creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-동일조건변경허락 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.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 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

dCollection

[UCI]I804:24011-200000240180

2010년 8월
교육학석사(체육교육)학위논문

# 복합 트레이닝이 중년여성의 건강관련체력과 체형변화에 미치는 영향

The influences of health-related physical fitness and body shape change in the complex training on middle-aged women.

2010년 8월

조선대학교 교육대학원

체 육 교육전공

양 승 환

# 복합 트레이닝이 중년여성의 건강관련체력과 체형변화에 미치는 영향

지도교수 안 용 덕

이 논문을 교육학석사(체육교육)학위 청구논문으로 제출함.

2010년 8월

조선대학교 교육대학원

체 육 교육전공

양 승 환

양승환의 교육학 석사학위 논문을 인준함.

심사위원장 조선대학교 교수 인

심사위원 조선대학교 교수 인

심사위원 조선대학교 교수 인

2010 년 8월

조선대학교 교육대학원

# Abstract

## The influences of health-related physical fitness and body shape change in the complex training on middle-aged women.



Yang, Seung-hwan
Advisor : Assistant professor, Ahn, Yong-duk
major in Physical Education
Graduate School of Education, Chosun University



The objective of the research is to analyze and find out how the complex training of aerobic exercise and resistance exercise would affect the health-related physical fitness and the body shape depending on the classification of body fat rate in the case of middle-age women. To attain the objective, 24 female members in their 40s or 50s registered in a sports center in B-gu, Gwangju, were classified into two groups: the normal weight group and the obesity group.

Both groups did a 70-minute training in total on a regular basis of 3 times a week for 12 weeks: 5 minutes of warm-up, 30 minutes of resistance exercise, 30 minutes of aerobic exercise, and 5 minutes of warm-down.

We used SPSS Ver. 14.0 for the statistical analysis of the data, Paired Samples T-test for the comparative study of pre and post data within each group according to the training program, and Independent Samples T-Test for the difference study of the classified measurement between the groups.

1. As for the changes in physical composition, weight, BMI, lean body mass, body fat amount, and body fat rate all showed statistically meaningful difference($p<.001$) in both groups.

As for the difference of before and after the training session between the groups, obesity group showed slightly more reduction in weight, BMI, lean body mass, body fat amount, and body fat rate. However, there was no statistically significant difference between the two groups except for

weight($p<.02$).

2. Both groups showed statistically significant difference in the change of the maximum oxygen intake($p<.001$), whereas the change rate between the two groups was not significantly different although obesity group showed a slight increase.

3. Both groups showed statistically significant difference in the change of grip power($p<.001$), while the change rate between the two groups was not significantly different although normal weight group showed a slight increase.

4. Both groups showed statistically significant difference in the change of sit-up ability($p<.001$). On the other hand, the change rate between the two groups was not significantly different although obesity group showed a slight increase.

5. Both groups showed statistically significant difference in the change of sit-up ability of bending forward from sitting($p<.001$), whereas the change rate between the two groups was not significantly different although obesity group showed a slight increase.

6. As for the body shape, normal weight group ranged between the ectoderm and the mesoderm in the body shape while obesity group ranged the most between the mesoderm and the endoderm. normal weight group and obesity group all changed to the mesoderm in distribution after the training.

The study found that the health-related physical fitness and the body shape brought a affirmative effect in both groups while the variation of the change rate between the groups showed some differences in which there were no significance.

As for the scale of the effect on the change rate between the groups, the study showed a big effect size in the body composition, the maximum oxygen intak, and the grip power, and a middle effect size in the sit-up, and the subjects' body shapes changed from the endoderm to the mesoderm and the

ectoderm. However, since the result of the research is judged to have no great effect, it might prove the effectiveness of the training on the health-related physical fitness and the body shape more definitely if it is taken with a larger amount of subjects for a long period of time.

- 목 차 -

ABSTRACT ..... V

Ⅰ. 서론 ..... 1

A. 연구의 필요성 ..... 1

B. 연구의 목적 ..... 3

C. 연구가설 ..... 3

D. 연구 제한점 ..... 4

Ⅱ. 이론적 배경 ..... 5

A. 체력 ..... 5

B. 유산소 운동 ..... 15

C. 저항운동 ..... 18

D. 복합 트레이닝 ..... 19

E. 체형 ..... 20

Ⅲ. 연구 방법 ..... 23

A. 연구대상 ..... 23

B. 실험설계 ..... 23

C. 실험도구 ..... 24

D. 건강관련체력과 체형 측정 ..... 25

E. 트레이닝 방법 ..... 28

F. 자료처리 ..... 30

Ⅳ. 연구 결과 ..... 32
A. 건강관련체력의 변화 ..... 32
1. 신체구성의 변화 ..... 32
2. 심폐기능의 변화 ..... 38
3. 근력의 변화 ..... 39
4. 근지구력의 변화 ..... 40
5. 유연성의 변화 ..... 41
B. 체형의 변화 ..... 42
Ⅴ. 논 의 ..... 43
A. 건강관련체력의 변화 ..... 43
1. 신체구성의 변화 ..... 43
2. 심폐기능의 변화 ..... 45
3. 근력의 변화 ..... 47
4. 근지구력의 변화 ..... 48
5. 유연성의 변화 ..... 49
B. 체형 ..... 50
Ⅵ. 결론 및 제언 ..... 51
A. 결 론 ..... 51
B. 제 언 ..... 52
참고 문헌 ..... 53

# - 표 목 차 -

<표 1.> 체력의 분류 ..... 8

<표 2.> 심폐지구력 향상을 위한 운동처방 지침 ..... 16

<표 3.> 13가지 체형 분류 기준 ..... 21

<표 4.> 피험자의 신체적 특성 ..... 23

<표 5.> 실험도구 및 측정항목표 ..... 25

<표 6.> 복합 트레이닝 프로그램 ..... 29

<표 7.> 유산소 트레이닝 프로그램 ..... 29

<표 8.> 저항운동 프로그램 ..... 30

<표 9.> 집단별 체중 변화 비교 ..... 32

<표 10.> 집단별 BMI 변화 비교 ..... 33

<표 11.> 집단별 제지방량 변화 비교 ..... 34

<표 12.> 집단별 체지방량 변화 비교 ..... 35

<표 13.> 집단별 체지방률 변화 비교 ..... 36

<표 14.> 집단별 최대산소섭취량 변화 비교 ..... 38

<표 15.> 집단별 악력 변화 비교 ..... 39

<표 16.> 집단별 윗몸일으키기 변화 비교 ..... 40

<표 17.> 집단별 윗몸앞으로 굽히기 변화 비교 ..... 41

<표 18.> 체형별 인원 분포표..... 42

# - 그 림 목 차 -

<그림 1.> 체력의 분류 ..... 6

<그림 2.> 체형의 분류 ..... 22

<그림 3.> 13가지 체형 분류도 ..... 22

<그림 4.> 실험 설계도 ..... 24

<그림 5.> 집단별 체중의 변화 ..... 33

<그림 6.> 집단별 BMI의 변화 ..... 34

<그림 7.> 집단별 제지방량의 변화 ..... 35

<그림 8.> 집단별 체지방량의 변화 ..... 36

<그림 9.> 집단별 체지방률의 변화 ..... 37

<그림 10.> 집단별 최대산소섭취량의 변화 ..... 38

<그림 11.> 집단별 악력의 변화 ..... 39

<그림 12.> 집단별 윗몸일으키기의 변화 ..... 40

<그림 13.> 집단별 앉아 윗몸 앞으로 굽히기의 변화 ... 41

<그림 14.> 사전 체형 분포도 ..... 42

<그림 15.> 사후 체형 분포도 ..... 42

# Ⅰ. 서론

## A. 연구 필요성

현대사회는 경제성장과 과학기술의 발전을 가속화 시키고 있으며, 앞으로도 끊임없이 지속되어질 것이다. 발전으로 인해 신체활동의 요구를 감속시켜 많은 시간이 요구되던 신체노동이 이제 버튼을 누르거나 다이얼 맞춤에 의해 단지 몇 초내에 이루어지게 되었다(고영환 등, 2000). 이러한 현대 사회의 특징은 복잡한 인간관계로 인한 스트레스의 증가, 인스턴트식품의 남용과 생산라인의 기계화 · 사무자동화로 인한 노동시간의 단축 등으로 인간의 신체활동 기회가 줄어들고 있어 비만인구의 증가로 성인병이 유발 될 수 있다(최인종, 2000 ; 김기봉, 김수봉, 2004).

세계보건기구의 최근 발표에 따르면 전 세계적으로 과체중 인구는 10억을 넘어섰으며, 300백만 명 이상이 비만 인구로 살아가고 있다고 추정하고 있다(WHO, 2006). 최근 비만은 우리나라뿐만 아니라 전 세계적으로 사망의 주요 원인으로 급증되어 큰 사회문제로 대두되고 있고, WHO에서도 '비만은 21세기의 전염병이다(Obesity is the epidemic of the 21st century)'라고 선포할 정도로 위험한 질병이다. 비만은 선진국일수록 높게 나타나며 최근 우리나라도 경제성장과 더불어 간단한 기계조작, 심지어는 손가락만 사용하는 가벼운 동작만으로 많은 일들을 해낼 수 있게 되어 결과적으로 운동부족 현상이 초래 되고 있으며, 생활습관의 서구화로 고 칼로리의 식품 섭취의 증가로 신체구성의 체지방비율의 급격한 증가로 비만인구가 증가하는 실정이다(박상갑, 권유찬, 윤미숙, 2001). 남성의 경우 체지방률이 20%이상, 여성의 경우 30%이상일 경우로 정의하고 있으며, 최근 같은 정도의 비만수치일지라도 지방의 분포와 종류에 따라 질병의 발병율도 다르게 나타나는데 운동부족현상은 일시적, 단편적인 사회병의 현상으로서가 아니라 국민 체력의 저하, 비만 체형의 증가 및 각종 성인병을 초래한다(이애자, 2005). 성인 당뇨, 월경 불순, 생식 불능, 심장의 크기와 기능이상, 관절염, 통풍, 고혈압 등이 일차적인 원인으로 작용하며, 자궁암의 이차적인 원인으로 작용한다(최재현, 양점홍, 한정필, 2006). 또한 동맥경화, 담낭질환, 사망과 상호관련이 있어 만병의

원인으로 부각되고 있다(Toeller, Gries & dannehl, 1982). 이러한 문제로 야기되는 비만은 지방이 과다하게 체내에 축적되는 질병을 말하는데, 발생원인은 영양섭취의 과잉, 운동부족, 호르몬의 결핍, 인슐린 과잉분비, 시상하부 및 갑상선 질환 등의 내분비 대사 장애 등 이외에도 심리적 요인 등 복합적으로 작용하여 일상생활 능력의 저하를 초래시킨다.

비만은 많은 성인병의 근원으로서 비만해소를 위해서는 단순한 체중조절보다는 신체구성의 체지방은 낮추고 제지방의 비율은 증가시켜서 정상적인 신체구성을 유지하도록 관리하는 노력이 필요하다(이성열, 2002). 따라서 중년이 될수록 규칙적인 운동을 실시하여 근육량의 감소를 방지하고 근육의 에너지 대사기능을 활발하게 하는 것이 기초대사의 저하를 막는 최선의 방법이다.

비만의 치료와 관련된 운동치료방법으로 ACSM(2006)지침서에 따르면, 운동빈도는 주당 5~7일, 운동강도는 최대심박수의 40~75%, 운동시간은 45~60분, 운동을 통한 하루 총에너지 소비량은 300~400kcal을 권장하고 있다. 비만의 치료를 위한 운동의 형태로는 걷기, 조깅, 고정식 자전거타기, 에어로빅 등 유산소운동이 권장되는 것이 일반적이며(Carroll & Duclfiled, 2004 ; Cox, et al., 2004 ; Lemura & Maziekas, 2002 ; watts, et al., 2005), 저항성 운동과 같은 근력운동도 체중조절을 위하여 권장되는데 근력을 통하여 근육량이 늘어남으로서 기초대사량을 증가시킬 수 있기 때문이다(Irwin, et al., 2003 ; Manning, et al., 1991). 따라서 이러한 관점에서 볼 때, 안전하면서 가장 효율적인 체중감량을 위한 운동프로그램은 유산소성 운동과 저항성 근력을 개인의 수준에 맞게 배합하여 복합적으로 실시하는 내용으로 구성되는 것이 효과적인 것이다.

많은 선행 연구에서는 비만 치료의 여러가지 방법을 제시하였는데 영양요법, 운동요법, 약물요법, 행동수행요법, 수술요법 등의 다양한 치료법 중에 운동용법이 가장 경제적이고, 안전한 치료로 모든 비만 치료의 근본이 되며, 그 외의 다른 방법들은 모두 제지방 체중과 기초대사량의 감소, 저혈당증, 간 기능의 약화, 심장마비, 월경이상, 신경쇠약, 무기력감, 불면증, 호르몬의 변화 등과 같은 부작용을 초래할 우려가 있다(대한비만학회, 2001)고 경고하고 있다. 임상연구에서 비만 발생 환자의 67.5%는 운동부족의 비활동성 때문이라는 통계가 있고, 가장 높은 과체중을 보이는 사람은 오래 앉아서 일

하는 직업을 가진 사람에게서 발견된다고 한다(황종찬, 2000). 그러므로 운동이 비만을 탈피하는 유일한 방편이라 해도 과언이 아닐 것이다. 한편, 영양요법은 섭취 열량만을 제한하는 것으로 단시간내 일시적인 체중감량의 효과가 크지만, 근육조직의 손실로 인한 제지방 체중(Lean Body Mass : LBM)의 감소와 안전시 기초대사율이 저하되며 근기능 장애를 유발하는 문제들이 있다고 지적하고 있다(김창국, 위승두, 채정룡, 2001 ; Rroidevaux, Schutz & Chrictin, 1993).

이에 반해 규칙적인 걷기, 달리기, 수영, 자전거 운동 등의 유산소성 운동은 총콜레스테롤(Total Cholesterol : TC), 중성지방 (Triglyceride: TG)과 저밀도 지단백 콜레스테롤(Low Censity Lipoprotein-Cholesterol: LDL-C)을 감소시키고, 고밀도 지단백 콜레스테롤(High Density Lipoprotein-Cholesterol: HDL-C)의 증가(Collberg, et al., 1998)를 유도하여 혈중지질의 구성 비율을 긍정적인 방향으로 향상시킴으로서 심혈관계 질환의 예방 및 치료에 도움을 준다고 보고하였으며, Ardevol, et al.,(1998)는 저항성 근력운동은 근육조절의 증가로 인해 체지방량의 감소 외에도 근력의 유지와 제지방 체중의 증가, 혈중지질의 감소 및 지단백 대사 등에 긍정적인 효과를 주며 복부 내 지방을 감소시키는데 효과가 있는 것으로 보고하면서 체중조절의 효과적인 방법으로 저항성 근력운동의 필요성을 역설하였다. 또한 황우원, 김기진(2004)도 웨이트 트레이닝을 하면서 세트간 휴식시간을 적절히 조절하면 비만인의 신체구성의 변화에 긍정적인 영향을 유의하게 미칠 수 있다고 하였다. 이와 같이 웨이트 트레이닝은 기초대사량을 증가시키고 인슐린 반응을 개선시키며, 골밀도를 증가시키거나 손실을 방지하고 노화로 인한 근육량 및 근력의 손실을 막아주기 때문에 저항성 근력운동의 중요성을 강조되고 있다(ACSM, 2000).

최근에 와서는 유산소성운동과 저항성운동을 복합한 운동이 신체구성과 혈중지질대사에 긍정적인 변화를 초래한 것으로 보고되고 있으며(나재철, 서해근, 2001 ; 이형국, 1996), 이외에도 복합운동이 최대산소섭취량을 증가시켜 심폐기능을 개선시키고, 체지방량의 감소와 제지방량을 증가시켜 신체구성의 변화를 가져왔을 뿐만 아니라, 복부의 피하지방과 내장지방을 감소시켜 대사적 질환을 유발하는 인슐린 저항성을 개선시킨 것으로 나타나 복합운동이 복부비만으로 인한 다양한 생활습관 병을 예방할 수 있는

것으로 보고되고 있다(박상갑, 권유찬, 김분이, 2004).

최근 ACSM에서 발표한 운동지침에는 유산소 운동이외에도 웨이트트레이닝을 종합적으로 체력단련 프로그램에 포함할 것을 권고하고 있다(Pollock, et al, 1998).

여성의 비만치료를 위한 운동방법으로 유산소성 운동의 선행연구가 많이 언급 되어 왔고 비만 프로그램의 대표적이었다. 그러나 유산소성운동과 저항성운동을 병행하였을 때 더욱더 효과적인 체지방률 및 제지방량을 감소시킬 수 있다고 생각된다. 따라서 본 연구는 체력이 저하되는 중년여성들을 대상으로 유산소운동과 저항운동을 통하여 건강관련체력과 체형의 변화를 분석하여 규칙적인 운동이 중년여성들의 건강유지 및 예방에 기초적인 자료를 제공하는데 있다.

## B. 연구 목적

본 연구의 목적은 12주간의 복합트레이닝이 중년여성의 건강관련체력과 체형에 미치는 영향을 규명하여 중년여성을 위한 운동 프로그램 구성의 기초자료를 제공하는데 그 목적을 두었다.

## C. 연구가설

본 연구는 이론적 근거를 바탕으로 하여 다음과 같은 연구가설을 설정하였다.

1. 12주간의 복합트레이닝이 중년여성의 건강관련체력에 영향을 미칠 것이다.
   a. 12주간의 복합트레이닝이 중년여성의 신체구성 변화에 영향을 미칠 것이다.
   b. 12주간의 복합트레이닝이 중년여성의 심폐기능 변화에 영향을 미칠 것이다.
   c. 12주간의 복합트레이닝이 중년여성의 근력 변화에 영향을 미칠 것이다.
   d. 12주간의 복합트레이닝이 중년여성의 근지구력 변화에 영향을 미칠 것이다.
   e. 12주간의 복합트레이닝이 중년여성의 유연성 변화에 영향을 미칠 것이다.
2. 12주간의 복합트레이닝이 중년여성의 체형변화에 영향을 미칠 것이다.

## D. 연구 제한점

1. 본 연구에서는 피험자를 G광역시 소재 H스포츠클럽 50세 전후의 여성 24명으로 제한하였다.
2. 본 연구에서는 피험자의 개인운동과 식사를 통제하지 못하였다.
3. 본 연구에 참여한 피험자들의 사생활적 문제 즉, 개인의 신체활동, 수면시간, 심리적 요인 등은 통제하지 못하였다.

# Ⅱ. 이론적 배경

## A. 체력(Physical Fitness)

### 1. 체력(Physical Fitness)의 개념

체력이란 용어는 학자에 따라서 목적 · 방법의 가치에 따라 견해를 달리하기도 한다. 우리는 보통 체격이 좋고 운동을 잘하고 힘이 좋으면 체격이 좋다고 말하지만, 사실 체력의 범주에는 신체적 능력뿐만 아니라 정신적 능력, 행동을 일으키는 능력뿐만 인간의 생명을 유지시키는 방어적 생존 능력이 포함되기 때문에 꼭 적합한 말은 아니다. 이러한 체력의 용어에 대해서 Shephard, 1968 ; 김선연, 1997은 체력을 충분하게 근육작업을 할 수 있는 능력으로 정의하였으며, Ishiko,(1970)는 신체 · 사회 · 정서적인 주변 모두를 의미하는 포괄적인의미로 해석했고, WHO(World Health Organization)에서는 체력이란 주어진 상태에서 근육운동이 요구되는 작업을 만족스럽게 수행하는데 필용한 능력이라고 했다.

미국의사협회(American Medical Association : AMA)은 체력을 신체적 자극에 대해 적절히 적응하고 반응하는 충제적인 능력으로 정의하였다(Hoeger, 1992 ; 김선연, 1997). Bouchard, et al.,(1990)는 동맥경화증을 일으키는 복부지방조직과 혈장 지단백질 · 인슐린 감수성과 당대성, 고혈압, 자극내성 등과 같이 훈련에 의해 영향을 받을 수 있고 건강과 관련된 생체계통의 상태라고 하였다.

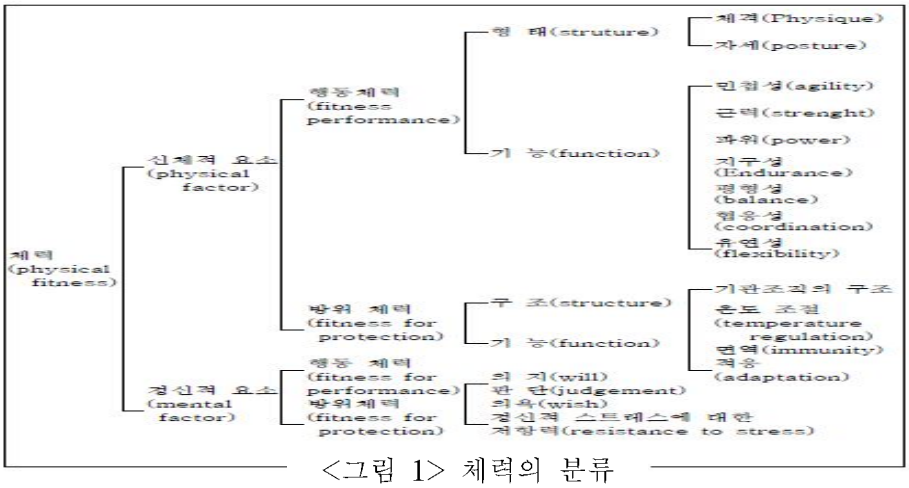
체력이란 용어 그래도 몸에 해당되는 체(體)와 역학적인 힘을 못하는 력(力)만을 뜻하는 것이 아니고 오히려 능력으로서의 의미가 더 크다. 다시 말해서 근육, 신장, 생리적 기능 등 운동 기능만을 지적하는 것이 아니고 능력으로서의 힘과 함께 기억능력 등과 같이 인간의 몸의 모든 능력을 종합하여 발현되는 작업 능력으로서의 뜻을 포함한 광의의 뜻을 포함하고 있다. 따라서 체력이란 “인간 생활을 영위해 가는데 기초가 되는 신체적 능력”이라 말할 수 있다(김상국, 1995).

이와 같이 체력의 개념은 지극히 추상적이어서 사회의 필요성에 대한 변화와 신체에 대한 적절한 지식에 따라 변화되어져 왔으며(Pate, 1988), 수행과 관련된 개념에서 건강과 관련된 개념으로 점진적으로 발전하였으며 건강을 유지하는데 가장 중요한 요소 중의 하나이다.

## 2. 체력의 요소와 건강상의 관련성

체력은 <그림 1>에서 보는 바와 같이 여러 가지 요소로 구성되어 있다. 크게 나누면 우리를 생활환경의 변화나 외부에서 오는 스트레스에 대하여 인간의 생명을 유지시키고 하는 생존능력(Capacity of Survival)과 우리 몸을 보다 적극적으로 활동하고자 하는 능력(Capacity of Physical Work)을 뜻하는 것으로 전자를 방위체력, 후자를 행동체력이라고 부른다.

방위체력은 병균이 잠입과 같은 생물적 자극에 저항하는 힘, 또는 기후 · 기압 등이 물리적 자극, 피로·갈증 등이 생리적 자극, 긴장·불안 등이 정신적 자극에 간다는 힘, 즉 건강과 생명을 지키고 유지하려는 능력이기 때문에 건강과의 관계가 밀접함을 말할 것도 없다. 방위체력은 행동능력이 발달하면서 호흡·순환·근육 및 신경계의 기능이 향상되어 강해지기 때문에 행동체력의 운동을 통하여 증진시킬 수 있다(김재호, 2004 ; 천길영 등, 2002).



<그림 1> 체력의 분류

행동체력은 우리의 몸을 효율적으로 움직일 수 있게 하는 신체적 힘으로 운동을 일으키는 힘(운동의 발현능력), 운동을 계속하는 힘(운동의 지속능력), 운동을 조정하는 힘(운동의 조정능력)등이 있다. 운동을 일으키는 힘은 운동을 강하고 빠르게 일으키는 힘으로 근력과 순발력이 있다. 운동을 계속하는 힘은 운동을 오랫동안 유지시키는 힘으로 근지구력과 심폐지구력이 있다. 운동을 조정하는 힘은 운동의 효율적으로 연결시키고 균형을 이루게 하는 힘으로 평형성, 민첩성, 교차성, 유연성이 있다. 행동체력이 강하다는 것은 운동에 대한 내성과 적응력이 높음을 뜻하고, 격렬한 운동에 견디고 적응한다는 것은 그 운동에 관여하는 체력과 건강요소가 발달되어 있음을 의미하기 때문에 체력과 건강과의 관계는 밀접하다(김재호, 2004 ; 천길영 등, 2002).

## 3. 건강관련체력(Health-related physical fitness)

운동을 통해 건강을 증진하기 위해서는 건강에 중요한 요인인 체력을 개인의 여건을 고려하여 과학적으로 관리해야 한다. 그러나 체력 요소는 너무나 광범위하기 때문에 모든 체력 요소를 증진시키는 것은 현실적으로 어려움이 많다.

미국체육학회(American Alliance for Health Physical Education Recreation, and Dance ; AAHPERI)는 <표 1>에서 보는 바와 같이 체력의 개념을 운동 기능 관련 체력(Motor skill-related physical fitness)과 건강관련체력(Health-related physical fitness)으로 분류하여 제시하였고, 모든 체력요소의 증진을 강조한 과거와는 달리 건강유지를 목적으로 하는 일반인의 경우는 건강과 관련된 체력은 운동능력을 높이기 위한 것보다 성인병을 예방하고 건강을 증진시키기 위한 체력의 의미가 더 크기 때문이다.

건강관련체력 요소는 <표 1>에서 보는 바와 같이 질병예방과 건강증진과 관련된 체력을 뜻하고 일반적으로 신체 구성(Body composition), 심폐지구력(Cardiorespiratory Endurance), 근력 및 근지구력(Muscular Strength and Endurance). 그리고 유연성(Flexibility) 요인을 포함한다(ACSM, 1991). 특히, 건강관련체력의 구성요인은 질별의 예방 및 건강증진에 있어서 아주 중요하다(Corbin, 1989 ; Lindsay, et al., 2003).

<표 1>체력의 분류

| 건강관련 체력 요소 | 운동기능관련 체력 요소 |
|---|---|
| 1. 심폐지구력 | 1. 순발력 |
| 2. 근력 | 2. 스피드 |
| 3. 근지구력 | 3. 민첩성 |
| 4. 유연성 | 4. 평형성 |
| 5. 신체구성 | 5. 조정력 |
| | 6. 협응력 |

이러한 체력 요소들이 건강과 관계된다는 근거는 심폐지구력이 우수한 사람은 혈관, 심장 및 폐기능, 산소섭취능력, 대사 기능 등이 잘 발달되어 근래 들어 발생률과 사망률이 가장 높은 순화기 질환의 발병을 감소시킬 수 있고, 필요 이상이 체지방은 비만을 초래하여 당뇨병, 고혈압, 동맥 경화 등의 합병증을 수반한다. 이는 체중 관리를 통해 예방 및 관리가 가능하며, 많은 사람들이 호소하고 있는 요통과 근력 부족으로 나타난 피로와 그에 따른 면역기능감퇴는 유연성과 근력 및 근지구력 운동으로 처치되고 예방할 수 있다는 점에 기인한다. 그러나 다른 체력 요소들이 건강과 무관하다고 할 수 없으며, 또 건강관력체력 요소가 우수하므로 질병에 걸리지 않는다고 단언할 수 없는 일이다. 이는 체력이 건강 유지에 필요조건이자 충문 조건이 아니기 때문이다. 다만 건강과 관련된 체력요소들을 관리하여 관련 질환의 발생 위협을 최소화 시키는 데 의미가 있다(김재호, 2001).

건강관련체력에 관한 연구는 체력수준과 건강과의 관련성, 건강을 위해 필요한 체력 등에 대하여 이루어지고 있으며(AAPHERI, 1980 ; 김지나, 2002), 체력수준이 높을수록 질병을 예방하고 건강을 증진시킨다는 결과들이 보고되어지고 있다(Miller, et al., 1991 ; Seccarcia, et al., 1992). Blair, et al., 1989 ; 김지나, 2002는 심혈관질환과 암에 의한 사망률에서 체력이 낮은 사람보다 높은 체력을 지닌 사람이 낮은 사망률을 보였으며, 체력이 낮을수록 질병사망률이 증가한다고 보고하였다. 또 비만, 근력, 유연성 등 세 가지 체력요소의 수준이 운동부족으로 저하되면 성인병이나 건강장해를 일으키는 확률

이 크게 높아진다는 관점에서 체력을 기능관련체력보다는 건강관련체력의 개념을 중시해야한다(ACSM, 1992 ; Falls, 1980 ; Gutin. 1980 ; Whitehead, 1989).

요즘은 특별한 질병이나 결함이 없더라도 운동부족이니 영양과잉, 스트레스 등으로 건강상태가 좋지 않아 일상생활이나 일에 적극적으로 임하는 활력이 부족한 사람이 늘고 있다. 건강관련체력이 떨어지면 일상 활동에서 적응력이 약해지고 건강상태에도 영향을 준다. 건강관련체력의 지하를 막고 건강을 유지하기 위해서는 자기의 체력수준을 어느 정도 알고 운동을 시작하는 것이 현명한 방법일 것이다(조현철, 2004). 그러므로 운동을 시작하는 사람들에게 건강과 체력의 평가 및 이를 근거로 한 진료에 의하여 효율성과 위험성을 설명하고 운동을 시작하고 계속하는 동기를 부여하는 것이 유용할 것이다. 그리고 이것에 의하여 무리가 가지 않는 운동 목표를 각자에게 제시하여 각자의 건강상태 및 운동에 대한 반응을 점검하는 것이 안전하고 유효한 운동 프로그램의기초가 될 것이며, 또 각자의 요구, 흥미, 도달점 등을 이해함으로써 운동습관을 증대시킬 수 있을 것이다(진영완, 유병인, 2002).

## 4. 건강관련체력 구성요소

### a. 신체구성(Body composition)

신체구성이란 용어는 신체의 지방 조직과 비지방 조직의 상대적 구성비를 말한다. 체중의 대부분을 차지하고 있는 비지방 조직에는 뼈, 근육, 피부, 결체 조직이 있으며, 지방조직은 몸 전체에 분포되어 있는 얇은 지방 세포로 구성되어 있다.

정상적으로 사람의 신체구성을 평가할 때는 보통 체지방(body fat), 제지방(lean body mass)의 두 가지의 구성요소로 구분하는데, 지방을 비교하기 위해서는 체지방률(% fat)을 이용하고 있다. 체지방률 측정은 비만을 판정하기 위한 것으로 비만은 지방세포가 함유하는 지방의 질량, 지방세포의 수 및 활성화상태에 의해서 결정된다(김현수 등, 1995).

체지방의 주목할 만한 기능은 과잉으로 섭취된 에너지를 저장하기 용이한 지방으로 전환시켜 저장하는 이외에 외부충격에 대한 신체기관의 보호, 더위나 추위의 차단, 신

체기관의 기능유지 등을 들 수 있다. 그러나 근이 사용하는 ATP의 활성화를 지연시키며 탄수화물에 비해 에너지 동원에 산소를 다량 필요로 한다는 불리한 측면도 지니고 있다(Fox, E. I., & Mathews, 1981 ; 장병권, 2002).

체지방은 신체조성이 중요한 지표가 되며 유산소운동은 사람들의 체지방률을 감소시킨다. 적절한 체지방률은 남자의 경우 15%, 여자는 25% 이며, 적절한 범위는 남자 8~16%, 여자는 20~25% 범위이다. 체지방률이 남자의 경우 20% 이상일 경우, 성인여자의 경우 30%이상인 경우 비만이라고 할 수 있다(Buskir, 1974 ; 이계영, 김은정, 2000).

신체구성은 측정·검사하는 일은 에너지를 공급하는 신체조직, 무기질, 신체내 수분상태를 파악하여 에너지를 공급원과 영양상태, 그리고 질병의 위험요인을 알아낼 수 있다(Going, 1991)는 점에서 매우 중요하다. 특히, 연령의 증가와 함께 체지방의 분포가 복부로 이동하는 특성 때문에 고령자들은 복부비만을 초래하게 되고, 이는 당뇨병 및 심혈관계 질환의 위험성을 증가시키는 주요 요인이 된다(김현수, 1995). 이에 많은 학자들은 빨리 걷기, 조깅, 장거리 달리기 등의 유산소운동을 규칙적으로 하는 것이 체지방을 감소시킬 수 있다고 보고하고 있다.

Nassis & Geladas(2003)은 신체활동이 노화관련 체중증가와 지방조직과 체중손실증진에 그러한 현상들의 방지를 감소시키고 더 많은 역할을 할 것이라고 제안했다.

고영완 등(2000)은 신체구성 검사를 신체의 구성성분 비율을 파악하는 검사로서 체지방 비율이  중시되고, 전체 체중에 대한 신체 내 지방의 비율은 성인병의 발생률과 높은 상관을 나타낼 뿐만 아니라 심리적인 주변의 문제를 야기하므로 반드시 측정해야 하는 항목이라고 하였다.

신체구성은 측정하는 방법에는 여러 가지가 있는데, 크게 전신의 측정하는 방법과 국소 부위를 측정하는 방법으로 나눌 수 있다. 전신이 신체구성측정법은 밀도법, 수분법, 칼륨법, 생체전기법, 크레아틴법 등이 있으며 국소부위에 대한 신체구성 측정법은 X선법, 초음파법, 캘리퍼, CT 및 MRI법 등이 있다(조현철, 정정진, 1994).

b. 심폐지구력(Cardiorespiratory Endurance)

심폐지구력이란 장시간 운동시 필요한 영양과 산소를 근육에 공급하고, 그로 인해 생산되는 노폐물을 제거하는 능력으로 심장, 폐 및 혈관의 효율적 기능에 의해 결정되어지며, 심폐지구력은 심혈관계지구력, 심폐지구력 및 순환지구력이라고도 한다(주동엽, 1989).

김춘기(1993)는 심폐지구력을 대근 활동을 포함한 신체활동을 계속적으로 수행할 수 있는 능력으로서, 호흡·순환기능에 의한 산소의 섭취, 운반 및 이용능력을 나타낸다고 했다. 심폐지구력이 우수하다는 의미는 심장근육 자체의 기능이 좋다는 뜻 이외에도 근세포로 산소를 원활하게 공급해주는 심폐기능이 전반적으로 양호하여 근육세포들이 계속해서 활동을 수행할 수 있게 된다는 것을 의미한다고 하였다.

심폐지구력에 관여하는 최대산소섭취량의 제약 요인으로는 호기중의 산소함량, 폐환기량, 폐포공으로부터 헤모글로빈의 산소 확산, 헤모글로빈의 양, 혈액량, 심장의 혈액박출량, 근조직의 혈액 유입능력 모세혈관으로부터 활동 세포로의 산소 확산, 정맥혈회귀, 에너지를 ATP에서 ADP로 분해시키는 시스템과 관련되는 미토콘드리아의 효율성, 근시견의 기능 및 동기유발 등이 있으며, 최대산소섭취량은 심폐지구력의 평가 지표라고 하였다(Astrand, 1970).

호흡순환계 기능의 통합된 지표로 장시간에 걸쳐 운동을 계속하는데 필요한 전신성 지구력을 반영하는 가장 객관적인 지표로서 널리 이용되고 있는 초대산소섭취량에는 절대치의 최대산소섭취량(ℓ/min), 단위체중당 최대산소섭취량(㎖/kg/min), 체지방체중당 최대산소섭취량((㎖/FFW/min)이 있는데, 절대치 최대산소섭취량과 상관관계가 높은 변인은 연령, 체중, 신장, 체지방, 체중 등이고 단위체중당 최대산소섭취량과 상관관계가 높은 변인은 체중, 체지방률(% body fat), 체지방체중이며 제지방제중당 최대산소섭취량과 상관관계가 높은 변인은 연력, 체중, 신장, 절대치 및 단위제중당 최대산소섭취량이다(Wilmore, J. H., & Costill, D. L., 1996 ; 장병권, 2002).

심폐지구력이 지표인 최대산소섭취량(VO2max)은 운동 중에 신체가 산소를 어느 정도 이용할 수 있는지를 나타내는 것으로, VO2max은 20대 전반에 최고치를 보이고, 그 후 10년마다 9%정도씩 감소하여 60대에 이르면 20~30% 정도까지 감소한다(Cumming & Borysyk, 1972)고하였다. 또한 VO2max 또는 최대하 운동에서의 무산소

성 역치 등은 관상동맥 질환이나 고혈압 위험인자 및 총사망률과 마이너스 상관을 보인다(Blair, et al., 1990 ; Cooper, et al., 1976 ; Gibbons, et al., 1983 ; Stattery, et al., 1988 ; 김지나, 2002)고 보고한 바 있다.

최대산소섭취량이 크다는 것은 전신지구력 운동능력이 높다는 것을 의미하는데 이는 심박수, 심박출량, 폐활량 등 생리적 기능의 지표가 될 수 있으며, 운동속도, 거리, 작업능률 등 기계적 기능의 지표가 될 수 있다. 또한 이러한 작업으로 인해서 소비된 에너지 대사율을 결정하는데 있어서도 불가결한 조건이 된다(선병기, 1981). 이러한 호흡, 순환, 대사기능을 종합적으로 나타내는 심폐지구력은 심혈관계 질환을 간접적으로 예방하고 감소시킬 수 있도록 다뤄져야 한다.

최대산소섭취량 측정방법에는 트레드밀, 자전거 에르고미터, 하버드스텝 테스트 등이 있으며, 이때 운동 형태는 대근을 이용하는 것이어야 한다(정성태, 2003).

c. 근력(Muscular Strength)

근력은 근수축(muscular contraction)에 의해서 발휘되는 정력(tension)의 크기를 말하며, 즉 부하에 대하여 최대 수축력을 발휘하는 근육의 능력으로 정의할 수 있다. 근육수축동안 저항이 근육의 수축력과 같다면 근육수축은 등척성이라고 하며 수축동안 저항이 근육의 수축력보다 적다면 등장성이라고 한다. 근력은 활성화되는 운동단위의 숫자, 활성화되는 운동단위의 형태, 근육의 크기, 활성화되기 시작할 때의 근육 길이, 동작의 속도에 의해 영향을 받는다(장경태, 이주립, 이승주, 1999).

힘을 발휘하는 근수축의 형태는 크게 동적 수축과 정적 수축으로 구분되며, 이는 다시 등척성 수축(isometric contraction)과 등장성 수축(isotonic contraction), 그리고 등속성 수축(isopiestic contraction)으로 세분화 된다. 등장성 수축은 다시 구심성 수축(concentric contraction)과 원심성 수축(eccentric contraction)으로 나눌 수 있다(Fox, L. E., Bowers, R. W., & Foss, M. L., 1993 ; 장병권 2002).

근력은 체중을 지지하고 서 있을 때나 움직임을 조절할 때 등 일상생활에서 필요로 하는 체력요소이기 때문에 근력이 우수하면 일상생활을 원활히 할 수 있을 뿐 아니라 정형외과적인 질환을 예방하는데 도움이 된다. 특히 근력은 복근을 증가시켜 요통을

예방하는데 도움이 되고 등이 굽는 것을 교정하는데 도움이 된다. 근력의 저하는 30대 후반부터 나타나기 시작하여 50~60대에 급격히 저하되며(Bemben, et al., 1991 ; 김지나, 2002)특히 하지의 근기능 저하는 활동범위를 작게 하고 전도와 골절의 위험성을 높인다.

근력의 측정은 정적 수축에 의해서 신체의 움직임이 없이 변화되는 힘으로 측정하며, 이중에서 악력은 신체 22개의 다른 근육의 총 근력과 매우 높은 상관(r=0.69)을 가지고 있다(Devrids, 1980 ; 소위영, 2005). 정확한 근력의 측정은 단 한 번의 최대 노력에 의해 움직일 수 있는 최대무게에 의해 결정된다(Baumgertner, T. A., & Jackson, A. S., 1982 ; Safrit, 1990 ; 장병권, 2002).

일반적으로 많이 실시되고 있는 측정법으로는 악력, 배근력, 완력, 각근력 등이 있다. 악력은 네 개의 손가락과 엄지손가락의 협응 및 일반적 최대 근력을 측정하는 것으로 스메들리식 악력계를 이용하여 전완의 근력을 측정하며, 배근력은 배부, 상지, 하지 및 요부가 포함되므로 요추 근력은 중심으로 전신근육의 근력을 측정하는 것이다(체육과학연구원, 2001).

### d. 근지구력(Muscular Endurance)

근지구력은 장기간의 활동에 견디어 낼 수 있는 근력, 사용되고 있는 근육 혹은 근육군에 부하가 주어진 상황에서 계속적으로 동작을 수행 할 수 있는 근력으로 정의되고 있다. MeCloy(1954)는 “동일한  근지구력은 운동의 수행을 반복적으로 할 수 있는 능력” 으로 정의하였다.

일반적으로 근지구력은 일정한 힘을 지속적으로 발휘하는 정적 근지구력(static muscular endurance)과 일정한 힘을 반복하여 발휘하는 동적근지구력(dynamic muscular endurance)으로 나뉜다. 동적 근지구력은 어떤 근작업에 대해 강도의 변화 없이 근의 수축과 이완을 반복할 수 있는 능력이며, 이때의 평가기준은 최대 반복횟수이다. 정적 근지구력은 일정부하에 대하여 근수축을 지속할 수 있는 능력이고, 이때 평가기준은 최대지속시간이다.

동적 근지구력의 경우에는 활동근으로서의 혈액 유입과 순환에 의한 산소 및 에너지

공급능력과 밀접한 관련이 있으며, 정적 근지구력은 근 수축의 형태가 등척성 수축으로서 운동시에 수축근으로의 혈액 유입이 제한되므로 근의 에너지 저장과 동원 능력에 의해 크기가 좌우된다. 따라서 근지구력 측정시에는 이 두가지요수가 모두 고려되어야 한다(정성태, 2003). 동적 근지구력의 측정은 평행봉 팔굽혀펴기, 턱걸이, 윗몸일으키기, 팔굽혀펴기 등이 있으며, 정적 근지구력을 측정할 수 있는 방법으로 오래메달리기, 팔굽혀 오래버티기 등이 있다.

e. 유연성(Flexibility)

유연성이란 동작의 전 범위를 통해서 유동적으로 움직일 수 있는 관절의 가동범위로 근골격계가 정상적으로 기능을 발휘하기 위해서는 모든 관절의 적절한 가동범위를 유지해야 한다. 생리학적으로는 근육 자체의 신장성과 인대의 신장성, 해부학적으로는 관절의 구조 등이 중요한 결정 요인이 된다. 따라서 유연성의 수준은 관절 부위를 둘러싸고 있는 관절낭, 인대, 건, 근육의 기능 여하에 따라 좌우된다(김진원, 1981).

Mathews(1973)는 "유연성이란 일반적으로 관절의 가동범위로서 근육의 수축력과 관절과 인대의 발달 상태에 따라 좌우된다."라고 정의하였다. 즉, 유연성은 운동 동작범위 또는 관절의 이완 정도를 의미하며, 근육, 건, 인대, 피부, 관절사이의 상호관계는 물론 성, 연령, 기온 등에 의해 크게 영향을 받는다(고홍환, 1993).

Bassey, et al., 1989(김지나, 2002)에 따르면 유연성의 감소는 관절염, 관절의 기형으로 인한 불등 등의 건강문제와 유인한 상관을 보였다고 하였으며, 관절염의 경우 통증과 신체의 활동범위의 축소로 관절사용이 점차적으로 줄어들어 근력까지 저하시킬 우려가 있다고 하였다.

박길준(1980)은 정적 유연연성과 상관연구에서 각근력, 배근력과 유연성 사이에 매우 높은 상관이 있고 완근력과 복근력은 체전굴과 체후굴 사이에 높은 상관이 있다고 보고하였다. 유연성이 저하되는 가장 큰 이유는 노화로 인한 관절내 콜라겐의 경직이며, 이로 인하여 관절에 손상을 주어 신체의 가동범위를 작게 한다(김현수, 1995)고 하였다.

유연성 측정 방법 중 가장 대표적인 체전굴과 좌전굴은 모두 허리와 슬굴근, 고관절의 유연성을 측정한다(Hoeger, et al., 1992).

## B. 유산소운동(Aerobic Exercise)

### 1. 유산소운동(Aerobic Exercise)

유산소운동이란 운동 중 섭취한 산소를 활동의 시초인 근수축에 필요한 에너지 생성에 이용하면서 오랜 시간동안 운동을 실시하는 운동을 의미한다고 할 수 있다(김상국, 1995). 즉, 운동중에 산소를 이용하여 에너지를 생산한다는 뜻이며(국민생활체육협의회, 1993 ; 황수관, 전세일, 1996), 운동시 호흡이 거칠지 않은 약 12분 이상의 지속적인 운동에서부터 장시간의 마라톤에 이르기 까지 오래 실시할 수 있는 모든 형태의 운동으로(차성웅, 1999) 폐와 심장 및 혈관의 활동을 활발하게 하여 신체 전체와 신진대사를 왕성하게 한다(성동진, 2000). 그러므로 유산소운동은 대체로 운동 강도가 낮고 오랜 시간동안 지속할 수 있는 한편 그 동작이 율동적이고 좌우 대칭적 성격이 강하다.

유산소운동의 대표적인 운동으로 여러 가지 운동이 있으나 걷기, 달리기, 줄넘기, 자전거 타기 및 수영 등이 있으며, 그 효과는 특히 성인에게 있어서 기본적 체력인 심폐지구력을 향상시키는데 가장 효과가 큰 운동 양식으로 일반적으로 호흡순환계에 적절한 자극을 주어 심장이나 폐, 즉, 심폐기능을 강화시킬 뿐만 아니라 각 조직에 충분한 혈액을 공급하기 위한 혈액순환에 매우 유익한 운동이라고 할 수 있다. 특히 이러한 좋은 효과는 날로 증가하는 연령의 증가, 즉 고령화에 관련된 요인으로 크게 작용하고 있다(김상국, 1995).

유산소운동은 체내에 끊임없이 산소를 취하면서 우리들의 생명을 유지시켜 주는 심장과 폐의 활동을 자극하여 혈관조직을 강화하고 체내의 모든 기능을 원활하게 촉진시키는 효과가 있다(김명자, 1997).

정성태 등(1998)은 유산소운동은 호흡 순환계에 적절한 자극을 주어 심폐기능을 강화시키며 혈관의 젊음을 유지하게 한다. 특히 30대 이후 연령 증가에 따른 생물학적 노화현상을 지연시키는 효과가 높을 뿐만 아니라 인체의 지방 소비를 촉진시켜 고지혈증을 예방하고 비만을 해소하는 효과가 있다고 하였다.

규칙적인 유산소운동은 혈중 콜레스테롤, 고혈압, 혈당, 비만 등의 몇 가지 위험요인들을 개선시키고 심장 및 혈관의 기능을 향상시켜 관상동맥질환 등의 심혈관계 질환을 예방하거나 그 진행을 지연시킨다고 하는 실험적, 역학적 증거들이 다수 보고 되어 왔다(ACSM, 1995 ; 황명학, 2005).

또한 유산소운동은 운동 중 심장 부담이 비교적 가벼워져 무리하지 않고 심장을 단련할 수 있으며 심장의 펌프 기능이 증대되고 심근의 모세혈관이 발달해서 심근경색의 예방 또는 치료효과가 높다. 운동 중 혈압상승이 비교적 낮으며 운동 초기에는 혈중에 젖산이 감소하므로 피로함이 적으며, 무산소(anaerobic)운동에 비해 안정성이 높다(박치빈, 1998).

## 2. 유산소운동의 처방

ACSM의 심폐지구력 향상을 위한 운동처방 지침 <표 2>에서 보는 바와 같으며, 운동 형태에서는 개인이 인정한 운동 강도를 유지할 수 있도록 해주는 그리고 참가자의 기술에 크게 좌우되지 않는 형태를 선정해야만 한다.

<표 2> 심폐지구력 향상을 위한 운동처방 지침(ACSM, 1995)

| | |
|---|---|
| 1. 형태 | - 지속적으로 유지될 수 있으며 부피가 큰 근육군을 포함하는 반복적인 동작의 유산소 활동을 선택한다.<br>- 걷기, 조깅, 자전거 타기, 에어로빅댄스, 벤치 스텝 에어로빅, 스텝, 에어로 바이크 등이 있다. |
| 2. 강도 | - 최대심박수의 60~90% 또는 VO2max의 40~50% 사이의 강도를 처방한다.<br>- 운동을 시작할 때에 심폐 체력이 아주 낮은 사람의 경우 VO2max의 40~50% 강도를 사용한다. |
| 3. 빈도 | - 일주일에 3~5회 운동을 실시한다.<br>- 초기 단계 동안에는 뼈와 관절의 부상 위험을 감소시키기 위해 격일제로 운동할 것을 권장한다. |
| 4. 지속시간 | - 운동 강도에 따라 20~60분의 지속적인 유산소 신체활동을 실시한다. |
| 5. 진전속도 | - 체력단의 효과, 참가자 특성, 새로 실시한 운동검사의 결과, 또는 운동시간 동안의 운동수행능력에 따라 운동처방을 조정한다.<br>- 진전속도는 개인의 연령, 기능적 능력, 건강상태, 그리고 목표에 좌우된다.<br>- 건강한 성인의 경우, 유산소운동처방은 3단계로 구성된다.<br>(조기, 향상 그리고 유지) |

다른 말로 하면 운동강도가 높을수록 운동지속시간이 짧아진다. 대부분의 사람들의 경우 저강도 및 중강도에서의 긴 지속시간이 권장된다. 운동빈도에서는 비활동적인 사람이 심폐지구력에 유의한 변화를 가져오기 위해서는 일주일에 최소한 3번은 운동해야 한다. 하지만 체력 수준이 증가하면 계속적인 향상을 위해서는 운동빈도가 일주일에 5회로 증가되어야만 한다. 운동 지속시간에서는 VO2max 60~85%에서 30분을 지속할 것을 권장하며, 체력이 약한 사람이 낮은 강도(VO2max 40~60%)에서 경우 10분 정도 밖에 운동할 수 없을 때 20~30분의 유산소운동을 축적하기 위해서는 하루 동안 여러 차례 운동을 해야 할 필요가 있다.

진전의 단계에서는 초기 체력단련단계, 향상 단계, 그리고 유지단계가 있는데 초기 체력단련 단계는 통상적으로 4~6주 지속되며 유연성 운동, 가벼운 체조운동, 그리고 저강도(VO2max40~60%) 유산소운동으로 구성된다. 운동 지속시간은 최소한 12~15분, 4~6주 이내에 20분으로 증가한다. 활동적이면서 초기 심폐체력수준이 좋은 사람은 초기 체력단련 단계를 생략할 수도 있다. 향상단계는 16~20주 지속되며, 이 단계 동안 진전이 속도는 보다 빠르다. 운동강도를 점진적으로 증가시키며 운동 지속시간을 매 2~3주마다 증가시킨다. 운동빈도는 3회에서 5회로 증가시킨다. 유지단계는 트레이닝 실시 6개월 후에 보통 시작되며 지루함을 물리치고 참가자의 흥미를 유지하기 위해 여러 가지 재미있는 신체활동을 실시 할 수 있다.

체중조절을 하기 위해서는 운동강도를 지방이 상대적으로 가장 많이 연소되는 운동강도인 최대심박수의 50~60%로 낮게 하고, 운동시간은 12시간에서 1시간 30분까지 장시간 해야 한다. 하지만 체중이 과도하게 나갈 경우 장시간의 걷기는 관절에 무리를 줄 수 있으므로 체중을 받지 않는 고정식 자전거 타기 등을 이용하여 유산소운동을 하는 것을 권장한다(최희남, 2005).

운동빈도는 일주일에 6~7일 하는 것이 체지방 감소에 가장 이상적인 운동부하량이 된다. 높은 강도의 운동은 체내에 저장된 당질원인 글리코겐을 주로 이용하고 체지방은 적게 이용하는 반면에 낮은 강도의 운동일수록 체지방을 에너지로 이용하기 때문에 체중조절을 위해서는 저강도의 운동이 필요하다(Oscai, 1969).

## C. 저항운동(Resistance Exercise)

### 1. 저항운동(Resistance Exercise)

저항운동은 근육계를 발달시키는 구조적인 운동 프로그램이며, 1차적인 목적은 특정한 부하의 저항을 줌으로서 단백질의 합성을 촉진시켜 근력과 근지구력 등의 근기능을 향상시키는 것이지만, 그 외에도 기초대사량을 증가시키므로 유산소적 트레이닝 효과와 수많은 건강상의 이점을 제공한다(양점홍, 2002).

저항운동은 보다 많은 운동단위의 동원을 유도함으로서 근세포의 성장 및 근력의 발달을 촉진시키며, 특히, 성장 호르몬의 분비를 유발함으로서 글루코스와 아미노산의 이용을 감소키고, 지방산의 이용을 증가시킴은 물론 세포막을 통한 아미노산의 수송을 촉진하고 핵 내 전사작용(transcription)에 영향을 주어 RNA의 양을 증가시킴으로서 단백질의 합성을 촉진한다(Kracmer, 1988). 또한 저항운동이 근력 및 심폐지구력의 증가, 비만, 고지혈증, 당뇨병 그리고 관상동맥질환 등과 폐경기 이상자에게 발생하기 쉬운 골다공증(osteoporosis)과 같은 질환에도 효과가 있다고 보고되어 지고 있다(Stone, et al., 1991).

저항운동 bodybuilders, power lifers, 운동선수들이 주로 근력과 근의 크기를 증진시키기 위해 널리 사용했지만, 지난 20년 사이에 모든 연령대 일반인과 거의 모든 운동선수들이 참여하는 트레이닝의 한 방법으로 발전되었다. 저항운동은 목적과 도구에 따라 명칭이 다르며, 목적에 따라 근력 · 근지구력 · body building 트레이닝으로 기구에 따라 weight · machinc · tube training 으로 각각 호칭할 수 있으나 저항운동 전체를 나타내는 것은 아니다(양점홍, 2002).

### 2. 저항운동의 처방

저항운동을 목적에 따라 그 강도와 반복횟수 등을 달리해야 한다. 유산소운동을 위한

운동강도가 최대심박수를 기준으로 해서 결정된다면, 저항운동은 1RM(one repeated maximum)을 기준으로 해서 결정한다. 1RM은 최대 1회 반복할 수 있는 특정무게를 말한다. 참고로 5RM은 최대 5회 반복할 수 있는 특정무게를 말한다. 운동 목적이 근지구력 향상인 경우 1RM의 40~60%강도(반복횟수10~20회)의 3set 운동이 권장되며, 운동 목적이 근력향상이라면 1RM의 60~80%강도(반복횟수 5-10회)의 3set 운동이 권장된다. 주당 1회의 자항운동은 현 상태의 근력과 근육량을 유지하는데 도움을 준다고 하며, 증진을 기대하려면 주당 3회의 저항운동을 실시해야한다(최희남, 2005).

1RM을 산출하기 위한 간접법은 다음과 같다.

1RM = WO +WI
WO : 충분한 준비운동 후 약간 무겁다고 생각하는 중량
(대략 7~8회의 최대반복수축이 가능한 무게)
WI = WO × 0.025 / R
R : 최대 반복횟수

## D. 복합 트레이닝(complex training)

복합 트레이닝이란 저항성 트레이닝과 유산소성 트레이닝이 효과를 동시에 얻어내기 위하여 두 가지 트레이닝을 복합적으로 실시하는 것을 말한다. Sale, et al.,(1990a, b)과 Hunter, et al.,(1987)의 연구에 따르면 저항운동에 지구성 운동을 추가할 경우 저항운동만을 실시한 경우 보다 근기능의 향상 폭이 감소하기 때문에 복합트레이닝은 근기능의 향상에 부정적인 영향을 미칠 수 있다고 하였다. 그리고 McCarthy, et al., (1995)은 이러한 선행연구들은 과도한 저항성 트레이닝을 적용한 결과 때문이라고 하여 지구성 운동과 함께 주 3회의 저항성 트레이닝을 포함한 복합 트레이닝은 지구성 운동만을 실시한 집단에서와 마찬가지로 최대산소 소비량과 근기능이 향상된 것으로 보고하였다. 이와 같이 두 가지 서로 상반되는 특성을 가진 운동을 복합적으로 실시

할 경우 그 운동 효과에 대한 결과들은 연구자들의 관점에 따라 다소 차이를 보이고 있으며 그 원인으로 운동을 강도, 빈도, 기간 및 운동의 형태와 피험자들의 체력수준 때문인 것으로 알려져 있다.

하지만 복합훈련으로 PFK 와 LDH(lactate dehydrogenase) 같은 무산소성 대사에 관여하는 효소에는 변화가 없었지만 근력 및 CS가 증가하는 것으로 나타났으며 이러한 복합훈련은 동일한 날에 두 가지 운동 형태를 같이 실시될 때 더 효과적이라고 하였다 (Sale, et al., 1990a,b)

복합훈련을 구성하는 방법에 대하여 Jensen, et al.,(1997)은 저항성 운동을 한 후에 지구성 운동을 첨가하는 방법을 Hickson, et al.,(1988)은 지구성 운동 후에 저항성 운동을 실시하는 방법을 연구하였으며, 두 연구결과 모두 ST 섬유를 요구하는 운동형태의 지구성 운동수행능력은 더욱 향상되었다는 것을 보고하였다.

## E. 체형

### 1. 체형의 개념

옛날부터 체형은 여러 가지로 분류되어 왔다. 이미 고대 그리스 시대에 Hippo-crates(BC. 400-460)는 질병과의 관련에서 체형을 졸중형(Habitusapo-crates : 짧고 뚱뚱한 체형)과 결핵형(Habitus phthysicus : 길고 야윈 형)으로 분류했다. 또, Kretschmer(1925)는 비만형(Pyknic : 둥굴고 짧은 체형), 투사형(Athletic), 세장형(Leptosome: 허약한 체형)의 3종류로 분류하였으며 성격유형과의 관련을 논했다. Sheldon(1940)은 내배엽형(Endomorphy), 중배엽형(mesomorphy), 외배엽형(Ectomorphy)의 3요소로 분류했다. 그 후 미국의 Cuteton(1941)이 측정항목을 간소화해서 변형된 방법을 작성했고, 그의 제자인 Heath & carter(1968)에 의해 가장 간소화한 삼각형식 체형판정법을 발표했으며 이것은 국제체력표준화위원회의 인정을 받아 오늘날 널리 활용되고 있다(김기학 등, 1996).

체형의 제일 기초가 되는 것은 골격으로 근육에 살이 붙게 되어 대부분의 형태가 만들어져, 그 외곽에 피하지방이 피부로 덥혀져 있다. 피하지방의 침착 포는 많은 부분(복부, 요부, 대퇴부 등)과 적은 부분(관절부, 전후정중구, 서경구 등)이 있어서 체형을

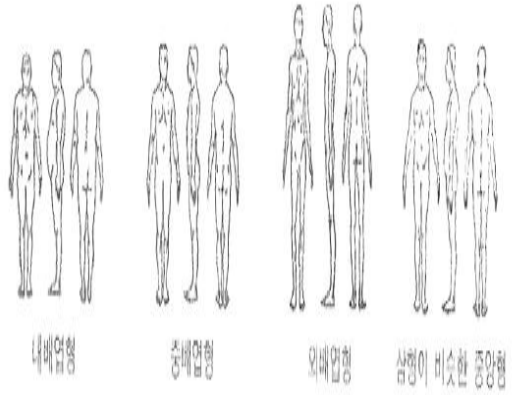
다양하게 한다. 또한 체형이란 유전적 체질적인 소질 및 영양, 질병 등이 환경을 받아 형성된 신체의 형태적 유형을 의미한다. 성인 남자의 일반적인 체형특징은 여성에 비해 평균 신장이 5-10cm크고, 골격이 크며 근육이 발달하며 어깨너비가 넓고 엉덩이 너비는 좁으며 목이 굵고 허리위치가 낮고 무릎관절이 높이가 높고, 상체길이가 상반신에서 현저한 느낌을 나타내며(최혜주, 1991) 여성의 20대는 가늘고 긴 체형을 이상적 체형으로 인식하여 자신의 외모와 체형에 대한 관심도가 높아 표준체중에 비교하여 저체중인 경우에도 자신의 체중은 과체중이라고 인식하고 있다(구양숙 등, 1996).

## 2. 체형의 분류

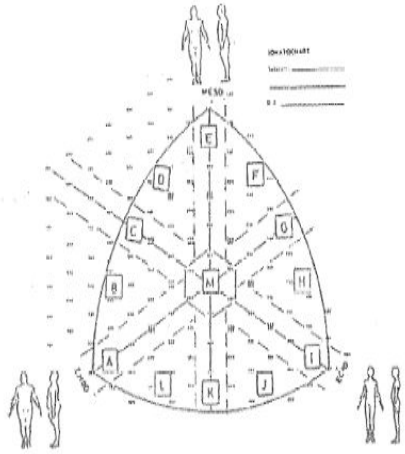
Sheldon(1940)은 체형을 판정하기 위하여 4,000명에 달하는 피검자의 사전(정면, 배면, 측면)을 찍은 다음, 체격의 기본인자로서 발생학적 인자를 분석하여 내배엽형, 중배엽형, 외배엽형의 세 가지 유형으로 분류하였다(김기학, 1996).

<표 3> 13가지 체형 분류기준

| 1 3 체 형 | | 체형요소 내용 |
|---|---|---|
| 내배엽형(Ⅰ) | A.내배엽형 우위형 | 제 1요소가 제일 크고, 제2,3요소가 같다. |
| | B.내배엽 우위 중배엽 | 제 1요소가 제일 크고, 제 2요소가 제 3요소보다 크다. |
| | C.내배엽 중배엽형 | 제 1요소와 제 2요소가 같고, 제 3요소가 작다. |
| | D.내배엽성 중배엽형 | 제 2요소가 제일 크고 제 1요소가 제 3요소보다 크다. |
| 중배엽형(Ⅱ) | E.중배엽형 | 제 2요소가 제일 크고 제 3요소가 제 1요소보다 크다. |
| | F.중배엽우위 외배엽형 | 제 2요소가 제일 크고 제 3요소가 제 1요소보다 더 크다. |
| | G.중배엽 외배엽형 | 제 2요소와 제 3요소가 같고, 제 1요소가 작다. |
| | H. 중배엽성 외배엽형 | 제 3요소가 제일 크고, 제 2요소가 1요소보다 크다. |
| 외배엽형(Ⅲ) | I.외배엽형. | 제 3요소가 제일 크고 1요소와 2요소가 같다. |
| | J.외배엽우위 내배엽형 | 제 3요소가 제일 크고 제 1요소가 제 2요소보다 크다. |
| | K.외배엽 내배엽 | 제 1요소와 2요소가 같고 2요소가 제일 작다. |
| | L.외배엽성 내배엽형 | 제 1요소가 제일크고 제 3요소가 제 2요소보다 크다. |
| 중앙형 | M. 중앙형 | 3가지 요소가 모두 같거나 1이상 크지 않고 2,3 또는 4단위로 구성된다. |




<그림 2> 체형의 분류



<그림 3> 13가지 체형 분류도

그리고 Heath-Carter는 다방면의 많은 연구 성과를 토대로 하여 내배엽형, 중배엽형, 외배엽형을 중심으로 다시 13개 체형으로 분류하고 있으며, 그 구체인 분류기준은 다음 <표 3>, <그림 3>과 같다.

# Ⅲ. 연구방법

## A. 연구대상

본 연구는 G광역시 B구 소재 스포츠 센터에 등록된 여성회원 중 의학적으로 특별한 잔병이 없고, 규칙적인 운동 처방 프로그램을 실시한 경험이 없는 40~50대 중년여성 24명을 대상으로 하였다. 본 연구의 목적과 방법을 자세히 설명한 후, 자발적으로 참여 의사를 밝히고 실험 참가동의서(Informed consent form)에 서명하도록 한 피험자를 대상으로 정상체중집단, 비만집단으로 구분하였다. 피험자의 신체적 특성은<표 4>와 같다.

<표 4> 피험자의 신체적 특성

| 특성<br>집단 | 연령(year)<br>$\overline{X}$±SD | 신장(cm)<br>$\overline{X}$±SD | 체중(kg)<br>$\overline{X}$±SD | 체지방률(%)<br>$\overline{X}$±SD |
|---|---|---|---|---|
| 정상체중<br>(n=12) | 50.67±5.34 | 160.60±5.36 | 51.97±3.34 | 24.09±0.99 |
| 비만<br>(n=12) | 50.58±5.72 | 160.24±3.00 | 67.65±5.45 | 34.41±2.23 |

## B. 실험설계

본 연구의 실험은 12주 동안(3회/주) 트레이닝을 실시하였으며 운동 실시 전 스트레칭으로 준비운동을 실시한 후 두 집단은 저항운동 30분, 유산소운동 30분을 실시하여 복합운동이 체지방의 차이가 있는 중년여성의 건강관련체력과 체형에 미치는 영향을 규명하는 것이며, 연구 변인분석을 위한 실험은 G광역시 소재 스포츠센터와 보건소에서 실시하였다. 실험 처치 간은 12주간 1회 70분씩 주 3회 실시하였다. 본 연구의 실험 설계는<그림 4>와 같다.

| | |
|---|---|
| 연구대상자 선정<br>광주광역시 B구 소재 중년여성 24명(정상체중집단 12명, 비만집단 12명) | |
| ↓ | |
| 사전교육<br>B구 스포츠센터를 이용하는 회원으로서 트레이닝 전<br>트레이닝의 내용과 절차에 관한 충분한 이해를 도모 | |
| ↓ | ↓ |
| 정상체중 집단 : 12명 | 비만 집단 : 12명 |
| ↓ | |
| 사전 검사(트레이닝 전)<br>건강관련 체력 측정[신체구성(체중, BMI), 심폐지구력(에어로 바이크), 근력(악력), 근지구력(윗몸일으키기), 유연성(윗몸 앞으로 굽히기)], 체형검사 | |
| ↓ | |
| 12주 트레이닝 | |
| ↓ | |
| 사후 검사(트레이닝 후)<br>건강관련 체력 측정[신체구성(체중, BMI), 심폐지구력(에어로 바이크), 근력(악력), 근지구력(윗몸일으키기), 유연성(윗몸 앞으로 굽히기)], 체형검사 | |
| ↓ | |
| 자료 분석<br>SPSS 14.0을 이용하여 통계분석 | |

<그림 4> 실험 설계도

## C. 실험도구

본 연구에서 유산소운동기구는 트레드밀(treadmill)을 이용하였으며, 각 분석 항목들의 측정을 위해 여러가지 분석 장비를 이용하였다. 본 연구에서 이용한 실험도구 및 측정 항목<표 5>과 같다.

<표 5.> 실험도구 및 측정 항목표

| 실험 도구 및 기기 | 모델명(생산국) | 측정항목 |
|---|---|---|
| 신장, 체중 측정기 | DS-102(Korea) | 신장・체중 측정 |
| 트레드밀 | MT2002S(Korea) | 유산소운동 |
| 저항운동 기구 | Panat(Italy) | 저항운동 |
| 심박측정기 | Polar(Finland) | 운동중 심박수 측정 |
| 신체구성측정기(체형) | InBody720(Korea) | 신체구성, 체형 측정 |
| 혈압 ・ 맥박 측정기 | SH-9600B(Korea) | 혈압・안정시 심박수 측정 |
| 에어로 바이크 측정기 | SH-9600K(Korea) | 최대산소섭취량 측정 |
| 악력 측정기 | SH-9600D(Korea) | 근력 측정 |
| 윗몸일으키기 측정기 | SH-9600N(Korea) | 근지구력 측정 |
| 앉아 윗몸 앞으로 굽히기 측정기 | SH-9600G(Korea) | 유연성 측정 |

# D. 건강관련체력과 체형 측정

본 연구의 실험은 실험설계에 따라 B구 스포츠센터와 보건소에서 사전과 사후 실험을 실시하였으며, 실험의 정확성을 높이기 위해 피험자들의 측정순번을 정하고 동일한 시간대에 측정하였다.

## 1. 건강관련체력 측정

측정 하루 전부터 과도한 신체활동을 피하게 하였으며, 피험자는 최소한 3시간 이상 공복 상태에서 실험당일 1시간 전에 도착하여 측정의 내용, 절차 및 방법에 대해 설명을 듣고 30분간 안정을 취하게 하였다.

구체적인 측정 방법은 다음과 같다.

a. 신장계・체중계

- 측정방법 : 신발을 벗고 측정기기의 발 모양에 맞게 바른 자세로 서서 측정한다.

무릎은 똑바로 편 후, 배와 가슴을 당기고 머리와 눈을 수평으로 유지하도록 하였다. 신장・체중계에 기대면 정확한 측정이 되지 않는다.

- 측정범위 : 신장 100-1999.9cm, 체중 10-150.0kg
- 측정방식 : Load cell(체중계), Auto Cursor(신장계)

b. 혈압・안정시 심박수 측정기

- 측정방법 : 안정을 취한 다음 앉은 자세로 한쪽 팔을 넣고 가볍게 주먹을 쥐 자세로 측정한다.
- 측정범위 : 혈압 : 10 - 300 mml 1g, 맥박 30-210 bpm
- 측정방식 : Oscillometrie 방식, 자동가압식

c. 신체구성 측정기(IN Body 720)

- 측정방법 : 신발과 양말을 벗고 In Body720에 올라간다. 기계의 발바닥 모양의 판과 일치하도록 한다. 손잡이를 양손으로 지긋이 잡고 측정한다. 부위별 직접 다주파수측정법(Direct Segmental Multi-Frequency Bioelectrical Impedance Analysis Met행, DSM-BIA 방식) 전극방식은 1극 8점 터치식 전극법.
- 측정수치 : 체중(kg), 체수분량(L), 세포내액(L), 세포외액(L), 부위별 수분분포, 체지방량(kg), 제지방량(kg), 단백질량(kg), 무기질(kg), 근육량(kg), 체지방률(%), 복부지방율(%), 부종검가, 비반도(%), 체질량지수(BMI), 기초대사량(Kcal, BMR), 체세포량(kg: BCM), 체표면적(㎡), 체밀도(㎏㎡), 부위별 둘레값(cm: 팔, 목, 가슴, 복부, 둔부, 허벅지), 부위별 근육 둘레값(cm: 팔, 목, 가슴, 복부, 둔부, 허벅지)

d. 에어로 바이크(최대산소섭취량)

- 측정방법 : 페달을 편하게 하기 위해서 안장을 조절하며 안정시심박수를 측정한 후 1분간 휴식 후 신호음과 함께 시작한다. 측정기에 올라 앉아 목표 심박수에 도달한 때까지 자전거를 타듯이 측정한다.

- 측정방식 : 전자제어방식

### e. 악력 측정기

- 측정방법 : 먼저 악력계의 조절 레바를 돌려 제2관절에 맞게 간격을 조절한다. 측정기를 손으로 잡고 힘껏 쥔다. 2회 측정하여 높은 수치로 측정한다.
- 측정범위 : 5.0 - 100kg
- 측정방식 : Potentiometer 제어 방식

### f. 윗몸일으키기 측정기

- 측정방식 : 기구의자에 무릎을 끼운 후 누운 자세에서 신호음과 동시에 시작하여 측정한다.
- 측정시간 : 30초(신호음에 의한 측정종료)
- 측정방식 : Photo 센서 방식

### g. 앉아 윗몸 앞으로 굽히기 측정기

- 측정방법 : 신발을 벗고 허리가 90도가 되도록 앉아서 두 손을 발끝을 향하여 뻗으면서 윗몸을 구부린다. 2회 측정하여 높은 수치로 측정한다.
- 측정범위 : -20 ~ +40cm
- 측정방식 : 가변 저항식

## 2. 체형 측정

### a. Heath & Carter의 체형분류법

(1). 내배엽요소 (제1요소 : endomorphic component)점수의 결정

피하지방후의 합계로 구하며 공식은 다음과 같다.

$= -0.7182+0.1451\times\sum SF - 0.00068\times\sum SF + 0.0000014\times\sum SF$

($\sum SF$ =삼두근 + 견갑골하단 + 상장골 피하지방 × (170.18/신장)

(2). 중배엽요소(Ⅱ요소 : mesomorphic component)점수의 결정

골단폭과 위육 계측값을 구하며 공식은 다음과 같다.

= [0.858 × 상완골단폭 + 0.601 × 대퇴골단폭 + 0.188 × 수정하퇴위) - (신장 × 0.131)]+4.50

단, 수정상완위 = (굴위최대상완위 - 상완배부피하지방후/10 수정하퇴위 = 하퇴위 - 하퇴배피하지방후/10)

(3). 외배엽요소(제Ⅲ요소 : ectomorphic component) 점수의 결정

신장과 체중으로부터 구한 Ponderal Index(PI=신장/3√체중)에 의해 구하며 공식은 다음과 같다.

= PI × 0.732-28.53(PI >40.71의 경우)

= PI × 0.463-17.63(PI <40.75의 경우)

(4). 체형삼각도(somatochart)의 작성

체형판정법에 의해 구해진 3가지 요소(Ⅰ.Ⅱ.Ⅲ요소)를 보면 대장의 체형 특징을 알 수 있다. 이를 좀더 정확하게 체형삼각도상에서 상대적을 알아보기 위해서는 X, Y의 좌표값을 구한다.

X 좌표값 =외배엽요소 - 내배엽요소

Y 좌표값 = 2 × 중배엽요소 -(내배엽요소 + 외배엽요소)

이렇게 하여 구해진 X, Y값을 체형삼각도상에 있는 좌표편명상의 한점(체형점)으로 나타내어, 13가지 체형 분류도에 따라 체형을 판정하였다.

# E. 트레이닝 프로그램

## 1. 복합 트레이닝 프로그램

복합 트레이닝 프로그램은 12주간의 프로그램으로 주 3회 빈도로 실시되었으며 유산소운동은 달리기로 하였다. 하루에 총 70분의 트레이닝 중 저항 운동을 30분, 유산소운

동(달리기) 30분을 실시하였으며, 본 운동을 실시하기 전에 준비·마무리운동으로 각각 5분씩 전신 스트레칭을 실시하였다. 그리고 실험집단은 연구자의 통제를 받을 수 있도록 동일한 장소와 시간에 트레이닝을 실시하였다.

<표 6> 복합 트레이닝 프로그램

| 구분 | 정상체중집단 | 비만집단 |
|---|---|---|
| 운동 형태 | 저항운동(웨이트트레이닝) 후 유산소운동(달리기) | |
| 운동 강도 | 웨이트트레이닝 : 1RM의 40-80%<br>달리기운동 : HRmax 50 ~ 80% | |
| 운동 기간 | 12주 | |
| 운동 빈도 | 주 3회 | |
| 운동 시간 | 준비 · 정리운동 각각 5분<br>웨이트 트레이닝 30분<br>달리기 운동 30분 | |

## 2. 유산소운동 프로그램

<표 7> 유산소 운동 프로그램

| 구분 | 1-3주 | 4-6주 | 7-9주 | 10-12주 |
|---|---|---|---|---|
| 운동강도(%) | 50~60% | 60~70% | 70~80% | 80% |
| 빈도(주/일) | 3일 | 3일 | 3일 | 3일 |
| 시간(분) | 30 | 30 | 30 | 30 |

운동 강도를 결정하기 위해서 목표 심박수(target heart rate, THR)와 주관적 운동 자각도(rating of perceived exertion, RPE)를 이용하고(양점홍, 2002 ; 전태원 등, 1994), ACSM이 추천하는 유산소 운동 강도의 범위는 최대 심박수의 60~90%, 최대 산소섭취량의 50~85% 범위로 설정 하였으며, 운동시간은 30분으로 최대 심박수의 60%의 강도로 3주마다 10씩 강도를 증가시켰다. 또한 목표심박수를 결정하기 위하여 안정시 심박수를 기초로 하고, 현재 체력 상태를 고려한 Karvonen 공식을 이용하였다.

목표 심박수(THR) = [(최대심박수-안정시심박수)× 운동강도 + 안정시심박수]

최대심박수 = (HRmax) = 220 - 나이

## 3. 저항운동 프로그램

<표 8> 저항운동 프로그램

| 구분 | 1-3주 | 4-6주 | 7-9주 | 10-12주 |
|---|---|---|---|---|
| 운동강도(%) | 40-50% | 50-60% | 60-70% | 70-80% |
| 빈도(주/일) | 3일 | 3일 | 3일 | 3일 |
| 횟수(회) | 10회 | 10회 | 10회 | 10회 |
| 세트(set) | 3set | 4set | 5set | 6set |
| 운동종목 | 1일 | 체스트 프레스(chst press), 펙덱 머신(pec deck machine), 푸시업(push up), 싯업(sit up) | | |
| | 2일 | 레그프레스(leg press), 레그 익스테이션(extension), 레그컬(leg curl), 카프 레이즈 (Calf Raise) | | |
| | 3일 | 렛 풀다운(lar pully machine), 로우 폴리 머신(low pully machine), 숄울더 프레스(shoulder press) | | |

근력강화와 근비대를 위한 트레이닝에서는 이석인, 등(1993)이 제시한 초급자는 최대근력의 60% 정도 그리고 숙달된 선수는 최대근력의 80~100% 정도를 택하는 것이 좋다는 연구 결과에 맞춰서 피험자들을 1RM의 60%로 10-12회 반복하는 것으로 운동강도를 설정하였다. 또한 빈도는 주당 3회, 각 항목 당 3세트씩 실시하였고, 4주에 1세트씩 증가시켰다. 휴식시간은 세트간과 종목 간 모두 1분 30초씩 주었다.

# F. 자료처리

본 연구의 연구결과 처리와 검증은 윈도우용 SPSS ver 14.0 프로그램을 이용하여 분석하였으며, 그 내용은 다음과 같다.

1. 기술통계를 이용하여 집단간의 변인들에 대해 평균($\overline{X}$)과 표준편차(SD)를 산출하였다.

2. 12주간 운동 프로그램 실시에 따른 측정변인(체중, BMI,체지방량, 체지방량, 최대산소섭취량, 근력, 근지구력, 유연성)의 효과를 비교하기 위하여 집단내 사전·사후의 비교는 대응표본 t-test(Paired-simple t-test)를 실시하였다.

3. 각 측정치의 대한 집단간의 항목별 측정 결과치에 대한 차이검증은 독립표본 t-test(Independent -simple t-test)를 실시하였다.

4. 모든 통계처리에 대한 유의수준(significant level)은 α=.05수준으로 하였다.

# Ⅳ. 연구의 결과

본 연구는 G광역시 B구 소재 스포츠 센터에 등록된 40~50대 중년여성 24명을 대상으로 구성하여 12주간 각각의 트레이닝을 적용시켜 집단간 건강관련체력의 사전·사후 차이를 비교분석하였으며 결과는 다음과 같다.

## A. 건강관련체력의 변화

### 1. 신체구성의 변화

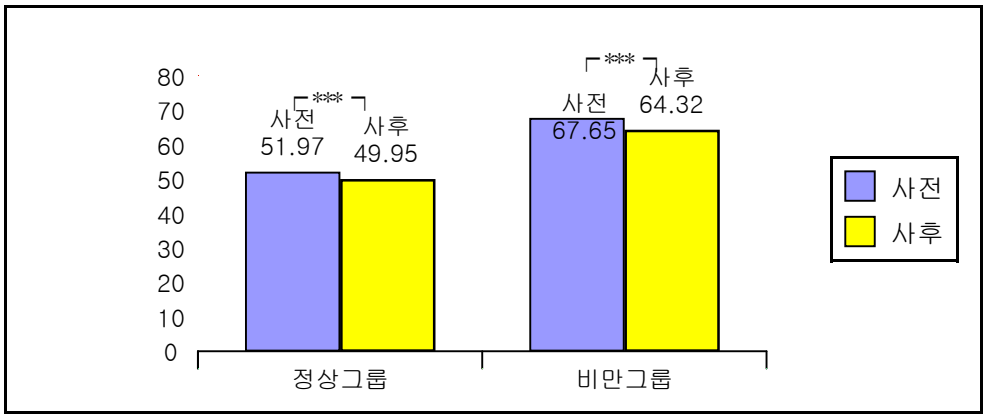
a. 집단별 체중변화비교

<표 9>에서보는 바와 같이 집단별 체중변화비교에서는 정상체중집단이 51.97±3.34kg에서 49.95±3.4kg0으로 -2.02kg 감소하여 통계적 p<.001 수준에서 유의한 차이가 나타났고, 비만집단에서 67.65±5.45kg에서 64.32±4.62kg으로 -3.33kg 감소하여 통계적 p<.001 수준에서 유의한 차이가 나타났다. 집단간 체중변화비교에서는 사전검사에서는 통계적 p<.001 수준에서 유의한 차이가 나타났고, 사후검사에서도 통계적 유의수준 p<.05 수준에서 유의한 차이가 나타났다.

<표 9> 집단별 체중변화 비교 < 단위 : kg >

| 구분 | 구분 | | 사후 - 사전 | t | p |
|---|---|---|---|---|---|
| | 사전검사 | 사후검사 | | | |
| | $\bar{X}$±SD | $\bar{X}$±SD | | | |
| 정상체중집단 | 51.97±3.34 | 49.95±3.40 | -2.02 | 9.120 | .000*** |
| 비만집단 | 67.65±5.45 | 64.32±4.62 | -3.33 | 9.501 | .000*** |
| t | -8.653 | 2.502 | | | |
| p | .000*** | .020* | | | |

*p<.05 ***p<.001




<그림 5> 집단별 체중변화 비교

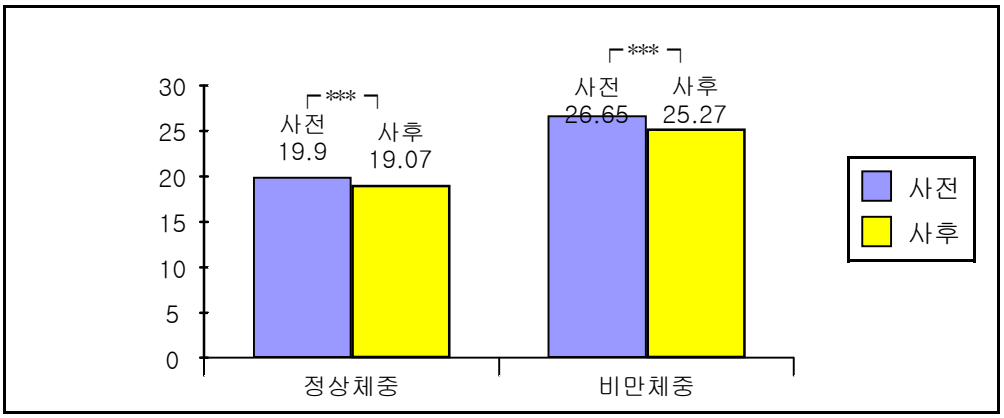
b. 집단별 BMI(kg/㎡) 변화 비교

<표 10>에서 보는바와 같이 집단별 BMI변화비교에서는 정상체중집단이 19.90±0.55kg/㎡에서 19.07±0.59kg/㎡으로 -0.83kg/㎡ 감소하여 통계적 p<.001 수준 에서 유의한 차이가 나타났고, 비만집단에서 26.65±2.10kg/㎡에서 25.27±1.42kg/㎡으로 -1.38kg/㎡ 감소하여 통계적 p<.001 수준에서 유의한 차이가 나타났다. 집단간 BMI 변화비교는 사전검사에서 통계적 p<.001 수준에서 유의한 차이가 있었으나, 사후검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 10.> 집단별 BMI 변화 비교 < 단위 : kg/㎡ >

| 구분 | 구분 | | 사후 - 사전 | t | p |
|---|---|---|---|---|---|
| | 사전검사 | 사후검사 | | | |
| | $\bar{X}$±SD | $\bar{X}$±SD | | | |
| 정상체중집단 | 19.90±0.55 | 19.07±0.59 | -0.83 | 6.827 | .000*** |
| 비만집단 | 26.65±2.10 | 25.27±1.42 | -1.38 | 5.174 | .000*** |
| t | -10.746 | .773 | | | |
| p | .000*** | .448 | | | |

***p<.001




<그림 6> 집단 간 BMI 변화 비교

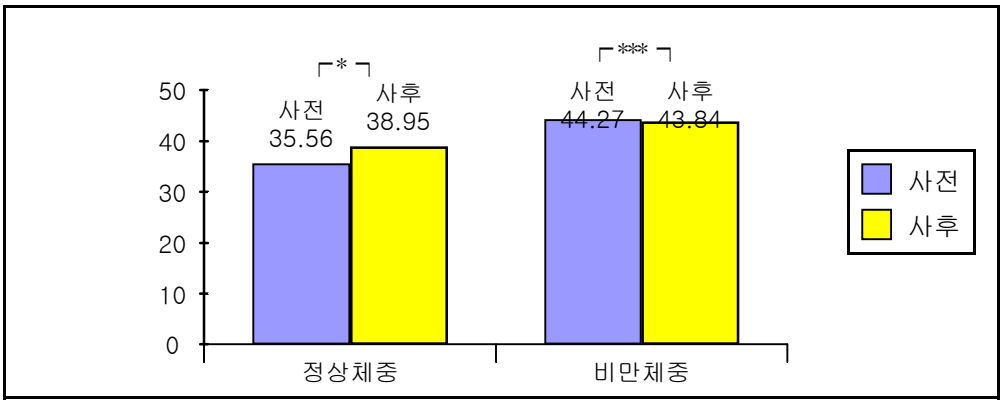
c. 집단별 제지방량(kg) 변화 비교

<표 11>에서 보는바와 같이 집단별 제지방량 변화비교에서는 정상체중집단이 39.56±3.00kg에서 38.95±3.08kg으로 -0.61kg 감소하여 통계적 p<.05 수준에서 유의한 차이가 나타났고, 비만집단에서 44.27±2.53kg에서 43.84±2.48kg으로 -0.34kg 감소하여 통계적 p<.001 수준에서 유의한 차이가 나타났다. 집단간 제지방량 변화비교에서는 사전검사에서 통계적 p<.001 수준에서 유의한 차이가 있었으나, 사후검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 11.> 집단별 제지방량 변화 비교 < 단위 : kg >

| 구분 | 구분 | | 사후 - 사전 | t | p |
|---|---|---|---|---|---|
| | 사전검사 | 사후검사 | | | |
| | $\bar{X}$±SD | $\bar{X}$±SD | | | |
| 정상체중집단 | 39.56±3.00 | 38.95±3.08 | -0.61 | 2.521 | .028* |
| 비만집단 | 44.27±2.53 | 43.84±2.48 | -0.34 | 4.389 | .001*** |
| t | -4.143 | -.849 | | | |
| p | .000*** | .411 | | | |

*p<.05 ***p<.001




<그림 7> 집단별 제지방량 변화 비교

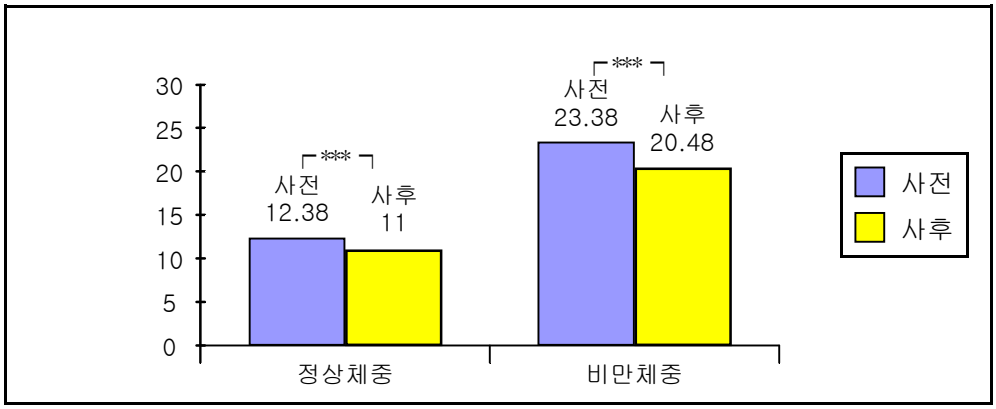
d. 집단별 체지방량(kg) 변화 비교

<표 12>에서 보는바와 같이 집단별 체지방량 변화비교에서는 정상체중집단이 12.38±0.80kg에서 11.00±0.59kg으로 -1.38kg 감소하여 통계적 p<.001 수준에서 유의한 차이가 나타났고, 비만집단에서 23.38±3.20kg에서 20.48±2.65kg으로 -2.90kg 감소하여 통계적 p<.001 수준에서 유의한 차이가 나타났다. 집단간 체지방량 변화비교에서는 사전검사에서 통계적 p<.001 수준에서 유의한 차이가 있었으나, 사후검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 12.> 집단별 체지방량 변화 비교 < 단위 : kg >

| 구분 | 구분 | | 사후 - 사전 | t | p |
|---|---|---|---|---|---|
| | 사전검사 | 사후검사 | | | |
| | $\bar{X}$±SD | $\bar{X}$±SD | | | |
| 정상체중집단 | 12.38±0.80 | 11.00±0.59 | -1.38 | 12.130 | .000*** |
| 비만집단 | 23.38±3.20 | 20.48±2.65 | -2.90 | 9.199 | .000*** |
| t | -11.518 | .769 | | | |
| p | .000*** | .450 | | | |

***p<.001




<그림 8> 집단별 체지방량 변화 비교

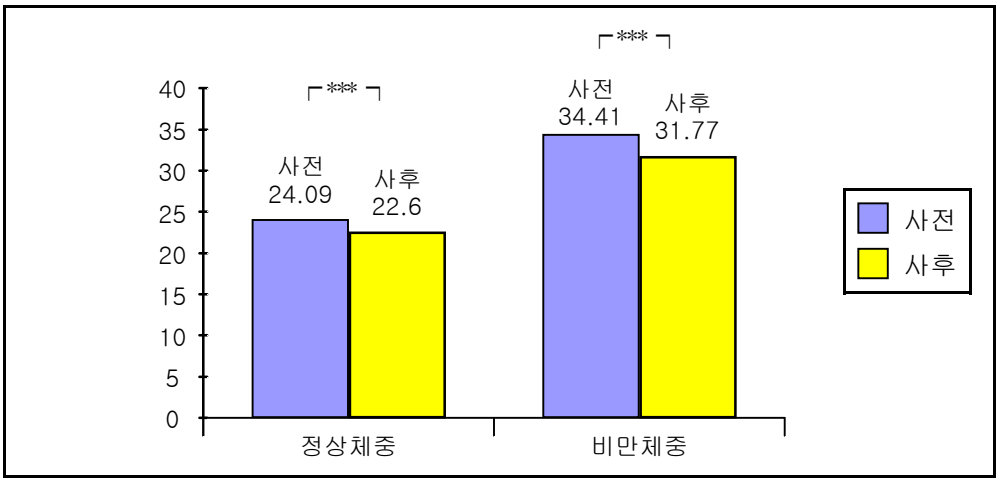
e. 집단별 체지방률(%) 변화 비교

표<13>에서 보는바와 같이 집단별 체지방률 변화비교에서는 정상체중집단이 24.09±0.99%에서 22.60±0.87%으로 -1.49% 감소하여 통계적 p<.001 수준에서 유의한 차이가 나타났고, 비만집단에서 34.41±2.23%에서 31.77±1.66%으로 -2.74% 감소하여 통계적 p<.001 수준에서 유의한 차이가 나타났다. 집단간 체지방률 변화비교에서는 사전검사에서 통계적 p<.001 수준에서 유의한 차이가 있었으나, 사후검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 13.> 집단별 체지방률 변화 비교 < 단위 : % >

| 구분 | 구분 | | 사후 - 사전 | t | p |
|---|---|---|---|---|---|
| | 사전검사 | 사후검사 | | | |
| | $\bar{X}$±SD | $\bar{X}$±SD | | | |
| 정상체중집단 | 24.09±0.99 | 22.60±0.87 | -1.49 | 11.826 | .000*** |
| 비만집단 | 34.41±2.23 | 31.77±1.66 | -2.74 | 9.937 | .000*** |
| t | -14.657 | 1.683 | | | |
| p | .000*** | .107 | | | |

***p<.001




<그림 9> 집단별 체지방률 변화 비교

## 2. 심폐기능의 변화

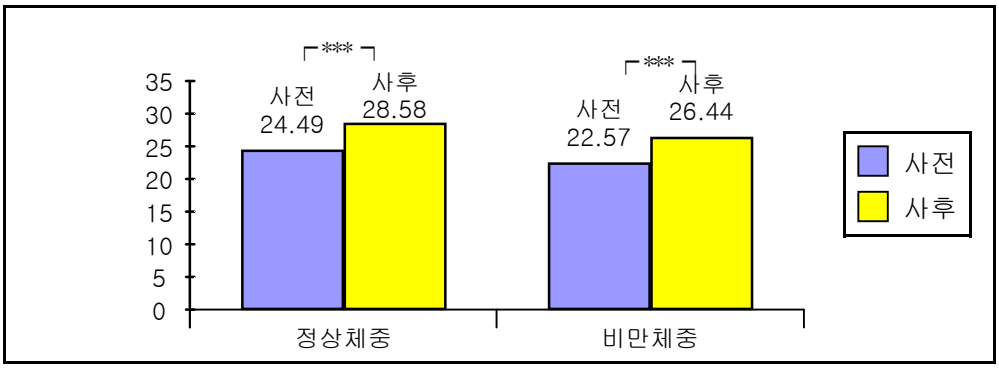
### a. 집단별 최대산소섭취량(㎖/kg/min) 변화 비교

<표 14>에서 보는 바와 같이 집단별 최대산소섭취량 변화비교에서는 정상체중집단이 24.49±1.40㎖/kg/min에서 28.58±2.15㎖/kg/min으로 4.09㎖/kg/min 증가하여 통계적 p<.001 수준에서 유의한 차이가 나타났고, 비만집단에서 22.57±2.31㎖/kg/min에서 26.44±1.27㎖/kg/min으로 3.87㎖/kg/min 증가하여 통계적 p<.001수준에서 유의한 차이가 나타났다. 집단간 최대산소섭취량 변화비교에서는 사전검사에서 통계적(p<.05)유의수준에서 유의한 차이가 있었으나, 사후검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 14.> 집단별 최대산소섭취량 변화 비교 < 단위 : ㎖/kg/min >

| 구분 | 구분 | | 사후 - 사전 | t | p |
|---|---|---|---|---|---|
| | 사전검사 | 사후검사 | | | |
| | $\bar{X}$±SD | $\bar{X}$±SD | | | |
| 정상체중집단 | 24.49±1.40 | 28.58±2.15 | 4.09 | -7.872 | .000*** |
| 비만집단 | 22.57±2.31 | 26.44±1.27 | 3.87 | -8.390 | .000*** |
| t | 2.460 | -.328 | | | |
| p | .022* | .746 | | | |

*p<.05 ***p<.001




<그림 10> 집단별 최대산소섭취량 변화 비교

## 3. 근력의 변화

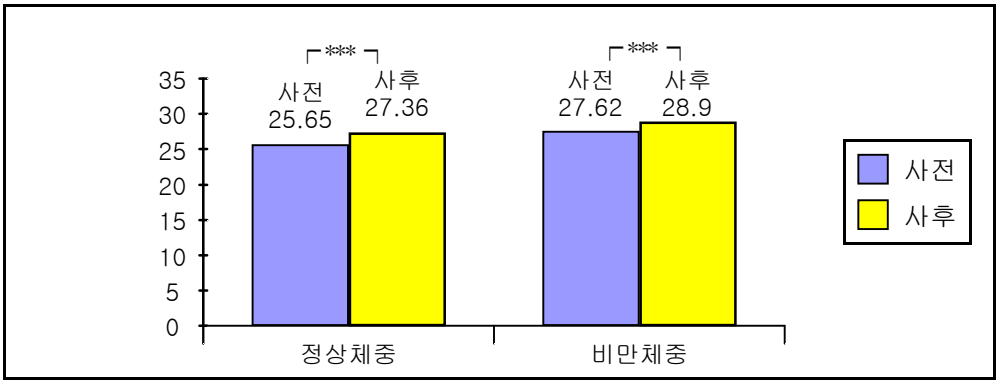
### a. 집단별 악력(kg) 변화 비교

<표 15>에서 보는 바와 같이 집단별 악력 변화비교에서는 정상체중집단이 25.65±3.05kg에서 27.36±3.48kg으로 1.71kg 증가하여 통계적 p<.001 수준 에서 유의한 차이가 나타났고, 비만집단에서 27.62±2.28kg에서 28.90±2.08kg으로 31.28kg 증가하여 통계적 p<.001 수준에서 유의한 차이가 나타났다. 집단간 악력 변화비교에서는 사전검사에서 통계적 p<.05 수준에서 유의한 차이가 없었으며, 사후검사에서도 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 15.> 집단별 악력(kg) 변화 비교 < 단위 : kg >

| 구분 | 구분 | | 사후 - 사전 | t | p |
|---|---|---|---|---|---|
| | 사전검사 | 사후검사 | | | |
| | $\overline{X}$±SD | $\overline{X}$±SD | | | |
| 정상체중집단 | 25.65±3.05 | 27.36±3.48 | 1.71 | -5.855 | .000*** |
| 비만집단 | 27.62±2.28 | 28.90±2.08 | 1.28 | -9.356 | .000*** |
| t | -1.789 | 1.446 | | | |
| p | 0.87 | .162 | | | |

***p<.001




<그림 11> 집단별 악력 변화 비교

## 4. 근지구력의 변화

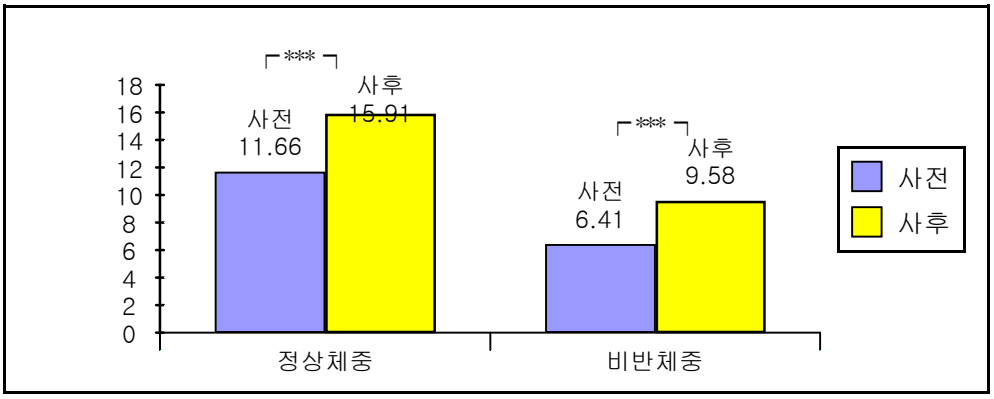
### a. 집단별 윗몸일으키기(회) 변화 비교

<표 16>에서 보는 바와 같이 집단별 윗몸일으키기 변화비교에서는 정상체중집단이 11.66±1.82(회)에서 15.91±1.56(회)으로 4.25(회) 증가하여 통계적 p<.001 수준에서 유의한 차이가 나타났고, 비만집단에서 6.41±2.02(회)에서 9.58±3.17(회)으로 3.17(회) 증가하여 통계적 p<.001 수준에서 유의한 차이가 나타났다. 집단간 윗몸일으키기 변화비교에서는 사전검사에서 통계적 p<.001 수준에서 유의한 차이가 있었으나, 사후검사에서도 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 16.> 집단별 윗몸일으키기 변화 비교 < 단위 : 회 >

| 구분 | 구분 | | 사후 - 사전 | t | p |
|---|---|---|---|---|---|
| | 사전검사 | 사후검사 | | | |
| | $\bar{X}$±SD | $\bar{X}$±SD | | | |
| 정상체중집단 | 11.66±1.82 | 15.91±1.56 | 4.25 | -7.512 | .000*** |
| 비만집단 | 6.41±2.02 | 9.58±3.17 | 3.17 | -7.181 | .000*** |
| t | 6.678 | -1.162 | | | |
| p | .000*** | .258 | | | |

***p<.001




<그림 12> 집단별 윗몸일으키기 변화 비교

## 5. 유연성의 변화

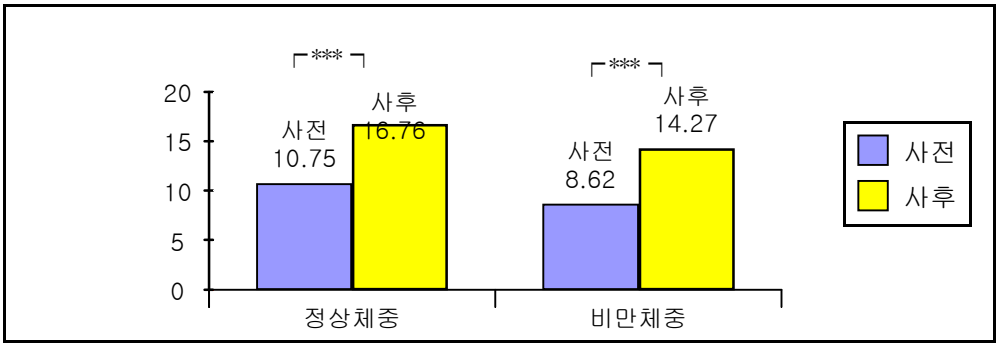
### a. 집단별 앉아 윗몸 앞으로 굽히기 변화 비교

<표 17>에서 보는 바와 같이 집단별 앉아 윗몸 앞으로 굽히기 변화비교에서는 정상체중집단이 10.75±3.01cm에서 16.76±4.01cm으로 6.01cm 증가하여 통계적 p<.001 수준에서 유의한 차이가 나타나고, 비만집단에서 8.62±3.35cm에서 14.27±3.58cm으로 5.56cm 증가하여 통계적 p<.001 수준에서 유의한 차이가 나타났다. 집단간 앉아 윗몸 앞으로 굽히기 변화비교에서는 사전검사에서는 통계 p<.05 수준에서 유의한 차이가 없었으며, 사후검사에서도 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 17.> 집단별 앉아 윗몸 앞으로 굽히기 변화 비교 < 단위 : cm >

| 구분 | 구분 | | 사후 - 사전 | t | p |
|---|---|---|---|---|---|
| | 사전검사 | 사후검사 | | | |
| | $\bar{X}$±SD | $\bar{X}$±SD | | | |
| 정상체중집단 | 10.75±3.01 | 16.76±4.01 | 6.01 | -10.619 | .000*** |
| 비만집단 | 8.62±3.35 | 14.27±3.58 | 5.56 | -6.512 | .000*** |
| t | 1.634 | -1.105 | | | |
| p | .117 | .281 | | | |

***p<.001




<그림 13> 집단별 앉아 윗몸 앞으로 굽히기 변화 비교

## B. 체 형

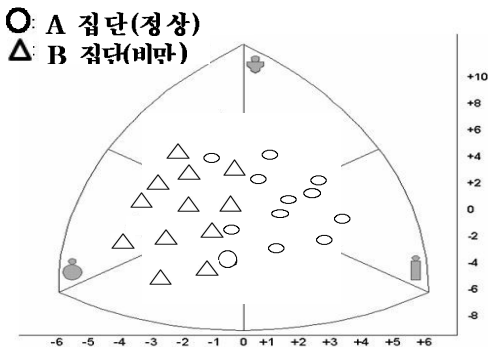
### 1. 집단별 체형변화 비교

복합트레이닝 후 중년여성의 체형을 알아보기 위해 정상체중집단과 비만집단의 사전·사후 인체측정변인을 분석(in baby 720)하여, 측정변인을 체형 판정을 위해 산출된 3가지 체형요소별 척도 값을 X, Y 좌표 값을 산출한 후 체형 차트 상에 좌표 점을 연결하여 체형을 시각적으로 확인하였다.

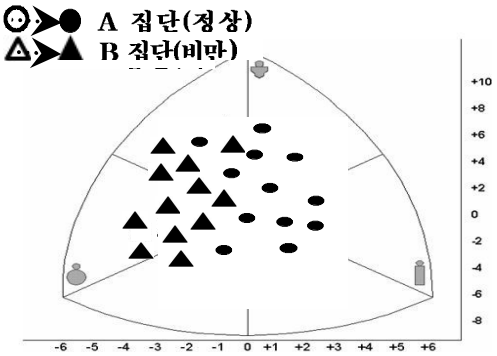
<표 18> 체형별 인원 분포표 < 단위 : 명 >

| 구분 | 정상체중집단 | | 비만집단 | |
|---|---|---|---|---|
| | 사전 | 사후 | 사전 | 사후 |
| 내배엽 | 2 | 1 | 9 | 6 |
| 중배엽 | 3 | 6 | 3 | 6 |
| 외배엽 | 7 | 5 | 0 | 0 |

<표 18>와 같이 복합 트레이닝 전에는 정상체중집단은 내배엽과 외배엽군에 분포하였으며, 비만군은 내배엽과 중배엽에 분포하였다.




<그림 14.> 사전 체형 분포표




<그림 15.> 사후 체형 분포표

<그림 14>,<그림 15>에서 보는 바와 같이 복합트레이닝 후에는 사전 체형분포표 분포에서 변화된 체형분포표로 중년여성의 정상체중집단은 외배엽과 중배엽 체형으로, 비만집단은 내배엽과 중배엽으로 변화하였다.

# V. 논 의

본 연구는 유산소운동과 저항운동을 혼합한 복합운동을 시행하여 피험자의 체지방률에 따른 신체조성과 건강관련체력, 체형에 미치는 영향을 규명하는 것으로 건강관련체력 변인의 분석 결과를 토대로 다음과 같은 고찰해보고자 한다.

## A. 건강관련체력의 변화

### 1. 신체구성의 변화

신체구성은 인체를 구성학 있는 조직과 지방, 단백질, 체액, 미네랄 등과 같은 화학성분으로 인체의 신체구성을 평가하여 비만의 정도를 알 수가 있으며, 운동선수들의 이상체중과 최소체중을 권장하는데 사용되며(정성태, 1994), 신체구성은 건강관련체력의 중요한 요인이다.

이계영, 김은경(2000)은 신체구성은 체중을 지방과 제지방 체중으로 구분하며, 지방은 영양의 섭취 상태를 제지방 체중은 근육의 발달을 반영한다고 보고하였다. 또한 신체구성에 있어서 건강과 관계가 깊은 것은 체지방량과 제지방의 비율이며 일상생활에서 필요 이상으로 섭취된 칼로리는 지방이 되어 피하에 축척되고 체지방의 비율이 증가되어 여러 가지 성인병을 초래하게 되므로 중요한 요소라 할 수 있다(김기학, 1997).

개인 간의 체지방량의 차는 주로 지방세포의 수나 크기에 의한 것으로 체중에 차지하는 체지방량의 비율이 남성 20%이상, 여성 30%이상이 되면 생리적, 심리적, 그리고 여러가지 면에서 장해를 가져온다(Buskir, 1974 ; 이계영, 김은경, 2002).

나재철, 서해근(2001)은 복부지방률(WHR)은 여자의 경우 0.9이상이면 복부비만에 속하는데 이러한 복부비만은 뇌졸중, 당뇨병, 심혈관계 질환의 위험율과 사망률이 하체비만에 비해 높기 때문에 성인병 예방을 위하여 복부비만이 되지 않도록 해야 한다고 하였고, 박상갑 등(2007)은 복부비만을 예방하고 복부의 지방율 감소하는 방법으로 병원에서 수술을 통한 복부지방을 제거하는 경우가 많은데 이러한 경우는 복부 내장지방의

재합성이 이루어지기 쉽고 부작용이 발생할 위험이 있기 때문에 운동을 통한 복부지방의 감소를 권장하고 있다.

일반적으로 체중을 감량하기 위해서는 식이요법과 운동요법이 행해지는데, 운동요법 중에서도 지속적인 유산소운동을 통한 체중감소가 가장 효과적인 방법으로 알려져 있고(이경자, 김현경, 1997), 가장 이상적인 체중감량은 체중, 체지방률, 그리고 체지방량이 감소되면서 제지방 체중을 유지 내지는 증가시키는 것이다.

유산소운동이 비만에 효과적이라는 선행연구들(김은희, 박상갑, 2001 ; 이용금, 김창환, 김병완, 2003 ; 최희남, 1993)이 다수 보고되고 있는데 최근에는 적절한 저항운동이 근력증가와 체중조절에 효과적이라는 연구가 보고되고 있으며, 유산소운동과 저항운동을 결합한 복합운동에 관한 연구도 활발하게 진행되고 있다.

성인비만 중년여성을 대상으로 24주간의 근 저항 트레이닝 결과 체중과 체지방률이 유의하게 감소하였다고 권유찬 등(2002)는 보고하였으며, 서혜근(2001)은 20~30대 비만여성을 대상으로 달리기와 근저항 복합운동을 실시한 결과 체중, 체지방률은 감소하고 제지방량은 증가하였다고 보고하였다. 또한 권인창 등(2002)는 비만치료 방법 중 운동요법으로 유산소 및  복합훈련을 실시하여 체중과 체지방률과 체지방량이 다소 감소하였고 제지방량은 증가한다고 보고하였다.

본 연구결과 프로그램 실시 전후 집단내 변화를 살펴보면, 정상체중집단, 비만집단 모두 체중 BMI, 체지방량, 체지방률에서 유의한 변화를 나타났다. 이러한 결과는 유산소운동과 저항운동을 병행한 복합운동 프로그램을 실시한 결과 신체구성이 긍정적으로 변화하였다고 보고한 권기욱(1999) ; 김남익(2004) ; 유병강(2005) ; 정성림 등(2003)의 여러 선행연구들과 유사한 효과를 나타냈다.

이와 같이 신체구성의 긍정적 변화는 유산소운동인 달리기에 따른 에너지 소비량의 증가, 지방조직의 지질분해율의 증가와 지방산의 활동근육으로의 유입증가에 의해 B-산화과정을 통한 지방기질의 이용이 증가한 것(Horwitz, 2003 ; 박태곤, 최원석, 2005)과 웨이트 트레이닝에 따른 제지방량의 증가에 의한 기초대사량 증가가 복합적으로 영향을 미쳐 나타난 것으로 생각된다.

이처럼 지속적인 트레이닝은 체중과 신체구성의 개선을 가져오며, 유산소와 저항운동

은 체지방을 감소시키는 것으로 보고되고 있으며, 신체활동이 증가할수록 체중감소와 체력증진 및 질병예방에 긍정적인 효과가 있는 것으로 보고되고 있다(권유찬 등, 2002). 또한 운동으로 인한 에너지 비율이 처음에는 당질과 지질이 6 : 4의 비율로 이용되지만 운동 20분부터는 지질이 차지하는 비율이 더 많아 지므로 신체구성의 개선을 위해서는 운동을 30분 이상 실시해야한다는 보고(ACSM, 1995 ; 권유찬 등, 2002)하고 있는데, 본 연구에서는 달리기와 웨이트트레이닝의 총 60분의 운동시간이 지방대사를 활성화시켜 신체구성에 긍정적인 효과를 가져왔다고 생각된다.

제지방은 정상체중집단, 비만집단 모두 증가하였다. Donnelly, et al.,1991(박태곤, 최원석, 2005)는 유산소운동과 저항운동의 복합적용시 체중감소 못지않게 중요한 효과는 근육을 중심으로 한 체지방량의 증가에 따른 기초대사량의 유지 또는 증가를 가져옴으로서 신체구성을 긍정적으로 변화시킬 수 있다고 하였다. 본 연구에서도 제지방량이 증가하였는데 이는 저항운동은 해당과정관련 효소들의 활동성을 증진시키고 근육내 ATP와 인산크레아틴 저장량 및 근섬유의 크기를 증가시켜 근력향상과 근 비대 적응반응을 유발하는 것(Braith, 2003 ; 박태곤, 최원석, 2005)과 관련이 있을 것으로 생각되며, 제지방량의 증가에 의한 기초대사량 증가가 에너지소모량을 더 많게 하여 체중, 체지방량 체지방률도 함께 감소한 것으로 생각된다.

두 집단간 체중에서는 사전 · 사후 변화는 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며, 체지방량, 체지방율의 사전 · 사후 변화는 비만집단이 정상체중집단보다 많이 감소하였으며, 제지방량은 정상체중집단이 비만집단보다 많이 증가하였지만 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타나 복합운동 프로그램을 실시할 때 집단간이 체지방지수와는 상관없이 측정변인에 긍정적인 효과가 있을 것으로 생각된다. 앞으로의 연구에서 피험자의 피험수를 증가시키고 트레이닝 기간도 장기간 실시한다면 복합운동프로그램에 따라서 신체구성에 미치는 효과를 보다 명확하게 입증할 수 있을 것이다.

## 2. 심폐기능의 변화

건강관련체력 요소 중 심폐지구력은 일상생활에서 가장 기본적인 체력 요소로서 운동부족에 의해 가장 큰 손상을 받는다(이창준, 2005). 특히, 관상동맥질환이나 사망률과

상관이 높아 성인의 건강도와 밀접한 관련이 있으며, 최근에는 건강상태의 결정에 있어 신체조성보다 더 중요하다(Blair, et al., 1990).

심폐기능은 판단하는 지표로는 최대산소섭취량이 사용되고, 활동근의 산소운반능력과 최대유산소능력에 대해 유용한 정보를 제공하며, 트레이닝의 종류나 기간, 강도, 형태에 따라 차이가 나타나지만 운동을 지속적으로 실시하면 최대산소섭취량이 증가된다고 하였으며(권유찬 등, 2002), 최대산소섭취량은 최대운동시 활동하고 있는 근 조직으로의 원활한 산소공급 능력과 근 조직에서 얼마만큼 산소를 잘 이용할 수 있는가에 의해서 결정된다고 하였다(김영준, 안민호, 2003).

본 연구결과 프로그램 실시 전후 집단내 변화를 살펴보면, 정상체중집단, 비만집단 모두 최대산소섭취량이 사후에 유의하게 증가하였다. 이러한 결과는 Polaketal(2006) ; Marcell, et al.,(2005)의 선행연구와 유사한 효과를 나타냈다.

Polak, et al.,(2006)은 BMI 32.18kg/$m^2$인 25명의 폐경전 비만여성을 대상으로 12주 동안 주 5회 유산소운동을 실시한 결과 체중, BMI, 체지방율이 유의하게 감소하였으며, 최대산소섭취량이 유의하게 증가하였다고 보고하였으며, Marcell, et al.,(2005)는 평균연령 45.3세의 BMI 33.7kg/$m^2$의 과체중의 남 · 여 51명(남자 20명, 여자 30명)을 대상으로 16주, 주 5회, 30분이상 걷기와 조깅을 실시한 결과 체지방율이 유의하게 감소하였으며, 최대산소섭취량이 유의하게 증가하였다고 보고하였다.

따라서 본 연구에서 상 · 하지 근육군을 역동적으로 움직이는 달리기와 웨이트 트레이닝이 포함되어 있어 최대산소섭취량이 증가하였다고 생각되며, 이러한 결과를 가져온 것은 근육내의 미토콘드리아 증가와 혈액량과 심박출량 증가 등 활동조직에 충분한 산소공급과(Pimay, 1971 ; Ekblom, 1972 ; 나재철, 서해근, 2001), 최대 근혈류량의 증가와 근육에서의 모세혈관의 밀도증가(Saltin & Rowell, 1980 ; 나재철, 서해근, 2001) 때문이라고 생각된다.

본 연구결과 심폐지구력 변인의 프로그램 실시 전후 집단간 변화를 살펴보면 정상체중집단이 비만집단보다 많이 증가하였지만 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타나 복합운동 프로그램을 실시할 때 집단간이 체지방지수와는 상관없이 심폐지구력 증가에 긍정적인 효과가 있을 것으로 생각된다. 앞으로의 연구에서 피험자의 피험수를

증가시키고 트레이닝 기간도 장기간 실시한다면 복합운동 프로그램에 따라서 최대산소 섭취량에 미치는 효과를 보다 명확하게 입증할 수 있을 것이다.

## 3. 근력의 변화

최희남(1992)의 연구에 의하면 악력은 남성의 경우 10대에 급격히 증가하기 시작하여 20대 초에 최대치에 이르러 20대 후반부터 감소하기 시작하며, 여성의 경우 역시 이와 비슷한 경향을 보인다고 하였으며, 이의 감소는 노화의 정도를 나타낸다고 하였다.

근력이 건강관련체력 요소로 고려된 것은 적당한 근력유지가 좋은 자세유지와 관절의 안전성이 나쁘게 되고, 약한 뼈와 근 파열과도 관련이 있다. 관절의 안정성이 나쁘게 되면 연골과 인대 등의 결합조직에 부담이 증대하며, 관절을 구성하고 있는 뼈에도 불공평한 스트레스가 가해져 관절이 변형되어 통증을 야기하여 보행을 비롯한 일상생활이 곤란하게 되는 것이 많다. 그리고 근력의 저하는 골격근 양이 감소한다는 것이며, 골격근 양이 감소하면 경기력과 기초대사가 감소한다(이창준, 2005).

Brown, et al.,(1990)는 중 · 고령자에 있어서 지속적으로 일어나는 근력의 감퇴현상은 신체활동을 활발히 실시함으로써 근육량과 근육의 기능적 유지 또는 증가시킬 수 있다고 하였다.

Fox, et al.,1981 ; 나재철 , 서해근, 2001에 의하면 근력 및 근지구력 트레이닝을 장기간 실행했을 때 생리적 변화로서 근비대(hypertrophy)가 나타나며, 이는 근섬유의 횡단면적이 증가하기 때문이며, 그 증대는 근섬유당 근원섬유수가 증가, 전체 단백질량의 증가, 특히 마이오신 필라맨트의 증가, 경선섬유(longitudinal fiber) 분활로 인한 섬유수의 증가, ATP-PC, 글루코겐, 미토콘드리아의 여러 효소증가를 가져오는 생화학적 변화에 기인한다고 했다.

본 연구결과 프로그램 실시 전후 집단내 변화를 살펴보면, 두 집단 모두 근력이 사후에 유의하게 증가하였다. 이러한 결과는 유산소 및 저항성 근력 병행운동 프로그램이 근력을 유의하게 증가시켰다고 보고한 권기욱(1999), 건강관련체력에서 근력의 좌, 우 악력이 유의하게 증가를 나타났다고 보고한 나재철 , 서해근(2001), 12주간 에어로빅 댄스운동에 중량운동을 보강하여 운동을 실시한 결과 악력과 배근력이 향상되었다고

보고한 이형국(1996)의 선행연구와 유사한 효과를 나타냈다. 이것은 달리기를 통한 상·하지 근육근의 역동적인 움직임에 의한 운동효과(Pollock et al., 2000 ; 권용일 등, 2006) 및 저항운동은 해당과정 관련 효소들의 활성도를 증가시켜 근력향상과 근 비대 적응반응을 유발한다는 것(Braith, 2003 ; 권용일 등, 2006)과 관련되어 나타난 결과로 생각되며, 특히 악력이 증가된 이유는 웨이트 트레이닝을 하면서 운동기구와 덤벨 등을 손으로 사용하기 때문에 손의 사용정도가 많아지면서 악력이 증가를 가져왔다고 생각된다.

본 연구결과 근력 변인의 프로그램 실시 전후 집단간 변화를 살펴보면 정상체중집단이 조금 더 증가하였지만, 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타나 복합운동 프로그램을 실시할 때 집단간이 체지방지수와는 상관없이 근력 증가에 긍정적인 효과가 있을 것으로 생각된다. 앞으로의 연구에서 피험자의 피험수를 증가시키고 트레이닝 기간도 장기간 실시한다면 복합운동 프로그램에 따라서 근력에 미치는 효과를 보다 명확하게 입증할 수 있을 것이다.

## 4. 근지구력의 변화

근지구력은 오랜 시간 동안 일정한 근력을 지속적으로 발휘할 수 있는 능력으로 근지구력이 건강에 관련된 체력구성 요소로 고려된 것은 적당한 근지구력 유지가 좋은 자세 유지와 요통 발생 위험을 감소시키는데 중요하기 때문이다(김기학, 1997).

본 연구결과 프로그램 실시 전후 집단내 변화를 살펴보면, 두 집단 모두 윗몸일으키기 횟수가 사후에 유의하게 증가하였다. 이러한 결과는 조깅과 근저항 복합운동 후 윗몸일으키기에서 유의한 증가가 나타났다는 정경숙(2000), 중년여성 34명을 유산소 집단과 복합운동 집단의 윗몸일으키기가 유의하게 증가하였다고 보고한 정성림 등(2003)의 선행연구와 유사한 효과를 나타냈다. 이것은 달리기와 웨이트 트레이닝을 실시한 결과 체지방의 감소로 복부비만의 개선과 복근이 향상되었기 때문이라고 생각된다.

본 연구결과 근지구력 변인의 프로그램 실시 전후 집단간 변화를 살펴보면, 정상체중집단이 비만집단보다 많이 증가하였지만, 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타나 복합운동 프로그램을 실시할 때 집단간이 체지방지수와는 상관없이 근지구력 증가

에 긍정적인 효과가 있을 것으로 생각된다. 앞으로의 연구에서 피험자의 피험수를 증가시키고 트레이닝 기간도 장기간 실시한다면 복합운동 프로그램에 따라서 근지구력에 미치는 효과를 보다 명확하게 입증할 수 있을 것이다.

## 5. 유연성의 변화

유연성은 연령에 따라 변하며 지속적인 운동을 한 사람들이 좌업 생활자들 보다 유연성이 좋은 것으로 알려져 있다. 유연성의 연령별 발육발달 추의를 보면 남녀 모두 10대 후반부터 20대 초반에 걸쳐 최고 수준에 도달하며, 이후에는 급속하게 저하하여 30대에 들어서는 저하속도가 감소하는 경향을 나타내고 40-50대에 걸쳐 저하속도는 현저한 변화를 나타내지 않으며, 장년기 이후의 현저한 저하현상은 가령(加齡)에 따른 근육의 탄력성 저항에 기인한다고 볼 수 있다(박길준, 1980).

이상대(1995)는 10세에서 60세까지의 남자 136명을 대상으로 유연성검사를 실시한 결과 14.4cm로 최대치를 기록하였으며, 그 이후 40, 50, 60대에는 13.5cm, 13.0cm, 11.0cm로 감소한 것으로 보고하였다. 유연성은 관절구조에 의하여 주로 영향을 받지만, 움직임의 크기, 근육과 결합 조직의 탄성, 신장성, 과도한 체지방에 의해서도 제약을 받으며, stretching에 의해서 발달된다. 유연성은 나이에 관계없이 모든 사람이 실시하여야 하며 건강에 관련된 체력 요소 중의 하나로써, 관절의 유연성 유지, 요통방지, 용모개선, 경기중 상해를 적게 하기 위해서는 적절한 방법으로 유연성을 높이는 트레이닝을 할 필요가 있다(양점홍, 2002). 그리고 유병렬과 황수관(1996)은 평균연령 40대의 가정주부들의 경우 지속적인 유산소운동(자전거 타기)에 참가한 피험자들(19.8cm)이 비교집단(14.8cm)보다 유연성이 좋은 것으로 보고하였다.

본 연구결과 프로그램 실시 전후 집단내 변화를 살펴보면, 두 집단 모두 앉아 윗몸 앞으로 굽히기가 사후에 유의하게 증가하였다. 이러한 결과는 중년여성 34명을 유산소 집단과 17명과 복합운동 집단17명으로 나누어 운동을 실시한 결과 유산소운동집단과 복합운동 집단의 유연성이 유의하게 증가하였다고 보고한 정성림 외(2003), 50-60세 미만의 여성 45명을 대상으로 12주간 주 3회, 1회 70-75분 복합운동을 실시 후 유연성

이 유의하게 증가 하였다고 보고한 최은택(2003)의 선행연구와 유사한 효과를 나타냈다. 이것은 준비 · 정리운동으로 실시한 스트레칭의 효과로서, 스트레칭을 통하여 근육이 부드러워지고 관절이 탄력성이 좋아졌다고 생각된다. 또한 근육과 관절의 움직임이 달리기와 웨이트 트레이닝을 통해 활발해지면서 나타나는 효과라 생각된다.

본 연구결과 유연성 변인의 프로그램 실시 전후 집단간 변화를 살펴보면, 비만집단이 정상체중집단보다 많이 증가하였지만, 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타나 복합운동 프로그램을 실시할 때 집단간이 체지방지수와는 상관없이 유연성 증가에 긍정적인 효과가 있을 것으로 생각된다. 앞으로의 연구에서 피험자의 피험수를 증가시키고 트레이닝 기간도 장기간 실시한다면 복합운동 프로그램에 따라서 유연성에 미치는 효과를 보다 명확하게 입증할 수 있을 것이다.

## B. 체 형

체형 분류에서 주로 내배엽은 지방수준의 정도를, 중배엽은 근육수준의 정도를 외배엽은 마른 정도를 수치화환 것이다. 복합 트레이닝에 의해 체중이나 신체조성이 변화가 일어나고, 따라서 형태에 있어서도 변화가 나타날 것이며, 체형에도 영향을 미칠 것이라는 예상 하에 복합 트레이닝 후 중년여성의 적합한 체형을 파악하기 위해 트레이닝을 실시 전·후를 비교분석한 이 연구결과는 정상인 중년여성이 외배엽위주의 분포에서 중배엽으로의 변화를 비만인 중년여성은 내배엽분포에서 중배엽으로의 변화 분포를 보였으며, 분류표에 의한 명확한 구분은 지어지지 않았지만, 수치상의 변화는 매우 긍정적인 면을 보이는 것으로 나타났다.

이와 같은 결과는 Carter, et, al.,(1982)와 Johnson(1969)의 결과와 거의 흡사하게 나타났다. 이것이 의미하는 것은 트레이닝으로 인해 체지방 수준이 낮아지고, 근육 및 골격이 현저히 발달되며, 긍정적인 외형을 보이는 것이다. 이 연구에서 알 수 있듯이 지속적인 복합트레이닝은 건강 및 체형에 긍정적인 효과를 보이는 것으로 나타났다.

# Ⅵ. 결론 및 제언

## A. 결 론

본 연구의 목적은 복합트레이닝이 중년여성의 건강관련체력과 체형변화에 미치는 영향에 관한 연구로 G광역시 B구 스포츠센터의 40-50대 여성회원중 정상체중집단 12명과 비만집단 12명 총 24명을 대상으로 12주간 복합트레이닝을 실시하여 건강관련체력과 체형의 변화를 비교 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) 신체구성의 변화에서 체중, BMI, 체지방량, 체지방률은 트레이닝 전·후간에 모든 집단에서 통계적($p<.05$)으로 유의한 차가 나타났고, 집단간 비교에서는 BMI, 체지방량, 체지방률이 비만집단에서 많이 감소하였으며, 체중을 제외하면 통계적($p<.05$)으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

2) 최대산소섭취량의 변화에서 두 집단 모두 통계적으로 유의한 차가 나타났고, 집단간 변화는 비만집단에서 많이 증가하였지만 통계적($p<.05$)으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

3) 악력의 변화에서 두 집단 모두 통계적으로 유의한 차가 나타났고, 집단간 변화는 정상체중집단에서 많이 증가하였지만 통계적($p<.05$)으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

4) 윗몸일으키기의 변화에서 두 집단 모두 통계적으로 유의한 차가 나타났고, 집단간 변화는 비만집단에서 많이 증가하였지만 통계적($p<.05$)으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

5) 윗몸 앞으로 굽히기의 변화에서 두 집단 모두 통계적으로 유의한 차가 나타났고, 집단간 변화는 비만집단에서 많이 증가하였지만 통계적($p<.05$)으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

6) 체형 특성은 정상체중집단은 체형 분포에서 외배엽과 중배엽 사이에 분포하였으며, 비만집단은 중배엽과 내배엽사이에 분포가 많은 것으로 나타났으며, 사후에는 두 집단 모두 중배엽의 체형으로 분포형태로 변화하였다.

이를 종합해보면 복합트레이닝은 두집단 모두에 건강관련체력과 체형에서 긍정적인 효과를 가져왔으며, 비만집단에서는 신체구성과 체형의 변화에서 정상체중집단보다 많은 변화를 보였고, 정상체중집단에는 건강관련체력에 변화에서 비만집단보다 많은 변화를 가져왔다. 또한 체형에서는 두집단 모두 중배엽쪽으로의 긍정적인 변화를 가져왔다.

## 2. 제 언

본 연구의 결과를 토대로 차후 트레이닝의 효과를 파악하는 연구는 다음과 같은 보완이 요구된다.

1) 본 연구에서는 피험자의 수를 24명으로, 12주 동안 트레이닝을 실시한 후 복합트레이닝에 따른 중년여성의 체지방률의 분류에 따른 건강관련체력과 체형에 미치는 효과에 관하여 연구하였으나, 다음 연구에서는 피험자의 구분을 세분화하며, 피험자의 수를 증가시키고, 트레이닝 기간도 장기간 실시한다면, 건강관련체력과 체형에 미치는 효과를 보다 명확하게 입증할 수 있을 것이다.

2) 개인이 신체활동량이나 운동량, 섭취하는 음식물의 종류와 양을 통제한다면 더 명확한 결과가 나올 것이라 생각된다.

# 참 고 문 헌


고영환, 장경태, 최대혁, 박혁, 이대택, 김상원(2000). 체력평가와 운동처방. 서울 : 한미의학출판사

구양숙, 추태귀(1996). 의복관여에 따른 구매행동에 관한 연구, 복식문화학회, Vol 8, pp. 173~186.

국민생활체육협의회(1993). 국민생활체육. 서울 : 형설출판사.

권기욱(1999). 유산소 운동과 유산소 및 저항성 근력 병행운동 프로그램이 비만 중년여성의 신체조성, 혈청지질 및 체력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 한국체육대학교 대학원.

권용일, 박태곤, 박건향, 박찬호, 전재영, 최문기, 이경희, 김태운(2006). 복합운동 트레이닝이 비만 남자중학생의 체력과 대사증후군에 미치는 효과, *한국체육학회지. 45(6), 611-621.*

권유찬, 박재현, 윤미숙, 박상갑(2002). 근저항 트레이닝이 비만중년여성의 복부지방과 인슐린 농도에 미치는 영향. *한국사회체육학회지. 17(1, 127-136.*

권유찬, 윤미숙, 강성희, 박상갑(2002). 유산소와 근저항의 복합트레이닝이 비만 청소년의 복부지방 및 랩틴 농도에 미치는 영향. *한국체육학회지. 41(4), 471-481.*

권유찬, 윤미숙, 박상갑 (2003). 유산소와 근저항의 복합트레이닝이 비만중년 여성의 복부지방 및 TNF-a에 미치는 영향. *한국체육학회지. 42(2), 335-345.*

권인창, 오재근, 신영오, 윤성민, 이정필, 김영주, 권기욱(2002) 유산소운동과 유산소 및 Circuit Weight Training 복합훈련이 비만 초등학생의 신체조성, 혈중지질, Leptin 및 심박 회복능력에 미치는 영향. *한국체육학회지. 41(3), 383-389.*

김기봉, 김수봉(2004). 수영과 헬스운동이 중년여성의 체조성 및 심폐기능에 미치는 영향. *한국스포츠리서치, 15(1). 879-888.*

김기학(1997). 체육측정평가. 서울 : 형성출판사.

김기학, 김현경(1996). 체격지수를 이용한 비만판정법의 검토 및 새로운 기준치의 제안. 학국발육발달학회 동계세미나.

김남익(2004). 고도비만 여성들의 저항성 운동을 병행한 유산소 운동 프로그램이 신체조성 및 심전도 반응에 미치는 영향. *한국체육학회지. 43(3), 633-644.*

김상국(1995). 운동과 건강. 서울 : 대한미디어.

김선연(1997). 써킷 웨이트 트레이닝과 에어로빅 트레이닝이 체력 및 대사에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 이화여자대학교 대학원.

김선연(2001). 유산소성 운동과 저항성 운동이 비만 여중생의 신체조성, 혈중지질,

Leptin 및 Anabolic Hormone에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문. 전남대학교 대학원.
김영빈(2004). 규칙적인 운동이 비만 중년여성의 혈청 지단백 수준에 미치는 영향. *한국스포츠리서치, 15(5). 1807-1815.*
김영준, 안민호(2003). 복합트레이닝이 수영기록 및 심폐기능에 미치는 영향. *한국사회체육학회지. 20. 991-998.*
김은희, 박상갑(2001). 에어로빅스 트레이닝이 비만여중생의 복부지방과 인슐린농도에 미치는 영향. *한국체육학회지. 40(4), 699-706.*
김재호(2004). 운동과 건강. 서울 : 단국대학교 출판부
김지나(2002). 운동습관에 따른 폐경 전후 여성의 심혈관질환위험요인 및 건강관련체력의 변화. 미간행 석사학위논문. 단국대학교 대학원.
김진원(1994). 트레이닝 이론. 서울 : 동화문화사.
김창국, 위승두, 채정룡(2001). 인간과 스포츠 의학. 서울 : 대경북스.
김춘기(1993). 중등학교 일반학생 체력검사에 대한 연구. 미간행 석사학위논문. 단국대학교 대학원.
김현수, 김명, 김종택, 윤성원, 창광석(1995). 고령자의 건강관련체력항목 선정 및 기준치 작성. 체육과학논총.
김현수, 최현숙, 이민준, 이수경(2000). 유산소성 및 저항성 복합운동이 비만 여대생의 내장지방에 미치는 영향. *대한비만학회지. 9(4). 266-275.*
나재철, 서해근(2001). 런닝과 근 저항 복합운동이 20대 비만여성의 체력에 미치는 영향. *한국체육학회지. 40(1). 440-447.*
대한비만학회 편(2001). 임상비만학. 서울 : 고려의학.
박길준(1980). 신체의 유연동가 근력에 미치는 영향. *대한체육회. 152(1). 65-73.*
박상갑, 권유찬, 김은희, 이성수, 서정민, 장재희, 하해동(2007). 장기간의 복합운동이 복부비만 여성의 건강관련체력과 Adiponectin 및 Resistin 농도에 미치는 영향. *한국사회체육학회지. 30, 507-518.*
박상갑, 권유찬, 윤미숙(2001). 근저항 트레이닝이 비만중년여성의 복부지방에 미치는 영향. 동아대학교.
박상갑, 권유찬, 김분이(2004). 복합트레이닝이 비만중년여성의 복부지방과 인슐린및 렙틴농도에 미치는 영향. *한국스포츠리서치, 15(1), 855-864.*
박태곤, 최원석(2005). 유산소 및 저항운동 병행이 중년 비만여성의 신체구성과 혈중지질에 미치는 효과. *한국체육학회지. 44(6), 1141-1149.*
서해근(2001). 런닝 및 근저항 복합운동이 20대 비만영성의 신체조성과 혈청지질 및 지단백에 미치는 영향. *대한스포츠의학회지. 17(1), 128-137.*

선병기(1981). 체육측정 및 평가방법론. 서울 : 고려대학교 출판부.
성도진(2000). 운동처방론. 서울 : 고려의학. 207-215.
소위영(2005). 위킹과 웨이트 트레이닝이 중년여성의 건강관련체력에 미치는 영향. 석사학위논문. 서강대학교 대학원.
오성삼(2002). 메타분석의 이론과 실제. 서울 : 건국대학교 출판부.
양점홍(2002). 최신 트레이닝학. 부산 : 부산대학교 출판부.
유병강(2005). 복합운동에 따른 고도비만 중년여성의 체지방, 심폐체력 및 호르몬이 변화. 운동영양학회지. 9(3), 253-259.
유병렬, 황수관(1997). 자전거 운동이 중년여성의 체력 및 혈중 대사변인에 미치는 영향. *한국체육학회지. 35(2), 167-175.*
이경자, 김현경(1997). 유산소 운동과 식이조절에 의한 체중감량이 중년기 비만 여성에게 미치는 영향. *한국체육학회지. 8(2), 359-366.*
이계영, 김은경(2000). 트레드밀 런닝과 저항운동의 복합훈련이 중년여성의 체지방, 혈중지질 및 지단백 반응에 미치는 영향. *한국사회체육학회지. 14(1), 211-219.*
이상대, 심동원, 김원식(1995). 연령적 추이로 본 체굴절도 측정에 관한 연구. *대한스포츠의학학회지. 13(1), 83-90.*
이석인, 오대성, 강희성(1993). 트레이닝론. 서울 : 21세기교육사.
이성열(2002). 저강도 트레이닝이 비만여성의 신체조성에 미치는 영향.
이애자(2005). 12주간의 저강도 트레이닝이 중년 비만남성의 신체조성 및 체력에 미치는 영향. 용인대학교 교육대학원 미간행 석사학위논문.
이용금, 김창환, 김병완(2003). 12주 유산소 운동이 부위별 체지방 감소에 미치는 영향. *한국체육학회지. 42(5), 687-696.*
이용금(2003). 12주 유산소 운동요법이 부위별 체지방 감소에 미치는 영향. 대전대학교 보건대학원 미간행 석사학위논문.
이창준(2005). 저항운동이 남자고교생의 학년별 건강관련체력, 성장호르몬, 골밀도 및 골대사에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문. 부산대학교 대학원.
이형국(1996). 중량운동을 보강한 에어로빅댄스 훈련이 신체구성, 체력, 심폐기능 및 혈중 콜레스테롤에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문. 서울대학교 대학원.
장경태, 이주립, 이승주(1999). 운동 프로그램의 과학적 기초. 서울 : 대한미디어.
장병권(2002). 써킷 웨이트 트레이닝과 밴드운동이 폐경기 여성의골밀도, 신체구성 및 체력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 서울대학교 대학원.
정경숙(2000). 조깅과 근저항복합운동이 비만운동이 비만 여대생의 체력과 신체조성 및 혈청지질에 미치는 영향. 한국여성체육학회지. 14(2), 189-200.
정성림, 김병호(2003). 12주간 유산소 및 근력 복합운동이 중년 비만 여성의 체력, 신체

구성 및 혈중지질 성분에 미치는 영향. *한국체육학회지. 42(3), 649-658.*
정성태, 전태원(1998). 체력 육성. 서울 : 교학사.
정성태(2003). 운동생리학. 서울 : 형설출판사.
정성태, 전태원(2004), 운동생리학 실험. 서울 : 태근문화사.
조현철(2004). 운동과 건강. 서울 : 라이프사이언스.
조현철, 정정진(1994). 신체조성과 체중조절. 서울 : 태근 문화사.
주동엽(1989). 체력과 건강 운동프로그램. 서울 : 형설출판사.
진영완, 유병인(2002). 과학적인 운동과 건강. 서울 : 대경북스.
차성웅(1998). 유산소 운동이 비만 여고생의 면역기능과 신체조성 및 혈액 성분에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문. 부산대학교 대학원.
천길영, 오경록, 오인석(2002). 트레이닝 이론과 방법론. 서울 : 대경북스.
체육과학연구원(2001). 최신운동 처방론.
최문식(1994). 웨이트 트레이닝이 근력에 미치는 효과에 관한 연구. 중앙대학교 대학원 미간행 석사학위논문.
최인종(2000). 성인남성의 건강관련 체력에 미치는 요인. 발육발달, 8(11)47-56.
최은택, 이수재(2003). 폐경 후 골다공증 예방 운동 프로그램이 중년여성의 골밀도 및 건강체력 향상에 미치는 영향. *한국체육학회지. 42(5), 727-734.*
최재현, 양점홍, 한정필(2006). 운동형태에 따른 운동과 운동중단시 비만 중년여성의 신체구성 및 혈중지질 비교 분석. *한국체육학회지, 45(3).*
최희남(1992). 유산소 운동이 중년여성의 혈중지질, 체지방 근력 및 심폐기능에 미치는 효과. 미간행 박사학위논문. 세종대학교 대학원.
최희남(2005). 학교보건연구. 서울 : 서강대학교 출판부.
최협(1995). 몸매 미인 만들기. 도서출판 청음.
최혜주(1991). 의복구성을 위한 기초연구, 숙명여자대학교 석사학위논문.
한종우(1995). 점증부하운동시의 운동자각도와 생리적 변인을 이용한 트레이닝 강도설정에 관한 연구. 학위논문(박사). 고려대학교 대학원 : 체육학과
황명학(2005). 남자 대학생의 형태별 트레이닝 프로그램 적용에 따른 체력 및 신체조성 변화 비교. 미간행 석사학위논문. 명지대학교 대학원.
황우영, 김기진(2004). 정상인 비만인의 웨이트 트레이닝시 세트간 휴식시간 차이에 따른 혈중지질변인 농도 및 신체구성의 변화. 미간행 박사학위논문. 경의대학교 대학원.
황종찬(2000). 비만증 예방과 완치백과. 태을 출판사.
홍영표(1992). 보디빌딩 시스템. 서울 : 양우문화.
황수관, 전세열(1996). 현대인의 평생 건강관리. 서울 : 태근문화사.

American College of Sport Medicine : ACSM(1995). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription, 5th ed. philadelphia : William & Wilkins. Asmussen E., K.

American College of Sport Medicine : ACSM(1992). fitness book. Champaign Illinois, Leisure Perss, 23.

American College of Sport Medicine : ACSM(2000). Guidelines for exercise testing and pennsylvania(4th ed). pennsylvania : Lea & Febiger Do.

American College of Sport Medicine : ACSM(2000). Guidelines for exercise testing and pennsylvania(6th ed). pennsylvania : Lippincott Williams & Wilkins.

Ardevol, A., Aden C., Franco L., Garcia-Lorda P., Rubio F., Remesar X., fernandes-Lopez J. A., Salas-Salvado J., Alemany M.,(1998). During interval exercise, obese women rely more than lean women on aerobic energy. pflugers arch, 435: 495-502.

Astrand P. O. & Rodahi K.(1970). Textbook of Work Physiology. Mcgraw-hill Inc.

Blair, S, N., Kohl, H. W., fordan, N. F & Paffenbarger, R. S.(1990). How much physical activity is good for health? annal Review Public Health. 13. 99-25.

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

Carroll, S., & Dudfield, M. (2004). What is the relationship between exercise and metabolic abnormalities A review of the metabolic syndrome.(Medicine and Science in sports and Exercise, 34(6), 371-418.

Corbin. C. B.(1989). Physical fitness in the K-12 curriculum : Some defensible solution to perennial problems. JOPERD. 58, 49-54.

Cox, K., Burke, V., Morton, A., Beilin, L., & Puddey, I. (2004). Independent and edditive sffecis of energy overweight men. american Journal of Clinical Nutrition, 80, 308-316.

Cumming. G. R., & Borysick.(1972). Criteria for macimum oxygen uptake in men over 40 on a population survey. Med. Sci. Sports Exer. 4(1), 18-22.

Cureton, K. T. 1941, Body build as a framework of reference for interpreting physical fitness and athletic performance, supplement to the reseach puarterly., Vol. 12, No 2, 301~303.

Delorme, T. and Watkins, A.(1948). Techniques of Progressivw resistance exercise, Arch, Phys, Med, Rehabil, 29.

Froidevaux, F., schutz, Y., & Christin, L. (1993). Energy expenditure in obese

women before and during weight loss, after refeeing and in the weight-pelapse period. American Medicine Journal of Clinical Nutri, 54(10), 56-61.

Fry, A. c., Kraemer, W. J., Stone, B. J., Warren, S. J., Fleck, J. T., Keamey, S. E., and Gordon.(1994). Endocrine response to overreaching before and after year of weightlifting. Cn J Appl, 19, 400-410.

Fox, E.(1979). Exercise Physiology, Saunder Collge Publishing.

Girandila, R. R., and V. L. Katch,(1973) Effect of nine weeks of physical training on aerobic capacity and body composition in college man, Arch. Phys. Med. Rehab. Vol. 54.

Gollnick & Saltin. Chrectensen, N. J. & Hilst, J. Glucagon and plasma catecholamine during beta-pecepter blockade in exercising man. J. Appl. physiol. 52 : 991-994, 1982. America college fo sports medicine(1995). ACM's Guidelines for Exercise Resting and Prescription(5th ed), Baltimore : Williams & Wilkins.

Gutin. B.(1980). A model of physical fitness and dynamic health. JOPERD. 51, 48-51.

Heath, B. H. and J.E. Lindsay carter, 1968, A Modified Somatotype Method, American Journal of Physical Anthropology, 27, pp. 57~74.

Hickson, R. C., Kvorak, B. A., gorostiaga, E. M., Kurowski, T. T., & Foster, C.(1988). Potential for strength and endurance training to amplity endurance performance training to amplity endurance performace. J. Applsiol. 65(5) : 2285-2290.

Hoeger. W. W. K., & Hopkins, D. R.91992). A comparison of the Sit and Reach and The Modifi.

Hoeger, W. W. K., & Hopkins, D. R.(1992). A comparison of the Sit and Reach and The Modified Sit and Reach in the Measurement of Plecibility in Women. Research Quarterly for Exercise and Sport. 63(2), 191-195.

Holloszy, J. O., & E. F. Coyle.(1984). Adaptations of skeletal Muscle to endurance exercise and their metabolic consequences. Journal of Applied Physiology : Respiratory, Environmental and Exercise Physiology. 56, 831-38.

Hunter. G., Demment, R., & Miller, D. (1987). Development of strength and maximum oxygen uptake during simultaneous training for sterngth and endurance. J. sports Med Phys. Fitness. 27 : 269-275.

Irwin, M., yasui, Y., Ulrich, C., Bowen, D.., Rudolph, R., Schwartz, R., Yukawa, M., Aiell, E., Potter, J., & McTiernan, A. (2003). Effect of exercise in total and intra-abdominal body fot in postmenopausal women: a randomized controlled trial. Jiurnak of the American Medicak Association, 289(3), 323-330.

James, O. M.(2001) Nicholsa, A. R., Bradlet, C. N., Licln, A. G., Jeff, S. V., Keiichiro, D., Jill, A. V., Ana, L., and Gomez., S. A. Low-volume circuit versus high-volume periodized resistance training in women. Med. Sci. Sports Exerc, 33(4), 635-643.

Jensen, J., Jacobxen, S. T., Healand, S., & Tveit, P. (1997). Effect 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 : 354-358.

Katzel, L. I., Bleecker, E. R., Colman, E. G., Sorkin, E. M., Sorkin, F. E. and Goldberg, A. P.(1995). Effects of weight loss vs aerbid exercise training on risk factors for coronary disease in gealthy. obese, middle-aged and older, middle-aged and older men. a randomized controlled trial. JAMA. 274, 1915-1921.

Kraemer, L.,(1988). Asia's computer challenge : bthreat or opportunity for the United States & the world Jason Dedrick, Kenneth L., Kraemer.

LeMura, L. M., & Maziekas, M. T. (2002). factors that alter body fat, body mass and fat-free mass in pediatric obesity. Medicine and Sciense in Sports and Exercise, 34(3), 487-496.

Lindsay, RS. Ravussin E. & Ratarnni PA.(2003). Relation Between physical activity and obesity. am J Clin Nutr. Jul. 78(1), 193-4.

MacDougall, J. D.(1986). Morphological changes in human skeletal muscle following strenght training and immobilization. In Human Uuscle Power, end. N. L., Jones, N. McCartney, and A. J. McComas, chap. 17. 269-85. Champaign, IL ; Human Kinetics.

Marcell, T. J., McAuley, K. A., Rraustadottir, T., Reaven, P. D.(2005). Exercise training is not associated with improved levels of C0reactive protein or a diponectin. Metabolism. 54(4), 533-441.

Manning, J., Dooly-Manning, C., White, K., Kampa, I., Silas, S., Kesselhsut, M., & Ruoff, M. (1991). Effects of a rsetive training program on lipprotein-lipid levels in Ibese women. Medicine and Science in Sports and Exercise, 23(11),

1222-1226.

McCrthy, J. P., Agre, J. C., Graf, B. K., Pozniak, M. a., & Vailas, A. C.(1995). Compatibility of adaptive responses with combining strength and endurance training. Med. Sci. Sports Exerc. 27(3) : 429-436.

Miller, A. J., Martin, G. I., Winslow, E. & Kaminsky Med. phys. Fit. 31(4), 639-640.

Ravussin, E., Burnard, B., Schutz, Y., and Jequier, E.(1982). Rwenty four-hour energy expenditure and resting mentablic rate in obese, moderately obese, and control subjects. Am J clin Nutr, 35, 566-573.

Ryan. N. J., and sandberg, K.(1995). hyperthermia and Human leukocyte Funtion-Ⅱ. enhanced production fo response to leukocyte migration inhibition.

Pate, R. R.(1988). The evolving definition of physical fitness. Quest. 40, 174-179.

Pierce, E. F., A. Weltman. R. L. Seip, and D. Snead.(1990). Effects of training specificity on the lactate threshold and VO2 peak. International Journal of Sports Medicine. 11, 267-72.

Polak, J., Klimcakova, E., Moro, C., Viguerie, N., Berlan, M., Hejnova, J., Richterova, B., Kraus, I., Langin, D., Stich, V.(2006). Effect of aerobic training on plasma levels and subcutaneous abdominal adipose tissue gene expression of adiponectin, leptin, interleukin 6, and tumor necrosis factor alpha in obese women. Metabolism. 55(10), 1375-81.

Pollack, M. L., C, Forster., D. Knapp., J. L Rod, and D. H. Schmidt(1987). Effect of age and trining on aerobic eapacity and body composition.

Sale, D. G., MacDougall, J. D., Jacobs, L., & Garner, S.(1990a). Interaction between concurrent strength and endurance training. J. Appl. Physiol. 68 : 260-270.

Sale, D. G., MacDougall, J. D., Jacobs, L., & Garner, S.(1990b). Comparison of two regimens of concurrent strength and endurance training, Med. Sci. Sports Exerd, Vol 22(3). : 348-356.

Seccareccia, F., & Menotti, A.(1992). Physical activity, physical fitness and mortality in a sample of middle and aged men followed-up 25 years. J. Sports Med. phys. Fit. 32(2), 206-213.

Sheldon. W. H. Stevens. S. S., and Tucker, W. B, 1940, The Varieties of Human physique, New York Harper and Brothers, 10～28.

Shephard. Y., brenner. I., shck. P., and shephard. R. J.(1995). effects fo heat and

intermittent exercise on leukocyte and subpopulations in immature make chickens.

Skender, M. L., Goodrick, G. K., Del Junco. D. J., Reeves, R. S., Darnell, L., Gotto, A. M., and foreyt, J. P.(1996). Comparison of 2-year weight loss trends in behavioral treatments of obesity ; diet, exercise, Association, 96(4), 342-346.

Stratton, J. R., Dunn, J. F., Adamopoulos, S., Kemp, G. J, coats, A. J., and Rajagopalan, G.(1994). Training partially reverses skeletal muscle metabolic abnomalities during exercise in geart failure. Journal applied Physiology. Ar,, 76(4), 1575-82.

Toeller, M. Gries, F. A., & Dannehl, M. (1982). Natural history of glucose intolerance in Ibesity : A ten years observation. International Journal of Obesity, 6(1), 145-149.

Watts, K., Jones, T. W., Dacis, E. A., & Green, D. (2005). Exercise training in obese children and adolescints: current concepts. Sports Exercise, 18(1), 3-5.

Whitehead, J. R.(1989). Fitness assessment results. Some concepts and analogies. JOPERD. 60, 39-43.

Williams, M. H.(2001). Nutrition for gealth Fitness, and Sports, 5th edition. McGraw-Hill, Inc, 275.

Willmore & Costill, and Lange, J.(1998) whole body hyperthermia and natural killer cell activity.

WHO(Word Health Organization). (2006). Obesity : prenenting and Managing the Global Epidemic.

# 저작물 이용 허락서

| 학 과 | 체육학과 | 학 번 | 20048101 | 과 정 | 석사 |
|---|---|---|---|---|---|
| 성 명 | 한글: 양 승 환 한문: 梁 勝 桓 영문: yang, seung hwan. | | | | |
| 주 소 | 광주광역시 동구 운림동 377 | | | | |
| 연락처 | 011-1774-1299 E-MAIL: seung2244@hanmail.net | | | | |
| 논문제목 | 한글 :복합 트레이닝이 중년여성의 건강관련체력과 체형변화에 미치는 영향.<br>영문 : The influences of health-related physical fitness and body shape change in the complex training on middle-aged women. | | | | |

본인이 저작한 위의 저작물에 대하여 다음과 같은 조건 아래 조선대학교가 저작물을 이용할 수 있도록 허락하고 동의합니다.

- 다 음 -

1. 저작물의 DB구축 및 인터넷을 포함한 정보통신망에의 공개를 위한 저작물의 복제, 기억장치에의 저장, 전송 등을 허락함
2. 위의 목적을 위하여 필요한 범위 내에서의 편집・형식상의 변경을 허락함. 다만, 저작물의 내용변경은 금지함.
3. 배포・전송된 저작물의 영리적 목적을 위한 복제, 저장, 전송 등은 금지함.
4. 저작물에 대한 이용기간은 5년으로 하고, 기간종료 3개월 이내에 별도의 의사표시가 없을 경우에는 저작물의 이용기간을 계속 연장함.
5. 해당 저작물의 저작권을 타인에게 양도하거나 또는 출판을 허락을 하였을 경우에는 1개월 이내에 대학에 이를 통보함.
6. 조선대학교는 저작물의 이용허락 이후 해당 저작물로 인하여 발생하는 타인에 의한 권리 침해에 대하여 일체의 법적 책임을 지지 않음
7. 소속대학의 협정기관에 저작물의 제공 및 인터넷 등 정보통신망을 이용한 저작물의 전송・출력을 허락함.

년 월 일

저작자: (서명 또는 인)

조선대학교 총장 귀하