

Fall Prevention in Older Adults after Wearing Corrected Spectacles for Distance

Seung Chul Park^{1,a}, Chae Woon Yoo^{1,b}, Kyu Tae Park^{2,c}, Young Min Lee^{2,d}, and Sang-Yeob Kim^{3,e,*}

¹Dept. of Medical Health Science, Graduate School, Kangwon National University, Student, Samcheok 25949, Korea

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

³Dept. of Optometry, Kangwon National University, Professor, Samcheok 25949, Korea

(Received December 22, 2020; Revised January 18, 2021; Accepted January 19, 2021)

Purpose: This study aimed to investigate the effectiveness of by wearing distance-correctedspectacles for distance vision in preventing falls in older adults. **Methods:** Twenty-five patients with an average age of 79.04±6.79 years participated in this study. After a subjective refraction test was performed on all subjects, corrected glasses for distance were manufactured and provided. Changes in the fall risk index (FI) and synchronization index were compared and analyzed using the TETRAX system. **Results:** In 25 subjects, the FI significantly decreased after wearing glasses ($p<0.05$). The subanalysis of the super-older and the older adult groups showed that FI significantly decreased only in the super-older adult group ($p<0.05$). The correlation analysis of FI difference value, visual acuity improvement, and refractive error did not show a statistically significant correlation ($p>0.05$). The change in synchronization significantly increased in AB, AC, and BD after wearing glasses ($p<0.05$); the increase in CD was marginally significant ($p=0.051$). **Conclusions:** It was confirmed that wearing spectacles for distance vision correction contributed to the prevention of falls in older adults by improving the postural control of each foot through the correction of refractive errors.

Key words: Corrected glasses for distance, Fall risk index, Synchronization index, Prevention of fall, TETRAX

서 론

낙상이란 질병으로 인하여 갑자기 쓰러지거나 강한 외부의 자극 없이도 의도하지 않게 현재 위치를 기준으로 더 낮은 위치로 넘어지는 것을 말한다.^[1] 2019년 통계청 자료에 따르면, 질병을 제외한 사망원인 중 낙상이 60~70대에서는 3위, 80대 이상에서는 2위로 보고하였다.^[2] 낙상으로 인한 직접적인 신체적 피해가 없다 하더라도 낙상에 대한 걱정으로 인해 우울감과 불안증세를 나타낼 수 있으며, 이러한 심리적 두려움은 노년층의 신체활동에 더욱 제약을 주어 낙상사고 위험도를 가중시키기도 한다.^[3] 이처럼 낙상사고는 노년층이 겪을 수 있는 흔한 사고 중 하나이며, 심각한 경우 죽음으로까지 이어질 수 있기 때문에 노인인구 급증에 따른 주요한 사회 문제로 인식되고 있다.^[4] 시각계는 지속적으로 물체를 인식하여 정보를 얻고 주변환경을 통한 신체의 위치정보를 제공하여 자세조절을 유지하는 중요한 감각기관이다.^[5] 연령증가에 따라 시각기능은 생리적으로 퇴화하고, 시력, 입체시, 그리고 대비감도의 저하는 노령층에서 자세유지능력을 감소시켜 낙상위

험을 증가시키는 시각적 요인으로 알려져 있다.^[6,7] 특히, 노년성 백내장은 노령층에서 매우 흔한 눈질환이며 나이가 들면서 발생하는 자연스러운 과정이다.^[8] 하지만 노령층에서 흔히 발병하는 노년성 백내장으로 인한 흐린시야는 원활한 자세유지를 위한 최적의 시각상태가 아니며 이러한 시각상태는 낙상위험도를 증가시키는 원인으로 작용한다.^[9] Jack 등^[10]의 연구에 따르면, 낙상사고로 인해 입원한 노령 환자들 중 76%에서 시각적 문제가 존재하는 것으로 조사되었고, 이 중 79%는 굴절이상의 재교정(40%)이나 백내장수술(37%) 등을 통해 시력회복이 가능한 상태로 나타났다. 결국 노령층의 빈번한 낙상사고를 예방하는데 적절한 광학적 교정만으로도 상당한 효과가 있음을 예측해볼 수 있다.

Edwards^[11]와 Paulus 등^[12]은 근시성 굴절이상을 유발한 후 자세안정성 변화를 분석한 결과, 평균 25% 정도의 신체 흔들림이 발생한다고 하였다. 최근 국내에서 Bae 등^[13]은 젊은 성인층을 대상으로 완전교정된 안경을 직접 착용시켜 자세안정성의 향상효과를 분석하였다. 결과에 따르면, 교정안경 착용 전과 비교해 자세안정성은 현저하게 향

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

Authors ORCID: ^a<https://orcid.org/0000-0002-7284-3790>, ^b<https://orcid.org/0000-0003-0424-8866>, ^c<https://orcid.org/0000-0003-1009-025X>, ^d<https://orcid.org/0000-0001-7128-9794>,

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

상되었고, 그 광학적 교정효과는 착용 직후부터 유효했으며, 착용 6시간 이후에서 더욱 안정화됨을 보고하였다. 하지만 Bac 등^[14]의 선행연구는 신체 건강한 젊은 연령층을 대상으로 이루어진 실험이라는 제한점을 남겼고, 광학적 교정이 실질적으로 신체균형능력이 떨어지고, 낙상위험에 더욱 노출되어 있는 노령층에게서도 긍정적인 효과가 있는지 증명해볼 필요성이 있다.

따라서 본 연구에서는 원용교정안경의 착용경험이 없는 노령층을 대상으로 완전교정안경을 착용하게 한 후 낙상위험을 감소시키는 효과가 있는지 분석하고자 하였다. 이를 통해 노령층의 낙상사고 예방을 위한 안경사의 사회적 역할을 강조하고, 시각적 교정과 신체균형 간의 학술적 및 임상적 기초자료를 제시하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

평균연령 79.04±6.79세의 원용안경을 착용한 경험이 없고, 보행 시 보조기나 보조도구의 도움없이 원활한 독립보행이 가능한 25명을 대상으로 실시하였다. 문진을 통해 빈번한 낙상경험이나 신체균형과 관련 있는 신경·근골격질 환, 전신질환 및 이와 관련된 약물복용경험이 없음을 확인하였다. 본 연구대상자 모두 안과 주치의로부터 양눈 또는 한눈에 노년성 백내장으로 진단받은 이력이 있지만, 백내장 수술을 경험이 없는 대상자로 한정하였다. 대상자들의 평균 양안등가구면굴절력은 S-1.00±0.74 D(S-0.56 D~+2.19 D 범위)이었으며, 양안 평균나안시력은 0.65±0.23, 양안 최대 교정시력은 평균 0.84±0.16이었다. 모든 대상자에게 실험 목적과 실험방법에 대하여 구두와 서면을 통해 충분히 설명하였고 동의를 얻어 실험을 진행하였다.

2. 측정장비

TETRAX® interactive postural balance system(Tetrax Postable Multiple System, Tetrax Ltd, Ranmat Gan, Israel)을 사용하여 교정안경 착용 후 낙상위험도의 변화를 평가



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

하였다(Fig. 1). TETRAX 시스템은 A(왼발 뒤꿈치), B(오른발 앞꿈치), C(왼발 앞꿈치), D(오른발 뒤꿈치)로 나뉘어진 4개의 지면반력감지장치로 이루어져 있다(Fig. 2A). 4개의 지면반력감지장치는 32초간 실험자가 정적상태에서 흔들림 영역, 길이, 속도, 중력중심 이동양상 등을 포괄적으로 분석하며 이 정보를 수치화하여 시각적으로 보여주며 다양한 신체균형능력을 평가할 수 있다.^[15]

3. 측정요소

본 연구에서는 TETRAX를 이용하여 다음과 같은 분석을 실시하였다.^[15-17]

1) 낙상지수(fall risk index)

낙상지수는 미끄러져 넘어지거나 높은 곳에서 떨어지는 추락을 포함한 인체에 상해를 입히는 낙상의 위험도를 의미한다. 이 지수는 안정성지수, 전정기관측정지수, 체성감각 측정지수, 동조화의 표준편차 점수를 합한 숫자로서 약도위험(0~35), 중도위험(36~57), 고도위험(58~100)으로 분류된다.

2) 동조화지수(synchronization index)

동조화 지수분석은 4개의 지면반력 장치 중 선택된 2개

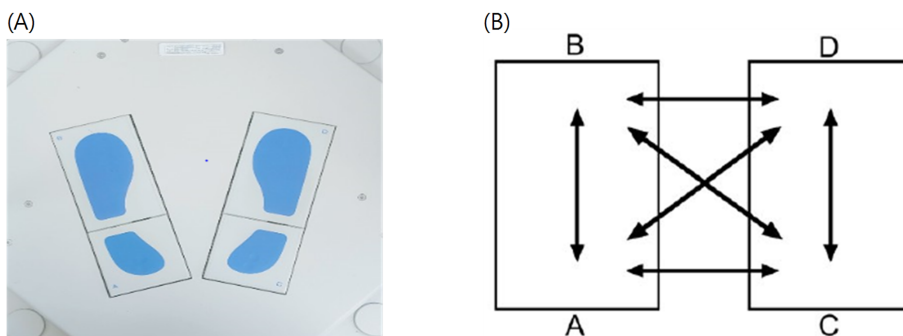


Fig. 2. Four plates on TETRAX device (A) and a Schematic diagram of six synchronizations (B).

의 지면반력에서 측정된 진동의 파형 상관관계를 나타낸 것이다. 각각의 지면반력 장치에서는 왼발 전체와 오른발 전체, 그리고 각 발의 앞꿈치와 뒤꿈치에 실리는 체중분포의 변화를 측정하여 각 영역간의 상호작용을 분석한다. A, B, C, D로 구성된 지면반력 영역에서 A와 B, C와D, A와 C, B와D, A와D, 그리고 B와C로 짝지어 분류한 후 동조화 능력을 분석하고(Fig. 2B), A와 B, C와 D, A와 D, B와 C는 (-)값 일수록, A와 C, B와 D는 (+)값을 가질수록 동조화 능력이 우수하다고 해석한다. 이 값들의 측정범위는 -1,000에서 1,000이며 신체균형능력이 정상이면 절대값이 700이상, 700보다 낮을 경우에는 각 발의 영역간의 동조화 능력이 감소된 상태를 의미한다.

4. 측정방법

숙련된 검사자 1인이 검영기(WelchAllyn, USA)와 6 m 용 LCD 시표(LUCID'LC, Everview, Korea)를 이용한 타각적굴절검사 이후 수동포롭터(Ultramatic RX Master, Reichert, USA)를 사용하여 자각적굴절검사로 각 대상자들의 완전교정값을 검출하였다. 검출된 완전교정값을 기초로 각 대상자에게 원거리용 안경을 제공하였다. 교정안경 착용 전·후 낙상지수와 동조화의 변화를 측정하기 위해 각 대상자에게 TETRAX 지면반력장치 위에 신발을 벗은 상태로 양발을 각 지면반력장치에 정확하게 정렬하도록 요청하였고, 정적자세로 10초간의 준비시간을 가지게 한 후 32초간의 측정을 통해 데이터를 수집하였다. 안경 착용 전·후의 측정순서는 개인별로 무작위 순서로 하였다. 측정 중 주시 타겟은 조절을 배제하기 위해 전방 6m에 고정된 0.1 숫자시표를 바라보도록 하였다. 또한, 대상자의 피로도를 고려하여 첫 번째 측정 후 5분의 휴식시간을 제공한 후 두 번째 측정을 실시하였다. 측정된 자료를 기반으로 노령층에게 완전교정된 안경 착용이 낙상지수와 동조화 능력의 변화를 비교분석하였다.

5. 측정결과분석

데이터 분석은 SPSS for Windows(Ver. 24.0, SPSS Inc, Chicago, IL, USA)를 사용하였고, 교정안경착용 전·후 각 평가요소들의 평균비교를 위해 Wilcoxon-Sign Rank test를, 상관분석을 위해 Spearman test를 실시하여 분석하였다. 모든 분석에서 유의확률이 $p < 0.05$ 일 때, 통계적으로 유의한 차이를 나타내는 것으로 판단하였다.

결과 및 고찰

1. 교정안경착용 전·후 낙상지수의 변화

원용교정안경의 착용 경험이 없었던 연구대상자 25명의

Table 1. Comparison of fall risk indexes (FIs) before and after wearing glasses in all subjects

Correction condition	FI	p-value	N
Before	10.40±6.78	0.026*	25
After	7.92±4.88		

Data are expressed as Mean±standard deviation
* $p < 0.05$

Table 2. Comparison of fall risk indexes (FIs) before and after wearing glasses in aging and super-aging groups

Age groups	Correction condition	FI	p-value	N
≥ 80	Before	10.00±6.75	0.048*	11
	After	7.64±4.97		
80 >	Before	10.72±7.04	0.205	14
	After	8.14±4.99		

Data are expressed as Mean±standard deviation
* $p < 0.05$

안경교정 전·후 낙상지수의 변화는 Table 1과 같다. 안경 교정 전 평균 낙상지수는 10.40±6.78이었고, 교정 후 낙상지수는 7.92±4.88로 유의하게 감소하여($p < 0.05$) 원용교정안경 착용 후 노령층의 낙상위험도는 전반적으로 감소되는 것으로 조사되었다. Table 2는 전체 연구대상자 25명 중 연령에 따라 고령층(80세 미만, 14명)과 초고령층(80세 이상, 11명)으로 분류하여 원용안경착용 후 낙상지수의 변화를 분석한 것이다. 결과를 살펴보면, 초고령층에서 안경 교정 전 낙상지수는 평균 10.00±6.75이었고, 교정 후에는 7.64±4.97로 감소하였고, 고령층에서는 안경교정 전 평균 10.72±7.04, 그리고 교정 후에는 평균 8.14±4.99로 나타났다. 연령에 따라 분류한 두 그룹 모두에서 원용안경 교정 후 교정 전과 비교해 낙상지수는 감소하였지만, 통계적인 차이는 초고령층에서만 유의하였다($p < 0.05$).

안정적인 자세조절을 위해서는 시각정보 이외에 전정계, 고유수용계와 같은 감각신경계와 근력과 반응속도를 담당하는 운동신경계의 복잡한 상호조화로써 유지된다. 나이가 들어갈수록 자세조절을 담당하는 근력들은 자연스럽게 감소하게 되는데 80세가 되면서 40% 정도까지 감소되는 것으로 알려져 있다.^[18] 특히, 고령층의 발과 발목관절의 기능회하는 자세흔들림 발생과 더불어 낙상위험증가의 주요 원인이 된다.^[19] 본 연구에서 교정안경 착용 후 전반적으로 낙상지수는 유의하게 감소하였으나, 80세를 기점으로 고령층과 초고령층으로 분류하여 분석해본 결과, 80세 이상인 초고령층에서 고령층 그룹보다 교정안경 착용효과가 더욱 분명하게 나타났다. Table 3에서 나타났듯이 두 그룹에서 교정안경착용 후 양안시력의 향상수준을 살펴보

Table 3. Comparison of uncorrected and corrected distance visual acuities in aging groups

Age groups	Condition	VA	p-value	N
≥ 80	Uncorrected	0.61±0.26	0.004*	11
	Corrected	0.80±0.18		
80 >	Uncorrected	0.68±0.24	0.002*	14
	Corrected	0.87±0.13		
Total	Uncorrected	0.65±0.23	0.000*	25
	Corrected	0.84±0.16		

Data are expressed as Mean±standard deviation
*p<0.05

면, 고령층(나안시력 0.68에서 교정시력 0.87로 향상)과 초고령층(나안시력 0.61에서 교정시력 0.80로 향상) 모두에서 평균 시력표 2줄의 시력향상을 보였고, 통계적으로도 유의미한 결과를 나타냈다. 이처럼 교정안경착용 후 비슷한 시력향상에도 불구하고 초고령층에서 더 뚜렷한 낙상 예방효과를 보인 것은 상대적으로 자세유지능력이 더 퇴화된 연령일수록 개선된 시각정보가 전반적인 자세유지능력을 향상시키는데 더 큰 보상작용을 제공하는 것으로 분석된다. Anand 등^[20]은 노령층에게 구면렌즈를 이용하여 실험적으로 굴절이상을 유도하였을 때 낙상위험이 증가함을 보고하면서 미교정 굴절이상을 교정하는 것은 노령층의 낙상예방을 위한 중요한 개입전략이라고 하였다. 본 연구는 선행연구에서 수행한 실험적 조건이 아닌 원용교정안경의 착용 경험이 없는 노령층에게 실제 교정안경착용으로 인한 낙상위험의 감소효과를 증명한 것에 큰 의미가 있다고 생각한다.

2. 교정안경착용 전·후 낙상지수의 변화값과 굴절이상도 및 시력향상 수준간의 상관분석

Fig. 3은 교정안경착용 전·후 낙상지수의 변화값과 굴절이상도 및 시력향상 수준간의 상관분석결과를 나타낸 것이다. 낙상지수의 변화값은 안경교정 전에서 측정된 낙상지수값에서 교정 후에 측정된 값을 뺀 것으로 이 차이가 양의 방향으로 클수록 안경교정에 의한 낙상위험도가 감소했음을 의미한다. 총 연구대상자 25명의 안경교정 전 시력은 평균 0.65±0.23이었고, 교정 후 평균 시력은 0.84±0.16이었으며, 두 시력간의 변화량을 시력향상수준으로 하였다. 낙상지수의 변화값과 시력향상수준 간의 상관분석 결과(Fig. 3A), 두 요인간의 유의미한 상관성을 보이지 않았다($r=-0.002, p=0.992$). 또한, 교정안경착용 전·후 낙상지수의 변화값과 굴절이상도간의 상관성을 분석한 결과(Fig. 3B)에서도 두 요인간의 유의미한 상관성을 찾을 수 없었다($r=0.102, p=0.628$). 본 연구결과를 통해 노령층의 낙상 예방을 위한 원용안경착용 효과는 교정시력수준과 굴절이상도에 관계없이 유효한 것을 알 수 있었다. 하지만 본 연구대상자는 한눈 또는 양 눈에 노년성 백내장으로 인해 교정 후 시력향상의 폭이 좁고, 굴절이상도의 범위 또한 양안등가구면 기준으로 S-0.56 D~+2.19 D 범위로 제한적이어서 보다 정확한 분석을 위한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

3. 교정안경착용 전·후 동조화 지수의 변화

동조화 지수는 원발 전체와 오른발 전체, 그리고 각 발의 앞꿈치와 뒤꿈치에 실리는 체중분포변화의 상호작용을 분석한 것이다. 본 연구에서는 교정안경착용 전·후 동조화

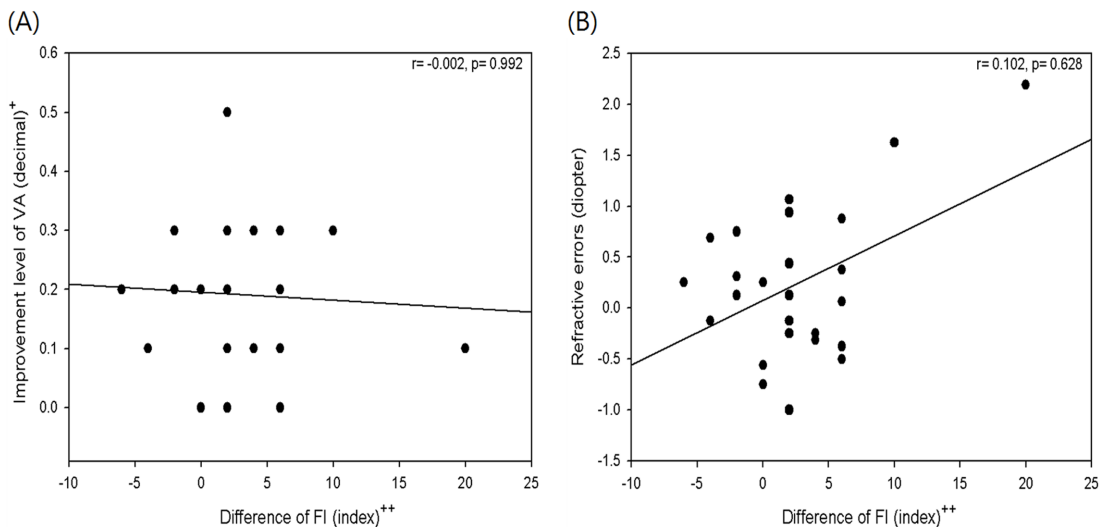


Fig. 3. Correlations between the difference in FI index and the improvement in visual acuity (A) and refractive errors (B).
+: Difference in visual acuity before and after wearing glasses.
+: Difference in FI index before and after wearing glasses.

Table 4. Change in synchronization index before and after wearing spectacles

Classification	Correction condition		p-value	N	
	Before	After			
Synchronization index	AB	-577.18±348.11	-730.69±263.44	0.015*	25
	CD	-598.92±353.33	-692.46±292.42	0.051	
	AC	508.49±341.44	607.68±289.93	0.041*	
	BD	426.79±381.26	621.04±282.05	0.005*	
	AD	-837.85±136.12	-891.13±66.45	0.201	
	BC	801.44±189.59	-872.23±79.93	0.098	

Data are expressed as Mean±standard deviation

* $p < 0.05$

지수의 변화를 통해 낙상지수가 감소된 원인을 규명하는데 뒷받침하고자 하였다. 교정안경착용 전·후의 6가지 동조화 지수의 변화를 Table 4에 나타내었다. 교정 전·후 6가지 동조화 지수의 변화를 살펴보면, AB(왼발전체)의 경우 -577.18에서 -730.69로($p < 0.05$), CD(오른발전체)의 경우 -598.92에서 -692.46로($p = 0.051$), AC(좌,우 뒤꿈치)의 경우 508.49에서 607.68로($p < 0.05$), BD(좌,우 앞꿈치)의 경우 426.79에서 621.04로($p < 0.05$) 각각 증가하였고, 이 4가지 동조화 지수에서 통계적인 유의성 및 경계적 유의성을 나타냈다. 하지만 AD(왼발 뒤꿈치와 오른발 앞꿈치)와 BC(왼발 앞꿈치와 오른발 뒤꿈치)의 경우 교정안경착용 전·후 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p > 0.05$). 앞서 언급한대로 신체균형능력이 정상이면 동조화 지수의 절대값이 700이상, 700보다 낮을 경우에는 각 발의 영역간의 동조화 능력이 감소된 상태를 의미한다. 특히 무릎 및 발목 부상 또는 소뇌나 대뇌의 질환이 있는 경우에는 동조화지수가 절대값으로 200보다 낮게 측정되기도 한다^[21],

Kang은 뇌졸중 환자를 대상으로 기능적 전기자극 훈련을 시행한 후 6가지 동조화 능력 중 4가지 동조능력이 개선되었다고 하였다.^[16] Park과 Kang의 연구에서도 불완전 척수손상환자에게 시각적 바이오피드백 시뮬레이션 훈련을 적용하였을 때 동조화 능력이 전반적으로 향상됨을 보고하였다.^[17] 본 연구 결과에서도 교정안경착용 후 왼발과 오른발 전체를 반영하는 AB와 CD의 동조화 능력이 정상 범위인 700 범위에 진입하거나 그 경계 범위로 도달하였고, 좌,우 뒤꿈치와 좌,우 앞꿈치의 동조화 능력을 반영하는 AC와 BD에서도 교정전과 비교해 상당히 향상되었음을 보여주고 있다. Lee와 Lishman^[22]는 고령으로 갈수록 발과 발목관절에서 오는 정보처리능력이 감소해서 균형을 잡는데 시각 정보의 의존도가 더 높아진다고 하였다. 본 연구에서 참여한 연구대상자들은 노년성백내장의 영향으로 인해 안경교정 후 시력향상효과가 미미하였지만, 미교정 굴절이상의 완전교정은 노령층의 퇴화된 하지와의 상호작용 및 협응력을 개선시키는데 필수적인 광학적 처치

임을 알 수 있었다. 이러한 광학적 교정을 통한 동조화 능력의 전반적인 개선은 결과적으로 본 연구에서 분석한 낙상지수의 값을 감소시키는데 기여한 것으로 해석된다. 마지막으로 저자들은 본 연구를 통해 최적의 광학적 교정은 노령층의 다양한 재활치료 영역에서도 그 치료효과를 극대화시키는 중요한 요인이 될 수 있음을 강조하는 바이다.

정리하면, 노령층에서 미교정된 굴절이상의 교정만으로도 낙상위험을 감소시키는 긍정적인 효과를 얻었고, 각 발간의 상호작용인 동조화 능력이 향상됨을 알 수 있었다. 하지만 본 연구는 원용교정안경 착용직후 32초간 측정된 결과를 근거로 분석하였기 때문에 착용 후 적응현상을 고려하지 못한 제한점이 있다. 또한, 연구대상자 선정에서 노년성 백내장을 가지고 있지만, 백내장 수술경험이 없는 경우로 한정하였기 때문에 분석대상자 수가 다소 부족한 점이 있다. 추후 백내장 외 다양한 안질환을 가진 노년층 대상자들에서 자세조절능력에 대한 안경교정효과를 규명해보는 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

결론

본 연구에서는 원용안경착용 경험이 없었던 노령층 25명에게 완전교정된 안경착용 후 낙상지수와 동조화 지수의 변화를 분석하였다. 낙상지수는 교정안경착용 직후에서 착용 전과 비교해 유의하게 감소되었고, 그 효과는 80세 이상인 초고령층에서 더욱 뚜렷하게 나타났다. 또한, 교정안경착용 직후 6가지 동조화 영역 중 4가지 동조화 능력이 향상되었고, 이러한 동조화 능력의 향상이 낙상지수의 감소원인으로 작용하였다. 결론적으로 본 연구를 통해 실제 광학적 교정 향상된 시각정보는 노령층의 낙상 예방에 기여하는데 긍정적인 효과가 있음을 확인하였다.

감사의 글

이 논문은 2020년 대학혁신지원사업 도전 연구비 지원

프로그램의 지원을 받아 수행되었습니다.

REFERENCES

- [1] Lamb SE, Jørstad-Stein EC, Hauer K, et al. Development of a common outcome data set for fall injury prevention trials: the prevention of falls network europe consensus. *J Am Geriatr Soc.* 2005;53(9):1618-1622. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53455.x>
- [2] Statistics Korea. Causes of Death Statistics in 2019, 2020. [http://kostat.go.kr/portal/eng/pressReleases/8/10/index.board?bmode=read&aSeq=385629&pageNo=&rowNum=10&amSeq=&sTarget=&sTxt=\(19 March 2021\)](http://kostat.go.kr/portal/eng/pressReleases/8/10/index.board?bmode=read&aSeq=385629&pageNo=&rowNum=10&amSeq=&sTarget=&sTxt=(19 March 2021)).
- [3] Yeom JH, Na HJ. Risk factors of falls among korean elderly. *J Korean Gerontol Soc.* 2012;32(2):577-592.
- [4] Health Education Authority. Physical Activity and the Prevention and Management of Falls and Accidents Among Older People: A Framework for Practice. London: HEA, 1999. [https://www.laterlifetraining.co.uk/tag/health-education-authority/\(10 December 2020\)](https://www.laterlifetraining.co.uk/tag/health-education-authority/(10 December 2020)).
- [5] 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>
- [6] 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>
- [7] Lord SR. Visual risk factors for falls in older people. *Age Ageing.* 2006;35(2):42-45. DOI: <https://doi.org/10.1093/ageing/af1085>
- [8] Jeong JY, Jeong JY, Lee HJ. Predictive analysis of the number of cataract surgeries. *Korea Journal of Hospital Management.* 2020;25(2):69-75.
- [9] 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>
- [10] Jack CIA, Smith T, Neoh C, et al. Prevalence of low vision in elderly patients admitted to an acute geriatric unit in Liverpool: elderly people who fall are more likely to have low vision. *Gerontology.* 1995;41(5):280-285. DOI: <https://doi.org/10.1159/000213695>
- [11] Edwards AS. Body sway and vision. *J Exp Psychol.* 1946;36(6):526-535. DOI: <https://doi.org/10.1037/h0059909>
- [12] 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>
- [13] Bae JI, Cho HG, Moon BY, et al. Changes in postural stability after wearing full-corrected new glasses. *J Korean Ophthalmic Opt Soc.* 2020;25(3):291-297. DOI: <https://doi.org/10.14479/jkoos.2020.25.3.291>
- [14] Bae JI, Yu DS, Kim SY. Effect of optical correction by fully corrected glasses on postural stability. *PLoS ONE.* 2020;15(7):e0235919. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235919>
- [15] Kim TH, Yi JH, Oh SG. Staticposture stability evaluation of female elderly using stability evaluation device. *J Korea Acad Industr Coop Soc.* 2011;12(12):5518-5524. DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2011.12.12.5518>
- [16] 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>
- [17] Kang KY. Effects of functional electrical stimulation training on weight distribution and synchronization of the lower extremity of patients with post-stroke. *Journal of Korean Physical Therapy Science.* 2012;19(3):9-15.
- [18] Aniansson A, Hedberg M, Henning GB, et al. Muscle morphology, enzymatic activity, and muscle strength in elderly men: a follow-up study. *Muscle Nerve.* 1986;9(7):585-591. DOI: <https://doi.org/10.1002/mus.880090702>
- [19] Lee DN, Eric A. Visual proprioceptive control of standing in human infants. *Percept Psychophys.* 1974;15(3):529-532. DOI: <https://doi.org/10.3758/BF03199297>
- [20] Anand V, Buckley JG, Scally A, et al. Postural stability in the elderly during sensory perturbations and dual tasking: the influence of refractive blur. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2003;44(7):2885-2891. DOI: <https://doi.org/10.1167/iovs.02-1031>
- [21] Lee GE, Bea H, Yoon TS, et al. Factors that influence quiet standing balance of patients with incomplete cervical spinal cord injuries. *Ann Rehabil Med.* 2012;36(4):530-537. DOI: <https://doi.org/10.5535/arm.2012.36.4.530>
- [22] Lee DN, Lishman JR. Visual proprioceptive control of stance. *J Hum Mov Stud.* 1975;1(2):87-95.

원용교정안경착용 후 노령층의 낙상에방효과

박승철¹, 유채운¹, 박규태², 이영민², 김상엽^{3,*}

¹강원대학교 일반대학원 보건의료과학과, 학생, 삼척 25949

²강원대학교 안경광학과, 학생, 삼척 25949

³강원대학교 안경광학과, 교수, 삼척 25949

투고일(2020년 12월 22일), 수정일(2021년 1월 18일), 게재확정일(2021년 1월 19일)

목적: 실제 원용교정안경 착용으로 노령층의 낙상에방효과가 있는지 알아보고자 하였다. **방법:** 평균연령 79.04±6.79세 25명을 대상으로 하였다. 모든 대상자에게 자각적 굴절검사를 실시한 후 원거리 교정안경을 제작하여 제공하였다. TETRAX 시스템을 이용하여 제공한 원용교정안경착용 전·후 낙상지수 및 동조화 지수의 변화를 비교분석하였다. **결과:** 총 연구대상자 25명에서 교정안경착용 후 낙상지수는 착용 전과 비교해 유의하게 감소하였고($p<0.05$), 초고령층과 고령층으로 나누어 분석하였을 때 초고령층에서만 유의하게 감소를 보였다($p<0.05$). 낙상지수 차이값과 시력향상 수준 및 굴절이상도 간의 상관분석 결과, 모두 통계적으로 유의한 상관성을 보이지 않았다($p>0.05$). 동조화 지수의 변화는 교정안경착용 후 착용 전과 비교해 AB, AC, 그리고 BD에서 현저하게 증가하였고($p<0.05$), CD에서도 증가하였지만 경계적 유의성을 보였다($p=0.051$). **결론:** 미교정된 굴절이상의 실제 광학적 교정으로 향상된 시각정보는 각 발의 자세조절능력을 향상시켜 노령층의 낙상 예방에 기여하는데 긍정적인 효과가 있음을 확인하였다.

주제어: 원용안경교정, 낙상지수, 동조화지수, 낙상예방, TETRAX