

경도인지장애 노인을 대상으로 8주간 균형운동이 인지기능에 미치는 영향

Effect of 8-week Balance Exercise on Cognitive Function In the Elderly with Mild Cognitive Impairment

이윤숙(한국체육대학교/박사) · 김현태*(한국체육대학교/교수)

Yoon - Sook Lee Korea National Sport University · Hyun - Tae kim Korea National Sport University

요약

본 연구는 경도인지장애 노인을 대상으로 8주간 균형운동이 인지기능에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 연구의 대상은 Y 군에 소재한 두 개의 경로당을 이용하는 65세 이상 노인으로 간이정신상태(MMSE-DS) 검사를 시행하여 점수가 18-23점에 해당하는 경도인지장애 노인을 대상으로 하였다. 선별된 대상자는 무작위 방식으로 나누고 8주 균형 운동에 참여한 실험집단과 일상생활을 유지하는 통제집단으로 사전, 사후 분석한 결과는 다음과 같다. MMSE-DS 지표는 등분 산이 가정되지 않았으며, 두뇌 영역별 MDF 지표는 등분 산이 Fp1, Fp2, F3, F4, T3, T4, P3, P4 모든 영역에서 가정되었다. 실험집단은 MMSE-DS와 신경생리학적 뇌파 지표 (Fp1, Fp2, F3, F4)의 좌우 전전두엽과 전두엽에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 하지만, 통제집단의 뇌파 지표 (Fp1, Fp2, F3, F4)의 결과는 사전과 사후 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다. 이상의 연구결과는 8주간의 균형운동이 경도인지장애 노인의 인지기능 향상에 유의미한 영향을 미치는 것으로 사료된다. 본 연구는 고령화 사회에 접어들면서 이러한 프로그램 개발에 기초자료로 활용하는데 본 연구의 시사점이 있다.

핵심 단어: 노인, 경도인지장애, 인지기능, 뇌파, 균형운동

Abstract

This study attempted to investigate the effect of balanced exercise for 8 weeks on cognitive function in the elderly with mild cognitive impairment. The subjects of the study were the elderly aged 65 or older who used two senior centers located in Y group, and a simple mental state (MMSE-DS) test was conducted to target the elderly with mild cognitive impairment with a score of 18-23 points. The pre- and post-analysis results are as follows: the selected subjects are divided in a random way and participated in the eight-week balanced exercise after measuring the pre-simplified mental state (MMSE-DS) and electroencephalogram (EEG). Equivalence was not assumed in the MMSE-DS indicators, and equivalence was assumed in all areas of Fp1, Fp2, F3, F4, T3, T4, P3, and P4 in the MDF indicators for each brain area. The experimental group showed statistically significant differences in the left and right prefrontal lobes and frontal lobes of MMSE-DS and neurophysiological EEG indicators (Fp1, Fp2, F3, F4). However, the results of the EEG indicators (Fp1, Fp2, F3, F4) of the control group did not show any significant difference before and after. The above findings show that eight weeks of balanced exercise has a significant effect on the improvement of cognitive function in the elderly with mild cognitive impairment. This study has implications for using this study as basic data for the development of these programs as we enter an aging society.

Key words: Elderly, Mild cognitive impairment, Cognitive function, Brain waves, Balance exercise

* htkim@knsu.ac.kr

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

고령화는 세계적인 현상으로 프랑스의 경우 고령화 사회에서 고령사회로의 진입이 115년이 소요되었지만, 우리나라의 경우 19년이라는 매우 빠른 속도로 진행되면서(Eliopoulos, 2013) 고령사회에 따른 문제점에 따른 대처 방안이 요구(김지현, 2016)되고 있다. 현재 우리나라의 나이별 인구 현황을 살펴보면 65세 이상 인구는 762만 명으로 전체인구의 14.3%를 차지하여 고령화 사회를 넘어 고령사회로 접어들었다. 계속 이러한 추세로 나아간다면 2060년 우리나라는 전체인구의 40%를 넘어 선진외국을 앞서게 되어 초 고령 사회에 진입할 것으로 예측된다(행정안전부, 2017). 노인의 나이가 증가하면서 질병의 유병률이 비례적으로 높아지며 인지기능 또한 저하될 것으로 조사되었고(정경희 등, 2014), 이처럼 빠른 속도로 노인 인구가 증가하는 상황으로 볼 때, 전체인구 대비 치매 노인 수도 빠르게 증가할 전망이다(National assembly budget office, 2014). 최근 치매의 전조 질환인 경도인지장애 진단을 받은 사람은 2012년 6만 2919명에서 2017년 18만 5967명으로 3배가량 증가했으며(국민건강보험공단, 2018), 경도인지장애에 환자의 연간 8%~15%가 치매로 발전되는 것으로 나타났다(정상 노인보다 치매 발병 위험이 더 높다고 보고하였다(Arevalo-Rodriguez, 2015; Petersen, 2016). 경도인지장애(Mild Cognitive Impairment)의 개념은 정상적인 노화와 치매 사이의 인지기능의 상태를 말하며(Petersen, 2016), 그에 따른 증상은 언어장애, 깊이지각기능 감소, 판단 흐림, 건망증, 주의력 결핍, 문제 해결 능력이 저하(Etgen, 2010), 지적 능력이나 일상생활 수행능력은 유지되나, 기억력이 현저하게 저하되고, 전반적으로 언어능력, 시공간 구분, 전두엽 기능 등 부분적인 인지기능 장애가 나타난다(김지혜 및 안인숙, 2006; 김현 및 박종규, 2007). 이처럼 정상노화와 치매 사이에 있는 경도인지장애는 인지기능과 신체기능 저하로 인한 의료비 부담 증가(국민건강보험공단, 2013)와 사회적 활동 감소(Brenowitz, Kukull, Beresford, Monsell, & Williams, 2014), 삶의 질 저하(Lawson, Yarnall, Duncan, Karoo, & Breen, 2014), 가족 부담감 증가(Matt, 2014) 등 많은 문제에 직면하게 된다. 치매는 2000년 이후 가장 빠르게 늘어나는 질환 중 하나로(OECD, 2018), 정부의 다양한 복지혜택의 수혜 대상이 되었으나, 반면 경도인지장애(Mild Cognitive Impairment; MCI)는 정부의 복지 정책 대상의 범위에서 제외되는 어려움이 있었다(김대건, 2016). 이에 정부는 2017년 ‘치매 국가책임제’를 도입하여 선제적 개입과 예방 차원에서 경도인지장애를 제도에 유입함으로써 사각지대의 해소에 심혈을 기울이고 있다(이현경, 2020). 이처럼 치매는 아니지만, 정상노화와 치매의 중간 단계인 경도인지장애에 관한 관심을 기울여(Petersen, 2011), 2013년부터 치매에 따른 ‘경도 신경인지장애’라는 기준을 제시하고 ‘인지 저하 초기’ 또는 ‘덜 심각한 병리학적 상태’로 명시하

면서 임상적 중요성을 강조하였다(Svenaeus & Svenaeus, 2014). 한편, 노인의 신체기능 특징으로는 시각과 청각 등의 감각기 장애, 신장 능력 저하, 근력 감소, 균형 감소 등(Pedretti, 2002) 노화로 인한 균형 능력 감소는 인지기능과 상관관계가 있다(Stelmach, 1989). 균형 능력 감소는 신체적 활동을 감소시켜 일상생활의 독립적 수행에 많은 문제를 초래한다(Judge, 1995). 특히, 인지기능의 저하를 보이는 노인 대부분은 전정 기능, 시각 기능과 팔다리 조절능력 감소로 인한 갑작스러운 움직임에 즉 반사 능력과 근력 저하로 균형을 유지하기가 어렵고, 낙상의 위험도가 높아진다고 하였다(김난수 등, 2010). 인지기능이란 일상생활 환경 속에서 일어나는 일들을 이해하고 상황을 판단하고 결정하며 자신이 처한 환경에 적응하는 능력이다. 일반적으로 인지 영역에는 집중(attention)과 기억(memory)의 영역이 있고 그 상위수준으로는 기획(planning), 체계화(organization), 문제 해결(problem solving) 및 추상화(abstraction) 등이 포함되며 감각, 언어 및 시·지각 정보의 통합능력이 그 기초를 이루고 있다(Wheatley, 2001). 특히, 지각기능은 인지능력의 가장 기본이 되는 기능으로 내부 및 외부 환경으로부터 오는 감각 정보를 통합하는 능력을 말한다(Siev, 1986). 인지기능의 저하는 기억감소로 시작하여 계산 착오, 지남력 장애, 판단력 장애와 이해능력 장애 등을 동반하며 일상생활에 많은 영향을 끼친다(Rhee, 1993). 이러한 노인들의 일반적인 특성은 기본적인 인지기능의 저하와 더불어 신체 구성과 성분의 점차적인 기능 상실이 되는 신체적 특성을 가진다(지용석 및 최필병 2012). 이처럼 경도인지장애는 인지기능 저하와 노인의 균형, 신체활동에 유의한 관계가 있으며(최승욱, 2012; Buchner, 2007), 이에 따른 Eggermont et al. (2010)의 연구에 의하면 경도인지장애 노인들에게 신체활동은 하지 기능에 유의한 차이를 보임으로써 균형 능력의 향상을 보고하고 있다. 따라서 경도인지장애는 치매로 전환될 수 있는 질환으로 노인의 신체활동은 인지기능과 균형 능력에 긍정적인 영향을 미치고 있다. 노화는 기능 저하 및 체력 저하를 동반하며, 이러한 현실을 극복하기 위하여 가장 긍정적인 방법은 신체활동이라고 하였고(배철영, 2004), 특히 균형 능력이 높은 노인들에게 더 높은 인지기능이 발견되고 있으며, 균형 능력이 떨어질수록 인지기능 또한 떨어지게 된다(박정아, 2014)고 보고 한 바, 균형 능력은 뇌졸중 치유와 예방, 인지기능 향상, 신체 구성 및 기능에 다양한 영향을 미칠 수 있다(박미정, 2011). 균형적 자세는 움직이는 동안 인체의 무게중심을 유지하도록 조절하는 것이며, 균형을 유지하는 능력은 인간이 일상생활을 영위하고 목적 있는 활동에 밀접한 관계에 있다고 하였으며(박찬, 2016), 조익수(2016)의 만성 퇴행성이 있는 중·노년을 대상으로 균형운동을 한 결과 근력과 균형이 개선되었다는 연구결과가 있다. 이러한 다양한 선행연구에 의하면 경도인지장애는 치매로 발전하기 전 예방의 중요성을 강조하고 있다. 치매 예방을 위한 중재 방법으로는 규칙적인 운동, 적절한 식사, 신체활동, 안정적 정서 상태 유지와 여가활동 등이 권장되고 있다(유승호, 2018). 그 중 규

칙적인 운동으로 노인 수준의 저항성 운동, 유산소 운동, 유연성 운동을 권장한다(보건복지부, 2018). 경도인지장애 노인은 정상 노인들과 비교하였을 때 신체기능 저하 및 근육량이 낮으며(박명화 등, 2014), 우울 정도는 높다. 따라서 노인 능력에 맞는 운동을 중재하며, 적극적으로 실천할 수 있도록 접근해야 할 것이다.

인간은 누구나 노년기에 접어들면 근력 감소로 활동이 줄어들면서 신체기능이 저하된다. 또한, 신경생리학적 특성상 대뇌 기능의 퇴조가 진행되는데, 뇌 기능의 퇴화가 진행됨에 따라 인지기능이 저하될 수 있다(신미경, 2009). 노화에 영향을 주는 대부분이 내재적 생물학적 과정이라기보다는 비 활동에 의한 것이라고 볼 수 있다(Bortz, 1982). 노인들의 규칙적인 신체활동은 신체적 기능을 유지·개선해 체력증진은 물론 여러 질병에서 벗어나 건강한 삶을 영위하는데 중요한 요인이며, 치매의 위험률을 낮출 수 있다. 노인의 체력 향상을 도모하는 중재 요법을 시행하는 것은 대사기능과 인지기능의 향상으로 뇌의 신경전달 기능에 긍정적인 효과를 기대할 수 있다(Colcombe, 2006). 건강한 노년을 위해 운동하는 것은 단순한 심신의 풍요뿐만 아니라 사회 활동에 참여하는 기회를 증가시켜 결과적으로 삶의 질이 향상된다(허광 및 권봉안, 2016).

본 연구는 치매 전 단계인 경도인지장애 노인을 대상으로 치매 예방을 위한 중재로 균형운동이 인지기능에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

II. 연구방법 및 절차

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 Y 군 소재 경로당을 이용하는 65세 이상 노인 70명을 대상으로 치매 선별용 한국어판 간이정신상태(MMSE-DS) 검사를 실시 후 검사점수가 18-23점 범위에 해당하는 65세 이상 경도인지장애 판정받은 노인으로 신체활동과 일상생활이 가능한 노인 29명을 대상으로 실험 참가 전에 대상자들에게 실험의 목적, 내용, 방법, 주의 사항 등을 충분히 설명하고 동의서를 작성한 후 실험에 참여하였다. 연구대상 집단의 동질성은 <표 1>과 같다.

표 1. 연구대상 집단의 동질성(성별, 연령)

Variables	Balance (n=15)	Control (n=14)	Pearson's chi square		
	n(%)	n(%)	x2	df	p Value
Gender	Male 8(57.1)	6(42.9)	0.31	1	0.573
	Female 7(46.7)	8(53.3)	8a		
	Total 15(100)	14(100)			
Age(y)	65-75 6(66.7)	3(33.3)	1.16	1	0.28
	76-85 9(45.0)	11(55.0)	7a		
	Total 15(100)	14(100)			

2. 측정 방법

본 연구의 대상자는 Y 군 소재 경로당을 이용하는 65세 이상 노인을 대상으로 본 연구의 연구 시작 일주일 전에 노인의 인지 기능을 측정하기 위하여 간이 정신상태 검사(MMSE-DS)와 뇌파(Electroencephalogram: EEG) 측정 후 치매 선별용 한국어판 간이정신상태(MMSE-DS) 선별검사가 18-23점 상태로 경도인지장애가 있는 노인을 대상으로 이들을 무작위 방식으로 나눈 후 실험군(n=15)과 통제군(n=14)으로 설정하고, 실험군은 균형운동을 8주간 주 2회 1시간씩 진행하도록 할 것이다. 통제군은 일상생활 외에 어떠한 운동도 하지 않게 통제시킨 후 8주 뒤에 사후검사를 할 것이다.

3. 측정도구

1) 간이정신상태(MMSE-DS)

인지기능과 관련 간이치매 선별검사(MMSE: Mini Mental State Examination)는 전 세계적으로 사용되고 있는 치매 선별도구로 Folsten et al. (1975)에 의해 개발된 검사지이다. 우리나라에서 치매 검진사업용으로 재해석된 치매 선별용 간이 정신상태검사 MMSE-DS (Korea version of Mini Mental State Examination for Dementia Screening)를 사용하여, Y 군에 소재한 보건지소에서 교육을 받은 상담사가 사전, 사후 같은 장소에서 시행되었다.

2) 뇌파(Electroencephalogram: EEG)

뇌파 검사는 외부 빛과 소음이 차단되고 정서적으로 안정감을 줄 수 있는 마을회관 내 상담실에서 편안한 의자에 앉아 눈을 감고 있는 피험자의 뇌파를 측정하였다. 뇌파 측정은 고정밀 다채널 생체 전기신호 측정시스템인 QEEG-8(모델: LXE3208, Laxtha Inc., Korea)을 사용하여 측정하였다. 구체적인 측정 절차는 전극부착(7분) → 감고 안정 상태 유도(2분) → 배경뇌파 검사(5분 30초) → 뇌파 기록(1분) → 전극제거 및 정리(5분)의 과정으로 피험자 1명의 뇌파 측정 시간은 평균 20분 정도 소요되었다. 측정에 사용된 장비는 아래 측정 장비는 <그림 1, 2>와 같다.



그림 1. 뇌파측정기 LXE3208, Laxtha Inc., Korea.

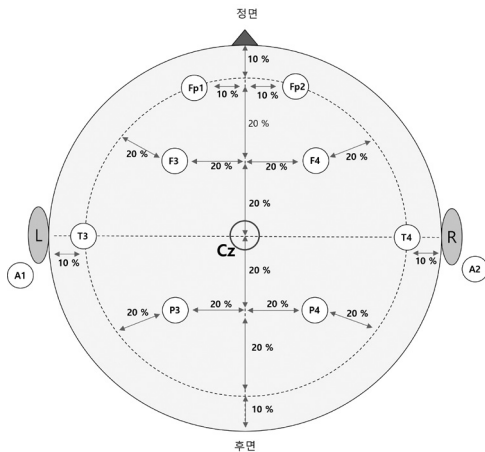


그림 2. 국제 전극 시스템.

3) 균형운동

본 연구의 균형운동 프로그램은 미국 캔자스주 위치토 주립 대학의 노화센터에서 Michael, Rogers & Phil Page(2005)가 개발한 Standing Strong 프로그램을 적용하여 균형 및 근력을 효과적으로 향상할 수 있는 운동을 선정하여 진행하였다. 운동강도는 자각적 운동강도(RPE)를 통해 확인하였다. 한편, 균형 운동에 적용한 Standing Strong 프로그램은 세 종류의 운동으로 분류한다. 첫 번째, 의자에 앉아서 하는 동작 두 번째, 서서 하는 동작, 세 번째, 탄력밴드를 이용하며 앉아서 하는 동작으로 나누어 시행하였다. 본 연구 균형운동 프로그램은 <표 2>와 같다.

표 2. 균형운동

구분	Program (counts/walls)	1~4/ weeks	5~8/ weeks	Time (min)	RPE
warm-up	Stretching			10	09-11
main exercise	chair	Foot Lift Knee Extension Hip Lift Side Step Toe Press Leg Press Crunches Chair Squat	10/3set 10/5set		
	standing	One Foot One Leg Balance Standing Side KickFront/ Back/Side Kick	10sen / 2set	10sen / 2times/ week	40 / 11-13
	chair Thera- band	Foot Lift Knee Extension Hip Lift Side Step Toe Press Leg Press Crunches Chair Squat Front/ Back/ Side Kick	10/3set 10/5set		
		Stretching		10	09-11
cool-down	Stretching			10	09-11

4. 자료처리

본 연구에서 얻어진 모든 자료는 Window 용 SPSS/PC 21.0 통계프로그램을 이용하여 전산처리하였다. 각 항목에 대하여 평균과 표준편차를 산출하였으며, 집단 간 운동 시기에 따른 평균차 검증에 위하여 공분산분석(ANCOVA)을 실시하였다. 또한, 상호작용 효과가 발견될 경우 t-test를 실시하였으며 유의수준은 $p < .05$ 로 정하였다.

III. 결 과

1) 인지기능 지표 변화

경도인지장애 노인을 대상으로 장기간 밸런스 운동에 따른 인지기능의 변화를 MMSE-DS를 통해 살펴본 결과는 <표 3>, <그림 3>과 같다. 8주간 밸런스 운동에 따른 인지기능의 변화를 구체적으로 살펴본 결과 실험집단과 통제집단 간 통계적으로 유의한 차이는 있는 것으로 나타났다($p < .001$). 또한, 운동 시기에 따른 인지기능의 변화도 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 집단 간 운동 시기에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 3. 인지기능의 지표변화

Group	Pre	Post	Variables	df	F	p
Balance	20.87 ± 2.10	25.13 ± 3.76	Group	1	08.026	.000***
			Time	1	6.847	.015
Control	20.00 ± 2.48	19.79 ± 2.33	Group × Time	1	0.160	.693

Values are M ± SD

* $p < .05$

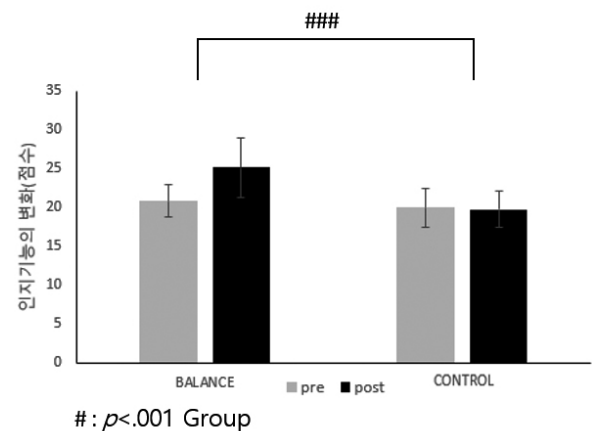


그림 3. 균형운동 전·후 인지기능 변화.

2) 뇌파의 변화

경도인지장애노인을 대상으로 장기간 밸런스 운동에 따른 뇌파의 변화를 살펴보았다. 먼저 집단별 뇌파의 Power Spectrum을 <그림 4-5>에서 살펴본 결과 실험집단의 경우 두

뇌 전 영역에서 운동 전과 비교하여 운동 후에 알파 고유리듬과 관련이 깊은 뇌파 값이 안정되어 짐을 알 수 있다. 또한, 두뇌 전 영역에서 알파 고유리듬이 운동 전과 비교하여 운동 후에 동기화가 나타나고 있으며 진폭이 증가하고 있음을 볼 수 있다. 반면 통제집단의 경우 운동 전과 비교하여 운동 후에 알파 고유리듬 값이 감소함을 보이고 주파수의 진폭 또한 감소하고 있어 나이에 따른 자연스러운 노화가 진행되고 있음을 확인할 수 있다.

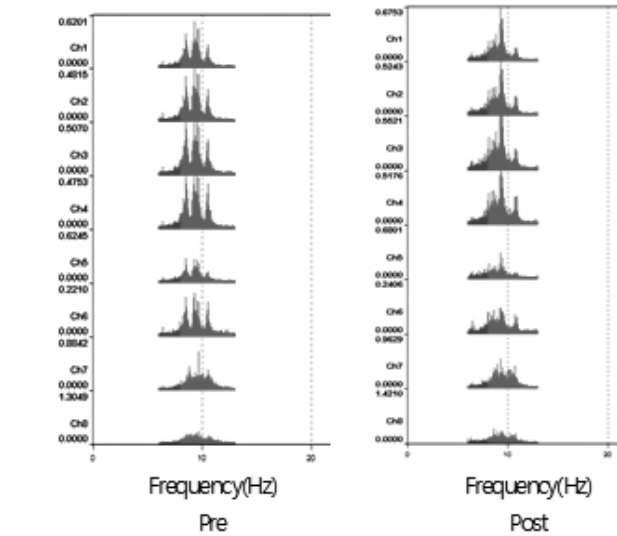


그림 4. 실험집단의 뇌파 Power Spectrum.

8주간 밸런스 운동에 따른 뇌파의 변화를 8개 채널에 따라 구체적으로 살펴본 결과는 <표 4>와 같다. 먼저 뇌파를 통해 Fp1의 결과를 보면 집단 간 통계적으로 유의한 차이는 있는 것으로 나타났다($p < .01$). 또한, 운동 시기에 따른 Fp1의 변화는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 집단 간 운동 시기에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

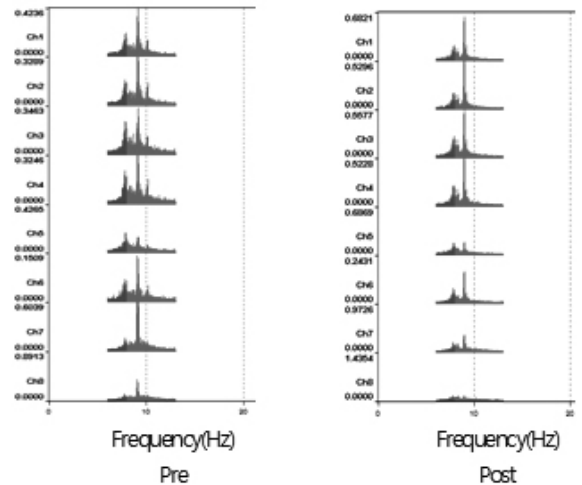


그림 5. 통제집단의 뇌파 Power Spectrum.

표 4. 뇌파의 변화

	Group	pre	post		df	F	p
Fp1	Balance	9.55±2.10	10.43±0.77	Group	1	13.406	.001**
				Time	1	4.065	0.55
	Control	9.96±0.88	9.66±0.73	G×T	1	1.503	.232
Fp2	Balance	9.63±0.60	10.46±0.78	Group	1	12.833	.001**
				Time	1	3.119	.090
	Control	9.61±0.76	9.54±0.69	G×T	1	3.060	.093
F3	Balance	9.37±1.05	10.14±0.80	Group	1	6.439	.018*
				Time	1	5.861	.023*
	Control	9.89±0.89	9.66±0.83	G×T	1	0.289	.596
F4	Balance	9.57±0.90	10.18±0.71	Group	1	3.803	.062
				Time	1	.993	.328
	Control	9.46±0.74	9.61±0.80	G×T	1	.034	.854
T3	Balance	9.53±0.64	9.71±0.79	Group	1	.037	.849
				Time	1	.185	.671
	Control	9.63±0.94	9.66±0.91	G×T	1	1.700	.204
T4	Balance	9.63±0.84	9.79±0.61	Group	1	.156	.696
				Time	1	.604	.444
	Control	9.46±0.68	9.88±0.80	G×T	1	.046	.832
P3	Balance	9.35±1.02	9.62±0.81	Group	1	.503	.485
				Time	1	.075	.787
	Control	9.71±0.60	9.88±0.99	G×T	1	.676	.419
P4	Balance	9.68±1.16	9.57±0.49	Group	1	.088	.769
				Time	1	.445	.511
	Control	9.20±0.75	9.64±0.91	G×T	1	.037	.849

Values are M±SD, G×T=Group×Time

* $p < .05$, ** $p < .01$

IV. 논 의

본 연구는 Y 군에 소재한 두 개의 경로당을 이용하는 노인을 대상으로 간이정신상태(MMSE-DS) 검사를 실시 후 점수가 18-23점 사이에 해당하는 경도인지장애가 있는 노인을 대상으로 8주간 균형 운동을 적용하여 노인의 인지기능에 미치는 영향을 규명함으로써 치매 예방을 위한 프로그램의 기초자료를 제시하기 위하여 실시하였다. 본 연구의 결과를 바탕으로 아래와 같이 논의하였다. 노인에게 있어 균형 능력의 감소는 낙상의 위험을 증가시키고, 삶의 질을 저하시키는 주요인으로 인식되고 있다. 때문에 노인에게 낙상의 가능성 증가와 관련 있는 균형반응의 향상은 낙상을 방지하고 노인의 생활의 질적인 향상을 위해서 매우 중요하다. 노년기에 접어들면서 근력감소로 활동이 줄어들면서 신체기능이 저하되고 신경생리학적 특성상 대뇌기능의 퇴화로 뇌기능의 퇴화가 진행됨에 따라 인지기능이 저하될 수 있다(신미경, 2009). 경도인지장애 노인은 하지 근력의 약화와 균형, 보행의 소실과 같은 특정한 신체적 요인으로 낙상과 관련이 깊다(Kearney, 2013; Taylor, 1990). 한편, 뇌의 감각운동피질(sensory motor cortex)에서만 보이는 파형으로(Sterman, 1977), 집중력 등과 - 18 - 같은 주의 필요로 하는 과제를 수행할 때 활성화된다(권미숙, 2012; 윤일심, 2012). 여러 연구들에서 뇌전증(epilepsy), 투렛증후군(tourette syndrome), 우울증, 외상 후 스트레스 장애(post-traumatic stress disorder: PTSD) 그리고 주의력결핍장애와 같은 인지기능 장애는 뇌파의 세기와 파형의 특성을 이용하여 비언어적인 의사소통을 설명하고 인지기능의 상호작용을 규명하고 있다(Anna, 1995). 홍순국(2013)의 연구에서는 경도인지장애군에게 탄력밴드를 이용한 저항성운동을 실시한 결과, 수면 중에 변화를 보이는 세타파는 정상군보다 낮은 뇌파 세기를 보였고 α 파, β 파, β 1파, β 2파와 SMR파는 모든 채널마다 부분적인 뇌파 세기의 증가를 나타내었으며, 인지기능 중 숫자 거꾸로 외우기 항목은 경도인지장애군에서만 유의한 향상을 보였으며, 이윤미(2011)는 컴퓨터-보조 인지재활 훈련과 균형운동을 노인 45명에게 적용하여 β 파와 SMR파 세기의 증가시킨 결과를 보고하였다. 이는 유산소 운동이 뇌 혈류량을 증가시켜 인지기능 저하를 예방할 수 있다. 이처럼 노인은 신체기능이 저하되면서 근력이나 근지구력, 유연성 등과 같은 체력적인 요소가 감소되어 정상적인 일상생활과 신체활동에 어려움이 따른다. 노화는 기능 저하 및 체력 저하를 동반하며, 이러한 현실을 극복하기 위해 가장 긍정적인 방법은 신체활동으로(배철영, 2004) 균형 능력이 높은 노인들에게 더 높은 인지기능이 발견되고 있으며, 균형 능력이 떨어질수록 인지기능 또한 떨어지게 된다(박정아, 2014). 이러한 연구결과에 따라 균형 능력이 뇌졸중 치유 능력과 예방에 효과적이며, 나아가 균형 능력은 단순히 하나의 능력이 아닌 인지기능 향상을 포함한 신체 구성 및 신체 기능에 다양한 영향을 미칠 수 있는 요인이 될 수 있다(박미정, 2011)고 많은 선행 보고에서 제시되고 있다.

본 연구는 경도인지장애 노인을 대상으로 8주간균형운동이 인지기능에 미치는 영향을 알아보고자 연구하였다. 인지기능의 변화는 MMSE-DS와 뇌파측정 통해 사전과 사후에 실시한 자료를 수집하여 분석하였다. 뇌파측정을 통한 인지기능의 변화는 배경뇌파인 자발뇌파의 알파고유리듬의 평균값의 변화를 운동 전과 운동 후에 측정하여 분석하였다.

첫 번째, 8주간 균형 운동에 따른 인지기능의 변화를 MMSE-DS를 통해 살펴본 결과는 변화를 구체적으로 살펴본 결과 실험집단과 통제집단 간 통계적으로 유의한 차이는 있는 것으로 나타났다($p < .001$). 또한, 운동 시기에 따른 인지기능의 변화도 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 집단 간 운동 시기에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

둘째, 8주간 균형 운동에 따른 뇌파의 변화를 살펴보았다. 먼저 집단별 뇌파의 Power Spectrum을 살펴본 결과 실험집단의 경우 두뇌 전 영역에서 운동 전과 비교하면 운동 후에 알파 고유리듬과 관련이 깊은 뇌파 값이 안정되어 짐을 알 수 있다. 또한, 두뇌 전 영역에서 알파 고유리듬이 운동 전과 비교하면 운동 후에 동기화가 나타나고 있으며 진폭이 증가하고 있음을 볼 수 있다. 반면 통제집단의 경우 운동 전과 비교하면 운동 후에 알파 고유리듬 값이 감소함을 보이고 주파수의 진폭 또한 감소하고 있어 나이에 따른 자연스러운 노화가 진행되고 있음을 확인할 수 있다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 균형운동이 경도인지장애 노인의 인지기능에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

1) 균형운동

8주간 균형 운동에 따른 근 기능의 변화를 살펴 본 결과 실험 집단과 통제집단 간 유의한 차이는 없었으나, 운동 시기에 따른 근 기능 변화는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 집단 간 운동 시기에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

2) 인지기능

8주간 균형운동에 따른 인지기능의 변화를 MMSE-DS를 통해 살펴본 결과는 변화를 구체적으로 살펴본 결과 실험집단과 통제집단 간 통계적으로 유의한 차이는 있는 것으로 나타났다($p < .001$). 또한, 운동 시기에 따른 인지기능의 변화도 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 집단 간 운동 시기에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

3) 뇌파

8주간 균형운동에 따른 뇌파의 변화를 살펴보았다. 먼저 집단 별 뇌파의 Power Spectrum을 살펴본 결과 실험집단의 경우 두뇌 전 영역에서 운동 전과 비교하면 운동 후에 알파 고유리듬과 관련이 깊은 뇌파 값이 안정되어 짐을 알 수 있다. 또한, 두뇌 전 영역에서 알파 고유리듬이 운동 전과 비교하면 운동 후에 동기화가 나타나고 있으며 진폭이 증가하고 있음을 볼 수 있다. 반면 통제집단의 경우 운동 전과 비교하면 운동 후에 알파 고유리듬 값이 감소함을 보이고 주파수의 진폭 또한 감소하고 있어 나이에 따른 자연스러운 노화가 진행되고 있음을 확인할 수 있다. 이상의 결과를 종합해 볼 때, 8주간의 균형운동은 경도인지장애 노인들의 인지기능에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 경도인지장애 노인들의 균형운동 적용이 노인들의 인지기능에 미치는 영향의 종합적인 결과를 고려하여, 치매 예방을 위한 규칙적이고 지속적인 균형운동 프로그램을 수정, 보완하는 것이 중요하다고 여겨진다. 향후 균형운동 프로그램 참여의 기간을 늘리거나, 이를 바탕으로 노인의 삶의 질과 다양한 인간관계를 형성하고 성공적인 노년을 위해 신체적, 정서적 건강을 향상하게 시킬 수 있는 교육적 접근과 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

국민건강보험공단(2013). 2010 건강보험공단 통계분석자료, 서울

국민건강보험공단(2018). 경도인지장애 및 치매 질환의 건강보험진료비 빅데이터 분석, 2018년 09년 20일 작성

권미숙(2012). 행동계약을 포함한 뉴로피드백 훈련이 ADHD 아동에게 미치는 효과. 미간행 경희대학교 대학원, 석사학위 청구논문, 한양대학교 대학원, 서울.

김난수, 김명철, 남형천, 송영화, 엄기매, 이진철, 이삼철, 이상빈, 이현주, 정낙수(2010). 노인 재활. 서울: 군자출판사.

김대건(2016). 경도인지장애에 어르신을 위한 인지학습 프로그램의 효과성 연구. 인지발달중재학회지, 7(1), 107-128.

김지혜, 신민영, 윤지혜, 안인숙(2006). 한국 노인의 인지 노화: 경도인지장애와 치매; MCI의 정의:최근 제안된 정의에 근거한 MCI의 임상적 효용성에 대한 연구, 한국심리학회 연차학술발표대회 논문집, 2-3.

김지현(2016). 가족 관련 변인에 따른 노인 부양역식. 경희대학교 공공대학원, 석사학위 논문. 서울. 대조군과의 비교, 재활심리연구, 14(1), 1-16.

김현, 박중규, 이강준(2007). 경도인지장애의 신경 인지기능: 알츠하이머병 환자와 정상 대조군과의 비교. 재활심리연구, 14(1), 1-16.

박명화, 성미라, 김선경, 이동영(2014). 경도인지장애 노인과 정

상 노인의 인구학적 특성, 동반 질환 및 건강 습관 비교. Journal of Korean Academy of Nursing, 44(4), 351-360.

박미정(2011). 노인의 인지기능과 균형 능력 및 삶의 질. 기초간호자연과학회지, 12(2), 185-192.

박성학, 김효철, 박우영(2000). 밴드트레이닝과 재활 치료. 서울: 푸른 숲.

박정아(2014). 대학생들의 정적균형능력과 인지기능의 관계. 한국발달장애학회지, 18(1)

박찬(2016). 근력 강화를 동반한 밸런스 운동이 무릎관절 전치 환술 노인의 균형, 근력, WOMAC, 통증 및 우울 지수에 미치는 영향, 대구대학교 대학원 박사학위논문.

배철영(2004). 노화 방지 클리닉의 실제 가이드, 대한임상노인의학회지, 5(3), 393-399.

보건복지부, 중앙치매센터 (2018). 2016년 전국 치매역학조사.

신미경(2009). 운동 프로그램이 노인의 전두엽 인지기능에 미치는 효과. 대한간호학회지, 39(1), 107-115.

유승호(2018). 경도인지장애 환자들을 대상으로 한 인지중재 치료의 임상 실제. Journal of Korean Neuropsychiatric Association, 57(1), 23-29.

윤일심(2012). 청각 장애학생의 뇌 기능 및 정서적 성향에 뉴로피드백 훈련이 미치는 영향. 미간행 서울벤처 대학원, 박사학위 청구논문.

이윤미(2011). 컴퓨터 보조 인지재활훈련과 균형운동이 노인의 인지, 시지각, 손 기능, 균형 및 뇌파에 미치는 효과. 미간행 대구대학교 대학원, 박사학위 청구논문.

이현경(2020). 경증치매 노인의 인지기능 향상, 우울 감소, 생활만족도 증진을 위한집단미술치료 프로그램 효과성 연구. 성결대학교 일반대학원 박사학위논문, 안양.

정정희, 오영희, 강은나, 김재호, 선우덕, 오미애, 이윤경, 황남희, 김경래, 오신희, 박보미, 신현구, 이금룡(2014). 2014년도 노인실태조사. 11-1352000-001426-12

조익수(2016). 시각적 피드백 밸런스 운동이 만성 퇴행성 무릎관절염 환자의 통증, 신체기능, 보행 및 균형에 미치는 영향, 대구대학교 대학원 박사학위논문.

지용석, 최필병(2012). 장기간의 운동 유·무가 과체중 노인 여성의 신체조성과 대사증후군 위험요인에 미치는 영향. 한국체육학회지, 52(3), 463-473.

신미경(2009). 운동프로그램이 노인의 전두엽 인지기능에 미치는 효과. 대한간호학회지, 39(1), 107-115.

최승욱(2012). 24주간 규칙적인 운동이 경증치매 노인의 인지기능 및 건강 관련 체력에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 21(6), 1087-1098.

허광, 권봉안(2016). 노인의 한국 참여도가 정신건강과 가족 건강성에 미치는 영향. 한국스포츠 학회지, 14(2), 257-269.

홍순국(2013). 저항성운동이 경도인지장애 노인의 뇌파 및 인지기능

에 미치는 영향. 미간행 서울대학교 대학원, 석사학위 청구 논문.

행정안전부(2017). 17년 8월 말 주민등록 인구수 5,175만 명. 서울: 행정안전부.

Anna, W. (1995). *High performance mind: Mastering Brainwaves for— 98 —Insight, Healing and Creativity*. New York. Putman's Sons.

Arevalo Rodriguez, I., Smailagic, N., iFiguls, M.R., Ciapponi, A., SanchezPerez, E., Giannakou, A., & Cullum, S. (2015). Mini Mental State Examination(MMSE) for the detection of Alzheimer's disease and other dementias in people with mild cognitive impairment(MCI). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3).

Brenowitz, W. D., Kukull, W. A., Beresford, S. A., Monsell, S. E., & Williams, E. C. (2014). Social relationships and risk of incident mild cognitive impairment in USA Alzheimer's disease centers. *Alzheimer Disease Association Disorder*, 28(3), 2 53–260.

Buchner, D. M. (2007). Exercise slows functional decline in nursing homeresidents with Alzheimer's disease. *Australian Journal of Physiotherapy*, 53 (3), 204.

Colcombe, S. J., Erickson, K. I., Scafe, P. E., et al. (2006). Aerobic exercise training increases brain volume in aging humans. *The Journal of Gerontology Series A: Biological Science and Medical Science*, 61(11)1166–1170.

Eliopoulos, Charlotte. (2013). Gerontological Nursing. 8th ed. Philadelphia, PA: *Wolters Kluwer/ Lippincott Williams & Wilkins*. p 14–24.

Etgen, T., Bickel, H., & Förstl, H.(2010). Metabolic and endocrine factors in mild cognitive impairment. *Ageing Res Rev*, 9 (3), 280–288

Eggermont, L. H., Gavett, B. E., Volkers, K. M., Blankevoort, C. G., Scherder, E. J., Jefferson, A. L., Steinberg, E., Nair, A., Green, R. C., & Stern, R. A. (2010). Lower–extremity function in cognitively– 102 –healthy aging, mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*, 91(4), 584–588.

Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). Minimental state: A practical method fo regrading th ecognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12, 189–198.

Judge, J. O., King, M. B., Whipple, R., Clive, J. & Wolfson, L. I. (1995). Dynamic balance in older persons: effects of reduced visual and proprioceptive input, *J Gerontol A Bio ISciMedSci*, 50 (5):263–270.

Kearney, F. C., Harwood, R. H., Gladman, J. R., Lincoln, N., et al. (2013). The relationship between executive function and falls and gait abnormalities in older adults: a systematic review. *Dement Geriatr Cogn Disord*, 36 (1–2), 20–35.

Lawson, R. A., Yarnall, A. J., Duncan, G. W., Kahoo, T. K., & Breen, D. P. (2014). Quality of life and mild cognitive impairment in early Parkinson's disease: Does subtype matter?, *Journal of Parkinson's Disease*, 4(3), 331–336.

Matt, P, Donna, M., Ian, B. H., Keri, D., Simon, J. G., Lewis, L., et. al. (2014). Caregiver burden in mild cognitive impairment, *Aging & Mental Health*, 19 (1), 72–78.

Michael E. Roger, & Phil Page. (2005). Standing Strong : A Program to Improve Strength and Balance un Older Adults. *IDEAFitness Journal*. June 2005.

National assembly budget office. (2014). Status and improvement Tasks of Dementia Management Project. Seoul, Korea: *National assembly budget office*.

Organization for Economic Cooperation and Development OECD. (2018). *Careneeded: improving the lives of people with dementia*. Paris: OECD Publishing.

Petersen RC. Mild Cognitive Impairment (2011). *The New England Journal of Medicine*. 364(23):2227–34.

Petersen, R. C. (2016). Mild cognitive impairment. *Continuum (Minneap Minn)*, 22 (2 Dementia), 404.Raz, N., Ghisletta, P., Rodrigue, K. M., Kennedy, K. M., & Lindenberger, U. (2010). Trajectories of brain aging in middle–aged and older adults: regional and individual differences. *Neuroimage*, 51 (2), 501–511

Rhee, J. A., & Jung, H. G. (1993). A study on the depression and cognitive impairment in the rural elderly. *Korean J of Preventive Medicine*, 26, 412–429.

Siev E, Freishtat B, Zoitan B. (1986). *Perceptual and cognitive dysfunction in the adult stroke patient: a manual for adult evaluation and treatment*. New Jersey, Slack. Inc

Stelmach, G. E., Phillips, J., Di Fabio, R. P. & Teasdale, N.: 1989, Agefunctional postural reflexes and voluntary sway, *J Gerontol*, 44(4):100–106.

Sterman, M. B. (1977). Sensory–motor EEG operant conditioning and–experimental and clinical effects. *The Pavlovian Journal of BiologicalScience*, 12(2), 63–92.

Svenaeus F, Svenaeus F. (2014). Diagnosing mental disorders and saving the normal: American Psychiatric Association, 2013. Diagnostic and statistical manual of mental disorders, 5th ed. *American Psychiatric Publishing: Medicine, Health Care and Philosophy*. 17 (2):241–4.

Taylor, D. C., Dalton, J. D. Jr., Seaber, A. V., Garrett, W. E. Jr.
(1990). Viscoelastic properties of muscle tendon units.
The biomechanical effects of stretching. *Am J Sports Med*,
18(3), 3

Wheatley, C, J, L, W. Pedretti LW & M. B. Earl(2001). Evaluation
and Windblad., B., Palmer, K., Kivipelto, M., Ielic, V.,

Fratiglioni, L., Wahlund, L. O., et al.(2004). Mild cognitive
impairment—beyond controversies, towards a consensus:
Report of the international working group on mild cognitive
impairment. *Journal of International Medicine*. 256(3),
240–246

