

Changes in Postural Stability After Wearing Full-Corrected New Glasses

Ji In Bae^{1,a}, Hyun Gug Cho^{2,b}, Byeong-Yeon Moon^{2,c}, Dong-Sik Yu^{2,d}, and Sang-Yeob Kim^{2,e,*}

¹Dept. of Optometry, Kangwon National University, Student, Samcheok 25949, Korea

²Dept. of Optometry, Kangwon National University, Professor, Samcheok 25949, Korea

(Received August 19, 2020; Revised September 1, 2020; Accepted September 1, 2020)

Purpose: This study aimed to prove whether wearing full-corrected new glasses had a positive effect on postural stability. **Methods:** Thirty-six young subjects (21 males and 15 females) with an average age of 22.39±2.30 years participated in this study. After measuring the correcting powers of refractive errors of subjects through subjective refraction, full-corrected new glasses were provided to 19 myopic and 17 hyperopic patients. Postural evaluation was carried out using the TETRAX system, we compared and analyzed the general stability (ST) index before and after wearing full corrected glasses and their time-dependent changes. **Results:** When full-corrected new glasses were worn, ST indices were significantly decreased compared to those in the no glasses state in all 36 subjects ($p<0.05$). In the myopic group, ST indices were significantly decreased compared to those in the no glasses state when full-corrected new glasses were worn ($p<0.05$). On the other hand, in the hyperopic group, there was no statistically significant difference after wearing new glasses ($p>0.05$). Time-dependent change in ST index significantly decreased immediately after wearing full-corrected new glasses ($p<0.01$), and decreased more remarkably after 6 h of wearing ($p<0.01$). **Conclusions:** Through this study, it was demonstrated that the appropriate visual information by the actual optical correction has a positive effect in increasing the posture control ability.

Key words: Refraction error, Wearing glasses, Postural stability, General stability index, TETRAX

서 론

자세조절에 관여하는 감각기관 중 시각계는 1차적으로 물체를 인식하고 환경에 대한 신체의 위치 정보를 지속적으로 제공함으로써 원활한 자세유지에 필수적인 역할을 한다.^[1] 따라서 다양한 시각적 문제가 동반되면 자세조절 능력도 쉽게 저하된다. 대표적으로 백내장이나 녹내장으로 인한 흐린 시야 및 시야결손은 자세 안정성 감소와 더불어 낙상사고의 위험 또한 증가시킨다.^[2,3] 특히, 심각한 시각적 장애를 동반하는 저시력자의 경우에는 자세조절능력의 감소뿐만 아니라 독립적인 이동성이 제한되어 그들의 전반적인 삶의 질이 훼손되기도 한다.^[4] 미교정된 굴절 이상 또한 시력, 대비감도, 그리고 입체시 기능을 쉽게 감소시키며, 이러한 시각적 기능은 자세조절에 영향을 주는 요인으로 알려져 있다.^[5,6] Edwards^[7]와 Paulus 등^[8]은 +4.00 D~+6.00 D의 구면렌즈를 이용해 근시성 흐림을 유발하였을 때 자세불안정성은 25~50% 이상 증가한다고 하였다. Paulus 등^[9]의 후속 연구에서는 -3.00 D~-11.00 D의 교정 안경을 착용하는 실제 근시안을 대상으로 나안

상태에서 자세를 평가하였다. 그 결과, 교정 안경을 착용하였을 때와 비교해 평균 25%의 신체 흔들림을 발생시킨다고 하였다. 이러한 선행연구들의 대부분이 근시성 흐림의 단일조건만으로 한정시켰으나 본 연구진은 굴절이상 유형별(근시, 원시, 난시, 그리고 부등시)로 유발시켜 자세 안정성 및 낙상위험에 미치는 영향을 분석한 바 있다.^[10-13] 하지만 저자들의 이전연구들 또한 시험렌즈를 이용해 실험적으로 굴절 이상을 유발하여 얻은 결과로써, 이것이 실질적인 광학적 교정 효과라고 단정 짓기에는 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 근시성 및 원시성 굴절이상자에게 완전교정된 새로운 안경을 제공한 후, 실제 안경 착용을 통한 비정시의 광학적 교정이 정적자세조절에 긍정적인 효과를 얻을 수 있는지 증명해보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

평균연령 22.39±2.30세의 36명(남자 21명, 여자 15명)을 대상으로 하였다. 연구 참여자 총 36명 중 근시성 굴절이

*Corresponding author: Sang-Yeob Kim, TEL: +82-33-540-3413, E-mail: syk@kangwon.ac.kr

Authors ORCID: ^a<https://orcid.org/0000-0002-9040-1048>, ^b<https://orcid.org/0000-0002-8267-3801>, ^c<https://orcid.org/0000-0003-0645-4938>, ^d<https://orcid.org/0000-0002-4387-4408>,

^e<https://orcid.org/0000-0001-6806-3305>

상자(단순 근시 및 근시성 난시 포함)는 19명이었고, 원시성 굴절이상자(단순 원시 및 원시성 난시 포함)는 17명이었었다. 근시성 굴절이상자 19명 중 17명은 이미 안경을 착용하고 있었고, 원시성 굴절이상자 17명은 안경을 착용하고 있지 않았다. 모든 대상자는 신체적으로 건강했으며, 문진을 통해 신체균형이나 낙상과 관련 있는 근육질환, 전신질환, 안질환 및 이와 관련된 약물복용이 없음을 확인하였다. 또한, 조절기능, 입체시, 사위량 및 융합기능 등 시기능 검사를 통해 시기능 이상과 관련된 징후 및 증상을 갖고 있거나 양안 교정시력이 0.9 미만인 대상자는 본 연구에서 제외하였다. 모든 검사과정과 규약은 기관생명윤리위원회(Institutional Review Board, IRB, 승인번호: KWNUIRB-2018-04-004-09)의 승인을 받아 실시하였으며, 연구에 참여한 모든 대상자에게 실험 목적과 검사 방법에 대하여 구두와 서면으로 충분히 설명한 후 동의를 얻고 실험을 진행하였다.

2. 방법

1) 자세평가 측정 장비 및 측정요소

본 연구에서는 TETRAX static posturography system (Tetrax Potable Multiple System, Tetrax Ltd., Ramat Gan, Isreal)을 사용하여 자세평가를 실시하였다(Fig. 1A). TETRAX system은 신체의 전반적인 균형 상태를 평가하기 위해 고안된 장비로서 A(왼발 뒤꿈치), B(왼발 앞꿈치), C(오른발 뒤꿈치), D(오른발 앞꿈치)로 표시된 4개의 지면 반력 감지장치(force plate)가 설치되어 정적자세에서 대상자의 압력 변화를 측정할 수 있다(Fig. 1B) 측정은 시스템의 매뉴얼에 따라 32초 동안 진행되며, 측정이 종료되면 4개의 지면 반력 감지장치에서 출력된 정보들이 디지털신호로 변환되어 자세의 흔들림 영역, 길이, 속도와 중력중심의 이동양상을 포괄적으로 분석한다. 본 연구에서는 완전교정된 안경 착용 전·후 및 착용 후 시간 경과에 따른 안정성

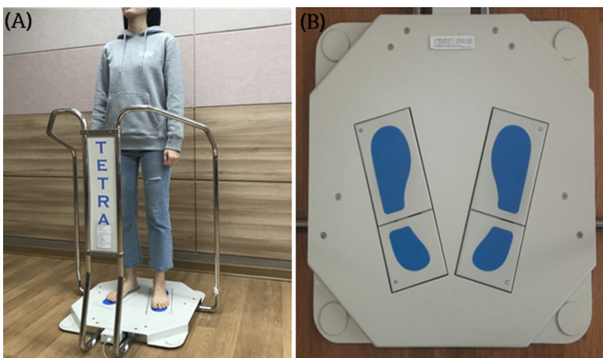


Fig. 1. TETRAX static posturography system used in this study.

A: TETRAX static posturography, B: Four plates on TETRAX device

(general stability: ST) 지수 값의 변화를 분석하였다. ST 지수는 TETRAX 지면 반력 장치에 실리는 무게의 변화에 따라 계산된 값으로 대상자의 자세 흔들림의 정도를 분석하여, 전반적인 자세 안정성의 정도를 나타내는 지수이다. 이 ST 지수 값이 증가하면 전반적인 자세 안정성은 감소하는 것으로 해석된다.^[14]

2) 측정 조건 및 절차

우선 수동포롭터(Ultramatic RX Master, Reichert, USA)와 6 m용 LCD 시력표(LUCID'LC, Everview, Korea)를 이용하여 자각적 굴절검사를 실시하였고, 모든 검사는 1인의 숙련된 검사자가 수행하였다. 난시검사는 방사선시표법과 잭슨크로스 실린더법을 통해 실시하였고, 양안조절 균형 검사 후 양안 MPMVA(maximum plus to maximum visual acuity)법을 기준으로 각 실험대상자의 완전교정굴절력을 검출하였다.^[15] 대상자들의 완전교정굴절력에 해당하는 안경렌즈를 주문한 후(구면값 기준 +1.00~2.75 D 범위까지 중굴절렌즈[n=1.56], -3.00~-5.75 D 범위까지 고굴절렌즈[n=1.61], -6.00 D 이상 초고굴절렌즈[n=1.67] 주문) 각 대상자의 PD(pupillary distance)와 Oh(optical center height)를 정확히 설계하여 새로운 안경을 제작하여 착용하게 하였다. 자세평가측정을 위해 모든 대상자에게 신발을 벗은 상태로 TETRAX 지면 반력 감지장치 위에 올라서도록 주문하였다. 4개의 지면 반력 감지장치 위에 양발을 정확하게 정렬시키고 해부학적 자세를 취하게 한 뒤, 정적자세로 10초간 유지 시킨 후 측정 매뉴얼에 따라 1회 측정 당 32초씩 측정하였다. 주시 타겟은 조절 자극을 최대한 배제하기 위해 전방 6 m에 고정된 0.1 시표를 바라보도록 하였다. ST 지수의 측정 조건으로는 안경 미착용 상태, 구안경 착용 상태(근시성 그룹에만 해당), 완전교정된 안경 착용 직후, 착용 15분 후, 30분 후, 1시간 후, 3시간 후, 그리고 6시간 후로 설정하여 각각 평가하였다. 실험 대기시간에는 실험대상자들이 휴식을 취할 수 있도록 별도공간을 제공해 주었고, 대기하는 동안 휴대폰 사용과 같은 근거리 작업은 최대한 제한시켰다. 측정된 자료를 토대로 완전교정된 안경 착용 후 자세 안정성의 증가 효과 및 시간 경과에 따른 ST 지수의 변화를 분석하였다.

3. 자료 분석

자료 분석은 SPSS(Ver. 21 for window, SPSS Inc, Chicago, IL, USA) 프로그램을 사용하여 실시하였다. 각 측정 조건에서 ST 지수의 변화를 비교 분석하고자 paired t-test와 repeated-measures ANOVA 기법을 활용하였다. 모든 분석에서 $p < 0.05$ 일 때 통계적으로 유의한 차이가 있다고 판단하였다.

Table 1. Individual prescription information on correcting refractive errors

Group of refractive error	N	New prescription (for new glasses)				Aided VA	Current prescription (for old glasses)				Aided VA
		OD		OS			OD		OS		
		Sph (D)	Cyl (D)	Sph (D)	Cyl (D)		Sph (D)	Cyl (D)	Sph (D)	Cyl (D)	
Myopic	1	-1.75		-0.75	-0.75	1.0	-2.25		-1.50	-0.50	1.0
	2		-1.75	-0.50	-1.25	1.2	-0.50	-1.00	-0.75	-1.25	1.0
	3	-4.25		-3.75	-0.50	1.0	-4.50	-0.25	-4.25		0.9
	4	-4.25	-1.25	-4.50	-1.25	1.2	-4.25	-1.50	-5.00	-1.25	1.0
	5	-2.25		-3.50	-0.50	1.0	-3.25		-4.25	-0.50	1.0
	6	-5.50	-0.50	-5.50	-0.25	0.9	-5.75	-0.75	-5.50	-1.00	0.9
	7	-3.50	-2.00	-3.50	-1.75	1.0	-4.25	-2.75	-4.25	-2.50	0.8
	8	-3.50	-2.00	-3.50	-2.00	1.2	-3.00	-1.75	-3.00	-1.25	0.7
	9	-7.50	-0.75	-6.25	-1.25	0.9	-7.00		-6.50		0.7
	10	-4.25	-1.25	-4.75	-1.50	1.0	-4.00	-1.00	-4.50	-1.00	0.8
	11	-5.25	-0.50	-5.25	-0.75	1.2	-4.25	-0.50	-4.25	-0.75	0.6
	12	-0.25	-1.75	-1.50	-0.50	1.2		-1.50	-1.00	-0.50	0.7
	13	-4.00	-2.00	-5.25	-2.00	0.9	-3.75	-1.50	-3.75	-1.50	0.5
	14	-3.50	-0.50	-3.25	-0.75	1.0	-3.25	-0.25	-3.00	-0.50	0.8
	15	-3.00	-0.75	-3.00	-1.75	1.2	-2.50		-2.25		0.6
	16	-6.50		-6.75	-0.50	1.0	-5.75		-6.25		0.5
	17	-1.75		-1.25		1.2	-1.25		-1.00		0.8
	18	-0.75	-0.75	-0.75	-0.75	1.0					
	19		-0.50		-0.50	1.5					
Hyperopic	1	+0.50	-0.50	+0.75	-0.75	1.5					
	2	+0.75	-0.25	+2.00	-1.00	1.0					
	3	+0.75	-0.50	+0.25	-0.25	1.5					
	4	+0.50		+0.75	-0.50	1.2					
	5	+0.75		+1.00		1.5					
	6	+0.50	-0.25	+0.75	-0.50	1.0					
	7	+1.00	-0.75	+0.75	-0.25	1.2					
	8	+0.75	-0.50	+0.50	-0.50	1.2					
	9	+0.50	-1.00	+0.50	-0.50	1.5					
	10	+0.50	-0.25	+0.50	-0.25	1.2					
	11	+0.25	-0.25	+0.50		1.0					
	12	+1.00	-0.75	+0.50	-0.25	1.5					
	13	+0.75	-1.25	+0.50	-0.75	1.0					
	14	+1.00	-0.50	+0.75	-0.25	1.2					
	15	+1.00	-2.00	+0.50	-1.75	1.5					
	16	+0.25	-0.25	+0.75	-0.50	1.0					
	17	+0.75	-0.50	+0.50		1.5					

결과 및 고찰

1. 안경 교정굴절력 값의 개인별 정보

Table 1은 연구 대상자 36명(근시성 그룹 19명, 원시성 그룹 17명)의 새로운 완전교정굴절력값과 근시성 그룹 19

명 중 안경을 착용하고 있었던 17명의 구안경 교정굴절력 값을 정리한 것이다. 전체 대상자 36명의 완전교정값의 양안 등가구면굴절력은 평균 -1.78 ± 2.61 D(양안교정시력 1.17 ± 0.21)이었고, 이들 중 근시성 그룹 19명의 등가구면굴절력은 평균 -3.76 ± 2.16 D(양안교정시력 1.08 ± 0.15), 원

시성 그룹 17명의 양안 등가구면 굴절력은 평균 $+0.43 \pm 0.29$ D(양안교정시력 1.26 ± 0.21)였다. 근시성 그룹 19명 중 이미 안경을 착용하고 있었던 17명의 구안경 등가구면 굴절력은 평균 -3.92 ± 1.83 D(양안교정시력 0.78 ± 0.17)였고, 이들의 새로운 안경교정을 위한 완전교정값의 등가구면굴절력은 평균 -4.16 ± 1.92 D(양안교정시력 1.06 ± 0.12)였다.

2. 안경교정 전·후 안정성(general stability: ST) 지수의 변화

전체 대상자 36명에게 완전교정된 새로운 안경을 착용시킨 직후 ST 지수의 평균 변화는 Fig. 2와 같다. ST 지수는 안경 미착용 상태에서 측정된 값과 비교하여 새로운 안경 착용 상태에서 유의하게 감소하였다($p < 0.05$). 본 결과로 실제 안경 착용을 통한 굴절이상의 광학적 교정은 자세조절을 안정화시키는데 긍정적인 효과가 있음을 확인하였다. 이러한 결과를 보다 구체적으로 파악하고자 굴절이상의 유형에 따라 근시성 그룹 19명과 원시성 그룹 17명을 구분하여 새로운 안경 착용 전후 ST 지수의 변화를 비교하였다(Fig. 3). 그 결과, 근시성 그룹에서 ST 지수는 안경 미착용 상태에서 측정된 값과 비교하여 완전교정된 안경을 착용한 상태에서 유의하게 감소하였다($p < 0.05$). 반면, 원시성 그룹에서는 새로운 안경 착용 후 안경 미착용 상태에 비해 ST 지수가 감소하였지만, 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다($p > 0.05$). Lord 등^[6,16]은 초점심도와 대비감도의 저하는 자세 안정성을 감소시켜 낙상의 위험을 증가시키는 주요한 시각적 요인임을 제시하였다. Nevitt 등^[17]의 연구에서는 불량한 입체시를 낙상 위험을 증가시키는 결정적인 시각적 요인으로 보고하였다. 본 연구결과와 선행연구들의 결과들을 통해 근시성 흐름은 이

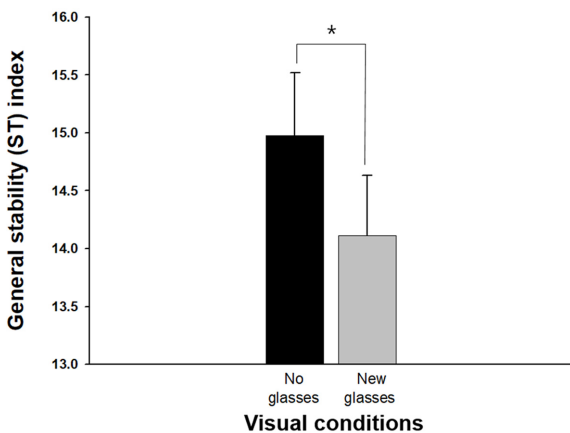


Fig. 2. Comparison of the general stability (ST) index between no glasses and new glasses in all subjects (n=36). * $p < 0.05$; significantly different between no glasses and new glasses in all subjects according to paired t-test.

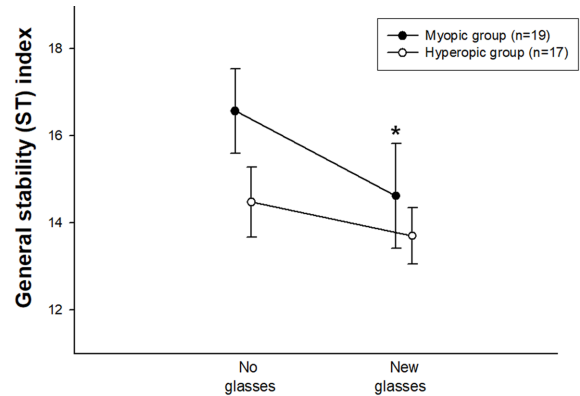


Fig. 3. Comparison of the general stability (ST) index between no glasses and new glasses in each group. * $p < 0.05$; significantly different between no glasses and new glasses in 19 myopic subjects and 17 hyperopic subjects according to paired t-test.

러한 시각적 기능들을 쉽게 감소시켜 자세불안정성을 증가시키는 요인으로 작용하는 것을 재확인하였다.^[7-9,12,13,18] 따라서 근시의 광학적 교정은 안정적인 자세조절에 기여하는 적절한 시각정보 제공하기 위한 필수요인임을 강조하는 바이다.

원시는 눈으로 들어오는 평행광선이 망막 뒤에 초점을 맺는 굴절이상으로 분류되지만, 근시와 달리 수정체의 조절 기전을 통해 양호한 시력을 가질 수 있다.^[19] 최근, 본 연구진은 -1.00 D의 구면렌즈로 유발시킨 약도 원시안에서 조절 기전을 통해 평균 1.0 이상의 나안시력에도 불구하고 자세 안정성이 감소 되는 흥미로운 결과를 보고하였다.^[20] 본 연구에서 17명의 원시 대상자에게 새로운 안경을 착용시켜 광학적 교정을 실시한 결과, 자세 안정성은 소폭 증가하였으나 통계적으로 의미 있는 변화는 보이지 않았다(Fig. 3). 저자들은 이런 원인을 본 연구에 참여한 원시 대상자들의 평균 등가구면 굴절력이 $S+0.43 \pm 0.29$ D로 거의 정시 상태와 가까운 조건이었기 때문에 원시의 광학적 교정 효과를 얻는데 제한적이었다고 생각한다. 따라서 추후 1.00 D 이상의 미교정 원시안을 대상으로 광학적 교정 효과에 대한 추가적인 분석이 요구되며, 원시의 광학적 교정 또한 적절한 자세조절에 있어 중요한 요인임을 예측할 수 있다.

Fig. 4는 근시성 그룹 19명 중 구안경을 착용하고 있었던 17명을 대상으로 ST 지수를 비교 분석한 것이다. ST 지수는 안경 미착용 상태에서 측정된 값과 비교해 구안경 착용 상태 및 새로운 안경 착용 상태에서 유의하게 감소하였다($p < 0.05$ for no glasses vs. old glasses, $p < 0.05$ for no glasses vs. new glasses). 하지만, 구안경 착용 상태와 비교하여 새로운 안경 착용 직후에서는 ST 지수는 감소하는 경향을 보였으나, 통계적으로 유의한 차이는 없었다

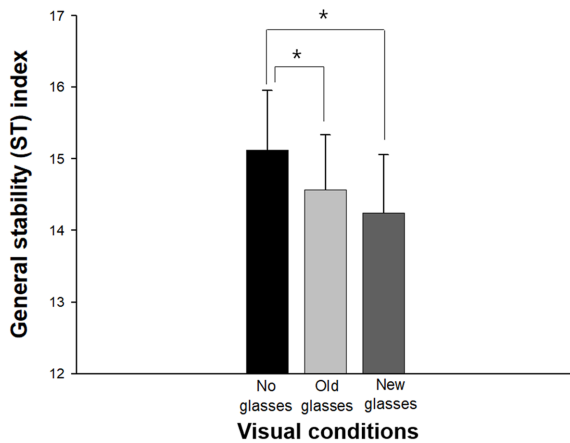


Fig. 4. Comparison of the general stability (ST) index depending on each visual condition in 17 myopic subjects having old glasses.

* $p < 0.05$; significantly different depending on each visual condition according to repeated ANOVA.

($p > 0.05$). 그러나 이들의 교정굴절력값을 분석해 볼 때, 평균 양안 등가구면 굴절력이 -3.92 ± 1.83 D인 구안경 교정상태와 비교해 평균 -4.16 ± 1.92 D인 완전교정된 안경을 착용하였을 때, 자세 안정성은 향상되는 경향을 보여 임상적으로는 의미 있는 결과로 판단된다. 이에 저자들은 S-0.25 D의 미미한 잔여 교정량이더라도 최대한 교정하는 것이 자세조절능력의 향상을 이끄는 최적의 시각적 상태를 제안하고자 한다.

3. 완전교정된 새로운 안경 착용 후 시간 경과에 따른 안정성(general stability: ST) 지수의 변화

선행연구^[7-13,18]에서 미교정된 굴절이상인 자세조절에 미치는 부정적인 영향에 대해 보고하였지만, 대부분은 굴절 이상을 유발한 실험적 결과로써 실제 안경 착용 후 시간 경과에 따른 자세조절의 적응 현상에 대해서는 분석을 하지 못하였다. 따라서 본 연구에서 부가적으로 연구 참여자 총 36명에게 새로운 안경 착용 후 시간 경과에 따른 ST 지수의 변화를 분석하여 Fig. 5에 나타내었다. 새로운 교정 안경 착용 전부터 마지막 측정시간이었던 6시간 경과까지 ST 지수의 변화를 분석한 결과, 교정 안경 착용 직후($p < 0.01$), 착용 15분 및 30분 후($p < 0.05$)에서 안경 미착용 상태에서 측정한 값과 비교하여 ST 지수는 현저하게 감소하였다. 특히, 착용 6시간 경과 후에는 ST 지수가 가장 큰 폭으로 감소하였다($p < 0.01$). 이런 결과를 근거로 새로운 교정 안경 착용 후 자세조절 측면의 긍정적인 효과는 착용 직후부터 유효하며, 착용 6시간 이후부터는 더욱 안정화됨을 확인하였다. 하지만 본 연구에서 광학적 교정 후 시간 경과에 따른 분석을 6시간 이후로는 측정하지 못했던 제한점이 있으므로 추후 추가적인 연구가 필요할

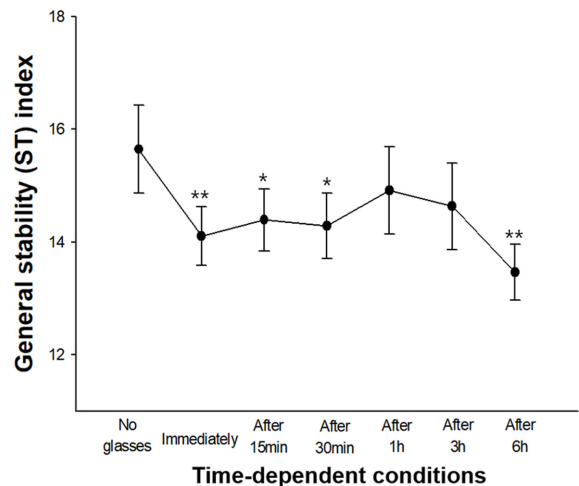


Fig. 5. Time-dependent changes of the general stability index after wearing new glasses in all subjects ($n = 36$).

* $p < 0.05$; significantly different from no glasses according to repeated ANOVA

** $p < 0.01$; significantly different from no glasses according to repeated ANOVA

것으로 사료 된다.

결론

본 연구에서는 새로운 안경교정이 필요한 36명을 대상으로 자세 안정성에 대한 광학적 교정 효과를 조사하여 안경원 임상현장에 유용한 참고자료를 제시하고자 하였다. 완전교정된 새로운 안경 착용 후 전반적인 자세 안정성이 향상되었고, 원시성 그룹에서보다 근시성 그룹에서 더욱 뚜렷한 양상을 보였다. 이러한 광학적 교정 효과는 완전교정된 안경 착용 직후부터 유효하였으며, 착용 6시간 후에는 더욱 안정화 되는 것으로 나타났다. 본 연구를 통해 실제 광학적 교정으로 인한 적절한 시각정보는 안정적인 자세유지를 위한 필수적인 요인임을 재확인하였고, 완전교정된 안경의 광학적 교정 효과를 증명하였다.

REFERENCES

- [1] Gaerlan MG, Alpert PT, Cross C, et al. Postural balance in young adults: the role of visual, vestibular and somatosensory systems. *J Am Acad Nurse Pract.* 2012;24(6):375-381. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1745-7599.2012.00699.x>
- [2] Anand V, Buckley JG, Scally A, et al. Postural stability changes in the elderly with cataract simulation and refractive blur. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2003;44(11):4670-4675. DOI: <https://doi.org/10.1167/iovs.03-0455>
- [3] Kotecha A, Richardson G, Chopra R, et al. Balance control in glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2012;53(12):

- 7795-7801. DOI: <https://doi.org/10.1167/iavs.12-10866>
- [4] Jeon BJ, Cha TH. The effects of balance of low vision patients on activities of daily living. *J Phys Ther Sci*. 2013;25(6):693-696. DOI: <https://doi.org/10.1589/jpts.25.693>
- [5] Clark RD, Lord SR, Webster IW. Clinical parameters associated with falls in an elderly population. *Gerontology*. 1993;39(2):117-123. DOI: <https://doi.org/10.1159/000213521>
- [6] Lord SR. Visual risk factors for falls in older people. *Age Ageing*. 2006;35(S2):ii42-ii45. DOI: <https://doi.org/10.1093/ageing/af1085>
- [7] Edwards AS. Body sway and vision. *J Exp Psychol*. 1946;36(6):526-535. DOI: <https://doi.org/10.1037/h0059909>
- [8] Paulus WM, Straube A, Brandt TH. Visual stabilization of posture: physiological stimulus characteristics and clinical aspects. *Brain*. 1984;107(4):1143-1163. DOI: <https://doi.org/10.1093/brain/107.4.1143>
- [9] Paulus W, Straube A, Quinter J, et al. Visual postural performance in ametropia and with optical distortion produced by bifocals and multifocals. *Acta Otolaryngol Suppl*. 1989;468:243-246. DOI: <https://doi.org/10.3109/00016488909139055>
- [10] Kim SY, Moon BY, Cho HG. Body balance under ametropic conditions induced by spherical lenses in an upright position. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(3):615-618. DOI: <https://doi.org/10.1589/jpts.27.615>
- [11] Kim SY, Moon BY, Cho HG. Changes in falling risk depending on induced axis directions of astigmatism on static posture. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(6):1971-1973. DOI: <https://doi.org/10.1589/jpts.27.1971>
- [12] Kim SY, Moon BY, Cho HG. Changes of body balance on static posture according to types of induced ametropia. *J Korean Ophthalmic Opt Soc*. 2014;19(2):239-246. DOI: <https://doi.org/10.14479/jkoos.2014.19.2.239>
- [13] Kim SY, Yu DS, Moon BY, et al. Cause analysis in decrease of body stability according to the induced astigmatic blur. *J Korean Ophthalmic Opt Soc*. 2016;21(3):259-264. DOI: <https://doi.org/10.14479/jkoos.2016.21.3.259>
- [14] Park CS, Kang KY. Effect of visual biofeedback simulation training for balance in patients with incomplete spinal cord injury. *The Journal of Korea Contents Association*. 2011;11(11):194-203. DOI: <https://doi.org/10.5392/JKCA.2011.11.11.194>
- [15] Carlson NB, Kurtz D. Clinical procedures for ocular examination, 3rd Ed. New York: McGraw-Hill, 2004;98-109.
- [16] Lord SR, Clark RD, Webster IW. Postural stability and associated physiological factors in a population of aged persons. *J Gerontol*. 1991;46(3):M69-M76. DOI: <https://doi.org/10.1093/geronj/46.3.m69>
- [17] Nevitt MC, Cummings SR, Kidd S, et al. Risk factors for recurrent nonsyncopal falls- a prospective study. *JAMA*. 1989;261(18):2663-2668. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.1989.03420180087036>
- [18] Anand V, Buckley J, Scally A, et al. The effect of refractive blur on postural stability. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2002;22(6):528-534. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1475-1313.2002.00067.x>
- [19] Chuck RS, Jacobs DS, Lee JK, et al. Refractive errors & refractive surgery preferred practice pattern. *Ophthalmology*. 2018;125(1):P1-P104. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2017.10.003>
- [20] Moon BY, Cho HG, Yu DS, et al. Uncorrected low hyperopia in young subjects induces postural instability even in those with clear visual acuity. *PLOS One*. 2019;14(10):e0224031. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224031>

완전교정된 새로운 안경 착용 후 자세 안정성의 변화

배지인¹, 조현국², 문병연², 유동식², 김상엽^{2,*}

¹강원대학교 안경광학과, 학생, 삼척 25949

²강원대학교 안경광학과, 교수, 삼척 25949

투고일(2020년 8월 19일), 수정일(2020년 9월 1일), 게재확정일(2020년 9월 1일)

목적: 완전교정된 새로운 안경 착용이 자세 안정성 향상에 긍정적인 효과가 있는지 규명해보고자 하였다. **방법:** 평균 연령 22.39±2.30세의 36명(남자 21명, 여자 15명)의 젊은 성인을 대상으로 하였다. 자각적 굴절검사를 통해 실험대상자의 굴절교정값을 측정 후, 근시성 대상자 19명과 원시성 대상자 17명에게 완전교정된 안경을 제공하였다. 자세평가는 TETRAX system을 이용하여 실시하였고, 완전교정된 안경 착용 전·후 및 착용 후 시간 경과에 따른 안정성(general stability: ST) 지수의 변화를 비교·분석하였다. **결과:** 전체 대상자 36명에게 완전교정된 새로운 착용시켰을 때 안경 미착용 상태와 비교하여 ST 지수는 유의하게 감소하였다($p<0.05$). 근시성 그룹에서 ST 지수는 안경 미착용 상태에서 측정한 값과 비교하여 완전교정된 안경을 착용한 상태에서 유의하게 감소하였다($p<0.05$). 반면, 원시성 그룹에서는 새로운 안경 착용 후 ST 지수의 유의미한 차이는 보이지 않았다($p>0.05$). 시간 경과에 따른 ST 지수의 변화는 완전교정된 안경을 착용한 직후부터 유의하게 감소하였고($p<0.01$), 착용 6시간 후에서 더욱 큰 폭으로 감소하였다($p<0.01$). **결론:** 본 연구를 통해 실제 광학적 교정으로 인한 적절한 시각정보는 자세조절능력을 증가시키는데 긍정적인 효과가 있음을 입증하였다.

주제어: 굴절이상, 안경 착용, 자세 안정성, 안정성 지수, TETRAX