



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



**저작자표시.** 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



**비영리.** 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



**변경금지.** 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 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](#)

석사학위논문

비만처치 프로그램이 중년여성의 신체조성과  
혈압 및 혈액성분에 미치는 영향

지도교수 김 성 찬



제주대학교 교육대학원

체육교육전공

김 유 진

2007년 8월

# 비만처치 프로그램이 중년여성의 신체조성과 혈압 및 혈액성분에 미치는 영향

지도교수 김 성 찬

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

2007년 4월

제주대학교 교육대학원 체육교육전공

제출자 김 유 진

김유진의 교육학 석사학위논문을 인준함

2007년 6월

심사위원장 \_\_\_\_\_ (인)

위 원 \_\_\_\_\_ (인)

위 원 \_\_\_\_\_ (인)

## 비만처치 프로그램이 중년여성의 신체조성과 혈압 및 혈액성분에 미치는 영향

김 유 진

제주대학교 교육대학원 체육교육전공  
지도교수 김 성 찬

본 연구의 목적은 중년 여성의 비만 예방 및 건강증진을 목적으로 제주도 소재 B보건소 비만교실에 등록된 여성 중 체지방률이 30%가 넘는 중년 여성을 대상으로 12주간 걷기운동과 요가 운동 프로그램을 실시하여 중년 여성들의 신체조성(Weight, BMI, %fat, WHR)과 혈압, 혈액성분(TG, TC, HDL-C, LDL-C, glucose, GOT, GTP,  $\gamma$ -GTP, Uric acid)이 얼마만큼 개선되었는지를 알아보는데 목적이 있다. 본 연구의 대상자는 걷기운동그룹6명, 요가그룹6명, 통제그룹 6명을 선정하여 실험그룹은 12주간 개발된 운동프로그램에 참여하였으며, 통제그룹은 별다른 처치를 하지 않았다. 자료 분석을 위하여 본 연구는 Window용 SPSS-PC 12.0버전을 이용하여 실험 조건에 따른 측정시기별  $M \pm SD$ 로 산출하고 실험 조건과 측정시기에 따른 상호작용 효과를 검증하기 위하여 반복측정에 의한 변량분석(Repeated measure ANOVA)을 실시하였다. 상호작용 효과가 나타났을 경우 실험조건은 일원분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였고 사후검증으로 Tukey 검증을 하였으며, 측정 시기는 대응표본 t 검증을 실시하였다. 유의수준은  $\alpha = .05$ 로 설정하였다.

본 연구의 자료를 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Weight와 BMI는 운동전에는 그룹 간 차이가 없었으나, 운동 후 통제그룹보다 걷기그룹, 요가그룹에서 유의하게 낮게 나타났으며, 시기별로 걷기그룹과 요가그룹은 운동 후에 유의한 감소를 보였다.
2. %fat과 WHR은 운동전에는 그룹 간 차이가 없었으나, 운동 후 걷기그룹은 요가그룹 및 통제그룹보다 유의하게 낮게 나타났으며, 요가 그룹은 통제그룹 보다 유의하게 낮게 나타났다. 시기별로 걷기그룹과 요가 그룹은 운동 후 유의한 감소를 보였다.
3. SBP와 DBP는 운동전·후 시기별, 그룹 간 차이가 없는 것으로 나타났다.
4. TG는 운동전·후 그룹 간 차이가 없었으나, 시기별로 걷기그룹은 운동 후 유의한 감소를 보였다.
5. TC는 운동전 그룹 간 차이가 없었으나, 운동 후 요가그룹과 통제그룹 간에 유의한 차이를 보였으며, 걷기그룹과 요가그룹 간에는 차이가 나타나지 않았다. 시기별로 걷기그룹과 요가그룹은 운동 후 유의한 감소를 보였다.
6. LDL-C는 운동전 그룹 간 차이가 없었으나, 운동 후 통제그룹보다 걷기그룹, 요가그룹에서 유의하게 낮게 나타났다. 시기별로 걷기그룹과 요가그룹은 운동 후 유의한 감소를 보였다.
7. HDL-C는 운동전·후 그룹 간 차이가 없었으나, 시기별로 걷기그룹은 운동 후 유의하게 증가하였다.
8. glucose는 운동전 그룹 간 차이가 없었으나, 운동 후 통제그룹보다 걷기그룹, 요가그룹에서 유의

한 감소를 보였다. 시기별로 걷기그룹과 요가그룹은 운동 후 유의한 감소를 보였으며, 통제그룹은 유의하게 증가하였다.

9. GOT는 운동전 그룹 간 차이가 나타났으며, 운동 후 통제그룹보다 요가그룹에서 유의하게 낮게 나타났다. 시기별로 요가그룹은 운동 후 유의한 감소를 보였다.

10. GPT는 운동 전·후 시기별, 그룹 간 차이가 없는 것으로 나타났다.

11.  $\gamma$ -GTP는 운동 전 그룹 간 차이가 없었으며, 운동 후 통제그룹보다 걷기그룹, 요가그룹에서 유의하게 낮게 나타났다. 시기별로 걷기그룹과 요가그룹은 운동 후 유의한 감소를 보였다.

12. Uric-acid는 운동 전·후 그룹 간 차이가 없는 것으로 나타났으나, 시기별로 요가그룹은 운동 후 유의한 감소를 보였다.

이상 걷기운동과 요가운동이 신체조성과 혈액성분의 변화에 긍정적인 효과를 나타내어 비만 개선은 물론 예방에 많은 효과를 줄 것으로 사료된다.



## 目 次

<b>I. 서론</b> .....	1
1. 연구의 필요성.....	1
2. 연구의 목적.....	3
3. 연구의 제한점.....	3
4. 연구의 가설.....	3
<b>II. 이론적 배경</b> .....	4
1. 비만과 운동.....	4
2. 운동과 체성분 변화.....	5
3. 혈압과 운동.....	6
4. 혈액 성분과 운동.....	6
5. 유산소 운동과 요가.....	9
<b>III. 연구방법</b> .....	11
1. 연구대상.....	11
2. 운동방법.....	11
1) 걷기 운동 프로그램.....	11
2) 요가 운동 프로그램.....	11
3. 측정방법.....	12
1) 신체조성 측정.....	12
2) 혈압측정.....	12
3) 혈액채취.....	12
4. 자료처리.....	13
<b>IV. 연구결과</b> .....	14
1. 신체조성의 변화.....	14
1) 체중 (Weight).....	14
2) 신체질량지수(BMI).....	15
3) 체지방률(%fat).....	17
4) 복부지방률(WHR).....	18

2. 혈압의 변화.....	20
1) 수축기 혈압(SBP).....	20
2) 이완기 혈압(DBP).....	21
3. 혈액성분의 변화.....	23
1) 중성지방 (TG).....	23
2) 총콜레스테롤(TC).....	24
3) 저밀도지단백콜레스(LDL-C).....	26
4) 고밀도지단백콜레스테롤(HDL-C).....	27
5) 혈당(Blood Glucose).....	29
6) GOT (glutamic oxaloacetic transaminase).....	30
7) GPT (glutamic pyruvic transaminase).....	32
8) $\gamma$ -GTP (gamma glutamyl transpeptidase).....	33
9) 요산 (uric acid).....	35
<b>V. 논의</b> .....	37
1. 신체조성의 변화.....	37
2. 혈압의 변화.....	38
3. 혈액성분의 변화.....	38
<b>VI. 결론</b> .....	43
1. 신체조성.....	43
2. 혈압.....	43
3. 혈액성분.....	43
참고문헌.....	45
ABSTRACT.....	50

## 表 目 次

표1. 피험자의 신체적 특성.....	11
표2. 요가운동 프로그램.....	12
표3. 측정시기별 체중의 변화.....	14
표4. 측정시기별 체중의 변화량에 대한 변량분석.....	14
표5. 측정시기별 신체질량지수의 변화.....	15
표6. 측정시기별 신체질량지수의 변화량에 대한 변량분석.....	16
표7. 측정시기별 체지방률의 변화.....	17
표8. 측정시기별 체지방률의 변화량에 대한 변량분석.....	17
표9. 측정시기별 복부지방률의 변화.....	18
표10. 측정시기별 복부지방률의 변화량에 대한 변량분석.....	19
표11. 측정시기별 수축기 혈압의 변화.....	20
표12. 측정시기별 수축기 혈압의 변화량에 대한 변량분석.....	20
표13. 측정시기별 이완기 혈압의 변화.....	21
표14. 측정시기별 이완기 혈압의 변화량에 대한 변량분석.....	22
표15. 측정시기별 중성지방의 변화.....	23
표16. 측정시기별 중성지방의 변화량에 대한 변량분석.....	23
표17. 측정시기별 총콜레스테롤의 변화.....	24
표18. 측정시기별 총콜레스테롤의 변화량에 대한 변량분석.....	25
표19. 측정시기별 LDL-C의 변화.....	26
표20. 측정시기별 LDL-C의 변화량에 대한 변량분석.....	26
표21. 측정시기별 HDL-C 콜레스테롤의 변화.....	27
표22. 측정시기별 HDL-C의 변화량에 대한 변량분석.....	28
표23. 측정시기별 혈당의 변화.....	29
표24. 측정시기별 혈당의 변화량에 대한 변량분석.....	29
표25. 측정시기별 GOT의 변화.....	30
표26. 측정시기별 GOT의 변화량에 대한 변량분석.....	31
표27. 측정시기별 GPT의 변화.....	32
표28. 측정시기별 GPT의 변화량에 대한 변량분석.....	32
표29. 측정시기별 $\gamma$ -GTP의 변화.....	33
표30. 측정시기별 $\gamma$ -GTP의 변화량에 대한 변량분석.....	34
표31. 측정시기별 요산의 변화.....	35
표32. 측정시기별 요산의 변화량에 대한 변량분석.....	35

## 圖 目 次

그림1. Weight의 변화 .....	15
그림2. BMI의 변화 .....	16
그림3. %fat의 변화 .....	18
그림4. WHR의 변화 .....	19
그림5. SBP의 변화 .....	21
그림6. DBP의 변화 .....	22
그림7. TG의 변화 .....	24
그림8. TC의 변화 .....	25
그림9. LDL-C의 변화 .....	27
그림10. HDL-C의 변화 .....	28
그림11. glucose의 변화 .....	30
그림12. GOT의 변화 .....	31
그림13. GPT의 변화 .....	33
그림14. $\gamma$ -GTP의 변화 .....	34
그림15. Uric acid의 변화 .....	36

# I. 서론

## 1. 연구의 필요성

21세기에 들어서면서 과학문명은 그 발전에 발전을 거듭하여 인류의 생활을 보다 편리하게 만들었지만 그로인한 많은 문제점들이 나타나고 있다(권인창 등, 2002). 그 중에서도 비만은 현재 세계적인 보건 이슈(Issue)로 떠오르고 있으며 우리 사회 전반에 걸쳐 급속한 증가 추세에 있다(이동환, 1996).

2000년에 들어서서 전 세계 성인 중 3억 이상의 인구가 비만 상태에 있고 개발도상국가에서 1억 이상의 인구가 관련된 질병으로 고통을 받고 있는 것으로 추정된다고 세계보건기구는 밝히고 있다. 따라서 '부자병'이란 인식이 강했던 비만이 향후 개도국으로 급격히 확대될 수 있다고 하였다. 실제로 30대 이상 여성인구 중 75% 이상이 과체중인 나라는 영국, 아르헨티나, 독일, 그리스, 쿠웨이트, 뉴질랜드 등이다. 현재 미국성인의 2/3(66%)이 체중과다(BMI 25~29.9) 또는 비만 (BMI > 30)이고, 그 중 비만인구는 1/3(32%)나 된다(World Health Organization ; WHO 2001).

최근 우리나라의 경우 비만인구가 꾸준히 증가하고 있는 가운데 보건복지부는(2005) 이에 대한 대책을 마련하지 않으면 선진국처럼 빠른 시일 내에 비만인구의 비율이 급속도로 증가할 것이라고 지적했다. 2006년 한국은 전 국민의 32.4%가 비만인데, 이는 10년 전에 비해 1.6배나 증가한 수치로 국민 세 명 중 한명이 비만환자인 셈이다. 연간 비만치료와 사망 등으로 1조 8000억 원에 달하는 사회경제적 비용이 쓰이고 있으며, 비만인구의 증가와 함께 이 비용도 늘어날 전망이다. 한국 성인 여성의 비만인구 비율은 1995년 11.7%에서 1998년 28.1%로 급증했으며, 2001년에는 29.4%로 늘어났다. 성인 남성의 비만인구 비율 역시 1995년 18.0%에서 1998년 25.1%로 늘어났으며 2001년에는 32.6%로 급증했다.

복합적인 원인에 의해 발생하는 비만증은 Disfigurement(용모 손상), Discomfort(불편), Disease(질병), Disability(비능률), Death(사망) 등의 5D's의 문제를 유발할 가능성이 높다고 할 수 있다. 비만은 고혈압(hypertension), 심혈관계 질환(cardiovascular), 당뇨병등 대사적 질환(metabolic disease)의 발생과 밀접하게 관련되어 있으며, 최근에는 비만자체의 위험보다는 고혈압, 당뇨, 고지혈증, 심장질환과 같은 비만 합병증에 대한 위험부담이 증가하고 있다. 비만은 어느 연령층에서나 발생할 수 있는 영양상의 질병으로써 인간은 27세 이후가 되면 체중 변화가 시작되어 30대에서 40대에 이르러 가장 심하게 체중 증가가 일어나고 이 시기에 비만 인구가 급증하게 된다. 중년기는 40세 이후부터 64세까지를 말하며 인생의 발달 단계 중 쇠퇴기에 접어드는 시기로 신체적, 정신적, 사회적으로 많은 변화를 경험하는 시기이다. 특히 여성에 있어서 중년기는 신체적인 노화와 함께 폐경이 일어나 생식능력을 상실하는 시기로 건강관리에 대한 관심이 요구되는 시기이며 여성의 평균수명이 2001년 현재 여자 80.1세, 폐경 시작 연령은 평균 47.91세로 일생의 1/3이상을 폐경상태로 생활하게 됨에 따라 폐경 후 여성건강의 중요성을 새롭게 인식하게 되었다(박복희, 2000).

폐경기 여성들은 흔히 신체활동의 감소와 함께 체지방분포의 형태적 변화와 체지방율의 증가가 나타나는데 특히 복부지방량의 현저한 증가는 당내성과 인슐린 저항성을 증가시키는 것으로 알려져 있다. 또한, 심리적으로 우울감, 외로움, 실패감과 같은 정신, 사회적 문제들을 다양하고 개별적으로 경험하게 된다. 이러한 갱년기 증상은 중년여성의 삶의 질을 떨어뜨릴 뿐 아니라 신체적인 노화와 함께 만성 질환으로 진행될 가능성이 높으므로 증상을 완화시키고 만성 질환의 발생을 예방할 수 있는 전문적이고 지속적인 관리가 필요하다. 여성의 중년기를 감퇴적 관점에서 바라보는 측면에서는 갱년기 여

성이 경험하는 증상이나 장애를 폐경으로 인한 병리적 현상으로 취급하여 호르몬 요법을 이용한 신체적 증상 완화와 치료에 관심을 두고 있다. 그러나 폐경기 동안의 호르몬 사용은 치료적인 목적이든 예방적인 목적이든 간에 중년여성의 건강관리에 있어 논쟁적인 문제로 남아 있다. 중년을 인생주기의 한 부분으로 보고 지속적인 성장과 발달의 시기로 간주하는 발달적 관점에서 갱년기 증상 완화를 위해 여러 부작용이 있을 수 있는 호르몬 요법 이외의 다른 방법의 모색이 요구된다(유은광 등, 1997).

최근에 이러한 비만에 대한 관심이 증가되면서 유전적 요인에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 다양한 운동 프로그램을 통해 비만의 여러 원인 요소들을 줄일 수 있다는 연구들이 보고되고 있다(권인창 등, 2002). 많은 선행연구에서 고혈압환자가 규칙적인 신체활동을 함으로써 안정 시 혈압이 유의하게 저하되는 것으로 보고하고 있다. 박상갑·윤미숙(2004)은 비만중년여성을 대상으로 유산소트레이닝 실시결과 복부지방과 혈중지질의 변화에서 유의한 차이를 보였다고 보고하고 있다. 유산소 운동 형태로 일상생활이나 일상에서 공통적으로 실시되는 운동이 걷기와 달리기인데, 특히 달리기에 비해 걷기 운동은 유산소적이고 저 충격 신체활동으로써 근 골격근 및 관절에 충격이 적어 비만인과 노인에게 권장되는 운동이다. 걷기는 인간의 신체움직임의 가장 기본이 되는 활동이며, 특별한 장비나 경제적인 부담 없이 실시할 수 있는 가장 가볍고 안전한 운동이라고 할 수 있다. 신체활동에 제한을 받는 중년 여성들은 운동종목을 선택하는데 있어서 어려움을 겪고 있다. 이러한 중년여성들에게 적합한 운동으로 꾸준한 인기를 얻고 있는 요가(yoga)는 진정한 자아실현을 위해 신체적, 정신적, 영적인 인간구성 요소에 대한 수행을 통하여 인간의 성격 내면에 존재하고 있는 모든 내적자원을 활성화시키며, 여성의 건강 개념에 부합되는 좋은 건강 증진 중재법이라 본다(김효미, 2005).

요가를 이용한 연구를 살펴보면 만성 요통의 완화(이경혜, 강현숙, 1996), 중년 여성의 골밀도 증가(신희봉, 2002), 심리적인 효과로는 심리적 변화와 불안 감소, 긍정적인 사고를 통해 자존감과 확신을 얻고, 신체적, 심리적 안정감의 증가, 우울증, 불안증, 신경증 정도 감소 등 요가에 관한 연구는 많으나 중년여성의 비만에 관한 연구는 미흡한 실정이다.

이에 본 연구는 중년여성의 건강 증진을 위해 심신 훈련에 효과적인 요가 프로그램과 유산소운동 프로그램을 적용함으로써 비만 중년여성에게 미치는 효과를 알아보기 위해 연구를 실시하였다.

## 2. 연구의 목적

본 연구는 중년 여성의 비만 예방 및 건강증진을 목적으로 12주간 규칙적인 걷기 운동과 요가 운동에 참여하고 있는 비만 중년 여성들을 대상으로 신체조성(Weight, BMI, %fat, WHR)과 혈압, 혈액성분(TG, TC, LDL-C, HDL-C, glucose, GOT, GPT,  $\gamma$ -GTP, Uric acid)의 변화가 얼마만큼 개선되었는지를 알아보는데 목적이 있다.

## 3. 연구의 제한점

- 1) 본 운동프로그램 이외의 식생활습관은 제한하지 못하였다.
- 2) 유전적 요인이나 심리적 요인은 고려하지 않았다.

## 4. 연구의 가설

- 1) 걷기운동과 요가운동에 따른 신체조성(Weight, BMI, %fat, WHR)에 차이가 있을 것이다.
- 2) 걷기운동과 요가운동에 따른 혈압(SBP, DBP)에 차이가 있을 것이다.
- 3) 걷기운동과 요가운동에 따른 혈액성분(TG, TC, HDL-C, LDL-C, glucose, GOT, GPT,  $\gamma$ -GTP, Uric acid)에 차이가 있을 것이다.
- 4) 실험조건에 따라 차이가 있을 것이다.
- 5) 실험조건에 따른 상호작용 효과는 차이가 있을 것이다.

## II. 이론적 배경

### 1. 비만과 운동

비만은 일반적으로 체중이 많이 나가는 것(overweight) 이라고 단순하게 생각하기 쉽다. 그러나 정확하게 비만이란, 신체 내에 쌓인 지방량이 정상보다 많은 것을 말한다. 즉, 체내에 체지방 조직, 특히, 피하지방조직이 과잉 축적된 상태로 우리 몸의 체지방 조직이 병적으로 증가된 상태로 정의 할 수 있다. 에너지 균형 면에서 볼 때, 우리가 사용하는 에너지 보다 더 많은 에너지를 섭취하여 칼로리의 잉여 상태가 지속되면 체중이 증가 하면서 비만이 초래된다. 비만의 원인으로서는 잘못된 식생활, 운동부족, 노화에 따른 활동량 감소, 스트레스, 유전 등이 비만의 대표적인 원인이라 할 수 있다. 정상적인 체중을 가진 사람은 약250~300억 개의 지방세포를 가지고 있는 반면에, 비만한 사람은 약 420~1060억 개의 지방세포를 가지고 있다. 그리고 비만인의 지방 세포는 정상인의 지방세포보다 평균40%정도 더 크다. 즉 체지방세포의 숫자나 크기가 증가되면서 비만이 시작되는 것이다. 표준체중이란, 해당되는 성별, 체격에 있어서 가장 사망률이 낮은 체중을 말한다. 만약 정상인의 표준 체중보다 20~25%이상 초과하거나 체질량지수(BMI)가 미국의 경우 25이상 30미만이면 과체중, 30이상이면 비만으로 분류하며, 우리나라는 23이상 25미만이면 과체중, 25이상이면 비만으로 분류한다. 비만의 원인으로서는 유전, 내분비 장애, 과다한 열량 섭취, 운동 부족, 잘못된 식습관, 스트레스 등의 심리적인 문제 등을 들 수 있다. 체지방의 경우 남성은 25% 이상, 여성은30%이상이면 비만으로 분류된다. 한국 여성의 경우 체질량지수25kg/m<sup>2</sup> 이상은 약 23%이며 50-59세가 56.9%로 가장 높게 나타났다. 비만 인구의 년 평균 증가율은 여자 3.32%가 남자2.27%에 비하여 높은 추세이다(정백근 등 2002). 비만은 과거에는 질병이 아닌 단순한 증상으로 이해되어 왔으나 1996년 4월 WHO에서는 비만은 치료가 필요한 질병이라고 경고하고 있으며 성인병을 유발시키는 촉진제가 된다고 경고하고 있다. 정적인 에너지 균형(positive energy balance)은 체중을 증가시킨다. 정적 에너지 균형이란 소비 열량보다 더 많은 열량을 섭취하는 경우를 말한다. 저지방식이나 지질을 배제한 식사를 한다고 하더라도 기술 산업의 발달로 인하여 좌업성 생활 인구가 증가하면서 비만인구의 비율도 증가하게 되었다. 결국 비만은 활동량의 부족으로 야기될 가능성이 크다고 볼 수 있다. 비만하게 되면 각종 질병에 노출될 뿐만 아니라 신체활동에도 불편함을 느끼게 된다. 그로 인해 활동량은 점점 더 감소하게 되어 더욱 비만하게 될 가능성이 크다. 비만아동 160명을 대상으로 관찰한 연구 결과를 보면, 소년의 76%, 소녀의 88%가 신체활동에 있어서, 매우 소극적인 특징이 있음을 보여주었고, 비만한 그룹과 정상인 그룹을 비교해본 결과 열량 섭취량은 비슷하지만, 비만한 그룹은 거의 신체활동을 하지 않거나 가벼운 활동만 하였으며, 일반적으로 비만인들의 열량 섭취량은 정상인과 유사하거나 약간 많지만, 비만인들은 정상 체중을 지니는 사람들에 비해, 열량 에너지를 소비하는 신체활동에는 매우 소극적인 습관을 갖고 있음을 알 수 있다(김의수, 이형국, 1995). 무엇보다 운동을 꾸준히 지속할 수 있는 수행 능력과 동기유발이 필요하다. 특히 비만인은 운동 종목 선택에 있어서 신중을 기해야 한다. 체지방률이 높을수록 운동 상해 발생을 또한 높기 때문이다. 격렬한 운동보다는 음악을 수반하며 흥미위주의 댄스스포츠, 에어로빅 등과 같은 단체운동이 운동 지속 능력을 향상 시킬 수 있을 것이다. 그러나 고도 비만일 경우 걷기 운동과 조깅에 의해서도 관절 염좌, 하지근육 및 아킬레스건의 손상, 하퇴 외골증 등이 발생할 가능성이 높다(정은선, 2006). 때문에 비만 정도가 심할 경우 신체에 무리가 가지 않는 아쿠아로빅(수중운동), 수영, 자전거 등과 같이 하지 부

답이 적은 운동종목을 선택하는 것이 좋다. 또한, 반드시 운동 전 철저한 사전검사가 실시되어야 하며, 각 개인의 체력수준, 건강 상태, 연령 등을 고려한 운동의 종류와 운동강도, 지속 시간, 운동횟수 등의 과학적인 운동처방이 필요하다. 최근 연구에 따르면 격렬한 운동은 식욕을 감소시키는 효과적인 방법이지만 그 효과는 단시간의 것이라고 주장했다. 또한 걷기 운동에 관한 연구로 잘 알려진 Pollock & Miller등(1975)은 강도 높은 걷기 운동 프로그램에 따라 운동한 여성들이 조깅과 자전거로 운동을 한 사람 못지않게 심혈관계 기능이 강해졌다는 것을 발견하였다. 체중조절을 위한 운동에서는 열량소비의 증가와 지질 대사를 촉진시키는 일이 중요하다. 그러나 일반적으로 열량소비를 증가시키기 위한 운동 처방은 낮은 강도의 장시간 운동이 권장되고 있다.

## 2. 운동과 체성분 변화

신체조성은 신체조건을 분석하는 기본적인 항목으로써 발육 및 성장과정, 영양상태, 성인병, 체력, 경기력 등과 관련성이 있다. 신체조성은 수분, 단백질, 지방, 그리고 무기질 등에 커다란 영향을 미친다. 신체는 기본적으로 체지방과 체지방, 체중으로 구성되어 있으며, 에너지 소모에 비해 섭취량이 많을 때에는 체중이 증가하고 반면에 에너지 섭취량에 비해 소모량이 많을 때에는 체중이 감소한다. 체중을 감소시키기 위한 가장 좋은 방법이 식이요법인가, 아니면 운동요법인가 하는 문제는 이미 선행연구를 통해 보고되고 있다. 운동은 체중과 신체구성에 좋은 효과를 가져오며, 특히 지속적으로 꾸준히 하는 운동은 비만자나 과체중자에게 일관성은 없지만 체지방을 감소시키는 것으로 알려져 있다. 미국에서는 신체활동이 증가할수록 체중감소와 체력증진 및 질병예방에 긍정적인 효과가 보고되어온 것을 근거로 1995년 미국 질병통계 및 예방센터(Centers of Disease Control ; CDC)와 스포츠의학회(American College of Sports Medicine ; ACSM)에서 중등도 운동강도(40~75%HRmax)의 신체활동을 30분 이상 매일 시행할 것을 권고한바 있다(CDC & ACSM 1995). 8주간의 빠르게 걷기 운동은 체지방률이 2.98%감소하였고, 12주간 운동강도 60~70%HRmax의 걷기는 체지방이 5.77%로, 운동 강도가 70~80%HRmax일 때 6.31%감소와 16주간 유산소 운동 후 체지방은 13%감소하였다고 보고하였다(손원일, 2004). Voloshin(1988)은 걷기는 저충격 활동으로 거의 상해의 위험이 없기 때문에 적절한 운동유형으로 권장될 수 있다고 하였다. Okazaki 등(1999)은 좌업생활을 하는 41명의 중년여성을 대상으로 12주에 걸쳐 VO<sub>2</sub> max의 50% 저강도의 운동을 시행한 결과 체중이 3.9kg감소하였다고 하였다. 유산소성 운동유형과 운동강도에 관련된 선행 연구에서 대부분 체지방률이 감소하는 것으로 보고되고 있다. 그러나 유산소 운동은 비만인의 체중을 감소시키지만, 운동을 통한 에너지 소비량은 비교적 적기 때문에 운동기간이 장기적이어야 하며, 특히 비만인의 낮은 체력수준으로 인하여 강도 높은 운동을 실시하는데 어려움을 지적하였다(Andrews, 1991). Liebman 등(1983)은 비만 남성을 대상으로 6주간 운동을 시킨 결과 체지방률이 유의하게 감소되지 않았다고 보고하였다. 또한, Zuti등(1976)은 식이요법 그 자체로서는 체지방과 체지방 체중 모두 감소하였으나, 운동과 병행하여 실시하였을 때에는 체지방 체중이 증가하고 체지방률이 감소하였다고 하였고, (김광래, 정제순, 1999)은 12주간 운동·식이·행동수정 요법을 병행한 비만 처치 프로그램이 비만 중년여성의 체중, 체지방량, 신체질량지수에서 유의하게 감소하였다고 보고하였다.

### 3. 혈압과 운동

고혈압은 관상동맥질환, 뇌졸중 및 기타 순환기 질환의 주요 원인이 되고 있다. 국가에 따라서는 전체 사망원인 중 고혈압이 50% 이상 관련이 있는 것으로 보고되고 있다(Labarthe, 1998). 우리나라에서는 30세 이상 성인의 고혈압 유병률이 44.6%(남자 47.6%, 여자 41.4%)로 보고되었다(보건복지부, 1999).

고혈압은 체순환의 혈압상승을 뜻하며, 안정시를 기준으로 하였을 때 수축기 혈압이 140mmHg 이상 혹은 이완기 혈압이 90mmHg 이상일 경우에 진단하게 된다. 운동은 고혈압이 진행되는 것을 막고 항고혈압제 사용량을 줄일 수 있다(Papademetriou 등, 1996). 운동을 하게 되면 심폐기능이 향상될 뿐만 아니라 혈중지질과 체중이 감소하고 인슐린 감수성이 증가하여 관상동맥질환을 예방할 수 있다(Izzo, 1999). 고혈압은 조직에서의 혈액공급과 관련이 있는 데 운동을 하게 되면 근육으로의 혈액 순환이 좋아져서 말초 순환의 저항성을 줄일 수 있다(O'Sullivan, 2000). 또한 혈장의 양을 줄일 수 있으며, 기저 내피가 nitric oxide를 생산하는 것을 돕는다. 고혈압 환자에게 있어 높은 운동 강도의 훈련은 위험성을 증가시키는 반면 혈압 감소의 효과가 적으므로 낮은 운동 강도가 높은 운동 강도보다 효과적이라 할 수 있다. (Joint national committee; JNC)보고서에서는 혈압분류의 개정과 함께 최대산소 섭취량의 40-60%의 운동을 주 3회 이상 실시하면 수축기 혈압이 10mmHg 정도 감소하는 것으로 보고하였다. Kiyonaga 등(1985)은 운동 요법의 효과는 경증 고혈압 환자에서 현저하였고 중증 고혈압 환자에서는 작았다고 보고하였다. ACSM(2000)에서는 고혈압 환자에게 알맞은 운동 종류는 유산소 운동으로써 1회 운동시간을 30~60분으로 설정하여 주당 4~5일 실시할 것을 권장하고 있으며, 3~5일 정도를 고혈압 환자들의 적절한 운동 빈도로 제시하되, 1회 또는 주당 운동량이 신체에 무리를 주지 않는 범위에서 동일하게 수행하는 것이 바람직하다고 보고하고 있다. Gilder 등(1989)의 연구는 이를 뒷받침하는 결과로 75%의 운동 강도는 오히려 역효과를 가져올 수 있음을 보고하였다. 또한, 운동의 빈도는 운동 생리학적인 근거로부터 주 2-3회에서 효과가 있다는 보고가 많고, 시간은 1회 30-60분 정도가 적당하다(ACSM, 1995). 그러나 고혈압 환자를 위한 지구력 운동을 얼마동안 지속하여야만 운동의 효과가 나타나는지는 연구자에 따라 다르게 보고되고 있다. 운동의 기간은 길수록 좋지만 10-26주에서 가장 효과가 크며 그 이상 계속 하더라도 더 이상 효과는 나타내기 힘들다는 보고도 있으며 특히 운동 요법으로 저하한 혈압이 운동을 중지하면 다시 상승한다는 보고(Cade, 1984)가 있어 지속적으로 운동을 시행하는 것이 중요하다. ACSM에서는 운동의 시간을 30-60분으로 주당 4-5회, 강도는  $VO_2$  max의 40-60%로 정하는 것을 권장하고 있다.

### 4. 혈액 성분과 운동

콜레스테롤(Total cholesterol; TC)은 생체 내에서 모든 세포의 세포막과 여러 세포 내 소기관막의 구성성분이며, 지용성 물질의 소화 흡수에 필요한 담즙산의 근원이 된다. 또한 스테로이드 호르몬의 전구체로서 생체 내에서는 필수적인 성분으로 생리적, 영양적, 병리적 환경 하에서도 각 기관과 조직이 필요로 하는 적절한 양의 콜레스테롤이 공급되어 생체의 미묘한 대사조절과 성장에 중요한 역할을 하고 있다(현송자, 1990). 콜레스테롤은 혈중에서 지단백(lipoprotein)에 의해 운반됨이 밝혀진 후 혈중 지질과 지단백에 대한 임상병리학적 중요성이 인식됨과 동시에 이에 대한 많은 연구가 수행되어 왔다. 여러 역학조사(epidemiological studies)에 의하면 lipoprotein cholesterol은 고혈압, 흡연 등과 함께 동맥경화증(atherosclerosis) 및 관상동맥질환(coronary artery disease; CAD)의 위험인자로 밝혀졌다(김재

호 등, 1997). 혈중 총 콜레스테롤치는 단기간의 식사와 운동에 의해서는 크게 변화하지 않지만 지속적인 운동을 하면서(Lecithin Cholesterol Acyltransferase ; LCAT)와 조직 내 지방 분해효소가 증가되어 콜레스테롤 대사를 도와 이를 낮춘다고 한다(김영범 등, 1997). 대체로 총 콜레스테롤 농도는 운동 기간이 길면 길수록 그리고 운동 강도가 높을수록 낮아지는 것으로 보고 있다. 중성지방(Triglyceride : TG)은 체내에 있는 지방의 일종으로서 자연계에 존재하는 지질의 98-99%를 차지한다. 에너지 저장 장소의 역할을 하며, 지방조직과 간에서 형성된다. 외인성 TG가 증가하는 경우는 식사로 인한 증가와 (Lipoprotein Lipase ; LPL)의 활성 감소에 기인하며, 내인성 TG는 운동 시 말초 근육 부위에서 TG의 흡수증가와 LDL의 활성 증가로 활동 근육에서 4배 정도 흡수가 촉진되어 저하된다. 운동은 중성지방이 가장 현저히 떨어지는데, 이는 TG가 운동의 에너지원으로 사용되기 때문이다. 운동에 의한 TG는 카테콜라민의 분비 향진에 따라 간의 TG방출량 증가에 의한 것이다(현송자, 1990). 중학생을 대상으로 실시한 연구에서 과체중 집단, 표준체중집단, 운동선수집단 간 혈중 지질 수치를 비교한 결과 TG 농도가 과체중 집단에서 가장 높은 것으로 나타났다(문희욱, 1991). 운동과 혈중 지질(lipid) 반응에 관한 연구에서 혈장 지질 수준은 심혈관 질환(Cardiovascular disease ; CVD)의 중요한 요인으로서 CVD요인의 존재 여부는 고콜레스테롤혈증(hypercholesterolemia)과 고중성지방혈증(hypertriglyceridemia) 또는 체지방량이 유력한 지표가 되어 왔으며, 고밀도지단백(high density lipoprotein cholesterol ; HDL-C)등의 지단백 수준과 분획이 관상동맥 질환 병인학(etiology)의 주요 항목으로 인정되고 있다. 특히 혈중지질 수준은 고혈압, 당뇨병, 비만 등의 성인병 환자가 일반인에 비해 더욱 높게 나타나며, 이러한 현상은 동맥경화증, 협심증, 심근경색 등의 높은 발생률과 매우 밀접한 관계를 갖고 있다. 고밀도 지단백(High-Density Lipoprotein ; HDL-C)은 동맥경화증(atherosclerosis)을 발달시키려는 경향을 줄이기 때문에 유익한 콜레스테롤 이라고 불리운다. 고밀도 지단백 콜레스테롤은 간과 소장에서 합성되어 혈중으로 유출되고 지단백 중 가장 큰 비중을 가진 분획이다. Williams 등(1982)은 좌업생활자보다 장기간 운동으로 훈련된 선수의 경우 HDL-C가 높게 나타나며, 유산소성 고강도 운동에서 HDL-C 수치 변화가 증가한다고 하였다. 또한 HDL-C는 습관적으로 활동적인 사람에게서 유의하게 더 높았음을 보고하였다. 저밀도 지단백(Low-Density Lipoprotein : LDL-C)은 콜레스테롤, 콜레스테롤 에스테르, 중성지방 등을 세포로 운반시키는 관상동맥질환의 위험인자로 알려져 있으며, 주로 초저밀도 지단백콜레스테롤의 대사 후의 변환물질로 생성되어 혈중 콜레스테롤의 약75% 정도를 포함하고 있다(Wood, 1976). 성기홍 등(1999)은 비만 여성 11명을 대상으로 혈중 지질의 특성을 분석한 결과 비만자는 일반이나 운동선수에 비해 중성지방, 저밀도 지단백콜레스테롤의 농도가 높고, 고밀도 지단백콜레스테롤은 현저히 낮으며, 또한 동맥 경화지수(AI = (TC - HDL-C)/ HDL-C)의 농도가 높은 것이 비만자의 생리적 특징이라고 보고하였다. Huttunen 등(1979)은 50명의 비만자를 대상으로 16주 동안 주당 3~4일 씩 걷기, 조깅, 싸이클, 수영 및 스키를 실시한 결과 LDL-C가 유의하게 감소하였다고 보고하였다. 문희욱(1991)은 남자 중학생을 대상으로 실시한 연구에서 운동선수가 표준 체중 학생이나 과체중 학생보다 LDL-C 농도가 낮게 나타나 운동이 LDL-C 수준을 낮추는데 효과적인 방법이라고 보고하였다. Castell(1986)은 혈중 HDL-C와 관상동맥질환 발병률은 역비례 관계에 있다고 하였다. 또한 비만치료의 적절한 운동으로는 걷기, 조깅, 자전거타기, 에어로빅, 수영, 줄넘기 등의 규칙적인 유산소 운동이 권장되고 있으며 이러한 유산소 운동은 총콜레스테롤(TC), 중성지방(TG), 저밀도 지단백 콜레스테롤(LDL-C)을 감소시키고, 고밀도 지단백 콜레스테롤(HDL-C)을 증가시킴으로써 혈중 지질의 수준을 향상시켜 심혈관 계통의 질환 발생 빈도를 낮출 수 있는 것으로 알려져 있다.

간질환은 알코올, 비만, 약물, 바이러스 등에 의해 손상을 받지만 그 증상이 거의 없고, 간의 기능을 거의 잃게 되어서야 증상을 나타낸다. 이러한 간질환은 그 연간 유병자율이 1998년에 인구 1,000명당

131명에서 2001년에 149명으로 증가하였다고 보고하였다(보건복지부, 2004).

간은(liver)은 인체에서 거대한 내분비선(gland)으로 작용하며, 생명 유지에 매우 중요한 필수조직이다. 간은 각종 대사 작용, 제독, 분해, 합성 및 분비를 담당하는 매우 중요한 장기로서 거대한 화학공장단지로 비유될 수 있고, 에너지 대사의 통합관리기능이 있다. 간은 우리 몸에서 필요한 혈청단백(각종 효소, 알부민, 혈액응고인자 등)이나 지방(담즙산, 인지질, 콜레스테롤 등)을 합성하여 저장하고 전신에 분배하는 기능을 갖는다. 간의 가장 중요하다고 할 수 있는 기능은 제독 및 분해 기능이다. 간은 우리 몸에 들어온 약물, 술, 독성물질 등의 모든 이물질을 독성이 없고 물에 잘 녹는 물질로 변화시켜 소변이나 담즙으로 배설되도록 한다. 또한, 간은 외부에서 들어온 이물질뿐만 아니라 우리 몸 내부에서 생긴 빌리루빈, 암모니아 등의 해로운 대사산물들을 제독하여 배설시키고 오래된 호르몬도 분해해서 배출시킨다. GPT, GOT,  $\gamma$ -GTP는 원래 간에 존재하는 효소로 정상시에는 아주 소량만이 혈액에서 발견된다. 정상수치는 GPT : 5~35(U/L), GOT,  $\gamma$ -GTP : 11\_63(U/L) 정도로 보는데 간이 손상되면 이 효소들이 밖으로 흘러나와 정상수치 보다 높아진다(정대모, 2001). GOT는 아미노기 전이 반응을 촉진시키는 역할을 하며, GPT는 심장이나 간에 이상이 있을 때 혈액 중에서 다량 검출되어 조직의 이상을 진단할 때 임상학적으로 매우 중요한 효소이지만, 한편 glucose-alanine cycle에서 기아 상태나 장시간의 격렬한 운동 시에 glutamate의 a-aminorl를 pyruvate로 전이시키는 반응을 촉진시켜 단백질을 에너지로 사용될 수 있도록 작용한다.  $\gamma$ -GTP검사는 간 손상을 가장 예민하게 반영하는 검사 방법이다. 특히 알코올성 지방간에 예민하고 지방간 환자의 경우에 현저히 증가하는 점에서 다른 효소보다 다소 특이성이 있다.  $\gamma$ -GTP치는 간기능 장애 및 음주의 지표로 널리 이용되었다. 그러나 최근  $\gamma$ -GTP의 증가는 인슐린 저항성을 보이는 대사성 질환들과 연관성이 있는 것으로 밝혀지고 있다(문계혁, 2005). 비만은 건강의 중요한 문제점이고, 지방간, 고지혈증, 고혈압, 관상동맥 질환과 당뇨병의 원인이 된다. 이 중에서도 비만과 간 질환, 그리고 운동부족과의 관계는 지방간으로의 발전이 될 수 있는데, 정상 간 지방대사의 부전이 원인인 지방간은 간 무게의 5%를 초과하거나, 중성지방, 지방으로 정의된다. 정상적인 간에는 지방이 3~5%정도 포함되어 있지만 여러 가지 원인에 의하여 간세포에 지방이 과잉 축적될 때를 지방간이라고 한다. 지방간의 가장 흔한 원인은 술, 비만, 당뇨이다(박정일 등, 1992). 간의 지방축적은 첫째로, 외부로부터 들어온 많은 양의 지방질이 간으로 이동되어 축적되고, 두 번째로, 간 내에서 지방 생성이 증가되어 축적되고, 세 번째로는 간에서 지방분해가 감소됨에 따라 지방이 축적되기도 하며, 마지막으로 간으로부터 신체 다른 부위로 지방의 이동이 잘 안되어 지방이 간에 축적된다. 특히 과식하거나 당질과 지방질이 많고 단백질이 부족한 식사를 하는 경우 지방 축적이 더 심해질 수 있다. 반대로 식욕부진이나 영양실조가 있는 경우에도 지방간이 생긴다. 당질의 부족으로 체내의 지방이 분해되어 간으로 이동됨으로써 지방이 축적되기 때문이다. 과음에 의해서도 지방간이 생기는데 알코올을 많이 섭취하면 간에서 지방합성이 촉진되고 정상적인 에너지 신진대사가 이루어지지 않아서 지방간이 생긴다. 그밖에 내분비 이상, 당뇨병, 기타 일부 약물이나 간 손상에 의해서 지방간이 유발될 수 있다(엄상화, 1993). 운동에 따른 간 기능 향상은 달리기를 통해 항산화 효소의 활성을 유발시킴으로서 간암이나 폐암의 위험을 감소시킬 수 있다고 알려져 있으나, 중등도 단일 운동은 만성 간 질환자들의 대사 상태에 유익한 효과가 없었다고 한 것(Petrides, Matthews, & Eber, 1997)과 같이 간 질환자들의 간 기능과 운동 효과, 그리고 영양 상태에 관한 의견들이 분분하며, 간 질환 정도에 따른 운동과 영양섭취의 효과, 다양한 연구방법 등의 논의가 이루어지고 있는 실정이므로 이러한 상황이 고려된 연구가 필요한 실정이다.

대사증후군(Metabolic Syndrome)이란 복부 비만, 고중성지방혈증, 저고밀도지방(HDL)혈증, 고혈압, 그리고 당불내인성 또는 당뇨병으로 특징지어지는 대사 이상을 말한다. 통풍은 고요산혈증이 있는 사람들에게서 주로 나타난다. 혈중 uric acid가 7.0mg/dl 이상인 경우를 hyperuricemia로 정의하였다. 고요산혈증이란 혈액 중에 요산이라는 성분이 과도하게 많은 상태를 말하며 이 상태가 지속되면 요산의 결정이 관절에 침착되어 관절에 염증이 생기거나 또는 피부나 신장에 침착되어 신장결석 등의 질병이 생긴다. 통풍의 발병기전에 중심적인 역할을 하는 고요산혈증은 대사증후군과 연관이 많다는 주장이 제기 되고 있다. 통풍 환자에서는 정상인구에 비해 대사증후군의 유병률이 유의하게 많았다. 특히 허리둘레에 의한 비만 기준을 아시아인에 맞춰 조사한 경우 비만인은 정상인에 비해 2-3배 높은 유병률을 보였다. 또한 과체중은 고요산혈증과 고혈압, 고지혈증, 죽상경화증에서 중요한 인자로 생각되고 있다(노영희, 2003). 고요산혈증의 원인은 몸 속에 요산이 많이 생성되어 나타나기도 하지만 대부분은 신장에서 배설을 잘하지 못하여 생긴다. 또한 퓨린이 많이 포함되어 있는 음식물 섭취, 비만, 과음, 유전적인 원인 등을 들 수 있다. 고요산혈증은 비만, 고혈압, 고지혈증, 내당능장애 등과 함께 인슐린 저항성을 나타내는 인자로 알려져 있으며, 현재까지 그 기전에 대해서는 아직 충분히 증명되지 않았으나, 여러 역학적 연구에 의하면 요산의 증가는 심혈관 질환에 의한 사망률과 밀접한 관련성을 가지며, 인슐린저항성을 이 관계의 일부 기전으로 설명하기도 한다(안향숙, 이일화, 1993).

## 5. 유산소 운동과 요가

비만치료를 위한 요법에는 식이요법, 운동요법, 행동수정요법, 약물요법, 수술요법 등이 있으나 주로 식이요법과 운동요법, 행동수정요법을 병행하는 것이 가장 효과적이다. 그러나 식사에서 열량의 제한으로 체중을 감량하였을 때에는 주로 체지방을 감소시킨다. 식사 요법과 운동을 병행하면 식이요법 단독보다 체중감량의 효과가 크다. 운동 요법은 짧은 시간에 격심한 운동을 하는 것보다 지속적으로 운동을 해야 피하에 축적된 지방이 분해되어 에너지로 이용되기 때문에 비만치료에 효과가 있다.

유산소운동이란 운동 중에 산소를 이용하여 에너지를 생산한다는 뜻이며 이러한 운동은 활력적이고 계속적이며 리듬감이 있고, 심폐지구력을 높이는 효과가 있으며 특히, 비만자에게는 체지방을 연소시켜 준다는 의미에서 체중조절시 유산소성 운동을 해야 하는 이유가 여기에 있다. 이러한 운동의 종목은 걷기, 조깅, 줄넘기, 에어로빅댄스, 수영, 자전거 타기 등이 있다. 미국 스포츠 의학회(American College of Sports Medicine : ACSM ; 2000)의 운동 프로그램에 의하면 최소한  $VO_2$  max 60%로 1일 20분간 주당 3회 정도의 빈도를 제시하고 있다. 또한 1회 운동으로 소비하는 에너지는 300kcal 이상이 바람직하지만, 만약 200kcal 정도로 실시할 경우에는 주 4회 이상의 빈도를 권장하고 있다. 유산소 운동은 비만인의 체중을 감소시키지만, 운동을 통한 에너지 소비량은 비교적 적기 때문에 운동기간이 장기적이어야 한다. 그러나, 비만인의 낮은 체력수준으로 인하여 강도 높은 운동을 실시하는데 어려움이 따른다(Andrews, 1991). 따라서 비만인에서 체지방을 조절 하는 데는 짧은 거리의 조깅보다 장거리의 걷기가 효과적이다. (Voloshin, 1988). 고혈압, 당뇨, 심혈관계 질환과 같은 만성적인 질환을 가지고 있는 경우 개개인의 증상에 맞는 운동처방을 받아 운동을 실시하는 것이 바람직하다. ACSM은 1주일에 1kg 이하로 체중 감량할 것을 권한다. 이를 달성하려면 하루에 500~1000kcal의 부적 에너지 균형(negative energy balance)이 있어야 한다고 하였으며, 이 에너지 중에서 적어도 300kcal는 운동으로 소비하여야 한다고 하였다. 또한 신체활동은 그 자체만으로 혹은 가벼운 식사제한과 함께 체지방을 효과적으로 감소시킬 수 있다고 하였다(김성찬, 2004).

요가의 종류는 박티 요가(Bhakti yoga), 즈나나 요가(Jnana Yoga), 라자 요가(Raja yoga), 카르마 요가(Karma yoga), 탄트라 요가(Tantra yoga), 쿤달리니 요가(Kundalini yoga), 만트라 요가(Mantra yoga) 및 하타 요가(Hatha yoga)가 있으며, 12세기 초에 Tantra-nadha파였던 고라크샤나다(Goraksa-nadha)가 있다. 요가의 체위법은 느리고 고요하며 정적인 특징을 갖는다. 요가 수행의 모든 아사나(기본자세) 동작은 몸의 모든 부위 근육을 당기고 늘리고 척추와 뼈 관절을 제대로 맞추어서 몸의 조직을 새롭게 형성시켜 줄 뿐만 아니라, 장기와 혈액, 신경계 등 모든 기능을 활성화하며 더욱 건강하게 만들어준다. 또한 육체적·정신적 스트레스와 긴장을 해소시켜 에너지의 원천으로 길을 열어준다(정은선, 2006).

생리적 효과를 살펴보면 내분비선은 내분비 계통이라고 하는 뇌하수체나 송과선, 갑상선, 부갑상선, 흉선, 부신, 생식선 등과 같이 신체의 일정한 부분에서 나오는 호르몬을 혈액 속에 유출시켜 인간의 성격은 물론 건강을 좌우하고 있다. 이들은 서로 긴밀한 관련을 가지며 우리가 상상하는 것 이상으로 몸이나 성격에 크게 영향을 미치고 있다(전소영, 2004).

규칙적인 요가운동은 특히 여성들에 있어 고혈압, 당뇨병, 골다공증, 하지정맥류 및 소화불량 등을 완화·예방하는 효과가 있으며, 생리주기가 규칙적으로 일어날 수 있도록 하여 부인병을 예방하는 효과가 있다. 이경혜·강현숙(1996)은 요가에서 체위법은 다른 운동과 달리 급작스러운 수축작용 없이도 근육과 인대를 늘리고 부드럽게 이완시켜 근육을 더 강하게 수축시킬 수 있는 바탕이 마련되며, 느린 동작이나 심호흡은 젖산의 축적을 방지하면서 산소 공급을 증가시켜 조직과 기관의 순환을 활발하게 해 주며 정맥 순환을 촉진시켜 주는 역할을 한다고 하였으며, 스트레칭과 같은 운동은 신경 근육계의 협조를 높이고, 과 사용한 근육의 통증을 감소시키는 커다란 역할을 하며, 단순한 유연성 운동이 아닌 근육과 관절의 여러 장애를 예방하고 동시에 신체의 균형을 잡아준다고 하였다(선우섭, 박성진, 1997). 요가 숙련자와, 비 숙련자의 체지방률 및 혈중지질 변화를 조사한 결과, 요가운동을 꾸준히 할 경우 정상인이나, 중년 여성에게 건강유지 및 비만관리, 심혈과 질환의 개선의 측면에서 효과가 있다고 한다(조현정 1998). 안용덕(2002)은 폐경기 여성을 대상으로 하타요가를 실시하게 한 결과 골다공증 예방에 효과를 보였다고 연구결과를 제시하고 있으며, 신희봉(2002)의 경우도 요가운동 후 폐경기 여성의 골밀도 유지 및 증가에 효과가 있다고 보고하였다. 또한 요가 프로그램을 본태성 고혈압 환자에게 적용한 결과 유의한 감소를 보였다고 하였다(김영희, 2001).

### Ⅲ. 연구방법

#### 1. 연구대상

본 연구는 제주시 소재 B보건소 건강증진센터 비만교실에 등록된 중년 여성 중 체지방률이 30%가 넘는 여성 18명을 선정하여 걷기운동그룹 6명, 요가운동그룹 6명, 통제그룹 6명으로 12주간 운동 프로그램을 실시하였으며, 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

#### 2. 운동방법

표 1. 피험자의 신체적 특성

Group	age	Weight(kg)	height(cm)	BMI(kg/ m <sup>2</sup> )	%fat
Walking	48.00±8.96	153.05±2.30	62.63±4.24	26.73±1.60	37.46±4.70
Yoga	48.00±8.64	155.40±5.40	59.43±3.73	24.63±1.58	35.65±3.36
Control	46.83±8.37	158.20±7.54	66.95±7.23	26.71±1.96	37.86±4.58

Values are means ± standard deviation

##### 1) 걷기 운동 프로그램

걷기 운동 그룹은 12주 동안 주 5회(월, 화, 수, 목, 금)의 빈도로 운동 강도는 최대심박수의 50~70%HRmax로 4주 간격으로 10%씩 강도를 증가하였다. 운동시간은 총 60분으로 준비운동과 정리운동이 각각 10분으로 체조와 스트레칭을 실시하였으며, 주 운동은 40분으로 트레드밀위에서 무선 심박수 측정기(Polar)를 가슴에 부착하고 목표 심박수 범위 내에서 걷기를 실시하였다. 운동강도는 Karvonen의 목표심박수 계산법을 참조하여 결정하였다.

##### 2) 요가 운동 프로그램

요가 운동그룹은 12주간 주 5회(월, 화, 수, 목, 금)의 빈도, 운동 강도는 최대심박수의 60%강도로, RPE(운동자각도)는 12~13으로 하였으며, 기본자세, 호흡, 명상을 기본으로 1시간 요가 프로그램을 구안하여 실행하였다.

표 2. Yoga 운동 프로그램

준비운동		본 운동		정리운동	
내용	시간 (분)	내용	시간 (분)	내용	시간 (분)
복식호흡과 이완운동, 스트레칭	10	누워서 하는 자세 엎드려서 하는 자세 앉아서 하는 자세 서서 하는 자세	40	명상을 통한 복식호흡과 이완운동	10

### 3) 통제그룹

통제그룹은 사전검사 이전처럼 특별한 처방이나 처치 없이 평상시처럼 생활하도록 하였다.

## 3. 측정방법

### 1) 신체조성 측정

형태 측정을 위해서 신장 및 체중, 체질량지수(BMI)는 BSM 330 (Biospace Co : Korea)을 이용하여 측정하였으며, 체성분 분석기인 Inbody 3.0(Biospace Co : Korea)을 이용하여 체지방률(%fat), 복부지방률(WHR)을 측정하였다.

### 2) 혈압측정

혈압측정은 피험자가 실험실에 도착하여 실내온도가 18~24°C가 되도록 하여 10분 이상 안정을 취하게 한 후 좌위 상태에서 상박에서 수은 혈압기(HICO / Japan)를 이용하여 측정하였다.

### 3) 혈액채취

혈액채취는 피험자들의 실험 전 10시간 금식시킨 뒤 공복 상태로 상완정맥에서 10ml의 혈액을 채혈하여(Hanil / Korea)를 이용, 원심분리 시킨 혈액을 생화학 분석기(Roche / Switzerland)를 이용하여 TG, TC, HDL-C, LDL-C, glucose, GOT, GPT,  $\gamma$ -GTP, Uric acid을 분석하였고, LDL-C은 공식( $TC - (HDL-C - TG/5)$ )을 이용하여 산출 하였다.

#### 4. 자료처리

본 연구는 Windows용 SPSS-PC 12.0버전을 이용하여 실험 조건에 따른 측정시기별 M±SD로 산출하고 실험조건과 측정시기에 따른 상호작용 효과를 검증하기 위하여 반복측정에 의한 변량분석(Repeated Measure ANOVA)을 실시하였으며, 상호작용 효과가 나타났을 경우 실험조건은 일원분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였고 사후검증으로 Tukey 검증을 하였으며, 측정시기 간에는 대응표본 t-검증을 실시하였다. 유의수준은  $\alpha = .05$ 로 설정하였다.



## IV. 연구결과

### 1. 신체조성의 변화

#### 1) 체중(Weight)

<표 3>은 실험조건과 측정시기별 Weight 변화의 평균과 표준편차를 나타낸 결과이며, 반복측정 이원분산분석(Repeat two-way ANOVA)의 결과는 <표 4>와 같다.

표 3. 측정시기별 Weight의 변화

Group	Weight(kg)				
	Before	After	%diff	t	p
Walking(A)	62.63±4.24	59.03±3.10	-5.66±1.61	7.171	.001***
Yoga(B)	59.43±3.73	57.41±4.13	-3.42±1.77	4.785	.005**
Control(C)	66.95±7.23	67.36±7.62	0.59±1.66	-0.875	.422
F		21.335			
p		.001***			
Post-hoc		A,B>C			

values are mean±standard deviation, \*\*:  $p<.01$ , \*\*\*:  $p<.001$

<표 3>에서 보는바와 같이 12주간의 걷기 운동과 요가운동 처치 후 Weight의 변화는 걷기그룹이 처치 전 62.63±4.24kg에서 처치 12주 후 59.03±3.10kg로 3.6kg 감소하며 유의한 차이를 보였고( $p<.001$ ), 요가그룹은 처치 전 59.43±3.73kg에서 처치 12주 후에 57.41±4.13kg로 2kg 감소하며 유의한 차이를 보였다( $p<.01$ ). 통제그룹은 처치 전 66.95±7.23kg에서 12주 후 67.36±7.62kg로 유의한 차이는 보이지 않았다.

그룹 간 체중의 변화율에 대한 one-way ANOVA로 검증한 결과 운동 전에는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 12주 후에는 그룹별 유의한( $p<.05$ ) 차이가 나타났다. 이에 대한 사후검증 결과 걷기그룹과 요가그룹이 통제그룹과 비교하여 유의한 차이를 보였다.

표 4. 측정시기별 Weight의 변화량에 대한 변량분석

변량원	제곱합 (제 III유형)	자유도	평균제곱	F	P
그룹간					
실험조건(A)	488.307	2	244.154	4.384	.032
오차	835.468	15	55.698		
그룹내					
측정시기(B)	27.040	1	27.040	41.185	.000
A×B	24.562	2	12.281	18.705	.000
오차	9.848	15	.657		

<표 4>에서 보는바와 같이, 실험조건과 측정시기별 Weight의 변화를 알아보기 위하여 반복측정 이원분산분석을 실시한 결과, 실험조건에 따라 유의한 차이가 나타났으며[F(2,15)=4.384, p<.05], 측정시기에 따라서도 유의한 차이가 나타났다[F(1, 15)=41.185, p<.05]. 또한 집단 ×측정시기의 상호작용 효과도 통계적으로 유의한 차이가 나타났다[F(2,15)=18.705, p<.05].

상호작용효과가 나타났기 때문에 그룹별 측정시기에 따른 단순 주 효과를 분석하기 위하여 대응표본 t-검증을 실시한 결과, 걷기그룹( $t_5=7.171$ ,  $p<.05$ )과 요가그룹( $t_5=4.785$ ,  $p<.05$ )에서 통계적으로 유의하게 낮게 나타났으며, 통제그룹은 유의한 차이를 보이지 않았다( $t_5=-.875$ ,  $p>.05$ ). 측정시기별 그룹 간 효과에 대한 일원분산분석을 실시한 결과 사전에서는 유의한 차이가 없었으며[F(2, 15)=3.039,  $p>.05$ ], 사후에서는 유의한 차이가 나타났다[F(2, 15)=6.052,  $p<.05$ ]. 사후검증을 실시한 결과, 걷기그룹과 요가그룹이 통제집단 보다 유의하게 낮게 나타났다.

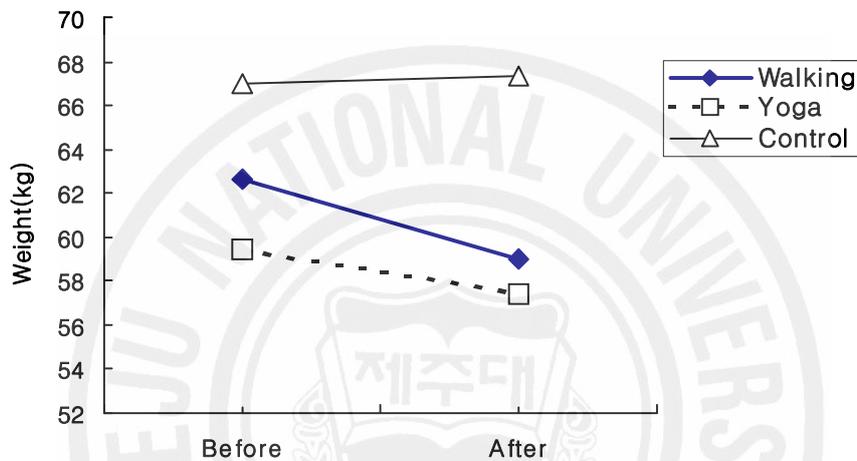


그림 1. Weight의 변화

## 2) 신체 질량지수(BMI)

<표 5>은 실험조건과 측정시기별 BMI변화의 평균과 표준편차를 나타낸 결과이며, 반복측정 이원분산분석(Repeat two-way ANOVA)의 결과는 <표 6>와 같다.

표 5. 측정시기별 BMI의 변화

Group	BMI(kg/m <sup>2</sup> )			t	p
	Before	After	%diff		
Walking(A)	26.73±1.60	24.95±1.33	-6.62±1.75	8.540	.001 <sup>***</sup>
Yoga(B)	24.63±1.58	23.63±1.56	-4.05±1.77	5.649	.002 <sup>**</sup>
Control(C)	26.71±1.96	26.86±2.15	0.53±1.56	-0.889	.415
F		27.192			
p		.001 <sup>***</sup>			
Post-hoc		A,B>C			

values are mean±standard deviation, \*\*:  $p<.01$ , \*\*\*:  $p<.001$

<표 5>에서 보는바와 같이 12주간의 걷기 운동과 요가운동 처치 후 BMI의 변화는 걷기 그룹이 처치 전  $26.73 \pm 1.60 \text{ kg/m}^2$ 에서 처치 후  $24.95 \pm 1.33 \text{ kg/m}^2$ 로  $1.78 \text{ kg/m}^2$  감소하여 유의한 차이를 보였고( $p < .001$ ), 요가그룹은 처치 전  $24.63 \pm 1.58 \text{ kg/m}^2$ 에서 처치 후  $23.63 \pm 1.56 \text{ kg/m}^2$ 로  $1.00 \text{ kg/m}^2$  감소하여 유의한 차이가 나타났다( $p < .01$ ). 통제그룹은 처치 전  $26.71 \pm 1.96 \text{ kg/m}^2$ 에서 12주 후  $26.86 \pm 2.15 \text{ kg/m}^2$ 로 나타났으며 유의한 차이는 보이지 않았다. 그룹 간 BMI의 변화율에 대한 one-way ANOVA로 검정한 결과 운동 전에는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 12주 후에는 그룹별 유의한( $p < .05$ ) 차이가 나타났다. 이에 대한 사후검증 결과 걷기그룹과 요가그룹이 통제그룹과 비교하여 유의한 차이를 보였다.

표 6. 측정시기별 BMI의 변화량에 대한 변량분석

변량원	제곱합 (제 III유형)	자유도	평균제곱	F	P
집단내					
실험조건(A)	43.551	2	21.775	3.722	.049
오차	87.765	15	5.851		
집단간					
측정시기(B)	6.934	1	6.934	67.035	.000
A×B	5.674	2	2.837	27.425	.000
오차	1.552	15	.103		

<표 6>에서 보는바와 같이, 실험조건과 측정시기별 BMI의 변화를 알아보기 위하여 반복측정 이원 분산분석을 실시한 결과, 실험조건에 따라 유의한 차이가 나타났으며[F(2,15)=67.035,  $p < .05$ ]. 또한 그룹 × 측정시기의 상호작용 효과도 통계적으로 유의한 차이가 나타났다[F(2,15)=2.837,  $p < .05$ ].

상호작용효과가 나타났기 때문에 그룹별 측정시기에 따른 단순 주 효과를 분석하기 위하여 대응표본 t-검증을 실시한 결과, 걷기그룹( $t_5=8.540$ ,  $p < .05$ )과 요가그룹( $t_5=5.649$ ,  $p < .05$ )에서 통계적으로 유의하게 낮게 나타났으며, 통제그룹은 유의한 차이를 보이지 않았다( $t_5=-.889$ ,  $p > .05$ ). 또한, 측정시기별 그룹 간 효과에 대한 일원분산분석을 실시한 결과 사전에서는 유의한 차이가 없었으며[F(2, 15)=2.929,  $p > .05$ ], 사후에서는 통계적으로 유의하게 낮게 나타났다[F(2, 15)=5.346,  $p < .05$ ]. 사후검증을 실시한 결과, 유산소 운동 그룹과 요가 그룹이 통제그룹 보다 유의하게 낮게 나타났다.

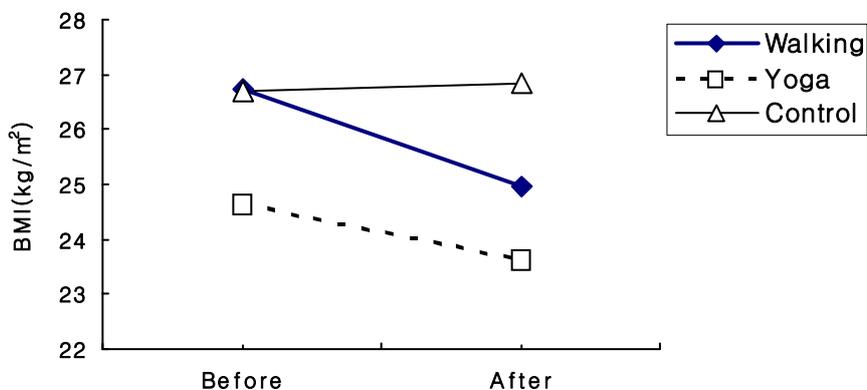


그림 2. BMI의 변화

### 3) 체지방률(%fat)

<표 7>은 실험조건과 측정시기별 %fat변화의 평균과 표준편차를 나타낸 결과이며, 반복측정 이원분산분석(Repeat two-way ANOVA)의 결과는 <표 8>와 같다.

표 7. 측정시기별 %fat의 변화

Group	fat(%)			t	p
	Before	After	%diff		
Walking(A)	37.46±4.70	32.83±5.64	-12.75±5.60	6.661	.001***
Yoga(B)	35.65±3.36	33.35±3.20	-6.44±2.34	6.446	.001***
Control(C)	37.86±4.58	37.90±4.87	-0.01±1.92	-0.114	.914
F		18.084			
p		.001***			
Post-hoc		A>B>C			

values are mean±standard deviation, \*\*\*: p<.001

<표 7>에서 보는바와 같이 12주간의 걷기 운동과 요가운동 처치 후 체지방률의 변화는 걷기그룹이 처치 전 37.46±4.70%에서 처치 후 32.83±5.64%로 4.63% 감소하여 유의한 차이를 보였으며(p<.001), 요가 그룹은 처치 전 35.65±3.36%에서 처치 후 33.35±3.20% 으로 2.3% 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 나타났(p<.001). 통제그룹은 처치 전 37.86±4.58%에서 12주 후 37.90±4.87%로 나타났으며 유의한 차이는 보이지 않았다.

그룹 간 %fat의 변화율에 대한 one-way ANOVA로 검정한 결과 운동 전에는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 12주 후에는 그룹별 유의한(p<.05) 차이가 나타났다. 이에 대한 사후 검증결과 걷기그룹은 요가그룹 및 통제그룹과 유의한 차이를 보였으며, 요가 그룹은 통제그룹과 유의한 차이를 나타냈다.

<표 8> 측정시기별 %fat의 변화량에 대한 변량분석

변량원	제곱합 (제 III유형)	자유도	평균제곱	F	P
집단내					
실험조건(A)	77.362	2	38.681	.981	.398
오차	591.497	15	39.433		
집단간					
측정시기(B)	47.610	1	47.610	68.318	.000
A×B	32.667	2	16.333	23.438	.000
오차	10.453	15	.697		

<표 8>에서 보는 바와 같이, 실험조건과 측정시기별 %fat의 변화를 알아보기 위하여 반복측정 이원분산분석을 실시한 결과, 실험조건은 유의한 차이가 나타나지 않았으며[F(2, 15)=.981, p>.05], 측정시기에 따라서는 유의한 차이를 보였다[F(1, 15)=68.318, p<.05], 또한, 그룹×측정시기의 상호작용 효과에서도 통계적으로 유의한 차이가 나타났[F(2, 15)=23.438, p<.05].

상호작용효과가 나타났기 때문에 그룹별 측정시기에 따른 단순 주 효과를 분석하기 위하여 대응표

본 t-검증을 실시한 결과, 걷기그룹( $t_5=6.661$ ,  $p<.05$ )과 요가그룹( $t_5=6.446$ ,  $p<.05$ )에서 통계적으로 유의하게 낮게 나타났으며, 통제그룹은 유의한 차이를 보이지 않았다( $t_5=-0.114$ ,  $p>.05$ ). 측정시기별 그룹 간 효과에 대한 일원분산분석을 실시한 결과 측정시기별 그룹 간 효과는 없는 것으로 나타났다[F(2, 15)=.462,  $p>.05$ ].

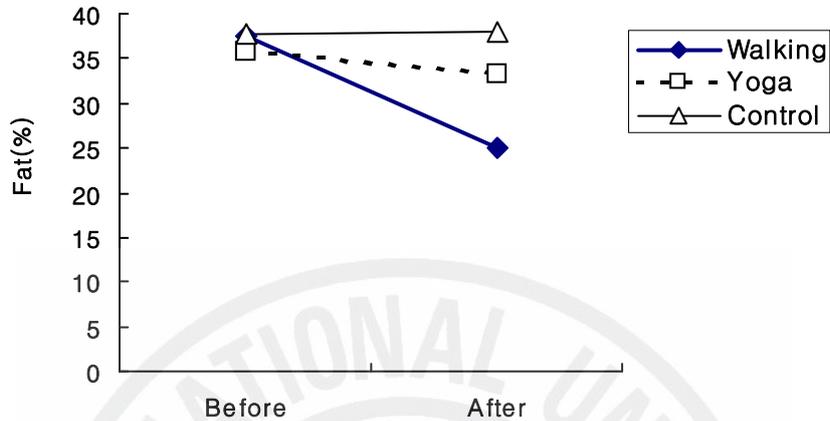


그림 3. %Fat의 변화

#### 4) 복부지방률(WHR)

<표 9>는 실험조건과 측정시기별 WHR변화의 평균과 표준편차를 나타낸 결과이며, 반복측정 이원분산분석(Repeat two-way ANOVA)의 결과는 <표 10>와 같다.

표 9. 측정시기별 WHR의 변화

Group	WHR(%)			t	p
	Before	After	%diff		
Walking(A)	.94±.05	.89±.04	-4.91±1.07	9.439	.001***
Yoga(B)	.90±.03	.88±.03	-1.66±0.60	6.708	.001***
Control(C)	.93±.04	.93±.04	0.36±1.30	-0.674	.530
F		39.419			
p		.001***			
Post-hoc		A>B>C			

values are mean±standard deviation, \*\*\*:  $p<.001$

<표 9>에서 보는바와 같이 12주간의 걷기 운동과 요가운동 처치 후 WHR의 변화는 걷기운동이 처치 전 .94±.05% 에서 처치 후 .89±.04 %로.05%감소하여 유의한 차이를 보였고( $p<.001$ ), 요가그룹은 처치 전 .90±.03%에서 처치 후 .88±.03%로 .02%감소하여 유의한 차이를 보였다( $p<.001$ ). 통제그룹은 처치 전 .93±.04%에서 처치 후 .93±.04%로 유의한 차이를 보이지 않았다. 그룹 간 WHR의 변화율에 대한 one-way ANOVA로 검정한 결과 운동 전에는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 12주 후에는 그룹별 유의한( $p<.05$ ) 차이가 나타났다. 이에 대한 사후 검증결과 걷기그룹은 요가그룹 및 통제그룹과 유의한 차이를 보였으며, 요가 그룹은 통제그룹과 유의한 차이가 나타났다.

표 10. 측정시기별 WHR의 변화량에 대한 변량분석

변량원	제곱합 (제 III유형)	자유도	평균제곱	F	P
집단내					
실험조건(A)	1.365E-02	2	6.825E-03	.919	.420
오차	.111	15	7.425E-03		
집단간					
측정시기(B)	6.944E-05	1	6.944E-05	.028	.870
A×B	6.722E-04	2	3.361E-04	.135	.875
오차	3.731E-02	15	2.487E-03		

<표 10>에서 보는바와 같이, 실험조건과 측정시기별 WHR의 변화를 알아보기 위하여 반복측정 이원분산분석을 실시한 결과, 실험조건은 유의한 차이가 나타나지 않았으며[F(2, 15)=.919, p>.05], 측정시기에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다[F(1, 15)=.028, p>.05] 또한, 그룹×측정시기의 상호작용 효과에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다[F(2, 15)=.135, p>.05].

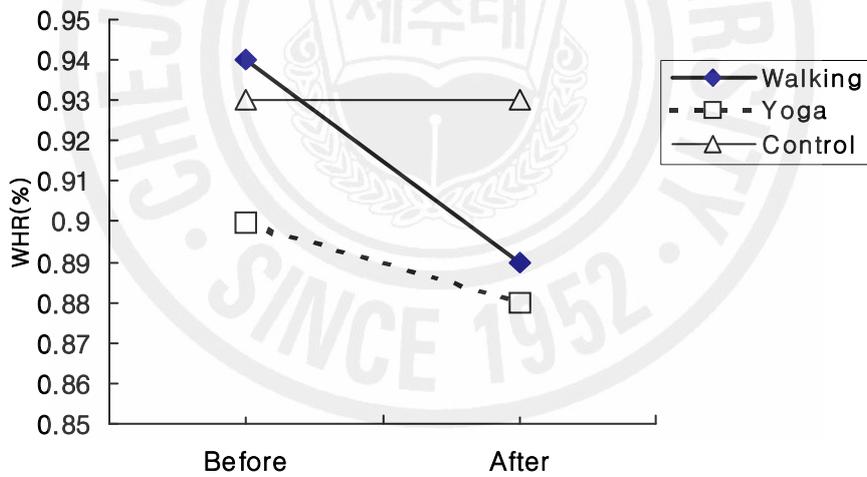


그림 4. WHR의 변화

## 2. 혈압의 변화

### 1) 수축기 혈압 (Systolic BP)

<표 11>는 실험조건과 측정시기별 SBP변화의 평균과 표준편차를 나타낸 결과이며, 반복측정 이원분산분석(Repeat two-way ANOVA)의 결과는 <표 12>와 같다.

표 11. 측정시기별 SBP의 변화

Group	SBP(mmHg)			t	p
	Before	After	%diff		
Walking(A)	126.83±8.93	121.66±4.08	-3.77±5.79	1.585	.174
Yoga(B)	119.00±15.87	118.33±7.52	0.18±7.31	0.166	.875
Control(C)	121.00±6.78	123.33±8.16	2.17±8.41	-0.559	.066
F		1.044			
p		.376			
Post-hoc		NS			

values are mean±standard deviation

<표 11>에서 보는바와 같이 12주간의 걷기 운동과 요가운동 처치 후 SBP의 변화는 걷기 그룹이 처치 전 126.83±8.93mmHg에서 처치 후 121.66±4.08mmHg로 나타났으나 유의한 변화는 보이지 않았으며, 요가그룹은 처치 전119.00±15.87mmHg 처치 후118.33±7.52mmHg로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 통제그룹 역시 처치 전 121.00±6.78mmHg에서 12주 후 123.33±8.16mmHg로 유의한 차이를 보이지 않았다. 따라서 모든 요인에서 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 그룹 간 SBP의 변화율에 대한 one-way ANOVA로 검정한 결과 운동 전에는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 12주 후에도 그룹별 유의한 차이를 보이지 않았다.

표 12. 측정시기별 SBP의 변화량에 대한 변량분석

변량원	제곱합 (제 III유형)	자유도	평균제곱	F	P
집단내					
실험조건(A)	191.056	2	95.528	.744	.492
오차	1926.083	15	128.406		
집단간					
측정시기(B)	12.250	1	12.250	.277	.606
A×B	85.500	2	42.750	.968	.403
오차	662.750	15	44.183		

<표 12>에서 보는바와 같이, 실험조건과 측정시기별 SBP의 변화를 알아보기 위하여 반복측정 이원분산분석을 실시한 결과, 실험조건은 유의한 차이가 나타나지 않았으며[F(2, 15)=.744], 측정시기에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다[F(1, 15)=.277, p>.05] 또한, 그룹×측정시기의 상호작용 효과에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다[F(2, 15)=.968, p>.05].

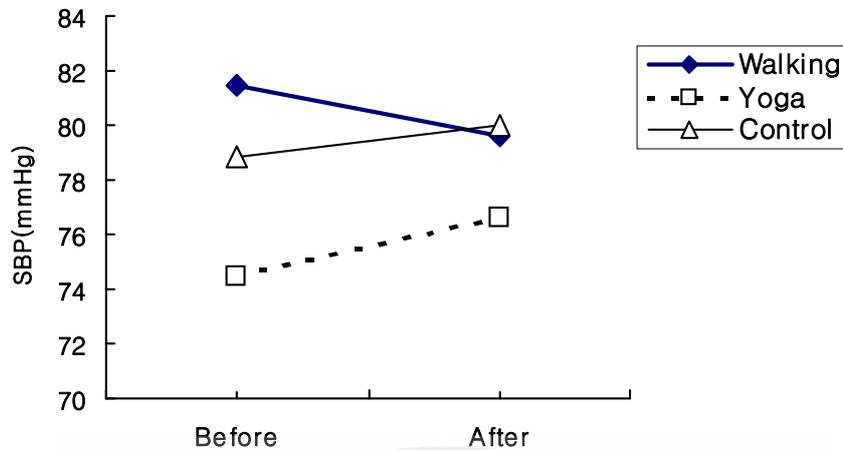


그림 5. SBP의 변화

## 2) 이완기 혈압 (Diastolic BP)

<표 13>는 실험조건과 측정시기별 DBP변화의 평균과 표준편차를 나타낸 결과이며, 반복측정 이원 분산분석(Repeat two-way ANOVA)의 결과는 <표 14>와 같다.

표 13. 측정시기별 DBP의 변화

Group	DBP(mmHg)			t	p
	Before	After	%diff		
Walking(A)	81.50±4.27	79.6±8.1	-2.04±4.87	1.042	.345
Yoga(B)	74.50±7.79	76.6±8.16	3.24±10.33	-0.741	.492
Control(C)	78.83±7.75	80.0±0.0	2.30±10.12	-0.368	.728
F		0.615			
p		.554			
Post-hoc		NS			

values are mean±standard deviation

<표 13>에서 보는바와 같이 12주간의 걷기 운동과 요가운동 처치 후 DBP의 변화는 걷기그룹이 처치 전 81.50±4.27mmHg에서 처치 후 79.6±8.1mmHg로 나타나 유의한 변화를 보이지 않았으며, 요가그룹은 처치 전 74.50±7.79mmHg 처치 후 76.6±8.16mmHg로 유의한 차이를 보이지 않았다. 통제그룹 역시 처치 전 78.83±7.75mmHg에서 12주 후 80.0±0.0로 유의한 차이를 보이지 않았다. 따라서 모든 요인에서 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 그룹 간 DBP의 변화율에 대한 one-way ANOVA로 검정한 결과 운동 전에는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 12주 후에도 그룹별 유의한 차이를 보이지 않았다.

표 14. 측정시기별 DBP의 변화량에 대한 변량분석

변량원	제곱합 (제 III유형)	자유도	평균제곱	F	P
집단내					
실험조건(A)	164.222	2	82.111	1.741	.209
오차	707.250	15	47.150		
집단간					
측정시기(B)	2.250	1	2.250	.104	.752
A×B	26.000	2	13.000	.600	.562
오차	325.250	15	21.683		

<표 14>에서 보는바와 같이, 실험조건과 측정시기별 DBP의 변화를 알아보기 위하여 반복측정 이원분산분석을 실시한 결과, 실험조건은 유의한 차이가 나타나지 않았으며[F(2, 15)=1.741], 측정시기에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다[F(1, 15)=.104, p>.05] 또한, 그룹×측정시기의 상호작용 효과에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다[F(2, 15)=.600, p>.05].

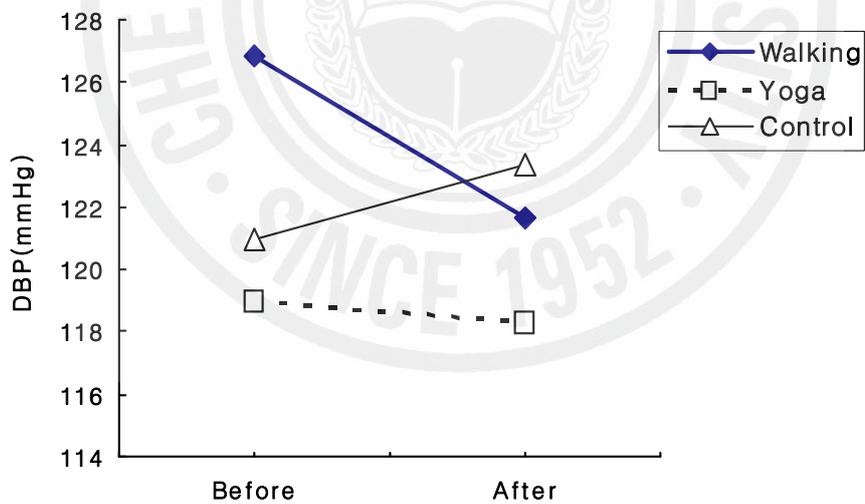


그림 6. DBP의 변화

### 3. 혈액성분의 변화

#### 1) 중성지방 (TG)

<표 15>는 실험조건과 측정시기별 TG 변화의 평균 표준편차를 나타낸 결과이며, 반복측정 이원분산 분석(Repeat two-way ANOVA)의 결과는 <표 16>와 같다.

표 15. 측정시기별 TG의 변화

Group	TG(mg/dl)			t	p
	Before	After	%diff		
Walking(A)	156.83±18.26	124.33±14.48	-20.21±9.68	4.412	.007**
Yoga(B)	161.16±44.58	125.33±24.85	-19.14±19.06	2.161	.083
Control(C)	128.33±53.29	137.83±85.91	7.75±46.29	-0.326	.758
F		1.739			
p		.209			
Post-hoc		NS			

values are mean±standard deviation, \*\* :  $p < .01$

<표 15>에서 보는바와 같이 12주간의 걷기 운동과 요가운동 처치 후 TG의 변화는 걷기 운동이 처치 전 156.83±18.26 mg/dl에서 처치 후 124.33±14.48mg/dl로 32.5mg/dl 감소하며 유의한 차이를 보였다( $p < .01$ ). 요가그룹은 처치 전 161.16±44.58mg/dl에서 요가운동 처치 후 125.33±24.85mg/dl로 처치 전보다 35.8mg/dl 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 통제그룹은 처치 전 128.33±53.29mg/dl에서 12주 후 137.83±85.91mg/dl로 9.5mg/dl 감소하였으나 통계적으로 유의한 변화는 보이지 않았다.

그룹간 TG의 변화율에 대한 one-way ANOVA로 검정한 결과 운동 전에는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 12주 후에도 그룹별 유의한 차이를 보이지 않았다.

표 16. 측정시기별 TG의 변화량에 대한 변량분석

변량원	제곱합 (제 III유형)	자유도	평균제곱	F	P
집단내					
실험조건(A)	666.889	2	333.444	.102	.904
오차	49176.583	15	3278.439		
집단간					
측정시기(B)	3461.361	1	3461.361	2.938	.107
A×B	3830.222	2	1915.111	1.626	.230
오차	17671.917	15	1178.128		

<표 16>에서 보는바와 같이, 실험조건과 측정시기별 TG의 변화를 알아보기 위하여 반복측정 이원분산분석을 실시한 결과, 실험조건은 유의한 차이가 나타나지 않았으며[F(2, 15)=.102,  $p > .05$ ], 측정시기에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다[F(1, 15)=2.938,  $p > .05$ ] 또한, 그룹×측정시기의 상호작용 효과에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다[F(2, 15)=1.626,  $p > .05$ ].

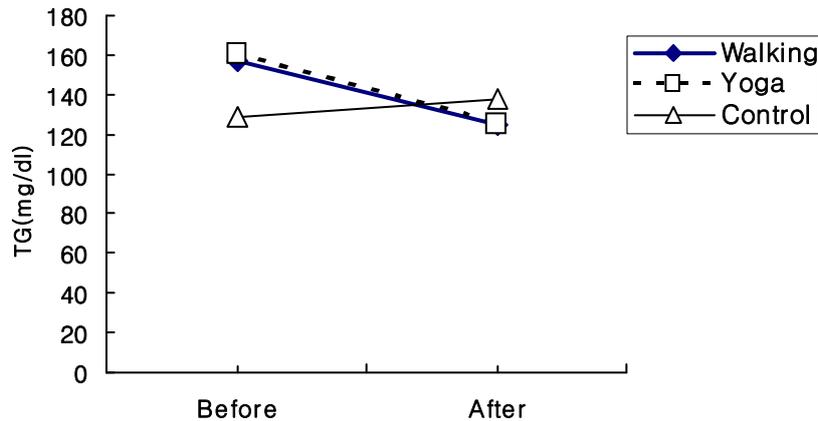


그림 7. TG의 변화

## 2) 총콜레스테롤 (TC)

<표 17>는 실험조건과 측정시기별 TC변화의 평균과 표준편차를 나타낸 결과이며, 반복측정 이원분산분석(Repeat two-way ANOVA)의 결과는 <표 18>와 같다.

표 17. 측정시기별 TC의 변화

Group	TC(mg/dl)					
	Before	After	%diff	t	p	
Walking(A)	215.66±25.66	163.83±8.75	-23.44±6.59	6.560	.001 <sup>***</sup>	
Yoga(B)	198.33±28.68	146.33±20.62	-25.72±9.05	6.183	.002 <sup>**</sup>	
Control(C)	178.00±30.65	186.66±42.31	7.36±33.42	-0.424	.689	
F		4.947				
p		.022 <sup>*</sup>				
Post-hoc		B>C				

values are mean±standard deviation, \* :  $p<.05$ , \*\* :  $p<.01$ , \*\*\* :  $p<.001$

<표 9>에서 보는바와 같이 12주간의 걷기 운동과 요가운동 처치 후 TC의 변화는 걷기운동이 처치 전 215.66±25.66mg/dl에서 처치 12주 후163.83±8.75mg/dl 로 51.8mg/dl 감소하며 유의한 차이를 보였고 ( $p<.01$ ), 요가그룹은 처치 전 198.33±28.68mg/dl에서 요가운동 처치 후146.33±20.62mg/dl로 처치 전보다 52.00 mg/dl 감소하면서 유의한 차이를 보였으며( $p<.01$ ), 통제그룹은 처치 전 178.00±30.65mg/dl에서 12주 후 186.66±42.31mg/dl로 나타났으나 유의한 변화는 보이지 않았다. 그룹 간 TC의 변화율에 대한 one-way ANOVA로 검정한 결과 운동 전에는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 12주 후에는 그룹별 유의한( $p<.05$ ) 차이가 나타났다. 이에 대한 사후검증 결과 요가그룹과 통제그룹 간에 유의한 차이를 보였으며, 걷기그룹과 요가 그룹 간에는 차이를 보이지 않았다.

표 18. 측정시기별 TC의 변화량에 대한 변량분석

변량원	제곱합 (제 III유형)	자유도	평균제곱	F	P
집단내					
실험조건(A)	1833.389	2	916.694	.898	.428
오차	15312.083	15	1020.806		
집단간					
측정시기(B)	9056.694	1	9056.694	16.455	.001
A×B	7340.722	2	3670.361	6.668	.008
오차	8256.083	15	550.406		

<표 18>에서 보는 바와 같이, 실험조건과 측정시기별 TC의 변화를 알아보기 위하여 반복측정 이원 분산분석을 실시한 결과, 실험조건은 유의한 차이가 나타나지 않았으며[F(2, 15)=.898, p>.05], 측정시기에 따라서는 유의한 차이를 보였다[F(1, 15)=16.455, p<.05], 또한, 그룹×측정시기의 상호작용 효과에서도 통계적으로 유의한 차이가 나타났다[F(2, 15)=6.668, p>.05].

상호작용효과가 나타났기 때문에 그룹별 측정시기에 따른 단순 주 효과를 분석하기 위하여 대응표본 t-검증을 실시한 결과, 걷기그룹( $t_5=6.560$  p<.05)과 요가그룹( $t_5=6.183$  p<.05)에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며, 통제그룹은 유의한 차이를 보이지 않았다( $t_5=-0.424$ , p>.05). 측정시기별 그룹 간 효과에 대한 일원분산분석을 실시한 결과 측정시기별 그룹 간 효과는 없는 것으로 나타났다[F(2, 15)=2.642, p>.05].

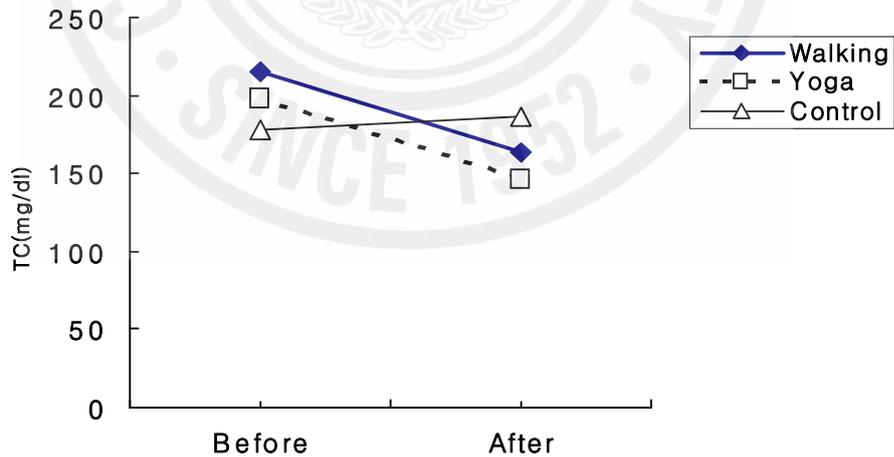


그림 8. T C 의 변화

### 3) 저밀도지단백콜레스테롤 (LDL-C)

<표 19>는 실험조건과 측정시기별 LDL-C변화의 평균과 표준편차를 나타낸 결과이며, 반복측정 이원분산분석(Repeat two-way ANOVA)의 결과는 <표 20>와 같다.

표 19. 측정시기별 LDL-C의 변화

Group	LDL(mg/dl)				
	Before	After	%diff	t	p
Walking(A)	134.00±31.06	71.83±19.42	-45.95±11.71	6.825	.001***
Yoga(B)	116.66±32.87	58.33±18.46	-47.85±16.12	4.878	.005**
Control(C)	90.50±38.21	96.80±41.20	16.59±66.12	0.416	.694
F		5.075			
p		.021*			
Post-hoc		A,B>C			

values are mean±standard deviation, \*:  $p<.05$ , \*\*:  $p<.01$ , \*\*\*:  $p<.001$

<표 19>에서 보는바와 같이 12주간의 걷기 운동과 요가운동 처치 후 LDL-C 의 변화는 걷기그룹이 처치 전 134.00±31.06mg/dl에서 처치 12주 후 71.83±19.42 mg/dl로 62.2mg/dl 감소하며 유의한 차이를 보였으며 ( $p<.001$ ), 요가그룹은 처치 전 116.66±32.87mg/dl에서 요가 운동 처치 후 58.33±18.46mg/dl로 처치 전보다 58.3mg/dl 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 나타났다( $p<.01$ ). 통제그룹은 처치 전 90.50±38.21mg/dl에서 12주 후 96.80±41.20 mg/dl로 6.3mg/dl 증가하여 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

그룹 간 LDL-C의 변화율에 대한 one-way ANOVA로 검정한 결과 운동 전에는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 12주 후에는 그룹별 유의한( $p<.05$ ) 차이를 나타냈다. 이에 대한 사후검증 결과 걷기그룹과 요가그룹이 통제그룹과 비교하여 유의한 차이를 나타냈다.

표 20. 측정시기별 LDL-C의 변화량에 대한 변량분석

변량원	제곱합 (제 III유형)	자유도	평균제곱	F	P
집단내					
실험조건(A)	1445.469	2	722.734	.476	.630
오차	22785.167	15	1519.011		
집단간					
측정시기(B)	13041.640	1	13041.640	28.663	.000
A×B	8879.847	2	4439.923	9.758	.002
오차	6825.033	15	455.002		

<표 20>에서 보는 바와 같이, 실험조건과 측정시기별 LDL-C 의 변화를 알아보기 위하여 반복측정 이원분산분석을 실시한 결과, 실험조건은 유의한 차이가 나타나지 않았으며[F(2, 15)=.476,  $p>.05$ ], 측정시기에 따라서는 유의한 차이를 보였다[F(1, 15)=28.663,  $p<.05$ ], 또한, 그룹×측정시기의 상호작용 효과에서도 통계적으로 유의한 차이가 나타났다[F(2, 15)=9.758,  $p<.05$ ].

상호작용효과가 나타났기 때문에 그룹별 측정시기에 따른 단순 주 효과를 분석하기 위하여 대응표

본 t-검증을 실시한 결과, 걷기그룹( $t_5=6.825$   $p<.001$ )과 요가그룹에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며 ( $t_5=4.878$   $p<.05$ ), 통제그룹은 유의한 차이를 보이지 않았다( $t_5=-0.416$ ,  $p>.05$ ). 측정시기별 그룹 간 효과에 대한 일원분산분석을 실시한 결과 측정시기별 그룹 간 효과는 없는 것으로 나타났다[F(2, 15)=2.462,  $p>.05$ ].

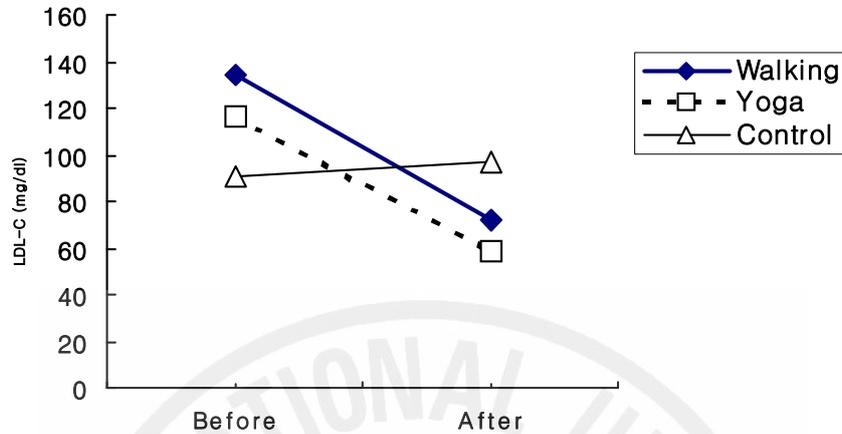


그림 9. LDL-C 의 변화

#### 4) 고밀도지단백콜레스테롤 (HDL-C)

<표 21>는 실험조건과 측정시기별 HDL-C변화의 평균과 표준편차를 나타낸 결과이며, 반복측정 이원분산분석(Repeat two-way ANOVA)의 결과는 <표 22>와 같다.

표 21. 측정시기별 HDL-C의 변화

Group	HDL(mg/dl)				
	Before	After	%diff	t	p
Walking(A)	50.33±15.67	67.16±14.97	38.17±26.61	-3.498	.017*
Yoga(B)	49.50±11.09	63.66±9.30	36.38±41.83	-1.806	.131
Control(C)	61.83±11.28	62.50±11.84	1.30±9.91	0.250	.813
F		3.043			
p		.078			
Post-hoc		NS			

values are mean±standard deviation, \*:  $p<.05$

<표 21>에서 보는바와 같이 12주간의 걷기운동과 요가운동 처치 후 HDL의 변화는 걷기그룹이 처치 전 50.33±15.67mg/dl에서 처치 12주 후 67.16±14.97mg/dl로 16.8mg/dl 증가하며 유의한 차이를 보였고 ( $p<.05$ ), 요가그룹은 처치 전 49.50±11.09mg/dl에서 처치 후 63.66±9.30mg/dl로 처치 전보다 14.2mg/dl 증가하였으나 유의한 차이를 보이지 않았다. 통제그룹은 처치 전 61.83±11.28mg/dl에서 처치 후 62.50±11.84mg/dl로 유의한 변화는 보이지 않았다. 그룹 간 HDL-C의 변화율에 대한 one-way ANOVA로 검정한 결과 운동 전에는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 12주 후에도 그룹별 유의한 차이를 보이지 않았다.

표 22. 측정시기별 HDL-C의 변화량에 대한 변량분석

변량원	제곱합 (제 III유형)	자유도	평균제곱	F	P
집단내					
실험조건(A)	190.167	2	95.083	.425	.662
오차	3357.833	15	223.856		
집단간					
측정시기(B)	1002.778	1	1002.778	10.920	.005
A×B	450.722	2	225.361	2.454	.120
오차	1377.500	15	91.833		

<표 22>에서 보는바와 같이, 실험조건과 측정시기별 HDL-C의 변화를 알아보기 위하여 반복측정 이원분산분석을 실시한 결과, 실험조건은 유의한 차이가 나타나지 않았으며[F(2, 15)=.425, p>.05], 측정시기에 따라서는 유의한 차이를 보였다[F(1, 15)=10.920, p<.05]. 즉, 걷기그룹에서는 사전(M=50.33)보다 사후(M=67.16)에서 HDL-C가 증가하였고, 요가그룹에서는 사전(M=49.50)보다 사후(M=63.66)에서 HDL-C가 증가하였다. 그룹×측정시기의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다 [F(2, 15)=2.454, p>.05].

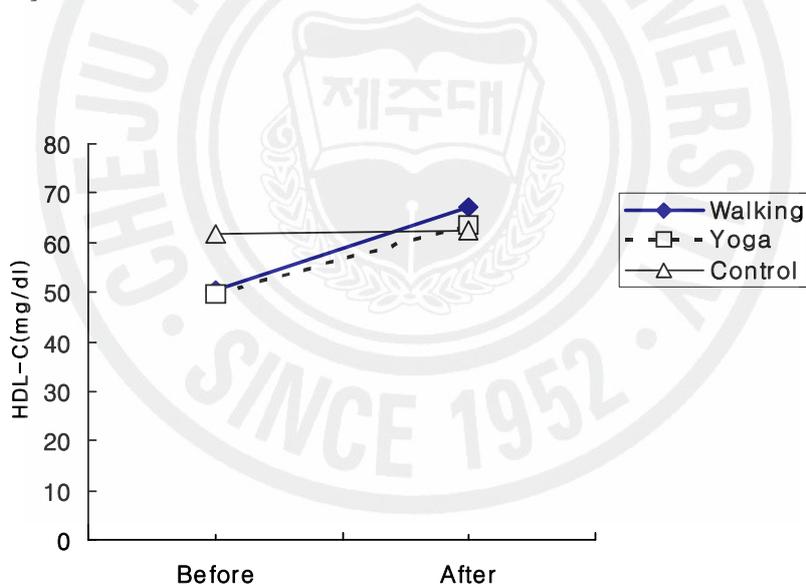


그림 10. HDL-C의 변화

## 5) 혈당 (Glucose)

<표 23>는 실험조건과 측정시기별 glucose변화의 평균과 표준편차를 나타낸 결과이며, 반복측정 이원분산분석(Repeat two-way ANOVA)의 결과는 <표 24>와 같다.

표 23. 측정시기별 glucose의 변화

Group	glucose(mg/dl)			t	p
	Before	After	%diff		
Walking(A)	99.83±15.82	82.66±7.20	-16.38±6.45	4.468	.007**
Yoga(B)	98.00±9.52	83.83±3.31	-14.00±5.74	5.152	.004**
Control(C)	85.83±7.02	94.33±4.41	10.30±7.48	-3.535	.017*
F		30.068			
p		.001***			
Post-hoc		A,B>C			

values are mean±standard deviation, \*:  $p<.05$ , \*\*:  $p<.01$ , \*\*\*:  $p<.001$

<표 23>에서 보는바와 같이 12주간의 걷기운동과 요가운동 처치 후 혈당의 변화는 걷기그룹이 처치 전 99.83±15.82mg/dl에서 82.66±7.20mg/dl으로 17.2mg/dl 감소하며 유의한 차이를 보였다( $p<.01$ ). 요가그룹은 처치 전 98.00±9.52mg/dl에서 요가운동 처치 12주 후 83.83±3.31mg/dl 으로 처치 전보다14.2mg/dl 감소하면서 유의한 차이를 보였으며( $p<.01$ ), 통제그룹은 처치 전 85.83±7.02mg/dl에서 12주 후 94.33±4.41mg/dl로 8.5dl증가하여 유의한( $p<.05$ ) 변화를 보였다. 그룹 간 혈당의 변화율에 대한 one-way ANOVA로 검정한 결과 운동 전에는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 12주 후에는 그룹별 유의한( $p<.05$ ) 차이가 나타났다. 이에 대한 사후검증 결과 걷기그룹과 요가그룹이 통제그룹과 비교하여 유의한 차이를 보였다.

표 24. 측정시기별 glucose의 변화량에 대한 변량분석

변량원	제곱합 (제 III유형)	자유도	평균제곱	F	P
집단내					
실험조건(A)	8.667	2	4.333	.330	.967
오차	1943.583	15	129.572		
집단간					
측정시기(B)	521.361	1	521.361	18.550	.001
A×B	1181.556	2	590.778	21.020	.000
오차	421.583	15	28.106		

<표 24>에서 보는 바와 같이, 실험조건과 측정시기별 glucose의 변화를 알아보기 위하여 반복측정 이원분산분석을 실시한 결과, 실험조건은 유의한 차이가 나타나지 않았으며[F(2, 15)=.330,  $p>.05$ ], 측정시기에 따라서는 유의한 차이를 보였다[F(1, 15)=18.550,  $p<.05$ ], 또한, 그룹×측정시기의 상호작용 효과에서도 통계적으로 유의한 차이가 나타났다[F(2, 15)=21.020,  $p>.05$ ]. 상호작용효과가 나타났기 때문에 그룹별 측정시기에 따른 단순 주 효과를 분석하기 위하여 대응표본 t-검증을 실시한 결과, 걷기그룹( $t_5=4.468p<.05$ )과 요가그룹( $t_5=5.152 p<.05$ )에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며, 통제그룹은 유

의한 차이를 보이지 않았다( $t_5=3.535$ ,  $p>.05$ ). 또한, 측정시기별 그룹 간 효과에 대한 일원분산분석을 실시한 결과 유의한 차이가 없었으며 [ $F(2, 15)=2.667$ ,  $p>.05$ ], 사후에서는 유의한 차이가 나타났다 [ $F(2, 15)=0.030$ ,  $p<.05$ ]. 사후검증을 실시한 결과, 걷기 그룹과 요가그룹이 통제그룹 보다 유의한 감소를 보였다.

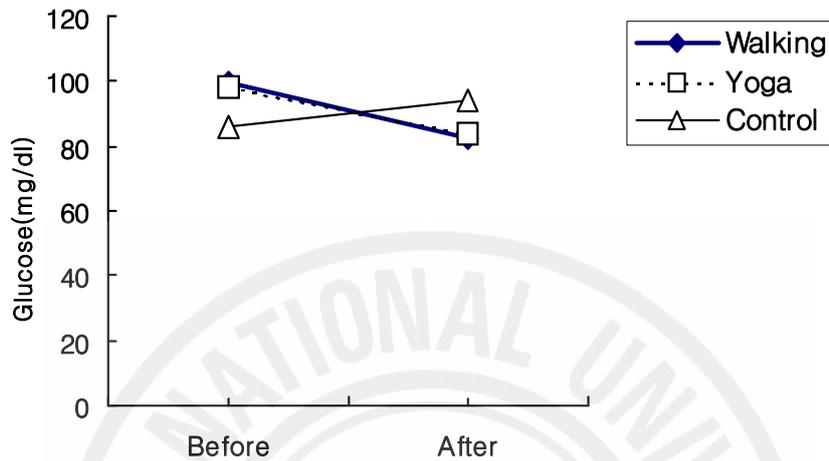


그림 11. Glucose의 변화

## 6) GOT (glutamic oxaloacetic transaminase)

<표 25>는 실험조건과 측정시기별 GOT변화의 평균과 표준편차를 나타낸 결과이며, 반복측정 이원 분산분석(Repeat two-way ANOVA)의 결과는 <표 26>와 같다.

표 25. 측정시기별 GOT의 변화

Group	GOT(U/L)					
	Before	After	%diff	t	p	
Walking(A)	20.50±4.23	18.33±3.50	-7.47±25.96	1.007	.360	
Yoga(B)	22.50±2.73	16.33±4.41	-27.46±15.93	3.904	.011*	
Control(C)	18.33±4.76	18.33±3.07	2.43±12.34	0.001	1.00	
F		3.863				
p		.044*				
Post-hoc		B>C				

values are mean±standard deviation, \*:  $p<.05$

<표 25>에서 보는바와 같이 12주간의 걷기운동과 요가운동 처치 후 GOT의 변화는 걷기그룹이 처치 전 20.50±4.23 U/L에서 처치 후 18.33±3.50U/L 으로 2.17U/L 감소하였으나 유의한 차이를 보이지 않았다. 요가 그룹은 처치 전 22.50±2.73U/L에서 처치 후 16.33±4.41U/L로 6.17U/L감소하여 유의한( $p<.05$ )차이를 보였다. 통제그룹은 처치 전 18.33±4.76U/L 에서 18.33±3.07 으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

표 26. 측정시기별 GOT의 변화량에 대한 변량분석

변량원	제곱합 (제 III유형)	자유도	평균제곱	F	P
집단내					
실험조건(A)	9.389	2	13072.111	600.556	.000
오차	326.500	15	21.767		
집단간					
측정시기(B)	69.444	1	69.444	8.693	.010
A×B	58.722	2	29.361	3.675	.050
오차	119.833	15	7.989		

<표 26>에서 보는바와 같이, 실험조건과 측정시기별 GOT의 변화를 알아보기 위하여 반복측정 이원 분산분석을 실시한 결과, 실험조건에 따라 유의한 차이가 나타났으며[F(2,15)=600.556, p<.05], 측정시기에 따라서도 유의한 차이가 나타났으나[F(1, 15)=8.693, p<.05]. 또한 그룹×측정시기의 상호작용 효과도 통계적으로 유의한 차이가 나타났으나[F(2,15)=12.281, p<.05].

상호작용효과가 나타났기 때문에 그룹별 측정시기에 따른 단순 주 효과를 분석하기 위하여 대응표본 t-검증을 실시한 결과, 걷기그룹( $t_5=1.007$ )은 유의한 차이가 나타나지 않았으나 요가그룹( $t_5=3.904$ ,  $p<.05$ )에서 통계적으로 유의하게 낮게 나타났으며, 통제그룹은 유의한 차이를 보이지 않았다( $t_5=0.001$ ,  $p>.05$ ).

또한, 측정시기별 그룹 간 효과에 대한 일원분산분석을 실시한 결과 측정시기별 그룹 간 효과는 없는 것으로 나타났으나[F(2, 15)=1.626,  $p>.05$ ].

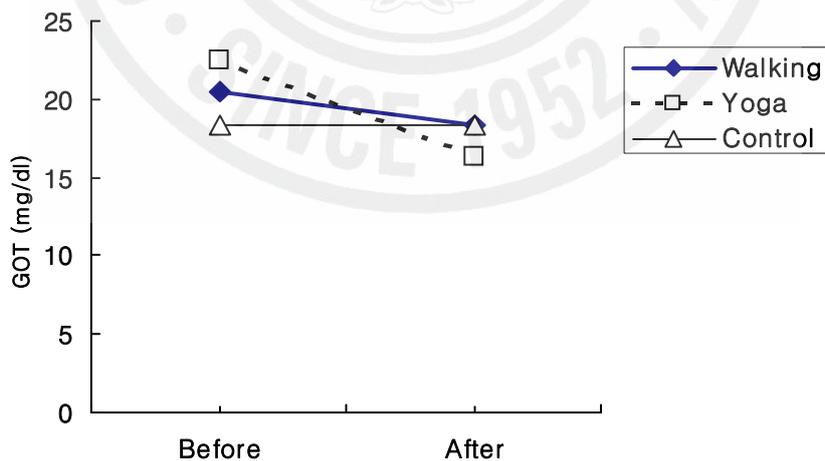


그림 12. GOT의 변화

## 7) GPT (glutamic pyruvic transaminase)

<표 27>는 실험조건과 측정시기별 GPT변화의 평균과 표준편차를 나타낸 결과이며, 반복측정 이원 분산분석(Repeat two-way ANOVA)의 결과는 <표 28>와 같다.

표 27. 측정시기별 GPT의 변화

Group	GPT(U/L)			t	p
	Before	After	%diff		
Walking(A)	16.00±4.93	14.00±2.82	-5.34±36.06	0.830	.444
Yoga(B)	18.00±2.19	14.16±4.95	-22.08±20.86	2.365	.064
Control(C)	17.83±8.23	17.33±7.84	2.96±28.36	0.232	.826
F		1.153			
p		.342			
Post-hoc		NS			

values are mean±standard deviation

<표 27>에서 보는바와 같이 12주간의 걷기운동과 요가운동 처치 후 GPT의 변화는 걷기그룹이 처치 전 16.00±4.93 U/L에서 14.00±2.82U/L로 2.0U/L 감소하였으나 유의한 차이는 나타나지 않았으며, 요가그룹역시 처치 전 18.00±2.19U/L에서 14.16±4.95U/L로 3.84U/L감소하였으나 유의한 차이를 보이지 않았다. 통제 그룹은 처치 전17.83±8.23U/L에서 처치 후17.33±7.84U/L로 유의한 차이를 보이지 않았다. 그룹 간 요산의 변화율에 대한 one-way ANOVA로 검정한 결과 운동 전에는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 12주 후에도 그룹별 유의한 차이를 보이지 않았다.

표 28. 측정시기별 GPT의 변화량에 대한 변량분석

변량원	제곱합 (제 III유형)	자유도	평균제곱	F	P
집단내					
실험조건(A)	40.389	2	20.194	.399	.678
오차	758.833	15	50.589		
집단간					
측정시기(B)	40.111	1	40.111	3.067	.100
A×B	16.722	2	8.361	.639	.541
오차	196.167	15	13.078		

<표 28>에서 보는바와 같이, 실험조건과 측정시기별 GPT의 변화를 알아보기 위하여 반복측정 이원 분산분석을 실시한 결과, 실험조건은 유의한 차이가 나타나지 않았으며[F(2, 15)=.399, p>.05], 측정시기에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다[F(1, 15)=3.067, p>.05] 그룹×측정시기의 상호작용 효과에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다[F(2, 15)=.639, p>.05].

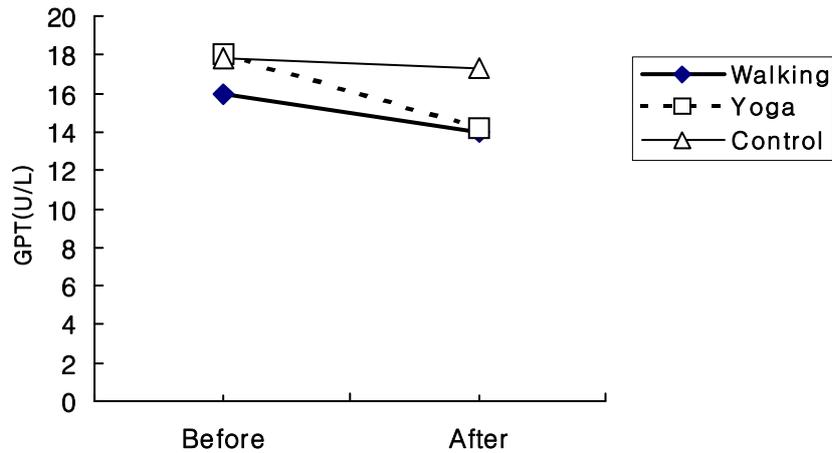


그림 13. GPT의 변화

### 8) $\gamma$ -GTP (gamma glutamyl transpeptidase)

<표 29>는 실험조건과 측정시기별  $\gamma$ -GTP 변화의 평균과 표준편차를 나타낸 결과이며, 반복측정 이원분산분석(Repeat two-way ANOVA)의 결과는 <표 30>와 같다.

표 29. 측정시기별  $\gamma$ -GTP의 변화

Group	$\gamma$ -GTP(U/L)				
	Before	After	%diff	t	p
Walking(A)	18.16±3.54	12.83±3.65	-29.11±15.50	4.246	.008**
Yoga(B)	17.00±8.74	12.66±7.50	-25.69±11.57	4.540	.006**
Control(C)	15.16±3.71	16.50±3.27	9.98±10.85	-1.754	.140
F	17.144				
p	.001***				
Post-hoc	A,B>C				

values are mean±standard deviation, \*\*:  $p<.01$ , \*\*\*:  $p<.001$

<표 29>에서 보는바와 같이 12주간의 걷기운동과 요가운동 처치 후  $\gamma$ -GTP의 변화는 걷기운동그룹이 처치 전 18.16±3.54U/L에서 처치 후 12.83±3.65U/L로 5.33U/L 감소하여 유의한 차이를 보였고 ( $p<.01$ ), 요가 그룹은 처치 전 17.00±8.74U/L에서 처치 후 12.66±7.50U/L로 4.34U/L 감소하여 유의한 차이를 보였다( $p<.01$ ). 통제그룹은 처치 전 15.16±3.71U/L에서 16.50±3.27U/L로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

그룹 간  $\gamma$ -GTP의 변화율에 대한 one-way ANOVA로 검정한 결과 운동 전에는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 12주 후에는 그룹별 유의한( $p<.05$ ) 차이를 나타냈다. 이에 대한 사후검증 결과 걷기 그룹과 요가그룹이 통제그룹과 비교하여 유의한 차이를 보였다.

표 30. 측정시기별  $\gamma$ -GTP의 변화량에 대한 변량분석

변량원	제곱합 (제 III유형)	자유도	평균제곱	F	P
집단내					
실험조건(A)	6.222	2	3.111	.054	.948
오차	869.333	15	57.956		
집단간					
측정시기(B)	69.444	1	69.444	22.645	.000
A×B	77.556	2	38.778	12.645	.001
오차	46.000	15	3.067		

<표 30>에서 보는 바와 같이, 실험조건과 측정시기별  $\gamma$ -GTP의 변화를 알아보기 위하여 반복측정 이원분산분석을 실시한 결과, 실험조건은 유의한 차이가 나타나지 않았으며[F(2, 15)=.054, p>.05], 측정 시기에 따라서는 유의한 차이를 보였다[F(1, 15)=22.645, p<.05], 또한, 그룹×측정시기의 상호작용 효과에서도 통계적으로 유의한 차이가 나타났다[F(2, 15)=12.645, p<.05].

상호작용효과가 나타났기 때문에 집단별 측정시기에 따른 단순 주 효과를 분석하기 위하여 대응표본 t-검증을 실시한 결과, 걷기그룹( $t_5=4.246$ , p<.05)과 요가그룹( $t_5=4.540$ , p<.05)에서 통계적으로 유의하게 낮게 나타났으며, 통제그룹은 유의한 차이를 보이지 않았다( $t_5=3.535$ , p>.05). 측정시기별 그룹 간 효과에 대한 일원분산분석을 실시한 결과 측정시기별 그룹 간 효과는 없는 것으로 나타났다[F(2, 15)=.401, p>.05].

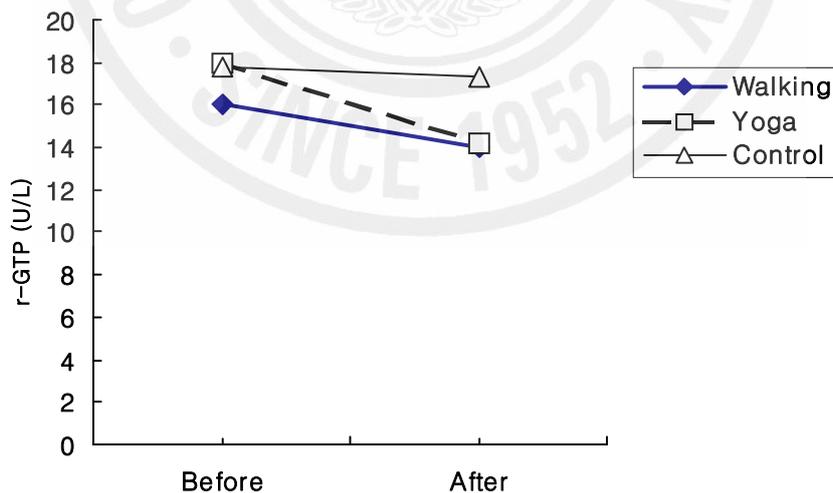


그림 14.  $\gamma$ -GTP의 변화

## 9) 요산 (Uric acid)

<표 31>는 실험조건과 측정시기별 Uric acid변화의 평균과 표준편차를 나타낸 결과이며, 반복측정 이원분산분석(Repeat two-way ANOVA)의 결과는 <표 32>와 같다.

표 31. 측정시기별 Uric acid의 변화

Group	Uric acid(mg/dl)				
	Before	After	%diff	t	p
Walking(A)	4.50±.92	3.91±.42	-10.34±18.78	1.600	.171
Yoga(B)	5.23±1.18	4.38±.73	-15.21±7.01	3.970	.011*
Control(C)	4.26±1.03	4.40±1.07	3.19±6.24	-1.229	.274
F		3.712			
p		.049*			
Post-hoc		NS			

values are mean±standard deviation, \*: p<.05

<표 31>에서 보는바와 같이 12주간의 걷기 운동과 요가운동 처치 후 요산의 변화는 걷기그룹이 처치 전 4.50±.92mg/dl에서 처치 후 3.91±.42mg/dl로 유의한 차이를 보이지 않았다. 요가그룹은 처치 전 5.23±1.18mg/dl에서 처치 후 4.38±.73mg/dl로 0.85mg/dl 감소하여 유의한 차이를 보였다(p<.05). 통제그룹은 처치 전 4.26±1.03mg/dl에서 4.40±1.07mg/dl로 유의한 변화를 보이지 않았다.

그룹 간 요산의 변화율에 대한 one-way ANOVA로 검정한 결과 운동 전에는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 12주 후에도 그룹별 유의한 차이를 보이지 않았다.

표 32. 측정시기별 Uric acid의 변화량에 대한 변량분석

변량원	제곱합 (제 III유형)	자유도	평균제곱	F	P
집단내					
실험조건(A)	2.405	2	1.202	.781	.476
오차	23.085	15	1.539		
집단간					
측정시기(B)	1.690	1	1.690	8.869	.009
A×B	1.552	2	.776	4.071	.039
오차	2.858	15	.191		

<표 32>에서 보는 바와 같이, 실험조건과 측정시기별 Uric acid의 변화를 알아보기 위하여 반복측정 이원분산분석을 실시한 결과, 실험조건은 유의한 차이가 나타나지 않았으며[F(2, 15)=.781, p>.05], 측정시기에 따라서는 유의한 차이를 보였다[F(1, 15)=8.869, p<.05], 또한, 그룹×측정시기의 상호작용 효과에서도 통계적으로 유의한 차이가 나타났다[F(2, 15)=4.071, p>.05].

상호작용효과가 나타났기 때문에 그룹별 측정시기에 따른 단순 주 효과를 분석하기 위하여 대응표본 t-검증을 실시한 결과, 걷기그룹(t<sub>5</sub>=1.600, p>.05)은 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 요가 그룹(t<sub>5</sub>=4.540 p<.05)에서는 통계적으로 유의하게 낮게 나타났으며, 통제그룹은 유의한 차이를 보이

지 않았다( $t_5=3.970$ ,  $p>.05$ ). 측정시기별 그룹 간 효과에 대한 일원분산분석을 실시한 결과측정시기별 그룹 간 효과는 없는 것으로 나타났다( $F(2, 15)=1.376$ ,  $p>.05$ ).

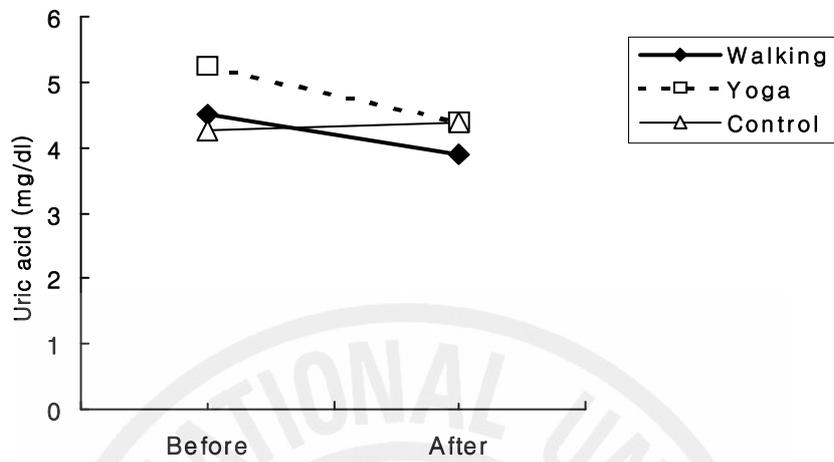
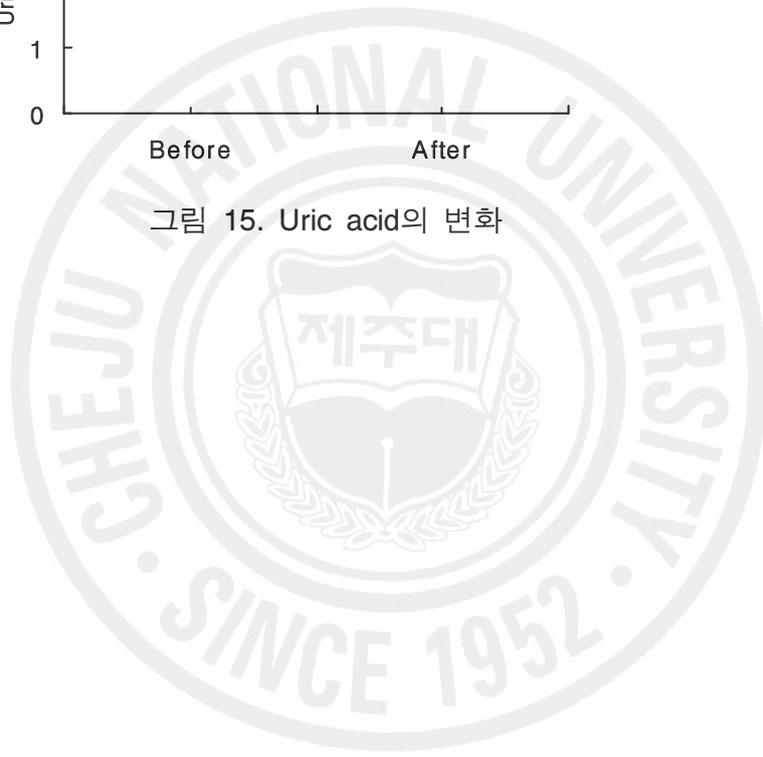


그림 15. Uric acid의 변화



## V. 논의

### 1. 신체조성의 변화

신체는 기본적으로 두 요소로 구성되어 있다고 간주할 수 있다. 즉 체지방과 체지방 체중이다. 이들의 적당한 분포가 건강의 유지 증진은 물론 운동능력에 중요한 변인이 된다.

비만이 사회적인 문제로 대두되고 있는 가운데 비만개선을 위한 여러 가지 방법 중에서 부작용이 없고 가장 안전한 비만치료 방법으로 전문가들은 운동요법을 권하고 있다. 실제운동요법 적용 연구에서 신체조성의 체중과 지방감소가 비만증에 관련된 질환을 감소시켜준다고 보고하였다(Valoski, 1995).

성인병 예방과 인간에 면역체계 강화에 효과적인 운동유형으로는 걷기, 달리기, 수영, 에어로빅댄스, 줄넘기 등 유산소운동 등이 권장되고 있으며, 규칙적인 유산소운동 등은 성인병, 혈중콜레스테롤, 비만 등의 몇 가지 위험 요인들을 개선시키고 심장 및 혈관기능을 향상시켜 관상동맥 질환 등의 심혈관계 질환을 예방하거나 그 진행을 지연시킨다는 실험적, 역학적 증거들이 다수 보고됨에 따라 이러한 연구의 결과에 힘입어 선진국에서는 일반인들의 건강증진을 위한 유산소운동이 권장되고 있는 실정이다(ACSM, 2000). 유산소성 운동은 비만자와 정상체중자 들의 지방을 감소시키며, 비만치료요법으로는 운동요법, 행동수정요법, 식이요법, 약물요법 및 수술요법 등이 있는데, 유산소운동은 칼로리 섭취, 에너지소비 및 신체조직의 성분에 영향을 미침으로서 체중 감량에 영향을 미치며 그 효과가 크다고 한다(Wood, 1976). Willmore(1982)는 운동이 체중과 체지방에 미치는 영향이 각 연구마다 다른 결과를 보여 주는 것은 운동기간, 운동 빈도와 강도가 다르기 때문이라고 보고하고 있다.

Golding(1976)은 중년 여성을 대상으로 식이요법만 실시한 집단, 운동만 실시한 집단, 운동과 식사요법을 병행한 집단을 비교한 실험에서 체중과 체지방은 세 집단에서 모두 감소하였고, LBM은 식사집단에는 오히려 감소하였으며, 운동집단과 운동과 식사 병행 집단에서는 증가하였다고 하였다.

박상갑·윤미숙(2004)은 중년여성을 대상으로 24주간 유산소 운동을 실시한 결과 복부지방이 운동전 0.61에서 0.41로 감소하여 유의한 차이가 나타났다고 보고하고 있으며, 신주화(2005)는 비만 여중생을 대상으로 에어로빅댄스 운동을 실시한 결과 체지방률과 복부지방률에서는 운동 후 유의한 차이가 나타났다고 보고하였다. Moody 등(1972)은 15-19주 동안 매일 1.6-5.6km의 걷기, 조깅, 달리기 운동으로 비만 여학생의 체중과 체지방이 유의하게 감소하였으며, 반대로 체밀도와 체지방은 증가하였다고 보고하였다. 이광희(1993)는 비만 여학생에게 14주간의 유산소성 운동을 시킨 결과 평균 3kg의 체중이 감소되었다고 보고하였고, 유산소 운동 트레이닝 결과 비만 학생의 체중이 평균 5.13kg 감소되었다는 연구 결과도 있었다(장진우, 1998). 폐경기여성을 대상으로 12개월간 하타요가 운동을 실시한 결과 체중이 3.97% 감소하였고(안용덕, 2002), 남자고등학생을 대상으로 12개월간 요가운동을 실시한 결과 체중과 체지방량이 유의하게 감소를 나타냈다고 하였다(Bera & Rajapurkar, 1993). Kristal(2005)의 연구에서도 규칙적인 요가 수련이 체중 감량에 효과가 있는 것으로 보고하고 있다. 본 연구를 실험조건에 따라 살펴본 결과 모든 항목에서 유의하게 감소하는 경향을 보였다. 따라서 본 연구 결과 유산소성 운동인 걷기운동 뿐만 아니라 요가운동 또한 신체 조성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 사료된다.

## 2. 혈압의 변화

Levine과 Balady(1993)의 연구에서 운동훈련은 이완기 혈압과 수축기 혈압을 5-11mmhg 정도 감소시켜서 결국 운동집단은 운동을 하지 않은 집단보다 심혈관계 문제로 인한 사망률이 20-25%까지 감소한다고 보고하고 있으며, 반면에 통계적 유의성을 입증하지 못한 연구들도 있다. 수축기 혈압에는 통계적으로 유의한 차이가 없었지만 이완기 혈압은 유의하게 감소하였다고 보고하고 있다(Cunningham 등, 1987). 정은선(2006)의 연구에서도 수축기 혈압에서는 유의한 차이가 없었지만 이완기 혈압에서는 유의한 차이를 보였다고 하였다. 그러나 몇몇 학자들은 위의 다양한 연구결과들처럼 혈압의 하강은 규칙적인 운동을 통한 운동 고유의 효과라기보다, 유산소성 능력의 향상과 체중감소의 영향으로 볼 수 있으며, 또한 규칙적인 운동에 처음 참여하는 일반인에게는 생활습관의 변화와 더불어 식습관의 변화가 수반되기 때문에, 이러한 변화들도 혈압의 변화에 영향을 미치는 것으로 생각할 수 있다고 하였다(Cutler 등, 1991). 또한 고혈압 환자에 대하여 운동의 강도와 빈도 또한 혈압 강하에 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다(Nelson 등, 1986). Stevenson과 Topp(1990)은 연구결과에 관한 해석에서 운동으로 혈압이 유의하게 감소하지 못한 이유를 운동 시작시에 대상자들의 혈압이 정상이었기 때문이라고 하였다. 본 연구 결과 수축기 혈압과 이완기 혈압에서 유의한 차이를 보이지 않은 것은 위의 선행연구에서 주장하듯 연구대상자들의 혈압이 정상범위 내에 있었기 때문으로 사료된다.

## 3. 혈액성분의 변화

### 1) 혈중지질 (TG, TC, HDL-C, LDL-C)

혈중지질의 증가는 동맥경화의 가속화를 촉진하며 심혈관 질환의 주요원인이 되며 콜레스테롤, 중성지방, 지단백이 관상동맥질환과 밀접한 관계를 가지고 있다. 일반적으로 콜레스테롤을 감소시키기 위해서 단시간의 운동으로는 효과를 기대하기 어려우며 장기간의 운동훈련으로 인한 HDL-C 농도의 증가와 LDL-C의 농도가 감소되어야 한다(고기준, 2002).

규칙적인 운동은 관상동맥질환의 위험을 감소시켜주며 또한 혈중지질의 농도변화에 긍정적인 영향을 주는 것으로 제시되고 있으며, 특히 규칙적인 유산소성 운동은 TC, TG, LDL-C 농도를 감소시켜주며 HDL-C 농도를 증가시켜주는데 운동의 유형, 운동의 강도와 시간에 따라 혈중지질의 변화에 대하여 각각 다른 양상을 보이고 있다(Motoyama et al., 1995). 한편, 다양한 운동 형태와 운동 강도에 따른 혈중지질 농도 변화에 관한 연구결과들은 운동 강도가 높을수록, 운동기간이 길수록 혈중지질 농도가 낮아진다고 보고하였다(Upton, 1984). ACSM(2000)은 혈중지질의 개선을 위해서는 유산소성 운동을 HRmax 55%~90%로 1회 60분, 주당 3~5회 이상 실시해야 한다고 보고하고 있다.

김광래·정계순(1999)은 중년여성을 대상으로 12주간의 비만처치 프로그램을 적용한 결과 TC의 유의한 감소효과가 있다는 보고를 보고하고 있으며, 김태왕(2000)은 여성고령자들을 대상으로 주3회 10주간 규칙적인 에어로빅댄스를 적용한 후 TC 12.01%의 감소를 보인다고 하였다. 또한 이영희(2000)는 40대 초반의 중년여성을 대상으로 주3회, 주6회의 그룹으로 나누어 12주간 트레이닝을 실시한 결과 TC에서 주 6회 운동그룹이 유의한 감소현상이 있다고 보고하고 있다. 안문용(2000)의 연구에서는 40대 이상의 중년여성을 대상으로 10주간(주4일) 유산소운동과 근력운동을 실시한 결과, TC는 운동전에 비

해 다소 감소하였으나, 통계적으로 유의한 차이가 없었다고 보고하고 있다. 정성림·김병로(2003)는 중년여성을 대상으로 12주간 유산소운동과 근력 복합훈련 프로그램에서 TC는 유산소운동그룹과 복합운동그룹에서 차이가 나타나지 않았지만, 처치 후 유의한 차이가 나타났다고 보고하고 있다.

박상갑 등(2004)은 중년여성을 대상으로 24주간 유산소트레이닝을 실시한 결과 TC는 49.7mg/dl 수준으로 유의한( $p<.01$ ) 감소하였다고 보고하였다.

본 연구에서는 TC의 변화를 살펴 본 결과 운동전 그룹 간 차이가 없었으며, 시기별로 걷기그룹과 요가그룹은 운동전 보다 운동 후에 유의한 감소를 보였다. 이를 선행연구와 비교해 보면 (김광래, 정제순, 1999), 김태왕(2000), 이영희(2000), (정성림 등, 2003), (박상갑 등, 2004)은 본연구와 일치하였다. 이러한 결과는 비 운동 그룹에 비해 운동그룹에서 혈청 TC 농도의 개선 효과가 있는 것으로 나타났다. 즉, 비만으로 인한 성인병 예방 효과가 기대되는 것으로 사료된다.

중성지방은 장기나 조직을 유지하는데 중요한 역할을 하는 물질이다. 혈액중에 중성지방이 많아지면 콜레스테롤과 마찬가지로 동맥경화성 질환의 위험인자가 된다. 그러므로 중성지방의 농도를 조절하는 일이 중요하고, 동맥경화증 방지에 매우 유용한 검사이다(한국체육과학연구원, 1998). 중성지방은 음식물에 의해서 가장 큰 영향을 받는데 신체적 훈련에 의하여 혈중 TG가 20~60%까지 감소된다는 것이 많은 연구에서 제시되었다(Thompson et al., 1988). 김광래 등(1999)은 중년여성을 대상으로 12주간의 비만처치 프로그램을 적용한 결과 TG의 유의한 감소효과가 있다고 보고하고 있으며, 이영희(2000)는 40대 초반의 중년여성을 대상으로 주3회, 주6회 운동그룹 모두 유의한 감소를 보인 것으로 보고하고 있다. 신혜숙(2001)은 중년여성을 대상으로 한 운동프로그램에서 에어로빅댄스 그룹에서 TG의 농도가 댄스 스포츠 그룹보다 낮은 현상을 보이고 있다고 보고한바 있는데 이는 댄스스포츠보다 에어로빅댄스의 운동 강도나 운동형태가 유산소성 운동으로서 효과가 더 높다는 것을 간접적으로 시사해 주고 있다. 박상갑 등(2004)은 중년여성을 대상으로 24주간 유산소트레이닝을 실시한 결과 TG는 45.4mg/dl 수준으로 유의하게( $p<.01$ ) 감소하였다고 보고하였다. 본 연구에서는 TG의 변화를 살펴 본 결과 운동전 그룹 간 차이가 없었으며, 운동 후에도 유의한 차이가 나타나지 않았다. 시기별로 걷기그룹에서 유의한 차이를 보였다. 이를 선행연구와 비교해 보면 정제순 등(1999), 신혜숙(2001), 박상갑 등(2004)은 본 연구와 일치하였다. 이러한 결과는 운동유형, 처치기간(단계), 기간, 대상자들의 개인 차이를 고려하여 실시한다면 TG 감소에 보다 긍정적 개선 효과가 나타날 것으로 사료된다.

Grundy(1990)는 활동적인 여성들은 좌업생활을 하는 여성들보다 총 콜레스테롤, 중성지방, 저밀도지단백 콜레스테롤농도가 낮으며, HDL-C의 수준이 높아 관상심장질환의 위험률이 낮지만, 좌업생활을 하는 여성의 경우는 관상심장질환의 발병률이 매년 증가하는 추세를 보인다고 하였다. 김태왕(2000)은 여성고령자들을 대상으로 주 3회 10주간 규칙적인 에어로빅스댄스를 적용 한 후 중성지방이 32.84%로 감소효과를 보고하였으며, 이영희(2000)는 40대 초반의 중년 여성을 대상으로 주 3회, 주 6회의 그룹으로 나누어 12주간 트레이닝을 한 결과 중성지방에서 주 3회, 주 6회 운동그룹 모두 감소하였다고 보고하였다.

고밀도지단백 콜레스테롤은 임파관 혈관 내를 순환하는 지질과 단백질의 아주 작은 복합체로서 성분으로는 단백질이 50%, 인지질이 24%, 콜레스테롤이 20%, 중성지방이 5%정도 구성되어 있다. HDL-C는 단백질이 풍부하고 콜레스테롤과 인지질의 비율이 높고 중성지방의 함유량이 낮다(박동기, 1988). 중년 여성들의 HDL-C에 긍정적인 영향을 미친다는 연구결과로 Sopko(1985) 등은 비만자는 보행과 같은 저강도의 운동으로도 장기간 규칙적으로 운동을 하면 HDL-C의 개선을 가져온다고 하였으며, 규칙적인 유산소성 운동은 HDL-C을 높여주고 LDL-C, TC를 낮추는 방향으로 변화시켜 동맥경화증 및 관상동맥질환 등의 위험을 감소시킨다고 하였다. 최근에는 운동처방을 위해 유산소성 운동의 운

동강도와 시간에 따른 지질 및 지단백 콜레스테롤의 변화에 대한 연구를 통하여 주당 10마일 정도의 조깅을 6개월 동안 계속할 경우 HDL-C이 증가된다고 하였다(Williams et al. 1982). 일정기간 동안의 규칙적이고 반복적인 트레이닝의 효과를 분석하는 종단적인 연구결과로는 유산소적 지구력 트레이닝이 HDL-C을 증가시키고 LDL-C을 감소시킴으로써 관상동맥질환의 위험을 낮추는 것으로 보고되었다(Griffin et al., 1988; Williams et al., 1982). 중년여성을 대상으로 수중운동의 효과를 본 강대관(2001)의 연구, 중년여성에게 간헐적 런닝의 효과를 확인한 서해근(2003)의 연구, 20대 여성근로자를 대상으로 에어로빅 운동의 효과를 본 설동주 등(2001)의 연구에서도 모두 운동 후 총콜레스테롤, 중성지방, LDL-콜레스테롤은 감소하고 HDL-콜레스테롤은 증가하는 결과가 나타났다. 또한, 박상갑 등(2004)은 중년여성을 대상으로 24주간 유산소트레이닝을 실시한 결과 HDL-C는 9.3%mg/dl 수준으로 유의한 ( $p<.01$ ) 증가를 보였다고 보고하였다.

본 연구에서는 HDL-C의 변화를 살펴 본 결과 운동전·후 그룹 간 차이가 없었으나, 시기별로 걷기 그룹에서 유의한 증가를 보였다. 이를 선행연구와 비교해 보면 강대관(2001), 서해근(2003), 설동주 등(2001), 박상갑 등(2004)은 본 연구와 일치하였다. 이러한 결과는 비 운동 그룹에 비해 운동그룹에서 혈중 HDL-C의 농도에 개선 효과가 나타났음을 의미한다. 즉, HDL-C의 수치가 높을수록 CHD와 CAD의 위험이 줄어들고, 수치가 낮아질수록 위험은 높아지는데, 이러한 연구결과에 따른 HDL-C의 증가는 각종 CHD 및 CAD의 예방과 비만으로 인한 성인병 예방에 효과가 기대되는 것으로 사료된다.

정성림 등(2003)은 중년여성을 대상으로 12주간 유산소운동과 근력 복합훈련 프로그램에서 LDL-C은 유산소운동그룹과 복합운동그룹에서 차이가 나타나지 않았지만, 처치 후 유의한 차이가 나타났다고 보고하고 있다. 최춘길 등(2004)의 연구보고에 의하면 LDL-C은 유의하게( $p<.05$ ) 감소한 것으로 나타났다고 보고하였다. LDL-C은 혈장 안에 침전되어 활동적으로 혈관 벽에 수송되는 거대한 분자로 LDL-C의 과다는 관상 심장 내막에 반점 형성을 촉진시키는데, 이러한 반점은 횡단면적 부분을 줄이고, 관상심장을 통한 혈액의 흐름을 방해함으로 결과적으로 심근경색을 일으키게 된다. 그러나 운동은 혈장 LDL-C 농도를 저하시키는 작용을 하는데 그 감소의 정도는 운동기간과 운동량이 많을수록 그리고 체중이 감소하면 할수록 LDL-C 저하 시킬 수 있다고 보고하였다. 박상갑 등(2004)은 중년여성을 대상으로 24주간 유산소트레이닝을 실시한 결과 LDL-C은 44.8mg/dl 수준으로 유의한( $p<.01$ ) 감소하였다고 보고하였다. 본 연구에서는 LDL-C의 변화를 살펴 본 결과 시기별로 운동 후 걷기그룹과 요가그룹에서 유의한 감소를 보였다. 이를 선행연구와 비교해 보면 (정성림 등, 2003), (박상갑 등, 2004)은 본 연구와 일치하였다. 이러한 결과는 비 운동 그룹에 비해 운동그룹에서 혈중 LDL-C의 농도의 개선 효과가 나타난 것을 의미 하며, LDL-C가 감소됨에 따라 혈관 내 콜레스테롤이 축적되며 나타나는 CAD의 발생률을 낮출 수 있을 것으로 사료된다.

## 2) 혈당 (glucose)

고탄수화물 식사를 통해 혈액속으로 들어온 포도당이 인슐린에 의해 근육과 간에 충분히 저장된 후 잔여 혈당은 다시 인슐린에 의해 중성지방(triglyceride)으로 변환되어 지방조직에 쌓이게 된다. 주로 탄수화물 위주의 식사를 하는 우리나라 사람의 경우 대체로 이러한 과정을 통해 체내 과다 인슐린혈증을 유발시키게 되어 비만체형으로 변화해 간다고 볼 수 있다(강대관, 2004). 운동 중인 근육은 운동 시간이 길어질수록 Glucose를 더 많이 소모하게 되는데, 이는 간에 저장된 글리코젠 양의 제한으로 인해 근육에서 사용하는 Glucose의 양이 간에서 공급되는 Glucose의 양보다 많을 때에는 혈중 Glucose가 감소하기 때문이다(Wilmore, 1982). 규칙적인 운동의 긍정적인 반응은 혈당수준을 정상수준으로 유지하게 만드는 것 이외에도, 체중감량을 통한 인슐린 감수성의 증가 및 Glucose 저항성의 감소 등과 같은 많은 이점들이 여러 연구를 통해 입증되고 있다. 김홍인(2004)은 30~75세의 중년, 장년, 노년의 여성들을 대상으로 12주 동안 유산소성 운동을 실시한 결과 혈당이 유의하게 감소하였다고 보고하였다. 이밖에도 Kamejiro(1998)는 인슐린비의존형 당뇨병 환자를 대상으로  $VO_2$  max의 50%의 강도로 매일 20~30분씩 13일 운동을 실시한 결과 공복시 혈당은 164ml/dl에서 134ml/dl로 감소하였다고 하였으며, Bogardus(1984)는 유산소운동으로 인슐린 감수성이 유의하게 개선되었다고 보고하였다.

본 연구는 실험 조건에 따라 살펴본 결과 운동 처치 12주 후 걷기그룹과 요가그룹에서 유의한 감소를 보였으며, 상호작용 효과를 검증한 결과 유의한 차이를 보이며 선행연구들과 일치하였다. 본 연구 결과 걷기 운동과 요가운동은 혈당수준을 감소시켜 비만개선에 긍정적인 효과를 미칠 것으로 사료된다.

## 3) GOT, GTP, $\gamma$ -GTP(gamma glutamyl transpeptidase)

간은 인체의 화학공장으로서 여러 가지 기능이 있다. 음식물 등을 통해 섭취한 지방질을 처리하는 역할도 하지만 지방처리가 원활하게 이루어지지 않으면 지방간을 일으킬 수 있다.

지방간을 유발 할 수 있는 원인으로는 지나친 음주와 비만 그리고 질병으로는 당뇨병이 있고 그 외 스테로이드 호르몬의 과다 사용이나 심한 영양부족에 의해서도 올 수 있다(정대모, 2001). 요즘은 비만한 사람이 많아지면서 단순히 비만 때문에 지방간이 생길 수 있는데, 이는 비만과 지방간 간에 밀접한 관련이 있다는 것을 나타내는 경우라 할 수 있다. 이런 경우 식사 양을 줄이고 운동을 하여 체중을 줄이게 되면 지방간은 자연적으로 좋아 질 수 있다(김윤미, 1993).

선행 연구를 살펴보면 안정훈 (1997)은 피검자의 GOT, GPT,  $\gamma$ -GTP의 수치가 운동 전보다 운동 후에 더 증가하였다고 하였다. 정대모(2001)는 지방간 환자들을 대상으로 1년간의 장기간 운동을 한 연구에서 GPT, GOT,  $\gamma$ -GTP의 수치가 현저히 감소되었다고 하였으며, 각 종목별 비교에서는 축구에서 지방간 치료의 효과를 가장 많이 보았다고 보고하고 있다. 현송자(1990)는 운동이 안정시의 혈청 GOT, GPT에 미치는 영향은 비교적 적으나, 안정시의 혈청 GOT, GPT가 일반인에 비하여 고치를 나타낸 비만자와 중·장년층인 사람에게 유산소 운동을 계속 시켰을 경우 GOT, GPT는 현저하게 저하를 나타냈다고 하였다. 이와 같은 경우는 운동에 의해 간 기능에 좋은 영향을 가져오는 결과라 생각된다.

그러나 최삼례(2002)는 자전거 운동에 의한 운동처치 기간이 길어짐에 따라 GOT와 GPT는 점차적으로 감소하는 경향을 보였으나, 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다고 하였다.

선행연구들을 살펴보면 피검자의 GOT, GPT,  $\gamma$ -GTP의 수치가 높았을 때, 운동의 종류가 유산소운

동일 때, 특히 운동의 기간이 장기화 될수록 그 효과가 높았다는 것을 알 수가 있었다.

본 연구결과 걷기운동그룹은  $\gamma$ -GTP에서 유의하게 감소하였고, 요가운동그룹은 GOT,  $\gamma$ -GTP에서 유의하게 감소하였다. 본 연구 에서도 운동기간이 좀 더 장기간 지속되었을 경우 좀 더 긍정적인 효과를 보였을 것이라 사료된다.

#### 4) 요산 (Uric acid)

통풍은 핵산을 구성하는 purine nucleotide의 최종대사산물인 요산(Uric acid)이 체내에 축적 침착되는 것에 의해 생화학적으로는 고요산혈증을 또한 임상적으로는 급성관절염발작을 나타내는 대사 이상이다. 우리나라에서도 식생활이 서구화됨에 따라 환자수가 증가하는 경향을 보이고 있다. 우리나라에서는 흡연, 음주, 체중, 혈중지질과 UA의 상관관계가 확실히 규명되어 있지 않은 실정에 있다. 그러나 통풍 환자에서는 정상인구에 비해 대사증후군의 유병률이 유의하게 많았다고 하였으며, 특히 허리둘레에 의한 비만 기준을 아시아인에 맞춰 조사한 경우 정상인에 비해 2-3배 높은 유병률을 보였다고 하였다. 또한, 비만도를 같이 조사한 결과 서양 기준은 물론 아시아 기준에 의한 과체중 및 비만 환자의 비율이 높았다고 보고하였다(노영희, 2003). Kylin(1923)은 고혈압, 고혈당, 고요산혈증의 세 가지 임상적 증후군에 대해 보고하였는데, 일찍이 고요산혈증이 대사증후군의 군집성 현상과 관련 있음을 시사하는 발언이었다. 혈청 요산 농도는 대사증후군 인자들과 관련이 있으며, 특히 체질량지수나 중성지방과의 연관성이 두드러졌고, 대사증후군의 유무와 관련된 지표 중 하나임을 알 수 있었다고 보고하였다(신경숙, 2006).

본 연구에서는 걷기 그룹과 요가그룹에서 감소하는 경향을 보였으며, 걷기운동그룹은 통계적으로 유의한 차이를 보이진 않았으나, 요가운동그룹은 유의하게 감소하였다. 선행연구에서처럼 비만과 요산간에 상관관계가 있다고 할 때 이러한 결과는 비만으로 야기되는 질병 예방에 긍정적인 효과를 보일 것 이라고 사료된다. 그러나 아직까지는 운동과 요산에 대한 연구가 부족한 실정이다. 향후 심혈관질환의 위험인자로서 대사증후군이나 혈청 요산 농도를 적극적으로 활용하기 위해서는 보다 체계적이고 활발한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

이상 빠르게 걷기 운동과 요가 운동이 신체조성과 혈액성분의 변화에 긍정적인 효과를 나타내어 비만 개선과 예방에 효과를 줄 것으로 보이며, 이러한 결과는 곧 건전한 생활습관과 규칙적인 운동을 통해 관상동맥질환, 심혈관질환의 위험을 감소시키고, 건강과 체력을 증진시켜 각종 성인병을 예방하고 치료하는데 효과적이라 하겠다.

## VI. 결론

본 연구는 제주시 소재 B보건소 비만교실에 등록된 중년 여성 중 체지방률이 30%가 넘는 여성을 대상으로 12주간 걷기운동과 요가 운동이 신체조성과 혈압 및 혈액성분에 미치는 영향을 규명하기 위하여 걷기운동그룹 6명, 요가운동그룹 6명, 통제그룹 6명을 배정하여 12주간 운동프로그램을 실시하여 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

### 1. 신체조성

1) Weight와 BMI는 운동전에는 그룹 간 차이가 없었으나, 운동 후 통제그룹보다 걷기그룹, 요가그룹에서 유의하게 낮게 나타났으며, 시기별로 걷기그룹과 요가그룹은 운동 후에 유의한 감소를 보였다.

2) %fat과 WHR은 운동전에는 그룹 간 차이가 없었으나, 운동 후 걷기그룹은 요가그룹 및 통제그룹보다 유의하게 낮게 나타났으며, 요가 그룹은 통제그룹 보다 유의하게 낮게 나타났다. 시기별로 걷기그룹과 요가 그룹은 운동 후 유의한 감소를 보였다.

### 2. 혈압

SBP와 DBP는 운동전·후 시기별, 그룹 간 차이가 없는 것으로 나타났다.

### 3. 혈액성분

1) TG는 운동전·후 그룹 간 차이가 없었으나, 시기별로 걷기그룹은 운동 후 유의한 감소를 보였다.

2) TC는 운동전 그룹 간 차이가 없었으나, 운동 후 요가그룹과 통제그룹 간에 유의한 차이를 보였으며, 걷기그룹과 요가그룹 간에는 차이가 나타나지 않았다. 시기별로 걷기그룹과 요가그룹은 운동 후 유의한 감소를 보였다.

3) LDL-C는 운동전 그룹 간 차이가 없었으나, 운동 후 통제그룹보다 걷기그룹, 요가그룹에서 유의하게 낮게 나타났다. 시기별로 걷기그룹과 요가그룹은 운동 후 유의한 감소를 보였다.

4) HDL-C는 운동전·후 그룹 간 차이가 없었으나, 시기별로 걷기그룹은 운동 후 유의하게 증가하였다.

5) glucose는 운동전 그룹 간 차이가 없었으나, 운동 후 통제그룹보다 걷기그룹, 요가그룹에서 유의한 감소를 보였다. 시기별로 걷기그룹과 요가그룹은 운동 후 유의한 감소를 보였으며, 통제그룹은 유의하게 증가하였다.

6) GOT는 운동전 그룹 간 차이가 나타났으며, 운동 후 통제그룹보다 요가그룹에서 유의하게 낮게 나타났다. 시기별로 요가그룹은 운동 후 유의한 감소를 보였다.

7) GPT는 운동 전·후 시기별, 그룹 간 차이가 없는 것으로 나타났다.

8)  $\gamma$ -GTP는 운동 전 그룹 간 차이가 없었으며, 운동 후 통제그룹보다 걷기그룹, 요가그룹에서 유의하게 낮게 나타났다. 시기별로 걷기그룹과 요가그룹은 운동 후 유의한 감소를 보였다.

9) Uric-acid는 운동 전·후 그룹 간 차이가 없는 것으로 나타났으나, 시기별로 요가그룹은 운동 후 유의한 감소를 보였다.

본 연구에서는 걷기운동과 요가운동이 신체조성과 혈액성분의 변화에 긍정적인 효과를 나타내어 비만 개선과 예방에 효과를 줄 것으로 보이며, 이러한 결과는 각종 성인병을 예방하고 개선하는데 효과적이라 하겠다. 따라서 본 연구는 운동을 하고 싶으나 신체 활동에 제약을 받는 비만 중년 여성들의 특성을 고려하여 운동 처방을 위한 자료를 제공하는데 의의가 있다고 할 수 있으며, 보다 명확한 규명을 위해서는 식이요법과 장기간의 실험 연구가 필요하다고 사료된다.



## 참고문헌

- 강대관(2001). 수중운동이 중년비만여성의 체조성과 혈청지질 변화에 미치는 영향. 한국체육학회지, 40(2), 519-527.
- 강대관(2004). 저항성운동 처방이 고도비만 중년여성의 체조성과 복부지방 및 대사관련 호르몬에 미치는 영향. 한국체육학회지, 43(3), 613-622.
- 고기준(2002). 유·무산소 운동 참여가 비만 여성들의 Leptin과 혈청지질 성분에 미치는 영향. 운동과학, 11(2), 422-425.
- 권인창,오재근,신영오,윤성민,이정필,김영주,권기욱(2002). 유산소운동과 유산소 및 Circuit Weight Training 복합훈련이 비만 초등학생의 신체조성, 혈중지질, Leptin 및 심박회복능력에 미치는 영향. 한국체육학회지, 41(3), 383-391.
- 김광래, 정계순(1999). 비만 처치 프로그램이 비만 중년여성의 신체구성, 혈중지질, 유산소성 능력에 미치는 영향. 한국체육학회지, 38(4), 440-450.
- 김성찬 편저(2004). 건강관리. 도서출판 온누리.
- 김영범, 장용찬, 류승필, 이수천(1997). 12주간의 유산소 운동에 의한 비만아동의 신체구성 및 혈액성분 변화. 운동영양학회지, 1(2), 59-66.
- 김영희(2001). 노인건강에 미치는 요가의 효과. 노인간호학회지, 3(2), 196-207.
- 김윤미(1993). 지방간 환자의 병세변화에 따른 지방 영양상태에 관한 follow-up 연구. 미간행 석사학위 논문, 이화여자대학교 대학원.
- 김의수, 이형국(1995). 운동검사·처방 요원 양성 프로그램 연구. 서울대학교 체육연구소 논집, 16(2), 79-105.
- 김효미(2005). 요가의 이완운동이 중년여성의 심신변화에 미치는 영향. 한남대학교 대학원 미간행 석사학위 논문.
- 김재호, 김현수, 차광석, 송종일(1996). 운동습관이 고령자의 호흡순환계기능에 미치는 영향. 한국체육학회지, 35(2), 2238-2248.
- 김태왕(2000). 여성고령자의 규칙적 에어로빅 댄스가 건강에 관련된 체력과 혈액성분에 미치는 영향. 한국체육학회지, 39(3), 277-431.
- 김홍인(2004). 12주간의 유산소운동이 중년이후 여성의 신체조성, 혈당 및 혈중지질에 미치는 영향. 한국스포츠 리서치, 15(6), 3-2.
- 노영희(2003). 통풍 환자에서의 대사증후군의 유병률에 대한 연구. 미간행 석사학위 논문, 고려대학교 대학원.
- 대한비만학회 편(1995). 임상 비만학. 서울 : 고려의학
- 문제혁(2005). 대사증후군의 위험요인 분석과  $\gamma$ -GTP와의 관련성. 미간행 박사학위 논문, 중앙대학교 대학원
- 문희욱(1991). 중학생의 혈중지질 및 혈당 농도에 분석. 미간행 석사학위 논문, 서강대학교 교육대학원.
- 박동기(1988). 생화학(Lehninger AL, Biochemistry). 서울; 유한문화사. p272.
- 박복희(2000). 중년여성의 스트레스와 갱년기 증상. 미간행 석사학위 논문, 전남대학교 대학원.
- 박상갑, 윤미숙(2004). 유산소 트레이닝이 비만중년여성의 복부지방과 혈청 지질에 미치는 영향. 한국스포츠 리서치, 15(4), 1903-1911.

- 박정일, 홍윤철, 이승환(1992) 한국 성인남자에 있어서 알콜섭취와 혈중지질농도와와의 관계. 예방의학회지 25(1), 44-52.
- 보건복지부(1999). 국민건강·영양조사-건강검진조사.
- 보건복지부(2004). 국제기능·장애·건강분류.
- 보건복지부(2005) 국민건강 보건 현황.
- 손원일(2004). 12주간걷기 운동이 노년여성의 신체구성 및 체지방 면적 변화에 미치는 영향. 한국스포츠리서치, 15(4), 2233-2245.
- 선우섭, 박성진(1997). 지도자를 위한 기초지식 Fitness Q & A, 서울: 홍경 출판사.
- 서해근(2003). 지속적 런닝과 간헐적 런닝이 중년여성의 신체구성과 혈청지질 및 지단백에 미치는 효과. 대한스포츠의학회지, 21(1), 35-42.
- 설동주, 권진희, 윤희정, 이성국(2001). 에어로빅댄스 운동이 여성근로자의 체구성, 혈중지질 및 피로자각도에 미치는 효과. 대한보건협회학술지, 27(2), 102-110.
- 성기홍, 변정오, 체에스터, 김남익, 최건식(1999). 운동목표 심박수 설정을 위한 산소섭취량과 심박수의 관계. 한국유산소운동과학회지. 3(1), 23-32.
- 신경숙(2006). 혈청 요산 농도와 대사증후군의 연관성. 미간행 석사학위논문, 순천향대학교 대학원.
- 신주화(2005). 에어로빅댄스가 비만여중생의 복부지방, 심장구조 및 혈청지질에 미치는 효과. 미간행 박사학위논문, 경성대학교 대학원.
- 신혜숙(2001). 에어로빅댄스와 댄스스포츠가 중년여성의 신체구성, 유산소 능력, 혈중지질에 미치는 효과. 한국체육교육학회지, 5(2), 172-175.
- 신희봉(2002). 하타요가 수련이 중년여성의 골밀도에 미치는 영향. 한국사회학회지, 17(1), 745-755.
- 안문용(2000). 규칙적인 운동이 중년여성의 체지방 및 혈중콜레스테롤, 혈당, 중성지방에 미치는 영향. 한국체육학회지, 39(2), 351-358.
- 안용덕(2002). 하타요가 수련과 게이트볼 및 중량부하 운동이 폐경기 여성의 골밀도에 미치는 영향. 한국체육학회지, 41(3), 459-466.
- 안정훈(1997). 지구성 운동이 혈중 알콜농도와 지방간 감소에 미치는 효과. 미간행 박사학위논문, 한양대학교 대학원.
- 안향숙, 이일화(1993). 심혈관계 질환 환자의 비만도와 주요 위험인자와의 관계. 한국영향학회지, 26, 1071-84.
- 엄상화(1993). 지방간의 위험요인에 관한 연구. 인제대학교 대학원 미간행 의학석사 학위논문.
- 이동환(1996). 비만의 진단과 관리. 소아과 학회지, 39(8), 1055-1065.
- 이경혜, 강현숙(1996). 요가운동이 만성요통 완화에 미치는 영향. 류마티스 건강학회지, 3(2), 177-193.
- 이광희(1993). 비만 여학생을 위한 간헐적 유산소 운동의 효과. 미간행 석사학위논문, 서울 대학교 대학원.
- 이영희(2000). 규칙적인 수영운동이 여성들의 운동 빈도별 순환능력, 체력, 혈청지질에 미치는 효과, 한국체육학회지, 39(1), 455-466.
- 유은광, 김명희, 김태경(1997). 국내 인터넷상의 산후관리 웹사이트의 평가. 여성건강간호학회지, 12(4), 282-290.
- 장진우(1998). 조기운동이 비만 학생의 체격·체지방률 및 심폐기능에 미치는 영향, 미간행 석사학위논문, 서강대학교 대학원.
- 전소영(2004). 요가수련이 현대인의 심신에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 대전대학교 보건스포츠

대학원.

- 정대모(2001). 장기적 운동이 지방간 환자의 간기능에 미치는 영향 : GPT, GOT,  $\gamma$ -GTP수치를 중심으로 분석. 미간행 석사학위 논문, 경희대학교 체육대학원.
- 정백근, 문옥륜, 김남순, 강재현, 윤태호, 이상이, 이신재(2002). 한국인 성인 비만의 사회경제적 비용. 한국예방의학회지, 35(1), 1-12.
- 정성림, 김병로(2003). 12주간 유산소 및 근력 복합훈련이 중년비만 여성의 체력, 신체구성 및 혈중지질성분에 미치는 영향. 한국체육학회지, 42(3), 650-656.
- 정은선(2006). 운동유형이 비만여성의 신체조성과 혈중지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 제주대학교 교육대학원.
- 조현정(1998). 요가 숙련자와 비숙련자의 체지방율 및 혈중 지질 변화. 미간행 석사학위논문, 조선대학교 대학원.
- 한국체육과학연구원(1998). 한국의 체육지표. 국민체육진흥공단.
- 최삼례(2002). 자전거 운동이 비만여중생의 혈중지질 및 혈청요소에 미치는 영향. 전남대학교 교육대학원 미간행 석사학위 논문.
- 최춘길, 이용수(2004). 유산소 운동과 유산소 및 저항운동의 병행이 비만 남자 중학생의 혈중지질, 랩틴 및 인슐린에 미치는 영향. 한국체육학회, 43(1), 583-585.
- 현송자(1990). 운동 생화학. 서울: 21세기 교육사.
- American College of Sports Medicine.(1995). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription,
- American College of Sports Medicine.(1995). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 5th edition. Baltimore: Williams & Wilkins.
- American College of Sports Medicine.(2000). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (6th ed.). Baltimore: American College of Sports Medicine.
- Andrews, J. F.(1991). Exercise for slimming. Proceedings of the Nutrition Society, 50, 459-471.
- Bera, T.K., & Rajapurkar, M. V.(1993). Body composition, cardiovascular endurance and anaerobic power of yogic practitioner. Indian Journal of Physiology and Pharmacology, 37(3), 225-228.
- Bogardus, C., E. Ravussin., D. C. & Robbins, (1984). Effects of physical training and diet therapy on carbohydrate metabolism in patients with glucose intolerance and non-insulin dependent diabetes mellitus. Diabetes. 33. 311-318.
- Cade, R., Mars, D. & Wagemaker, H.(1984). Effect of aerobic exercise training of aerobic exercise training on patients with systemic arterial hypertension. American Journal of Medicine, 77, 785-190.
- Castell, W. P.(1986). HDL density lipoprotein as a protective factor against coronary heart disease. Am. J. Med., 62, 707-712.
- Cunningham, D. A., P. A. Rechner, J. H. Howard, & A. P. Donner(1987). Exercise training of men at retirement: a clinical. Journal of Gerontology, 42(1), 17-23.
- Cutler JA, Follmann D, Elliott P, Suh I.(1991) An overview of randomized trials of sodium reduction and blood pressure. Hypertension, 17(suppl I), 27-33.
- Gilders, R. M., Voner, C. & Dudley, G. A.(1989). Endurance training and blood pressure in

- normotensive and hypertensive adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 21(6), 629-36.
- Golding(1976). *The physiological basis of physical education and athletics*(3rd ed) New York : Saunders college publishing.
- Griffin, B. A., Skinner, E. R., & Maughan, R. J.(1988). Introduction to the plasma lipoprotein concentrations and HDL subfractions. *Metabolism*, 37, 535-541.
- Grundty, S. M.(1990). Cholesterol and coronary heart disease. Future directions. *Journal of the American Medical Association*, 264(23), 3053-3059.
- Huttunen, J. K. Lansimis, E., Voutilainen, E., Ehnholm, C., Hietanen, E., Penttila, I., Siitonen, O., & Rauramaa, R.(1979). Effect of moderate physical exercise on lipoproteins. *Circulation*, 60, 1197-1220.
- Izzo, JL, Black, HR.(1999). *Hypertension Primer*. 2nd ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Kamejiri Yamashita.(1998). Prescription of physical exercise for diabetics. *Diabetes*, 41, 229-238.
- Kiyonaga, A., Arakawa, K., Tanaka, H. & Shindo, M(1985). Blood pressure and hormonal responses to aerobic exercise. *Hypertension*, 7(1), 125-31.
- Kylin, E(1932). Studien ueber das Hypertonie-Hyperglyka "mie-Hyperurika" miesyndrom. *Zentralblatt fuer Innere Medizin*, 44, 105-127.
- Kristal., A.R., Littman, A. J., Benitez, D., & White. E.(2005). Yoga practice is associated with attenuated weight gain in healthy, middle-age men and women. *Altern. Ther. Health Med.*, 11(4), 28-33.
- Labarthe DR(1998). Hypertension. In: Wallace RB, editor. *Maxcy-Rosenau-Last Public Health & Preventive Medicine*. 14th ed. Stamford, Conn(USA): Appleton & Lange.
- Levin, G. N. & G. J. Balady(1993). The benefits and risks of exercise training: the exercise prescription. *Advances in internal Medicine*, 38, 57-79.
- Liebman, M(1983). Effect of coarse Wheat bran fiber and exercise on plasma lipids and lipoproteins in moderately overweight man. *Am. J. Clin. Nutr.*, 37, 71-81.
- Mersy, D. J(1991). Health benefits of aerobic exercise. *Postgrad- Med.*, 90(1), 103-112.
- Moody, D. L., Willmore. J. H., Griandola, R. N., & Royce, J.P.(1972). The effects of a jogging program on the body composition of normal & obese high school girls. *Med. Sci. Sports*, 4(4), 210-213.
- Motoyama. M., Sumami, Y., Kinoshita, F., Irie, T., Sasaki, J., Arakawa, K., Kiyonaga, A. & Tanaka, H(1995). The effects of long-term low intensity aerobic training and detraining on serum lipid and lipoprotein concentrations in elderly men and women. *Eur. J. Appl. Physiology*, 70, 126-131.
- Nelson, L, Jennings, G. L, Esler, M. D, & Korner P. I.(1986) Effect of changing levels of physical activity on blood-pressure and haemodynamics in essential hypertension. *Lancet*, ii, 473-476.
- Okazaki, R. E., Yang, J. W., Klein, S., & Gingerich, R.(1999). Relation between plasma leptin concentration body fat, gender, diet, age and metabolic covarites. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 81, 3909-13.

- O'Sullivan, S.E, Bell C.(2000). The effects of exercise and training on human cardiovascular reflex control. *J, Auton Nerv, Syst*, 81(1-3), 16-24.
- Petrides, A. S., Matthews, D. E., & Eber, U.(1997). Effect of moderate exercise on insulin sensitivity and substrate metabolism during post-exercise recovery in cirrhosis. *Hepatology*, 26, 972-979.
- Pollock. M. A, Miller H. A, Limerud A. C & Cooper K. H.(1975). Frequency training as a determinant for improvement in cardiovascular function and body composition of middle-aged men. *Arch, Phys, Med, Rehabil*, 56, 141-145.
- Stevenson, J. & Topp. R.(1990). Effects of moderate and low intensity long-term exercise by older adults. *Research in Nursing & Health*, 13, 109-218.
- Spoko, G., Leon, A. S., & Jacobs, D. R.(1985). Exercise and weight loss on plasma lipids in young obese men. *Metabolism*, 34, 227-236.
- Thompson, P. D., Eileen, M. C., & Stanley, P.(1998). Modest change in high density lipoprotein concentration and metabolism with prolonged exercise training. *Circulation*, 78, 25-34.
- Upton, S. T.(1984). Comparative physiological profiles among young middle aged female distance runners. *MSSE.*, 16(1), 267.
- Valoski, A. M.(1995). Do children lose and maintain weight easier than adults; a comparison of children and parent weight change from six months to ten years. *Obes. Res.*, 3(5), 411-417.
- Voloshin, A. S.(1988). Shock absorption during running and walking. *J. Am. Pediatr. Med. Assoc.*, 78(6), 295-299.
- Wood, P. D.(1976). The distribution of plasma lipoprotein in middle aged male runner. *Metabolism*, 25. 1249-1251.
- WHO (2001). Expert Committee on Diabetes mellitus. Second report, World Health Org Tech Rep Series 46, Geneva.
- Williams, P. T., Wood, P. D., & Haskell. W. L.(1982). The effect of running mileage and duration on plasma lipoprotein levels. *J.A.M.A.*, 247, 2674-2676.
- Wilmore, J. H.(1982). *Training for sports and activity*, Boston ; Allyn and Bacon, INC.
- Zuti, W. B. & Golding, L. A.(1976). Comparing diet and exercise as weight reduction tools. *Physician and Sports Medicine*, 4, 49-53.

## ABSTRACT

The effect of obesity treatment program on body composition, blood pressure and blood ingredient of middle-aged women.

Kim, Yoo - Jin

Department of physical Education  
Graduate school, Jeju National University  
Jejudo, Korea  
(Supervised by Professor Kim Sung- Chan)

The purpose of this study was to investigate the effect of obesity treatment program on body composition, blood pressure and blood ingredient of middle-aged women in jeju B public health center class along with more than 30% of body fat. The subjects were randomly assigned to three groups; a control group(n=6), an walking exercise group(n=6), an yoga exercise group(n=6). The exercise group participated in the development walking and yoga exercise program for 12 weeks and were monitored for changes in body composition(weight, BMI, 5fat, and WHR), blood pressure and blood profiles(TG, TC, LDL-C, HDL-C, glucose, GOT, GPT,  $\gamma$ -GTP, Uric acid). For a data analysis, this research used a Window SPSS-PC 12.0 version to calculate the M $\pm$ SD classified by the measurement time and executed Repeated measure ANOVA to verify the effect of interaction along with experiment condition and measurement time. Level of attention is set as  $\alpha=0.5$ .

The results of this study are as follow.

1. There were no differences among the groups in the Weight and BMI before exercise, but after exercise, walking group and yoga group were significantly. And the walking group and yoga group showed decrease by the time classification.
2. There were no differences among the groups in %fat and WHR before exercise, but after exercise, walking group was significantly lower than yoga group and control group. And yoga group was lower than control group. Walking group and yoga group showed decrease by the time classification.
3. There were no differences among the groups in SBP and DBP, in time classification, before and after the exercise.
4. TG showed no differences among the groups before and after the exercise but walking group showed a decline after the exercise.
5. There were no differences among the groups in TC before exercise but there were differences between the yoga group and control group after the exercise. And no differences were showed between walking group and yoga group. In time classification, walking group and yoga group

showed decrease after the exercise.

6. There were no differences among the groups in LDL-C before the exercise but walking group and yoga group was significantly lower than control group after the exercise. In time classification walking group and yoga group showed decrease after the exercise.

7. HDL-C showed no differences before and after the exercise but in time classification, walking group showed increase after the exercise.

8. Glucose showed no differences before the exercise but after exercise, it was decreased in walking group and yoga group more than control group. In time classification yoga group showed decrease after the exercise.

9. GOT showed a difference among the groups before the exercise and yoga group showed lower than control group. In time classification, yoga group showed decrease after the exercise.

10. There were no differences among the groups before and after the exercise in GPT.

11. There were no differences among the groups before the exercise in  $\gamma$ -GTP and walking group and yoga group showed significantly lower than control group. In time classification, walking group and yoga group showed significant decrease after the exercise.

12. There were no differences among the groups before and after the exercise in Uric-acid but in time classification, yoga group showed significant decrease after the exercise.

AS mentioned above, Walking exercise and Yoga abdominal breathing workouts have a positive effect on the change of body composition and blood ingredient, with the consequence that I considered they will have effects on improving the health and preventing fitness.