



저작자표시-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.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



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](#)

김 범 수 교수지도

석사학위 청구논문

단기간의 저항운동이 여대생의 골밀도,
동맥경화 및 근력에 미치는 영향

2012

성신여자대학교 대학원

체육학과

강 해 주

단기간의 저항운동이 여대생의 골밀도,
동맥경화 및 근력에 미치는 영향

김 범 수 교수지도

이 논문을 석사학위논문으로 제출함

2011년 11월

성신여자대학교 대학원

체육학과

강 해 주

인 준 서

강해주의 석사학위 논문으로 인준함.

심사위원 _____ ⑩

심사위원 _____ ⑩

심사위원 _____ ⑩

성신여자대학교 대학원

논문개요

본 연구는 20대 여대생을 대상으로 단기간의 저항운동을 실시함으로써, 단기간의 저항성 운동이 골밀도, 동맥경화도 및 근력에 미치는 운동 효과와 운동 유형적인 측면에 대한 기초자료를 제시하고자 하는데 목적이 있다.

서울시에 소재한 S여대 재학생 10명을 대상으로, 4주간 12회 저항성 운동 프로그램 위주로 구성하여 실시하였다. 사전 검사는 신체적 특성, 골밀도, 동맥경화도, 등속성 근기능을 측정 하였으며, 사후에도 동일한 검사를 실시 하였다.

자료 분석은SPSS 19.0version을 이용하여 평균(M)과, 표준편차(SD)를 산출 하였으며, 사전, 사후에 대한 변화는 대응표본 t 검증 (Paired sample t-test)를 실시한 결과, 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 단기간의 저항운동프로그램 실시 후 운동그룹의 신체조성(체중, 체지방량, 체지방률, 복부지방률)에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p<.05$, $p<.01$).

2.단기간의 저항운동프로그램 실시 후 운동그룹의 골밀도에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

3. 단기간의 저항운동프로그램 실시 후 운동그룹의 동맥경화도(R-abpwv, L-abpwv)에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p<.01$).

4.단기간의 저항운동프로그램 실시 후 운동그룹의 등속성 근기능에서 통계적으로 유의하나 차이가 나타났다($p<.05$, $p<.01$).

이상의 결과를 종합해 볼 때 단기간의 저항성 운동 프로그램이 신체조성, 동맥경화도, 등속성 근력에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 이를 토대로 저항성 운동으로 인한 여대생들의 골다공증 예방과 동맥경화도의 위험을 최소화 할 수 있는 기초적이고 과학적인 운동 프로그램이 개발되고 보급되어야 할 것이라고 사료된다.

목 차

논문개요

I. 서론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	3
3. 연구 가설	3
4. 연구의 제한점	4
5. 용어정리	4
II. 이론적 배경	7
1. 저항 트레이닝의 특성	7
2. 운동과 골밀도의 변화	8
3. 운동과 동맥경화도	10
III. 연구 방법	13
1. 연구대상	13
2. 연구 절차 및 기간	14
3. 저항성 근력 운동프로그램	15
4. 측정 장비 및 항목	17
5. 자료 처리	20

IV. 연구결과	21
1. 신체조성	21
2. 척추(Lumbar) 골밀도	26
3. 대퇴(Femur) 골밀도	28
4. 동맥 경화도	30
5. 등속성 근기능 60°/sec의 최고토크 (Peak Torque)	32
6. 등속성 근기능 60°/sec의 체중당 최고토크 (Peak Torque Ratio at Body Weight)	35
7. 등속성 근기능60°/sec의 총 일량 (Total Work)	38
8. 등속성 근기능 60°/sec의 평균 힘 (Average Power)	41
9. 등속성 근기능180°/sec의 최고 토크 (Peak Torque)	44
10. 등속성 근기능 180°/sec의 체중당 최고토크(Peak torque Ratio at Body Weight)	47
11. 등속성 근기능 180°/sec의총 일량 (Total Work)	50
12. 등속성 근기능 180°/sec의 평균 파워 (Average Power)	53
V. 논의	56
VI. 결론 및 제언	58
1. 결론	58
2. 제언	60

참고문헌

ABSTRACT

표 목 차

표 1. 그룹별 신체적 특성	13
표 2. 연구 기간	15
표 3. 저항성 근력운동 프로그램	16
표 4. 측정장비 및 항목	17
표 5. 신체조성의 전·후간 변화	21
표 6. 척추(Lumbar)골밀도의 전·후간 변화	26
표 7. 대퇴(Femur) 골밀도의 전·후간 변화	28
표 8. 동맥 경화도의 전·후간 변화	30
표 9. 등속성 근기능 신근 60°/sec의 최고토크	32
표 10. 등속성 근기능 굴근 60°/sec의 최고토크	32
표 11. 등속성 근기능 신근 60°/sec의 체중당 최고토크	35
표 12. 등속성 근기능 굴근 60°/sec의 체중당 최고토크	35
표 13. 등속성 근기능 신근 60°/sec의 총 일량	38
표 14. 등속성 근기능 굴근 60°/sec의 총 일량	38
표 15. 등속성 근기능 신근 60°/sec의 평균 힘	41
표 16. 등속성 근기능 굴근 60°/sec의 평균 힘	41
표 17. 등속성 근기능 신근180°/sec의 최고토크	44
표 18. 등속성 근기능 굴근 180°/sec의 최고토크	44
표 19. 등속성 근기능 신근180°/sec의 체중당 최고토크	47
표 20. 등속성 근기능 굴근180°/sec의 체중당 최고토크	47
표 21. 등속성 근기능 신근 180°/sec의 총 일량	50
표 22. 등속성 근기능 굴근 180°/sec의 총 일량	50
표 23. 등속성 근기능 신근 180°/sec의 평균 힘	53
표 24. 등속성 근기능 굴근180°/sec의 평균 힘	53

그림 목 차

그림 1. 연구절차	14
그림 2. 체중(kg)의 전·후간 변화	22
그림 3. 체지방률(%)의 전·후간 변화	22
그림 4. 체지방량(kg)의 전·후간 변화	23
그림 5. 체지방량(kg)의 전·후간 변화	23
그림 6. 근육량(kg)의 전·후간 변화	24
그림 7. 복부지방률(%)의 전·후간 변화	24
그림 8. 척추 골밀도의 전·후간 변화	26
그림 9. 대퇴 골밀도의 전·후간 변화	28
그림 10. 동맥 협착도(PWV)의 전·후간 변화	30
그림 11. 상완발목 맥파속도(ABI)의 전·후간 변화	31
그림 12. 등속성 근기능 신근 60°/sec의 최고토크	33
그림 13. 등속성 근기능 굴근 60°/sec의 최고토크	33
그림 14. 등속성 근기능 60°/sec의 신근	36
그림 15. 등속성 근기능 60°/sec의 굴근	36
그림 16. 등속성 근 기능 신근 60°/sec의 총 일량	39
그림 17. 등속성 근 기능 신근 60°/sec의 총 일량	39
그림 18. 등속성 근 기능 신근 60°/sec의 평균 힘	42
그림 19. 등속성 근 기능 신근 60°/sec의 평균 힘	42
그림 20. 등속성 근 기능 신근 180°/sec의 최고토크	45
그림 21. 등속성 근 기능 신근 180°/sec의 최고토크	45
그림 22. 등속성 근 기능 신근 180°/sec의 체중당 최고토크	48
그림 23. 등속성 근 기능 신근 180°/sec의 체중당 최고토크	48

그림 24. 등속성 근 기능 신근 180°/sec의 총 일량	51
그림 25. 등속성 근 기능 굴근 180°/sec의 총 일량	51
그림 26. 등속성 근 기능 신근 180°/sec의 평균 힘	54
그림 27. 등속성 근 기능 신근 180°/sec의 평균 힘	54

I. 서론

1. 연구의 필요성

현대 사회는 산업, 과학 등의 발전으로 사회, 경제적 수준이 높아지고 자동화체계로 인해 생활이 편리해 짐에 따라 신체 활동량이 많이 감소하고 있으며 신체 활동량의 감소로 인한 골격계 질환과 고혈압, 당뇨, 동맥경화, 비만 등 대사증후군의 발병률이 높아져 사회의 심각한 문제로 대두되고 있다.

대사증후군은 규칙적인 유산소 운동이 혈관순환계에 관련된 동맥경화, 고혈압, 당뇨 등의 질환에 효과적이라고 보고했으며(ACSM, 2006), 규칙적인 유산소 운동은 혈압 감소 뿐 만 아니라 동맥경직도 개선에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다(김일곤, 2002; 백윤일 등, 2009; 이주립, 김덕중, 2003; 이은희 등, 2007; Edwards & Lang, 2004; Edwards et al., 2005; Tanaka et al., 2000).

ACSM(1998)에서는 유산소성 운동이 호흡 계, 지질대사 능력의 개선과 관상동맥질환 예방 등을 위하여 많이 권장되어 왔으나, 최근에는 저항 운동이 기초 대사량을 증가시키고 인슐린 반응을 개선시키며 골밀도의 증가나 손실을 막아주는 효과가 있다고 하였다. 김진만(2001)은 저항트레이닝을 함으로써 혈중지질이 에너지로 사용되기 때문에 동맥경화증의 원인 물질 중의 하나인 중성지방의 혈중 함량이 높아지지 않는다 했으며, 저항성 운동이 근력 및 심폐지구력의 증가, 비만, 고지혈증, 당뇨병 그리고 관상동맥질환 등과 여성에게서 발생하기 쉬운 골다공증과 같은 질환에도 효과가 있다(정진곤, 2005)고 하였기 때문에 최근에는 유산소성 운동뿐만 아니라 저항운동의 중요성 또한 강조되며 유산소성 운동과 저항성 운동을 복합하여 실시 할 것

을 추천하고 있고 근력과 근량이 골밀도와 유의한 관계가 있다는 연구가 다 소 보고 되어(Dolye et al., 1979; Sinaki et al., 1986) 곧 호흡 순환계, 근력과 같은 변인들이 비만과 골밀도에 관련이 있는 것으로 보고되고 있다.

골다공증은 예방적인 차원에서 관리가 이루어지는 것이 효율적인데 이를 위해서는 골질량의 최대 축적과 골질량의 손실의 최소화가 우선시 되어야 할 것이다. 특히 성인기 초기의 젊은 여성들은 아직 골질량이 축적되는 시기이고 이 시기의 최대 골질량이 클수록 골절을 일으키는 역치에 도달하는 시기도 늦춰 질 수 있으므로(Barr & Mckay, 1998), 젊은 여성들의 골손실 위험인자를 감소시키는 것이 매우 중요하다(Lee & Yoo, 1999).

하지만 운동으로 적절한 체력과 각종질병을 예방하기 위한 적정 골밀도와 체중을 유지해야 할 여자 대학생들이 그들의 몸매관리를 위하여 무리한 다이어트와 부적절한 체중조절을 시도하여 골 상태에도 심각한 영향을 미치고 있는 실정이다(Seymour et al., 1997).

고혈압, 당뇨, 동맥경화, 비만 등 대사증후군과 관련된 질병들을 위한 유산소 운동과 골밀도 감소를 막기 위한 저항성 운동에 대한 연구는 많은 결과가 나와 있지만, 단기간 저항 운동 효과에 대한 선행연구가 많지 않은 실정이다. 그러나 4주간의 저항운동 후 신체구성과 혈중지질의 유의한 효과(최상호 등, 2003), 3일간의 지구성운동이 근육성장 저해 인자인 Myostatin을 감소시켜 짧은 기간의 운동으로도 근육 성장을 도울 수 있다는 연구(Matsakas et al., 2005)를 볼 때 단기간 운동프로그램에 효과가 있음을 알 수 있다.

이와 같이 운동을 통한 동맥경화와 골다공증에 대한 예방책과 개선에 대한 많은 연구들이 확인 되었으며, 본 연구는 단기간에 저항성운동이 여대생의 신체조성, 동맥경화도, 골밀도에 어떠한 영향이 미치는지를 비교 분석하여, 단기간의 운동효과와 운동유형적인 측면에 대한 기초자료를 제시하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 단기간의 저항성 운동이 여대생의 골밀도, 동맥경화도 및 근력에 미치는 영향을 살펴보고, 단기간 저항성 운동에 따른 골밀도, 동맥경화도 및 근력에 대한 차이를 비교 분석하여 단기간 저항운동이 미치는 효과를 규명하는데 연구의 목적이 있다.

3. 연구 가설

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 가설을 설정하였다.

- 1) 단기간 저항운동이 여대생의 신체조성에 차이가 있을 것이다.
- 1) 단기간 저항운동이 여대생의 골밀도에 차이가 있을 것이다.
- 2) 단기간 저항운동이 여대생의 동맥경화도에 차이가 있을 것이다.
- 3) 단기간 저항운동이 여대생의 근력에 차이가 있을 것이다.

4. 연구의 제한점

본 연구의 제한점은 다음과 같이 설정하였다.

- 1) 참여자는 S여대 재학 중인 20대 여성으로 제한하였다.
- 2) 참여자의 개인의 유전적 특성 및 운동경력을 고려하지 못하였다.
- 3) 참여자의 심리적, 환경적 요인은 통제하지 못하였다.
- 4) 운동프로그램 기간 중 참여자의 개인운동과 식이조절, 수면시간을 통제하지 못하였다.
- 5) 운동프로그램은 근력위주의 바벨과 덤벨을 사용하는 저항성근력운동으로 제한하였다.

5. 용어정리

1) 저항성근력운동

무산소 운동이라고도 하며, 본 연구에서는 덤벨과 바벨을 이용하여 구성되었으며, 1RM의 50~75% 강도로 15회, 운동 종목은 1일 3세트로 적용하여 초보자들에게 유용한 순환식 웨이트 트레이닝으로 점증적 과부하의 원리를 적용하여 실시하였다.

2) 신체조성(Body composition)

신체의 주요한 구조적 단위체인 근육, 뼈, 지방을 정량화하여 분석한 것으로 본 연구에서는 생체 전기 임피던스 법을 사용하여 체지방량, 체지방률, 체지방량, 근육량, 기초 대사량, 복부 지방률 등을 분석하였다.

3) 골밀도(BMD : Bone Mineral Density)

방사선이골을 투과할 때 골조직의 방사선 투과율의 차이를 반영하여 골의 단위면적 당무기질량 (g/cm²)을 산출한 것이다.

4) 대퇴골(Femur) 골밀도

대퇴골 골절에 예측능력이 탁월하며 척추에 비해 퇴행성변화에 의한 영향이 적다. 대퇴 경부 혹은 대퇴골 전체는 정밀도가 좋으나 Ward 삼각부위는 해면골이 풍부하고 대사변화가 민감하여 정밀도가 나쁘다.

4) 척추(Lumbar) 골밀도

해면골이 풍부하여 골대사 변화에 민감하며 폐경 후 골다공증 진단에 유용하다. L1~L4나L2~L4를 측정하며 65세 이상에서는 퇴행성변화로 측정 오차가 발생할 수 있다.

5) 맥파속도(PWV : Pulse Wave Velocity)

맥파속도는 혈관의 두 지점 사이를 통과하는 혈압흐름의 속도를 말한다. PWV는 동맥내벽의 두께와 혈액농도에 따라 동맥의 특성과 탄력성으로 측정되는데, 동맥의 팽창성과 경화(硬化) 정도와 상관관계를 가지게 되는, 신체 조성에 해를 전혀 가하지 않으면서 동맥경화를 측정하는 유용한 지수라고 할 수 있다. 비혈관적 방법으로는 경동맥-요골동맥, 경동맥-대퇴동맥, 경동맥-대퇴동맥, 대퇴동맥-족배동맥, 상완동맥-발목동맥 등 여러 부위에서 계측되지만, 동맥이 가장 직선으로 뻗어 있어 거리의 계측이 쉬운 경동맥-대퇴동맥(Carotid-femoral PWV: c-fPWV)과 상완동맥-발목동맥(Brachial-Ankle Pulse Wave Velocity: b-aPWV)을 측정하는 것이 가장 일반적인 방법이다.

6) 동맥협착도(ABI : Ankle Brachial Index)

ABI는 발목과 상완의 수축기 혈압 비율이다. ABI는 하지동맥의 협착정도와 깊은 연관이 있으며, 그 외 말단동맥질환을 검진하는데 광범위하게 사용된다.

ABI 해석에 있어서 낮은 지수는 높은 협착의 가능성을 지적한다. ABI가 0.9미만을 판단기준으로 할 때 환자의 나이 55세에서 74세 사이의 하지동맥질환이나 유병률은 17%이다. 낮은 ABI는 심혈관질환과 모든 원인의 사망에 대해 독립적인 예측지표가 될 수 있다.

7) 최고토크(Peak Torque)

하나의 근육군이 전체 가동범위(ROM)에서 발휘된 근력(Torque)곡선의 가장 높은 지점으로, 절대적인 최대근력 값이 된다. 단위는 ft-lbs 또는 N-M이다.

8) 체중당 최고토크(Peak Torque Ratio at Body Weight)

체중당 최대근력이란 최대근력을 피험자의 체중으로 나누어 백분율로 환산한 값이다. 단위는 %이고, 주로 이 값의 결과로 근 기능의 상대적이고 객관적인 평가를 할 수 있다.

9) 총 일량(Total Work)

전체 세트가 이루어졌을 때 발휘된 총 일량을 의미하며, 단위는 J 이다.

10) 평균 힘 (Average Power)

테스트된 전체 운동량에서 가장 좋은 평균 효율이며, 단위는 Watt이다.

II. 이론적 배경

1. 저항 트레이닝의 특성

저항 트레이닝은 주로 바벨이나 덤벨 등과 같은 다양한 저항 기구를 사용하여 신체근육을 자극함으로써 근육발달, 근력과 파워는 물론, 건강과 체력을 향상시키는 대표적인 무산소성 운동이다. 저항 트레이닝이라는 용어는 그 의미에 있어서 다소 조금씩 차이가 있지만 최근에는 체력단련, 헬스, 보디빌딩 등과 유사 용어로 사용되고 있다.

저항 트레이닝은 최근 참여인구가 꾸준히 증가하고 있는 가운데 생활체육 종목으로 견고히 뿌리를 내려가고 있는 종목이다. 오늘날 저항 트레이닝은 남녀노소 관계없이 누구나 즐길 수 있는 운동으로 애호 받고 있는데, 그 이유는 운동 참가자가 실내공간에서 단기간 내에 신체 각 부위별 근육을 충분히 자극하여 최대의 운동효과를 누릴 수 있기 때문이다. 또한 저항 트레이닝은 운동 참가자가 저항 트레이닝 프로그램을 단계적으로 실시해 나감으로써 자신이 원하는 신체 부위의 근력을 강화하고 지방을 제거하여 이상적인 체형 및 몸매를 가꿀 수 있도록 해준다(천길영, 김경식, 2005).

또한 저항 부하운동은 뼈의 무기질화를 증가시킴으로써, 골다공증 방지에 도움이 되며 근육이나 뼈의 질량 등 체지방량을 증가시켜 하루 소비에너지의 60~75%를 차지하고 있는 안정시 대사율을 증가시키는 요인으로 작용한다(Gornall & Villani,1996; 대한임상건강증진학회, 2001; 정행곤, 임미영, 2005).

저항 트레이닝도 프로그램의 변화에 따라 다양한 효과가 나타난다고 주장한 바 있다. 즉, 운동 강도, 반복횟수 및 운동 빈도는 물론 세트간의 휴식시간 및 휴식형태의 차이에 따라서 근비대 및 심폐지구력이 각각 향상 될 수

있으며, 신체구성 변화에도 다양한 차이를 나타낼 수 있는 것으로 보고 하였다(Hatfield, 1986; 황우진, 김기진, 2004).

2. 운동과 골밀도의 변화

골은 살아있는 조직으로 조골세포, 골세포, 파골세포의 상호작용에 의해서 일생동안 골의 재형성이 이루어진다. 이 재형성 과정의 이상으로 골의 화학적 조성에는 변화가 없지만 단위용적내의 골량이 감소하여 경미한 충격에도 쉽게 골절을 일으키는 질환이 골다공증이다. 지금까지 알려진 골다공증의 위험인자로는 유전, 연령, 성별, 영양상태 및 신체 활동 등이 있으며 특히, 신체활동은 골밀도에 영향을 미치는 중요한 요인으로 작용하고 있다(ACSM, 1995).

운동은 부분적 또는 직접적으로 골강도와 골밀도의 향상에 기여한다. 골미네랄 함량은 신체활동 수준의 평가보다 체력의 평가수단으로서 더욱더 높은 의의를 갖는다. 체력의 향상은 골질량의 증대를 가져오고 구조적으로 골강도를 강하게 한다. 골질량에 있어서 실질적인 증대가 없을지라도 운동은 근력을 향상시키고 자세를 보다 안정되게 하며 근 피로로 인한 관절상해나 골절의 위험을 감소시켜 준다(Snow Harter, 1994).

운동은 뼈의 재생을 촉진하고 운동부족은 뼈의 생성과 분해간에 균형이 깨어져 뼈조직이 감소한다. 골조직은 일생동안 뼈의 생성과 퇴하기 균형을 이루면서 끊임없이 반복하는 동적상태를 유지하고 있는데 운동부족 등으로 인해 뼈의 분해율이 생성률 보다 빨라지면 골다공증이 생기게 된다(이기완, 1998).

따라서 운동부족은 골질량의 감소를 조래하며 골다공증 유발과 진행의 중요 요인 중의 하나이다.

골량이 최고에 달하기 전인 청소년기에 충분한 운동을 하는 것이 중·고령때의 운동보다 의의가 있다는 것은 여러 연구에서 이미 지적되고 있다. 장축 방향으로의 골의 성장은 10대에 종료되지만 그 후에도 10~15년에 걸쳐 손가락의 피지골과 추골에서도 골량은 계속 증가한다고 한다. 따라서 대략 18~35세까지가 골량을 증가시키는데 중요한 시기이며, 이 사이에도 칼슘은 균형을 유지해야 되므로 비타민, 미네랄을 충분히 섭취해야하고 적극적으로 운동을 실시하여 골에 부하를 주어야 한다. 골이 완성됐다고 보는 35세경의 골량을 보면 70~80세의 골량을 예측할 수 있기 때문에 이 시기에 확실하게 골을 형성하는 것이 아주 중요하다(Martin & Houston, 1987).

이를 통해 볼 때 특히 뼈의 물리적 부담의 감소로 인한 예를 들면 우주여행에서의 중력의 감소로 인한 뼈의 약화, 즉 골밀도의 감소를 초래한다는 연구결과는 운동 부족의 악영향을 적나라하게 밝혀주는 사례로 볼 수 있을 것이다. 그러므로 최고 골밀도를 그대화하기 위해서는 여성은 30세 이전에 규칙적인 운동을 해야 하고 충분한 칼슘을 섭취해야 한다(Aloia, 1982 & Smith, 1981).

Martin(1993)에 의하면 폐경 후 여성의 유산소 운동 훈련이 골밀도에 미치는 효과에서 최대심박수의 70~85%수준의 운동을 주당 3번 12개월 동안 실시하였는데, 실험 결과 요추 골밀도 상승에 대한 집단과 훈련기간의 차이에 따른 효과가 통계적으로 유의하게 나타나지는 않았으나, 운동집단은 골밀도가 증가하는 경향을 보인다고 하였다.

김석희 등(2003)의 연구에서 유산소 운동을 중심한 운동프로그램은 기종의 신체활동이 전혀 없는 폐경기 여성에 있어서 실시기간이 짧은 경향이 있으며 일일 운동량이 골밀도를 유지하고 향상시키기 위해서는 운동강도가 낮게 적용된 것으로 사료되며 기간의 흐름에 따른 점증적인 운동강도를 적용했어야 했다. 따라서 폐경기에 발생한 골다공증을 개선하기 위한 운동강도의 설정은 각 대상자의 운동습관 유·무에 따라 대사량을 조절하여 제시해

야 할 것이며 보다 장기적으로 설정해야 할 것이고 골밀도의 유지나 증가를 위해서는 단지 유산소 운동능력만을 향상시키는 운동의 형태보다는 신체의 특정부위의 근력을 강화시킬 수 있는 운동의 형태가 실시되어야 할 것으로 사료된다고 했다.

골은 힘의 부하와 변형에 대해 변화를 하고 적응하는 특징을 지니고 있는데, 특히 체중과 근력, 유산소성 운동이 적용된 체중부하나 저항 운동 등에 의한 힘은 신체의 골량과 매우 높은 상관관계를 나타낸다(scow-Harter, C., Bouxsein M., Lewis, B., Charette, S., Weinstein, p., & Marcus, R. 1992).

김주성(2002)은 12주간의 골자극운동을 시행한 후 대퇴골경의 골밀도가 실험군에서는 증가하였지만 반면에 대조군은 감소하여 대퇴골경의 골밀도는 두집단 간에 통계적으로 유의한 차이가 있어 대조군과 비교하여 보았을 때 골자극 운동이 골량을 보존하거나 증가시키는 효과가 있다고 보고하였다.

Bradney(1998)등은 저항성 트레이닝이 골밀도가 증가되는 기전은 대퇴골의 피질두께가 증가함에 따라 피질내의 직경이 감소하여 국소적으로 골밀도가 형성되기 때문이라고 밝혔다.

3. 운동과 동맥경화도

동맥경화란 말은 구체적 병명이 아니고 동맥의 병적변화를 말하는 의학적 용어이다. 원래 동맥벽은 탄력성이 많고 내면이 매끈하여 심장박동에 따르는 피의 흐름이 효과적으로 이루어지도록 되어 있다. 이런 동맥벽이 굳어져서 탄력성이 감소하고 내면에 군데군데 기름기가 끼고, 이상 조직이 증식하여 내경이 좁아지는 현상을 동맥경화라 한다(김동희 등, 2004).

AI는 관상동맥지로한의 위험을 나타내 주는 새로운 발병 지표로 동맥경화 지수(atherogenic index, AI)라는 용어를 사용한다. AI는 심혈관계 질환에

대한 유력한 지질 예측 인자중의 하나이다(Scranton et al., 2004). 청년기를 지나 중년에 이르게 되면, 신체 각 기능이 저하되고 신체활동 영역이 감소하여 심혈관계 질환 등 복합 질환에 쉽게 노출이 되는데, 이러한 심혈관계 질환의 유발 원인은 고인슐린혈증, 고혈압, 이상지질증, 비만 등이며, 특히 중년이나 그 후의 심혈관계 질환 위험은 유전적인 요인과 20-30대 생활습관의 형태를 통해 미래의 위험 요소를 예측할 수 있다(Remsberg & Ugalat,2002).

맥파 전파속도(PulseWaveVelocity;PWV)는 심혈관계 질환의 평가 및 예측 인자로서 그 활용이 증가되고 있다(Blann 등, 2003).뿐만 아니라 FMD와 IMT 그리고 PWV는 비교적 간단한 측정기기를 이용하여 타당성, 신뢰성, 재현성이 높아 성인을 대상으로 한 연구에서는 심혈관계 위험요인을 측정하는 데 일반화 되어 가고 있으며, 심혈관계 질환의 일차 예방과 조기 치료의 수단으로써 제시되고 있는 매우 중요한 지표이기도 하다(Slyper,2004).

맥파속도(Pulse Wave Velocity, PWV)는 혈관의 두 지점을 통과하는 혈류속도를 측정하는 방법으로, 동맥내벽의 탄력성과 혈액농도에 따라 다르게 측정되는데, 동맥의 팽창성과 경직도에 따라 상관관계가 있으며, 신체조직에 전혀 해가 없이 동맥의 딱딱함의 정도를 측정하는 유용한 지수라고 할 수 있다(Li et al.,2006).

이 방법은 직경이 같은 부드러운 고무관과 단단한 플라스틱관을 같은 압력으로 유체가 통과할 때 단단한 관에서 유체가 빠른 속도로 지나가는 원리를 생각하면 쉽게 이해가 된다. 심장의 수축에 의해서 발생하는 간헐적인 혈류를 지속적인 혈류로 바꾸어 주는 것은 대동맥의 탄성에 의한 완충기능(dampening function)에 의한 것이다(Windkessel function).

동맥경화가 진행되면 동맥의 탄성도가 감소되고 단단해져서 혈류의 속도가 증가하는 데서 착안한 방법이다(Bramwell etal., 1922).

맥파는 그 관이 딱딱해지면 딱딱해질수록, 내강이 좁으면 좁을수록, 동맥

의 벽 두께가 두꺼우면 두꺼울수록 빠르게 전파하는 것이 물리학적으로 증명되고 있고, 이것을 동맥파에 응용한 것이 맥파속도이다.

최근에 많이 사용하고 있는 상완-발목 맥파속도 (brachial-ankle pulse wave velocity)는 간편하고 비침습적인 방법으로 동시에 혈압과 Ankle-brachial index(ABI)를 측정한다. 상완-발목 맥파속도는 맥파를 컴퓨터에 자동해석 한 후 2차 미분법에 의해 시작의 변곡점을 검출하여 두 점간의 시간차를 측정하고 신장데이터로부터 산출한 계산식을 대용하여 자동으로 구한다. 상완-발목 맥파속도의 타당성(validity)와 재현성 (reproducibility)은 높다고 제시되고 있다.

III. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구 대상자는 서울시 S여자대학교 재학생으로 일정기간동안 공지를 한 후 연구 목적을 충분히 이해하고 자발적인 참여의사를 밝힌 참여자로 선착순 10명을 모집하였으며, 이들 중 전문적인 운동 경험이 없고, 신체적인 질병이나 결함이 없는 사람을 대상으로 선정하였다. 본 연구는 4주간 12회 운동프로그램이며, 이들의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 그룹별 신체적 특성

	Age (yr)	Height (cm)	Weight (kg)	BMI (kg/m ²)	soft lean mass
저항성근력운동 (n=8)	20.25±1.75	166.05±3.71	62.66±4.65	22.73±1.58	41.95±3.01

(Mean±SD)

2. 연구 절차 및 기간

본 연구의 목적을 달성하기 위한 연구 절차는 <그림 1>과 같다.



그림 1. 연구절차

본 연구 기간은 <표 2>와 같다.

표 2. 연구 기간

절차	기간
문헌조사 및 주제선정	2011. 02 ~ 04
실험설계	2011. 04 ~ 05
운동프로그램 설계	2011. 05 ~ 06
운동프로그램적용 및 측정	2011. 06 ~ 07
자료분석	2011. 07 ~ 08
논문작성	2011. 08 ~ 10

3. 저항성 근력 운동프로그램

본 연구의 운동프로그램은 운동유형별 기본 매뉴얼을 기초로 하여 구성하였으며, 5인의 전문가(Master Trainer)의 조언을 얻어 프로그램을 수정·보완하였다.

저항성근력운동은 프리 웨이트로 덤벨과 바벨을 사용하여 근력 위주로 하였으며 운동구성은 근육 배열 원칙에 따라 나누어 연속적으로 신체의 동일한 부위를 사용하거나 체력요인별 동일 항목을 목표로 하는 운동이 연결되지 않도록 전신운동에 중점이 되도록 구성하였다.

그리고 운동 전, 후로 약 5~10분씩 근육의 긴장을 풀어주고, 운동 상해 예방의 목적으로 준비운동과 정리운동을 실시하였다.

표 3. 저항성 근력운동 프로그램

	Exercise	Time(min)	Intensity	Rep	Set	
Warm - up	treadmill					
	Resistance training	10	50% THR			
	Stretching					
Free weight training	barbell squat	4	1RM 75%	15	3	
	dumbbell lunge	4	1RM 75%	15	3	
	deadlift	4	1RM 75%	15	3	
	dumbbell fly	4	1RM 75%	15	3	
	bent over barbell row	4	40	1RM 75%	15	3
	standing dumbbell press	4		1RM 75%	15	3
	barbell curl	4		1RM 75%	15	3
	dumbbell curl	4		1RM 75%	15	3
	crunch / reverse crunch	8			20	3
cool -down	treadmill	30	65~75% THR			
	Stretching	5				

4. 측정 장비 및 항목

본 연구에 사용된 측정 장비 및 항목은 <표 4>와 같다.

표 4. 측정장비 및 항목

Variables (분류)	Model (Company, Nation)	Part of Measurement (측정항목)
Physique (체격)	BSM330 (Biospace, Korea)	Height(신장)
Body composition (신체조성)	Inbody 720 (Biospace, Korea)	Weight(체중), Percent Body Fat(체지방률), Body Fat Mass(체지방량), Fat free mass(제지방량), Soft lean Mass (근육량) Waist-Hip Ratio(복부지방률)
Aterial stiffness (동맥경화도)	VP-1000 (Colin, Japen)	b-aPWV(동맥경직도), ABI(동맥협착도)
Bone density (골밀도)	Prodigy (GE, USA)	Bone Mineral Density(골밀도)
Isokinetic (등속성 근기능)	Biodex System3 Pro (BIODEX, USA)	Peak Torque(최대근력) Peak Torque/Body weight (체중 당 최대근력) Total Work(총 일량) Average Power(평균 파워)

본 연구는 서울시 S여자대학교 휘트니스센터에서 체격과 신체조성 검사를 실시하였으며, 스포츠과학실험실에서 동맥경화도와 골밀도 검사를 실시하였다. 구체적인 측정 항목과 방법은 다음과 같다.

1) 체격측정

신장은 디지털 신장계를 이용하여 피험자는 옷을 가볍게 입고 눈과 턱이 수평위치 직립자세를 취하게 한 후, 발바닥에서 두 정점까지 수직 거리를 측정하였다(측정값은 0.1cm 단위 기록).

2) 신체조성측정

신체조성 측정은 다주파수 임피던스기기(InBody 720)를 이용하여 BMI(체질량지수:Body Mass Index), %Body Fat(체지방률:Percent Body Fat), BFM(체지방량:Body Fat Mass), FFM(제지방량:Fat Free Mass), SLM(근육량: Soft Lean Mass), BMR(기초대사량) WHR(복부지방률:Waist-Hip Ratio) 등을 측정하였다. 피험자가 체격측정을 마친 후 성명 및 연령, 성별을 입력하고(신장은 자동입력됨) 손과 발바닥을 전해질 수건으로 닦은 후 측정 기자재에 오르도록 하였다. 양손으로 손잡이 부분을 잡고 겨드랑이를 약간 벌린 상태에서 직립자세로 약 1~2분간 측정하였다.

3) 동맥경화도

동맥경화지수는 Colin Pulse Waveform Analyzer(VP-1000, Colin CO., Japan)를 이용하여 자동적으로 기록되는 혈압과 심전도 감시하에 b-a PWV(상완동맥-발목동맥, 동맥경직도:brachial-ankle pulse wave velocity), ABI(동맥협착도:Ankle-Brachial Index)를 측정하였다. 동맥경화도의 지표인 동맥경직을 평가하는 b-aPWV는 양아위 자세로 상완과 발목에서 측정하였으며, 대상자는 5분간 침상에 눕게 하여 안정시킨 후 좌흉골 가장자리에 전

극을 부착시키고 상완과 발목에 plethymographic sensor cuff를 감아 맥박의 용적과형이 기록되었고, 사지의 혈압은 oscillometric 방법을 사용하여 측정하였다. 또한 신장을 이용하여 계산된 상완과 발목 사이의 거리와 그 거리를 통과하는데 소요되는 시간이 측정되어 양측 b-a PWV가 산출되며, 총 검사시간은 약 5분정도 소요되었다.

b-aPWV는 맥파의 이동거리(cm) 대 전달시간(sec)의 비로 나타낸 것이며, 평균 b-aPWV는 양측의 값을 이등분한 값이다.

4) 골밀도측정

골밀도측정은 이중에너지 X-선 골밀도측정기(PRODIGY, GE Medical Systems Lunar)를 이용하여 전신골밀도와 신체 각 부위별 BMD(골밀도:Bone Mineral Density), BMC(골무기질함량:Bone Mineral Content)의 측정(Dual energy X-ray absorptiometry; DEXA)법이 이용되었으며, 피험자는 엑스레이 감쇄물질(안경, 벨트, 시계, 보석 등)을 제거하고 가벼운 복장으로 scanning table에 곧게 누운 자세를 취하도록 하였다.

피검자는 피험자를 center line에 맞춰 눕힌 다음, 피험자의 머리와 top line 사이에 1-2cm 정도 간격을 두고, 양손을 쪽 펴고 손가락을 붙이도록 하였다. 또한 피험자가 움직이는 것을 방지하기 위해 두 개의 straps로 무릎과 발목을 고정시키고 약 10분간 측정하였다. 측정단위는 소수점 넷째자리에서 반올림하여 셋째자리까지 표기하였다.

골밀도 상태를 규정하는 기준치인 T-score를 구하여 WHO(세계보건기구)의 기준대로 T-score가 -1 이상이면 정상 골밀도, -1에서 -2.49까지는 골결핍증, -2.5이하이면 골다공증으로 해석하였다.

5) 등속성 근기능 측정

등속성 근기능 검사는 등속성 운동기구인 Biodex system 3(Biodex. U.S.A)

를 이용하여 각각의 각 속도에서 최대근력(Peak torque), 체중 당 최대근력 (peak torque % body weight), 총 일량(total work), 평균파워(average power)를 각각 측정하였다. 피험자로 하여금 검사 방법 및 검사 시 발생할 수 있는 사고에 대해서 충분히 숙지할 수 있도록 교육한 후 실험에 임하였다.

무릎관절의 굴곡력과 신전력의 측정은 피험자를 의자에 앉힌 후 의자의 각도를 90도로 맞추고, 무릎관절의 중심점이 다이내모메타(dynamometer) 회전축과 일치하도록 테이블과 등받이를 이용하여 조정한 뒤 신전과 굴곡 운동 시 하지가 아닌 다른 신체부위가 골반 및 운동에 동원되지 못하도록 대퇴부위와 가슴부위를 조정용 패드를 이용하여 고정시킨 후 하퇴부 길이와 조정축의 길이를 조정하여 발목 내측복사근위에 부착시키고 단단히 고정시켰다. 최대 관절 운동범위로 신전하였다가 다시 굴곡하는 운동범위(ROM)를 설정한다. 측정 전에 등속성 기구에 익숙해지도록 사전에 충분한 연습을 시켰으며 각속도 60 /sec는 5회, 180 /sec는 10회 건측, 환측 순서로 측정하였다. 측정시기는 운동전, 운동후(4주) 총 2회 측정 하였다.

5. 자료 처리

본 연구의 결과를 분석하기 위하여 SPSS 19.0 version 통계 프로그램을 이용하여 평균(M)과 표준편차(SD)를 산출하였다. 체중, 체지방량, 체지방률, 체지방량, 복부지방률, 동맥경화도, 골밀도, 등속성 운동능력에 대한 변화는 대응표본 t-검증 (paired sample t-test)를 실시하였다. 이때 통계적 유의 수준은 $\alpha < .05$ 이하로 하였다.

IV. 연구결과

본 연구는 여대생을 8명을 대상으로 단기간의 저항성 근력운동을 하였으며, 단기간 저항성 근력운동을 실시 한 결과 신체조성, 동맥경화, 골밀도, 근력에 미친 결과는 다음과 같다.

1. 신체조성

먼저, 연구 대상자의 단기간 저항성 근력운동 전·후 간에 체중, 체지방률, 체지방량, 제지방량, 근육량, 복부지방률에 대한 변화를 알아본 결과 <표 5>, <그림 2-7>에서 보는 바와 같다.

표 5. 신체조성의 전·후간 변화

신체조성	M	SD	t	df	Sig.
전 체중(kg)	62.66	4.65	3.028	7	.019*
후 체중(kg)	61.21	5.49			
전 체지방률(%)	28.83	1.96	3.561	7	.009**
후 체지방률(%)	26.83	1.37			
전 체지방량(kg)	18.08	2.09	3.681	7	.008**
후 체지방량(kg)	16.46	1.89			
전 제지방량(kg)	44.57	3.17	-.449	7	.667
후 제지방량(kg)	44.75	3.86			
전 근육량(kg)	41.95	3.01	-.425	7	.684
후 근육량(kg)	42.11	3.67			
전 복부지방률(%)	.79	.02	4.58	7	.003**
후 복부지방률(%)	.76	.02			

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

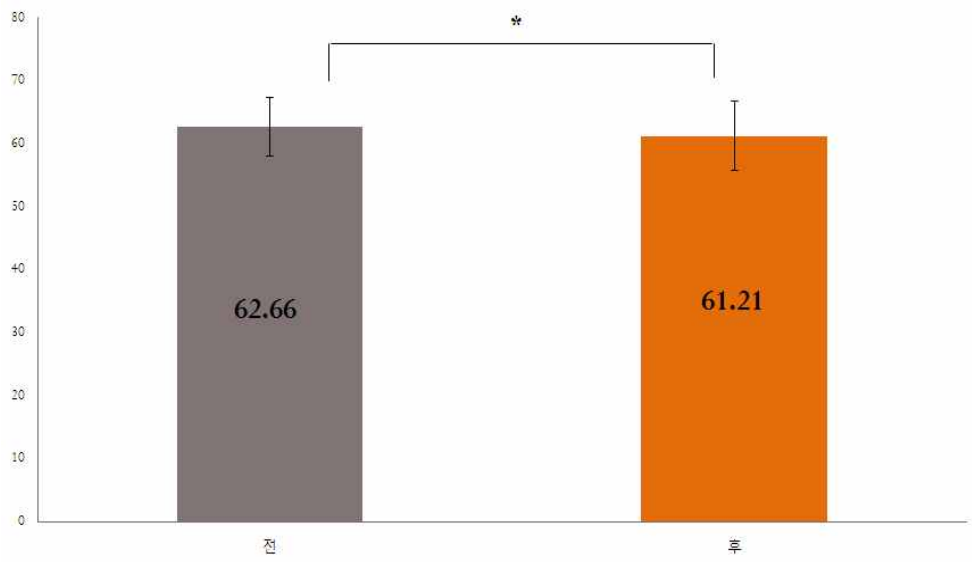


그림 2. 체중(kg)의 전·후간 변화

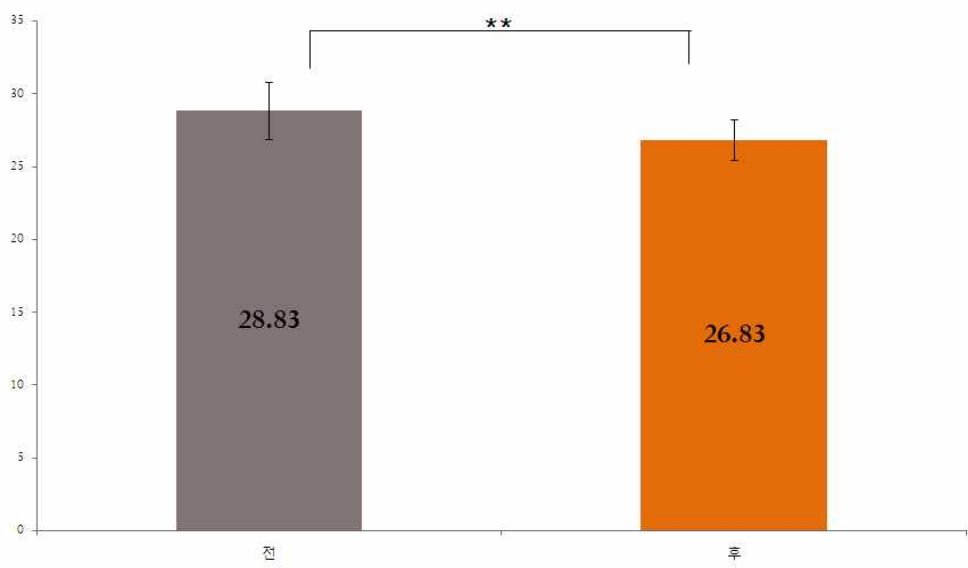


그림 3. 체지방률(%)의 전·후간 변화

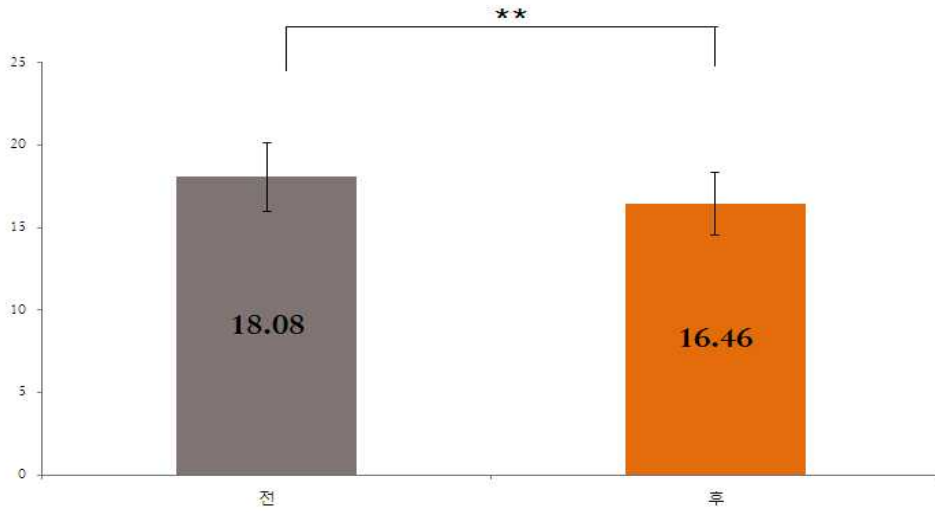


그림 4. 체지방량(kg)의 전·후간 변화

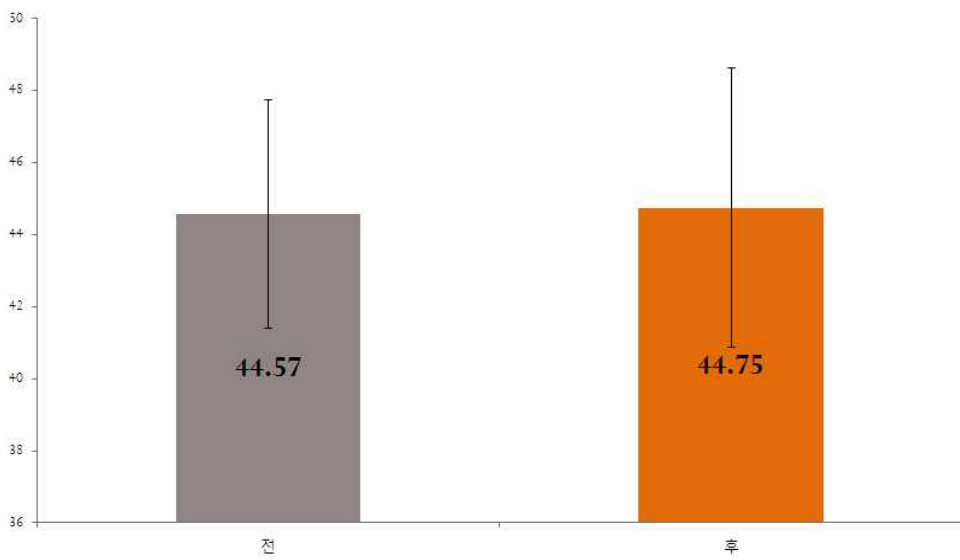


그림 5. 체지방량(kg)의 전·후간 변화

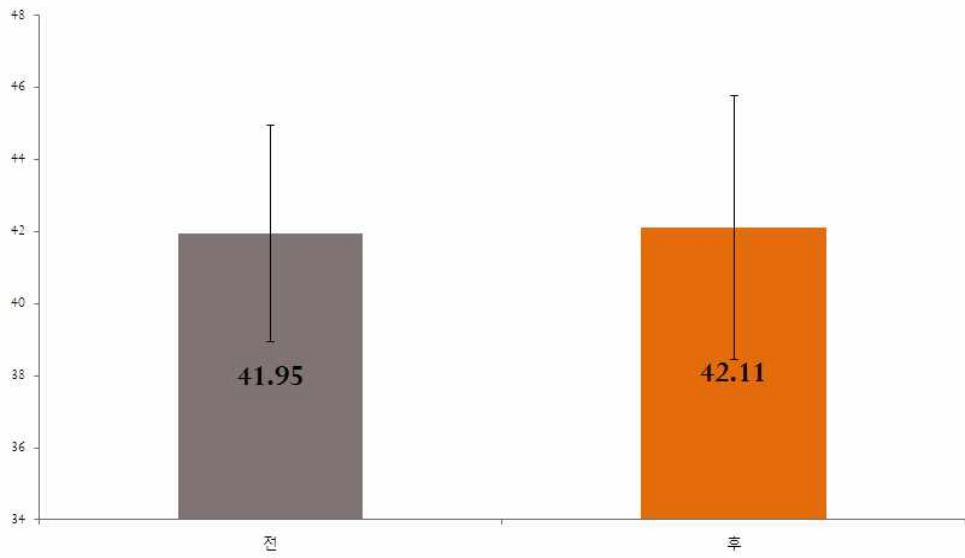


그림 6. 근육량(kg)의 전·후간 변화

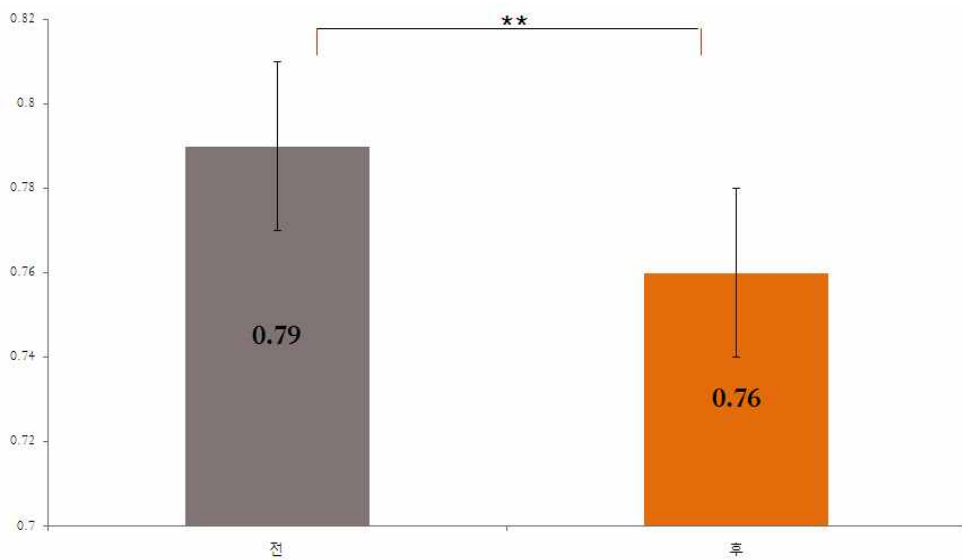


그림 7. 복부지방률(%)의 전·후간 변화

체중 변화는 운동 전 62.66kg(±4.65)에서, 운동 후 61.21kg(±5.49) 으로 1.45kg의 감소를 보였으며, 단기간의 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으

로 유의한 차이를 보였다($p < .05$).

체지방률의 변화는 운동 전 28.83%(±1.96)에서, 운동 후 26.83%(±1.37)으로 2.00%의 감소를 보였으며, 단기간의 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .01$).

체지방량의 변화는 운동 전 18.08kg(±2.09)에서, 운동 후 16.46kg(±1.89)으로 1.62kg의 감소를 보였으며, 단기간의 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .01$).

체지방량의 변화는 운동 전 44.57kg(±3.17)에서, 운동 후 44.75kg(±3.86)으로 0.17kg이 증가 되었으나, 단기간의 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

근육량의 변화는 운동 전 41.95kg(±3.17)에서, 운동 후 42.11kg(±3.01)으로 0.16kg이 증가 되었으나, 단기간의 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

복부지방률의 경우 운동 전 0.79%(±0.02)에서, 운동 후 0.76%(±0.02)으로 .03%의 감소를 보였으며, 단기간의 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .01$).

2. 척추(Lumbar) 골밀도

연구 대상자의 단기간 저항성 근력운동 전·후 간에 척추 골밀도에 대한 변화를 알아본 결과 <표 6>, <그림 8>에서 보는 바와 같다.

표 6. 척추(Lumbar)골밀도의 전·후간 변화

신체조성	M	SD	t	df	Sig.
전 Lumbar1	1.16	.13	.664	7	.528
후 Lumbar1	1.15	.13			
전 Lumbar2	1.20	.13	.383	7	.713
후 Lumbar2	1.19	.11			
전 Lumbar3	1.26	.10	-.276	7	.790
후 Lumbar3	1.26	.12			
전 Lumbar4	1.25	.15	.322	7	.757
후 Lumbar4	1.24	.07			

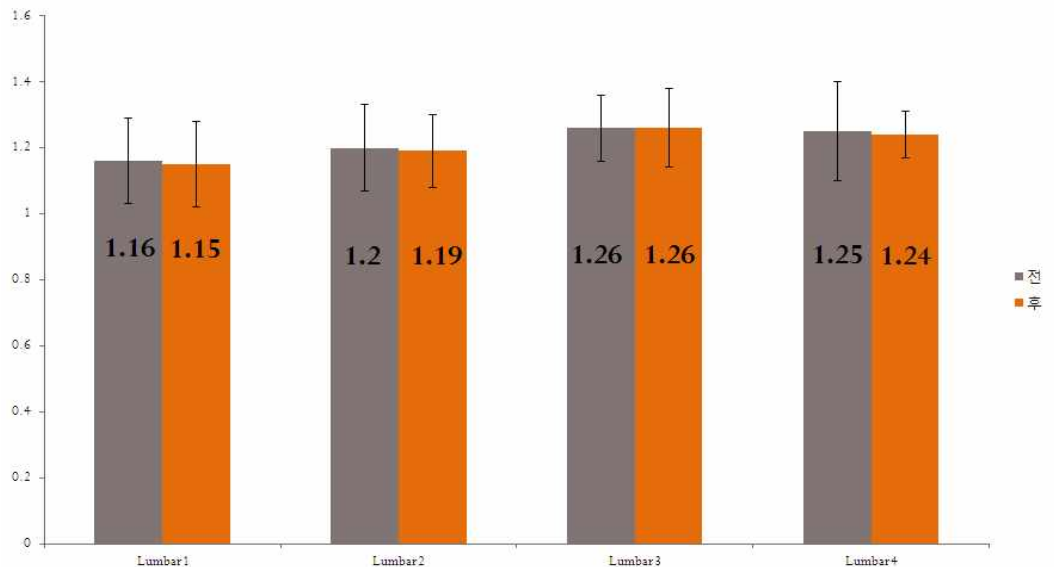


그림 8. 척추 골밀도의 전·후간 변화

Lumbar1의 경우 운동 전 $1.16\text{g/cm}^2(\pm.13)$ 에서, 운동 후 $1.15\text{g/cm}^2(1(\pm.13))$ 으로 011g/cm^2 이 감소되었으며, 단기간 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

Lumbar2의 경우 운동 전 $1.20\text{g/cm}^2(\pm.13)$ 에서, 운동 후 $1.19\text{g/cm}^2(1(\pm.11))$ 으로 $.00\text{g/cm}^2$ 이 감소되었으며, 단기간 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

Lumbar3의 경우 운동 전 $1.26\text{g/cm}^2(\pm.10)$ 에서, 운동 후 $1.26\text{g/cm}^2(1(\pm.12))$ 으로 $.00\text{g/cm}^2$ 이 증가 되었으나, 단기간 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

Lumbar4의 경우 운동 전 $1.25\text{g/cm}^2(\pm.15)$ 에서, 운동 후 $1.24\text{g/cm}^2(1(\pm.07))$ 으로 $.00\text{g/cm}^2$ 이 감소되었으며, 단기간 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

3. 대퇴(Femur) 골밀도

연구 대상자의 단기간 저항성 근력운동 전 후 간에 대퇴 골밀도에 대한 변화를 알아본 결과 <표 7>, <그림 9>에서 보는 바와 같다.

표 7. 대퇴(Femur) 골밀도의 전·후간 변화

신체조성	M	SD	t	df	Sig.
전 Femurneck	1.03	.07	.768	7	.468
후 Femurneck	1.02	.07			
전 Femurtroch	.91	.12	-.374	7	.719
후 Femurtroch	.95	.21			
전 Femurtotal	1.07	.06	1.232	7	.258
후 Femurtotal	1.06	.06			

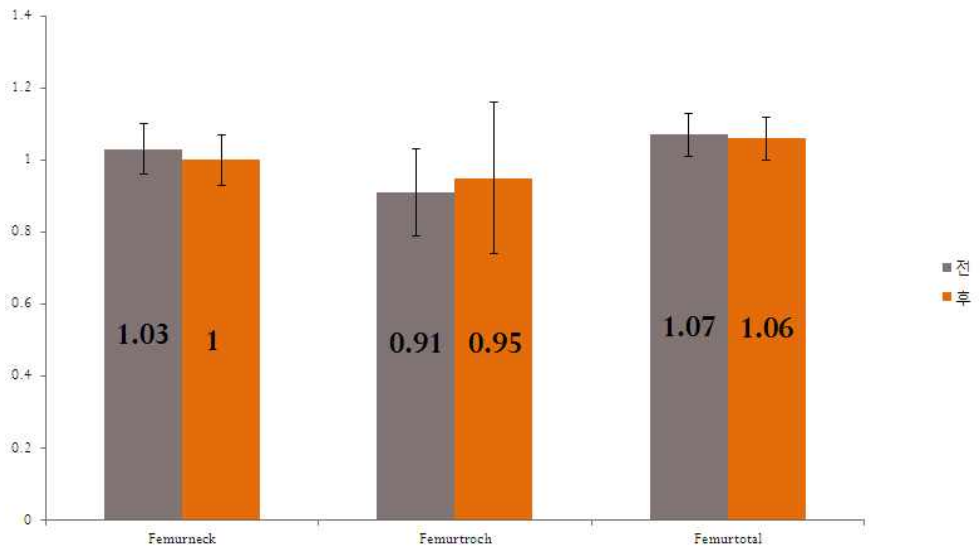


그림 9. 대퇴 골밀도의 전·후간 변화

Femurneck의 경우 운동 전 $1.03\text{g/cm}^2(\pm.07)$ 에서, 운동 후 $1.02\text{g/cm}^2(1(\pm.07))$ 으로 $.00\text{g/cm}^2$ 이 감소 되었으며, 단기간 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

Femurtroch의 경우 운동 전 $.91\text{g/cm}^2(\pm.12)$ 에서, 운동 후 $.95\text{g/cm}^2(1(\pm.21))$ 으로 $.03\text{g/cm}^2$ 이 증가 되었으나, 단기간 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

Femurtotal의 경우 운동 전 $1.07\text{g/cm}^2(\pm.06)$ 에서, 운동 후 $1.06\text{g/cm}^2(1(\pm.06))$ 으로 $.00\text{g/cm}^2$ 이 감소 되었으며, 단기간 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

4. 동맥 경화도

연구 대상자의 단기간 저항성 근력운동 전 후 간에 동맥 경화도에 대한 변화를 알아본 결과 <표 8>, <그림10-11>에서 보는 바와 같다.

표 8. 동맥 경화도의 전·후간 변화

신체조성	M	SD	t	df	Sig.
전 Rbapwv	1041.50	113.38	3903	7	.006**
후 Rbapwv	972.50	119.23			
전 Lbapwv	1046.87	125.75	3.591	7	.009**
후 Lbapwv	992.87	125.22			
전 RABI	1.09	.07	.824	7	.437
후 RABI	1.05	.05			
전 LABI	1.07	.09	-.495	7	.636
후 LABI	1.09	.06			

** $p < .01$

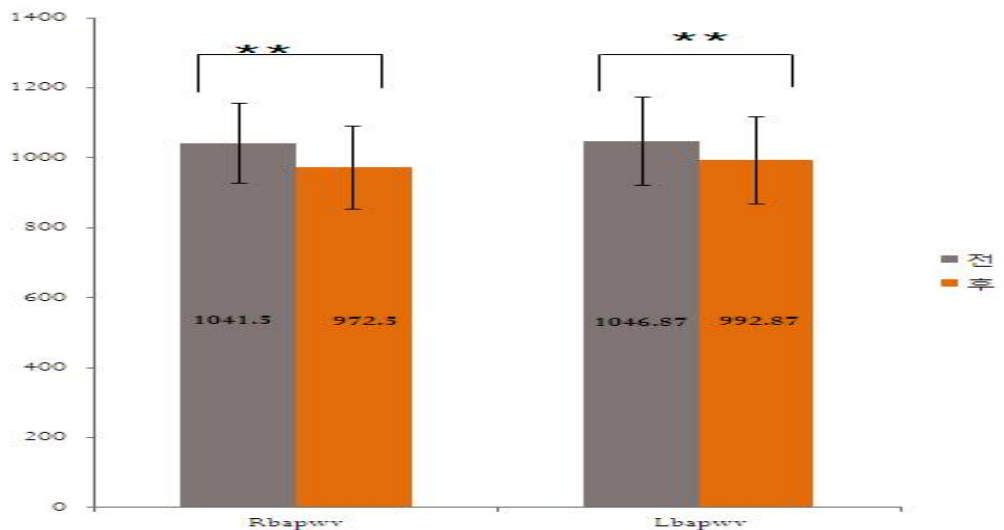


그림 10. 동맥 협착도(PWV)의 전·후간 변화

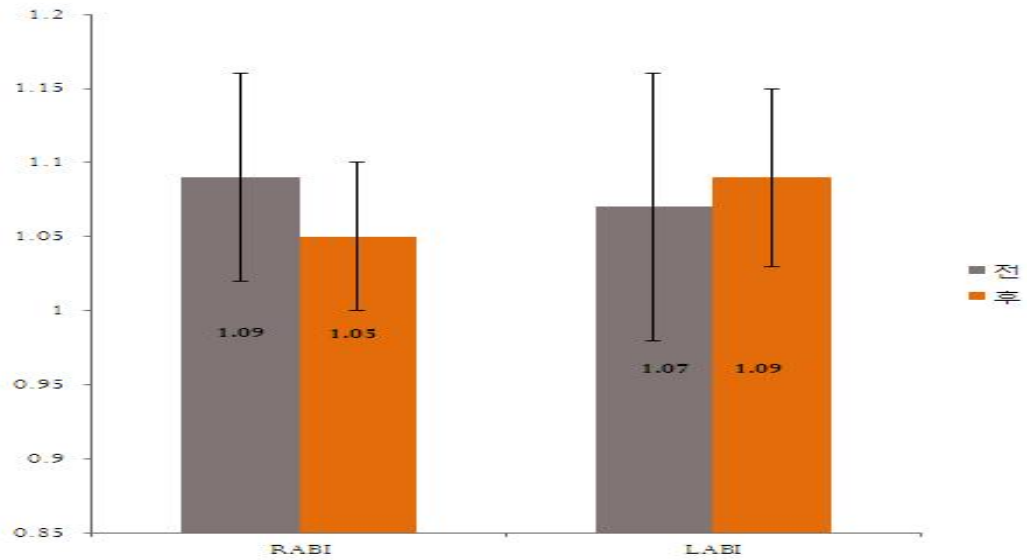


그림 11. 상완발목 맥파속도(ABI)의 전·후간 변화

Rbapwv의 경우 운동 전 1041.50(±113.38)에서, 운동 후 972.50(±119.23)으로 69.00이 감소 되었으며, 단기간의 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .01$).

Lbapwv의 경우 운동 전 1046.87(±125.75)에서, 운동 후 992.87(±125.22)으로 54.00이 감소 되었으며, 단기간의 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .01$).

RABI의 경우 운동 전 1.09(±.07)에서, 운동 후 1.05(±.05)으로 .03이 증가 되었으며, 단기간의 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

LABI의 경우 운동 전 1.07(±.09)에서, 운동 후 1.09(±.06)으로 .01이 증가 되었으며, 단기간 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

5. 등속성 근기능 60°/sec의 최고토크 (Peak Torque)

연구 대상자의 단기간 저항성 근력운동 전 후 간에 60°/sec의 최고토크에 대한 변화를 알아본 결과 <표 9-10> <그림12-13>에서 보는 바와 같다.

표 9. 등속성 근기능 신근 60°/sec의 최고토크

		Mean	Std.	t	df	Sig.
신근	전 좌측	115.70	21.21	-4.234	7	.004**
	후 좌측	134.18	17.73			
	전 우측	126.00	21.11	-4.163	7	.004**
	후 우측	141.40	20.69			

** $p < .01$

표 10. 등속성 근기능 굴근 60°/sec의 최고토크

		Mean	Std.	t	df	Sig.
굴근	전 좌측	55.05	16.70	-1.258	7	.249
	후 좌측	59.75	14.40			
	전 우측	54.40	12.26	-5.434	7	.001**
	후 우측	66.81	14.67			

** $p < .01$

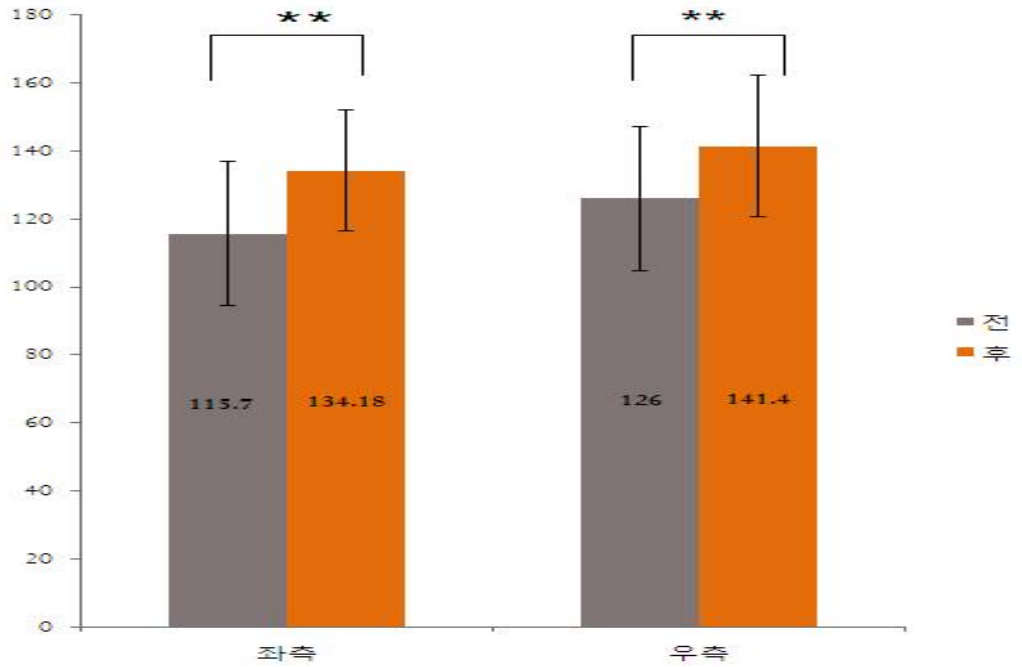


그림 12. 등속성 근기능 신근 60°/sec의 최고토크

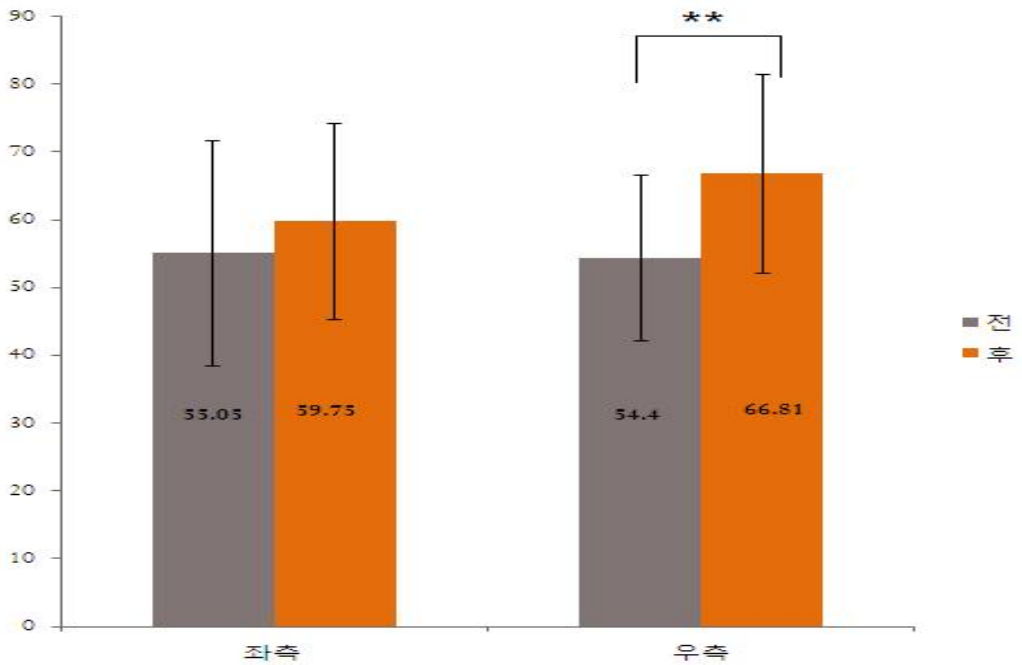


그림 13. 등속성 근기능 굴근 60°/sec의 최고토크

등속성 근 기능 신근 60°/sec의 최고토크 에서 좌측의 경우 운동 전 115.70(±21.21)에서, 운동 후 134.18(±17.73)으로 18.48이 증가 되었으며, 우측의 경우 126.00(±21.11)에서, 운동 후 141.40(±20.69)으로 15.40의 증가를 보였다. 좌측과 우측 모두 단기간의 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p<.01$).

등속성 근 기능 굴근 60°/sec의 최고토크에서 좌측의 경우 운동 전 55.05(±16.70) 에서, 운동 후 59.75(±14.40)으로 4.70이 증가 되었으며, 우측의 경우 54.40(±12.26) 에서, 운동 후 66.81(±14.67)으로 12.41의 증가를 보였다. 좌측 에서는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았지만, 우측에서는 단기간의 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p<.01$).

6. 등속성 근기능 60°/sec의 체중당 최고토크 (Peak Torque Ratio at Body Weight)

연구 대상자의 단기간 저항성 근력운동 전 후 간에 60°/sec의 체중당 최고 토크에 대한 변화를 알아본 결과 <표11-12>, <그림14-15>에서 보는 바와 같다.

표 11. 등속성 근기능 신근 60°/sec의 체중당 최고토크

		Mean	Std.	t	df	Sig.
신근	전 좌측	186.55	24.35	-3.938	7	.006**
	후 좌측	219.50	20.06			
	전 우측	203.11	24.88	-4.214	7	
	후 우측	231.92	20.08			

** $p < .01$

표 12. 등속성 근기능 굴근 60°/sec의 체중당 최고토크

		Mean	Std.	t	df	Sig.
굴근	전 좌측	89.36	23.69	-1.380	7	.210
	후 좌측	98.23	17.85			
	전 우측	87.92	14.94	-5.016	7	
	후 우측	108.12	18.61			

** $p < .01$

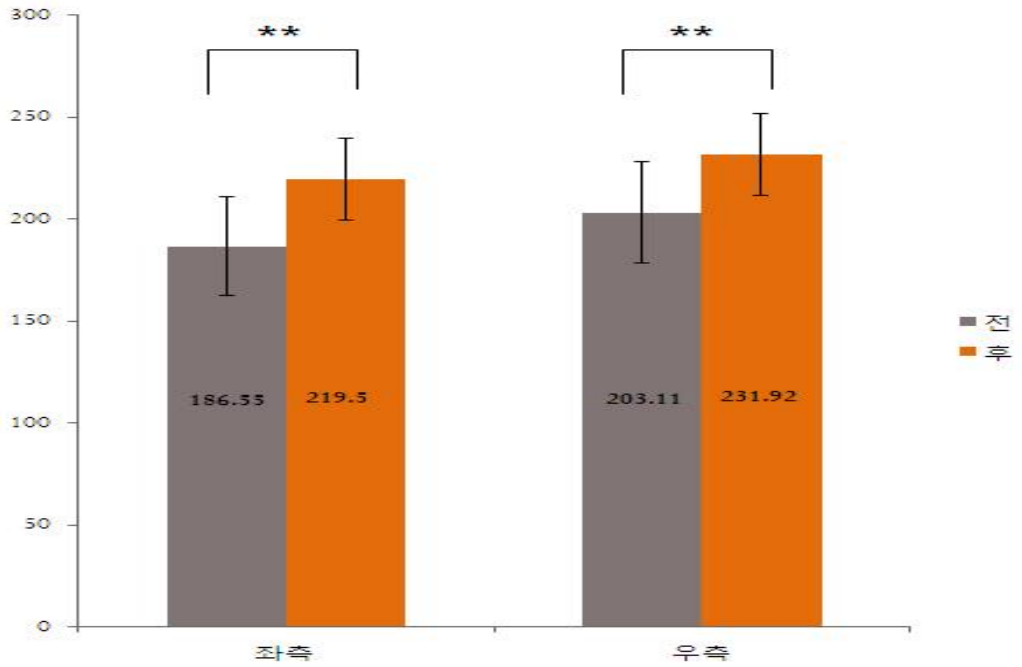


그림 14. 등속성 근기능 60°/sec의 신근

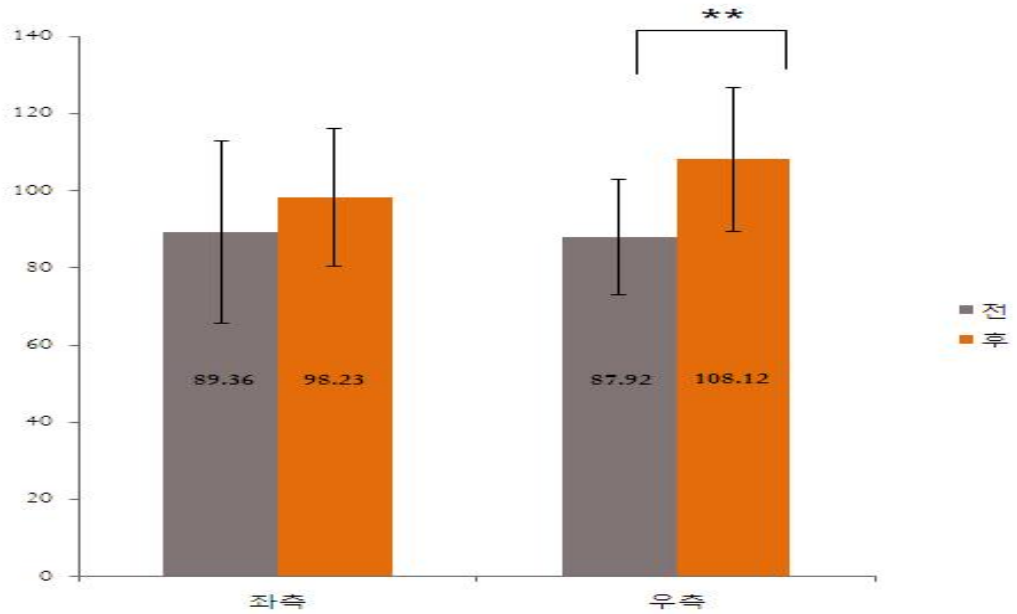


그림 15. 등속성 근기능 60°/sec의 굴근

등속성 근 기능 신근 60°/sec의 체중당 최고토크에서 좌측의 경우 운동 전 186.55(±24.35)에서, 운동 후 219.50(±20.06)으로 32.95이 증가 되었으며, 우측의 경우 203.11(±24.88)에서, 운동 후 231.92(±20.08)으로 28.81의 증가를 보였다. 좌측과 우측 모두 단기간의 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p<.01$).

등속성 근 기능 굴근 60°/sec의 체중당 최고토크에서 좌측의 경우 운동 전 89.36(±23.69)에서, 운동 후 98.23(±17.85)으로 8.87이 증가 되었으며, 우측의 경우 87.92(±14.94)에서, 운동 후 108.12(±18.61)으로 20.20의 증가를 보였다. 좌측에서는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았지만, 우측에서는 단기간의 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p<.01$).

7. 등속성 근기능 60°/sec의 총 일량 (Total Work)

연구 대상자의 단기간 저항성 근력운동 전 후 간에 60°/sec의 총 일량에 대한 변화를 알아본 결과 <표 13-14>, <그림 16-17>에서 보는 바와 같다.

표 13. 등속성 근기능 신근 60°/sec의 총 일량

	Mean	Std.	t	df	Sig.
신근	전 좌측	570.92	-3.378	7	.012*
	후 좌측	649.22			
	전 우측	645.10	-.998	7	.352
	후 우측	673.72			

* $p < .05$

표 14. 등속성 근기능 굴근 60°/sec의 총 일량

	Mean	Std.	t	df	Sig.
굴근	전 좌측	295.13	-1.418	7	.199
	후 좌측	331.58			
	전 우측	310.30	-2.557	7	.038*
	후 우측	361.98			

* $p < .05$

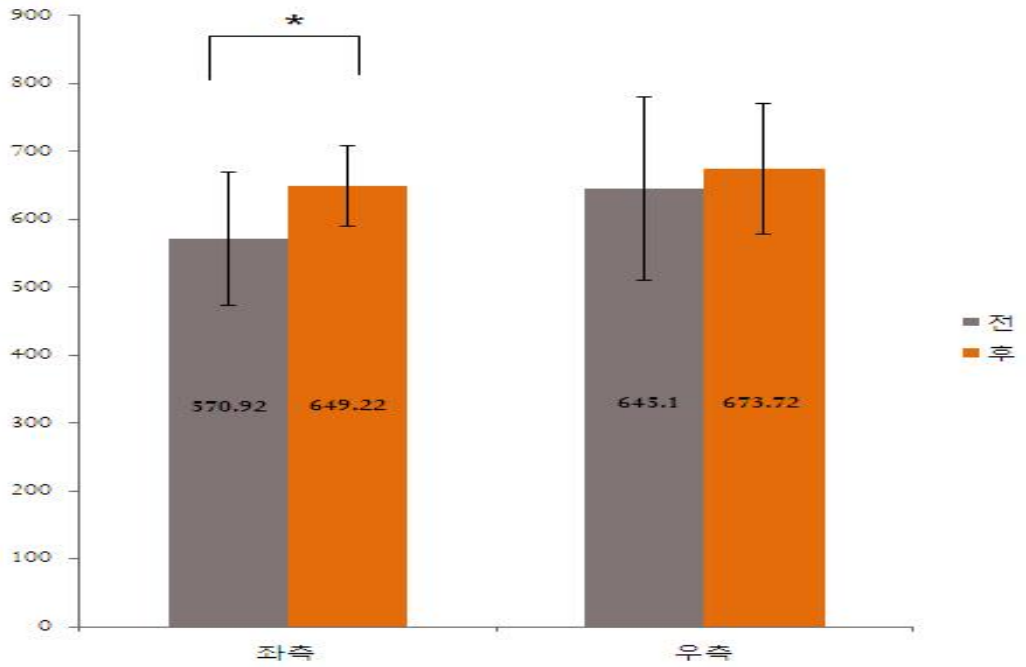


그림 16. 등속성 근 기능 신근 60°/sec의 총 일량

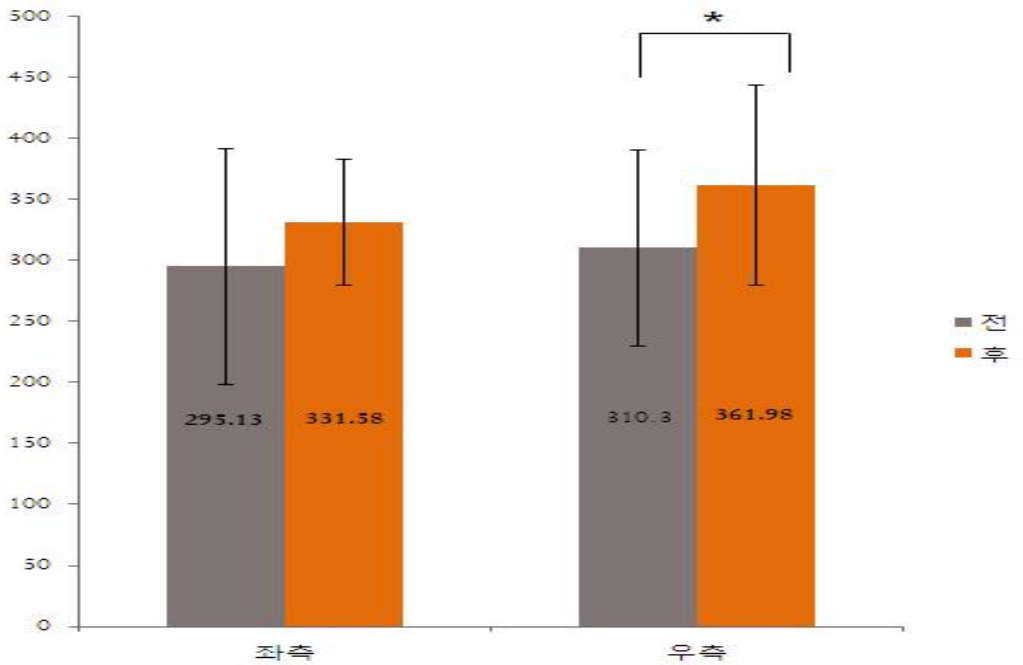


그림 17. 등속성 근 기능 신근 60°/sec의 총 일량

등속성 근 기능 신근 60°/sec의 총 일량에서 좌측의 경우 운동 전 570.92(±98.70)에서, 운동 후 649.22(±58.69)으로 78.30이 증가 되었으며, 우측의 경우 645.10(±134.19)에서, 운동 후 673.72(±96.64)으로 28.62의 증가를 보였다. 좌측 에서는 단기간의 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였지만($p<.05$), 우측에서는 수치의 증가는 보였지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

등속성 근 기능 신근 60°/sec의 총 일량에서 좌측의 경우 운동 전 295.13(±96.91)에서, 운동 후 331.58(±51.38)으로 36.45이 증가 되었으며, 우측의 경우 310.30(±80.35)에서, 운동 후 361.98(±82.11)으로 51.68의 증가를 보였다. 좌측 에서는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았지만, 우측에서는 단기간의 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ($p<.05$).

8. 등속성 근기능 60°/sec의 평균 힘 (Average Power)

연구 대상자의 단기간 저항성 근력운동 전 후 간에 60°/sec의 평균 힘에 대한 변화를 알아본 결과 <표 15-16>, <그림 18-19>에서 보는 바와 같다.

표 15. 등속성 근기능 신근 60°/sec의 평균 힘

	Mean	Std.	t	df	Sig.
신근	전 좌측	68.61	-4.484	7	.003**
	후 좌측	84.98			
	전 우측	74.30	-3.679	7	.008**
	후 우측	87.96			

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

표 16. 등속성 근기능 굴근 60°/sec의 평균 힘

	Mean	Std.	t	df	Sig.
굴근	전 좌측	35.38	-.991	7	.355
	후 좌측	47.68			
	전 우측	35.97	-4.798	7	.002**
	후 우측	47.68			

** $p < .01$

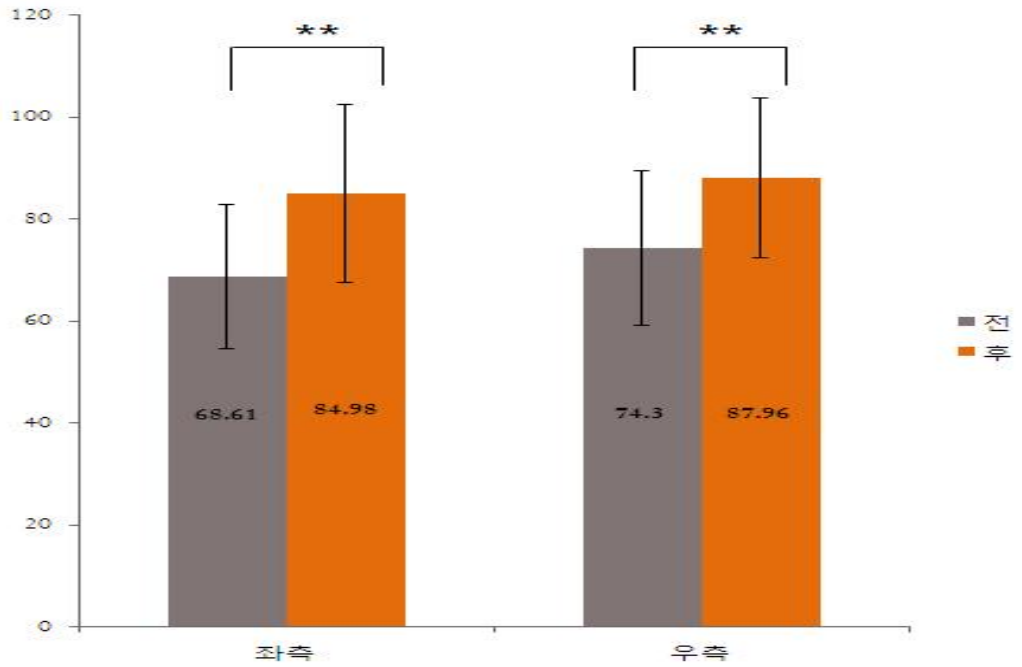


그림 18. 등속성 근 기능 신근 60°/sec의 평균 힘

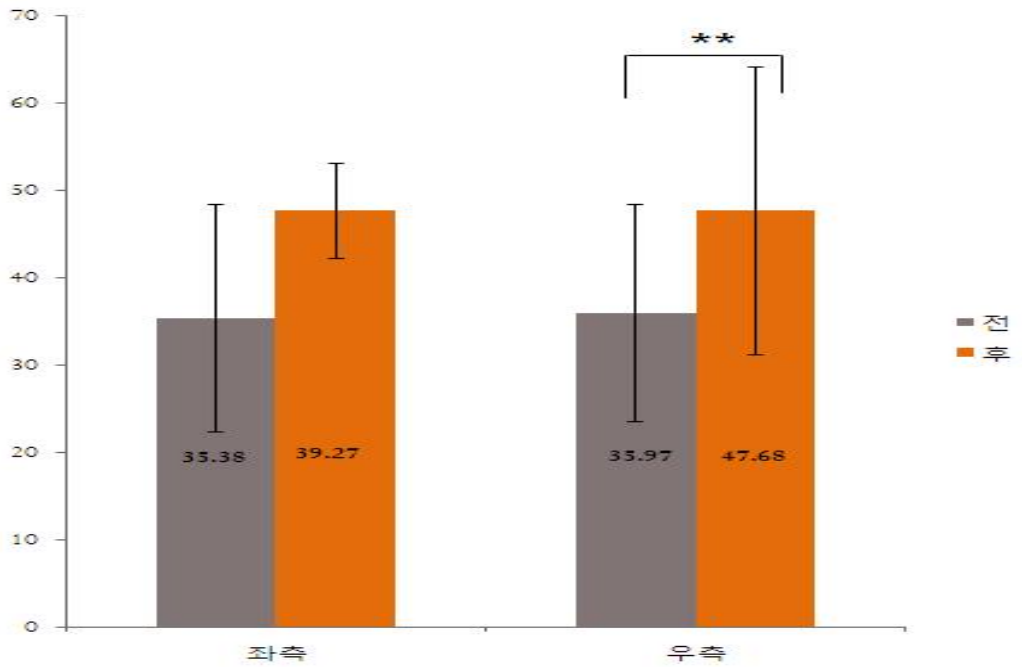


그림 19. 등속성 근 기능 신근 60°/sec의 평균 힘

등속성 근 기능 신근 60°/sec의 평균 힘에서 좌측의 경우 운동 전 68.61(±14.17)에서, 운동 후 84.98(±17.49)으로 16.37이 증가 되었으며, 우측의 경우 74.30(±15.17)에서, 운동 후 87.96(±15.68)으로 13.66의 증가를 보였다. 좌측과 우측 모두 단기간의 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p<.01$).

등속성 근 기능 굴근 60°/sec의 평균 힘에서 좌측의 경우 운동 전 35.38(±13.05)에서, 운동 후 47.68(±16.51)으로 12.30이 증가 되었으며, 우측의 경우 35.97(±12.46)에서, 운동 후 47.68(±16.51)으로 11.71의 증가를 보였다. 좌측에서는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았지만, 우측에서는 단기간의 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p<.01$).

9. 등속성 근기능 180°/sec의 최고 토크 (Peak Torque)

연구 대상자의 단기간 저항성 근력운동 전 후 간에 60°/sec의 평균 힘에 대한 변화를 알아본 결과 <표 17-18>, <그림 20-21>에서 보는 바와 같다.

표 17. 등속성 근기능 신근 180°/sec의 최고토크

	Mean	Std.	t	df	Sig.	
신근	전 좌측	69.05	15.62	-3.939	7	0.06**
	후 좌측	82.81	14.55			
	전 우측	76.81	10.72	-3.729	7	
	후 우측	84.66	13.63			

** $p < .01$

표 18. 등속성 근기능 굴근 180°/sec의 최고토크

	Mean	Std.	t	df	Sig.	
굴근	전 좌측	31.43	11.50	-3.278	7	.014*
	후 좌측	44.28	12.24			
	전 우측	38.80	8.54	-3.086	7	
	후 우측	47.37	12.75			

** $p < .01$

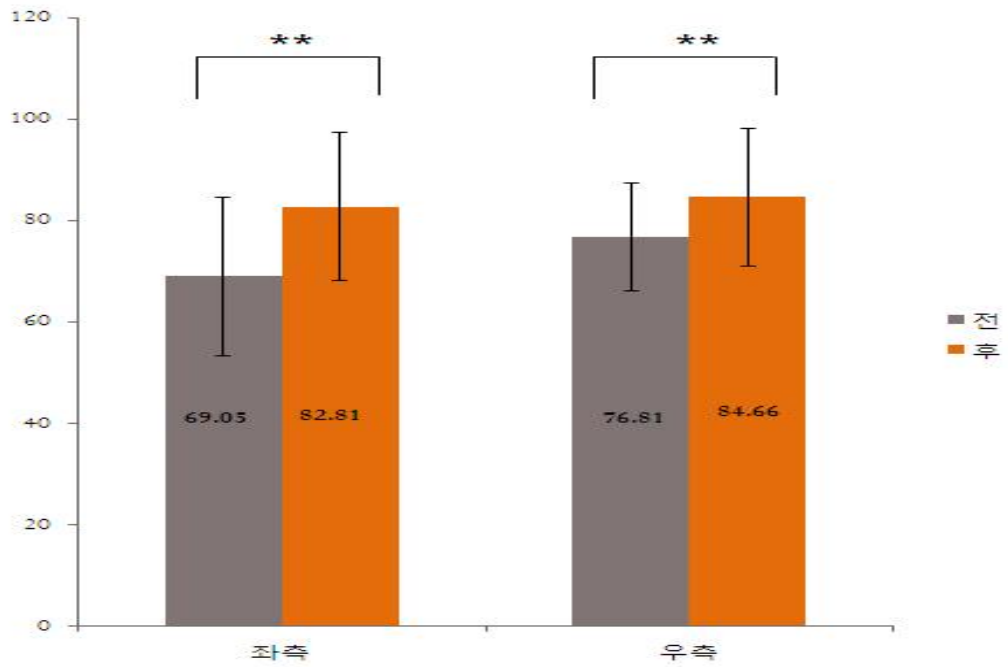


그림 20. 등속성 근 기능 신근 180°/sec의 최고토크

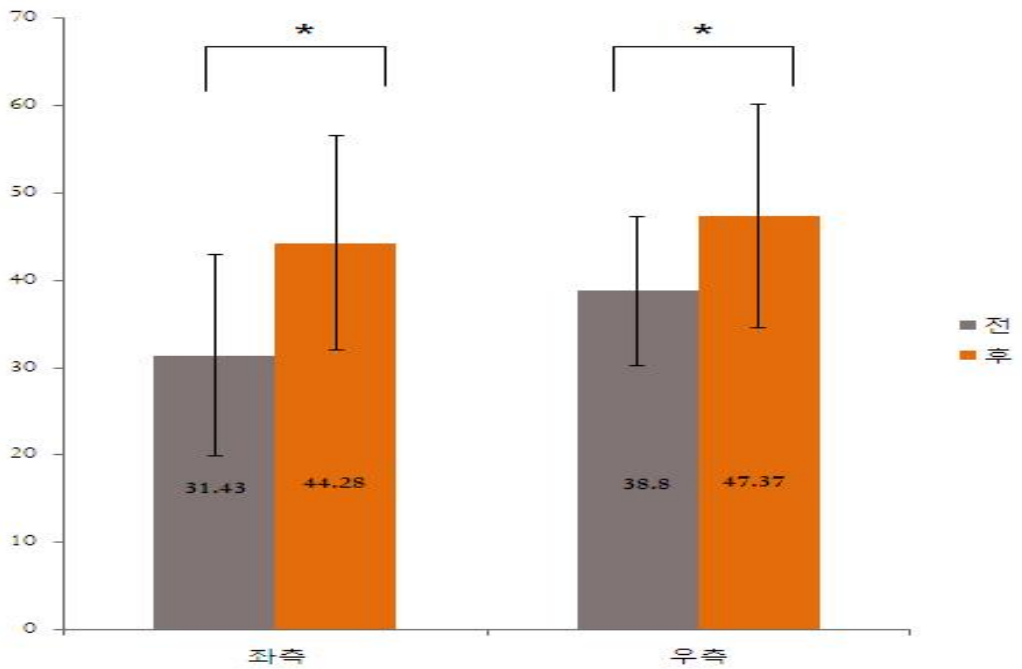


그림 21. 등속성 근 기능 신근 180°/sec의 최고토크

등속성 근 기능 신근 180°/sec의 최고토크에서 좌측의 경우 운동 전 69.05(±15.62)에서, 운동 후 82.81(±14.55)으로 13.76이 증가 되었으며, 우측의 경우 76.81(±10.72)에서, 운동 후 84.66(±13.63)으로 7.85의 증가를 보였다. 좌측과 우측 모두 단기간의 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .01$).

등속성 근 기능 신근 60°/sec의 평균 힘에서 좌측의 경우 운동 전 31.43(±11.50)에서, 운동 후 44.28(±12.24)으로 12.85이 증가 되었으며, 우측의 경우 38.80(±8.54)에서, 운동 후 47.37(±12.75)으로 8.57의 증가를 보였다. 좌측과 우측 모두 단기간의 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .05$).

10. 등속성 근기능 180°/sec의 체중당 최고토크(Peak torque Ratio at Body Weight)

연구 대상자의 단기간 저항성 근력운동 전 후 간에 60°/sec의 평균 힘에 대한 변화를 알아본 결과 <표 19-20>, <그림 22-23>에서 보는 바와 같다.

표 19. 등속성 근기능 신근180°/sec의 체중당 최고토크

		Mean	Std.	t	df	Sig.
신근	전 좌측	110.76	20.23	-4.185	7	.004**
	후 좌측	135.58	71.19			
	전 우측	124.05	11.49	-4.208	7	.004**
	후 우측	138.62	14.98			

** $p < .01$

표 20. 등속성 근기능 굴근180°/sec의 체중당 최고토크

		Mean	Std.	t	df	Sig.
굴근	전 좌측	49.68	16.53	-3.564	7	.009**
	후 좌측	72.40	16.06			
	전 우측	63.12	10.78	-3.641	7	.008**
	후 우측	77.28	16.29			

** $p < .01$

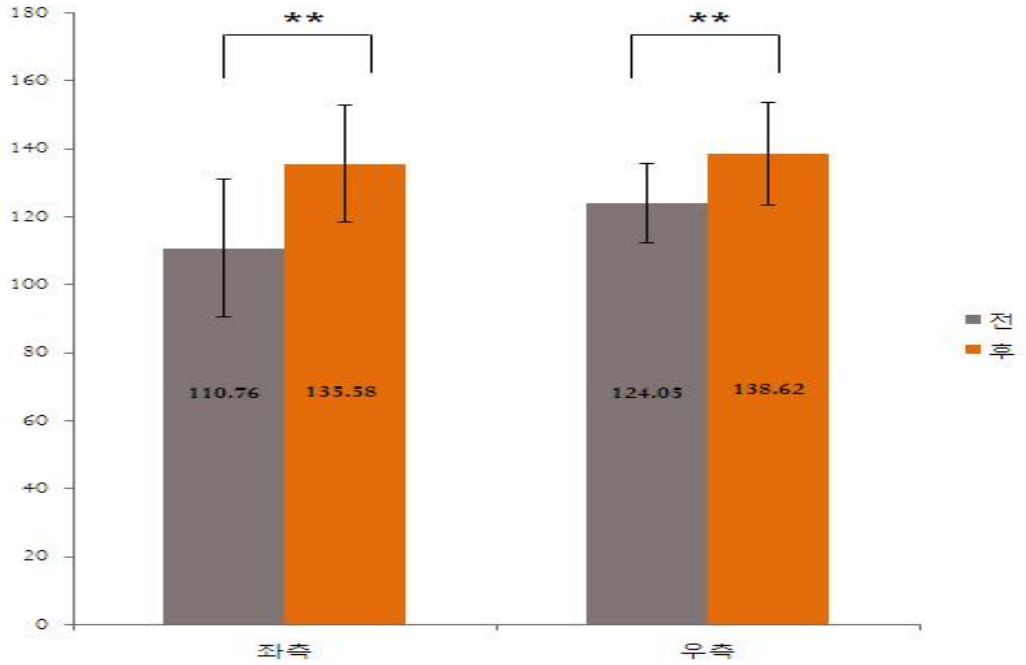


그림 22. 등속성 근 기능 신근 180°/sec의 체중당 최고토크

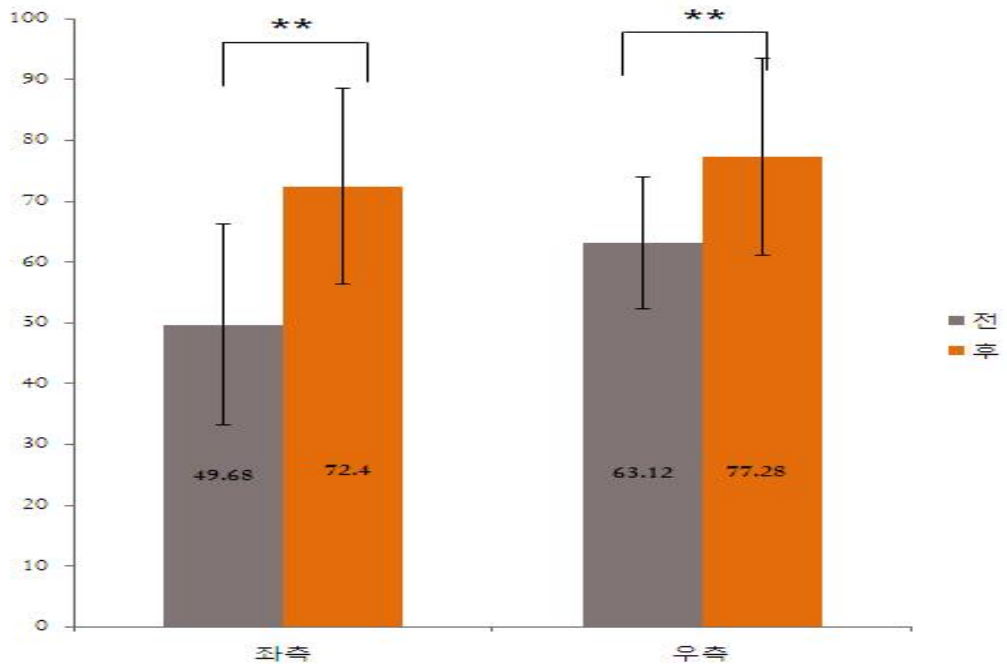


그림 23. 등속성 근 기능 신근 180°/sec의 체중당 최고토크

등속성 근 기능 신근 180°/sec의 체중당 최고토크에서 좌측의 경우 운동 전 110.76(±20.23)에서, 운동 후 135.58(±71.19)으로 24.82이 증가 되었으며, 우측의 경우 124.05(±11.49)에서, 운동 후 138.62(±14.98)으로 14.57의 증가를 보였다. 좌측과 우측 모두 단기간의 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p<.01$).

등속성 근 기능 굴근 180°/sec의 체중당 최고토크에서 좌측의 경우 운동 전 49.68(±16.53)에서, 운동 후 72.40(±16.06)으로 22.72이 증가 되었으며, 우측의 경우 63.12(±10.78)에서, 운동 후 77.28(±16.29)으로 14.16의 증가를 보였다. 좌측과 우측 모두 단기간의 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p<.01$).

11. 등속성 근기능 180°/sec의 총 일량 (Total Work)

연구 대상자의 단기간 저항성 근력운동 전 후 간에 60°/sec의 평균 힘에 대한 변화를 알아본 결과 <표 21-22>, <그림 24-25>에서 보는 바와 같다.

표 21. 등속성 근기능 신근 180°/sec의 총 일량

		Mean	Std.	t	df	Sig.
신근	전 좌측	711.77	253.08	-2.527	7	.039*
	후 좌측	837.28	196.47			
	전 우측	819.61	162.19	-.286	7	.783
	후 우측	828.65	157.58			

* $p < .05$

표 22. 등속성 근기능 굴근 180°/sec의 총 일량

		Mean	Std.	t	df	Sig.
굴근	전 좌측	354.81	183.33	-2.599	7	.038*
	후 좌측	460.62	144.43			
	전 우측	420.42	126.61	-2.308	7	.054
	후 우측	483.56	140.42			

* $p < .05$

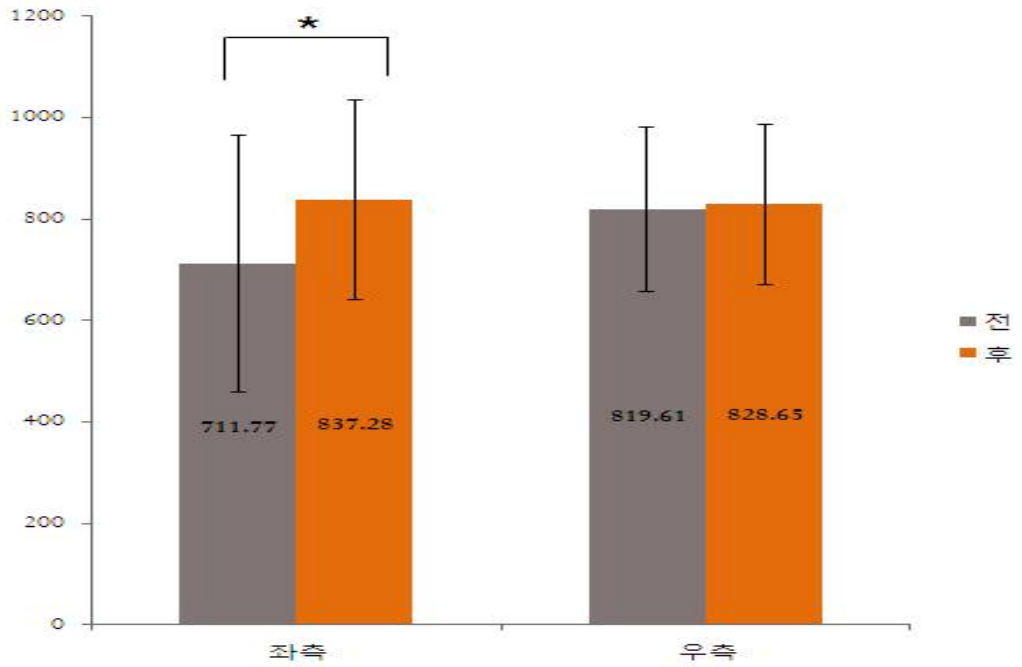


그림 24. 등속성 근 기능 신근 180°/sec의 총 일량

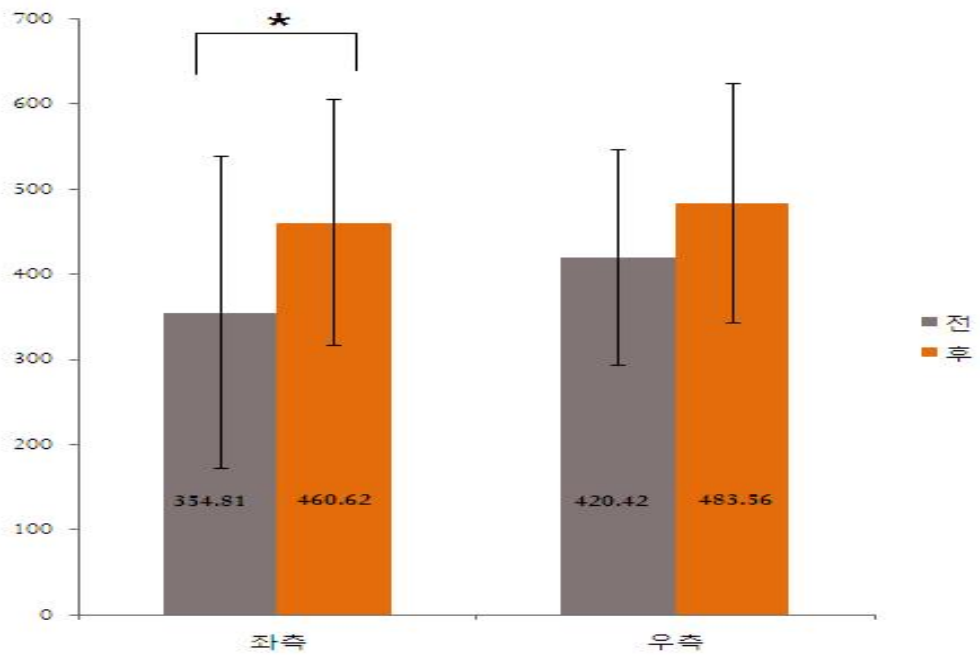


그림 25. 등속성 근 기능 굴근 180°/sec의 총 일량

등속성 근 기능 신근 180°/sec의 총 일량에서 좌측의 경우 운동 전 711.77(±253.08)에서, 운동 후 837.28(±196.47)으로 125.51이 증가 되었으며, 우측의 경우 819.61(±162.19)에서, 운동 후 828.65(±157.58)으로 9.03의 증가를 보였다. 좌측 에서는 단기간의 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였지만($p<.05$), 우측에서는 수치의 증가는 보였지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

등속성 근 기능 굴근 180°/sec의 총 일량에서 좌측의 경우 운동 전 354.81(±183.33)에서, 운동 후 460.62(±144.43)으로 105.81이 증가 되었으며, 우측의 경우 420.42(±126.61)에서, 운동 후 483.56(±140.42)으로 63.13의 증가를 보였다. 좌측 에서는 단기간의 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였지만($p<.05$), 우측에서는 수치의 증가는 보였지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

12. 등속성 근기능 180°/sec의 평균 파워 (Average Power)

연구 대상자의 단기간 저항성 근력운동 전 후 간에 60°/sec의 평균 힘에 대한 변화를 알아본 결과 <표 23-24>, <그림 26-27>에서 보는 바와 같다.

표 23. 등속성 근기능 신근 180°/sec의 평균 힘

		Mean	Std.	t	df	Sig.
신근	전 좌측	102.82	34.31	-3.443	7	.011*
	후 좌측	129.87	29.17			
	전 우측	119.27	23.63	-3.242	7	.014*
	후 우측	130.00	27.44			

* $p < .05$

표 24. 등속성 근기능 굴근180°/sec의 평균 힘

		Mean	Std.	t	df	Sig.
굴근	전 좌측	46.62	26.11	3.525	7	.010*
	후 좌측	67.37	23.52			
	전 우측	57.52	20.52	3.432	7	.011*
	후 우측	72.41	27.01			

* $p < .05$

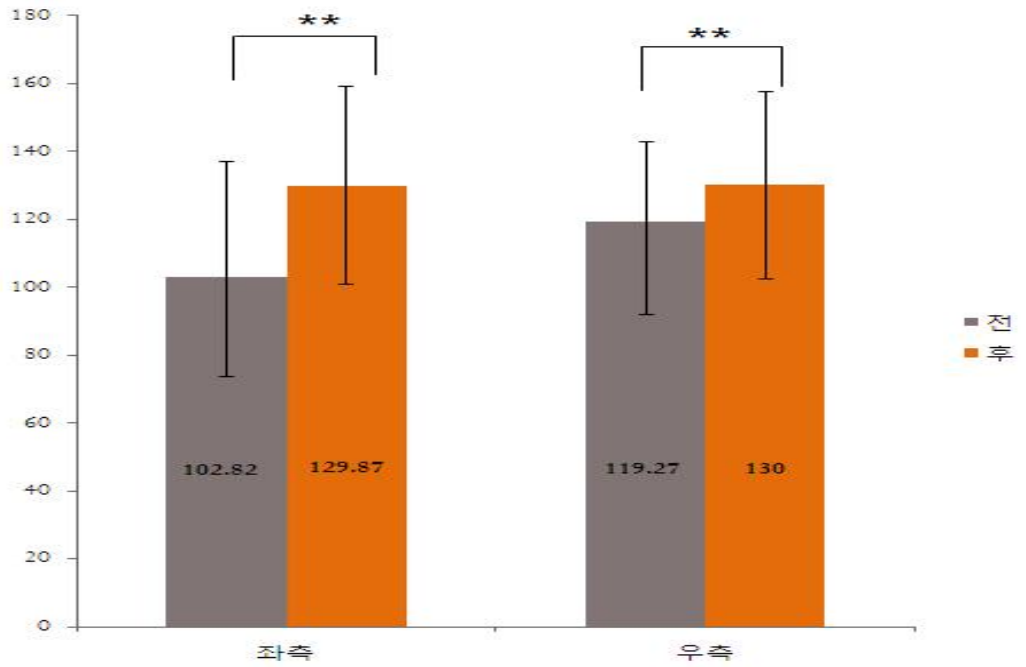


그림 26. 등속성 근 기능 신근 180°/sec의 평균 힘

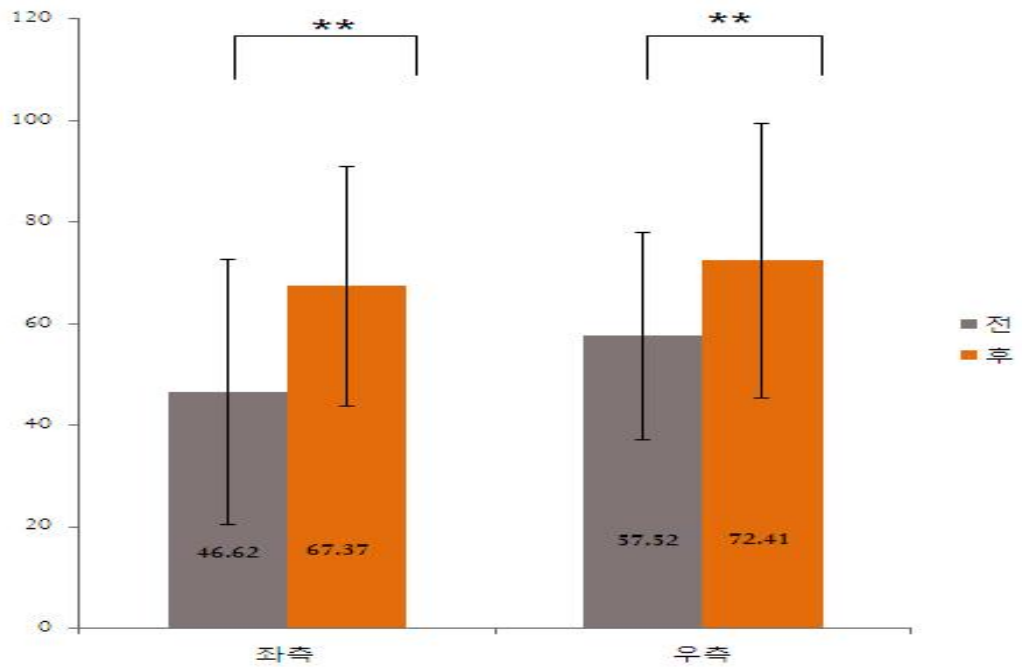


그림 27. 등속성 근 기능 신근 180°/sec의 평균 힘

등속성 근 기능 신근 180°/sec의 평균 힘에서 좌측의 경우 운동 전 102.82(±34.31)에서, 운동 후 129.87(±29.17)으로 27.05이 증가 되었으며, 우측의 경우 119.27(±23.63)에서, 운동 후 130.00(±27.44)으로 10.72의 증가를 보였다. 좌측과 우측 모두 단기간의 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .05$).

등속성 근 기능 굴근 180°/sec의 평균 힘에서 좌측의 경우 운동 전 46.62(±26.11)에서, 운동 후 67.37(±23.52)으로 20.75이 증가 되었으며, 우측의 경우 57.52(±20.52)에서, 운동 후 72.41(±27.01)으로 14.88의 증가를 보였다. 좌측과 우측 모두 단기간의 저항성 근력운동 전후 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .05$).

V. 논의

체지방 감량을 위한 운동 유형은 일반적으로 유산소 운동이 널리 권장되고 있다. 유산소 운동은 체지방을 직접적으로 연소시켜 체지방량과 체지방 체중에 긍정적인 변화를 주며 지방 대사를 활성화시켜 총 콜레스테롤, 중성 지방 및 저밀도 지단백 콜레스테롤 등을 감소시키고 고밀도 지단백 콜레스테롤의 증가를 유도하여 혈중지질의 구성 비율을 긍정적인 부분으로 향상시킴으로써 심혈관계와 관련된 질병의 예방 및 치료에 도움을 준다(Viru & Smirnova, 1995).

그 동안의 선행 연구들은 장기간의 유산소 운동이 체지방의 산화를 촉진함으로 체지방을 감소시킨다는 연구결과가 지배적이었지만, 최근에 와서는 저항성 운동도 체지방 감량에 효과가 있다는 연구결과가 보고되고 있다. Bouchard와 Tremblay(1997)는 저항운동이 최대의 지방 연소공장이라고 칭해지는 근육이나 뼈 밀도를 증가시켜 주기 때문에 운동에너지가 안정시 소비에너지, 즉 기초대사량의 증대를 통해서 에너지 소비량이 증가될 수 있다고 하였다.

저항운동은 근육조직의 증가로 인해 체지방량의 감소 이외에도 근력의 유지와 혈중지질의 감소 및 지단백 대사 등에 긍정적인 효과를 주며 내장에 축적된 복부 내 지방을 감소시키는 효과가 있는 것으로 보고되고 있으며 저항 운동이 비만해소, 당뇨, 고혈압 등에도 효과적이라는 보고(Kelly et al., 2000)가 있다.

본 연구에서는 저항운동을 통해 위의 선행연구와 마찬가지로 체중, 체지방, 복부지방률에 있어 유의한 차이를 나타냈으며 단기간의 저항운동으로 인하여 바람직한 체구성의 변화, 즉, 체중, 체지방량, 체지방률이 감소하는 이상적인 신체조성으로의 변화가 나타났다고 생각 할 수 있다.

본 연구는 여자대학생을 대상으로 한 결과이지만, 정연수(2003)는 남성을 대상으로 연령별로 다리 근력의 저하와 골밀도 사이에는 정의 상관관계가 있다고 보고하였다.

따라서 골밀도를 강화하기 위해서는 근육량을 증가시키는 것이 중요하며 운동으로는 저항성 운동이 골밀도를 개선한다는 것과 일치하는 것이다 (Nindle 등, 2000). 저항성 운동이 골밀도를 증가시키는 이유 중의 하나는 운동부하가 뼈에 물리적인 자극을 전달하고, 이러한 자극이 골 형성을 촉진하는 것으로 알려져 있다.

본 연구에서 단기간의 운동을 통한 골밀도의 증가는 나타나지 않았지만, 근력의 향상으로 봤을 때, 장기적으로 규칙적인 운동을 한다면 골밀도가 증가 될 것으로 사료된다. 더욱이 저항성 운동은 근육량, 근력을 증가시키는 것 뿐만 아니라 골밀도를 개선하는 효과, 에너지대사량을 높여 심혈관계 질환 개선에도 효과를 미치는 것으로 보아 여대생 뿐만아니라 현대인에게 적합한 운동 일 수 있다고 사료된다.

VI. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구는 이전에 운동경험이 없는 20대 여대생을 10명을 대상으로 단기간의 저항성 근력운동이 여대생의 골밀도, 동맥경화 및 근력에 미치는 영향을 비교하고 분석하여, 여대생의 건강증진과 건강한 삶을 도모하는데 효과적인운동의 형태와 방법을 제시하는데 목적을 두고 저항성근력운동 10명을 대상으로 4주간 운동프로그램을 실시하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 운동프로그램 실시 전.후의 신체조성의 비교에서 체지방량, 근육량에서는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지는 못했으나, 체중, 체지방량, 체지방률, 복부지방률에서는 유의한 차이가 나타났다($p<.05, p<.01$).

둘째, 운동프로그램 실시 전.후의 골밀도의 비교에서는 척추 골밀도, 대퇴골밀도 모두 통계적으로 유의한 차이를 나타나지 않았다.

셋째, 운동프로그램 실시 전.후의 동맥 경화도의 비교에서 ABI에서는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지는 못했으나, PWV에서는 유의한 차이가 나타났다($p<.01$).

넷째, 운동프로그램 실시 전.후의 등속성 근기능의 비교에서 신근 $60^\circ/\text{sec}$ 최고토크는 좌·우측 모두 통계적으로 유의한 차이를 나타냈지만($p<.01$), 굴근 $60^\circ/\text{sec}$ 최고토크 좌측에서는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지는 못했으나, 우측에서는 유의한 차이가 나타났다($p<.01$).

등속성 근기능 신근 60°/sec의 체중당 최고토크에서 좌·우측 모두 통계적으로 유의한 차이를 나타냈지만($p < .01$), 굴근의 경우 우측에서만 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다($p < .01$).

등속성 근기능 신근 60°/sec의 총일량에서 좌측에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타났지만($p < .01$), 우측에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 등속성 근기능 굴근 60°/sec의 총일량에서 좌측에서는 통계적으로 차이를 나타내지 않았지만, 우측의 경우 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p < .05$).

등속성 근기능 신근 60°/sec의 평균 파워 에서 좌·우측 모두 통계적으로 유의한 차이를 나타냈지만($p < .01$), 굴근의 경우 우측에서만 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p < .01$).

등속성 근기능 신근180°/sec의 최고토크에서 좌·우측 모두 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며($p < .01$), 굴근도 마찬가지로 양쪽 모두 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다($p < .05$).

등속성 근기능 신근180°/sec의 체중당 최고토크에서 좌·우측 모두 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며($p < .01$), 굴근도 마찬가지로 양쪽 모두 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다($p < .01$).

등속성 근기능 신근180°/sec의 총일량에서 좌측의 경우 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며($p < .05$), 우측은 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 굴근도 마찬가지로 좌측은 통계적으로 유의한 차이가 나타났지만($p < .05$), 우측에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

등속성 근기능 신근180°/sec의 평균파워 에서 좌·우측 모두 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며($p < .05$), 굴근도 마찬가지로 양쪽 모두 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다($p < .05$).

이상 결과를 종합해 볼 때, 일부변인을 제외하고 단기간의 저항운동프로그램 실시 후에 긍정적인 효과가 있었다는 것은 규칙적인 단기간의 저항운동이 신체조성, 골밀도, 동맥경화도, 근력에 좋은 효과가 있었으며, 여대생의 근력향상 및 골밀도와 동맥경화 예방에 좋은 운동지만 골밀도 증가에 있어서는 보다 장기적이고 지속적인 운동이 필요하다고 사료된다.

2. 제언

향후의 연구에서는 다음과 같은 연구가 필요한 것으로 사료 된다.

- 1) 장기적인 연구와 피험자의 인원수를 증가시킴으로써 보다 신뢰성 있는 연구가 이루어져야 할 것이다.
- 2) 다양한 연령층을 대상으로 보다 타당성 있는 연구가 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

- 김동희, 조성채, 김길평, 오용교, 박형선, 김유섭, 이영희, 오승호, 김갑선 (2004). 운동과 건강관리. 서울: 웅보출판사.
- 김명희, 김주성(2003). 여대생의 신체조성과 골밀도의 관계. 대한간호학회지, 33, 312-320.
- 김석희, 오상덕, 박양선(2003). 폐경여성들의 규칙적인 운동습관과 신체구성 및 골밀도의 상관관계. 한국여성체육학회, 17(2), 65-74.
- 김용규(1998). 에어로빅 운동이 비만 중년여성의 혈청지단백과 뇌혈류 속도 및 저항에 미치는 영향. 박사학위논문, 전남대학교 대학원.
- 김유섭, 강효영, 장재봉(1999). 체중부하운동이 폐경기 후 여성들의 대퇴 및 요추골밀도에 미치는 영향. 운동과학 8(1)83-95.
- 김일곤(2002). 유산소성 운동 후 혈관탄성의 반응. 운동과학, 11(2), 383-391.
- 김주성(2006). 12주간의 수중운동이 퇴행성관절염환자의 슬관절 근력에 미치는 영향. 석사학위논문. 한양대학교 대학원.
- 김진만(2001). 배드민턴 운동이 여성의 혈중 지질 및 LDH, CPK에 미치는 영향. 석사학위논문, 서강대학교 대학원.
- 김현정(2004). 폐경 후 여성의 신체조성과 골밀도의 관계 연구. 석사학위논문, 이화여자대학교 대학원.
- 나재철, 서해근(2001). 런닝과 근저항 복합운동이 20대 비만여성의 체력에 미치는 영향. 한국체육학회지, 40(1), 440-447.
- 백윤일, 남상석, 선우섭(2009). 6주간의 진동운동 트레이닝이 비만 중년여성의 혈관탄성과 혈관조절물질에 미치는 영향. 운동과학, 18(2), 151-162.
- 이기완(1998). 食生活 100年 評價 : 20世紀를 中心으로. 서울: 신광출판사.
- 이은희, 김영준, 장성동, 김주홍, 문성진, 최진환(2007). 유산소운동이 혈장

- Endothelin-1 농도 및 혈관탄성에 미치는 영향. *운동과학*, 16(4), 345-354.
- 이주립, 김덕중(2003). 정·동적 운동이 60세 고혈압 여성의 혈압감소에 미치는 영향. *운동과학*, 12(4), 613-620.
- 정연수(2003). 남성 운동가들의 연령대별 골밀도와 다리 근력 및 유산소 능력의 감소 사이의 관계. *운동과학*, 12(3), 33-44.
- 정일규, 윤진환, 이태현, 김성수(1999). 폐경 전후 여성의 골밀도 및 체구성 분포양상의 변화. *대한스포츠의학회지*, 17(2), 345-355.
- 정진곤(2005). 유산소·저항성 트레이닝이 비만 중년여성의 혈청지질에 미치는 영향. 석사학위논문, 초당대학교 대학원.
- 정행곤, 임미영(2005). 유산소 운동과 웨이트 트레이닝이 중년비만 여성의 신체구성에 미치는 영향. *한국스포츠리서치*, 16(6), 349-356.
- 천길영, 김경식(2005). 체력육성을 위한 트레이닝 방법론. 서울: 대경북스.
- 최상호, 조민화, 신동순(2003). 단기간 저항성 운동이 비만여성의 체지방, 혈액성상 및 섭식행동에 미치는 영향. *기초과학지*, 18, 125-135.
- ACSM(1998). Exercise and physical for older adults. <medicine science sports exercise, 30. 992-1008.
- ACSM(2006). Guidelines for exercise testing and prescription. Baltimore, Williams & Wilkins.
- Aloia, J.F., Cohn, T., Babu, C., Abesamis, N., Kalici, K., & Ellis(1982). Skeletal
- American College of Sports Medicine position stand(1995). Osteoporosis and exercise. *Med. Sci. Sports Exercise*.27(4).
- Barr SI, McKay HA. 1998. Nutrition, exercise and bone status in Youth. *Int J sport Nutr.*, 8(2):124-142
- Drinkwater, B.L.(1984). Women and exercise: physiological aspects. *Exerc.*

- Sport. Sci. Rev., 12: 21–51.
- Drinkwater, B.D.(1984). Bone mineral content of amenorrheic and eumenorrheic athletes. *New. Eng. J. Med.*, 311, 277–281.
- Drinkwater, B.L.(1993). Exercise in the prevention of osteoporosis. *Osteopors. Int* 3 Suppl.1:169–171.
- Doyle, F ., Brown, J., & Lachance, C.(1979). Relation between bone mass and muscle weight. *Lancet.* 1:391–393.
- Edward, D. G., Schofield, R. S., Magyari, P. M., Nichols, R. W., & Braith, R. W.(2004). Effect of exercise training on central aortic pressure wave reflection in coronary artery disease. *Am J Hypertens.*, 17(6):540–543.
- Edwards, D. G., & Lang, J. T.(2005). Augmentation index and systolic load are lower in competitive endurance athletes. *Am J Hypertens.*,18(5):679–683
- Lee JS, Yoo CH. (1999). Some factors affecting bone mineral density of korean rural women. *Korean J Nutr.*, 32(8):935–945
- Matsakas A, Friedel A, Hertrampf T, Diel P. (2005). Short-term endurance training results in a muscle-specific decrease of myostatin mRNA content in the rat. *Acta Physiol Scand*, 183(3).299–307.
- Nichols, D.L., Sanborn, C.F., Bonnick, S.L., Gench, B., & DiMarco, N.(1995). Relationship of regional body composition to bone mineral density in college females. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 27(2): 178–182.
- Salamone, L.M., Glynn, N., Black, D., Epstein, R.S., Palermo, L., Meilahn, E., Kuller, L.H., & Cauley, J.A.(1995). Body composition and bone mineral density in premenopausal and early perimenopausal

women. *J. Bone. Miner. Res.*, 10(11): 1762-1768.

Seymour, M. S., Hoerr, & Y. L. Huang (1997). In appropriate dieting behaviors and related lifestyle factors in young adults are college students different? *Journal of Nutrition Education*, 29, 21-26.

Tanaka, H., Dinunno, F. A., Monahan, K. D., Clevenger, C. M., Desouza, C. A., & Seals, D. R. (2000). Aging, habitual exercise, and dynamic arterial compliance. *Circulation*. 102(11), 1270-1275.

ABSTRACT

Effect of short-term weight training on Bone Mineral Density, arterial stiffness and Strength in Yong Women Students.

Kang Hae Joo
Department of Physical Education
Graduate School
Sungshin Women's University

The purpose of this study was to basic data on the influences that short-term resistive exercise has on bone density, arteriosclerosis and muscular strength, and its typical aspect of physical activity based on an experiment administered on female college students at the age of early 20s.

A resistive exercise program has been established and conducted on 10 female college students on 12 separated sessions for 4 weeks. (The students attended a 'S' Women's University located in Seoul) Pre- and post-experiment examination was administered to keep track of the subjects' physical characteristics, bone density, arteriosclerosis and isokinetic muscle function. As to data analysis, SPSS has been utilized to extract average(M) and standard deviation(SD). The changes in data from pre- and post-examination has been analyzed through paired sample

t-test to draw following conclusions:

1. The short-term resistive exercise demonstrated a statistic significance by affecting body composition (Body Weight, Fat Mass, Body Fat Percentage, Waist-Hip Ratio) ($p < .05$, $p < .01$).

2. The short-term resistive exercise did not demonstrate a statistic significance in affecting bone density.

3. The short-term resistive exercise demonstrated statistic significance by affecting arteriosclerosis (Rb-aPWV, Lb-aPWV) ($p < .01$).

4. The short-term resistive exercise demonstrated statistic significance by affecting isokinetic muscle function ($p < .05$, $p < .01$).

With all the conclusions described above into account, it has been identified that the short-term resistive exercise program had a positive impact on body composition, arteriosclerosis and isokinetic muscular strength. Based on the ultimate conclusion, this paper urges an initiative to develop and distribute basic and scientific resistive exercise programs that can help female college students to prevent osteoporosis and minimize on the risk of arteriosclerosis.