

## 16주간의 복합운동이 고령여성의 치매관련인자, 우울감 및 인지기능에 미치는 영향

박찬호 · 천지언<sup>†</sup>

동의대학교 레저스포츠학과

(2019년 6월 6일 접수: 2019년 6월 25일 수정: 2019년 6월 26일 채택)

## Effects of 16-week Combined Exercise on Dementia, Depression, and Cognitive Function in Elderly Women

Chan-Ho Park · Ji-Un Cheon<sup>†</sup>

*Department of Leisure & Sports, Dongeui University, Busan, Korea*

*(Received June 6, 2019; Revised June 25, 2019; Accepted June 26, 2019)*

**요약** : 본 연구는 고령여성을 대상으로 복합운동이 치매관련인자, 우울감 및 인지기능에 미치는 영향을 규명하기 위하여, 76-83세 고령여성을 대상으로 운동군 14명, 통제군 14명으로 분류하여 회당 90분씩 주 3회 탄력밴드 운동과 아쿠아로빅스를 16주간 실시하였다. 본 연구의 운동강도는 운동자각도를 설정하여 1-4주는 RPE 10-11, 5-16주는 RPE 11-14를 유지하였다. 복합운동 실시 전·후 측정된 자료의 그룹 내 차이는 대응표본 T검정, 그룹 간 차이는 독립표본 T검정, 상호작용 검증을 위해 이원배치 반복측정 분산분석을 사용하였으며, 각 항목별 통계적 유의수준은 .05로 설정하였다. 그 결과 운동군에서  $\beta$ -amyloid( $p < .01$ ) 농도와 우울감( $p < .001$ )이 유의하게 감소하였고, DHEAs( $p < .01$ ) 농도와 인지기능( $p < .01$ )이 유의하게 증가하였다. 그러나 통제군은 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이상의 결과 규칙적이고 지속적인 복합운동은 고령여성의 치매관련인자, 우울감 및 인지기능의 변화에 긍정적인 영향을 미친 것으로 사료된다.

**주제어** : 복합운동, 고령여성, 치매관련인자, 우울감, 인지기능

**Abstract** : The purpose of this study was to investigate the effects of combined exercise on dementia, depression, and cognitive function in elderly women. This study subject were 28 elderly female volunteers, aged 76-83 years and they divided into the exercise group( $n=14$ ) and control group( $n=14$ ). The combined exercise included the elastic band exercise and aquarobics performed 3 times per week for 90 minutes during 16 weeks. The exercise intensity was set at RPE 10-11 for 1 week to 4 weeks, RPE 11-14 for 5 weeks to 16 weeks, respectively. The test data were analyzed by two-way repeated measures ANOVA, paired t-test, and independent t-test. The alpha level of .05

<sup>†</sup>Corresponding author  
(E-mail: nanyeun@hanmail.net)

was set for all tests of significance. The findings of this study were as follows;  $\beta$ -amyloid and depression were significantly decreased and DHEAs and cognitive function were significantly increased than control group. In conclusion, regular and continuous combined exercise was effective for improving dementia and had a positive effect on depression and cognitive function in elderly women.

*Keywords* : combine exercise, elderly women, dementia, depression, cognitive function

## 1. 서론

의학기술의 발달과 생활수준의 향상 등으로 고령화가 빠르게 진행되고 있으며, 평균 수명 연장에 대한 국가적 보건과제가 사회적 쟁점으로 대두되는 현재에 이와 관련된 운동처치 및 관련인자에 대한 연구가 지속적으로 이루어지고 있다.

보건복지부에 따르면 2012년 만 65세 이상 노인의 치매 유병률이 9.18%로 나타났으나 2020년 10.39%, 2030년 11.03%, 2040년 12.90%, 2050년에는 15.06%로 증가될 것으로 추정하고 있다 [1]. 치매(dementia)는 노인에게 나타나는 정신병적 증상의 가장 흔한 원인성 질환으로 대개 만성적이고 서서히 악화되는 진행성으로 나타나며 기억력, 사고력, 학습능력 및 판단력 등의 손상을 포함하는 인지기능의 장애로 [2], 예전에는 나이가 들면 누구나 생긴다고 알고 있었으나, 현재는 정상적인 노화 과정과는 달리 특별한 질병의 개념으로 받아들여지고 있다 [3].

치매의 종류에는 알츠하이머형 치매 (Alzheimer's disease, AD), 혈관성 치매 (Vascular Dementia, VaD), 파킨슨병 (Parkinson's Disease), 그리고 기타 원인에 의한 치매로 구분되며 [4], 이중 국내 노인치매 환자의 47.4%는 퇴행성 뇌질환이 원인이 되어 나타나는 알츠하이머형 치매환자이다.

알츠하이머형 치매는 점진적으로 뇌의 여러 지역에 있는 신경세포가 죽거나 기능을 잃음으로써 야기되는 퇴행성 뇌질환으로 심할 경우 우울증이나 격한 행동을 하게 되며 사망에 이르기 까지 한다 [5]. 최근 선행연구들을 통해 치매증상과 뇌변성의 원인으로 지목받고 있는  $\beta$ -amyloid는 대뇌피질과 대뇌 변역계에  $\beta$ -amyloid 단백질이 축적됨으로 인해, 노인반이 만들어져 신경세포의 손상이 나타나며 [6], 이로 인해 세포간의 신호 전달이 원활하지 않아 뇌의 위축 및 뇌세포의 괴사가 일어나 치매로 진행된다 [7].

또한  $\beta$ -amyloid와 함께 치매와 밀접한 관련이 있는 DHEAs (Dehydroepiandrosteronesulfate)는 부신피질에서 다량 분비되어 혈액에 고농도로 존재하는 스테로이드 호르몬으로 연령이 증가할수록 수치가 감소되며, 압, 당뇨, 알츠하이머, 기억력 저하등과 함께 치매증상과 뇌병성의 원인을 알 수 있는 생물학적인 지표가 되고 있다 [8, 9, 10].

퇴행성 질환이라는 기질적 병으로 발생하는 알츠하이머형 치매는 치료의 가능성은 낮지만 조기 진단과 재활 치료를 통해 진행속도를 완화시키고 정신적·육체적 기능 저하를 방지하여 독립적인 생활을 영위할 수 있으며, 이를 위해서는 무엇보다 지속적이고 규칙적인 운동이 필요하다 [11].

규칙적인 운동은 치매환자에게 있어 매우 중요한 요소로써 작용하는데, 운동은 뇌 대사의 활성화와 뇌혈류 및 신경전달 물질의 분비를 증가시키고 [12, 13], 혈관벽의 탄력성을 증가시켜 혈관내벽의 손상을 예방하며 [14], 골다공증과 낙상 관련 손상 그리고 우울증과 감정적 스트레스 등의 만성질환의 예방과 개선에 유의한 효과가 있는 것으로 보고되고 있다 [15].

노인에게 있어 또 다른 건강 문제 중 하나인 인지기능의 저하는 우울을 초래할 수 있는데 우리나라의 노인인구 우울증은 약 15% 정도로 추정되고 있으며, 우울정도가 높을수록 치매에 대한 이환 가능성이 높은 것으로 보고되고 있다 [16]. 또한 우울증으로 인한 인지장애는 치매가 진행되면서 불안, 초조, 수면장애 등 다양한 정서장애를 동반하기 때문에 치매에 영향을 미치는 심리 정서적 요인으로서 우울과의 연관성을 살펴보는 것이 매우 중요하다고 할 수 있다 [17, 18].

최근에 운동이 노인의 인지기능 유지와 향상에 긍정적인 영향을 미친다는 것이 알려지면서 운동의 중요성이 부각되고 있다 [19]. 운동이 노인의 인지기능에 미치는 효과에 관한 연구를 살펴보면 Sumic, Michael, Carlson, Howieson과 Kaye [20]

은 5년 동안, 주 4시간 이상 걷기운동을 실시한 결과, 규칙적인 운동수행이 85세 이상 남녀 고령자의 인지기능에 유의한 것으로 나타났다. Larson, Wang, Bowen, McConmick, Teri, Drane 및 Kukull[21]과 Krmaner, Erickson과 Colcombs[22]은 65세 이상 노인들에게 주 3회 이상, 15~30분 걷기, 근력운동, 아쿠아로빅 등을 실시하여 노인들의 기억력과 문제해결능력, 언어기능, 주의집중, 심신 안정의 효과 등 운동에 참여한 후 신체적·정신적 능력이 긍정적으로 향상되었다고 보고하였다. 또한 운동이 치매노인의 인지기능에도 크게 영향을 미치는데, 왕중산, 김지성과 김수환[23]은 손동작 운동프로그램과 대근육 운동프로그램을 12주 동안, 주 3회, 각각 30분씩 실시한 결과, 두 집단 모두 인지기능 향상에 효과적이라고 밝혔으며, 리듬운동[24, 25] 등 규칙적인 운동프로그램을 실시한 결과, 일상생활 동작과 인지기능이 유의하게 향상되었다고 보고하는 등 다수의 연구에서 긍정적인 결과를 나타내고 있다.

이와 같이 노인이 운동에 참여함으로써 나타나는 긍정적인 변화는 운동의 종류에 따라 달리 나타나는데 Spina, Ogawa, Miller, Kohrt와 Ehsani[26]는 여성노인들이 단일운동보다는 저항성 운동과 유산소 운동이 혼합된 운동프로그램에 참여할 경우에 혜택이 크다고 하였다. 다양한 운동형태 중 유산소 운동과 저항성 운동을 포함한 복합운동은 근력과 근지구력, 유연성을 향상시켜 노인의 일상생활능력을 증대시키고[27], 뇌세포에 산소와 영양분을 전달하며 혈액공급 유지에 도움을 줄 뿐만 아니라, 심혈관 기능을 개선시켜 뇌혈류량을 증가시킴으로써 신경의 위축과 신경세포의 사멸을 예방하고 인지기능 및 뇌기능을 개

선시키는데 효과적인 것으로 알려지고 있다[28, 29].

앞선 내용에서 살펴보았듯이 노인들의 운동참여는 인지기능의 향상, 긍정적인 정서의 형성, 만성질환의 예방 및 조기관리 측면에서 건강한 일상생활을 영위하는데 도움을 줄 것으로 판단된다. 그러나 현재까지의 연구들은 고령자들을 대상으로 우울증 및 치매와 관련된 문제 해결을 위한 신체활동 프로그램 제공이 미흡한 실정이고 대부분의 연구들이 60대 중후반의 고령자를 대상으로 유산소 운동 또는 저항성 운동의 단일 운동만을 실시한 연구들이 많으며, 특히 75세 이상의 후기 고령자들을 대상으로 유산소 운동과 저항성 운동을 복합적으로 실시한 연구는 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 밴드운동과 아쿠아로빅으로 구성된 복합운동이 고령자들의 치매관련인자, 인지기능 및 우울감에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보는데 연구의 필요성을 두었다.

## 2. 연구방법

### 2.1. 연구대상

본 연구의 대상은 B광역시 D복지관을 이용하고 있는 76~83세의 고령여성으로 본 연구에 대하여 대상자들에게 목적과 취지를 명확하게 전달하였으며, 자발적인 의사를 밝힌 자에 한하여 실험동의서를 받아 참여하도록 하였다. 대상자는 신체적 활동에 제약이 없으며, 평소 규칙적으로 운동에 참여하지 않은 여성노인 28명을 운동군 14명, 통제군 14명으로 무선 배정하였다. 연구대상자의 일반적인 특성은 <Table 1>과 같다.

Table 1. The characteristics of subjects

Variables	Group	
	Exercise( <i>n</i> =14)	Control( <i>n</i> =14)
Age(years)	79.36±2.49	80.07±2.09
Height(cm)	155.00±2.64	155.50±4.12
Weight(kg)	58.38±1.23	57.81±5.96
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	24.75±2.35	24.36±1.47
MMSE-K(point)	26.21±0.80	26.56±0.77

Values are M±SD

## 2.2. 측정항목

본 연구의 치매관련인자( $\beta$ -amyloid, DHEAs), 우울감 및 인지기능의 검사는 운동군과 통제군 모두 복합운동 실시 전과 16주 후 안정시에 총 2회에 걸쳐 실시하였다.

### 2.2.1. 혈액분석

모든 연구대상자는 12시간 공복 후 무리한 신체활동을 금지시키고 측정 당일 30분간 안정을 취하게 하여 오전 8시에 채혈하였다. 전완정맥에서 혈액을 채취하였으며, 채혈된 혈액은 원심분리기를 이용하여 혈장과 혈청을 분리시킨 다음 즉시 냉동시킨 후 N의료재단에 의뢰하여  $\beta$ -amyloid와 DHEAs를 분석하였다. 혈액검사의 구체적인 사항은 <Table 2>와 같다.

### 2.2.2. 우울감

대상자들의 우울 정도를 측정하기 위해서 Sheikh와 Yesavage[30]가 개발한 단축형 노인 우울 척도(Geriatric Depression Scale Short Form; GDSSF)를 우리나라 노인에 맞게 수정한 기백석[31]의 한국판 단축형 노인 우울 척도(Geriatric Depression Scale Short Form Korea Version; GDSSF-K)를 사용하였다. 이 도구는 15문항으로 구성되어 있으며 각 문항에 대해 '예'는 1, '아니오'는 0으로 응답한다. 부정적인 문항은 역으로 환산하였고 측정 가능한 총합은 0~15점까지이며, 점수가 높을수록 우울의 정도가 높은 것을 의미한다.

### 2.2.3. 인지기능

MMSE(Mini-mental state examination; 간이정신상태 검사)는 노인이나 치매환자의 인지기능을 평가하는 도구로서 현재 임상적으로 가장 널리 사용되고 있는 선별적 신경심리검사이다. 인지감각능력을 측정하기 위한 검사지는 미국의

Folstein과 Folstein[32]이 개발한 검사지를 번안하여 표준화된 한국판 간이정신상태 판별검사지(MMSE-K, Mini-mental state examination-Korea)를 이용하여 실시한다[33]. 이 검사는 시간에 대한 지남력(5점), 장소에 대한 지남력(5점), 기억등록(3점), 기억회상(3점), 주의집중 및 계산력(5점), 언어기능(7점)으로 이해 및 판단(2점) 영역으로 총 12문항으로 구성되어 있으며 최고점은 30점이고 24점 이상인 경우는 정상이라고 판단한다.

## 2.3. 복합운동프로그램

복합운동프로그램은 ACSM[34]의 1일 트레이닝의 구성으로 자극 및 컨디셔닝 단계에 준하여 총 16주간, 주 3회 실시하였으며, 탄력밴드 운동 40분을 먼저 실시하고, 아쿠아로빅스 50분을 이어서 실시하였다.

탄력밴드 운동은 1~4주 동안은 RPE 10~11, 5~16주 동안 RPE 11~14로 설정하였다. 운동 빈도는 주 3회(월, 수, 금)로 하여 1일 40분씩 실시하였다. 본 연구에서의 운동프로그램 내용은 Elizabeth, Kim과 Botenhaben-DiGenov[35], Patricia[36]와 Thera-band[37]의 manual을 참고하여 밴드를 잡는 요령을 숙지시키고, 당기는 길이를 적절하게 유지시키도록 하였다. 피험자들의 연령이 고령인 점과 체력수준이 상이한 관계로 정확한 자세와 운동 강도를 맞추기 위해 충분한 시간을 가지고 실시하였으며, 근력의 정도에 따라 적합한 강도의 노란색(thin) 밴드를 1~4주 동안, 빨간색(midium) 밴드를 5~16주 동안 사용하였다. 피험자의 적용 전도와 근력 향상 정도에 따라 점진적으로 탄력밴드의 길이와 반복횟수(10~15회) 및 세트 수(1~3세트)를 늘이면서 실시하였다. 저항운동의 경우 고령자에서 1RM 측정을 하는 것이 위험할 수 있기 때문에 Westcott와 Baechel[38]의 방법에 의한 10~15회의 동작반

Table 2. Blood analysis

Factor	Equipment	Kit
$\beta$ -Amyloid	Microplate Reader VERSA Max	Amyloid- $\beta$ (1-42)(FL) IBL, Japan
	Molecular device, USA r-counter	
DHEAs	COBRA 5010 series Quantum PACKARD, USA	DHEAs RIA CT AMP, Germany

복을 1RM의 55~60%로 추정하여 실시하였으며, 적당한 운동시작 시의 강도를 추정하기 위해서 일반적인 도구로 사용할 수 있는 Borg[39]의 주관적 운동자각도(RPE)를 사용하였다.

아쿠아로빅스 운동은 부산광역시 Y수영장을 이용하였으며, 실내온도 30~33°C, 습도 70~75%, 수온은 27~28°C, 수심은 1.2M를 유지하였다. 또한 (사)한국아쿠아운동협회 소속 전문 강사 자격을 갖춘 지도자와 본 연구자가 함께 운동프로그램을 진행하였다. 운동 빈도는 주 3회(월, 수, 금)로 1일 50분씩 실시하였으며, 운동 강도는 1~4주 동안은 최대심박수의 40~50%의 수준으로, 5~16주 동안은 50~70%의 수준으로 하였고 최

대심박수 측정은 '220-나이' 공식으로 추정하였다. 기본적인 동작들을 반복적으로 수행할 수 있도록 송민선, 김수근, 유용권, 김화정 그리고 김남초[40]가 제시한 수중운동프로그램을 본 연구에 적합하게 수정하여 구성하였다. 본 연구에서 실시한 복합운동프로그램은 <Table 3>, <Table 4>와 같다.

#### 2.4. 자료처리

본 연구의 자료처리는 SPSS ver 18.0을 사용하여 측정항목에 대한 평균값(M)과 표준편차(SD)를 산출하고, 운동 실시 전·후의 항목별 평균값 차이 비교를 위해 그룹 내 차이는 paired t-test,

Table 3. An elastic band exercise program

Stage	Contents	Intensity/Time	Note	
Warm-up	Recreation dance, Stretching	5min		
Main-exercise	Upper	Bicep curl	1~4week	
		Kickback	10~12reps	
		Shoulder lateral raise	1~3set	1~4week yellow band(0.5kg~2kg)
		Seated row	15min	(RPE 10-11)
		Trunk rotation		
	Lower	Seated leg extension	5~16week	5~16week
		Seated leg press	10~15reps	red
		Seated calf raise	1~3set	band(1kg~2kg)
		Chair squat	15min	(RPE 11-14)
		Deadlift		
Cool-down	Recreation dance, Stretching	5min		

Table 4. An Aquarobics program

Stage	Contents	Time	Intensity
Warm-up	Slow walking and jogging	5min	
	Stretching Bounce		
Main-exercise	① Bounce(front, back, side, slide)	40min	1~4week
	② Knee jogging(narrow, wide)		HRR
	③ Jumping jack		40~50%
	④ Scissors		(RPE 10-11)
	⑤ Grounded		5~16week
	⑥ Leg curl		HRR
	⑦ Elevated		50~70%
	⑧ leg movement		(RPE 11-14)
Cool-down	Walking and jogging	5min	
	Stretching Bounce		

그룹 간 차이는 independent t-test, 상호작용 검증은 two-way repeated measure ANOVA를 사용하였으며, 각 항목별 통계적 유의 수준은 .05로 설정하였다.

### 3. 연구결과

#### 3.1. 치매관련인자

고령여성을 대상으로 16주간 복합운동 후 운동군과 통제군의 치매관련인자에 대한 비교·분석 결과는 <Table 5>와 같다.  $\beta$ -amyloid는 그룹과 시기 간의 상호작용 효과( $p < .01$ )가 나타났으며, 그룹 내 변화에서 운동군의 경우 유의하게 감소하였고( $p < .01$ ), 그룹 간 차이는 사전에서는 운동군과 통제군 간의 차이가 유의하지 않았고, 사후에서는 운동군과 통제군의 차이가 있었지만 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. DHEAs 또한 상호작용 효과( $p < .01$ )가 나타났으며, 그룹 내 변화에서 운동군의 경우 유의하게 증가하였고( $p < .01$ ), 그룹 간 차이는 사전에서는 운동군과 통제군 간의 차이가 유의하지 않았고, 사후에서는 운동군과 통제군의 차이가 있었지만 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

#### 3.2. 우울감

고령여성을 대상으로 16주간 복합운동 후 운동군과 통제군의 우울감에 대한 비교·분석 결과는 <Table 5>와 같다. 우울감은 그룹과 시기 간의 상호작용 효과( $p < .001$ )가 나타났으며, 그룹 내 변화에서 운동군의 경우 유의하게 감소하였고( $p < .001$ ), 그룹 간 차이는 사전에서는 운동군과 통제군 간의 유의한 차이는 없었고, 사후에서는 운동군과 통제군의 차이가 유의한 것으로 나타났다( $p < .001$ ).

#### 3.3. 인지기능

고령여성을 대상으로 16주간 복합운동 후 운동군과 통제군의 인지기능에 대한 비교·분석 결과는 <Table 5>와 같다. 인지기능은 그룹과 시기 간의 상호작용 효과( $p < .001$ )가 나타났으며, 그룹 내 변화에서 운동군의 경우 유의하게 증가하였고( $p < .001$ ), 그룹 간 차이는 사전에서는 운동군과 통제군 간의 차이가 유의하지 않았고, 사후에서는 운동군과 통제군의 차이가 유의한 것으로 나타났다( $p < .001$ ).

Table 5. changes in dementia, depression, and cognitive function after 16-week combine exercise

Factor	Group	Time		t	F	
		pre	post			
$\beta$ -amyloid(pg/ml)	Exercise	4.77±0.54	3.71±0.46	4.155**	Group	0.003
	Control	3.50±0.64	4.89±0.79	-2.335	Time	0.279
	t-value	1.507	-1.283		Interaction	14.228**
DHEAs( $\mu$ g/dl)	Exercise	42.436±7.33	53.314±8.40	-4.458**	Group	0.417
	Control	49.714±14.07	29.100±8.45	2.121	Time	0.944
	t-value	-0.458	2.031		Interaction	9.8881**
GDSSF-K(point)	Exercise	6.50±0.22	4.43±0.13	7.772***	Group	33.402***
	Control	7.07±0.16	6.57±0.27	2.188	Time	53.656***
	t-value	-2.029	-7.041***		Interaction	20.038***
MMSE-K(point)	Exercise	26.21±0.21	27.21±0.18	-3.373**	Group	23.593***
	Control	25.86±0.20	25.57±0.17	1.295	Time	3.736
	t-value	1.202	6.456***		Interaction	12.103**

Values are M±SD

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

## 4. 논 의

### 4.1. 치매관련인자

본 연구에서 실험 전과 후의 비교에서  $\beta$ -amyloid의 농도가 통제군에서는 유의한 차이가 나타나지 않았고, 운동군에서 유의하게 감소하여 16주간의 복합운동이 고령여성에게  $\beta$ -amyloid 감소에 효과적임을 증명하였다.

73세 이상의 여성노인을 대상으로 12주, 주 3회, 60분의 댄스스포츠, 시니어댄스, 밴드운동으로 구성된 복합운동을 시킨 결과  $\beta$ -amyloid 농도가 통제집단에 비해 유의하게 감소하였다는 연구결과가 있으며[41], 여성노인을 대상으로 12주 동안 주 3회, 60분, THR 40~50%의 강도의 중재를 통해  $\beta$ -amyloid 농도가 감소하였다는 연구결과가 있다[42]. 이러한 선행연구는 신체에 적당한 자극을 주는 운동을 중재한 방법으로서  $\beta$ -amyloid 농도를 감소시키는 긍정적인 효과로 작용하였으며, 본 연구에서 실시한 복합운동의 형태와는 다르지만 적당한 강도의 신체활동은  $\beta$ -amyloid 농도의 감소를 유도할 수 있다는 점에서 같은 의미로 이해할 수 있다고 판단된다. 본 연구에서  $\beta$ -amyloid의 농도가 운동 후 유의하게 감소한 것은 뇌변성의 원인으로 지표화 되고 있는[11, 12, 34] DHEAs의 농도가 증가함으로  $\beta$ -amyloid에 영향을 미쳐 그 농도가 감소되었다고 사료되며, 복합운동을 통해 뇌로 가는 혈류량을 증가시켜 APP의 대사과정조절 및  $\beta$ -amyloid의 분해 능력이 상승하였고, 이로 인해 뇌세포의 플라크 침착이 감소하여[42, 43] 나타난 결과라 여겨진다. 따라서 16주간 고령여성을 대상으로 효과적인 복합운동의 접근을 유도했으며  $\beta$ -amyloid의 농도의 감소를 확인함으로써 복합운동이 치매개선에 영향이 있을 것으로 사료된다.

DHEAs는 노화에 따라 부신피질에서 다량으로 분비되어 혈액에 고농도로 존재하는 스테로이드 호르몬으로 연령의 증가에 따라 그 농도가 점차 감소하여 내분비계 교란의 원인이 되므로 노인에게 있어 만성질환에 노출이 될 위험성이 높아진다[44]. 또한 암, 당뇨, 알츠하이머, 기억력 저하 등과 함께 치매증상과 뇌변성의 원인으로 지표화 되고 있다[11, 12].

본 연구에서는 DHEAs의 농도를 증가시키기 위해서 16주간의 복합운동을 실시한 결과 실험 전과 후의 비교에서 DHEAs 농도가 운동군에서

유의하게 증가하였고( $p < .01$ ), 통제군에서는 유의한 차이가 나타나지 않아 복합운동이 DHEAs의 긍정적인 변화에 기인할 수 있다는 것을 증명하였다.

운동중재와 관련된 DHEAs의 변화를 관찰한 국내 선행연구를 살펴보면 전용균[45]의 연구에서는 고령여성을 대상으로 12주간의 유산소운동, 저항운동, 감각자극운동을 실시한 결과 모두에서 DHEAs의 유의한 증가를 보고하였으며, 신중달과 김우규[46]의 연구에서도 고령여성을 대상으로 12주간, 주 5회, 50분간의 태권도 품새 수련을 실시한 결과 DHEAs의 유의한 증가를 보고하였다. 또한 활동적인 생활습관을 가진 여성노인이 좌업생활을 하는 여성노인에 비하여 상대적으로 DHEAs의 농도가 높게 나타난다고 보고하였으며[47], 12주간의 복합운동을 통하여 고령여성노인의 DHEAs의 농도를 유의하게 상승시킬 수 있다고 하여[34] 운동이 노인들의 DHEAs 변화에 매우 긍정적인 효과를 준 것으로 판단된다.

### 4.2. 우울감

본 연구에서는 16주간의 복합운동을 실시한 결과 실험 전과 후의 비교에서 우울감의 점수가 운동군에서 유의하게 감소되었고, 통제군에서는 유의한 변화는 없었다. 이러한 결과는 65세 이상의 여성노인 24명을 대상으로 16주간, 주 3회 그리고 회당 60분씩 유산소 운동과 탄력밴드 운동을 실시하여 우울에 긍정적인 영향을 관찰한 손준호 등[21]의 연구결과와 일치하며, 16주간의 유산소 운동, 근력운동, 밸런스 운동의 복합운동이 노인의 우울 감소에 효과를 보여 정신건강의 향상을 가져온다는 신미경[48]의 연구와도 맥을 같이 한다. 그러나 이러한 결과와는 달리 8주간의 단기간 운동이 고령자의 우울 증세를 감소시키지 못했다는 김현수 및 현승권[49]의 연구와 6주간의 근관절 운동을 실시하였지만 노인들의 우울에는 아무런 변화가 나타나지 않은 신재진[50]의 연구, Macrae, Asplund, Schnelle, Ouslander, Abrahamse 그리고 Morris[51]의 뇌심호 환자를 대상으로 12주, 주 5회, 걷기운동을 매주 강도 10%씩 증가시키고, 매회 14.5분~22분 점진적으로 실시한 연구에서 우울증 감소에는 변화가 없었다는 상반된 결과도 보고되고 있다. Morgan과 Goldstone[52]은 장기간의 운동을 통해 나이와 성별에 관계없이 우울 증상을 감소시킨다고 하여 본 연구의 연구기간보다 짧은 12주 이하의 단기

간 운동으로는 우울감을 감소시키는데 유의한 효과를 나타내기는 어렵다고 생각된다.

하지만 운동은 사회적 관계를 형성하고 자신의 건강 인식정도를 긍정적으로 향상시키고 정서적 지지나 신뢰감을 얻게 되며[53], 서로간의 상호작용이 증진되어 이로 인해 소속감과 동료의식을 가지게 된다[54]. 따라서 사회화나 노인의 고립방지를 통하여 우울 증상의 호전이 나타날 수 있다고 생각되며, 자살의 주된 원인이 되는 우울의 예방적 접근을 위해 운동이 필요하다고 사료된다.

#### 4.3. 인지기능

본 연구에서는 16주간의 복합운동을 실시한 결과 실험 전과 후의 비교에서 인지기능의 점수가 운동군에서 유의하게 향상되었고, 통제군에서는 변화가 없었다. 이러한 결과는 노인들을 대상으로 근력운동, 율동게임 및 유산소 운동을 포함한 50분 운동프로그램을 12주간, 주 3회 실시하여 체력과 정신건강 및 인지기능에 긍정적인 영향이 나타났다고 보고한 결과와 일치하며[55], 이규문, 최중환 및 김현주[56]의 60~70대 여성노인 172명을 대상으로 60~70분씩, 주 3회, 총 12주간 RPE 13-15수준의 복합운동을 실시하여 전반적인 인지기능의 향상을 나타내 본 연구와 일맥상통함을 알 수 있었으며, 김영수[57]의 연구에서도 근력운동, 트레드밀 걷기, 자전거 타기를 12주간, 주 3회 복합운동을 실시한 결과, 규칙적인 운동수행이 고령자의 인지기능을 향상 시키는데 유의한 것으로 나타났다. 이정무와 이난희[58]의 연구에서도 복합운동 참여 유무에 따라 그룹별로 인지기능의 유의한 차이가 나타났으며, 인지수준에 관계없이 운동군의 변화량이 통제군에 비해 유의하게 큰 것으로 나타나 복합운동이 인지기능이 정상 또는 저하된 노인 모두에서 인지기능을 개선하는데 긍정적인 효과가 있으며 특히 인지수준이 낮은 노인의 경우 복합운동의 실시가 인지기능 개선에 효과적이라는 점에서 의미가 있다고 생각된다. 또한 12주간 근력 및 유산소 운동을 적용하여 주의집중력의 향상을 가져왔다는 Kim, Chio와 Lee[59]의 연구결과와 Larson 등[23]의 65세 이상, 주 3회, 근력운동 및 아쿠아로빅 실시 후 인지기능의 저하 방지 및 삶의 질이 향상되었다고 보고한 연구, Nowalk, Prendergast, Bayles, D'Amico 그리고 Colvin[60]의 85세 이상의 노인에게 28개월, 주 3회, 저항성 운동 및 심폐기능 운동 후 심폐기능의 향상인지기능점수 향

상의 결과를 가져온 연구 등 유산소 운동만 적용시킨 운동프로그램에 참여한 노인들보다 근력, 유연성, 유산소 운동으로 구성된 복합운동프로그램에 참여한 노인들의 인지기능에서 효과가 더 크게 나타나 본 연구의 결과를 지지하고 있다. 그러므로 규칙적인 복합운동은 치매의 예방 및 개선에 긍정적 변화를 주며, 복합운동이 노인의 신체적 기능과 인지기능의 향상에 영향을 미치는 것으로 사료된다.

#### 5. 결론

본 연구는 고령여성을 대상으로 16주간 복합운동 프로그램 중재가 치매관련인자, 우울감 및 인지능력에 미치는 영향을 규명하는데 있으며, 이를 위해 고령여성 28명을 대상으로 운동군 14명, 통제군 14명으로 분류하여 16주간 회당 90분씩, 주 3회 실시하여 측정된 자료를 비교·분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

$\beta$ -amyloid는 운동군이 16주간 운동 전보다 운동 후 유의하게 감소하였고, 통제군의 경우 유의한 차이가 나타나지 않았다. DHEAs는 운동군이 16주간 운동 전보다 운동 후 유의하게 증가하였고, 통제군의 경우 유의한 변화가 없었다. 우울감은 운동군이 16주간 운동 전보다 운동 후 유의하게 감소하였고, 통제군의 경우 유의한 변화가 없었다. 인지기능은 운동군이 16주간 운동 전보다 운동 후 유의하게 증가하였고, 통제군의 경우 유의한 변화가 없었다.

이상의 결과를 종합해 볼 때, 16주간의 복합운동은 고령여성에게 매우 효과적임을 알 수 있었으며  $\beta$ -amyloid 농도와 우울감을 감소시키고 DHEAs의 생성과 인지기능을 향상시켜 알츠하이머형 치매를 조기에 예방하고 개선시키는데 도움을 줄 수 있다고 생각된다.

#### 감사의 글

이 논문은 2016년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2006S1A5B5A07917185)

## References

1. Ministry of Health and Welfare, "2008 Survey on the Actual Condition of the Elderly, A survey on the Actual Conditions and Welfare Needs of the Elderly in Korea, Basic Analysis Report", Ministry of Health and Welfare, (2008).
2. L. McDowell, "Alzheimer's disease: Insights from epidemiology", *Aging*, Vol.13, No.3, pp. 143-162, (2001).
3. A. Delacourte, A. Defossez, Pm. Persuy, M. C. Peero, "Observation of morphological relationships between angiopathic blood vessels and degenerative neuritis in Alzheimer's disease", *Virchows Arch international Journal of Pathology*, Vol.411, pp. 199-204, (1987).
4. I. K. Maeng, "A Study of dementia old man's actual conditions and treatment plan", Hoseo Univesity, (2009).
5. Y. K. Jeon, I. W. Kwang, W. S. Kim, "The Effects of Sensory integration Exercise on  $\beta$ -amyloid, DHEAs, BDNF in Older Females", *Korean society for Wellness*, Vol.7, No.3, pp. 175-184, (2012).
6. Z. Radak, N. Hart, L. Sarga, E. Koltai, M. Atalay, H. Chno, I. Boldogh, "Exercise plays a preventive role against Alzheimer's disease.", *Journal of Alzheimer's Disease*, Vol.20, No.3, pp. 777-784, (2010).
7. C. Pietrzit, C. Behl, "Concepts for the treatment of Alzheimer's disease: molecular mechanisms and clinical application", *Int J. Exp Pathol*, Vol.86, No.3, pp. 173-185, (2005).
8. S. K. Park, Y. C. Kwon, "The Effects of Combined Exercise on Respiratory Function,  $\beta$ -amyloid and DHEAs concentration in Elderly Women", *Journal of Sport and Leisure Studies*, Vol.26, pp. 257-268, (2006).
9. J. Bergeron, C. Couillard, J. P. Despres, J. Gagnon, A. S. Leon, D. C. Rao, J. S. Skinner, J. H. Wilmore, C. Bouchard, "Race differences in the response of postheparin plasma lipoprotein lipase and hepatic lipase activities to endurance exercise training in men", *Atherosclerosis*, Vol.159, No.2, pp. 399-406, (2001).
10. M. M. Fahlman, D. L. Boardley, P. F. Charles, G. Michael, "Effects of endurance training and resistance training on plasma lipoprotein profiles in elderly women", *The Journals of Gerontology*, Vol.57, No.2, pp. 54-60, (2002).
11. V. S. Thomas, P. A. Hegeman, "A preliminary study on there liability of physical performance measures in older day-care center clients with dementia", *International Psychogeriatrics*, Vol.14, No.1, pp. 17-23, (2002).
12. K. Okumiya, K. Matsubayashi, T. Wada, S. Kimura, Y. Doi, T. Ozawa, "Effects of exercise on neurobehavioral function in community-dwelling older people more than 75 years of age", *Journal of the American Geriatrics Society*, Vol.44, No.5, pp. 569-572, (1996).
13. R. B Jr. Flannery, "Treating learned helplessness in the edlerly dementia patient: preliminary inpuity", *American Journal of Alzheimer's Disease Other Dementias*, Vol.17 No.6, pp. 346-349, (2002).
14. Y. Oshida, K. Yamanouchi, S. Y. Haymizu, "Long-term mild jogging increases insulin action despite no influence on body mass index or VO2max", *Journal of Applied Physiology*, Vol.66, pp. 2206-2210, (1992).
15. H. Thnaka, "Habitual exercise for the elderly", *Family and Community Healthy*, Vol.32, No.1, pp. S57-65, (2009).
16. A. R. Joo, S. H. Park, "The Relationship between Cognitive Function and Depression in Elderly People in Rural Areas", *J of Korean Gerontological Nursing*, Vol.6, No.1, pp. 27-37, (2004).
17. S. Y. Kim, "Depression in Dementia", *Dementia and Neurocognitive Disorders*, Vol.3, No.1, pp. 18-23, (2004).

18. G. H. Seo, J. K. Kim, B. K. Yeon, S. K. Park, K. Y. Yoo, B. k. Yang, Y. S. Kim, M. J. Clho, "Prevalence and Risk Factors of Dementia and Depression in the Elderly", *J Korean Neuropsychiatr Assoc*, Vol.39, No.5, pp. 809-824, (2000).
19. J. H. Shon, H. S. Yoo, "Effects of Chronic Combined Exercise on Cognitive Function and Depression in Elderly Women", *Korean Society of Sport Psychology*, Vol.21, No.4, pp. 183-195, (2010).
20. A. Sumic, Y. L. Michael, N. E. Carlson, D. B. Howieson, J. A. Kaye, "Physical activity and the risk of dementia in oldest old", *Journal of Aging and Health*, Vol.19, No2, pp. 242-259, (2007).
21. E. B. Larson, L. Wang, J. D. Bowen, W. C. McCormick, L. Teri, P. Crane, W. Kukull, "Exercise is associated with reduced risk for incident dementia among persons 65 years of age or older", *Annals of internal Medicine*, Vol.1, No.44, pp. 74-81, (2006).
22. A. F. Kramer, K. I. Erickson, S. J. Colcombe, "Exercise, cognition, and the aging brain", *Journal of Applied Physiology*, Vol.10, No.10, pp. 1237-1242, (2006).
23. J. S. Wang, J. S. Kim, S. H. Kim, "The Effects of Hand Movement Exercise Program on the Improvement of Cognitive Function in the Dementia Old Adults", *The Journal of Korean academy of physical therapy science*, Vol.16, No.1, pp. 21-29, (2009).
24. D. K. Kim, E. H. Yang, "The Effect of Rhythm Therapy on Recognition, Body Composition, and Physical Fitness in Elderly with Mild Dementia", *Journal of Korean Association of Physical Education and Sport for Grils and Women*, Vol.27, No.4, pp. 115-127, (2013).
25. T. W. Kwon, M. S. Cho, "A Study on the Effect of Regular Rhythm Exercise on the Olds Recognition Fuunction and Short-Term Memory", *Korean Journal of Sports Science*, Vol.23, No1, pp. 1349-1357, (2014).
26. R. J. Spina, T. Ogawa, T. R. Miller, W. M. Kohrt, A. A. Ehsani, "Effect of exercise training on left ventricular performance in older women tree of cardiopulmonary disease", *American Journal of Cardiology*, Vol.71, No.1, pp. 99-104, (1993).
27. S. M. Kim, Y. J. Lee, S. J. Yu, M. J. Park, E. J. Kim, E. S. Jeong, "The Effect of Physical Activity Program on Sleep and Behavior of Institutionalized Dementia Patients", *J Korean Acad Psych Mental Health Nurs*, Vol. 12, No.3, pp. 340-348, (2003).
28. C. L. Roth, "How to protect the aging work force", *Occupational Hazards*, Vol.67, pp. 52-54, (2005).
29. T. J. Park, "Cognitive Neural Mechanisms of Aging", *The Korean Psychological Association*, Vol.16, No.3, pp. 317-336, (2004).
30. J. I. Sheikh, J. A. Yesavage, "Geriatric Depression Scale(GDS): Recent evidence and development of a shorter version", In t. L. Brink (ED), *Clinical Gerontology: A Guide to Assesment and Interventions*, pp. 165-173, New York: The Haworth Press, (1989).
31. B. S. Kee, "A Preliminary Study for the Standardization of Geriatric Depression Scale Short Form-Korea Version", *J Korean Neuropsychiatr Assoc*, Vol.35, No.2, pp. 298-307, (1996).
32. M. F. Folstein, S. E. Folstein, "Mini-Mental State: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician" *Journal of Psychosomatic Research*, Vol.12, pp. 47-55, (1975).
33. Y. C. Kwon, J. H. Park, "Korean Version of Mini-Mental State Examination (MMSE-K)", *J Korean Neuropsychiatr Assoc*, Vol.28, No.1, pp. 125-135, (1989).
34. S. Linda, K. Wolters, W. Lippincott, H. Wilkins, "ACSM's Guidelines for Exercise Testing and prescriptio", 9th ed, Ameircan

- College of Sports Medicine, (2015).
35. B. M. Elizabeth, A. Kim, Botenhaben-DiGenova, "Exercise for Frail Elder", IL: Human Kinetics, (2003).
  36. A. B. Patricia, "Functional Fitness for Older Adult", IL: Human Kinetics, (2004).
  37. Thera-band, Elastic Band Intensity Information [Internet]. Http://www.Thera-band.com, (accessed Dec., 12, 2016).
  38. W. L. Westcott, T. R. Baechle, "Strength training for seniors", Human Kinetics, (1999).
  39. G. Borg, "Borg's perceived Exertion and pain Scales. Champaign", IL: Human Kinetics, (1998).
  40. M. S. Song, S. K. Kim, Y. K. Yoo, H. J. Kim, N. C. Kim, "Effects of the Aquatic Exercise Program on Body Fat, Skeletal Muscle Mass, Physical Fitness and Depression in Elderly Women". *J Korean Biol Nurs Sci*, Vol.13, No.3, pp. 276-282, (2011).
  41. S. K. Kim, "The effect of combined exercise on cognitive function · functional fitness · blood lipids and risk factors of dementia in elderly women", Pusan National University, (2011).
  42. J. W. Lee, C. H. Kim, S. I. Han, P. W. Lee, "The Effect of Aquatic Exercise Program in Elderly Women on the Cognitive Function and Alzheimer's Disease Dementia Factor", *The Korean Journal of Physical Education*, Vol.51. No.5, pp. 627-637, (2012).
  43. P. A. Adlard, V. M. Perreau, V. Pop, C. W. Cotman, "Voluntary exercise decreases amyloid load in a transgenic model of Alzheimer's disease", *The Journal of Neuroscience*, Vol.25, No.17, pp. 4217-4221, (2005).
  44. J. A. Prince, H. Zetterberg, N. Andreasen, J. Marcusson, K. Blennow, "APOE epsilon4 allele is associated with reduced cerebrospinal fluid levels of Abeta42", *Neurology*, Vol.62, No.11, pp. 2116-2118, (2004).
  45. Y. K. Jeon, "The Effects of Difference Exercise Type on  $\beta$ -amyloid, DHEAs and BDNF concentration in Older Females", *Korean Journal of Sports Science*, Vol.21, No.4, pp. 1241-1254, (2012).
  46. J. D. Shin, W. K. Kim, "Effects of taekwondo poomsae training on body composition,  $\beta$ -amyloid and dheas concentration in elderly women", *Korean journal of physical education*, Vol.48, No.6, pp. 503-511, (2009).
  47. G. B. Frisoni, A. Padovani, L. O. Wahlund, "The Predementia diagnosis of Alzheimer disease", *Alzheimer Disease and associated disorders*, Vol.18, No.2, pp. 51-53, (2004).
  48. M. K. Shin, "Effects of an Exercise Program on Frontal Lobe Cognitive Function in Elders", *Journal of Korean Nursing*, Vol.39. No.1, pp. 346-357, (2009).
  49. H. S. Kim, S. K. Hyun, "Effectiveness of Exercise Training for a Short Period on Functional Fitness and Depression in the Frail Elderly", *Journal of The Korean Society of Living Environmental System*, Vol.11, No2, pp. 122-128, (2004).
  50. S. J. Shin, "The Effect of the Range of Motion Exercise on Powerlessness and Life Satisfaction in the Elderly", *Journal of Korean Nursing*, Vol.23. No.1, pp. 107-117, (1993).
  51. P. G. Mareae, L. A. Asplund, J. E. Schnelle, J. G. Ouslander, A. Abrahamse, C. A. Morris, "walking program for nursing home residents: Effects on walk endurance, Physical activity, mobility and quality of live" *Journal of the American Geriatrics Society*, Vol.44, No.2, pp. 175-184.62, (1996).
  52. W. P. Morgan, S. E. Goldston, "Exercise and mental health", Washington. DC: Hemisphere Publishing, (1987).
  53. Jang, S. N, "The effect of aquatic exercise program on the physical function and depression in community elderly" *Journal*

- of Korean community Healthy Nursing Academic Society*, Vol.14, 122-130, (2000).
54. Lee, E. C., Song, J. E., An, S. K., Oh, B. H., See, H. S., Ohrr, H. C., Koo, E. H., Hwang, H. S., & Yoo, K. J, "Therapeutic effects of psychosocial programs in the day care service on cognitive impairment and depressive symptoms in the elderly patients", *Journal of the Korean Neuropsychiatric Association*, Vol.38, No.5, pp. 933-944, (1999).
  55. Y. S. Oh, Y. J. Shin, K. S. Han, "The Effect of Exercise Program for Physical Fitness, Mental Health and Cognitive Function in The Elderly", *Korean Society of Growth and Development*, Vol.15, No.4, pp. 295-302, (2007).
  56. K. M. Lee, J. H. Choi, J. J. Kim, "The Effect of Regular Exercise Training on Cognitive Function in the Elderly Women", *Korean Society of Growth and Development*, Vol.11, No.2, pp. 81-90, (2002).
  57. Y. S. Kim, "The Effect of Cognitive Ability and Self-Esteem on Regular Exercise in the Elderly", *The Korean Journal of Physical Education*, Vol.40, No.4, pp. 181-193, (2001).
  58. C. M. Lee, N. H. Lee, "Effects of Combined Exercise on Neurothophic Factors and Cognitive Function in Elderly Women", *Journal of Korean Physical Education Association for Girls and Women*, Vol.26, No.1, pp. 173-189, (2012).
  59. Kim, H. J., Choi, J. M., & Lee, K. M, "Effects of combination training of resistance and walking exercise on th psychomotor performance in the elderly", *Journal of Physical Growth and Motor Development*, Vol.12, pp. 97-105, (2004).
  60. M. Nowalk, J. Prendergast, C. Bayles, F. D'Amico, G. Colvin, "A randomized trial of exercise programs among older individuals living in two long-term care facilities: The FallsFREE program", *Journal of the American Geriatrics Association*, Vol.49, pp. 859-865, (2001).