

Effects of Finger Function Exercise Program on Cognitive Ability and Attention of Elderly Women

Doo-Ho Yoon¹⁾ · Hye-Yoon Lee¹⁾ · Kyeong-Lae Kim^{*1)}

¹⁾Korea National University of Education

손가락기능운동 프로그램이 여성노인의 인지능력과 주의집중력에 미치는 영향

윤두호¹⁾ · 이혜윤¹⁾ · 김경래^{*1)}

¹⁾한국교원대학교

<ABSTRACT>

The purpose of this study is to investigate the effects of the finger function exercise programs on cognitive ability and attention of the elderly women. In order to accomplish the purpose of this study, 9 elderly women of exercise group and 12 of comparison group were selected from among women over the age of 65 who belong to the Senior Citizens' Association of D city, and cognitive ability and attention of which were measured before and after participating in the exercise programs(performed 3 times a week for 12 weeks). The exercise program, which was conducted on women aged over 65 years for 12 weeks, had a positive effect on cognitive improvement. There were significant differences in the 'K-MMSE total score, orientation (time), attention and calculation'. The Finger Function Exercise Program had a positive effect on improving attention. Significant differences shown in the all three Cancellation tasks of 'character, number and symbol', with greater variation in the exercise group. In conclusion, the 12-week program of Finger Function Exercise Program has contributed to the improvement of cognitive and attention of women aged over 65 years. We suggest that the results of this study provide some data needed to prevent and delay dementia in the elderly and improve brain health.

key words : Finger function exercise, cognitive ability, attention, elderly women

※ 이 논문은 윤두호의 2020학년도 석사학위논문을 재정리한 것임.

* Corresponding Author : Kyeong-Lae Kim, silzzang@knue.ac.kr

Received September 4, 2020; Reviewed September 21, 2020 Corrected September 22, 2020; Accepted September 26, 2020

© 2020. Institute of Brain based Education, Korea National University of Education

I. Introduction

우리나라의 노인인구 비율은 지속적으로 증가하고 있다. 통계청 자료에 의하면 2009년부터 2018년까지 65세 이상 인구의 구성비가 10.5%에서 14.3%로 증가하였으며, 2030년 25%, 2050년에는 39.8%까지 65세 이상 인구의 구성비가 증가할 전망이다(Statistics Korea, 2018). 이와 같은 고령화 추세와 함께 치매환자의 비율도 지속적으로 증가하고 있다. 65세 이상 노인인구 중 치매환자는 2016년을 기준으로 약 66만 명이었는데, 2024년에는 약 100만 명, 2050년에는 약 300만 명까지 늘어날 것으로 예상되고 있다(National Institute of Dementia, 2019).

최근 세계보건기구(WHO)에서는 인지능력 저하와 치매의 위험 감소를 위한 가이드라인을 제공하고 있는데, 인지능력 저하의 위험을 줄이기 위한 방법으로 규칙적이고 꾸준한 신체활동을 추천하고 있다(WHO, 2019). 또한 미국 질병예방건강증진국(ODPHP)에서 제공하는 ‘미국인을 위한 신체활동 가이드라인’을 살펴보면 노인을 위한 유산소운동과 근력운동을 제안하면서 규칙적인 신체활동은 전반적인 심혈관 및 근육건강과 함께 향상된 두뇌 건강과 인지능력 향상에 도움이 됨을 강조하고 있다(ODPHP, 2018).

이러한 내용은 여러 연구에서도 뒷받침되고 있다. 경증 치매노인을 대상으로 실시한 저항운동 및 유산소운동의 복합운동 프로그램(An et al., 2019), 노인의 근력 강화를 기반으로 한 12주간의 노인 뇌건강 운동(Senior Brain Health Exercise; SBHE) 프로그램(Byun & Kang, 2016), 12주간 리듬운동과 탄력밴드 운동으로 구성된 치매예방 통합운동 프로그램(Yang, 2016) 등을 적용한 연구들이 노인에서 인지기능, 뇌유래 신경영양인자(Brain Derived Neurotrophic factor) 등에 긍정적인 영향을 주었다고 보고하였다.

운동이 인지능력 향상(Kim, Kim & Park, 2020; Park & Kim, 2020), 기억력, 주의집중력(Yun, Ho & Kim, 2019) 등의 두뇌 건강 증진에 긍정적인 영향을 준다는 것을 여러 연구에서 증명되고 있지만, 노인의 경우 신체 각 기관의 기능 저하가 있을 가능성이 높기 때문에 선행연구들에서 적용한 활동적인

유산소 운동 형태와 같이 전신을 움직이는 운동을 제대로 수행하지 못하는 경우가 있다. 이때 적용할 있는 것이 손을 활용한 운동으로, 고령의 활동력이 저하된 노인에게 적합한 운동이라 할 수 있다(Eggermont et al., 2009).

의식적으로 손가락을 움직이는 활동을 함으로써 기억력, 집중력 및 학습 능력을 향상시킬 수 있는데, 뇌의 운동신경 영역 특히 Hand Area 부분의 시냅스 네트워크를 강화시킬 수 있고 동시에 번호를 기억하는 회로 역시 증가시켜 기억력에도 도움을 줄 수 있다(Kim et al., 2004). 손을 사용하면 전두엽에 자극이 가해지고 이때 전두엽에서는 자극을 해석하는 것으로부터 더 나아가 창의적 활동 영역에까지 다다르게 된다. 손을 사용하는 것은 정신 기능에 자극을 주는 행위이기도 하며, 손으로 만지고 조작하는 활동을 더 많이 할수록 정신 기능은 더욱 더 활성화된다. 따라서 손으로 다양한 운동을 하는 것, 집고, 쥐고, 만지고, 밀치는 등의 행동을 하는 것이 뇌의 정교한 신경망을 구성해내는 데 도움이 된다(Ryu & Hwang, 2015).

이와 같이, 신체 전체를 움직이는 운동이 아니라 손가락과 손바닥을 활용한 운동을 수행하더라도 인지능력 향상 및 뇌 건강에 도움이 된다고 예상할 수 있지만, 손 움직임에 기반한 구조화된 운동 모형을 적용한 연구는 드물다. 이에 본 연구에서는 손가락 기능만을 활용한 손가락기능운동 프로그램을 개발, 여성노인에게 적용하여 해당 프로그램의 적용이 여성노인의 인지능력과 주의집중력에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 한다.

II. Methodology

1. Participants

연구참여자는 D시 S구에 소재한 S아파트 자치회에 소속된 65세 이상의 주민들 중에서 손가락기능운동 프로그램 적용에 자발적으로 참여를 희망하고 동의한 여성노인을 선정하였다. 연구 참여자는 운동 집단(9명)과 비교집단(12명)으로 무선 할당하였다. 연구 참여자의 일반적 특성은 <Table 1>과 같다.

<Table 1> General characteristics of participants
(M $\pm$ SD)

Group(n)	Age(yrs)	Height(cm)	Weight(kg)
Exercise Group(9)	71.22 $\pm$ 2.59	154.06 $\pm$ 2.45	56.76 $\pm$ 3.45
Control Group(12)	73.83 $\pm$ 1.47	154.55 $\pm$ 2.02	56.64 $\pm$ 3.38

2. Procedure

본 연구는 손가락기능운동 프로그램이 여성노인의 인지능력과 주의집중력에 미치는 영향을 규명하기 위하여, 운동집단과 비교집단을 대상으로 사전·사후 검사를 실시하였다. 연구 대상자들은 프로그램 참여 전 사전 검사로써, 인지능력과 주의집중력 검사를 실시하였다. 이후 운동집단에 속한 대상자들은 30분씩 주 3회, 12주간 손가락기능운동 프로그램에 참여하였고, 비교집단에 속한 대상자들은 일상생활을 유지하였다. 12주 후 사전 검사와 동일한 방법으로 사후 검사를 시행하였다.

3. Measurement Items

본 연구의 측정은 인지능력과 주의집중력으로, 구체적인 측정 항목은 <Table 2>와 같다.

<Table 2> Measuring items

Measurement variable	Measurement tool	Detailed items
Cognitive ability	K-MMSE (Korean Mini-Mental State Examination)	orientation to time orientation to place
		registration calculation memory recall language visuospatial
Attention	Letter · Number · Symbol- Cancellation Task	sustained attention selective attention

인지능력은 Kang et al. (1997)이 개발한 한국형 간이정신상태검사(K-MMSE) 도구를, 주의집중력은 문자·숫자·기호 지우기 과제를 사용하였다.

1) Cognitive Ability

검사자가 피검사자인 여성노인과 일대일로 검사를 실시하였으며, 따로 시간제한은 두지 않았다. ‘시간지남력(년, 월, 일, 요일, 계절)’ 5점, ‘장소지남력(나라, 시·구, 무엇을 하는 곳, 현재 장소명, 현재 층)’ 5점, ‘기억등록’ 3점, ‘주의집중 및 계산’ 5점, ‘기억회상’ 3점, ‘언어 및 시각적 구성’ 9점으로 총 30점이며, 피검자가 제대로 수행을 하면 1점, 수행하지 못했으면 0점으로 채점하였다.

2) Attention

각각 문자, 숫자, 기호가 무작위로 나열된 3개의 종이를 제공하였다. 종이는 A4 용지를 사용하며, 문자는 480개, 숫자는 572개, 기호는 436개이고 가로 방향으로 넓게 나열되어 있다. 120초의 시간을 주고 특정 문자, 숫자, 기호를 소거하도록 지시하였으며, 주어진 시간이 종료되면 ‘바르게 소거한 문자’의 수를 채점하였다.

4. Exercise Program

손가락기능운동 프로그램은 손가락의 기능을 최대한 활용할 수 있도록 맨손으로 실시하는 손가락 운동, 스펀지볼을 활용하여 실시하는 손가락 운동, 볼트와 너트를 활용하여 실시하는 손가락 운동으로 구성하였다. 운동 빈도는 주 3회, 30분씩 12주 동안 진행하였으며, 준비운동, 본 운동, 정리운동의 3단계로 실시하였다. 세부 운동 프로그램은 <Table 3>과 같다.

<Table 3> Finger function exercise program

Detailed Activity		Time (min.)
Warm up	Stretching	5
· Folding fingers one by one · Clenching and spreading fist · Pressing and releasing the five fingertips against each other · Gripping and unfolding a sponge ball · Pressing the sponge ball between the tip of the thumb and the tip of the forefinger(the middle, the ring, pinky) · Pressing the sponge ball with your thumb and the other four fingertips · Putting the sponge ball on your palm and pressing it with your four fingers · Putting the sponge ball between your forefinger and middle finger		20
Main activities	· Inserting and unfolding five fingers into finger spread trainer · Inserting and unfolding thumb and forefinger(middle, ring, pinky) into finger spread trainer · Inserting and unfolding forefinger and middle finger into finger spread trainer · Tightening and loosening hexagon bolts and hex nuts using thumb and forefinger (middle finger) · Tightening and loosening the eye bolts (hexagon bolts) and eye nuts(navinuts) using the thumb, forefinger and middle finger	
Cool down	Stretching	5

5. Data Analysis

실험을 통하여 얻어진 자료는 SPSS 21.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 연구 참여자의 일반적 특성은 기술통계를 통해 분석하였으며, 손가락기능운동 프로그램 적용 전과 후의 집단 내 차이 검증은 대응표본 t-검증을, 손가락기능운동 프로그램 적

용 후 집단 간 차이 검증은 독립표본 t-검증을 이용하였다. 이때, 모든 통계적 유의 수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

III. Results

1. Homogeneity Test of Variables

손가락기능운동 프로그램 적용 전 연구 참여자의 인지능력과 주의집중력의 항목별 측정값 및 집단 간 동질성 검증 결과는 <Table 4>와 같다. 동질성 검사 결과, 인지능력에서 K-MMSE 점수, 시간지남력, 장소지남력, 기억등록, 주의집중 및 계산, 기억회상, 언어 및 시공간 구성 항목 모두 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 주의집중력에서 지속·선택적 주의력(문자·숫자·기호) 항목 모두 유의차가 나타나지 않아 집단 간 변인들의 동질성이 검증되었다.

<Table 4> Homogeneity test of variable

Variables	Group	n	M	SD	t	p
Cognitive ability	K-M	EG	9	28.11	.92	1.404 .176
	MSE	CG	12	27.58	.79	
	OT	EG	9	4.00	.86	-.277 .788
		CG	12	4.08	.28	
	OP	EG	9	5.00	.00	- -
		CG	12	5.00	.00	
	R	EG	9	3.00	.00	- -
		CG	12	3.00	.00	
	C	EG	9	4.44	.52	.418 .680
		CG	12	4.33	.65	
	MR	EG	9	2.66	.50	1.115 .279
		CG	12	2.41	.51	
Attention	LV	EG	9	9.00	.00	1.915 .082
		CG	12	8.75	.45	
	LCT	EG	9	44.88	2.31	1.948 0.66
		CG	12	43.25	1.54	
	NCT	EG	9	67.77	2.72	.962 .348
		CG	12	66.66	2.53	
	SCT	EG	9	46.66	2.59	1.435 .167
		CG	12	45.08	2.42	

OT: orientation to time, OP: orientation to place, R: registration, C: calculation, MR: memory recall, LV: language and Visuospatial, LCT: Letter Cancellation Task, NCT: Number Cancellation Task, SCT : Symbol Cancellation Task

2. Change of Cognitive Ability

손가락기능운동 프로그램 적용 사전·사후 집단 내 인지능력 관련 항목의 변화는 <Table 5>와 같다. 집단 내 <K-MMSE 총점>의 변화를 분석한 결과, 운동집단과 비교집단 모두 통계적으로 유의한 차이를 보여주었으며, 운동집단에서 보다 뚜렷한 차이가 나타났다. 집단 내 <지남력(시간)>의 변화를 분석한 결과, 운동집단과 비교집단 모두 통계적으로 유의한 차이를 보여주었다. 운동집단에서 보다 뚜렷한 차이가 나타났으며, 운동집단은 사후 <지남력(시간)>의 최고점에 도달했다. 집단 내 <지남력(장소)·기억등록>의 경우, 운동집단과 비교집단 모두 사전·사후 동일하게 <지남력(장소)·기억등록>의 최고점을 달성하여 점수의 변화가 없다.

<Table 5> Change of cognitive ability

Variables	Group	Time		t	p
		Pre (M±SD)	Post (M±SD)		
K-MMSE	EG(n=9)	28.11±0.92	29.77±0.44	-5.774	.000***
	CG(n=12)	27.58±0.79	28.66±1.15	-4.168	.002**
OT	EG(n=9)	4.00±0.86	5.00±0.00	-3.411	.009**
	CG(n=12)	4.08±0.28	4.58±0.51	-3.317	.007**
OP	EG(n=9)	5.00±0.00	5.00±0.00	-	-
	CG(n=12)	5.00±0.00	5.00±0.00	-	-
R	EG(n=9)	3.00±0.00	3.00±0.00	-	-
	CG(n=12)	3.00±0.00	3.00±0.00	-	-
C	EG(n=9)	4.44±0.52	4.88±0.33	-2.530	.035*
	CG(n=12)	4.33±0.65	4.58±0.51	-1.393	.191
MR	EG(n=9)	2.66±0.50	3.00±0.00	-2.000	.081
	CG(n=12)	2.41±0.51	2.75±0.45	-2.345	.039*
LV	EG(n=9)	9.00±0.00	9.00±0.00	-	-
	CG(n=12)	8.75±0.45	8.83±0.38	-1.000	.339

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

OT: orientation to time, OP: orientation to place, R: registration, C: calculation, MR: memory recall, LV: language and Visuospatial

집단 내 <주의집중 및 계산>의 변화를 분석한 결과, 운동집단은 통계적으로 유의한 차이를 보여주었으며, 비교집단에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. <기억회상>의 변화를 분석한 결과, 운동집단은 통계적으로 유의한 차이를 보여주지 않았으며, 사후 <기억회상>의 최고점을 달성했다. 비교집단에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 집단 내 <언어 및 시공간 구성>의 경우, 운동집단은 사전·사후 동일하게 <언어 및 시공간 구성>의 최고점을 달성하여 점수의 변화가 없다. 비교집단에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 프로그램 적용 후 집단 간 인지능력 관련 항목의 변화에 대한 t-검증 결과는 <Table 6>과 같다.

<Table 6> t-test for cognitive ability between EG and CG after program participation

Variable	Group		t	p
	EG(n=9)	CG(n=12)		
K-MMSE	29.77±0.44	28.66±1.15	3.050	.008**
OT	5.00±0.00	4.58±0.51	2.803	.017*
OP	-	-	-	-
R	-	-	-	-
C	4.88±0.33	4.58±0.51	1.646	.116
MR	3.00±0.00	2.75±0.45	1.915	.082
LV	9.00±0.00	8.83±0.38	1.483	.166

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

OT: orientation to time, OP: orientation to place, R: registration, C: calculation, MR: memory recall, LV: language and Visuospatial

집단 간 <K-MMSE 총점>의 변화를 분석한 결과, 운동집단의 변화량이 비교집단보다 높게 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 집단 간 <지남력(시간)>의 변화를 분석한 결과, 운동집단의 변화량이 비교집단보다 높게 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 집단 간 <지남력(장소)·기억등록>에서는 운동집단과 비교집단 모두 사전·사후 동일한 점수를 얻어, 점수의 변화가 없다. 집단 간 <주의집중 및 계산·기억회상>의 변화를 분석한 결과, 운동집단의 변화량이 비교집단보다 높

게 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 집단 간 <언어 및 시공간 구성>의 변화를 분석한 결과, 비교집단의 변화량이 운동집단보다 높게 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다. 운동집단은 프로그램 참여 전·후 동일한 점수를 얻어, 점수의 변화가 없다.

3. Change of attention

손가락기능 운동 프로그램 참여 전·후 집단 내 주의집중력 관련 항목의 변화는 <Table 7>과 같다. 집단 내 <지속적 주의력(문자)>의 변화를 분석한 결과, 운동집단과 비교집단 모두 통계적으로 유의한 차이를 보여주었으며, 운동집단에서 보다 큰 차이가 나타났다. 집단 내 <지속·선택적 주의력(숫자)>의 변화를 분석한 결과, 운동집단과 비교집단 모두 통계적으로 유의한 차이를 보여주었으며, 운동집단에서 보다 뚜렷한 차이가 나타났다. 집단 내 <지속·선택적 주의력(기호)>의 변화를 분석한 결과, 운동집단과 비교집단 모두 통계적으로 유의한 차이를 보여주었으며, 운동집단에서 보다 큰 차이가 나타났다.

<Table 7> Change of attention

Variables	Group	Time		t	p
		Pre (M±SD)	Post (M±SD)		
LCT	EG(n=9)	44.88±2.31	47.44±2.92	-10.553	.000***
	CG(n=12)	43.25±1.54	44.41±2.39	-3.924	.002**
NCT	EG(n=9)	67.77±2.72	70.55±3.20	-12.500	.000***
	CG(n=12)	66.66±2.53	67.66±3.02	-3.071	.011*
SCT	EG(n=9)	46.66±2.59	49.00±2.82	-14.000	.000***
	CG(n=12)	45.08±2.42	46.25±2.86	-5.631	.000***

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

LCT: Letter Cancellation Task, NCT: Number Cancellation Task, SCT : Symbol Cancellation Task

프로그램 참여 후 집단 간 주의집중력 관련 항목의 변화에 대한 t-검증 결과는 <Table 8>과 같다.

<Table 8> t-test for attention between EG and CG after program participation

Variable	Group		t	p
	EG(n=9)	CG(n=12)		
LCT	47.44±2.92	44.41±2.39	2.614	.017*
NCT	70.55±3.20	67.66±3.02	2.112	.048*
SCT	49.00±2.82	46.25±2.86	2.189	.041*

*p<.05

LCT: Letter Cancellation Task, NCT: Number Cancellation Task, SCT : Symbol Cancellation Task

집단 간 <지속·선택적 주의력(문자·숫자·기호)>의 변화를 분석한 결과, 운동집단의 변화량이 비교집단보다 높게 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이가 나타났다.

IV. Discussion

이 연구에서는 운동집단 내에서 K-MMSE 총점, 시간지남력, 주의집중력 및 계산 항목에서 유의한 차 차이가 나타났으며, 운동집단과 비교집단 간에는 K-MMSE 총점, 시간지남력에서 유의한 차이가 나타났다. ‘주의집중 및 계산, 기억 회상, 언어 및 시공간 구성’ 변인에서는 집단 간 유의한 차이가 나타나지 않았는데, 이는 손가락운동프로그램 적용 전·후 모두 최고점을 달성하여 점수의 변화가 나타날 수 없거나, 손가락운동프로그램 적용 전 이미 높은 점수를 달성하였고, 적용 후에는 최고점을 달성하여 변화량에 차이가 나타날 수 없는 상황이 발생하였기 때문일 것으로 사료된다. 이렇게 점수가 상층에 군집하는 천장 효과가 나타난 주의집중 및 계산, 기억 회상, 언어 및 시공간 구성 변인의 경우에 있어서 65세 이상의 경증 치매 여성노인을 대상으로 측정할 경우 천장 효과로 인하여 두 집단 간 유의한 차이가 나타나지 않을 수 있으므로, 향후 중등도 이상의 치매 노인 집단을 대상으로 연구를 진행하거나 보다 신뢰도를 높일 수 있는 효과적인 측정 도구를 활용해야 할 것으로 사료된다.

반복적이고 의식적인 손가락 움직임이 단기 기억과 작업 기억의 증가에 긍정적인 영향을 줄 수 있으며, 뇌의 다양한 영역을 활성화시켜 인지기능의 향

상을 보인다는 Kim & Bae (2019)의 연구, 노인을 대상으로 하여 손을 이용한 과제를 반복 훈련을 부여한 결과 손의 능숙도 향상, 성취감 및 만족감 획득과 함께 인지기능의 활성화가 일어났다는 Yoo & Hwang (2015)의 연구, 대뇌피질로부터 발생한 뇌파를 조사하여 손가락 운동이 인지기능 관련 영역의 활성화에 도움이 되었다는 Jang & Park (2011)의 연구, 그리고 패턴을 적용한 의식적인 손가락 운동이 집중력과 기억력, 학습 능력을 향상시켜 뇌기능 향상에 기여할 수 있다는 Kim et al. (2004)의 연구 결과와 일부 일치한다.

이와 같이 선행 연구와 이 연구의 결과를 통해 손가락기능운동 프로그램의 적용이 인지능력의 개선에 도움이 된다는 사실을 알 수 있다. 다만, 앞서 언급한 바와 같이 점수가 상층에 군집하는 천장효과로 인한 측정값 자체에 대한 신뢰도 문제가 있을 수 있으므로, 운동집단과 비교집단의 집단 내 차이 및 집단 간 차이를 보다 정확하게 분석하기 위해서는 운동집단에 대한 정확한 운동 관리뿐만 아니라, 비교집단에 대한 엄격한 통제가 잘 이루어져야 할 것이며, 경증 치매 노인을 대상으로 한 보다 정확한 인지능력을 측정할 수 있는 측정 도구를 사용하여 철저한 분석이 이루어져야 할 것으로 사료된다.

본 연구에서는 운동집단 내에서 문자, 숫자, 기호 지우기 과제에서 모두 유의한 차이가 나타났으며, 운동집단과 비교집단 간에도 문자, 숫자, 기호 세 가지 과제에서 모두 유의한 차이가 나타났다. 비교집단 내에서도 문자, 숫자, 기호 지우기 과제에서 모두 유의한 차이가 나타나기는 하였으나, 운동집단에서 나타난 변화량의 폭이 비교집단이 보여준 변화량의 폭보다 훨씬 크게 나타났다는 점을 고려했을 때 손가락기능운동 프로그램이 주의집중력의 향상에 긍정적인 영향을 주었음을 알 수 있다.

이는 호두 돌리기, 나무구슬 돌리기, 맨손 운동과 같이 손을 적극적으로 활용한 운동을 하였을 때, 일차운동감각영역, 전운동영역, 동측 일차운동감각영역, 동측 전운동영역 등 손의 운동과 감각에 직접적으로 관여하는 대뇌피질 영역에서 뇌의 활성화가 일어남을 확인할 수 있다는 Jang et al. (2006)의 연구, 손 및 손가락 운동을 실시했을 때 브로카 영역, 두정엽, 전전두엽피질 등에서의 활성화 수준이 증가한다는

Bengtsson & Ullén (2006)의 연구 결과와 같은 맥락에서 볼 때, 본 연구에서의 손가락기능운동 프로그램의 적용이 주의집중력의 개선에 긍정적인 영향을 주고 있음을 알 수 있다. 다만, 주의집중력의 향상에 있어 비교집단에서도 비슷한 수준에서의 변화량을 보여주었는데, 비록 운동집단이 비교집단에 비해 훨씬 더 두드러진 향상을 보였다고는 하지만, 여전히 이는 손가락기능운동 프로그램이 주의집중력의 향상에 미치는 영향에 대하여 의심을 가질 수 있게 한다. 주의집중력의 개선에 영향을 줄 수 있는 다른 변인들에 대한 엄격한 통제가 이루어진 상태에서 손가락기능운동 프로그램의 적용이 이루어진다면 보다 정확한 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

V. Conclusions and Implications

본 연구는 손가락기능운동 프로그램이 여성노인의 인지능력과 주의집중력에 미치는 영향을 알아보기 위한 것으로, 65세 이상의 여성노인 21명을 대상으로 운동집단과 비교집단으로 분류한 후 운동집단에 손가락기능운동 프로그램을 적용한 결과, 인지능력은 운동집단 내에서 K-MMSE 총점, 시간지남력, 주의집중 및 계산 항목에서 사전 측정치에 비해 유의한 차이가 나타났으며, 집단 간 비교에서는 K-MMSE 총점, 시간지남력에서 유의한 차이가 나타났다. 주의집중력은 운동집단 내에서 문자, 숫자, 기호 지우기 과제에서 모두 유의한 차이가 나타났으며, 운동집단과 비교집단 간에도 문자, 숫자, 기호 세 가지 과제에서 모두 유의한 차이가 나타났다. 집단 내 변화량의 경우 운동집단과 비교집단 모두 유의한 차이를 나타냈고 있으나 운동집단에서 더 큰 변화량이 나타났다. 결론적으로, 손가락기능운동 프로그램은 65세 이상 여성 노인의 인지능력과 주의집중력에 긍정적인 효과가 있음을 확인하였으며, 노화에 따른 제반 체력 저하로 인해 활발한 신체활동에 참여하기 어려운 노인들에게 손가락기능운동 프로그램을 적용함으로써 뇌 기능 향상을 통한 치매의 예방 및 지연에 긍정적인 효과 줄 수 있다는 단초를 마련하였다. 향후 노인의 뇌 기능 향상에 긍정적 효과를 줄 수 있는 다양한 손가락기능운동 프로그램을 구안하여 치매 정도, 성별, 나이, 생활환경 및 실험 기간에 따

른 다양한 효과를 기대할 수 있는 후속 연구가 이루어져야 할 것이다.

References

- An, N. Y., Ju, Y. S., Lee, G. H., & Kim, K. J. (2019). Changes of body composition, physical fitness, and cognitive function after 16-week regular exercise training in elder women with dementia. *Journal of Coaching Development*, 21(1), 109-116.
- Bengtsson, S. L., & Ullén, F. (2006). Dissociation between melodic and rhythmic processing during piano performance from musical scores. *NeuroImage*, 30(1), 272-284.
- Byun, J. E., & Kang, E. B.(2016). The effects of senior brain health exercise program on basic physical fitness, cognitive function and bdnf of elderly women – a feasibility. *Journal of Exerc Nutrition & Biochemistry*, 20(2), 8-18.
- Eggermont, L. H. P., Knol, D. L., Hol, E. M., Swaab, D. F., Scherder, E. J. A. (2009). Hand motor activity, cognition, mood, and the rest-activity rhythm in dementia: A clustered RCT. *Behavioral Brain Research*, 196(2), 271-278.
- Jang, D. C., & Park, S. B.(2011). Effect of finger movements with visual and tactile information processing on the activation pattern of cerebral cortex. *Korean Journal of Physical Education*, 50(3), 239-250.
- Jang, S. H., Park, S. K., Kim, J. W., Kim, O. R., Yang, D. S., & Kwon, Y. H. (2006). The cortical effect of walnut rolling motor task. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 14(1), 25-33.
- Kang, Y., Na, D. L., & Hahn, S. H. (1997). A validity study on the Korean mini-mental state examination (K-MMSE) in dementia patients. *J Korean Neurol. Assoc.*, 15, 300-7.
- Kim, K., Kwon, T. K., Hong, C. U., & Kim, N. G. (2004). Study on the mechanism for improving the brain function with intentional hand movement. *Journal of Engineering Research*, 35, 103-107.
- Kim, K. Y., & Bae, S. H. (2019). Convergence study on the change of cognitive function through the intentional finger movement. *Journal of the Korea Convergence Society*, 10(5), 95-102.
- Kim, Y. B., & Kim, K. L., & Park, S. T. (2020). Effects of exercise types on BDNF and cognitive functions in middle aged women. *Brain, Digital, & Learning*, 10(2), 205-215.
- Ko, G. Y., & Shin, H. S. (2017). Exploring the concentration mechanism of brain education meditation as a concentration training method. *Journal of Brain Education*, 20, 7-30
- Koo, J. W., Ryu, J. N., Oh, Y. S. (2018). Effects of a brain fitness exercise on cognitive function in patients with dementia. *J Korean Acad Ther.*, 10(2), 13-20.
- National Institute of Dementia. (2019). *Korean dementia observatory 2018*.
- ODPHP. (2018). *Physical activity guidelines 2nd edition*. Office of Disease Prevention and Health Promotion.
- Park, J. M., & Kim, K. L. (2020). Effects of complex breathing training and vestibular rehabilitation training on balance kinematic breathing function and balance abilities and cognitive abilities in older patients with dizziness. *Brain, Digital, & Learning*, 10(2), 193-203.
- Statistics Korea. (2018). *Estimation of future population*. Dajeon: Statistics Korea.
- WHO. (2019). *Risk reduction of cognitive decline and dementia WHO guidelines*. World Health Organization.
- Yang, E. H. (2016). *The effect of dementia prevention program on cognitive functions, health fitness, cardiovascular and cerebrovascular risk factors in elderly female*. Unpublished Doctoral Dissertation, Kyonggi University, Kyonggi, Korea.

- Yoo, S. Y., & Hwang, S. G. (2015). Study on the effects of hand functional training on the cognitive enhancement and emotional change of the elderly. *Korea Science & Art Forum*, 21, 261-271.
- Yun, S. B., Ho, E. S., & Kim, K. L. (2019). Effects of group jump rope on working memory and attention in elementary school students. *Brain, Digital, & Learning*, 9(3), 199-212.

[저자의 소속과 직위]

윤두호 : 한국교원대학교, 조교, 제1저자

이혜윤 : 한국교원대학교, 대학원생, 공동저자

김경래 : 한국교원대학교, 교수, 교신저자