[UCI]I804:24011-200000264125

2014학년도 2월
교육학석사(체육교육)학위논문

12주간의 복합운동이 비만중년여성의 건강관련체력과 혈중지질 및 코티졸 변화에 미치는 영향

조선대학교 교육대학원

체 육 교 육 전 공

장 재 현

12주간의 복합운동이 비만중년여성의 건강관련체력과 혈중지질 및 코티졸 변화에 미치는 영향

The Effects of 12-Week Combined Exercise on Changes in Health-Related Physical Fitness, Blood Lipid, and Cortisol in Middle-Aged Obese Woman

2014년 2월

조선대학교 교육대학원

체 육 교 육

장 재 현

12주간의 복합운동이 비만중년여성의 건강관련체력과 혈중지질 및 코티졸 변화에 미치는 영향

지도교수 안 용 덕

이 논문을 교육학석사(체육교육)학위 청구논문으로 제출함

2013년 10월

조선대학교 교육대학원

체육 교육 전공

장 재 현

장재현의 교육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 조선대학교 교수 이 기봉 (인)

심사위원 조선대학교 교수 김 현수 (인)

심사위원 조선대학교 교수 안 용덕 (인)

2013년 12월

조선대학교 교육대학원

목 차

ABSTRACT

I. 서론 ····· 1

1. 연구의 필요성 ····· 1

2. 연구목적 ····· 4

3. 연구가설 ····· 4

4. 연구의 제한점 ····· 5

Ⅱ. 이론적 배경 ····· 6

1. 비만중년여성 ····· 6

2. 비만의 원인 ····· 7

3. 복합운동 ····· 7

4. 건강관련체력 ····· 9

1) 신체구성 ····· 9

2) 근력 ····· 10

3) 근지구력 ····· 10

4) 심폐지구력 ····· 11

5) 유연성 ····· 11

5. 혈중지질 ····· 12

1) 콜레스테롤 ····· 12

2) 고밀도지단백 콜레스테롤 ····· 12
3) 저밀도지단백 콜레스테롤 ····· 13
4) 중성지방 ····· 13
6. 코티졸 ····· 13

Ⅲ. 연구방법 ····· 15
1. 연구대상 ····· 15
2. 연구절차 ····· 15
3. 측정도구 ····· 17
4. 측정항목 및 방법 ····· 17
5. 운동프로그램 ····· 20
6. 자료처리 ····· 21

Ⅳ. 연구결과 ····· 22
1. 건강관련체력 ····· 22
2. 혈중지질 ····· 28
3. 코티졸 ····· 32

Ⅴ. 논 의 ····· 33
1. 건강관련체력의 변화 ····· 33
2. 혈중지질의 변화 ····· 36
3. 코티졸의 변화 ····· 39

Ⅵ. 결론 ····· 40

참고문헌 ····· 41

표 목 차

<표-1> 연구대상자의 신체적 특성 ····· 15
<표-2> 측정도구 ····· 17
<표-3> 복합운동프로그램 ····· 21
<표-4> 체지방률의 이원반복측정 분산분석 결과 ····· 22
<표-5> 근력의 이원반복측정 분산분석 결과 ····· 24
<표-6> 근지구력의 이원반복측정 분산분석 결과 ····· 25
<표-7> 심폐지구력의 이원반복측정 분산분석 결과 ····· 26
<표-8> 유연성의 이원반복측정 분산분석 결과 ····· 27
<표-9> 콜레스테롤의 이원반복측정 분산분석 결과 ····· 28
<표-10> 고밀도지단백 콜레스테롤의 이원반복측정 분산분석 결과 ····· 29
<표-11> 저밀도지단백 콜레스테롤의 이원반복측정 분산분석 결과 ····· 30
<표-12> 중성지방의 이원반복측정 분산분석 결과 ····· 31
<표-13> 코티졸의 이원반복측정 분산분석 결과 ····· 32

그 림 목 차

그림 1. 연구절차 ····· 16
그림 2. 체지방률의 변화 ····· 23
그림 3. 근력의 변화 ····· 24
그림 4. 근지구력의 변화 ····· 25
그림 5. 심폐지구력의 변화 ····· 26
그림 6. 유연성의 변화 ····· 27
그림 7. 콜레스테롤의 변화 ····· 28
그림 8. 고밀도지단백 콜레스테롤의 변화 ····· 29
그림 9. 저밀도지단백 콜레스테롤의 변화 ····· 30
그림 10. 중성지방의 변화 ····· 31
그림 11. 코티졸의 변화 ····· 32

ABSTRACT

The Effects of 12-Week Combined Exercise on Changes in Health-Related Physical Fitness, Blood Lipid, and Cortisol in Middle-Aged Obese Woman

Jang, jae-hyun
Advisor : Prof. Yong-Duk, An Ph.D.
Major in Physical Education
Graduate School of Education, Chosun University

The purpose of this study is to examine the effects of 12-week combined exercise on physical fitness, blood lipid, and cortisol in middle-aged obese women with more than 30% body fat and provide appropriate programs for an obese population. The results were as follows.

1. The results of the repeated measures ANOVA of health-related physical fitness suggested that the main effect based on test time had a significant difference in percent body fat, muscle strength, muscular endurance, cardiovascular endurance, and flexibility; the interaction effect between test time and group also had a significant difference in percent body fat, muscle strength, muscular endurance, cardiovascular

endurance, and flexibility; and the main effect based on group had a significant difference in percent body fat, muscle strength, and cardiovascular endurance.

2. The results of the repeated measures ANOVA of blood lipid suggested that the main effect based on test time had a significant difference in LDL-C and TG; the interaction effect between test time and group had a significant difference in TC, HDL-C, LDL-C, and TG and the main effect based on group had a significant difference in TC, LDL-C, and TG.

3. The results of the repeated measures ANOVA of cortisol suggested that the main effect based on test time had a significant difference and the interaction effect between test time and group also had a significant difference but the main effect based on group had no significant difference.

I. 서 론

1. 연구의 필요성

21세기 현대인의 생활은 과거와 비교하여 안락하고 풍족해지면서 우리는 쉽고 간편함을 추구하게 되었으나 신체활동량은 현저하게 줄어들고 있다. 이로 인한 운동부족에서 기인하는 생활습관병인 비만은 점차적으로 증가하고 있으며, 연령층도 낮아지고 있는 추세이다(고영찬 등, 2005). 이러한 비만을 해결하기 위한 가장 중요한 요인은 생활습관을 개선하는 것이고, 일상생활에서 규칙적으로 칼로리를 소비할 수 있도록 신체활동량을 증가 시킬 수 있는 방법을 강구하는 것이 무엇보다 중요한 일이다(김의황, 2003).

비만이란 몸속 지방이 과다하게 증가한 상태를 말하며, 여성의 경우 체지방률이 30%이상인 경우와 신체질량지수(BMI)가 25kg/m²인 경우 비만이라고 한다(한국운동생리학회, 2010). 비만은 당뇨병, 고혈압, 심장질환 등의 만성적 성인병을 초래하고, 관절에 보다 큰 부담을 주어 골관절염을 빠르게 진행시키고 신체의 움직임에 있어서 많은 불편을 가져온다(강윤철, 2003). 또한 결혼한 중년여성의 비만은 임신 때의 고단백 고칼로리 식이와 출산 후에도 계속되는 과다 영양공급과 올바르지 못한 산후관리로 인한 체중증가와 운동부족이 건강상의 문제를 야기 시킨다(김강희, 2008). 이렇게 생리적 변화와 더불어 정신적 문화적 변화를 맞이하게 되는 중년여성은 신체적으로 신진대사의 저하, 내분비 기능의 감퇴, 생식기능의 저하로 인한 여성호르몬의 분비 감소, 체지방 증가(특히 복부비만)와 체지방 감소가 나타나며, 심리적으로도 신경과민, 집중력 장애, 우울, 불안, 기억력 감퇴, 의욕상실과 같은 증상이 나타난다(박복희, 2000). 따라서 중년기의 여성은 건강상의 위기를 맞이할 수 있는 시기라고 볼 수 있다. 즉, 성인질병의 위험도는 비만과 서로 평행

관계에 놓여 있으므로 비만에 대한 예방 및 치료는 반드시 필요할 것으로 보인다. 또한 40대 이후부터는 여성의 복부비만이 남성의 복부비만보다 더 빨리 증가하는 것으로 알려져 있다. 따라서 중년이 될수록 규칙적인 운동을 실시하여 근육량의 감소를 방지하고 근육의 에너지 대사기능을 활발하게 하는 것이 기초대사의 저하를 막는 최선의 방법이다(권기욱, 백광현, 2003). 이렇듯 운동의 중요성은 나날이 강조되고 있고, 많은 연구자들이 비만 질환의 해결 방법으로 수많은 운동 프로그램을 개발하고 있다.

비만처치를 위한 방법으로 여러 가지 운동프로그램이 있는데 최근에는 유산소와 무산소성 운동의 복합적인 수행이 요구되고 있다. 복합운동은 여러 운동종목 사이에 휴식기간을 최소화하여 이동하면서 연속적으로 운동을 수행하는 것으로 근력 및 근지구력 강화와 유산소성 능력을 동시에 향상 시킬 수 있는 매우 효과적인 운동법이고(Powell, 1983), 기초체력의 요소를 고루 발달시킬 수 있기 때문에 모든 운동 종목의 체력훈련으로 적합하다고 보고되었다(Kim & Yang, 2006).

유산소운동과 근력운동을 병행하는 복합운동의 경우에는 유산소운동을 통한 체내 지방량의 감소 및 혈중 지질대사의 개선을 통해서 심혈관계 기능의 개선을 도모할 수 있을 뿐 아니라, 근력운동을 통해서 근육량 및 근력의 증가는 물론 기초대사율의 개선을 통한 체지방의 감소효과를 기대할 수 있기 때문에, 중년여성의 건강증진에 매우 바람직한 운동 형태인 것으로 알려져 있다(이재구 등, 2012).

복합운동은 비만과 관련하여 건강관련체력을 높이 평가하고 있는데, 미국에서 신체활동이 증가할수록 체중감소와 체력증진 및 질병예방에 긍정적인 효과를 근거로 미국스포츠의학회(ACSM)는 주당 5~7일의 운동빈도, 최대산소섭취량 40~75%의 운동강도, 45~60분의 운동시간으로 구성된 구체적인 지침을 권장하고 있다(ACSM, 2006).

규칙적이고 장기간의 운동트레이닝은 혈중지질과 깊은 관련이 있다. 백승옥(2006)의 보고에서는 12주 동안의 중강도에서 주 3회 운동을 실시한 결과 혈중지질의 변화를 초래하였음을 보고하였다. 비만여성은 정상체중여성에 비해 혈청 중성

지방 및 총 콜레스테롤, LDL 농도는 높고, HDL 농도는 낮으며(Kissebah & Krakower, 1994), 또한 지방세포 내에 콜레스테롤을 축적시켜 혈중 콜레스테롤을 축적시켜 혈중 총콜레스테롤 농도를 상승시켜 고지혈증을 유발하고, 혈액량의 증가로 인해 혈압을 상승시킨다(Skelton & Skelton, 1992). 비만중년여성에게 혈중지질 및 지단백질은 그 자체의 심각성보다는 이로 인해 유발되는 다른 질환 때문에 문제가 되는데, 동맥경화증의 유발은 비만과도 깊은 관련이 있지만 뇌, 심장 질환을 유발하는 관상동맥 질환의 발병률의 증가와도 관련이 있다(Shaper & Phillips, 1985). 특히 혈중지질인 총 콜레스테롤과 중성지방수준의 상승이 직접적인 원인이 된다(조완주 등, 2011). 이러한 비만인에게 규칙적인 신체활동 참여는 당뇨병과 심혈관질환을 예방하고 인슐린 저항성을 낮추며, 혈당 조절 능력을 향상시킨다. 또한 혈압과 이상지혈증을 개선시키고, 저밀도 지단백 콜레스테롤을 낮추며, 고밀도 지단백 콜레스테롤을 높여준다(Bassuk, 2005).

스테로이드호르몬의 하나로 부신피질에서 분비되는 코티졸은 스트레스반응호르몬이라고도 하며, 탄수화물, 지방, 그리고 단백질 대사에 연관되어 있다. 코티졸은 근육에서 단백질 합성을 감소시키며, 이화작용을 증가시키는 등 대사작용에도 영향을 미쳐, 간의 당신생합성(glycogenesis) 작용을 도와주고, 면역계에도 큰 영향을 미친다(남상남, 성민재, 2005). 혈중에서 코티졸의 지속적이고 높은 농도의 유지는 궁극적으로 신체에서 조직쇠퇴와 부정적인 질소 균형 상태를 형성하게 된다(McArdle et al., 1991). 운동에 의한 코티졸의 반응은 운동강도와 지속시간, 건강수준, 식사상태 그리고 생체리듬을 포함하는 많은 요인들에 따라 상당한 차이가 있다(김태욱, 1998).

지속적인 스트레스 등으로 인한 코티졸의 증가는 식욕증가, 활성형 갑상선 호르몬의 변화 등을 유발하여 복부비만을 유도하게 되고 지방 및 단백질 대사의 균형이 깨어지게 되어 혈액 내 중성지방 및 LDL-C의 증가, HDL-C의 변화가 일어나며, 특히 높은 농도의 코티졸은 에피네프린 분비를 촉진하게 된다(Arafah, 2006).

동물과 인체 실험에서 운동에 대한 코티졸의 반응이 다양하게 나타나고 있다. 단

시간 저·중강도의 운동은 대개 혈장 코티졸 수준을 변화시키지 않거나 때로는 약간 감소시키고(Davies & Few, 1971), 고강도 운동 시 운동부하 강도가 증가할수록 인체의 혈장 코티졸 수준도 동시에 증가함을 보고하였다(Bellet et al., 1969).

따라서 본 연구에서는 비만을 예방하고 중년여성의 건강증진에 도움이 되고자 비만중년여성을 대상으로 12주 동안 복합운동을 실시하여 건강관련체력과 혈중지질 및 코티졸 변화에 미치는 영향을 알아보고 비만인들에 대한 복합운동의 기초자료를 제공하는데 있다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 비만중년여성을 대상으로 12주 동안 복합운동프로그램을 실시하여 건강관련체력과 혈중지질 및 코티졸에 어떠한 영향을 미치는지를 규명하는데 연구의 목적을 두었다.

3. 연구가설

이 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 가설을 설정하여 이를 검증하고자 한다.

1) 복합운동프로그램이 건강관련체력 변화에 영향을 미칠 것이다.

1-1. 신체구성 변화에 영향을 미칠 것이다.

1-2. 근력 변화에 영향을 미칠 것이다.

1-3. 근지구력 변화에 영향을 미칠 것이다.

1-4. 심폐지구력 변화에 영향을 미칠 것이다.

1-5. 유연성 변화에 영향을 미칠 것이다.

2) 복합운동프로그램이 혈중지질 변화에 영향을 미칠 것이다.

2-1. 콜레스테롤 변화에 영향을 미칠 것이다.

2-2. 고밀도지단백 콜레스테롤 변화에 영향을 미칠 것이다.

2-3. 저밀도지단백 콜레스테롤 변화에 영향을 미칠 것이다.

2-4. 중성지방 변화에 영향을 미칠 것이다.

3) 복합운동프로그램이 코티졸 변화에 영향을 미칠 것이다.

4. 연구의 제한점

본 연구를 수행하는데 다음과 같은 제한점을 두었다.

1. 연구 대상자의 유전적 특성, 신체적 조건을 고려하지 못하였다.
2. 연구의 대상자는 실험기간동안 비만에 대한 생활습관, 식생활습관에 대한 교육을 실시 하였으나 일상생활의 환경적 요인은 통제하지 못하였다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 비만중년여성

중년기는 신체적으로 모든 기관의 기능감퇴 및 호르몬 변화로 폐경과 노화현상이 진행되며, 신체적인 변화에 대해 민감한 성향을 보이는 40～64세 사이의 여성이라고 정의하였다(남미선, 2008). 하지만 중년기는 여러 학자들의 연구가 제각각 다른 의견을 제시하므로 그 기준을 정확하게 정의내리기 힘들다.

중년기의 40대여성은 20～30대에 대부분 출산을 하고 사회적, 경제적, 가정적으로 활동이 왕성한 시기 이기는 하나 생식기에서 비 생식기로 이행되는 기간으로 쉽게 말할 수 있고 여성의 비만은 40～50대를 정점으로 건강을 심각하게 위협하고 이후부터는 감소하기 시작하여 노년기 이후에는 비만이 점차 사라지고 있어 특히 40대 여성의 비만이 더욱 문제가 되고 있는 것이다(나대권, 2010). 이렇듯 비만은 소아 및 청소년기부터 오는 예도 있지만 대부분은 40대 이후의 연령에서 발생되며, 남성은 여성에 비해 여분의 지방을 복부에 저장하려는 경향이 특히 강하므로 살이 찌면 아랫배부터 나오는 경향이 있다(윤영숙, 2001). 반면 여성은 특징적으로 지방을 엉덩이와 허벅지 위주로 저장한다. 이러한 차이는 지방의 체내 분포가 호르몬의 영향을 받기 때문이다(노황균, 2011).

비만은 만병의 근원이라고 일컬어지고 있는데, 그것은 비만과 밀접한 관련을 갖는 질병의 범위가 매우 광범위하기 때문이다. 비만과 가장 밀접한 관련을 갖는 질환으로는 고혈압, 당뇨병, 고지혈증, 심질환 등이며, 그밖에 비만인은 호흡이상, 폐질환, 담낭질환, 관절질환, 유방암, 대장암, 전립선암 등의 위험에 더욱 쉽게 노출된다(김효선, 2003).

이러한 비만과 함께 중년층에 발생되는 만성질환을 예방하고 질병과 장애가 없

는 건강한 장수를 위해서는 만성병 유병률이 높아지는 중년기의 건강관리가 매우 필요하고(이승찬, 2011), 이를 바탕으로 건강하고 행복한 삶을 영위 할 수 있도록 노력해야 할 것이다.

2. 비만의 원인

비만은 지방세포수가 많거나 지방세포의 크기가 큰 경우로 체지방이 과축적된 상태를 의미한다(홍성의, 1998). 이러한 비만은 섭취한 열량 중에서 소모되고 남은 부분이 체내에 지방으로 축적되는 현상을 말하는 것으로 일반적으로 섭취한 에너지는 기초대사에 60～70%, 운동과 행동에 15～20%, 그리고 음식물의 소화, 흡수, 대사 등에 10% 정도가 소비된다(윤혜정, 2007).

비만의 원인은 특별한 유전성 질환, 내분비 질환, 신경학적 이상이 없이 과식과 운동부족에 의한 비만을 단순성 비만(Simply Obesity) 또는 본태성 비만(Essential Obesity)이라고 하며, 원인 질환에 의해 비만이 발생될 경우를 증후성 비만(Symptomatic Obesity)라고 구분하는데 비만한 사람의 대부분(약 95%)이 단순성 비만이다(김영설, 1990).

3. 복합운동

복합운동은 두 가지 이상의 운동 형태를 결합한 것으로 스포츠 과학 분야에서는 무산소운동인 저항성 근력운동과 유산소성 운동을 함께 병행하는 운동을 말한다(Jensen et al., 1997). 즉, 복합운동은 단조로운 하나의 운동만으로 국한하지 않고 여러 운동을 접목시킴으로써 심리적으로 지루하지 않고 흥미롭게 행할 수 있도

록 하기 위한 방안이라고 볼 수 있으며, 또한 운동요법에 다양한 행동요법, 식이요법, 약물요법, 심리요법 등을 접목시킴으로써 보다 효과적·창의적·과학적·능률적인 접근이라고 볼 수 있다(정찬복, 정소봉, 2005). 비만과 관련하여 유산소성운동과 저항성운동의 복합트레이닝을 통한 비만치료가 행해지고 있는데 체중 감소에 지구성운동이 효과적이며 제지방 체중을 유지하고 증가시키기 위해서는 저항성 트레이닝이 효과적이기 때문이다(곽지혜, 2012).

유산소운동이란 신체활동에 필요한 산소를 이용하여 라는 의미에서 시작되었다. 즉 유산소운동은 산소 공급운동을 의미하고 몸 안의 최대한 많은 양의 산소를 공급하여 폐와 심장의 기능을 촉진시켜서 건강한 혈관 조직을 유지해주는 매개체가 될 수 있다(장은실, 2000). 무산소 운동은 운동에 필요한 산소가 부족하다는 뜻을 나타낸다. 무산소 운동은 산소가 충분하지 않거나 없는 상태에서 이루어져서 숨이 차고 힘이 들어 길어야 2, 3분 정도밖에 지속할 수 없는 단시간 운동이다. 테니스·배구 등의 서브나 스파이크, 단거리달리기, 팔굽혀펴기, 던지기경기, 도약경기, 씨름, 잠수, 역도 등이 여기에 속한다(김수근, 2003). 무산소성 운동의 목적은 30~40초 동안 운동을 할 때 산소부채를 높여서 운동의 능력을 향상시키는데 있다. 운동의 강도는 트레이닝을 하는 동안 스피드를 떨어뜨리지 않고 지속하거나 트레이닝의 최대 스피드를 90~95%로 운동을 수행하는 방법을 통해 젖산의 적응 능력을 향상시키는 방법이 있고, 운동시간은 최대의 스피드를 30~40초로 설정하는 방법이 있다(조현준, 2005).

이러한 복합운동은 식이요법과는 독립적으로 중간정도의 체중을 감량시키는 요인이 되며, 특히 식이요법과 병행하여 체중을 감량시킬 때 상당한 정도의 제지방 체중을 유지시킴으로써(Garrow & Summerbell, 1995), 운동 그 자체는 체지방의 감소, 체력수준 향상, 체중 유지 등의 장점이 있다고 보고되었다(Sale, 1995). 또한 제지방량의 향상 및 활동대사량의 증가 및 기초 대사량이 줄어드는 것을 예방하며 이를 통해 호르몬, 골대사 등과 같은 인체내부 환경을 바람직하게 조성하여 신장발육에 긍정적인 영향을 준다(Baechle & Earle, 2002). 결론적으로 복합운동은 혈

중지질 수준과 함께 신체조성에도 긍정적인 작용을 한다고 알려져 있는데 유산소운동 프로그램보다 체지방률, 체지방량, 제지방, 체질량지수(BMI) 수준에 긍정적인 작용을 하였으며, 체력요인에서도 악력, 배근력, 근지구력, 유연성, 순발력, 심폐지구력 강화에도 상당히 긍정적인 작용을 하였다고 보고하였다(김도희, 서정훈, 2003).

4. 건강관련체력

건강관련체력(health-related physical fitness)이라는 용어는 질병 예방과 건강증진에 대한 내용을 포괄하고 있기 때문에 체력의 명칭으로 사용되어져 왔다. 쉽게 말해서 건강관련체력은 활동적으로 일상생활을 수행할 수 있는 능력, 그리고 운동질환(hypokinetic disease: 비활동과 관련되어 있는)의 조기 발병위험을 낮추는 것과 관련된 특성과 능력의 표현으로 정의할 수 있다(ACSM, 2003).

체력은 크게 2가지로 구분할 수 있다. 첫째는 건강관련체력으로 그 구성요인은 근력, 근지구력, 심폐지구력, 유연성, 신체구성 등이며, 둘째는 운동 기술관련 체력(motor skill-related physical fitness)으로 민첩성, 평형성, 협응성, 순발력, 반응시간 및 속도 등이 그 구성 요인이다. 특히, 건강관련체력의 구성요인은 질병의 예방 및 건강 증진에 있어서 아주 중요하다(Corbin, 1969; Lindsay et al., 2003). 즉 신체활동의 감소에 따른 체력의 저하는 건강한 생활을 영위하기 위한 잠재적 능력의 저하를 가져오기 때문에 건강의 큰 부분을 차지하는 요인으로서 건강관련체력이 중요시 되고 있다(주승준, 2012).

1) 신체구성(Body composition)

신체구성은 신체를 분석하는 기본적인 항목으로서 발육, 성장과정, 영양상태, 성인병, 체력등과 관련성이 있다. 건강한 사람의 신체는 이러한 신체구성 성분의 비

율이 균형을 유지하고 있지만, 신체구성 성분들 간의 불균형이 발생하면 비만 및 영양 결핍과 쇠약, 부종, 골다공증 등의 수많은 질병과 부작용을 초래한다(대한비만학회, 2001).

운동은 소비에너지를 증가시켜 감량하는 방법으로 짧은 시간에 격심한 운동을 하는 것보다 지속적으로 운동을 해야 피하에 축적된 지방이 분해되어 에너지로 이용되기 때문에 비만치료에 효과가 있다. 또한 유산소성 운동은 제지방 체중의 감소를 초래하는 식이제한방법과는 반대로 오히려 건강증진과 제지방 체중을 증가시킨다(박정복, 2009).

과다한 지방체중은 체력과 신체활동에 부정적인 영향을 미치며 규칙적인 유산소운동은 체지방을 줄일 수 있으며 유산소운동과 근력운동을 복합적으로 실시할 경우 체지방률의 감소와 더불어 제지방의 증가에 효과가 있다고 보고하고 있다(김남익, 2004; 정성림과 김병로, 2003).

2) 근력(Muscular strength)

근력이란 근수축(muscular contraction)에 의해 발생하는 물리적인 운동에너지를 말한다. 하지만 근육에 의해 발생되는 힘은 신체가 움직이는 속도에 의해 크게 좌우된다. 따라서 신체가 발휘하는 최대근력은 사지의 속도가 제로이며 신체가 전혀 움직이지 않을 때 정확하게 측정할 수 있다. 왜냐하면 관절의 움직임 속도가 증가하면 근육이 발휘하는 힘이 감소하기 때문이다(박현나, 2011).

3) 근지구력(Muscular endurance)

근지구력이란 신체의 특정 근 혹은 근군의 일정부하에 대한 “근수축 지속능력” 또는 “동일한 운동강도로 반복할 수 있는 능력”을 말하며, 정적과 동적 근지구력으로 나누어지고, 정적 근지구력은 일정 부하에 대해 근수축을 지속할 수 있는 능력(평가기준: 시간), 동적 근지구력은 어떤 근작업에 대해 강도변화 없이 근

의 수축과 이완을 반복할 수 있는 능력으로써 평가기준은 최대 반복횟수이다(정성태, 전태원, 1994).

측정 방법으로는 쪼그려 뛰기, 물구나무서서 팔굽혀펴기, 팔굽혀펴기, 윗몸일으키기는 복근군의 지구력을 측정하는 종목으로 0.94의 신뢰도와 0.98의 객관도를 보이고 전반적으로 운동능력의 예언자 혹은 기본 지표로서 근력이나 근지구력을 평가하는 대표성이 높은 검사이며, 윗몸일으키기의 적당한 복근력과 근지구력은 좋은 자세유지와 요통발생 위험을 감소시키는 데 중요하다(신상근, 서국은, 2003).

4) 심폐지구력(Cardiovascular endurance)

심폐지구력은 심장, 폐, 혈관이 장시간의 신체적 활동을 수행하기 위해 세포에 산소를 공급하는 능력을 말하며 이는 대 근육을 사용하며 활동적이고 중 강도에서 고강도에 이르는 운동을 장시간 동안 수행하는 능력으로 정의된다. 측정종목으로는 Harvard step test, 전력 트레드밀 달리기 등이 있으며, 달리기를 이용한 측정으로는 12분 달리기, 1,500m달리기, 1 mile달리기, 3,000m달리기 등이 있다(홍성범, 2013).

5) 유연성(Flexibility)

유연성의 정의에 대해 학자들의 견해를 종합해 보면, 일반적으로 관절의 가동 범위로 규정짓고 있다는 것을 알 수 있다. 그러나 관점에 따라 유연성을 약간씩 달리 정의하고 있으며 또한 유연성의 구성 인자에 대하여는 여러 가지 다양한 견해가 있다(홍장미, 2009).

유연성은 운동기술 수행을 최적화 하고 근 상해를 예방하기 위해서 필수적이며, 고령자에게 있어서 유연성 운동은 근 골격 상해 예방과 노화방지에 도움을 준다. 스트레칭운동은 발목, 무릎 관절 그리고 허리 유연성을 증진시킴으로써 요통을 완화시켜주고, 운동 시에 몸을 부드럽게 해주어 운동을 좀 더 효율적으로 수행하게

해주고 상해로부터 몸을 보호해 주는 역할을 한다(조윤정, 2012).

5. 혈중지질

혈중 지질 성분(Lipids profile)은 혈액 속에 녹아있는 지방의 총량으로 연료의 제공, 절연재, 기관과 구조에 대한 보호막, 필요한 지방산의 공급, 다른 세포구조와 세포막의 구성체로서의 역할을 한다(문성숙, 2011).

혈중지질은 관동맥질환(Chronory Atrery Disease: CAD)의 주요 요인으로 총 콜레스테롤(Total Cholesterol), HDL 콜레스테롤(HDL-Cholesterol), LDL 콜레스테롤(LDL-Cholesterol), 중성지방(Triglyceride)이 있다(양순규, 2010).

1) 콜레스테롤(Cholesterol)

총콜레스테롤은 생명체에 필수적인 생리물질로서 스테로이드 호르몬의 전구체이다. 콜레스테롤은 세포와 조직, 특히 뇌신경조직을 구성하고, 담즙산으로 변화해서 지방 흡수를 도우며, 부신피질 및 성호르몬의 원료이기도 하며 생체막을 구성하는 중요한 성분이다. 성인의 체내에는 약 100g의 콜레스테롤이 존재하며 이 중에서 뇌에 25%, 나머지는 혈청 중에 포함되어 있는데 약 2/3가 esterol형이고 1/3dl 유리형으로 존재한다(김진만, 2001).

2) 고밀도지단백 콜레스테롤(High Density Lipoprotein-Cholesterol)

HDL-C는 임파관 혈관 내를 순환하는 지질과 단백질의 아주 작은 복합체로서 성분으로는 단백질이 50%, 인지질이 24%, 콜레스테롤이 20%, 중성지방이 5%정도 구성되어 있다. HDL-C는 단백질이 풍부하고 콜레스테롤과 인지질의 비율이

높고 중성지방의 함유량이 낮다(박동기, 1988). 특히 TC의 농도에 대한 HDL-C 농도의 비율과 관상동맥 질환 발병률과는 높은 역 상관관계에 있으며, 관상동맥질환 예방을 위해서는 콜레스테롤의 균형을 이루는 것이 중요하다(Cooper, 1982).

3) 저밀도지단백 콜레스테롤(Low Density Lipoprotein-Cholesterol)

LDL-C은 단백질이 적고 상대적으로 많은 양의 콜레스테롤과 인지질을 함유하고 있다.

동맥 혈관벽에 분포되어 있는 근세포들에 의해 흡수되고 혈관 벽 안쪽에 달라붙어 혈관을 좁게 하여 혈액의 흐름을 원활하지 못하게 만들어 성인병 발병요인이 되므로 나쁜 콜레스테롤이라고도 한다(김평정, 2011).

4) 중성지방(Triglyceride)

TG는 자연계에 존재하는 지질의 98~99%를 차지할 만큼 가장 흔한 지질이며, 에너지 저장소 역할을 한다. TG는 음식물로 섭취되어진 당질을 재료로 장관에서 흡수된다. 피하지방과 간에 축적되며 필요에 따라 중요한 에너지원으로 사용되기도 한다. 지방조직에 저장된 중성지방이 부족하게 되면, 유리지방산(non-esterified fatty acid)과 글리세롤로 분해되어 혈중에 방출된다. 에너지원으로 사용되고 남은 유리지방산은 간에서 다시 내인성 중성지방으로 혈중에 유입된다(최기덕, 2007).

6. 코티졸

코티졸(Cortisol)은 대표적인 스트레스 호르몬으로 시상하부의 부신피질자극호르몬 방출호르몬(corticotrophic-releasing hormone: CRH)이 분비되고 이것이 뇌

하수체 전엽에서 부신피질자극호르몬(adrenocorticotropic hormone: ACTH)을 분비하게 한다. ACTH는 혈류를 통해 부신피질에서 코티졸을 분비하게 하여 인체의 시상하부-뇌하수체-부신피질을 통해 운동에 요구되는 에너지 생성과 스트레스를 관여한다(Kraemer et al., 1998). 이와 같이 코티졸은 운동에 의해 인체가 스트레스를 받으면 이에 적응하기 위하여 ACTH와 연계하여 분비하게 된다. 운동에 대한 코티졸 반응을 설명하려고 할 때 운동이외의 다른 요소들도 코티졸 반응에 영향을 미칠 수 있다는 문제점이 있다(김동연, 2008).

인체에 있어서 코티졸의 기능은 단백질, 탄수화물, 지방의 이용을 조절하고 또한 혈압과 심혈관 기능을 조절한다. 그리고 코티졸이 분비하게 되면 근육 단백질이 파괴되면서 혈류 속으로 아미노산의 분비를 일으켜 에너지를 위한 간글리코겐 합성과 혈중 글루코스의 농도를 증가 시킨다. 또한 코티졸은 지방세포로부터 에너지의 근원인 지방산의 분비를 증가시켜 에너지 대사와 열 발생에 기여한다(Melissa, 2005).

다른 스트레스 호르몬에 비해 코티졸은 자극에 더 선택적으로 반응하고, 신체적 스트레스와 불안과 같은 비교적 급성 스트레스 뿐 아니라, distress, 우울, 통제력 결여 등의 정신적인 만성 스트레스 상황도 잘 반영한다(Frankenhaeuser et al., 1991). 코티졸은 인체의 항상성 유지 및 기분상태 변화에도 영향을 주는 것으로 알려져 있다(이민정, 2009).

코티졸 농도의 변화는 하루 중 시간에 따라 변화가 나타난다. 코티졸의 분비반응이 가장 많이 나타나는 시기는 07:00 ~ 08:00 사이 이며 분비반응이 가장 낮은 시기는 24:00 이다. 다시 말해 24시를 기준으로 하여 02:00 시부터 점차 분비가 증가되어 07:00 ~ 08:00 시점 최고점을 이룬 후 점차적으로 분비가 저하되게 된다(Jill et al., 2001).

Ⅲ. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 G광역시 거주하는 중년여성으로 특별한 운동경험이 없는 체지방률이 30% 이상인 비만 중년여성을 대상으로 연구의 목적 및 절차에 대하여 충분히 이해하고 실험에 참여할 의사를 밝힌 대상자 중 운동군 10명과 통제군 10명으로 무선배정 하였다. 본 연구대상자의 신체적 특성은 <표-1>과 같다.

<표-1> 연구대상자의 신체적 특성

연구대상	인원수(N)	신장(cm)	체중(kg)	체지방률(%)
EG	10	160.48±4.65	66.62±4.98	33.12±1.64
CG	10	159.16±3.14	65.61±2.67	32.75±1.56

EG: Exercise Group(운동군), CG: Control Group(통제군)

2. 연구절차

본 연구는 비만중년여성을 대상으로 복합운동을 실시하여 건강관련체력과 혈중지질 및 코티졸의 변화에 미치는 영향을 알아보고 복합운동에 따른 사전, 사후 및 집단 간의 차이를 비교하고자 다음과 같이 설계하였다.

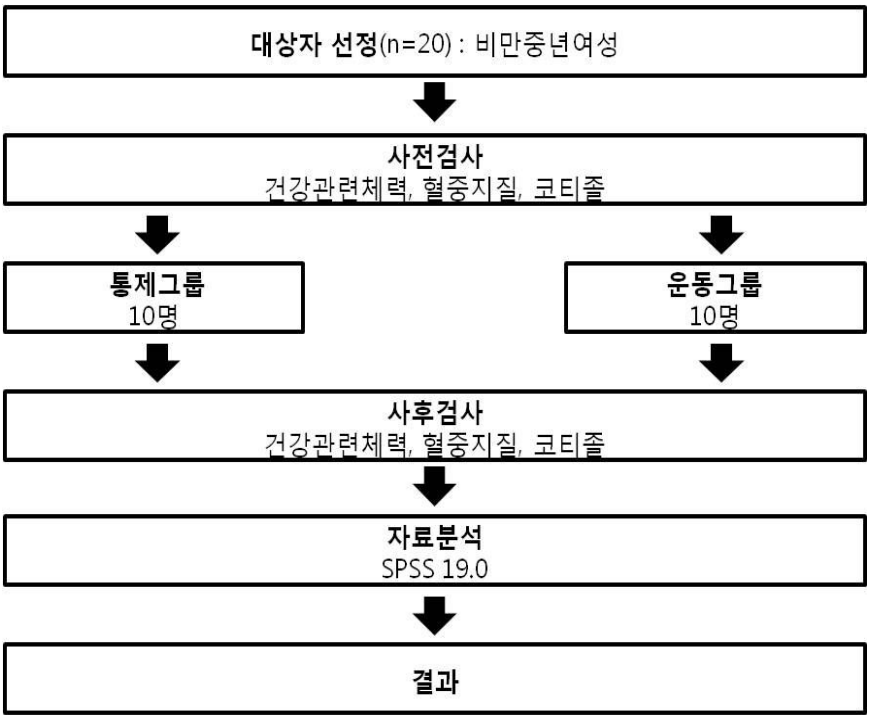
대상자 선정(n=20) : 비만중년여성
사전검사
건강관련체력, 혈중지질, 코티졸
통제그룹
10명
운동그룹
10명
사후검사
건강관련체력, 혈중지질, 코티졸
자료분석
SPSS 19.0
결과

그림 1. 연구절차

3. 측정도구

본 연구에서 사용된 각종 측정도구는 <표-2>와 같다.

<표-2> 측정도구

측 정 항 목		도 구 명	제작회사
건강관련체력	신체구성	체성분	venes5.5
	근력	배근력	Helmas(한국)
	근지구력	윗몸일으키기	Helmas(한국)
	유연성	앉아 윗몸 앞으로 굽히기	Helmas(한국)
	심폐지구력	에어로 바이크	Helmas(한국)

4. 측정항목 및 방법

1) 건강관련체력 검사

(1) 신체구성(body fat percent)

체지방률은 체지방량을 체중으로 나눈 백분율을 나타내며 여자는 20% 남자는 15%를 표준 체지방률로 Bio-Space사의 In-Body 3.0을 이용하여 측정하였다. 이 측정은 생체전기저항분석법으로 최근 체성분 분석방법으로 널리 사용되고 있는 것으로 인체 내로 신호를 흘려주면 전기는 도전성이 가장 높은 수분을 따라 흐르게 된다.

(2) 배근력(back strength)

허리, 등 근육의 척추를 후굴 시키는 수축력을 나타내는 변인으로서 굽힌 배근을 폄으로서 들어 올릴 수 있는 최대의 중량을 표시할 것이며 허리를 기준으로 상체를 30° 앞으로 굽힌 상태에서 팔을 당기지 않고 배근을 이용하여 직립자세가 되도록 일어서는 자세에서 측정할 것이다. 이 때 허리에 무리한 힘이 가해지지 않도록 배근력 측정 전에 허리 돌리기, 등배운동 등의 준비운동을 충분히 실시할 것이다. 2회 실시하여 높은 값을 사용할 것이다.

(3) 근지구력(sit up)

매트에 누운 상태에서 무릎을 접고 측정자가 발목을 양손으로 단단히 고정하고 머리 뒤에 양 손가락으로 깍지를 끼도록 하였다. 실시 동작은 누운 자세에서 상체를 일으켜서 양 팔꿈치가 양 무릎에 닿은 후 다시 눕도록 하였다. 이때 양 어깨는 바닥에 닿아야 하며, 1분간 실시한 회수를 측정 할 것이다.

(4)심폐지구력(aero bike)

에어로 바이크를 이용하여 분당 60rpm의 회전수로 0watt에서 2분간 준비운동을 실시하고 매분 15watt씩 부하를 증가시키는 다단계 점증 부하법 으로 실시 할 것이며, 운동부하 테스트 시 심박수(heart rate), 혈압 및 주관적 운동 강도(rating of rerceived exertion)등의 변화를 관찰하여 피검자의 생리적, 심리적 상태를 계속적으로 주시하고, 임상적으로 이상이 없는 것을 확인 할 것이다. 측정종료 후 1분 동안 정리 운동을 실시 할 것이다.

(5)유연성(sit & reach)

신발을 벗고 양발바닥이 측정기구의 수직면에 완전히 닿도록 무릎을 펴고 양발 사이가 5cm를 넘지 않도록 바르게 피험자를 앉게 한 다음 양 손바닥을 곧게 펴고

왼손바닥을 오른손 등위에 올려 두 손이 겹치게 주비 자세를 취하게 하였다. 검사자의 시작지시에 따라 피험자는 표준화된 검사도구의 눈금위로 팔을 곧게 펴고 상체를 천천히 굽히면서 눈금 아래로 손을 최대한 뻗어야 하고 약 2초간 멈추도록 할 것이다. 검사자는 무릎이 굽혀지지 않도록 피험자의 무릎을 가볍게 누른 상태에서 멈춘 지점을 읽어 측정점수로 기록 할 것이다. 측정은 2회 반복 실시할 것이며 그 중 높은 기록을 측정기록으로 결정 할 것이다.

2) 혈액검사

(1) 혈중지질

채혈은 12시간 공복 후, 안정 된 상태에서 운동프로그램 시작 전과 12주 후에 채혈하였다. 총콜레스테롤(Total cholesterol: TC)검사 방법은 효소법으로 측정기기는 ADVIA1650으로 실시하였으며, 시약은 Pureauto S CHO-N을 이용하였다. 고밀도 지단백 콜레스테롤(High Density Lipoprotein-Cholesterol: HDL-C)은 선택저해법(Selective inhibition)으로 분석하였으며, 시약은 Cholestest N-HDL을 사용하였다. 저밀도 지단백 콜레스테롤(Low Density Lipoprotein-Cholesterol: LDL-C)은 직접법으로 분석하였으며, 시약은 Cholestest LDL을 사용하였고, 중성지방(Triglyceride: TG)은 효소법으로 분석하였으며, 시약은 Pureauto S TG-N을 사용하였다.

(2) 코티졸

혈중 코티졸의 분석은 ADVIA Centaur XP(Siemens, U.S.A)를 사용하였고, 검사방법은 CLIA(Chemiluminescent Immunoassay)이며 시약은 검사ADVIA Centaur^{TM} Cortisol Lite Reagent & Solid Phase(Siemens, U.S.A)이다. 검사원리는 direct chemilumnescent를 이용한 경쟁적인 면역분석법이다. 대상자 검체 내의 코티졸과 solid phase내 polyclonal rabbit anti-cortisol 항체와 결합된

Lite Reagent내의 acridinium ester가 표지된 코티졸이 37°c에서 5분간 경쟁 반응한다. 비 반응 물질을 reagent water를 통행 제거한 후 acid reagent 및 baes reagent를 분주하면 Chemiluminescent 반응이 일어난다. 화학발광 반응은 photometer에서 측정되어 검체 농도로 계산된다.

5. 운동 프로그램

1) 복합운동프로그램

운동프로그램 시행은 G광역시 M휘트니스클럽에서 오전 10시부터 11시까지 실시하였고, 운동군은 12주간, 주 3회, 1일 준비운동과 정리운동을 포함하여 40～60분으로 하였다. 본 연구의 대상자가 비만중년여성임을 감안하여 운동 시 발생 할 수 있는 부상 및 사고에 대비하기 위해 HRR을 30~60%로 설정하였고 운동강도의 점증적 증가에 따른 개인별 목표심박수를 확인하기 위해 운동프로그램 적용 시 Polar Heart Rate Analyzed(Polar Elcerto OY, Finland)를 착용하여 범위를 확인하면서 운동 강도를 유지하였다. 유산소운동은 1～4주까지 HRR의 30～40%에 해당하는 운동속도, 5～8주까지 HRR의 40～50%에 해당하는 속도, 9～12주까지 HRR의 50～60%에 해당하는 속도로 20분간 Treadmill에서 걷기 운동을 주 3회 실시하였다. 저항성운동은 종목별(벤치프레스, 렛 풀 다운, 바이셉스 컬, 숄더 프레스, 싯업, 굿모닝, 스쿼트, 레그 익스텐션, 레그 컬) 1-RM은 직접측정법을 사용하였다. 운동은 최초 각 종목별 10초 동안의 최대 개수를 2회 측정하여 평균치를 구하였다. 10초 동안의 평균치를 이용해 점증적 과부하의 원리를 적용하여 1～4주까지 1-RM의 30～40%에 해당하는 횟수만큼 20분간 실시, 5～8주까지 1-RM의 40～50%에 해당하는 회수만큼 30분간 실시, 9～12주까지 1-RM의 50～60%에 해당하는 횟수만큼 40분간 실시하였다. 운동구성은 다음 <표-3>와 같다.

<표-3> 복합운동 프로그램

<table>
<tr><th rowspan="2">단계</th><th rowspan="2">기간</th><th colspan="2">운동방법</th><th rowspan="2">빈도</th><th rowspan="2">운동시간</th><th rowspan="2">운동강도</th></tr>
<tr><th>유산소운동
(Treadmill)</th><th>저항성운동
(Weighttraining)</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">준비운동</td><td colspan="3">5분</td></tr>
<tr><td rowspan="4">1</td><td>1주</td><td rowspan="4">20분
HRR
30～40%</td><td rowspan="12">①벤치프레스
②렛 플 다운
③바이셉스 컬
④숄더 프레스
⑤싯 업
⑥굿모닝
⑦스쿼트
⑧레그익스텐션
⑨레그 컬</td><td rowspan="4">주 3회
2/12회</td><td rowspan="4">20분</td><td rowspan="4">30～40%</td></tr>
<tr><td>2주</td></tr>
<tr><td>3주</td></tr>
<tr><td>4주</td></tr>
<tr><td rowspan="4">2</td><td>5주</td><td rowspan="4">20분
HRR
40～50%</td><td rowspan="4">주 3회
3/12회</td><td rowspan="4">30분</td><td rowspan="4">40～50%</td></tr>
<tr><td>6주</td></tr>
<tr><td>7주</td></tr>
<tr><td>8주</td></tr>
<tr><td rowspan="4">3</td><td>9주</td><td rowspan="4">20분
HRR
50～60%</td><td rowspan="4">주 3회
4/12회</td><td rowspan="4">40분</td><td rowspan="4">50～60%</td></tr>
<tr><td>10주</td></tr>
<tr><td>11주</td></tr>
<tr><td>12주</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">정리운동</td><td colspan="3">5분</td></tr>
</table>

6. 자료처리

자료는 통계프로그램인 SPSS Version 19.0을 이용하여 연구대상자의 신체적 특성과 각 집단의 항목별 평균(M)과 표준편차(SD)를 산출하여 도표화하고 집단과 측정 시기별 차이검증을 위하여 two-way ANOVA with repeated measure를 실시하였다. 유의 수준은 α=.05로 실시하였다.

Ⅳ. 연구결과

본 연구는 12주간 복합운동이 비만중년여성의 건강관련체력과 혈중지질 및 코티졸에 어떠한 영향을 미치는가를 규명하기 위한 것으로 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 건강관련체력

1) 체지방률에 대한 결과

<표-4>에서 보는 바와 같이 체지방률에 대한 변화는 운동 군에서 운동 전 33.12±1.64%, 운동 후 29.46±1.32%으로 나타났고, 통제 군에서 운동 전 32.75±1.56%, 운동 후 32.92±1.32%으로 나타났다. 측정시기에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고(p<.001) 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며(p<.001), 그룹에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.05).

<표-4> 체지방률의 이원반복측정 분산분석 결과 (단위 : %)

Group	pre	post	F-values in two way repeated ANOVA		
			effect	F	p
EG	33.12 ± 1.64	29.46 ± 1.32	Time(A)	100.708	.001***
			A×B	121.286	.001***
CG	32.75 ± 1.56	32.92 ± 1.32	Group(B)	5.913	.026*

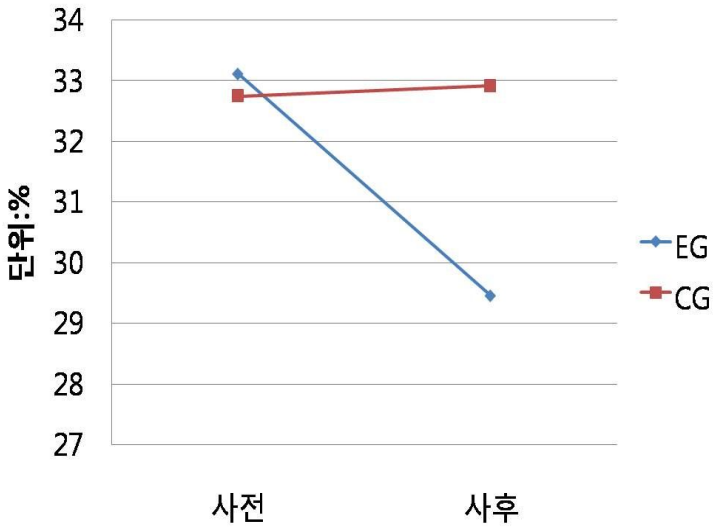

그림 2. 체지방률의 변화

2) 근력에 대한 결과

<표-5>에서 보는 바와 같이 근력에 대한 변화는 운동 군에서 운동 전 25.77±1.72kg, 운동 후 28.85±1.91kg으로 나타났고, 통제 군에서 운동 전 24.94±1.32kg, 운동 후 24.81±1.15kg으로 나타났다. 측정시기에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고(p<.001) 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며(p<.001), 그룹에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.01).

<표-5> 근력의 이원반복측정 분산분석 결과 (단위 : kg)

Group	pre	post	F-values in two way repeated ANOVA		
			effect	F	*p*
EG	25.77 ± 1.72	28.85 ± 1.91	Time(A)	184.854	.001***
			A×B	218.874	.001***
CG	24.94 ± 1.32	24.81 ± 1.15	Group(B)	12.474	.002**

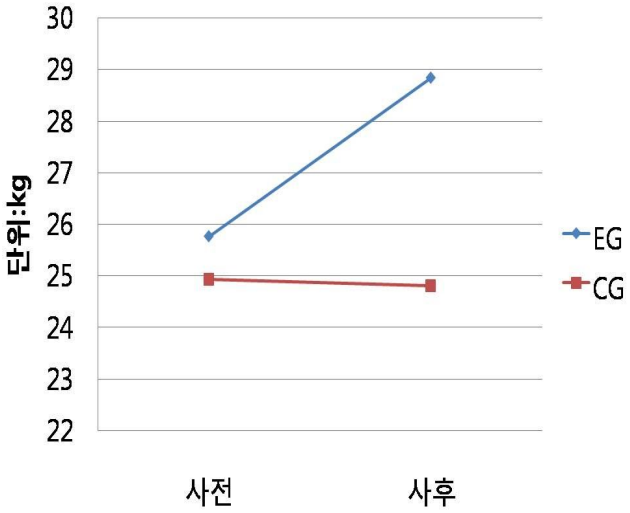

그림 3. 근력의 변화

3) 근지구력에 대한 결과

<표-6>에서 보는 바와 같이 근지구력에 대한 변화는 운동 군에서 운동 전 10.60±2.11회/min, 운동 후 14.60±2.45회/min으로 나타났고, 통제 군에서 운동 전 12.10±2.42회/min, 운동 후 11.90±1.96회/min으로 나타났다. 측정시기에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고(p<.001) 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며(p<.001), 그룹에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표-6> 근지구력의 이원반복측정 분산분석 결과 (단위 : 회/min)

Group	pre	post	F-values in two way repeated ANOVA		
			effect	F	p
EG	10.60 ± 2.11	14.60 ± 2.45	Time(A)	73.841	.001***
			A×B	90.205	.001***
CG	12.10 ± 2.42	11.90 ± 1.96	Group(B)	.373	.549

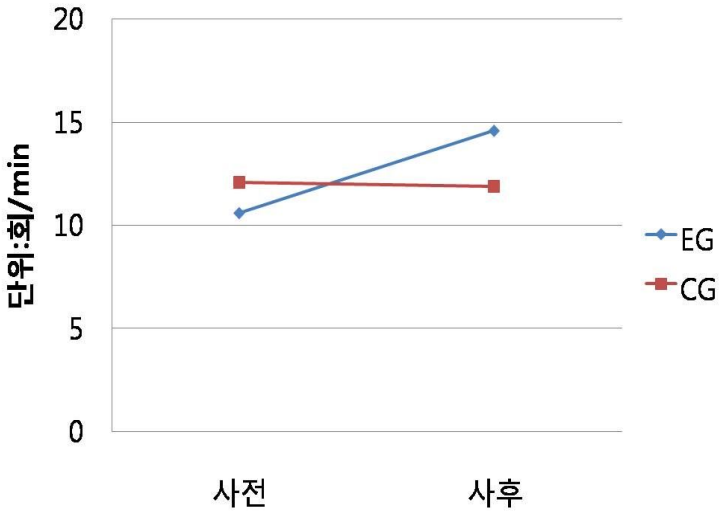

그림 4. 근지구력의 변화

4) 심폐지구력에 대한 결과

<표-7>에서 보는 바와 같이 심폐지구력에 대한 변화는 운동 군에서 운동 전 26.30±1.63ml/kg/min, 운동 후 27.60±1.50ml/kg/min으로 나타났고, 통제 군에서 운동 전 25.80±1.13ml/kg/min, 운동 후 25.40±.99ml/kg/min으로 나타났다. 측정시기에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고(p<.01) 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며(p<.001), 그룹에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.05).

<표-7> 심폐지구력의 이원반복측정 분산분석 결과 (단위 : ml/kg/min)

Group	pre	post	F-values in two way repeated ANOVA		
			effect	F	p
EG	26.30 ± 1.63	27.60 ± 1.50	Time(A)	11.215	.004**
			A×B	40.015	.001***
CG	25.80 ± 1.13	25.40 ± .99	Group(B)	5.356	.033*

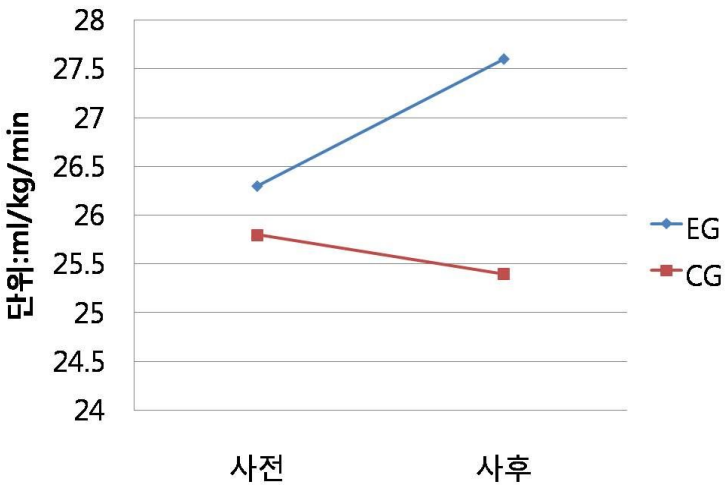

그림 5. 심폐지구력의 변화

5) 유연성에 대한 결과

<표-8>에서 보는 바와 같이 유연성에 대한 변화는 운동 군에서 운동 전 10.86±2.42cm, 운동 후 14.12±1.94cm으로 나타났고, 통제 군에서 운동 전 13.04±2.13cm, 운동 후 12.87±2.12cm으로 나타났다. 측정시기에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고(p<.001) 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며(p<.001), 그룹에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표-8> 유연성의 이원반복측정 분산분석 결과 (단위 : cm)

Group	pre	post	F-values in two way repeated ANOVA		
			effect	F	p
EG	10.86 ± 2.42	14.12 ± 1.94	Time(A)	155.535	.001***
			A×B	191.645	.001***
CG	13.04 ± 2.13	12.87 ± 2.12	Group(B)	.235	.634

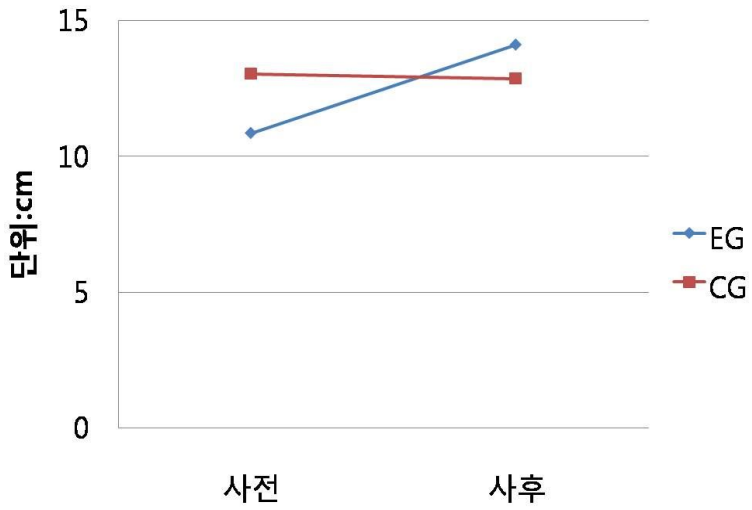

그림 6. 유연성의 변화

2. 혈중지질

1) 콜레스테롤에 대한 결과

<표-9>에서 보는 바와 같이 콜레스테롤에 대한 변화는 운동 군에서 운동 전 169.40±7.97mg/dl, 운동 후 156.70±5.65mg/dl으로 나타났고, 통제 군에서 운동 전 170.80±7.54mg/dl, 운동 후 172.20±6.86mg/dl으로 나타났다. 측정시기에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고(p<.001) 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며(p<.001), 그룹에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.05).

<표-9> 콜레스테롤의 이원반복측정 분산분석 결과 (단위 : mg/dl)

Group	pre	post	F-values in two way repeated ANOVA		
			effect	F	p
EG	169.40 ± 7.97	156.70 ± 5.65	Time(A)	34.984	.001***
			A×B	54.468	.001***
CG	170.80 ± 7.54	172.20 ± 6.86	Group(B)	7.878	.012*

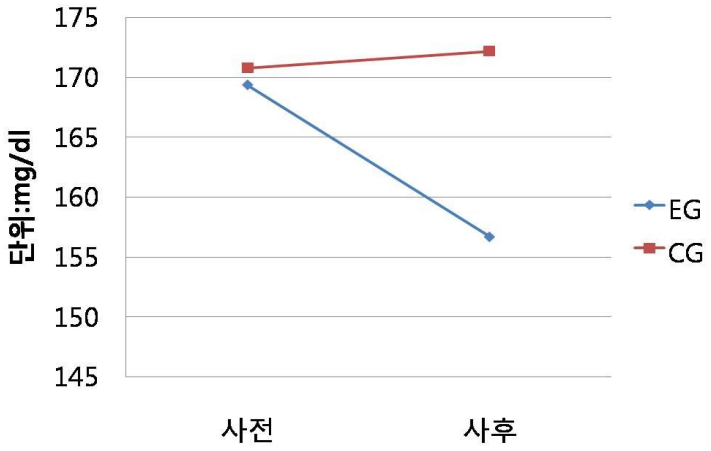

그림 7. 콜레스테롤의 변화

2) 고밀도지단백 콜레스테롤에 대한 결과

<표-10>에서 보는 바와 같이 고밀도지단백 콜레스테롤에 대한 변화는 운동 군에서 운동 전 48.70±6.03mg/dl, 운동 후 57.20±6.37mg/dl으로 나타났고, 통제 군에서 운동 전 54.00±6.73mg/dl, 운동 후 52.20±5.80mg/dl으로 나타났다. 측정시기에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고(p<.001) 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며(p<.001), 그룹에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표-10> 고밀도지단백 콜레스테롤의 이원반복측정 분산분석 결과 (단위 : mg/dl)

Group	pre	post	F-values in two way repeated ANOVA		
			effect	F	p
EG	48.70 ± 6.03	57.20 ± 6.37	Time(A)	34.209	.001***
			A×B	80.848	.001***
CG	54.00 ± 6.73	52.20 ± 5.80	Group(B)	.003	.957

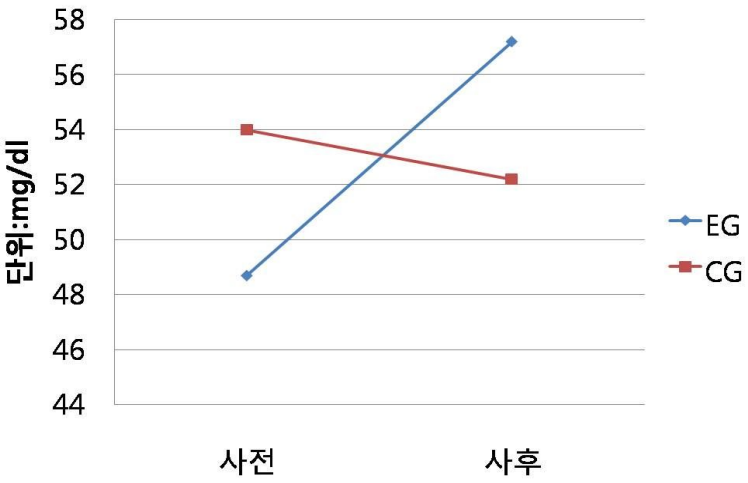

그림 8. 고밀도지단백 콜레스테롤의 변화

3) 저밀도지단백 콜레스테롤에 대한 결과

<표-11>에서 보는 바와 같이 저밀도지단백 콜레스테롤에 대한 변화는 운동 군에서 운동 전 94.90±6.72mg/dl, 운동 후 83.80±5.88mg/dl으로 나타났고, 통제 군에서 운동 전 91.80±5.22mg/dl, 운동 후 98.10±4.33mg/dl으로 나타났다. 측정시기에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고(p<.01) 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며(p<.001), 그룹에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.05).

<표-11> 저밀도지단백 콜레스테롤의 이원반복측정 분산분석 결과(단위 : mg/dl)

Group	pre	post	F-values in two way repeated ANOVA		
			effect	F	p
EG	94.90 ± 6.72	83.80 ± 5.88	Time(A)	9.922	.006**
			A×B	130.375	.001***
CG	91.80 ± 5.22	98.10 ± 4.33	Group(B)	5.488	.031*

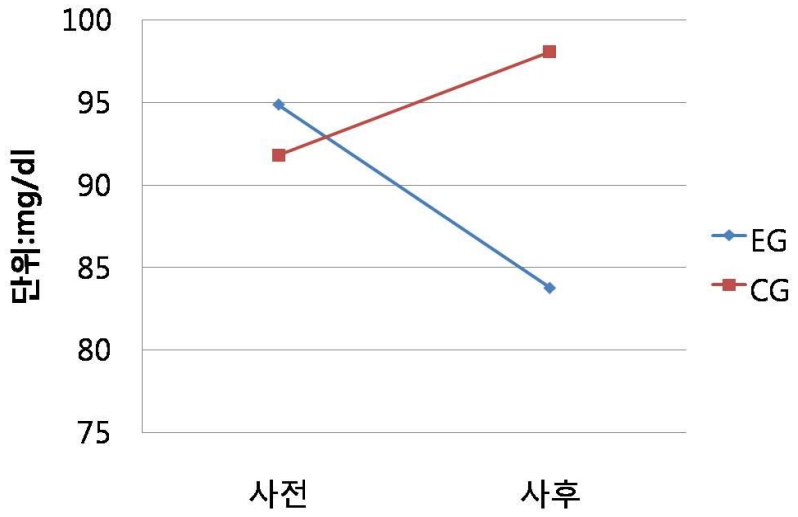

그림 9. 저밀도지단백 콜레스테롤의 변화

4) 중성지방에 대한 결과

<표-12>에서 보는 바와 같이 중성지방에 대한 변화는 운동 군에서 운동 전 49.70±9.76mg/dl, 운동 후 39.70±9.82mg/dl으로 나타났고, 통제 군에서 운동 전 54.60±7.18mg/dl, 운동 후 55.60±6.60mg/dl으로 나타났다. 측정시기에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고(p<.001) 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며(p<.001), 그룹에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.05).

<표-12> 중성지방의 이원반복측정 분산분석 결과 (단위 : mg/dl)

Group	pre	post	F-values in two way repeated ANOVA		
			effect	F	p
EG	49.70 ± 9.76	39.70 ± 9.82	Time(A)	88.902	.001***
			A×B	132.805	.001***
CG	54.60 ± 7.18	55.60 ± 6.60	Group(B)	7.659	.013*

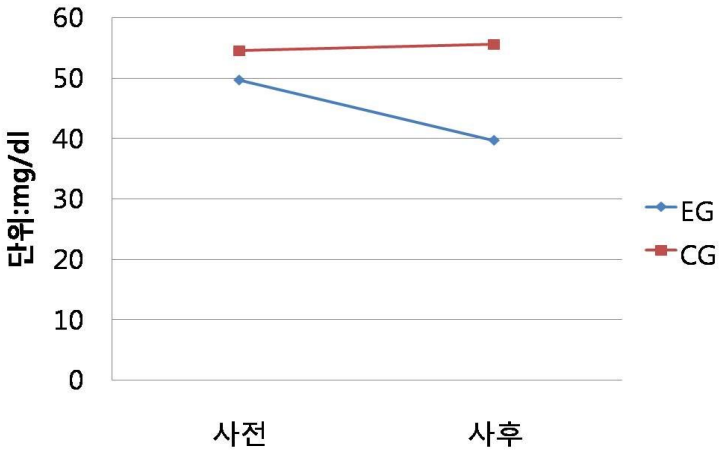

그림 10. 중성지방의 변화

3. 코티졸

1) 코티졸에 대한 결과

<표-13>에서 보는 바와 같이 코티졸에 대한 변화는 운동 군에서 운동 전 8.51±1.80mg/dl, 운동 후 7.01±1.40mg/dl으로 나타났고, 통제 군에서 운동 전 8.30±1.85mg/dl, 운동 후 8.58±1.73mg/dl으로 나타났다. 측정시기에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고(p<.01) 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며(p<.001), 그룹에 따른 주 효과는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표-13> 코티졸의 이원반복측정 분산분석 결과 (단위 : mg/dl)

Group	pre	post	F-values in two way repeated ANOVA		
			effect	F	p
EG	8.51 ± 1.80	7.01 ± 1.40	Time(A)	11.792	.003**
			A×B	25.478	.001***
CG	8.30 ± 1.85	8.58 ± 1.73	Group(B)	.835	.373

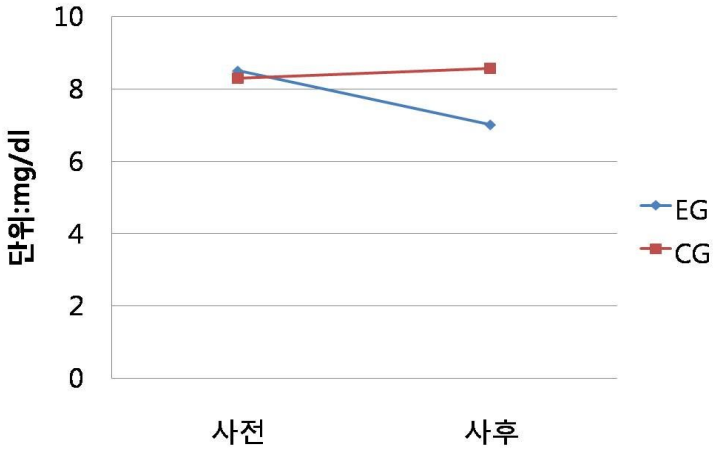

그림 11. 코티졸의 변화

V. 논 의

본 연구는 비만중년여성 20명을 대상으로 12주간의 복합운동을 실시하여 건강관련체력과 혈중지질 및 코티졸 변화에 대한 차이를 비교·분석한 결과를 선행연구와 비교하여 다음과 같이 논의하고자 한다.

1. 건강관련체력의 변화

체력은 주어진 조건하에 근육운동이 요구되는 작업을 만족스럽게 수행하는 능력으로 일상적인 신체활동의 객관적 지표가 될 수 있듯이 체력이 왕성하다는 것은 단지 질병이 없는 소극적인 상태의 건강이 아니라 보다 활동적이고 적극적으로 생활할 수 있는 능동적인 건강상태의 개념으로 해석 할 수 있다(체육과학연구원, 1999).

ACSM(1998)에서는 이러한 체력을 운동기능관련체력(motor skill-related fitness)과 건강관련체력(health-related fitness)으로 분류하고 있으며, 건강관련 체력요인으로는 심폐기능, 근력 및 근지구력, 유연성, 신체구성 등이 포함된다.

신체구성은 체지방(Fat)과 제지방(LBM)의 구성 요소를 가지고 있으며, 신체활동과 유의한 관련이 있다. 일반적으로 운동은 체지방과 체중을 감소시킨다고 알려져 있으며, 본 연구에서 체지방률의 변화는 운동 군에서 운동 전 33.12±1.64%에서 운동 후 29.46±1.32%로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 권영섭(2001), 정성림, 김병로(2003)는 체지방률이 30%이상인 비만여성을 대상으로 12주간 주 3~4회 복합운동을 실시한 후 체지방률 변화를 관찰한 연구에서 체지방률이 유의하게 감소하였다고 보고하였다. 정명곤(1998)의 연구에서는 남자 비만 중학생을 대상으로 복합운동프로그램을 일일 50분간 주4회 실시하고 총12주

간을 지속한 결과 체지방률과 체중에서 근소하게 감소하였다고 보고하였다. 한소연(2010)은 12주간의 복합운동이 중년 비만여성의 체중, 체지방량, 체지방률, 체질량지수의 유의한 감소를 나타냈다고 보고하였고, 이정민(2009)은 체중, 체지방률, 체지방량의 유의한 감소로 복합운동이 신체조성에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다. 박태곤과 최원석(2005)은 비만여성을 대상으로 10주간 유산소 및 저항운동을 병행한 결과 체지방량, 체지방률은 유의하게 감소하고 제지방량은 유의하게 증가하였다고 보고하여 본 연구의 결과를 지지해 주었다. 이러한 결과는 기간이 지날수록 유산소운동시간의 증가와 점진적인 근육운동으로 인해 지방연소가 증가하면서 에너지소비와 기초대사량도 함께 증가하였고, 지방연소율과 지방산화능력이 점진적으로 높아져 체지방을 감소시킨 것으로 사료된다.

본 연구에서 근력의 변화는 운동 군에서 운동 전 25.77±1.72kg에서 운동 후 28.85±1.91kg로 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. Tsourlou et al.(2006)은 건강한 60대 여성을 대상으로 24주간 HRmax의 80%의 유산소운동과 저항운동을 함께 실시하였더니 근력이 향상되었다고 보고하였다. Lee, Park(2003)의 연구에서는 12주간 복합운동이 중년여성의 근력과 근지구력에서 향상을 보였다고 보고하였다. 또한 권기욱, 백광현(2003)도 비만중년여성에게 걷기와 저항운동을 병행한 복합운동을 실시하여 근력이 유의하게 증가하였다고 보고하여 본 연구의 결과와 일치하였다. 이러한 결과는 복합운동으로 인한 지속적이고 반복적인 근수축이 이루어지면서 근력이 증가한 것으로 사료된다.

본 연구에서 근지구력의 변화는 운동 군에서 운동 전 10.60±2.11회/min에서 운동 후 14.60±2.45회/min로 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 김선호(2001)는 40대 비만중년여성 12명을 대상으로 주 3~5회, 45~60분씩 12주간 수중운동을 실시한 결과 근지구력에서 증가를 보였다. 이왕록 등(2006)은 유산소 운동 및 저항성 운동을 병행한 복합운동프로그램을 10주간 실시한 후 초등학생들의 심폐지구력, 근지구력, 민첩성 등이 향상되었다고 보고하였으며, 정성림, 김병로(2003)는 근지구력요인을 측정하는 윗몸일으키기의 경우에 있어서 복합운동그룹이 유산소운동이 비해 더 높게 나타났다고 하였다. 이봉한 등

(2009)의 연구에서도 12주간 유산소 운동 및 근지구력 운동을 병행한 복합운동프로그램을 12주간 실시하여 근지구력은 유의하게 증가하였다는 결과가 나타나 본 연구의 결과를 뒷받침 하였다. 이러한 결과는 복합운동 프로그램의 싯업을 통해 지속적인 복근 근육의 수축·이완작용으로 인해 근지구력이 향상된 것으로 사료된다.

심폐지구력은 호흡기관이나 순환계가 오랜 시간동안 계속되는 운동이나 어떠한 일에 견딜 수 있는 능력을 말한다. 본 연구에서 심폐지구력의 변화는 운동 군에서 운동 전 26.30±1.63ml/kg/min에서 운동 후 27.60±1.50ml/kg/min로 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 강대관(2003)은 복합 트레이닝이 중년여성의 신체구성, 건강체력에 미치는 연구에서 심폐지구력, 악력, 배근력, 유연성 등에서 운동 전보다 운동 후에 유의한 차이를 보였다고 보고되었다. 김은희(2005)는 75세 이상의 고령여성을 대상으로 12주간의 복합운동트레이닝을 실시한 결과 동형접합체집단이 이형접합체집단보다 최대산소섭취량이 유의하게 높았다는 연구결과를 보여 심폐지구력에 긍정적인 효과가 나타났다고 할 수 있다. 이러한 결과는 복합운동프로그램 중 유산소성 운동에 많은 영향을 받아 심폐기능을 자극하여 심폐지구력을 증가시킨 직접적인 원인이라고 사료된다.

유연성이란 일반적으로 단일 또는 다관절의 가동 범위라고 할 수 있다. 본 연구에서 유연성의 변화는 운동 군에서 운동 전 10.86±2.42cm에서 운동 후 14.12±1.94cm로 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 이정관(2008)이 웨이트트레이닝 후 유산소 운동집단과 유산소운동 후 웨이트트레이닝집단 모두 유의하게 증가하였다는 보고와 일치하며, 조경환(2009)도 청소년을 대상으로 유산소운동과 저항운동의 복합운동 실시한 결과 유연성이 유의하게 증가하였다고 보고하였다. 이배익과 박영수(2003)는 중년여성을 대상으로 복합운동, 저항운동을 12주간 주 4회, 60분간 실시하여 유연성의 증가를 보고하여 본 연구결과와 일맥상통 하였다. 이러한 결과는 운동 전의 준비운동과 운동 후 스트레칭을 통해 근육의 긴장을 풀어줌과 동시에 지속적인 운동의 실시와 함께 유연성을 증가시키는데 긍정적인 효과를 가져 온 것으로 사료된다.

2. 혈중지질의 변화

일반적으로 연령이 증가할수록 인체의 구성성분인 근육량은 줄어들며 대조적으로 지방량은 증가하게 된다. 이로 인한 체내의 과다한 지방량의 축적은 이차적인 질병을 초래하기도 하며 이것이 주원인이 되어 신체활동에 제한을 가져오기도 한다. 비만에 의한 체지방 증가현상은 혈중 지단백 대사의 이상에 의해서 혈중TG, LDL-C 농도의 증가와 HDL-C 농도의 감소 현상을 초래하므로 심혈관 질환의 중요한 원인이 된다(Wallace, 1997). 그리고 총 콜레스테롤과 중성지방수준의 상승은 뇌, 심장혈관 질환을 유발하는 관상동맥 질환 발병률의 증가와도 관련이 있다(권기명, 2006).

총콜레스테롤은 지방의 일종으로 대부분 간에서 합성되어 세포의 작용을 유지하거나 성호르몬, 부신피질호르몬의 재료가 되기도 하지만 동맥경화의 원인이 되기도 한다(오덕자 등, 2007). 본 연구에서 콜레스테롤의 변화는 운동 군에서 운동 전 169.40±7.97mg/dl에서 운동 후 156.70±5.65mg/dl로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이 같은 결과는 성인 남성 만성정신질환자의 규칙적인 복합운동에서 운동 군에서 유의한 감소를 보이고, 통제 군에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다는 연구(김형돈 등, 2011)와 12주간의 규칙적인 유산소성 운동과 근저항성 운동을 병행한 복합운동이 폐경기 비만 여성들의 총 콜레스테롤의 농도를 유의하게 감소시켰다(Kim & Park, 2005)는 연구결과와 일치하였다. 또한 박기용 등(2007)은 에어로빅 댄스와 덤벨운동을 병행한 복합운동이 중년여성의 체력과 혈중지질에 미치는 영향에서 총콜레스테롤이 유의하게 감소하여 본 연구결과를 뒷받침 하였다. 결론적으로 총콜레스테롤의 감소는 운동횟수, 운동시간이 늘어나면서 총콜레스테롤의 감소량도 점진적으로 늘어난 것으로 도출되며, 이는 규칙적인 복합운동으로 인한 에너지소비량의 증가와 신체활동량의 증가로 지방연

소율이 높아져 총콜레스테롤에 긍정적인 효과를 나타낸 것으로 사료된다.

HDL-C는 간 및 소장에서 합성되어 혈중으로 유출되고 지질 중 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 일상적인 의미로 HDL-C의 감소는 콜레스테롤의 운반능력을 감소시키므로 죽상경화 병변을 일으키기 쉬우며 심근경색 등의 허혈성 질환의 발병률이 높다(강희성 등, 2001). 본 연구에서 HDL-C의 변화는 운동 군에서 운동 전 48.70±6.03mg/dl에서 운동 후 57.20±6.37mg/dl로 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 홍성진(1999)은 성인 여성을 대상으로 24주간의 근력운동프로그램을 실시한 결과 혈중HDL-C의 농도가 증가한 것으로 나타났으며, Fripp et al.(1987)의 연구에서도 16세에 해당되는 14명의 대상자들을 9주 동안 운동시킨 결과 HDL-C의 농도가 증가하였다고 보고하였다. 또한 유산소운동과 근저항복합운동(박태곤, 최원석, 2005; 한재응, 2000)은 HDL-C를 증가시킨다는 연구도 보고하여 본 연구결과를 뒷받침 하였다. Myhre et al.(1981)의 연구에서 보았을 때 낮은 강도로 장시간 지구력 훈련 중 혈청 HDL-C의 농도가 증가되었고, 이와 반대로 강도 높게 단기간 운동을 실시하였을 때는 HDL-C농도가 조금 낮았지만 운동하지 않은 사람보다는 높았다고 보고하였다. 따라서 HDL-C의 증가는 지속적이고 장기적, 체계적인 운동과 운동량, 운동강도에 영향을 받을 것으로 사료된다.

LDL-C는 TG 등을 간에서 말초조직으로 운반하는 역할을 하며 세포표면에는 LDL 수용기가 있어 LDL을 흡수하여 과잉 흡수하게 되면 제어가 되지 않고 세포가 콜레스테롤을 함유하여 혈중 콜레스테롤이 높아지거나 세포막에 콜레스테롤이 침착하여 동맥경화증을 유발한다(Steinberg et al., 1989). 본 연구에서 LDL-C의 변화는 운동 군에서 운동 전 94.90±6.72mg/dl에서 운동 후 83.80±5.88mg/dl로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 복합운동프로그램과 LDL-C와의 관계에서 나재철, 서해근(2001)은 12주간 주4회 20대 비만여성들에게 최대심박수 60% 20분, 근 저항운동 1RM 30～40%강도 부하로 30～35회 복

합운동을 실시한 결과 LDL-C가 11.16mg/dl 감량한 것으로 보고하였고, 이형국(1996)은 여성을 대상으로 유산소운동과 저항성 근력운동을 병행해 LDL-C농도가 급격히 감소하였다고 보고하였다. 천우광(2007)의 연구에서도 12주간의 복합운동으로 비만중년여성을 연령대별로 연구한 결과 46~60세에서 LDL-C가 운동전에 비하여 운동 후에 유의하게 감소하였다. 또한 유산소성 운동과 근저항 운동을 병행한 복합운동(박태곤과 최원석, 2005; 박남용, 2003; 안용준, 1999; 김영균, 1998)의 연구결과에서 LDL-C를 감소시킨다고 보고되어 본 연구의 결과를 뒷받침하였다. 이러한 결과는 체지방률과 제지방량의 변화가 LDL-C의 농도 변화량을 결정하는데 결정적인 역할을 하였다고 사료된다.

TG는 지방의 일종으로 장기나 조직을 유지하는데 중요한 역할을 하지만 과다할 경우 피하에 축적되며 비만, 고혈압, 당뇨 등의 생활습관질환을 야기 시키는 것으로 150mg/dl 미만이 정상, 200mg/dl 이상이 높은 것으로 분류된다(ACSM, 2010). 본 연구에서 TG의 변화는 운동 군에서 운동 전 49.70±9.76mg/dl에서 운동 후 39.70±9.82mg/dl로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 박재현(2005)은 주 6일 16주간 최대심박수 60%와 최대근력 60%로 30분간의 유산소운동과 중량운동을 병행하여 실시한 결과, TG의 변화는 23.7mg/dl 감소한 것으로 보고하였다. 또한 이석인(2004)은 비만 40대 여성 20명을 웨이트트레이닝과 트레드밀 운동집단과 웨이트트레이닝 집단으로 나누어 주4회 40분씩 12주 운동을 실시한 결과 웨이트트레이닝 집단의 사전·사후검사 결과 유의하게 감소하였다. 서해근 등(2000)은 중년여성들에게 9종목의 서키트트레이닝을 주 4회 12주간 실시한 후, 22.4% 유의하게 감소되었다고 보고하여 본 연구의 결과를 뒷받침 해주었다. 이러한 결과는 규칙적이고 체계적인 복합운동의 실시가 TG의 분비를 억제시켜 빠른 에너지소비를 돕고, 지방조직의 분해효소를 활성화 시키는데 도움을 준 것으로 사료된다.

3. 코티졸의 변화

코티졸의 분비는 시상하부 및 그 이상의 상부 구조에서 시작되는 부신피질 자극 호르몬에 의해 조절되며 스트레스와 같은 외부 자극에 의해 시상하부(hyopothalamic)-뇌하수체(pituitary)-부신피질(adrenal)로 연결되는 HPA축에 의해 전달 분비된다(김유섭, 배철웅, 2003).

본 연구에서 코티졸의 변화는 운동 군에서 운동 전 8.51±1.80mg/dl에서 운동 후 7.01±1.40mg/dl로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 양승원(2008)의 연구에서 코티졸은 복합운동 실시 후 운동 군과 통제 군에서 감소하였으며, 코티졸의 유의도 검사에서 유의성이 나타나 본 연구결과와 일치하였다. 이러한 김기연(2009)은 복합운동을 실시하여 남녀간의 대사 및 호르몬반응에서 코티졸이 유의적으로 감소하였다고 보고하였다. 김현석(2008)은 복합운동이 비만여고생의 스트레스 호르몬에 미치는 영향에서 코티졸이 운동 후 통계적으로 유의한 감소를 보여 본 연구의 결과를 지지해 주었다. 이러한 코티졸의 감소는 복합운동을 통한 물리적 자극을 코티졸의 수용체가 인식하여 생긴 결과라고 생각된다. 또한 코티졸이 감소한 것은 장기간 훈련에 의해 스트레스에 대한 내성과 저항력이 향상되어 나타났을 것으로 사료된다(권영우, 2004).

Ⅵ. 결 론

본 연구의 목적은 체지방률이 30%이상인 비만중년여성을 대상으로 12주간 복합운동프로그램을 실시하여 건강관련체력과 혈중지질 및 코티졸에 미치는 영향을 규명하여 비만인들에게 적합한 운동 프로그램을 제공하기 위한 연구로 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 건강관련체력에 대한 반복측정분산분석 결과에서 측정시기에 따른 주 효과는 체지방률, 근력, 근지구력, 심폐지구력, 유연성에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 체지방률, 근력, 근지구력, 심폐지구력, 유연성에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 그룹에 따른 주 효과는 체지방률, 근력, 심폐지구력에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

2. 혈중지질에 대한 반복측정분산분석 결과에서 측정시기에 따른 주 효과는 TC, HDL-C, LDL-C, TG에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 TC, HDL-C, LDL-C, TG에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 그룹에 따른 주 효과는 TC, LDL-C, TG에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

3. 코티졸에 대한 반복측정분산분석 결과에서 측정시기에 따른 주 효과는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고 측정시기와 그룹의 상호작용 효과는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 그룹에 따른 주 효과는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

참 고 문 헌

강대관(2003). 복합 트레이닝이 중년여성의 체조성과 건강관련체력에 미치는 영향. **한국스포츠리서치, 14**(2), 616-623.

강윤철(2003). **급성운동이 비만인의 혈청 코티졸 및 세포성 면역반응에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문. 영남대학교 교육대학원.

강희성, 김기진, 김태운, 김형묵, 장경태, 전종귀, 조현철 공역(2001). **운동과 스포츠생리학.** 서울: 대한미디어.

고영찬, 이창준, 김영표(2005). 운동처방 유형이 비만 중년여성의 건강관련체력 및 혈중지질에 미치는 영향, **발육발달, 13**(4), 1-14.

곽지혜(2012). **복합트레이닝이 비만 중년여성의 혈중지질 및 인슐린 저항성에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문. 제주대학교 교육대학원.

권기명(2006). **12주간의 스쿼시운동이 남자대학생의 혈중지질 및 신체구성에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문. 영남대학교 교육대학원.

권기욱, 백광현(2003). 유산소 운동과 복합 운동 프로그램이 비만 중년여성의 건강 관련 체력에 미치는 영향. **한국스포츠리서치, 14**(6), 1737-1752.

권영섭(2001). **덤벨과 로프를 이용한 실내 사이클링 운동이 비만여성의 심폐기능과 신체구성에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문. 중앙대학교 대학원.

권영우(2004). 9주간 유산소 운동이 중도 정신지체 여성의 혈청 leptin, insulin, cortisol 농도에 미치는 영향. **한국체육학회지, 43**(1), 661-670.

김강희(2008). **유산소성 복합운동이 중년비만여성의 체력, 신체활동량에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문. 상명대학교 대학원.

김기연(2009). **복합운동의 운동순서에 따른 남녀간 대사 및 호르몬 반응.** 미간행 박사학위논문. 인하대학교 대학원.

김남익(2004). 고도 비만 여성들의 저항성 운동을 병행한 유산소 운동 프로그

램이 신체조성 및 심전도에 미치는 영향. **한국체육학회지, 43**(3), 633-644.

김도희, 서정훈(2003). 복합운동과 유산소운동이 중년여성의 체력에 미치는 영향. **원광대학교 체력과학연구소, 26**(1), 43-53.

김동연(2008). **레슬링 선수의 단기간 체중조절에 따른 스트레스와 코티졸 수준.** 미간행 석사학위논문. 영남대학교 교육대학원.

김선호(2001). **유산소성 운동과 저항성 운동이 비만 여중생의 신체조성, 혈중지질, Leptin 및 Anabolic Hormone에 미치는 영향.** 미간행 박사학위논문. 대전대학교 대학원.

김수근(2003). **운동처방을 위한 운동 생리학 기초.** 대경북스.

김영균(1998). **수영훈련과 저항운동의 복합훈련이 심폐기능, 혈중지질 및 호르몬 반응에 미치는 영향.** 미간행 박사학위논문. 고려대학교 대학원.

김영설(1990). 비만증의 분류 및 평가. **한국영양학회지, 23**(5), 337-340.

김유섭, 배철웅(2003). 규칙적인 걷기운동과 달리기운동이 베타엔돌핀, 프로락틴, 코티졸의 변화에 미치는 영향. **한국스포츠리서치, 14**(3), 541-550.

김은희(2005). **복합트레이닝과 ACE유전자 다형성이 후기 고령여성의 대사증후군 위험인자에 미치는 영향.** 미간행 박사학위논문. 동아대학교 대학원.

김의황(2003). **지속적인 걷기운동이 비만 청소년들의 신체조성 및 체력에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문. 공주대학교 대학원.

김진만(2001). **배드민턴 운동이 여성의 혈중지질 및 LDH, CPK에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문. 서강대학교 대학원.

김태욱(1998). **최대운동 후 회복유형에 따른 혈중젖산, 코티졸, 글루코스의 변화.** 미간행 석사학위논문. 한양대학교 대학원.

김평정(2011). **복합운동이 비만여성의 신체구성 및 혈중지질에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문. 경기대학교 스포츠과학대학원.

김현석(2008). **복합운동이 비만 여고생의 스트레스 호르몬에 미치는 영향.** 미간

행 석사학위논문. 성균관대학교 일반대학원.

김형돈, 김종식, 김덕중, 조현철(2011). 비만 중년여성들의 복합운동 프로그램이 비만관련인자에 미치는 영향. **한국사회체육학회지, 45**, 811-820.

김효선(2003). **복합 운동 프로그램이 비만중년여성의 건강 관련 체력에 미치는 요인.** 미간행 석사학위논문. 세종대학교 교육대학원.

나대권(2010). **순환운동과 한방요법이 중년 비만 여성의 비만관련 요인에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문. 창원대학교 대학원.

나재철, 서해근(2001). 런닝과 근 저항 복합운동이 20대 비만여성의 체력에 미치는 영향. **한국체육학회지, 40**(1), 440-447.

남미선(2008). **12주간의 탄력밴드 저항운동이 중년 여성의 신체조성과 체력, 혈액변인에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문, 경원대학교 교육대학원.

남상남, 성민재(2005). 가상현실 프로그램을 이용한 트레드밀 운동의 생리적 변인 연구. **한국체육학회지, 44**(5), 391-399.

노황균(2011). **복합운동 프로그램이 비만 중년여성의 신체구성과 지방세포에 미치는 영향.** 미간행 박사학위논문. 목포대학교 대학원.

대한비만학회(2001). **임상 비만학, 제2판**. 서울 : 고려의학.

문성숙(2011). **비만관리 운동 프로그램이 비만여성의 신체구성 및 혈중지질에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문. 인천대학교 교육대학원.

박기용, 최은영, 유연호, 김성진, 최경훈(2007). 에어로빅댄스와 덤벨운동이 중년여성의 체력과 혈중지질에 미치는 영향. **한국스포츠리서치, 18**(6), 451-462.

박남용(2003). **수영과 근저항 복합훈련이 비만 중년여성의 신체구성 및 혈중지질성분에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문. 창원대학교 교육대학원.

박동기(1988). **생화학(LehningerAL, Biochemistry).** 서울: 유한문화사.

박재현(2005). **비만 중년여성의 복합운동이 adiponectin 농도에 미치는 영향.** 미간행 박사학위논문. 동아대학교 대학원.

박정복(2009). **복합운동이 복부비만 중년여성의 체력과 외모관리행동에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문. 영남대학교 교육대학원.

박복희(2000). **중년여성의 발달현상에 대한 태도와 갱년기 증상.** 미간행 석사학위논문. 전남대학교.

박태곤, 최원석(2005). 유산소 및 저항운동 병행이 비만여성의 신체구성과 혈중 지질에 미치는 효과. **한국체육학회지, 44**(6), 1141-1149.

박현나(2011). **노인의 생활체육프로그램 참여유형에 따른 건강관련 체력 및 신체적 자기개념변화 연구.** 미간행 석사학위논문. 조선대학교 보건대학원.

백승옥(2006). **저강도 유산소성 운동프로그램이 중년여성의 건강관련체력, 혈중 병인 및 등속성 근기능에 미치는 영향.** 미간행 박사학위논문. 상명대학교 대학원.

서해근, 이상우, 나재철, 강신범, 김상권, 김준모(2000). 서키트트레이닝이 중년여성의 신체조성과 혈청지질 및 지단백에 미치는 영향. **대한스포츠의학회지, 18**(1), 66-73.

신상근, 서국은(2003). 중년여성의 비만도별 건강관련 체력과 혈액성분 비교. **발육발달. 11**(2), 97-105.

안용준(1999). **식이제한과 트레이닝 형태가 신체조성, 혈청지질 및 근력에 미치는 영향.** 미간행 박사학위논문. 한국체육대학교 대학원.

양순규(2010). **유산소성 운동이 비만 성인남성의 혈중지질과 혈중 Leptin의 변화 및 심폐기능에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문. 제주대학교 교육대학원.

양승원(2008). 복합 운동프로그램이 비만 중년여성의 혈중지질, 렙틴, 코티졸 스트레스 호르몬 농도에 미치는 효과. **한국사회체육학회지, 33**, 795-802.

오덕자, 김효진, 전태윤(2007). 음악줄넘기가 비만여중생의 건강체력 및 혈청지질에 미치는 영향. **한국사회체육학회지, 30**, 595-605.

윤영숙(2001). 중년여성의 복부비만관리 프로그램 효과. **한국간호보건학회, 15**(2), 363-375.

윤혜정(2007). **여대생들의 비만에 대한 인식과 대처방법에 관한 연구.** 미간행 석사학위논문. 숙명여자대학교 원격대학원.

이민정(2009). **원예치료 프로그램별 적용이 지적장애인의 직업적 재활과 심박변이도, 코티졸에 미치는 영향.** 미간행 박사학위논문. 대구가톨릭대학교 대학원.

이배익, 박영수(2003). 유산소성운동과 저항성 복합운동이 중년여성의 체조성과 건강관련체력 및 혈중지질에 미치는 영향. **한국스포츠리서치, 14**(2), 727-740.

이봉한, 고진호, 박정화, 김기진(2009). 아동의 비만과 골연령의 관련성 및 복합운동 후 신체구성, 혈중지질농도와 체력의 변화. **한국발육발달학회지, 17**(2), 65-72.

이석인(2004). 웨이트트레이닝과 트레드밀 운동프로그램이 중년비만 여성의 근력, 신체구성, 심폐기능 및 혈청지질에 미치는 효과. **한국스포츠리서치, 15**(2), 1371-1382.

이승찬(2011). **비만클리닉을 위한 복합운동프로그램이 비만 중년여성의 건강관련체력 및 대사증후군인자에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문. 강원대학교 교육대학원.

이왕록, 이영란, 이상기, 정현준, 전용수, 황정민(2006). 복합운동 프로그램이 초등학생의 신체구성, 혈중지질 및 체력에 미치는 영향. **한국스포츠리서치, 17**(6), 223-232.

이재구, 정인근, 강병용(2012). PPAR-$_2$유전자의 Pro12Ala 다형성에 따른 복합운동 프로그램이 비만인 중년여성의 신체조성, 체력 및 혈중 생화학적 변인의 변화양상에 미치는 효과. **한국사회체육학회지, 49**, 991-1004.

이정관(2008). **유산소운동 및 서키트웨이트 트레이닝 운동순서 차이에 따른 건강관련체력의 변화.** 미간행 석사학위논문. 서강대학교 대학원.

이정민(2009). **12주간 운동유형이 중년비만여성들의 신체조성 및 혈중지질에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문. 한남대학교 교육대학원.

이형국(1996). 유·무산소성 복합 에어로빅댄스 훈련이 피하지방 및 체력에 미치는 영향. **한국체육학회지, 36**(4), 318-325.

장은실(2000). **훈련빈도와 기간에 따른 줄넘기 운동이 유산소 운동 능력에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문. 제주대학교 교육대학원.

정명곤(1998). **유산소성 운동이 남자 비만 중학생의 건강관련 체력과 혈장지질에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문. 대구교육대학교 교육대학원.

정성림, 김병로(2003). 12주간 유산소 및 근력 복합훈련이 중년비만 여성의 체력, 신체구성 및 혈중지질성분에 미치는 영향. **한국체육학회지, 42**(3), 649-658.

정성태, 전태원(1994). **운동생리학 실험.** 서울: 태근문화사.

정찬복, 정소봉(2005). 복합운동이 비만 남·여 초등학생 신체조성과 혈청 지질 변화에 미치는 영향. **발육발달학회, 13**(3), 71-81.

조경환(2009). **복합운동이 남자 청소년의 신체조성과 체력 및 폐 기능에 미치는 영향.** 미간행 박사학위논문. 성균관대학교 교육대학원.

조완주, 임영란, 정진영(2011). 요가와 저항성 운동프로그램이 비만중년여성의 건강관련체력과 혈중지질에 미치는 영향. **한국체육학회지, 50**(3), 571-579.

조윤정(2012). **12주간의 복합운동프로그램이 노인여성의 체력 및 신체조성에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문. 대구가톨릭대학교 교육대학원.

조현준(2005). **장기간 복합트레이닝이 40대 비만여성의 신체조성 및 혈중지질 변화에 미치는 효과.** 미간행 석사학위논문. 용인대학교 체육과학대학원.

주승준(2012). **복합운동프로그램이 비만여고생의 건강관련체력과 혈중지질변화에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문. 조선대학교 교육대학원.

천우광(2007). 비만여성의 연령대별 12주간 복합운동이 혈압과 혈관탄성에 미치는 영향. **한국스포츠리서치, 18**(1), 199-208.

체육과학연구원(1999). **전문가를 위한 최신 운동처방론.** 21세기교육사.

최기덕(2007). **카페인 섭취가 유산소성 웨이트 트레이닝시 신체조성, 체력 및 갑상선 호르몬에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문. 계명대학교 대학원.

한국운동생리학회(2010). **운동생리학.** 한미의학.

한소연(2010). **12주간의 복합운동이 중년 비만여성의 신체조성, 건강관련체력 및 사회적 체형불안에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문. 성균관대학교 과학기술대학원.

한재응(2000). **Circuit weight training이 비만과 여윈 여고생의 신체조성, 심폐기능, 혈청지질 및 항산화작용에 미치는 영향.** 미간행 박사학위논문. 부산대학교 대학원.

홍성범(2013). **합기도와 밴드복합 운동이 비만여대생의 건강관련체력, 혈중지질 및 렙틴 농도에 미치는 영향.** 미간행 석사학위 논문. 대구가톨릭대학교 대학원.

홍성의(1998). **중년기 비만여성의 생활습관에 관한 연구.** 미간행 박사학위논문. 한양대학교 대학원.

홍성진(1999). **근력운동프로그램이 성인여성의 혈장 지단백 변화에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문. 관동대학교 교육대학원.

홍장미(2009). **스트레칭체조 전·후 아동의 유연성 성차에 관한 연구.** 미간행 석사학위논문. 대구교육대학교 교육대학원.

ACSM(1998). *ACSM's resource manual for Guidelines for exercise testing and prescription.* Baltimore: Williams & Wilkins.

ACSM(2003). **운동검사·운동처방 지침(제6판).** 「서울, 21세기교육사」.

ACSM(2006). *ACSM' guidelines for exercise testing and prescription* (7th ed.), 216-219.

ACSM(2010). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*(8th Ed.). Lipponcott Williams & Wilkins.

Arafah, B. M.(2006). Hypothalamic Pituitary Adrenal Funtion During

Critical Illness : Limitations of Current Assessment Methods. *J. Bone Miner. Res,* 10, 327-335.

Baechle, T. R., & Earle, R. W.(2002). *Essentials of strength training and conditioning.* Chamaign, IL: Human Kinetics.

Bassuk SS, Manson JE.(2005). Epidemiologicial evidence for the role of physical activity in reducing risk of type 2 diabetes and cardiovascular disease. *J Appl Physiol,* 99, 1193-1204.

Bellet, S., Romen, L., & Barham, F.(1969). Effect of physical exercise on adrenocortical execretion. *Metab. Clin. Exp.* 18, 484-487.

Cooper, K.H.,(1982). *The aerobic program for total well-being*, New York; M. Evans and Company, Inc.

Corbin C. B. (1969). Standards of subcutaneous fat applied to percetile norms for elementary school children. *AM. J. Clin Nutr. Jul;* 22(7), 834-836.

Davies, C.T., Few, J.D.(1971). Effects of exercises on adrenocortical function. *J. Appl. Physiol.* 30, 10-19.

Frankenhaeuser. M., U. Lundberg, and M(Eds.) Chesney. (1991). *Woman, work and health. Stress and opportunities.* Plenum Press, New York, USA.

Fripp, R.R., & Hodgson, J.L.(1987). Effect of resistive training on plasma lipid and lipoprotein levels inmale adolescents. *J Pediatr,* 111, 926-931.

Garrow, J. S., & Summerbell, C. D.(1995). Meta-analysis: Effects of exercise, with or without dieting, on the body composition of overweight subjects. *European Journal of Clinical Nutrition,* 49(1), 1-10.

Jensen, J., S. T. Jacobsen, S. Hetland, and P. Tviet.(1997). Effects of combined endurance, strength and sprint training on maximal oxygen uptake, isometric strength and sprint performance in female elite handball players during a season. *Int J Sports Med,* 18(5), 354-358.

Jill A. K., Judy, Y. W., Karen S. P.(2001). Cortisol and growth hormone responses to exercise at different times of day. *The journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 86(6), 2881-2889.

Kim, M. S. and Yang, J. H.(2006). Effects of 10 weeks yoga program on the body composition and ROM of shoulder joint in mastectomy patients. *Journal of Korean Physical Education. Association for Girls and Women*, 20, 13-24.

Kim YS, Park CC.(2005). The effect of aerobic exercise and muscle resistance exercise on body composition and blood lipid of menoposal obese women. *J Korean Soc Living Environ Sys,* 12, 345-351.

Kissebah, A. H., & Krakower. G. R. (1994). Regional adiposity and morbidity. *Physiol Rev,* 74, 761-811.

Kraemer, W. J., Staron, R. S., Hagerman, F. C., Hikida, R. S., Fry, A. C., Gordon, S. E., et al. (1998). The effects of short-term resistance training on endocrine function in men and women. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol,* 78(1), 69-76.

Lee, B. I. and Park, Y. S. (2003). The Effects of exercise training program on the body composition, health related fitness and blood lipid levels in the middle aged women. *Korea Sports Research,* 14, 727-740.

Lindsay R. S. Ravussin E, & Tataranni PA. (2003). Relation between physical activity and obesity. *Am J. Clin Nutr*. 78(1), 193-194.

McArdle, W. D. et al (1991). *Exercise Physiology:Energy, Nutrition, and Human Performance.* 3rd ed. Philadelphia, Lea & Febiger.

Melissa, C.(2005). *Article and Resource. Cotisol.* stress. about. com:Stress Management.

Myhre, K. O., Bjorsvik, M. G., and Stromme, S. B.(1981). Relationship of high density lipopretein cholesterol concentration to the duration and intensity of endurance training. *Scand, J. Clin, Lab. invest.,* 41, 303-309.

Powell, H.(1983). *Track and fiend fundamentals physiology.* Stipes Publishing Company, USA.

Sale, J. E., McCargar. L. J., Crawford, S. M., and Taunton, J. E.(1995). Effects of exercise modality on metabolic rate and body composition. *Clinical Journal of Sport Medicine,* 5(2), 100-107.

Sharper, AG PS., Phillips, A1N, et al(1985). Identifying men at high risk of heart attacks; strategy for use in general practice. *BMJ.* 293, 474-480.

Skelton, N. K., & Skelton, W. P. (1992). Medical implication of obesity. *Postgrad Med,* 92, 151-152.

Steinberg. D., Parthasarathy, S., Carew, T.E., Khoo, J.C. & Witztum, J.L.(1989). Beyond cholesterol. Modifications of low-density lipoprotein that increase its atherogenicity. *N. Engl. J. Med.,* 320(14), 915-923.

Tsourlou, T., Benik, A., Dipla, K., Zafeiridis, A. & Kellis, S(2006). The effects of a twenty-four-week aquatic training program on

muscular strength performance in healthy elderly women. *Journal of Strength Conditioning Research,* 20(4), 811-818.

Wallace, M.B., Mills, B.D., & Browning, C.L.(1997). Effects of cross-training on markers of insulin resistance. hyperinsulinemia. *Medicine and Science in Sports and Exercise,* 29(9), 1170-1175.