

협응이동훈련이 경도인지장애노인의 낙상물리요인에 미치는 영향

박미희 · 이동우¹ · 정모범^{1,2†}

마인드 앤 바디케어, ¹호남대학교 물리치료학과, ²청연한방병원

The Effect of Coordinative Locomotor Training on Physical Factors for Falls in the Elderly with Mild Cognitive Impairment

Mihee Park · Dong-Woo Lee¹ · Mo-Beom Jeong^{1,2†}

Mind & Body Care, ¹Department of Physical Therapy, Honam University, ²Chung-Yeon Korean Medicine Hospital

Received: October 31, 2019 / Revised: November 11, 2019 / Accepted: January 31, 2020

© 2020 J Korean Soc Phys Med

| Abstract |

PURPOSE: This study examined the effects of coordinative locomotor training on the physical factors for falls in the elderly with mild cognitive impairment.

METHODS: This study examined thirty subjects diagnosed with mild cognitive impairment by the radiologic findings, history, and physical examination. The subjects were assigned to a control group (n = 15) or experimental group (n = 15, coordinative locomotor training). The experimental group underwent coordinative locomotor training for four weeks, with training sessions two times per week. The control group was given a fall-prevention education for 60 minutes without coordinative locomotor training. To evaluate the physical factors for falls, the lower extremity strength and the Korean version of the Fullerton advanced balance scale and

biorescue were measured for balance. These tests were conducted before and after training.

RESULTS: Significant differences were observed between the two groups after the four weeks of coordinative locomotor training for the elderly with mild cognitive impairment the experimental group had a greater degree of improvement in the physical factors for falls.

CONCLUSION: These findings suggest that coordinative locomotor training may have a functional effect on fall-prevention and the mobility of the elderly with mild cognitive impairment. In addition, it is expected to provide systematic and effective data that can be used as a fall prevention program for the elderly with mild cognitive impairment in each institution.

Key Words: Coordinative locomotor training, Mild cognitive impairment, Physical factors for falls, Balance

†Corresponding Author : Mo-Beom Jeong
mobeom_j@daum.net, <https://orcid.org/0000-0003-2750-1078>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

I. 서 론

한국 사회는 인구 고령화가 빠른 속도로 진행되어 2000년 7.2%에 불과하던 65세 이상 노인 인구 비율이 2018년 14.3%로 고령사회에 진입할 예정이며, 2050년

까지 38%에 달할 것으로 예상된다[1]. 경도인지장애(Mild cognitive impairment, MCI)는 치매의 임상적 전 단계로 노년층에서 발생하는 신경학적 장애이다[2]. 정상에서 치매로 이행되는 중간단계라고 할 수 있으며, 인지기능의 손상이 관찰되지만 일상생활 수행능력의 제한이 동반되지 않는 상태를 뜻한다[3]. 경도인지장애 노인들을 추적 관찰해보면 매년 10~15% 정도가 치매로 이행되는데 이는 65세 이상 정상 노인의 연간 치매 발병률보다 상당히 높은 편이다[4].

경도인지장애노인에서 나타나는 인지기능의 감소와 기억력, 집행기능의 감소는 노인들의 낙상과 관련이 있는 것으로 알려져 있다[5]. 또한 인지 요소 외에도 하지근력, 균형과 보행의 소실과 같은 특정한 신체적 요인들도 노인의 낙상과 관련이 깊다[6,7]. 균형 능력이 낮은 노인들은 근육의 힘이 떨어지고 느린 걸음걸이는 낙상확률을 높인다고 하였다[8]. 이러한 신체적 요인들은 현재 노인들의 낙상 예방을 위한 치료와 재활의 중요한 목표 중 하나이다. 경도인지장애노인은 정상 노인보다 낙상위험이 2~3배나 높아지며, 낙상으로 인한 신체적 장애로 이환 될 확률이 매우 높다[9,10]. 경도인지장애 노인들은 낙상으로 인하여 7% 정도 골절이 발생하는데 이는 정상 노인의 낙상 후 상해보다 1.5~3배 높은 수치이다. 낙상의 위험이 커지고 심각한 상해를 입는 것 외에도 경도인지장애 노인은 낙상이 발생한 후에 기능적 회복이 쉽지 않다[11]. 또한 정상 노인에 비해 낙상으로 입원하는 비율이 5배나 높으며 사망률 또한 1.9배 높다고 보고되고 있다[12].

협응이동훈련(Coordinative locomotor training, CLT)은 독일의 Britta가 고안한 운동방법으로 인간의 가장 협응적인 움직임인 걷기를 시너지 패턴으로 만들었으며 그 패턴을 달리는 사람을 뜻하는 스프린터(Sprinter)와 스케이트를 타는 사람을 뜻하는 스케이터(Skater)의 두 형태로 통합하여 인간의 움직임을 형상화하고 단순화시켰다[13]. 뇌졸중 환자를 대상으로 한 다른 연구에서는 협응이동훈련을 적용하여 균형 능력과 보행능력의 유의한 향상을 보여주었다[14]. 또한 협응이동훈련은 보행주기의 움직임 순서에 상응하는 움직임 패턴을 이용하여 다양한 자세에서 몸통과 팔다리의 협응을 강

조한 훈련을 시행하여 보행패턴기능과 균형 반응을 개선하는 장점이 있다[15-17]. 따라서 본 연구의 목적은 경도인지장애노인을 대상으로 협응이동훈련을 진행하여 낙상물리요인 능력을 향상시키는데 사용될 수 있을 것인가에 대한 가능성을 확인하고자 한다. 또한 각 기관에서 경도인지장애노인의 낙상예방 프로그램으로 활용될 수 있는 체계적이고 효과적인 자료를 제공하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 광주광역시 소재 보건소와 C대학병원이 경도인지장애 대상자들을 모집하여 영상의학적 소견, 병력 및 이학적 검사를 통해 C대학병원으로부터 의사에게 경도인지장애 진단을 받은 사람 30명을 대상으로 하였다. 본 연구는 호남대학교 생명윤리위원회(Institutional review board, IRB)로부터 연구 승인을 받았고, 모든 대상자들은 연구의 목적과 방법에 대한 설명을 듣고 참가 동의서에 서명하였다. 의무기록을 확인하여 경도인지장애 진단 이전에 다른 신경학적 병변이 없는 자, 팔과 다리에 근골격계 질환의 병력이 있거나 질환이 없는 자, 시각과 청각에 문제가 없으며 실어증이 없는 자, 보행 시 통증이 없는 자, 운동 습관이 없는 자를 대상으로 선정하였다. 연구 대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같다.

2. 실험방법

1) 연구설계

본 연구는 실험군에게 협응이동훈련(Coordinative locomotor training, CLT)을 준비 운동, 협응이동훈련, 마무리 운동으로 구성하여 시행하였다. 훈련기간은 선행연구[18]에서의 근력운동이 주 2회 4주간 훈련을 통해서 근력향상이라는 생리학적 변화를 보여주었고 이에 본 연구에서는 1회 60분씩 주 2회, 총 4주간 시행하여 총 훈련횟수는 각 대상자마다 8번이었다. 협응이동훈련은 협응이동훈련 코스를 이수 한 임상 14년차 선생님

Table 1. Characteristics of the Subjects

	Experimental Group (n = 15)	Control Group (n = 15)	t	p
	Mean ± SD	Mean ± SD		
Gender (M/F)	4 / 11	5 / 10		
Age (years)	73.07 ± 4.06	71.80 ± 2.91	.982	.334
Height (cm)	154.80 ± 6.69	156.47 ± 7.04	-.665	.512
Weight (kg)	58.67 ± 8.01	58.87 ± 7.77	-.069	.945

SD: Standard Deviation



Fig. 1. Bridge position training.



Fig. 3. Standing position training.



Fig. 2. Sitting position training.

이 중재를 적용하였다. 준비운동은 스프린터(Sprinter)와 스케이터(Skater) 패턴 구성요소를 몸으로 익히기 위해 선 자세에서 각각 5분씩 능동적으로 시행하였다. 협응이동훈련은 교각자세(Fig. 1), 다리 뻗고 앉은 자세(Fig. 2), 선 자세(Fig. 3)에서 스프린터 동작과 스케이터 동작을 한 세트당 10회로 하여 각 패턴에서 약 20여분간

총 3세트를 시행하였다. 마무리 운동은 치료사와 함께 스프린터, 스킵, 스케이터 순으로 보행훈련을 시행하였다[19]. 대조군은 이론적인 내용 및 운동에 대해 설명을 10분간 예방의학과 의사가 진행하였고 50분동안 꽃꽂이와 낙상예방댄스를 번갈아 가며 매주 1회 4주간 시행하였다.

3. 측정도구

1) 낙상물리요인

(1) 하지근력

하지근력 검사는 도수근력측정시스템(Commander Muscle Tester, J-Tech, U.S.A)을 사용하여 측정하였다. 도수근력측정 시스템은 0.1kg에서 136.1kg까지 정량적으로 근력 측정이 가능하며, 엉덩관절 펌과 굽힘, 무릎관절 펌과 굽힘, 발목관절 펌과 굽힘 근육의 등척성 근력을 측정하였다.

엉덩관절 펌근은 앞드려 누운 자세에서 대퇴위의

중심부에 근력계의 부착대를 부착시키고 대퇴를 펴도록 한 후, 대상자의 운동방향과 반대방향으로 저항을 가해 근력을 측정하고, 엉덩관절 굽힘근은 바로 누운 자세에서 대퇴 앞쪽 중심부에 근력계를 부착시키고 대퇴를 굽힘 시켜 운동방향과 반대방향으로 저항을 주면서 근력을 측정하였다. 무릎관절 펴근은 대상자의 발이 바닥에서 20 cm 정도 떨어진 의자에 똑바로 앉힌 뒤에 하퇴 전면의 중심 부위에 근력계를 부착시키고 무릎을 펴하게 한 후 근력을 측정하였다. 무릎관절 굽힘근은 엎드려 누운 자세에서 종아리 중심 부위에 근력계를 부착시키고 무릎을 굽힘하게 한 후 근력을 측정하였다. 발목관절 펴근은 바로 누운 자세에서 발허리뼈머리의 발바닥면에 근력계를 부착시키고, 발목관절 굽힘근은 발허리뼈머리의 발등면에 부착시켜 대상자의 운동방향과 반대방향으로 저항을 주어 근력을 측정하였다[20].

동일한 검사자가 각 근육의 최대 등척성 수축을 유도하여 3초간 측정하고, 측정값은 소형 역량계에 뉴턴(Newton)으로 표시되는 수치로, 3회 측정된 평균값을 사용하였다. 측정 도구의 검사자 내 신뢰도는 $r = .84 \sim .94$, 검사자 간 신뢰도 $r = .98 \sim .99$ 이다[21,22].

(2) 균형

① 한국판 플러턴 어드밴스드 균형 척도

균형 능력을 측정하기 위해 한국판 플러턴 어드밴스드 균형 척도(Korean version of the Fullerton advanced balance scale, KFAB)를 사용하였다[23]. 본 검사 도구는 정적과 동적 균형 능력을 평가할 수 있고, 균형에 영향을 미치는 다양한 감각 체계에 대한 요인들을 평가하기 위해 개발되었다[24]. 양 발 모으고 눈 감고 서 있기, 물건을 향하여 손 뻗기, 제자리에서 회전하기, 발판을 딛고 올라서 넘어가기, 일직선 따라 걷기, 한 발로 서 있기, 눈감고 스펀지에 서기, 두 발로 멀리 뛰기, 머리 회전하면서 걷기, 반응적 자세 조절의 10개 항목으로 구성되어 있으며, 각 항목은 0~4점 서열척도로 구성되어 있으며 0점은 아무것도 수행하지 못하는 상태를 뜻하고 4점은 독립적인 수행이 가능함을 뜻한다. 전체 점수는 0점에서 40점까지이며 전체 항목을 수행하는데 약 12분이 소요된다[25]. 신뢰도는 Cronbach's α 는 .964이

고 재검사에서는 .960으로 나타났다. 검사-재검사 신뢰도의 급간 내 상관계수는 .996으로 분석한다[26].

② 바이오레스큐

대상자들의 동적 균형 능력을 알아보기 위하여 바이오레스큐(RM Ingenierie, France)를 사용하여 안정성 한계로 측정하였다. 안정성 한계 측정은 모니터 상에서 좌·우·전·후 및 각 방향의 중간 방향으로 총 8방향을 향하는 화살표를 따라 무게 중심을 최대한 이동하도록 하였다. 각 방향으로 10초간 측정하며 최대로 간 상태에서 유지하도록 하였다. 측정 시 두발은 바닥에서 떨어지지 않도록 하며, 전체 중심 이동 면적을 측정하였다. 이동 면적은 그 수치가 커질수록 동적 균형 능력이 좋음을 의미한다. 모든 평가는 3회 측정하여 평균값을 사용하였다. 이 도구의 검사-재검사(test-retest)방법에서 급내 상관 계수 ICC는 .84로 높은 신뢰도를 보고하였다[27].

4. 자료처리

본 연구의 수집된 자료는 SPSS ver. 21.0을 이용하여 평균과 표준편차를 산출하고, Shapiro-Wilk 검정방법을 통해 변수의 정규성 검정을 시행하였다. 연구 대상자의 일반적 특성을 알아보기 위해 기술통계를 시행하였으며 실험군과 대조군의 차이를 알아보기 위해 독립표본 t 검정을 시행하였다. 그룹 내 전·후 비교를 위하여 대응표본 t 검정을 시행하고, 그룹 간 차이를 비교하기 위하여 독립표본 t 검정을 시행하였다. 모든 통계 분석에서 유의성 검정을 위한 유의수준은 $\alpha = .05$ 로 정하였다.

III. 결 과

1. 낙상물리요인

1) 하지근력

그룹 간 평균 변화를 비교하기 위해 사전 측정값에서 사후 측정값을 뺀 차이값을 표기하였다(Table 2). 엉덩관절 펴, 굽힘 근력에서 차이점수를 이용한 비교검정 결과 그룹간 차이는 통계적으로 유의하게 나타났으며 실험군이 근력향상 정도가 더 크게 나타났다($p < .05$).

Table 2. Change in the Lower Extremity Strength

	Experimental Group (n = 15)	Control Group (n = 15)	t	p
	Mean ± SD	Mean ± SD		
Hip Joint Extensor				
Pre Test	60.99 ± 16.65	70.53 ± 15.00		
Post Test	81.56 ± 17.47	71.37 ± 15.12		
Pre - Post	- 20.58 ± 14.09	- .84 ± .70	- 5.419	.000*
t	- 5.656	- 4.612		
p	.000*	.000*		
Hip Joint Flexor				
Pre Test	67.96 ± 15.86	85.78 ± 14.07		
Post Test	92.34 ± 23.35	87.21 ± 13.01		
Pre - Post	- 24.38 ± 14.77	- 14.44 ± 1.46	- 5.985	.000*
T	- 6.390	- 3.802		
P	.000*	.002*		
Knee Joint Extensor				
Pre Test	65.33 ± 11.64	74.98 ± 14.77		
Post Test	78.16 ± 15.33	76.33 ± 14.91		
Pre - Post	- 12.83 ± 12.30	- 1.35 ± .74	- 3.610	.003*
T	- 4.041	- 7.067		
P	.001*	.000*		
Knee Joint Flexor				
Pre Test	53.94 ± 13.89	58.87 ± 15.33		
Post Test	70.19 ± 26.77	60.55 ± 15.33		
Pre - Post	- 16.24 ± 16.98	- 1.68 ± .65	- 4.723	.000*
T	- 3.706	- 10.048		
P	.002*	.000*		
Ankle Joint Extensor				
Pre Test	85.56 ± 20.20	91.76 ± 20.71		
Post Test	102.52 ± 16.02	92.44 ± 19.98		
Pre - Post	- 16.96 ± 11.82	- .67 ± 1.57	- 5.288	.000*
T	- 5.554	- 1.659		
P	.000*	.119		
Ankle Joint Flexor				
Pre Test	71.45 ± 20.68	77.05 ± 23.56		
Post Test	89.84 ± 14.41	78.29 ± 23.51		
Pre - Post	- 18.39 ± 14.03	- 1.24 ± .90	- 4.723	.000*
T	- 5.076	- 5.360		
P	.000*	.000*		

무릎관절 펌, 굽힘 근력에서 차이점수를 이용한 비교검정 결과 그룹간 차이는 통계적으로 유의하게 나타났으

며 실험군이 근력향상 정도가 더 크게 나타났다(p < .05). 발목관절 펌, 굽힘 근력에서 차이점수를 이용한 비교

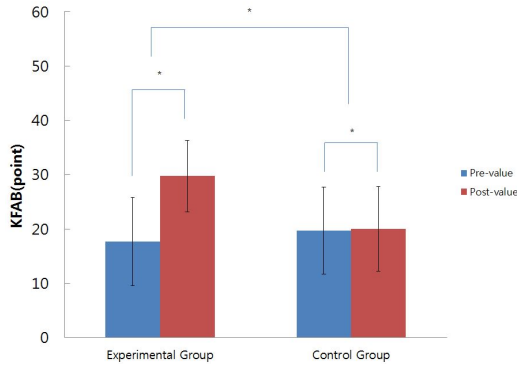


Fig. 4. Change in the KAFB point (* $p < .05$).

검정 결과 그룹간 차이는 통계적으로 유의하게 나타났으며 실험군이 근력향상 정도가 더 크게 나타났다($p < .05$).

2) 균형

(1) 한국판 플러틴 어드밴스드 균형 척도

훈련 방법에 따른 대상자의 한국판 플러틴 어드밴스드 균형 척도의 변화에서 실험군은 실험 전 17.67점에서 실험 후 29.73 점으로 12.07 점이 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있었고($p < .05$), 대조군은 실험 전 19.73 점에서 실험 후 20.07 점으로 0.33 점이 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p > .05$). 차이점수를 이용한 비교검정 결과 그룹간 차이는 통계적으로 유의하게 나타났으며 실험군이 균형 능력 향상 정도가 더 크게 나타났다($p < .05$)(Fig. 4).

(2) 바이오레스큐

훈련 방법에 따른 대상자의 동적 균형 능력의 변화에서 실험군은 실험 전 18.38 cm^2 에서 실험 후 28.74 cm^2 로 10.36 cm^2 가 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있었고($p < .05$), 대조군은 실험 전 25.68 cm^2 에서 실험 후 26.86 cm^2 로 1.18 cm^2 가 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$). 차이점수를 이용한 비교검정 결과 그룹간 차이는 통계적으로 유의하게 나타났으며 실험군이 동적 균형 능력 향상 정도가 더 크게 나타났다($p < .05$)(Fig. 5).

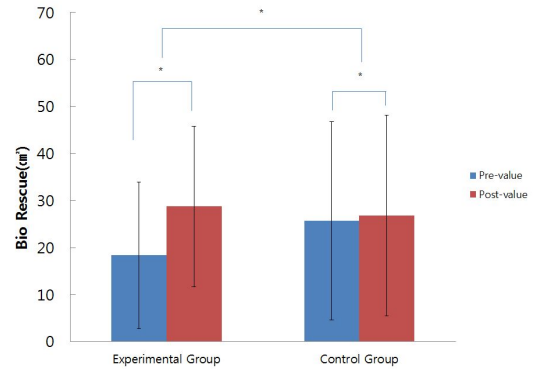


Fig. 5. Change in the Dynamic Balance Ability (* $p < .05$).

IV. 고 찰

급격한 인구 고령화와 함께 노인 건강에 대한 중요성이 커지고 있으며, 신체활동을 통한 만성질환의 예방과 진행 속도의 억제 등 보건의료 측면의 관리에 대한 중요성이 커지고 있다. 경도인지장애환자에서 나타나는 인지능력의 저하는 노인들에게 있어 움직임 조절 기능과 보행패턴기능에 영향을 주는 요인으로[28], 특히 근력의 약화, 실행기능의 저하, 균형반응과 지지반응의 소실 등으로 낙상의 주요 위험요인이 되고 있으며 이러한 위험요인이 인지기능저하와도 밀접한 관계를 갖고 있다[29,30]. 경도인지장애노인은 적절한 행동의 결정과 복합적인 목표지향적 행동을 조절하는 이마엽의 실행기능의 저하가 두드러지게 나타나는데 이는 곧 운동기능과 균형 능력에 부정적인 영향을 미쳐 낙상의 위험을 일으킨다[31,32]. 본 연구는 최근 들어 낙상과 균형 훈련에 많이 적용되고 있는 협응이동훈련이 경도인지장애노인의 낙상물리요인에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

낙상의 위험요인중 하나인 하지근력의 약화는 지역 사회 노인을 대상으로 한 연구를 통해 하지근력과 악력에서 낙상군과 비낙상군간에 유의한 차이를 보고하였으며[33], 낙상의 반복적인 발생에도 유의한 변수임을 밝히고 있다[34]. 이에 따라 하지근력의 향상을 통해 낙상관리에 기여하고자 하는 운동중재로 협응이동훈련을 실시하였고 엉덩관절 펌·굽힘, 무릎관절 펌·굽힘, 발목관절 펌·굽힘 근육의 등척성 근력을 측정하였

다. 대상자의 하지근력을 측정할 결과 협응이동훈련을 시행한 실험군이 실험 전보다 실험 후 하지근력이 통계학적으로 유의하게 증가한 것을 확인할 수 있었다($p < .05$). 이러한 결과는 협응이동훈련 시 신체 안정성을 유지하기 위해 지면에 닿아있는 하지를 강하게 미는 훈련이 이루어져 근활성도가 증가된 것으로 보여진다. 또한 사지의 닫힌 사슬운동과 열린 사슬운동이 협응동작으로 이루어져 고유 수용기들을 자극하게 되었고 이로 인해 기저면의 다양한 변화에서 안정근이나 협력근이 강하게 작용한 것으로 생각된다. 선행연구에 따르면 여성노인을 대상으로 하여 협응이동훈련 후 하지근력과 낙상효능감에 유의한 향상을 보고하였다[35]. 위의 선행연구에서 보여지는 결과와 본 연구의 결과가 일치하는 것으로 협응이동훈련이 경도인지장애노인의 하지근력 향상에 영향을 주었을 것이라고 생각된다.

인지기능의 저하는 균형 능력에 영향을 주며, 경도인지장애노인의 낙상과 관련이 있다[28,29]. 균형은 최소한의 자세 동요로 지지면 내에서 신체의 무게 중심선을 유지할 수 있는 능력으로 몸의 자세나 위치를 변화시키는 이동 활동에 중요한 기능이라 할 수 있다[36]. 그러므로 노화로 인한 질환에 따른 균형 능력의 저하를 개선하기 위해서 규칙적인 신체활동과 운동은 균형 능력에 영향을 미치는 자세조절 능력의 향상에 필수적이다. 본 연구에서는 경도인지장애노인의 균형 능력을 알아보기 위하여 한국판 플러턴 어드밴스드 균형 척도(Korean version of the Fullerton advanced balance scale, KFAB)를 사용하였다. KFAB는 균형 능력의 미묘한 차이를 민감하게 구분할 수 있고[37], 정적과 동적 조건에서 균형 능력을 평가할 수 있다. 또한 높은 균형 능력을 가진 노인들을 평가하는데 적합하며, 균형에 영향을 미치는 다양한 감각 체계에 대한 평가 항목이 포함되어 개발된 수행 능력 기반 검사이다[24]. 실험 결과 협응이동훈련을 시행한 실험군에서 KFAB의 점수가 실험 후에 유의한 증가를 보였고, 실험군이 대조군보다 균형 능력 향상 정도가 더 크게 나타났다. 이 결과는 협응이동훈련의 적용이 하지근육의 활성도를 증가시켜 정적 및 동적 균형 능력을 향상시키는데 효과가 있다는 선행연구의 결과와 일치한다[38]. 대상자들의 동적 균형 능력을 알

아보기 위하여 객관화된 평가장비로 측정한 전체 중심 이동 면적이 실험군에서 유의한 증가를 보였고, 실험군이 대조군보다 동적 균형 능력 향상 정도가 더 크게 나타났다.

이러한 결과는 협응이동훈련은 특정한 협응구조 패턴이 몸통근육을 동시에 동원할 수 있으며, 이는 몸통의 안정성에 기여하여 균형 능력이 향상된 것으로 보여진다[16]. 또한 신체를 전체적으로 사용하기 때문에 사지의 균형 잡힌 움직임을 촉진하고 보행패턴기능을 강화하는데 도움이 된 것으로 추정된다[17]. 위의 결과로 보아 협응이동훈련이 균형 능력의 향상에 긍정적인 영향을 미친 것으로 생각되고 이러한 변화는 경도인지장애노인의 낙상예방을 통하여 일상생활활동과 지역사회 참여에 긍정적으로 작용할 것으로 기대된다. 협응이동훈련 운동을 통한 이마엽의 자극은 경도인지장애노인의 인지기능 개선에 긍정적인 영향을 미쳐 낙상예방과 질환의 진행을 지연시키는데 도움을 줄 수 있을 것으로 판단된다[32]. 그러나 경도인지장애 노인은 일반노인에 비해서 치매이행이 높으므로 추후 연구에서는 프로그램 중지 후 추적 연구를 통하여 프로그램의 효과를 검증해볼 필요가 있는 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점으로는 추후 연구에서는 협응이동훈련의 효과를 입증할 수 있는 광범위한 대상자와 장기간의 훈련을 통해 전이효과를 유도하기에 충분한 중재연구가 이루어져야 할 것이다. 또한 본 연구에서는 그룹운동으로 이루어져 개인에게 관련 있는 다양한 낙상위험요인을 파악하고 경도인지장애노인 개개인에 맞도록 협응이동훈련 프로그램을 구성하여 연구가 진행된다면 인간을 대상으로 하는 물리치료학 중재연구에서 중요한 암시를 주는 연구가 될 것이다.

V. 결 론

본 연구는 협응이동훈련이 경도인지장애노인의 낙상물리요인에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 경도인지장애노인을 대상으로 4주간의 협응이동훈련을 시행한 결과, 중재 후 그룹간 차이는 통계적으로 유의하게 나타났으며 협응이동훈련을 시행한 실험군이 하지

근력 및 균형 등, 낙상물리요인 향상 정도가 더 크게 나타났음을 알 수 있었다. 본 연구의 결과에 기초하여, 협응이동훈련이 경도인지장애노인의 낙상예방과 이동 활동에 기능적 효과를 얻을 수 있다는 가능성을 입증하였다.

본 연구를 포함하여 앞으로 보다 광범위한 대상자 및 다양한 낙상예방프로그램에 대한 연구들이 지속적으로 진행되어 각 기관에서 경도인지장애노인의 낙상 예방 프로그램으로 활용될 수 있는 체계적이고 효과적인 자료를 제공될 수 있을 것으로 사료된다.

References

- [1] Statistics Korea. Social Indicators in 2017. Seoul: Statistics Korea.
- [2] Sanford AM. Mild cognitive impairment. *Clin Geriatr Med*. 2017;33(3):325-37.
- [3] Petersen RC. Mild cognitive impairment. *Continuum (Minneapolis, Minn)*. 2016;22(2):404-18.
- [4] Knopman DS, Petersen RC. Mild cognitive impairment and mild dementia: a clinical perspective. *Mayo Clin Proc*. 2014;89(10):1452-59.
- [5] Muir SW, Gopaul K, Montero Odasso MM. The role of cognitive impairment in fall risk among older adults: a systematic review and meta-analysis. *Age Ageing*. 2012;41(3):299-308.
- [6] Kearney FC, Harwood RH, Gladman JR, et al. The relationship between executive function and falls and gait abnormalities in older adults: a systematic review. *Dement Geriatr Cogn Disord*. 2013;36(1-2):20-35.
- [7] Taylor ME, Lord SR, Delbaere K, et al. Physiological fall risk factors in cognitively impaired older people: a one-year prospective study. *Dement Geriatr Cogn Disord*. 2012;34(3-4):181-9.
- [8] Verghese J, Holtzer R, Lipton RB, et al. Quantitative gait markers and incident fall risk in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2009;64(8):896-901.
- [9] Anstey KJ, von Sanden C, Luszcz MA. An 8-year prospective study of the relationship between cognitive performance and falling in very old adults. *J Am Geriatr Soc*. 2006;54(8):1169-76.
- [10] Gleason CE, Gangnon RE, Fischer BL, et al. Increased risk for falling associated with subtle cognitive impairment: secondary analysis of a randomized clinical trial. *Dement Geriatr Cogn Disord*. 2009;27(6):557-63.
- [11] Shaw FE. Falls in cognitive impairment and dementia. *Clin Geriatr Med*. 2002;18(2):159-73.
- [12] Avila-Funes JA, Amieva H, Barberger-Gateau P, et al. Cognitive impairment improves the predictive validity of the phenotype of frailty for adverse health outcomes: the three-city study. *J Am Geriatr Soc*. 2009;57(3):453-61.
- [13] Dietz B. Let's sprint, let's skate. Berlin: Springer. innovationen im pnf-konzept. 2009.
- [14] Ko HE, Jeon BS, Song HS. Effects of coordinative locomotor training program on balance and gait of stroke Patients. *PNF and Movement*. 2017;15(3):247-52.
- [15] Ann YD, Park JH. The effects of PNF combined patterns training on balance ability and functional ability of hockey players. *Journal of Digital Convergence*. 2013;11(11): 521-28.
- [16] Choi WJ, Kim CK, Jung DI, et al. Change of the combined patterns of proprioceptive neuromuscular facilitation on static balance. *Jour of KoCon a*. 2008;8(10):251-8.
- [17] Hwang SS, Maeng GC, Kim JI. The effects of coordinative locomotion training using the PNF pattern on walking in patients with spinal cord injury. *PNF and Movement*. 2016;14(2):67-74.
- [18] Bang SS, Kim GG, Han GS. The Effect of Lumber Strengthening Training on the Extension Strength of Hernia - operated Patients. *The Korean Journal of Physical Education*. 1999;38(2):489-510.
- [19] Dietz B, Kim TY, Lang E, et al. Let's sprint, let's skate. Berlin: Springer. Science & Business Media. 2009
- [20] Li RC, Jasiewicz JM, Middleton J, et al. The development, validity, and reliability of a manual muscle testing device with integrated limb position sensors. *Arch Phys Med*

- Rehabil. 2006;87(3):411-7.
- [21] Fenter PC, Bellew JW, Pitts TA, et al. Reliability of stabilised commercial dynamometers for measuring hip abduction strength: a pilot study. *Br J Sports Med.* 2003;37(4):331-4.
- [22] Dunn JC, Iversen MD. Interrater reliability of knee muscle forces obtained by hand-held dynamometer from elderly subjects with degenerative back pain. *J Geriatr Phys Ther.* 2003;26(3):23-9.
- [23] Kim GM. Content validity of a korean-translated version of a fullerton advanced balance scale: A pilot study. *Phys Ther Korea.* 2015;22(4):51-61.
- [24] Rose DJ, Lucchese N, Wiersma LD. Development of a multidimensional balance scale for use with functionally independent older adults. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87(11):1478-85.
- [25] Hernandez D, Rose DJ. Predicting which older adults will or will not fall using the Fullerton Advanced Balance scale. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89(12):2309-15.
- [26] Kim GM. Reliability and validity study on the korean version of the fullerton advanced balance scale. *Phys Ther Korea.* 2016;23(1):31-7.
- [27] Song GB, Park EC. The effects of balance training on balance pad and sand on balance and gait ability in stroke patients. *J Korean Soc Phys Med.* 2016;11(1):45-52.
- [28] Pettersson AF, Olsson E, Wahlud LO. Motor function in subjects with mild cognitive impairment and early Alzheimer's disease. *Dement Geriatr Cogn Disord.* 2005;19(5-6):299-304.
- [29] Allai G, Launay CP, Blumen HM, et al. Falls, Cognitive Impairment, and Gait Performance: Results From the GOOD Initiative. *J Am Med Dir Assoc.* 2017;18(4):335-40.
- [30] Doi T, Shimada H, Park H, et al. Cognitive function and falling among older adults with mild cognitive impairment and slow gait. *Geriatr Gerontol Int.* 2015; 15(8):1073-8.
- [31] Arnold P, Vantieghem S, Gorus E, et al. Age-related differences in muscle recruitment and reaction-time performance. *Exp Gerontol.* 2015;70:125-30.
- [32] Yamao A, Nagata T, Shinagawa S, et al. Differentiation between amnesic-mild cognitive impairment and early-stage Alzheimer's disease using the Frontal Assessment Battery test. *Psychogeriatrics.* 2011;11(4):235-41.
- [33] Rubenstein LZ, Josephson KR. The epidemiology of falls and syncope. *Clin Geriatr Med.* 2002;18(2):141-58.
- [34] Chu LW, Chi I, Chiu AY. Incidence and predictors of falls in the chinese elderly. *Ann Acad Med Singapore.* 2005;34(1):60-72.
- [35] Kim SH, Kim DH. The effect of PNF exercise on body functions and fall efficacy of elderly women. *The Korean Journal of Physical Education.* 2013;52(2):495-512.
- [36] Shumway-Cook A, Anson D, Haller S. Postural sway biofeedback: its effect on reestablishing stance stability in hemiplegic patients. *Arch Phys Med Rehabil.* 1988; 69(6):395-400.
- [37] Brauer SG, Burns YR, Galley P. A prospective study of laboratory and clinical measures of postural stability to predict community-dwelling fallers. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2000;55(8):M469-76.
- [38] Jeong WS, Jeong JY, Kim CK, et al. Effect of lower limb muscle activity on balancing through sprinter patterns of PNF. *Jour of KoCon a.* 2011;11(3):281-92.