



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

테니스운동이 비만여성의  
건강관련체력 및 혈중지질에 미치는 영향

지도교수 김 영 표



제주대학교 교육대학원

체육교육전공

한 원 형

2015년 2월

# 테니스운동이 비만여성의 건강관련체력 및 혈중지질에 미치는 영향

지도교수 김 영 표  
한 원 형

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함.

2015년 2월



한원형의 교육학 석사학위논문을 인준함.

심사위원장 \_\_\_\_\_ (인)

위 원 \_\_\_\_\_ (인)

위 원 \_\_\_\_\_ (인)

제주대학교 교육대학원 체육교육전공

2015년 2월

## <국문초록>

### 테니스운동이 비만여성의 건강관련체력 및 혈중지질에 미치는 영향

한 원 형

제주대학교 교육대학원 체육교육전공

지도교수 김 영 표

본 연구의 목적은 비만여성을 대상으로 12주간 테니스운동 프로그램을 실시하여 건강관련체력 및 혈중지질에 미치는 영향을 규명하는데 있다. 16명의 실험 대상자중 8명은 통제그룹, 8명은 테니스그룹으로 집단을 무선배정 하였다. 테니스운동 프로그램은 12주간 주3회 회당 80분간의 운동을 실시하였으며 통제그룹은 평소대로 일상생활에 임하도록 하였다. 측정시기는 테니스운동 프로그램 실시전 그리고 12주 경과 후 총 2회 측정하였고 SPSS ver. 18.0을 이용하여 집단의 측정항목에 대한 평균 및 표준편차를 산출하였다. 그룹과 처치기간에 따른 차이검증은 반복측정분산분석을 사용하였으며, 유의한 차이에 대한 집단내 전·후 차이검증은 대응표본 t검증을 실시하였고 집단간 차이검증은 독립 t검증을 실시하였다. 모든 가설의 검증을 위한 유의수준은  $\alpha=0.05$ 로 설정하였다. 본 연구결과, 건강관련체력은 운동 처치 12주 후 근력, 유연성은 그룹 간, 그룹 내 유의한 차이가 나타나지 않았고 심폐지구력은 테니스그룹 내에서 유의한 증가가 나타났다. 근지구력은 통제그룹과 비교하여 테니스그룹이 유의하게 높게 나타났으며, 신체조성의 모든 요인에서 테니스그룹이 유의하게 나타났다. 혈중지질은 운동처치 12주 후 변화에서 통제그룹과 테니스그룹이 총 콜레스테롤, 중성지방, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 저밀도 지단백 콜레스테롤 모든 요인에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이상의 결과를 종합해 보면, 12주간의 테니스운동 프로그램이 건강관련체력 요소 중 비만과 관련한 체중, BMI, 지방률, 허리둘레에서 유의한 영향을 미치는 것으로 나타나 중년비만여성의 건강관리에 있어서 지속적인 테니스운동을 실시한다면 보다 긍정적인 효과가 있을 것으로 생각된다.

\* 이 논문은 2015년 2월 제주대학교 교육대학원 위원회에 제출된 교육학 석사학위 논문임.

# <목 차>

I. 서론 .....	1
1. 연구의 필요성 .....	1
2. 연구의 목적 .....	3
3. 연구의 가설 .....	4
4. 연구의 범위 .....	4
5. 연구의 제한점 .....	4
II. 이론적 배경 .....	5
1. 비만 .....	5
1) 비만의 개념 .....	5
2) 비만의 원인 .....	6
3) 비만관련 질병 .....	7
4) 여성비만 .....	7
2. 테니스 운동 .....	8
1) 테니스의 특성 .....	8
2) 테니스의 운동효과 .....	9
3. 혈중지질과 운동 .....	10
1) 총콜레스테롤과 운동 .....	10
2) 중성지방과 운동 .....	11
3) 고밀도지단백콜레스테롤과 운동 .....	12
4) 저밀도지단백콜레스테롤과 운동 .....	13

<b>III. 연구 방법</b> .....	<b>14</b>
1. 연구 대상 .....	14
2. 실험 설계 .....	14
3. 측정 항목 .....	15
4. 측정 도구 .....	16
5. 측정 방법 .....	16
1) 건강관련체력 측정 .....	16
2) 혈액검사 .....	18
6. 실험 방법 .....	18
1) 운동시간, 빈도, 기간 .....	18
2) 운동 프로그램 .....	19
7. 자료처리 .....	20
<b>IV. 연구 결과</b> .....	<b>21</b>
1. 건강관련체력의 변화 .....	21
1) 유연성의 변화 .....	22
2) 심폐지구력의 변화 .....	23
3) 근력의 변화 .....	24
4) 근지구력의 변화 .....	25
5) 신체조성의 변화 .....	27
2. 혈중지질의 변화 .....	35
1) 총 콜레스테롤의 변화 .....	36
2) 중성지방의 변화 .....	37
3) 고밀도 콜레스테롤의 변화 .....	38
4) 저밀도 콜레스테롤의 변화 .....	39



V. 논의 .....	40
1. 건강관련체력에 미치는 영향 .....	40
1) 유연성에 미치는 영향 .....	40
2) 심폐지구력에 미치는 영향 .....	41
3) 근력에 미치는 영향 .....	41
4) 근지구력에 미치는 영향 .....	41
5) 신체조성에 미치는 영향 .....	42
2. 혈중지질에 미치는 영향 .....	44
1) 총 콜레스테롤에 변화 .....	44
2) 중성지방의 변화 .....	44
3) 고밀도 콜레스테롤의 변화 .....	45
4) 저밀도 콜레스테롤의 변화 .....	46
VI. 결론 .....	47
참고문헌 .....	48



## List of Tables

Table 1. Physical characteristics of subjects .....	14
Table 2. Measuring Instrument .....	16
Table 3. Tennis exercise program .....	19
Table 4. The Comparison of health-related physical fitness .....	21
Table 5. The results of repeated measure ANOVA for Flexibility .....	22
Table 6. The results of repeated measure ANOVA for VO <sub>2</sub> max .....	23
Table 7. The Comparison of VO <sub>2</sub> max change after 12 weeks between groups .....	23
Table 8. The results of repeated measure ANOVA for Muscular strength .....	24
Table 9. The results of repeated measure ANOVA for Muscular endurance .....	25
Table 10. The Comparison of Muscular endurance after 12 weeks between groups .....	26
Table 11. The results of repeated measure ANOVA for Body Weight .....	27
Table 12. The Comparison of Body Weight after 12 weeks between groups .....	27
Table 13. The results of repeated measure ANOVA for BMI .....	28
Table 14. The Comparison of BMI after 12 weeks between groups .....	29
Table 15. The results of repeated measure ANOVA for Body fat .....	30
Table 16. The Comparison of Body fat after 12 weeks between groups .....	30
Table 17. The results of repeated measure ANOVA for Lean body mass .....	31
Table 18. The Comparison of Lean body mass after 12 weeks between groups .....	32
Table 19. The results of repeated measure ANOVA for change of Waist measurement .....	33
Table 20. The Comparison of Waist measurement after 12 weeks between groups .....	33



<b>Table 21.</b> The Comparison of Blood Lipids .....	35
<b>Table 22.</b> The results of repeated measure ANOVA for blood TC levels .....	36
<b>Table 23.</b> The results of repeated measure ANOVA for blood TG levels .....	37
<b>Table 24.</b> The results of repeated measure ANOVA for blood HDL-C levels .....	38
<b>Table 25.</b> The results of repeated measure ANOVA for blood LDL-C levels .....	39



## List of Figures

Figures 1. Experimental Design .....	15
Figures 2. The comparison of flexibility .....	22
Figures 3. The comparison of VO <sub>2</sub> max .....	24
Figures 4. The comparison of Muscular strength .....	25
Figures 5. The results of repeated measure ANOVA for Flexibility .....	26
Figures 6. The comparison of Body weight .....	28
Figures 7. The comparison of BMI .....	29
Figures 8. The comparison of Body fat .....	31
Figures 9. The comparison of Lean body mass .....	32
Figures 10. The comparison of Waist measurement .....	34
Figures 11. The comparison of TC .....	36
Figures 12. The comparison of TG .....	37
Figures 13. The comparison of HDL-C .....	38
Figures 14. The comparison of LDL-C .....	39

# I. 서론

## 1. 연구의 필요성

현대 사회에서는 여성들의 사회활동에 대한 참여율이 증가함에 따라 여성의 건강과 운동에 대한 인식이 개선되고 있다. 그러나 육체적으로 힘든 활동의 대부분을 기계가 대신 해 주고 있으며, 걷기 보다는 차를 타는 것을 선호하고, 하루의 대부분을 의자에 앉아서 일을 하므로 신체 기능은 점점 저하되고 있다(김자은, 2010). 노화과정은 20~25세부터 점차적으로 나타나기 시작하여, 중년기에 두드러지는데, 특히 40~60세 여성의 경우 폐경이라는 생리적 과정과 함께 신체 체계에 현저한 변화를 겪게 된다. 더불어 이 시기에 대사증후군 및 생활습관병의 유병률이 급격히 증가하며(박형숙, 이윤미, 조규영, 2002), 여성이 경험하는 스트레스는 면역반응에 부정적 영향을 주어 질병에 대한 대처능력을 떨어뜨리고 암을 비롯한 만성적 질환에 대한 감수성을 높일 수 있다(신승민, 안나영, 김기진, 2006). 이러한 측면에서 면역기능의 저하로 인한 심혈관계 질환 및 기타 성인병 질환들에 노출되어 있는 중년여성들에 있어서 그 예방과 치료에 효과적인 방법으로서 운동의 역할과 필요성이 강조되고 있다. 하지만 실제 성인 여성들의 운동 실천율은 19.8%로 남성의 운동 실천율 33.6%에 비해 매우 저조함을 알 수 있다(보건복지부, 한국보건사회연구원, 2002).

국제비만분과위원회 (International Obesity Task Force; IOTF)는 2004년에 매년 전 세계 인구의 25%에 해당하는 비만인구가 심각한 건강문제로 고통을 받을 것으로 보고한 바 있다. 그리고 선진국은 물론 중국 등과 같은 개발도상국까지 비만인구는 전 세계적으로 급격하게 증가한다고 보고하였다(Lobstein, T. Baur, L. Uauy, R, 2004). 비만(obesity)은 체지방이 30%를 초과하였을 때, 또는 신체 질량지수(BMI)가  $25\text{kg}/\text{m}^2$  이상 일 때를 말한다(Pollack & Willmore, 1999). 비만은 지방조직이 체내에 과다하게 축적되어 대사 장애를 일으키는 만성 질환이다. 에너지 섭취와 소비의 불균형, 부적절한 식습관, 운동부족, 유전적인 원인 및 내분비계 장애 등 다양한 비만원인이 있다(이상엽 등, 2006). 비만이나 당뇨병, 암과 같은 잘못된 생활습관에 의해 발생하는 질병을 '생활습관병'이라하며(대한내과학회, 2003), 생활습관병과 관련된 2011년도 우리나라의 사망원인 순위를 보면 암, 심장질환, 뇌혈관질환, 당뇨병 순으로 순환기계통 질환 사망률은 여성(120.5명)이 남성(106.5명)보다 높다고 보고되고 있다. 이는 총사망자의 47.4%가 '생활습관병'으로 전체 사망자의 약 절반을 차지하고 있다(통계청, 2012). 비만은 심혈관질환, 당뇨병, 암, 고지혈증 등 생활습관병과 관련되어 비만인 사람은 그렇지 않은 사람에 비해 당뇨병 5배, 고혈압 3.5배 그리고 심혈관 질환의 발생확률은 2배나 높으며 각종 암에 걸릴 빈도 또한 높다(이왕립, 김홍인, 성기홍, 2001).

우리나라의 경우 국민건강보험공단(2008)에서 건강검진을 받은 사람들을 대상으로 조사한 결과, 성인의 32.8%가 과체중 및 비만이었다. 2006년도 29.7%보다 3.1%가 더 높아져 처음으로 30%를 넘었다는 연구가 발표되었고(조정훈, 2010), 연령대별 비만은 30대에 19.5%, 40대 29.0%, 50대 43.1%, 60대 47.0%로 50대 이후에 비만이 급격하게 증가하는 것을 알 수 있다(통계청, 2008). 흔히 40세에서 60세까지를 중년기라하며, 감각의 예민성이나 체력의 저하 등을 그 특성으로 들 수 있다(송석영, 양정수, 1989). 특히 중년여성들은 임신과 출산 후유증으로 인하여 체중이 증가되는 등 신체구성의 변화가 나타나게 되었다(신지영과 김명, 1998). 이로 인한 신체활동 부족에 의해 발생하는 체중의 증가는 특히 체지방률을 증가시키고, 신체활동의 감소, 체력의 저하, 전반적인 신체기능의 저하, 그리고 노화의 축진을 초래하여 전반적인 삶의 질을 떨어뜨려 성인병으로 이어질 가능성이 매우 높다(김남수, 김성수, 남상현, 이승재, 윤범철, 이명화 1999). 또한 2006년 통계청 보고에 의하면 우리나라 여성의 2005년 평균 기대수명이 81.89세가 됨에 따라 여성의 일생에서 폐경 후 기간이 약 40% 이상을 차지하게 되었다. 폐경 여성 인구의 비율 또한 1995년에는 전체 여성인구의 20.2%이었던 것이 2030년에는 43%로 증가될 전망이어서 이들의 건강증진과 삶의 질에 대한 관심이 높아지고 있다(통계청, 2005년 생명표 작성결과). 이처럼 신체활동과 운동이 생리적 그리고 정신적, 사회적 이득을 주는 것으로 보고하였으며(Tanaka, 2009)는 근골격 유지, 혈중지질과 고혈압의 개선, 심폐기능 향상, 내당능과 인슐린 저항성 개선 등이 심장병, 고혈압, 골다공증, 비만, 정신건강, 만성질환 등과 같은 운동부족병의 위험을 감소시키고 기능적 능력을 유지하여 수명을 연장 시킬 뿐만 아니라 전반적인 삶의 질을 향상시킨다고 보고하였다. 이를 위한 개선책으로 심폐능력, 유연성, 근력 그리고 균형 훈련이 포함하는 신체활동을 주당 3~5일 실시토록 권장하였다(Taylor et al., 2004; Topp, Fahlman & Boardley, 2004).

신체활동과 혈중지질과의 관계에서는 규칙적인 유산소 신체활동은 HDL-C를 증가시키고, TC, TG, LDL-C의 수준을 저하시켜 각종 심장질환의 예방에 기여하고 비만 치료에 효과적이라고 보고되고 있다(Olson et al., 1991; Nara et al., 1999; Haluzik et al., 1999; Clapp et al., 2000). 또한, Hughes(1990)는 LDL-C, TG, TC가 관상동맥질환의 발병률과 상관이 있고, 현송자 등(1991)은 유산소운동을 하면 TG가 감소하는 경향이 있다고 보고하였다. Hicks 등(1987)은 3개월간 유산소운동을 실시한 여성들이 좌업여성에 비해 HDL-C가 통계적으로 유의하게 증가한 양상을 보고하였다. 중년기의 신체활동은 인간의 생리적 기능을 유지, 개선시켜 체력증진은 물론 건강한 삶을 영위하게 하는 중요한 요인 중의 하나이다. 또한 인체내 지방조직의 증가는 그 지방조직까지의 혈류 공급을 위한 심장운동의 부담을 초래하고, 말초혈관 저항을 증가시켜서 혈압이 상승하는 원인이 된다. 혈압의 상승은 좌심실비대와 울혈성 심부전 등 질환의 위험성을 높이고 지방조직의 증가는 체내 인슐린 수요량을 증가시켜 인슐린을 생산하는 췌장에 더 큰 부담을 주게 되며, 결국 장기적으로 췌장의 인슐린 생성 및 분비기능을 저하시키는 요인이 된다.

테니스는 남녀노소 누구에게나 흥미를 불러일으키는 재미있는 경기로서, 여가 선용과 건강의 증진, 심리적 만족감, 내적 수양 및 사회성 함양에 도움이 되는 경기 외적 특성을 지니고 있어 세계적으로 각광을 받고 있는 스포츠이다(구우영, 2002). 테니스는 종목의 특성상 지속적인 움직임과 빠른 몸놀림, 그리고 경기상황에 따른 판단력과 순발력 등을 필요로 하는 스포츠이다(Chard & Buckley, 1987). 또한 유산소운동과 무산소운동중 하나에 치우친 운동이 아닌 유·무산소 운동을 동시에 할 수 있기 때문에 심혈관기능은 물론 골격기관에도 운동으로 인한 긍정적인 변화를 가져올 수 있다. 테니스 특유의 중·저 강도의 긴 운동시간이 몸속 지방을 태우고 심혈관의 건강을 증진시키고 에너지 수준을 한층 높여주며, 수십, 수백 번의 출발과 멈춤을 통해 하체 근육이 단련되며 포인트 때마다 순간적으로 이루어지는 무산소적인 격렬한 움직임과 포인트 사이의 휴식은 근육의 산소를 더욱 효과적으로 사용하도록 도움을 준다(박재홍, 2008).

지금까지 중년여성을 대상으로 진행된 선행연구를 보면, 8~12주간의 테니스 운동은 신체구성, 심폐체력, 근력 및 근지구력, 등속성근기능, 혈중 지질 및 신체적 자기효능감을 유의하게 개선시킨 것으로 보고되었다(차정훈, 조인호, 한민규, 2005 ; 전종귀 등, 2002 ; 이창규와 현광석, 2002). 장기간 규칙적인 테니스운동은 성인기에 특히 문제가 될 수 있는 근 기능 저하나 심폐지구력의 부족을 개선시킬 수 있으며, 비만의 개선에도 좋은 효과를 기대할 수 있다. 또한 몸통 부위와 하지 근군의 근지구력 및 파워의 증진에도 바람직한 운동이라고 보고되었다(주원홍, 1999).

본 연구는 중년비만여성을 대상으로 12주간의 테니스운동 프로그램을 통해 건강관련체력 및 생활습관병의 원인이 되는 혈중지질에 미치는 영향을 규명하려 한다. 이를 통해 비만중년여성 건강과 체력증진 그리고 생활습관병 예방을 위한 운동처방의 기초자료로 활용하고자 하였다.

## 2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 중년비만여성을 대상으로 통제그룹, 운동그룹으로 나누어 12주간의 테니스운동을 실시하여 건강관련체력인 유연성, 심폐지구력, 근력, 근지구력, 신체조성 및 혈중지질의 변화를 규명하여 비만여성의 건강유지 및 체중조절을 위한 운동의 효과를 알리고 여가선용의 기초 자료를 제공하는데 있다. 구체적 내용은 다음과 같다.

- 1) 12주간의 테니스운동 실시 후 건강관련체력(유연성, 심폐지구력, 근력, 근지구력, 신체조성)의 변화를 비교 분석 할 것이다.
- 2) 12주간의 테니스운동 실시 후 혈중지질(TC, TG, HDL-C, LDL-C)의 변화를 비교분석 할 것이다.
- 3) 1), 2)를 토대로 하여 비만여성에게 있어 효과적인 운동처방의 기초자료를 제시한다.

### 3. 연구의 가설

본 연구의 목적을 달성하기 위해 설정한 구체적인 연구의 가설은 다음과 같다.

- 1) 12주간의 테니스운동 실시 후 운동집단의 건강관련체력이 운동 전 보다 개선될 것이다.
- 2) 12주간의 테니스운동 실시 후 운동집단의 혈중지질이 운동 전 보다 개선될 것이다.
- 3) 12주간의 테니스운동 실시 후 운동집단과 통제집단 간에 건강관련체력의 차이가 있을 것이다.
- 4) 12주간의 테니스운동 실시 후 운동집단과 통제집단 간에 혈중지질의 차이가 있을 것이다.

### 4. 연구의 범위

- 1) 본 연구의 대상자는 체지방률(body fat)이 30%가 넘는 비만여성 16명으로 구성하였다.
- 2) 대상자 중 운동그룹은 12주간 테니스운동 프로그램을 실시하였다.
- 3) 대상자는 실험 이전에 규칙적인 운동에 참여하지 않았다.
- 4) 처치기간 동안 대상자의 식생활은 동일하지 않았으나, 측정항목에 영향을 미치는 보약이나 기타 약제의 복용을 금하도록 하였다.
- 5) 본 연구에서 종속변인인 건강관련체력은 유연성, 심폐지구력, 근력, 근지구력, 신체조성을 측정하였고, 혈중지질은 Total Cholesterol(TC), Triglyceride(TG), Lipoprotein Cholesterol(HDL-C), Low Density Lipoprotein Cholesterol(LDL-C)을 측정하였다.

### 5. 연구의 제한점

본 연구의 실시에 있어서 제한점은 다음과 같다.

- 1) 본 연구의 대상자는 비만여성 중 체지방률(body fat)이 30%가 넘으며 자발적으로 실험 참여에 동의한 16명으로 구성하였다.
- 2) 테니스운동 프로그램을 실시하는 그룹과 통제그룹 모두 일상생활 양식과 식생활을 통제하지 못하였다.
- 3) 실험기간 동안 대상자들은 본 프로그램 이외의 신체활동을 가능한 자제하도록 권장하였으나, 완전한 통제는 불가능하였다.

## II. 이론적 배경

### 1. 비만

#### 1) 비만의 개념

비만(obesity)이란, 피하지방을 비롯한 체내 지방저장량이 비정상적으로 많아진 상태를 뜻한다. 원래 체내 저장지방, 특히 피하지방은 체온을 유지하고 외부로부터 충격을 완충하는 물리적 기능과 함께 인체의 에너지 저장고로서 생리적 기능을 수행한다. 그러나 이 저장지방이 본래의 역할 수행에 필요한 양 이상으로 지나치게 많이 되면, 여러 가지 건강상의 장애를 일으키게 된다. 신장과 체중을 기준으로 판단하는 과체중(over weight)은 비만상태를 간접적으로 나타내는데 그것만으로 정확하게 비만 여부를 판단할 수 없다. 웨이트 트레이닝 등으로 근육이 발달된 사람의 경우에는 신장에 비해 상대적으로 체중이 무거운 과체중의 경향을 보인다. 그것은 동일한 양의 지방무게에 비해 근육조직을 포함하는 체지방의 무게가 더욱 무겁기 때문이다. 따라서 단순히 상대적인 체중만으로는 비만이라고 판단할 수 없고, 정확한 비만 여부는 체지방률을 기준으로 판정한다.

여러 연구들은 16~25세 남자의 평균체지방률이 12~15%로, 여자의 평균체지방률은 22~27% 정도로 보고하고 있다. 반면 30~60세 연령층의 평균 체지방률은 남자가 약 22~33%, 여자의 경우 28~35% 정도인 것으로 보고하고 있다. 제시된 평균 체지방률이 이상적인 체지방률을 의미하는 것은 아니다. 대체로 체지방률이 남자의 경우 25%, 여자는 30% 이상일 때 비만으로 판정한다(ACSM, 2009).

비만은 과거에는 질병이 아닌 단순한 증상으로 이해되어 왔으나, 1996년 4월 WHO에서는 비만은 치료가 필요한 질병이라고 보고하고 성인병을 유발시키는 촉진제가 된다고 경고하였다. 미국국립보건원(NIH, National Institutes of Health)에 의하면 비만은 “빈번하게 건강장애를 유발하는 체지방의 과잉상태”이며, 이 과잉체지방은 지방세포의 크기가 변함으로서 체내에 과잉 축적되게 되고, 극히 심한 경우에는 지방세포의 수까지 증가하게 되는 상태의 비만이 된다고 보고하고 있다(이승주, 2003). 더구나 비만을 만성질환으로 당뇨병이나 고혈압과 같이 완치되는 것이 아니라 평생 조절해야 하는 심각한 병으로 정의를 내리는 사람도 있다(채경혜, 2004). 비만이 더 이상 단순한 증상으로만 인지되어서는 안 된다는 것을 암시하고 있다.

## 2) 비만의 원인

현재 비만 학자들은 대체적으로 비만 유발 요소에 대해 에너지 대사의 불균형, 유전적, 환경적 요인들을 포함한 많은 이론들을 주장하고 있다(Williams, 1999). 특히, 인체의 에너지 대사과정은 기계와 같이 열역학 법칙이 적용된다고 본다. 만약 신체가 음식으로 섭취한 열량보다 대사과정에서 소비하는 열량이 더 크다면 체중은 감소할 것이고, 반대로 에너지 소비보다 섭취가 더 크면 체중의 증가를 가져 올 것이다(백일영, 2004).

### (1) 에너지 대사의 불균형

일반적으로 비만인은 정상인 보다 활동량이 적다. 그 이유는 몸이 무거워 활동하기가 불편하기 때문이다. 우리 몸은 에너지의 섭취와 소비를 조절하는 기능이 있는데 신체에서 에너지가 필요하면 음식물을 받아들여 고자 하는 식욕이 생겨 음식물을 섭취하게 되고, 운동이나 활동을 통해 이를 에너지로 사용한다(Ortega et al., 1997). 그리고 에너지가 모두 소비되면 다시 받아들이는 순환을 계속 유지하지만 비만인은 운동이나 활동량이 적어 남는 에너지가 생기는데 이것이 지방으로 축적된다(한미의학, 2003). 비만인의 경우 과체중으로 인하여 같은 움직임에서도 정상인보다 큰 에너지를 소비하지만, 또한 비만인은 비활동적인 성향을 가지고 있어 무거운 체중을 그대로 유지하게 된다(백일영, 2004; 고영환 등, 2008).

### (2) 유전적 요인

부모 중 어느 한쪽이 비만이면 그들의 자녀는 약 40% 정도가 비만이고, 양쪽 모두 비만인 경우에는 약 60% 정도가 비만이라는 보고가 있다(Williams, 1999). 이는 부모의 유전적인 영향이라고 판단된다(백일영, 2004). 이러한 연구결과를 볼 때, 비만은 대부분의 유전적인 요인과 상당히 밀접한 관련성을 지니고 있다고 볼 수 있다(한미의학, 2003). 또한 유전적인 요인에서 발생하는 급작스런 지방조직은 보다 많은 지방세포를 만들어내고 지방세포는 단지 축적만을 할 뿐 열량으로 전환되지 못하여 인슐린을 저지하게 된다. 그리고 인슐린 분비는 보다 많은 인슐린을 통과시켜, 결국에는 음식욕구가 강렬해지면서 간·장 등 치명적인 자극을 받게 되고, 심각한 비만을 형성하게 된다(김남익, 2004).

### (3) 환경적 요인

흡연, 알코올 섭취가 비만을 발생하게 하는 소인이 될 수도 있고(Ginter et al., 2008), 특히 식이지방과 같은 과도한 칼로리 섭취와 신체활동 부족이 주요 요인으로 작용한다. 그리고 에너지 대사의 불균형 혹은 과식은 비만의 원인이 될 수 있는데(Diodoro, 2005), 비만을 유발하는 음식에서의 주 범인은 식이지방이라고 할 수 있



다. 식이지방은 g당 많은 열량을 포함하는데, 탄수화물과 단백질에 비해 훨씬 더 효율성 있게 지방으로 저장 될 수 있다(Legenbauer et al., 2008).

### 3) 비만 관련 질병

비만이 건강에 미치는 영향은 매우 크다. 그 양상은 조기사망을 일으킬 정도의 치명적인 질병에서부터 그다 지 치명적이지는 않지만 유해한 영향을 주는 질병까지 매우 다양하게 나타난다. 인체 내 지방조직의 증가는 그 지방조직까지의 혈류 공급을 위한 심장운동의 부담을 초래하고, 말초혈관 저항을 증가시켜서 혈압이 상승 하는 원인이 된다. 혈압의 상승은 좌심실비대와 울혈성 심부전 등 질환의 위험성을 높인다. 또한, 지방조직의 증가는 체내 인슐린 수요량을 증가시켜 인슐린을 생산하는 췌장에 더 큰 부담을 주게 되며, 결국 장기적으로 췌장의 인슐린 생성 및 분비기능을 저하시키는 요인이 된다.

비만에서의 지질대사 장애는 저밀도지단백(Low Density Lipoprotein Cholesterol, LDL-C)과 총 콜레스테롤(Total Cholesterol, TC), 중성지방(Triglyceride, TG)의 증가, 고밀도지단백(High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C)의 감소를 일으켜서 Atheroma(아테롬) 형성을 촉진시킨다. 따라서 심혈관계의 질환을 악화시킨다(Zelasko, 1997). 중증비만에서는 특히 누웠을 때 폐 기능 장애가 흔히 발생하는데 이것을 기능성 잔기용량(Functional Residual Capacity)과 호기 예비량(Expiratory Reserve Volume)이 감소하기 때문이다. 그 때 저 호흡의 위험도가 증가하여 CO<sub>2</sub> 가 증가하고, 수면무호흡 증후군은 여러 가지 동반된 호흡기 장애 때문에 더 심한 결과를 초래한다. 그리고 성호르몬에 대한 영향으로는 월경불순, 불임증을 유발할 수 있으며, 악성 질환 특히 여성의 유방암, 자궁암 및 난소암과 남성의 대장암, 직장암 및 전립선암의 위험이 증가된다고 알려져 있다(Rimm, 1996). 비만환자들은 여러 질환과 연관되어 있는 경우가 흔하므로 이에 대해서도 일반적인 검사를 시행하여야 한다. 특정 질환이 의심되면 그 질환에 대해 충분한 검사를 시행하고, 비만의 원인이 된 질환이 발견되지 않은 경우에는 환자의 유전적 요인과 환경적 요인이 비만 발생의 주요 원인으로 생각하고 치료를 해야 한다(이광무, 1992).

### 4) 여성비만

비만여성에서는 당뇨, 임신성 고혈압, 혈전 정맥염, 분만이상, 제왕절개 분만의 위험이 증가하고, 수술시 출혈량도 많고, 수술 후 감염의 위험도 증가한다. 또한 자궁내 태아사망의 위험도 증가하고, 조산으로 인한 신생아 사망의 위험도 증가한다. 이러한 영향은 임신 전 비만도와 관련되고 있고, 임신 중의 체중증가와는 무관하

다(Fedorcsak P et al., 2000).

임신 전 비만여성에서 임신성 고혈압의 위험은 마른 여성에 비하여 3.6배 증가한다. 비만여성에서 고지혈증이 동반되고, 이로 인하여 프로스타사이클린 생산이 감소하고 Peroxidase 생산은 증가하며 결과적으로 혈관이 수축하여 혈소판이 응집된다. 이와 같은 변화로 인하여 임신성 고혈압의 위험이 증가한다.

비만은 인슐린 저항성을 유발하여 공복 시 인슐린/혈당비가 증가한다. 따라서 정상적인 혈당치를 유지하기 위하여 인슐린 분비가 증가하고 이와 같은 평형이 유지되지 못하면 결과적으로 임신성 당뇨병이 발생한다. 비만 산모에서 임신성 당뇨병의 빈도가 증가하다는 사실은 대부분의 연구에서 동일한 의견이 제시되었으며 정상체중 여성에서의 빈도는 0~2.7%이며 비만 여성에서는 7.1~44.8% 동반된다고 하였다.

비만 산모는 옥시토신 사용 등에 의한 유도분만의 빈도가 높다. 비만산모는 거대아의 빈도가 증가하고 거대아 분만에 따른 위험 즉, 견갑난산, 외음부, 회음부 열상의 위험이 증가하며 분만 시 출혈의 위험도 2배 증가한다. 제왕절개 분만의 빈도는 정상체중 산모에 비하여 3배 증가한다(Carr Mc, 2003).

여성의 비만은 당뇨병, 골관절염, 심혈관질환 등의 발생 위험을 증가시킬 뿐만 아니라 여성 특유의 생식생리에 영향을 미쳐 월경장애, 불임을 초래하고 임신 중 산모 및 태아에게 영향을 미친다. 또한 유방암, 자궁암 발생의 위험도를 증가시킨다(진유정, 2007).



## 2. 테니스 운동

### 1) 테니스의 특성

테니스는 매너를 중요시하는 종목 중 하나로 남녀노소 누구나 쉽게 접할 수 있는 신사적인 운동이다. 현대 사회에 살고 있는 사람들에게는 일상에서 쌓이게 되는 스트레스를 해소하며 건강을 챙기는 데에도 안성 맞춤이라 할 수 있다. 또 테니스는 자신의 체력상태와 수준에 맞는 운동량을 쉽게 조절할 수 있으며 예전과 달리 사용하는 장비도 그리 비싸지 않아 금전적인 큰 부담 없이 여러 사람들과 어울려 즐길 수 있다. 현재 테니스 동호인이 점점 늘어나고 있는 추세이다. 많은 사람들이 쉽게 즐길 수 있는 대중적인 평생스포츠로서 생활체육의 한 분야에 충분한 자리매김을 하고 있다(천길영, 2001).

테니스는 예절이 중요한 운동으로 복장과 장비를 올바르게 갖추어야 한다. 코트 손상 방지와 경기력 향상을 위해 신발은 꼭 테니스화를 착용하여야 하며, 단정하지 못한 복장은 상대방에 대한 예의에 어긋나는 행동이다. 라켓은 남·녀의 구분이 되어있진 않지만 일반적으로 270g이상의 무게를 가진 라켓은 남성들이 사용하고 그 이하의 무게는 여성들이 사용하기에 적합하다고 할 수 있다. 거트(gut)의 장력은 개개인의 신체적 특성과 플

레이 스타일에 따라서 전문가의 조언을 얻어 조절하는 것이 좋다. 만일 라켓과 거트의 장력이 자신과 전혀 맞지 않는 상태로 테니스 운동을 한다면 운동 상해를 예방하지 못하여 쉽게 부상에 노출될 것이다(오봉석, 2004).

테니스는 신체 전부를 이용하여 즐기는 스포츠로서 테니스 운동으로 인하여 근력, 근지구력, 유연성, 평형성 등의 체력관련 요인 향상에 긍정적 영향을 미치고 균형 있는 신체발달을 가져올 뿐만 아니라 테니스 게임을 성공적으로 하기위해서 유연성, 근력, 근지구력, 순발력, 민첩성, 스피드, 신체 구성성분, 유·무산소성 운동능력이 좋아야만 한다(미국테니스 협회, 1998). 또한, 테니스의 또 다른 매력은 파트너와의 호흡을 통하여 다양하게 날아오는 공을 여러 가지 기술로 포인트를 만들어내는데 있다고 할 수 있다. 단식의 경우는 대부분 선수들만이 행하여지고 있고, 동호인들의 경우는 거의 복식으로만 테니스를 즐기면서 생활체육은 복식테니스 경기에 한정될 것이다. 그러므로 파트너와의 호흡이 맞지 않으면 한사람의 실력이 좋다고 해도 상대팀이 중간정도 수준의 비슷한 실력을 가진 사람들이라면 결코 쉽게 상대방을 이길 수 없다. 복식테니스경기에서의 파트너쉽은 승패를 결정하는 중요한 요인이 되는 것이다. 파트너와의 호흡을 잘 맞추면서 서브, 스트로크, 발리, 스매싱의 기술들을 합하여 여러 가지 전술과 볼의 방향 및 회전을 이용한 기술로 포인트를 얻었을 때에 스트레스 해소와 성취감 및 만족감을 느낄 수 있다. 테니스는 현대사회에 살고 있는 우리에게 꼭 필요한 운동이라 할 수 있으며 테니스를 즐기면서 자신의 건강과 가정의 건강을 챙길 수 있다면 그보다 더 좋은 삶은 없을 거라 생각된다(한광걸, 2004).

## 2) 테니스의 운동 효과

테니스는 평생스포츠 종목중의 하나로서 그 운동효과가 뛰어나다. 유산소운동과 무산소운동중 하나에 치우친 운동이 아닌 유·무산소 운동을 동시에 할 수 있기 때문에, 심혈관기능은 물론 근 골격기관에도 운동으로 인한 긍정적인 변화를 가져올 수 있다(구우영, 2002). 테니스 특유의 중·저강도의 긴 운동시간이 몸속 지방을 태우고 심혈관의 건강을 증진시키며 에너지 수준을 한층 높여준다. 또한 포인트 때마다 순간적으로 이루어지는 무산소적인 격렬한 움직임과 포인트 사이의 휴식은 근육의 산소를 더욱 효과적으로 사용하도록 도와준다(박재홍, 2008).

테니스는 수십, 수백 번의 출발과 멈춤을 통해 몸통부위와 하지 근군의 근지구력 및 파워의 증진에도 바람직한 운동이라고 보고되었다(주원홍, 1999). 한 포인트가 결정되기 위해서는 보통 7~8초정도 안에 4~5번의 방향전환을 하게 되므로 또한 순발력을 높여준다. 경기 중에는 예측력과 신속한 반응, 폭발적인 동작을 필요로 하기 때문에 민첩성을 길러준다. 날아오는 볼과 적당한 타점 사이의 타이밍을 계속적으로 판단해야하기 때

문에 협응력도 좋아진다. 무엇보다 테니스는 일상에서 오는 신체적, 정신적, 정서적인 스트레스를 운동을 통해 해소시킬 수 있기 때문에, 만병의 근원이 되는 스트레스를 미연에 차단하여 질병에 걸릴 확률을 낮춰주는 아주 중요한 역할을 해준다(서학봉, 2004).

### 3. 혈중지질과 운동

혈중지질은 인간에게만 발견되는 것으로, 제한된 수용성을 지닌 유기성분의 한 종류이다. 이것은 중성지방(triglycerides), 유리 지방산(free fat acid), 인지질(phospholipids) 및 스테롤(sterol)과 같은 다양한 형태로 체내에 존재한다(강희성 등, 2006). 그 기능은 연료의 제공, 절연재, 기관과 구조에 대한 보호막, 다른 요소들에 대한 building block의 제공, 필요한 지방산 공급, 다른 세포구조와 구성체로써의 역할을 한다(Lewis et al., 1976). 혈중지질성분은 지질 75%와 단백질 25%, 지질성분 중 콜레스테롤 에스테르는 30~40%, 유리콜레스테롤 7~10%, 인지질 15~20%, 중성지방은 7~10%, 콜레스테롤 에스테르 지방산은 주로 리놀레산 이다. 대부분의 체내 지방은 유리지방산 3개 분자와 글리세롤(glycerol) 1분자로 구성된 중성지방 형태로 저장된다. 중성지방은 우리의 가장 농축된 에너지원이다(김재호 등, 2001). 혈중지질은 TC, TG, HDL-C, LDL-C 등으로 구성되어 있으며 혈중지질 상태는 건강 및 심혈관계 관련 위험인자로 장기간의 유산소성 운동은 TC, TG, LDL-C를 감소시키고 HDL-C를 증가시킨다고 보고 하였다(Taylor et al., 2004). 양정옥(1999)은 규칙적인 지구력 운동이 혈청지질과 유형 성분에 양호한 개선을 가져와 중년 여성들에게는 유산소성 운동을 생활화하는 것이 필요하다고 보고하였다. 중년 여성을 대상으로 한 12주간의 테니스 운동 또한 혈중 LDL-C의 감소와 HDL-C의 유의한 증가를 보고하였고(차정훈 등, 2005), 중년비만여성으로 한 배드민턴운동은 TC, TG, LDL-C가 감소하였고 HDL-C는 높아졌다고 보고하였다(이우석, 2007). 혈중에서 지질의 함량은 심폐계 질환과 연관이 있으며, 특히 콜레스테롤은 가장 중요한 인자로 알려져 있다. Grundy(1990)는 신체 활동적인 여성들은 좌업생활을 하는 여성보다 TC, TG, LDL-C 농도가 낮으며, HDL-C의 수준이 높아 관상심장 질환의 위험률이 낮지만, 좌업생활을 하는 여성의 경우 관상심장질환의 위험인자 발생률이 매년 증가하는 추세를 보인다고 하였다.

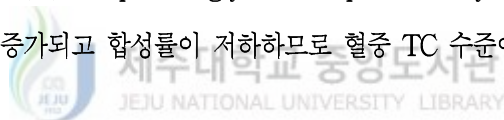
#### 1) 총콜레스테롤(Total Choleaterol, TC)과 운동

혈중 콜레스테롤은 대부분이 Lipoprotein가 결합된 상태로 생체 내에 존재하는데, HDL-Choleaterol과 결합한 HDL-Choleaterol이 순환기 질환, 특히 허혈성 심질환의 발생을 억제하는 요인으로 주목된 것은 최근의 일이다. 여기서 허혈성 심질환이나 동맥경화를 예방하기 위해서 특히 Total Choleaterol을 낮추는 것에 주목하게

된다. TC 수치에 영향을 미치는 요인으로는 연령, 체력, 체중, 식사습관, 섭취 칼로리 등이 변수로 작용한다.

기준치의 범위는 120~200mg/dl 이고, 대개 200mg/dl 가 바람직한 콜레스테롤의 양으로 제시하고 있다. TC는 세포의 조직, 특히 뇌신경조직을 구성하고 담즙산으로 변화되어 지방흡수를 도우며, 부신 및 성선의 스테로이드 호르몬 합성 재료로서 인체의 중요한 지질이다(조완주, 2009). 일반적으로 콜레스테롤을 줄이기 위해서는 단시간의 운동으로 효과를 기대하기 어려우며 장기적인 운동으로 HDL-C 농도를 증가시키고 LDL-C의 농도를 감소시켜야 한다.

운동과 관련한 TC의 선행연구들을 살펴보면 Siegel 등(1979)의 신체훈련이 TC를 감소하였다고 보고하고 있으며 복합유산소운동을 40대 중년여성을 대상으로 한 지질연구에서 수영을 30분, 조깅을 20분 6주간 주 4회 실시하여 유의한 감소를 타나냈다고 보고하였다(김병수, 2001) 이와같이 규칙적인 운동에 의한 안정 시 혈중 TC 수준이 낮아지는 기전을 설명한 양정수(1990)의 연구결과에 의하면 첫째로, 규칙적인 운동은 소장의 점막 세포로부터 apolipoprotein(APO)A-1의 합성을 증가시키는데, APO-1의 합성이 증가되면 할수록 lecithin cholesterol acyltransferase activity(LCATA)가 활성화되어 혈중 콜레스테롤을 더욱 많이 에스테르화시켜 이를 간으로 보내 이화 혹은 배설시킴으로서 혈중TC 수준이 낮아지며, 둘째로, 규칙적인 운동은 lipoprotein lipase activity(LPLA)를 증가 시키고 hepatic triglyceride lipase activity(HTGLA)저하 시키는데 이렇게 되면 체내 콜레스테롤의 이화가 증가되고 합성률이 저하하므로 혈중 TC 수준이 낮아진다.



## 2) 중성지방(Triglyceride, TG)과 운동

중성지방(Triglyceride, TG)은 자연계에 존재하는 지질의 90%이상을 차지하는 가장 흔한 지질로서, 전신에 걸쳐있는 체지방 세포와 골격근 내에 저장 되어 있으며, 체내에서 유산소 대사에 의해 ATP를 생산할 수 있는 에너지원으로 사용된다. 그러나 인체의 구성 조직인 에너지원으로서 필수 불가결한 체지방은 과도한 섭취로 관상동맥질환(coronary artery disease: CAD)과 같은 심혈관계에 장애를 발생시키거나 비만증을 초래한다. 또한 중성지방은 에너지 저장소로서 역할을 하며, 대부분의 중성지방은 체지방 조직과 간에서 형성되는데, 고칼로리 섭취와 에너지 소비에 민감한 영향을 받는다. 특히, 중성지방의 수치는 고지혈증 판정에 중요한 역할을 하는데, 혈중 중성지방이 180mg/dl 이상일 때는 고지혈증으로 판정한다. 운동 강도가 높을 경우에는 혈액 중의 젖산이나 혈당의 상승에 따라 인슐린의 증가는 지방조직인 중성지방이 분해를 억제하는 조건이 된다. 따라서 단 시간의 전력질주와 같은 운동양식에서는 거의 당질을 이용하게 되며 지질은 거의 사용하지 않는다. 그런데 운동 강도가 중등도 이하의 운동에서는 혈청 중 유리지방산(free fatty acid)의 동원이 일어난다. 그때 지방조직인 중성지방의 분해가 촉진되는데, 신체활동 에너지원으로 장기간의 저장도 운동 시 인체는 주로 지방

을 주원료로 사용한다. 운동이 시작된 후 수분이 지나면 교감신경이 흥분되고 이 흥분에 의해 분비되는 효소들은 지방세포에 저장된 중성지방을 글리세롤과 지방산으로 분해함으로써 혈중으로 방출하여 지방산의 농도를 증가시킨다. 또한 중성지방은 유리지방산과 글리세롤로 가수분해 되고 혈액 속으로 방출되어 지방산의 혈중 농도가 증가한다. 이 경우 조직으로 운반되는 지방산의 양도 마찬가지로 증가되고 산화하는 지방산의 양도 증가하면서 이러한 지질은 조직에서 분해되어 혈액으로 방출되어 에너지화 되기까지는 30~60분도 운동시간이 소요된다(김원중, 1998). 운동 시 말초 근육 부위에서 중성지방의 흡수 증가와 더불어 리포프로테인 리파제의 활동 증가로 인해 활동 근육에서 4배 정도 흡수가 촉진되며 중년여성을 8주간 조깅 프로그램에 참여시켜 TG 수준이 41.6% 감소했다고 보고한 현송자(1991)을 비롯하여, 운동전 TG 수준이 높은 집단이 운동 후 정상 수준으로 복귀하였다는 연구 결과(진영수, 1990; 박인기, 1994)를 보고하였다.

### 3) 고밀도지단백 콜레스테롤(High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C)과 운동

고밀도지단백 콜레스테롤(High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C)은 지방단백질의 가장 작고 밀접한 집합체이며, 그것의 높은 수준과 개인의 동맥경화증을 발달시키려는 경향을 줄이기 때문에 유익한 Cholesterol로 불려져 왔다. 동맥벽으로부터 약간의 콜레스테롤을 제거하고 콜레스테롤의 조직으로의 흡수를 늦추는 가능성에 의해서 혈관을 보호하며, 동맥의 내벽을 따라 응혈작용을 억제하는 물질인 prostacyclin 의 생성을 촉진한다(김성찬, 2006). 특히, TC의 농도에 대한 HDL-C농도의 비율과 관상동맥 질환 발병율과는 높은 역 상관관계에 있으며, 관상동맥질환 예방을 위해서는 콜레스테롤의 균형을 이루는 것이 중요하다. 때문에 HDL-C은 점도가 가장 높으면서 지단백의 가장 적은 부분을 차지하는 것으로, 체내의 콜레스테롤 축적을 막는 기능을 가지고 있어 동맥경화성질환의 예방인자, 콜레스테롤인자 또는 장수인자라 부르고 있다.

따라서 신체활동은 HDL-C는 동맥벽과 같은 말초조직으로부터 콜레스테롤을 흡수하여 이를 간장으로 이송하여 배출시키므로 동맥에 쌓인 콜레스테롤 제거에 작용하기 때문에 심장질환과 동맥경화의 위험도를 줄여 준다.

운동과 관련된 선행연구를 살펴보면 유산소성 고강도 운동에서의 HDL-C 수치에 대한 변화는 뚜렷하게 증가 현상을 보여주고 있으며, 지속적인 유산소성 운동참여 경과에 따라 증가한다고 하였다(Hicks et al., 1987). 조수현(2002)은 비만여중생을 대상으로 댄스 스포츠를 12주간 주3회, 1회 60분씩 실시한 결과 비만 실험군과 정상실험군에서 유의하게 증가하였다고 보고하고 있다. 또한, 규칙적인 유산소성운동이나 유산소성 저항운동을 통해서 HDL-C를 높일 수 있다는 많은 연구가 있다(김기봉 등, 2004).

#### 4) 저밀도지단백 콜레스테롤(Low Density Lipoprotein Cholesterol, LDL-C)과 운동

저밀도지단백 콜레스테롤(Low Density Lipoprotein Cholesterol, LDL-C)은 혈장 총 콜레스테롤의 대부분을 운반하는 지단백질이다. 따라서 혈중의 LDL-C의 농도가 높은 사람은 혈청 콜레스테롤이 높다. 또한 혈중 LDL-C의 농도는 식사의 지방량과 그 중에서 차지하는 포화지방량의 비율에 의해서 변동하고 정도는 낮으나 TC 섭취량의 영향을 받는다. LDL-C 간은 혈중 관상동맥과 밀접한 관계가 있어 LDL-C이 130mg/dℓ 이상이면 동맥경화가 시작되며, 160mg/dℓ 이상이면 위험하다고 간주하고, 총 콜레스테롤이 300mg/dℓ 인 경우는 200mg/dℓ에 비해 심장마비의 확률이 3배 이상 더 높다고 한다. 또한 LDL-C의 농도뿐만 아니라 크기도 중요한데 작은 것이 손상된 혈관에 더 빨리 침착된다.

운동과 관련된 LDL-C를 살펴보면 박현규(2001)는 중년여성을 대상으로 에어로빅댄스를 12주간 주 5회, 1회 60분간 실시한 결과 LDL-C가 유의하게 감소하였다고 보고하고 있으며, 김재수(1998)는 8주간의 수영 훈련에 따른 결과로 젊은 비만여성그룹에서 LDL-C는 유의하게 감소하였다고 보고하고 있다. 또한, 일반적으로 신체 훈련에 의해 LDL-C가 감소하며 그 감소는 8~12% 정도인데 수행된 운동량과 반비례하고 체중감량 없는 사람도 훈련에 의해 LDL-C 농도가 저하되며 체중을 감량했을 때에는 이 효과가 더욱 현저하다(Huttunen, et al., 1979)는 연구가 있다.



### III. 연구 방법

#### 1. 연구 대상

본 연구를 수행하기 위한 연구대상은 J시에 거주하며 J시 건강관리협회에서 모집한 비만여성 중 체지방률이 30% 이상인 20명의 비만여성을 대상으로 하였다. 집단구성은 통제그룹(Control group, CON) 10명, 테니스운동그룹(Tennis Exercise Group, TEN) 10명으로 무선 배정하여 구성하였으나, 운동기간 중 개인 신상의 사유나 운동프로그램 수행 중 참여를 포기한 통제그룹 2명과 테니스운동그룹 2명을 제외하였고, 최종 통제그룹 8명, 테니스 운동그룹 8명을 대상으로 하였다.

연구 대상자들은 평상시 운동프로그램에 참여하지 않고 특별한 질환이 없는 자들이다. 실험의 의의 및 절차에 대해 충분히 이해하고 자발적 참여 의사를 밝혔으며 연구 참여 동의를 제출한 비만여성으로 연구대상을 구성하였다. 연구대상자의 신체적 특성은 <Table 1>과 같다.

**Table 1. Physical characteristics of the subjects**

Group	n	Age (yr)	Height (cm)	Body weight (kg)	Body fat (%)
CON	8	40.13±3.40	160.25±4.03	71.50±12.49	36.74±6.69
TEN	8	40.88±1.36	162.13±4.88	77.88±13.83	37.71±5.73

Values are Mean±standard deviation

CON, Control group; TEN, Tennis exercise group

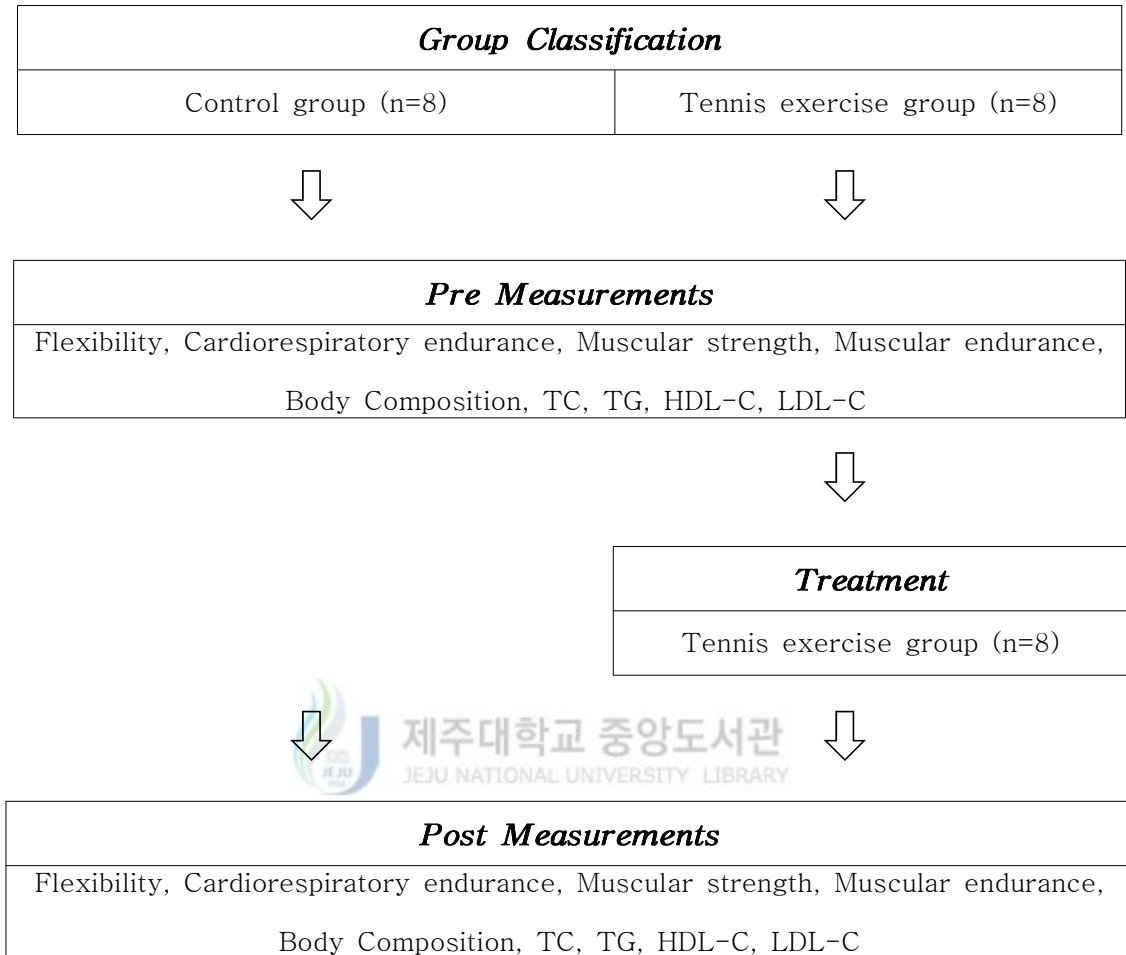
#### 2. 실험 설계

본 연구의 실험설계는 사전검사와 사후검사로 나누어 수행하였다. 모든 연구대상자는 사전검사로 건강관련체력(유연성, 심폐지구력, 근력, 근지구력, 신체조성) 및 혈중지질을 측정하였고, TEN 그룹은 12주간 테니스 운동을 실시하였다. 또한 CON그룹은 일상생활에 임하도록 하였다. 모든 그룹은 실험 전과 후에 종속변인의 측정을 실시하였고, TEN그룹은 12주간 주 3회, 회 당 80분간 테니스운동을 실시하였다.

사후검사는 12주 후 사전검사와 동일한 방법으로 건강관련체력(유연성, 심폐지구력, 근력, 근지구력, 신체조



성) 및 혈중지질을 측정하였다. 전체적인 실험설계는 <Figure 1>과 같다



**Fig 1. Experimental design**

### 3. 측정항목

본 연구의 측정항목은 건강관련체력(유연성, 심폐지구력, 근력, 근지구력, 신체조성) 및 혈중지질이다

건강관련체력으로 유연성(flexibility), 심폐지구력(cardiorespiratory endurance), 근력(muscular strength), 근지구력(muscle endurance), 신체조성(body composition)을 측정하였고, 혈중지질 혈액을 채취하여 총 콜레스테롤(Total cholesterol, TC), 중성지방(Triglyceride, TG), 고밀도 지단백 콜레스테롤(High density lipoprotein cholesterol, HDL-C), 저밀도 지단백 콜레스테롤(Low density lipoprotein cholesterol, LDL-C)을 측정하였다.

#### 4. 측정도구

본 연구에서 실험에 사용된 측정 도구는 <Table 2>과 같다.

Table 2. Measuring instrument

측정기기	제작사	용도
T.K.K 5103	TAKEI(Japan)	유연성
HIMS Medical B100	The HIMS(Korea)	심폐지구력, 근력, 근지구력, 신체조성
생화학 분석기(AU-5421)	OLYMPUS(Japan)	혈중지질

#### 5. 측정방법

##### 1) 건강관련체력

###### (1) 유연성

유연성(flexibility)이란 주로 정적 유연성으로 관절의 전체 운동 범위를 의미한다. 유연성을 측정하는 방법은 여러 가지가 있으나, 본 연구에서는 앉아 윗몸 앞으로 굽히기 동작의 좌전굴(sit and reach)을 측정하였다. 이는 성인에게는 허리 부위에 이상을 많이 가지고 있기 때문에 흔히 몸통 부위의 유연성을 검사하는데 기인한 것이다.

맨발로 양다리를 편 채 양 발바닥이 측정기구의 수직면에 완전히 닿도록 하여 무릎을 구부리지 않고, 다리를 완전히 편 상태로 양쪽 손을 모아 중지로 측정기를 앞으로 천천히 뻗도록 하며, 손가락 끝이 2초 정도 멈춘 지점에서 두 번의 시도를 하여 더 멀리 측정된 수치를 0.1cm단위로 기록하였다. 40대 성인여자는 11.3~18.4를 평균으로 보는데, 평균보다 높으면 유연성이 좋음을 의미한다(한국체육과학연구원, 2002).

## (2) 심폐지구력

심폐지구력(Cardiorespiratory endurance)은 체력이 가장 중요한 구성요소의 하나이다. 호흡기관이나 순환계가 오랜 시간동안 계속되는 운동이나 일에도 견딜 수 있는 능력을 말하는데, 일반적으로 심폐지구력이 향상되면 피로에 대한 저항력이 높아지고 일정한 강도로 운동을 오랫동안 계속 할 수 있게 되어 운동기능 향상에 크게 도움이 된다.

본 연구에서는 HIMS Medical B100을 이용하였고, 최대산소섭취량은 ACSM Astrand - Ryhming Cycle Ergometer Test 방법을 사용하여 측정하였다. 이 검사 방법은 올바른 심전도 측정을 위해 심전도 케이블을 흰색 Lead는 오른쪽 가슴 위쪽에, 검정색 Lead는 왼쪽 가슴 위에, 빨간색 Lead는 왼쪽 가슴 아래 붙이고 6분간의 자전거타기를 통해 얻어지는 최대산소섭취량을 바탕으로 하여 심폐지구력을 측정한다. 6분간 지속되는 단일 단계 검사로 널리 사용되고 있는 운동 검사 중 하나로서 운동강도를 조절하기 쉽고, 운동 도중 신체 움직임에 따르는 심전도나 혈압 변화가 적다는 장점이 있다. 40대 성인여자는 27.3~32.4을 평균으로 평균보다 높으면 심폐지구력이 좋음을 의미한다(이혜자 등, 2007).

## (3) 근력

근력(Muscular strength)이란 근육이 저항을 이겨내기 위하여 최대한으로 수축력을 발휘하는 능력으로 근육이 수축할 때 발생하는 힘을 말한다. 본 연구에서는 악력을 측정하였다. ACSM Maximum Voluntary Contraction Test 방법을 사용하여 손가락의 제 2관절이 직각이 되도록 조절하여 악력계를 잡고 다음 팔을 자연스럽게 늘어뜨린 상태에서 좌, 우 1회씩 측정한 값의 평균으로 측정하였다. 40대 성인여자는 22.5~27.1을 평균으로 평균보다 높으면 근력이 좋음을 의미한다(이혜자 등, 2007).

## (4) 근지구력

근지구력(Muscular endurance)이란 팔 혹은 다리 등의 국소 근육의 능력으로 일정한 힘을 지속적으로 발휘하는 능력과 일정한 힘을 일정한 템포로 반복하여 발휘하는 능력이다. 본 연구에서는 팔의 지구력을 측정하였다. ACSM Maximum Voluntary Contraction Test 방법을 사용하여 팔에 최대한 힘을 주면서 10초 동안 유지 후 처음 최대 힘을 기준으로 마지막 최소의 힘의 비율을 백분율로 나타내고 좌우 팔의 힘을 측정한 평균 값을 의미한다(이혜자 등, 2007).

## (5) 신체조성

신체조성(Body composition)은 체성분 분석기를 이용하여 생체임피던스 방식으로 체중(Weight, kg), 체질량 지수(Body Mass Index; BMI), 체지방률(Body Fat), 근육량(Lean body mass)을 측정하였고(이혜자 등, 2007), 허리둘레(Waist Measurements) 측정 방법은 WHO기준으로 직립 자세에서 늑골의 최하부와 장골능의 중간 부위에 측정하였다.

## 2) 혈액 검사

채혈은 12시간 공복상태에서 건강관련협회에 도착한 후 30분간 안정을 취하게 한 후 주정중맥(cubital vein)에서 항응고 처리된 10ml의 주사기를 이용하여 숙련된 간호사가 채혈하였다. 연구대상자들은 채혈 당일 24시간 전부터 격렬한 신체활동 및 생활습관의 변화를 초래하지 않도록 하였다. 이러한 채혈은 0주와 12주 후에 동일하게 실시하였고, 채혈한 혈액은 항응고 처리된 튜브에 넣어 3000rpm으로 15분간 원심분리하여 혈장을 분리한 후 TG, TC, HDL-C, LDL-C를 분석하였다. 혈중지질 성분은 생화학 분석기AU5421(Olympus, JAPAN)를 이용하여 TG는 효소법으로, TC는 콜리세롤소거법으로, HDL-C와 LDL-C은 효소법으로 분석하였다.



## 6. 실험방법

### 1) 운동시간, 빈도, 기간

테니스운동은 1일 80분간, 주 3회(월, 수, 금)로 적응기 1주를 포함하여 총 12주간 실시하였고, 1회 운동시간은 준비운동 10분, 본 운동 60분, 정리운동 10분으로 설정하여 프로그램 간 휴식 없이 실시하였다<Table 3>. 12주라는 운동 기간은 운동의 효과를 규명하는데 가장 일반적으로 사용하는 기간으로 많은 선행연구들에서 실시한 점을 참고(강설중 등, 2009; 김현준, 2008; 안나영 등, 2009; 한상철 등, 2007)하여 설정한 것이다.

나승희, 김승영(2003)의 연구를 참고하여 비만여성의 경우 주3회의 빈도는 체중 부담을 안고 운동을 연속으로 하는 것보다는 격일제로 운동일과 휴식일을 교대로 하여 운동을 하는 것이 효과적이라고 하여 설정하였다.

## 2) 운동프로그램

테니스 운동 전 10분간 준비운동 스트레칭을 실시하였고, 본 운동은 단계별로 포핸드(forehand), 백핸드(backhand) 위주의 스트로크(stroke)를 포함한 기술 등으로 자세와 동작에 대해 이해하며 60분간 실시하였다. 정리운동은 스트레칭 및 테니스 코트 주변정리를 실시하여 자연스럽게 상해예방을 유도하는 프로그램으로 10분간 실시하였다. 구체적인 테니스 운동 프로그램은 <Table 3>과 같다.

**Table 3. Tennis exercise program**

기간	프로그램 내용	운동시간(분)	
준비운동	○ 체조, 스트레칭	10분	
1주	○ 포핸드 / 백핸드 그림설명 및 스트로크 스윙 훈련 ○ 테니스 라켓과 볼 익히기		
2주	○ 포핸드 / 백핸드 제자리볼 스트로크 익히기 ○ 포핸드 / 백핸드 3스텝이동 후 제자리볼 스트로크 익히기		
3주	○ service line에서 포핸드 / 백핸드 움직이는 볼 스트로크 ○ service line에서 기본적인 스트로크 미니랠리 훈련		
4주	○ service line에서 포핸드 / 백핸드 움직이는 볼 스트로크 ○ base line에서 포핸드 / 백핸드 움직이는 볼 스트로크		
본 운동	5주	○ base line에서 포핸드 / 백핸드 랠리 볼 훈련 ○ service line에서 자유 스트로크 익히기	60분
6주	○ base line에서 포핸드 / 백핸드 랠리 스트로크 훈련 ○ service line에서 미니복식게임		
7-8주	○ service line에서 크로스 스트로크 랠리 훈련 ○ service line에서 미니복식게임		
9-10주	○ base line에서 크로스 스트로크 랠리 훈 ○ 복식 경기		
11-12주	○ base line에서 포핸드 / 백핸드 랠리 스트로크 훈련 ○ 복식 경기		
정리운동	○ 체조, 스트레칭 ○ 테니스 코트 주변정리	10분	

## 6. 자료처리

본 연구를 위해 측정된 자료는 SPSS(Statistical package for predictive analysis soft ware) 18.0 version 통계프로그램을 사용하여 집단내 건강관련체력 및 혈중지질에 대한 평균(Mean) 및 표준편차(Standard deviation: SD)를 산출하였다.

그룹과 처치기간에 따른 운동의 효과를 검증하기 위하여 반복측정분산분석(ANOVA with repeated measure) 방법을 실시하였으며, 유의한 차이에 대한 집단 내 전·후 차이검증은 대응표본 t검증을 실시하였고 집단간 차이검증은 독립 t검증을 실시하였다. 가설의 검증을 위한 통계적 유의 수준은  $\alpha=0.05$ 로 설정하였다.



## IV. 연구 결과

### 1. 건강관련체력의 변화

Table 4. The Comparison of health-related physical fitness

Variables		Group	baseline M±SD	12weeks M±SD
Flexibility	sit and reach(cm)	CON(n=8)	1.00±4.64	1.31±4.62
		TEN(n=8)	2.50±4.83	3.31±5.81
Cardiorespiratory endurance	VO2max(ml/kg/min)	CON(n=8)	25.74±6.32	27.76±9.53
		TEN(n=8)	26.45±5.36	33.39±8.65
Muscular strength	Grip power(kg)	CON(n=8)	22.00±4.04	21.75±6.07
		TEN(n=8)	25.04±5.03	25.79±5.15
Muscle endurance	Arm muscle endurance(kg)	CON(n=8)	72.03±3.31	70.78±5.60
		TEN(n=8)	74.38±7.83	79.14±8.94
Body composition	body weight(kg)	CON(n=8)	65.41±8.06	65.78±8.21
		TEN(n=8)	62.76±5.11	60.61±3.77
	BMI(kg/m <sup>2</sup> )	CON(n=8)	27.84±4.60	28.08±4.54
		TEN(n=8)	29.51±4.29	28.70±4.03
	Body Fat(%)	CON(n=8)	36.74±6.69	36.90±6.44
		TEN(n=8)	37.71±5.73	36.50±5.61
	Lean body mass(kg)	CON(n=8)	42.49±5.22	43.26±5.40
		TEN(n=8)	43.09±3.34	44.40±3.46
	Waist Measurements(cm)	CON(n=8)	91.50±9.70	91.25±8.48
		TEN(n=8)	98.63±11.98	94.75±7.92

Values are Mean±standard deviation

CON, Control group; TEN, Tennis exercise group

1) 유연성의 변화

12주간의 통제그룹 과 테니스운동그룹은 프로그램 후 유연성(좌전굴) 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는<Table 5> 및<Figure 2>와 같다.

Table 5. The results of repeated measure ANOVA for Flexibility

Source	SS	df	MS	F	Pr>F
Group	24.500	1	24.500	.498	.492
Period	2.531	1	2.531	3.024	.104
Group*Period	.500	1	.500	.597	.452
Error	11.719	14	.837		
Total	39.25	17			

분산분석 결과, 그룹 간 ( $F=.498, p>.05$ ), 처치기간 간( $F=3.024, p>.104$ ) 유의한 차이가 나타나지 않았고, 그룹 과 처치기간에 따른 상호작용의 효과를 검증한 결과 통계적으로 유의한 차이( $F=.597, p>.452$ )가 나타나지 않았다. 따라서 모든 요인에서 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

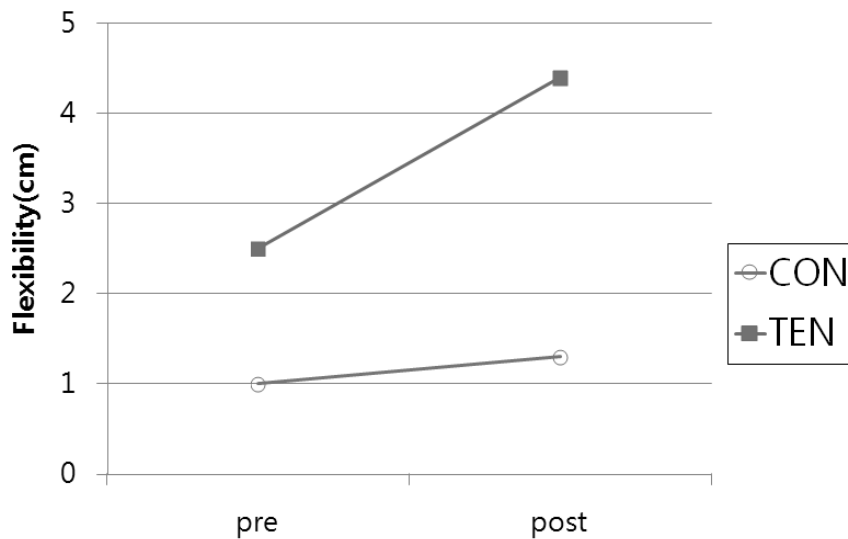


Fig 2. Comparison of Flexibility



2) 심폐지구력의 변화

12주간의 통제그룹 과 테니스운동그룹은 프로그램 후  $VO_{2max}$  변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 6>, <Table 7> 및 <Figure 3>과 같다.

Table 6. The results of repeated measure ANOVA for  $VO_{2max}$

Source	SS	df	MS	F	Pr>F
Group	80.328	1	80.328	.783	.391
Period	160.653	1	160.653	11.062	.005
Group*Period	48.265	1	48.265	3.323	.090
Error	203.327	14	14.523		
Total	492.573	17			

분산분석 결과, 그룹 간 유의한 차이( $F=.783, p>.391$ )가 나타나지 않았으나, 처치기간 간에는 유의한 차( $F=11.062, p<.05$ )가 나타났다. 한편, 그룹과 처치기간에 따른 상호작용의 효과를 검증한 결과 통계적으로 유의한 차이( $F=3.323, p>.090$ )가 나타나지 않았다.

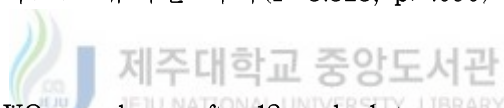


Table 7. The Comparison of  $VO_{2max}$  change after 12 weeks between groups

Group	$VO_{2max}(ml/kg/min)$			
	pre	post	t	p
CON	25.74±6.32	27.76±9.53	-.981	.359
TEN	26.45±5.36	33.39±8.65	-4.005	.005
t	-.243	-1.237		
p	.811	.237		

CON: Control group; TEN: Tennis exercise group

주 효과 검증 결과, 최대산소섭취량이 실험전과 비교하여 12주 후 TEN 그룹에서 유의한 차이( $t=-4.005, p<.005$ )가 나타났다. CON 그룹에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그룹 간 최대산소섭취량 비교에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

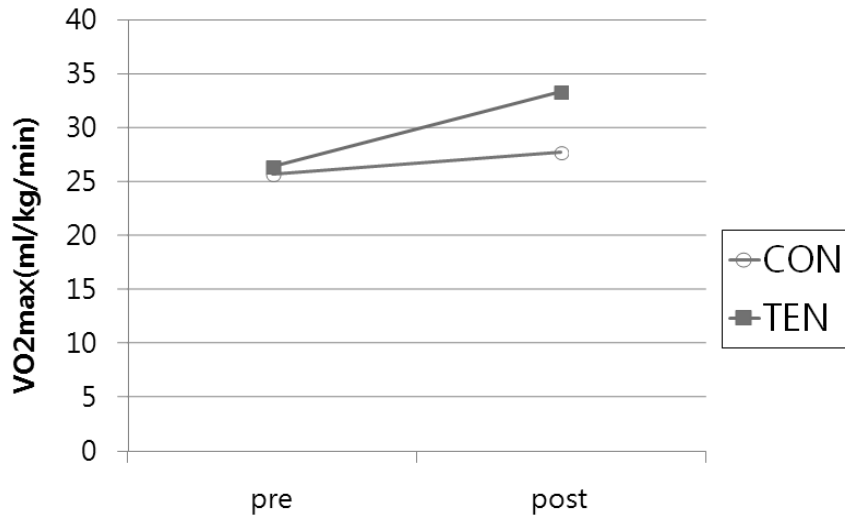


Fig 3. Comparison of VO2max

### 3) 근력의 변화

12주간의 통제그룹과 테니스운동그룹은 프로그램 후 근력(악 근력) 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 8> 및 <Figure 4>와 같다.

Table 8. The results of repeated measure ANOVA for Muscular strength

Source	SS	df	MS	F	Pr>F
Group	100.111	1	100.111	2.039	.175
Period	.500	1	.500	.149	.705
Group*Period	2.000	1	2.000	.595	.453
Error	47.040	14	3.360		
Total	149.651	17			

분산분석 결과, 그룹 간( $F=2.039$ ,  $p>.175$ ), 처치기간 간( $F=.149$ ,  $p>.705$ ) 유의한 차가 나타나지 않았고, 그룹과 처치기간에 따른 상호작용의 효과를 검증한 결과 통계적으로 유의한 차이( $F=.595$ ,  $p>.453$ )가 나타나지 않았다.

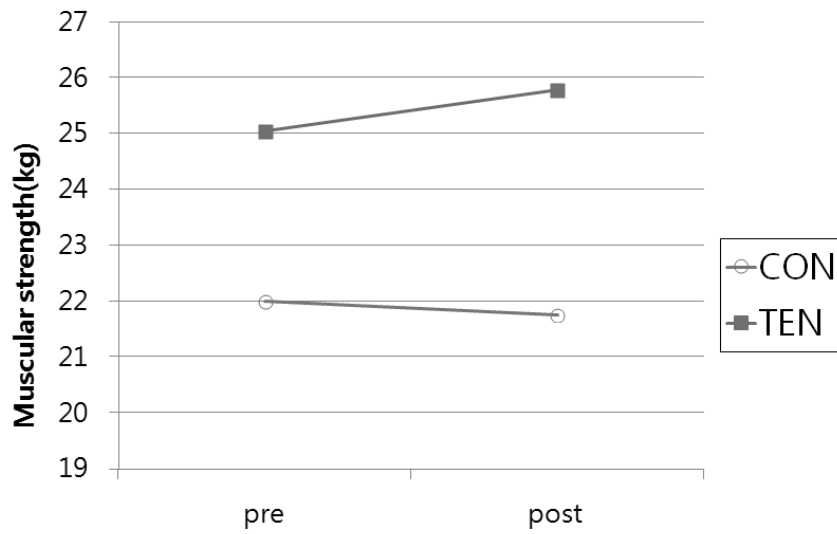


Fig 4. Comparison of Muscular strength

#### 4) 근지구력의 변화

12주간의 통제그룹 과 테니스운동그룹은 프로그램 후 근지구력(악 근지구력) 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 9>, <Table 10> 및 <Figure 5>와 같다.

Table 9. The results of repeated measure ANOVA for Muscular endurance

Source	SS	df	MS	F	Pr>F
Group	228.980	1	228.980	3.355	.088
Period	24.675	1	24.675	1.048	.323
Group*Period	72.300	1	72.300	3.069	.102
Error	329.777	14	23.555		
Total	655.732	17			

분산분석 결과, 그룹 간( $F=3.355$ ,  $p>.088$ ), 처치기간 간( $F=1.048$ ,  $p>.323$ ) 유의한 차가 나타나지 않았고, 그룹과 처치기간에 따른 상호작용의 효과를 검증한 결과 통계적으로 유의한 차이( $F=3.069$ ,  $p>.102$ )가 나타나지 않았다.

Table 10. The Comparison of Muscular endurance after 12 weeks between groups

Group	Muscular endurance(kg)			
	pre	post	t	p
CON	72.03±3.31	70.78±5.60	.486	.642
TEN	74.38±7.83	79.14±8.94	-2.098	.074
t	-.780	-2.240		
p	.449	.042		

CON: Control group; TEN: Tennis exercise group

주 효과 검증 결과, 근지구력이 실험전과 비교하여 12주 후 CON그룹과 TEN 그룹에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그룹 간에는 사전에는 유의한 차이가 나타나지 않았지만, 사후에는 유의한 차이( $t=-2.240$ ,  $p<.042$ )가 나타났다.

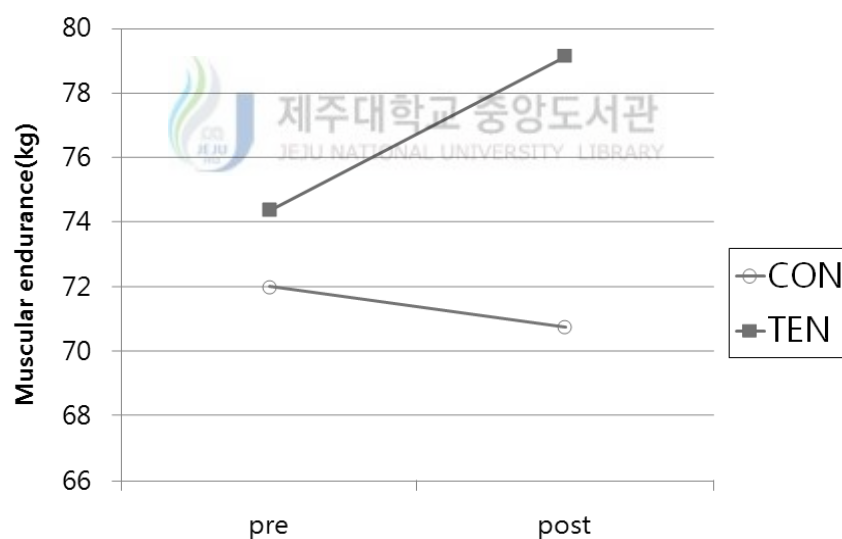


Fig 5. Comparison of Muscular endurance

5) 신체조성의 변화

(1) 체중의 변화

12주간의 통제그룹 과 테니스운동그룹은 프로그램 후 체중 변화의 기술 통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 11>, <Table 12> 및 <Figure 6> 과 같다.

Table 11. The results of repeated measure ANOVA for Body Weight

Source	SS	df	MS	F	Pr>F
Group	200.000	1	200.000	.593	.454
Period	6.125	1	6.125	5.814	.030
Group*Period	15.125	1	15.125	14.356	.002
Error	14.750	14	21.054		
Total	236	17			

분산분석 결과, 그룹 간에는 유의한 차이(F=.593, p>.454)가 나타나지 않았으나, 처치기간 간에는 유의한 차(F=5.814, p<.05)가 나타났다. 또한 그룹과 처치기간에 따른 상호작용의 효과를 검증한 결과 통계적으로 유의한 차이(F=14.356, p<.05)가 나타났다.

Table 12. The Comparison of Body Weight after 12 weeks between groups

Group	Body Weight(kg)			
	pre	post	t	p
CON	65.41±8.06	65.78±8.21	-1.000	.351
TEN	62.76±5.11	60.61±3.77	4.277	.004
t	-.968	-.565		
p	.350	.581		

CON: Control group; TEN: Tennis exercise group

주 효과 검증 결과, 체중은 실험전과 비교하여 12주 후 TEN 그룹에서 유의한 차이(t=-4.277, p<.004)가 나타났다. CON 그룹에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그룹 간 체중의 비교에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

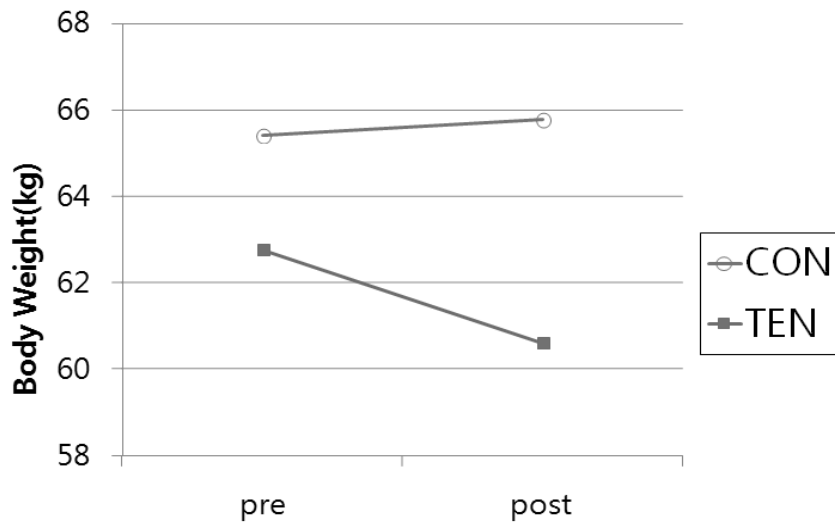


Fig 6. Comparison of Body Weight

(2) 체질량지수의 변화

12주간의 통제그룹 과 테니스운동그룹은 프로그램 후 체질량지수 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 13>, <Table 14> 및 <Figure 7>과 같다.

Table 13. The results of repeated measure ANOVA for BMI

Source	SS	df	MS	F	Pr>F
Group	10.580	1	10.580	.278	.606
Period	.661	1	.661	3.742	.074
Group*Period	2.205	1	2.205	12.479	.003
Error	2.474	14	.177		
Total	15.92	17			

분산분석 결과, 그룹 간(F=.278, p>.606), 처치기간 간(F=3.742, p>.074) 유의한 차가 나타나지 않았지만, 그룹과 처치기간에 따른 상호작용의 효과를 검증한 결과 통계적으로 유의한 차이(F=.12.479, p<.05)가 나타났다.

Table 14. The Comparison of BMI after 12 weeks between groups

Group	BMI(kg/m <sup>2</sup> )			
	pre	post	t	p
CON	27.84±4.60	28.08±4.54	-1.044	.331
TEN	29.51±4.29	28.70±4.03	4.248	.004
t	-.753	-.291		
p	.464	.775		

CON: Control group; TEN: Tennis exercise group

주 효과 검증 결과, 체질량지수는 실험전과 비교하여 12주 후 TEN 그룹에서 유의한 차이 ( $t=-4.248$ ,  $p<.004$ )가 나타났지만, CON 그룹에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그룹 간 체질량지수의 비교에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

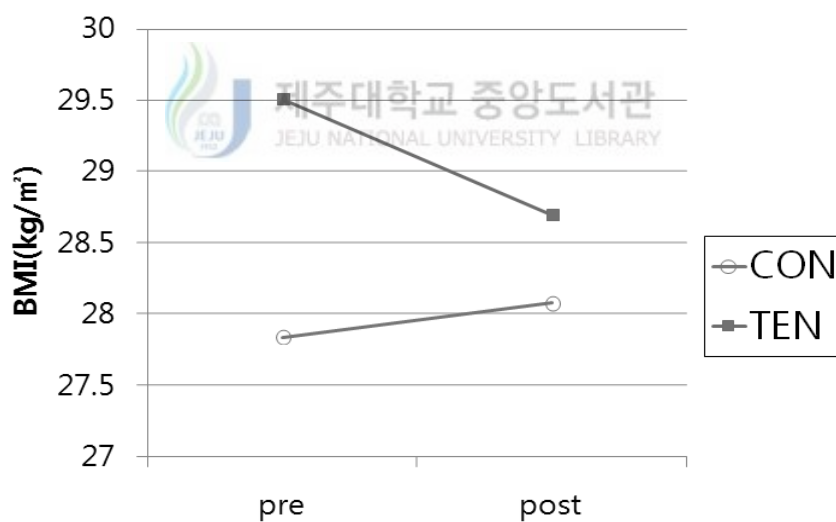


Fig 7. Comparison of BMI

(3) 체지방률의 변화

12주간의 통제그룹 과 테니스운동그룹은 프로그램 후 체지방률 변화의 기술 통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 15>, <Table 16> 및 <Figure 8> 과 같다.

Table 15. The results of repeated measure ANOVA for Body fat

Source	SS	df	MS	F	Pr>F
Group	.661	1	.661	.009	.927
Period	2.205	1	2.205	10.817	.005
Group*Period	3.781	1	3.781	18.550	.001
Error	2.854	14	.204		
Total	9.501	17			

분산분석 결과, 그룹 간에는 유의한 차이(F=.009, p>.927)가 나타나지 않았으나, 처치기간 간에는 유의한 차(F=10.817, p<.05)가 나타났다. 그룹과 처치기간에 따른 상호작용의 효과를 검증한 결과에서도 통계적으로 유의한 차이(F=18.550, p<.05)가 나타났다.

Table 16. The Comparison of Body fat after 12 weeks between groups

Group	Body fat(%)			
	pre	post	t	p
CON	36.74±6.69	36.90±6.44	-.835	.431
TEN	37.71±5.73	36.50±5.61	4.790	.002
t	-.313	.132		
p	.759	.896		

CON: Control group; TEN: Tennis exercise group



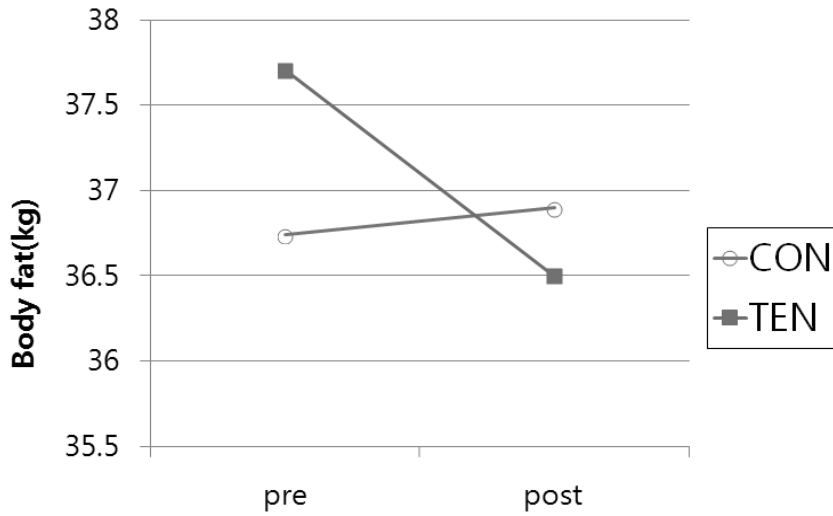


Fig 8. Comparison of Body fat

(4) 근육량의 변화

12주간의 통제그룹 과 테니스운동그룹은 프로그램 후 근육량 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 17>, <Table 18> 및 <Figure 9>와 같다.

Table 17. The results of repeated measure ANOVA for Lean body mass

Source	SS	df	MS	F	Pr>F
Group	6.038	1	6.038	.155	.700
Period	8.715	1	8.715	13.303	.003
Group*Period	.578	1	.578	.882	.364
Error	9.172	14	.655		
Total	24.503	17			

분산분석 결과, 그룹 간에는 유의한 차이(F=.155, p>.700)가 나타나지 않았으나, 처치기간 간에는 유의한 차(F=13.303, p<.05)가 나타났다. 한편 그룹과 처치기간에 따른 상호작용의 효과를 검증한 결과 통계적으로 유의한 차이(F=.882, p>.364)가 나타나지 않았다.

Table 18. The Comparison of Lean body mass after 12 weeks between groups

Group	Lean body mass(kg)			
	pre	post	t	p
CON	42.49±5.22	43.26±5.40	-1.759	.122
TEN	43.09±3.34	44.40±3.46	-3.594	.009
t	-.274	-.502		
p	.788	.624		

CON: Control group; TEN: Tennis exercise group

주 효과 검증 결과, 근육량은 실험전과 비교하여 12주 후 TEN 그룹에서 유의한 차이 ( $t=-3.594$ ,  $p<.009$ )가 나타났다. CON 그룹에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그룹 간 근육량의 비교에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

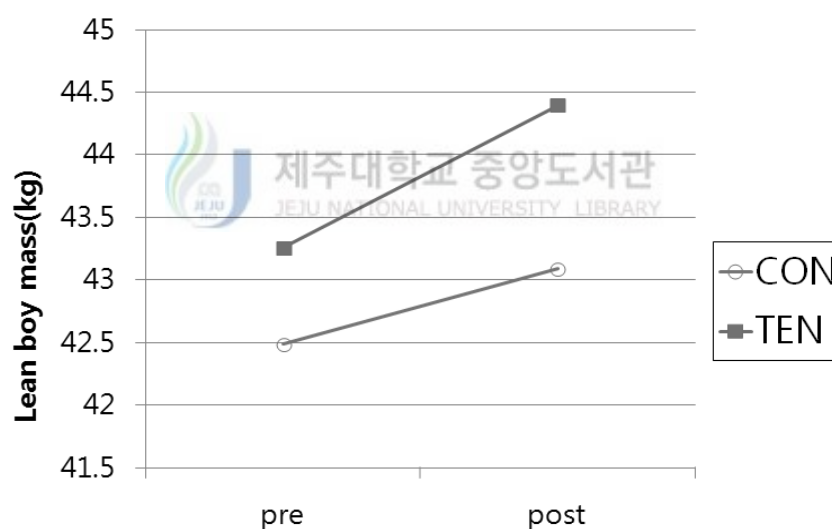


Fig 9. Comparison of Lean body mass

(5) 허리둘레의 변화

12주간의 통제그룹 과 테니스운동그룹은 프로그램 후 허리둘레 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 19>, <Table 20> 및 <Figure 10>과 같다.

Table 19. The results of repeated measure ANOVA for change of Waist measurement

Source	SS	df	MS	F	Pr>F
Group	225.781	1	225.781	1.253	.282
Period	34.031	1	34.031	5.868	.030
Group*Period	26.281	1	26.281	4.532	.052
Error	81.188	14	5.799		
Total	367.281	17			

분산분석 결과, 그룹 간에는 유의한 차이(F=1.3253, p>.282)가 나타나지 않았으나, 처치기간 간에는 유의한 차(F=5.868, p<.05)가 나타났다. 한편, 그룹과 처치기간에 따른 상호작용의 효과를 검증한 결과 통계적으로 유의한 차이(F=4.532, p>.052)가 나타나지 않았다.

Table 20. The Comparison of Waist measurement after 12 weeks between groups

Group	Waist measurement(cm)			
	pre	post	t	p
CON	91.50±9.70	91.25±8.48	.447	.668
TEN	98.63±11.98	94.75±7.92	2.409	.047
t	-1.308	-.853		
p	.212	.408		

CON: Control group; TEN: Tennis exercise group

주 효과 검증 결과, 허리둘레는 실험전과 비교하여 12주 후 TEN 그룹에서 유의한 차이(t=2.409, p<.047)가 나타났다. CON 그룹에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그룹 간 허리둘레의 비교에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

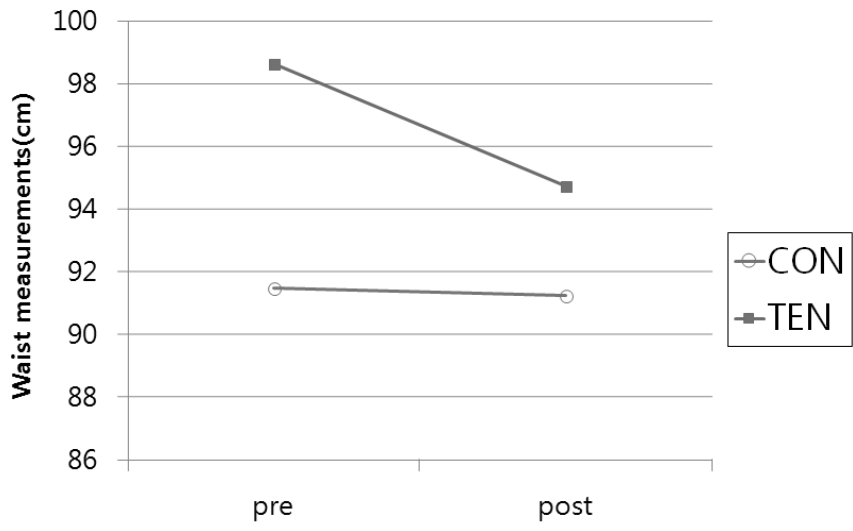


Fig 10. Comparison of Waist measurements

## 2. 혈중지질의 변화

Table 21. The Comparison of Blood Lipids

Variables	Group	baseline	12weeks	
		M±SD	M±SD	
Blood Lipids	TC	CON(n=8)	183.88±24.02	194.50±40.39
		TEN(n=8)	205.38±30.98	195.75±29.39
	TG	CON(n=8)	67.13±28.58	79.25±42.95
		TEN(n=8)	91.63±43.97	94.87±74.87
	HDL-C	CON(n=8)	56.00±10.38	56.63±9.13
		TEN(n=8)	57.13±14.20	57.00±13.51
	LDL-C	CON(n=8)	112.88±18.93	119.75±32.00
		TEN(n=8)	130.13±21.40	121.38±24.56

Values are Mean±standard deviation

CON, Control group; TEN, Tennis exercise group



(1) TC(Total Cholesterol)의 변화

12주간의 통제그룹 과 테니스운동그룹은 프로그램 후 TC 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 22> 및 <Figure 11>과 같다.

Table 22. The results of repeated measure ANOVA for blood TC levels

Source	SS	df	MS	F	Pr>F
Group	1035.125	1	1035.125	.586	.457
Period	2.000	1	2.000	.008	.930
Group*Period	820.125	1	820.125	3.268	.092
Error	3513.875	14	250.991		
Total	5,371.125	17			

분산분석 결과, 그룹 간 ( $F=0.586, p>.457$ ), 처치기간 간( $F=0.008, p>.930$ ) 유의한 차이가 나타나지 않았고, 그룹과 처치기간에 따른 상호작용의 효과를 검증한 결과 통계적으로 유의한 차이( $F=3.268, p>.092$ )가 나타나지 않았다. 따라서 모든 요인에서 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

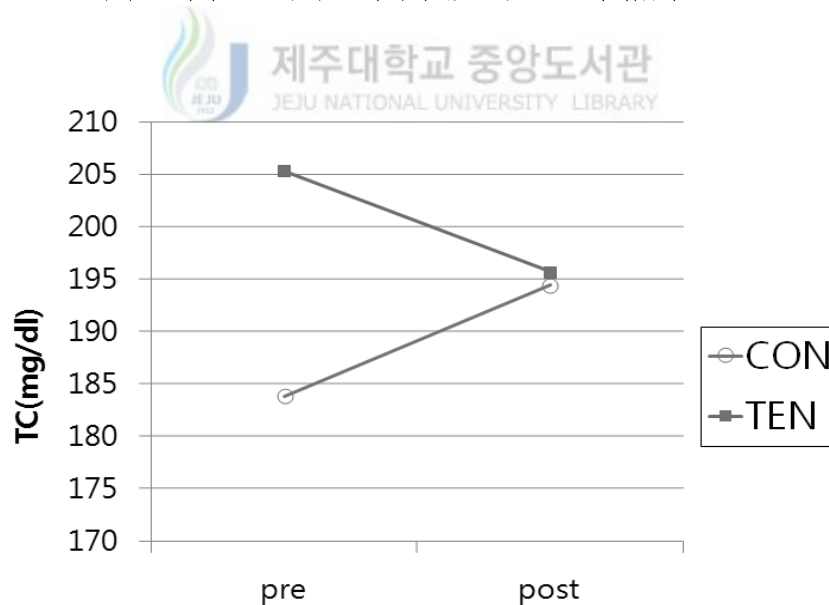


Fig 11. Comparison of TC

(2) TG(Triglyceride)의 변화

12주간의 통제그룹 과 테니스운동그룹은 프로그램 후 TG 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 23> 및 <Figure 12>와 같다.

Table 23. The results of repeated measure ANOVA for blood TG levels

Source	SS	df	MS	F	Pr>F
Group	3220.031	1	3220.031	.702	.416
Period	472.781	1	472.781	.916	.355
Group*Period	157.531	1	157.531	.305	.589
Error	7222.188	14	515.871		
Total	11,072.531	17			

분산분석 결과, 그룹 간 ( $F=0.702, p>.416$ ), 처치기간 간( $F=0.916, p>.355$ ) 유의한 차이가 나타나지 않았고, 그룹과 처치기간에 따른 상호작용의 효과를 검증한 결과 통계적으로 유의한 차이( $F=0.305, p>.589$ )가 나타나지 않았다. 따라서 모든 요인에서 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

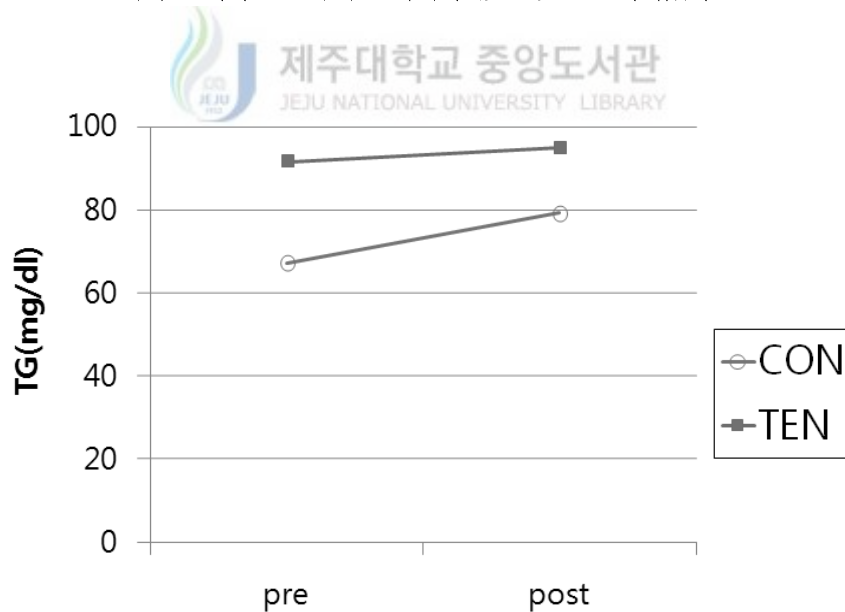


Fig 12. Comparison of TG

(3) HDL-C(High Density Lipoprotein Cholesterol)의 변화

12주간의 통제그룹 과 테니스운동그룹은 프로그램 후 HDL-C 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 24> 및 <Figure 13>과 같다.

Table 24. The results of repeated measure ANOVA for blood HDL-C levels

Source	SS	df	MS	F	Pr>F
Group	4.500	1	4.500	.016	.901
Period	.500	1	.500	.059	.811
Group*Period	1.125	1	1.125	.133	.721
Error	118.375	14	8.455		
Total	124.5	17			

분산분석 결과, 그룹 간 ( $F=.016, p>.901$ ), 처치기간 간( $F=.059, p>.811$ ) 유의한 차이가 나타나지 않았고, 그룹과 처치기간에 따른 상호작용의 효과를 검증한 결과 통계적으로 유의한 차이( $F=.133, p>.721$ )가 나타나지 않았다. 따라서 모든 요인에서 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

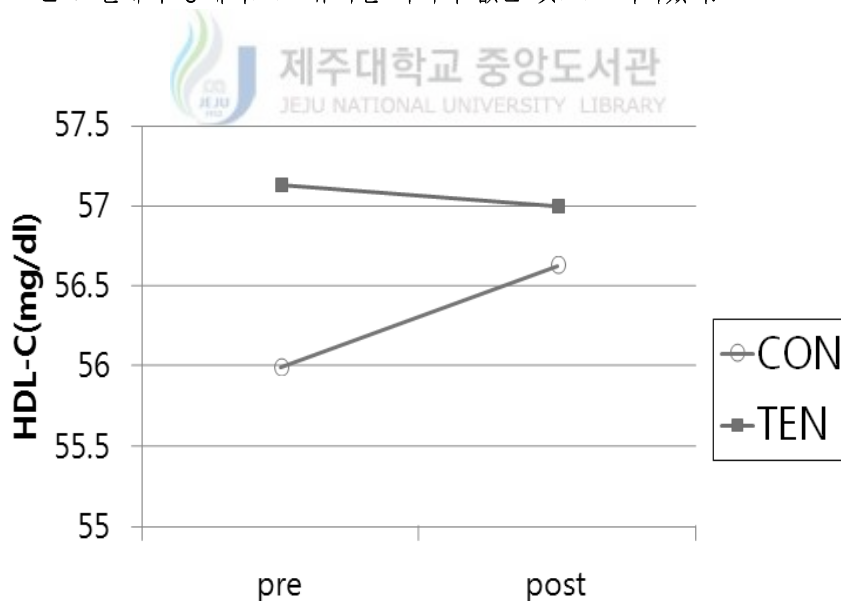


Fig 13. Comparison of HDL-C



(4) LDL-C(Low Density Lipoprotein Cholesaterol)의 변화

12주간의 통제그룹 과 테니스운동그룹은 프로그램 후 HDL-C 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 25> 및 <Figure 14>와 같다.

Table 25. The results of repeated measure ANOVA for blood LDL-C levels

Source	SS	df	MS	F	Pr>F
Group	712.531	1	712.531	.677	.424
Period	7.031	1	7.031	.042	.841
Group*Period	488.281	1	488.281	2.887	.111
Error	2368.188	14	169.156		
Total	3,576.031	17			

분산분석 결과, 그룹 간 ( $F=.016, p>.901$ ), 처치기간 간( $F=.059, p>.811$ ) 유의한 차이가 나타나지 않았고, 그룹과 처치기간에 따른 상호작용의 효과를 검증한 결과 통계적으로 유의한 차이( $F=.133, p>.721$ )가 나타나지 않았다. 따라서 모든 요인에서 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

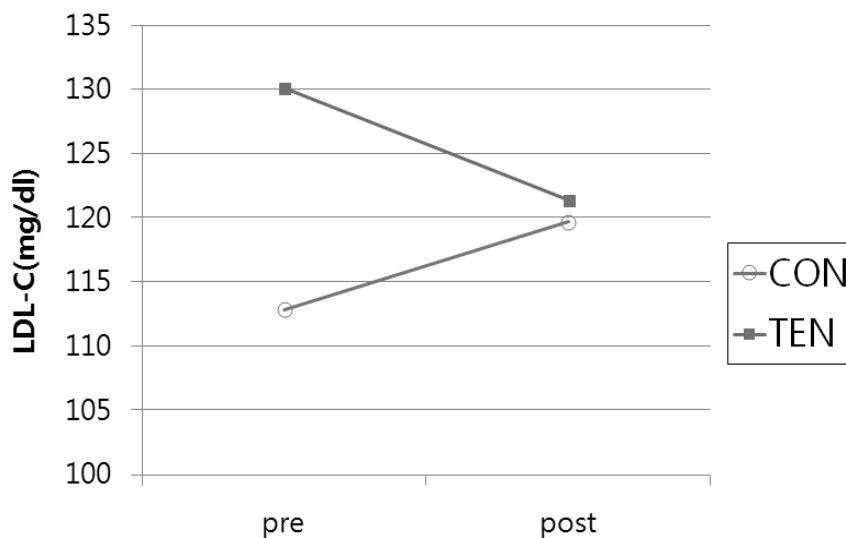


Fig 14. Comparison of LDL-C

## V. 논의

본 연구는 체지방률이 30%이상인 비만여성을 대상으로 12주간 테니스운동 프로그램을 실시하여 건강관련 체력 및 혈중지질 수준 변화에 어떠한 영향을 미치는가를 규명하였다.

### 1. 건강관련체력에 미치는 영향

체력이란 Physical Fitness 또는 Physical Resource, Motor Ability 등으로 쓰이며 학자에 따라 다양하게 정의되고 있다. 체력은 인간과 환경과의 관계로부터 인간이 환경에 대하여 적극적인 활동을 떠나가는 능력과 환경의 변화에 대하여 정신적, 생물적, 물리적 스트레스에 견디는 능력이며 체력에 정신력을 포함시키고 있다. 즉, 체력이란 인간의 생활과 생존에 필요한 신체적 능력이다. 이러한 결과를 볼 때 심폐지구력, 근력, 유연성 등의 체력이 운동부족으로 저하가 되면 각종 성인병이나 건강장애를 일으키는 확률이 높아진다는 점에서 운동기능관련 체력(Motor skill-related physical fitness)보다는 건강관련 체력(health-related physical fitness)의 개념을 중요시해야 한다고 보고하였다(ACSM, 2009).

본 연구결과의 건강관련체력 중 유연성, 근력은 유의한 차이가 나타나지 않았으나 심폐지구력 및 신체조성에서 테니스그룹 내에 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 근지구력은 그룹 간 사후에 유의한 차이를 보였다.

유연성은 관절을 움직일 수 있는 능력으로 근육이 사용 될 준비가 되었다는 신호로서 운동과 일상생활을 수행하는데 중요한 요소이다(장경태 등, 1999). 또한, 온도나 피로의 영향도 쉽게 받을 수 있으며 신체활동을 수행할 때 중요한 역할을 하며 운동상해의 예방에도 영향을 받는다(김기학, 1997). 유연성은 과도한 체지방에 의해서도 제약을 받지만 스트레칭에 의해서 발달되며 유연성 운동은 나이에 관계없이 모든 사람이 실시해야 한다(양점홍, 2002). 본 연구 결과를 보면 테니스그룹에서 사전보다 사후가 증가하여 개선효과가 나타났으나 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 박상용(2008)의 걷기운동이 비만중년여성의 건강관련체력과 등속성 근기능에 미치는 영향에서 유연성의 증가하였으나 통계적으로 유의하게 나타나지 않았다고 보고하였고 테니스 운동프로그램이 중년여성의 신체구성, 기초체력, 등속성 근기능에 미치는 영향(이창규 등, 2002)에서는 운동 전  $19.63 \pm 5.1\text{cm}$ , 운동 후는  $20.09 \pm 3.83\text{cm}$ 로 유의한 차이가 나타나지 않았다고 보고하여 본 연구와 유사한 결과를 도출하고 있다. 이는 테니스운동 프로그램 전에 스트레칭을 활용한 준비운동과 정리운동을 제대로 실시하지 못한 결과라고 생각되며 향후 운동 전·후에 유연성 증가에 도움이 되는 스트레칭 프로그램을 개발하여 유연성을 향상시킨다면 운동 상해예방에 효과적일 것이라 생각된다.

심폐지구력이란 심장과 폐 등의 호흡 순환 기능이 좋아서 오랜 시간 동안 운동을 계속할 수 있는 능력으로 전신지구력이라고도 하며 일상생활이나 운동 시에 가장 중요시 여겨지는 체력요소이다. 허준무(1994), 조규청(1998)은 규칙적인 유산소운동이 최대산소섭취량을 증가시킨다고 보고하였고, 크로스핏 트레이닝이 비만중년 여성의 건강관련체력과 피하지방두께 및 혈중지질에 미치는 영향(김원경, 2013)에서 심폐지구력의 유의하게 증가하였다고 보고하였고, 박상용(2009)의 연구에서 보면 12주간 비만중년여성을 대상으로 걷기 운동을 실시한 결과 심폐지구력이 유의하게 증가하였다고 보고하였으며, 본 연구 결과를 보면 테니스그룹에서 사전보다 사후가 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이는 안의수 등(2006)의 연구에서도 12주간 유산소 운동 후 심폐지구력이 유의하게 증가하여 심폐체력 개선과 함께 비만의 개선을 보고하여 본 연구의 결과와 유사하며 장원기 등(2000)에서도 장기간 테니스운동이 중년여성의 심폐기능에 긍정적인 효과를 보고하였다. 따라서 장기간 지속하는 테니스운동은 최대산소섭취량 향상 및 비만 개선에 긍정적인 효과를 준다고 생각된다.

근력은 근육이 최대로 발휘할 수 있는 힘을 말하며, 그 크기는 근육의 횡단면적에 비례한다. 근력 측정은 악력, 배근력, 복근력, 각근력 등으로 측정할 수 있으며, 근력의 유지는 일상생활에 매우 중요한 요소이다. 근력이 저하를 초래하면 관절의 안정성이 나쁘게 되고, 약한 뼈(골다공증)와 근 파열과도 관련이 있다. 관절의 안정성이 나쁘게 되면 연골과 인대 등의 결합조직에 부담이 증대하며, 관절을 구성하고 있는 뼈에도 불공평한 스트레스가 가해져 관절이 변형되어(변형성관절염) 통증을 야기하고 보행을 비롯한 일상생활이 곤란하게 되는 경우가 많다. 본 연구 결과를 보면 근력은 테니스그룹에서 사전보다 사후가 증가하여 개선효과가 나타났으나 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이는 중년여성을 대상으로 12주간 50~70% HRmax의 운동 강도로 유산소운동(수영)과 복합유산소운동(조깅, 수영)을 실시한 결과 복합운동군에서 7% 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으나, 유산소운동군의 경우 3.4kg 증가하였으나 유의한 차이는 없다고 보고(이영관, 2004)한 연구결과와 고도비만여성의 복합운동프로그램 참여가 건강관련체력과 대사증후군 위험요인에 미치는 영향에서 근력이 유의하게 증가되지 않았다고 보고한 권호준 등(2012)의 연구결과가 유사하며, 지속적인 운동강도, 빈도, 시간, 기간 등 처치방법에 따라서 근력에 미치는 영향의 정도가 다소 차이를 보인 것으로 생각된다.

근지구력은 규칙적이고 지속적인 근 트레이닝으로 신경근 연결부의 활동을 활발하게 해주고, 모세혈관의 증가로 인해 근 수축을 증가시키고 활동시간을 연장하는 결과를 가져온다고 하였다(Bell et al., 1992). 본 연구 결과를 보면 근지구력은 테니스그룹 내에서 사전보다 사후가 증가하여 개선효과가 나타났으나 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 하지만 통제그룹과 비교해 테니스그룹이 통계적으로 유의하게 증가 하였다. 이는 중년여성의 비만도별 건강관련체력과 혈액성분 비교(신상근 등, 2003)에서 통계적으로 유의한 차이가 없

다고 보고하였지만 이경옥 등(2000)의 12주간 여성대상으로 수중운동을 실시한 결과에서는 근지구력에서 유의한 증가를 보였다고 보고한 연구와, 권정자 등(2003)의 수영과 게이트볼 운동을 6개월 이상 규칙적으로 참가한 여성노인이 일반 노인그룹보다 근력에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다고 보고하여 간접적으로 본 연구결과를 뒷받침 해주고 있으며, 근지구력의 유의한 증가는 지속적인 테니스운동으로 인한 근지구력의 향상에 도움이 된다고 생각된다.

신체조성은 근육, 지방, 뼈 그리고 인체를 구성하는 다양한 성분 즉, 근육, 지방, 뼈 및 신체를 구성하고 있는 여타 조직의 구성비(%)와 양을 평가하는 것이며 나이, 성별, 신체활동 수준 등과 같은 다양한 요인에 의해서 영향을 받을 수 있다.

본 연구의 신체조성의 변화를 살펴보면 체중(Body Weight)은 크게 체지방 체중(Body Fat Mass)과 체지방 체중으로 구분 할 수 있으며 체중조절은 비만이나 과다체중인 사람이 체지방량을 감소시켜 체중을 감량한다는 것을 의미한다. 에너지 섭취가 소비보다 많은 경우 체중은 증가하게 되고 반대의 경우에는 감소하게 된다. 본 연구결과를 보면 체중은 테니스그룹에서 사전보다 사후가 감소하여 통계적으로 유의하게 나타났다. 이는 문혜연(2012)의 배드민턴 운동이 중년여성의 건강관련체력 및 혈중지질에 미치는 영향, 서용원(2003)의 12주간의 테니스 활동이 중년여성의 체력 및 신체조성에 미치는 영향, 박재홍(2008)의 12주간의 테니스 운동프로그램이 중년여성의 건강체력에 미치는 영향의 선행연구의 결과와 본 연구의 결과와 유사하며 본 운동프로그램이 체중조절에 적절한 프로그램임을 보여주고 있다.

BMI는 과체중과 비만을 분류하는 기준으로 몸무게를 키의 제곱으로 나눈 값으로 지방의 양을 추정하는 비만 측정법이다. BMI가  $25(\text{kg}/\text{m}^2)$  이상을 초과하면 과체중 이라하고,  $30$  이상을 초과하면 비만으로 간주한다. BMI는 간단하면서도 세계적으로 널리 사용되는 비만과 건강의 척도로서 많은 주요 지표로 사용되고 있다. 본 연구결과를 보면 BMI는 테니스그룹에서 사전보다 사후가 감소하여 통계적으로 유의하게 나타났다. 여러 선행 연구에서 유산소운동이 체중, 체지방률, 체질량지수를 유의하게 감소시켰다고 보고하고 있으며 김영일 등(2009)은 12주간 중년의 제2형 당뇨병환자들에게 유산소 운동을 실시한 결과 12주 후 BMI는 시기 간에 유의한 차이가 나타났으며 이재구(2009)의 연구 결과에서 유산소성 운동전후의 신체조성 변인들 중 BMI에서 유의한 감소로 운동효과가 있다고 보고 하여 선행연구의 결과가 유사하여 본 운동프로그램이 BMI 감소 효과에 적절하다고 생각된다. 이는 BMI가 체중(kg)을 신장( $\text{m}^2$ )으로 나눈 값으로 미루어 볼 때 본 운동 프로그램 실시 후 체중의 유의한 변화로 인한 BMI의 감소로 보여지며, 본 운동이 BMI 감소에 효과적인 프로그램임을 입증하고 있다고 생각된다.

체지방률은 체중에서 차지하는 체지방량의 비율이 높으면 생리적 심리적, 그리고 여러 가지 면에서 장애를 가져온다. 일반적으로 체지방은 체지방률로 표시하는데 남자는 15%이상, 여자는 25%이상을 과체중이라 한다.

또한, 남자는 20%이상, 여자는 30%이상을 비만으로 보고 있다. 본 연구결과를 보면 체지방률은 테니스그룹에서 사전보다 사후가 감소하여 통계적으로 유의하게 나타났다. 이는 김철식(2004)의 빠르게 걷기 운동 프로그램을 비만여성에게 적용 후 체질량지수, 체지방률이 감소하였다고 보고하고 있으며 이정민(2009)도 유산소 운동과 근 저항 운동, 복합운동을 동일강도로 실시하여 운동형태에 따른 체중, 체지방률, 체지방량이 12주간 운동 후에 유산소 운동그룹과 근저항 운동그룹, 복합 운동그룹 모두 유의하게 변화가 나타났다 보고하여 간접적으로 본 연구결과를 뒷받침 해주고 있다. 본 연구에서 테니스운동은 일반인들뿐만 아니라 비만 중년여성에게 체지방률 감소에 적절한 프로그램이라고 생각된다.

근육량은 인체에서 근육을 크게 심장근, 내장근, 골격근으로 분류된다. 체지방량과 골격근량이 체성분에서 차지하는 비율을 서로 비교함으로써, 비만을 보다 적극적이고 엄격한 기준으로 분류시켜준다. 특히, 남·여 모두 발육기 전반에 걸쳐서 꾸준히 증가 하는데 출생 시는 체중의 25% 정도가 근육이지만 성인이 되면 체중의 40%로 증가하며 성장기에는 뼈의 성장이 원활하게 이루어지므로 이를 지탱하는 골격근이 잘 발달해야 뼈도 잘 자랄 수 있다. 본 연구 결과를 보면 근육량은 테니스그룹에서 사전보다 사후가 증가하여 통계적으로 유의하게 나타났다. 이는 규칙적인 복합운동이 체중, 체지방률, 체질량지수의 감소와 근육량의 증가를 가져 온다는 (김평정, 2012)의 연구결과와 보디빌딩 시즌 트레이닝 프로그램이 중년비만여성의 신체조성 및 혈중지질에 미치는 영향(권종성, 2009)에서 체중, 체지방률이 감소한 반면에 근육량이 증가하였다고 보고하였다. 본 연구 결과 체중, BMI, 체지방률이 감소하면서 근육량이 증가를 보여 매우 유사한 결과를 보이고 있으며 테니스운동 프로그램이 근육량 증가에 효과적이라고 생각된다.

허리둘레(waist measurements)는 이전에 허리-엉덩이둘레 비율(Waist-Hip Ratio)을 복부비만을 판정하는 지표로 많이 사용해왔다. 하지만 최근에는 허리둘레 자체를 복부 비만에서도 내장지방 축적과 관련이 있다하여 비만과 연관된 합병증의 위험인자 판정에 쓰이고 있다. 남자 60cm 이상, 여자 80cm 이상일 때 비만으로 판정한다. 본 연구 결과를 보면 허리둘레는 테니스그룹에서 사전보다 사후가 감소하여 통계적으로 유의하게 나타났다. 이는 (김백중, 2008)이 12주간의 비만관리 운동프로그램과 식습관 관리를 받은 실험군은 허리둘레에서 긍정적인 효과가 나타났다고 보고하였고, 박태곤(2005)은 순환운동과 유산소운동이 비만중년여성에게 있어서 처치에 따른 긍정적인 효과가 나타난다고 하였다. 김명숙(2002)은 중년기 복부비만여성의 특성과 비만관리 실시효과가 체질량지수, 허리둘레를 유의하게 감소시킨다고 보고하였다. 이는 본 연구의 결과와 유사하며 장기간 지속하는 테니스운동은 신체조성에 긍정적인 효과를 주었다고 생각되며, 중년 비만여성의 허리둘레 감소에 효과적인 프로그램이라고 생각된다.

이와 같이 테니스운동 프로그램은 비만여성들의 건강관련체력 중 심폐지구력과 근지구력, 신체조성에 매우 긍정적인 결과를 보여 오성재(2007)의 배드민턴 운동이 신체조성 뿐만 아니라 체력의 변화에도 긍정적인 효과

를 보였다는 연구결과는 본 연구 결과를 간접적으로 뒷받침 해주고 있다. 유연성, 근력은 지속적인 운동강도, 빈도, 시간, 기간 등의 처치방법에 따라 영향을 미친 것으로 사료되며 향후 운동처방의 한 형태로서 자리매김 할 수 있는 보완연구가 지속되어야 할 것으로 생각된다.

## 2. 혈중지질(blood lipids)에 미치는 영향

혈중지질은 혈액 내 지방산과 화학적으로 관련된 여러 가지 물질들을 포함하는 것으로서 혈중지질의 농도가 높아지면 고지혈증이라 분류된다. 이는 특별한 증상은 없으나 고혈압 및 동맥경화를 유발하고 촉진시키는 중요한 요인으로 성인병에 대한 위험도가 증가되고 관상동맥 질환으로 사망할 위험은 혈중 콜레스테롤이 높아질수록 연속적으로 증가한다(양상진, 2005). 혈중지질 조절을 위해서는 경우에 따라 약물요법이 필요할 수 있으나, 포화지방 및 포도당 섭취를 제한하고 규칙적 운동, 체중감량, 금주, 금연, 고혈당 조절 등을 포함한 생활양식 수정이 가장 기본적이라 할 수 있다(유정재, 2005). 이 중 규칙적인 운동은 혈중지질을 개선하는 효과뿐만 아니라, 건강관련체력을 증진시키고, 여러 가지 심리적·사회적 건강을 개선시키며, 다른 건강 행위를 촉발하는 부가적인 이점까지 갖고 있어, 여성의 건강관리에서 꼭 필요한 방안 중 하나이다(최지연, 2009).

TC는 우리 몸에 꼭 필요한 것으로 항상 적절한 농도가 유지되어야 한다. 이러한 혈중 콜레스테롤에 변화를 주기 위해서는 유산소 운동이 필요하며, 유산소 운동이 체지방과 혈중 콜레스테롤을 감소시켜 관상동맥질환을 감소시킬 수 있다(정진욱 등, 2003). 그리고 음식 섭취에 의한 콜레스테롤은 사람의 혈중 콜레스테롤 농도에 영향을 미치며 혈중 콜레스테롤의 농도가 240mg/dl 이상 되면 관상동맥질환의 발병률이 매우 높아지기 때문에 200mg/dl 미만으로 유지하는 것이 바람직하다(최지연, 2009). 이러한 혈중 콜레스테롤에 변화를 주기 위해 운동 형태, 운동강도에 따른 혈중 콜레스테롤 농도의 변화에 관한 연구 결과들을 살펴보면 TC는 운동 시간이 길고 운동강도가 높을수록 낮아지는 것으로 보고되고 있다(Lehtonen & Viikari, 1987; Williams et al., 1993; Upton et al., 1984). 본 연구 결과를 보면 TC는 통제그룹보다 테니스그룹에서 TC의 변화가 감소하여 개선효과가 나타났으나 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이는 운동으로 인한 유의한 변화가 없다는 연구결과(왕석우, 2004; 최희남, 1979; Carlson, 1964; Huttmen et al., 1979)와 훈련 전 보다 감소하였다는 결과(김교성, 1992; 권인창 등, 2002; 이윤관, 2002; Cooper, 1976)가 있으며 오히려 증가 했다는 연구결과(Schnabal & Kinderman, 1982; Durstine et al., 1983; Fletcher, 1988)가 있다. 장기적인 유산소성 운동은 혈중 TC 농도수치의 유의한 변화에 대한 일관성 있는 주장을 하기에는 부족한 실정으로 판단되며 선행연구의 결과와 본 연구의 결과는 유사하다. 추후 보다 체계적인 연구가 필요하다고 생각된다.

TG는 체내에 있는 지방의 일종이다. 체내의 에너지 중 사용되지 않은 것은 피하지방으로 축적되는데 그 대부분이 중성지방이다. 3분자의 지방산이 글리세롤에 에스테르가 결합해 있으며 혈중지질의 95% 정도를 차

지하고 있다. 그리고 혈중 중성지방 농도는 관상동맥 질환과 말초혈관질환의 위험 요인이 될 수 있다(최춘길, 이용수, 2004). 비만인의 경우 중성지방의 생성이 증가되기 때문에 비만은 지질대사의 이상을 초래하거나 악화시키는 요소로 작용한다. 따라서 TG는 정상수치인 50~150mg/dl로 유지하는 것이 바람직하며 이를 개선하기 위한 운동의 중요성이 강조되고 있다(윤은선 등, 2008; Kraus et al., 2002). 운동과 TG에 관한 연구에서는 규칙적인 유산소 운동은 혈청 내의 중성지방을 감소시킨다고 보고하고 있으며(Brown et al., 1984), 12주간 유산소 운동 프로그램 수행이 비만중년여성의 관상동맥질환 발생위험을 감소시키는 효과가 있다고 하였다(안병규, 2005). 하지만 본 연구에서는 통제그룹보다 테니스그룹의 TG의 변화가 감소하여 개선효과가 나타났으나 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 오덕자 등(2007)은 비만여중생을 대상으로 리듬태권도 수련에서 중성지방이 감소하였지만 통계적으로 유의한 차이가 없다고 보고하였으며, 심은화(2006)는 비만중년여성에게 12주간 댄스스포츠를 실시한 결과 중성지방이 121.57±24.08mg/dl에서 102.20±19.38mg/dl로 19.37gm/dl 감소하여 15.93%의 개선효과가 나타났으나 유의한 수준은 나타나지 않았다고 보고하고 있다. 또한 최승철(2001)은 40대 중년여성 40명을 최근 5년간 규칙적인 운동을 한 그룹과 운동을 하지 않은 그룹으로 나눠 조사한 결과 TG 농도가 통계적으로 유의하지 않았으나 운동그룹에서 더 낮다고 보고하였으며, 허빈(2011)은 중년여성을 대상으로 12주간 주 3일 걷기 운동을 실시한 결과 TG에서 통계적으로 유의하지 않았으나 개선되는 경향을 보였다고 하여 본 연구결과와 유사한 결과를 보여주고 있다. 이처럼 본 연구의 결과를 통해 볼 때 대상자가 여성으로서 연령, 체중, 신체활동, 호르몬의 변화 등 운동의 강도, 빈도 및 시간에 따라 혈중의 TG의 변화 정도는 조금씩 차이가 있을 것으로 생각되며 지속적으로 테니스 프로그램을 가져간다면 긍정적인 변화를 갖고 올 것이라 생각된다.

HDL-C은 임파관 혈관 내를 순환하는 지질과 단백질의 아주 작은 복합체로서 성분으로는 단백질의 50%, 인지질이 24%, 콜레스테롤이 20%, 중성지방이 5%정도 구성되어 있으며, HDL-C의 높은 수준은 개인의 동맥경화증을 발달시키려는 경향을 줄이기 때문에 유익한 콜레스테롤 이다. 하지만 본 연구 결과를 보면 모든 집단에서 HDL-C의 변화가 통계적으로 모든 요인이 유의한 차이가 나타나지 않았다. 고성경(2006)은 성인여성을 대상으로 12주간 유산소성 운동 결과 HDL-C는 유의한 차이가 나타나지 않았다고 보고하였고, 과체중 여성 50명을 대상으로 체중감량을 비교한 연구(차보람 등, 2003)에서도 체중 감량이 큰 그룹에서 중성지방의 유의적 감소를 보인 것 외에는 HDL-C가 유의한 차이를 보이지 않았다고 보고하였다. 또한, 문혜언(2012)은 중년여성을 대상으로 배드민턴 운동을 실시한 결과 HDL-C 농도가 유의한 차이가 나타나지 않았다고 보고하여 본 연구 결과와 유사한 결과를 보여주고 있다. HDL-C는 유의하게 나타나지는 않았지만 HDL-C농도의 증가는 체지방의 축적 정도, 연령과 성별, 식사 등에 많은 영향을 받기 때문에 생각되며, 더욱 체계적인 운동프로그램 보완이 필요하다고 생각된다.

LDL-C은 총 콜레스테롤보다 관상동맥 질환과 더 밀접한 관계가 있으며(Deuster et al., 1989) 신체활동에 큰 영향을 받는다고 한다. Safeer와 Ugalat(2002)은 LDL-C가 높은 사람을 대상으로 주3회씩 6개월간 훈련을 시켰을 때 혈중농도가 감소하였다고 하였으며, LDL-C가 정상범위에 있는 사람이라도 운동을 하게 되면 그 값이 더 낮아지며 관상동맥 질환의 발생가능성이 감소된다고 하였다. 저밀도지단백 콜레스테롤이 높거나 증가하는 것은 혈관 내에 콜레스테롤이 더 많이 축적되어 관상동맥 질환의 발생 위험률이 더 높음을 암시한다(김유섭, 1996). 하지만 본 연구 결과를 보면 통제그룹보다 테니스그룹의 LDL-C의 변화가 감소하여 개선효과가 나타났으나 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이는 혈장 콜레스테롤 중 가장 큰 비중을 차지하고 있는 LDL-C의 감소는 유산소성 트레이닝 후에 최대산소섭취량이 증가됨에도 불구하고 항상 감소가 나타나지 않으며(김상경, 1992), 운동 후에도 LDL-C의 아무런 변화가 없었다는 보고(박상갑, 2005; 왕석우, 2004)들과 한현주(2010)의 벨리댄스가 중년여성의 건강관련체력 및 혈중지질에 미치는 영향에서도 유의한 감소가 나타나지 않았다고 보고하여 본 연구 결과와 유사하다. 이와 같이 LDL콜레스테롤은 유의하게 나타나지는 않았지만 긍정적인 감소가 나타나 향후 연구에서는 운동강도를 높이고 다양한 운동프로그램을 적용하여 보다 규칙적으로 테니스운동이 이루어진다면 LDL-C의 농도를 효과적으로 감소시킬 수 있을 것이라 생각된다.



## VI. 결론

본 연구는 12주간의 테니스운동이 비만여성의 건강관련체력 및 혈중지질에 미치는 영향을 분석하기 위하여, 비만중년여성 16명을 선정한 후 통제그룹 8명, 테니스그룹 8명으로 분류하여 유연성, 최대산소섭취량, 근력, 근지구력, 체중, 체질량지수, 체지방율, 근육량, 허리둘레, TC, TG, HDL-C, LDL-C에 어떠한 개선 효과를 보이는지 비교·분석한 결과는 다음과 같다.

1) 유연성, 근력은 운동 처치 12주 후 그룹 간, 그룹 내 유의한 차이가 나타나지 않았고 심폐지구력은 운동처치 12 주 후 테니스그룹 내에서 유의한 증가가 나타났다. 근지구력은 운동 처치 12주 후 통제그룹과 비교하여 운동그룹이 유의하게 높게 나타났다.

2) 체중, BMI, 체지방률, 허리둘레는 테니스그룹에서 운동 처치 12주 후 유의한 감소가 나타났으며, 근육량은 운동 처치 12주 후 유의하게 증가하였다.



3) TC, TG, HDL-C, LDL-C은 운동 처치 12주 후 그룹 간, 그룹 내 모두 유의한 차이가 나타나지 않았다.

이상의 결과를 종합해 보면, 12주간의 테니스운동이 심폐지구력, 근지구력, 체중, BMI, 체지방률, 근육량, 허리둘레 요인에서 통계적으로 유의한 차이를 나타내고 있으며, 유연성, 근력, TC, TG, HDL-C, LDL-C 요인에서도 통계적으로 유의하지는 않지만 대체적으로 증가 및 감소되는 개선효과를 타나내고 있다. 향후 본 연구와 선행연구들의 결과를 토대로 하여 운동강도를 재조정하고 지속적이고 규칙적으로 테니스운동을 실시한다면 비만여성의 건강관련체력을 향상시키고 혈중지질 수준의 개선에 보다 긍정적인 영향을 미칠 것으로 생각된다.

## 참고문헌


- 강설중, 김병로(2009). 운동강도별 유산소 운동이 대사증후군 환자의 인슐린 저항성, 레닌-안지오텐신 II 및 C-반응성 단백에 미치는 영향. **운동과학**, 18(4), 443-454.
- 강희성, 김기진, 김태운(2006). **운동과 스포츠생리학**. 서울: 대한미디어.
- 고성경(2006). 유산소성 운동능력과 비만도가 성인여성의 혈중지질과 고지혈증 발생에 미치는 영향. **한국스포츠리서치** 17(1), 355-363.
- 구우영(2002). 테니스 선수의 기초 체력이 스포츠 상해에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 동의대학교 교육대학원.
- 국민건강보험공단(2008). 2008년 건강보험 통계연보.
- 권인창, 오재근, 신영오, 윤성민, 이정피, 이영주, 권기욱(2002). 유산소운동과 유산소 및 circuit weight training 복합훈련이 비만초등학생의 신체조성, 혈중지질, leptin 및 심박회복능력에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 41(3), 383-391.
- 권종성(2009). **보디빌딩 시즌 트레이닝 프로그램이 중년비만여성의 신체조성 및 혈중지질에 미치는 영향**. 미간행 박사학위논문, 명지대학교 대학원.
- 권호준, 서승옥, 허선(2012). 고도비만여성의 복합운동프로그램 참여가 건강관련체력과 대사증후군 위험요인에 미치는 영향. **한국여성체육학회지**, 26(2), 1-13.
- 김교성(1992). 유산소 운동이 혈중지질 및 지단백콜레스테롤에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 31(1), 339-347.
- 김기봉, 이재학, 이정아(2004). 저항성 운동이 비만여고생의 체조성과 혈청지질 및 지단백에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 39(4), 371-378.
- 김기학(1997). **체육측정평가**, 서울: 형설출판사.
- 김남익(2004). 고령 여성들의 복합 운동 프로그램이 호흡기능 및 견관절 등속성 근력에 미치는 영향. **한국건기과학학회지**, 22(10), 45-54.
- 김명숙(2002). **중년기 복부비만여성의 특성과 비만관리 실시효과**. 미간행 박사학위논문, 성신여자대학교 대학원.

- 김백중(2008). 12주간의 비만관리 운동프로그램과 식습관 관리가 중년 비만여성의 신체구성, 체력, 허리둘레 및 혈중지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 성균관대학교 과학기술대학원.
- 김병수(2001). 복합 유산소 운동이 40대 여성의 신체구성, 체력 및 혈중지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 계명대학교 스포츠산업대학원.
- 김상경(1992). 유산소 운동이 40대 여성의 혈장지질 및 지단백에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 서울대학교 대학원.
- 김성찬(2006). 건강교육. 도서출판, 온누리.
- 김영일, 조수영(2009) 12주간 규칙적인유산소 트레이닝이 제2형 당뇨병(T2DM)환자의 혈액성분과 혈류역학 요인에 미치는 영향. 한국체육학회지, 44, 441-451.
- 김원경(2013). 크로스핏 트레이닝이 비만중년여성의 건강관련체력과 피하지방두께 및 혈중지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 조선대학교 대학원.
- 김원중(1998). 저항도 운동이 혈중 지질 성분 변화에 미치는 영향, 한국체육학회지, 37(2), 231-236
- 김유섭(1996). 규칙적인 운동이 베타엔돌핀, 프로락틴, 코티졸 및 지단백 대사에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문, 원광대학교 대학원.
- 김자은(2010). 걷기·달리기 운동과 댄스스포츠가 비만중년여성의 건강관련체력과 혈중지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 조선대학교 대학원.
- 김재수(1998). 레지스턴트 트레이닝과 수영이 청년기와 폐경기 비만여성의 인체형태, 혈중지질 및 신체조성에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문, 부산대학교 대학원.
- 김재호, 김성구, 김우연, 서승엽, 장혜영, 하영래(1997). 생화학. 서울: 청문각.
- 김철식(2004). 당뇨병 환자에서 NF- $\kappa$ B 및 AP-1의 활성화와 죽상동맥경화증과의 연관성. 미간행 석사학위논문, 연세대학교 대학원.
- 김평정(2012). 복합운동이 비만여성의 신체조성 및 혈중지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 경기대학교 스포츠과학대학원.
- 김현준(2008). 과체중 및 비만 청소년에서 복합운동에 따른 c-reactive protein과 대사증후군 위험인자의 관계. 한국사회체육학회지, 33, 787-794.

- 나승희, 김승영(2003). 걷기 운동이 비만중년여성의 신체구성 및 혈중지질 성분에 미치는 영향. **한국스포츠리서치지**, 14(4), 1037-1046.
- 대한내과학회(2003). 생활습관병위원회. 한겨레 신문사.
- 문혜언(2012). **배드민턴 운동이 중년여성의 건강체력 및 혈중지질에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 군산대학교 교육대학원.
- 박상갑, 권유찬, 김은희(2005). 유산소 트레이닝이 중년여성의 면역세포에 미치는 영향. **한국스포츠리서치**, 16(2), 167-168.
- 박상용(2009). **걷기운동이 비만중년여성의 건강관련체력과 등속성근기능에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 조선대학교 대학원.
- 박인기(1994). **12주 수영훈련 프로그램이 중년여성의 혈중지질변화에 미치는 영향**. 미간행 박사학위논문. 한양대학교 대학원
- 박재홍(2008). **12주간의 테니스 운동프로그램이 중년여성의 건강체력에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 군산대학교 대학원.
- 박태곤(2005). 유산소 및 저항운동 병행이 중년비만여성의 신체구성과 혈중지질에 미치는 효과. **한국체육학회지**, 44(6), 1141-1149.
- 박형규(2001). **에어로빅운동이 중년여성의 신체구성 성분과 혈중지질에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 인천대학교 대학원.
- 박형숙, 이윤미, 조규영(2002). 중년여성의 갱년기 증사 : 폐경지식과 폐경관리에 관한 연구. **여성건강간호학회지**, 14(20).
- 백일영(2004). **운동생리학과 운동처방<이론과 실험>**. 서울: 대한미디어.
- 보건복지부, 한국보건사회연구원(2002). **2001년도 국민건강·영양조사; 총 팔면**.
- 서용원(2003). **12주간의 테니스 활동이 중년여성의 체력 및 신체조성에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 인제대학교 교육대학원.
- 서학봉(2004). **테니스 동호인의 참여특성과 운동욕구의 관계**. 미간행 석사학위논문, 울산대학교 산업대학원.
- 송석영, 양정수(1989). 신체의 발육발달.

- 신상근, 서국은(2003). 중년여성의 비만도별 건강관련체력과 혈액성분 비교. **한국발육발달학회지**, 11(2), 97-105.
- 신승민, 안나영, 김기진(2006). 탄성밴드를 이용한 저항운동이 여성비만자의 평형성 및 보행기능에 미치는 영향. **한국발육발달학회지**, 14(3), 45-56.
- 신지영, 김명(1998). 성인 여성의 체중조절 형태에 관한 연구. **한국발육발달학회지**, 6, 179-193.
- 심은화(2006). 댄스스포츠 참여가 비만중년여성의 신체구성과 혈중지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 전남대학교 교육대학원.
- 안나영, 김기진(2009). 비만 및 정상체중 남자 중학생의 12주 복합운동프로그램 후 신체구성, 체력 및 대사성 증후군 위험인자 변화의 차이. **한국체육학회지**, 49(3), 553-566.
- 안병규(2005). 유산소 운동참여가 중년비만여성의 신체구성 및 혈중지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 경기대학교 교육대학원.
- 안의수, 이지영, 박수현, 한태경, 강현식(2006). 비만 중년여성의 유산소운동에 따른 혈중 렙틴과 비만지료 및 심폐체력의 상관성. **운동과학회지**, 15(3), 247-252.
- 양상진(2005). 관상동맥 질환자의 시술 후 운동 관리 방법이 호흡 순환 기능 및 혈중지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 단국대학교 스포츠 과학대학원.
- 양점홍(2002). 최신 트레이닝학. 부산: 부산대학교 출판부.
- 양정수(1990). 한국 대표급 운동선수 혈중지질의 안정시 수준, 운동시 반응 및 연간 변화. 미간행 박사학위 청구논문, 고려대학교 대학원.
- 양정옥(1999). 운동의 생활화가 여성들의 혈액성상에 미치는 영향. **한국발육발달학회지**, 7, 211~221.
- 오덕자, 김효진(2007). 리듬태권도 운동이 비만여중생의 체력 및 혈중지질에 미치는 영향. 21(2), 1-12.
- 오봉석, 조영제(2004) 미국테니스협회의 테니스 부상예방법과 전문훈련법. 대한미디어.
- 오성재(2007). 배드민턴운동이 중년여성의 신체구성 및 체력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 순천향대학교 일반대학원.
- 왕석우(2004). 비만유전자 변이 유·무에 따른 12주간의 운동이 대사조절호르몬, 혈중지질, 신체구성에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 43(3), 699-711.

- 유정재(2005). 트레드밀운동과 중력부하운동이 혈중지질(HDL, LDL, TC, TG)변화에 미치는 효과. **한국스포츠리서치**, 16(5), 751-762.
- 윤은선, 이지영, 강현식, 안의수, 이상구, 김동제(2008). 복부비만 중년여성의 비만과 대사증후군 예방 및 치료를 위한 적정운동량-폐경 전후 중년여성을 대상으로. **한국체육학회지**, 47(6), 669-681.
- 이광무(1992). 유산소성 운동이 중년여성의 신체조성, 체력 및 호흡순환기능에 미치는 효과. **부산대학교 체육과학연구소**, 31(14), 147-160.
- 이상엽, 박혜순, 김선미, 권혁상, 김대영, 김대중, 조금주, 한지혜, 김성래, 박철영, 오승준(2006). 한국인의 복부비만 기준을 위한 허리둘레 분별점. **대한비만학회지**, 15(1), 1-9.
- 이승재, 김성수, 윤범철, 남상현, 김남수, 이명화(1999). 운동에 참여하는 중년 여성의 비만 실태와 이에 관련된 요인에 관한 연구. **고려대학교 스포츠학과 연구소**, 10, 189-202.
- 이승주(2003). **비만·체력관리**. 서울: 한울출판사.
- 이영관(2004). **복합 유산소 운동이 중년여성의 체력과 신체구성 및 골밀도에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 조선대학교 교육대학원.
- 이왕림, 김홍인, 성기홍(2001). **생활습관병 나도 전문가**. 서울: 한미의학.
- 이우석(2007). **배드민턴운동이 중년비만여성의 신체조성 및 혈중지질에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 원광대학교 대학원.
- 이운관(2002). 비만고령자들의 복합훈련이 심혈관계질환 위험인자에 미치는 영향. **제 41회 한국체육학회 학술발표회**, 396-400.
- 이재구(2008). UCP1 다형성 특성이 다른 비만 아동의 유산소 운동이 신체조성, 혈중지질 및 체력요인에 미치는 효과. **한국사회체육학회지**. 34(2), 963-973.
- 이정민(2009). **12주간 운동유형이 중년비만여성들의 신체조성 및 혈중지질에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 한남대학교 교육대학원.
- 이창규, 현광석(2002). 테니스 운동프로그램이 중년여성의 신체구성, 기초체력, 등속성 근기능에 미치는 영향. **한국사회체육학회지**, 18, 1327-1336.
- 이혜자, 박복남, 박승훈(2007) HIMS 맞춤형 운동처방의 효과 검증. **대한의료정보학회지**, 13(1), 51-63

- 장경태, 이주립, 이승주(1999). 운동프로그램의 과학적 기초. 서울: 대한미디어.
- 장기원, 김기봉(2000). 장기간의 테니스운동이 중년여성의 혈압, 심폐기능 및 혈중지질에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 39(4), 589-600.
- 전종귀, 조민행, 조병준, 김학수(2002). 중년여성의 테니스 운동 참가가 등속성 근기능, 심폐기능 및 신체구성에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 41(2), 645-665.
- 정진욱, 전태원, 김연수, 김은경, 김광준, 이경영, 박성태, 전변환(2003). 댄스스포츠 트레이닝이 여대생의 심폐기능과 신체구성 및 혈중 콜레스테롤에 미치는 영향. **운동과학**. 12(1), 83-94.
- 조규청(1998). 에어로빅 운동학 개론. 서울 : 도서출판 흥경
- 조수현(2002). 댄스스포츠가 정상과 비만 여중생의 신체조성과 혈청지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 부산대학교 대학원.
- 조완주(2009). 복합운동프로그램이 비만중년여성의 건강관련체력과 혈액성분 및 염증지표에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문 조선대학교 대학원.
- 조정훈(2010). 조선일보, 03. 30, A30.
- 주원홍(1999). 테니스 코리아. 1999년 9월 호.  제주대학교 중앙도서관  
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY
- 진영수(1990). 운동이 성인병 위험인자에 미치는 영향 연구. **체육과학총론**1(3), 127-146
- 진유정(2007). 지속분할 유산소운동 시 중년비만 여성의 혈당, 혈청지질, 신체조성에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 스포츠산업대학원.
- 차보람, 채지숙, 이종호, 장양수, 이진희, 손종욱(2003). 과체중인 여성에서 체중 감소 보조제를 이용한 체중 및 내장지방의 감소 효과. **한국영양학회지**, 36(5), 483-490.
- 차정훈, 조인호, 한민규(2005). 규칙적인 테니스 운동이 중년여성들의 혈중 콜레스테롤 및 신체적 자기효능감에 미치는 효과. **한국여성체육학회지**, 19(4), 93-102.
- 채경혜(2004). 비만. 서울: 신원문화사.
- 천길영, 서동균, 박정훈(2001). 실전 테니스테크닉. 대경북스.
- 최승철(2001). 운동습관과 체지방율의 정도에 따른 복부내장지방 축적 및 혈청 지질 농도. 미간행 박사학위논문, 단국대학교 대학원.

- 최지연(2009). **비만중년여성들의 발레 프로그램과 유산소 운동 참여간의 신체구성 및 혈중지질 효과 비교**. 미간행 박사학위논문, 한양대학교 대학원.
- 최춘길, 이용수(2004). 유산소 운동과 유산소 및 저항운동 병행이 비만 남자 중학생의 혈중지질, 렙틴 및 인슐린에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 43(1), 579-598.
- 최희남(1992). **유산소운동이 중년여성의 혈중지질, 체지방, 근력 및 심폐기능에 미치는 효과**. 미간행 박사학위논문 세종대학교 대학원.
- 통계청(2002). 2008 고령자통계. 통계청 보도자료.
- 통계청(2006). 기대수명 추이 통계. 2005년 생명표 작성 결과.
- 통계청(2012). 2011년도 우리나라 사망원인 통계조사.
- 한광걸, 김기환, 김인규(2004). Good shot 테니스. 영남: 영남대학교출판부.
- 한국체육과학연구원(2002). 1급 **생활체육지도자 연수교재(운동처방편)**, 한국체육과학연구원 생활체육지도자 연수원, 동원사.
- 한상철, 천정필, 이상호(2007). 운동유형이 대사증후군 구성요소에 미치는 영향. **한국 발육발달학회지**, 15(2), 75-85.
- 한현주(2010) **벨리댄스가 중년여성의 건강관련체력 및 혈중지질에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 제주대학교 대학원.
- 허빈(2011). **12주간 걷기운동 증제가 중년여성의 비만 및 심폐체력과 대사증후군 위험인자에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 성균관대학교 과학기술대학원.
- 허준무(1994). **유산소성 운동이 중년여성의 체력과 신체구성에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 원광대학교 대학원.
- 현송자(1991). **스포츠 영양학**. 서울 : 예조사.
- 현송자, 박군동, 러남희(1991). 중년층의 성인병 예방을 위한 운동 처방. **대한스포츠의학회지**. 9(1), 185-200.
- ACSM(2009). **ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription 8th. ed.** Lippincott Williams & Wilkins: Philadelphia.
- Bell, G. J., & Wenger, H. A.(1992). Physiological adaptation to velocity controlled resistance training.



- Sports Medicine*, 13(4), 234-244.
- Carlson, L., & Mossfeldt, F.(1964). Acute effects of prolonged, heavy exercise on the concentrations of plasma lipids and lipoproteins in man. *Acta Physiologica Scandinavica*, 62, 51-59.
- Carr, M. C.(2003). The emergence of the metabolic syndrome with menopause. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 88(6), 2404-2411.
- Chard, M. D., & Lachmann, S. M.(1987). Racquet sports : Patterns of injury Presenting to a sports injury clinic. *British Journal of Sports Medicine*. 21(4), 150-153.
- Clapp, J. F., & Kiess, W.(2000). Effects of Phegnancy and exercise on concentration of the metabolic markers tumor necrosis factor alpha and leptin. *Am J. Obstet. Gynecol.*, 182(2), 300-306.
- Cooper, K. H., Pollock, M. L. & Martin, R. R.,(1976). Physical fitness levels vs seleted coronary risk factors. A Cross Sectional Study, *JAMA*, 236(2), 166-169.
- Deuster, P. A., Chrousos, G. P., Luger, A., Debolt, J. E., & Bernier, L.(1989). Hormonal and metabolic response of untrained Moderately trained and highly trained men to three exercise intensity. *Metabolism.*, 38, 141-148.
- Durstine, J. L., Miller, W., Farrell, S., Sherman, W. M., & Ivy, J. L.(1983). Increases in HDL-Cholestrol and the HDL/LDL Cholesterol ratio during prolonged endurance exercise. *Metabolism*, 32, 943.
- Grundy, S. M.(1990). Cholesterol and coronary heart disease. Future directions. *JAMA*, 264(23), 3053-3059.
- Haluzik, M., Haluzikova, D., Branchejsky, P., Nedvidkova, J., Boudova, L., Barackova, M., & Vilikus Z.(1999). Effect of aerobic training in top athletes on serum leptin : comparison with healthy non athletes. *Vnitri. Lekarstvi.*, 45(1), 51-54.
- Hicks, A. L., Macdougall, J., D., & Muckle, T., J.(1987). Acute changes in HDL cholesterol with exercise of different intensities. *Journal of Applied Physiology*, 63(5), 1956-1960.
- Hughes, R. A., Thorland, W. G., Housh, T. J. & Johnson, G. O.(1990). The effect of exercise intensity on Serum lipoprotein response. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 30, 254-260.
- Huttunen, J. K., Lamsimiss, E., & Voutilainen. E.(1979) Effect of moderate Physical exercise on serum lipoprotein. *Circulation*. 60, 1220-1229.

- Kraus, W. E., Hounard, J. A., Duscha, B. D., Knetzer, K. J., Wharton, M. B., McCaryney, J. S., Bales, C. W., Henes, S., Samsa, G. P., Otvos, J. D., Kulkarni, K. R., & Slentz, C. A.(2002). Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. *The New England Journal of Medicine*, 347(19), 1483-1492.
- Lehtonen, A., & Viikari, J.(1987). Serum triglycerides and cholesterol and serum high-density lipoprotein cholesterol in highly physically active man, *Acta Med, Scand.*, 204, 111-144.
- Lewis, S., Haskell, W., Wood, P., Manoogian, N., Bailey, J., & Pereira, M.(1976). Effect of physical activity on weight reduction on obese middle-aged woman. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 29, 151-156.
- Lobstein, T., Baur, L., & Uauy, R.(2004). Obesity in children and young people : a crisis in public health. *Obesity Reviews*, Suppl 1: 4-104.
- Nara, M, Kanda, T., Tuskui, So, Inukai, T., Umeda, T., Inoue, S., & Kobayashi, I.(1999). Reduction of leptin precedes fat loss from running exercise in insulin-resistant rats. *Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes*, 107(7), 431-434.
- Olson, M. S., Williford, H. Blessing, D. L., & Greathouse, R.(1991). The cardiovascular and metabolic effects of bench stepping exercise in females. *Medicine and Science in Sports and Exer.*, 23(1), 311-318.
- Physical activity and older adults : a review of health benefits and the effectiveness of interventions  
*Journal of Sports Sciences*, 22(8), 703-725.
- Pletcher, G. F. and Fletcher, B. J(1988) Effects of maximal exercise testing on serum cholesterol in healtht subjects undergoing exercise training and on beta adrenergic blockade. *Am. J. Cardiol.* 62(1), 478-480.
- Pollack, M. L., & Willmore, J. H(1999). Exercise in health and disease; evaluation and prescription for prevention and rehabilitation. 3rd ed. W. B. Saunders Company Philadelphia.
- Safeer, R. S., & Ugalat, P. S.(2002). Cholesterol treatment guidelines update. *American Family Physician*, 65, 871-880.
- Schnabel, A., Kindermann, W., Schmit,t W. M, Biro, G., & Stegmann, H.(1982). Hormonal and metabolic

- consequences of prolonged running at the individual anaerobic threshold. *International Journal of Sports Medicine*. 3(3), 163-168.
- Siegel, W., Blomquist, G., & Mitchell, J. E.(1979). Effects of a quantified physical training program on middle-aged sedentary men. *Circulation*. 41, 19-29.
- Tanaka, H.(2009). Habitual exercise for the elderly. *Family & Community Health*. 32(1 Suppl), S57-65.
- Taylor, A. H, Cablc, N. T., Faulkncr, G., Hillsdon, M., Narici, M. & Van Der Bij, A.K.(2004). Physical activity and older adults: a review of health benefits and the effectiveness of interventions. *Journal of Sports Sciences*, 22(8), 703-725.
- Topp, R., Fahlman, M. & Boardley, D.(2004). Healthy aging : health promotion and disease prevention. *Nursing Clinics of North America*, 39(2), 411-422.
- Williams, C. L., Bollella, M., & Carter, B. J.(1993). Treatment of childhood obesity in pediatric, Williams, C. L., & kimm, S. Y. S.(Ed), Prevention and Treatment of Childhood Obesity. *New York Academy of Sciences*, 207-129.



## Abstract

# Effects of Tennis Exercise on Health-related Physical Fitness and Blood Lipids in the Obese Women

Won-Hyung Han

Department of Physical Education Graduate School,  
Jeju National University  
Jeju, Korea

Supervised by professor Young-Pyo Kim

The purpose of this study was to examine the effect of tennis exercise on health-related physical fitness and blood lipids in obese women.

The subjects (n=16) were divided into control group (n=8) and tennis exercise group (n=8) groups. Tennis exercise program was carried out 3 days a week for 12 weeks. Health-related physical fitness (flexibility, cardiorespiratory endurance fitness, muscular strength, muscular endurance and, body composition) and blood lipids (TC, TG, HDL-C, LDL-C) of all subjects were measured at before and after the program participation. Analyses were performed using SPSS ver. 18.0 and results were reported as mean  $\pm$  standard deviation. To investigate within group

---

※ This thesis submitted to the Committee of the Graduate School of Education, Jeju National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of education in February, 2015.

comparisons and to verification on effects of exercise, we did paired t test and repeated measured ANOVA test. Also paired and independent t-test was performed to test the significant levels of differences within and between groups. Significance was set at the  $\alpha=.05$ . The result of this study was as follows.

Cardiorespiratory endurance fitness was significantly increased in tennis exercise group. Muscular endurance showed significantly high in tennis exercise group compared to control group. Body weight, body mass index, body fat, and waist circumference were significantly decreased and lean body mass were significantly increased in tennis exercise group after application of tennis exercise program. There was no significant changes on blood lipids(TC, TG, HDL-C, LDL-C) both groups. In summary, when considering the above results, tennis exercise could improve the levels of cardiorespiratory endurance fitness, muscular endurance and body composition in the obese women.