unsteadiness or drifting to one side while walking, difficulty walking down grocery aisle, difficulty climbing stairs, disorientation, clumsiness
Reading	Difficulty with concentration/reading/comprehension, fatigue with reading, eyes tire easily, skipping lines when reading, reads same line again, using a line guide to maintain place while reading, words run together or blur while reading, losing one's place while reading, slow reading
Routine visual	Blurred vision at near or far distances, difficulty with close up vision, difficulty with night vision, eye strain, sore eyes
Binocular vision	Double or overlapping vision, vertical diplopia, shadowed vision, light sensitivity, difficulty with glare or reflection, difficulty driving at night, closing/covering one eye while reading
Psychological symptoms	Feeling overwhelmed or anxious in crowds, Agoraphobia, Feeling overwhelmed or anxious when in large contained spaces like malls or big box stores

Table 2. Postures and Treatments^[7]

Head Posture	Condition	Possible Cause(s)	Treatment
Left head turn	Right gaze preferred	Left lateral rectus (LR) paresis Right medial rectus (MR) paresis	Yoked prism base left
Right head turn	Left gaze preferred	Right LR paresis Left MR paresis	Yoked prism base right
Left head tilt	Right hyperdeviation	Right superior oblique (SO) paresis	Base-down over right eye if longstanding deviation
Right head tilt	Left hyperdeviation	Left SO paresis	Base-up over left eye if long-standing deviation
Head tip back	Downgaze preferred	V-pattern exotropia A-pattern esotropia	BU yoked prism
Chin depressed	Uppgaze preferred	A-pattern exotropia V-pattern esotropia	BD yoked prism

리즘을 처방받은 사람 중 무작위로 추출한 10~30대 80명이며, 이중 1년 후 재방문 요청에 의해 재검에 응한 사람을 조건으로 하였다.

2. 방법

1) 예비검사

교정안경 착용 후 40 cm에서 입체시검사, 융합억제검사, 폭주근점검사, 조절근점검사, 조절용이성검사를 실시하였다.

(1) 입체시검사

Titmus Fly Test(Stereo Optical Co. 3-D Vectogram)를 통해 입체시 유무검사 및 Circles의 입체 패턴검사를 시행하였으며, Circles의 입체 패턴검사서 테스트가 어려울 경우 Animals Test로 평가하였다. 입체시각은 60"까지를 정상범위로 하였으며 Circles test 결과 7단계 이상의 입체시를 정상범위로 하였다.

(2) 융합억제검사(Worth 4 Dots Test)

중심와의 주변부 융합측정과 억제 유무를 알아보는 검

사로 근거리 검사 시 적녹안경(Bemell, USA)을 착용하고, 근거리에서 융합과 억제 유무를 검사하기 위해 실시하였다. 4개가 보일 때 억제가 없고 융합이 정상, 적색 2개점이 보일 경우 좌안 억제, 녹색 3개점이 보일 경우 우안 억제가 있다고 판단하였다.

(3) 폭주 근점 검사(Near Point of Convergence)

두 눈을 최대한 모을 수 있는 힘을 알아보는 검사로 끝이 뾰족한 펜으로 Push-up법을 이용하여 측정하였으며, 시표를 계속 바라보다가 두 개로 분리되었을 때의 거리를 총 3회 반복하여 cm로 기록하였다.

(4) 조절근점검사(NPA)

사물을 최대한 가까이 볼 수 있는 힘을 알아보는 검사로 주시막대 시표를 눈 앞으로 천천히 이동시켜 계속 바라보다가 주시막대 시표가 처음 흐려 보일 때의 거리를 3회 반복 하고 조절근점을 cm로 기록 하였다.

(5) 조절용이성검사

6point 크기의 근거리 시표를 두고 $\pm 2.00D$ flipper(Bemell,

USA)를 반전하여 1분(60초) 동안 +렌즈와 -렌즈를 왕복 몇 회 선명하게 볼 수 있는지를 cpm으로 횟수를 기록하였다.

2) 굴절검사 및 수직사위검사

자동안굴절력계(NIDEK, ARK-700, Japan)를 이용하여 타각적굴절검사를 실시하고, Phoropter(NIDEK, RT-2100, Japan), Chart project(NIDEK, CP-670, Japan)를 이용, 운무법으로 자각식굴절검사를 실시하여 굴절이상도와 교정시력을 측정하였다. 수직사위는 마독스로드법을 이용하여 구하였다.

3) 근방에서의 수직 Vergence 검사

근점봉이 있는 포토퍼에 수평으로 문자열이 있는 근거리용 시표(시표 문자는 대략 20/30 정도 크기)를 보여주고, 포토퍼에 근방교정도수와 근용 PD를 맞추고 40 cm 앞에 시표를 놓고 조명을 밝게 하였다. 초당 1 Δ씩 BU 프리즘을 우안에 추가한다(우안 하방 vergence). 분리점에서 우안에 추가된 BU 프리즘을 기록하였고, 같은 방향으로 프리즘을 약간 과잉으로 넣어 시표가 하나로 다시 되면 말하라고 한 후, 환자가 시표가 하나로 보인다고 할 때까지 프리즘을 줄였다.

4) 크로스실린더법(Fused cross cylinder)에 의한 조절 래그검사

원방교정도수를 넣고, 어두운 조명에서 40 cm 앞의 근거리 시표의 격자 시표를 보여주고, 환자의 양안 앞에 Jackson Cross Cylinder를 마이너스 축이 90°방향(적색점이 수직)이 되도록 위치시켰고, 근용 PD를 맞추고 양안개방 상태로 있도록 하였다. 환자에게 어느 쪽 선이 더 선명한지 물어 보고, 수직선이 수평선 보다 선명하다고 하면, (-)를, 수평선이 선명하면 (+)를 추가하였다. 선명도가 같

아지지 않으면 환자가 수평이 더 선명하다고 하는 가장 플러스 측 도수에서 끝냈다.

5) 허성상대조절(NRA)/실성상대조절(PRA)검사

환자의 근거리 최대 시력보다 1줄 또는 2줄 더 큰 시표를 보여주고, NRA 검사를 먼저 하되 환자로 하여금 집중해서 보도록 지시하였다. 환자가 최초의 지속적인 흐림을 느낄 때까지 +0.25 D씩 양안에 추가하였다. 추가한 플러스 값을 기록하고, 최초의 지속적인 흐림이 나타날 때까지 -0.25 D씩 양안에 마이너스 값을 추가하여 추가한 마이너스 값을 기록하였다. 처음 시작점의 원거리 교정 도수나, 임시 근거리 처방 값과 비교해서 임시 add 값(임시 원거리 처방 값에 근방 처방 값이 나올 때까지 추가한 플러스 값)을 기록하고 노시 환자의 근거리 굴절 검사의 일부로 NRA/PRA 검사값을 이용하였다. NRA 검사에는 추가한 플러스 값을, PRA 검사에는 추가한 마이너스 값을 기록하였다.

6) 통계처리

측정된 검사결과는 IBM SPSS Statistics(version 19.0)으로 대응표본 t-검정(paired t-test)를 이용하였다. 이때 유의수준 p-value<0.05이면 통계적으로 유의한 차이가 있다고 판단하였다.

결과 및 고찰

예비검사에서 실시한 입체시검사, Worth 4 Dot 검사는 모든 대상자가 정상을 보였다. 수직프리즘을 처방한 대상자 80명에 대한 수직사위 값의 평균과 표준편차는 Table 3에 나타내었다.

대상자 80명에 대한 평균과 표준편차는 처방 시 프리즘

Table 3. The means & SDs of near binocular variables(N=80)

Test	Before		After		p-value
	Mean	SD	Mean	SD	
Phoria	0.71	0.37	0.46	0.45	0.000
Supra Vergence	1.35	0.87	0.96	0.92	0.013
Infra Vergence	0.16	0.43	0.13	0.37	0.000
Near Point of Convergence	7.35	3.82	6.13	1.86	0.001
Near Point of Accommodation(R)	7.85	3.11	7.04	2.25	0.001
Near Point of Accommodation(L)	7.93	3.09	6.91	2.18	0.000
Negative Relative Accommodation	2.03	0.48	2.10	0.31	0.117
Positive Relative Accommodation	-1.83	0.81	-1.93	0.77	0.133
Fused Cross Cylinder	0.56	0.35	0.58	0.29	0.854

처방량은 $0.71 \pm 0.37 \Delta$, 재 처방 시 $0.46 \pm 0.45 \Delta$ 으로 유의하게 줄었음을 보여주었다. 상방개산력은 $1.35 \pm 0.87 \Delta$, 처방 후 상방개산력은 $0.96 \pm 0.92 \Delta$ 으로, 처방 전 하방개산력은 $0.16 \pm 0.43 \Delta$, 처방 후 하방개산력은 $0.13 \pm 0.37 \Delta$ 으로 유의하게 감소하였다. 프리즘 처방 전 폭주근점은 7.35 ± 3.82 cm, 처방 후에는 6.13 ± 1.86 cm이었다. 프리즘 처방 전 우안 조절근점은 7.85 ± 3.11 cm, 처방 후에는 7.04 ± 2.25 cm로 유의한 감소를 보였고, 프리즘 처방 전 좌안 조절근점은 7.93 ± 3.09 cm, 처방 후에는 6.91 ± 2.18 cm로 유의한 감소를 보였다. 프리즘 처방 전 허성상대조절력은 $+2.03 \pm 0.48$ D, 프리즘 처방 후 허성상대조절력은 $+2.10 \pm 0.31$ D, 프리즘 처방 전 실성상대조절력은 -1.89 ± 0.81 D, 프리즘 처방 후 실성상대조절력은 -1.97 ± 0.77 D, 프리즘 처방 전 양안조절래그는 $+0.56 \pm 0.35$ D, 프리즘 처방 전 양안조절래그는 $+0.58 \pm 0.29$ D 였으나 유의한 변화는 아니었다(Table 3).

우안상사위 70명에 대한 처음 프리즘 처방량과 재방문 시 프리즘 처방량과는 대응표본 t-test에서 유의한 감소를 보여주었다. 우안상사위 70명에 대한 각 변수의 처방전과 후의 변화는 Table 4에 나타내었다.

전체 수직사위를 가진 80명 중 우안 상사위는 70명이었으며, 프리즘 처방 전 사위량은 $0.74 \pm 0.39 \Delta$, 처방 후에는 $0.49 \pm 0.47 \Delta$ 이었다. 처방 전 상방개산력은 $1.50 \pm 0.79 \Delta$, 처방 후 상방개산력은 $1.06 \pm 0.93 \Delta$, 처방 전 하방개산력은 $1.01 \pm 0.12 \Delta$, 하방개산력은 $1.00 \pm 0.10 \Delta$ 이었다. 프리즘 처방 전 폭주근점은 7.21 ± 3.41 cm, 처방 후에는 6.24 ± 1.86 cm 이었다. 프리즘 처방 전 우안 조절근점은 7.63 ± 2.92 cm, 처방 후에는 7.07 ± 2.32 cm이었다. 프리즘 처방 전 좌안 조절근점은 7.72 ± 2.89 cm, 처방 후에는 6.99 ± 2.29 cm이었다. 프리즘 처방 전 허성상대조절력은 $+2.01 \pm 0.49$ D, 프리즘 처방 후 허성상대조절력은 $+2.09 \pm 0.32$ D, 프리즘 처방 전 실성상대조절력은 -1.92 ± 0.79 D, 프리즘 처방 후 실성상대조

절력은 -2.00 ± 0.79 D, 프리즘 처방 전 양안조절래그는 $+0.53 \pm 0.35$ D, 프리즘 처방 전 양안조절래그는 $+0.57 \pm 0.29$ D 였다(Table 4). 사위, 상방개산력, 하방개산력, 폭주근점, 조절근점(우안), 조절근점(좌안), 허성상대조절력, 실성상대조절력 등은 유의한 변화를 보였으나, 양안조절래그는 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 4).

좌안 상사위는 10명이었으며, 프리즘 처방 시는 $0.50 \pm 0.00 \Delta$, 처방 후에는 $0.25 \pm 0.26 \Delta$ 이었다. 처방 전 상방개산력은 $0.20 \pm 0.42 \Delta$, 처방 후 상방개산력은 $0.30 \pm 0.48 \Delta$, 처방 전 하방개산력은 $1.20 \pm 0.12 \Delta$, 하방개산력은 $0.01 \pm 0.12 \Delta$ 이었다. 프리즘 처방 전 폭주근점은 8.30 ± 6.17 cm, 처방 후에는 5.30 ± 1.70 cm이었다. 프리즘 처방 전 우안 조절근점은 9.52 ± 4.00 cm, 처방 후에는 6.80 ± 1.81 cm이었다. 프리즘 처방 전 좌안 조절근점은 9.64 ± 4.12 cm, 처방 후에는 6.40 ± 1.08 cm이었다. 프리즘 처방 전 허성상대조절력은 $+2.18 \pm 0.43$ D, 프리즘 처방 후 허성상대조절력은 $+2.23 \pm 0.19$ D, 프리즘 처방 전 실성상대조절력은 -1.18 ± 0.67 D, 프리즘 처방 후 실성상대조절력은 -1.60 ± 0.57 D, 프리즘 처방 전 양안조절래그는 $+0.73 \pm 0.30$ D, 프리즘 처방 후 양안조절래그는 $+0.63 \pm 0.27$ D였다. 이중 사위와 상방개산력, 실성상대조절력은 유의한 변화가 있었다(Table 5).

프리즘 처방을 할 때 융합여력이 비교적 적은 수직프리즘은 프리즘적응이 적어서 사위처방 시 시기능훈련 등의 다른 처방보다 프리즘 처방을 하게 되는데, Henson과 North는 8명의 대상자에서 2 Δ , 4 Δ 및 6 Δ 의 수직프리즘(BU이나 BD)으로 유발된 편위의 프리즘적응을 비교했을 때, 2 Δ 가입 후 잔여편위는 1 Δ 이하로 작았고, 적응양의 85%가 3.5분후에 발생하였으며, 가입된 프리즘양이 증가할수록 프리즘적응이 감소되었다고 하였다.¹⁸⁾

이 연구에서도 수직프리즘을 처방하고 1년 후 재검사를 했을 때 수직사위는 감소하였는데, 이 결과는 프리즘 처방

Table 4. The means & SDs of near binocular variables (N=70)

Test	Before		After		p-value
	Mean	SD	Mean	SD	
Phoria	0.74	0.39	0.49	0.47	0.000
Supra Vergence	1.01	0.12	1.06	0.93	0.000
Infra Vergence	0.01	0.12	1.00	0.10	0.000
Near Point of Convergence	7.21	3.41	6.24	1.86	0.001
Near Point of Accommodation(R)	7.63	2.92	7.07	2.32	0.000
Near Point of Accommodation(L)	7.72	2.89	6.99	2.29	0.000
Negative Relative Accommodation	+2.01	0.49	+2.09	0.32	0.001
Positive Relative Accommodation	-1.92	0.79	-2.00	0.79	0.000
Fused Cross Cylinder	+0.53	0.35	+0.57	0.29	0.851

Table 5. The Means & SDs of Left Hyperphoria (N=10)

Test	Before		After		p-value
	Mean	SD	Mean	SD	
Phoria	0.50	0.00	0.25	0.26	0.011
Supra Vergence	0.20	0.42	0.30	0.48	0.010
Infra Vergence	1.20	0.42	0.90	0.57	0.940
Near Point of Convergence	8.30	6.17	5.30	1.70	0.133
Near Point of Accommodation(R)	9.52	4.00	6.80	1.81	0.896
Near Point of Accommodation(L)	9.64	4.12	6.40	1.08	0.869
Negative Relative Accommodation	2.18	0.43	2.23	0.19	0.413
Positive Relative Accommodation	-1.18	0.67	-1.60	0.57	0.044
Fused Cross Cylinder	0.73	0.30	0.63	0.27	0.398

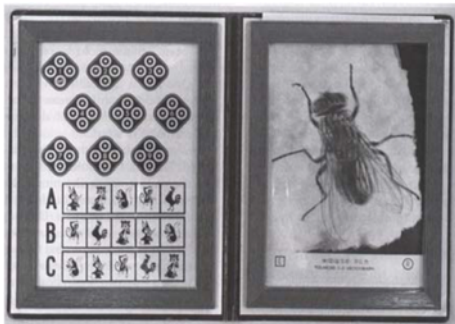


Fig. 1. Titmus Fly Test.

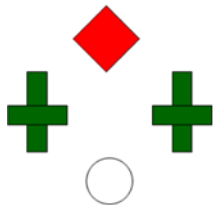


Fig. 2. Worth 4 Dot.



Fig. 3. Pencil Push-up.

으로 안정피로와 수직사위량은 감소하고, 융합력, 조절력, 폭주력 등은 향상되었다는 여러 연구논문 결과와 일치하였다.^[9,10]

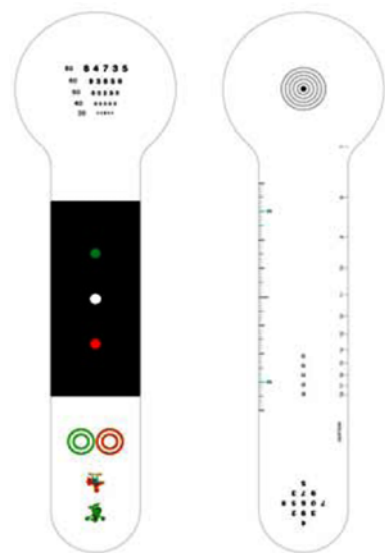


Fig. 4. Fixation Target.



Fig. 5. Flipper.

수직과 수평사시나 사위가 결합 된 경우도 드물지 않은데, 이 경우는 사시 수술에 대해 통상적으로 6~12 개월을 기다리면 증상이 완화되기도 한다.^[11] 외국의 연구논문에 의하면 수직사위가 있는 대상자 4명에 대해 복시를 없애기 위해 프리즘은 최소로 처방하고 융합력을 증가시키는 시기능 훈련을 실시한 후 증상은 사라지고 융합력은 증가

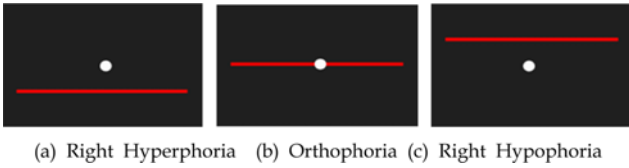


Fig. 6. Maddox Image.

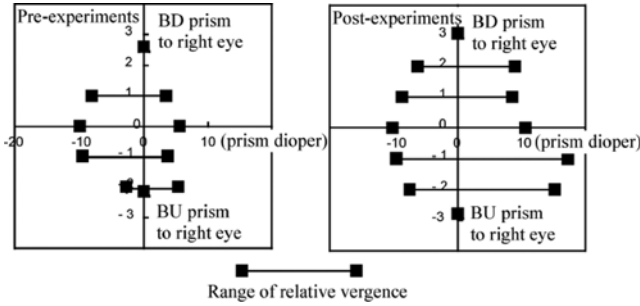


Fig. 7. Training effect of the relative vergence when prism was burdened to viewer's right eye.^[10]

되었다고 하였다.^[7] 이것은 증상이 경감되거나 또는 처방했던 프리즘을 제거해도 될 만큼 좋아질 때까지 실시했는데, 계속적으로 사위가 없어질 때까지 반복 실시하여 증상은 사라지고 프리즘 안경도 full-time 착용하던 것을 part-time 착용으로 전환하게 된 사례이다.^[7]

Fig. 7에 수직버전스 시기능훈련으로 증가된 경우를 설명해주고 있다.

최종처방량을 결정할 때 필요량의 최소프리즘을 처방하는 것을 목표로 하였는데 김 등^[13]의 연구에 의하면 수직동향프리즘을 포함한 프리즘을 통한 시야는 상하의 자기중심 공간변화 뿐 아니라 수평방향에 있어서도 변화를 일으킨다고 하였다.^[6,7,13] BU프리즘은 하방시 및 근거리 주시를 유도하므로 폭주를 자극하는 반면, BD프리즘은 상방시 및 원거리 주시를 유도하므로 개산을 자극한다. 그래서 근거리 내사위는 BU의 동향프리즘으로 폭주를 더욱 더 자극받음으로 인해 운동시각(visuomotor)의 불균형이 심화되어 BD의 동향프리즘을 통해서 보는 것 보다 어지럼을 느끼는 것으로 생각되며, 이와 같은 현상은 근거리 내사위 그룹에서 BD에 비해 BU가 2 Δ 이상의 프리즘 굴절력에서 어지럼을 더 느끼는 반면 근거리 외사위 그룹에서는 4 Δ 이상의 프리즘에서 BD에 비해 BU이 어지럼을 더 느끼는 것으로 보아 알 수 있다고 하였다.^[13]

안경으로 굴절이상을 교정한 경우 안경은 선명한 시야를 제공함과 더불어 실질적 공간으로부터 차이를 최소화해야 한다. 또한 안경착용으로 인한 어지럼과 같은 감각의 불균형을 최소화해야 한다. 감각의 불균형을 가장 많이 느끼는 환경은 안경을 착용한 상태에서 하방시를 할 때 동향프리즘의 영향이 많은 부분이 차지한다. 이와 같은 상황

에서 어지럼을 보다 적게 하기 위해서는 렌즈의 광학 중심 높이를 조정하여 BD의 프리즘으로 유도하고 이는 내사위인 사람에게 더욱더 효과적이라고 사료된다.^[13]

대상자 80명에 대한 수직사위량이 1년 후 유의하게 감소함을 보였는데, 처방 직후와 1년 후 상방이향운동값, 처방 직후와 1년 후 음성상대조절력, 1년 후의 양성상대조절력과 양의 상관관계를 보여 같이 감소된 결과를 보였다. 또한 여러 변수들이 서로 상관관계를 가지고 있어 수직프리즘 처방 시 상세한 검사가 필요하다는 것을 알 수 있었다. 그런데 본 검사 전 검사인 입체시, 융합, 억제, 조절용이성검사 등은 수직사위를 스크리닝(screening) 하는데 큰 도움이 되지 않는 것을 알 수 있었는데, 일종의 학습효과일 수도 있지만 본 검사에 충실해야 한다는 것을 보여주는 결과이기도 하다. 또한 수직프리즘의 처방량이 높지 않았기 때문에 재방문 시 눈의 각종 증상 등이 해소되어 프리즘을 착용하지 않거나 감소되었다고도 볼 수 있었다. 아직 수직사위에 대한 추적연구가 부족한 현실에서 수직사위를 가지고 있으며, 여력이 부족하고 증상이 있는 경우에는 적극적인 처방을 하는 것이 필요하다고 사료된다.

결 론

1. 수직사위에 대한 수직프리즘 처방량은 재방문 시 감소하였다.
2. 사위, 상방개산력, 폭주근점, 조절근점(우안), 조절근점(좌안)은 프리즘 처방 전과 재방문 시 유의한 변화를 보였다.
3. 양안조절래그검사는 수직프리즘 처방량과 양안시검 사값 등과 큰 연관성이 없었다.
4. 수직동향프리즘 중에서 BU과 BD 및 수평사위 종류에 따른 어지럼과 같은 감각의 불균형의 정도를 알아봄으로써 안경 착용 시 위화감 감소에 도움을 줄 수 있었다.
5. 수직 프리즘 처방량이 높지 않았기 때문에 재방문 시 눈의 각종 증상 등이 해소되어 프리즘을 착용하지 않게 되거나 감소되었다고 판단할 수 있다. 아직 수직사위에 대한 추적연구가 부족한 현실에서 수직사위를 가지고 있으며, 여력이 부족하고 증상이 있는 경우에는 적극적인 처방을 하는 것이 필요하다고 사료된다.

REFERENCES

[1] Park HJ. Analysis of correlation of visual function finding. J Korean Ophthalmic Opt Soc. 2005;10(4):381-389.
 [2] Park HJ. The study on relation between ocular function and accommodative facility. J Korean Ophthalmic Opt Soc. 2005;10(4):375-380.

- [3] Park HJ. Case study of vision therapy. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2006;11(1):35-41.
- [4] Har EM, Shon JS, Yu DS. An evaluation of habitual head posture in phoria. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2013; 18(3):341-346.
- [5] Eric Weigel. Vertical Prism: A Small Amount Goes a Long Way. *J Behavioral Optometry.* 2013;23(5):129-133.
- [6] Review of Optometry. Back to the basics, Part 1: prime yourself to prescribe prism, 2008. http://www.reviewofoptometry.com/content/d/ophthalmic_lenses_and_dispensary/c/15234 (14 April 2015).
- [7] Optician Certification Training. Prism direction, 2010. http://www.gatlineducation.com/optician_certification_demo_lesson/html/L14/L14CH04P01.html (14 April 2015).
- [8] Henson DB, North R. Adaptation to prism-induced heterophoria. *Am J Optom Physiol Opt.* 1980;57(3):129-137.
- [9] DS Yu, Cho HG, Moon BY. A case of prismatic correction for cyclovertical heterophoria. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2008;13(2):37-41.
- [10] Kim JH, Lee DH. The factors influencing the asthenopia of emmetropia with phoria. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2005;10(1):71-82.
- [11] Eye Net magazine. How to prescribe a prism for combined vertical and horizontal strabismic ophthalmic pearls. 2015, <http://development.aao.org/aao/publications/eyenet/200811/pearls.cfm> (5 May 2015).
- [12] Masaki Emoto, Takahiro Niida, Fumio Okano. Repeated vergence adaptation causes the decline of visual functions in watching stereoscopic television. *J Display Technology.* 2005;1(2):328-340.
- [13] Kim JD, Kim DH, LEE IH, Kim BH, Kim YH. Subjective visuoperception to vertical yoked prisms. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2008;13(1):95-99.

Research on Visual Function Before and After Prescription of Vertical Prism

So-ra Kim^{1,2}, Gi-yung Lee¹, and Hyun-ju Park^{2,*}

¹Interdisciplinary Program of Biomedical Engineering, Graduate School Chonnam National University, Gwangju 500-757, Korea

²Dept. of Optometry, Dongkang College, Gwangju 500-714, Korea

(Received May 1, 2015; Revised May 19, 2015; Accepted June 23, 2015)

Purpose: This study was undertaken to study on visual function before and after prescription of vertical prism. **Methods:** 80 subjects (10-30ages) who had been prescribed vertical prism and 1 year after they were represcribed vertical prism. **Results:** Phoria ($p=0.000$), supra vergence ($p=0.000$), NPC ($p=0.003$), NPA (right eye) ($p=0.005$), NPA(left eye) ($p=0.000$) showed a significant change. **Conclusion:** Vertical prism prescription was reduced during revisit. Supra vergence, NPC, NPA(right eye), NPA(left eye) showed a significant change. Binocular Accommodative lag was not associated with vertical prism prescription and binocular vision findings.

Key words: vertical phoria, vertical prism, supra vergence, near point of accommodation, near point of convergence, accommodative lag