



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](#)

2015년 2월

석사학위논문

저항성 운동이 대학생의 신체조성 및 기능체력에 미치는 영향

조선대학교 보건대학원

보건체육학과

강 봉 원

저항성 운동이 대학생의 신체조성 및 기능체력에 미치는 영향

Effects of Resistance Exercise on Body Composition
and Functional Health of College Students

2015년 2월

조선대학교 보건대학원

보건체육학과

강 봉 원

저항성 운동이 대학생의 신체조성 및 기능체력에 미치는 영향

지도교수 서 영 환

이 논문을 보건학 석사학위신청 논문으로 제출함.

2014년 10월

조선대학교 보건대학원

보건체육학과

강 봉 원

강봉원의 석사학위논문을 인준함

위원장 조선대학교 위 승 두



위 원 조선대학교 송 채 훈



위 원 조선대학교 서 영 환



2014년 11월

조선대학교 보건대학원

목 차

ABSTRACT

I. 서론	1
A. 연구의 필요성	1
B. 연구 목적	3
C. 연구 가설	3
D. 연구의 제한점	4
II. 이론적 배경	5
A. 저항성운동	6
B. 신체조성	8
1. 체지방	9
2. 체지방	11
C. 체력	13
1. 체력의 개념	13
2. 체력의 요소	14
III. 연구방법	19
A. 연구대상	19
B. 연구절차	20
C. 측정도구	21
D. 측정항목 및 방법	21
1. 신체조성 검사	22
2. 체력검사	22

E. 저항성운동 프로그램	22
F. 자료처리	23
IV. 연구결과	24
A. 신체조성의 변화	24
B. 체력의 변화	28
V. 논의	42
A. 신체조성의 변화	42
B. 체력의 변화	43
VI. 결론	46
참고문헌	47

표 목 차

<표 1> 연구대상자의 신체적 특성	19
<표 2> 측정도구	21
<표 3> 저항성운동 프로그램	22
<표 4> 체중의 변화	24
<표 5> 체지방율의 변화	26
<표 6> 근력(우)의 변화	28
<표 7> 근력(좌)의 변화	30
<표 8> 근지구력의 변화	32
<표 9> 심폐지구력의 변화	34
<표 10> 유연성의 변화	36
<표 11> 민첩성의 변화	38
<표 12> 순발력의 변화	40

그림 목 차

<그림 1> 연구절차	20
<그림 2> 운동그룹과 통제그룹의 체중 변화	25
<그림 3> 두 집단간 실험 전·후 체중의 변화	25
<그림 4> 운동그룹과 통제그룹의 체지방율 변화	27
<그림 5> 두 집단간 실험 전·후 체지방율의 변화	27
<그림 6> 운동그룹과 통제그룹의 근력(우) 변화	29
<그림 7> 두 집단간 실험 전·후 근력(우)의 변화	29
<그림 8> 운동그룹과 통제그룹의 근력(좌) 변화	31
<그림 9> 두 집단간 실험 전·후 근력(좌)의 변화	31
<그림 10> 운동그룹과 통제그룹의 근지구력 변화	33
<그림 11> 두 집단간 실험 전·후 근지구력의 변화	33
<그림 12> 운동그룹과 통제그룹의 심폐지구력 변화	35
<그림 13> 두 집단간 실험 전·후 심폐지구력의 변화	35
<그림 14> 운동그룹과 통제그룹의 유연성 변화	37
<그림 15> 두 집단간 실험 전·후 유연성의 변화	37
<그림 16> 운동그룹과 통제그룹의 민첩성 변화	39
<그림 17> 두 집단간 실험 전·후 민첩성의 변화	39
<그림 18> 운동그룹과 통제그룹의 순발력 변화	41
<그림 19> 두 집단간 실험 전·후 순발력의 변화	41

ABSTRACT

Effects of Resistance Exercise on Body Composition and Functional Health of College Students

Kang, Bong Won

Advisor : Prof. Seo, Young-Hwan Ph. D.

Department of Physical Education,

Graduate School of Public Health,

Chosun University

This study how the body composition and functional fitness in the exercise group and the control group performed resistance exercise to target college students were both aimed at identifying the influence, were as follows.

1. Changes in body composition showed a significant difference in weight before experiment after experiment than in the exercise group($p < .001$), but the percentage of body fat changes were not significant. In the control group, body weight and body fat were significantly increased($p < .05$, $p < .001$). The between-group comparisons showed no significant difference.

2. Changes in functional physical fitness, after the experiment compared to before the experiment in the group of exercise, showed a significant difference in muscle strength, cardiopulmonary endurance, flexibility and agility($p < .01$, $p < .001$), in the control group, showed a

significant difference in muscle strength(left) cardiopulmonary endurance and flexibility as a result of the exercise group showed the opposite. The comparison between groups showed a statistically significant difference in cardiopulmonary endurance before and after the experiment($p < .05$, $p < .01$).

Taken together, these conclusions, resistance exercise did not improve the item of body composition but physical function items(strength, cardiovascular endurance, flexibility, agility) that is, concluded positive effect. In future studies with on weight loss and maintaining a healthy body fat and body mass index(BMI) improvement focused on using elastic band and in-depth studies should be conducted as improved blood.

I. 서 론

A. 연구의 필요성

현대 사회의 특징인 업무의 자동화, 기계화, 분업화로 인한 여가의 증대로 말미암아 체육 및 스포츠에 대한 관심이 고조되고 있으며, 스포츠는 건전한 신체활동을 통한 모든 국민의 정신적, 신체적 건강의 추구를 기본 이념으로 한다는 점에서 현대사회에 있어 중요한 가치를 반영하고 있다. 특히 사회활동 준비기간 동안 다양한 신체적·정신적 스트레스에 노출되고 있는 대학생에 있어서 스포츠는 그 중요성과 가치가 매우 큰 것으로 나타나고 있다(오주훈, 2000).

특히 젊은 층을 중심으로 과거와 달리 아름다운 외모와 건강에 대한 인식이 확산되고 있다. 최근 설문조사 결과 젊은층의 관심사는 미용, 패션, 연예 등(홍지예, 2012) 남학생과 여학생의 관심사가 차이가 없는 것으로 나타났으며, 날씬한 몸매를 떠 받드는 외모지상주의의 사회 분위기 속에서 운동을 통해 이를 이루고자하는 경향이 더욱 높아지고 있다. 또한, 최근 사회진출을 준비하는 대학생들에게 있어서 경제와 취업의 어려움에서 오는 스트레스와 우울증, 정서불안 등과 같은 부정적인 정신건강 문제도 많이 발생하고 있다(최익찬, 2013).

대학 시기는 성인초기 전환기로 부로부터 심리적 독립하여 자아 정체감을 확립하고 미래의 꿈을 형성하는 시기로 전 생애의 어떤 시기보다도 중요하며(신덕수 및 이창준, 2012) 이 시기에 습득된 건강관련 지식은 평생 생활 습관을 형성하고 지속되며 바람직한 생활 습관을 갖도록 하는데 미우 중요한 역할을 한다(Kim, Lee, & Park, 2005; Yoon & Cho, 2005).

대학생활에서 겪게 되는 이러한 문제는 전반적인 대학생활의 불만족 혹은 부적응을 초래하게 될 뿐만 아니라 이러한 문제는 졸업 후 사회활동에서도

부정적인 영향력을 미치게 된다(이정윤, 2009).

신체조성(body composition)은 보통 체지방과 제지방 체중 두 가지 구성 요소를 가지고 있다. 제지방 체중은 근육, 뼈 그리고 기타 기관요소들로 구성되어 있으며, 인체의 지방은 필수지방과 저장지방의 두 가지 형태로 축적되는데 피하지방은 외부 지방을 대표하며, 인체 내의 지방량을 나타내는 것이 된다. 체지방은 또한 과잉으로 섭취된 에너지를 저장하기 용이한 지방으로 전환시켜 저장하는 역할 이외에 체열 발산의 억제, 물리적 충격으로부터 내장의 보호, 체형의 유지 등 유리한 측면에 기여하기도 하나 근이 사용하는 ATP의 활성화를 늦추며 탄수화물에 비해 에너지 동원에 산소를 다량 필요로 한다는 불리한 측면도 지니고 있다. 체지방량의 증가는 활동적인 조직에 대한 짐이 되어 호흡·순환계에 지나친 부담을 주고, 각개인의 작업 능력의 한계를 저하시키며 심폐기능 적성에 많은 문제점을 가져오게 되어 성인병 즉, 고혈압, 심장병, 동맥경화증, 위장염 등 각종 질병의 원이 되기도 한다(장우현, 1998).

체력은 모든 신체활동의 바탕이 되고 생활의 근원이 되며, 운동을 즐기고 여가 생활을 하기 위해서는 체력이 뒷받침 되어야 한다. 운동선수 뿐만 아니라 모든 사람이 생존하고 활동하는데 기초가 되는 것이 신체능력이다. 따라서 체력향상을 위한 다양한 프로그램의 개발은 체력향상에 필요하다(교육부, 2005).

저항성 운동(Resistance exercise)은 체지방 감량에 효과가 있다고 보고되고 있는데, 근육조직의 증가로 인해 체지방량의 감소 외에도 근육의 유지와 제지방 체중의 증가, 혈중지질의 감소 및 지단백 대사 등에 긍정적인 효과를 주며, 근저항 운동이 비만해소, 당뇨, 고혈압 등에도 효과적이라고 하였다(Patterson 등, 2001).

지금까지 저항성 운동은 대부분 웨이트 기구를 이용하는 방법을 많이 사용해 왔으나, 근육이 약한 노약자나 여성에게 있어 웨이트 트레이닝이 부상을 유발할 위성이 높아 이를 대체할 수 있는 운동방법으로 탄력밴드 운동이

널리 사용되고 있다(안보용 등, 2008). 탄력밴드는 부피가 작고 무게가 가벼워 휴대와 사용이 용이하며 신체의 전 범위의 근육을 최대한 활성화시켜, 근력증진 운동과 저항훈련을 위한 운동 도구로 사용되며, 다양한 각도에서 동작을 실시할 수 있어 기능적 동작 발달에 효과적이다(page, 2000).

지금껏 저항운동은 웨이트 트레이닝을 이용한 연구가 진행되어 왔었다. 그러나 최근들어 저항성 운동중 부담을 줄이기 위하여 탄력밴드 운동으로 저항성 운동이 유행하고 있는 추세이며 성장기 아동, 노인, 환자들에게서 많이 사용되어지고 있다. 탄력밴드는 앞서 말한바와 같이 성장기 아동 노인, 환자 또는 폐경기 중년여성 들을 주 대상으로 이루어져 있으나 본 연구에서는 건강한 대학생들에게 탄력밴드의 효율적인 건강관리 운동방법을 소개하고 운동프로그램 개발에 기초 자료를 제공하고자 한다.

B. 연구의 목적

본 연구의 목적은 저항성 운동프로그램의 효과를 규명하기 위하여 건강한 대학생들을 대상으로 12주 동안 저항성 운동프로그램을 실시한 후 신체조성과 체력의 변화를 분석하고자 함에 그 목적이 있다.

C. 연구가설

본 연구의 목적을 달성하기 위해서 다음과 같은 연구가설을 설정하였다.

1. 저항성운동 전과 후에 따라 대학생들의 신체조성에 차이가 있을 것이다.
2. 저항성운동 전과 후에 따라 대학생들의 체력에 차이가 있을 것이다.

D. 연구의 제한점

본 연구를 수행하기 위해서 다음과 같은 제한점을 둔다.

1. 본 연구 대상자들의 심리적, 유전적, 환경적 특성은 고려하지 못하였다.
2. 본 연구 기간 중 운동프로그램 이외의 신체활동 및 영양섭취를 가능한 한 동일하게 통제하였다.
3. 일부지역 대학생을 대상으로 실험이 실시되어 피험자 사례수가 많지 않아 연구결과를 일반화 시키는데 한계가 있다.
4. 피험자의 측정 및 운동 조건은 가능한 한 동일하게 하였다.

II. 이론적 배경

A. 저항성 운동

저항운동(Resistance exercise)이란 강화시키고자 하는 근육군(Muscle group)에 저항을 주어 근력을 향상시키는 것을 말한다. 운동기구나 자신의 체중 등을 이용하여 근 비대나 신경계의 활성화 등을 일으켜 근 기능을 높이기 위한 트레이닝 방법이다(Fiatarone Marks & Ryan 1990).

저항성 트레이닝(resistance training)이란 강화시키고자 하는 근육에 저항을 주어 근력을 강화시키기 위하여 중량이 부착된 기구나 혹은 자신의 체중 등을 이용하여 근 비대나 신경계의 활성화 등을 일으켜 근 기능을 높이기 위한 트레이닝이다(Fiatarone Marks & Ryan 1990). 저항성 운동은 정적 저항운동과 동적 저항운동으로 나눌 수 있다. 정적 저항운동은 고정된 물체인 벽이나 난간 등과 같이 움직이지 않는 물체를 있는 힘을 다하여 미는 것을 들 수 있다. 정적 저항운동의 장점으로는 일정한 자세에서 있는 힘을 다 발휘하는 중에 저항이 운동하는 신체 부위에 영향을 주도록 하는 것으로 운동강도를 최대로 하기가 쉽고, 운동을 실시함에 있어서도 특별한 기술이 필요하지 않으므로 누구나 쉽게 실시할 수 있다. 운동강도는 최대근력의 40% 이상, 운동시간은 40~60초 정도, 운동 빈도는 3~5세트씩 주 3회가 적당하다. 특히, 웨이트트레이닝으로 강화할 수 없는 관절각 부위의 근력을 향상시킬 수 있기 때문에 보완 운동으로도 효과가 있다(장경태, 1997).

동적 저항운동은 웨이트트레이닝 시 사용되는 프리 웨이트(free weight) 기구나 웨이트 머신(weight machine)과 같은 기구로 저항을 주어 실시하는 운동을 말한다. 동적 저항운동은 단축성 저항운동과 신전성 저항운동으로 구분할 수 있는데, 단축성 저항운동은 주어진 저항에 대항하여 근의 길이를 단축하면서 근력을 발휘하는 운동을 말하며, 신전성 저항운동은 주어진 저항에 대하여 근의 길이

가 신전되면서 근력을 발휘하게 하는 저항운동을 말한다.

저항성 운동은 보다 많은 운동단위의 동원을 유도함으로써 근세포의 성장 및 근력의 발달을 촉진시키며, 특히 성장호르몬의 분비를 유발함으로써 글루코스와 아미노산의 이용을 감소시키고 지방산의 이용을 증가시키는 물론, 세포막을 통한 아미노산의 수송을 촉진하고 핵내 전사작용(transcription)에 영향을 주어 RNA의 양을 증가시킴으로써 단백질의 합성을 촉진한다(Guyton, 1981; Kraemer, 1988; Rogol, 1989; Fry et al., 1994). 이 운동에 대해 Wilmore et al.(1994)은 건강을 유지하고 증진시키는데 효과가 있어 건강 증진을 위해 저항성 운동의 이용이 늘어나고 있는 추세이기 때문에 ACSM에서는 일반적인 건강, 체력 프로그램의 지침서에 저항 운동을 포함시켜야 한다고 권고하고 있다.

또한 저항성 운동은 근력 및 심폐지구력의 증가, 비만, 고지혈증, 당뇨병 그리고 관상동맥질환 등과 폐경기의 여성에게서 발생하기 쉬운 골다공증과 같은 질환에도 효과가 있다고 보고되어 지고 있다(Stone et al., 1991; Bermon et al., 1999; Meuleman et al., 2000). 최근에는 노인들을 대상으로 한 연구에서 근력의 향상, 골격근의 재형성, 근횡단면적의 증가, 골밀도의 증가, 동화성 호르몬의 증가 등에 긍정적인 변화를 초래하여 신체능력이 저하되는 노년층이나 비만인들에게도 가벼운 저항성 운동이 효과적이라고 보고 되었다(Yarasheski et al., 1997; Singh et al., 1999; Bermon et al., 1999; Hakkinen et al., 2000; Meuleman et al., 2000).

뼈에 가해지는 역학부하는 골량의 유지 및 증대에 필수이고, 뼈에 가해지는 부하가 강한 운동일수록 뼈의 강도를 증대시킨다고 알려져 있다(Lanyon 등, 1984). 사람의 경우 골량 증대를 위한 최적의 조건은 고강도이면서 단시간의 부하를 점진적으로 증가시키는 웨이트 트레이닝이라고 알려져 있다.

Lee 등(2000)은 쥐를 모델로 하여 주 3~4회 8주간 저항운동을 시킨 결과 대퇴골의 칼슘량 및 체적은 유의하게 증가하였으나, 체적밀도에는 유의차가 밝혀지지 않았다고 보고하고 있다. 또 해면골의 골강도와 골미세구조를 조사한 결과 해면골의 기둥폭이 증대하기 보다는 수가 증대하여 골강도를 증대시킨다는 사실

을 밝혀내었다. 이것은 골량기둥의 축을 증대시켜 주어지는 운동강도의 차이에 의해 골의 미세구조는 변화한다는 것을 의미한다. 그러나 골량증대에 유효하다고 알려져 있는 저항운동은 그 부하강도가 매우 높기 때문에 고령자가 실시하기에는 곤란한 점이 있다.

한편, Suzuki 등(2000)은 인공적 고강도가 아닌 저항성 운동을 일상적으로 행할 수 있는 방법을 고려한 클라이밍 운동방법을 개발하였으며 그에 따른 골의 양·질적 변화를 검토하였다. 그 결과 클라이밍 운동에 의해 대퇴골의 미네랄량은 유의하게 증가하였으나, 최적골밀도의 증대는 보이지 않는다고 하였다. 이러한 사실은 위에서 언급한 고강도의 인위적 저항성 운동과는 다른 결과를 보여주는 것으로 다만 체적골밀도가 증가하는 경향을 나타내고 있어 비교적 거장도의 클라이밍 운동에서도 골량폭의 증가를 보인다는 사실을 밝혀냈다. 이러한 사실은 런닝운동의 결과와 일치하고 있으며, 뼈는 가해지는 역학부하의 강도에 대응해서 그 형태와 내부구조를 변형시킨다는 Wolff(1922)의 이론과도 일치하는 것이다. 또한 이 운동방법의 특징은 골량증대에 유효하다고 알려져 있는 저항운동과 함께 유산소에너지 능력을 높이는 에어로빅 효과도 가지고 있기 때문에 연령의 증가에 따른 골량감소를 예방하는 운동으로 유용하다고 할 수 있다(안병화, 2005).

뼈에 가해지는 역학부하는 골량의 유지 및 증대에 필수적이고, 뼈에 가해지는 부하가 강한 운동일수록 뼈의 강도를 증대시킨다고 알려져 있다. 사람의 경우 골량증대를 위한 최적의 조건은 고강도이면서 단시간의 부하를 점진적으로 증가시키는 웨이트트레이닝이라고 알려져 있다.

Lee 등은 쥐를 모델로 하여 주3~4회 8주간 저항운동을 시킨 결과 대퇴골의 칼슘량 및 폐적은 유의하게 증가하였으나, 체적밀도에는 유의차가 밝혀지지 않았다고 보고하고 있다. 또 해면골의 골강도와 골미세구조를 조사한 결과 해면골의 기둥폭이 증대하기 보다는 수가 증대하여 골강도를 증대시킨다는 사실을 밝혀내었다. 이것은 골량기둥의 폭을 증대시켜 골강도를 증대시킨 treadmill에 의한 런닝운동의 결과와는 상이하게 나타났으며, 골에 주어지는

운동강도의 차이에 의해 골의 미세구조는 변화 한다는 것을 의미한다.

그러나 골량증대에 유효하다고 알려져 있는 저항운동은 그 부하강도가 매우 높기 때문에 고령자가 실시하기에는 곤란한 점이 있다.

한편, Lee등은 인동적 고강도가 아닌 레지스턴스 운동을 일상적으로 행할 수 있는 방법을 고려한 climbing운동방법을 개발하였으며 그에 따른 골의 양·질적 변화를 검토하였다. 그 결과 climbing운동에 의해 대퇴골의 골미네랄량은 유의하게 증가하였으나, 최적골밀도의 증대는 보이지 않는다고 하였다. 이러한 사실은 위에서 언급한 resistance 운동과는 다른 결과를 보여주는 것으로 다만 체적골밀도가 증가하는 경향을 나타내고 있어 비교적 저강도의 climbing exercise에서도 골량폭의 증가를 보인다는 사실을 밝혀냈다. 이러한 사실은 running의 결과와 일치하고 있으며, 뼈는 가해지는 역학부하의 강도에 대응해서 그 형태와 내부구조를 변형시킨다는 Wolff(1992)의 이론과도 일치하는 것이다.

또한 이 운동방법의 특징은 골량증대에 유효하다고 알려져 있는 저항운동과 함께 유산소에너지능력을 높이는 에어로빅효과도 가지고 있기 때문에 연력의 증가에 따른 골량감소를 예방하는 운동으로 유용하다고 할 수 있다(신정옥, 2005).

B. 신체조성

신체조성이란 인체구성이 조직과 기관, 혹은 분자나 원소에 의하여 구성되고, 구성 요소를 정량적으로 밝히거나, 상대적 비율을 구하는 것이다. 우리의 몸은 수분, 단백질, 무기질 지방으로 구성되며 이를 크게 체지방과 제지방으로 구분한다. 이 중에서 제지방 체중이라 함은 지방을 제외한 수분, 단백질, 무기질, 기타 화학물질들의 중량을 합친 것을 말한다. 제지방 체중은 FFM(fat-free mass)와 LBM(lean body mass)라는 두가지 용어로 사용되고 있다(강희성, 오대성, 이석민, 배우석 2000).

신체조성(body composition)이란 인체구성이 어떠한 조직과 기관, 혹은 분자나 원소에 의하여 구성되어 있는가를 의미한다. 이와 관련하여 구성요소를 정량적으로 밝히거나 그 상대적 비율을 분석하기 위한 시도가 이루어져 왔다. 해부학, 생화학, 영양학, 인체계측학 등이 신체조성의 기초영역이라 할 수 있다 (박제웅 등, 2001).

신체조성은 인체를 체지방(body fat)과 제지방량(fat-free mass), 두 부분으로 나누어 고려한다. 체지방은 필수 지방산과 저장지방으로 분류되고 제지방은 근육, 뼈, 각종 내장기관, 무기질, 체수분을 포함한다. 정상적인 신체기능에 필요한 필수 지방산은 주요 신체기관과 조직에 따라 저장된다. 신체조성은 건강과 질병에 대한 영양학적 상태를 결정짓는 중요한 요소이자 비만판정의 지표로, 크게 제지방과 체지방 두 개의 영역으로 구성되어 있다.

1. 제지방(Lean Body Mass, LBM)

제지방이란 체중에서 체지방을 제외한 부분으로 근육, 뼈, 각종 내장기관을 포함한 신체조직을 말한다. 제지방은 LBM(Lean Body Mass)과 FFM(Fat Free Mass)이라는 두가지 용어로 상용되고 있다. LBM은 중추신경계, 골수, 내장기관에 있는 필수 지방량(체중의 약 3%)을 포함한 개념의 제지방이며, FFM은 모든 지방을 제거한 개념의 제지방이다.

따라서 FFM은 시체를 해부 할 경우에만 정량이 가능하므로 생체측정에서는 일반적으로 LBM을 제지방으로 간주한다. 그러므로 일반적으로 사용하는 제지방은 전체 체중에서 저장지방의 무게를 뺀 값을 의미하며, 체수분, 단백질, 골 무기질, 글리코젠을 포함하고 있다. 이들은 음과 같은 역할을 한다.

1) 체수분(Total Body Water)

수분은 제지방의 약 70%를 차지하며, 이는 산소와 영양분을 세포에 공급하고 노폐물을 쫓아내는 대사 작용의 교통수단 역할을 한다. 체수분은 대부분 근육조직을 형성하는 세포에 함유되어 있어 건강한 사람의 신체근육은 73.3%의 수분을

함유하고 있다. 이와 반대로 체지방에는 소량만 함유되어 있다.

체수분은 세포내액(Intra Cellular Fluid, LCF)과 세포외액(Extra Cellular Fluid, ECF)으로 구분할 수 있다. 세포를 싸고 있는 세포막 안에 존재하는 수분을 세포내액, 세포와 세포 사이의 수분인 간질액(Innerstitial Fluid)에 혈액의 수분 성분인 혈장을 합하여 세포외액이라 한다. 이 세포내액과 세포외액을 합하면 체수분이 된다. 건강인의 체수분은 세포내액과 세포외액의 비율이 2:1의 비율이 깨졌을 때를 부종이라고 하는데 이것은 세포외액 중 특히 간질액이 지병상적으로 팽창한 상태이다.

2) 단백질(Protein)

단백질은 신체조직의 필수 구성성분으로 근육조직, 뼈 구성, 면역체계, 혈액응고 등 중요한 기능을 한다. 인체에서 영양이 결핍되면 단백질 성분은 분해되어 에너지를 공급하기 위한 연료로 쓰이게 된다.

3) 무기질(Mineral)

체수분에 용해되어 있는 소량의 이온성분을 제외한 무기질량은 뼈의 무게를 의미한다. 뼈는 약50%의 수분과 단백질, 무기질을 비롯한 고형물질 50%로 구성되어 있다. 수분과 단백질을 포함한 뼈의 전체무게가 총 체중의 12-15%이지만 무기질 함량은 총 체중의 3-4%이다. 신체의 형상을 유지하는 기둥 역할을 하는 뼈는 개인의 운동량과 밀접한 관계가 있어 근육성분이 많은 경우 뼈의 밀도가 증가한다.

2. 체지방(Body Fat Mass)

체지방이란 체중에서 지방이 차지하는 양을 말한다. 체지방은 저장지방(storage Fat)과 필수지방(Essential Fat)으로 분류되며, 이를 합한 것이 총 체지방량이다. 저장지방은 인체의 가장 큰 지방 저장고라 할 수 있는 피하지방층 뿐만 아니라 체내의 여러 기관을 외상과 극심한 추위로부터 보호하기 위해 심장이나 신장과 같은 인체의 주요 기관을 둘러싸고 보호하는 지방조직이다. 정상적인 신체기능에 필요한 필수지방이란 심장, 폐, 간장, 비장, 신장과 같은 인체 내의 여러 기관은 물론 뇌 조직, 신경의 미엘린 수초(Myelin sheaths), 그리고 기타 성(sex)에 관련된 조직에 생리기능이 정상적으로 작용하는데 저장된 지방을 말한다(강영석, 1998).

신체성분에서 지방의 정상범위는 체질량지수, 체지방률, 복부지방률로 판단하며, 이는 비만판정의 지표가 된다(문옥주, 2012).

인체구성의 조직과 기관, 화학성분 즉, 간단히 말하면 단백질, 지방, 체액, 미네랄 등을 뜻하며, 일반적으로 상대적 비율을 구하는 것이다. 신체조성은 액체를 체지방과 체지방량 두 부분으로 나누어 생각한다. 체지방은 필수 지방산과 저장지방으로 분류되고 체지방량은 근육, 뼈, 각종 내장기관, 무기질, 체수분을 포함한다. 신체조성은 비만 판정의 지표이고, 건강에 관련된 체력의 평가 기준으로 많이 사용된다(정정진, 1994). 본 연구에서는 체중, 신체질량지수, 체지방량, 체지방률을 신체조성의 변인으로 하였다.

1) 신체질량지수(Body Mass Index: BMI)

과체중 및 비만을 평가함에 있어 세계적으로 통용되는 방법으로 신장(cm)의 제곱을 분모 하고, 체중(kg)을 분자로 한 수치이다. 대다수의 인구집단에서 체지방량과 높은 상관관계를 가진다는 장점이 있어 체중 및 신장을 이용한 지수 중 가장 널리 쓰이는 방법이며, 신체질량지수가 높을수록 심혈관질환, 비만 관련 암의 발생률이 높아지고 조기사망 가능성도 높아진다.

2) 체지방량(Lean Body Mass: LBM)

체중에서 체지방을 제외한 수분, 근육, 뼈, 내장기관의 무게를 말한다.

3) 체지방률(% Body Fat)

몸 전체에서 지방이 차지하는 비율을 말하며, 체지방과 체지방의 비율을 나타내는 것이다(이선익, 2013).

신체조성의 측정은 8주간의 걷기·달리기 운동 프로그램 전·후에 생체 전기저항의 원리를 이용한 체성분 분석기(InBody720, Biospace)를 이용하여 키, 체중, 신체질량지수(BMI), 체지방률(PBF)을 측정하였다. 모든 피검자는 가벼운 옷을 착용하였고, 측정 시의 전류의 흐름을 방해할 수 있는 금속성 물질을 제거하였으며, 보다 정확한 측정을 위하여 2시간 전부터는 수분섭취를 제한하였다(오석중, 2013).

신체조성이라는 것은 인체의 정상적, 생리학적 기능을 위해 필수적인 25가지의 원소로 구성되어 있다. 인체의 약 96%는 탄소(C), 수소(H), 산소(O), 질소(N) 등 4가지 원소로 구성되며 다양한 결합을 하고 있다. 나머지 약 4%는 무기질로 주로 뼈의 성분인 칼슘과(Ca), 인(P)으로 구성되지만, 그밖에 철(Fe), 칼슘(Ca), 나트륨(Na), 마그네슘(Mg) 등과 같은 물질을 포함하고 있다. 신체조성에 관심을 가지는 것은 4가지 주요 신체성분으로 총체지방, 체지방량, 골 무기질, 체수분 등이다(오희수, 2008).

신체조성은 인체를 체지방(body fat)과 체지방량(fat-free mass) 두 부분으로 나누어 고려한다는 의미이다. 체지방은 필수지방과 저장지방으로 분류되고, 체지방량은 근육, 뼈, 각종 내장기관, 무기질, 체수분을 포함한다. 정상적인 신체 기능에 필요한 필수지방은 주요 신체기관과 조직인 심장, 근육, 장, 뼈, 허파, 간장, 비장, 신장과 같은 조직들과 중추신경 조직에 따라 저장된다(이창진, 2000).

신체 비만의 정도를 나타내는 체지방량은 축구서수의 경우 10% 정도로 나타났는데 지나치게 체지방량은 축구경기 수행에 부정적인 영향을 줄 수 있다. 20세 중반 남자 선수들의 평균 체지방량이 약 17% 정도인 것을 감안하면 축구선수

들의 체지방량이 정상인보다 낮은 수치라는 것을 알 수 있다(체육과학연구원, 1999). 김희욱(2003)에 의하면 여자중학교 축구선수의 체지방률이 일반학생에 비하여 유의하게 낮게 나타났다고 하였다.

최고의 경기력을 발휘하는 선수에게도 필요한 체력관리의 기본은 체중관리에서 비롯된다고 할 수 있다. 이러한 체중관리를 달리 기술하면 체지방에 대한 관리로 표현할 수 있다(남동현, 2002). 운동선수들의 체지방은 경기종목에 따라 적절한 지방량을 유지하는 R서이 유리한 경우가 있는가 하면, 가능한 한 지방량을 감소시키는 것이 유리한 경우가 있다. 그러므로 신체조성이란 인체구성이 조직과 기관, 혹은 분자나 원소에 의하여 구성되고, 이런 연구의 목적은 구성요소를 정량 측정로 밝히거나, 상대적 비율을 구하는 것이다(김동미, 2005; 남영일, 2013).

C. 체력

체력이란 육체적 활동을 할 수 있는 몸의 힘, 또는 질병이나 추위 따위에 대한 몸의 저항 능력이다. 육체적 활동을 할 수 있는 체력은 건강 체력과 기술 체력으로 나눌 수 있다(김후, 2013).

1. 체력의 개념

체력이란 생존과 생활의 기초가 되는 신체적 능력이다. 빨리 뚱다든지 무거운 물건을 들 수 있는 것과 같은 물리적인 힘뿐만 아니라 정신적 스트레스에 대항하는 화학적인 힘, 질병에 대한 면역성과 같은 생리적인 힘 등의 요소가 종합된 것이다. 만약 체력이 저하되고 퇴보하게 되면 체내순환계 기능의 약화현상을 초래하여 영양물질을 체내 각 부위에 충분히 공급할 수 없게 되어 지구력이 감소되며 쉽게 피로를 느끼게 되고, 항상성 상태의 변화에 의한 면역체계의 기능 약화로 감염에 쉽게 노출되며 이는 질병의 원인이 될 수 있다. 따라서 직접 측정할

수 있는 체력은 우리가 일상생활을 영위해 나가는데 필수조건이며 건강한 생활을 위한 필연적 요소이다.

체력은 크게 적응력과 활동력으로 구분할 수 있다. 적응력이란 인간이 처한 여러 가지 환경의 변화에 대응하여 생리적으로 항상성을 보전할 수 있는 능력을 말한다. 활동력은 인간에게 부여된 신체적 자질을 보다 왕성하게 개발함으로써 일상생활 속에서 힘을 낼 수 있는 능력을 말한다.

2. 체력의 요소

체력은 우리가 살아가며 활동하는데 필요한 신체적 능력을 말한다. 이 체력은 활동을 하기 위하여 필요한 힘인 행동체력과 기후의 변화에 적응하고 병균의 침입에 저항하는 신체적 힘인 방위체력으로 구성되어 있다.

1) 행동체력

우리의 몸을 효율적으로 움직일 수 있게 하는 신체적 힘으로 운동을 일으키는 힘, 운동을 계속하는 힘, 운동을 조정하는 힘 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 운동을 효율적으로 연결시키고 균형을 이루게 하는 힘으로 평형성, 민첩성, 교차성, 유연성이 있다.

2) 방위체력

병균의 침입과 같은 생물적 자극에 저항하는 힘, 또는 기후, 기압 등의 물리적 자극, 피로, 갈증 등의 생리적 자극, 긴장, 불안 등의 정신적 자극에 견디는 힘을 방위체력이라 한다. 이와 같은 방위체력은 행동체력이 발달하면서 호흡, 순환, 근육 및 신경계의 기능이 향상되어 강해지기 때문에 행동 체력의 운동을 통하여 증진시킬 수 있다 (최영진, 2014).

건강체력

신체활동을 수행하기 위한 능력과 관련하여 사람들이 갖고 있거나 얻으려고 하는 것으로 활동적인 일상생활을 수행할 수 있는 능력과 운동부족질환의 조기 발병 위험을 낮추는 것과 관련된 특성과 능력의 표현으로 정의된다. 대개의 모든 연구에서 체력은 심폐지구력, 신체조성, 근력, 근지구력, 유연성을 측정된 값으로 하고 있다(ACSM, 2007). 이 연구에서는 노인의 질병예방과 건강유지를 위한 체력을 의미하므로, 건강체력이라하고 측정항목으로는 체질량지수(Body Mass Index;BMI), 근력(상지, 하지), 유연성, 평형성, 심폐지구력을 측정하였다(송근영, 2013).

3) 체력 (Physical fitness)

체력이란 특수한 과제를 수행하기 위한 근육의 적응력으로, 주어진 조건에서 근육에 요구되는 작업을 만족스럽게 수행하는데 필요한 능력이다(WHO, 1967). 또한 건강과 운동수행을 포함한 개념으로 일상과제를 과도한 피로 없이 활기차고 민첩하게 수행하고, 나아가서는 여가를 즐기고 예기치 않은 위험에 대처할 수 있는 능력으로 정의한다(McCloy, 1964). 이 연구에서는 체력의 요소 가운데 부하가 주어진 상태에서 동작을 지속 또는 반복할 수 있는 근지구력, 관절의 가동 범위를 나타내는 유연성 그리고 폭발적인 힘을 나타내는 순발력이 포함된 구성 개념으로 정의하였다(유복희, 2013).

일반적으로 체력을 행동체력차원에서 근력, 평형성, 지구력, 민첩성, 스피드, 리듬, 협응성 등의 7개 요소로 분류할 수 있다. 그러나 Clarke(1971)는 체력을 세분하여 체력을 근력, 지구력, 전신지구력, 순발력, 민첩성, 스피드, 유연성, 평형성 등 8개 요소로 분류하였다. 따라서 체력에 대한 개념적 정의는 다양하게 정의되고 있으나, 일반적으로 실제 측정가능하고 많이 사용되는 체력요인인 건강체력과 기술 관련 체력으로 구분된다(김도연, 2004). 청소년기의 체력발달의 특성은 대부분의 요인이 12~14세에 급속히 발달하며, 17~20세경까지 지속적으로

발달하고 일생에 있어 많은 체력요소들이 가속적인 발달을 일으키는 시기이다. 특히 남자에 있어서 청소년 시기는 모든 체력요인이 급격히 증가하는 시기이므로 이 시기의 체력단련은 체력의 정점에 이르는 시간의 준비되는 단계로 중요한 의미를 지닌다. 체력의 증진과 함께 인체의 생리적 기능의 향상, 질병에 대한 저항력의 증진, 정신건강의 필수요소인 성격의 균형화 및 정서의 안정화 등 건강증진을 도모할 수 있으며, 양호한 건강상태가 아니면 체력증진운동을 실천할 수 없으므로, 운동과 체력은 불가분의 관계를 가지고 있다(이학래 외 5인, 1999). 이러한 체력과 운동과의 관계에 있어 무엇보다 중요한 것은 체격, 체질을 파악하고 그에 맞는 운동능력을 파악하고 난 후 운동을 실시하고 체육수업과 청소년을 위한 많은 운동 프로그램을 개발할 수 있을 것이다.

운동능력의 측정 방법에서 근력(muscular strength)은 근육에 의해 산출될 수 있는 최대의 힘 또는 수축 수준으로 정의되고, 동적근력(dynamis strength), 정적근력(static strength)으로 나눌 수 있으며, 근력의 근수축에 관련된 운동단위, 즉 근섬유의 수와 근섬유에서 전도되는 자극의 빈도와 근육의 단면적에 의해 영향을 받는다. 동적근력은 신체부위를 움직이고 있는 상태에서 근육에 의해 발휘되는 힘으로 등장성 근력(isotonic strength)이라고도 하고, 정적근력은 움직일 수 없는 물체에 대응하여 근력을 발휘하는 근육의 길이가 변화가 없이 발휘되는 힘으로 등척성 근력(isometirc strength)이라고도 한다. 정확한 근력의 측정은 단 한 번의 최대 노력에 의해 움직일 수 있는 최대 무게에 의해 결정된다. 근력의 측정종목으로는 악력(grop strength), 배근력(back strength), 각력(,leg strength), 완력(arm strength) 등이 있다.

순발력(muscular power)은 단위 시간당 수행한 일의 양으로 정의되며 힘과 속도에 의해 표시된다. 거의 모든 운동경기에서 순발력은 운동능력을 결정짓는 가장 중요한 요인의 하나이며 동적상태에서 순간적인 근수축에 의해 발휘되는 힘이라는 의미에서 ‘근 파워’라고도 한다(양정운, 2000). 순발력을 발휘하는 수행자의 능력에 영향을 미치는 두 가지 요건으로 김기학(1997)은 첫째, 예측 가능한 자극에 대해 방향도 모르고 그 형태를 결정할 수 없는 반응(수비자가

고격자의 스피드와 방향 등에 반응하는 것)이라고 하였다. 순발력 측정은 운동 관련 순발력측정(athletic-power measurement)과 작업관련 순발력측정(work-power measurement)으로 구분할 수 있다. 순발력 측정 종목에는 수직 점프(vertical power jump test), Margaria 무산소성 순발력 검사 등이 있다.

근지구력(muscular endurance)은 신체의 특정 근육이 일정부하에 대해 근육의 수축을 지속할 수 있는 능력이나 동일한 운동강도로 반복할 수 있는 능력을 의미한다. 근지구력 또한 근력과 마찬가지로 동적 근지구력과 정적 근지구력을 분류된다. 근지구력의 측정종목으로는 턱걸이(pull-up), 오래 매달리기, 윗몸일으키기, 팔굽혀펴기, 하프스쿼트(half-squat jump)등이 있다.

심폐지구력(cardiorespiratory endurance)은 상대적으로 긴 시간 동안 중간 정도에서 높은 정도까지의 운동강도 범위(최대하 운동 강도)내에서 대근 활동이나 전신활동을 수행할 수 있는 능력 정의된다. 고흥환(1997)은 호흡·순환기 계통의 지구력을 전신지구력이라고 하여 운동 시에 근육활동을 뒷받침하는 에너지의 생산원에 해당되는 것으로 주로 호흡기능과 순환기능의 최대 적응력이 관계되어 있다고 하였다. 이러한 심폐지구력은 트레드밀과 가스분석기 등을 이용하여 최대산소섭취량을 측정했을 때 가장 정확하게 측정치를 얻을 수 있다. 그 외 호흡수 측정, 폐활량, 숨멈춘 시간, 혈압, 맥박수 등의 측정, 오래달리기 하버드스텝테스트 등이 있다.

민첩성(agility)은 몸의 위치한 방향을 빠르고 정확하게 바꿀 수 있는 통제된 능력이며, 다시 말해 재빠른 동작을 할 때 신체를 잘 조정하고 부드럽게 반응할 수 있는 능력 혹은 신체 동작에 있어서 전신적인 동작이나 부분적인 동작을 신속하게 변경한다든지, 운동방향을 재빠르게 바꿀 수 있는 능력이라 할 수 있다(고흥환, 1997). 일반적으로 이용되고 있는 민첩성의 테스트에는 신경적인 측면의 반응시간 측정, 스타트 대시 시의 반응 동작, 손가락 테이핑(tapping) 발의 스텝핑(stapping) 등이 있으며, 근수축 측면에서는 달리기를 중심으로 한 왕복 달리기(shuttle run), agility run, doge run, potato race 등이 있으며, 반복 동작의 속력을 중심으로 한 것에는 squat thrust, 반복 옆뛰기(side step),

50m달리기, criss cross test, 버퍼테스트(burpee test) 등이 있다.

유연성(flexibility)은 근이나 관절의 염좌(sprain)가 없이 움직일 수 있는 최대의 범위까지 신체 관절을 움직일 수 있는 능력을 말한다. 즉 유연성은 신체 관절의 가동범위(range of motion)를 나타내는 요인으로써 관절을 둘러싼 인대, 근육, 건, 지방조직, 피부 등 제조조직의 영향을 받고, 또한 온도나 피로의 영향도 쉽게 받을 수 있다. 유연성은 신체의 크기, 성, 연령, 신체활동 등과 관계가 있는데, 여성은 남성보다 유연하다. 일반적으로 체지방률이 증가하게 되면 유연성은 저하되며, 규칙적인 운동을 통한 해부학적인 관절 가동범위의 차이는 이러한 유연성 차이의 원인이 될 수 있다(양정운, 2000). 유연성의 측정 방법에는 윗몸 앞으로 굽히기(standing trunk flexion), 앉아 윗몸 앞으로 굽히기(trunk flexion), 옆드려 윗몸 뒤로 젖히기(trunk extension), 옆으로 굽히기(lateral bend), 앞뒤로 다리 벌리기(front split), 몸통 돌리기(trunk twist) 등이 있다.

평형성(balance)은 신체를 어떤 일정한 자세로 유지하는 능력으로서 일상생활이나 스포츠 장면에서 움직임의 평형이나, 능률, 안전, 균형 등에서 중요한 역할을 하고 있는 요소이다(김기학, 1992). 자세의 유지는 반사운동에 의해 무의식적으로 행하여지는 경우가 많다. 이러한 움직임의 조절은 신체내의 자동 능력, 피드백 메카니즘 관계하고 있다(고흥환, 1997). 평형성은 일반적으로 정적 평형성과 동적 평형성으로 분류하는데, 동적 평형성이 스포츠 현장에서 필요로 하며, 이 가운데서도 속도를 가한 일련의 큰 활동 과정에서 평형을 유지하려는 능력이 필요하게 된다. 평형성의 측정 방법은 한발서기(stork stand), 눈감고 한 발로 서기(close-eyes foot balance), 막대 위 서기 테스트(bass stick test), 직선주행검사(straight walking test), 물구나무서기 등이 있다(정우영, 2013).

Ⅲ. 연구방법

A. 연구대상

본 연구의 대상은 K광역시 소재 C대학에 재학중인 대학생들로 최근 심혈관 질환 및 약물을 복용하지 않은 자로 연구의 목적 및 절차에 대하여 충분히 이해하고 실험에 참여할 의사를 밝힌 대상자중 운동그룹(n=10), 통제그룹(n=10)으로 분류하여 실시하였다. 연구대상자의 신체적 특성은 다음<표 1>과 같다.

<표 1> 연구대상자의 신체적 특성

연구대상	인원수 (N)	신장 (cm)	체중 (kg)	체지방율 (%)
운동그룹	10	173.31±4.43	62.11±5.69	16.97±1.71
통제그룹	10	175.52±5.48	70.62±8.59	17.96±2.04

B. 연구절차

본 연구는 대학생을 대상으로 저항성운동을 실시하여 신체조성 및 체력의 변화에 미치는 영향을 알아보고 저항성운동에 따른 집단내 사전, 사후 및 집단 간의 차이를 비교하고자 다음과 같이 설계하였다.

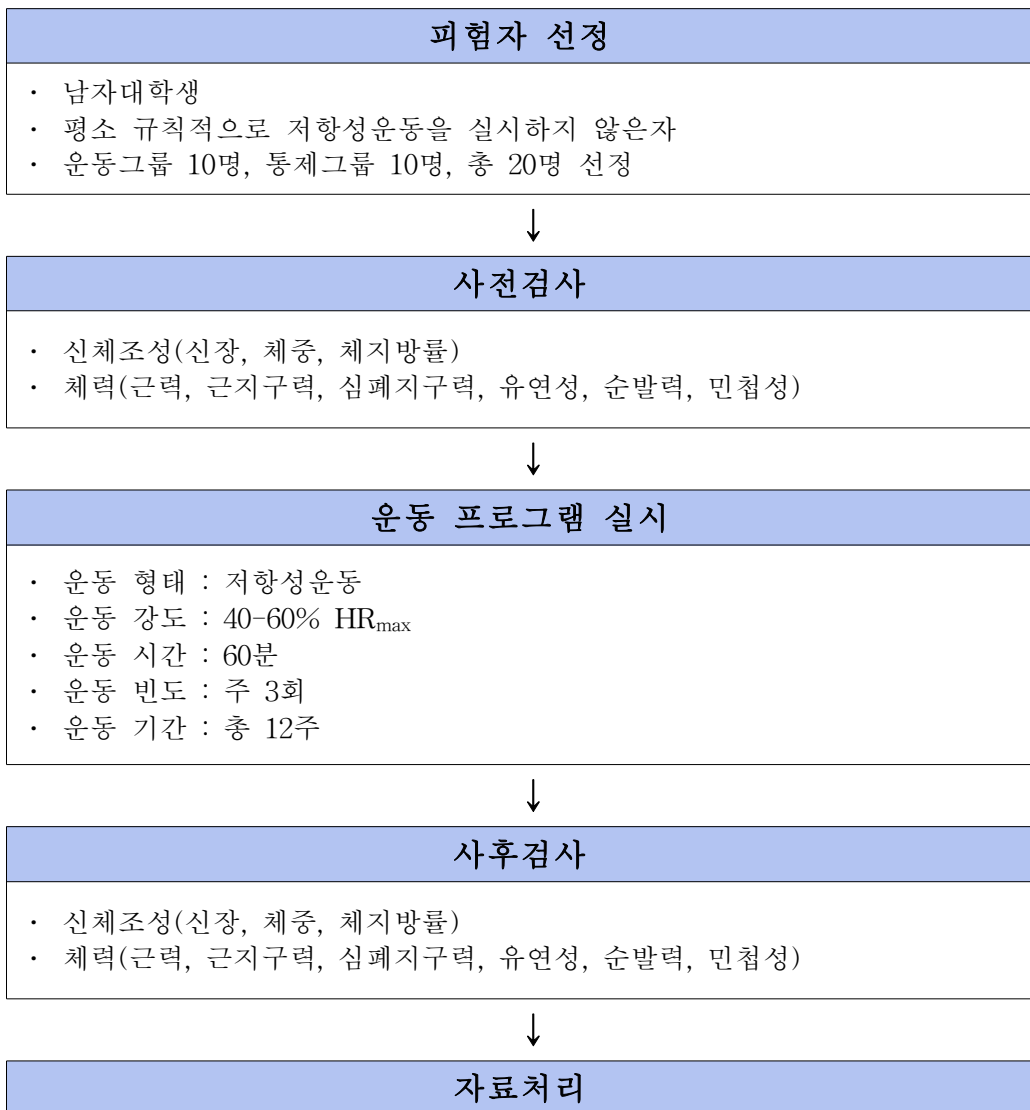


그림 1. 연구절차

C. 측정도구

본 연구에서 사용된 각종 측정도구는 <표 2>와 같다

표 2. 측정도구

측정항목	도구명	제조국	측정항목
신체조성측정기	InBody 370 Biospace	Korea	신장, 체중, 체지방율
근력측정기	Biospace	Korea	악력측정
근지구력측정기	Biospace	Korea	교차윗몸일으키기
심폐지구력측정기	Biospace	Korea	왕복오래달리기
유연성측정기	Biospace	Korea	앞아랫몸 앞으로굽히기
민첩성측정기	Biospace	Korea	왕복달리기
순발력측정기	Biospace	Korea	제자리멀리뛰기

D. 측정항목 및 방법

1. 신체조성 검사

체지방율은 체지방량을 체중으로 나눈 백분율을 나타내며 여자는 20% 남자는 15%를 표준 체지방율로 Bio-Space사의 In-Body 370을 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. 체력검사

본 연구의 신체능력 측정항목은 국민체육진흥공단 국민체력100체력검사 실시 요령에 따라 근력(악력), 근지구력(윗몸일으키기), 심폐지구력(왕복오래달리기), 유연성(앞아랫몸앞으로굽히기), 민첩성(20m 왕복달리기), 순발력(제자리멀리뛰기)을 측정하였다.

E. 저항성운동 프로그램

운동프로그램 시행은 K광역시 C대학에서 저항성운동프로그램을 12주간 실시하였으며, 주 3회, 1일 준비운동과 정리운동을 포함하여 60분 운동을 실시하였다. 저항성운동 프로그램 내용은 다음과 같다.

표 3. 저항성 운동프로그램

기간	운동방법(반복회수)	세트	운동시간	운동강도	운동빈도
준비운동			5분		
1주 - 12주	앞으로 올리기(10)	3set	50분	40~60%	주3회
	옆으로 올리기(10)				
	위로 올리기(10)				
	이두 운동(30)				
	삼두 운동(30)				
	등 운동(30)				
	스쿼트 운동(30)				
	발 좌로 올리기(15)				
	발 우로 올리기(15)				
	상복부 운동(15)				
	하복부 운동(15)				
	허리 운동(15)				
하체뒤로들어올리기 (15)					
무릎들어올리기(30)					
정리운동			5분		

(오장록, 2014)

F. 자료처리

모든 자료는 SPSS Version 21.0을 이용하여 모든 결과는 평균과 표준편차로 제시 하였으며, 섭취기간 전·후에 대한 차이를 검증하기 위하여 대응 Paired t-test를 실시하였고, 집단간의 효과를 검증하기 위하여 Independent t-test를 실시하였다. 통계적 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

IV. 연구 결과

A. 신체구성의 변화

1. 체중의 변화

체중의 변화는 <표 4>, <그림 2>, <그림 3>에 나타난 바와 같다. 운동그룹은 사전 62.11±5.69kg에서 사후 64.10±5.19kg으로 증가하였지만 유의한 차이가 나타났으며(p<.001). 또한 통제그룹에서 사전 70.62±8.59kg에서 사후 72.31±8.16kg으로 증가하였지만 유의한 차이가 나타났다(p<.01). 두 집단 간 전·후 유의한 차이가 나타나지 않았다.

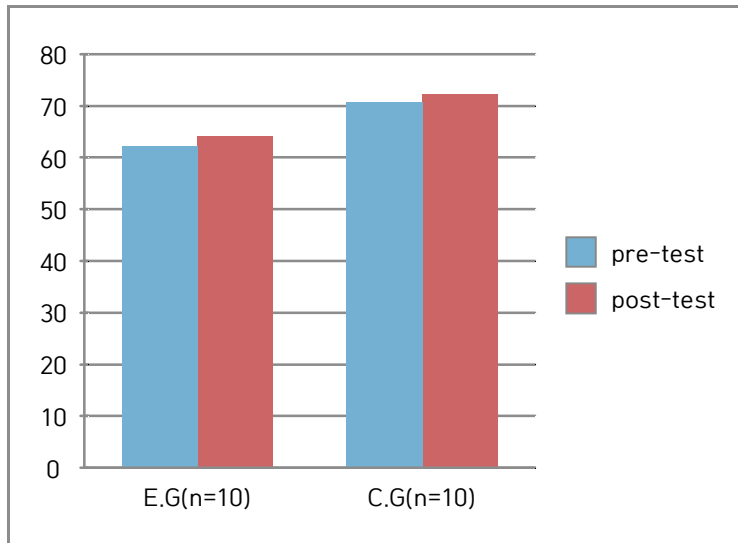
표 4. 체중의 변화

M±SD

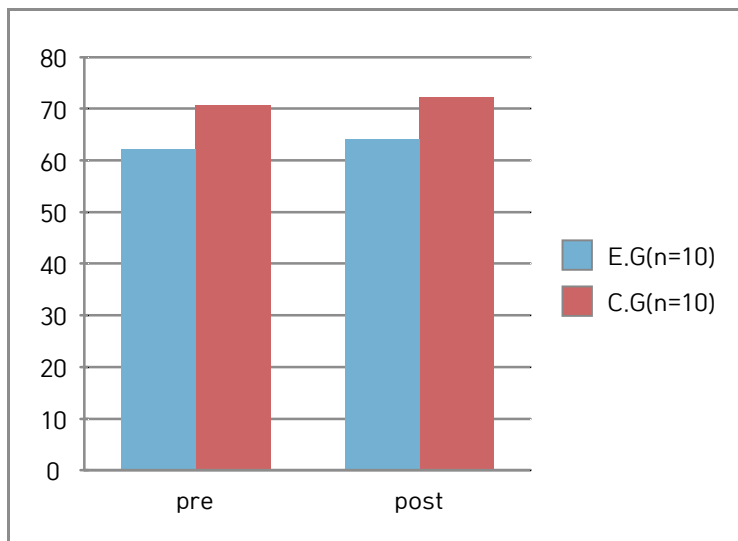
변 수	pre-test	post-test	t	p	
E.G(n=10)	62.11±5.69	64.10±5.19	-5.382	.001***	
체중 (kg)	C.G(n=10)	70.62±8.59	72.31±8.16	-3.415	.008**
	t	-2.609	-2.682		
	p	.365	.226		

Values are mean±standard deviation

p<.01, *p<.001



<그림 2> 운동그룹과 통제그룹의 체중 변화



<그림 3> 두 집단간 실험 전·후 체중의 변화

2. 체지방율의 변화

체지방율의 변화는 <표 5>, <그림 4>, <그림 5>에 나타난 바와 같다. 운동그룹은 사전 16.97±1.71%에서 사후 16.98±1.79%로 증가하여 유의한 차이가 나타나지 않았다. 통제그룹은 사전 17.96±2.04%에서 사후 18.39±2.12%로 증가하였지만 유의한 차이가 나타났다(p<.05). 두 집단 간 전·후 유의한 차이가 나타나지 않았다.

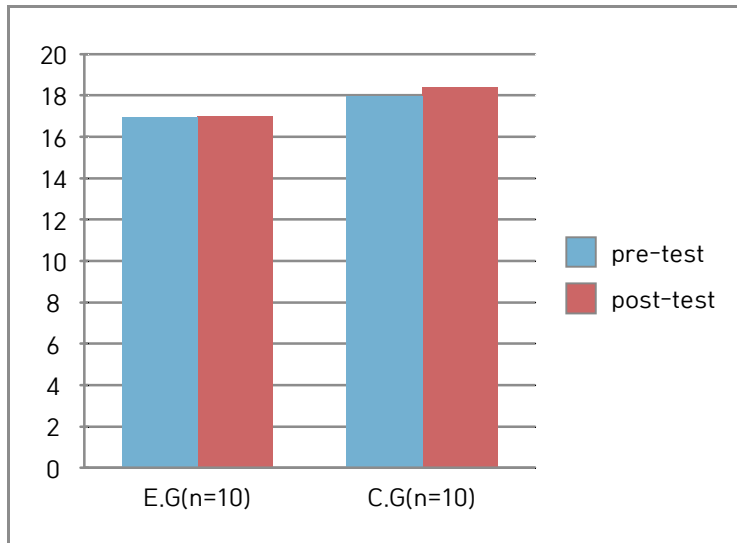
표 5. 체지방율의 변화

M±SD

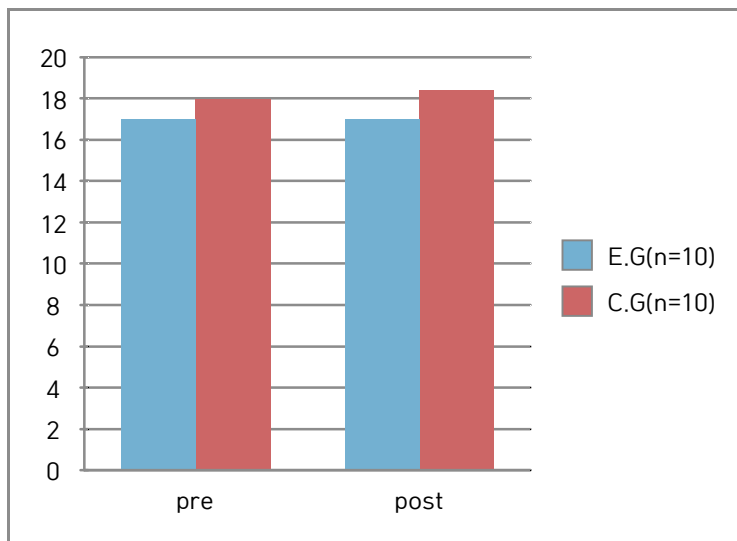
변 수	pre-test	post-test	t	p
E.G(n=10)	16.97±1.71	16.98±1.79	-.161	.876
체지방율 (%)				
C.G(n=10)	17.96±2.04	18.39±2.12	-2.713	.024*
t	-1.172	-1.600		
p	.251	.242		

Values are mean±standard deviation

*p<.05



<그림 4> 운동그룹과 통제그룹의 체지방율 변화



<그림 5> 두 집단간 실험 전·후 체지방율의 변화

B. 체력의 변화

1. 근력의 변화

근력(우)의 변화는 <표 6>, <그림 6>, <그림 7>에 나타난 바와 같다. 운동그룹은 사전 45.55±7.79kg에서 사후 47.19±6.96kg으로 증가하여 유의한 차이가 나타났다(p<.01). 통제그룹은 사전 47.50±5.55kg에서 사후 46.72±5.61kg으로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 두 집단 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

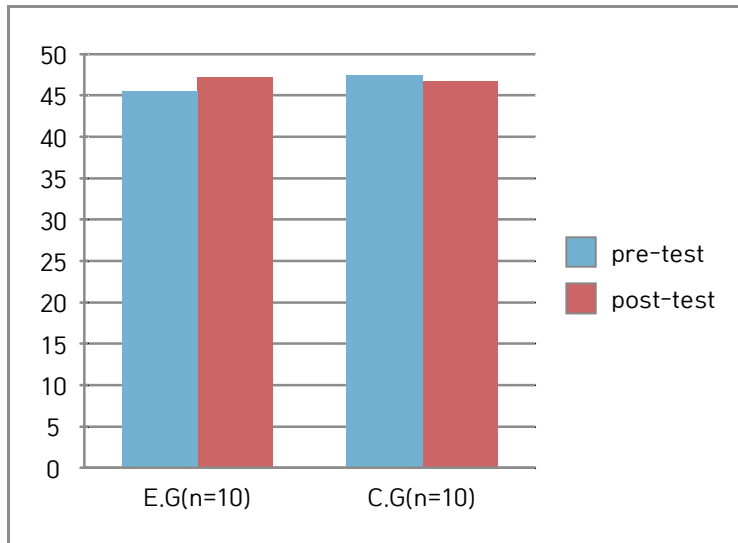
표 6. 근력(우)의 변화

M±SD

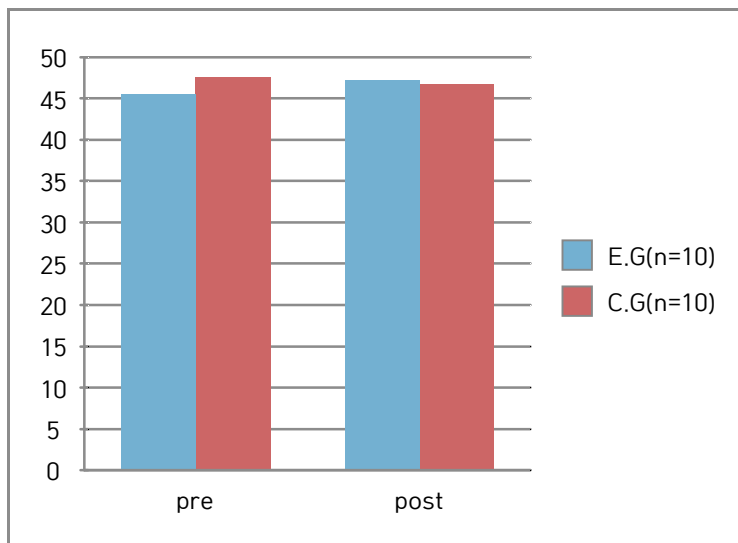
변 수	pre-test	post-test	t	p	
E.G(n=10)	45.55±7.79	47.19±6.96	-3.327	.009**	
약력 (kg)	C.G(n=10)	47.50±5.55	46.72±5.61	1.307	.224
t	-.648	.166			
p	.070	.274			

Values are mean±standard deviation

**p<.01



<그림 6> 운동그룹과 통제그룹의 근력(우) 변화



<그림 7> 두 집단간 실험 전·후 근력(우)의 변화

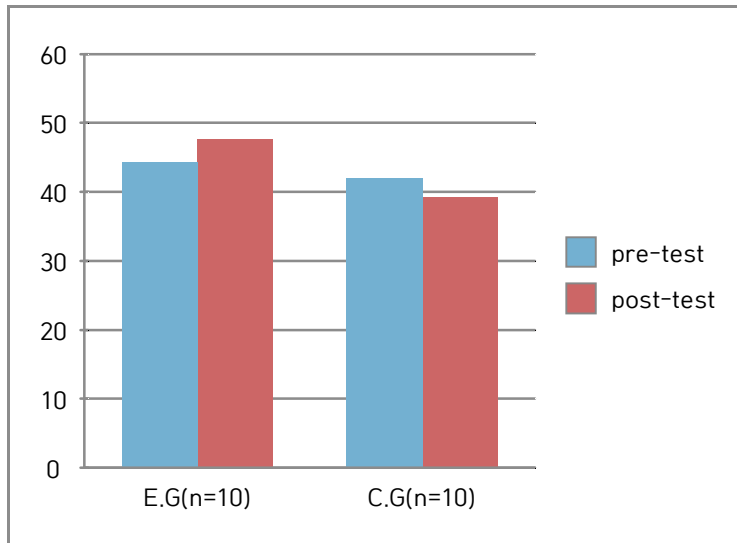
근력(좌)의 변화는 <표 7>, <그림 8>, <그림 9>에 나타난 바와 같다. 운동그룹은 사전 44.25±6.51kg에서 사후 47.69±7.81kg으로 증가하여 유의한 차이가 나타났다(p<.01). 통제그룹은 사전 42.10±7.36kg에서 사후 39.15±8.35kg으로 감소하였지만 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p<.001). 두 집단 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

표 7. 근력(좌)의 변화

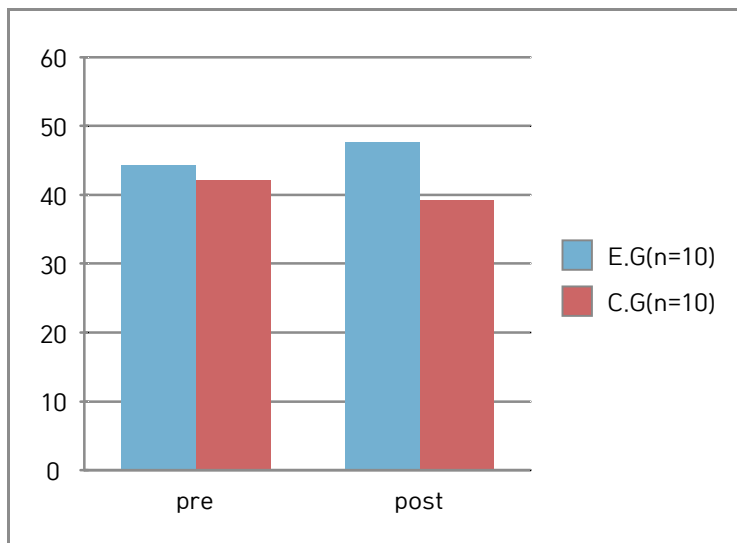
		M±SD			
변 수		pre-test	post-test	t	p
	E.G(n=10)	44.25±6.51	47.69±7.81	-3.587	.006**
약력 (kg)	C.G(n=10)	42.10±7.36	39.15±8.35	4.953	.001***
	t	.691	2.360		
	p	.572	.941		

Values are mean±standard deviation

p<.01, *p<.001



<그림 8> 운동그룹과 통제그룹의 근력(좌) 변화



<그림 9> 두 집단간 실험 전·후 근력(좌)의 변화

2. 근지구력의 변화

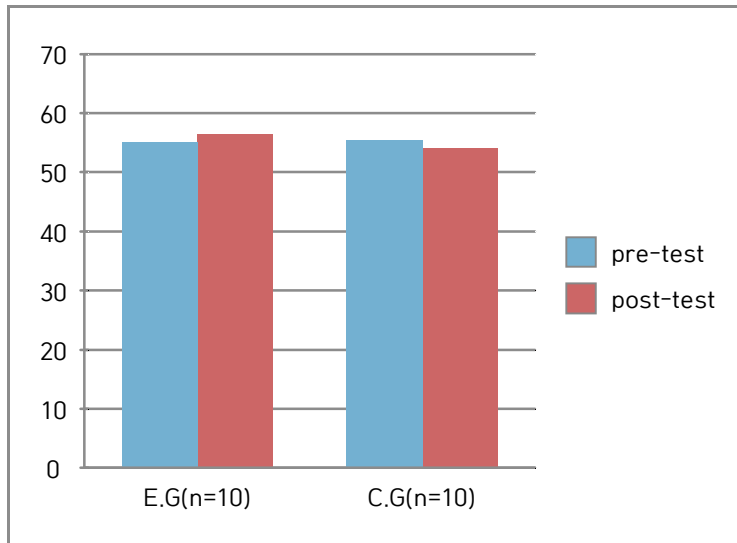
근지구력의 변화는 <표 8>, <그림 10>, <그림 11>에 나타난 바와 같다. 운동그룹은 사전 55.10±7.60회에서 사후 56.40±6.16회로 증가였지만 유의한 차이가 나타나지 않았다. 통제그룹은 사전 55.50±9.07회에서 사후 54.10±9.04회로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 두 집단 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

표 8. 근지구력의 변화

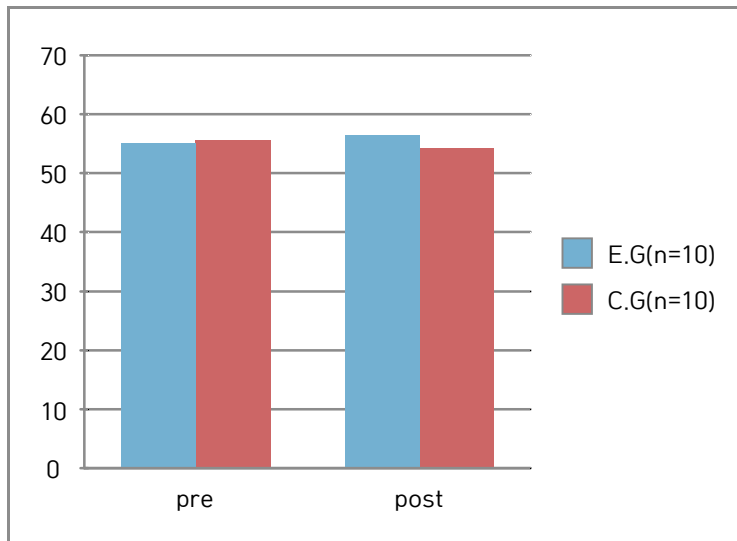
M±SD

변 수		pre-test	post-test	t	p
	E.G(n=10)	55.10±7.60	56.40±6.16	-1.715	.270
윗몸 일으키기 (회)	C.G(n=10)	55.50±9.07	54.10±9.04	1.871	.094
	t	-.107	.664		
	p	.658	.344		

Values are mean±standard deviation



<그림 10> 운동그룹과 통제그룹의 근지구력 변화



<그림 11> 두 집단간 실험 전·후 근지구력의 변화

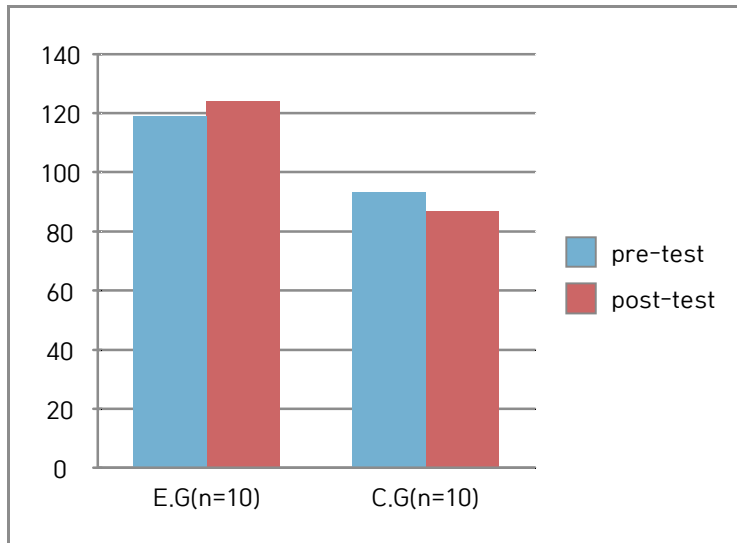
3. 심폐지구력의 변화

심폐지구력의 변화는 <표 9>, <그림 12>, <그림 13>에 나타난 바와 같다. 운동그룹은 사전 119.00±6.30회에서 사후 123.90±8.23회로 증가하여 유의한 차이가 나타났다(p<.001). 통제그룹은 사전 93.40±23.09회에서 사후 86.90±22.58회로 감소하였지만 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p<.05). 두 집단 간에는 유의한 차이가 나타났다(p<.01, p<.05).

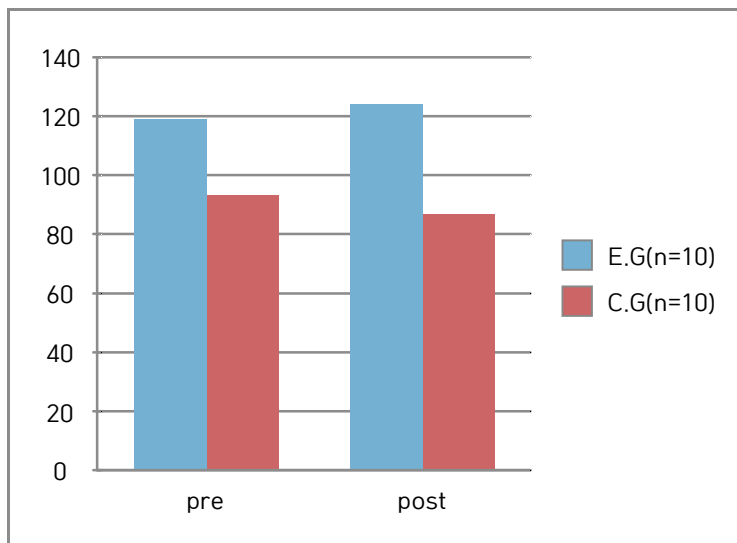
표 9. 심폐지구력의 변화

		M±SD			
변 수		pre-test	post-test	t	p
E.G(n=10)		119.00±6.30	123.90±8.23	-4.823	.001***
왕복오래 달리기 (회)	C.G(n=10)	93.40±23.09	86.90±22.58	2.931	.017*
	t	3.381	4.867		
	p	.002	.015		

Values are mean±standard deviation
*p<.05, **p<.001



<그림 12> 운동그룹과 통제그룹의 심폐지구력 변화



<그림 13> 두 집단간 실험 전·후 심폐지구력의 변화

4. 유연성의 변화

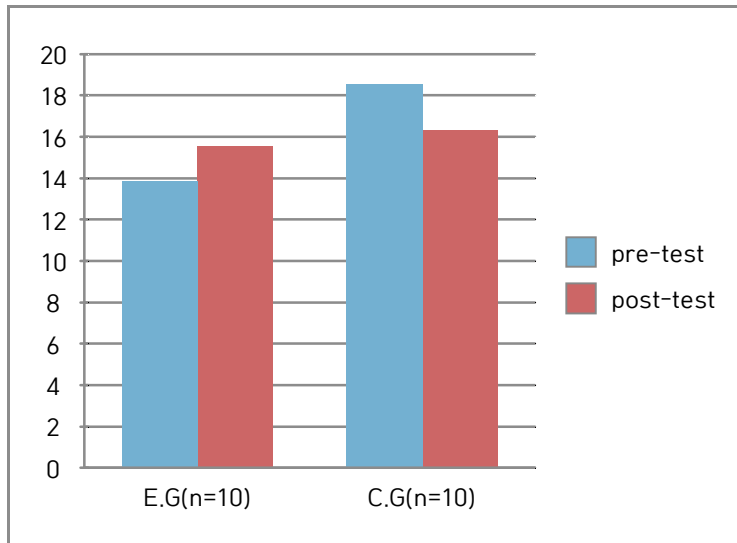
유연성의 변화는 <표 10>, <그림 14>, <그림 15>에 나타난 바와 같다. 운동그룹은 사전 13.87±5.69cm에서 사후 15.54±6.02cm으로 증가하여 유의한 차이가 나타났다(p<.01). 통제그룹은 사전 18.58±6.08cm에서 사후 16.30±5.97cm으로 감소하였지만 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p<.01). 두 집단 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

표 10. 유연성의 변화

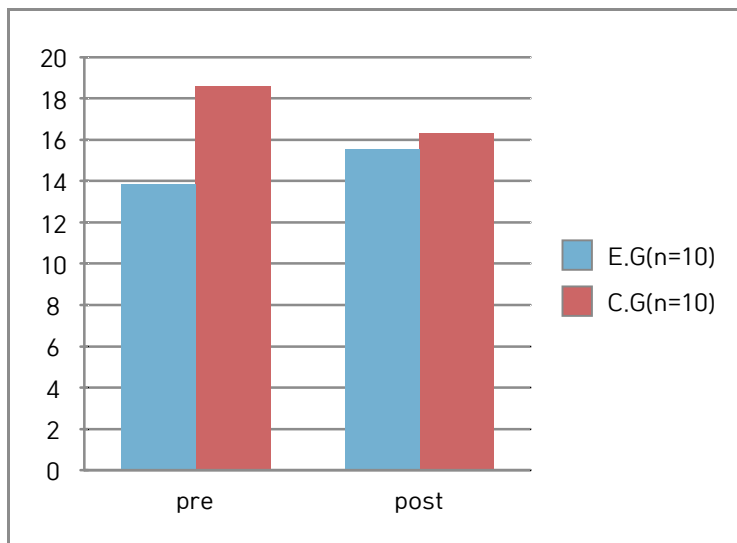
		M±SD			
변 수		pre-test	post-test	t	p
	E.G(n=10)	13.87±5.69	15.54±6.02	-3.791	.004**
유연성 (cm)	C.G(n=10)	18.58±6.08	16.30±5.97	4.059	.003**
	t	-1.786	-.283		
	p	.867	.899		

Values are mean±standard deviation

**p<.01



<그림 14> 운동그룹과 통제그룹의 유연성 변화



<그림 15> 두 집단간 실험 전·후 유연성의 변화

5. 민첩성의 변화

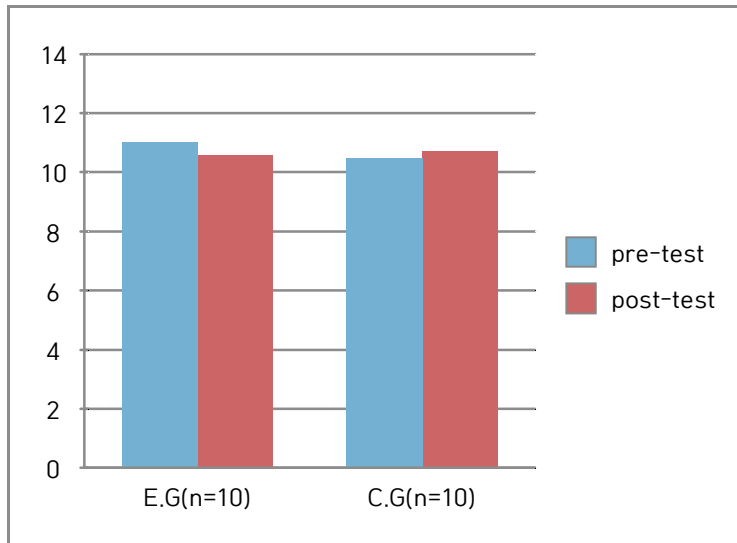
민첩성의 변화는 <표 11>, <그림 16>, <그림 17>에 나타난 바와 같다. 운동그룹은 사전 11.03±0.80초에서 사후 10.59±0.62초로 감소하여 유의한 차이가 나타났다(p<.001). 통제그룹은 사전 10.49±0.51초에서 사후 10.71±0.44초로 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 두 집단 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

표 11. 민첩성의 변화

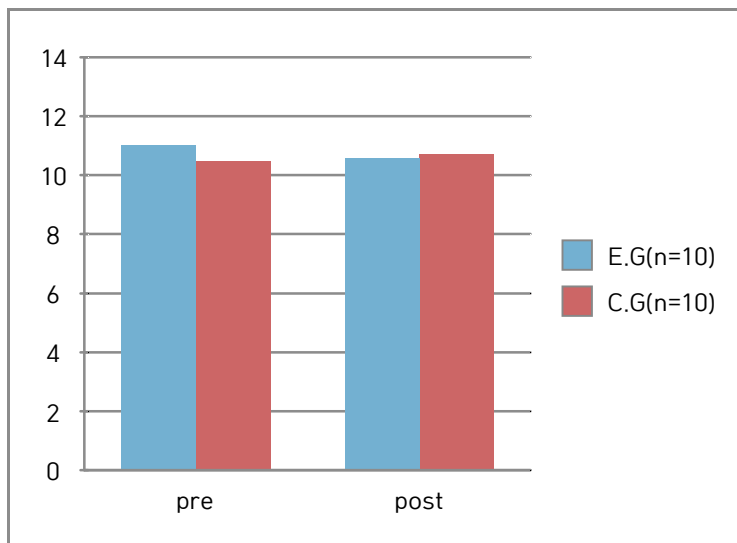
		M±SD			
변수		pre-test	post-test	t	p
	E.G(n=10)	11.03±0.80	10.59±0.62	6.369	.001***
민첩성 (초)	C.G(n=10)	10.49±0.51	10.71±0.44	-1.125	.290
	t	1.794	-.527		
	p	.115	.215		

Values are mean±standard deviation

***p<.001



<그림 16> 운동그룹과 통제그룹의 민첩성 변화



<그림 17> 두 집단간 실험 전·후 민첩성의 변화

6. 순발력의 변화

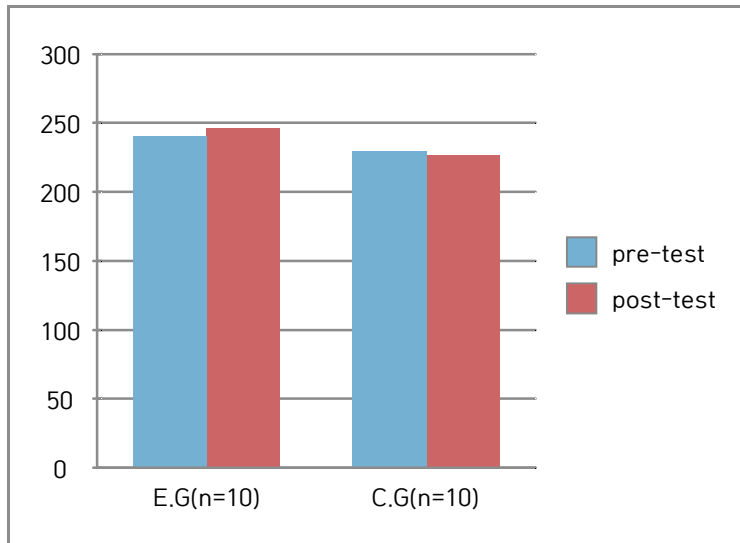
순발력의 변화는 <표 12>, <그림 18>, <그림 19>에 나타난 바와 같다. 운동그룹은 사전 240.40±12.23cm에서 사후 246.00±11.80cm로 증가하여 유의한 차이가 나타났다(p<.001). 통제그룹은 사전 229.40±17.23cm에서 사후 226.50±18.95cm로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 두 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

표 12. 순발력의 변화

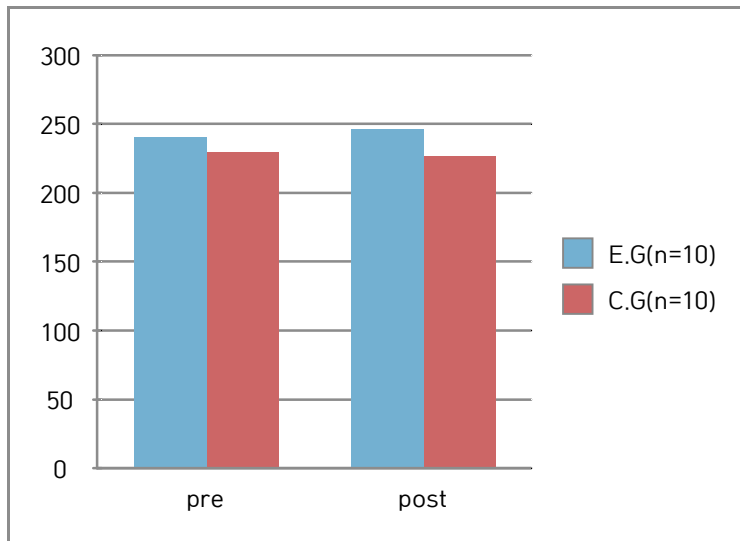
		M±SD			
변수		pre-test	post-test	t	p
	E.G(n=10)	240.40±12.23	246.00±11.80	-9.635	.001***
제자리 멀리뛰기 (cm)	C.G(n=10)	229.40±17.23	226.50±18.95	1.931	.085
	t	1.646	2.761		
	p	.168	.175		

Values are mean±standard deviation

***p<.01



<그림 18> 운동그룹과 통제그룹의 순발력 변화



<그림 19> 두 집단간 실험 전·후 순발력의 변화

V. 논 의

본 연구는 남자 대학생들을 대상으로 12주간 탄력밴드 운동이 신체조성과 체력향상에 어떠한 영향을 미치는지 비교 분석을 통해 대학생들의 체력향상에 저항성운동프로그램 개발을 위한 기초 자료를 제공하는데 그 목적을 두고, 위의 연구결과를 바탕으로 다음과 같이 논의하고자 한다.

A. 신체조성의 변화

신체조성은 인체를 체지방(body fat)과 제지방(fat-free mass)으로 나누며, 이외에도 필수 지방산과 저장지방, 뼈, 근육, 각종 내장기관, 무기질, 체수분 등을 포함한다. 이것은 건강도의 판정, 비만의 판정 건강체력의 중요한 요소 등 좋은 건강 척도로서 유용하게 사용된다(백일영, 2002).

ACSM(2005)의 보고에 의하면 주 3회 규칙적인 운동이 성인들의 신체조성을 개선하는데 효과적인 방법이라고 보고하고 있다. 건강한 삶의 질을 위해서는 적당한 운동과 규칙적인 신체활동은 신체조성의 긍정적인 변화와 정신의 쇠퇴를 예방할 뿐만 아니라 건강하게 오래 살 수 있는 중요한 요인이다. 또한 스스로 건강증진 행위를 실천하고 유지하여 사전관리를 통한 예방이 무엇보다 중요하다 하겠다.

운동이나 신체활동은 체중과 신체조성에 긍정적인 결과를 가져오며, 지속적인 유산소운동은 비만자의 체지방량을 감소시키는 것으로 보고되고 있으며(Bray, 1983), Andew(1989)유산소 운동과 저항성 운동을 같이 실시할 때 심장질환의 위험요인을 낮추며, 혈압 감소뿐 아니라 체지방도 줄일 수 있다고 보고하였다.

김중원(2005), 이덕완(2003)은 규칙적인 저항운동이 신체구성 개선에

효과를 준다고 하였고, 권인창 등(2002)은 12주간 복합운동이 비만 초등학생들에게 체지방율의 감소와 성장에 좋은 영향을 미쳤다고 보고하였다. 또한 김디근(2005)의 탄력밴드 운동이 중년 비만여성의 신체구성 및 혈중지질에 미치는 영향에서 나타났다고 보고하였다. 그러나 본 연구에서는 탄력밴드운동을 실시하였으나 체중과 체지방율의 감소를 보이지 않았다.

소위영 등(2008)은 중년여성을 대상으로 12주간 탄력밴드 운동을 참여시킨 결과 체중, 체질량지수에서 유의한 차이를 나타내지 못했다고 보고하였다. 이는 본 연구의 결과와 일치하는 의견으로 체중과 체지방율에서 약간의 증가를 나타낸 것으로 볼 수 있다.

결과적으로 대학생들의 탄력밴드 저항성 트레이닝은 체중감량과 체지방율의 개선이 미비하게 나타났지만 신체조성에는 긍정적인 변화를 보인다고 할 수 있다. 12주간의 저항성 운동으로 원하는 결과를 도출하지는 못했지만 12주가 아닌 장기적으로 운동프로그램을 적용하고 대상자들에게 운동강도를 높여 시행 한다면 신체조성에서 원하는 결과를 도출 할 수 있을 것으로 사료된다.

B. 기능체력의 변화

밴드 운동을 하면 웨이트 트레이닝 보다 손으로 밴드를 직접 쥐고, 당기기 때문에 손에 섬세하게 발달되어 있는 근육과 신경에 더 좋은 자극을 준다. 그렇기 때문에 섬세하게 발달되어 있는 근육과 신경에 더 좋은 자극을 준다고 할 수 있다.

근력이란 신체활동의 출력을 좌우하는 요소로서 근수축에 의하여 발생하는 장력의 총합을 의미한다. 근력이 크면 클수록 큰 힘을 낼 수 있으며, 큰 힘을 요구하는 활동을 해낼 수 있다. 일상생활에서 신체활동능력은 근력의 정도에 따라 크게 좌우한다(한준식, 2003).

황봉연(2007)의 탄력밴드 저항운동이 고령여성의 활동체력 및 신체구성에 미치는 영향의 결과에서도 악력이 증가하였다고 보고하였으며, 나재철, 서해근(2003)의 연구도 비만 여성들에게 12주간 런닝과 근저항 복합운동이 근력에 긍정적인 효과를 가져왔다고 보고하였다. 또한 8주간 탄력밴드 저항운동을 실시한 이재문 등(2003)과 중년비만여성을 대상으로 12주간 탄성밴드 저항운동을 실시한(남미선, 2008) 연구와 일치한다. 이는 본 연구의 결과와 일치하는 것으로 보이며, 악력의 증가는 탄력밴드 운동 시 손으로 밴드를 쥐고 잡아 당기고 감고 푸는 동작을 반복함으로써 손의 악력에 근육과 신경에 많은 자극을 주기 때문인 것으로 생각된다.

심폐지구력(cardiorespiratory endurance)은 상대적으로 긴 시간 동안 중간 정도에서 높은 정도까지의 운동강도 범위(최대하 운동 강도)내에서 대근 활동이나 전신활동을 수행할 수 있는 능력 정의된다. 김영준 등(2007)의 연구에서도 규칙적인 운동으로 민첩성에서 유의하게 감소하였다고 보고하였으며, 이승범(2003)은 댄스스포츠 운동프로그램에 참여하는 노인여성에게 심폐지구력에서 유의한 증가를 보여 본연구의 결과와 일치한다. 이는 탄력밴드 운동프로그램이 순환운동으로 구성하여 유산소성 운동의 특징이 있어 심폐지구력에 긍정적인 결과를 나타냈다고 생각한다.

유연성은 일반적으로 한 관절 또는 다관절의 가동범위나 특정 작업을 수행할 수 있는 능력을 의미하며, 나이가 들어감에 따라 관절의 경직으로 관절 운동범위가 감소하게 되고, 관절의 유연성 저하는 신체 활동의 독립성과 안전성을 저하시킨다. 박은영과 이종하(2005)는 고령자를 대상으로 12주간 주3회 복합운동을 실시한 결과 유연성에서 유의한 증가를 보였다고 보고하였으며, 전연진(2002)은 세라밴드를 이용한 스트레칭이 유연성에 미치는 효과에 대한 결과 유연성의 유의한 변화가 있었다고 보고하였다. 또한 나팔(2010)은 탄력밴드 트레이닝이 노인여성의 유연성에 미치는 영향에서 유연성에서 향상되었다고 보고하여 본연구와 일치하는 결과를 나타냈다. 그러나 한경숙(2007)과 황봉연(2005)은 노인들의 탄력밴드 운동 참여집단의 운동전·후에서 모든 체력요인

이 향상되었지만 유연성에서 유의한 차이를 보이지 않았다고 하여 본 연구와 상반된 결과를 나타냈다. 이는 탄력밴드 운동 전·후 스트레칭과 탄력밴드를 이용한 여러 가지 동작으로 인하여 유연성에서 증가하는 결과를 보였다고 생각한다.

민첩성(agility)은 몸의 위치한 방향을 빠르고 정확하게 바꿀 수 있는 통제된 능력이며, 다시 말해 재빠른 동작을 할 때 신체를 잘 조정하고 부드럽게 반응할 수 있는 능력 혹은 신체 동작에 있어서 전신적인 동작이나 부분적인 동작을 신속하게 변경한다든지, 운동방향을 재빠르게 바꿀 수 있는 능력이라 할 수 있다. 김영준 등(2007)의 연구에서도 규칙적인 운동으로 민첩성에서 유의하게 감소하였다고 보고하였으며, 김현수, 김남정(2003)은 9주간 탄력밴드 운동을 통한 뇌졸중 노인환자의 일상 활동체력에 미치는 영향을 조사한 결과 민첩성에서 향상되는 결과를 나타냈으며, 황봉연(2007)도 탄력밴드를 이용한 저항성 운동프로그램을 실시한 후 실험집단에서 민첩성에서 유의하게 향상된 결과를 나타냈다. 이는 체력요인들의 향상을 기반으로 민첩성 향상에도 긍정적으로 나타났다고 볼 수 있다.

순발력(muscular power)은 단위 시간당 수행한 일의 양으로 정의되며 힘과 속도에 의해 표시된다. 거의 모든 운동경기에서 순발력은 운동능력을 결정짓는 가장 중요한 요인의 하나이며 동적상태에서 순간적인 근수축에 의해 발휘되는 힘이라는 의미에서 ‘근 파워’라고도 한다. 김명일(2006)은 대학생 남·여를 12주간 태권도 수련 후에 체자리 높이뛰기가 유의하게 향상되었다고 보고하였고, 김기진 등(1994)은 서킷 웨이트 트레이닝이 근력, 파워, 유연성, 평형성이 향상되었다고 보고가 있으며, 또한 나찬일(2010)은 세라밴드 트레이닝이 테니스 선수의 순발력 향상이 있었다고 보고하였다. 이는 본 연구와 일치하는 결과를 보였다. 이는 탄력밴드 운동시 하지 근력과 근지구력의 향상으로 체자리 멀리뛰기에서 긍정적인 결과를 보였다고 생각한다.

VI. 결 론

본 연구는 12주간 대학생들을 대상으로 저항성 운동을 실시하여 운동그룹과 통제그룹에서 신체조성 및 기능체력에 어떻게 영향을 미치는가를 규명하는데 목적을 두었다. 연구대상은 대학생 20명으로 이들은 운동그룹과 통제그룹으로 각각 10명씩 무선 배치되었으며, 피험자 모두 동일한 탄력밴드운동프로그램에 참여하여 12주 동안 운동그룹에서 주 3회 운동을 실시하였다. 결과는 실험 전과 실험 후 총 2회에 걸쳐 모든 피험자들로부터 신체조성검사 및 체력검사를 실시하여, 얻어진 자료로부터 유의차 검증을 위하여 집단 내에서는 Paired t-test를, 집단간에는 Independent t-test를 실시하였으며, 유의수준은 $p < .05$ 로 설정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 신체조성의 변화는 운동그룹에서 실험 전 보다 실험 후에 체중에서 유의한 차이를 보였으며($p < .001$), 체지방율에서는 변화는 있었으나 유의한 차이를 보이지 않았다. 통제그룹에서는 체중과 체지방율이 증가하였지만 유의한 차이를 보였지 않았다($p < .05$, $p < .01$). 집단 간 비교에서는 유의한 차이를 보이지 않았다.

3. 기능체력의 변화는 운동그룹에서 실험 전보다 실험 후에 근력, 심폐지구력, 유연성, 순발력, 민첩성에서 유의한 차이를 보였으며($p < .01$, $p < .001$), 통제그룹에서는 근력(좌)심폐지구력, 유연성에서 유의한 차이를 보였지만 운동그룹과 반대의 결과로 나타났다. 집단 간 비교에서는 실험 전과 후 심폐지구력에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .05$, $p < .01$).

이러한 결론을 종합하면, 저항성 운동이 신체조성의 항목은 개선하지 못했지만 기능체력항목(근력, 심폐지구력, 유연성, 순발력, 민첩성)에서는 긍정적인 효과가 있다는 결론을 얻었다. 추후 연구에서는 탄력밴드를 통한 체중감량과 체지방율 및 체질량 지수 개선에 중점을 두고 건강한 신체유지와 혈액개선과 같이 심도 있는 연구가 진행되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 강영석(1998). 일부 도시 지역 청소년의 체격 발달과 최대성장발육연령에 관한 유산종단적 연구. 서울여자대학교 자연과학연구소. 자연과학논문집. 93-105.
- 강희성, 오대성, 이석인, 백우석(2000). 운동생리학. 서울 : 교학연구사.
- 교육부(2005). 학교 체력검사 실시요강.
- 권인창, 오재근, 신영오, 윤성민, 이정필, 김영주(2002). 유산소 운동과 유산소 및 씨킷 웨이트 트레이닝 복합훈련이 비만 초등학생의 신체조성, 혈중지질, Leptin 및 회복능력에 미치는 영향. 한국체육학회지. 41(3), 383-391.
- 김갑룡(2009). 맞춤형 운동프로그램 참여가 신체구성, 건강체력 및 심리적 변인에 미치는 영향. 전남대학교 대학원 박사학위논문.
- 김광중(2011). 유산소성 운동이 중년여성의 체력, 혈중지질에 미치는 영향. 원광대학교, 석사학위논문.
- 김기진, 장경태, 조현철, 전종귀(1994). 운동생리학. 서울: 태근문화사.
- 김동미(2005). 남자대학생의 신체조성과 신체효율지수와의 상관관계. 건국대학교 교육대학원.
- 김디근(2005). 탄력밴드 운동이 중년 비만여성의 신체구성 및 혈중지질에 미치는 영향. 국민대학교 스포츠산업대학원 석사학위논문.
- 김명일(2006). 12주간 태권도 수련이 신체조성, 체력 및 혈액성분에 미치는 영향. 한국사회체육학회지, 23:253-260.
- 김선호(2001). 유산소성 운동과 저항성 운동이 비만 여중생의 신체조성, 혈중지질, Leptin 및 Anabolic Hormone에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문. 전남대학교 대학원.
- 김수근, 홍성찬, 김도희, 함용기(2000) 운동처방을 위한 운동생리학의 기초. 서울 : 대경북스.
- 김영준, 김주홍(2007). 유산소운동이 고혈압 고령여성의 혈압 및 체력에 미치는

- 영향. 한국스포츠리서치. 18(2). 413-422.
- 김완수 등(2014). 운동검사·운동처방지침. 서울: 도서출판 한미의학.
- 김유섭(1996) 규칙적인 운동이 베타엔돌핀, 프로락틴, 코티졸 및 지단백 대사에 미치는 영향.
- 김윤호(2010). 인라인스케이트의 활동이 건강체력 및 기능체력에 미치는 영향 : 초등학교 1학년 학생을 중심으로. 국민대학교 교육대학원 석사논문.
- 김은경(2000). 운동과 지방대사. 서울: 학문사.
- 김재수(1998). 레지스턴트 트레이닝과 수영이 청년기와 폐경기 비만여성의 인체 형태, 혈중지질 및 신체조성에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문. 부산대학교 대학원.
- 김종원(2005). 댄스스포츠 운동이 정상과 비만 여중생의 신체조성과 혈중지질 농도에 미치는 영향. 한국체육학회지, 44(1), 215-230.
- 김종훈, 차광석, 조정호(1993). 중장거리 육상선수들의 훈련중지가 혈청지질 대사에 미치는 영향. 한국체육학회지, 31(1), 327-340.
- 김진환(2007). 근 저항트레이닝 강도와 whey protein 및 β - carotene의 복합섭취가 근 기능, 면역기능 및 항산화효소 활성도에 미치는 영향. 계명대학교 대학원 미간행 박사학위논문.
- 김현수, 김남정(2003). 저항도 근력트레이닝이 고령자의 활동체력과 생리적 기능에 미치는 영향. 한국체육학회지, 39(3): 432-442.
- 김현준, 김태운(2008). 걷기와 밴드운동이 과체중 및 비만아동의 C-반응성 단백질 및 심혈관질환 위험인자의 변화에 미치는 영향. 생명과학회지, 18(2), 193-199.
- 김효선(2003). 복합 운동프로그램이 비만중년 여성의 건강관련체력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 세종대학교 대학원.
- 김 후(2013) 밸런스 운동이 지적장애 청소년의 체력과 활성산소 및 황산화력에 미치는 영향 석사학위논문 국민대학교 스포츠산업 대학원 운동처방 및 운동관리 전공.

- 김희옥(2003). 여중축구선수와 일반학생의 체격특성 비교. 계명대학교 스포츠 산업대학원.
- 나 팔(2010). 탄력밴드 트레이닝이 노인여성의 근력, 유연성, 평행성 및 신체 조성에 미치는 영향. 경기대학교 대학원 석사학위논문.
- 나재철, 서해근(2003). 달리기와 근저항 복합운동이 20대 비만 여성의 지단백 및 아포지단백 대사에 미치는 영향. 한국사회학회지 제20호 하권(2003. 11) pp. 1105-1113.
- 나찬일(2010). Thera-Band 트레이닝이 테니스선수의 체력 및 서비스 능력에 미치는 영향. 전남대학교 대학원 석사학위논문.
- 남덕현, 박재우(2002). 남자유도 선수의 경기력 결정 체력요인 분석. 한국체육 측정평가 학회지, 4(2) PP. 57-68.
- 남미선(2008). 12주간의 탄력밴드 저항운동이 중년여성의 신체조성과 체력 혈액변인에 미치는 영향. 미간행석사학위논문, 경원대학교 교육대학원.
- 남영일(2013). 8주간 TU틀 런 테스트가 대학축구선수의 신체조성 및 혈중 젖산에 미치는 영향 석사학위논문 상지대학교 교육대학원 체육교육전공.
- 도기범(2007). 걷기운동 프로그램이 비만 중년 여성들의 신체조성, 체력 및 혈중 지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 신라대학교 교육대학원.
- 문옥주(2012) 맞춤형운동 프로그램이 20대 비만여성들의 신체조성, 체력에 미치는 영향 석사학위논문 용인대학교 대학원 체육학과.
- 민헌기(1999). 임상내분비학. 서울: 고려의학. 228-344.
- 박봉섭(2006). 12주간의 운동프로그램이 비만중년여성의 체형, 체력, 신체구성 및 혈청지질에 미치는 영향. 중앙대학교 대학원 박사학위논문.
- 박소현(2005). 탄력밴드 트레이닝이 뇌졸중 환자의 혈중지질 및 신체구성, 체력에 미치는 영향. 한양대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 박숙자(2008). 무용교육이 교정시설 청소년의 신체구성, 건강체력 및 심리적 변인에 미치는 영향. 한양대학교 대학원 미간행 박사학위논문.
- 박시영(2002). 10주간의 탄성밴드 운동이 고령여성 고혈압 환자의 혈압, 혈중

- 지질 농도 및 생활체력에 미치는 영향. 경희대학교 체육대학원 석사학위논문.
- 박은영, 이종하(2005). 복합운동프로그램이 노인의 낙상관련 체력에 미치는 효과. *운동과학*, 14(2), 181-192.
- 박제웅, 김도형, 황우원, 김기진(2001). 중년여성의 운동프로그램 유형에 따른 신체구성 및 체력 변화의 비교. *한국사회체육학회*. 280-288.
- 박효정(2009). CoQ10 투여가 항산화효과, 에너지 대사기질, 피로물질 및 호흡순환기능에 미치는 영향. 전남대학교 대학원. 박사학위논문.
- 배중찬(2010). 레슬링 훈련방법이 중학교 레슬링 선수들의 체력과 신체구성에 미치는 영향. 조선대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 백일영(2002). 운동생리학과 운동처방. 대한미디어.
- 서영환(2010). 체육·스포츠와 건강과학.
- 소위영, 전태원, 서동일, 장혁기, 서한교, 엄우섭, 박성태, 박재영, 이호준, 박수경, 김준홍, 송욱(2008). 12주간 탄력저항운동이 비만중년여성의 신체조성, 심폐기능 및 체력에 미치는 영향. *대한비만학회지*, 17(3), 132-140.
- 송근영(2013) 장기간 복합운동이 노인의 인지기능과 자아탄력성 및 건강체력에 미치는 영향 영남대학교 대학원 체육학과 박사학위 논문.
- 신군수, 이창우(2003). 유산소 운동이 뇌졸중 환자의 혈압, 심박수 및 혈중지질에 미치는 영향. *한국체육학회지*, 42(6), 773-786.
- 신승우(2000). 체지방과 유산소운동능력 관계에 관한 연구. 공주대학교대학원 체육학 미간행석사학위논문.
- 신정옥(2005) 운동종류의 차이가 성장기 운동선수의 골강도변인에 미치는 영향 석사학위논문 위덕대학교 교육대학원 체육교육전공.
- 안문용(2000). 규칙적인 운동의 중년여성의 체지방 및 혈중 콜레스테롤, 혈당, 중성지방에 미치는 영향. *한국체육학회지*, 제 39권 제 2호, pp351-358.
- 안병화(2005) 저항성 운동이 흰쥐의 대퇴골 강도 및 형태변화에 미치는 영향 석사학위논문 위덕대학교 교육대학원 체육교육전공.
- 안보용, 김우원, 박소영(2008). 탄성밴드 운동과 스위스 볼 운동이 비만 여대생의

- 신체조성 및 혈액변인에 미치는 영향. 대한운동사회, 10(1):17-26.
- 오대성, 안옥희, 정진혁, 윤신중(1998). 유산소운동과 무산소운동이 신체구성과 혈중지질에 미치는 영향. 한국체육학회지, 37(3).
- 오석중(2013). 동일 강도 걷기와 달리기 운동이 20대 마른비만 여성의 신체조성, 유산소성 능력 및 무릎관절 근기능 변화에 미치는 영향 석사학위논문 중앙대학교 대학원 체육학과 운동생리학 전공.
- 오주훈(2000). 大學生의 스포츠 참가가 스포츠 價値觀 및 態度에 미치는 影響. 동아대학교 대학원 박사학위논문.
- 오희수(2008). 변형축구운동프로그램이 중학생들의 체력과 신체조성에 미치는 영향. 조선대학교 교육대학원.
- 유복희(2013) 사상체질에 따른 비만과 우울의 체력 매개모형 비교 숙명여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 유지현(2004). Coenzyme Q10 생산을 위한 Agrobacterium tumefaciens 병이주의 개발 및 발효조건 최적화. 서울여자대학교 대학원. 석사학위논문.
- 윤미수(1997). 여자 고등학생의 신체조성과 운동능력의 발달. 경상대학교 석사학위논문.
- 윤수현(2009). 6주간 탄력밴드 운동이 여성 노인들의 건강관련 체력과 골밀도에 미치는 영향. 한국체육대학교 대학원 석사학위논문.
- 이강평, 임인수(2000). 과다훈련이 지질과산화 및 항산화효소에 미치는 영향. 한국체육학회지, 39(1):426-435.
- 이규성, 김문희(2002). 탄력밴드 운동시 NIDDM 환자의 혈장 내 Leptin 수준과 Insulin, Glucose, 신체구성성분과의 관련성 분석. 운동과학, 11(1), 131-143.
- 이덕완(2003). 유산소 운동과 저항성 운동이 비만 여중생의 체력, 신체조성, 심박수, 회복율에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 군산대학교 교육대학원.
- 이덕철(2006). 심혈관계 질환에서 코엔자임 큐텐의 효과. 메디칼 리뷰, 30:39-44.

- 이명천, 김기진, 김미혜, 이대택, 차광석 공역(2001). 스포츠영양학. 서울: 라이프 사이언스, 274-342.
- 이선익(2013). 12주 복합운동이 비만 여중생의 신체조성, 혈중지질, 렙틴과 인슐린에 미치는 영향 체육학박사 논문 신라대학교 대학원 체육학과.
- 이승범(2003). 노인종합복지관의 운동프로그램이 노화, 체력 및 삶의 질에 미치는 영향. 연세대학교 대학원 박사학위논문.
- 이영미(2012). 12주간 운동이 중년여성의 신체조성 및 혈중지질에 미치는 효과. 동국대학교 사회과학대학원 석사논문.
- 이윤관(2010). 스포츠의학 특강. 서울: 대경북스.
- 이재문, 김태영(2003). 8주간의 탄력밴드를 이용한 저항성 트레이닝이 고령여성의 건강체력에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 12(2), 779-788.
- 이정윤(2009). 대학생의 대학생활 만족도 연구. 관동대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이창진(2000). 한국 청소년들의 신체조성 및 체력발달경향에 관한 연구. 건국대학교 대학원.
- 이청무(2000). 홍삼과 비타민 E 투여가 혈중 항산화효소 활성도 및 과산화지질 생성에 미치는 영향. 한국체육학회지, 39(1):476-488.
- 이효철(2011) 유산소성 탄력밴드 운동이 고령여성의 신체조성과 혈압 및 체력 수준에 미치는 영향. 한국체육대학교 대학원 석사학위논문.
- 장우현(1998). 신체조성과 체력 및 운동능력에 관한 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 전연진(2002). Thera-Band 스트레칭이 만성요통환자의 요부유연성과 근력에 미치는 효과. 경희대학교 스포츠의학과 석사학위논문.
- 전우찬(2001). 수중운동이 뇌졸중 환자의 혈중지질, Serotonin 및 Dopamin에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 한양대학교 대학원.
- 정경태(1997). 웨이트 트레이닝. 서울. 대한미디어. 155-66
- 정성태, 전태원(1994). 운동생리학실험, 서울, 태근문화사.

- 정우영(2013) 12주간 유산소운동과 녹차섭취가 비만 남자 중학생의 신체조성, 체력, 혈중지질 및 골밀도에 미치는 영향 석사학위논문 경상대학교 교육대학원 체육교육전공
- 정원상(2011) 12주간의 저항성 운동이 트레이닝이 비만 남성의 근력, 혈중지질, 인슐린 저항성 및 미토콘드리아 DNA양에 미치는 영향. 경희대학교 체육대학원 석사학위논문.
- 정정진(1994). 신체조성과 체중조절. 서울: 태근문화사.
- 정혜민(2006). 규칙적인 걷기 운동이 비만 중년여성의 혈중지질과 인슐린의 변화에 미치는 영향. 전남대학교 대학원 석사학위논문.
- 주한태(1992). 신체형태에 따른 체지방 분포가 운동능력에 미치는 영향. 경북대학교 대학원 박사학위논문.
- 체육과학연구원(1999). 축구선수를 위한 과학적 트레이닝. 서울: 태창문화사.45-46.
- 최덕구(2004). 규칙적인 걷기 운동과 식이가 Streptozotocin 당뇨 쥐의 몸무게, 혈당, 인슐린 민감성과 췌장, 신장, 간장의 세포형태, 그리고 항산화효소의 활성화에 미치는 영향. 경희대학교 대학원 박사학위논문.
- 최승욱(2006). 운동생리학을 기초로 한 운동처방. 성신여자대학교 출판부.pp.79-88.
- 최영진(2014) 크로스핏 트레이닝이 20대 남성 기초체력과 비만개선에 미치는 영향 석사학위논문 공주대학교대학원.
- 최익찬(2013). 대학생의 신체적 자기개념이 운동정서와 대학생활만족에 미치는 영향. 경희대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 최춘길(2003). 유산소 및 저항 운동이 비만 남자 중학생의 체지방, 혈중지질 및 호르몬 변화에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 세종대학교 대학원.
- 한경숙(2007). 노인 운동프로그램이 체력, 정신건강 및 인지능력에 미치는 영향. 상명대학교 대학원 석사학위논문.
- 한국체육과학연구원(1998). 한국의 체육지표. 국민체육진흥공단.
- 한준식(2003). 12주간 생활체조 프로그램 참여가 여성노인의 체력과 신체조성에

- 미치는 영향. 인제대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 홍지예(2012). 男대학생의 관심사 “여성의 대답한줄 알았네”. 경기일보. 2012. 07. 04.
- 황봉연(2007) 탄력밴드 저항성운동이 고령여성의 활동체력 및 신체구성에 미치는 영향. 국민대학교 스포츠산업대학원 석사학위논문.
- 현광석(2002). 항산화 비타민 C와 E 투여가 최대 하 운동에 따른 SOD, CAT 활성도에 미치는 영향. 한국사회체육학회지, 18:1467-1476.
- ACSM(2005) ACSM'S Guidelines for exercise and physical activity for older adults. *Medsci Sports Exerc*, 30:992-1008.
- ACSM(2005). Guidelines for exercise testing and prescription. Baltimore, Lippincott Williams, 205-219.
- Andrew P. G.(1989). Aerobic and resistive exercise modify risk factors for coronary heart disease. *Medicine Science in Sports and Exercise*, 21(6): 669-674.
- Arora, E., Shenoy, S., & Sandhu, J. S.(2009). Effects of resistance training on metabolic profile of adults with type 2 diabetes. *The Indian Journal of Medical Research*, 129(5), 515-519.
- Bank, W. & Chance, B(1994). An oxidative defect in metabolic myophthies: diagnosis by noninvasive tissue oximetry. *Ann Neuro*, 36:830-837.
- Berk, L. S., Nieman, D. C., Youngberg, W. S., Arabatzis, K., Simpson-westerberg, M., Lee, J. W., Tan, S. A., Eby, W. C.(1990). The effect of long endurance running on natural killer cells in marathoners. *Med. Sci. Sports Exerc*, 22:207-212.
- Braun, B., Clarkson, P. m., Freedson, P. S., Kohl, R. L.(1991). Effects of coenzyme Q10 supplementation on exercise performance, VO₂max, and lipid peroxidation in trained cyclists. *Int. J. Sport Nutr*,

1:353-365.

- Bermon, S., Ferrai, P., Bernarrd, P., Altare, S. & Dolisi, C. (1999). Response of total and free insulin like growth factor-1 and insulin like growth factor binding protein-3 after resistance exercise training in elderly subjects. *Acta. Physiol. Scand.* 165(1), 51-56.
- Bray K. D.(1983). The energetics of obesity. *Medicine Science in Sprots and Exercise*, 15: 32-40.
- Brownell, K. D., Bachrik, P. S., & Averle, R. S.(1982). Changes in plasma lipid and lipoprotein levels in men and women after a program of moderate exercise. *Circylation*, 65(3), 477-484.
- Chelikani, P., Fita, I. & Loewen, P.(2004). Diversity of structures and properties among catalase. *Cell. Mol. Life Sci*, 61:192-208.
- Cooper C. E., Vollaard N. B. J., Choueiri T., Wilson M. T.(2002). Exercise, Free radicals and oxidative stress. *Biochem. Soc. Trans.* 30(2):280-285.
- Cooper, K. H.(1982). *The aerobic program for total well-being*. New York; M. Evans and Company, Inc.
- Costill. D. L.(1995). Carbohydrate for exercise : dietary demands for optimal performance. *International J. Sports. Med.*, 9, 1-18.
- Cowan, G. O. (1983). Influence of exercise on high-density lipoproteins. *American Journal of Cardiology*. 52, 13B
- Crane, F. L., hatefi, Y., Lester, R. L., Widmer, C.(1957). Isolation of a quinone from beef heat mitochondria. *Biochim. Biophys. Acta*, 25:220-221.
- Dipero, L., Williamson, D. F., Caspersen, CJ., & Eaker, E. (1993) The descriptive epidmiology of selected physical activities and body weight among adults trying to lose weight: The Behavioral Risk

- Factor Surveillance System Surveillance System Survey, 69-77, 17, International Journal of Obesity.
- Ernster, L(1998). Biochemistry of reoxygenation injury. *Critical Care Med.* 16(10):947-953.
- Farrell, A., & Barboriak J.(1982). A comparison of plasma cholesterol, trigly- cerides, and non athletes. *European Journal of Applied, Physiology*, 48. 77-82.
- Fie MA, Marks EC, and Ryan ND. (1990). High intensive strength training in nonagenarians : Effects on skeletal muscle. *J. Am Med Assoc.* 263,:3029-3033.
- Folkers, K., Langsjoen, P., Nara, y., Mratsu, K., Komorowski, J., Richardson, P. C., Smith, T. H.(1988). Biochemical deficiencies of coenzyme Q10 in HIV-infection and exploratory treatment. *Biochem. Biophys. Res. Commun*, 153:888-896.
- Forbes, G. B(1991). The companionship of lean and fat: some lesson from body composition studies, *N. Y. Academy Press*.
- Freeman, B. A., Crapo, J. D.(1982). Biolog of disease : free radical and tissue injury. *Lab. Invest*, 47:412-426.
- Fridovich, I.(1978). The biology of oxygen radicals. *Sci.* 201(4329):875-882.
- Fry, A. C., Kraemer, W. J., Stone, B. J., Warren, S. J., Fleck, J. T., Keamey, S. E. & Gordon. (1994). Endocrine response to overreaching before and after year of weightlifting. *Can. J. Appl. Physiol.* 19, 400-410.
- Gaesser, G. A., & Rich, R. G.(1984). Effect of high and low-intensity exercise training on aerobic capacity and blood lipids. *Med. Sci. sport Exerc.* 16, 269-275.

- Guyton, A. C. (1981). Textbook of medicine physiology. 6th Ed. Philadelphia : W. B. Saunders.
- Halliwell B, Free radicals, antioxidants and human disease; Curiosity, cause or Consequence Lancet(1994); 344: 721-4.
- Hargreaves, A.D., Logan, R.L., Thomson, M., Elton, R.A., Oliver, M.F., Riemersma, R. A(1991). Total-cholesterol, low-density lipoprotein cholesterol, high-density lipoprotein cholesterol, And coronary heart disease in scotland. BMJ., 303; 678-681.
- Hakkinen, K., Pakarinen, A., Kraemer, W. J., Newton, R. U. & Alen, M. (2000). Basal concentrations and acute response of serum hormones and strength development during heavy resistance training in middle-aged and elderly men and woman. J. Gerontol A. Biol. Sci. 55(2), 95-105.
- Holloszy, J. O., Booth, F. W.(1976). Biochemical adaptations to endurance exercise in muscle. *Annu. Rev. Physiol*, 38:273-291.
- Hurvert, H. B., Feinleib, M., McNamara, P, M., & Castelli, W. P. (1983). Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease. A 26 year follow up of participants in the Framingham Heart study. *Circulation*, 67, 968-977.
- Huttunen, J. K., Läansimies, E., Voutilainen, E., Ehnholm, C., Hietanen, E., Penttilä, I., Siitonen, O. & Rauramaa, R(1979). Effect of moderate physical exercise on serum lipoproteins. Acontrolled clinical trial with special reference to serum high-density lipoproteins. *Circulation*. 60(6), 1220-9.
- Jenkins, R. R.(1988). Free radical chemistry : relationship to exercise. Sports Med, Exercise, 5:156-170.
- Jenkins, R. R.(1993). Exercise oxidative stress and antioxidant :

- 4review. *Int. J. Sports Med*, 3:356–375.
- Jenkins, R. R., Friedland, R. & Howald, J.(1984). The relationship of oxygen uptake to superoxide dismutase and catalase activity in human skeletal muscle. *Int. J. Sports Med*, 5:11–14.
- Jenifer, M., Sacheck, Eric. A. Decker., Priscilla, M., Clakson.(2000). The effect of diet on vitamin E intake and oxidative stress in response to acute exercise in female athletes. *Eur. J. Appl. Physio*, 83:40–46.
- Jewett, S. L., Eddy, L. J., Hochstein, P.(1989). Is the autoxidation of catecholamines involved in ischemia–reperfusion injury? *Free. Radic. Biol. Med*, 6:185–188.
- Ji, I. L.(1993). Antioxidant enzyme response to exercise and aging. *Med. Sci. Sports Exerc*, 25:225–231.
- Ji, I. L.(1996). Exercise, oxidative stress, and antioxidants. *Am J. Sports Med*, 24:S20–S24.
- Ji, L. L., Fu, R. & Mitchell, E. W.(1992). Glutathione and antioxidant enzymes in skeletal muscle: effects of fiber type and exercise intensity. *J. Appl. Physiol*, 73:1854–1859.
- Johnson, f. & Giulivi, C.(2005). Superoxide dismutase and their impact upon human health. *Mol. Aspects. Med*, 26:340–352. Review.
- Kim, Y. I., Lee, K. Y., & Park, E. O.(2005). A survey on health promotion programs and needs in schools. *J. Korean Soc. School Health*, 18(2), 1–13.
- Knittle, J. I.(1972). Obesity in childhood: A problem in adipose tissue cellular development. *J. Pediat.*, 81, 1048–1059.
- Kodana M.(1988). The role of active oxygen species in carcino genesis. *Protein, Nucleic acid and enzyme*[Syook] 3136–3143.

- Kraemer, W. J.(1998). Endogenous response to resistance exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.* 20, 152–57.
- Laakson, R., Fogelholm, M., Himberg, J. J., La, J. & Salorinne Y.(1995). Ubiquinone supplementation and exercise capacity in trained young and older men. *Eur, J. Appl. Physiol, Occup. Physio*, 72: 95–100.
- Lenaz, G.(1998). Quinone specificity of complex I. *Biochem. Biophys. Acta*, 1364:207–221.
- Lee, S. J., A. Imai, T. Ishill, and M. Suzuki Effect of resistance exercise training on femur bone mineral density of growing male rate. *J. Exer. and Sports Physiol.* 7: 19–27, 2000.
- Lewins, S., Haskell, W. L., & Wood, P. D.(1976). Effect of physical activity on weight reduction in obese middle aged women. *Am. J. Clin. Nutr.*, 29, 151–154.
- McCloy(1964) *Test and Measurement in Health and Physical Education.* 128–136.
- Meuleman, J. R., Brechue, W. F., Kubilis, P. S. & Lowenthal, D. T. (2000). Exercise training in the debilitated aged ; strength and functional outcomes. *Arch Phys. Med. Redhabil.* 81(3), 312–318.
- Misra, A., Alappan, N. K., Vikram, N. K., Goel, K., Gupta, N., Mittal, K., Bhatt, S., & Luthra, k.(2008). Effect of supervised progressive resistance–exercise training protocol on insulin sensitivity, glycemia, lipids and composition in Asian Indians with type2 diabetes. *Diabetes Care*, 31(7), 1282–1287.
- Nozik–Grayck, E., Suliman, H. & Piantadosi, C.(2005). Extracellular superoxide dismutase. *Int. J. Biochem. & Cell Bio*, 37:2466–2471.
- Packer, L. & Colman, C.(1999). *The antioxidant miracle; Your complete plan for total health and healing.* USA; *John Wiley & Sons, Inc.*

- Page, P.(2000). Deceloping resistive programs using Thera band elastic band and tubing. Hygenic corporation.
- Petterson, R. M., & Stegink Jansen, C. W., Hgan, H. A., & Nassif, M. K.(2001). Material properties of thera-band tubing. *Physical therapy*, 81(8): 1437-1445.
- Roberts, J.(1990). The effect of coenzyme Q10 on exercise performance. *Med. Sci. Sports Exerc*, 22:S87.
- Rogol. A. D. (1989). Growth hormone : Physiology, therapeutic use and potential for abuse. *Exer. Sports Sci. Rev.* 353-377.
- Rosenthal, W. and M. Brumhard.(1997). Coenzyme Q10. *Deut. Med. Wochen*, 122:278.
- Sen, C. K.(1995). Oxidants and antioxidants in exercise. *J. Appl. Physiol*, 79:675-686.
- Singh, M. A., Ding, W., Manfredi, T. J., Solares, G. S., ONell, E. F., Clements, K. M., Ryan, N. D., Kehayias, J. J., Fielding, R. A. & Evans, W. J. (1999). Insulin-like growth factor I in skeletal muscle after weight lifiting exercise in frail elders. *Am. J. Physiol.* 22, E135-143.
- Sjodin, B., Westing, Y. H. & Apple, F. S(1990). Biochemical mechanism for oxygen free radical formation during exercise. *Sports Med*, 10:236-254.
- Stone, M. H., Fleck, S. J., Triplett, N. T. & Kraemer, W. J. (1991). Health and performance related potential of resistance training. *Sports Med.* 11, 210-31.
- Thomas, S. R., Leichtweis, S. B., Pettersson, K., Croft, K. D., Mori, T. A., Brown, A. J. & Stocker, R.(2001).dietary consumption with vitamin E and coenzyme Q10 inhibits atherosclerosis in

- apolipoprotein E gene knockout mice., *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol*, 21:585–593.
- Thompson, P. D., Yurgalevitch, S. M., Flynn, M. M., Zmuda, J. M., Spannaus–Marin, D., Saritelli, A., Bausserman, L. & Hervert, P.N.(1997). effect of prolonged exercise training without weight loss on high–density lipoprotein metabolism in overweight men. *Metabolism*, 46(2), 217–223.
- Vu Tra., Z., & weltman, A(1985). Differential effect of exercise on serum lipid and lipoproteins levels seen with change in body weigh: a meta–analysis, *Journal of the american Medical Association*, 254(7), 919
- Weinberger, M. H(1985). Antihypertensive therapy and lipids evidence, mechanism, and implication. *Arch. Intern. Med.*, 145: 1102–1105.
- Weiss, S. J., Lobuglio, A. F.(1982). Pagocyte generated oxygen metabolites and cellular injury. *Lab. Invest*, 47:5–18.
- Weltmen, A. M: Matter, S. & Stamford, B. A.(1980). Caloric restriction and/or mild exercise effects on serum lipids and body composition. *Ann. J. Clin. Nutr.*
- W.H.O(1967) Exercise test in relation to cardio vascular function report of a W.H.O. Meeting Genova, 5.
- Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (1994). Training for sports and activity : The physiological Basis of the condition process. Iowa: M. C. Brown publishers Dubuque. 320–325.
- William, M. H., Dubuque, I. A., W. C, Brown.(1995). Nutrition for fitness and sport, 4th ed. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Wolters Kluwer Health Logo.
- Williams, L, D., & Morton(1989). Changes in selected cardiorespiratory

- responses to exercise and in body composition following a 12week aerobic dance programe. *J. sports Sci.* 4, 189–199.
- Wolf, D. E., C. H. Hoffman, N. R., Trenner, B. H., Arison, C H. Shunk, B. O., Linn, J. F., Mcpherson, and K. Folkers.(1958). Structure studies on the coenzyme Q group. *J. Am. Chem. Soc.*, 80:4752–4758.
- Wolff J Dan gesetz der transformation der knochen. A. Hirschward, Berlin, 1892.
- Yarasheski, K. E., Campbel, J. A., & Kohrt, W. M. (1997). Effect of resistance exercise and growth hormone on bone density in older men. *clin. Endocrinol.* 47(2), 223–229.
- Yoon, H. S., & Cho, Y. C.(2005). A Study Onpreventive Attitudes and Health Besvior of Life–Style Related Disease in College Students. *J. Korean Soc. Health Educ. Promot.* 22(4), 245–256.