



저작자표시 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#) 

2013년 8월
석사학위논문

크로스핏 트레이닝이 비만중년여성의
건강관련체력과 피하지방두께 및
혈중지질에 미치는 영향

조선대학교 대학원

체 육 학 과

김 원 경

크로스핏 트레이닝이 비만중년여성의
건강관련체력과 피하지방두께 및
혈중지질에 미치는 영향

Crossfit training is the effect that I reach the
change of the blood lipids and health related
physical fitness of the obesity middle aged
women and subcutaneous fat thickness

2013년 8월 일

조선대학교 대학원

체 육 학 과

김 원 경

크로스핏 트레이닝이 비만중년여성의
건강관련체력과 피하지방두께 및
혈중지질에 미치는 영향

지도교수 안 용 덕

이 논문을 석사학위신청 논문으로 제출함

2013년 4월

조선대학교 대학원

체 육 학 과

김 원 경

김원경의 석사학위논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 서영환 인

위 원 조선대학교 교수 김현우 인

위 원 조선대학교 교수 안용덕 인

2013년 6월

조선대학교 대학원

목 차

ABSTRACT

I. 서 론	1
A. 연구의 필요성	1
B. 연구목적	3
C. 연구가설	3
D. 연구의 제한점	4
II. 이론적 배경	5
A. 크로스핏 트레이닝	5
B. 비만	6
1. 비만의 정의와 원인	6
1) 대사성 원인	6
2) 유전적 원인	7
3) 환경적 원인	7
4) 내분비계의 원인	7
5) 운동부족 원인	8
2. 비만의 질병 유발	8
1) 당뇨병	9
2) 고혈압	9
3) 고지혈증	9
4) 동맥경화	10
3. 비만의 진단	10
1) 표준체중 측정법	10
2) 신체질량지수(Body Mass Index)	11

C. 건강관련체력	11
1. 신체구성	11
2. 심폐지구력	12
3. 근력	13
4. 유연성	13
5. 근지구력	13
D. 피하지방두께	14
E. 운동과 혈중지질	14
III. 연구방법	17
A. 연구대상	17
B. 연구절차	18
C. 측정도구	18
D. 운동 프로그램 및 측정방법	19
1. 운동 프로그램	19
2. 측정방법	20
E. 자료처리	23
IV. 연구결과	24
A. 건강관련체력의 변화	24
1. 신체구성	24
2. 심폐지구력	25
3. 근력	25
4. 유연성	26
5. 근지구력	27
B. 피하지방두께의 변화	27
1. 종아리 부위	27

2. 가슴 부위	28
3. 겨드랑이 부위	29
4. 상완삼두 부위	29
5. 견갑골하단 부위	30
6. 복부 부위	31
7. 상장골 부위	31
8. 대퇴사두 부위	32
9. 무릎오금 부위	33
C. 혈중지질의 변화	33
1. Cholesterol Total	33
2. HDL Cholesterol	34
3. LDL Cholesterol	35
4. Triglycerides	35
V. 논의	37
A. 건강관련체력의 변화	37
B. 피하지방두께의 변화	40
C. 혈중지질의 변화	41
VI. 결론 및 제언	43
A. 결론	43
B. 제언	43
참고문헌	44

표 목 차

<표 1> 표준체중 측정법	11
<표 2> 연구대상	17
<표 3> 측정도구	18
<표 4> 크로스핏 운동법	19
<표 5> 신체구성에 대한 t-test 결과	24
<표 6> 심폐지구력에 대한 t-test 결과	25
<표 7> 근력에 대한 t-test 결과	26
<표 8> 유연성에 대한 t-test 결과	26
<표 9> 근지구력에 대한 t-test 결과	27
<표 10> 종아리 부위에 대한 t-test 결과	28
<표 11> 가슴 부위에 대한 t-test 결과	28
<표 12> 겨드랑이 부위에 대한 t-test 결과	29
<표 13> 상완삼두 부위에 대한 t-test 결과	30
<표 14> 견갑골하단 부위에 대한 t-test 결과	30
<표 15> 복부 부위에 대한 t-test 결과	31
<표 16> 상장골 부위에 대한 t-test 결과	32
<표 17> 대퇴사두 부위에 대한 t-test 결과	32
<표 18> 무릎오금 부위에 대한 t-test 결과	33
<표 19> Cholesterol Total에 대한 t-test 결과	34
<표 20> HDL-Cholesterol에 대한 t-test 결과	34
<표 21> LDL-Cholesterol에 대한 t-test 결과	35
<표 22> Triglycerides에 대한 t-test 결과	36

그림 목 차

<그림 1> 연구 절차 18

ABSTRACT

Crossfit training is the effect that I reach the change of the blood lipids and health related physical fitness of the obesity middle aged women and subcutaneous fat thickness

Kim, won kyung

Advisor : Prof. Ahn, Yong-Duk, Ph. D.

Department of Physical Education,

Graduate School of Chosun University

This research is a research to examine change in physical strength, thickness of subcutaneous fat, and blood lipid after twelve week execution of CrossFit Training on obese middle aged women, to develop exercise program that cures and prevents geriatric disease. The research came to the following conclusion :

1. In physical strength, the experimental group showed decrease in body fat percentage, but increase in cardiopulmonary endurance, muscular strength, flexibility, and muscular endurance, showing significant difference statistically.
2. In subcutaneous fat thickness, the experimental group showed decrease in areas of calves, pectoralis, armpit, subscapularis, triceps brachii, abdominal, quadriceps, and the crook of the knee, showing significant difference statistically.

3. In blood lipid, the experimental group showed decrease in total cholesterol level, but increase in level of HDL-Cholesterol and decrease in LDL-Cholesterol and Triglycerides level. In the control group, LDL-Cholesterol and Triglycerides level increased, showing significant difference statistically.

I. 서론

A. 연구의 필요성

현대화된 문명생활과 식생활이 서구화 되면서 비만 인구가 점차 늘어나는 오늘날 생활 구조가 자동화되고 간편해짐에 따라 신체활동이 감소하게 되어 비만과 관련된 질환들이 늘어나고 있다. 이러한 비만은 고혈압, 인슐린 비의존형 당뇨병(NIDDM), 고지혈증 및 신체활동의 감소 같은 심혈관 질환에 대한 위험요인과 관련된다(Manson, J. E. 1990). 비만인에 대한 병리, 생리학적 특성을 살펴보면, 정상체중 사람보다 관상동맥질환(CAD), 고 콜레스테롤, 고혈압, 당뇨병, 관절염 등에 걸릴 가능성이 고혈압은 2.9배, 고 콜레스테롤 2.1배, 당뇨병도 2.9배나 더 높다고 하였다(Costell, 1988).

특히 중년여성들의 비만은 운동부족을 그 주된 원인으로 들 수 있는데 여성들은 중년에 접어들면서 근육량의 감소와 근력 저하 등 신체적, 생리적 퇴화를 경험하게 된다(엄우섭, 조기정 2004). 이러한 변화들은 일상적인 신체활동 능력의 감소뿐만 아니라 기능적 움직임도 저하되며, 성인병의 발생과도 밀접한 관련이 있다. 또한, 여성호르몬(estrogen)의 부족현상은 여러 가지 생리학적 연쇄 작용을 일으키는데 비만과 성인병 질환의 원인이 된다. 그러므로 비만중년여성들은 건강에 대한 관심과 실천이 우선되어야 하는 중요한 시기이므로 노화방지와 건강유지 및 증진을 위한 운동프로그램이 요구된다.

ACSM(1998)은 선행연구를 통해 중년여성을 대상으로 규칙적으로 트레이닝을 실시하면 생활습관 병의 위험요인인 고혈압, 비만, 고 콜레스테롤, 혈당 등을 개선시키고 심혈관 기능을 향상시켜 관상동맥질환을 예방한다고 보고하였다. 운동부족으로 인한 고지혈증 관련 질환은 성인병 발생과 매우 밀접한 관계를 가지는데, 선진국 특히 북미 쪽에서 가장 크게 대두 되고 있다. 최근에 우리나라에도 운동부족으로 인한 성인병 발생율이 증가하고 있어서 국민건강의 가장 큰 위험요소로 자리잡을 것으로 예상된다(Coldiza, 1992; Emst & Alice, 1995). 중년이 될 수록 규칙적인 운동을 실시하여 근육량의 감소를 방지하고 근육의 에너지 대사기능을 활발하게 하는 것이 중년 여성의 기초 대사량과 체력의 저하, 성인병 질환을 막는

최선의 방법이라 할 수 있겠다. 이처럼 운동은 비만관리에서 체중조절을 위한 가장 효과적인 방법이라 할 수 있다. 이상적인 체중조절방법인 운동의 종류에는 유산소 운동과 무산소 운동 및 유·무산소성 운동이 있는데, 유산소 운동으로서는 걷기, 달리기, 줄넘기, 에어로빅, 댄스, 수영, 자전거타기 등 이라 할 수 있겠다. 유산소 운동은 신체에 최대로 많은 양의 산소를 공급하여 심장과 폐의 기능을 촉진하고 에너지원으로 지방을 이용할 수 있는 능력을 증진시켜 준다(황수관 등, 1996). 하지만 유산소 운동만을 실시하였을 경우 체지방 감소와 콜레스테롤 수치 감소에도 효과는 있으나, 근력과 근육량이 현저히 떨어진다.

무산소 운동으로서는 고부하와 저반복 운동을 실시하는 웨이트 트레이닝으로서 근력, 순발력을 향상시키는데 효과적(Nagle et al., 1960)이라 하였고, 규칙적인 저항성 운동은 기초체력 향상, 체중과 체지방 감소, 혈중지질 성분의 변화, 비만, 당뇨, 고혈압 등의 조절에 효과가 있는 것으로 알려져 있다(최양길, 1997). 그러나 지속적인 에너지 소비가 없이 휴식시간을 길게 갖는 무산소적인 신체 활동으로서 유산소성이 없거나 적은 상태에서 수행하기 때문에 유산소성 능력을 향상 시키는 데는 많은 논란이 되어 왔다(Hurley et al., 1988). 유·무산소성 운동은 수행자들의 운동수행능력이 비슷할 경우엔 프로그램 설정이 원활하지만 성비와 나이의 차이가 있을 경우 프로그램 설정의 어려움이 있다. 또한 저항운동장비나 헬스장시설이 없는 상황에서는 실시 할 수 없는 단점이 있기 때문에 접근성과 지속성이 좋은 트레이닝이 필요하다

최근 북미 쪽에서 활성화 되고 있는 크로스핏 트레이닝은 Cross + Fitness의 합성어로 모든 운동 방법의 교차 지점, 즉 모든 운동이 공통적으로 요하는 신체의 기능을 종합적으로 발달시키기 위한 트레이닝이다. 스트레칭, 조정, 수영, 단거리, 중거리, 장거리, 올림픽 역도, 체조 종목에 큰 비중을 두고 프로그램을 설정하는데 이는 고립화된 운동 기구와 유산소 운동기구들이 주를 이루는 헬스클럽에서의 운동이나 단일 운동종목만을 했을 경우 쓰이는 근육이나 인체의 기능적인 움직임들의 한계를 벗어나고 다른 어떤 운동을 하더라도 수행능력 자체를 올리는데 도움을 준다. 복합적이거나 기능적인 운동들과 고강도의 무산소성 운동 및 심폐지구력 강화 운동은 근본적으로 어느 운동에 있어서 원하는 결과를 끌어내는데 효과적이기 때문이다.

본 연구에서는 자신의 체중이나 소도구만을 이용한 크로스핏 트레이닝을 비만중년여성들에게 12주간 실시하여 대조군과 건강관련체력, 피하지방두께, 혈중지질의

변화를 비교 분석함으로써 여성들의 건강한 삶을 유지, 증진시키기 위한 새로운 트레이닝 프로그램 개발에 도움이 되고자 한다.

B. 연구목적

본 연구의 목적은 비만중년여성에게 12주간의 규칙적인 크로스핏 트레이닝을 실시한 후 건강관련체력과 피하지방두께 및 혈중지질의 변화에 미치는 효과를 규명하여 성인병의 근원이 되는 비만을 치료 및 예방하는데 연구의 목적이 있다.

C. 연구가설

본 연구의 목적을 달성하기 위해서 다음과 같은 연구가설을 설정하였다.

1. 크로스핏 트레이닝이 건강관련체력 변화에 영향을 미칠 것이다.
 - 1-1. 크로스핏 트레이닝이 신체구성의 변화에 영향을 미칠 것이다.
 - 1-2. 크로스핏 트레이닝이 심폐지구력의 변화에 영향을 미칠 것이다.
 - 1-3. 크로스핏 트레이닝이 근력의 변화에 영향을 미칠 것이다.
 - 1-4. 크로스핏 트레이닝이 유연성의 변화에 영향을 미칠 것이다.
 - 1-5. 크로스핏 트레이닝이 근지구력의 변화에 영향을 미칠 것이다.
2. 크로스핏 트레이닝이 피하지방두께의 변화에 영향을 미칠 것이다.
 - 2-1. 크로스핏 트레이닝이 종아리 부위의 변화에 영향을 미칠 것이다.
 - 2-2. 크로스핏 트레이닝이 가슴 부위의 변화에 영향을 미칠 것이다.
 - 2-3. 크로스핏 트레이닝이 겨드랑이 부위의 변화에 영향을 미칠 것이다.
 - 2-4. 크로스핏 트레이닝이 상완삼두 부위의 변화에 영향을 미칠 것이다.
 - 2-5. 크로스핏 트레이닝이 견갑골하단 부위의 변화에 영향을 미칠 것이다.
 - 2-6. 크로스핏 트레이닝이 복부 부위의 변화에 영향을 미칠 것이다.
 - 2-7. 크로스핏 트레이닝이 상장골 부위의 변화에 영향을 미칠 것이다.

2-8. 크로스핏 트레이닝이 대퇴사두 부위의 변화에 영향을 미칠 것이다.

2-9. 크로스핏 트레이닝이 무릎오금 부위의 변화에 영향을 미칠 것이다.

3. 크로스핏 트레이닝이 혈중지질 변화에 영향을 미칠 것이다

3-1. 크로스핏 트레이닝이 Cholesterol Total 변화에 영향을 미칠 것이다.

3-2. 크로스핏 트레이닝이 HDL-Cholesterol 변화에 영향을 미칠 것이다.

3-3. 크로스핏 트레이닝이 LDL-Cholesterol 변화에 영향을 미칠 것이다.

3-4. 크로스핏 트레이닝이 Triglycerides 변화에 영향을 미칠 것이다.

D. 연구의 제한점

1. 본 연구 대상자들의 심리적, 유전적, 환경적 특성은 고려하지 못하였다.
2. 피험자들에게 운동이외의 부가적인 신체활동을 제한하지 못하였다.

II. 이론적 배경

A. 크로스핏 트레이닝

크로스핏의 창시자 Greg Glassman은 한쪽으로 치우치지 않은 총체적인 체력을 기르기 위해 사람의 신체 능력을 심폐지구력, 정확성, 협응력, 밸런스, 민첩성, 스피드, 힘, 유연성, 스테미너, 근지구력 등 10개의 항목으로 나누고 이를 골고루 발달 시킬 수 있는 프로그램을 개발하였다. 크로스핏 트레이닝은 이름에서 보듯이 여러 운동을 접목시켜, 모든 운동 능력을 골고루 향상 시키는 운동법으로서 기존의 운동법들 중에 근 지구력, 근력, 파워 향상 등 어떤 특정한 한 부분만 높이기 위해 실시됐던 트레이닝이라면 크로스핏 트레이닝은 이런 운동법을 종합한 트레이닝이다. 그래서 크로스핏 트레이닝에 사용되는 기구들은 전신 운동에 사용되는 소도구들과 짐네스틱 트레이닝이다. 대표적으로 친업(턱걸이), 스쿼트, 스내치, 클린 & 저크, 푸쉬업, 머슬업 등과 같은 트레이닝들이 있다.

크로스핏 트레이닝의 장점은 전신운동을 하여 특정한 운동만을 하는 트레이닝이 아니며 특히, 전신 근육을 자극시켜서 운동량이 크다는 것이 특징이자 장점이다. 또한, 크로스핏 트레이닝을 꾸준히 하면 호르몬의 활동이 왕성해져 근육 손실 위험이 적다. 그 이유는 전신근육을 동시에 자극을 하게 되면 작은 근육을 자극할 때 보다 더 많은 근육보존 호르몬이 분비되게 되고, 먹는 양이 줄어들면서 근육 손실의 위험이 적어지게 되기 때문이다.

다이어트 시에 근육이 줄어들면 대사량이 줄어들게 되고 장기적으로 봤을 때는 정체현상이나 체형이 마음에 들지 않게 한군데만 빠지는 체중감량이 되지만 크로스핏 트레이닝은 근육은 최대한 보존하면서 지방만을 선택하여 줄이도록 고안한 운동법이기 때문에 체중감량이 목적인 분들에게 적합한 운동법이다. 또한, 단기로 봤을 때 가장 효율적이고 눈에 띄는 감량이 될 수 있는 트레이닝이다. 크로스핏 트레이닝의 장점이자 최고의 주의사항은 운동 강도를 스스로 조절 할 수 있기 때문에 누구에게나 효과적인 운동이다(<http://journal.crossfit.com/2010/05/crossfit-level-1-training-guide.tpl>).

B. 비만

1. 비만의 정의와 원인

비만(Obesity)이란, 섭취하는 에너지보다 사용하는 에너지가 적게 됨으로써 그 잉여 에너지가 지방으로 바뀌어 몸 안의 여러 부분, 특히 피하 조직이나 장간막 등에 축적됨으로써 체중이 증가하는 현상이다(김의수, 1995). 일반적으로 비만을 몸무게에서 차지하는 지방의 비율이 정상 이상으로 증가한 상태(over fat)로 정의할 수 있지만, 과체중(over weight)을 의미하지는 않는다(Buskir, 1974). 이는 설사 과체중이라 할지라도 근육의 비율이 높고 지방의 비율이 낮은 상태일 수도 있기 때문이다. 운동선수처럼 근육의 발달로 체중이 많이 나가는 것은 비만이라 하지 않고 근육형 과체중이라 한다.

비만을 판정하려면 실제 체지방을 측정해서 체지방이 남자는 체중의 25%이상 여자는 30%이상 일 때 비만으로 정의 하지만 간단하게 체중을 측정하여 비만도 등을 측정하기도 한다. 또한 체지방(lean body mass)과 비교하면 지방조직(adipose tissue)이 과도한 정도로 축적되는 상태를 말하기도 한다. 또한 비만은 체지방과다(over fat)로도 정의된다. 에너지의 섭취가 불균형으로 과잉이면 체지방으로 전환되어 체내에 저장된다. 이렇게 지방이 과다한 것을 비만이라고 한다. 현대인에게 비만은 가장 큰 건강 문제를 야기 시켜서 암, 당뇨, 혈압상승, 심장병 등의 발생을 증가시키므로 1997년 WHO에서 비만을 질병이라 규정하였다.

여성은 사춘기 이후 정상적인 월경의 출현과 더불어 임신을 할 수 있었던 능력이 40대에 진입함에 따라 임신을 할 수 없는 상태로 바뀌어 가는 시기를 중년기라 한다. 간혹 중년기와 혼동해서 생각하는 폐경기는 중년기에 나타나는 한 증상으로써 난소 내에서 만들어지는 여성호르몬인 에스트로겐의 생산이 감소하여 월경이 더 이상 나오지 않는 시기를 말한다(권혜란, 1986).

1) 대사성 요인

대사성 요인이란 섭취한 음식물의 양보다 소비한 에너지 양과의 관계에 기인하는 것을 말하며, 과다한 음식 섭취는 비만의 원인이 될 수 있다. 과다한 열량 섭취

의 기전은 확실치 않으나, 대뇌피질에 대한 심리적 및 유전적 요인의 영향 등에 의한 것으로 추측 된다. 음식의 섭취량을 평가할 때는 보통 섭취자의 진술에 의존하게 되는데, 이 경우 대부분은 부정확한 측정이 될 때가 많으며, 비만인 사람들은 자신의 섭취량을 과소평가하는 경향이 있다.

2) 유전적 요인

비만증 발생에 유전이 중요한 역할을 한다고 널리 알려져 있으나, 아직은 비만증 유발 유전자 발생기전은 밝혀져 있지 않다고 한다(허갑범 1990). 그러나 일란성 쌍둥이라고 하더라도 자란 환경이 달랐음에도 비슷한 체중양상을 보였다는 연구(Stunkar DE et al., 1990) 결과는 유전성이 있음을 뜻한다고 하겠다. 한 연구에서도 입양을 한 경우 입양한 부모와는 체중의 상관관계가 없고, 친부모와는 체중 상관관계가 높다는 연구도 비만이 유전과 관련이 있음을 증명해준다. 또한 부모가 모두 정상 체중일 경우 자녀의 10% 미만이 비만이 될 가능성이 있고 부모 중 한명만 비만일 경우 자녀의 80%가 비만이 될 가능성이 있다고 말하고 있다(이기열 1986).

3) 환경적 요인

가족 구성원은 비슷한 식습관과 생활습관의 기호를 갖고 있기 때문에 비만도가 비슷하다. 국가 간 혹은 인종간의 특성을 보아도 육식을 많이 하는 미국의 경우에 비만율이 높은 반면, 먹을 것이 적거나 노동을 많이 하는 나라에서는 비만율이 낮다. 또한 빨리 먹는 식사습관은 혈당상승 속도를 저하시켜서 결국 과식을 초래하며, 불규칙한 식습관은 지방생성효소들의 활성을 증가시켜서 지방합성이 증가하게 된다(양순규 2010). 환경적 요인은 개선할 수 있으므로 가장 노력이 필요한 부분이다.

4) 내분비계의 원인

비만자 가운데는 적게 먹는데도 체중이 자꾸 늘어난다고 호소하는 사람이 적지 않다 뚜렷한 이유 없이 체중이 증가할 때는 병적인 상태라고 생각해야 한다(허갑

범 1990). 내분비 장애로 비만은 유발하는 질환으로 동작이 둔해지고 전신에 부종이 생기는 갑상선 기능 저하증, 부신피질 호르몬의 과다 분비를 초래하는 쿠싱 증후군. 성인형 당뇨병에 동반된 과분비 인슐린 혈증, 성호르몬 분비 부전증 등이 있으나 그 확률은 매우 적다.

5) 운동부족 원인

과거 10여 년 전 까지만 해도 비만인 들을 대상으로 유산소성 운동에 의해 비만을 해소하고자 하는 연구들이 대부분이었는데(김성수, 김재수 1998), 근래에 있어서 무산소 운동이나 유·무산소성 운동의 필요성이 중요시 되었지만 오히려 비만인 들에게는 더 힘든 트레이닝으로 느껴져 운동 기피 현상이 더 심해졌다. 일반적으로 비만인 들에게 권장될 만한 유산소운동으로는 조깅, 걷기, 에어로빅 체조, 자전거타기, 수영, 계단 오르기, 줄넘기 등이 있으며 개인의 신체 상태와 체격 및 체력에 따라 다르나 규칙적으로 유산소 운동을 하는 것이 비만해소에 적합하다(황수관, 최건식, 1994).

비만의 다른 원인인 운동 부족은 에너지의 소비를 줄일 뿐만 아니라, 에너지를 체내에 저장하기 쉬운 대사 상태로 변화시키기 때문에 비만의 원인이 된다. 일반적으로 1일 에너지 소비량의 70%를 차지하는 기초대사량은 25세 이후에 감소되는데, 이와 더불어 활동량도 감소하게 된다. 이 시기에 열량 섭취를 25세 이후에 감소되는데, 이와 더불어 활동량도 감소하게 된다. 이 시기에 열량섭취를 25세 이전 그 대로 유지하는 것은 체중의 증가를 초래한다. 또한 비만자들의 경우 식이의 지방량 섭취량이 많으며 비만인의 고지방 식품에 대한 선호도가 높는데, 식이지방은 다른 어떤 영양소에 비해 지방조직 형성에 크게 기인하므로 비만 발생에 기여한다는 것이다(Sims & Danforth, 1987).

2. 비만의 질병 유발

비만은 비만자체로서 생활에 불편을 주지만 더욱 중요한 것은 비만으로 인한 질병 유발이다. 비만이 원인이 되어 유발하는 질병은 다음과 같다.

1) 당뇨병

비만한 사람은 정상체중인 사람에 비해 당뇨병에 걸릴 확률이 3배 이상 높다. 비만해지면 간에서 당 생산이 증가하게 되고, 말초기관에서 인슐린의 효과가 떨어지는데다가 비만한 사람은 식사량이 많으므로 혈당이 높아지게 된다. 당뇨병은 가장 발생빈도가 높은 대사성 질환중의 하나이며 순환기계와 합병증으로 인한 이환율과 사망률이 매우 높은 질환으로 알려져 있다. 민족이나 서구화됨에 따라 전 세계적으로 유병률이 증가하고 있으며 이러한 현상은 우리나라 예서도 나타난다. 또한 당뇨병의 연평균 발생률은 2.5%로써 당뇨병의 발생률은 연령이 증가함에 따라 증가하는 것으로 나타났다(서혜윤, 1998).

2) 고혈압

혈압은 수축기 혈압과 이완기 혈압으로 이루어져 있는데, 수축기 혈압은 심장이 혈액을 수축할 때의 혈압을 말하고, 이완기 혈압은 심장이 혈액을 수축한 후 다시 늘어날 때의 혈압을 말한다.

보통 수축기 혈압이 140mmHg 이상이거나 이완기 혈압이 90mmHg 이상인 경우를 고혈압이라고 하는데, 고혈압이 있는 사람 중에서 비만한 사람이 흔한 경향이 있다. 따라서 고혈압이 있으면서 비만한 사람은 규칙적인 운동과 적절한 식이요법으로 체중을 줄이면 수축기 혈압과 이완기 혈압을 어느 정도 떨어뜨릴 수 있다. 고혈압 자체가 문제가 되는 것이 아니라 고혈압으로 인한 합병증이 문제가 되어서 심근경색이나 심부전증 등의 문제로 이어질 수 있다.

3) 고지혈증

고지혈증이란 혈중에 콜레스테롤이나 중성지방 등 기름기가 많은 경우를 말한다. 고지혈증이 있으면 협심증, 심근경색, 뇌졸중 등 동맥경화성 질환의 발생 위험이 증가되기 때문에 문제가 된다. 비만한 사람은 정상체중인 사람에 비해 콜레스테롤이나 중성지방의 TCL 수치가 상승되어 있는 경우가 많다. 고지혈증은 동맥경화증과 혈전증 등을 일으키는 위험한 증상이며 이를 예방하기 위해서는 혈중 콜레

스테롤을 낮춰야 한다. 그 방법으로는 포화지방산의 섭취를 줄이고 탄수화물과 섬유질 위주의 영양소를 섭취해야 한다. 또한 규칙적인 운동으로 인한 노폐물 제거가 바람직하다(김의수 등, 1995).

4) 동맥경화

동맥경화란 동맥의 내벽이 좁아지고 혈관이 탄력을 잃는 현상을 말 한다. 동맥경화가 진행되면 혈액의 흐름을 방해하고 혈관 내에 혈전이 잘 생기게 된다. 일단 혈전이 형성되면 좁아진 혈관이 더 좁아져서 심한 경우 혈관이 막히게 된다. 이때 특히 타격을 받는 기관은 뇌와 심장이고 이 때문에 뇌졸중이나 심근경색이 잘 생기게 되는 것이다. 이 동맥경화는 특히 복부 비만과 밀접한 관련이 있으므로 허리둘레가 큰 사람은 특히 주의할 필요가 있다 동맥경화의 합병증으로는 협심증, 심근경색증, 뇌동맥경화증, 뇌졸중, 뇌출혈, 뇌경색 등이 있다(한국운동지도협회, 2002).

3. 비만의 진단

비만은 체지방과다(overfat)라 정의된다. 에너지의 섭취가 불균형으로 과잉이면 체지방으로 전환되어 체내에 저장된다. 이렇게 체지방이 과다한 것을 (overfat) 비만(obesity)이라고 한다. 비만은 표준체중 이상으로 체지방량이 증가한 상태를 의미하며 몸안에 퍼져 있는 지방의 양을 직접적으로 측정하기에는 불가능하기에 간접적인 방법으로 측정해야 한다 비만의 진단법으로는 다음과 같은 방법이 있다.

1) 표준체중 측정법

Broca가 서양인을 대상으로 개발한 방법으로 동양인을 측정하였을 경우에는 0.9를 곱하여 사용 한다.

<표-1> 표준체중 측정법

$$\text{표준체중(Kg)} = \text{신장(Cm)} - 100 * 0.9$$

Broca식을 수정하여 신장의 차이에서 나타나는 오진을 줄이기 위하여 다음과 같이 수정 계산할 수 있다.

$$\text{*신장이 160cm 이하일 때} \quad \text{표준체중(kg)} = \text{신장cm} - 105$$

$$\text{*신장이 160cm 이상일 때} \quad \text{표준체중(kg)} = \text{신장cm} - 110$$

표준체중의 110~120%를 과체중으로, 120%이상을 비만증으로 규정 한다.

그러나 이 공식은 이 비만의 정확한 판단을 하기 어렵다. 비만을 정확히 판단하려면 체지방을 측정하는 과정이 필요하다(김의수 등, 1995).

2) 신체질량지수(Body Mass Index)

체중(kg)을 신장(m)의 제곱으로 나눈 값 보통 BMI지수라고도 불리 우며 비만의 진단과 경과를 살펴보는데 있어서 가장 많이 사용되는 지표이다. 신체질량지수는 신체밀도와 높은 상관관계를 나타내므로 체지방과 체지방 및 체중의 구성비에 대한 지표로 널리 사용 된다.

C. 건강관련체력

1. 신체구성

신체구성(body composition)이란 어떤 조직이나 기관 및 분자나 원소 등이 신체를 어떻게 구성하고 있는가를 알기 위해 그 구성요소를 정량적으로 밝히거나 신체의 상대적인 비만 정도를 나타내며, 신체 상태를 파악할 수 있는 가장 기본적인 자료가 된다 신체구성의 지표로 체지방률(%body fat)은 체중에서 차지하는 지방의 비율로 정의되며, 비만도와 영양상태 등을 나타낸다. 신체구성은 나

이, 성, 식습관, 운동 등과 같은 여러 가지 요인에 의해 영향을 받는다(Lamont et al., 2001).

신체구성을 해부학적으로 분류하면 피부, 근육, 지방, 뼈, 내장기관으로 되어 있고, 화학적으로는 탄수화물, 지방, 단백질, 무기질, 수분 등으로 되어 있으며 지방조직의 구성 비율은 지방이 약 83% 수분이 약 15%, 단백질이 약 2% 정도로 구성되어 있다. 이러한 신체구성은 비만을 분류하는데 유용하게 사용된다. 성인이 되면서 점점 증가한 체지방률은 정상적인 경우, 남자는 15%, 여자는 20~25% 이하의 체지방률을 갖게 된다. 소아 남자의 체지방률은 15% 이상, 여자는 20% 이상일 때 비만으로 평가를 하고 성인에서는 남자 20%이상, 여자 30% 이상일 때 비만으로 간주 한다.

신체구성을 측정하는 방법은 여러 가지가 있는데 크게 전신을 측정하는 방법과 국소부위를 측정하는 방법이 있다. 전신의 신체구성 측정법은 BMI(신체질량지수)법, 수중 체중법, 칼립법, 생체전기저항법 등이 있으며 국소부위에 대한 신체구성 측정법은 피부두께 측정법(피지후법), X선법(골밀도 측정법), 초음파촬영법, CT(전산화 단층 촬영법) 및 MRI(자기공명영상촬영법) 등이 있다(정정진 등, 1992).

신체구성에서 비만의 경우 에너지 소비보다 섭취가 많으면 체중이 증가하고, 이와 반대로 에너지 섭취보다 소비가 많으면 체중이 감소한다. 만약 단식과 같은 식이요법만으로 체중을 감소시키려 한다면 체중감소 초기에 체수분의 감소가 나타나는 경향이 크며, 체단백의 붕괴, 근조직의 위축과 근육 등의 활성조직의 감소량이 많아질 우려가 있다. 따라서 적당한 칼로리를 섭취한 후 유산소 및 무산소 운동을 꾸준히 병행하면 체지방량을 줄이고, 체지방량을 증가시키면서 체중을 감소시킬 수 있다(고준성, 2007).

2. 심폐지구력

심폐지구력이란 심장과 폐 등의 호흡 순환 기능이 좋아서 오랜 시간 동안 운동을 계속할 수 있는 능력을 말 한다. 즉, 다른 말로 전신지구력이라고 하며 대근육이 동적인 운동 상황에서 중중도 강도에서 고강도 운동 시에 이르기까지 장시간 동안 운동을 수행할 수 있는 능력을 말 한다.

이러한 형태의 운동은 호흡계, 심혈관계 골격계 등의 기능 상태에 따라 수행능력이 결정된다고 할 수 있다. 이 체력 요인이 약해지면 심혈관계 질환에 의한 각종 성인병이 생길 수 있다(Themblay, 1986).

3. 근력

근력은 부하에 대응하여 발휘할 수 있는 근육의 능력으로서 근육의 수축능력을 말 한다. 즉 근육은 최대로 수축할 수 있는 힘으로 체력요소 가운데 남녀 차가 가장 큰 것 중의 하나이다. 성별에 따른 차이가 나는 것은 남성이 여성보다 근육의 구성 비율이 높기 때문인데 이는 내분비적인 차이로 인한 것이다. 남녀 간의 근력은 10~11세에 이르러 거의 유사하며, 여자는 11~17세 사이에 근력이 증가하여 25세까지 증가하지만, 남자는 15~16세에 급격히 증가하여 약 30세 까지 계속 증가하게 된다(전태원, 1994).

4. 유연성

유연성이란 일반적으로 관절의 가동범위를 크게 하는 것을 말한다. 즉, 관절은 뼈와 뼈사이에 인대나 건으로 연결된 부분으로 이 부분의 움직임의 범위를 유연성이라 한다. 사지나 근육이 정상 범위 이상 움직이도록 힘을 받게 되면 부상이 발생될 우려가 있는데 이때 관절의 동작 범위를 점진적으로 증가시켜주는 유연성 트레이닝을 하면 인체의 상해를 감소시킨다(Themblay, 1986).

5. 근지구력

근지구력은 근육이 오랜 시간 동안 운동이나 일을 계속할 수 있는 능력을 말한다. 근육의 혈류량과 산소섭취량에 커다란 관계를 지니고 있는데 최대 근력의 일정비율(1/3)의 강도에 해당하는 힘을 되풀이하여 몇 회 내놓을 수 있는가를 측정한다.

D. 피하지방 두께

피하지방은 그 두께가 개개인의 연령, 성별, 건강상태에 따라 다른데, 일반적으로 여성과 아동에 발달이 많이 되어있고 여성의 경우 피하지방이 발달하면 몸의 선이 둥글고 곡선미가 있게 됩니다 그에 비해 피하지방이 적을 경우에는 피부의 아래 근육과 뼈의 형태가 드러나게 됩니다. 피부 밑에 있는 피하지방은 몸의 표면에서 가까운 곳에 있고 손가락으로 잡힌 피부의 두께를 측정해서 비만도를 확인할 수 있습니다. 피하지방이 비만하게 되면 외형적으로 탄력이 없고 축 처진 체형이 됩니다. 피하지방은 쌓일 때도 연소할 때도 시간이 상당히 많이 걸리지만 적당량의 피하지방은 유리지방산 분비를 촉진시켜 근육에 사용되는 장점이 있다.

피하지방두께는 체성분 검사에서는 몸의 변화가 없지만 피하지방두께에서는 변화가 상당히 일어나는 경우가 많다. 특히 잘 빠지지 않는 복부 부위는 두께를 측정하는 방법이 신뢰할 수 있다.

피하지방의 두께를 캘리퍼로 측정하는 간단한 방법이다. 피하지방은 체지방의 약 50% 정도를 차지하고 있어 체지방 측정에 있어서 좋은 지표의 역할을 한다. 비교적 체지방과 밀접한 상관관계를 가지고 있으며 나이와 성별에 따라 체지방의 백분율을 구할 수 있는 장점이 있다(Brozek & Keys, 1951). 측정부위는 근육과 근막을 제외한 표피와 피하지방을 모지(엄지손가락)와 시지(둘째손가락)를 사용하여 견고하게 잡아야 한다. 피하지방 측정은 그 방법의 정확성을 기하기 위하여 총 3회 실시하며, 그 평균값을 대표치로 구하고 측정치의 오차가 2mm미만이 될 때까지 반복해서 측정한 다음 계산한다.

E. 운동과 혈중지질

총 콜레스테롤은 우리 몸의 세포가 필요로 하는 필수 물질로서 180mg/dl이상으로 증가하면 관상심장질환이 발생할 위험성도 증가되는데, 220mg/dl이 되면 180mg/dl일 때에 비해 발생률이 2배로 증가된다. 총 콜레스테롤은 생명을 유지하

는데 있어 중요한 기능을 담당하고 있으며 전신의 세포에 주성분으로 성 호르몬이나 부신피질 호르몬의 합성에 없어서 안 될 물질로 지방 흡수에 필요한 담즙 산의 원료가 되는데 TG 수치는 연령, 성별, 인종, 비타민C 섭취에 따라 영향을 받으며 남자의 경우 20~30대에 걸쳐 증가하고 50대 이후 점차 감소하는 경향을 나타내며 여자의 경우 30대 이후 증가하여 50대 전후 남자보다 높게 나타나지만 음식물 섭취에 의해서는 섭취 후나 공복 시에 거의 변화가 없다(서순규, 1992).

운동과 관련한 총 콜레스테롤을 보면 Sigel 등(1979)의 신체 훈련이 총 콜레스테롤을 감소하였다고 보고하였으며, Kines 등(1980)은 지속적으로 운동을 하는 대상자가 좌업생활을 하는 대상자 보다 TC농도가 유의하게 낮게 나왔다고 보고하고 있다.

HDL-C 수준에 대한 연구들 중 Jones & Gotto(1990)의 연구에 의하면 HDL-C 농도가 10mg/dl 변화할 때마다 심혈관계의 위험도가 50%씩 감소한다고 하였으며, Gordon, Castelli, Hjortland, Kannen, & Dawber(1997)도 혈중 HDL-C 수준이 1mg/dl 상승하면 여자는 심혈관질환의 유발이 3%가 감소한다고 하였고, 관상동맥 질환의 발병률도 10년 정도 늦어진다고 하였다.(Castelli, Garrison, & Wilson, 1986; Goldberg, 1987).

LDL-C이란 LDL을 받는 입구, 즉 LDL-receptor를 통하여 LDL-C를 받아 전이하게 된다. 따라서 LDL-C의 정상 참고치인 130~160mg/dl 보다 세포내의 콜레스테롤이 증가하게 되면 동맥경화의 원인이 된다(박인기, 1994).

많은 연구(최희남, 1992; 1987; Backer, 1996; Goldberg et al., 1984, Kiens et al., 1984)서 LDL-C는 운동에 의해서 감소한다는 사실을 밝히고 있으나, Gaesser(1984)에는 저장도의 운동을 18주간 지속할지라도 LDL-C 뿐만 아니라 그 외의 혈중 지질에 큰 변화를 주지 못하며 혈중 지질의 변화를 위한 운동 강도는 최소한 45% 이상 되어야 한다고 하였다.

Triglycerides는 음식물로 섭취 되어진 당질을 재료로 장관에서 흡수된다. 피하 지방과 간에 축적되며 필요에 따라 중요한 에너지원으로 사용되기도 한다. 지방조직에 저장된 중성지방이 부족하게 되면, 유리지방산과 글리세롤로 분해되어 혈중에 방출된다. 운동 부족으로 에너지를 소비하지 않으면 중성지방은 공급과잉 되어 피하와 내장에 축적되어 비만을 일으키게 된다.

- (1) TG(Triglycerides): 동식물의 주요한 저장지방으로 세 분자의 지방산과 알코올인 글리세롤의 에스테르
- (2) HDL-콜레스테롤: 간 및 소장에서 합성되어 혈중으로 유출되어 지단백중 가장 큰 비중 차지
- (3) LDL-콜레스테롤: 동맥벽의 근간을 이루고 있는 평활근 세포내로 혈중 콜레스테롤을 축적시킴.

Ⅲ. 연구방법

A. 연구대상

본 연구의 대상자는 G광역시에 거주하는 비만중년여성을 대상으로 특별한 운동 경험이 없고 건강 상태가 양호한 자들을 선정하였다. 연구대상자 전원에게 운동내용과 방법을 설명하고 자발적으로 운동 프로그램에 참여해 줄 것을 확인하기 위해 동의서를 받았다. 연구대상자는 12주 동안 주 3회의 빈도로 크로스핏 트레이닝을 실시한 실험군 12명과 운동을 실시하지 않은 대조군 12명 총 24명을 대상으로 하였다. 연구대상자들의 신체적 특성은 다음과 같다.

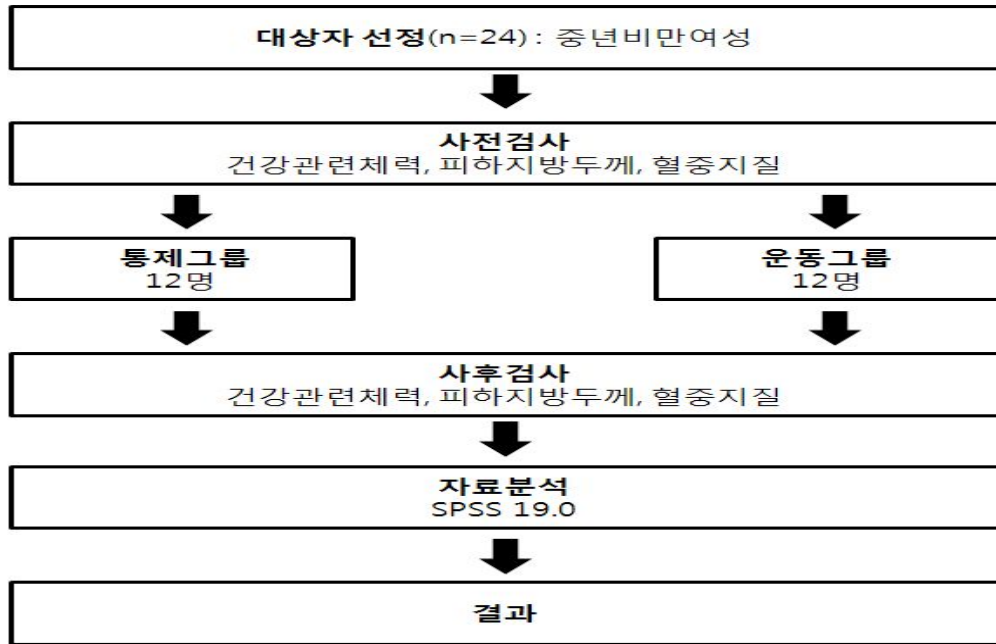
<표-2> 연구대상자의 신체적 특성

구분	인원수(N)	신장(cm)	체중(kg)	체지방률(%)
EG	12	160.8±5.632	66.510±9.943	32.61±2.767
CG	12	157.4±5.048	60.880±6.245	33.77±2.418

EG- Exercise Group CG- Control Group

B. 연구절차

실험 시작 전에 건강관련체력검사와 피하지방두께 및 혈중지질 검사를 하였고, 크로스핏 트레이닝을 12주간 실시하였으며, 모든 검사 항목을 사전 검사와 동일한 방법과 조건으로 사후 검사를 실시하였다.



<그림-1> 연구절차

C. 측정도구

본 연구에서 사용된 각종 측정도구는 다음과 같다

<표-3> 측정도구

측정 항목	도구명	제작회사	측정방식
신체구성	체성분 측정기 (In-Body)	venes5.5	autocursor measurng
근력	악력측정기	Helmas(한국)	porentio meter 제어방식
근지구력	윗몸일으키기	Helmas(한국)	LED자동 점등
유연성	앉아 윗몸 앞으로 굽히기	Helmas(한국)	가변저항식
심폐지구력	에어로 바이크	Helmas(한국)	전자제어방식
피하지방측정	skinfold caliper	미국	피하지방 두겹집기

D. 운동 프로그램 및 측정방법

1. 운동 프로그램

크로스핏 트레이닝은 G광역시 M피트니스 클럽에서 주 3회, 오전 10시부터 11시까지 실시하였고 실험군은 덤벨, 케틀벨, 트램플린, 줄넘기, 스텝박스, 로잉머신을 병행하였다. 운동 강도는 Karvonen의 목표 심박수 = [{(220 - 나이) - 안정시 심박수} × 운동강도(%) + 안정시 심박수] 공식을 이용하여 설정하였고, 운동 전 후 준비운동과 정리 운동을 10분간 실시하였다.

1) 크로스핏 트레이닝 프로그램

<표-4> 크로스핏 트레이닝 프로그램>

단계	기간	운동방법	세트/ 반복 횟수	운동 시간	운동강도	운동빈도
준비운동		스트레칭 및 체조		10분		
1	1주	케틀벨 스윙	3/12 회	30분	최대 심폐지구력 40~50%	주3회
	2주	케틀벨 스내치				
	3주	팔굽혀펴기				
	4주	스쿼트				
2	5주	박스 점프	4/15 회	40분	최대 심폐지구력 50~60%	주3회
	6주	쓰러스터				
	7주	윗몸일으키기				
	8주	로잉머신				
3	9주	버피테스트	5/20 회	50분	최대 심폐지구력 60~70%	주3회
	10주	숄더 프레스				
	11주	데드리프트				
	12주	줄넘기				
정리 운동		스트레칭 및 체조		10분		

2. 측정방법

1) 건강관련체력 검사

① 신체구성(체성분 분석)

체지방률은 체지방량을 체중으로 나눈 백분율을 나타내며 여자는 20% 남자는 15%를 표준 체지방률로 Venes사의 Venes5.5을 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 근력(악력)

악력은 네 개의 손가락과 엄지손가락의 협응 및 일반적 최대 근력을 측정하는 것으로, 손가락의 제 2관절이 직각이 되도록 잡고 그 폭을 조절하여 팔을 자연스럽게 내려뜨리고 악력계를 몸에 닿지 않도록 하였다. 악력계를 함부로 내두르지 않도록 하며, 좌. 우측 교대로 2회씩 측정하며 각각의 최고치를 0.1kg단위로 택하여 기록하였다.

③ 근지구력(윗몸일으키기)

매트에 누운 상태에서 무릎을 접고 측정자가 발목을 양손으로 단단히 고정하고 머리 뒤에 양 손가락으로 각지를 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 측정하였다.

④ 유연성(앉아 상체굽히기)

신발을 벗고 양발굽위로 팔을 곧게 펴고 상체를 천천히 굽히면서 눈금 아래로 손을 바닥이 측정기구의 수직면에 완전히 닿도록 무릎을 펴고 양발사이가 5cm를 넘지 않도록 바르게 피험자를 앉게 한 다음 양 손바닥을 곧게 펴고 왼손바닥을 오른손 등위에 올려 두 손이 겹치게 준비 자세를 취하게 하였다. 검사자의 시작지시에 따라 피험자는 표준화된 검사도구의 눈 최대한 뻗어야 하고 약 2초간 멈추도록 하였다. 검사자는 무릎이 굽혀지지 않도록 피험자의 무릎을 가볍게 누른 상태에서 멈춘 지점을 읽어 측정점수로 기록하였다. 측정은 2회 반복 실시하였으며 그 중 높은 기록을 측정기록으로 결정하였다.

⑤ 심폐지구력(에어로 바이크)

에어로 바이크를 이용하여 분당 60rpm의 회전수로 0watt에서 2분간 준비운동을 실시하고 매분 15watt씩 부하를 증가시키는 다단계 점증 부하법으로 실시하였다. 운동부하 테스트 시 심박수(heart rate), 혈압 및 주관적 운동 강도(rating of perceived exertion)등의 변화를 관찰하여 피검자의 생리적, 심리적 상태를 계속적으로 주시하고, 임상적으로 이상이 없는 것을 확인하였다 측정종료 후 1분 동안 정리 운동을 실시하였으며, 측정 단위는 ml/kg/min으로 표시하였다.

2) 피하지방 측정법(피하지방 두겹 집기)

피하지방두께 측정부위는 상완삼두근, 견갑골하단, 가슴, 겨드랑이 중간, 복부, 상장골, 대퇴사두근, 종아리, 무릎오금부위를 3회 반복하여 측정하였고, 이 중 평균치 값을 측정값으로 하였다. 부위별 측정방법은 아래와 같다.

① 종아리

피험자 자세 - 피험자는 인체측정 상자에 오른쪽 다리를 90도 구부린 상태로 올려 놓는다.

방법 - 피험자는 다리에 힘을 빼고 상자 위에 올려 놓는다. 측정 위치를 잡는 부분(fold)은 다리의 장축과 평행이 되게 한다.

② 가슴

피험자 자세 - 시선은 고정하고 양팔을 자연스럽게 내린다. 흉곽을 인위적으로 넓히거나 힘을 주지 않는다.

방법 - 가슴 아래쪽 부분에 측정 위치를 잡은 후 손잡이 부분을 아래 방향으로 향하게 한 후 측정한다.

③ 겨드랑이

피험자 자세 - 피험자는 왼팔을 가볍게 붙이고 편안한 자세로 선다. 오른팔은 벌리거나 몸 앞쪽으로 들어 올린다.

방법 - 자연스럽게 접히는 선에 의해 결정되는 측정부위는 겨드랑이 옆선의 아랫방향을 측정 한다.

④ 상완삼두근

피험자 자세 - 피험자는 왼팔을 가볍게 붙이고 편안한 자세로 서 있다. 이때 오른팔은 어깨 관절을 약간 바깥쪽으로 회전시키고 팔꿈치를 펴서 편안하게 한다.(해부학적 자세)

방법 - 측정 위치를 잡는 부분은 팔의 장축과 평행이 되게 한다.

⑤ 견갑골하단

피험자 자세 - 피험자는 팔을 가볍게 늘어뜨리고 편안한 자세로 선다.

방법 - 측정 부위는 견갑골 하단 부위의 자연스럽게 접히는 선(natural fold line)에 의해 결정 된다.

⑥ 복부

피험자 자세 - 피험자는 팔을 가볍게 붙이고 편안한 자세로 선다.

방법 - 측정부위는 수직으로 잡는다. 이 부위의 측정에서 특히 중요한 것은 처음 잡을 때 흔들림 없이 넓게 잡도록 해야 한다. 그렇지 않을 경우 피하지방의 두께를 보다 적게 측정하게 된다.

⑦ 상장골

피험자 자세 - 피험자는 팔을 가볍게 붙이고 편안한 자세로 선다.

방법 - 측정부위는 피부가 자연스럽게 접히는 부위의 45° 아랫방향에서 측정 한다.

⑧ 대퇴사두근

피험자 자세 - 피험자는 상체를 펴고 팔을 가볍게 붙이고 인체측정 상자나 의자의 모서리에 앉는다. 오른쪽 다리의 무릎을 적당하게 구부린다. 어떤 피험자의 경우에는 무릎을 펴는 것이 측정하기에 더 쉬울 수도 있다.

방법 - 측정자는 피험자의 넓다리 바깥쪽에 서서 표시된 피하지방 부위를 측정한다 이때 피험자는 구부리고 있다.

⑨ 무릎오금부위

피험자 자세 - 피험자는 인체측정 상자에 오른쪽 다리를 90도 구부린 상태로 올려 놓는다.

방법 - 피험자는 다리에 힘을 빼고 상자 위에 올려 놓는다. 측정 위치를 잡는 부분(fold)은 다리의 장축과 평행이 되게 한다.

3) 혈액 성분

대상자들의 10시간 이상의 야간 공복을 유지하고 실험당일 상완 정맥에서 10ml를 채혈 하였다. 채혈한 정맥혈은 3,000rpm으로 5분간 원심분리한 후 혈청을 분리한 다음 $-70^{\circ} \sim -80^{\circ}$ 에 동결 보관 하였다가 임상센터에 의뢰분석 하였다.

E. 자료처리

자료는 통계프로그램인 SPSS Version 19.0을 이용하여 각 그룹의 사전-사후 간 건강관련체력과 피하지방두께 및 혈중지질의 변화에 차이를 평균 및 표준편차로 산출하였고 운동 전·후 차이검증은 Paired Sample t-test를 실시하였으며, 집단 간의 차이검증은 Independent Sample t-test를 실시하였다. 유의 수준은 $\alpha=.05$ 로 하였다.

IV. 연구결과

본 연구는 12주간 크로스핏 트레이닝이 비만중년여성의 건강관련체력과 피하지방 두께 및 혈중지질에 어떠한 영향을 미치는가를 규명하기 위한 것으로 분석한 결과는 다음과 같다.

A. 건강관련체력의 변화

1. 신체구성

<표-5>에서 보는 바와 같이 신체구성의 변화에서는 실험군에서 운동 전 $32.61 \pm 2.767\%$ 에서 운동 후 $29.760 \pm 2.263\%$ 로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < 0.001$). 대조군에서는 사전검사 시 $33.77 \pm 2.418\%$ 에서 사후검사 시 $34.050 \pm 2.142\%$ 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 집단 간 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으나 사후검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. ($p < 0.001$)

<표-5> 신체구성에 대한 t-test 결과

(unit : %)

항 목	집 단	사 전		사 후		t	p
		M	SD	M	SD		
신체구성	EG	32.61 ± 2.767		29.760 ± 2.263		12.085	0.000***
	CG	33.77 ± 2.418		34.050 ± 2.142		-1.890	0.091
	t		-0.998		-4.353		
	p		0.331		0.000***		

*** $p < .001$

2. 심폐지구력

<표-6>에서 보는 바와 같이 심폐지구력의 변화에서는 실험군에서 운동 전 26.20±2.150ml/kg/min에서 운동 후 27.60±1.713ml/kg/min로 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p<0.001$) 대조군에서는 사전검사 시 25.90±1.524ml/kg/min에서 사후검사 시 25.80±1.476ml/kg/min 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 집단 간 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 집단간 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고 사후검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p<0.5$)

<표-6> 심폐지구력에 대한 t-test 결과 (unit : ml/kg.min)

항 목	집 단	사 전		사 후		t	p
		M	SD	M	SD		
심폐 지구력	EG	26.20 ± 2.150		27.60 ± 1.713		-6.332	0.000***
	CG	25.90 ± 1.524		25.80 ± 1.476		1.000	0.343
	t	0.360		2.518			
	p	0.723		0.021*			

*** $p<0.001$, * $p<0.05$

3. 근력

<표-7>에서 보는 바와 같이 근력의 변화에서는 실험군에서 운동 전 26.900±2.984kg에서 운동 후 30.250±3.419kg로 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p<0.001$) 대조군에서는 사전검사 시 25.630±2.311kg에서 사후검사 시 25.510±2.011kg 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 집단 간 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고 사후검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p<0.01$)

<표-7> 근력에 대한 t-test 결과

(unit : kg)

항 목	집 단	사 전		사 후		t	p
		M	SD	M	SD		
근 력	EG	26.900 ± 2.984		30.250 ± 3.419		-9.778	0.000***
	CG	25.630 ± 2.311		25.510 ± 2.011		0.360	0.727
	t	1.064		3.778			
	p	0.301		0.001**			

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

4. 유연성

<표-8>에서 보는 바와 같이 유연성의 변화에서는 실험군에서 운동 전 15.130±4.830cm에서 운동 후 17.88±3.967cm로 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p < 0.01$) 대조군에서는 사전검사 시 15.500±3.818cm에서 사후검사 시 15.29±3.820cm 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p < 0.01$) 집단 간 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고 사후검사에서도 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표-8> 유연성에 대한 t-test 결과

(unit : cm)

항 목	집 단	사 전		사 후		t	p
		M	SD	M	SD		
유 연 성	EG	15.130 ± 4.830		17.88 ± 3.967		-3.821	0.004**
	CG	15.500 ± 3.818		15.29 ± 3.820		3.473	0.007**
	t	-0.190		1.487			
	p	0.851		0.154			

** $p < .01$

5. 근지구력

<표-9>에서 보는 바와 같이 근지구력의 변화에서는 실험군에서 운동 전 14.50±3.923회/min에서 운동 후 17.90±4.332회/min로 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p<0.05$) 대조군에서는 사전검사 시 14.20±2.974회/min에서 사후검사 시 14.00±2.906회/min 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 집단 간 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고 사후검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p<0.05$)

<표-9> 근지구력에 대한 t-test 결과 (unit : 회/min)

항 목	집 단	사 전		사 후		<i>t</i>	<i>p</i>
		M	SD	M	SD		
근지구력	EG	14.50 ± 3.923		17.90 ± 4.332		-3.187	0.011*
	CG	14.20 ± 2.974		14.00 ± 2.906		1.500	0.168
	<i>t</i>	0.193		2.364			
	<i>p</i>	0.849		0.030*			

* $p<.05$

B. 피하지방두께의 변화

1. 종아리 부위

<표-10>에서 보는 바와 같이 종아리의 피하지방두께 변화에서는 실험군에서 운동 전 36.65±1.547cm에서 운동 후 35.370±1.647cm로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p<0.01$) 대조군에서는 사전검사 시 35.64±2.111cm에서 사후검사 시 35.770±2.621cm 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 집단 간 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고 사후검사에서도 집

단 간 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표-10> 종아리 부위에 대한 t-test 결과 (unit : cm)

항 목	집 단	사 전		사 후		t	p
		M	SD	M	SD		
종아리	EG	36.65 ± 1.547		35.370 ± 1.647		4.502	0.001**
	CG	35.64 ± 2.111		35.770 ± 2.6217		-0.359	0.728
	t	1.221		-0.408			
	p	0.238		0.688			

**p<.01

2. 가슴 부위

<표-11>에서 보는 바와 같이 가슴 부위의 피하지방두께 변화에서는 실험군에서 운동 전 13.45±1.808cm에서 운동 후 12.230±1.459cm로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.(p<0.01) 대조군에서는 사전검사 시 14.31±2.409cm에서 사후검사 시 14.550±2.455cm 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 집단 간 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고 사후검사에서도 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.(p<0.05)

<표-11> 가슴 부위에 대한 t-test 결과 (unit : cm)

항 목	집 단	사 전		사 후		t	p
		M	SD	M	SD		
가슴	EG	13.45 ± 1.808		12.230 ± 1.459		3.344	0.009**
	CG	14.31 ± 2.409		14.550 ± 2.455		-2.605	0.029*
	t	-0.903		-2.568			
	p	0.378		0.019*			

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

3. 겨드랑이 부위

<표-12>에서 보는 바와 같이 겨드랑이 피하지방두께의 변화에서는 실험군에서 운동 전 14.470±2.707cm에서 운동 후 12.400±2.125cm로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p<0.001$) 대조군에서는 사전검사 시 14.610±3.022cm에서 사후검사 시 15.020±2.849cm 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 집단 간 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고 사후검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p<0.05$)

<표-12> 겨드랑이 부위에 대한 t-test 결과 (unit : cm)

항 목	집 단	사 전		사 후		<i>t</i>	<i>p</i>
		M	SD	M	SD		
겨드랑이	EG	14.470 ± 2.707		12.400 ± 2.125		6.155	0.000***
	CG	14.610 ± 3.022		15.020 ± 2.849		-2.165	0.059
	<i>t</i>	-0.109		0.914			
	<i>p</i>	-2.331		0.032*			

*** $p<0.001$, * $p<0.05$

4. 상완삼두 부위

<표-13>에서 보는 바와 같이 상완삼두 피하지방두께의 변화에서는 실험군에서 운동 전 17.440±1.550cm에서 운동 후 14.580±1.349cm로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p<0.001$) 대조군에서는 사전검사 시 14.650± 2.077cm에서 사후검사 시 14.770±4.028cm 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 집단 간 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p<0.01$) 사후검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표-13> 상완삼두 부위에 대한 t-test 결과

(unit : cm)

항 목	집 단	사 전		사 후		t	p
		M	SD	M	SD		
상완삼두	EG	17.440 ± 1.550		14.580 ± 1.349		8.056	0.000***
	CG	14.650 ± 2.077		14.770 ± 4.028		-0.118	0.908
	t	3.404		-0.141			
	p	0.003**		0.889			

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

5. 견갑골하단 부위

<표-14>에서 보는 바와 같이 견갑골하단 피하지방두께의 변화에서는 실험군에서 운동 전 16.760±1.644cm에서 운동 후 14.020±1.702cm로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p < 0.001$) 대조군에서는 사전검사 시 6.470±1.88cm에서 사후검사 시 16.690±1.901cm 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p < 0.001$) 집단 간 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고 사후검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p < 0.01$)

<표-14> 견갑골하단 부위에 대한 t-test 결과

(unit : cm)

항 목	집 단	사 전		사 후		t	p
		M	SD	M	SD		
견갑골하단	EG	16.760 ± 1.644		14.020 ± 1.702		6.099	0.000***
	CG	16.470 ± 1.883		16.690 ± 1.901		-6.736	0.000***
	t	0.367		-3.308			
	p	0.718		0.004**			

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

6. 복부 부위

<표-15>에서 보는 바와 같이 복부 피하지방두께의 변화에서는 실험군에서 운동 전 17.09±2.312cm에서 운동 후 13.710±1.846cm로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p<0.001$) 대조군에서는 사전검사 시 16.15±4.105cm에서 사후검사 시 16.790±3.943cm 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 집단 간 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고 사후검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p<0.05$)

<표-15> 복부 부위에 대한 t-test 결과 (unit : cm)

항 목	집 단	사 전		사 후		t	p
		M	SD	M	SD		
복부	EG	17.09 ± 2.312		13.710 ± 1.846		6.022	0.000***
	CG	16.15 ± 4.105		16.790 ± 3.943		-1.943	0.084
	t	0.631		-2.237			
	p	0.536		0.038*			

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

7. 상장골 부위

<표-16>에서 보는 바와 같이 상장골 피하지방두께의 변화에서는 실험군에서 운동 전 13.730±3.444cm에서 운동 후 9.940±2.389cm로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p<0.001$) 대조군에서는 사전검사 시 13.470±3.736cm에서 사후검사 시 13.790±3.768cm 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p<0.001$) 집단 간 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고 사후검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p<0.05$)

<표-16> 상장골 부위에 대한 t-test 결과 (unit : cm)

항 목	집 단	사 전		사 후		t	p
		M	SD	M	SD		
상장골	EG	13.730 ± 3.444		9.940 ± 2.389		7.602	0.000***
	CG	13.470 ± 3.736		13.790 ± 3.768		-7.236	0.000***
	t	0.162		-2.729			
	p	0.873		0.014*			

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

8. 대퇴사두 부위

<표-17>에서 보는 바와 같이 대퇴사두 피하지방두께의 변화에서는 실험군에서 운동 전 15.880±3.427cm에서 운동 후 13.070±3.707cm로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p < 0.001$) 대조군에서는 사전검사 시 16.390±2.07cm에서 사후검사 시 16.910±2.021cm 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p < 0.001$) 집단 간 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고 사후검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p < 0.05$)

<표-17> 대퇴사두 부위에 대한 t-test 결과 (unit : cm)

항 목	집 단	사 전		사 후		t	p
		M	SD	M	SD		
대퇴사두	EG	15.880 ± 3.427		13.070 ± 3.707		9.515	0.000***
	CG	16.390 ± 2.070		16.910 ± 2.021		-5.674	0.000***
	t	-0.403		-2.876			
	p	0.692		0.010*			

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

9. 무릎오금 부위

<표-18>에서 보는 바와 같이 무릎오금 피하지방두께의 변화에서는 실험군에서 운동 전 16.380±2.519cm에서 운동 후 13.490±2.021cm로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p<0.001$) 대조군에서는 사전검사 시 13.920±3.626cm에서 사후검사 시 12.150±1.648cm 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 집단 간 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고 사후검사에서도 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표-18> 무릎오금 부위에 대한 t-test 결과 (unit : cm)

항 목	집 단	사 전		사 후		<i>t</i>	<i>p</i>
		M	SD	M	SD		
무릎오금	EG	16.380 ± 2.519		13.490 ± 2.021		7.673	0.000***
	CG	13.920 ± 3.626		12.150 ± 1.648		1.973	0.080
	<i>t</i>	1.762		1.625			
	<i>p</i>	0.095		0.122			

*** $p<.001$

C. 혈중지질의 변화

1. Cholesterol Total

<표-19>에서 보는 바와 같이 Cholesterol Total의 변화에서는 실험군에서 운동 전 169.80±7.685mg/dl이에서 운동 후 158.40±6.363mg/dl로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p<0.001$) 대조군에서는 사전검사 시 166.60±8.154mg/dl에서 사후검사 시 168.50±8.772mg/dl로 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 집단 간 차이를 비교한 결과 사전검

사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고 사후검사에
서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p < 0.01$)

<표-19> Cholesterol Total에 대한 t-test 결과 (unit : mg/dl)

항 목	집 단	사 전		사 후		<i>t</i>	<i>p</i>
		M	SD	M	SD		
Cholesterol total	EG	169.80 ± 7.685		158.40 ± 6.363		7.252	0.000***
	CG	166.60 ± 8.154		168.50 ± 8.772		-1.812	0.103
	<i>t</i>	0.903		-2.947			
	<i>p</i>	0.378		0.009**			

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

2. HDL-Cholesterol

<표-20>에서 보는 바와 같이 HDL Cholesterol의 변화에서는 실험군에서
운동 전 49.50±8.935mg/dl에서 운동 후 57.40±10.490mg/dl로 증가하여
통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p < 0.001$) 대조군에서는 사
전검사 시 55.70±9.592mg/dl에서 사후검사 시 54.70±7.732mg/dl 감소하
여 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 집단 간 차이를 비교한
결과 사전검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났
고 사후검사에서도 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표-20> HDL Cholesterol에 대한 t-test 결과 (unit : mg/dl)

항 목	집 단	사 전		사 후		<i>t</i>	<i>p</i>
		M	SD	M	SD		
HDL cholesterol	EG	49.50	8.935	57.40	10.490	-9.765	0.000***
	CG	55.70	9.592	54.70	7.732	0.866	0.409
	<i>t</i>	-1.496		0.655			
	<i>p</i>	0.152		0.521			

*** $p < .001$

3. LDL-Cholesterol

<표-21>에서 보는 바와 같이 LDL Cholesterol의 변화에서는 실험군에서 98.10±6.506mg/dl에서 사후검사 시 86.10±6.590mg/dl 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p<0.001$) 대조군에서 사전검사 시 93.00±10.198mg/dl에서사후검사 시 96.00±8.233mg/dl로 증가하여 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p<0.05$) 집단 간 차이를 비교한 결과 사전검사에서 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고 사후검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p<0.01$)

<표-21> LDL Cholesterol에 대한 t-test 결과 (unit : mg/dl)

항 목	집 단	사 전		사 후		t	p
		M	SD	M	SD		
LDL cholesterol	EG	98.10 ± 6.506		86.10 ± 6.590		11.619	0.000***
	CG	93.00 ± 10.198		96.00 ± 8.233		-2.459	0.036*
	t		1.333			-2.969	
	p		0.199			0.008**	

*** $p<0.001$, ** $p<.01$, * $p<.05$

4. Triglycerides

<표-22>에서 보는 바와 같이 의 Triglycerides변화에서는 실험군 에서 운동 전 53.40±12.920mg/dl에서 운동 후41.90±10.999mg/dl로 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p<0.001$) 대조군에서도 사전검사 시 59.20±7.146mg/dl에서 사후검사 시 61.80±7.743mg/dl 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p<0.05$) 집단 간 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고 사후검사에서는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p<0.001$)

<표-22> Triglycerides에 대한 t-test 결과

(unit : mg/dl)

항 목	집 단	사 전		사 후		<i>t</i>	<i>p</i>
		M	SD	M	SD		
Triglycerides	EG	53.40 ± 12.920		41.90 ± 10.999		9.270	0.000***
	CG	59.20 ± 7.146		61.80 ± 7.743		-2.391	0.040*
	<i>t</i>	-1.242		-4.678			
	<i>p</i>	0.230		0.000***			

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

IV. 논 의

본 연구는 중년비만여성 24명을 대상으로 12주간 크로스핏 트레이닝을 실시하여 건강관련체력과 피하지방두께 및 혈중지질 변화의 차이를 비교·분석해 이에 대한 결과를 선행연구와 비교하여 다음과 같이 논의하고자 한다.

A. 건강관련체력의 변화

체력이란 Physical Fitness 또는 Physical Resource, Motor Ability 등으로 쓰이며 학자에 따라 다양하게 정의되고 있다 세계보건기구(WHO)에서는 주어진 상태에서 근육운동이 요구되는 작업을 만족스럽게 수행하는데 필요한 능력이라고 정의하고 있다 체력은 인간과 환경과의 관계로부터 인간이 환경에 대하여 적극적인 활동을 떠나가는 능력과 환경의 변화에 대하여 정신적, 생물적, 물리적 스트레스에 견디는 능력이며 체력에 정신력을 포함시키고 있다 (Jeffrey et al., 2001).

즉 체력이란 인간의 생활과 생존에 필요한 신체적 능력이다 이러한 결과를 볼 때 심폐지구력, 근력, 유연성 등의 체력이 운동부족으로 저하가 되면 각종 성인병이나 건강장애를 일으키는 확률이 높아진다는 점에서 기능관련 체력(skill-related physical fitness)보다는 건강관련 체력(health-related physical fitness)의 개념을 중요시해야한다(ACSM, 2009).

신체활동의 감소에 따른 체력의 저하는 건강한 생활을 영위하기 위한 잠재적 능력의 저하를 가져오기 때문에 건강의 큰 부분을 차지하는 요인으로서 건강관련 체력이 중요시 되고 있다.

연령에 따른 신체활동의 저하는 중년기에 신체구성인 체지방률의 증가와 근육량, 근력 및 최대산소 섭취량의 감소를 초래하게 된다(Torikoshi, Yokozawa & Sato, 1990). 즉 25세 이후부터 근력은 매년 약 2%씩 감소하게 되며 신체활동 수준에 따라 근육량은 25~43%까지 감소(Evans & Rosenberg, 1991)하여

관절의 가동범위 및 근지구력의 저하를 가져온다. 신체기능이 퇴화하고, 신체활동의 감소로 인해 건강, 체력수준의 저하와 함께 노화가 급속히 진행되는 중년기에는 만성질환의 위험과 관련이 깊기 때문에 중년들의 건강에 중요한 요소이다(Kuk et al., 2005). 또한, 중년여성은 신체적인 노화에 따른 폐경기가 되면, 운동부족, 영양 등의 영향도 있지만 체내 Estrogen의 기능 저하 등의 내분비계의 기능저하로 인하여 신체에 퇴행성 현상이 진행되어 비만을 야기시키고 또한 신체의 여러 기능이 급속히 저하되게 된다. 이러한 전반적인 신체의 약화현상은 각종질환을 유발하여 건강을 위협하게 된다(Nicola et al., 2006).

비만중년여성의 경우 급격한 체력저하를 경험하게 되고 이러한 체력저하는 일상생활이나 사회생활 및 육아에도 영향을 미치게 된다. 건강관련체력으로는 신체구성, 심폐지구력, 근력, 근지구력, 유연성이 있는데 신체구성은 태어나서부터 성장과정 중 지속적으로 변화하며 체지방량과 피하지방량은 신체발육과 연령증가에 따라 변화하는데 이러한 신체구성은 개인의 영양상태 및 건강상태를 평가하는 지표로 사용되고 있다(강창균 외, 2008). 심폐지구력은 산소가 풍부한 혈액을 운동하는 근육으로 공급하는 심장의 능력으로 지구력 형태의 운동을 수행하는 능력을 의미한다(박철희, 2009).

근력은 근 수축에 의해 발생하는 물리적인 운동에너지를 말하고, 인간의 일상생활에 필요한 체력의 중요 요인이다. 그리고 근지구력은 일정한 근작업의 강도를 변화시키지 않은 상태에서 얼마나 오랫동안 계속 할 수 있는가 하는 능력으로서 국소지구력이라고도 한다(김기학 등, 2007). 유연성이란 관절을 뻗뻗함이나 딱딱함 없이 자연스럽게 충분히 움직일 수 있는 능력을 말한다. 유연성은 몸을 부드럽고 효율적으로 움직이는데 필수적인 능력으로 몸의 균형을 잡거나 바른 자세를 취하고 능률적인 운동을 수행하는데 크게 작용한다(신홍일 2012).

유산소 운동에는 걷기, 달리기, 사이클, 수영 등이 있다. 이러한 운동에 필요한 ATP를 생산하기 위해서 유산소성 대사과정이 이루어진다. 유산소성 대사는 탄수화물, 지방, 단백질 같은 영양소를 체내에서 분해하고 산소와 결합하면서 ATP를 만들어 내는 것으로 근 수축을 위해 필요한 에너지를 유산소성 에너지 생산과정에 의해 공급받으며, 많은 양의 산소를 공급해주는 것을 유산소성 대사라 한다(정은숙, 1998; 백일영 2009). 유산소 운동이 체지방

을 줄여 체중이 감소되고 단위체중당 산소 섭취량을 증가시키는 효과가 있으며 전체 지방세포의 수는 변하지 않더라도 지방세포의 크기와 중성지방의 양은 유산소성 운동에 의해 감소된다. 한편, 체지방 조직을 강화시켜 전체 체중의 변화가 나타나지 않을 수도 있다.

무산소적에너지생성과정은 두 가지가 있다. 첫째는 크레아틴인산(phosphocreatine)이 분해 될 때 발생하는 에너지과정, 둘째는 에너지원인 포도당이나 글리코젠이 젖산으로까지 분해 될 때 발생하는 에너지 과정이다. 이 모두다 산소의 도움을 필요로 하지 않으므로 이러한 반응에 의해 생기는 에너지를 무산소 에너지라고 하며 무산소적(anaerobics)에너지를 이용해서 행해지는 운동을 무산소운동이라고 한다. 무산소 운동은 단거리달리기, 역도, 벽 밀기, 웨이트트레이닝, 투척경기 등이 여기에 속한다. 그러므로 무산소성 운동은 비교적 짧은 시간에 이루어지는 운동이라 할 수 있다.

본 연구에서는 크로스핏 트레이닝 집단의 체중, 체지방률, 심폐지구력, 근력, 유연성, 근지구력에서 유의한 차이가 나타났다. 김상훈(2009)은 12주간의 순환 운동을 통해 근력, 전신지구력, 유연성, 민첩성이 향상하였다고 보고하였고, 조완주(2010)는 15명의 비만중년여성을 대상으로 1회 80분, 주 5회, 12주간의 복합운동을 실시한 결과 운동군에서만 근력, 근지구력 유연성과 함께 심폐지구력에서 유의한 증가를 보고하였으며, 권영섭(2001), 정성림(2003)은 체지방률이 30% 이상인 비만여성을 대상으로 12주간 주 3~4회 복합운동을 실시한 후 체지방률 변화를 관찰한 연구에서 체지방률이 유의하게 감소하였다고 보고하였다. 또한, 이영화(2006)와 최형규(2005)는 단순한 운동형태 즉, 유산소 또는 저항성 운동의 단일적인 실시보다는 유산소와 저항성 운동을 병행하는 복합운동이 비만지표에 많은 영향을 미친다고 그 중요성을 강조하여 본 연구 결과를 지지해 주었다.

반면에, 체지방률 부분에서는 유의한 차이가 나타나지 않았고 오히려 사전 검사보다 감소하였다. 최근 선행 연구에 의하면 중, 고령자에 있어서 지속적으로 일어나는 근력의 감퇴현상은 신체활동을 활발히 실시함으로써 근량과 근육의 기능적 유지 또는 증가시킬 수 있다고 한다는(Brown 1990) 주장과 일치하지 않았으며 이는 체지방률의 감소로 인한 신체 대사의 이화 작용 때문인 것으로 사료된다.

B. 피하지방두께의 변화

피하지방두께는 체내 총지방량을 추산할 수 있는 지수로서 영양상태 판정에 널리 이용되고 있으며, 복부는 인체에서 가장 많은 지방이 축적되는 곳으로서 이곳의 피하지방두께 차이에서 운동 및 작업 능력이 결정되고, 복부는 어느 부위보다 운동의 영향을 가장 많이 받는 부위 중의 하나라고 할 수 있다 (Poehlman et al., 2000). 피하지방두께 측정은 피하지방의 두께를 직접 측정한다는 점에서 BMI를 이용하는 것보다는 타당성이 훨씬 더 높다(Norton & Tim, 1996). BMI는 체중과 신장의 비율 관계만을 따지기 때문에 상대적인 피하지방량을 추정한다는 것은 불가능하다.

본 연구에서는 피하지방두께의 변화는 실험 군에서 유의한 차이가 있었다. 최자영(2008)은 보디빌딩 훈련이 신체부위별 피하지방 두께에서는 상완삼두, 상완이두, 견갑골 하부, 겨드랑이, 장골능에서 프로그램 시작 전에 비해 유의하게 감소하여 체지방감소 효과를 기대한다는 연구 결과가 있었고, 안용덕(2006)의 비만남성을 대상으로 운동유형에 따른 피하지방 측정에서도 복합운동을 실시한 그룹에서 삼두근, 이두근, 견갑골하단, 상장골, 복부, 대퇴, 종아리에서 통계적으로 유의한 차이가 있었고, 상완삼두근 부위와, 대퇴사두 부위, 장골능의 피하지방두께를 측정하여 12주간의 순환운동 전·후를 비교한 결과, 순환운동에 참여한 비만 중년여성의 전체 항목에서 피하지방두께가 감소하는 것으로 나타나 본 연구 결과를 지지해 주었다. 또한, 피하지방두께의 변화에 있어 주목할 점은 신체사지부위 보단 신체중양부위에 더 많은 감소율을 나타낸 것이다.

하지만, 선행 연구 결과들을 볼 때 변화양상의 차이가 일정치 않고 측정자의 숙련도와 일관성에서도 오차가 있을 수 있으므로 좀 더 명확한 측정 방법을 고려해야 할 것으로 사료된다. 결과적으로는 크로스핏 트레이닝이 피하지방두께에는 영향을 많이 미친 것으로 판단되고 신체 사이즈를 줄이며 체지방량을 감소하는데 효과적인 것으로 사료된다.

C. 혈중지질의 변화

혈중지질은 혈액 내 지방산과 화학적으로 관련된 여러 가지 물질들을 포함하는 말이다. 이러한 혈중 지질들이 일정 농도를 넘어가게 되면 고지혈증이라 분류되는데 고지혈증이 있는 사람의 경우 동맥경화증이나 고혈압 등 성인병에 대한 위험도가 증가되고 관상동맥 질환으로 사망할 위험은 혈중 콜레스테롤이 증가할수록 연속적으로 증가한다(양상진, 2005).

HDL-Cholesterol은 콜레스테롤 역수송을 통하여 동맥벽의 완전한 상태를 유지하게 하며, 동맥벽 안쪽에 막을 형성하고 있지만 지방이 축적되었을 때는 이를 이용하거나 말초조직의 콜레스테롤을 간으로 운반하는 역할을 하기 때문에 항콜레스테롤 인자 또는 장수인자라고 불려 지기도 한다(Haskell, 1984). LDL-Cholesterol은 콜레스테롤과 중성지방을 간에서 동맥으로 이동시킨다. 이로써 동맥에서 플라크를 형성하는 프로테오글리칸(proteoglycans)에 의해 이용될 수 있다. 이는 죽상경화증과 연관되어 심장마비, 뇌졸중, 말초혈관질환으로 이어지게 된다. Triglycerides는 글리세리드, 3개의 지방산과 에스테르화된 글리세롤이다. 이는 식물성기름과 동물성기름의 주요 구성 물질로서, 대사과정에서 에너지원으로서, 식이지방의 전달물질로서의 중요한 역할을 한다(김남경, 2012).

혈중 콜레스테롤이 높다는 것은 심혈관 질환의 발생 위험성이 증가하는 것을 의미하는 것으로서 여성의 경우 Colesterol Total의 비율이 높을수록 위험성은 높아진다. 또한, Cholesterol Total이 1% 감소하고 LDL-Cholesterol 이 11% 감소되면 관상동맥 심장질환의 위험률이 각각 2%와 19% 감소되고, HDL-Cholesterol 이 1mg/dl 증가하면 관상동맥 심장질환이 3~5%의 감소효과가 있다.

비만중년여성에서는 HDL-Cholesterol의 감소가 관찰되고, Cholesterol Total 중 많은 부분을 LDL-Cholesterol이 차지하고 있어 심혈관질환과 성인병 발생요인으로 작용하고 있다. 순환 운동은 Cholesterol Total, LDL-Cholesterol, 수치를 감소시키고, HDL-Cholesterol 를 증가시킴으로 심혈관 질환의 초보적 예방에 중요한 역할을 한다(Sun, 1991). 김남경(2012)은 50~60대 비만 중년여성을 대상으로 12주간 복합 순환운동을 실시한 결과 HDL-Cholesterol,

LDL-Cholesterol, Triglycerides가 긍정적인 변화를 보였다고 보고하였고, 박흥기(2011)는 비만 중년여성을 대상으로 한 순환운동을 실시한 결과 LDL-Cholesterol와 TG 수치가 감소하였으며, 백경실(2003)은 씨키트 트레이닝의 빈도가 중년여성의 혈액성분에 미치는 연구에서 체지방률의 변화는 주 3회 실시한 실험군은 2.16% 감소하였고 주6회 실시한 실험군은 3.8%로 유의한 감소보였다. 또한, 윤승호(2008)는 중년여성을 대상으로 복합트레이닝을 12주간 실시하였을 때 혈중 HDL-Cholesterol은 증가하여 유의한 차이를 보였고, LDL-Cholesterol은 감소하여 유의한 차이를 보여 본 연구 결과를 지지해 주었다. 이러한 연구들의 공통적인 내용은 중강도의 유산소 또는 무산소 운동의 단독 처치보다는 유산소 운동과 무산소 운동의 복합운동 처치에 따른 효과가 더 증대되는 것으로 밝혀지고 있다(채창훈 등, 2005).

반면에, Kakkinos et al.(1989)은 10주간 저항성 운동을 시킨 결과 HDL-Cholesterol 수치에 유의한 증가가 나타나지 않았다고 하였고, 이경자, 김현정(1997)은 비만중년여성을 대상으로 12주간 운동요법과 식이요법을 실시한 결과 HDL-Cholesterol 수치가 유의한 증가가 나타나지 않았다고 하였으며 LDL-Cholesterol 수치 역시 유의하게 감소하지 않은 것으로 나타나 본 연구와 상반된 결과를 보여주었다. 이렇듯, 혈중지질의 분석에 있어 선행연구들의 결과들이 서로 일치하지 못하는 부분도 많았는데 이는 운동에 의한 혈중지질의 변화가 실험대상자의 개인적인 생리적 특성에 따라 다르기(황수관 등 1995; Motoyama et al., 1995 Morrison et al., 1996;) 때문이고, 또 운동 형태와 강도, 기간 그리고 식이 섭취에 따라 많이 다르기(Haskell, 1984) 때문이라 사료 된다.

혈중지질의 경우 최초 수준과 효소와 호르몬, 운동형태, 기간, 빈도, 강도, 식사 등의 가외변수들의 요인에 의해 영향을 많이 받기 때문이다(Morrison et al., 1996). 이들 연구 외에도 비만인 들을 대상으로 장기간의 트레이닝을 통해 TG 수치가 감소하여 혈중지질 개선에 도움이 된다는 긍정적 연구(김종식, 2010; 변재철 등, 2009; 장창현, 2002)결과도 본 연구결과를 지지해준다.

IV. 결론 및 제언

A. 결론

본 연구 12주간의 규칙적인 크로스핏 트레이닝을 비만중년여성에게 실시한 후 건강관련체력과 피하지방두께 및 혈중지질의 변화에 미치는 효과를 규명하여 성인병의 근원이 되는 비만을 치료 및 예방하는 운동프로그램을 개발하는 연구로 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 건강관련체력에서는 실험군의 사전-사후 간 차이에서 체지방률은 감소하고 심폐지구력, 근력, 유연성, 근지구력에서는 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 나타났다.
2. 피하지방두께는 실험군의 사전-사후 차이에서 종아리 부위, 가슴 부위, 겨드랑이 부위, 상완삼두 부위, 견갑골하단 부위, 복부 부위, 상장골 부위, 대퇴사두 부위, 무릎오금 부위에서 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.
3. 혈중지질은 실험군의 사전-사후 차이에서 Cholesterol Total은 감소하였고 HDL-Cholesterol은 증가하였으며, LDL-Cholesterol, Triglycerides 수치는 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고, 대조군에서는 LDL-Cholesterol, Triglycerides에서 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

B. 제언

본 연구의 결론을 바탕으로 추후 연구에서 보완하여야 할 문제들과 연구 방향에 대해 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

1. 본 연구에서 대상자는 비만중년여성으로 비만중년남성과 같이 병행하여 진행된다면 중년비만인 들에게 좀 더 나은 트레이닝 개발에 도움이 될 것으로 보이며, 식이요법의 철저한 통제와 장기간을 통해 이루어진다면 좀 더 정확한 결과를 얻어질 것으로 사료된다.
2. 본 연구에서는 실험군과 대조군의 사전-사후 간의 차이와 두 집단 간의 차이를 비교하였으나 크로스핏 트레이닝 이외의 다른 트레이닝의 집단을 추가하여 비교한다면 임상적 가치가 더욱 높아질 것으로 사료된다.
3. 본 연구에서는 대상자의 심리적, 유전적, 환경적 특성을 고려하지 못하였고 운동 이외의 부가적인 신체활동을 제한하지 못하였으므로 추후 연구에서는 이러한 사항을 고려한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- 강창균, 이만균, 임민정 (2008). 10주간의 줄넘기 트레이닝이 일반 대학생의 신체 구성, 체력, 혈중 지질 및 인슐린 민감도에 미치는 영향. 한국체육학회지, 47(1), 359-369.
- 김기학(2007). 아동의 연령 증가에 따른 신체 형태지수의 변화.
- 김남경(2012). 순환운동이 비만 중년여성의 신체조성과 대사증후군 관련인자에 미치는 영향, 미간행 석사학위논문, 전남대학교 대학원.
- 김상범(2003). 8주간의 유산소와 circuit weight training 복합운동이 비만여성의 랩틴, 혈중지질, 심박수 및 신체조성분에 미치는 영향
- 김상훈(2009). 12주간의 순환운동이 노인비만여성의 비만, 체력 및 대사증후군 지표에 미치는 영향. 한국노년학회지. 29(3), 823-835.
- 김성수, 이충일, 양정수, 신말순, 홍운숙(1998). 에어로빅 댄스 훈련이 신체 구성 및 혈중콜레스테롤 수준에 미치는 영향. 대한스포츠 학회지. 16(1), 181-190.
- 김재수(1998). 레지스턴트 트레이닝과 수영이 청년기와 폐경기 비만여성의 인체 형태. 혈중지질 및 신체조성에 미치는 영향. 부산대학교 박사학위 논문 p74~77.
- 김진원(1984). 우리나라 청소년들의 최대산소섭취량 추정에 관한 연구. 서울대학교 체육 연구서 논집.5(1)
- 김종식(2010). 복합운동이 비만 중년여성의 신체구성, 체력 및 혈액성분에 미치는 효과. 한국사회체육학회지, 41, 963-773.
- 김용규(1998). 규칙적인 수영운동이 30~40대 여성의 신체조성, 순환계 기능과 혈청지질 및 혈청효소 수준에 미치는 영향. 대한사회체육학회지,3(2) 34-38.
- 김용권, 진영수, 김명환, 이혁중, 남궁영림, 박준영, 배윤정, 이현, (1997). "운동과 식이요법이 비만 형성의 체중감량과 체지방 분포에 미치는 영향. 박사학위 논문. 고려대학교.
- 김의수(1995). 운동과 성인병, 서울. 태근문화사.

- 김의수, 이형국(1995). 12주간 고강도 에어로빅 댄스 운동 프로그램이 체력 및 신체구성 요소에 미치는 영향.
- 고준성(2007). 6주간의 스쿼시 운동이 20대 남성의 혈액성분 및 신체구성에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문, 건국대학교 대학원.
- 권혜란(1986). 중년여성의 발달현상에 대한 태도와 갱년기 증상호소와의 관계 분석연구.
- 나승희, 김승영(2003). 걷기 운동이 비만중년여성의 신체구성 및 혈중 지질 성분에 미치는 영향.
- 박상갑, 권유찬, 윤미숙(2003). 복합트레이닝이 비만중년여성의 복부지방과 IGF-1에 미치는 영향. 한국스포츠리서치, 14(6): 1511-1523.
- 박상갑, 김은희(2003). 유산소 운동이 비만여중생의 복부지방 및 렙틴에 미치는 영향.
- 박소현(2005). 탄력밴드 트레이닝이 뇌졸중 환자의 혈중지질 및 신체구성, 체력에 미치는 영향, 석사학위논문, 한양대학교 교육대학원.
- 박시영(2002). 10주간의 탄성밴드 운동이 고령 여성 고혈압 환자의 혈압과 혈중 지질 농도 및 생활체력에 미치는 영향.
- 박철희(2009) 합기필라테스 운동이 중년여성의 건강관련체력, 혈청지질, 면역글로불린 및 사이토카인 농도에 미치는 효과.
- 박홍기(2011). 12주간의 순환운동이 비만 중년여성의 신체구성, 혈중지질, Leptin 호르몬 및 염증반응인자에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 영남대학교 대학원.
- 변재철, 우혜영(2009). 장기간의 복합운동 트레이닝이 비만 및 정상체중 남성의 신체조성, 혈중지질, 혈중염증지표 및 그렐린 농도에 미치는 영향. 체육과학연구, 20(3). 455-465.
- 백경실(2003) 씨키트 웨이트 트레이닝의 빈도가 중년여성의 신체조성 및 혈액 성분에 미치는 영향(동아대학교 석사학위논문).
- 백일영(2009). 12주 규칙적인 유산소 운동이 제2형 당뇨병환자의 ST분절과 QTc 연장에 미치는 영향.
- 보건복지부 (2007). 국민건강영양조사보고서.
- 서혜운(1998). 인슐린 비의존형 당뇨병합병증 환자의 산화적 스트레스와 vitamin C 에 관한 연구.

- 신흥일(2012). 탄성밴드 운동이 지적장애 아동의 근력, 유연성 및 순발력에 미치는 영향.
- 안용덕(2006). 운동유형이 비만남성의 혈액성분과 체력, 신체구성에 미치는 한국 스포츠리서치, 17(1), 321-334.
- 양상진(2005). 관상동맥 질환자의 시술 후 운동 관리 방법이 호흡 순환 기능 및 혈중 지질에 미치는 영향.
- 양순규(2010). 유산소성 운동이 비만 성인남성의 혈중지질과 혈중 Leptin의 변화 및 심폐기능에 미치는 영향.
- 엄우섭, 조기정(2004). 씨킷 웨이트 트레이닝과 밴드운동이 중년 여성의 체력에 미치는 영향.
- 오대성 등(1998). 유산소운동과 무산소운동이 신체구성과 혈중지질에 미치는 영향.
- 유용권(2003). 운동형태가 중년여성의 신체조성 및 체력요인에 미치는 영향.
- 윤승호(2008). 운동유형에 따른 트레이닝 방법이 중년 여성의 신체조성 및 혈중 지질에 미치는 영향. 한국해양대학교 일반대학원 석사학위논문.
- 육철민(1997). 걷기운동의 강도 차이가 비만여중생의 체중, 체지방, 피지후 및 체위에 미치는 효과.
- 이기열(1986) 고급 영양학.
- 이경옥, 이기화, 이유찬, 한혜원, 김희은(2000). aquarobics 운동이 여성의 체격, 체력, 신체구성에 미치는 영향. 한국체육학회지, 39(1), 436-444.
- 이수천 외 4인(1996). 운동과 영양. 태일 문화사,
- 이정민(2009). 12주간 운동 유형이 중년비만여성들의 신체조성 및 혈중지질에 미치는 영향.
- 이배익, 박영수(2003). 유산소성운동과 저항성 복합운동이 중년여성의 체조 건강 관련체력및 혈중지질에 미치는영향. 한국14(2),727-740.
- 이영화(2006). 복합운동이 중년비만여성의 신체구성, 혈중지질, 혈관탄력성 및 근력에 미치는 영향. 충남대학교 대학원 석사 학위논문.
- 이용금, 김창환, 김병완(2003). 12주 유산소 운동이 부위별 체지방 감소에 미치는 영향. 한국체육학회지.42(5), 687-696.
- 이재현(2001). 운동 프로그램 유형에 따른 비만아동의 비만지표, 혈중지질 및 insulin, leptin의 변화. 고려대학교 대학원 박사학위 논문.
- 이형국(1997). 유, 무산소성 복합 에어로빅 댄스 훈련이 피하지방 및 체력에 미치는

- 영향. 한국체육학회지, 36(4),318-325.
- 이수천(1996). 보건과 영양. 서울 : 태일문화사.
- 이용금, 김창환, 김병환(2003). 12주 유산소운동이 부위별 체지방 감소에 미치는 영향. 한국체육학회지, 42(5), 687-696.
- 임광철, 나봉순, 박승화.(1997). 트레이닝 유형에 따른 혈중 total cholesterol 및 triglyceride의 농도 변화. 경기도 체육학회지 창간호, pp. 161-169.
- 장재훈, 허순(2007). 스태프운동이 비만 중년여성의 대사증후군 지표와 인슐린 저항성 및 혈중 대사호르몬에 미치는 효과.
- 전태원(1994). 운동검사와 처방. 서울:태근문화사.
- 정정진등(1992). 중,고등학생들의 체지방 측정방법 및 총지방량에 관한 연구.
- 정은숙(1998). 에어로빅운동이 비만여대생의 신체조성, 심폐기능, 혈청지질 및 항산화물질에 미치는 영향.
- 조완주(2007). 걷기운동이 비만중년여성의 건강관련체력과 신체구성변화에 미치는 영향.
- 조완주(2010). 복합운동프로그램이 비만중년여성의 건강관련체력과 혈액성분에 미치는 영향. 한국사회체육학회지, 제 39호, pp 645~658.
- 채창훈, 유병강, 김현태 (2005). 운동형태에 따른 고도비만 여성의 신체구성 및 혈장 C-reactive protein의 변화. 운동영양학회지, 9(2), 135-141.
- 최상호, 조민화, 신동순(2004). 8주간 저항성 운동이 비만 여성의 신체 성분, 혈청 호르몬 및 섭식에 미치는 영향.
- 최양길(1997). 덤벨체조가 중년여성의 체지방감소에 미치는 영향. 석사 인천대학교 교육대학원.
- 최자영(2008) Conjugated Linoleic Acid 섭취와 보디빌딩 훈련이 신체구성, 근기능 및 지방대사에 미치는 영향.
- 최정안(1998) 율동 훈련 프로그램이 폐경기 여성의 불편감, 혈중지질 농도 및 삶의 질에 미치는 영향.
- 최형규(2005) 복합운동이 성장기 여학생의 비만지표, 근력, 유연성 및 키성장에 미치는 영향.
- 한국운동지도협회(2002). 성인병 예방 관리를 위한 운동지도 지침서.
- 허갑범(1990). 비만증의 원인, 한국영양학회지. 23(5),333-336.
- 허선 등(2007). 볼-밴드 복합운동이 중년여성의 신체구성과 체력, 골밀도에 미치는

효과 및 정신사회적 요인과의 상관관계.

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

황수관, 최건식(1994). 운동처방과 건강, 서울: 도서출판 금광.

황수관, 유병열(1995). 자전거 운동이 중년 여성의 체력 및 혈중 대사변인에 미치는 영향. 한국체육학회지. 35(2), 167-175.

황수관(1996). 성인병 예방을 위한 운동처방 프로그램의 개발방안. 체육과학논총. 1(3): 33-101

ACSM(1998). Position Stand on the Recommended Quantity and Quality of Exercise For Developing and Maintainin Cardiorespiratoy and Muscular Fitness, and Flexibility in Adult. Med. Sci Sports Exerc. 30(6): 975-991.

ACSM(2000). ACSM Guidelines for exercise testing and prescription. 6th ed. Philadelphia, Lippincott Williams and Wilkins.

ACSM(2009). ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription 8th. ed. Lippincott Williams & Wilkins: Philadelphia. PA.

Brown M. D.(2003). Exercise and coronary vascular remodeling in the healthy heart, Experimental Physiology, 88: 645-658.

Brwon A.B Mc Carthney, N., & Sale, D.G(1990) Positive adaptation to weight-lifting training in the elderly Journal of Applied physiology 69: 172-173.

Burskirt, E R.(1974). Obesity; A brief overview with emphasis on exercise. Fed Proc, 33(8), 1984-1966.

Coldiza, G. A.(1992) Economic costs obesity. Am. J. Clin. Nutr.,55, 503s

Ernst, J. S., Alice, H.L(1995) Lipoproteins, nutrition, aging and atherosclerosis. Am. J.Clin. Nutr.,61. 726s.

Costell, W.P.(1998). Cholesterol and lipids in the risk of coronary artery disease. The Framingham Heart Study. Can J. Cardiol, 4(5A).

Dengel D R Hangerg J M Coon P. J Drinkwater, D.T and Goldberg A.P(1994) Comparable effects of dietand exerciseon body

- composition and lipoproteins in older men. *Med. Sports Exrc* 26(11), 1307–1315.
- Earle R. W. & Baechle T.R(2004) *NSCA's Essentials of Personal Training. Human Kinetics: Champaign IL.*
- Fleck S.J Brookks S.V & Opiteck J.A(1997). *Designing resistance Training Programs(2nd Ed).* Human Kinetics: Champaign IL.
- Gassser, G.A. and G.R Robert. (1984). Effects of high and low intensity exercise training on aerobic capacity and blood lipids, *Med. Sport. Ex.* 16(3); 269–274
- Gaesser G.A and David P.C Lactate and ventilatory thresholds, disparity in time courses of adaptations to training *J. Appl. Physiol* 61(8) 999–1004, 1986.
- Goldberg, R J., Elison, R C, Hosmer, D. W., Copper, AL, Puleo, E, Witschi, J.(1992) Effect of alteration in fatty acid intake on the blood pressure of adolescent *Am J. Clin. Nutr.*, 56–71–76.
- <http://journal.crossfit.com/2010/05/crossfit-level-1-training-guide.tpl>
- Hurley, B. F., Hagberg, J. M., Goldberg, A. P., SEALS, D. R., Ehsani, A. A., Brennan, R. e., & Holloszy, J., o., (1998). Resistive training can reduce coronary risk factors without altering VO₂max or percent body fat. *Med Sci. sports Exerc.*, co(2), 150–154.
- Jabekk P.T Moe I Meen H.D Tomten S.E & Hostmark A.T(2010). Resistance training in overweight women on a ketogenic diet conserved lean body mass while reducing body fat. *Nutrition & Metabolism* 7(17) 1–10.
- James. S.,A. Jamjoum, L., Raghunathan. T.E., Strogatz, D.S., Furth F.D., & Khazanie, P.G.,(1991) Physical activity and NIDDM in African-Americans. *Diabetes Care*, 21(4): 552–562.
- Jeffrey T.L Frederick M I Alice S R Greg F M Diane E H jeffrey E M james L F Jerome L F & Ben F H(2001) Kam s w Png c Cung w y Rta y t mu q Sphies f Cristopher w k Cnm & Dvid s c(2004) effect of diet and exercise on obesity related vascular dysfunction I

- children circulation 27: 1981–1986.
- Katzmarzyk PT, Leon AS, Rankinen T, Gagnon J, Skimmer JS, Wilmore JH & Bouchard C (2001) Changes in blood lipids consequent to aerobic fitness metabolism 50(7):841–8.
- Kiess, B., Jørgensen, I., & Lewis, S. (1980). Increased plasma HDL-cholesterol and Apo A-I in sedentary middle-aged men after physical conditioning. *Eur. J. Clin. Invest.*, 10: 203–209.
- Kokkinos, P.F., Hurley, B.F., Vaccaro, P., Patterson, J.C., Gardener, L.B., & Ostrove, S.M. (1988). Effect of low and high-repetition resistive training on lipoprotein lipid profiles. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 20. pp.50–54
- Kuk, J. L., Lee, S., Heymsfield, S. B. and Ross, R. (2005). Waist circumference and abdominal adipose tissue distribution: influence of age and sex. *Am J Clin Nutr.*, 81, 1330–1334.
- Lakka T.A, Laukkanen J.A, Rautamaa R, Salonen R, Maaria J, L Kaplan G.A & Salonen J.T (2001) Cardiorespiratory fitness and the progression of carotid atherosclerosis in middle-age men. *Annals of Internal Medicine* Vol. 134 No. 1:12–20.
- LaMonte M.J, Yanowitz F.G, Hunt S.C & Adams T.D (2004) Fitness and metabolic syndrome among severely obese adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 36(5), 7–16.
- Lawton M.P (1969). Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *The Gerontologist* 9 179–186.
- Liebman M (1983) Effect of coarse wheat bran fiber and exercise on plasma lipids and lipoproteins in moderately overweight man. *Am J Clin Nutr* 37: pp71–81.
- Maeda S, Otsuki T, Lemitsu M, Kamioka M, Sugawara J, Kuno S, Jisaka R & Tanaka H (2006) Effects of leg resistance training on arterial function in older men. *Journal of Sports Medicine* 40: 867–869.
- Manson J.E, A.C Graham, M. J. Stampfer, et al. (1990). A prospective study of obesity and risk of coronary heart disease in women. *N. Engl. J.*

- med. 322, 882–889.
- Miyach M Kawano J sugawaa J Takahashi K & Kouichiro(2004) Unfavorable effects of resistance training on central arterial complinace A randomized Intervention . *Circulation*, 110: 2858–2863.
- Morrison, J. A., Sprecher, D., McMahan, E. P., Simon, J., Schreiber, G. B., & Khoury, P. R. (1996). Obesity and high density lipoprotein cholesterol on black and white 9 and 10 years old girl, *The national Heart, Long and blood institute growth and healthy study. Metabolism*. 45(4), 469–474.
- Motoyama, M., Sunami, Y., Kinoshita, F., Irie, T., Sasaki, J., Arakawa, K, Kiyonaga., & Tanaka, H. (1995). The effects of long term low intensity aerobic training and detraining on serum lipid and lipoprotein concentration in elderly men and women. *Eur J. Appl. Physiol*. 70, 126–131.
- Nagel, F. & Irrwin, L., (1960). Effects of two systems of weight–traning on circulorespiratory endurance and related physiological factors, *Research Quarterly*, 31, 607–615.
- Norton, k., & Tim, O.(1996). *Anthropometrica*. University of New South Wales Press, Sydney.
- Norris, K.(2002). Heaviness is linked to disease, but insures rarely cover weight–loss effects. *Knight Ridder Tribune Business New*, 1.
- Okamoto T Masuhara M & Ikuta K(2007) Combined aerobic and resistance training and vasula rfunction: effeaerobic exercise be for eand resistance training *J appl Physio* 103: 1655–1661.
- Okazaki T Himeno E (1999). Effects of mild aerobic exercise and a mild hypocaloric diet on plasma leptin in sedentary women *clin ewp pharmacol physiol* 26(5): 415–420.
- Ploutz L Tesch P A Biro R L & Dudley G a(1994) Effect of resistance training on muscle use during exercise *Journal of Applied Physiology*, 76(4) 1675–1681.
- Poehlman E T Dvorak R V Denino W F Brochu M & Ades P.A(2000).

- Effects of resistance training and endurance training on insulin sensitivity in nonobese young women *The Journal of clinical endocrinology and metabolism* 85(7) 2463–2468.
- Price, R. A., Cadoret, R.J., Stunkard A, J., Troughton, e(1987) Gen contribution to Human Fatness. *Am Heart J* 92,36–46.
- Prior B M Lloyd P G Young H T & Terjung R(2003). Exercise induced vascular remodeling *Exercise and sport sciences reviews* vol. 31. no. 1:26–33.
- Safer. R.S., & Ugalat. P.,S.(2002). Cholesterol treatment guidelines update. *Am Fam physician.* 65: 871–88().
- Schwartz R S Shuman W P Valeri L Cain K C Fellingham G W Beard J C Kahn S E Stratton J R Cerqueira MD and Abrass I B(1991) The effect of intensive endurance training on body fat distribution in young and older men *metabolism* 40(5) 545–551.
- Siegel. W., Blomquist, G., & Mitchell, J. E.(1979). Effects of a quantified physical training program on middle-aged sedentary men, *Circulation*, 41: 19–29.
- Sims, I. A., & Danforth, E.(1987). Expenditure and storage of energy in man. *J, Clin, Invest.*, 79; 1019–1025.
- Sun, Y.(1991). Study of exercise and serum lipids in puberty, *Chung Hwa Liu Hsing Ping Hsueh Tea Chih.* 12(4): 193–196.
- Stunkard A J Pedersen N L McClearn G E (1990) The body mass index of twins who have been reared apart *J men p* 332pp 1483–1487.
- Thomblay A Fontaine E Poehlman E T Michell Perron L Bouchard C(1986) The effect of exercise-training on resting metabolic rate in lean and moderately obese individuals *Int J Obes* 10:511–517.
- Van der Poll T Levi M Hack C E Ten Cate H Van Deventer S J Erenberg A J Degroote J A Gallati & Buller H R(1994) Elimination of interleukin-1 attenuates coagulation activation in experimental endotoxemia in chimpanzees. *Journal experimental medicine* 179: 1253–1259.