

12주간 복합운동이 비만 여대생의 신체조성 및 기초체력 향상에 미치는 영향

김원현*, 김승석**

대덕대학교 생활체육과*, 한국체육대학교 운동생화학실**

The effects of combined exercise training 12weeks on body composition and basic physical strength in obese college women

Won-Hyun Kim*, Seung-Suk Kim**

Dept. of Sports for all, Daeduk College*

Dept. of Exercise Biochemistry Laboratory, Korea National Sport University**

요약 본 연구의 목적은 12주간 복합운동이 비만 여대생의 신체조성 및 기초체력 향상에 미치는 영향을 규명하는데 있다. 본 연구의 취지를 충분히 설명하고 자발적 참여의 동의서를 작성한 D대학교의 여대생 12명이었으며, 과거 병력과 현재 특별한 질환이 없고, 규칙적인 운동경험이 없는 자들로 구성하였다. 이들은 실험 전 신체조성검사 및 기초체력검사인 좌·우악력, 배근력, 유연성, 순발력, 근지구력을 측정하고, 12주간 복합운동 실시 후 평균 표준편차를 산출하기 위하여 기술통계를 실시하였으며, 실험 전, 후 차이 검증은 paired t-test를 이용하여 분석하였다. 통계적 유의수준은 $p<.05$ 로 설정하여 다음과 같은 결론을 얻었다. 12주간 복합트레이닝 운동집단에서 참여 후 체중, 골격근, 체지방량 및 좌·우악력 및 배근력, 순발력은 통계적으로 유의($p<.05$)한 감소와 증가를 보였고, 유연성은 약간의 증가를 보였으나 통계적으로 유의한 수준의 변화를 보이지 않았으며, 통제집단은 유의한 변화가 없었다. 이상을 종합해보면 12주간 복합운동은 여대생의 근육을 증가시켜 기초대사량이 증가하여 체중 및 체지방을 감소시켜 건강관련 기초체력 향상에 의미 있는 운동프로그램이 될 수 있을 것이라고 사료된다.

주제어 : 복합트레이닝, 비만, 신체조성, 기초체력, 여대생

Abstract The purpose of this study is to analyse the effect of 12-weeks of combined training on body composition and basic physical strength of obese female college students. The research object was composed of 12 obese female college students of D University, who learned the purpose of this research enough and wrote the consent form of voluntary participation, who have no medical history and currently no special disease, and no experience in regular exercise. They underwent body composition inspection, left-right grasping power which is the basic physical strength, back muscle strength, flexibility, rapidity, muscle endurance, and the researcher performed descriptive statistics to calculate the average standard deviation, and analyzed to verify difference between groups by using paired t-test. With statistical significance level $p<.05$, the results are as follows. Obese female college students showed meaningful differences in weight, skeletal muscles, body fat volume and left-right grasping power, back muscle strength, rapidity($p<.05$) - flexibility and muscle endurance($p>.05$)

Key Words : Combined training, Obese, Body composition, Basic physical strength, College Women

Received 2 March 2016, Revised 30 March 2016
Accepted 20 April 2016, Published 28 April 2016
Corresponding Author: Seung-Suk Kim
(Korea National Sport University)
Email: sshk326@hanmail.net

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

스마트폰의 발전은 신체활동이 부족한 현대인들에게 신체활동의 기회를 더욱더 감소시키고 특히 스마트폰을 가장 많이 접하는 대학생들에게는 에너지 섭취량은 증가하고 규칙적인 신체활동 보다는 앉아 있는 시간이 증가하여 비만이라는 부정적인 영향을 미친다.

2014년 기준 우리나라 성인의 에너지 섭취량 분석에서 동물성식품이 차지하는 비율은 1963년 3%에 불과했던 것에 비해 2012년 20.6%로 증가하였고, 이로인해 성인 비만율은 1998년 25%에서 2012년 36%로 약 11% 증가 되는 추세이다[1].

비만의 발생 요인으로는 유전적, 생화학적, 심리적, 생리적, 환경적 요인 등이 복합적으로 작용하며 그 중 가장 중요한 직접적인 요인으로는 신체활동부족을 보고하였다[2,3].

대학생에 해당하는 연령은 성인기 중에 청년초기(young-adulthood)로 급격한 성장 및 호르몬의 변화가 두드러지는 시기로 이 시기의 신체활동 수준은 성인기의 건강연령을 좌우하는 체력 향상 및 삶의 질과도 관련이 있으며, 중요한 시기라고 할 수 있으며[3], 비만은 모든 연령에 영향을 미치나 외모 지상주의에 사로잡혀 있는 여대생들에 경우 신체적 문제뿐만 아니라 정서적 문제로 심각하게 제기되고 있다[4,5].

특히 여성에게 있어 비만은 불임과 연관된 다낭 난소 증후군, 자궁내막암, 유방암, 대장암 및 심장암 등의 악성 종양의 위험도를 증가시키는 것으로 알려져 있으며[6,7], 당뇨병이나 심혈관계질환, 대사증후군 등의 발생위험이 증가하고[5,8], 비만유형에서도 복부비만을 대사증후군의 강력한 예측인자로 보고 있다[5,9].

이러한 문제점을 해결하고자 여자대학생을 대상으로 연구가 활발히 진행 되고 있는데, 정영미 등(2005)[10]은 비만도에 따른 여대생의 건강습관, 체성분 및 신체상 비교연구에서 운동습관과 식습관을 포함한 불규칙적인 건강습관은 비만을 좌우하여 요인이 되며, 이러한 습관들을 개선되어야만 비만을 예방할 수 있다고 하였으며, 장은희와 박영례(2012)[5]는 여대생의 체지방률 분류 비만도에 따른 체성분 검사에서 139명의 여대생 중 체지방률 30%이상의 비만 여학생은 43.2%를 차지해 건강에 심각한 영향을 제시하였다.

황윤영(2004)[11]은 비만 여대생의 체중조절 경험 연구에서 비만 여대생은 타인의 평가를 의식하고 자신감을 상실하게 되면서 체중조절을 통해 뿌듯함을 느끼게 되지만, 도중 긴장을 늦추고 체중이 증가하게 되면서 우울함을 느끼고, 음식조절로 인하여 체중감량은 건강상의 문제를 경험하는 것으로 나타났다고 보고하였다.

이러한 잘못된 체중감량은 에너지원의 불균형과 신체 조성에도 커다란 악영향을 미치게 되는데[12, 13], 신체조성이란 신체를 구성하는 골격, 근육, 지방의 중량비를 말한다[12,13,14]. 특히 여성들의 경우 부적절한 식이 섭취는 월경(menstruation) 불순을 초래할 수 있으며, 가장 일반적인 영양학적 결핍은 영양소인 철(iron) 결핍을 유발시키고[15,16], 근 기능 및 신경조절 그리고 인체내 면역체계와 심장 및 신장기능 이상으로 건강에 악영향을 주는 요인으로 작용되고 있다[17,18,19].

한편, 비만을 해결하고자 여러 연구들이 이루어지고 있지만 그 중 적절한 식이요법과 규칙적인 신체활동의 중요성을 제시하고 있는데 미국의스포츠의학회[20]에서는 건강한 삶을 위한 최대산소섭취량의 50-60%에서 30-60분씩 주 3-5회 운동을 권장하고 있으며, 가장 안정적인 비만개선 및 예방방법으로 주당 0.45kg(1파운드)의 체중감량을 권장하였으며[21], 대한비만학회[22]에서도 운동은 소비에너지를 증가시켜 체중을 감량하는 방법으로 짧은 시간에 격렬한 운동보다는 지속적으로 운동을 해야 피하에 축적된 지방이 분해되어 에너지로 이용되기 때문에 비만치료를 효과가 있다고 보고한 바 있다.

Martins et al.(2010)[23]은 지속적인 유산소 운동과 근력운동의 병행은 에너지원으로 체지방의 사용률을 높여줌으로 체지방률과 혈중지질의 현저한 개선에 도움을 주고, 특히 저항운동을 병행하여 실시하면 근육조직의 증가로 휴식 시 대사율 증가를 가져오기 때문에 체중감소 및 체지방 감소에 추가적인 도움을 줄 수 있다고 보고하였다[24].

따라서 규칙적인 신체활동 부족으로 건강관련 기초체력 감소로 체중, 체지방률이 증가되어 건강상의 위험인자에 노출되어 있는 여대생 대상으로 12주간 복합운동프로그램을 적용시켜 건강관련 기초체력 및 신체조성을 분석하여 일상생활에 건강한 삶을 위한 운동프로그램을 제시하는데 있다.

2. 연구방법

2.1 조사대상자

본 연구의 대상자는 D광역시 소재의 D대학의 여대생 12명을 대상으로 연구의 취지를 충분히 설명하고 자발적 참여의 동의서를 작성한 자로 과거병력과 현재 특별한 질환이 없고, 규칙적인 운동경험이 없는 자들로 구성하였다. 이들의 신체적 특성은 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Physical Characteristics

Variables Group	Age (year)	Height (cm)	Weight (kg)	Body Fat (%)
Exercise (n=12)	20.12±1.01	162.58±1.97	55.85±1.96	31.20±1.75

2.2 실험절차 및 방법

2.2.1 신체조성 측정

신체조성 측정은 테스트 4시간 전에 음식섭취와 12시간 전에는 운동을 금하였으며, 테스트 30분전에는 화장실에서 소변을 보게 하였다[25]. 측정 시 피검자는 생체전기저항에 방해가 되는 금속 물품을 제거한 후 준비된 반 T셔츠와 반바지를 입고 생체전기 임피던스 방법에 의한 Bio-Space(Korea)사의 Salus 장비를 이용하여 체중(kg), 체지방량(kg body fat), 근육량(muscle mass) 등을 측정하였다.

2.2.2 악력검사

악력은 Bio-Space(Korea)사의 InBody u-Town 장비를 이용하여 전완의 근력을 측정하였다. 측정방법으로는 손가락의 제 2관절을 직각이 되도록 조절하여 잡은 다음 팔을 자연스럽게 내려뜨린 상태에서 악력계가 몸에 닿지 않도록 한 뒤 좌,우 2회 측정 후 좋은 기록을 0.1kg단위로 기록하였으며 그 중 가장 우수한 기록을 채택하였다.

2.2.3 배근력검사

배근력은 Bio-Space(Korea)사의 InBody u-Town 장비를 이용하여 배근력계의 발판 위에 서서 30° 정도로 상체를 기울여 배근력계의 손잡이를 똑바로 잡아서 쇠줄의 길이로 아래 손잡이 높이를 조절하고 기울인 상체를 최대의 근력으로 일으키도록 한 뒤 2회 측정 후 좋은 기록을 0.1kg단위로 기록하였으며 그 중 가장 우수한

기록을 채택하였다.

2.2.4 유연성검사(앉아서 뒷몸 앞굽히기)

유연성검사는 Bio-Space(Korea)사의 InBody u-Town 장비를 이용하여 측정검사대에 앉아서 발판에 다리를 최대한으로 뻗어 무릎이 구부러지지 않게 한 뒤 호흡을 내 쉬며 몸을 최대한 앞으로 숙여 2회 측정 후 좋은 기록을 cm단위로 기록하였으며 그 중 가장 우수한 기록으로 채택하였다.

2.2.5 순발력검사(제자리 높이뛰기)

순발력검사는 Bio-Space(Korea)사의 InBody u-Town 장비를 이용하여 호흡을 들이 마시면서 무릎을 굽힌 뒤 최대한 제자리에서 높이 뛰어 2회 측정 후 좋은 기록을 cm단위로 기록하였으며, 그 중 가장 우수한 기록으로 채택하였다.

2.2.6 근지구력검사(윗몸 일으키기)

근지구력검사는 Bio-Space(Korea)사의 InBody u-Town 장비를 이용하여 1분간(횡수)를 2회 측정 후 좋은 기록을 횡수단위로 기록하였으며, 그 중 가장 우수한 기록으로 채택하였다.

2.2.7 운동부하검사

피검자의 12주간 유산소성 운동프로그램 참여 전 최대하 운동부하검사는 실험집단의 개인별 50~70% HRmax의 유산소성운동프로그램 운동강도를 설정하기 위해 초기속도 1.7mph, 경사도 10%에서 매 3분마다 속도 0.8mph, 경사도 2%씩 증가시키는 Bruce Protocol을 이용하여 더 이상 운동을 지속할 수 없는 상태에서 심박수 및 최대산소섭취량 최대환기량을 자동호흡가스분석기(Gas analyzer, quark b2, Italy)로 측정하였으며, 혈압측정은 운동 수행중인 상태에서 매 2분마다 자동운동혈압측정기(Tango, suntech, USA) 측정기로 측정하였다. 운동 중 심장의 이상 상태를 파악하기 위해 심전도측정기(CH-2000, cambridge, Switz)로 이상여부를 모니터 하였다.

피검자의 개인별 운동강도의 산출은 Karvonen의 산출법인 목표심박수(Target Heart Rate) = Intensity(%)(HRmax-HRrest)+HRrest을 이용하여 산출하였다. 심박

수 및 최대산소섭취량, 최대환기량을 자동호흡가스분석기(Gas analyzer, quark b2, Italy)로 측정하였으며, 혈압 측정에는 운동 수행중인 상태에서 매 2분마다 자동운동혈압측정기(TANGO, suntech, USA)로 측정하였다. 운동 중 심장의 이상 상태를 파악하기 위해 심전도 측정기(CH-2000, cambidge, Switz)로 이상 여부를 모니터 하였다.

2.2.8 최대근력측정(1-RM)

무산소운동프로그램은 중량부하장비를 이용하여 최대근력(1-RM)을 측정하였으며, 최대근력은 Kuramoto & Payne(1995)[26]의 공식을 이용하여 측정하였다

$$\text{최대근력(1-RM)} = (1.06 \text{ 들어 올린 무게 kg}) + (0.58 \times \text{반복횟수}) - (0.20 \times \text{연령}) - 3.41$$

각 항목에 대해 근지구력 향상이 일어나기 시작하는 시점이 40-70% 1-RM임을 고려하여 최대근력 측정에서 산출된 60% 1-RM의 강도로 선정하였다.

2.2.9 복합운동프로그램

유산소성 운동프로그램은 최대운동부하검사 실시 후 얻은 결과를 토대로 12주간 주 3회, 총 40분간 D대학교 휘트니스센터에서 운동을 실시하였다.

운동 시 운동강도의 정확한 실시를 위하여 운동시간 동안 Polar 심박수 측정기(Polar Electro, Technogym, finland)를 탄력성 벨트에 연결한 다음 대흉근 아래쪽에 부착한 후에 손목에 polar receiver(S610i, polar, finland)를 착용하여 모니터링 하였다. 저항운동은 12주간 주 3회 총 30분 1RM의 60% 강도로 종목별 7회, 3세트, 총 30분간 실시하였다<Table 2>.

<Table 2> Combined Training Program

Exercise program	Exercise intensity			Time		
	1-3 (week)	4-8 (week)	9-12 (week)			
warm-up	Stretching			5		
main exercise	Walking & Running	HRmax 50%	HRmax 60%	HRmax 70%	30	
	Weight training	Chest press			7 3set	30
		Butterfly				
		Shoulder press				
		Arm cul				
		Lower Back(kg)				
		Abdominal(kg)				
Leg	Press(kg)					
	Extension(kg)					
	Curl(kg)					
cool-down	Stretching			5		

2.2.10 자료처리

본 연구의 자료분석은 SPSS/PC 18.0 version 통계프로그램을 이용하여 실험전과 12주간 복합운동 실시 후 평균과 표준편차를 산출하기 위하여 기술통계를 실시하였고 실험 전, 후 차이검증은 paired t-test를 이용하여 분석하였으며, 통계적 유의수준은 p<.05로 하였다.

3. 결과

3.1 체중 및 체지방률, 골격근량의 변화

<Table 3>에서 제시된바와 같이 여대생의 체중은 55.85±1.96kg에서 12주간 복합운동 참여 후 52.20±1.15kg 유의한 수준(p<.05)의 감소를 보였으며, 체지방률은 31.20±1.75%에서 12주간 복합운동 참여 후 27.20±1.29%으로 유의한 수준(p<.05)의 감소를 보였다.

골격근량은 20.80±1.68kg에서 12주간 복합운동 참여 후 23.46±1.03kg으로 유의한 수준(p<.05)의 증가를 보였다.

<Table 3> Weight, Body fat, Skeletal muscle change

Items	Group	pre-test	post-test (12wks)	T-value	P
Weight (kg)	exer	55.85±1.96	52.20±1.15	4.51	.001**
Body fat (%)	exer	31.20±1.75	27.20±1.29	7.38	.001**
Skeletal muscle mass (kg)	exer	20.80±1.68	23.46±1.03	-3.34	.05*

M±SD, *p<.05, **p<.001

3.2 좌악력 및 우악력 비교

<Table 4>에서 제시된바와 같이 여대생의 좌악력은 21.69±2.46kg에서 12주간 복합운동 참여 후 24.29±1.88kg 유의한 수준(p<.05)의 증가를 보였으며, 우악력은 22.10±1.13kg에서 12주간 복합운동 참여 후 25.10±1.04kg으로 유의한 수준(p<.05)의 증가를 보였다.

<Table 4> Left and Right grasping Power change

Items	Group	pre-test	post-test (12wks)	T-value	P
Leftt (kg)	exer	21.69±2.46	24.29±1.88	-2.89	.001**
Right (kg)	exer	22.10±1.13	25.10±1.04	-3.87	.001**

M±SD, *p<.05, **p<.001

3.3 배근력 및 유연성의 변화

<Table 5>에서 제시된바와 같이 여대생의 배근력은 64.70±2.81kg에서 12주간 복합운동 참여 후 68.67±2.44kg으로 유의한 수준($p<.05$)의 증가를 보였으며, 유연성은 19.66±0.49cm에서 12주간 복합운동 참여 후 20.80±0.19cm로 증가를 보였으나 통계적으로 유의한 수준($p<.05$)의 변화를 보이지 않았다.

<Table 5> Back muscle and Flexibility change

Items	Group	pre-test	post-test (12wks)	T-value	P
Back muscle (kg)	exer	64.70±2.81	68.67±2.44	5.44	.001**
Flexibility (cm)	exer	19.66±0.49	20.80±0.19	1.57	.090

M±SD, * $p<.05$, ** $p<.001$

3.4 순발력 및 근지구력검사 비교

<Table 6>에서 제시된바와 같이 여대생의 순발력은 28.24±2.87cm에서 12주간 복합운동 참여 후 32.08±2.38cm의 한 수준($p<.05$)의 증가를 보였으며, 근지구력은 18.55±2.16cm에서 12주간 복합운동 참여 후 21.10±1.85cm로 증가를 보여 통계적으로 유의한 수준($p<.05$)의 변화를 보였다.

<Table 6> Rapidity and Muscle endurance change

Items	Group	pre-test	post-test (12wks)	T-value	P
Rapidity (cm)	exer	28.24±2.87	32.08±2.38	4.11	.001**
Muscle endurance (frequency)	exer	18.55±2.16	21.10±1.85	3.84	.05*

M±SD, * $p<.05$, ** $p<.001$

4. 논의

4.1 신체조성 비교 분석

신체조성이란 신체를 구성하는 골격, 근육, 지방량의 중량비를 말하며, 개인의 영양상태 및 건강상태를 평가하는 지표로 사용되고[27], 신체조성들 간의 불균형이 발생하면 각종 질병과 부작용이 초래된다[22].

신체조성의 불균형은 생활습관 및 신체활동부족으로

오는 골격근 감소인해 체지방은 증가하여 혈중 중성지방의 증가, HDL-C 감소 등 이상 지혈증과 관련될 뿐 아니라 인슐린 수용체의 수와 인슐린 민감도를 감소시켜 세포내 포도당 운반을 억제함으로 고혈당을 유발 하기도 한다[28].

Sullum et al.,(2000)[29]은 여성이 비만이 시작된 계기에 대한 생애구분 연구에 의하면 청년기에 높았으며, 20세 여자의 경우 규칙적인 운동을 하는 비율이 12% 정도 밖에 되지 않고 지속기간 역시 짧은 것으로 나타나 이시기 비만관리의 중요성을 강조하고 있다[30].

이러한 문제를 해결하고자 여러 식이요법 등의 방법을 제시하고 있지만 비만의 근본을 치료 및 개선시키기 위해서는 규칙적인 신체활동이 가장 좋은 방법이라고 제시하고 있다.

박상갑(2001)[31]은 규칙적인 신체활동은 인슐린 감수성을 높여 근육의 당 흡수를 증가시키고 복부지방 조직의 감소를 통해 비만으로 인한 대사 불균형을 예방하고 개선시키며, 신혜선 등(2014)[32]은 12주간 복합운동은 Glycolysis System을 통하여 신체에 저장된 글리코겐의 빠른 에너지 동원 후 유산소 운동을 동시에 실시하면 추가적인 에너지 소비가 이루어져 비만을 개선시키는데 효과적이라고 보고하고있다.

이용배(2013)[30]는 8주간 복합운동이 신체구성 변인을 긍정적인 영향과 대사증후군관련인자 변인에 긍정적인 영향을 준다고 보고하였으며, Martins et al.,(2010)[23]은 지속적인 유산소 운동과 근력 운동의 병행은 에너지원으로 체지방의 사용률을 높여줌으로 체지방률과 혈중지질의 현저한 개선에 도움을 준다고 보고하고 있다.

이와같이 신체활동 중 유산소운동은 체지방을 분해하는데 효과적인 운동이지만 저항운동을 병행하면 골격근량을 증가시켜 기초대사량이 증가하여 요요현상을 예방하고 건강한 신체구성을 유지하는데 매우 효과적이라고 보고하고 있다.

본 연구에서 12주간 여대생을 대상으로 복합운동프로그램을 실시한 결과 골격근의 증가로 체중 및 체지방률에서 긍정적인 효과를 보여 선행연구와 일치하는 연구결과를 얻었다.

이와같은 결과는 복합운동은 근골격계와 기타 신체조직의 발달에 관여하여 에너지의 효율적인 활동을 돕고 지속적인 근육수축과 이완을 유발하여 근육량을 증가 시

키는 것으로 사료되며[33], 지질 분해율의 증가와 지방산이 활동근육으로 유입이 증가되어 β 산화과정을 통한 지방기질의 이용이 증가하여 체지방률이 감소하는 것으로 사료된다[34].

따라서 12주간 복합운동프로그램은 여대생에게 신체 구성에 긍정적인 운동프로그램이 될 수 있을 것으로 본다.

4.2 건강관련 기초체력검사의 비교 분석

건강한 체력은 피로를 느끼지 않고 정열적, 지속적으로 신체활동을 수행할 수 있는 능력을 말하며 운동부족으로 인한 질병을 예방할 수 있는 요인을 포함한다고 정의 하였다[35].

운동부족에 의한 체력저하는 에너지 소비량의 감소를 초래한다. Bovense et al.,(1993)[36]은 3,918명을 대상으로 신체활동과 체력, CHD 위험요인과의 관계를 규명하기 위한 연구에서 체력과 혈압, 체지방간에 유의한 관계가 있다고 보고하였으며, 허정(2004)[37]은 고등학생을 대상으로 신체구성과 체력과의 연관성을 분석한 연구에서 남학생의 경우 체지방률과 윗몸일으키기, 왕복달리기, 머리뛰기 등에서 부적상관을 보임으로써 운동능력이 저하된다고 하였다.

김원기(2011)[38]등은 남자대학생 156명을 대상으로 생활습관과 식습관이 비만 발생 위험도에 미치는 영향에서 신체활동 생활습관이 많을수록 비만률이 낮고 그렇지 않은 그룹은 비만율이 높게 나타나 규칙적인 운동을 통해 적정 수준의 체지방 유지와 기초체력을 증가시키는 것이 성인병예방을 위해 바람직하다고 보고하였다.

따라서 건강관련 체력은 심폐지구력, 근지구력, 근력, 유연성 등의 강화는 건강한 삶을 위한 필수조건이라고 해도 과언은 아니다.

본 연구에서 12주간 여대생을 대상으로 복합운동프로그램을 실시한 결과 건강관련 기초체력에서 악력, 배근력, 제자리높이뛰기, 윗몸일으키기에서 긍정적인 효과를 나타내고 있다.

이와 같은 결과는 12주간 복합운동이 여대생의 악력, 배근력, 제자리높이뛰기에서 유의한 증가를 보고하였으며[39], 김항동과 박정숙(2006)[40]은 비만여대생을 대상으로 운동프로그램을 적용시킨 결과 배근력, 유연성, 평형성, 순발력을 향상시킨다고 보고하여 본 연구와 일치하는 연구결과를 제시하고 있다.

이처럼 규칙적인 신체활동의 근력향상 효과는 운동단위(motor unit)의 수와 impulse의 빈도증가 및 근 횡단면적(cross section area)의 증가와 상관이 높으며[39], 근육, 인대, 건의 탄력성을 향상시켜 근력의 증가를 가져온 것으로 사료된다[39].

따라서 12주간 복합운동프로그램은 여대생들의 골격근을 향상시켜 건강관련 기초체력을 향상시키고 체지방을 감소시켜 효과적인 운동프로그램이 될 수 있을 것이라고 사료되며, 추후 스포츠상의 여러 종목을 적용시켜 재미와 흥미를 더한 운동프로그램을 모색하여 실험이 끝나 후 지속적인 신체활동에 참여할 수 있도록 다양한 후속 연구가 이루어져야 될 것으로 본다.

REFERENCES

- [1] Korea centers combined training for disease control and program prevention, 2014.
- [2] Katzmarzyk, P. T., Janssen, I., & Ardern, C. I. Physical inactivity, excess adiposity and premature mortality. *Obes. Rev.*, Vol. 4, No. 4, pp. 257-270, 2003.
- [3] Kwon, Man-Geun, Yang, Seung-Won, Comparison of Body Composition, Serum Lipids, Blood Pressure, and Leptin Between Long-Term and Short-Term Walking Exercise Programs on Obese College Women. *The Korean Journal of Sport*, Vol. 9, No. 2, pp. 419-427, 2011.
- [4] Lee, W.B, The effect of body pump exercise on body composition, insulin resistance, and blood Adipocytokine levels in obese college women. Unpublished doctoral dissertation, Kwangwon Nation University, Chuncheon, 2011.
- [5] Eun-Hee, Jang, Young-Rye, Park. Body Composition, Blood Pressure, Blood Lipids, and Glucose according to Obesity Degree by Body Fat Percentage in Female University Students. *Korean Society of Biological Nursing Science*, Vol. 14, No. 4, pp. 231-238, 2012.
- [6] Azarbad, A & Gonder-Frederick L, Obesity in Women. *Psychiatric Clinics of North America*, Vol. 33, pp. 423-440, 2010.
- [7] Hong, Seung-Bum, Han, Ji-Young, Hwang, Ji-Sun,

- The effects of weight control program on body composition, physical self-efficacy and body dissatisfaction in obese female college students. *Korea Society of Wellness*, Vol. 7, No. 1, pp. 223-232, 2012.
- [8] Zhu, S., Wang, Z., Heshka, S., Heo, M. S., Faith, M., & Heymsfield, S, Waist circumference and obesity-associated risk factors among whites in the third Nation Health and Nutrition Examination Survey: clinical action thresholds. *American Journal of Clinical Nutrition*, Vol. 76, pp. 743-749, 2002.
- [9] Lee, Y. E., Park, J. E., Hwang, J. Y., & Kim, W. Y, Comparison of health risk according to the obesity types based upon BMI and waist circumference in Korean adults: The 1998-2005 Korean National Health and Nutrition Examination Sur-veys. *The Korean Journal of Nutrition*, Vol. 42, pp. 631-638, 2009.
- [10] Young-Mi, Jung, Kil-Soo, Chung, Seung-Eun, Lee, Comparison of health behavior, body composition and body image in college women by BMI. *Journal of Korean Society for Health Education and Promotion*, Vol. 22, No. 1, pp. 87-102, 2003.
- [11] Hwang, Yun-Young, A Study on obese female college students' weight control experiences. *Korean Journal Women Health Nurs*, Vol. 10, No. 4, pp. 291-300, 2004.
- [12] Chang-Ki, Lee, Sang-Ho, A Study on Body Composition and Anaerobic Exercise Capacities According to the Body Weight Reduction Method. Jang, Ji-Woong, Kwon, *The Korea Journal of Sports Science* Vol. 20, No. 3, pp.1457-1467, 2011.
- [13] Won-Hyun Kim, Seung-Suk Kim, Comparative Analysis of Body Composition and Basic Physical Strength between Model Majored Female College Students and General Female College Students. *The Society of Digital Policy Management*, Vol. 12, No. 10, pp. 597-604, 2014.
- [14] Sung, Dong-Ji, *Exercise Prescription*, Korea Medical Book, 2000.
- [15] Hong Yong, Effects of rapid weight loss on body composition and hematological variables include iron components, electrolytes and exercise capacity in male and female athletes, *The Korea Journal of Sports Science* Vol. 12, No. 2, pp.577-587, 2003.
- [16] Coleman, E., Steen, S. N., *The ultimate sports nutrition handbook*. Bull Publishing Company. Emeryville, pp. 96-145, 1996.
- [17] Forgelholm, G. M., R. Koskinen, J., Lakso, J., Rankinen, T., Ruokonen, I, Gradual and rapid weight loss effects on nutrition and performance in male athletes. *Med. Sci. Sports Exerc*, Vol. 25, No. 3, pp. 371-377, 1993.
- [18] Hursh, L. M, Food and water restriction in the wrestler. *JAMA*, Vol. 241, No. 9, pp. 915-916, 1972.
- [19] Steen, S. N., Oppliger, R. A., Brownell, K.D, Metabolic effects of repeated weight loss and regain in adolescent. *JAMA*. Vol. 260, No. 1, pp. 47-50, 1988.
- [20] ACSM: Guidelines for exercise testing and prescription. 6th ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
- [21] ACSM: ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription. 8th ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2010.
- [22] Korean society for the study of obesity: www.kosso.or.kr, 2003.
- [23] Martins R, Verssimo MT, Silva CMJ, Cumming SP, Teixeira AM. Effect of aerobic and strength-based training on metabolic health indicators in older adults. *Lipid Health Disorder*, 2010.
- [24] Broeder CE, Burrhus KA, Svanevik LS, Wilmore JH. The effects of either high-intensity resistance or endurance training on resting metabolic rate. *Am J Clin Nutr*, Vol. 55, No. 4, pp. 802-10, 1992.
- [25] Heyward, Vivian, H. *Advanced Fitness Assessment Exercise prescription*. IL : *Human Kinetics*, 2000.
- [26] Kuramoto AK, Payne VG, Predicting muscular in women : A preliminary study. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Vol. 66, pp. 168-172 1995.
- [27] Kang, Chang-Kyun, Lim, Mi-Joung, Lee, Man-Gyoon, Effects of a 10-week rope skipping training on body composition, physical fitness, blood lipid profiles, and insulin sensitivity in general collegiate students. *The Korean Journal of Physical Education*,

- Vol. 47, No. 1, pp. 359-369, 2008.
- [28] Young-Hee, Heo, Eung-Ju, Kim, Hong-Seog, Seo, Seon-Mee, Kim, Kyung-Mook, Choi, Taik-Gun, Hwang, Geum-Joo, Cho, Yong-Soon, Park, Effect of 16 Weeks Exercise Program on Abdominal Fat, Serum Lipid, Blood Glucose, and Blood Pressure in Obese Women. Korean society for the study of obesity, Vol. 19, No. 1, pp. 16-23, 2010.
- [29] Sullum J, Clak M M, & King, T. K Predictors of exercise relapse in a college population. Journal of American college Health, Vol. 48, No. 4, pp. 175-180, 2000.
- [30] Lee, Woong-Bae, The effects of combined exercise training on body composition, metabolic syndrom related factors, and adipocytokines in obese college women. The Korea Journal of Sports Science, Vol. 22, No. 5, pp. 1427-1437, 2013.
- [31] Sang-Kab, Park, The effects of Muscular Resistance and Aerobic Training on Abdominal fat. The Korea society of sports medicine, Vol. 19, No. 2, pp. 275-291, 2001.
- [32] Hye-Sun Shin, Su-Yeun Seo, Jong-Min Le, Jung-A Kim, Effect of Combined Exercise Order for 12 Weeks of Obese College Females on the Composition of Abdominal Fat and Blood Lipid Profiles. JOURNAL OF THE KOREA CONTENTS ASSOCIATION, Vol. 14, No. 5, pp. 235-243, 2014.
- [33] Yang, Yoon-Kwon, The Study of Correlation between Bone Mineral Density and Body Composition in College Women. The Korea Journal of Sports Science, Vol. 18, No. 4, pp. 959-965, 2009.
- [34] Horowitz, J.F: Fatty acid mobilization from adipose tissue during exercise. Trends. Endocrinol, Metab, Vol. 14, No. 8, pp. 386-392, 2003.
- [35] Lee, Jong-Ho, The Effects of 12Weeks Exercise Program on Basic Physical Strength in Visual Disability. Major in Sports & Leisure Studies Mokwon University, 1999.
- [36] Bovens, A. M., Van Vaak, M. A., Vrencken, J. G., Wijnen, J. A., Saris, W. H., & Verstappen, F. T, Physical activity, fitness, and Selected risk factors for CHD in active men and women. Medicine and Science in Sports and Exercise, Vol. 25, No. 5, pp. 572-576, 1993.
- [37] Heo, Jeong, The actual Conditions of Physique and Relationship of Body Composition and Physical Fitness of High School Students. The Korean Journal of Physical Education, Vol. 43, No. 5, pp. 807-818, 2004.
- [38] Kim, Won-Ki, Park, Myoung-Soo, Na, Bong-Soon, Effect of physical activity habit and dietary habit on obesity of male college students. The Korea Journal of Sports Science, Vol. 20, No. 3, pp. 1655-1663, 2011.
- [39] Kim, Myung-li, Jung, Dae-Chul(2007). The Effects of 12Weeks Combined Training on Body Composition Physical Fitness and Blood Constituent in Female College Students. The Korea Journal of Sports Science Vol. 16, No. 1, pp.473-781.
- [40] Kim, Hyang-Dong, Park, Jeoung-Sook, The effect of an exercise program on body composition and physical fitness in obese female college students. J Korea Acad Nurs, Vol. 36, No. 1, pp. 5-14, 2006.

김 원 현(Kim, Won Hyun)



- 1995년 2월 : 관동대학교 체육교육과(학사)
- 2000년 2월 : 서강대학교 체육교육과(석사)
- 2005년 8월 : 인하대학교 체육교육과(이학박사)
- 2010년 3월 ~ 현재 : 대덕대학교, 생활체육과 교수

- 관심분야 : 트레이닝, 운동환경
- E-Mail : whkim@ddc.ac.kr

김 승 석(Kim, Seung Suk)



- 1999년 2월 : 목원대학교 사회체육과(체육학사)
- 2001년 2월 : 목원대학교 경영정보학과(경영학석사)
- 2007년 2월 : 한국체육대학교 체육학과(이학박사)
- 2006년 2월 ~ 현재 : 목원대학교, 중부대학교, 대덕대학교 시간강사

- 관심분야 : 운동생리학, 운동처방, 스포츠재활
- E-Mail : sshk326@hanmail.net