

유산소 운동이 경증치매 여성노인의 BDNF 및 혈중지질에 미치는 효과에 관한 융합 연구

남상남, 임연섭*
한양대학교 스포츠과학부

Convergence Study on the Effects of Using Convergence Aerobic Exercise on the Brain-derived neurotrophic factor and Blood Lipids in Elderly Women with Mild Dementia

Sang-Nam Nam, Youn-Sub Lim*
Division of Sport Science Hanyang University

요약 본 연구는 경증 치매 여성노인을 대상으로 12주간 유산소 운동 프로그램을 통해 BDNF 및 혈중지질의 변화를 살펴보고자 주 3회 빈도와 운동자각도 9-14로 50분간 실시하였다. 이와 같은 목적과 절차를 통해 다음과 같은 결론을 얻었다. 첫째, BDNF의 결과 운동군에서 12주간 유산소 운동 프로그램 실시 후 유의한 증가가 나타났다. 둘째, 혈중지질의 결과 운동군에서 12주간 유산소 운동 프로그램 실시 후 중성지방에서는 유의한 감소가 나타나지 않았으며 총콜레스테롤, 저밀도 지단백 콜레스테롤에서 유의한 감소가 나타났고 고밀도 지단백 콜레스테롤에서는 유의한 증가가 나타났다. 따라서 본 연구에서 실시한 유산소 운동 프로그램이 치매 예방과 함께 지질 개선에 긍정적인 영향을 미쳤으며 이를 통하여 신체적 및 정신적 건강에도 도움을 주며 노인들의 삶의 질을 개선시킬 수 있다고 사료된다.

• 주제어 : 유산소 운동, 혈중지질, 뇌신경성장인자, 경증 치매 여성노인, 융합

Abstract This study attempts to explore changes in the BDNF and blood lipid level through a 12-week aerobic exercise program aimed at the elderly women of a misdemeanor dementia, and was carried out for 3 times a week, 50 minutes each with the exercise angle 9-14. The following conclusions were obtained through this purpose and procedure. First, the results of BDNF showed a significant increase in the exercise group after conducting a 12-week aerobic exercise program. Second, after a 12-week aerobic exercise program in the athletic group, the results of the blood stop has showed the reduction of both total cholesterol and low density lipoprotein cholesterol, and the amount of high density lipoprotein cholesterol has increased. Therefore, the aerobic exercise program conducted in this study has a positive effect on lipid improvement along with dementia prevention, and through it helps to improve the quality of life of the elderly including significant improvement in physical and mental health.

• Key Words : Aerobic Exercise, Blood Lipids, BDNF, Elderly women with mild Dementia, Convergence

*이 연구는 2014년 한양대학교 교내연구비 지원에 의하여 연구되었음(HY-2014-G)

*교신저자 : 임연섭(subsub1201@naver.com)

Received June 21, 2017

Accepted August 20, 2017

Revised August 7, 2017

Published August 28, 2017

1. 서론

2015년 우리나라의 기대수명은 82.1세로 80세를 넘어섰다. 기대수명의 증가와 달리 건강 수명은 잘 모르고 있는 실정이다. 질병이나 부상으로 고통 받지 않고 건강한 삶을 사는 건강수명은 65세에 불과하다. 다시 말해 17년은 크고 작은 질병에 시달리게 된다는 의미이며, 이중 초고령화 사회에 접어들면서 가장 큰 문제로 등장한 질병이 바로 '치매'이다[1].

최근 우리나라는 치매가 사회적 문제로 인식되고 있는 가운데 2015년 우리나라의 치매 유병률은 전체 노인의 9.8%로 나타났으며, 2016년 기준으로 65세 이상 치매 환자가 68만 5739명으로 노인 10명 중 1명꼴로 추정되며, 치매 전 단계인 경도인지장애 환자는 165만 1340명으로 노인 10명 중 4명꼴로 추정되고 있다[2,3].

치매는 2014년에 사회 경제적으로 약 13조원에 이르는 비용을 치매 관리에 부담함으로써 사회적인 문제로 여겨지고 있다[4].

치매는 발병의 정도에 따라 경증, 중등증 및 중증으로 나눌 수가 있는데 경증치매노인은 독립된 생활을 할 수 있으나[5], 인지기능과 신체기능이 점차 저하되면서 사회활동의 기회가 감소하고 사회적인 기능이 저하 될 수 있다[6].

치매의 주 연령대는 50대 및 60대에 발생하며 5-10년에 걸쳐 점차 악화되며 무엇보다 예방이 가장 중요하다고 할 수 있으며 예방을 위해서는 평소 균형 잡힌 식사, 금연, 절주, 적당한 운동, 심혈관질환의 조기진단 및 치료가 중요하다[7].

또한, 치매는 뇌질환으로 인한 하나의 증후군으로 여러 가지 다양한 질환에 의해 생길 수 있으며, 치매를 일으키는 원인 질환은 70가지 이상으로 알려져 있으며, 연령이 증가할수록, 학력이 낮을수록, 남성보다는 여성에서 치매 유병률이 높게 나타난다고 보고되고 있다[8].

이렇듯, 인구가 노령화되고 치매에 걸린 노년층의 수가 증가함에 따라 가족 및 정부, 특히 케어 관리와 관련하여 다양한 사회 경제적 문제가 제기되고 있으며[9], 삶의 질과 관련하여 치매 환자의 케어관리에 관심이 높아지고 있다[10].

치매는 일단 진행이 시작되면 자연적인 노화와 병행되기 때문에 매우 빠른 속도로 악화되며, 초기에는 인지 기능장애 외에 신체기능 및 일상생활수행에 큰 문제가 없지만, 어느 순간 갑자기 증상이 나타나기 시작하면서

악화되는 경과를 보이게 된다.

치매의 다양한 치료예방법이 개발되고 있지만, 치매의 진행을 예방하거나 예전상태로 회복하는 치료방법은 많지 않아[11], 치매를 앓고 있는 고령자의 삶의 질을 최대한 높이는 것은 보건 당국이나 치매 관련 연구의 주요 관심사가 되고 있다[12].

신체활동은 골격근으로 인하여 삶과 몸의 움직임을 변화시키고 에너지를 소비할 수 있는 강한 약이라 할 수 있으며, 활동적인 노화는 개인이 기대수명을 유지 할 수 있도록 일생동안 필요한 모든 기회를 사용함을 의미한다[13].

규칙적인 신체활동은 개인의 신체적 및 정신적 건강의 개선 및 발달에 있어서 중요하며, 개인이 신체활동을 할 때 만성질환으로 부터 보호받을 수 있다는 연구결과가 보고되고 있다[14].

규칙적인 신체활동의 이점과 효과 그리고 노인들이 수행하는 운동은 근력과 유연성 향상, 비만감소 및 체지방 증가, 고밀도 콜레스테롤 증가, 지질농도 감소, 심장혈관 기능 및 질병의 위험률을 낮출 수 있다[15].

운동의 이점은 질병의 예방 및 치료로 알려져 있으며, 동물 연구에 의하면 운동 된 쥐는 고정화 된 동물보다 기억 및 대상 인식 점수가 훨씬 높으며 불안 및 놀람 반응이 감소한다고 한다[16,17]. 또한, 더 활동적인 사람, 특히 주 3 회 이상 운동을 하는 사람들은 치매 위험이 유의하게 낮다고 보고되고 있다[18].

치매를 예방하기 위한 다양한 방법 중 운동과 관련된 연구가 활발히 연구되고 있으며[19,20,21] 운동이 Brain-Derived Neurotrophic Factor(BDNF) 및 혈중지질 수준을 개선시켜 주는 것으로 선행연구에서 보고되고 있으나[22,23] 경증치매 여성노인을 대상으로 한 연구는 많이 부족한 실정이다.

따라서 본 연구의 목적은 경증치매 여성노인을 대상으로 12주간 유산소운동이 BDNF 및 혈중지질변화에 미치는 영향을 비교분석 하여 경증치매 여성노인들에게 효과가 있는지를 규명하고 이를 바탕으로 치매예방의 기초 자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구는 서울시 소재 노인복지관을 이용하는 경증

치매여성 노인 20명을 노인 인지기능 평가(Mini-Mental State Examination-Korean; MMSE-K)검사 결과 10-24 점인 대상으로 하였다. 연구대상자들의 선정기준은 치매 발병 시기가 6개월 이상 경과된 자, 독립적 또는 보조를 이용하여 운동 프로그램에 참여 할 수 있는 자로 본 연구의 목적에 동의하고 최근 3개월 동안 규칙적인 운동 참여 경험이 없고 의학적으로 본 실험을 수행하는데 이상이 없다는 의사의 소견 있는 65세 경증 치매 여성 노인으로 피험자는 무선통출법에 의해 운동군(Exercise Group: CG), 통제군(Control Group: CG)으로 무선 배정하였으며 본 연구에 참여한 대상자에 대한 일반적인 특징은 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Physical characteristics of subjects

Group	N	Age (year)	Height (cm)	Weight (kg)
EG	10	72.80 ±4.84	147.26 ±4.31	56.20 ±5.57
CG	10	74.00 ±5.31	149.74 ±3.88	53.98 ±5.88

* EG(Exercise Group), CG(Control Group)
* M±SD(Mean±Standard Deviation)

3. 실험방법 및 절차

본 연구는 연구대상자들에 대한 사전 검사로서 MMSE-K, 신체구성, 혈액 검사를 실시하였다. 유산소 운동 프로그램은 12주간 주 3일의 빈도로 1회 50분간 실시하였다. 유산소 운동 프로그램을 시작하기 전 2회에 걸쳐 각 동작에 대한 사전 교육을 실시하였으며 통제군은 유산소 운동 프로그램에 참여시키지 않았으며 그 외의 노인복지관에서 실시하는 프로그램에는 통제를 하지 못하였다. 12주간 유산소 운동 프로그램을 마치고 혈액검사를 실시하였으며 12주 사전 검사와 동일한 시간대에 동일한 방법으로 혈액검사를 실시하였다.

3.1 유산소 운동 프로그램

본 연구의 유산소 운동 프로그램은 노인복지관에 소속되어 있는 건강운동관리사와 보조자가 주관하여 주 3회, 12주간 실시하였으며, 1회 운동 시 준비운동 및 치매 예방운동 15분, 정리운동 및 치매예방운동 15분, 본 운동은 20분으로 구성하여 총 50분간으로 구성하였다. 치매 운동프로그램은 치매예방운동 지도자교육지침서[24]를

참고하여 실시하였다.

운동강도 설정은 대상자들이 Borg[25]의 운동자각도를 이용하여 1-4주는 운동자각도 9-10, 5-8주는 운동자각도 11-12, 9-12주는 운동자각도 13-14로 설정하여 트레드밀 걷기 운동을 실시하였다. 유산소 운동 프로그램은 <Table 2>에서 제시하였다.

<Table 2> Aerobic Exercise program

Item	Main Exercise List	Frequency	Time	Intensity
Warm-Up	Stretching Dementia Preventive Exercise	3day/week	15 min	1-4 Weeks RPE 9-10
Main Exercise	Treadmill walking		20 min	5-8 Weeks RPE 11-12
Cool Down	Stretching/ Dementia Preventive Exercise		15 min	9-12 weeks RPE 13-14

* PEG(rating of perceived exertion)

3.2 혈액분석

본 연구는 12주간 운동프로그램 사전, 12주 후 BDNF 및 혈중지질의 변화를 검사하기 위해 혈액 측정을 실시하였으며 측정은 피검자들이 검사 전날부터 12시간 이상 금식한 상태로 검사 당일 오전에 실시하였으며 간호사와 보조자가 1회용 주사기를 사용하여 안정 상태로 상완주 전정맥에서 10ml 혈액을 사전, 12주 후에 각각 채혈하여 원심분리 후 5℃ 이하에서 냉장 보관 상태로 G의료재단으로 운반하여 자동 생화학 분석기로 분석의뢰 하였으며, 분석항목 중 BDNF 검사법은 ELISA(Enzyme-Linked Immunosorbent Assay), Microplate Reader(Molecular device, USA)분석기를 사용하였으며 혈중지질(총콜레스테롤, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 저밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지방) 검사법은 Enzymatic Colorimetric Assay, Modular analytics(Roche, Germany)을 이용하여 측정하였다.

3.3 자료처리

본 연구는 SPSS 18.0 통계 프로그램을 이용하여 각 집단의 검사 결과에 따른 측정항목별 평균 및 표준편차를 산출하였고, 12주간의 운동 프로그램에 따른 집단과 시기의 평균차이 검증을 위해 반복측정에 의한 이원변량 분석(Two-way repeated ANOVA)을 실시하였다. 모든 통계치의 유의수준은 p<.05로 하였다.

<Table 3> Two-way repeated ANOVA about the change of BDNF & Blood Lipids

Items		Group	Time	M±SD	F-Value	SS	df	MS	F	p	
BDNF & Blood Lipids	BDNF (pg/ml)	EG	pre	15876.90±4103.57	group	3.183E7	1	3.183E7	1.766	.201	
			post	20213.18±3726.46	error	3.245E8	18	1.803E7			
		CG	pre	16501.89±3538.28	period	3.714E7	1	3.714E7	3.709	.070	
			post	16020.21±3582.48	period*group	5.803E7	1	5.803E7	5.795	.027*	
						error	1.802E8	18	1.001E7		
		TC (mg/dl)	EG	pre	197.20±27.59	group	25.600	1	25.600	.011	.917
	post			182.80±26.45	error	41749.800	18	2319.433			
	CG		pre	190.80±44.43	period	409.600	1	409.600	4.865	.041*	
			post	192.40±37.02	period*group	640.000	1	640.000	7.602	.013*	
					error	1515.400	18	84.189			
	TG (mg/dl)		EG	pre	163.60±51.22	group	25.600	1	25.600	.019	.892
		post		151.40±59.40	error	24344.800	18	1352.489			
		CG	pre	159.40±23.84	period	409.600	1	409.600	.165	.689	
			post	158.80±30.62	period*group	336.400	1	336.400	.136	.717	
						error	44590.000	18	2477.222		
		HDL-C (mg/dl)	EG	pre	45.10±14.67	group	25.600	1	25.600	.097	.759
	post			50.00±13.85	error	4755.900	18	264.217			
	CG		pre	46.70±8.13	period	28.900	1	28.900	4.240	.054	
			post	45.20±8.27	period*group	102.400	1	102.400	15.022	.001*	
					error	122.700	18	6.817			
	LDL-C (mg/dl)		EG	pre	124.60±27.24	group	616.225	1	616.225	.257	.619
		post		116.00±29.88	error	43207.250	18	2400.403			
		CG	pre	127.40±40.43	period	126.025	1	126.025	4.462	.049*	
			post	128.90±39.84	period*group	255.025	1	255.025	9.028	.008**	
				error	508.450	18	28.247				

4. 연구결과

4.1 BDNF의 결과

경증치매여성을 대상으로 12주간 유산소 운동프로그램에 따른 BDNF의 결과와 변량분석의 결과는 <Table 3>에 제시하였다.

운동군은 사전 15876.90±4103.57pg/ml, 12주 후 20213.18±3726.46pg/ml으로 나타났으며, 통제군에서는 사전 116501.89±3538.28pg/ml, 12주 후 16020.21±3582.48pg/ml으로 나타났다. Two-way repeated ANOVA 분석 결과 시기와 집단 간에 의미 있는 상호작용효과(F=5.759, p<.05)가 있는 것으로 나타났다.

4.2 혈중지질의 결과

경증치매여성을 대상으로 12주간 유산소 운동프로그램에 따른 혈중지질의 결과와 변량분석의 결과는 <Table 3>에 제시하였다.

총콜레스테롤의 변화를 살펴보면, 운동군은 사전 197.20±27.59mg/dl, 12주 후 182.80±26.45mg/dl로 나타났으며, 통제군에서는 사전 190.80±44.43mg/dl, 12주 후 192.40±37.02mg/dl로 나타났다. Two-way repeated

ANOVA 분석 결과 시기에서 주효과(F=4.865, p<.05)가 나타났으며, 시기와 집단 간에 의미 있는 상호작용효과(F=7.602, p<.05)가 있는 것으로 나타났다.

중성지방의 변화를 살펴보면, 운동군은 사전 163.60±51.22mg/dl, 12주 후 151.40±59.40mg/dl로 나타났으며, 통제군에서는 사전 159.40±23.84mg/dl, 12주 후 158.80±30.62mg/dl로 나타났다. Two-way repeated ANOVA 분석 결과 시기와 집단 간 상호작용효과에서는 의미 있는 상호작용효과가 나타나지 않았다.

고밀도 지단백 콜레스테롤의 변화를 살펴보면, 운동군은 사전 45.10±14.67mg/dl, 12주 후 50.00±13.85mg/dl로 나타났으며, 통제군에서는 사전 46.70±8.13mg/dl, 12주 후 45.20±8.27mg/dl로 나타났다. Two-way repeated ANOVA 분석 결과 시기와 집단 간에 의미 있는 상호작용효과(F=15.022, p<.001)가 있는 것으로 나타났다.

저밀도 지단백 콜레스테롤의 변화를 살펴보면, 운동군은 사전 124.60±27.24mg/dl, 12주 후 116.00±29.88mg/dl로 나타났으며, 통제군에서는 사전 127.40±40.43mg/dl, 12주 후 128.90±39.84mg/dl로 나타났다. Two-way

repeated ANOVA 분석 결과 시기에서 주효과($F=4.462$, $p<.05$)가 나타났으며, 시기와 집단 간에 의미 있는 상호작용효과($F=9.028$, $p<.05$)가 있는 것으로 나타났다.

5. 논의

본 연구는 경증치매 여성노인을 대상으로 12주간 유산소운동 프로그램을 적용하여 BDNF 및 혈중지질에 미치는 영향을 규명하기 위하여 연구결과를 토대로 선행연구와 비교 분석한 논의는 다음과 같다.

5.1 BDNF의 변화

운동은 많은 경우에 인지 능력 및 우울증 같은 행동의 개선을 촉진하기 위해 중추 신경계에서 BDNF를 증가시키며[22], 또한, 신체활동은 항우울제 효과가 있고 파킨슨병[26]이나 알츠하이머 병[27]과 같은 신경 퇴행성 질환 환자의 상태를 개선하는 것으로 보고되고 있다.

운동과 관련한 여성노인을 대상으로 BDNF의 변화를 관찰한 국내 선행연구를 살펴보면, 한정규[28]의 연구에서는 여성노인을 대상으로 12주간 주 3회 50분간 자전거, 걷기, 복합운동을 실시한 결과 BDNF의 증가를 보고하였으며, 김명배와 진영윤[29]의 연구에서는 허약여성노인을 대상으로 12주간 주 3회 60분간 복합운동을 실시한 결과 BDNF의 유지 및 개선되는 경향을 보고하였다.

박찬호와 천치연[30]의 연구에서는 고령여성을 대상으로 16주간 주 3회 90분간 복합운동을 실시한 결과 운동군이 통제군에 비해 BDNF가 유의하게 높게 나타났다고 보고하였으며, 이성수와 소용석[31]의 연구에서는 여성노인을 대상으로 12주간 주 3회 60분간 지구성운동(걷기)을 실시한 결과 운동군에서 유의한 증가를 보고하였으며, 안용덕과 박상용[32]의 연구에서도 여성노인을 대상으로 12주간 주 3회 60분간 배드민턴, 요가 및 탄력밴드운동을 각각 실시한 결과 BDNF가 모든 운동프로그램에서 증가하였으며 배드민턴 운동에서 가장 많이 증가하였다고 보고하였다.

국외 선행연구를 살펴보면, Erickson 등[33]은 노인들을 대상으로 유산소 운동그룹과 통제군인 스트레칭그룹으로 나누어 12개월 간 주 7회 40분간 유산소운동(트레드밀 걷기)을 실시한 결과 유산소 운동그룹에서 BDNF의 유의한 증가를 나타내었으며, Ruscheweyh 등[34]의 연구에서도 여성노인을 대상으로 6개월간 주 3회 50분간

유산소운동(노르딕 워킹)을 실시한 결과 BDNF의 증가를 보고하였다.

한편, 근력운동과 관련된 BDNF의 선행연구를 살펴보면, Levinger 등[35]의 연구에서는 50세 이상 남, 여를 대상으로 10주간 주 3회 60분간 저항운동을 실시한 결과 BDNF에서 유의한 증가가 나타나지 않았으며, Coelho 등[36]의 연구에서는 70세 이상 노인여성을 대상으로 10주간 주 3회 60분간 저항운동을 실시한 결과 BDNF의 증가를 보고하였다.

본 연구에서는 12주간 유산소 운동 프로그램을 실시한 결과 운동군에서 BDNF 농도가 유의하게 증가하여 BDNF의 긍정적인 변화를 보여 치매 예방에 도움을 줄 수 있음을 확인하였다. 따라서, 유산소 운동이 뇌혈류 속도를 증가시켜 뇌세포에 더 많은 영양과 산소를 공급하고 BDNF를 활성화시켜 뇌기능 저하를 막아주어 치매 예방에 도움을 줄 수 있다[30].

또한, 운동은 뇌의 특정 영역(DG;dentate gyrus, 해마의 일부)에서의 성인의 뇌세포 형성, DG 과립 신경세포에서의 시냅스가 활성화의 증감에 대한 반응 및 수상 돌기 복잡성, 및 내후각피질과 DG를 연결하는 경로에서의 신경과 신경 간 채널을 자극하면서 뇌를 건강케 해주는 작용을 증가시킨다[37]. 하지만 본 연구결과에서 BDND 수치가 낮은 수치로 인해 BDND가 유의하게 증가했다고 단정 지을 수 없으며 경증치매 대상자를 통한 다양한 치료 및 예방법들을 활용한 운동의 효과 검증이 필요하다고 사료된다.

5.2 혈중지질의 변화

규칙적인 운동을 통하여 총 콜레스테롤, 저밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지방과 같은 지질농도를 감소시키고 고밀도 지단백 콜레스테롤을 증가 시키며, 운동은 콜레스테롤 유출, 성숙 및 수용체로의 전달을 조절하는 지단백 소화효소(lipoprotein lipase)와 같은 단백질의 발현을 변화시킴으로 고밀도 지단백 콜레스테롤 수준에 영향을 미친다[38].

운동과 관련한 여성노인을 대상으로 혈중지질의 변화를 관찰한 국내 선행연구를 살펴보면, 김준홍, 조은효, 진태원[39]의 연구에서는 65세 이상노인을 대상으로 12개월간 주 2회 60분간 복합운동을 실시한 결과 혈중지질의 유의한 개선을 나타나지 않았다고 보고하였으며, 김현준과 김영민[40]의 연구에서는 70세 이상 여성노인을 대상

으로 20주간 주 3회 50분간 아쿠아로빅 운동을 실시한 결과 중성지방, 글루코스는 감소, 고밀도 지단백 콜레스테롤은 증가하였으나 유의한 차이는 나타나지 않았으며 총콜레스테롤, 저밀도지단백 콜레스테롤은 유의한 감소를 보고하였다.

국외 선행연구를 살펴보면, Pattyn 등[41]의 연구에서는 성인을 대상으로 유산소 운동을 실시한 결과 고밀도 지단백 콜레스테롤은 유의하게 증가되었지만 총콜레스테롤은 유의한 증가가 나타나지 않았으며, Takeshima 등[42]의 연구에서는 60세 이상 노인 여성들을 대상으로 주 3회 70분간 12주간 수중운동을 시켰을 때 혈중지질의 유의한 개선을 보고하였다.

본 연구에서는 경증 치매 여성을 대상으로 12주간의 유산소 운동을 통해 TC, LDL-C에서 유의한 감소를 보였으며, TG는 감소를 보였으나 유의한 차이는 나타나지 않았고, HDL-C은 유의한 증가를 나타냈다.

이상의 결과를 종합하면 본 연구에서 실시한 12주간 유산소 운동이 혈중지질의 긍정적인 개선에 영향을 준 것으로 사료되며 심혈관 질환 및 동맥경화 예방에 도움이 될 것으로 판단된다. 규칙적인 신체활동은 운동의 형태와 관계없이 지질대사에 긍정적인 효과[43]를 미쳐 본 연구에서 실시한 유산소 운동프로그램이 지질대사 개선에 영향을 미친 것으로 사료된다. 따라서 추후 경증치매 노인들을 위한 다양한 운동 프로그램과 함께 강도, 빈도 및 기간의 변화에 따라 효과가 달라질 수 있으며 치매 예방에도 긍정적인 영향을 미칠 것으로 사료된다.

6. 결론 및 제언

본 연구는 경증 치매 여성노인을 대상으로 12주간 유산소 운동 프로그램을 통해 BDNF 및 혈중지질의 변화를 살펴보고자 주 3회 빈도와 운동자각도 9-14로 50분간 실시하였다. 이와 같은 목적과 절차를 통해 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, BDNF의 결과 운동군에서 12주간 유산소 운동 프로그램 실시 후 유의한 증가가 나타났다.

둘째, 혈중지질의 결과 운동군에서 12주간 유산소 운동 프로그램 실시 후 중성지방에서는 유의한 감소가 나타나지 않았으며 총콜레스테롤, 저밀도 지단백 콜레스테롤에서 유의한 감소가 나타났고 고밀도 지단백 콜레스테롤에서는 유의한 증가가 나타났다.

따라서 본 연구에서 실시한 유산소 운동 프로그램이 치매 예방과 함께 지질개선에 긍정적인 영향을 미쳤으며 이를 통하여 신체적 및 정신적 건강에도 도움을 주며 노인들의 삶의 질을 개선시킬 수 있다고 사료된다.

REFERENCES

- [1] www.g-enews.com, 21, June, 2017.
- [2] Ministry of Health and Welfare, 2016.
- [3] Ministry of Health and Welfare, 2017.
- [4] Ministry of Health and Welfare, 2014.
- [5] <http://www.kagp.or.kr>, 2015.
- [6] J. P. Kim, "Development and Evaluation of a Suicide Prevention Program for Elders with Early Stage Dementia", Graduate School of Nursing, dissertation, Inje University, 2015.
- [7] Practice of Geriatrics, Seoul: ehanuribooks, 2003.
- [8] www.kagp.or.kr, 2014.
- [9] Access Economics, "Dementia in the Asia-Pacific region: the epidemic is here. Melbourne: Access Economics for Asia Pacific Members of Alzheimer's Disease International", 2006.
- [10] Aminzadeh, F., Dalziel, W. B., Molnar, F. J., & Garcia, L. J, "Symbolic meaning of relocation to a residential care facility for persons with dementia", *Aging and Mental Health*, Vol. 13, No. 3, pp. 487-496, 2009.
- [11] World Health Organization, "Dementia: a public health priority,"2012.
- [12] Raeymaekers, P, Rogers, D, "Improving the quality of life of people with dementia in the EU: a challenge for the european society King Baudouin Foundation," Brussels, 2010.
- [13] Shaw, B., Leung, W. C., Tapp, H. S., Fitzpatrick, A. L., Saxton, J. M., & Belshaw, N. J, "A change in physical activity level affects leukocyte DNA methylation of genes implicated in cardiovascular disease in the elderly," In *Proceedings of The Physiological Society, The Physiological Society*, Vol. 31, C46, 2014.

- [14] Sofi, F., Valecchi, D., Bacci, D., Abbate, R., Gensini, G. F., Casini, A., & Macchi, C, "Physical activity and risk of cognitive decline: a meta analysis of prospective studies," *Journal of Internal Medicine*, Vol. 269, No. 1, pp. 107-117, 2011.
- [15] Brown, W. J., McLaughlin, D., Leung, J., McCaul, K. A., Flicker, L., Almeida, O. P., & Dobson, A. J, "Physical activity and all-cause mortality in older women and men," *British journal of sports medicine*, Vol. 46, No. 9, pp. 664-668, 2012.
- [16] Ahlskog, J, E, Geda, Y, E, Graff-Radford, N, R, Petersen, R C, "Physical Exercise as a Preventive or Disease-Modifying Treatment of Dementia and Brain Aging," *Mayo Clin Proc*, 2011; Vol. 86, No. 9, pp. 876-884, 2011.
- [17] García-Mesa, Y, López-Ramos, J, C, Giménez-Llort L, Revilla S, Guerra R, Gruart A, Laferla F M, Cristòfol R, Delgado-García J M, Sanfeliu C, "Physical Exercise Protects against Alzheimer's Disease in 3xtg-Ad Mice," *J Alzheimers Dis*, Vol. 24, No. 3, pp. 421-454, 2011.
- [18] Kidd PM, "Alzheimer's Disease, Amnesic Mild Cognitive Impairment, and Age-Associated Memory Impairment: Current Understanding and Progress toward Integrative Prevention," *Altern Med Rev*, Vol. 13, No. 2, pp. 85-115, 2008.
- [19] N. H. Song, "The Effect of Resistance Exercise on Cognitive Function and Risk Factors of Dementia for Elderly Women with Mild Cognitive Impairment," *The Korean Journal of Sport*, Vol. 14, No. 2, pp. 305-315, 2016.
- [20] H. S. Bang, U. H. Baek, "The Effect of Gradual Resistance Training and Aquatic Training on Alzheimer's Disease Dementia Factor, Isokinetic Muscle Strength and Cognitive Function in Elderly Women," *The Korean Journal of Growth and Development*, Vol. 23, No. 2, pp. 105-114, 2016.
- [21] J. W. Lee, S. N. Han, "The Effect of Coordination Exercise for 12 weeks on the cognitive function and Alzheimer's Disease Dementia Factors in elderly women," *The Journal of Korea Society for Wellness*, Vol. 10, No. 3, pp. 175-187, 2015.
- [22] Marais, L, Stein, DJ, Daniels, W., M, "Exercise increases BDNF levels in the striatum and decreases depressive-like behavior in chronically stressed rats," *Metabolic Brain Disease*, Vol. 24, No. 4, pp. 587-597, 2009.
- [23] H. S. Park, Y. H. Son, "Impact on Blood Sugar and Blood Lipids of the Female Elderly to Participate in the Wellness Lifestyle Exercise Classes," *The Korean Journal of Growth and Development*, Vol. 24, No. 2, pp. 78-82, 2016.
- [24] *Dementia preventive exercise Leader training guidelines*, Seoul: 21st Publishing, 2006.
- [25] Borg, Gunnar, "Perceived exertion as an indicator of somatic stress," *Scand J. Rehabil. Med.*, Vol. 2, pp. 92-98, 1970.
- [26] Frazzitta G, Maestri R, Ghilardi M, F, Riboldazzi G, Perini M, Bertotti G, Boveri N, Buttini S, Lombino, F, L, Uccellini, D, Turla, M, Pezzoli, G, Comi, C, "Intensive rehabilitation increases BDNF serum levels in parkinsonian patients: a randomized study," *Neurorehabilitation and Neural Repair*, Vol. 28, No. 2, pp.163-168, 2014.
- [27] Crabb D., P, Smith N., D, Zhu H, Nielson K., A, Woodard J., L, Seidenberg M, Durgerian S, Hazlett K., E, Figueroa C., M, Kandah C., C, Kay C., D, Matthews M., A, "What's on TV? Detecting age-related neurodegenerative eye disease using eye movement scanpaths," *Frontiers in Aging Neuroscience*, doi.org/10.3389/fnagi.00312, 2014.
- [28] J. K. Han, "Effects of Aerobic Exercise Style on BDNF and Cerebral Cotex of Elderly Females." *Journal of Korean Association of Physical Education and Sport for Girls and Women*, Vol. 30, No. 3, pp. 353-367, 2016.
- [29] M. B. Kim, Y. Y. Jin, "Effects of Low-Intensity Combined Exercise on Body Composition, Functional Physical Fitness, BDNF and Cognitive Function in Frail Elderly Women," *Korean Journal of Sports Science*, Vol. 25, No. 1, pp. 1303-1314, 2016.

- [30] C. H. Park, J. U. Cheon, "The Effect of 16-Weeks Combined Exercise on the β -Amyloid and BDNF among the Elderly Women," *Journal of the Korean society for Wellness*, Vol. 11, No. 3, pp. 417-427, 2016.
- [31] S. S. Lee, Y. S. So, "The Effects of Endurance exercise on and Cognitive Function, Irisin and BDNF in Elderly Women," *Korean Journal of Sports Science*, Vol. 23, No. 6, pp. 1149-1159, 2014.
- [32] Y. D. Ahn, S. Y. Park, "The effect of Exercise Types on Physical Fitness and Changed in Brain-derived neurotrophic factor, Insulin-like growth factor-1 and Cortisol in Elderly Women," *Korean Journal of Sports Science*, Vol. 22, No. 4, pp. 1149-1161, 2013.
- [33] Erickson, K. I., Voss, M., Prakash, R., Basak, C., Chaddock, L., J. Kim, S. Heo., Alves, H., White, S., Wojcicki, T., Mailey, E., Viera, V., Martin, S., Pence, B., Woods, J., McAuley, E., & Kramer, A. F, "Exercise Training Increase Size of Hippocampus and Improves Memory," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 108, No. 7, pp. 3017-3022, 2011.
- [34] Ruscheweyh R, Willemer C, Kruger K, Duning T, Warnecke T, Sommer J, Volker K, Ho HV, Mooren F, Knecht S, Floel A, "Physical activity and memory functions: an interventional study," *Neurobiology of aging*, Vol. 32, No. 7, pp. 1304-1319, 2011.
- [35] Levinger I, Goodman C, Matthews V, Hare DL, Jerums G, Garnham A, Selig S. "BDNF, metabolic risk factors, and resistance training in middle-aged individuals," *Med Sci Sports Exerc*, 2008: Vol. 40, pp. 535-541, 2008.
- [36] Coelho F M, Pereira D S, Lustosa LP, Silva J P, Dias J M, Dias R C, Queiroz B Z, Teixeira A L, Teixeira M M, Pereira L S, "Physical therapy intervention (PTI) increases plasma brain-derived neurotrophic factor (BDNF) levels in non-frail and pre-frail elderly women," *Arch Gerontol Geriatr*, Vol. 54, No. 3, pp. 415-420, 2012.
- [37] Eadie, B. D, Redila, V. A, Christie, B. R, "Voluntary exercise alters the cytoarchitecture of the adult dentate gyrus by increasing cellular proliferation, dendritic complexity, and spine density," *The Journal of comparative neurology*, Vol. 486, No. 1, pp. 39-47, 2005.
- [38] Trejo-Gutierrez JF, Fletcher G, "Impact of exercise on blood lipids and lipoproteins." *J Clin Lipidol*. Vol. 1, No. 3, pp. 175-181, 2007.
- [39] J. H. Kim, E. H. Cho, T. W. Jun, H. S. Shin, "The Effects of Long-term Combined Exercise on Body Composition, Health-related Fitness and Blood Lipids of Elderly Women," *Journal of Korean Association of Physical Education and Sport for Girls and Women*, Vol. 29, No. 3, pp. 235-247, 2015.
- [40] H. J. Kim, Y. M. Kim, "The Effect of 20-Weeks' Aquarobics Exercise on the Body Composition, Physical Fitness, Blood Lipid and Glucose in Obese Elderly Women," *Korean Journal of Sports Science*, Vol. 23, No. 1, pp. 1263-1272, 2014.
- [41] Pattyn, N., Cornelissen, V. A., Eshghi, S. R. T., & Vanhees, L, "The effect of exercise on the cardiovascular risk factors constituting the metabolic syndrome," *Sports Medicine*, Vol. 43, No. 2, pp. 121-133, 2013.
- [42] Takeshima, N., Rogers, M. E., Watanabe, E., Brechue, W. F., Okada, A., Yamada, T., Islam, M. M., & Hayano, J, "Water-based exercise improves health-related aspects of fitness in older women," *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Vol. 33, No. 3, pp. 544-551, 2002.
- [43] Abd EL-KADER, S. M, "Aerobic versus resistance exercise training in modulation of insulin resistance, adipocytokines and inflammatory cytokine levels in obese type 2 diabetic patients," *Journal of Advanced Research*, Vol. 2, No. 2, pp. 179-183, 2001.

ACKNOWLEDGMENTS

이 연구는 2014년 한양대학교 교내연구비 지원에 의하여 연구되었음(HY-2014-G)

저자소개

남 상 남(Sang-Nam Nam) [정회원]



- 1976년 2월: 서울대학교(체육학사)
- 1981년 2월: 서울대학교(체육학석사)
- 1989년 2월: 국민대학교(이학박사)
- 1986년 3월~현재: 한양대학교 스포츠과학부 교수

<관심분야> : 운동생리학 및 운동처방, 육상

임 연 섭(Youn-Sub Lim) [정회원]



- 2007년 2월: 한양대학교(체육학사)
- 2010년 2월: 단국대학교(교육학석사)
- 2017년 현재: 한양대학교(박사수료)
- 현 퍼펙트한양 공무원체력학원 원장

<관심분야> : 운동생리학, 육상