최 승 욱 교수지도

석사학위 청구논문

10주간의 복합운동프로그램이 여대생의 신체조성, 체력, 호흡 순환기능 및 혈청지질에 미치는 영향

2006

성신여자대학교 대학원

체육학과

이 상 은

10주간의 복합운동프로그램이 여대생의 신체조성, 체력, 호흡 순환기능 및 혈청지질에 미치는 영향

최 승 욱 교수지도

이 논문을 석사학위 논문으로 제출함

2006년 5월

성신여자대학교 대학원

체육학과

이 상 은

인 준 서

이상은의 석사학위 논문을 인준함

심사위원_____ ㊞

심사위원_____ ㊞

심사위원_____ ㊞

성신여자대학교 대학원

논 문 개 요

오늘날 급속한 경제 성장과 과학기술 발달은 현대인에게 풍요롭고, 편리한 생활을 보장해 주는 등 긍정적인 영향을 가져오는 반면, 움직임의 저하 및 영양의 과잉섭취는 운동부족병을 초래하고, 운동 부족은 고혈압, 고지혈증, 순환계질환, 심혈관질환, 체지방률 증가로 젊은 여성들에게 있어서는 아름다운 신체를 유지하기가 어렵게 한다.

최근 ACSM에서 발표한 운동지침으로 유산소성 운동 외에도 저항 트레이닝과 유연성 트레이닝을 종합적인 체력단련 프로그램에 포함할 것을 권장하고 있다.

따라서 대학생들의 신체활동에 중요성을 인식시키고 향후 대학생들의 효율적인 건강관리를 위한 기초적인 연구, 특히 일상생활에서 할 수 있는 운동프로그램의 기초자료를 제공하고자 한다.

그러므로 본 연구에서는 서울 소재 S여자대학교에 재학 중인 여자대학생 30명을 대상으로 10주간의 복합운동프로그램이 신체조성, 체력, 호흡 순환기능 및 혈청지질에 미치는 영향을 비교・분석함으로써 과학적이고 체계적인 운동프로그램의 개발 및 운동처방에 필요한 기초 자료를 제공하는데 목적이 있다.

S여자대학교에 재학 중인 여자대학생 30명(22.93세)을 대상으로 10주간 복합운동프로그램 실시 전・후의 신체조성, 체력, 호흡 순환 기능 그리고 혈청지질 에 미치는 효과를 비교 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 10주간의 복합운동프로그램 실시 후 제지방은 운동 전 37.29±5.01㎏에

서 운동 후 37.71±4.96㎏로 약 1.13% 유의하게(p<.05) 증가하였으나, 체중, 근육량, 체지방률, BMI에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

2. 10주간의 복합운동프로그램이 실시 후 악력, 윗몸일으키기, 앉아서 윗몸 앞으로 굽히기, 제자리높이뛰기, 눈 감고 외발서기에서는 유의한 (P＜.05) 차이가 나타났다.
3. 10주간의 복합운동프로그램 실시 후 호흡 순환기능은 혈압, 산소섭취량, 이산화탄소 생성량, 심박수, 분당 환기량은 유의한 차이가 나타나지 않았다.
4. 10주간의 복합운동 프로그램 실시 후 HDL-C농도는 운동 전 59.33±9.73㎎/dℓ에서 운동 후 64.66±11.81㎎/dℓ로 약 8.98% 유의하게(p<.05) 증가하였으나, LDL-C, TG에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

이상의 결과를 종합하여 다음과 같은 결론을 얻었다. 일상생활에서 운동습관이 없는 일반여자대학생 30명을 대상으로 10주간에 걸쳐 복합운동 프로그램을 실시한 결과 신체구성, 체력요인 및 호흡 순환기능이 긍정적으로 개선되었다.

이와 같은 긍정적인 변화는 일반여대생에게 장기간의 활발한 운동습관이 필요하고 실천 가능한 운동 프로그램의 제공이 시사되었다.

목 차

논문개요

Ⅰ. 서 론 ····· 1

1. 연구 필요성 ····· 1

2. 연구목적 ····· 4

3. 연구가설 ····· 5

4. 연구 제한점 ····· 5

5. 용어정리 ····· 6

1) 체질량지수 (Body Mass Index : BMI) ····· 6

2) 체지방률 (% Body Fat) ····· 6

3) 최대산소섭취량 (Maxmal Oxygen Consumption : $\dot{V}O_2max$) ····· 6

4) 혈압 (Blood Pressure) ····· 6

5) 호흡교환율 (Respiratory Exchange Ratio : R; CO_2/O_2) ····· 7

6) 심박수 (Heart Rate : HR) ····· 7

7) 이산화탄소 생성량 ($\dot{V}CO_2$) ····· 7

8) 고밀도 지단백 콜레스테롤
(High Density Lipoprotein Cholesterol : HDL-C) ····· 7

9) 저밀도 지단백 콜레스테롤
(Low Density Lipoprotein Cholesterol : LDL-C) ····· 7

10) 중성지방 (Triglyceride : TG) ····· 8

11) 분당 환기량 (Minute Ventilation : $\dot{V}E$) ····· 8

Ⅱ. 이론적 배경 ····· 9
1. 운동과 신체조성 ····· 9
2. 운동과 체력 ····· 10
3. 운동과 호흡 순환기능 ····· 12
4. 운동과 혈청지질 ····· 13

Ⅲ. 연구방법 ····· 15
1. 연구대상 ····· 15
2. 연구절차 ····· 16
3. 연구기간 ····· 17
4. 측정장비 ····· 18
5. 측정항목 ····· 19
1) 체격측정 ····· 19
2) 신체구성 측정 ····· 19
3) 체력측정 ····· 20
4) 호흡 순환기능 검사 ····· 21
5) 혈청지질 검사 ····· 23
6) 운동 트레이닝 프로그램 ····· 24
6. 자료처리 ····· 25

Ⅳ. 연구결과 ····· 26
1. 신체조성 비교 결과 ····· 26

1) 체중 비교 결과 ····· 27
2) 근육량 비교 결과 ····· 28
3) 제지방량 비교 결과 ····· 29
4) 체지방률 비교 결과 ····· 30
5) BMI 비교 결과 ····· 31
2. 체력 비교 결과 ····· 32
1) 악력 비교 결과 ····· 33
2) 윗몸일으키기 비교 결과 ····· 35
3) 앉아서 윗몸 앞으로 굽히기 비교 결과 ····· 36
4) 제자리 높이뛰기 비교 결과 ····· 37
5) 눈감고 외발서기 비교 결과 ····· 38
3. 호흡 순환기능 비교 결과 ····· 39
1) 혈압 비교 결과 ····· 40
2) 산소섭취량 : $\dot{V}O_2$(㎖/kg/min)비교 결과 ····· 42
3) 이산화탄소생성량 : $\dot{V}CO_2$(㎖/kg/min)비교 결과 ····· 44
4) 심박수: HR(bpm)비교 결과 ····· 46
5) 분당 환기량: $\dot{V}E$(ℓ/min)비교 결과 ····· 48
4. 혈청지질 비교 결과 ····· 50
1) HDL-C 비교 결과 ····· 51
2) LDL-C 비교 결과 ····· 52
3) TG 비교 결과 ····· 53

Ⅴ. 논 의 ····· 54
1. 신체조성의 변화 ····· 54

2. 체력의 변화 ····· 55
3. 호흡 순환기능의 변화 ····· 56
4. 혈청지질의 변화 ····· 59

Ⅵ. 결 론 ····· 62

참 고 문 헌

ABSTRACT

표 목 차

Table 1. Normal range ····· 14
Table 2. Physical characteristics of subjects ····· 15
Table 3. Procedure and time frame of the study ····· 17
Table 4. Measurement variables and instruments ····· 18
Table 5. Exercise program for 10weeks ····· 24
Table 6. Change of Body composition
in pre · post 10weeks exercise program ····· 26
Table 7. Change of physical fitness in pre · post 10weeks
exercise program ····· 32
Table 8. Change of cardiorespiratory
in pre · post 10weeks exercise program ····· 39
Table 9. Change of cholesterol
in pre · post 10weeks exercise program ····· 50

그 림 목 차

Fig 1. Process of the study ····· 16
Fig 2. The protocol of Balke exercise test ····· 22
Fig 3. Change of weight in pre · post 10weeks exercise program ····· 27
Fig 4. Change of muscle mass
in pre · post 10weeks exercise program ····· 28
Fig 5. Change of Fat-free mass
in pre · post 10weeks exercise program ····· 29
Fig 6. Change of % Body Fat
in pre · post 10weeks exercise program ····· 30
Fig 7. Change of BMI in pre · post 10weeks exercise program ····· 31
Fig 8. Change of Grip Strength(R) in pre · post 10weeks exercise
program ····· 33
Fig 9. Change of Grip Strength(L) in pre · post 10weeks exercise
program ····· 34
Fig 10. Change of Sit up in pre · post 10weeks exercise program ····· 35
Fig 11. Change of Sit and reach
in pre · post 10weeks exercise program ····· 36
Fig 12. Change of Vertical jump
in pre · post 10weeks exercise program ····· 37
Fig 13. Change of one Leg balance with eyes closed
in pre · post 10weeks exercise program ····· 38
Fig 14. Change of SBP in pre · post 10weeks exercise program ····· 40

Fig 15. Change of DBP in pre · post 10weeks exercise program ····· 41
Fig 16. Change of $\dot{V}O_{2rest}$ in pre · post 10week exercise program ····· 42
Fig 17. Change of $\dot{V}O_{2max}$
in pre · post 10week exercise program ····· 43
Fig 18. Change of $\dot{V}CO_{2rest}$
in pre · post 10week exercise program ····· 44
Fig 19. Change of $\dot{V}CO_{2max}$
in pre · post 10week exercise program ····· 45
Fig 20. Change of HR_{rest} in pre · post 10weeks exercise program ····· 46
Fig 21. Change of HR_{max} in pre · post 10weeks exercise program ····· 47
Fig 22. Change of $\dot{V}E_{rest}$ in pre · post 10weeks exercise program ····· 48
Fig 23. Change of $\dot{V}E_{max}$ in pre · post 10weeks exercise program ····· 49
Fig 24. Change of HDL-C in pre · post 10weeks exercise program ····· 51
Fig 25. Change of LDL-C in pre · post 10weeks exercise program ····· 52
Fig 26. Change of TG in pre · post 10weeks exercise program ····· 53

Ⅰ. 서 론

1. 연구 필요성

오늘날 급속한 경제 성장과 과학기술의 발달은 현대인에게 풍요롭고 편리한 생활을 보장해 주는 등 긍정적인 영향을 가져오는 반면, 움직임의 저하 및 영양의 과잉섭취로 인한 인체 에너지 공급과 소비의 불균형을 가져오고 있으며 과중한 스트레스 등 건강 및 체력 수준의 저하 현상을 초래하여 체력 및 생리적 예비력을 저하시켜 소위 운동부족병(Hypokinetic Diseases)이 문제가 되고 일반인의 건강을 유지하기 위한 체력의 의미가 더욱 부각되어지고 있다.

Buskirt(1985)는 운동 부족이 고혈압, 고지혈증, 그리고 흡연과 함께 심장병의 중요한 요인이라고 발표하였으며(미국심장학회, American Heart Association), 순환계 질환은 성인병을 유발시키는 중요한 요인으로 간주하였다. 또한 심혈관질환(Cardiovascular Disease : CVD)은 혈중 지질 수준과 밀접한 관련성을 나타내며, 특히 혈중 콜리스테롤(Hypercholesterolemia) 및 과다중성지방(Hypertriglycedemia)등이 중요한 요인이며, 체지방 및 고밀도 지단백 콜레스테롤(High Density Lipoprotein Cholesterol : HDL-C)과 같은 지단백 수준과 분획, 그리고 관상동맥질환의 주요항목으로 증명되고 있다(김학렬 등, 1993).

또한, 신체활동의 부족은 신체의 불균형을 가져와 젊은 여성들에게 있어서는 아름다운 신체를 유지하기가 어렵게 한다.

최근 미국 대학스포츠의학회(American College Of Sports Medicine: ACSM)에서 발표한 운동지침에는 유산소성 운동 외에도 저항 트레이닝과 유연성 트레이닝을 종합적인 체력단련 프로그램에 포함할 것을 권고하고 있다(Pollock 등, 1998).

또한, 유산소 운동을 실시하면 심장의 관상동맥 혈류량의 증가, 심근의 원활한 산소공급과 기능의 향상, 심박출량의 증가, 폐환기량의 증가, 폐활량의 개선, 최대산소섭취량의 증가는 물론 근 모세혈관을 발달시킨다고 보고하였다(Hafman & Hojanachis, 1981).

한편, Cooper(1982)는 유산소성 능력이 뛰어난 지구성 운동선수가 비운동 선수에 비해 총콜레스테롤(Total Cholesterol : TC) 수준이 낮다고 보고하였고, Mcdonough 등(1970)은 최대산소섭취량이 체력을 판정하는 지수로서 사용될 때, 최대산소섭취량과 총콜레스테롤 농도간에 관계가 없다고 하는 것은 연령과 지방세포에 의한 효과를 무시하였기 때문이라고 보고함으로써 유산소성 능력이 혈중 총콜레스테롤 농도에 영향을 미친다고 밝혔다.

심폐기능 향상에 효과적인 유산소 운동에 관한 많은 연구들이 계속되고 있는 가운데 ACSM(2000)에서는 댄스스포츠가 심폐계에 좋은 영향을 주는 운동요법으로 인식되고 있으며, 자전거 타기, 조깅, 에어로빅 등과 함께 성인병 예방에 효과적인 운동 종목을 권장하고 있다. 또한 정연실(2000)은 대학생을 대상으로 룸바, 차차차, 자이브 종목 수행 시의 심박수를 측정하여 소비 칼로리로 환산한 결과 자이브, 차차차, 룸바의 순으로 높은 것으로 나타났고, 소현정(2001)은 20대를 대상으로 5분간의 댄스스포츠 수행시의 산소 소비률을 측정하여 자이브 종목은 30.3㎖/kg/min (72.5% $\dot{V}O_{2max}$), 차차차 종목은 24.7㎖/kg/Min(41.8 $\dot{V}O_{2max}$)로 댄스스포츠

가 유산소 운동 종목으로 적합하다고 주장하였다. 또한 무산소 운동은 근육이나 뼈를 증가시켜주기 때문에 운동에너지가 아니라 안정시 소비에너지, 즉 기초대사량의 증대를 통해서 에너지 소비량이 증가될 수 있으며, 함용기(2001)도 여대생을 대상으로 CWT(Circuit Weight Training)를 실시한 결과 최대 산소 섭취량과 안정시 심박수가 유의하게 향상되었다고 보고하였다.

최근에는 유산소성 운동과 저항성 운동을 복합한 운동이 신체구성과 혈중지질대사에 긍정적인 변화를 초래한 것으로 보고되고 있으며(나재철, 2001), 이외에도 복합운동이 최대산소섭취량을 증가시켜 심폐기능을 개선시키고, 체지방량의 감소와 제지방량을 증가시켜서 신체구성의 변화를 가져왔다(박상갑, 2004)고 보고되고 있다.

이와 같이 운동은 체내의 생리, 생화학적 변화에 긍정적 효과를 계속적으로 제공해 줌으로써 체력 증진은 물론 각종 질병을 예방할 뿐만 아니라, 현대사회에서 직면하는 많은 스트레스를 해소시켜 주기도 하며, 일상생활에서는 적극적이며 긍정적인 사고를 하게 하여 대인관계에서도 원만한 관계를 유지하는데 도움이 되므로, 대학생들은 신체활동에 대한 중요성을 인식하고 운동을 생활화하면서 현재의 건강상태를 유지 또는 증진시킬 수 있어야 한다(Pruitt & Stein, 1999).

Williams(1989)는 적극적인 신체활동이 낮은 저밀도 지단백 콜레스테롤(Low Density Lipoprotein Cholesterol :LDL-C) 수준을 유지시켜주며, 규칙적인 운동을 수행하는 사람은 저밀도 지단백 콜레스테롤 수준이 감소한다고 발표하였으며, Cooper(1992) 역시 운동을 통해 저밀도 지단백 콜레스테롤 수준을 낮게 유지시켜 준다고 하였다.

특히, 좌업중심의 생활양식은 모든 연령층에 영향을 미치고 있으며, 환

경적 여러 가지 요인으로 인해 신체활동의 기회가 줄어들게 된 청소년기를 거친 청년초기에 해당되는 대학생들의 연령층에 많은 영향을 미친다고 볼 수 있다. 이 시기에 신체활동의 증대를 통한 저하된 체력의 향상과 생리적 기능의 개선 및 스트레스에 대한 대처능력 향상은 대학생들의 적당한 신체활동의 생활화와 함께 현 사회에 있어 중요한 과제의 하나로 대두되고 있다. 최근 이러한 연구들의 경향을 살펴보면, 단지 비만인 또는 중년여성을 대상으로 저강도 운동을 장기간 처치했을 뿐 청년초기에 해당하는 대학생들을 대상으로 한 연구는 많이 미흡한 실정이다. 따라서 대학생들의 신체활동에 중요성을 인식시키고 향후 대학생들의 효율적인 건강관리를 위한 기초적인 연구, 특히 일상생활에서 할 수 있는 운동프로그램의 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구는 서울 소재 S여자대학교에 재학 중인 여자대학생 30명을 대상으로 10주간의 복합운동 프로그램이 신체조성, 체력, 호흡 순환기능 및 혈청지질에 미치는 영향을 비교·분석함으로써 과학적이고 체계적인 운동프로그램의 개발 및 운동처방에 필요한 기초 자료를 제공하는데 목적이 있다.

3. 연구가설

본 연구에서는 다음과 같은 가설을 설정하고 이를 검증하고자 한다.

(1) 10주간의 복합운동 프로그램 실시 후 신체구성 성분에 차이가 있을 것이다.
(2) 10주간의 복합운동 프로그램 실시 후 체력(근력, 근지구력, 유연성, 순발력, 평형성)에 차이가 있을 것이다.
(3) 10주간의 복합운동 프로그램 실시 후 호흡, 순환기능에 차이가 있을 것이다.
(4) 10주간의 복합운동 프로그램 실시 후 혈청지질 성분에 차이가 있을 것이다.

4. 연구 제한점

(1) 본 실험에 참여한 피험자들은 20세 이상의 여자대학생 30명으로 한정하였다.
(2) 피험자들의 생활과 습관을 통제하지 못했다.

5. 용어정리

1) 체질량지수 (Body Mass Index : BMI)

과체중 및 비만을 평가함에 있어 세계적으로 통용되는 방법으로 신장(㎝)의 제곱을 분모로 하고 체중(㎏)을 분자로 한 수치이다. 대다수의 인구 집단에서 체지방량과 높은 상관관계를 가진다는 장점이 있어 체중 및 신장을 이용한 지수 중 가장 널리 쓰이는 방법이며, 체질량지수가 높을수록 심혈관 질환, 비만관련 암의 발생률이 높아지고 조기 사망 가능성도 높아진다.

2) 체지방률 (% Body Fat)

성인 남자는 체지방률이 25%이상일 경우 비만증으로 판정되며, 성인 여자는 체지방률이 30%이상일 경우 비만증으로 판정된다.

3) 최대산소섭취량 (Maxmal Oxygen Consumption : $\dot{V}O_{2max}$)

최대산소섭취량($\dot{V}O_{2max}$)은 인체가 최대로 운동하는 중에 섭취할 수 있는 단위시간당 산소의 양으로, 심혈관계의 최대 기능적 능력을 반영하며, 개인의 심폐지구력을 평가하는 지표라 할 수 있다.

4) 혈압 (Blood Pressure : BP)

심장의 펌프 작용으로 혈관에 미치는 혈액의 압력으로써 혈압계에 의해 mmHg(Millimeters Of Mercury) 단위로 측정되며, 수축기 혈압(Systolic Blood Pressure, SBP)과 이완기 혈압(Diastolic Blood Pressure, DBP)으로 분류된다.

5) 호흡교환율 (Respiratory Exchange Ratio : R; CO_2 / O_2)

주어진 시간 동안(통산 1분 단위)에 폐에 들어오고 나가는 O_2 와 CO_2 의 양을 측정함으로서 결정된다. O_2 는 폐포에서 흡기된 공기로부터 제거되고 CO_2 는 폐포 공기 속으로 추가되므로 호기된 O_2 는 흡기된 것보다 적은 반면에 CO_2 농도는 흡기된 공기보다 호기된 공기에서 더 높다. 결과적으로 흡기된 그리고 호기된 공기 사이의 차이는 얼마나 많은 O_2 가 생산되었는지를 알려준다. 신체는 제한된 양만의 O_2 사용을 정확하게 반영한다. 이산화탄소 생성에 대한 산소소비의 비율이다.

6) 심박수(Heart Rate : HR)

심박수는 운동수행에 따라 신체적 반응의 가장 기본적인 지표로서 산소 및 영양소를 신체의 각 부위에 운반하고 혈액공급을 위하여 심장이 1분 동안에 박동하는 횟수이다.

7) 이산화탄소 생성량($\dot{V}CO_2$)

폐를 통해 배출되며 산화작용과 대사작용의 여러 형태에 의해 생성된 이산화탄소의 양이다.

8) 고밀도 지단백 콜레스테롤(High Density Lipoprotein Cholesterol : HDL-C)

고밀도 지단백은 혈관 벽에 붙어 있는 프라그 찌거기들을 분해시켜 간으로 운반하여 몸 밖으로 배설하게 하는 역할을 하기 때문에 유익한 콜레스테롤이라 할 수 있다.

9) 저밀도 지단백 콜레스테롤(Low Density Lipoprotein Cholesterol :

LDL-C)

저밀도 지단백 콜레스테롤은 간에서 다른 조직으로 운반하여 혈중 콜레스테롤 수치를 높이는 인체에 해로운 지단백이다. 저밀도 지단백이 너무 많으면 혈관 벽 안쪽에 달라붙어 혈관을 좁게 만든다.

10) 중성지방(Triglyceride : TG)

중성지방은 체내에 있는 지방의 일종으로, 체내의 에너지 중 사용되지 않고 피하지방으로 축적되는 대부분이 중성지방이다.

11) 분당환기량(Minute Ventilation : $\dot{V}E$)

1분동안 폐에서 환기(흡기와 호기)되는 공기의 양인데, 이는 1회의 호흡에 의해서 환기된 공기의 양(1회 호흡량)과 1분간 호흡수로 구할 수 있다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 운동과 신체조성

체조성이란「사람의 몸이 어떠한 조직과 기관 또는 분자나 원소에 의하여 구성되어져 있는가」라고 하는 것으로 그 연구의 목적은 구성요소를 정량적으로 밝히거나 그 상대적인 비율을 구하는 것으로, 크게 필수 지방과 저장 지방의 무게를 나타내는 체지방량과 총 체중에서 체지방량을 뺀 무게를 나타내는 제지방체중(Lean Body Nass, LBM)으로 구성된다. 김기학 등(1999). 아울러 신체구성은 체지방, 수분, 무기질, 결합조직, 단백질 등과 같은 다양한 요소로 구성되어 있으나 크게 나누어 체지방과 제지방으로 구분되는데, 제지방은 근육량에 뼈의 무게를 합하여 제지방량이라 하고, 체지방은 피하와 복부장기 사이에 저장되어 있는 제지방을 제외한 나머지 구성성분을 말한다. 따라서 체수분량, 근육량, 지방량 및 골량의 합은 체중이 된다.

체중에 대한 지방의 백분율을 의미하는 체지방률(%body fat)은 신체질량 지수(BMI)와 함께 비만의 척도로 가장 널리 쓰이고 있는데, 여성의 경우 %Body Fat이 30%이상, 남성의 경우 20%이상일 때를 비만으로 보고 있다. 체지방률은 그 자체가 문제가 되기보다는 체지방이 증가하는데 있어서 체중, 폐활량, 혈청지질, 운동능력등과 밀접한 관계가 있다(김영일 등, 1999).

이와 같이 운동 부족을 예방하고 개선하기 위해서는 규칙적인 운동

을 통해, 심폐지구력, 근지구력 등 건강과 관련된 체력 요소를 일정 수준 이상 보유해야 하며, 건강 상태를 나타내는 지표로는 체질량 지수, 신체조성, 체지방 분포, 근력, 근지구력, 혈압, 최대산소섭취량, 당대사, 지질대사 등이 있으며, 유산소성 체력과 근력, 근지구력, 유연성 그리고 신체조성이라고 정의하였다(NASPE, 2000).

일반적으로 성인여성들의 신체적 특성은 지방의 축적으로 인해 몸통이 커지고 다리는 가늘어지는 형태로 운동부족에서 오는 근육계, 호흡순환계, 소화계, 내분비계 등 전신의 모든 기계관에 걸쳐 나타나고 있으며, 일상생활을 영위하는데 커다란 장애를 가져올 뿐만 아니라 건강에 결정적인 영향을 미치게 되므로 지속적인 관리가 요구된다(정영수, 1990).

2. 운동과 체력

체력이란 “인간생활을 영위해 가는데 기초가 되는 신체적 능력”이라 말할 수 있다. 과거에는 체력을 주로 파워와 같은 스포츠 활동과 관련된 운동능력을 중심으로 정의해 왔으며, 건강에 관련된 체력 부분에는 관심을 두지 않았다. 물질문명의 발달로 신체활동이 감소되어 나타난 체력 수준의 감소는 운동부족병을 일으켜 사회 문제가 되면서 현대사회에서는 체력을 건강한 삶과 연관하여 일반인의 건강을 유지하기 위한 의미로 강조 되었다(양점홍, 2000).

Clarke(1967)는 심폐지구력과 유연성 및 평형성을 체력의 한 요소로

생각하여 체력을 근력, 근지구력, 심폐 지구력, 근순발력, 민첩성, 스피드, 유연성, 그리고 평형성 등 8개의 요인으로 나누어 제시하였다.

근력 검사 종목 중에는 일시적인 최대 근력과 근의 지구성을 동시에 필요로 하는 종목이 많다. 근력측정은 악력, 배근력, 복근력 등으로 측정 할 수 있고, 근육이 최대로 발휘할 수 있는 힘을 말하며, 그 크기는 근육의 횡단적면적에 비례한다. 또한 근지구력은 일정부하에 대한 "근수축 지속능력" 또는 "동일한 운동강도로 반복할 수 있는 능력"을 말하며, 측정항목으로는 팔굽혀펴기, 윗몸일으키기, 턱걸이 등 등속성 근기능 방법을 이용한다.

유연성은 신체의 모든 관절 부위에 있어서 적당한 유연성은 노년층에 근골격계에 상해 예방과 운동장해의 예방에 유효하고 노화 방지를 위해 필요하다. 매튜스(Mathews)는 "신체의 유연성이란 일반적으로 고관절의 가동범위"라고 정의하고 있으며 이것은 근육의 신장성과 구조 그리고 고관절 주변의 인대나 각막의 상태가 관여한다고 했다.

국내외연구 동향을 살펴보면, Blair(1992)는 미국 어린이들과 젊은이들이 신체형태가 적당한가에 대한 연구를 통해 오늘날의 젊은이들은 지난 몇 년 전보다 신체적으로 덜 적당하고 더 비만하다고 하였고, Kuntzleman & Reiff(1992)는 젊은이들의 체력이 감소하였으며, 특히 달리기 수행으로 측정한 유산소 체력이 감소하였다고 보고함으로서 신체활동의 필요성을 강조하였다. 즉 규칙적인 운동은 정상적인 생리적 노화과정들을 지연시키며 결국에는 수명을 연장시킨다고 볼 수 있고, 1970년대 이후로 체력의 향상이 건강증진과 질병예방에 영향을 줄 수 있다는 점이 강조되면서 건강유지 및 증진을 위하여 운동을 통한 체력향상이 강조되었다.

건강 체력은 삶을 영위하는데 있어 실제로 튼튼한 몸과 스트레스를 이길 수 있는 건강한 정신 그리고 원만한 사회생활을 할 수 있는 능력을 제공함으로써 인간의 삶의 질을 결정하는 기본적인 요소가 된다(지용석, 2004).

3. 운동과 호흡순환기능

규칙적인 신체활동은 체내항상성(Homeostasis)을 유지하기 위한 생리적 대사기능을 촉진시키고, 그 결과 심폐기능을 향상시키고 면역기능을 강화한다(Van Boxtel et al., 1997).

일반적으로 유산소 운동은 심혈관계의 개선, 최대산소섭취량의 증가, 그리고 피로감의 감소 등의 효과가 있으며, 근력유지도 어느 정도 가능하다. 그러나 유산소 운동만으로는 근력을 증가시키기에는 부족하므로 저항운동을 병행하는 것이 중요하다. 유산소 운동 및 저항성 운동은 신체조성뿐 아니라 심폐능력 향상에도 도움이 된다고 보고하였다(함용기, 2000).

또한, 요가 운동프로그램을 1년 이상 규칙적인 운동을 할 경우 정상인이나 갱년기 여성들에게도 건강유지 및 비만 관리, 심질환 개선 측면에서 효과가 있는 것으로 사료된다(조현정, 1998). ACSM(1998)에서는 운동수행 능력의 향상에 영향을 미치는 요인들로는 크게 체력, 체격, 영양상태 및 운동수행 능력에 중요한 요인으로 작용되는데 훈련방법에 있어서 웨이트트레이닝은 근력을 증가시키는 가장 대표적인 훈련방법이라고 볼 수 있다(Delorme & Watkins, 1948). 宮澤(1994)은 웨이

트트레이닝을 부과한 감량법 효과 검정에서 LBM은 유의한 차이가 없으나, 체중 · 체지방량과 체지방률은 감소 효과가 있다고 보고 하였고, ACSM(1998)은 최대산소섭취량을 증가시키기 위해서는 연령을 고려하더라도 운동 빈도가 주 3회, 1회 20～60분, 45%～70%의 최대산소섭취량에서 트레이닝을 실시하여야 최대산소섭취량의 향상을 기대할 수 있다고 하였다.

4. 운동과 혈청지질

식생활의 서구화 경향으로 혈중 중성지방과 총콜레스테롤 수준이 높은 고지혈증(Hyperlipidemia)의 발생률이 급격히 증가하고 있다. 고지혈증은 혈액 속에 콜레스테롤이나 중성지방의 양이 정상치 이상으로 증가된 상태로 정의되고 있다(조성봉 등, 2000). 콜레스테롤은 저밀도 지단백(LDL)과 고밀도 지단백(HDL)의 두 가지 유형으로 분류된다. 저밀도 지단백은 우리가 흔히 알고 있는 성인병의 원인이 되는 나쁜 콜레스테롤로 혈관 벽 안쪽에 달라붙어 혈관을 좁게 하여 혈액의 흐름이 원활하지 못하게 되고, 혈류의 재분배를 위해 보다 높은 압력이 필요하게 되는데, 이것은 고혈압의 원인이 된다.

반면에, 고밀도 지단백은 혈관벽에 붙어 있는 찌꺼기를 분해시켜 간으로 운반하여 몸 밖으로 배설하는 역할을 하기 때문에 좋은 콜레스테롤이라 할 수 있다. 운동을 장기간 수행하면 고밀도 지단백은 증가하는데 그 수치가 높을수록 심장병을 예방할 수 있다(이현주, 2003).

Table 1. Normal range

혈청지질	분류(mg/dℓ)
총콜레스테롤	200이하
저밀도지단백콜레스테롤	100～130이하
고밀도지단백콜레스테롤	40～60이상
중성지방	150～200이하

그동안 선행 연구에 의하면 여대생을 대상으로 한 연구에서 건강운동 프로그램을 실시 할 경우, 실시하지 않은 집단보다 운동 프로그램을 실시한 집단이 건강 지식, 태도 습관 등의 긍정적 변화에 효과적이라는 사실과 유산소 및 CWT 복합운동이 비만 초등학생의 혈중지질에 미치는 영향을 연구한 바에 따르면 12주 동안의 유산소 및 CWT 복합 운동을 실시한 결과 TC, TG, LDL-C는 감소하였고 HDL-C는 증가하였다(권인창 외, 2002). 이와 같이 규칙적인 운동은 고밀도 지단백 콜레스테롤(HDL-C)을 증가시키고, 저밀도 지단백 콜레스테롤(LDL-C)을 감소시키며, 총콜레스테롤(TC) 및 중성지방 수준을 낮추어 동맥경화의 진행을 둔화시키거나 방지할 수 있다고 보고하고 있다(Detry JM et al., 1971; DeLorme, 1948; T.H et al., 1948).

Ⅲ. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 피검자는 정형외과 및 내과적 질환이 없으며, 평소 운동 습관이 없는 서울시 S여자대학교에 재학 중인 여자대학생 30명을 대상으로 하였다.

본 연구의 대상자들은 연구의 목적 및 조사 내용을 충분히 인지한 후, 연구에 참가하도록 하였으며, 이들의 신체적 특성은 <Table 2>에서 보는 바와 같다.

Table 2. Physical characteristics of subjects

Variable	n	Age (yr)	Height (cm)	Weight (kg)	Body Fat(%)	BMI (kg/㎡)
Female	30	22.93±2.61	162.57±5.45	54.89±6.14	30.56±4.69	20.84±2.25

Mean±SD

2. 연구절차

본 연구의 목적을 달성하기 위한 연구 절차는 <Fig 1>에 제시된 바와 같다.

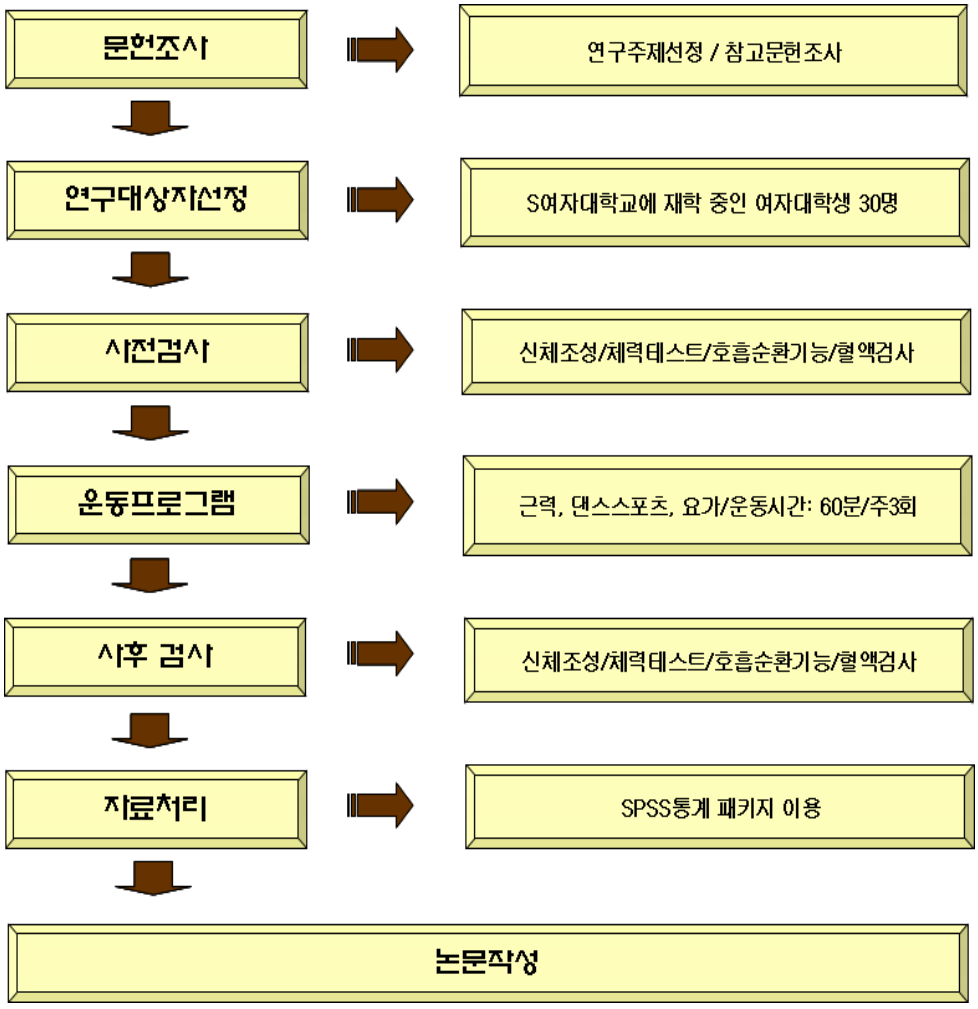

Fig 1. Process of the study

3. 연구기간

본 연구 기간은 <Table 3>에 제시된 바와 같다.

Table 3. Procedure and time frame of the study

Procedure	Time frame
Literature review	2005. 1. ~ 2005. 2.
Design of experiments	2005. 3. ~ 2005. 4.
Pre test	2005. 7. ~ 2005. 8.
Sampling the subjects	2005. 9. ~ 2005. 10.
Measurement (pre and post test)	2005. 5. ~ 2006. 1.
Data analysis	2006. 2. ~ 2006. 3.
Writing dissertation	2006. 4. ~ 2006. 5.

4. 측정장비

본 연구에서 사용된 측정 장비는 <Table 4>에 제시된 바와 같다.

Table 4. Measurement variables and instruments

Variable	Model and manufactory	Details remark
Physique	Sam-wha (Korea) Biospace (Korea) CAS 150A (Korea)	Height Total body water Weight
Blood analysis	Gilford 2600,(U.S.A)	$\dot{V}O_2$
Cardiorespiratory test	KDS 3052 (COSMED, Italy) S810 (Polar ElectroInc. Finland)	$\dot{V}O_2$, $\dot{V}CO_2$, $\dot{V}T$, $\dot{V}E$ Heart rate
Strength	GRIP-D 5101 (TAKEI, CO., Japan, kg)	Hand Grip Strength,
	Sewoo System (HELMAS)	Sit Up, (num/30sec) Sit and Reach, (cm) Vertical Jump, (cm) Close Eyes Foot Balance,(sec)
Body Composition	In Body 2.0, Biospace Co. (U.S.A)	% Body Fat, / Muscle mass FFM / TBW / BMI

5. 측정항목

본 연구는 서울시 소재 S여자대학교 가족건강복지센터 운동처방실에서 실시하였으며, 구체적인 측정 항목과 방법은 다음과 같다.

1) 체격측정

체격 측정은 Lohman 등(1992)의 방법을 이용하여 오전 09:00~11:00 사이에 이루어졌으며, 신장은 디지털 신장계를 이용하여 피험자에게 눈과 턱이 수평위치 직립 자세를 취하게 한 후, 발바닥에서 두 정점까지의 수직 거리를 계측하였다(측정값은 0.1cm 단위 기록). 또한 체중은 탈의한 후 체중계의 중앙에 오도록 하고, 기록은 소수점 한자리까지 기입하고 단위는 kg으로 기록하였다.

2) 신체구성 측정

신체구성 측정은 다주파수 임피던스기기(In Body 2.0, Biospace Co.)를 이용하여 체지방률(% Body Fat), 체지방량(Fat Mass: FM), 제지방량(Fat Free Mass: FFM), 체수분량(Total Body Water: TBW), 그리고 신체질량지수(Body Mass Index: BMI)등을 측정하였다. 신체구성과 관련된 변인은 12시간 동안의 완전한 공복 후 아침 9시에 측정하였다. 피검자는 옷을 완전히 탈의한 후 가운을 입고 체중을 측정하였으며 가운 무게를 제한 체중기록을 성별 및 연령과 함께 입력하고 손과 발바닥을 전해질 수건으로 닦은 후 측정 기자재에 오르도록 하였다. 양손으로 손잡이 부분을 잡고 겨드랑이를 약간 벌린 상태에서 똑바로 선 자세로 약 2분간 측정하였다.

3) 체력측정

체력 측정 항목은 악력(Grip strength, kg), 윗몸일으키기(Sit Up, num /30sec), 앉아서 윗몸 앞으로 굽히기(Sit And Reach, cm), 제자리높이뛰기(Vertical jump, cm), 눈감고 외발서기(One Leg Balance With Eyes Close, num/240sec)를 측정하였으며 구체적인 측정 방법은 다음과 같다.

(1) 악력(Hand Grip Strength, ㎏)

손에 쥐는 힘을 측정하는 것으로 악력계 (GRIP-D 5101; TAKEI, CO, Japan) 측정 범위는 5.0～100㎏, Potention Meter 제어 방식으로 측정하였다. 팔의 둘째손가락의 제2관절이 직각이 되도록 잡고 곧게 펴 자연스럽게 내리고 악력계를 신체에 닿지 않게 한다. 5분 간격으로 오른쪽, 왼쪽 각각 2회씩 측정하여 좋은 기록을 측정하였다.

(2) 윗몸일으키기(Sit Up, num/30sec)

복근의 동적 지구성을 측정하는 것으로 디지털 윗몸 일으키기대를 이용하였다. 측정은 윗몸 일으키기대에 양팔을 머리 뒤로하여 깍지를 끼우고 누워 양팔을 발걸이에 끼운 다음, 시작 부저가 울리면 윗몸을 일으켜 양 팔꿈치를 양 무릎에 붙이고 다시 눕는 동작을 30초 동안 반복한 회수를 계측하였는데, 뒤로 누울 때는 반드시 양 어깨를 매트에 붙이도록 하였다.

(3) 앉아서 윗몸 앞으로 굽히기(Sit and Reach, ㎝)

양 무릎을 펴고 앉아 발바닥을 앉아서 윗몸 앞으로 굽히기에 밀착시

킨 상태에서 양 손끝을 최대한 앞으로 뻗었을 때의 수치를 측정한다. 최대한 뻗었을 때 2초간 정지한 상태 때 적게 뻗은 손의 중지 수치를 측정한다. 이런 동작을 2회씩 측정하여 좋은 기록을 측정하였다.

(4) 제자리높이뛰기(Vertical Jump, ㎝)

전신의 순발력을 측정하는 것으로 디지털 매트 스위치방식을 이용하여 1cm 단위까지 측정하였다. 측정은 시간도약 측정으로 매트 위에서 수직으로 껑충 뛰어 착지하기까지의 거리로 환산하였다. 2회 측정하여 높은 기록을 채택하였다.

(5) 눈감고 외발서기(One Leg Balance with Eyes Close, num/240sec)

신체 평형성 유지를 측정하는 것으로 매트 스위치방식을 이용하였으며, 측정범위는 0~4min까지이며 1sec단위까지 2회 측정하여 높은 기록을 채택하였다. 측정은 자동측정매트 위에서 양손을 허리에 두고 다리의 무릎 내측에 반대편 발바닥을 붙이고 한발로 서서 시작 신호에 의하여 지지발의 발꿈치를 들어올려 평형을 유지하도록 하여 측정하였다. 손이 허리에서 떨어지거나 디딘 발이 흔들리거나 들어올린 발이 매트 위에 닿았을 때, 또는 몸의 밸런스가 크게 흐트러질 때까지의 시간을 측정하였다.

4) 호흡 순환기능 검사

호흡 순환기능 검사는 Quark(KDS3052) 자동호흡 대사 분석기를 이용하여 운동부하 검사를 통하여 측정하였다.

모든 피험자를 대상으로 검사 전 기초의학 검사를 통해 위험요인을 가지고 있는지 여부를 파악하고 운동검사 중 사고를 예방하도록 노력

하였고, 본 연구의 목적 및 측정 기구에 대한 충분한 사용 설명을 한 후 운동부하 검사 동의서에 서명을 받았다.

검사는 S여자대학교 실험실에서 실시하였으며, 운동부하테스트는 검사의 실험상 오차를 줄이고 정확한 측정을 위하여 실험실 온도 26±1℃와 습도 75±1%를 유지하였다. 실험에 사용된 Quark(KDS3052) 자동호흡 대사 분석기로 충분히 공해전을 시켰으며, 호흡감도 변화기와 가스 농도를 영점조절 하였다. 피검자는 운동부하 검사를 실시하기 전에 트레드밀에서 충분한 보행연습을 하도록 하였으며, 운동부하 검사의 Protocol은 Balke를 사용하였으며 Treadmill속도를 3.3mph로 고정한 상태에서 처음 2분 동안은 경사도 0%, 2~3분 동안은 2%, 매 1분마다 1%씩 올리면서 운동부하를 증가시키는 점증 운동부하 방법으로 한다.

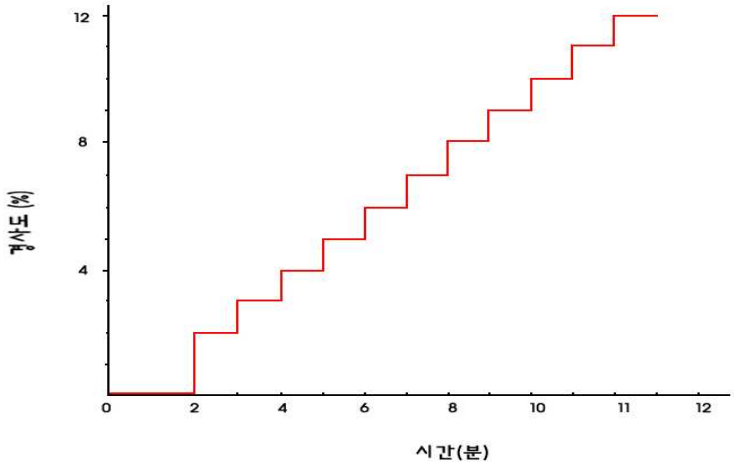

Fig 2. The protocol of Balke exercise test

이와 같이 운동부하를 점진적으로 증가시켜 All-out까지 운동을 지속

하게 하였는데 Borg(1982)의 자각성 운동강도(Rate Of Perceived Exertion; RPE)가 17이상일 때, 혈압의 과도한 상승(수축기 혈압이 180 mmHg이상일 때), 최대심박수 도달, R이 1.15이상 일 때, 운동강도에 따른 심박수 상승변화가 없을 경우, $\dot{V}O_2$ 의 평형상태, 피험자의 중지 요청과 Borg(1982)에 의해 고안된 운동자각도(RPE)에 의해 피검자가 운동강도를 주관적으로 파악하도록 하였으며, 피검자의 상태를 점검하여 피검자가 의지적으로 더 이상 뛸 수 없는 All-out상태에 도달하였을 때나 속도적응 불가능, 이상증상 발현 시에 즉각 정지될 수 있도록 하여 운동중의 불의의 사고를 예방하였다. 그리고 자동혈압측정기 모니터를 통해 혈압과 심박수를 모니터링 하면서 변화를 기록하였다

검사 종료 후 3분간 점증하강부하로 3.6mph 속도로 걸어 정리운동을 한 후 의자에 앉아 최대한 편안한 상태에서 5분간 휴식을 취하도록 하였다.

검사항목은 체중 당 산소섭취량($\dot{V}O_2$ Per Body Weight), 이산화탄소 생성량($\dot{V}CO_2$ Per Body Weight), 심박수(Heart Rate: HR), 분당환기량 (Ventilation: $\dot{V}E$), 혈압(Blood Pressure)등을 측정하였다.

5) 혈청지질 검사

24시간 이내에 격렬한 운동이나 알코올 섭취를 삼가게 하고 최소한 12시간은 공복 상태를 유지하도록 한 후, 일회용 주사기를 사용하여 상환정맥(Antecubital Vein)에서 채혈하였다. 채혈된 혈액은 원시분리기로 15분 동안 3000rpm으로 원심 분리시켜 혈장을 분리한 후 UV Spectrophoto meter(Gilford2600, U.S.A)를 이용하여 TG, HDL-C, LDL-C를 측정하였다.

6) 운동 트레이닝 프로그램

10주간의 복합운동 프로그램은 S여자대학교 체육관에서 전문 강사를 초빙하여 실시하였다. 운동시간은 본 운동(포크댄스 & 댄스스포츠, 덤벨 운동, 요가) 40분, 준비운동 10분, 정리운동 10분 총 60분으로 1주일에 3회 실시하였다. 댄스스포츠 운동 강도는 목표심박수의 130~150 bpm/min, RPE 13~15로 유지하도록 하였고, 덤벨 운동강도는 1RM 30~60%, 종목당 시간은 30~60초, 반복횟수는 10~20회를 실시하였고, 운동종목은 8개 이상 1일 2~3세트 실시하여 근육에 부하를 받을 수 있도록 하체와 상체를 순서적으로 구성하여 운동 종목 사이의 휴식은 1분 이내로 실시한다.

그 구체적인 내용은 <Table 5>에 제시된 바와 같다.

Table 5. Exercise program for 10week

Variables	Aerobic Exercise	Resistance Exercise	Yoga
Priod	10 wk	10 wk	10 wk
Frequency	1 times/wk	1 times/wk	1 times/wk
Duration	60 min/session	60 min/session	60 min/session
Exercise Program	warm-up: 10min	warm-up: 10min	warm-up: 10min
	Main exercise: 40min Cha Cha Cha Gustaf's Skoal Square Dance	Main exercise: 40min Push up, Cruch, Sit up, Leg raise, Side band, Squat, Lunge, Calf raise, Dumbbell Press, Lateral raise, Front raise, Dumbbell curl, Reverse curl, One Arm Dumbbell, Bent Over Lateral raise, Dumbbell rawing, Good morning exercise, Hyper extension	Main exercise: 40min Asana
	Cool-down:10min stretching	Cool-down:10min stretching	Cool-down:10min stretching

6. 자료처리

본 연구의 자료는 SPSS for Windows(Ver.12.0)프로그램을 이용하여 각 항목의 대한 평균 및 표준편차를 산출하였고, 운동집단의 사전·사후 검사 간 평균치의 차이를 검정하기 위하여 Paired t-test를 실시하였다. 모든 분석의 유의 수준은 5%로 설정한다.

Ⅳ. 연구결과

본 연구는 S여자대학교 가족건강복지센터 운동처방실에서 10주간의 복합운동 프로그램 참여한 여대생 30명을 대상으로 운동 전·후의 신체조성, 체력, 호흡 순환기능 그리고 혈청지질을 비교·분석한 결과는 다음과 같다.

1. 신체조성 비교 결과

10주간의 복합 운동 프로그램 전·후 체중, 근육량, 제지방량, 체지방률, 그리고 신체질량지수 비교 결과는 <Table 6>에서 보는 바와 같다.

Table 6. Change of Body composition in pre · post 10weeks exercise program

Variable	Pre	Post	P-value
Body weight(kg)	54.89±6.14	55.22±5.80	.165
Muscle mass(kg)	36.16±4.34	36.24±4.10	.717
Fat-free mass(kg)	37.29±5.01	37.71±4.96*	.006
%Body Fat(%)	30.56±4.69	30.52±4.55	.891
BMI(kg/㎡)	20.84±2.25	21.06±2.34	.054

* $p<.05$

1) 체중 비교 결과

10주간의 복합 운동 프로그램 전·후 체중의 비교 결과는 <Table 6>, <Fig 3>에서 보는 바와 같이 운동 전 54.89± 6.14㎏에서 운동 후 55.22± 5.80㎏로 약 0.60%증가하였으나 유의한 차이가 나타나지 않았다.

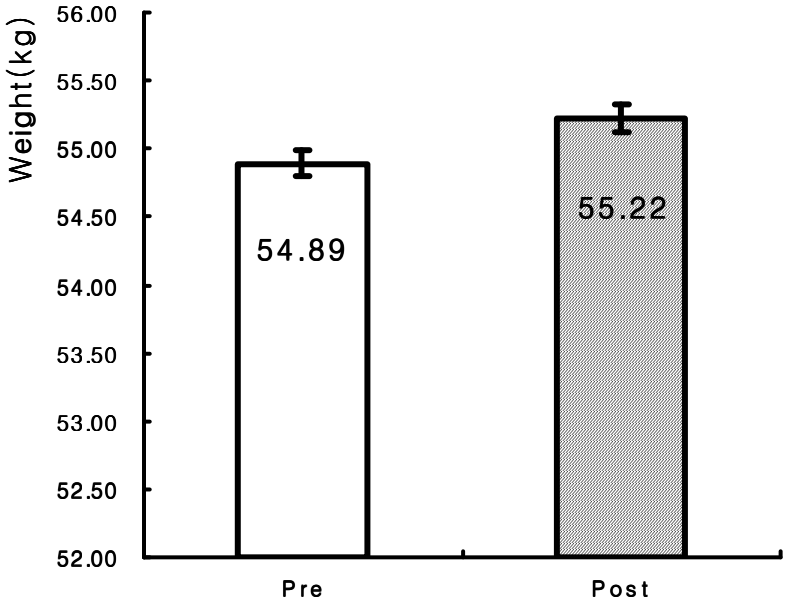

Fig 3. Change of weight in pre · post 10weeks exercise program

2) 근육량 비교 결과

10주간의 복합 운동 프로그램 전·후 근육량 비교 결과는 <Table 6>, <Fig 4>에서 보는 바와 같이 운동 전 36.16±4.34㎏에서 운동 후 36.24±4.10㎏으로 약 0.24% 증가하였으나 유의한 차이가 나타나지 않았다.

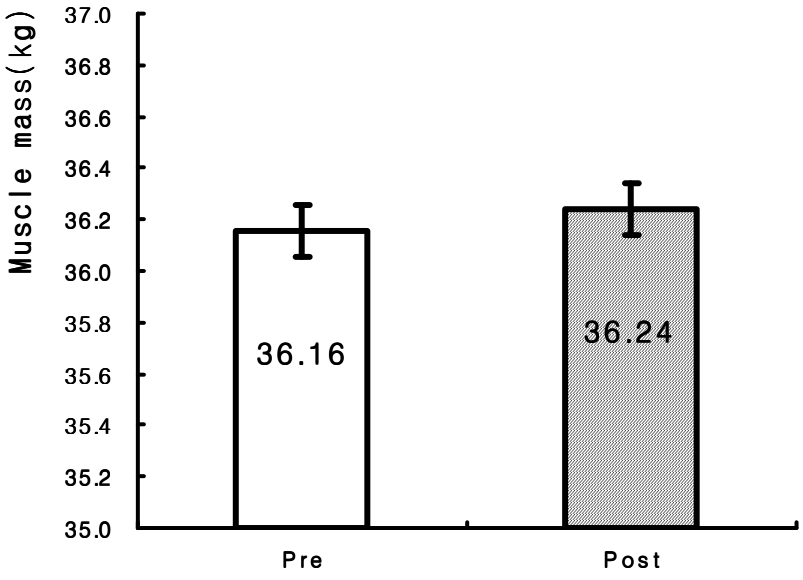

Fig 4. Change of muscle mass in pre · post 10weeks exercise program

3) 제지방량 비교 결과

10주간의 복합 운동 프로그램 전·후 제지방량 비교 결과는 <Table 6>, <Fig 5>에서 보는 바와 같이 운동 전 37.29±5.01㎏에서 운동 후 37.71±4.96㎏으로 약 1.13% 유의하게 증가 하였다($p<.05$).

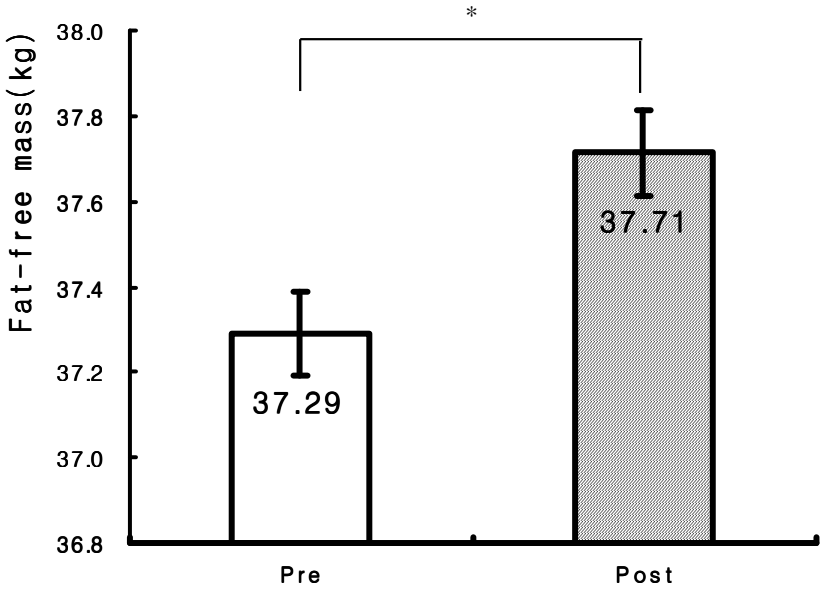

Fig 5. Change of Fat-free mass in pre·post 10weeks exercise program

4) 체지방률 비교 결과

10주간의 복합 운동 프로그램 전·후 체지방률 비교 결과는 <Table 6>, <Fig 6>에서 보는 바와 같이 운동 전 30.56±4.69%에서 운동 후 30.52±4.55%로 약 0.12% 감소하였으나 유의한 차이가 나타나지 않았다.

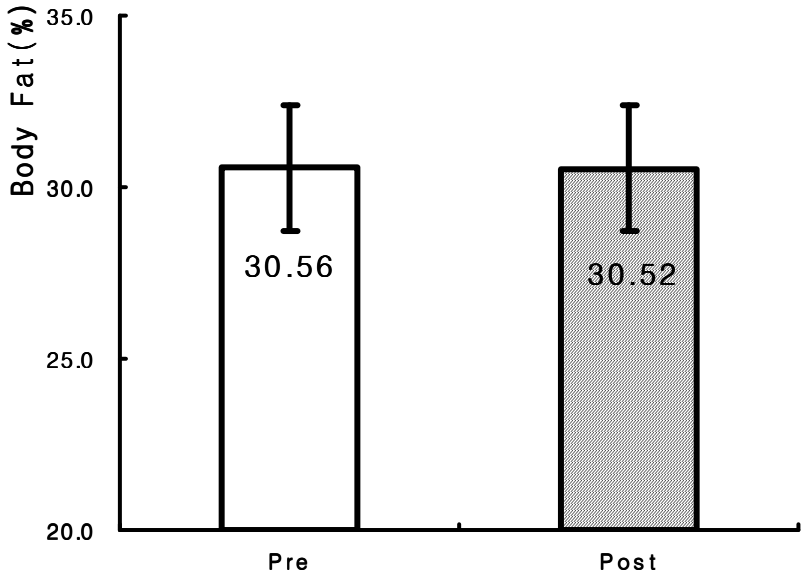

Fig 6. Change of %body fat in pre · post 10weeks exercise program

5) BMI 비교 결과

10주간의 복합 운동 프로그램 전·후 신체질량지수 비교 결과는<Table 6>, <Fig 7>에서 보는 바와 같이 운동 전 20.84±2.25㎏/㎡에서 운동 후 21.06±2.34㎏/㎡으로 약 1.06% 증가하였으나 유의한 차이가 나타나지 않았다.

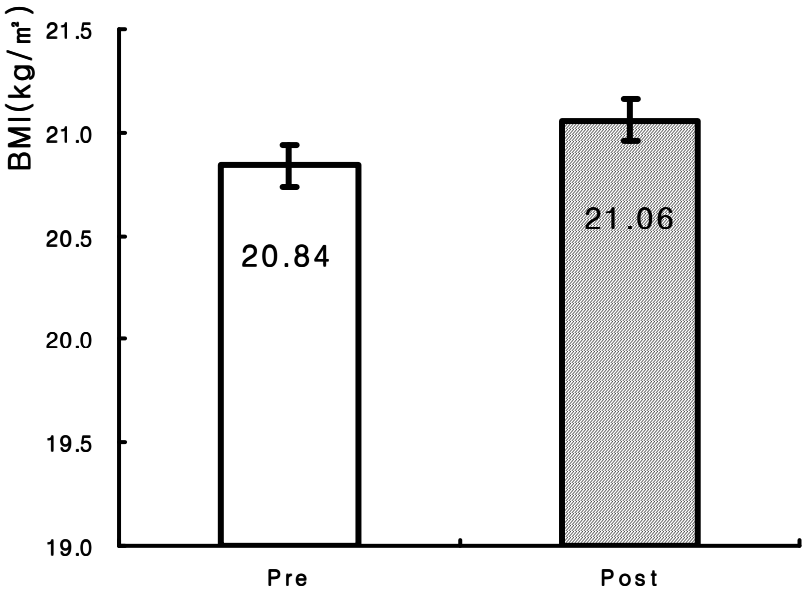

Fig 7. Change of BMI in pre · post 10weeks exercise program

2. 체력 비교 결과

10주간의 복합 운동 프로그램 전·후 악력, 윗몸일으키기, 앉아윗몸 앞으로 굽히기, 높이뛰기, 눈감고 외발 서기 비교 결과는 <Table 7>에서 보는 바와 같다.

Table 7. Change of physical fitness pre · post 10weeks exercise program

Variable	Pre	Post	P-value
Grip Strength(R)(kg)	26.14±4.14	27.75±5.81	.161
Grip Strength(L)(kg)	24.99±4.89	28.08±3.45*	.000
Sit up(num/30sec)	15.13±4.34	17.70±4.57*	.015
Sit and reach(cm)	11.67±8.03	17.23±6.86*	.000
Vertical jump(cm)	28.37±4.63	33.87±4.34*	.000
One Leg Balance With Eyes Closed(Sec)	41.10±56.96	96.40±89.42*	.001

* $p<.05$

1) 악력 비교 결과

10주간의 복합 운동 프로그램 전·후 악력 비교 결과는<Table 7>, <Fig 8>,<Fig 9>에서 보는 바와 같이 오른손 악력의 경우 운동 전 26.14±4.14㎏에서 운동 후 27.75±5.81㎏으로 약 6.16% 증가하였으나 유의한 차이는 나타나지 않았다.

또한 왼손 악력의 경우 운동 전 24.99±4.89㎏에서 운동 후 28.08±3.45㎏으로 약 12.38% 유의하게 증가 하였다($p<.05$).

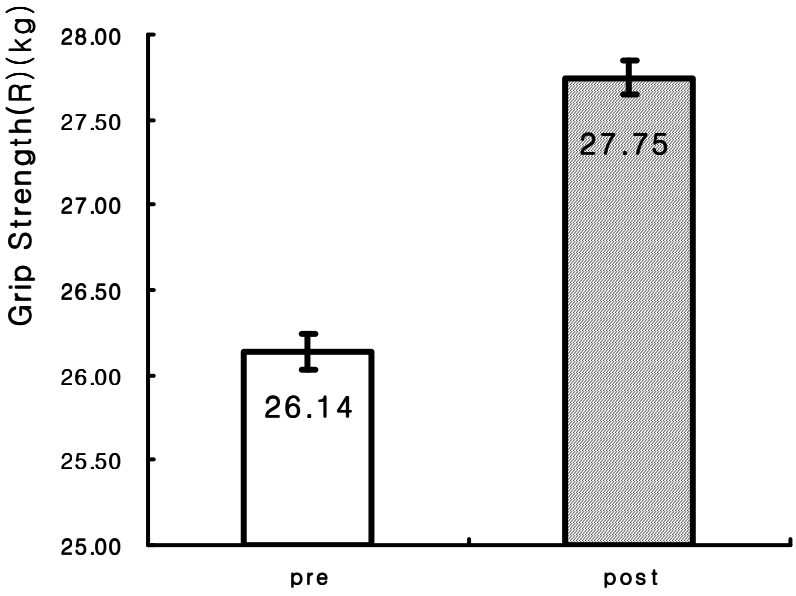

Fig 8. Change of Grip Strength(R) in pre · post 10weeks exercise program

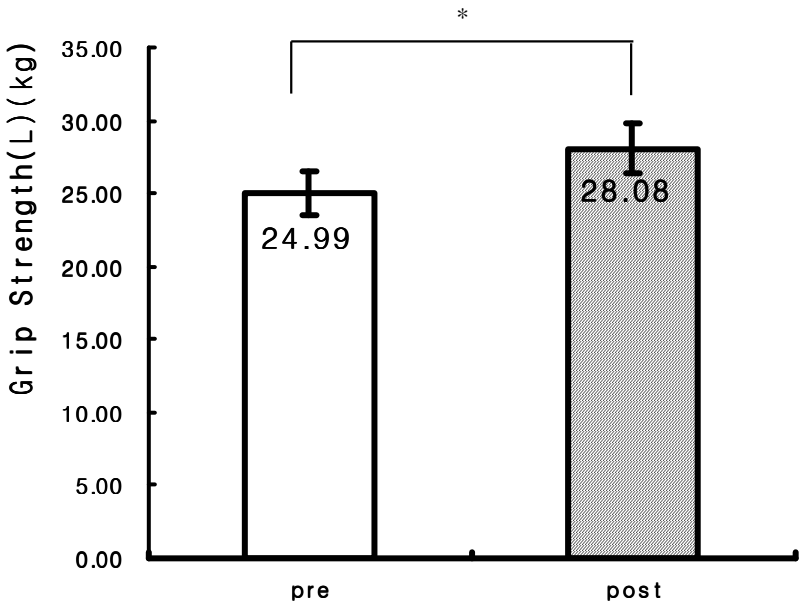

Fig 9. Change of Grip Strength(L) in pre · post 10weeks exercise program

2) 윗몸일으키기 비교 결과

10주간의 복합 운동 프로그램 전·후 윗몸일으키기 비교 결과는<Table 7>, <Fig 10>에서 보는 바와 같이 운동 전 15.13±4.34num/30sec에서 운동 후 17.70±4.57num/30sec로 약 16.96% 유의하게 증가 하였다($p<.05$).

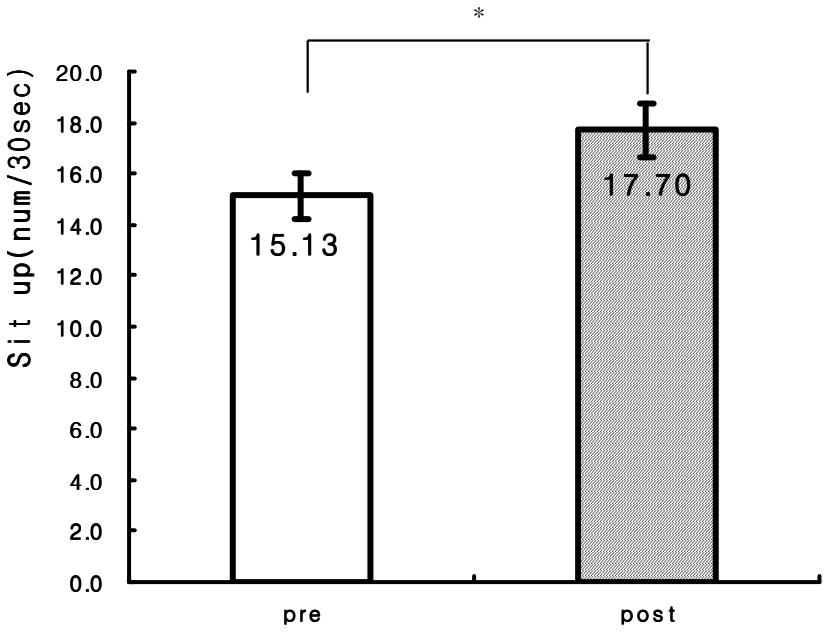

Fig 10. Change of Sit up in pre · post 10weeks exercise program

3) 앉아서 윗몸 앞으로 굽히기 비교 결과

10주간의 복합 운동 프로그램 전·후 앉아 윗몸 앞으로 굽히기 비교 결과는 <Table 7>, <Fig 11>에서 보는 바와 같이 운동 전 11.67±8.03cm에서 운동 후 17.23±6.86cm로 약 47.71% 유의하게 증가 하였다($p<.05$).

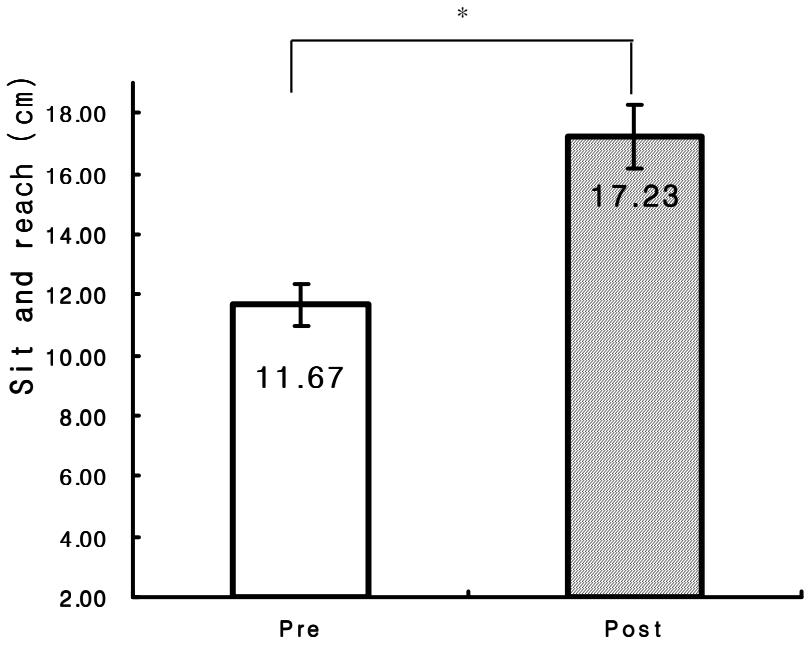

Fig 11. Change of Sit and reach in pre · post 10weeks exercise program

4) 제자리 높이뛰기 비교 결과

10주간의 복합 운동 프로그램 전·후 제자리 높이뛰기 비교 결과는 <Table 7>, <Fig 12>에서 보는 바와 같이 운동 전 28.37±4.63cm에서 운동 후 33.87±4.34cm로 약 19.39% 유의하게 증가 하였다($p<.05$).

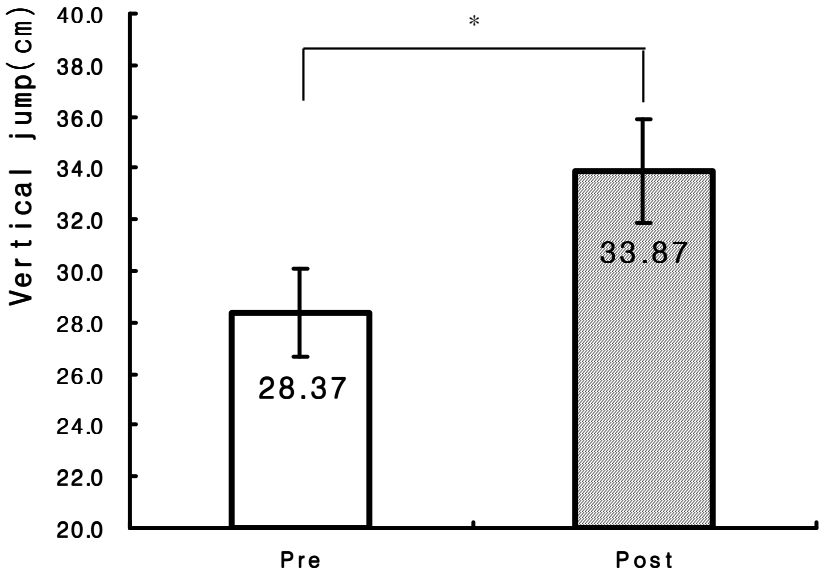

Fig 12. Change of Vertical jump in pre · post 10weeks exercise program

5) 눈감고 외발서기 비교 결과

10주간의 복합 운동 프로그램 전·후 눈감고 외발서기 비교 결과는 <Table 7>, <Fig 13>에서 보는 바와 같이 운동 전 41.10±56.96sec에서 운동 후 96.40±89.42sec로 약 134.55% 유의하게 증가 하였다($p<.05$).

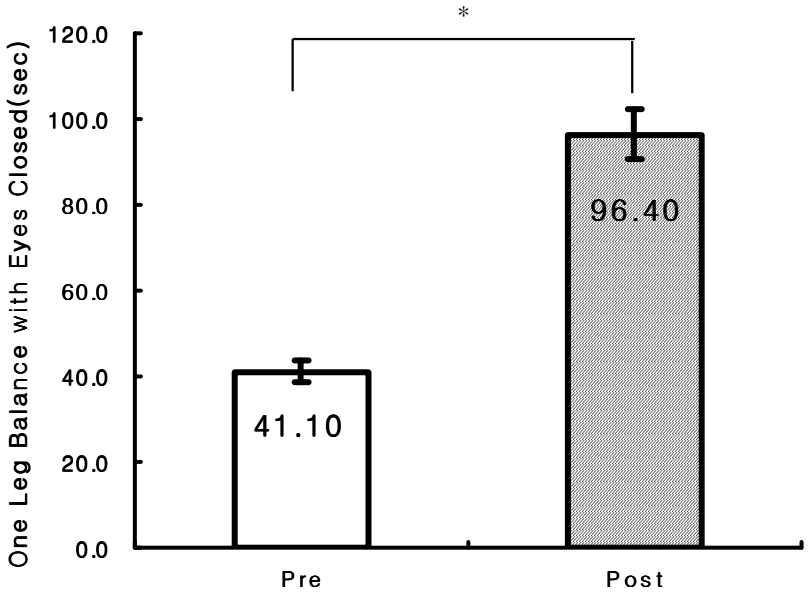

Fig 13. Change of one Leg balance with eyes closed in pre·post 10weeks exercise program

3. 호흡 순환기능 비교 결과

10주간의 복합 운동 프로그램 전·후 혈압, 산소섭취량, 이산화탄소 생성량, 심박수, 분당 환기량의 비교 결과는 <Table 8>에서 보는 바와 같다.

Table 8. Change of cardiorespiratory in pre · post 10weeks exercise program

Variable	Pre	Post	P-value
SBP(mmHg)	110.27±10.34	109.53±8.35	.654
DBP(mmHg)	66.47±8.92	65.87±6.06	.661
$\dot{V}O_{2rest}$(㎖/kg/min)	270.00±195.77	267.67±234.09	.968
$\dot{V}O_{2max}$(㎖/kg/min)	1767.93±276.72	1821.80±254.28	.237
$\dot{V}CO_{2rest}$(㎖/kg/min)	231.83±155.43	225.40±173.30	.884
$\dot{V}CO_{2max}$(㎖/kg/min)	2032.93±288.43	2021.23±297.88	.842
HR_{rest}(bpm)	84.47±14.601	84.13±13.68	.881
HR_{max}(bpm)	84.83±10.11	188.77±8.95	.110
$\dot{V}E_{rest}$(l/min)	9.69±3.57	12.70±7.20	.205
$\dot{V}E_{max}$(l/min)	66.18±13.88	66.96±13.50	.258

1) 혈압 비교 결과

10주간의 복합 운동 프로그램 전·후 혈압은 <Table 8>, <Fig 14>, <Fig 15>에서 보는 바와 같이 SBP의 경우 운동 전 110.27±10.34mmHg에서 운동 후 109.53±8.35mmHg으로 약 0.67% 감소하였으나, 유의한 차이가 나타나지 않았다. 또한 DBP은 운동전 66.47±8.92mmHg에서 운동 후 65.87±6.06mmHg로 약 0.90% 감소하였으나, 유의한 차이는 나타나지 않았다.

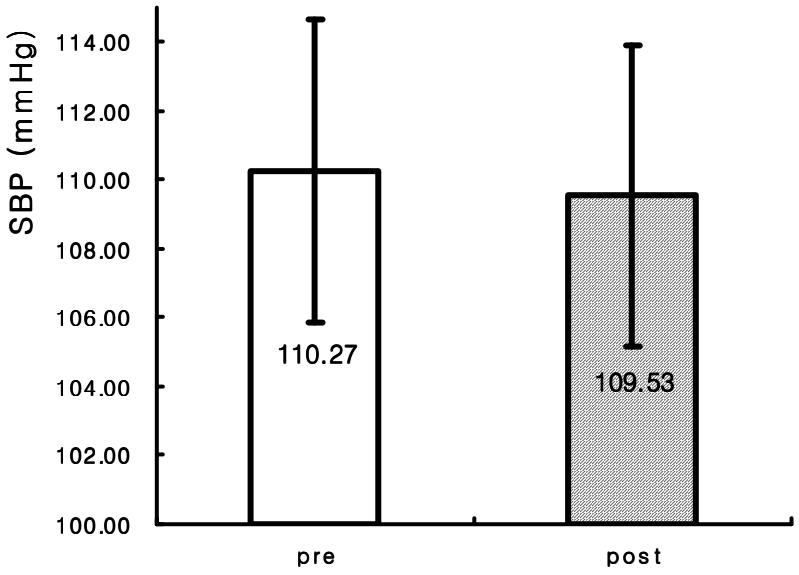

Fig 14. Change of SBP in pre · post 10weeks exercise program

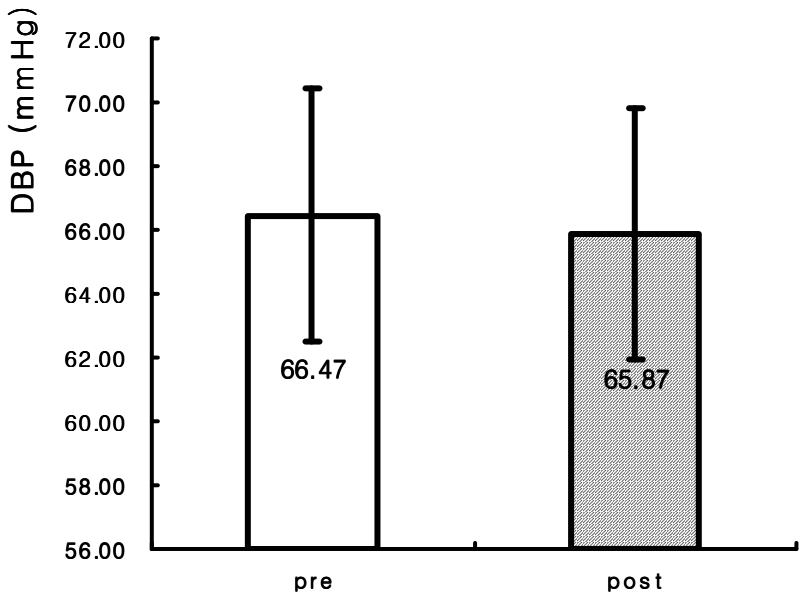

Fig 15. Change of DBP in pre · post 10weeks exercise program

2) 산소섭취량 : $\dot{V}O_2$(㎖/㎏/min)비교 결과

10주간의 복합 운동 프로그램 전·후 $\dot{V}O_2$는 <Table 8>,<Fig 16>,<Fig 17>에서 보는 바와 같이 $\dot{V}O_{2rest}$의 경우 운동 전 270.00±195.77㎖/㎏/min에서 운동 후 $\dot{V}O_{2rest}$ 267.67±234.09㎖/㎏/min로 약 0.86 % 감소하였으나, 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 또한 $\dot{V}O_{2max}$ 운동 전 1767.93±276.72㎖/㎏/min에서 운동 후 1821.80±254.28㎖/㎏/min으로 약 3.05 % 증가하였으나, 유의한 차이는 나타나지 않았다.

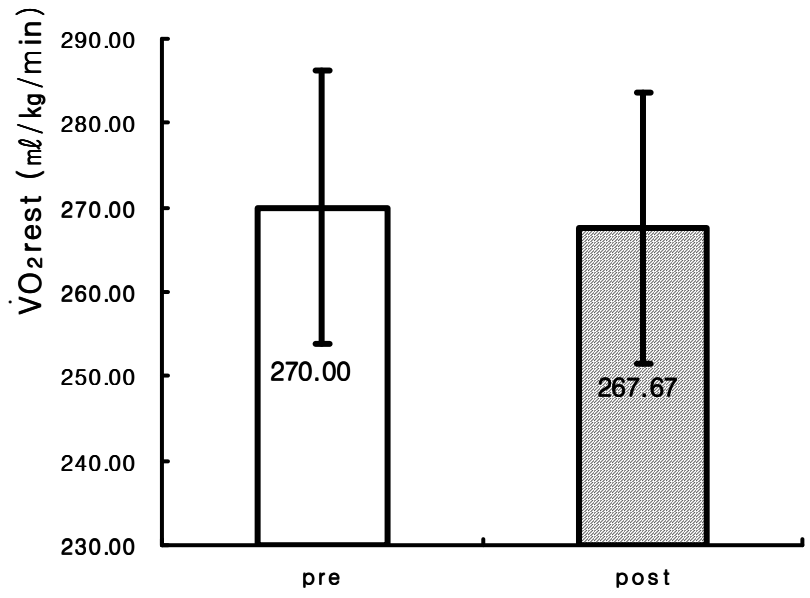

Fig 16. Change of $\dot{V}O_{2rest}$ in pre · post 10week exercise program

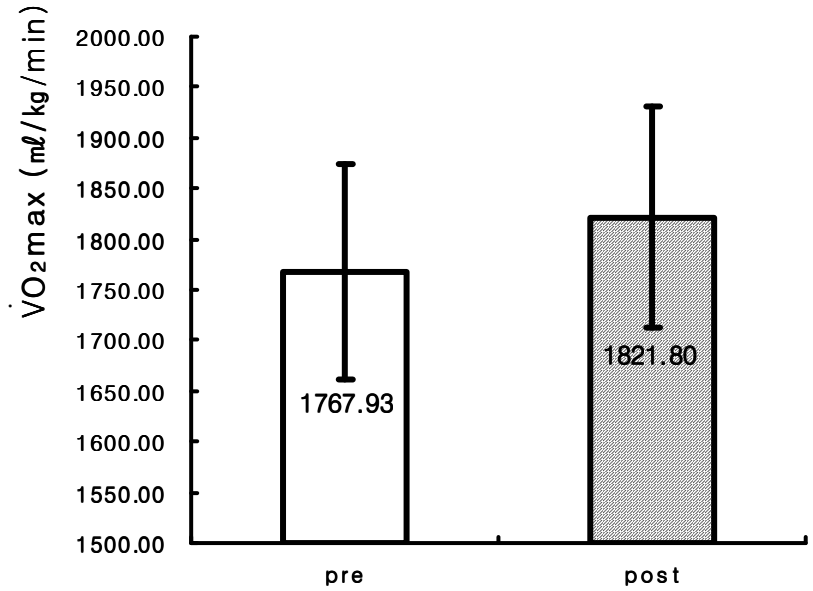

Fig 17. Change of $\dot{V}O_{2max}$ in pre · post 10week exercise program

3) 이산화탄소생성량 : $\dot{V}CO$(㎖/kg/min)비교 결과

10주간의 복합 운동 프로그램 전·후 $\dot{V}CO_2$는 <Table 8>, <Fig 18>, <Fig 19>에서 보는 바와 같이 $\dot{V}CO_{2rest}$의 경우 운동 전 231.83±155.43㎖/kg/min 에서 운동 후 $\dot{V}CO_{2rest}$ 225.40±173.30㎖/kg/min로 약 2.77% 감소하였으나 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 또한 $\dot{V}CO_{2max}$은 운동 전 2032.93±288.43㎖/kg/min에서 운동 후 2021.23±297.88㎖/kg/min로 약 0.58% 감소하였으나, 유의한 차이는 나타나지 않았다.

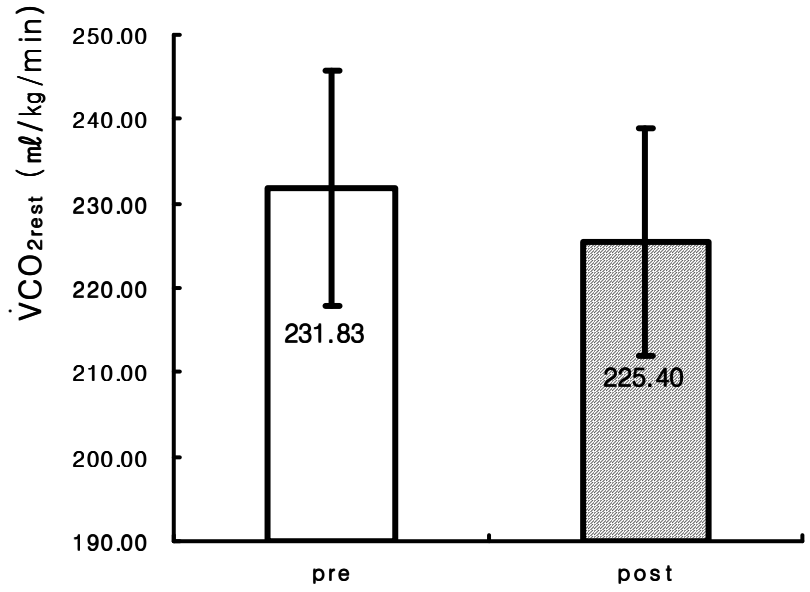

Fig 18. Change of $\dot{V}CO_{2rest}$ in pre · post 10week exercise program

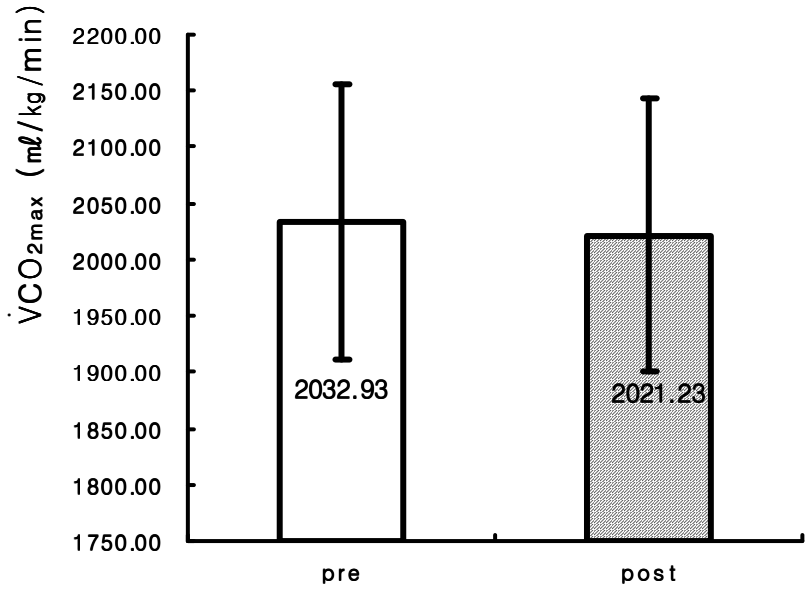

Fig 19. Change of $\dot{V}CO_{2max}$ in pre · post 10week exercise program

4) 심박수: HR(bpm)비교 결과

10주간의 복합 운동 프로그램 전·후 HR(bpm)는 <Table 8>, <Fig20> ,<Fig 21>에서 보는 바와 같이 HR_{rest}(bpm)의 경우 운동 전 84.47±14.60 bpm에서 운동 후 HR_{rest}(bpm) 84.13±13.68bpm로 약 0.39 % 감소하였으나, 유의한 차이가 나타나지 않았다. 또한 HR_{max}(bpm)은 운동 전 184.83± 10.11bpm에서 운동 후 188.77±8.95bpm로 약 2.13% 증가하였으나, 유의한 차이는 나타나지 않았다.

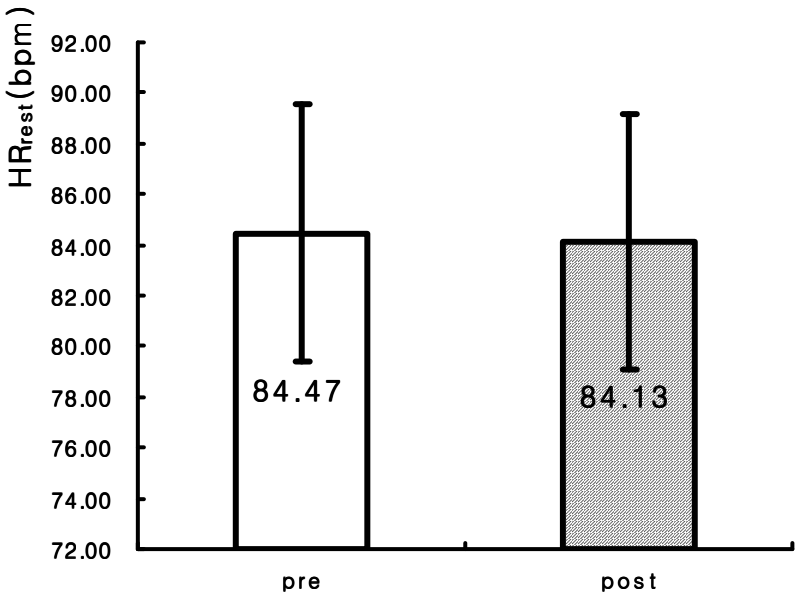

Fig 20. Change of HR_{rest} in pre · post 10weeks exercise program

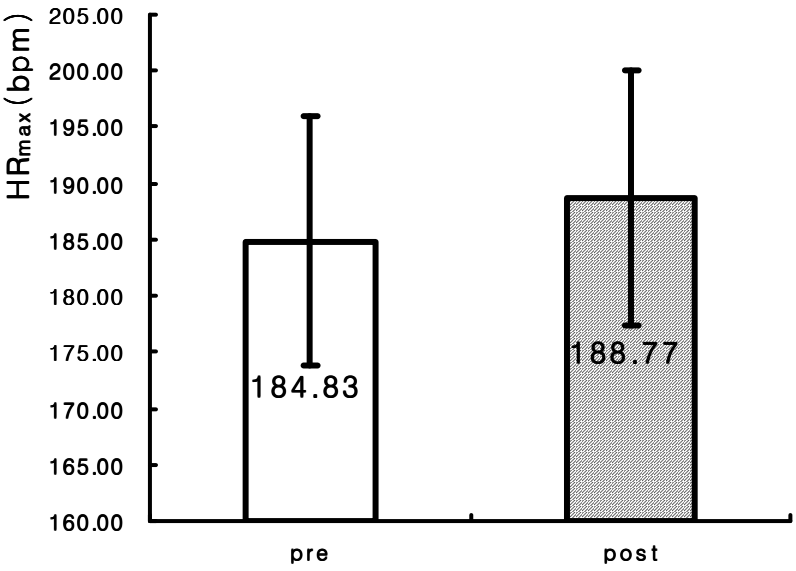

Fig 21. Change of HR_{max} in pre · post 10weeks exercise program

5) 분당 환기량: $\dot{V}E$(l/min)비교 결과

10주간의 복합 운동 프로그램 전·후 $\dot{V}E$(l/min)는 <Table 8>, <Fig 22>, <Fig 23>에서 보는 바와 같이 $\dot{V}E_{rest}$(l/min)의 경우 운동 전 9.69±3.57l/min에서 운동 후 $\dot{V}E_{rest}$(l/min) 66.18±13.88l/min로 약 34.98 % 증가하였으나, 유의한 차이가 나타나지 않았다. 또한$\dot{V}E_{max}$(l/min) 운동 전 12.70±7.20l/min에서 운동 후 $\dot{V}E_{max}$(l/min) 66.96±13.50/min로 약 4.09% 증가하였으나 유의한 차이는 나타나지 않았다.

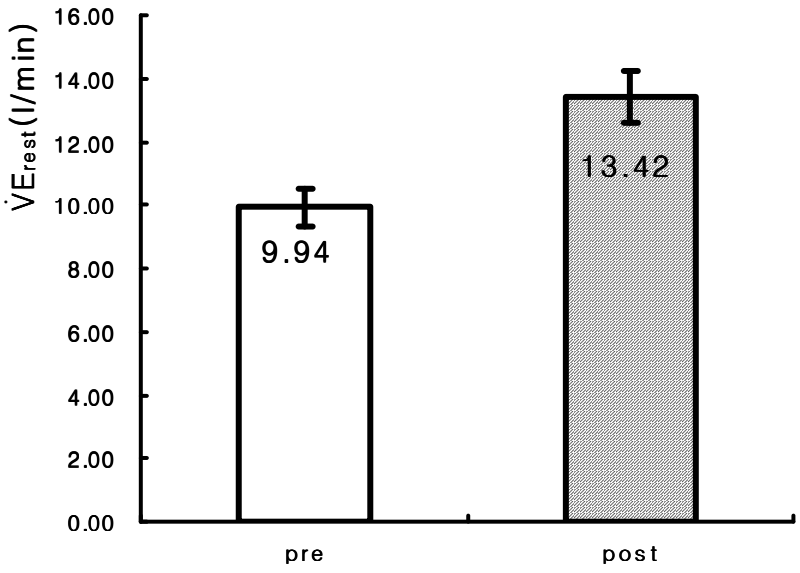

Fig 22. Change of $\dot{V}E_{rest}$ in pre · post 10weeks exercise program

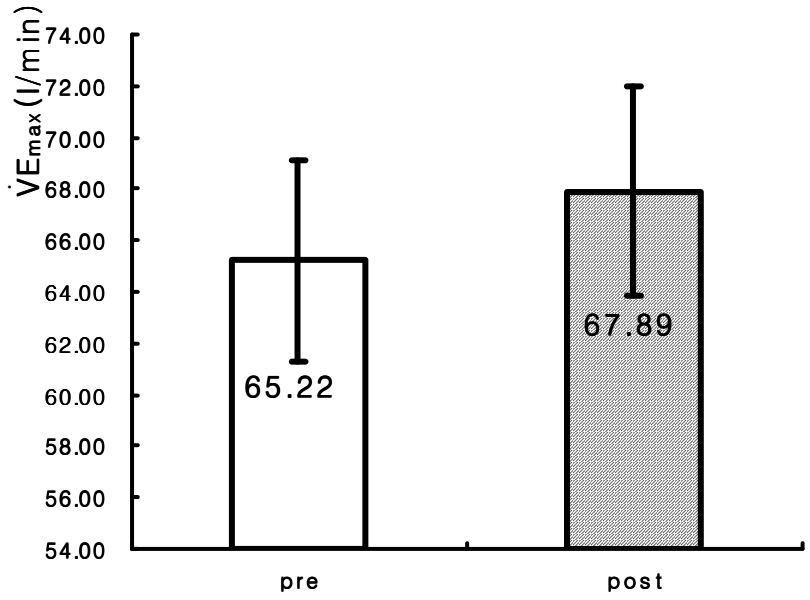

Fig 23. Change of $\dot{V}E_{max}$ in pre · post 10weeks exercise program

4. 혈청 지질 비교 결과

10주간의 복합 운동 프로그램 전·후 HDL-C, LDL-C, TG 의 비교 결과 <Table 9>에서 보는 바와 같다.

Table 9. Change of cholesterol pre · post 10weeks exercise program

Variable	Pre	Post	P-value
HDL-C(㎎/dℓ)	59.33±9.73	64.66±11.81	.003
LDL-C(㎎/dℓ)	89.75±24.16	88.53±26.94	.648
TG(㎎/dℓ)	73.96±38.17	68.88±20.83	.393

* $p<.05$

1) HDL-C 비교 결과

10주간의 복합 운동 프로그램 전·후 HDL-C는 <Table 9>, <Fig 24>에서 보는 바와 같이 운동 전 59.33±9.73㎎/dℓ에서 운동 후 64.66±11.81㎎/dℓ로 약 8.98% 유의하게 증가하였다($p<.05$).

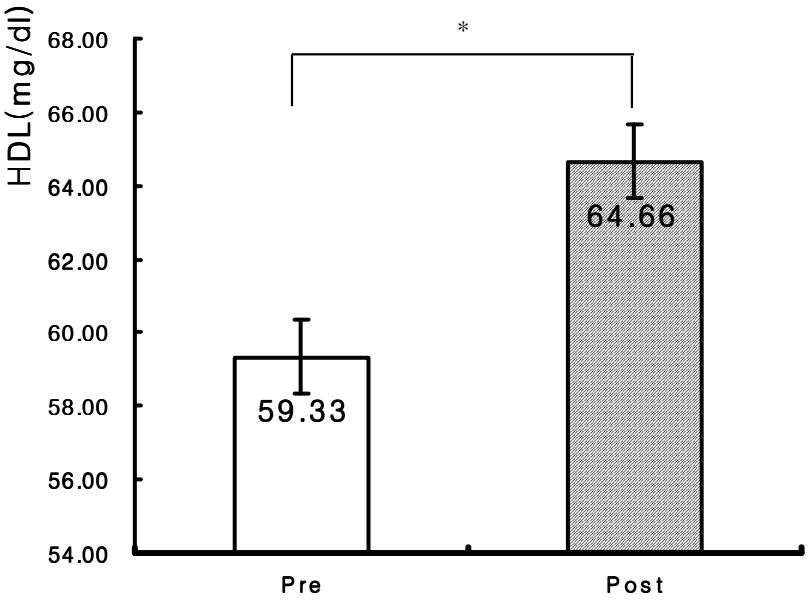

Fig 24. Change of HDL-C in pre·post 10weeks exercise program

2) LDL-C 비교 결과

10주간의 복합 운동 프로그램 전·후 LDL-C는 <Table 9>, <Fig 25>에서 보는 바와 같이 운동 전 89.75±24.16㎎/dℓ에서 운동 후 88.53±26.94㎎/dℓ로 약 1.36% 감소하였으나, 유의한 차이가 나타나지 않았다.

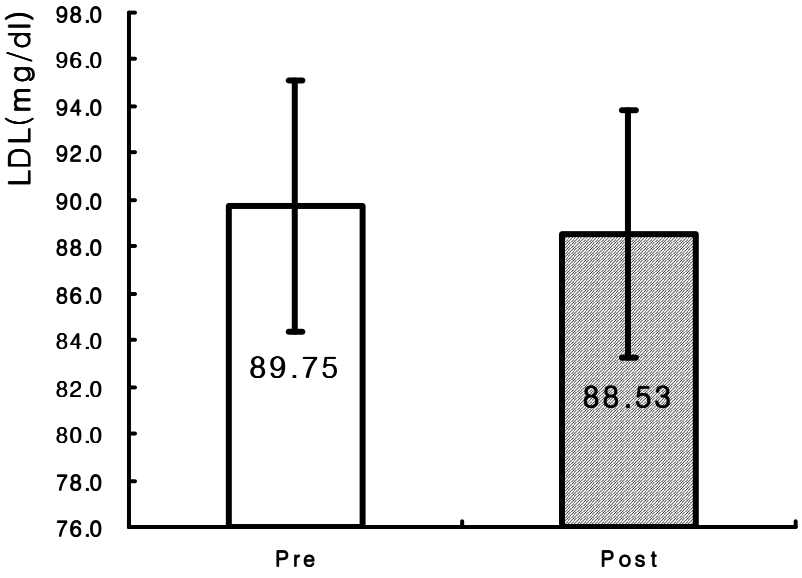

Fig 25. Change of LDL-C in pre · post 10weeks exercise program

3) TG 비교 결과

10주간의 복합 운동 프로그램 전·후 TG는 <Table 9>, <Fig 26>에서 보는 바와 같이 운동 전 73.96±38.17㎎/dℓ에서 운동 후 68.88±20.83㎎/dℓ로 약 6.86% 감소하였으나, 유의한 차이가 나타나지 않았다.

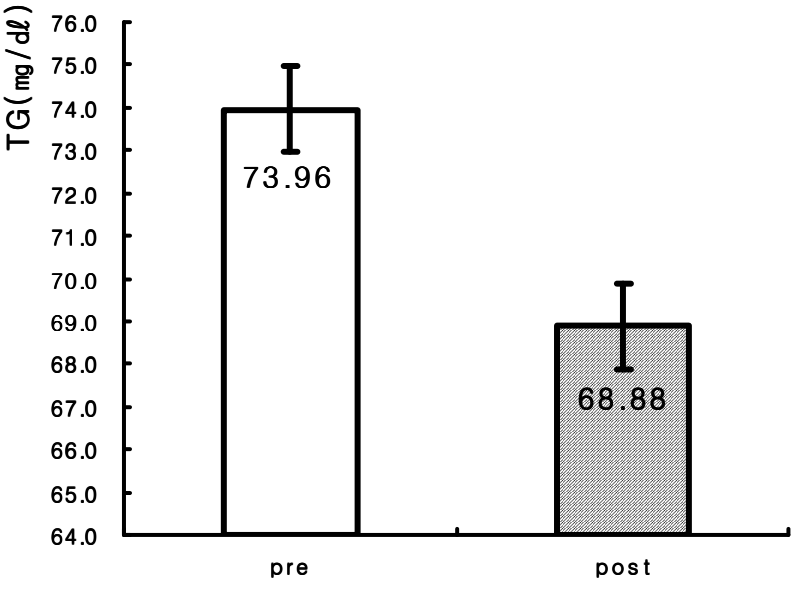

Fig 26. Change of TG in pre · post 10weeks exercise program

Ⅴ. 논 의

1. 신체조성의 변화

인체내 과다한 체지방이 순환기질환의 위험인자라는 사실은 잘 알려져 있으며, 비만 치료의 주된 목적 중 하나인 체지방 감소에는 운동요법이 효과적인 것으로 제시되고 있다(Hauner et al., 1990).

Baechle & earle(2000)에 의하면 신체조성이 운동수행능력과 경기성적에 깊은 관련이 있다고 보고하였고, 체지방률은 남·녀간 차이가 있고 성장과 노화에 의해 변화하며, 또한 비만 정도에 따라서도 큰 차이를 보인다고 하였다. 일반적으로 체중은 지방과 제지방 체중으로 구분할 수 있으며, 지방은 영양의 섭취상태와 밀접한 관계가 있고, 제지방 체중은 근육의 발달을 반영하며, 지방과 제지방 체중은 건강한 사람에게 있어서는 트레이닝에 의하여 변화한다(김성수, 1995).

본 연구에서는 체중이 운동전 54.89±6.14kg에서 10주후 55.22±5.80kg로 0.60%증가한 것으로 나타났다. 이같이 유산소 운동은 체지방률을 줄여 체중이 감소되고 때로는 제지방 조직을 강화 또는 증가 시켜 전체 체중의 변화가 나타나지 않을 수도 있다.

체중은 신체의 발육 특히 영양 상태를 나타내는 것으로, 체중의 발육이 좋다는 것은 근육, 지방, 내장, 골격 등의 발달이 좋다는 것을 의미하는 것으로 절대 근력이 크고 작업능력이 우수하게 된다.

또한 근육량이 운동전 36.16±4.34kg에 비해 10주후 36.24±4.10㎏로

0.24% 증가하였고, 체지방률이 운동전 30.52±4.55kg에 비해 10주후 30.52±4.55㎏로 0.12% 감소하였고, 제지방량이 운동전 37.29±5.01kg 비해 10주후 37.71±4.96로 1.13% 증가를 나타났으며 통계적으로 유의한 차이($p<.05$)을 나타내었다. BMI는 운동 전 20.84±2.25kg 비해 10주 후 21.06±2.34㎏로 1.06% 증가한 것으로 나타났다. 선행연구에 의하면, (김재수, 1998)는 비만 여대생을 8주간 웨이트트레이닝을 통해 체중, 체지방률, LBM 모두 유의하게 감소하였다고 보고 하였다.

2. 체력의 변화

과거에는 모든 체력요소의 증진을 강조하여 왔으나, 최근에 체격, 체형과 신체조성의 평가는 건강, 체력, 신체활동에 절대 필요한 구성요소라고 보고하고 있으며(Bouchard, 1994), 건강유지를 목적으로 하는 일반인의 경우, 건강과 관련된 체력 요소를 우선적으로 향상시키고자 하고 있다.

본 연구대상자의 체력요인별 연구결과에서 오른손 악력의 경우 6.16% 증가하였으며 유의한 차이는 나타나지 않았으나, 왼손 악력의 경우 운동전에 비해 운동 후 12.38%로 유의하게 증가하였다. 이는 본 연구에서 복합 트레이닝을 실시한 결과 근력의 증가는 선행연구와 유사한 결과를 가져왔다. 이정숙(2002)은 복합 트레이닝군에서 악력($P<.001$) 유의하게 증가하였다고 보고 하였고, 에어로빅댄스가 행동체력에 미치는 효과에 대해 Jiunn chern & Hsiu-ying et al., (1984)은 악력, 각근력, 배근력의 향상을 보고하였다. 윗몸일으키기는 운동전 15.13±4.34에 비

해 10주후 17.70±4.57로 16.96%로 앉아서 윗몸 앞으로 굽히기는 운동전 11.67±8.03에, 비해 10주후 17.23±6.86로 47.71%로 유의하게 증가하였다($p < .05$).

선행연구에 의하면, 비만 여성을 대상으로 저칼로리 식이요법과 유산소성 운동 트레이닝을 8주간 실시하여, 윗몸 앞으로 굽히기, 윗몸일으키기에서 유의한 증가를 나타난다고 보고하였다(이미선, 1998). 또한 이준영(1997)의 보고에 의하면 윗몸일으키기는 8.50회에서 10.25회로 향상되었으며 앉아윗몸 앞으로 굽히기는 14.61㎝에서 16.42㎝로 향상되어 폐경기 여성에게도 체력 향상을 가져온다고 보고하였다. 높이뛰기는 운동전 28.37±4.63에 비해 10주후 33.87±4.34로 19.39% 증가하여, 통계적으로 유의한 차이($p<.05$)가 나타났으며, 눈감고 외발서기는 운동전 41.10±56.96에, 비해 10주후 96.40±89.42로 134.55% 증가하였고, 통계적으로 유의한 차이($p<.05$)가 나타났다. Larsson et al.(1979)은 11～70세까지의 여성 114명을 대상으로 연령의 증가에 따른 근력의 변화에 대해 검토한 결과, 20～29세까지는 증가, 40～49세까지 유지, 50세 이후부터 저하를 보고하였다. 그 이유로는 속근 섬유의 면적이 저하하고, 근섬유수의 감소 때문이라고 보고하였다.

3. 호흡 순환기능의 변화

호흡 순환계의 반응은 신체의 생리적 변화 가운데서 가장 중심적인 변화이고 운동의 효과와 한계를 규정하는 중요한 조건이며, 개인의 특성, 운동의 단련정도, 그리고 운동부하의 정도에 따라 다르게 나타

난다(Fox & Mathews, 1991). ACSM에서 권장하는 운동 프로그램의 강도는 55~90%나 예비심박수(Heart Rate Reserve, HRR) 또는 최대 산소소비량의 약 50~85%로, 운동 시간은 20분~60분, 빈도는 주당 3~5회로 하는 것이 심폐기능에 효과를 얻을 수 있다고 하였다(ACSM, 2000).

전신지구력 지표로 이용되고 있는 최대산소섭취량($\dot{V}O_{2max}$)은 일반 건강한자와 운동선수들뿐만 아니라 만성질환자의 유산소성 체계(Aerobic System)를 통한 체력수준과 건강상태를 평가하는데 유용한 지표로 이용되고 있으며, Shephard(1987)는 개인의 유산소적인 신체적성 상태를 결정하는데 가장 광범위하게 사용되는 생리적 지표는 최대산소섭취량($\dot{V}O_{2max}$)이라고 하였다.

본 연구에서는 혈압이 운동전 최고혈압 110.27±10.34mmHg에, 비해 10주 후 최고혈압 109.53±8.35mmHg으로 0.67% 감소하였으며, 최저혈압은 운동전 66.47±8.92mmHg에 비해 10주후 65.87±6.06mmHg로 0.90% 감소하였고, 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이에 관한 선행연구로 Murray & Karpovich(1983)은 신체활동 중에는 혈압이 많은 영향을 받으며, 강한 운동 후에는 수축기 혈압(최대혈압)이 항상 증가한다고 보고하였다.

최대산소섭취량($\dot{V}O_{2max}$)는 운동 전 30.61±3.69㎖/kg/min, 비해 10주 후 31.08±4.02㎖/kg/min로 1.54% 증가하였으며, 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 차영남(1998)은 8주간 웨이트 트레이닝을 시킨 결과에서 운동 집단과 비 운동 집단의 평균은 40.2㎖/kg/min으로 운동 집단이 비 운동 집단보다 평균 13.5㎖/kg/min이 더 높은 것으로 보고한 바 있고, 이백용(1995)은 중년여성을 대상으로 10주간 유산소 운동

을 실시한 결과 최대심박수는 운동 전 164.bpm에서 운동 후 166bpm으로 향상되었고 최대산소섭취량은 운동 전 31.70ml/kg/min이었으나 운동 후 35.92ml/kg/min으로 향상되었다고 보고 하였고, Maj(1995)등의 연구에 의하면, 평균 31세의 비만 여성을 대상으로 낮은 운동강도($\dot{V}O_{2max}$50%)로 12주 동안 주당 4회의 유산소성 운동을 실시한 결과, 최대산소섭취량이 약 13%정도 증가하였다고 보고하였다.

또한, Blumenthal(1991)은 워킹과 조깅을 하는 여성과 무산소성 운동을 하는 평균 50세의 여성을 임의로 추출하여 12주 동안 연구하였는데, 에어로빅 운동은 $\dot{V}O_{2max}$를 18% 올리고 무산소 운동의 경우 변화를 나타내지 않았다고 보고한 선행 연구 결과와 어느 정도 일치 한다고 할 수 있다. 안정시 산소섭취량은 유의한 차이가 나타나지 않았으나 최대산소섭취량에서 운동 전에 비해 운동 후 3.05% 유의하게($p<.05$) 증가하였으며 안정시 이산화탄소 생성량과 최대 이산화탄소 생성량에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 또한 안정시 심박수와 최대심박수에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다. 트레이닝을 통하여 단련자의 HR_{max}는 비 단련자 보다 약간 낮게 나타났으며, 김기봉(1990)은 HR_{rest}가 낮을수록 또 %HR_{max}가 낮을수록 Race pace와 10,000m 기록도 양호하다고 보고했다.

이상 본 연구에서는 10주 복합운동프로그램을 전·후 비교하여 검토한 결과 최대심박수가 유의한 증가를 나타내어 규칙적인 운동프로그램을 실시함으로서 심폐기능을 긍정적인 방향으로 변화시킬 수 있는 운동이라는 것을 확인 할 수 있었다.

4. 혈청지질의 변화

Sun et al.,(1987)은 혈청 중 TC와 TG는 유산소운동으로 감소시킬 수 있으며, HDL-C를 증가시켜 심장혈관계 질환의 초보적 예방에 중요한 역할을 한다고 보고하였다.

혈청지질의 증가는 동맥경화의 가속화를 촉진하고 심혈관 질환의 주요 원인이 되며 HDL-C, LDL-C, TG이 관상동맥질환과 밀접한 관계를 가지고 있다. 일반적으로 HDL-C를 증가시키고 LDL-C를 감소시키기 위해서는 단시간의 운동으로는 효과를 기대하기 어려우며 장기적인 운동에 의해서 HDL-C농도의 증가 및 LDL-C농도가 감소될 수 있다.

또한 TG의 긍정적 변화 요인은 높은 운동강도와 빈도, 장기간 지구성 운동이 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다(Trans et al., 1983).

본 연구에서는 HDL-C는 운동 전 59.33±9.73㎎/dℓ에 비해 10주 운동 후 64.66±11.81㎎/dℓ로 약 8.98% 유의하게 증가하였다. Isler et al., (2001)의 보고에 의하면, 여대생을 대상으로 8주간 60～70% $\dot{V}O_{2max}$의 운동강도로 Step Aerobics운동을 실시한 결과, HDL-C, TG에 유의한 차이를 보였으나, LDL-C, TC에는 큰 변화를 나타내지 못하였고, 유산소성 운동과 HDL-C의 관계에서, Altekruse et al.,(1973)은 성인 중년 남성 39명을 대상으로 10주 동안 주 3회씩 하루 7.5마일 구간을 걷기(Walking), 조깅(Jogging), 달리기(Running)를 실시하도록 한 결과 총 지단백에 대한 HDL-C의 비율이 훈련 전 보다 18.6%증가 하였다고 보고 하였다.

이에 LDL-C 농도는 운동 전 89.75±24.16㎎/dℓ에 비해 10주 운동 후 88.53±26.94㎎/dℓ로 1.36% 감소하였으나, 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이것은 Douglas(1999), 이철재(2000)등의 연구보고와 동일한

결과를 나타냈었다.

LDL-C는 운동강도가 높은 수준에서 장기간 이루어졌을 때 변화를 가져올 수 있다는 Ferguson et al.,(1998)의 연구에 따라 본 연구의 운동프로그램으로 12주 이상 장시간 실시하였다면, 더 긍정적인 효과를 이끌어 낼 수 있을 것으로 사료된다.

운동과 TG의 연구에서 Fox(1981)는 규칙적인 운동은 혈액내의 TG의 수준을 저하시킨다고 보고하였다. TG는 운동 전 73.96±38.17㎎/dℓ에서, 운동 후 68.88±20.83㎎/dℓ로 약 6.86% 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Costas et al.,(1978)은 운동선수가 아닌 일반인에서의 규칙적인 유산소성 운동이 중성지방을 낮춘다고 보고하였고, 비만 여성을 대상으로 선행연구에 의하면 유산소운동과 저항운동을 8주간 실시한 후 TG의 농도가 감소되었다는 Andersen er al.,(1995)의 연구 등 여러 선행연구에서 운동에 따른 TG 농도의 감소를 보고하였다(서주석 , 1999). 또한 Motoyama et al., (1995)은 노년층을 대상으로 주 3~6회, 하루 30분씩 9개월 동안 유산소성 운동을 실시한 후 TG 농도에 유의한 차가 없었다고 하였으며, Suter, (1982), Goodyear et al.,(1990)도 좌업 생활 중년여성을 대상으로 4개월간 걷기와 조깅을 실시한 후 TG농도에 유의한 변화가 없었음을 보고하기도 하였다.

본 연구의 결과, LDL-C, TG는 10주 운동 후 감소 현상을 보였으나 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았으나, HDL-C는 10주 운동 후 약 8.98% 유의하게 증가하였다. 이는 Sun등과 Larosa, Miller & Miller가 보고한 규칙적인 유산소 운동에 의하여 HDL-C이 유의하게 증가하고, 혈중 LDL-C가 감소되며 TG가 증가됨으로써 심혈관계 질환 발생의 위험 요인

이 감소 될 수 있다는 보고와 동일한 결과를 나타내었다.

선행연구들처럼 LDL-C과 TG의 개선을 위해서는 단기간의 운동보다는 장기간의 운동이 이루어진다면 더욱 긍정적인 결과가 나타날 것으로 사료된다.

Ⅵ. 결 론

S여자대학교에 재학 중인 일반여자대학생 30명을 대상으로 10주간 복합운동프로그램의 운동 전·후의 신체조성, 체력, 호흡 순환 기능 그리고 혈청지질 에 미치는 효과를 비교 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) 10주간의 복합운동 프로그램 실시 후 제지방은 운동 전 37.29±5.01㎏에서 운동 후 37.71±4.96㎏로 약 1.13% 유의하게(p<.05) 증가하였으나, 체중, 근육량, 체지방률, BMI에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

2) 10주간의 복합운동 프로그램이 운동 후 악력, 윗몸일으키기, 앉아서 윗몸 앞으로 굽히기, 제자리높이뛰기, 눈 감고 외발서기에서는 유의한(P＜.05)차이가 나타났다.

3) 10주간의 복합운동 프로그램이 운동 후 호흡 순환기능은 혈압, 산소섭취량, 이산화탄소 생성량, 심박수, 분당 환기량은 유의한 차이가 나타나지 않았다.

4) 10주간의 복합운동 프로그램 실시 후 HDL-C농도는 운동 전 59.33±9.73㎎/dℓ에서 운동 후 64.66±11.81㎎/dℓ로 약 8.98%증가 유의하게(p<.05) 증가하였으나, LDL-C, TG에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

이상의 결과를 종합하여 다음과 같은 결론을 얻었다. 일상생활에서 운동습관이 없는 일반여자대학생 30명을 대상으로 10주간에 걸쳐 복합운동 프로그램을 실시한 결과 신체구성, 체력요인 및 호흡 순환기능이 긍정적으로 개선되었다.

이와 같은 긍정적인 변화는 일반여대생에게 장기간의 활발한 운동습관이 필요하고 실천 가능한 운동 프로그램의 제공이 필요하다고 생각된다.

참 고 문 헌

김기봉(1990). 장거리 경기력에 영향을 미치는 신체 형태적, 생리적 분석, 한양대학교 대학원, 박사학위논문, pp. 17-21.

김기학, 김기봉, 최동민, 허정, 이동수, 박정화, 조국래, 김현경, 정도상 (1999). 체육측정평가, 서울: 형설출판사.

김영일, 김진엽, 정윤이, 김상욱, 이기업, 홍성관, 이무송, 박중열(1999). 지역 주민에서 내당능에 따른 혈청 Leptin 농도 및 연관인자, 대한당뇨병학회지, Vol.23 No.4.

김성수(1995). 에어로빅댄스 훈련이 신체구성 및 혈중 중성지방과 콜레스테롤 수준에 미치는 영향, 대한스포츠의학회지, 16(1) : pp. 18-26.

김학렬, 조현철, 이선장, 김영란, 최용어(1993). 흰쥐의 연령증가에 따른 일시적 최대운동 부하시 혈장 콜레스테롤, HDL, LDL 및 TG 농도의변화, 體育科學硏究論叢, Vol.3 No.1.

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

김재수(1998). Resistance Training과 수영이 청년기와 폐경기 비만 여성의 인체형태, 혈중지질 및 신체조성에 미치는 영향, 부산대학교, 박사학위논문.

나재철, 서해근(2001). 런닝과 근 저항 복합운동이 20대 비만여성의 체력에 미치는 영향. 한국체육학회지, 40(1), pp. 440-447.

박상갑, 권유찬, 김분이(2004). 복합트레이닝이 비만 중년여성의 복부지방과 인슐린 및 렙틴농도에 미치는 영향, 한국스포츠리서치, 15(1), pp.855-864.

서주석(1999). 줄넘기 운동이 비만아동의 체지방, 순환기능과 혈청 지질 수준에 미치는 영향, 전주대학교 석사학위논문, pp. 32-39.

소현정(2001). 댄스스포츠 종목별 운동강도 및 에너지 소비량 차이 분석, 국민대학교 대학원 석사학위논문, pp. 27-33.

이미선(1998). 유산소성 운동과 저칼로리식이 요법이 비만관련 여성의 건 강관련 체력에 미치는 영향, 석사학위논문, 성신여자대학교, pp. 1-38.

이백용(1995). 중년여성의 유산소운동이 최대산소섭취량 및 폐기능에 미치는 영향, 연세대학교 교육대학원 석사학위논문, pp. 18-32.

이준영(1997). 웨이트트레이닝이 폐경기 이후 여성의 체력요인에 미치는 영향, 한국체육대학교 사회체육대학원 석사학위논문, pp. 7-8.

이정숙(2002). 복합트레이닝이 수영선수의 경기력 및 호흡순환기능에 미치는 영향, 동아대학교 대학원 석사학위논문, pp. 8-9

이철재(2000). 트레이닝 강도의 차이가 중년 여성의 중성지방과 지단백에 미치는 영향, 성균관대학교, 석사학위논문, pp. 1-16.

이현주(2003). Treadmill 점증 부하 운동이 여대생의 건강체력, 혈청지질 및 생리학적 변인에 미치는 영향, 석사학위논문, 성신여자대학교, pp. 16-17.

양점홍(2000). 최신 트레이닝학, 부산: 부산대학교 출판부.

정연실(2000). 댄스스포츠시 심박수에 의한 운동강도 및 칼로리 소모량 분석, 목원대학교, 대학원 석사학위논문.

지용석, 임선태, 유재현(2004). 여성의 건강관련 체력에 관한 연령별 비교. 대한 스포츠의학회지, 제22권 제1호, pp. 697-705.

정영수(1990). 最大下 運動을 통한 最大酸素攝取量 推定에 관한 硏究 : 男子 大學生을 中心으로, 서울大學校 大學院 석사학위논문.

조성봉(2000). 점증적 운동부하 및 지속적 운동부하시 혈중 젖산농도 및 암모니아농도 변화의 비교, 한국체육학회지, Vol.13 No.1.

조현정(1998). 요가 숙련자와 비숙련자의 체지방율 및 혈중 지질 변화, 조선대학교, 석사학위논문, p. 23.

차영남(1987). 웨이트 트레이닝이 근력, 파워 및 체지방에 미치는 효과, 한국체육학회지, 제26권 2호.

함용기(2000). 써키트 웨이트 트레이닝 훈련기간이 지구성 운동 수행능력과 혈액의 생화학적 변화에 미치는 영향, 원광대학교 대학원, 박사학위논문.

함용기(2001). 장기간의 써키트 웨이트 트레이닝이 운동수행 능력과 호르몬에 미치는 영향, 한국스포츠리서치, 제11권 제3호, pp. 233-246.

宮澤(1994) .ｳｪｲﾄﾄﾚｰﾆﾝｸﾞお附加した減量法の効果臨床スポ-ツ醫學.11, pp. 1065 - 1068.

ACSM(1998). Position Stand on The Recommended Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory and Muscular Fitness, and Flexibility in Adults. Med. Sci. Sports Exec., 30, pp. 975-991.

ACSM(2000). ACSM Guidelines for Exercise Testing and Prescription, 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. pp.

137-162.

Andersen, R. E., Wadden, T. A., Bartlett, S. T., Vogt, R. A., and weinstock, R. S.(1995). Relation of weight loss to changes in serum lipids and lipoproteins in obese women. American Journal of Clinical Nutrition, 62(2), pp. 350-357.

Altekruse, E.B., & Willmore, J.H.(1973). Changes in blood chemistries following a controlled exercise program. J. Occup. Med, 15: pp. 110-113.

Baechle, T.R., Earle, R.W(2000). Essentials of Strength Training and Conditioning. Creative Printing, Hong Kong.

Blair, S. N.(1992). Are American children and youth fit? The need for better data. Research Quarterly Exercise, 27(2), pp. 158-163.

Blumenthal, J. A., Fredrikson, M., Steege, J. & Rodin, J.(1991). Stress reactivity and exercise training in premenopausal and postemenopausal woman. Health. Psychol, 10(6): pp. 384-91.

Bouchard, Claude, Human Kinetics(1994). Physical activity, fitness, and health : international proceedings and consensus statement.

Borg G.(1982). Psychophysical bases of perceived exertion. Medicine and Science in Sports and Exercise, 14(5), pp. 377-381.

Buskirt, E. R.(1985). Health maintenance and longevith, Exercise In., Finch. C. E. and Schneider, E. L. The Biology of aging New York : Van Nostrand, Rein hold, pp. 894-931.

Clarke, H. H.(1967). Application of measurement to health and physical education, 4th Ed. Englewood Cliffs, N. J: Prentice-Hall.

Costar, R., M R. Garcia-palmieri, E. Nazario, P. D Sorlie(1978). Relation of lipid, weight and physical activity to incidence of coronary heart disease, Am. J. Cardio;. 42: pp. 653-658.

Cooper, K. H.(1982). The aerobics program for total well being. Evans and Company, New York, pp. 78-96.

DeLorme, TL, and AL Watkins(1948). Techniques of progressive resistance exercise. Arch. Phys. Med. 29 : pp. 263-273.

Detry JM, Rousseau M, Vandenbroucde G, Kusumi F, Brasseur LA, Bruce RA.(1971). Increased arteriovenous oxygen difference after physical training in coronary heart disease. Circulation. 44, pp. 109-18.

Douglas Spate Terri and Randall E. Keyser(1999). Exercise Intensity: Its Effect on the High-Density Lipoprotein Profile, The American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation, 80, pp. 691-695.

Ferguson A. Michael, Nathan L. Alderson, Atewart G. Trost, David A. Essig, Jeanmarie R. Burke, and J. Larry Durstine(1998). Effects of your different single exercise session on lipids, lipoproteins, and lipoprotein lipase, Journal of applied Physiology, 85, pp. 1169-1174.

Fox, E. L. Donald K., & Mathews, D. K.(1991). The Physiological Basis of Physical Education and athletics. Saunders Collage publishing. 3rd Ed.

Fox, Edward L, Saunders College Pub(1981). The Physiological Basis for

Exercise and Sport.

Goodyear, L. T., Van Houten, Dr., & Frosoe, M.s.(1990). Immediate and delayed effects of marathon running on lipids and lipoprotein in women. Med. Sci. Sports Exerc., 22: pp. 588-592.

Hafman, M., & Hojanachis, L.(1981). Exercise and maintenance of health, Topics in Clinical Nursing, 3(2): pp. 1-10.

Hauner, H., Stangl, K., Schmatz, C., Burger, K., Blomer, H., Pfeiffer, E. F.(1990). Body fat distribution in men with angiographically confirmed coronary artery disease. Atherosclerosis. 85: pp. 203-210.

Isler Kin. A., S. N. Kosar, and F. Korkusuz(2001). Effect of step aerobics and aerobic dancing on serum lipids and lopoproteins, Journal of Sports Medicine & Physical Fitness, 41, pp. 380-385.

Jiunn-Chern Jwo & Hsiu-Ying Mai(1984). Effects of Aerobic Dancing on Cardiorespiratory Fitness and Body Composition in Female Adults, Physical Education Journal, 6th, pp. 135-141.

Kuntzleman, C.T.,& Reiff, G G.(1992). The decline in American childrens fitness levels. Research Quarterly Exercise Sport, 63, pp. 107-111.

Larsson, L., Grimby, G. and Karlsson, J.(1979). Muscle strength and speed of movement in relation to age and muscle morphology. J. Appl. Physiol., 46: pp. 451-456.

Lohman, T. G., Roche, A. F., and Martorell, R.(1992). childrens standardization reference manual. Human Kinetics Books:

Champaign, IL.

Maj. A. G., Mildred, C., Jeffrey, R., Dan, B., Robin, S.(1995). Exercise Intensity does not effect body composition change in untrained, moderately overfat women. Journal of American Dietetic Association, 95, pp. 661-665.

McDonough JR, Kusumi F, Bruce RA. Related Articles, Links(1970). Variations in maximal oxygen intake with physical activity in middle aged men, May41(5): pp. 743-51.

Motoyama, M., Sunami, Y., Kinoshita, F., Irie, T., Sasaki, J., Arakawa, K., Kiyonaga, & Tnaka, H.(1995). The effects of long term low intensity aerobic trainining and detraining on serum lipid and lipoprotein concentration in elderly men and women. eur. J. Appl. Physiol, 70 : pp. 126-131.

McMurray G. Robert, Barbara E. Ainsworth, Joanne S. Harrell, Thomas R. Griggs, and O. Dale Williams(1998). Is Physical activity or aerobic power more influential on reducing cardiovascular disease risk factors?, Medicine & Science in Sports & Exercise, 30, pp. 1521-1529.

Paperback(2000). Not in stock. Add to Wish, List Assessment of Physical Education Teacher Education Programs: Bonnie L. Tjeerdsma, Michael W. Metzler, National Association for Sport and Physical Education.

Pollock, M. L., G. A., Butcher, J. D.(1998). The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory

and muscular fitness, and flexibility in healthy adult. Med. Sci. Sports, 330(6), pp. 957-991.

Pruitt, B. E, & Stein, J.J.(1999). Health Styles : Decisions for living well (2nd , ed). Boston , MA : Allyn and Bacon. Crouse F. Stephen, Barbara C, O'brien, Peter W.

Shephard, R. L.(1987). Physical Activity and Aging. Kent, UK: Croom.

Sun S. H., Chen C. C., Lin S. J., Hong C. Y., Chiang B. N., and Sun G. Y.(1987). An initial screening of serum lipids and fatty acid profiles of hypertensive and normotensive subjects. Life Sci, 40(6): pp. 527-534

Suter, E., & marti, Bernard(1982). Little effect of longterm, selfmonitored exercise on serum lipid levels in middle aged women. J· spors Med Physcal fitness, (4): pp. 40-41.Trans Z.

V, Weltman A., Glass G. V., and Mood D. P.(1983). The effect of exercise on blood lipid and lipoproteins, Med. Sci. Sports, 15, pp. 393-40.

Van Boxtel, M. P. J., Pass, F. W. C, Houx, P. J., Adam, J. J., Teeken, J. C., and Jolles, J.(1997). Aerobic capacity and cognitive performance in across-sectional aging study. Med. Sci. Sports, 29(10), pp. 1357-1365.

Williams. P. t., Wood, P. P.,(1989). The effect of running mileage and duration on plasma lipoprotein levels. JAMA., 247 : pp. 2674-2676.

ABSTRACT

The Effect of Body Composition, Physical Fitness, Cardiorespiratory, and Cholesterol after Complex Training Program of 10 Weeks for Women

Sang-Eun Lee
Department of Physical Education
Graduate School
SungShin Women's University

In its recently-published exercising guidelines, The American College of Sports Medicine (ACSM) recommends adding resistance and flexibility trainings, apart from aerobics exercise, to the comprehensive physical training program. Keeping this in mind, the purpose of this study are to stress on the importance of physical activity to college students and to provide the basic information of physical program that is applicable in their daily life, promoting the effective health care.

In this study, thirty students from the S women's university in Seoul are experimented in a comprehensive physical training program (which includes dance sports, dumbbell exercise, and yoga). The study evaluates the effect of the ten-week-long physical training program by comparing and analyzing how the training affects each subjecton the

following areas: body composition, physical fitness, cardiorespiratory, and cholesterol measure. Using the data and conclusion from this experiment, the ultimate purpose of the study is to provide the basic research which would play an important role in developing an effective and comprehensive physical training program.

The followings are the results of the experiments, after the ten weeks of the comprehensive physical training was treated:

1. Fat-free mass was significantly increased by 1.13% ($p<.05$), but weight, muscle mass, body fat, and BMI remained the same as before the treatment was given.
2. Grip strength, sit-up, sit and reach, vertical jump, and one-leg balance with eyes closed were notably different ($p<.05$).
3. Blood pressure (BP), $\dot{V}O_2$, $\dot{V}CO_2$, heart rate (HR), and minute ventilation ($\dot{V}E$) showed no significant change.
4. HDL - C concentration was significantly increased by 8.98%, but LDL - C and TG stayed relatively the same.

The results of the study showed that the ten weeks of the physical training significantly improved the body composition, physical fitness, and cardiorespiratory of the subjects (thirty typical female college students with no physical-training background). These results suggest that typical female college students need regular exercising habits.