



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 이용허락조건 하에서만 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](#)



2010년 2월
교육학석사학위논문

유산소성운동이 중년여성의
신체구성과 등속성근기능에
미치는 영향

조선대학교 교육대학원

체육교육전공

김 도 경

유산소성운동이 중년여성의 신체구성과 등속성근기능에 미치는 영향

Influences of Aerobics Exercise on Body
Composition and Isokinetic muscular function in
middle-aged women

2010년 2월

조선대학교 교육대학원

체육교육전공

김 도 경

유산소성운동이 중년여성의 신체구성과 등속성근기능에 미치는 영향

지도교수 원 영 두

이 논문을 교육학석사(체육교육)학위
청구논문으로 제출함

2009년 10월

조선대학교 교육대학원

체육교육전공

김 도 경

김도경의 교육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 조선대학교 교수 인

심사위원 조선대학교 교수 인

심사위원 조선대학교 교수 인

2009년 12월

조선대학교 교육대학원

ABSTRACT

Influences of Aerobics Exercise on Body Composition and Isokinetic muscular function in middle-aged women

Kim, Do-Kyung

Advisor : Prof. Young-Doo Won Ph.D.

Major in Physical Education,

Graduate School of Education, Chosun University

This study was conducted to examine the effects of the walk·running exercise programs on body composition and isokinetic muscular function in 30 middle-aged women. As a result of analysis, the following conclusion was drawn.

1. Body composition-related factors

1)As for the pre-test of such body composition as weight, %body fat, WHR, BMI, and LBM among groups, there was no difference between exercise group and control group, but some increase or decrease was shown in the post-test. As for the difference between pre-test and post-test, %body fat, WHR, and BMI showed some increase or decrease, suggesting the positive effect of aerobic exercise on body composition in middle-aged women, whereas there was no difference in all factors in the control group. As for the increase and decrease

of change, the walk·running group had more effects than the walk group.

2. Isokinetic muscular function

1)In the extensor and flexor of 60°/sec maximum muscular strength, the pre-test among groups showed no difference between exercise group and control group. On the other hand, the post-test showed a significant difference in extensor for exercise group and control group and in flexor for walk group and walk·running group. Also there was a significant difference in flexor(R) between pre-test and post-test.

2)In the extensor and flexor of 60°/sec peak torque to body weight, while the pre-test among groups showed no difference between exercise group and control group, the post-test showed a significant difference in extensor(R) for control group and in extensor(L) for experiment group and control group. There was a significant difference in flexor(R) showed for control group and walk·running group and in flexor(L) for both experiment group and control group. There was a significant difference in flexor(R) between pre-test and post-test.

3)In the extensor and flexor of 180°/sec maximum muscular strength, while the pre-test among groups showed no difference between exercise group and control group, the post-test showed a significant difference in extensor(R) for walk·running group. There was a significant difference in extensor(L) between control group and walk·running group. There was a significant difference in flexor(R) for both exercise group and control group, and in flexor(L) for exercise group. There was a significant difference in extensor(R) and flexor(R,

L) between pre-test and post-test.

4)In the extensor and flexor of 180°/sec peak torque to body weight, while the pre-test among groups showed no difference between exercise group and control group, the post-test showed a significant difference in extensor(R) for walk·running group. There was a significant difference in extensor(L) and flexor(R) for control group and walk·running group and in flexor(L) for exercise group. There was a significant difference in extensor and flexor between pre-test and post-test.

목 차

ABSTRACT

I. 서 론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구목적	4
3. 연구가설	4
4. 연구의 제한점	5
II. 이론적 배경	6
1. 신체구성.....	6
2. 등속성 근기능	9
3. 유산소운동의 효과	11
III. 연구방법	14
1. 연구대상	14
2. 실험설계	15
3. 측정도구	16
4. 측정항목 및 방법	17
1) 신체구성 측정방법	17
2) 등속성 근기능	18
3) 운동프로그램	19
5. 자료처리	21

IV. 연구결과 22

V. 논 의 45

VI. 결론 및 제언 52

VII. 참고문헌 55

표 목 차

<Table 1>Comparison of physical characteristics between three groups	14
<Table 2>Measure instruments	16
<Table 3>Walking Exercise Program	19
<Table 4>Walking and running Exercise Program	20
<Table 5>Body weight	22
<Table 6>%Body fat	24
<Table 7>WHR	25
<Table 8>BMI	26
<Table 9>LBM	27
<Table 10>60°/sec peak extensors(Right)	28
<Table 11>60°/sec peak extensors(Left)	29
<Table 12>60°/sec %BW extensors(Right)	30
<Table 13>60°/sec %BW extensors(Left)	31
<Table 14>60°/sec peak flexors(Right)	32
<Table 15>60°/sec peak flexors(Left)	33
<Table 16>60°/sec %BW flexors(Right)	34
<Table 17>60°/sec %BW flexors(Left)	35
<Table 18>180°/sec peak extensors(Right)	36
<Table 19>180°/sec peak extensors(Left)	37
<Table 20>180°/sec %BW extensors(Right)	38
<Table 21>180°/sec %BW extensors(Left)	39
<Table 22>180°/sec peak flexors(Right)	40
<Table 23>180°/sec peak flexors(Left)	42
<Table 24>180°/sec %BW flexors(Right)	43
<Table 25>180°/sec %BW flexors(Left)	44

그 램 목 차

<Figure 1>Experiment Design	15
<Figure 2>Isokinetic muscular function of procedure	18
<Figure 3> Pre-Post test of weight	23
<Figure 4> Pre-Post test of %Body fat	24
<Figure 5> Pre-Post test of WHR	25
<Figure 6> Pre-Post test of BMI	26
<Figure 7> Pre-Post test of LBM	27
<Figure 8> Pre-Post test of 60°/sec peak extensors(R)	28
<Figure 9> Pre-Post test of 60°/sec peak extensors(L)	29
<Figure 10> Pre-Post test of 60°/sec %BW extensors(R)	30
<Figure 11> Pre-Post test of 60°/sec %BW extensors(L)	31
<Figure 12> Pre-Post test of 60°/sec peak flexors(R)	32
<Figure 13> Pre-Post test of 60°/sec peak flexors(L)	33
<Figure 14> Pre-Post test of 60°/sec %BW flexors(R)	34
<Figure 15> Pre-Post test of 60°/sec %BW flexors(L)	35
<Figure 16>Pre-Post test of 180°/sec peak extensors(R)	36
<Figure 17>Pre-Post test of 180°/sec peak extensors(L)	37
<Figure 18>Pre-Post test of 180°/sec %BW extensors(R)	38
<Figure 19>Pre-Post test of 180°/sec %BW extensors(L)	39
<Figure 20>Pre-Post test of 180°/sec peak flexors(R)	41
<Figure 21>Pre-Post test of 180°/sec peak flexors(L)	42
<Figure 22>Pre-Post test of 180°/sec %BW flexors(R)	43
<Figure 23>Pre-Post test of 180°/sec %BW flexors(L)	44

I. 서 론

1. 연구의 필요성

중년여성의 체중과 체지방의 변화에서 남성보다 피하지방이 차지하는 비율이 높고 신체가 둥글게 되며 프로게스테론 호르몬의 급격한 감소로 대퇴부에 지방축적을 촉진하며 일반적으로 연령의 증가에 따른 체지방은 35세 이후 남녀 모두 50~60세까지 점진적으로 증가하는 경향이 보이며 60세 이후는 체지방이 증가 함에도 불구하고 체중은 감소하는 현상을 나타낸다.

여성의 신체적 변화는 40세 이후가 되면 현저하게 나타나는데, 다양한 신체, 심리적 변화를 겪는 중년여성은 기초대사율 저하와 신체활동 부족 및 칼로리 과잉 섭취 등으로 인한 고혈압, 심장병 등의 성인병에 노출될 확률이 높다(Wilmore & Costill, 1999). 최근 10년간 여성의 관상동맥 질환의 유병율이 4배로 증가하고 있다(김정숙 등, 2003).

이상과 같은 현상들을 극복하기 위해서는 중년여성에게 건강증진 전략으로 운동이 매우 중요함에도 불구하고 부과된 많은 역할로 인해 자신의 건강관리가 소홀하여 남성보다 더 높은 질병 이환율을 나타내고 운동실천율 또한 저조하다고 보고되었다(박재순, 1999). 또한 중년여성들의 중요한 특징으로 연령 변화에 따른 골밀도의 감소와 함께 근력의 감소를 들 수 있다. Adams(1990)등은 대퇴근력 발휘 시 신근력에 비해 굴근력이 70%이하의 불균형은 굴근력에 균육통이나 슬관절의 주변인대 및 연골 파열 가능성 이 높다고 보고하고 있으며, 대퇴사두근과 대퇴슬와근의 근력 비율이 7:3이하로 불균형적 근력이 형성될 때 굴근 부위의 상해가 일어난다고 하였다. 슬관절은 체중을 지지할 뿐 아니라, 강한 부하에 대해서도 이를 견디는 저항력이 매우 높은 관절 구조를 가지고 있어 슬관절에는 다양한 외상성 또는 퇴행성질환이 흔히 발생하는데 이 질환들의 일부는 체중증가, 지나친

운동, 운동부족 등이 원인이 되기도 한다. 이러한 질환은 대부분 40대~60대에서 나타나며 더욱이 비활동적인 중년여성들의 경우는 절대적 운동부족을 원인으로 볼 수 있을 것이다. 따라서 중년여성의 연령변화에 따른 균력향상에 적절한 운동프로그램이 제공되어야 한다.

따라서 중년여성은 연령, 개인의 심리적, 생물학적 과정, 가족생활주기, 사회적 배경에 의해 종합적으로 영향을 받게 되며 이에 따른 신체적, 심리적 변화를 절감하는 시기이므로 이를 극복할 적절한 체계가 필요하다. 중년여성에게 나타나는 신체적 변화에 따른 처치법은 어느 한 가지 방법만을 주장하기는 많은 어려움이 따르며, 운동 프로그램 구성에도 많은 어려움이 있다. 하지만 운동은 건강 증진을 위하여 활용되며 운동 형태, 운동 강도, 기간, 빈도에 따라 그 효과의 차이를 나타낸다(Cooper, 1982; Stone, 1991).

김성수(1995)는 조깅은 가장 경제적이고 실행하기 쉬운 운동중의 하나이며, 그 운동의 효과는 매우 크며, 조깅을 10~12주 동안 규칙적으로 한다면 인체에 누적된 전체 지방량의 8%정도가 감소되어 몸이 가벼워짐을 느끼게 된다고 하였다. Quell et al.(2002)는 걷기운동은 대근육군을 이용하고, 신체의 안정성을 확보하면서 건강증진의 이점을 주는 운동으로 알려져 있다고 하였다.

운동은 개인의 건강상태, 체력수준, 연령, 운동 목적에 부합되도록 과학적인 선택이 필요한데 유산소 운동으로서 대표적인 걷기운동은 저충격 신체활동으로 달리기에 비해 근골격 및 관절에 충격이 적고 잠재적인 상해를 최소화하면서 운동 효과를 거둘 수 있어 중년기 여성에게 권장할만한 운동이다(윤진환, 이희혁, 김양희, 2002; 체육과학연구원, 1999).

이처럼 걷기 운동이 중년여성에게 유익한 운동임에도 걷기운동이 중년여성의 신체에 미치는 효과를 검증한 연구는 드물며 특히 걷기와 달리기를 복합한 운동 프로그램 효과를 확인한 연구는 거의 없는 실정이다. 또한 체력이 약한 중년여성의 건강유지에 적합한 운동으로 걷기·달리기 운동강

도를 파악하고 이를 적용하여 중년여성의 신체구성 및 등속성근기능에 미치는 영향을 분석해 봄으로써 운동처방에 필요한 기초자료를 제공하고, 중년여성에게 나타나는 부정적인 변화로 야기되는 질환 예방을 위한 자료로 제시하고자 한다. 따라서 이 연구는 중년여성에게 걷기·달리기 운동을 통해 신체구성과 등속성근기능에 미치는 영향을 확인하고자 하는데 연구의 필요성이 있다.

2. 연구목적

이 연구는 걷기·달리기 운동이 중년여성의 신체구성과 슬관절의 등속성 근기능에 어떠한 영향을 미치는 가를 규명하는 연구로써 운동처방에 필요한 기초자료를 제공하고 중년여성에게 나타나는 부정적인 변화로 야기되는 질환 예방을 위한 자료를 제시하는데 이 연구의 목적이 있다.

3. 연구가설

이 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 가설을 설정하고 측정과 분석을 통해 이를 검증하고자 한다.

가설 1. 걷기·달리기 운동이 신체구성에 영향을 미칠 것이다.

- 1-1. 집단간, 사전-사후간 체중 변화에 차이가 있을 것이다.
- 1-2. 집단간, 사전-사후간 체지방 변화에 차이가 있을 것이다.
- 1-3. 집단간, 사전-사후간 엉덩이둘레 변화에 차이가 있을 것이다.
- 1-4. 집단간, 사전-사후간 BMI 변화에 차이가 있을 것이다.
- 1-5. 집단간, 사전-사후간 제지방 변화에 차이가 있을 것이다.

가설 2. 걷기·달리기 운동이 등속성 근기능에 영향을 미칠 것이다.

- 2-1. 집단간, 사전-사후간 $60^{\circ}/sec$ 최대근력 중 신근력 변화에 차이가 있을 것이다.
- 2-2. 집단간, 사전-사후간 $60^{\circ}/sec$ 최대근력 중 굴근력 변화에 차이가 있을 것이다.
- 2-3. 집단간, 사전-사후간 $60^{\circ}/sec$ 체중당 회전력 중 신근력 변화에 차이가 있을 것이다.
- 2-4. 집단간, 사전-사후간 $60^{\circ}/sec$ 체중당 회전력 중 굴근력 변화에 차

이가 있을 것이다.

2-5. 집단간, 사전-사후간 $180^{\circ}/\text{sec}$ 균파위 중 신근력 변화에 차이가 있을 것이다.

2-6. 집단간, 사전-사후간 $180^{\circ}/\text{sec}$ 균파위 중 굴근력 변화에 차이가 있을 것이다.

2-7. 집단간, 사전-사후간 $180^{\circ}/\text{sec}$ 체중당 회전력 중 신근력 변화에 차이가 있을 것이다.

2-8. 집단간, 사전-사후간 $180^{\circ}/\text{sec}$ 체중당 회전력 중 굴근력 변화에 차이가 있을 것이다.

4. 연구의 제한점

이 연구를 수행하는데 다음과 같은 제한점을 두었다.

1. 이 연구의 대상은 G 광역시에 거주하며 특별한 운동경험이 없는 중년여성으로 제한하였다.
2. 피험자들에게 운동 이외의 부가적인 신체활동 및 환경적 요인을 고려하지 못하였다.

II. 이론적 배경

1. 신체구성

신체의 화학성분을 신체구성이라고 하며 체지방(Body fat)과 제지방(Lean body mass) 두 부분으로 나누어 고려한다. 체지방, 수분, 무기질, 당질, 단백질 등 다양한 요소로 구성되어 있다.

Colberg et al. (1999)는 지방조직은 비 활동성 조직으로 근육에 사용되는 ATP를 생성할 수 없기 때문에 불필요한 에너지 소비의 대상으로 과다 지방은 에너지 생성에 기여하지 못하고, 지방을 이동시키는데 많은 에너지가 소비된다고 보고하였다. 지방은 필수지방 세포막 생성에 필요하며, 필수지방은 보온, 대사연료 저장을 제공한다. 또한 지용성 비타민의 운반, 저장에 관여하며, 신경계, 월경주기, 출산, 사춘기의 성장, 성숙에 관여한다. 따라서 거식증, 운동과다 등에서 발견되는 지방의 부족현상은 심각한 생기학적 기능부진을 발생시킨다. 체지방은 개인의 지방량과 제지방량에 의해 측정되고, 지방량은 지방 조직과 다른 조직에서 추출 가능한 지질을 포함한다. 제지방량은 모든 화학성분과 물, 근육, 뼈, 결체조직, 내부장기를 포함하는 조직으로 구성된다. 체지방률의 평균은 남자 15%, 여자 23%이며 건강문제를 발생시킬 정도의 비만기준은 남자 25%이상, 여자 30%이상이며, 최소의 건강을 위한 지방수준은 남자 5%, 여자 8~12%이다.

신체구성이나 신체 기능을 평가하는 것은 건강체력판정, 운동처방, 예방, 식사요법 등의 건강과학 영역에서 유용한 정보로 이용된다. 비만으로 판정된 사람은 정상인이나 마른 사람에 비해 고지혈증, 고혈압, 동맥경화, 당뇨병, 지방간 등이 발생하기 쉽다. 신체구성의 측정법은 오래 전부터 개발되어 직접법과 간접법으로 나누어진다. 직접법으로는 사체해부가 있으며, 간접법으로는 체밀도법, 균적외선법, 체내 K40측정법, 피지후 측정법, 체내

전기전도측정법, 이중 X선 흡수법, 생체전기임피던스(BLA), 2광자 흡수법(DPA), 전신 전기 전도량(TOBEC), 중성자 부활법, 화상법(CT, MRI, 초음파), 수중체중법, 지방조직 요해성 가스섭취량 측정법 등이 있다.

1) 신체구성의 개념

사람의 몸이 어떠한 조직과 기관 또는 분자나 원소에 의하여 구성되어져 있고, 그 구성요소를 정량적으로 밝히거나 상대적인 비율을 구하는 것을 신체구성(Body composition)이라고 한다. 신체구성을 평가할 때 화학적 구성의 분석보다 생체의 생리적인 반응에 관련하는 요소로 체중을 지방량(fat mass)과 제지방량(lean body mass)으로 구분하는 2분법(two-component model)을 설정해 분석하는 것이 일반적인 방법으로, 신체구성의 추정방법에는 직접법과 간접법으로 나눌 수 있는데 직접법은 신체의 화학적 구성을 알기 위해 사체로 분석하는 방법이며, 간접법은 살아있는 인간의 신체 조성을 평가하는 방법이다. 간접법은 인간의 신체적 효용성(physical efficiency)을 추정하는 것이 종래의 인체계측 방법으로는 불충분하므로 근작업에 직접 관련된 기관이나 조직의 결과 양을 밝히는 것이 필요한 것으로 뼈, 근육, 피부와 피하지방으로 나누어 설명한다. 그 후 신체조성의 측정법이 개발보급 되어, 신체구성에 관한 문제는 운동수행의 효율성을 높이는데 크게 관계하기 때문에 올바른 이해와 그 조절 방법이 끊임없이 연구되고 개선되어야 할 것이다. 따라서 신체조성의 연구 목적은 신체의 구성 요소를 정량적으로 명확하게 하고 그 상대적 비율을 구하는 것이다.

2) 운동과 신체구성

인체를 구성하는 가장 기본적인 조직은 근육과 뼈와 지방이다. 신체구성의 비율이 이상적으로 이루어질 때 건강이 유지·증진 되고, 신체활동도 효율적으로 수행할 수 있다고 한다(정인혁, 1996).

지방은 필수 지방과 저장지방으로 나눌 수 있다. 필수 지방산은 골수, 신경조직 및 기타 기관 등에 존재하고, 저장 지방은 지방성 조직에 에너지로 저장된다. 저장 지방의 양이 남·여 간 차이가 있는 것은 아니지만 필수 지방은 여성의 4배 정도 많다. 여성의 필수 지방의 비율이 높은 것은 생식기관의 보호와 관련이 있다. 체내에서 지방은 에너지의 저장과 이용, 지용성 비타민의 운반, 혈중 콜레스테롤의 조절, 피부와 두발 건강, 포만감 유지 등등 많은 역할을 하지만, 체지방의 비율이 남자 15~20%, 여자 25~30% 이상 축적되면 비만이 활발하고, 신체활동을 불편하게하고, 미적 외관을 해치고 기초대사량 저하, 호흡기와 순환기 장애, 퇴행성질환을 유발시킨다.(이수천, 1996) 이러한 이유로 인체 내 과도하게 축적되는 지방을 감소시켜 적정수준을 유지하기 위해 많은 연구를 계속해서 수행해 오고 있다.

최근에는 약물요법, 식이요법, 운동요법 등 외과적인 수술까지 하여 체지방을 제거시키기 위한 노력이 이뤄지고 있다.

대한비만학회(1995)에서는 운동과 체지방에 관한 연구에서 성인 남자들을 대상으로 12주 동안 트레드밀 운동을 수행하도록 한 결과 체지방이 유의하게 감소하였다고 하였다. 또한 박현조(1997)와 류근립(1994)은 웨이트 운동이 폐경기 비만 여성의 체지방 체중을 증가한다고 보고하여, 이 외 여러 가지 연구들에 의해 웨이트 운동이 근육량 증대와 골질량 증가를 시킨다는 보고가 있어서 하나의 이론으로 정립되어 가고 있는 실정이다.

2. 등속성 근기능

1960년대 후반 새로운 운동방법의 하나로 등속성 운동(Isokinetic Exercise)이 소개되어 미국 Lumex Co사에서 새로운 기계(Cybex 770)들이 개발되고, 이에 대한 많은 연구가 보고 되면서 오늘날 등속성 운동은 등척성운동, 등장성운동과 함께 독립된 운동방법의 하나로 인정되고 있다. 등속성 운동기능 임상에서 크게 근골격계에 대한 평가와 운동치료에 이용되고 있으며 다른 어떤 방법보다 객관성 있는 판절 평가와 근골격계 손상에 대한 재활치료를 안전하고 효과적으로 측정할 수 있기 때문에 스포츠 의학 및 재활의학 분야에서 널리 응용되고 있다(백승옥, 2005). 일정한 각속도에서 근육 작용이 이뤄지는 것을 등속성이라고 말하는데, 다른 형태의 저항 트레이닝과는 다르게 운동해야 하는 부하가 정해져 있지 않고, 등속성 기구에 의해 주어지는 저항은 더 빨리 움직여 질 수 없다. 또한 기구에 가해지는 힘은 그와 동일한 반작용적인 힘을 초래하게 된다. 이러한 반작용적인 힘은 운동 동안 동작의 전 범위에 걸쳐 발휘되는 힘과 동일하고, 이론적으로는 근육동작의 전 범위에 걸쳐 최대의 힘을 계속해서 발휘하는 것이 가능하도록 만들어준다(장경태, 2001). 등속성 근력 측정이 기존의 등장성, 등척성 방법 보다 많이 이용되는 것은 평가에 대한 신뢰도가 매우 높고 측정 시 최대근력을 도출하는 과정에서 정량적 수치를 제공할 수 있어 평가의 정확성 및 비교가 용이할 뿐 아니라 측정시 안정성이 높기 때문이다(윤성원 & 선상규, 1996). 이와 같이 스포츠의학 분야, 재활의학 분야에서 근골격계 상해환자에게 등속성 운동기기검사는 재활치료 목적으로 많이 쓰이고, 전문 운동선수들의 상해 예방과 선수관리를 위해서 폭넓게 이용되고 있다(이인구, 2002). 등속성 근력측정에 의한 근육의 기계적 운동결과에 대한 평가는 최대근력(peak torque), 근 지구력(muscle endurance), 근 파워(muscle power), 좌·우 근력차이(bilateral difference), 일량(work), 순간 가

속에너지(torque acceleration energy), 주동근·길항근의 균력비율(reciprocal ratio) 등은 짧은 시간 측정에서 근 기능을 평가하는데 매우 효과적이다(Sole et al, 2007). 등장성 장비를 이용한 등속성 운동평가를 할 경우 균력을 우력(torque)으로 표시하고, 우력 중에서도 가장 큰 수치로 최대우력(peak torque)을 대상 근육의 힘으로 정의한다. 이러한 지표를 통해 균력을 객관적이고 정확하게 평가할 수 있으며, 이러한 지표를 이용하여 훈련할 경우 균력 증가 양상을 수치로 볼 수 있다는 장점이 있다(박상규, 1999).

(1) 등속성 운동과 균력 및 근 파워

무산소성 과정에서 만들어진 에너지에 의해 수축을 하여 만들어진 작업량을 통해 근 파워를 측정 할 수 있다. 파워는 단위 시간의 작업량 또는 $\text{Power} = \text{Strength} \times \text{Velocity}$ ($P = S \times V$)로 근의 활동 중 동적인 상태에서 발휘되는 능력을 말한다. 그 평가방법은 다음의 두 가지로 요약할 수 있는데, 기계사용 측정방법과 운동능력 테스트 형식을 사용하는 간접적 측정방법이 있다. 전자는 힘과 스피드를 분석적으로 직접 살펴볼 수 있으며, 후자는 운동성취 결과를 통해 간접적으로 살펴볼 수 있다(Laird, 1981).

개개인의 최대근력을 나타내는 지수는 최대우력이고, 측정변인 중 정확하고 높은 개연성을 가지고 있어 모든 등속성 수축력에 대한 표준화되고 참고할 만한자료로 활용된다. 힘과 속도의 두 요소로 결정되는 파워를 향상시키려고 할 때 힘을 강화할 것인지 혹은 속도를 강화할 것인지는 대단히 중요하다(김경룡, 방현석, 2006). 동적으로 측정한 균력이 정적으로 측정한 균력보다 파워와 높은 상관관계가 나타났다고 보고하였다(Berger & Henderson, 1966).

(2) 등속성 근 기능에서 사용되는 용어 정리

1) 최대근력(Peak Torque)

관절가동 범위의 모든 구간에서 보여지는 균력(torque) 중에서 최대근력치이다(단위 : Nm(Newton meter)).

2) 체중당 최대근력(peak torque %body weight)

체중에 대한 최대 힘효율치를 백분율 (peak torque/body weight × 100)로 나타낸 것이다(단위 : %).

3) 일총량(total work)

등속성 근수축에 의한 반복 운동에 일정한 시간동안 발휘된 전체 운동량을 의미한다.

4) 발현각(Angle of torque)

최대근력치가 발생하는 곳에서의 각이다.

5) 평균 파워(Average power)

단위시간당 일의 표현, 피검자의 실제적인 일률의 가장 정확한 지표이며, 총 일량을 수행하기 위해 소비된 총시간으로 나누어 계산한다(단위 : Watt).

6) 체중당 평균 파워(Average power %body weight)

평균 파워를 측정대상자의 체중으로 나눈 후 100을 곱해서 % 나타낸 값이다.

3. 유산소성 운동의 효과

호흡을 통해 들어온 산소를 이용하여 에너지를 형성하고 그 에너지에 의해 근 수축을 일으키는 운동을 유산소 운동이라고 한다. 유산소 운동 시 에너지를 형성하는 당질과 지방 등의 영양소와 산소가 충분히 공급되면 장시간 동안 운동이 가능하게 한다.

각 개인이 운동 중 산소를 섭취할 수 있는 최대한의 능력을 최대산소섭

취량이라고 하는데 이것을 좌우하는 요소는 주로 호흡·순환기로서 폐의 환기능력, 심장박출능력, 혈액·혈관 산소 운반능력, 근육 모세혈관의 발달정도 등이 관계하고 있다. 선천적으로 호흡·순환기가 발달된 사람도 있지만, 꾸준한 유산소 운동을 통하여 최대산소섭취량은 증가하고, 운동습관을 갖지 못한 사람은 최대산소섭취량이 감소하게 된다. 그 결과 호흡 순환기능 저하와 호흡 순환기와 관련된 성인병을 유발할 위험성이 커지기 때문에 일상생활에 있어서 지속적인 유산소 운동의 습관을 가지는 것이 매우 중요하다.

지속적인 유산소 운동을 통한 그 기대효과는 다음과 같다.

첫째, 혈중의 고밀도지단백 콜레스테롤(HDL-C)을 증가시켜 동맥의 혈관 벽에 침착되어 동맥경화의 원인이 되는 저밀도 지단백 콜레스테롤(LDL-C)을 감소시키고 혈관의 탄력성을 유지시킨다.

둘째, 지속적으로 유산소 운동을 실시한 사람은 근육으로의 산소이용 능력이 증가하여 근육 내의 미오클로빈의 증가와 모세혈관이 발달하여 근육 내 미토콘드리아와 유산소성 대사에 관련된 여러 가지 효소들이 증가하여 더욱 효과적으로 에너지를 생산할 수 있다.

셋째, 지속적인 유산소 운동은 튼튼한 심장형성에 기여한다. 특히 전신으로 혈액을 보내는 좌심실이 비대해지고, 심장의 수축력도 증가하여 심장이 튼튼해진다.

넷째, 장시간의 유산소 운동에 의해 지방이 연소하게 되고 체내에 지방의 축적이 감소하게 되어 비만의 예방과 개선에 효과가 있다.

마지막으로 호흡·순환기능 등이 개선되는데, 위에 기술한 생리적 기능의 향상에 의해 고혈압, 고지혈증, 당뇨병, 동맥경화증 등의 성인병을 예방하고 개선할 수 있다(한국운동지도협회, 2002).

지속적인 유산소성 훈련에 대한 생리학적으로는 호흡계에 있어서 폐에서 산소 교환의 증가, 폐를 통한 혈액흐름이 개선, 최대하운동시 호흡수와 폐

환기가 각각 감소한다. 심장 혈관계에 있어서는 심박출량이 증가, 혈액량·적혈구 수·헤모글로빈 농도의 증가, 골격근에서의 혈액흐름이 개선, 최대 하운동시 심박수의 감소, 체온조절 등이 개선된다. 한편, 근·골격계에서의 생리학적 현상을 살펴보면 미토콘드리아의 크기·밀도가 증가, 유산소성 효소 농도·미오글로빈 농도가 각각 증가, 근육내 모세혈관과 동·정맥 산소의 농도 차이도 증가한다(윤성원 등, 2002).

III. 연구방법

1. 연구대상

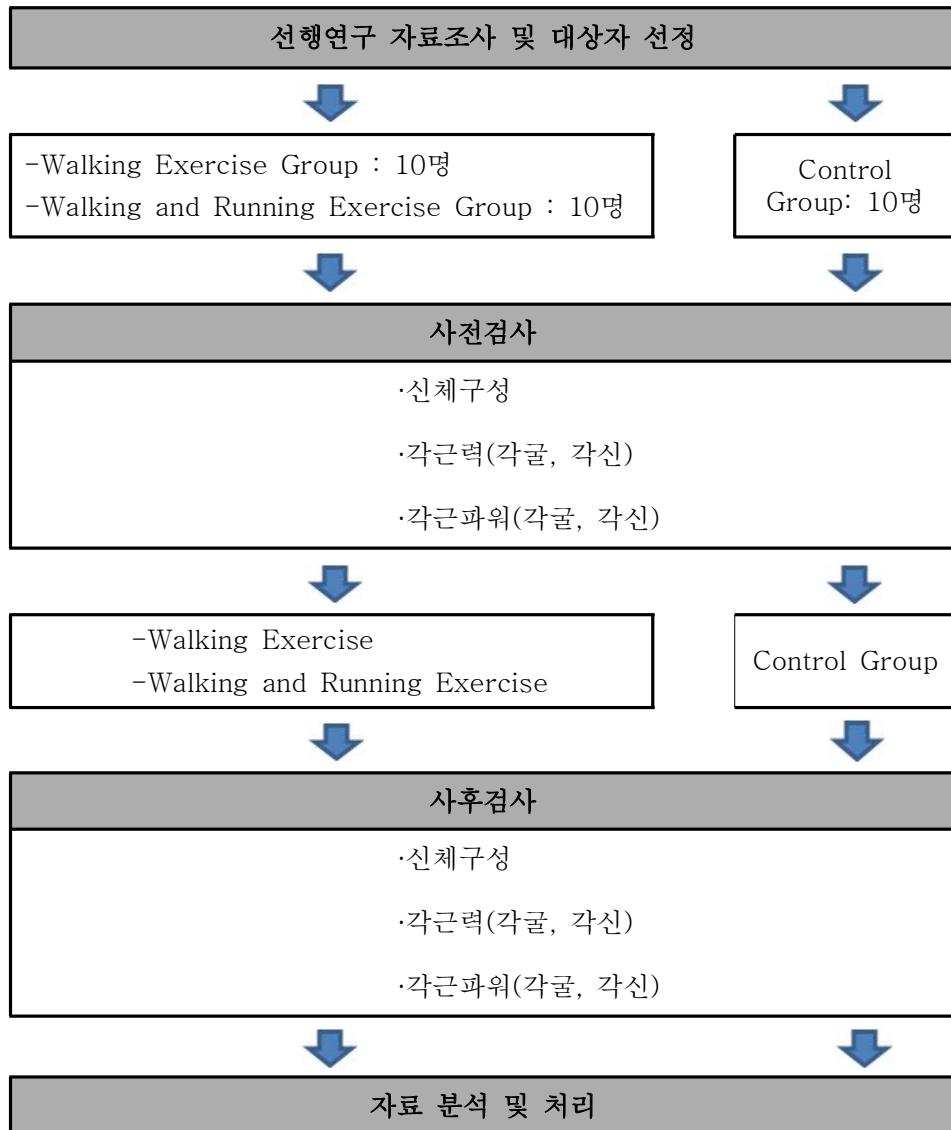
이 연구의 대상은 G 광역시 거주자로 특별한 운동경험과 의학적 질환이 없는 중년여성 30명을 무선 표집하였다. 피험자 전원에게 실험내용과 방법에 대하여 설명하고 자발적으로 실험에 참여해 줄 것을 확인하기 위하여 동의서를 받았으며, 걷기 운동 실험군 10명, 걷기·달리기 운동 실험군 10명과 대조군 10명으로 무선 배정하였다. 연구대상자의 신체적 특성은 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Comparison of physical characteristics between three groups

Variable	CG(n=10)		WG(n=10)		WRG(n=10)	
	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S
Age	49.2	7.19	47.6	6.17	51.4	1.78
Height(cm)	154.2	7.20	156.2	4.03	156.4	3.74
Body weight(kg)	62.81	4.66	62.70	5.74	63.67	1.50
Body mass index	26.84	2.05	25.67	1.94	27.38	0.94
Body fat(%)	33.51	3.01	31.12	2.01	32.80	1.28
WHR(ratio)	.92	.04	.90	.04	.92	.01
Lean body mass(kg)	41.64	4.35	43.28	3.26	44.30	3.04

<WG : Walking Exercise Group, WRG : Walking and Running Exercise Group, CG : Control Group> WHR : Waist-to-Hip Ratio

2. 실험 설계



<Figure 1> Experiment Design

3. 측정도구

ⓐ 연구에서 사용된 각종 측정도구는 <Table 2>에서 보는 바와 같다.

<Table 2> Measure instruments

Item	Instrument	Country	Manufacturer
Height · Weight	Height, Weight	KOREA	Autocursor measurng
Body Composition	%body fat LBM	In-body 3.0	Touch
	WHR		
Muscular Strength	Humac Norm	USA	Electro control system

4. 측정 항목 및 방법

1) 신체구성 관련요인 측정방법

(1) 신장(standing height)

체질이나 신체형태 및 체력의 기초적인 것 중 하나로써 발육의 지표로 중요하다. 형태적 체력지수에서 대부분의 신장을 기본으로 하고 있다. 신장은 신장계의 정면에 세우고, 양 뒤꿈치를 가지런히 척주에 붙이며, 무릎을 똑바로 펴도록 하고, 배와 가슴을 당겨 머리를 눈과 귀가 수평이 되도록 고정시킨 후 수직 최단거리를 cm단위로 측정하였다.

(2) 체중(body weight)

신체의 모든 부분의 발육과 발달을 나타내는 것으로 체력측정을 하는 데 매우 중요한 요소 중 하나가 체중이다. 배뇨, 배변, 발한, 기타 심한 운동에 따라 일시적으로 감소, 또는 음식의 섭취에 의해서 증가하기도 한다. 측정 전에는 반드시 대소변을 보도록 하고, 가벼운 속옷만을 착용하며, 식후 2시간 후에 측정하였다.

(3) 체지방율(Body Fat %)

생체 전기저항분석법으로 최근 체성분 분석방법으로 널리 사용되고 있는 Bio-Space사의 In-Body 3.0을 이용하여 측정하였다. 인체 내로 전기신호를 흘려주면 전기는 전도성이 가장 높은 수분을 따라 흐르게 된다.

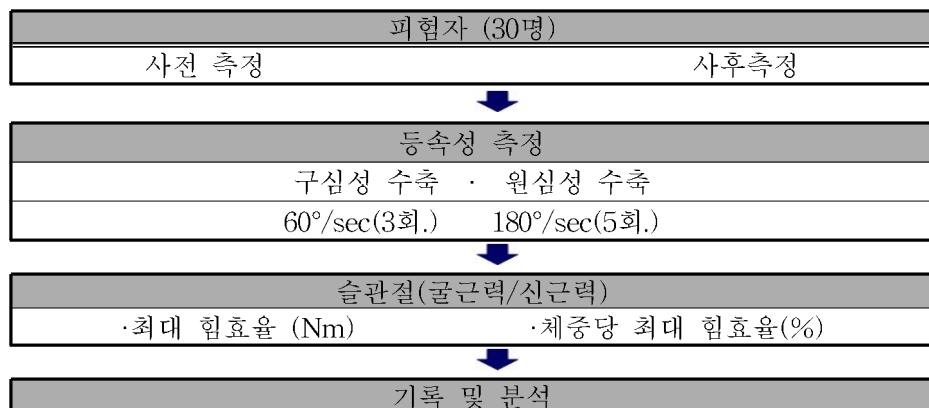
2) 등속성 근기능

등속성 근기능 측정은 Humac Norm을 이용하였으며, 피험자의 체형에 맞추어 연결시킨 후 검사대상자를 발판 위에 세우고, 기구의 Dynamometer의 중심축과 인체의 무릎 관절축을 일치시켜 발판의 높이를 조절한다. 허리는 골반대로 단단히 고정하며, 슬와부 패드의 높이를 조정하고 대퇴패드와 경골패드로 양하지를 안전하게 고정하여 효율적인 자세를 갖추게 한다.

견갑골 패드를 견갑골 중앙에 위치시키고 흉부 패드의 양 끝 연결 고리를 견갑골 패드와 연결시켜 상체를 완전히 고정시킨 후, 양손으로 흉부 패드의 앞에 있는 끝 연골 고리를 견갑골 패드와 연결시켜 상체를 완전히 고정시킨 후, 양손으로 흉부 패드의 앞에 있는 손잡이를 잡도록 한다.

측정의 객관성을 높이기 위해 운동 범위와 중력을 보정하고, 측정 시 피험자가 기기의 생소감이나 거부감을 줄이기 위해 최대근력 발현을 할 수 있도록 신전 및 굴곡운동을 3~5회 예비운동을 실시한다. 또한 측정 시 피험자가 최대 의지력으로 운동을 할 수 있도록 구령으로 횟수를 알려 준다.

실험에 사용된 속도는 $60^{\circ}/sec$ 에서 3회, $180^{\circ}/sec$ 에서는 5회를 실시하여 운동검사에 대하여 적응하도록 하며, 각 검사마다 30초간 휴식을 취하도록 한다. 전체적인 절차는 <Figure 2>와 같다.



<Figure 2> Isokinetic muscular function of procedure

3) 운동프로그램

운동프로그램에 참가하는 피험자들은 운동부하검사를 실시하여 산출된 목표심박수 수치를 토대로 40%~70%에서 점진적으로 운동강도를 증가시켜 나갔으며, 운동빈도는 주 3회로 실시한다. 각각의 운동 프로그램 시작 전 준비운동 10분과 정리운동 10분의 스트레칭으로 실시한다.

ACSM(2006)의 규정에 의거 유산소운동 수행 시 Polar Heart Rate Analyzer(Polar Electro OY, Filand)를 착용하여 목표심박수 범위 내에서 실시하였으며, 운동프로그램 시행은 G광역시 C휘트니스 클럽에서 오후 2시부터 4시까지 실시하였으며, 구체적인 운동프로그램은 <Table 3>과 <Table 4>에서 보는 바와 같다.

A. Walking Exercise Program

Level	Period	Intensity	Frequency	Time
I	1-2	40% THR	3times/week	30min
	3-4			40min
II	5-6	50% THR	3times/week	45min
	7-8			50min
III	9-10	60% THR	3times/week	50min
	11-12			

<Table 3> Walking Exercise Program

B. Walking and running Exercise Program

Level	Period	Intensity	Frequency	Time
I	1	40% THR	3times/week	40min walking
	2			50min walking
	3			40min fast walking
II	4	50% THR	3times/week	50min fast walking
	5			20min walking, 5min running × 2회
	6			20min walking, 5min running × 2회
	7			20min walking, 7min running × 2회
	8			20min walking, 7min running × 2회
III	9	70% THR	3times/week	10min walking, 10min running × 2회
	10			10min walking, 15min running × 2회
	11-12			10min walking, 20min running × 2회
				10min walking, 20min running × 2회

<Table 4>Walking and running Exercise Program

5. 자료처리

이 연구의 자료처리는 통계프로그램인 SPSS Version 12.0을 이용하여 신체구성과 등속성 근기능의 평균(\bar{X}) 및 표준편차(S)를 산출하였다. 운동 운동 전·후 차이검증은 대응 t-test를 사용하였으며, 집단 간 차이를 알아보기 위해 일원변량분석(One-way ANOVA)을 하였다.

집단 간 평균치 차 검증은 Tukey방법을 사용하였으며 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 하였다.

IV. 연구결과

이 연구는 중년여성의 유산소성 운동프로그램이 신체구성과 등속성근기능에 어떠한 영향을 미치는가를 규명하기 위한 것으로 분석 결과는 다음과 같다.

1. 신체구성 관련요인

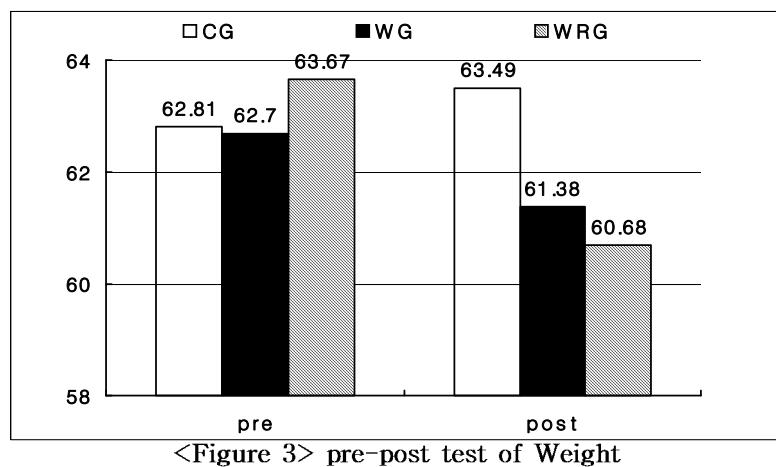
1) 체중(Weight)

<Table 5>에서 보는 바와 같이 체중의 변화는 비운동군에서는 운동 전과 운동 후는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나, 걷기군에서는 운동 전 $62.70 \pm 5.74\text{kg}$ 에서 운동 후 $61.38 \pm 5.57\text{kg}$ 으로 1.35kg 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p<.001$). 걷기/달리기군에서는 운동 전 $63.67 \pm 1.50\text{kg}$ 에서 운동 후 $60.68 \pm 1.29\text{kg}$ 으로 2.99kg 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.001$). 집단 간 평균차 차이를 비교한 결과 사전검사와 사후검사 모두 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<Table 5> 체중(Weight)

Item	Group	Pre		Post		<i>t</i>	<i>p</i>
		\bar{X}	S	\bar{X}	S		
weight (kg)	CG	62.81	4.66	63.49	4.82	-1.453	.180
	WG	62.70	5.74	61.38	5.57	4.861	.001***
	WRG	63.67	1.50	60.68	1.29	10.903	.000***
	<i>F</i>	$.149$		1.150			
	<i>p</i>	$.863$		$.332$			

*** : $p<.001$



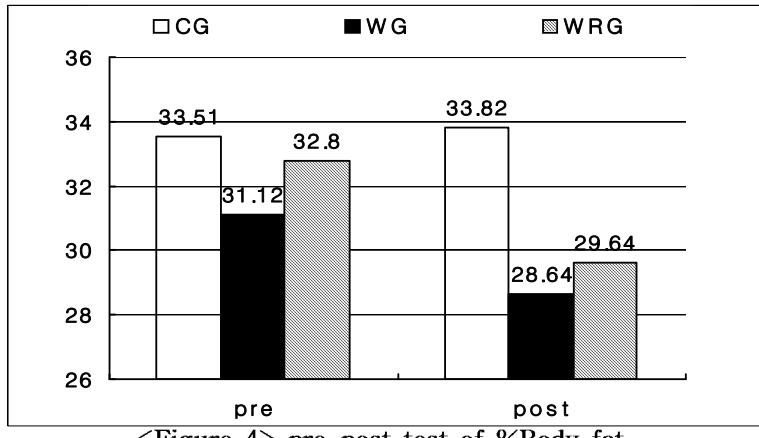
2) 체지방률(%Body fat)

<Table 6>에서 보는 바와 같이 체지방률의 변화는 비운동군에서 운동 전과 운동 후는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나, 걷기군에서는 운동 전 $31.12 \pm 2.01\%$ 에서 운동 후 $28.64 \pm 2.0\%$ 으로 2.48% 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p < .001$), 걷기/달리기군에서도 운동 전 $32.80 \pm 1.28\%$ 에서 운동 후 $29.64 \pm 1.58\%$ 으로 3.16% 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .001$). 집단 간 평균치 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었으나, 사후검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .001$). 사후검증 결과, 비운동군과 걷기군, 비운동군과 걷기/달리기군 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

<Table 6>%Body fat

Item	Group	Pre		Post		<i>t</i>	<i>p</i>
		\bar{X}	S	\bar{X}	S		
%body fat	CG	33.51	3.01	33.82	3.54	-.897	.393
	WG	31.12	2.01	28.64	2.01	4.881	.001***
	WRG	32.80	1.28	29.64	1.58	14.944	.000***
		<i>F</i>		11.871			
		<i>p</i>		.063		.000*** (CG:WG, CG:WRG)	

*** : $p < .001$



<Figure 4> pre-post test of %Body fat

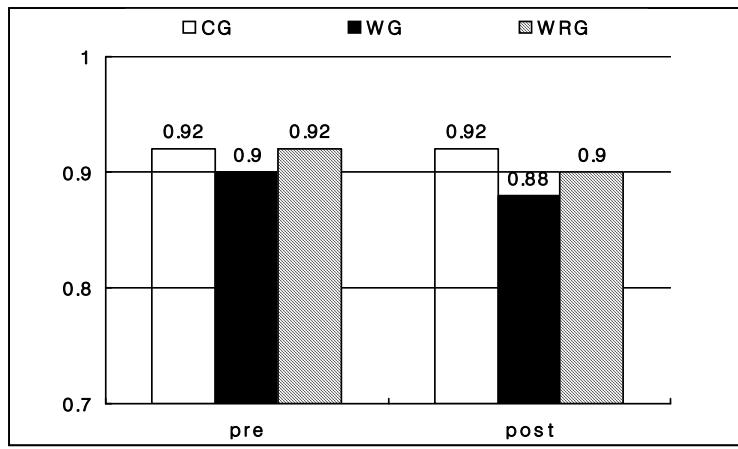
3) 엉덩이둘레 비(Waist to Hip Ratio)

<Table 7>에서 보는 바와 같이 엉덩이둘레비의 변화는 비운동군과 걷기군에서 운동 전과 운동 후는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나, 걷기/달리기군에서는 운동 전 $.92 \pm .01$ 에서 운동 후 $.90 \pm .02$ 으로 0.02감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .001$). 집단 간 평균치 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었으나, 사후검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다 ($p < .01$). 사후검증 결과, 비운동군과 걷기군 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

<Table 7> WHR

Item	Group	Pre		Post		<i>t</i>	<i>p</i>
		\bar{X}	S	\bar{X}	S		
WHR (ratio)	CG	.92	.04	.92	.04	.688	.509
	WG	.90	.04	.88	.02	2.162	.059
	WRG	.92	.01	.90	.02	5.839	.000***
		<i>F</i>		6.026			
		<i>p</i>		.137		.007** (CG:WG)	

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



<Figure 5> pre-post test of WHR

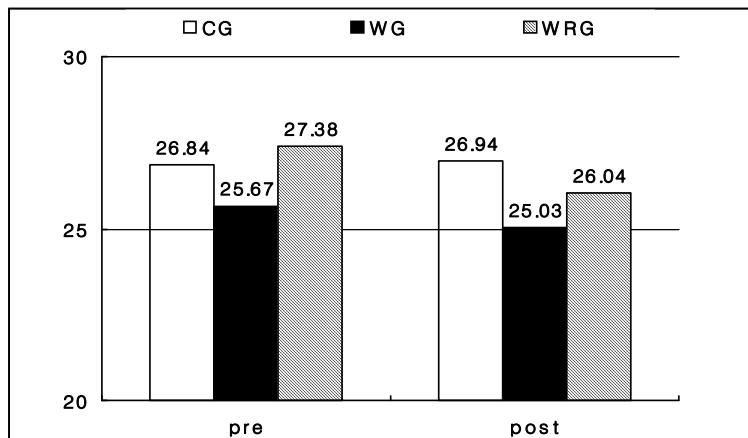
4) 신체질량지수(Body Mass Index)

<Table 8>에서 보는 바와 같이 BMI의 변화는 비운동군에서 운동 전과 운동 후는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나, 걷기군에서는 운동 전 $25.67 \pm 1.94 \text{kg/m}^2$ 에서 운동 후 $25.03 \pm 1.79 \text{kg/m}^2$ 으로 0.64kg/m^2 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p < .001$), 걷기/달리기군에서도 운동 전 $27.38 \pm 1.94 \text{kg/m}^2$ 에서 운동 후 $26.04 \pm 1.73 \text{kg/m}^2$ 으로 1.34kg/m^2 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .001$). 집단 간 차이를 비교한 결과 사전검사와 사후 검사 모두 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<Table 8> BMI

Item	Group	Pre		Post		<i>t</i>	<i>p</i>
		\bar{X}	S	\bar{X}	S		
BMI	CG	26.84	2.05	26.94	2.25	-.976	.355
	WG	25.67	1.94	25.03	1.79	5.139	.001***
	WRG	27.38	.94	26.04	.73	6.841	.000***
	<i>F</i>	2.568		3.118			
<i>p</i>		.095		.061			

*** : $p < .001$



<Figure 6> pre-post test of BMI

5) 제지방(Lean Body Mass)

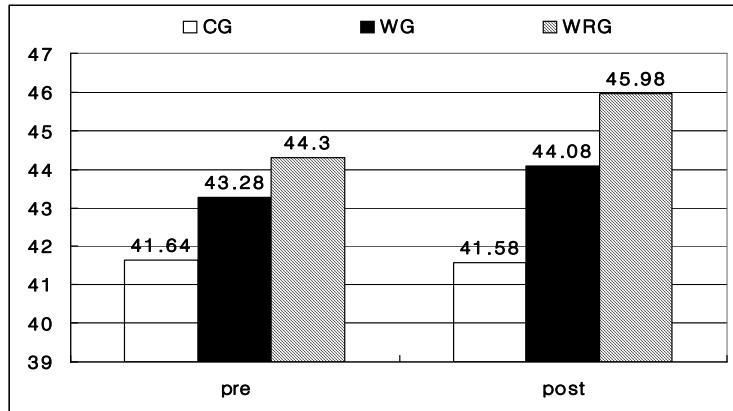
<Table 9>에서 보는 바와 같이 제지방의 변화는 비운동군에서 운동 전과 운동 후는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나, 걷기군에서는 운동 전 $43.28 \pm 3.26\text{kg}$ 에서 운동 후 $44.08 \pm 3.73\text{kg}$ 으로 0.8kg 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p < .01$), 걷기/달리기군에서는 운동 전 $44.30 \pm 3.04\text{kg}$ 에서 운동 후 $45.98 \pm 2.63\text{kg}$ 으로 1.68kg 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .01$). 집단 간 평균치 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었으나, 사후검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 사후검증 결과,

비운동군과 걷기/달리기군 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

<Table 9> LBM

Item	Group	Pre		Post		<i>t</i>	<i>p</i>
		\bar{X}	S	\bar{X}	S		
LBM (kg)	CG	41.64	4.35	41.58	4.34	.367	.722
	WG	43.28	3.26	44.08	3.73	-3.610	.006**
	WRG	44.30	3.04	45.98	2.63	-3.508	.007**
		<i>F</i>		3.679			
		<i>p</i>		.266		.039* (CG:WRG)	

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



<Figure 7> pre-post test of LBM

2. 등속성 근기능

1) 60°/sec peak extensors(Right)

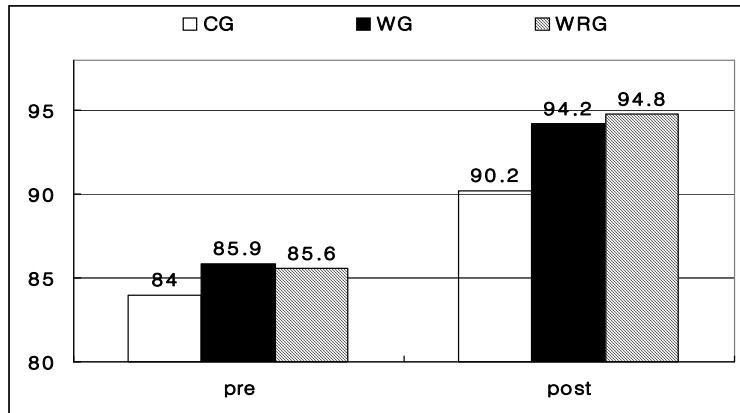
<Table 10>에서 보는 바와 같이 60°/sec peak extensors(R)의 변화는 비운동군에서는 운동 전 84.00±9.78에서 운동 후 90.20± .22Nm으로 6.2Nm 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p<.01$), 걷기군에서는 운동 전 85.90±15.15Nm에서 운동 후 94.20±11.53Nm으로 8.3Nm 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($p<.01$), 걷기/달리기군에서는 운동 전 85.60±5.05Nm에서 운동 후 94.80±12.09Nm으로 9.2Nm증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.01$).

집단 간 평균치 차이를 비교한 결과 사전검사와 사후검사 모두 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<Table 10> 60°/sec peak extensors(Right) (unit : Nm)

Item	Group	Pre		Post		<i>t</i>	<i>p</i>
		\bar{X}	S	\bar{X}	S		
60peak (R)	CG	84.00	9.78	90.20	.22	-3.493	.007**
	WG	85.90	15.15	94.20	11.53	-3.345	.009**
	WRG	85.60	5.05	94.80	12.09	-3.343	.009**
	<i>F</i>	.367		2.951			
		<i>p</i>		.696		.069	

** : $p<.01$



<Figure 8> pre-post test of 60°/sec peak extensors(R)

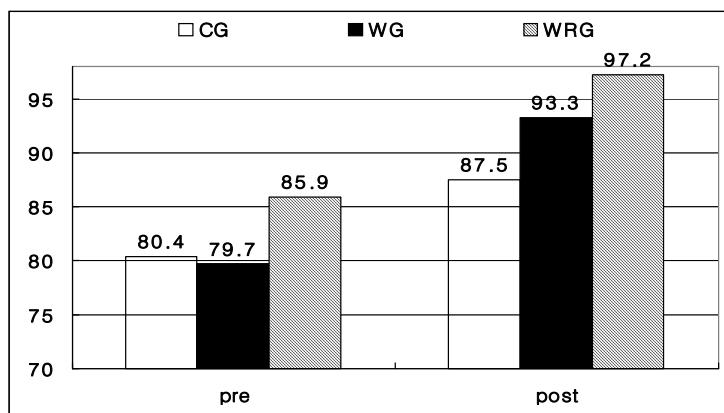
2) 60°/sec peak extensors(Left)

<Table 11>에서 보는 바와 같이 60°/sec peak extensors(L)의 변화는 비운동군에서는 운동 전 80.40±17.21Nm에서 운동 후 87.50±19.14Nm으로 7.1Nm증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p<.05$), 걷기군에서는 운동 전 79.70±16.42Nm에서 운동 후 93.30±18.55Nm으로 13.6Nm증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며 ($p<.05$), 걷기/달리기군에서는 운동 전 85.90±20.03Nm에서 운동 후 97.20±16.11Nm으로 11.3Nm증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.05$). 집단 간 평균치 차이를 비교한 결과 사전검사와 사후검사 모두 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<Table 11> 60°/sec peak extensors(Left) (unit : Nm)

Item	Group	Pre		Post		<i>t</i>	<i>p</i>
		\bar{X}	S	\bar{X}	S		
60peak (L)	CG	80.40	17.21	87.50	19.14	-2.814	.020*
	WG	79.70	16.42	93.30	18.55	-2.865	.019*
	WRG	85.90	20.03	97.20	16.11	-2.773	.022*
	<i>F</i>	.491		2.578			
	<i>p</i>	.617		.094			

* : $p<.05$



<Figure 9> pre-post test of 60°/sec peak extensors(L)

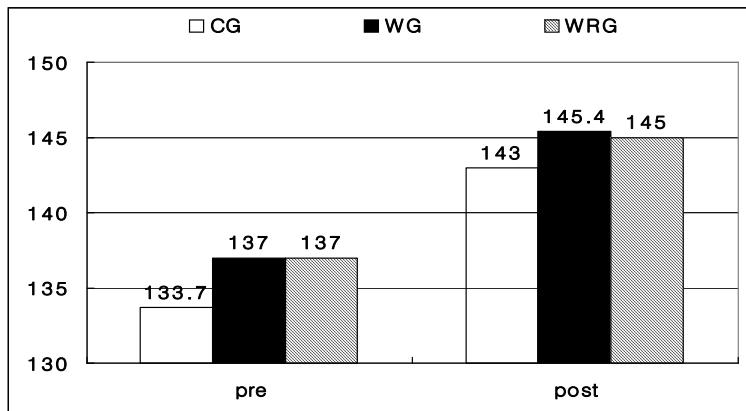
3) 60°/sec %BW extensors(Right)

<Table 12>에서 보는 바와 같이 60°/sec %BW extensors(R)의 변화는 비운동군에서는 운동 전 133.70±15.89%과 운동 후 143.00±17.21%으로 9.3%증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.01$). 집단 간 평균치 차이를 비교한 결과 사전검사와 사후검사 모두 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<Table 12> 60°/sec %BW extensors(Right) (unit : %)

Item	Group	Pre		Post		<i>t</i>	<i>p</i>
		\bar{X}	S	\bar{X}	S		
60%BW (R)	CG	133.70	15.89	143.00	17.21	-4.378	.002**
	WG	137.00	24.45	145.40	25.61	-1.561	.153
	WRG	137.00	27.09	145.00	23.08	-1.907	.089
	<i>F</i>	.221		.919			
	<i>p</i>	.803		.411			

** : $p<.01$



<Figure 10> pre-post test of 60°/sec %BW extensors(R)

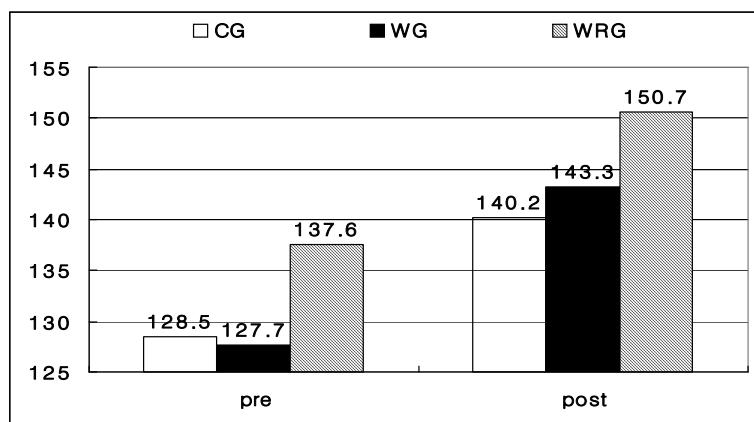
4) 60°/sec %BW extensors(Left)

<Table 13>에서 보는 바와 같이 60/sec %BW extensors(L)의 변화는 비운동군에서는 운동 전 128.50±27.06%에서 운동 후 140.20±29.53%으로 11.7%증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p<.05$), 걷기군에서는 운동 전 127.70±25.47%에서 운동 후 143.30±36.26%으로 15.6%증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($p<.05$), 걷기/달리기군에서는 운동 전 137.60±31.87%에서 운동 후 150.70±34.68%으로 13.1%증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다 ($p<.05$). 집단 간 평균치 차이를 비교한 결과 사전검사와 사후검사 모두 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<Table 13> 60°/sec %BW extensors(Left) (unit : %)

Item	Group	Pre		Post		<i>t</i>	<i>p</i>
		\bar{X}	S	\bar{X}	S		
60%BW (L)	CG	128.50	27.06	140.20	29.53	-2.923	.017*
	WG	127.70	25.47	143.30	36.26	-2.342	.044*
	WRG	137.60	31.87	150.70	34.68	-3.214	.011*
	<i>F</i>		.514		1.179		
		<i>p</i>			.323		

* : $p<.05$



<Figure 11> pre-post test of 60°/sec %BW extensors(L)

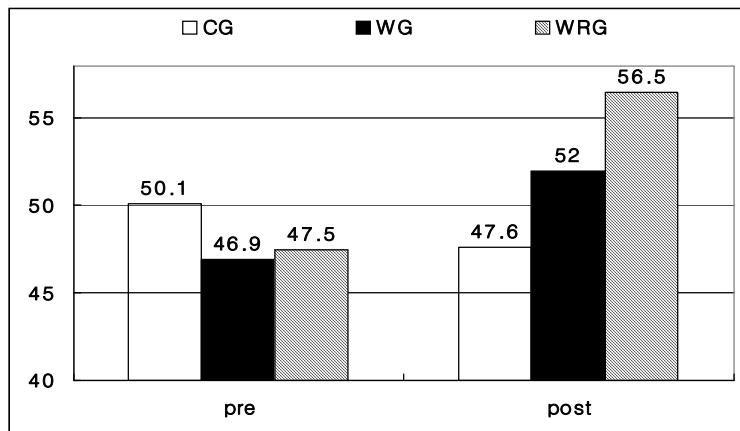
5) 60°/sec peak flexors(Right)

<Table 14>에서 보는 바와 같이 60°/sec peak flexors(R)의 변화는 비운동군, 걷기군에서는 운동 전과 운동 후는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나, 걷기/달리기군에서는 운동 전 47.50 ± 6.65 Nm에서 운동 후 56.50 ± 5.48 Nm으로 9.0Nm증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.001$). 집단 간 평균치 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었으나, 사후검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.05$). 사후검증 결과, 비운동군과 걷기/달리기군 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

<Table 14> 60°/sec peak flexors(Right) (unit : Nm)

Item	Group	Pre		Post		<i>t</i>	<i>p</i>
		\bar{X}	S	\bar{X}	S		
60peak (R)	CG	50.10	5.22	47.60	6.22	1.701	.123
	WG	46.90	8.43	52.00	8.63	-2.050	.071
	WRG	47.50	6.65	56.50	5.48	-4.818	.001***
	<i>F</i>	.609		4.148			
		<i>p</i>		.551		.027* (CG:WRG)	

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



<Figure 12> pre-post test of 60°/sec peak flexors(R)

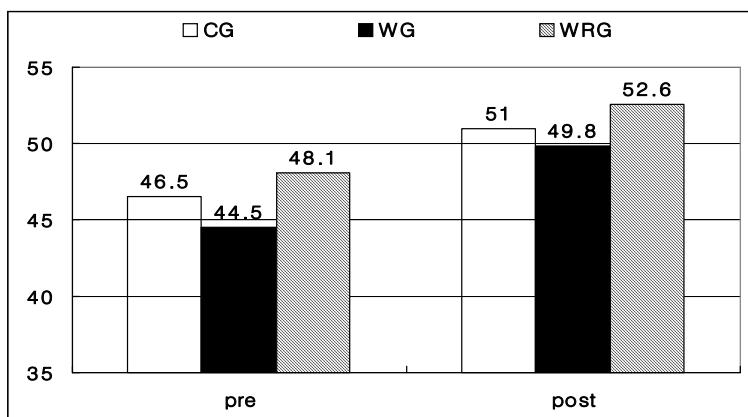
6) 60°/sec peak flexors(Left)

<Table 15>에서 보는 바와 같이 60°/sec peak flexors(L)의 변화는 비운동군에서는 운동 전 46.50±6.52Nm에서 운동 후 51.00±10.14Nm으로 4.5Nm 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p<.05$), 걷기군에서는 운동 전 44.50±5.15Nm에서 운동 후 49.80±4.42Nm으로 5.3Nm증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($p<.05$), 걷기/달리기군에서는 운동 전 48.10±7.09Nm에서 운동 후 52.60±6.60Nm으로 4.5Nm 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.05$). 집단 간 평균치 차이를 비교한 결과 사전검사와 사후검사 모두 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<Table 15> 60°/sec peak flexors(Left) (unit : Nm)

Item	Group	Pre		Post		<i>t</i>	<i>p</i>
		\bar{X}	S	\bar{X}	S		
60peak (L)	CG	46.50	6.52	51.00	10.14	-2.407	.039*
	WG	44.50	5.15	49.80	4.42	-3.026	.014*
	WRG	48.10	7.09	52.60	6.60	-3.015	.015*
	<i>F</i>	1.770		2.648			
		<i>p</i>		.190		.089	

* : $p<.05$



<Figure 13> pre-post test of 60°/sec peak flexors(L)

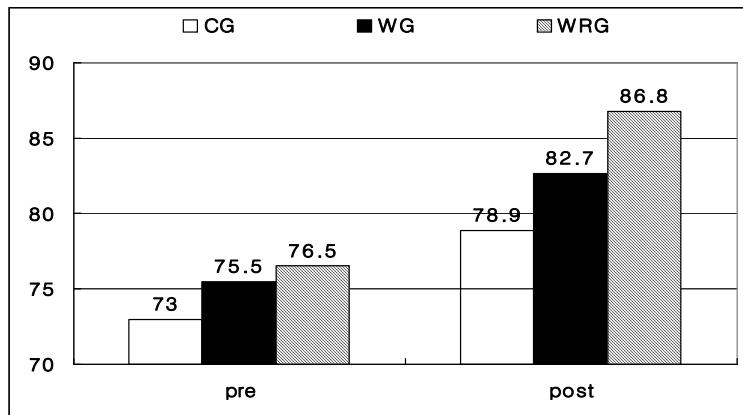
7) 60°/sec %BW flexors(Right)

<Table 16>에서 보는 바와 같이 60°/sec %BW flexors(R)의 변화는 비운동군에서는 운동 전 73.00±4.78%에서 운동 후 78.90±8.27%으로 5.9%증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p<.05$), 걷기/달리기군에서는 운동 전 76.50±13.44%에서 운동 후 86.80±12.52%으로 10.3%증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.05$). 집단 간 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었으나, 사후검증 결과, 비운동군과 걷기/달리기군 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

<Table 16> 60°/sec %BW flexors(Right) (unit : %)

Item	Group	Pre		Post		<i>t</i>	<i>p</i>
		\bar{X}	S	\bar{X}	S		
60%BW (R)	CG	73.00	4.78	78.90	8.27	-2.660	.026*
	WG	75.50	13.85	82.70	13.33	-1.989	.078
	WRG	76.50	13.44	86.80	12.52	-3.121	.012*
	<i>F</i>	.208		4.220			
		<i>p</i>		.814		.025*(CG:WRG)	

* : $p<.05$



<Figure 14> pre-post test of 60°/sec %BW flexors(R)

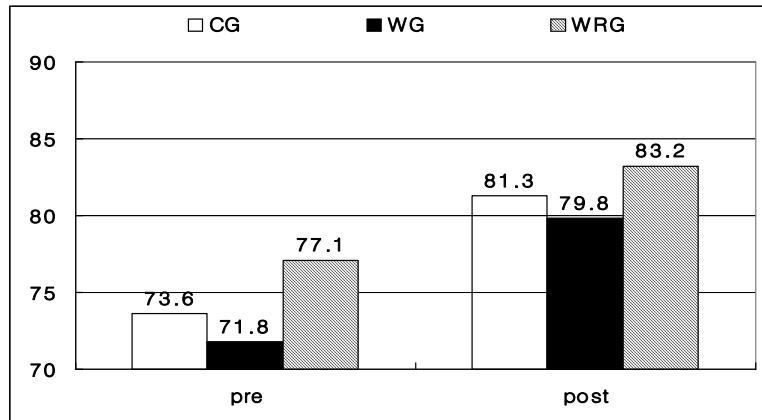
8) 60°/sec %BW flexors(Left)

<Table 17>에서 보는 같이 60°/sec %BW flexors(L)의 변화는 비운동군에서는 운동 전 $73.60 \pm 10.73\%$ 에서 운동 후 $81.30 \pm 15.46\%$ 으로 7.7%증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p<.05$), 걷기군에서는 운동 전 $71.80 \pm 5.49\%$ 에서 운동 후 $79.80 \pm 6.96\%$ 으로 8.0%증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($p<.05$), 걷기/달리기군에서는 운동 전 $77.10 \pm 10.15\%$ 에서 운동 후 $83.20 \pm 9.21\%$ 으로 6.1%증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.05$). 집단 간 차이를 비교한 결과, 사전검사와 사후검사 모두 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<Table 17> 60°/sec %BW flexors(Left) (unit : %)

Item	Group	Pre		Post		<i>t</i>	<i>p</i>
		\bar{X}	S	\bar{X}	S		
60%BW (L)	CG	73.60	10.73	81.30	15.46	-2.953	.016*
	WG	71.80	5.49	79.80	6.96	-2.619	.028*
	WRG	77.10	10.15	83.20	9.21	-2.744	.023*
		<i>F</i>		2.862			
		<i>p</i>		.180		.075	

* : $p < .05$



<Figure 15> pre-post test of 60°/sec %BW flexors(L)

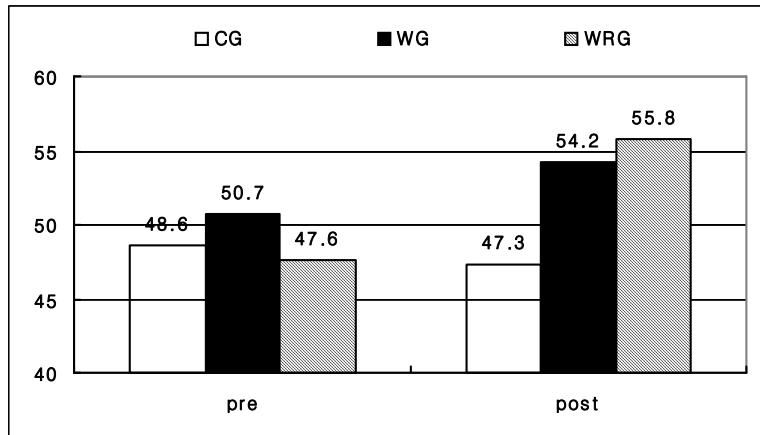
9) 180°/sec peak extensors(Right)

<Table 18>에서 보는 같이 180°/sec peak extensors(R)의 변화는 비운동군, 걷기군에서 운동 전과 운동 후는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나, 걷기/달리기군에서는 운동 전 47.60 ± 7.53 Nm에서 운동 후 55.80 ± 10.28 Nm으로 8.2Nm증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.01$). 집단 간 평균치 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었으나, 사후검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타난다($p<.05$). 사후검증 결과, 비운동군과 걷기/달리기 군 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

<Table 18> 180°/sec peak extensors(Right) (unit : Nm)

Item	Group	Pre		Post		<i>t</i>	<i>p</i>
		\bar{X}	S	\bar{X}	S		
180peak (R)	CG	48.60	6.36	47.30	6.34	2.112	.064
	WG	50.70	8.31	54.20	5.14	-1.212	.256
	WRG	47.60	7.53	55.80	10.28	-3.882	.004**
	<i>F</i>	.452		3.551			
	<i>p</i>	.641		.043*(CG:WRG)			

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



<Figure 16> pre-post test of 180°/sec peak extensors(R)

10) 180°/sec peak extensors(Left)

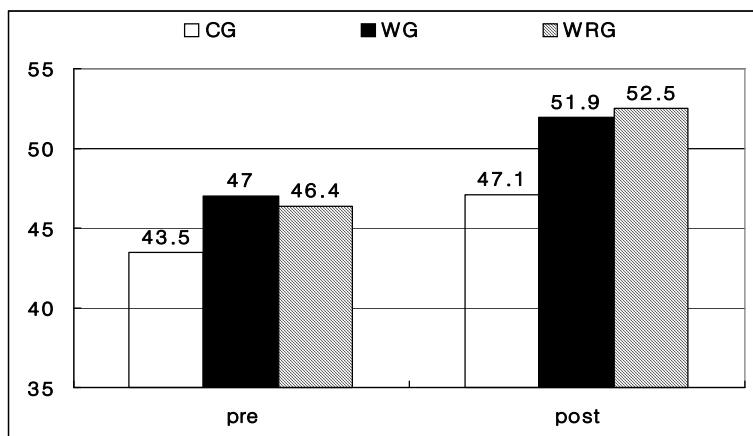
<Table 19>에서 보는 바와 같이 180°/sec peak extensors(L)의 변화는 걷기군에서는 운동 전과 운동 후는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나, 비운동군에서는 운동 전 43.50 ± 9.11 Nm에서 운동 후 47.10 ± 9.17 Nm으로 3.6Nm증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고 ($p<.01$), 걷기/달리기군에서도 운동 전 46.40 ± 9.02 Nm에서 운동 후 52.50

± 9.74 Nm으로 6.1Nm증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.05$). 집단 간 평균치 차이를 비교한 결과 사전검사와 사후검사 모두 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<Table 19> 180°/sec peak extensors(Left) (unit : Nm)

Item	Group	Pre		Post		<i>t</i>	<i>p</i>
		\bar{X}	S	\bar{X}	S		
180peak (L)	CG	43.50	9.11	47.10	9.17	-4.469	.002**
	WG	47.00	6.98	51.90	7.06	-2.189	.056
	WRG	46.40	9.02	52.50	9.74	-2.876	.018*
	<i>F</i>	.020		3.335			
	<i>p</i>	.980		.051			

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



<Figure 17> pre-post test of 180°/sec peak extensors(L)

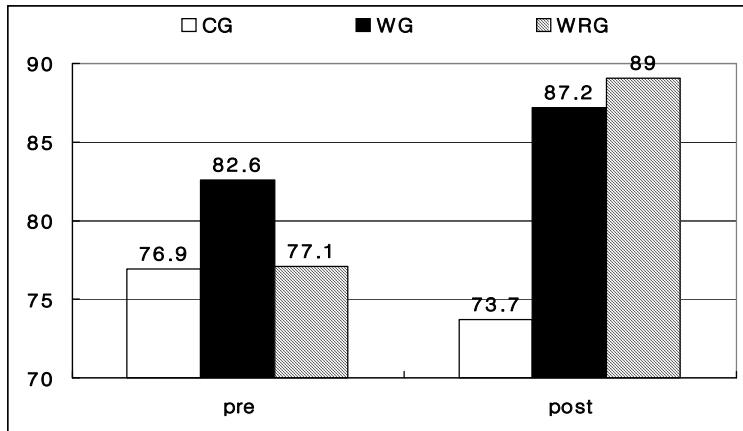
11) 180°/sec %BW extensors(Right)

<Table 20>에서 보는 바와 같이 180°/sec %BW extensors(R)의 변화는 비운동군, 걷기군에서는 운동 전과 운동 후는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나, 걷기/달리기군에서는 운동 전 $77.10 \pm 16.56\%$ 에서 운동 후 $89.00 \pm 16.01\%$ 으로 11.9%증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.01$). 집단 간 평균치 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었으나, 사후검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.05$). 사후검증 결과, 비운동군과 걷기/달리기 군 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

<Table 20> 180°/sec %BW extensors(Right) (unit : %)

Item	Group	Pre		Post		<i>t</i>	<i>p</i>
		\bar{X}	S	\bar{X}	S		
180%BW (R)	CG	76.90	8.90	73.70	10.65	2.160	.059
	WG	82.60	18.13	87.20	11.30	-1.030	.330
	WRG	77.10	16.56	89.00	16.01	-4.411	.002**
	<i>F</i>	.460		4.219			
<i>p</i>		.636		.025*(CG:WRG)			

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



<Figure 18> pre-post test of 180°/sec %BW extensors(R)

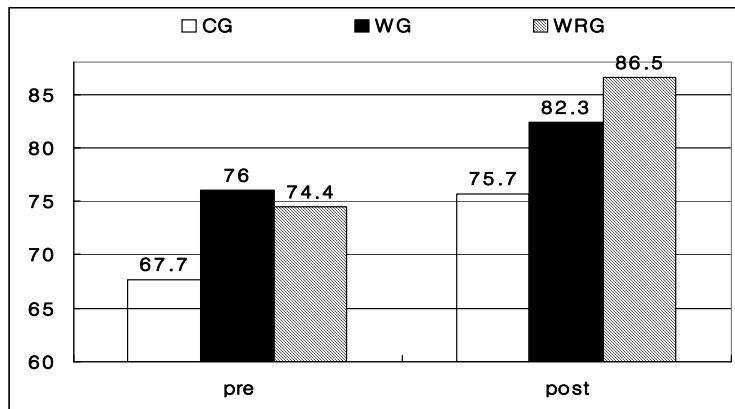
12) 180°/sec %BW extensors(Left)

<Table 21>에서 보는 바와 같이 180°/sec %BW extensors(L)의 변화는 겸기군에서는 운동 전과 운동 후는 통계적으로 유의한 차이가 없었으나, 비운동군에서는 운동 전 $67.70 \pm 11.61\%$ 에서 운동 후 $75.70 \pm 11.78\%$ 으로 8.0%증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p<.001$), 겸기/달리기군에서는 운동 전 $74.40 \pm 14.39\%$ 에서 운동 후 $86.50 \pm 12.03\%$ 으로 12.1%증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.001$). 집단 간 평균치 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었으나, 사후검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.01$). 사후검증 결과, 비운동군과 겸기군, 비운동군과 겸기/달리기 군 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

<Table 21> 180°/sec %BW extensors(Left) (unit : %)

Item	Group	Pre		Post		<i>t</i>	<i>p</i>
		\bar{X}	S	\bar{X}	S		
180%BW (L)	CG	67.70	11.61	75.70	11.78	-6.281	.000***
	WG	76.00	14.62	82.30	11.63	-1.886	.092
	WRG	74.40	14.39	86.50	12.03	-5.595	.000***
	<i>F</i>	.039		7.043			
		<i>p</i>	.962		.003** (CG:WG, CG:WRG)		

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



<Figure 19> pre-post test of 180°/sec %BW extensors(L)

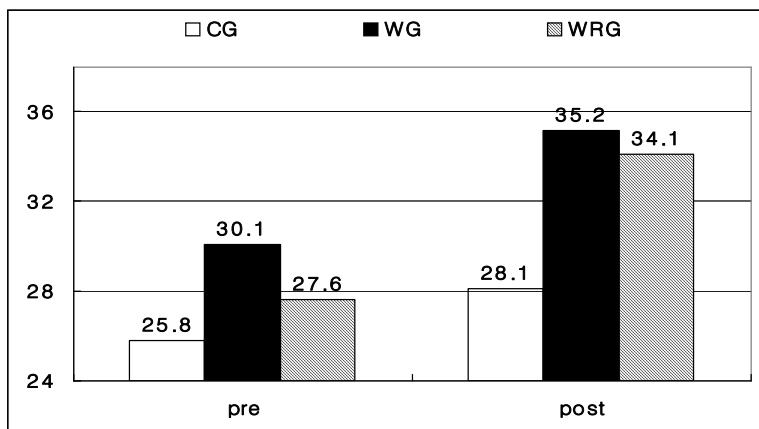
13) 180°/sec peak flexors(Right)

<Table 22>에서 보는 바와 같이 180°/sec peak flexors(R)의 변화는 비운동군에서는 운동 전 25.80±5.94Nm에서 운동 후 28.10±6.76Nm으로 2.3Nm증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p<.05$), 걷기군에서는 운동 전 30.10 ±8.72Nm에서 운동 후 35.20±4.76Nm으로 5.1Nm증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($p<.05$), 걷기/달리기군에서도 운동 전 27.60±7.32Nm에서 운동 후 34.10±6.92Nm으로 6.5Nm증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다 ($p<.001$). 집단 간 평균치 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었으나, 사후검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.01$). 사후검증 결과, 비운동군과 걷기군, 비운동군과 걷기/달리기군 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

<Table 22> 180°/sec peak flexors(Right) (unit : Nm)

Item	Group	Pre		Post		<i>t</i>	<i>p</i>
		\bar{X}	S	\bar{X}	S		
180peak (R)	CG	25.80	5.94	28.10	6.76	-3.023	.014*
	WG	30.10	8.72	35.20	4.76	-2.460	.036*
	WRG	27.60	7.32	34.10	6.92	-6.482	.000***
	<i>F</i>	.299		7.489			
		<i>p</i>	.744		.003** (CG:WG, CG:WRG)		

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



<Figure 20> pre-post test of 180°/sec peak flexors(R)

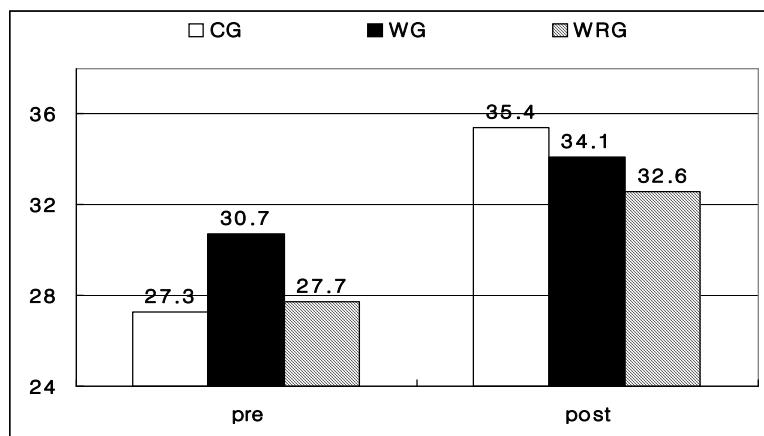
14) 180°/sec peak flexors(Left)

<Table 23>에서 보는 바와 같이 180°/sec peak flexors(L)의 변화는 비운동군에서 운동 전과 운동 후는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나, 걷기군에서는 운동 전 30.70 ± 5.52 Nm에서 운동 후 34.10 ± 2.47 Nm으로 3.4Nm증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p<.05$), 걷기/달리기군에서는 운동 전 27.70 ± 6.58 Nm에서 운동 후 32.60 ± 5.04 Nm으로 4.9Nm증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.001$). 집단 간 평균치 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었으나, 사후검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.001$). 사후검증 결과, 비운동군과 걷기군, 비운동군과 걷기/달리기군 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

<Table 23> 180°/sec peak flexors(Left) (unit : Nm)

Item	Group	Pre		Post		<i>t</i>	<i>p</i>
		\bar{X}	S	\bar{X}	S		
180peak (L)	CG	27.30	7.76	25.40	5.66	1.318	.220
	WG	30.70	5.52	34.10	2.47	-2.596	.029*
	WRG	27.70	6.58	32.60	5.04	-5.168	.001***
	<i>F</i>	.773		10.215			
<i>p</i>		.472		.000*** (CG:WG, CG:WRG)			

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



<Figure 21> pre-post test of 180°/sec peak flexors(L)

15) 180°/sec %BW flexors(Right)

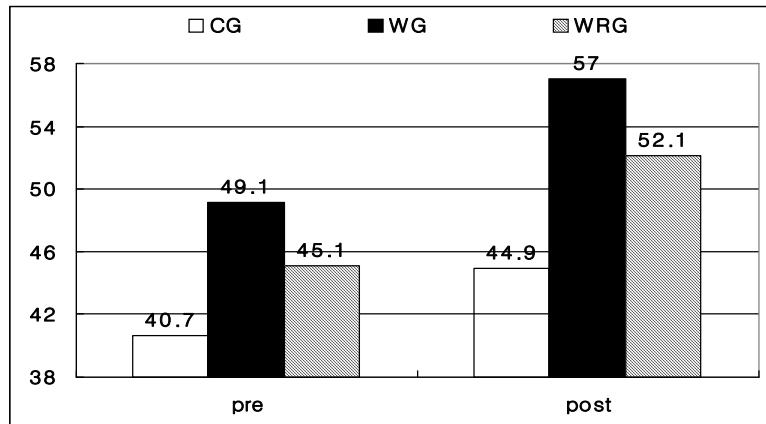
<Table 24>에서 보는 바와 같이 180°/sec %BW flexors(R)의 변화는 걷기군에서 운동 전과 운동 후는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나, 비운동군에서는 운동 전 $40.70 \pm 7.30\%$ 에서 운동 후 $44.90 \pm 8.61\%$ 으로 4.2%증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p < .05$), 걷기/달리기군에서는 운동 전 $45.10 \pm 15.03\%$ 에서 운동 후 $52.10 \pm 13.25\%$ 으로 7.0%증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .01$). 집단간 평균치 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었으나, 사후검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타

났다($p<.01$). 사후분석 결과, 비운동군과 걷기군 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

<Table 24> 180°/sec %BW flexors(Right) (unit : %)

Item	Group	Pre		Post		<i>t</i>	<i>p</i>
		\bar{X}	S	\bar{X}	S		
180%BW (R)	CG	40.70	7.30	44.90	8.61	3.194	.011*
	WG	49.10	14.43	57.00	9.70	-2.225	.053
	WRG	45.10	15.03	52.10	13.25	-3.425	.008**
	<i>F</i>		.331		6.496		
		<i>p</i>		.721		.005** (CG:WG)	

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



<Figure 22> pre-post test of 180°/sec %BW flexors(R)

16) 180°/sec %BW flexors(Left)

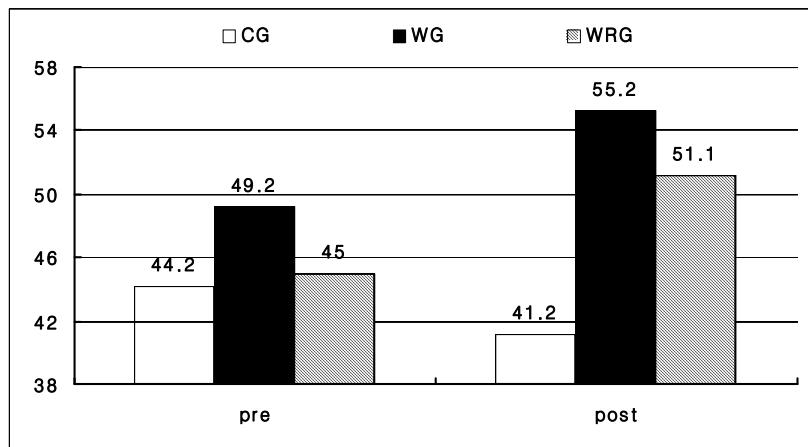
<Table 25>에서 보는 바와 같이 180°/sec %BW flexors(L)의 변화는 비운동군에서 운동 전과 운동 후는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나, 걷기군에서는 운동 전 $49.20\pm8.15\%$ 에서 운동 후 $55.20\pm6.20\%$ 으로 6.0% 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p<.05$), 걷기/달리기군에서도 운동 전 $45.00\pm11.40\%$ 에서 운동 후 $51.10\pm9.87\%$ 으로 6.1% 증

가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.01$). 집단 간 평균치 차이를 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었으나, 사후검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다 ($p<.01$). 사후검증 결과, 비운동군과 걷기군, 비운동군과 걷기/달리기군 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

<Table 25> 180°/sec %BW flexors(Left) (unit : %)

Item	Group	Pre		Post		<i>t</i>	<i>p</i>
		\bar{X}	S	\bar{X}	S		
180%BW (L)	CG	44.20	11.82	41.20	8.09	1.409	.192
	WG	49.20	8.15	55.20	6.20	-3.078	.013*
	WRG	45.00	11.40	51.10	9.87	-3.985	.003**
	<i>F</i>	0.644		7.719			
<i>p</i>		.533		.002** (CG:WG, CG:WRG)			

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



<Figure 23> pre-post test of 180°/sec %BW flexors(L)

V. 논의

이 연구는 중년여성을 대상으로 걷기·달리기 운동프로그램을 실시하여 신체구성과 등속성 근기능에 미치는 영향을 규명하는 것으로 연구결과에 따라 다음과 같이 논의하였다.

1. 신체구성 관련요인

신체구성은 인체의 조직, 기관, 문자, 원소 등에 대해 어떻게 구성되었는가를 정량적으로 밝혀 상대적 비율을 구하는 것이며, 건강도의 판정, 건강체력의 중요한 요소 등 좋은 건강의 척도로서 유용하게 사용된다(이창준, 2005). 이 연구에서 체중 변화는 걷기군에서는 운동 전 $62.70 \pm 5.74\text{kg}$ 에서 운동 후 $61.38 \pm 5.57\text{kg}$ 로 1.32kg 감소하였고, 걷기·달리기군에서는 운동 전 $63.67 \pm 1.50\text{kg}$ 에서 운동 후 $60.68 \pm 1.29\text{kg}$ 로 2.99kg 감소하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .01$). 유병강(2005)은 비만여성 24명을 대상으로 강도별 운동프로그램을 실시하여, 신체구성에 유의한 차이가 나타났다고 보고하였으며, 이광희(1993)는 비만 여학생을 대상으로 14주간의 유산소 운동 후 평균 3kg 의 체중감소를 가져왔고, 최희남(1993)의 연구에서는 중년여성을 대상으로 12주간 유산소 운동 후 평균 1.6kg 의 체중이 감소하였다고 보고하였다. 이 연구는 유병강(2005), 이광희(1993), 최희남(1993)의 연구결과와 일치하였다. 또한 걷기운동프로그램(1.32kg)보다 걷기·달리기 운동프로그램(2.99kg)에서 체중 감소에 더 효과가 있는 것으로 나타났다.

이 연구의 체지방률 변화는 걷기군에서는 운동 전 $31.12 \pm 2.01\%$ 에서 운동 후 $28.64 \pm 2.01\%$ 로 2.48% 감소하였고($p < .001$), 걷기·달리기군에서는 운동 전 $32.80 \pm 1.28\%$ 에서 운동후 $29.64 \pm 1.58\%$ 로 3.16% 감소하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .001$). Peter 등(1998)은 평균연령 36세의

폐경기전 중년여성을 대상으로 최대산소섭취량의 50~75%의 운동 강도로 주 4회 12주간 실시하여 체중과 체지방량이 감소하였다고 보고하였으며, Nindle et al.,(2000)도 31명의 여성을 대상으로 유산소운동을 주5회 24주간 실시한 결과 체중 및 체지방이 유의하게 감소하였다고 보고하였고, 전반적으로 중년여성을 상대로 10주간 주 3~4회 50~60%강도로 복합운동을 실시했을 때 체지방량이 운동 전 18.44kg에서 운동 후 17.18kg로 1.26kg로 감소하였다고 보고 하였다. 권영섭(2001), 정성립(2003)은 체지방률이 30% 이상인 비만여성을 대상으로 12주간 주3~4회 복합운동을 실시한 후 체지방율 변화를 관찰한 연구에서 체지방율이 유의하게 감소하였다고 보고하였다. 이 연구는 Peter 등(1998), Nindle et al.,(2000), 권영섭(2001), 정성립(2003)의 연구 결과와 일치하였다. 또한 걷기 운동프로그램(2.48%)보다 걷기·달리기 운동프로그램(3.16%)에서 체지방률 감소에 더 효과가 있는 것으로 나타났다.

이 연구의 WHR의 변화는 걷기군에서는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고, 걷기·달리기군에서는 운동 전 $.92 \pm .01$ 에서 운동 후 $.90 \pm .02$ 로 .02로 0.02감소하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($P < .01$). 김현수(2000)는 비만유발 대사성 증후군의 중요한 원인으로 간주되고 있는 복부지방 특히 내장지방을 감소시키기 위한 방법으로 지속적 운동수행이 가능한 유산소 운동을 권장하고 있으며 이 연구 결과에서는 유산소성 운동이 웨이트 트레이닝보다 복부 지방율이 유의하게 감소한 것으로 나타났으며, 안문용(2000)은 40대 중년여성 34명을 대상으로 주 4회씩 최대심박수의 50~75%강도로 트레드밀, 고정식자전거, 노젓기 등의 유산소성 운동과 저항성운동을 1RM의 40~50% 수준으로 10회 반복의 3세트를 10주간 병행한 결과 0.1감소되었다고 보고하여 이 연구와 일치하였다.

이 연구의 BMI 변화는 걷기군에서는 운동 전 $25.67 \pm 1.94 \text{kg/m}^2$ 에서 운동 후 $25.03 \pm 1.79 \text{kg/m}^2$ 로 0.64kg/m^2 감소하였고, 걷기·달리기군에서는 운동전

$27.38 \pm 0.94 \text{kg/m}^2$ 에서 운동 후 $26.04 \pm 0.73 \text{kg/m}^2$ 로 1.34kg/m^2 감소하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .001$). 이경자 등(1977)은 평소 운동 습관이 없는 비만 여성을 대상으로 운동 요법과 식사 요법을 12주간 병행하여 실시한 결과 BMI는 요법 후 감소하였고, 체지방률 및 체중이 유의하게 감소하였다고 보고하여 이 연구와 일치하였다.

Lean body mass(LBM)은 단백질, 수분 및 소량의 무기질과 글리코겐으로 이루어져 있으며, 골격근 조직을 제외한 체지방량을 구성하는 주요 성분이며 심장, 간, 신장 그밖의 다른 기관들이 포함된다. 체지방량은 체지방이 20%인 사람의 경우 80%이다. 수분과 단백질을 포함한 뼈의 전체 무게가 총 체중의 12~15%이긴 하지만 무기질 함량은 총 체중의 단지 3~4%이다(이명천 등, 2001). 이 연구에서 체지방량의 변화는 걷기군에서는 운동 전 $43.28 \pm 3.26 \text{kg}$ 에서 운동 후 $44.08 \pm 3.73 \text{kg}$ 로 0.8kg 증가하였고, 걷기·달리기군에서는 운동 전 $44.30 \pm 3.04 \text{kg}$ 에서 운동 후 $45.98 \pm 2.63 \text{kg}$ 로 1.68kg 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 또한 걷기 운동 프로그램(0.8kg)보다 걷기·달리기 운동 프로그램(1.68kg)에서 LBM의 증가에 더 효과가 있는 것으로 나타났다. 이원재와 김여현(1999)은 비만 중년 남여를 대상으로 12주간 유산소 운동을 실시한 결과 체중과 체지방률, 체지방량의 유의한 감소를 체지방량에서는 유의한 증가를 나타내었다고 보고하였으며, 또한 이용금 등(2003)은 12주간의 유산소 운동이 여성의 체지방율, 체지방량, 복부지방을 감수와 함께 체지방량을 증가시킨다고 보고하여 이 연구 결과를 지지하고 있다. 유병강(2005), 이용금(2003)의 연구도 운동 프로그램을 실시한 후 체지방량에 유의한 변화가 나타났다고 보고하여 이 연구 결과와 일치하였다.

이 밖에도 운동과 신체 구성의 관계에 대해 많은 보고가 있지만 일치한 견해를 얻지는 못하고 있는 실정이다. 운동이 체중과 체지방에 미치는 영향이 각 연구마다 다른 결과가 나타나는 것은 운동 형태, 연구기간, 운동 빈

도와 강도가 다르기 때문이라고 볼 수 있다.

2. 등속성 근기능

인체 관절각(joint angle)을 중심으로 발휘되는 근력 강화 트레이닝은 스포츠 상황에서 요구되는 운동 속도에 맞게 다양한 속도에서 근 수축 트레이닝이 실시되었을 때 근력의 향상은 매우 효과적으로 일어난다(Frank, 1980). 무릎관절은 인체 가장 큰 관절 중 하나로 체중부하를 담당하고 안정성과 손상방지 및 정상적인 기능수행에 중요한 역할을 하고 있어 무릎관절을 중심으로 한 굽신(flexor)과 신근(extensor)과 근력차와 근력비율의 중요성을 강조하였다(윤대식 등, 1991). 또한 등속성 운동기기 검사는 역학적 원리와 근생리기전에 기초를 두고 있어 신뢰도가 높아 근 기능과 역학적 효율성 평가에 유용하다(Haymes와 Dickinson, 1980). 등속성 운동에 의한 근력보강 효과 및 재활트레이닝시 안정성이 커서 이를 이용한 연구들이 보고 되고 있다(Dave, 1982).

이 연구에서 $60^{\circ}/sec$ peak extensors(R) 걷기군에서는 운동 후 8.3Nm증가, 걷기/달리기군에서는 운동 후 9.2Nm증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고, extensors(L) 걷기군에서는 운동 후 13.6Nm증가, 걷기/달리기군에서는 운동 후 11.3Nm증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, flexors(R) 걷기/달리기군에서는 운동 후 9.0Nm증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고, flexors(L)걷기군에서는 운동 후 5.3Nm증가, 걷기/달리기군에서는 운동 후 4.5Nm증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 그리고 $180^{\circ}/sec$ peak extensors(R) 걷기/달리기군에서는 운동 후 8.2Nm증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고, extensors(L) 걷기/달리기군에서도 운동 후 6.1Nm증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으

로 나타났으며, flexors(R) 걷기군에서는 운동 후 5.1Nm증가, 걷기/달리기 군에서도 운동 후 6.5Nm증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. flexors(L) 걷기군에서는 운동 후 3.4Nm증가, 걷기/달리기군에서는 운동 후 4.9Nm증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 조성봉 등(2005)은 남자 대학생을 대상으로 인라인스케이트 트레이닝을 실시한 결과 각속도 60°/sec, 180°/sec에서 슬관절 신근의 최고토크가 유의하게 증가한다고 보고하였으며, 조형택 등(2004)도 6주간 얼음축구 훈련이 등속성 근력에 미치는 효과를 분석한 결과, 각속도 60°/sec, 180°/sec의 좌, 우측 슬관절 굴근에서 최고 토크가 유의하게 증가했다고 보고 하였다. Bell et al.(1992)는 등속성 트레이닝을 통한 저속이나 중속의 최대 힘 효율의 증가는 신전근인 대퇴직근의 균비대와 함께 유의하게 증가하였다고 보고하였으며, Fiatrine et al.,(1994)은 72~98세의 요양병동에 거주하는 혀약한 노인을 대상으로 점진적인 저항성 운동을 실시하여 부위별 근력이 11.3%증가하였으며, 걷기속도(11.8%)와 계단 오르기 능력(28.4%)도 증가를 보였다고 하였으며, 이인모 등(2001)은 에어로빅을 선택한 그룹에서는 햄스트링근을 포함한 굴근시 최대우력, 총일량 등에서 증가가 나타났다고 보고 하였다. 또한 여남희, 박일봉(2004)은 중년여성을 대상으로 24주간 웨이트트레이닝과 에어로빅을 실시한 결과 등속성 최대근력(PT), 평균파워(AP), 총일량 등에서 통계적으로 유의한 증가가 나타났다고 보고하여 이 연구의 등속성 근력 증가와 일치하여 이 연구를 지지하고 있다.

이 연구에서 60°/sec %BW extensors(R) 걷기/달리기군에서는 운동 후 10.3%증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고, extensors(L) 걷기군에서는 운동 후 15.6%증가, 걷기/달리기군에서는 운동 후 13.1%증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고, flexors(R) 걷기/달리기군에서는 운동 후 10.3%증가하여 통계적으로 유의

한 차이가 있는 것으로 나타났고, flexors(L) 걷기군에서는 운동 후 8.0% 증가, 걷기/달리기군에서는 운동 후 6.1%증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 그리고 $180^{\circ}/\text{sec}$ %BW extensors(R) 걷기/달리기군에서는 운동 후 11.9%증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고, extensors(L) 걷기/달리기군에서는 운동 후 12.1%증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고, flexors(R) 걷기/달리기군에서는 운동 후 7.0%증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고, flexors(L) 걷기군에서는 운동 후 6.0%증가, 걷기/달리기군에서도 운동 후 6.1%증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

선행연구에 의하면, 근육의 종류와 각속도에 따라 차이가 있지만, 저속에서 중등의 속도 범위 내에서는 최대회전력이 증가하고 고속의 운동에서는 다소 감소한다는 보고가 있다(김성수 등, 1999). Joseph 등(1995)의 연구에서 슬관절의 굴곡 각도가 커질수록 대퇴사두근의 활동은 증가한다고 보고하였으며, Ninos 등(1984) 슬관절이 굴곡 할수록 내측광근의 활동이 증가한다는 것을 나타내고 있다. 이 연구에서도 각속도가 $60^{\circ}/\text{sec}$, $180^{\circ}/\text{sec}$ 로 증가함에 따라 최대회전력이 낮게 나타났고, 운동 전보다 운동 후 $60^{\circ}/\text{sec}$ · $180^{\circ}/\text{sec}$ %BW extensors, flexors가 더 증가하는 것으로 나타나 이러한 선행연구들과 일치하여 이 연구 결과를 지지하고 있다. 또한 $60^{\circ}/\text{sec}$ · $180^{\circ}/\text{sec}$ %BW extensors, flexors에서 걷기군보다 걷기/달리기군에서 더욱 효과가 있는 것으로 나타났다. 각속도가 $60^{\circ}/\text{sec}$, $180^{\circ}/\text{sec}$ 로 증가함에 따라 최대회전력이 낮게 나타나는 것은 저속의 각속도일수록 Type II 근섬유의 동원 비율이 높고 고속의 각속도로 갈수록 Type I 근섬유가 다른 수축 속도 능력을 담당하고(Hill, 1980), 운동속도에 따라 운동 단위의 신경학적 활동 양상이 서로 다르기 때문(Barnes, 1980)이며, Kannus(1991)은 근 수축 속도는 홍분에 있어서 자연되기 때문이라고 보고하였고, Knapik 등(1983)은 설정된 속도로 하지가 가속되는데 걸리는 시간과 근육의 부가적

회전력을 나타내는데 필요한 시간 때문이라고 보고하였다.

하체근력 발달에 걷기/달리기운동프로그램이 효과적인 것으로 나타났지만, 상체근력과 하체근력의 균형적인 향상을 위해서 균형적이고 복합적인 운동처방 프로그램 자료가 필요하다. 또한 중년여성에게 나타나는 부정적인 변화로 야기되는 질환 예방을 위해서 보다 효과적인 운동프로그램을 개발이 필요하므로 상·하체 운동을 통한 다양한 유·무산소 트레이닝이 필요하다고 사료된다.

VI. 결론 및 제언

1. 결론

이 연구는 중년여성 30명을 대상으로 걷기·달리기 운동프로그램을 실시하여 신체구성과 등속성 근기능에 미치는 영향을 규명하는 연구로 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) Body Composition 관련요인

(1) 신체구성 중 Weight, %body fat, WHR, BMI, LBM이 집단간의 사전 검사 결과 운동군과 대조군 간에 차이가 없었으나 사후검사 결과에서는 증가 또는 감소되어 변화가 있었다. 사전·사후 간에 변화의 차에서는 %body fat, WHR, BMI에서 증가 또는 감소되어 유산소성 운동프로그램이 중년여성의 신체구성에 효과가 있었지만 대조군에서는 모든 변인에서 변화가 없었다. 변화의 증감에서 걷기군보다 걷기/달리기군에서 더 효과가 있는 것으로 나타났다.

2) Isokinetic muscular function

(1) 60°/sec 최대근력의 신근과 굴근에서 집단간 사전 검사 결과 운동군과 대조군 간에 차이가 없었으나 사후검사 결과 신근에서는 운동군과 대조군간 모두에 유의한 차이가 있었고, 굴근에서는 걷기와 걷기·달리기 운동군에 유의한 차이가 있었다. 사전·사후간에서는 굴근(R)에서 유의한 차이가 있었다.

(2) 60°/sec 체중당 최대 회전력의 신근과 굴근에서 집단간 사전 검사 결과 운동군과 대조군 간에 차이가 없었으나 사후검사 결과 신근(R)에서는 대조군에서 유의한 차이가 있었고, 신근(L)에서는 실험군과 대조군에 유의

한 차이가 있었다. 굴근(R)에서는 대조군과 걷기·달리기 운동군에서 유의한 차이가 있었으며, 굴근(L)의 실험군과 대조군 모두에서도 유의한 차이가 있었다. 사전·사후간에서는 굴근(R)에서 유의한 차이가 있었다.

(3) $180^\circ/\text{sec}$ 최대근력의 신근과 굴근의 집단간 사전 검사 결과 운동군과 대조군 간에 차이가 없었으나 사후검사 결과 신근(R)에서는 걷기·달리기운동군에서 유의한 차이가 있었고, 신근(L)에서는 대조군과 걷기·달리기군에서 유의한 차이가 있었다. 굴근(R)에서는 운동군과 대조군 모두 유의한 차이가 있었으며, 굴근(L)에서는 운동군에 유의한 차이가 있었다. 사전·사후간에서는 신근(R)과 굴근(R,L)에서 유의한 차이가 있었다.

(4) $180^\circ/\text{sec}$ 체중당 최대 회전력의 신근과 굴근의 집단간 사전 검사 결과 운동군과 대조군 간에 차이가 없었으나 사후검사 결과 신근(R)에서는 걷기·달리기 운동군에 유의한 차이가 있었다. 신근(L)과 굴근(R)에서는 대조군과 걷기·달리기 운동군에 유의한 차이가 있었으며, 굴근(L)에서는 운동군에서 유의한 차이가 있었다. 사전·사후간에서는 신근과 굴근에 모두에 유의한 차이가 있었다.

2. 제언

이 연구를 수행하는 과정에서 연구설계나 운동프로그램 등의 제한점을 보완하고 연구결과에 대해 다양한 접근과 상세한 결과 분석을 위해 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

- 1) 이 연구는 제한점에서도 언급한 바와 같이 연구대상은 G 광역시에 거주하며 특별한 운동경험이 없는 중년여성으로 제한하였으나, 후속되는 연구에서는 연령별 집단으로 구성하여 운동기간의 증가와 대상자들의 지속적인 운동을 통한 체력수준의 향상에 따라 운동강도를 증가시켜 나간다면 보다 분명한 효과를 규명할 수 있을 것이다.
- 2) 걷기·달리기 운동이 등속성 근기능에 어떠한 효과가 있는지 보다 구체적인 차이를 규명하기 위하여 연령별집단, 성별집단, 비만집단, 정상집단으로 구성할 수 있다면 집단별로 보다 효과적이고 자세한 결과를 알아 볼 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

권영섭(2001). 덤벨과 로프를 이용한 실내 시이클링 운동이 비만여성의 심폐기능과 신체구성에 미치는 영향. 미간행 석사학위 논문 중앙대학교 대학원.

김경룡, 방현석(2006). 남·여 체육대학생 관절부위별 등속성 근기능의 성차에 관한 연구. *한국발육발달학회*, 14(4), 27-42.

김성수, 지용석, 김명화, 선상교, 한종우(1999). 전후방 십자인대 손상환자의 등속성 회전력에 관한 연구. *한국체육학회지*, 38(1), 392-406.

김성수(1995). 운동과 건강. 서울 : 대경문화사.

김정숙, 서연경, 김형숙, 장경자, 최혜미(2003) 성인 남녀의 혈청 콜레스테롤의 수준과 지방산 섭취양상, 혈중지질 및 지방산 조성의 상관관계 연구. *대학지역사회영양학회지*, 8(2), 192-201

김현수, 최현숙, 이민준, 이수경(2000). 유산소성 및 저항성 복합운동이 비만 여대생의 내장 지방에 미치는 영향. *대한비만학회지*, 9(4), 266-275.

대한비만학회(1995) 여성에서 허리둔부 둘레 비와 비만 관련 질환의 예측

류근립(1994) 종목별 운동선수들의 심폐기능 비교 연구. *한국체육학회지*, 33권, 3호.

박상규(1999). 등속성 운동의 속도에 따른 대퇴 근육의 균력효과. *대한스포츠의학회지*, 17(1), 155-164.

박재순(1999). 중년여성의 운동실천과 건강상태에 관한 연구. *지역사회간호학회지*, 10(2), 400-411. Duffy, M. E. (1988). Determinants of health promotion in midlife women. *Nursing Research*, 37(6), 358-362.

박현조(1997) 웨이트트레이닝이 폐경기 여성의 신체구성 및 골밀도에 미치

는 영향

- 백승옥(2005). 저강도 유산소성 운동프로그램이 중년여성의 건강관련체력, 혈중변인 및 등속성 근기능에 미치는 영향. 상명대학교 박사학위논문
- 안문용(2000). 규칙적인 운동이 중년여성의 체지방 및 혈중콜레스테롤, 혈당, 중성지방에 미치는 영향. 한국체육학회지, 39(2): pp333-344
- 여남희, 박일봉(2004). 중년여성들의 장기간 저항 운동과 에어로빅 운동이 골밀도와 렙틴 및 등속성 근력 변화에 미치는 영향. 동아대학교 스포츠과학논문집, Vol.22No, pp41-52.
- 유병강(2005). 강도별 복합운동이 비만여성의 체성분, 심폐기능 혈중지질 및 혈중호르몬에 미치는 영향. 한양대학교 대학원 생활스포츠학과 박사학위 논문.
- 윤대식, 김애경, 김루섭, 신정순(1991). 무릎관절 등척성 수축시 우력양상과 심혈관계에 미치는 영향. 대학재활의학회지, 15(4), 87-397.
- 윤성원, 선상규(1996). 성인 슬관절의 신전 및 굴근력에 대한 등속성 근력 평가 기준치 설정에 관한 연구, 스포츠과학, 8(4), pp.64-85.
- 윤성원 외 13명 역(2002). 근력 트레이닝과 컨디셔닝. 서울 : 대한미디어.
- 윤진환, 이희혁, 김양희(2002). 비만여성의 걷기와 달리기 시 에너지 소비와 근피로도 분석, 한국사회체육학회지, 18, 1257-1269.
- 이경자, 김현경(1997). 유산소운동과 식이조절에 의한 체중감량이 중년기 비만여성에게 미치는 영향. 한국체육학회지 39(1): pp256-265
- 이광희(1993). 비만 여학생을 위한 간헐적 유산소성 운동의 효과. 미간행 석사학위논문. 서울대학교 대학원.
- 이수천(1996) 글리코겐 로딩방법에 따른 혈액성분의 변화. 한국체육학회지
- 이명천, 김기진, 김미혜, 박현, 이대택, 차광석(2001). 스포츠영양학, 서울라이스 사이언스.
- 이용금, 김창환, 김병완(2003). 12주 유산소운동이 부위별 체지방 감소에 미

- 치는 영향. 한국체육학회지, 제 42권 5호. 687-696.
- 이원재, 김여현(1999). 유산소 운동 프로그램이 비만인 신체조성, 심박수 및 혈압에 미치는 효과. 한국사회체육학회지, 제11호. 267-282.
- 이인구(2002). 남자 실업배구 선수들의 등속성 근기능 특성 분석. 한양대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 이인모, 조기형, 김시연(2001). 수원 일부지역 중년여성들의 슬관절 등속성 운동능력에 관한 연구. 동남보건대학논문집, Vol 19, No1 p73-81 June, 2001
- 이창준(2005). 저항운동이 남자고교생의 학년별 건강관련체력, 성장호르몬, 골밀도 및 골대사에 미치는 영향. 부산대학교대학원 미간행 이학박사 학위논문.
- 장경태(2001). 저항트레이닝 프로그램. 도서출판 대한미디어.
- 정성림(2003). 12주간 유산소 및 근력 복합훈련이 중년비만 여성의 체력, 신체구성 및 혈중지질성분에 미치는 영향. 한국체육학회지, 42(3), 649-658
- 정인혁(1996) 한국 성인 척추뼈고리판의 형태계측
- 조성봉(2005). 인라인스케이트 트레이닝이 슬관절의 단축성 근수축과 신장성 근수축 변화에 미치는 영향. 한국스포츠리서치 16(1):249-254.
- 조형택, 유근직, 곽창수, 정갑철(2004). 6주간 얼음축구 훈련이 호흡순환기 능, 기초체력 및 등속성 근력에 미치는 효과. 한국체육학회지 43(6):505-517.
- 체육과학연구원(1999). 전문가를 위한 최신 운동처방론. 서울 : 21세기 교육사.
- 최희남(1993). 유산소 운동이 중년여성의 혈중 지질, 체지방, 근력 및 심폐기능에 미치는 효과. 한국체육학회지.32(2). 221-235.
- 한국워킹협회, 걷기건강법, 사단법인 한국워킹협회, pp5~13,(2002)

한국운동지도협회 편(2002). 성인병 예방 관리를 위한 운동지도지침서. 고려의학.

ACSM(2006). ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription. fifth edition.

Adams, B., Xu, X., Rebuffe-Scrive, Terning, K., Krotkiewski, M., & Björntorp(1990). The effects of exercise training on body composition and metabolism in men and women. *Int J. Obesity*, 15, pp. 75-81.

Barnes, W. S. (1980). The relationship of motor-unit action to isokinetic muscular contraction at different contractile velocities. *phys Ther.* 60, 1152-1157.

Bell, B. C., & Blanke, D. J.(1992). The effects of an employee fitness program on health care costs and utilization. *Health values* 16, 3-13.

Berger, R.A., & Henderson, J.E. (1966). Relationship of power to static and dynamic strength. *Research Quarterly*. 37(1), p9-13.

Colberg W. Grandjean, Stephen F. Crouse, Barbara C. O'Brien, J. James Rohack, and Julie A. Brown. (1999). The effect of menopausal status and exercise training on serum lipids and the activities of intravascular enzymes related to lipid transport. *Metabolism*, 47(4): 377-383.

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

Dave, J.(1982). Controlling antagonistic shear during isokinetic Knee extension exercise. *The Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy*. 4(1), 4-7.

- Fiatrine, M., O'Nell, E. F., Ryan, N. D., Clements, K. M., Solares, G. R., Nelson, M. E., Roberts, S. B., Kehayias, J. J., Lipsitz, L. A., & Evans, W. J.(1994). Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *New England Journal of Medicine*, 330,1769–1775.
- Frank, H. D. (1980). KeliadiliYy of an isokinetic of the knee exlensor, British Jourual of Surgery, 67, 35–42.
- Haymes, E, M, & Dicksson, A, L, (1980). Character–istics ellite male and female ski racers. Med. Sci. Sports Exercise, 12, 155–164
- Hill, A. V. (1980). First and last experiments in muscle mechanism. *London., Cambridge university Press.*
- Joseph, F. S., Denise, K, ARLETTE, P., et al.(1995). The Effect of Knee and Foot Position on the Electromyographical Activity of the Superficial Quadriceps. JOSPT, 22(1), 2–9.
- Kannus P(1991). Relationship between peak torque and amplesoecific torques in an isokinetic contraction of normal and laterally unstable knees. JOSPT. 13, 89–94
- Knapik, J. J., Wright, J.E., Mawdsey, R, H, & Braun, J.(1983) Isometric, isotomic and isokinetic torque variations in four muscle groups trough a range of joint motion, Phys Ther 63, 938–947.
- Laird, D.E. (1981). Comparison of gurad to ham strength ratios of an intercollegiate soccer team. Athl. Training 16, p66–67.
- Nindle, B.C., Harman, E.A., & Kreamer, W. J(2000). Regional body composition change in after 6 months of periodize physical training. J. Appl. Physiol. 88(6), 2251–2259.
- Ninos, J. C, J. J. Irrgang, R. Burdett., et al.(1984). Electomyographic

analysis of the squat performed in self-selected lower extremity neutral rotation and 30° of lower extremity. Physther, 64, 1813–1819.

Peter W. Grandjean, Stephen F. Crouse, Barbara C. O'Brien. J. James Rohack, and Julie A. Brown. (1998). The effect of menopausal status and exercise training on serum lipids and the activities of intravascular enzymes related to lipid transport. Metabolism, 47(4): 377–383.

Quell, K. J., Porcari, J. P., Franklin, B. A., Foster, C., Andreuzzi, R. A.(2002) & Anthony, for cardiac patients? Chest., 122(5); 1852–1856.

Sole, G., Hamren, J., Milosavljevic, S., Nicholson, H., & Sullivan, S. J.(2007). Test-retest reliability of isokinetic knee extension and flexion. Archives of *Physical Medicine and Rehabilitation*. 88(5), 626–631

Stone, MH. Fleck, S. J., Triplett, N. T.,& Kraemer, W. J.(1991). Health and Performance related potential of resistance training. sprotts medicine 11, pp. 210–231

Wilmore, J. H., & Costill, D. L.(1999). Physiology of sport and exercise(2nd). Human kinetics, IL : Champaign.

저작물 이용 허락서					
학 과	체육교육전공	학 번	20078113	과 정	석사
성 명	한글: 김 도경 영문 : Kim do kyung				
주 소	광주광역시 북구 두암3동 930-3				
연락처	E-MAIL : kdk1202@hanmail.net				
논문제목	한글 : 유산소성 운동프로그램이 중년여성의 신체구성과 등 속성 근기능에 미치는 영향 영문 : Influences of aerobics exercise program on body composition and isokinetic muscular function in middle-aged women				
본인이 저작한 위의 저작물에 대하여 다음과 같은 조건아래 조선대학교가 저작물을 이용할 수 있도록 허락하고 동의합니다.					
- 다 음 -					
<ol style="list-style-type: none"> 저작물의 DB구축 및 인터넷을 포함한 정보통신망에의 공개를 위한 저작물의 복제, 기억장치에의 저장, 전송 등을 허락함. 위의 목적을 위하여 필요한 범위 내에서의 편집·형식상의 변경을 허락함. 다만, 저작물의 내용변경은 금지함. 배포·전송된 저작물의 영리적 목적을 위한 복제, 저장, 전송 등은 금지함. 저작물에 대한 이용기간은 5년으로 하고, 기간종료 3개월 이내에 별도의 의사 시가없을 경우에는 저작물의 이용기간을 계속 연장함. 해당 저작물의 저작권을 타인에게 양도하거나 또는 출판을 허락을 하였을 경우에는 1개월 이내에 대학에 이를 통보함. 조선대학교는 저작물의 이용허락 이후 해당 저작물로 인하여 발생하는 타인에 의한 권리 침해에 대하여 일체의 법적 책임을 지지 않음 소속대학의 협정기관에 저작물의 제공 및 인터넷 등 정보통신망을 이용한 저작물의 전송·출력을 허락함. 					
동의여부 : 동의(O) 조건부 동의() 반대()					
2009년 10월 16일					
저작자: 김 도 경 (서명 또는 인) <i>KimdoKyung</i>					
조선대학교 총장 귀하					