



## 저작자표시 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

- 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](#) 

2014년 8월

교육학석사(체육교육)학위논문

태권도 수련과 줄넘기 운동프로그램이  
비만 중학생들의 신체구성, 심폐기능과  
혈중지질에 미치는 영향

조선대학교 교육대학원

체육교육전공

양 민 아

태권도 수련과 줄넘기 운동프로그램이  
비만 중학생들의 신체구성, 심폐기능과  
혈중지질에 미치는 영향

The Effects of Taekwondo and a Rope-Skipping  
Program on Body Composition, Cardiovascular Functions,  
and Blood Lipid in Obese Middle School Girls

2014년 8월 25일

조선대학교 교육대학원

체육교육전공

양민아

태권도 수련과 줄넘기 운동프로그램이  
비만 중학생들의 신체구성, 심폐기능과  
혈중지질에 미치는 영향

지도교수 윤 오 남

이 논문을 교육학석사(체육교육)학위 청구논문으로 제출함


2014년 4월


조선대학교 교육대학원

체육교육전공

양 민 아

# 양민아의 교육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 조선대학교 교수 이 계 행 인 

심사위원 조선대학교 교수 경 서 환 인 

심사위원 조선대학교 교수 윤 오 남 인 

2014년 6월

조선대학교 교육대학원

# 목 차

## ABSTRACT

I. 서 론 .....	1
1. 연구의 필요성 .....	1
2. 연구목적 .....	2
3. 연구가설 .....	2
4. 연구의 제한점 .....	3
II. 이론적 배경 .....	4
1. 태권도 수련 .....	4
2. 비만 .....	6
3. 혈중지질 .....	9
4. 운동과 혈중지질 .....	13
III. 연구방법 .....	16
1. 연구대상 .....	16
2. 측정항목 및 방법 .....	16
1) 신체구성 측정 .....	16
2) 심폐기능 측정 .....	16
3) 혈중지질 측정 .....	17
3. 태권도 수련, 줄넘기 운동프로그램 .....	17
4. 자료처리 .....	19

IV. 연구결과 .....	20
1. 신체구성의 변화 .....	20
2. 심폐기능의 변화 .....	22
3. 혈중지질의 변화 .....	24
V. 논의 .....	28
VI. 결론 .....	31
참고문헌 .....	33

## 표 목 차

<표 1> 연구대상자의 신체적 특성 .....	16
<표 2> 태권도 수련 및 줄넘기 운동프로그램 .....	18
<표 3> 체중의 변화 .....	20
<표 4> 체지방율의 변화 .....	21
<표 5> 최대 심박수의 변화 .....	22
<표 6> 최대 산소섭취량의 변화 .....	23
<표 7> 총콜레스테롤의 변화 .....	24
<표 8> 중성지방의 변화 .....	25
<표 9> 고밀도지단백 콜레스테롤의 변화 .....	26
<표 10> 저밀도지단백 콜레스테롤의 변화 .....	27



# ABSTRACT

## The Effects of Taekwondo and a Rope-Skipping Program on Body Composition, Cardiovascular Functions, and Blood Lipid in Obese Middle School Girls

Yang, Min ah

Advisor : Prof. Yoon, Oh-Nam Ph.D.

Major in Physical Education

Graduate School of Education,

Chosun University

This study examined how taekwondo and a rope-skipping program influenced body composition, cardiovascular functions, and blood lipid in obese middle school girls. The results were as follows.

1. The change of body composition was significantly different in weight( $p<.001$ ) and BMI( $p<.001$ ) of the taekwondo and rope-skipping group. No significant difference was found in the control group. The result suggests that taekwondo and rope-skipping has positive effects on obese middle school girls' body composition.

2. The change of cardiovascular functions was significantly different in peak heart rate( $p<.05$ ) and peak oxygen uptake( $p<.05$ ) of the taekwondo and rope-skipping group. No significant difference was found in the control group. The result suggests that taekwondo and rope-skipping has positive effects on obese middle school girls'

cardiovascular functions.

3. The change of blood lipid was significantly different in total cholesterol( $p<.05$ ), HDL cholesterol( $p<.05$ ), LDL cholesterol( $p<.001$ ), and triglyceride( $p<.001$ ) of the taekwondo and rop-skiipping group. No significant difference was found in the control group. The result suggests that taekwondo and rop-skiipping has positive effects on obese middle school girls' blood lipid.

Based on the results, taekwondo and rope-skiipping can be a useful exercise program to improve physical fitness and reduce weight, resulting in decreased risk of cardiovascular diseases in obese middle school girls. It also can reduce blood lipid, a cardiovascular diseases index and improve obese middle school girls' health.

The government and the Ministry of Education should increase the instruction time of physical education related with physical activity in a curriculum for obese adolescents not getting enough physical activity and support the obesity prevention for adolescents actively.

# I. 서 론

## 1. 연구의 필요성

현대사회를 살면서 현대인은 힘들어서 일하는 것을 기피하는 현상들이 자주 대두 되곤 한다. 최근 비만자가 급격하게 증가하고 있으며, 정부는 비만과의 전쟁을 선포할 정도로 국민들은 비만에 관심을 보이고 있다.

비만은 우리 몸을 구성하고 있는 성분 중에서 체지방량(LBM : 근육, 뼈, 피부, 내장기관, 수분)을 제외한 체지방량이 과다하게 축적되어 있는 상태를 말한다(김기학 등, 2002).

비만의 원인은 대개 잘못된 식생활, 운동부족, 노화에 따른 활동량 감소, 스트레스, 유전적 요인 등을 들 수 있다. 비만은 그 자체가 사망의 직접적인 원인으로 작용하지는 않지만, 심장병, 고혈압, 동맥경화증, 고지혈증, 뇌졸중, 당뇨병 등과 같은 많은 성인병을 유발시키며 암과 같은 높은 치사율을 가지는 질환과 밀접한 관련이 있다(전태원, 1994). 대부분의 비만은 운동량이 부족하여 지방세포의 수가 많아지거나 크기가 커지는 단순성 비만이며 내분비계 또는 중추신경계 등의 질환에 의한 증후성비만은 극히 적은 편이다.

청소년 비만 인구의 증가는 성인들에게 주로 나타나는 당뇨병과 심혈관질환과 같은 성인병 발병이 청소년으로 그 시기가 옮겨가고 있다는 것이 비만의 심각성이 가중되고 있다(제갈윤석, 등 2008).

청소년기의 신체활동은 개인의 체력과도 밀접한 관련성을 가지고 있으며 특히 운동부족으로 인한 근력의 약화, 심폐기능의 결핍은 운동신경의 발달을 저해할 뿐만 아니라 기술과 관련된 체력요소들을 크게 저하시키는 원인이 될 것이다. 이러한 문제들을 해결하기 위한 가장 중요한 문제는 생활 습관을 개선하는 것이다.

비만 청소년의 경우 유산소운동 후 오히려 체중이 증가하거나 혈중 지질, 혈당에 변화가 없다는 보고도 있다(Watts et al., 2004).

그렇지만 비만 아동과 청소년을 대상으로 저항운동을 실시한 결과 체중과 체지방량이 감소하고 체지방량이 증가하였다(Treuth et al., 1998)는 보고와 저항트레이닝은 근 비대와 체지방량의 증가를 가져와 혈당조절 능력을 개선시키고 기초대사량을 증가시켜 체지방의 감소에 효과적인 것으로 알려져 있다.

최근 들어서는 유산소운동과 저항성 운동을 복합한 운동이 신체구성과 혈중지질대사에 긍정적인 변화를 초래한 것으로 보고되고 있으며(나재철 등, 2001), 이외에도 복합운동이 최대산소섭취량을 증가시켜 심폐기능을 개선시키고, 체지방량의 감소와 체지방량을 증가시켜 신체구성의 변화를 가져왔을 뿐만 아니라, 복부의 피하지방과 내장지방을 감소시켜 대사적 질환을 유발하는 인슐린 저항성을 개선시킨 것으로 나타나 태권도 운동프로그램이 복부비만으로 인한 생활습관병을 예방할 수 있는 것으로 보고되고 있다(박상갑 등, 2004).

이에 본 연구에서는 성장기에 있는 비만 청소년들에게 태권도 수련과 음악줄넘기운동프로그램을 통한 비만관리 프로그램을 개발하여 건강생활을 영위하는데 도움을 주고 나아가 체력을 향상 시킬 수 있도록 기초자료를 제공하고자 하는데 본 연구의 필요성이 있다.

## 2. 연구목적

본 연구는 비만 여중생들을 지속적이고 규칙적인 운동프로그램이 신체구성과 심폐기능, 혈중지질요인에 어떠한 영향을 미치는가를 규명함으로써 성장 발육기에 있는 청소년들에게 건강에 관한 중요성을 인식시켜 학교건강 교육에 이바지할 수 있도록 하는 것이 본 연구의 목적이다.

## 3. 연구가설

이 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 가설을 설정하여 이를 검증하고자 한다.

1. 태권도 수련과 줄넘기 운동프로그램 적용 후 신체구성 변화에 영향을 미칠 것이다.

1-1. 체중 변화에 영향을 미칠 것이다.

1-2. 체지방을 변화에 영향을 미칠 것이다.

2. 태권도 수련과 음악줄넘기 운동프로그램 적용 후 심폐기능 변화에 영향을 미칠 것이다.

2-1. 최대 심박수 변화에 영향을 미칠 것이다.

2-2. 최대 산소섭취량 변화에 영향을 미칠 것이다.

2. 태권도 수련과 음악줄넘기 운동프로그램 적용 후 혈중지질 변화에 영향을 미칠 것이다.

2-1. 총콜레스테롤 변화에 영향을 미칠 것이다.

2-2. 중성지방 변화에 영향을 미칠 것이다.

2-3. 고밀도지단백 콜레스테롤 변화에 영향을 미칠 것이다.

2-4. 저밀도지단백 콜레스테롤 변화에 영향을 미칠 것이다.

#### 4. 연구의 제한점

본 연구를 수행하는데 다음과 같은 제한점을 두었다.

1. 본 연구의 대상자는 전라남도 소재한 G중학교 여학생들로 제한하였다.

2. 비만학생은 질병이 없는 학생들 주 체지방률이 여학생 30% 이상의 학생 각 10명씩을 선정하였다.

3. 연구대상자의 일상생활과 심리적인 요인 등의 개인적인 변인은 제한하지 못하였다.

## II. 이론적 배경

### 1. 태권도 수련

태권도는 신체의 국한된 부분만을 이용한 운동이 아니고 지르기, 차기, 격파, 뛰기와 신속한 몸의 이동을 요하는 등 신체의 전 부위와 갖가지 동작을 필요로 하기 때문에 모든 체력의 요소를 고루 배양할 수 있으며, 신체의 조정력과 이에 따른 지적활동을 경험할 수 있다. 또한 태권도는 신체적 접촉이 요구될 뿐만 아니라 일격에 상대방을 제압하는 것을 목표로 수련하는 운동이기 때문에 전신적인 근육의 활동이 복잡하고, 신속·정확한 상황판단과 행동의 실천을 위한 뇌와 신경의 조화적인 기능이 요구되며, 이에 따른 순환계의 기능의 효과적 활동이 이루어져야 한다. 그리고 공격 시에는 가능한 신체의 작은 부위에 힘을 모아 최대의 효과를 노리도록 구성되어 있다. 예를 들면, 주먹 공격 시에는 손등의 두 마디 부분과 손날, 손끝, 바탕 손, 무릎의 좁은 침단, 발굽, 발축, 발날 등 가능한 좁은 부분으로 공격한다. 이와 반대로 방어 시에는 팔목, 손바닥 등 비교적 넓은 부분을 사용하여 상대의 충격력을 최대한 줄이도록 구성되어 있다.

종전에는 태권도의 모든 품이 발을 좌우 또는 전후로 넓게 벌려 안정성 유지에 치중하였으나 최근에는 안전성보다는 신속한 이동이 이루어지도록 수정되었다. 즉 양발을 넓게 벌리면 몸의 중심이 낮아져 안정성 유지에는 유리하나 다음 동작으로 기민한 전환이 늦어지기 때문에 모든 품의 자세를 높여서 균형유지가 가능한 범위 내에서 기동성을 고려하여 구성하였다. 또한 한쪽 주먹이 나갈 때 반대쪽 주먹을 동일한 힘으로 당기는 것은 다른 운동에서 찾아 볼 수 없는 것으로 힘의 균형 원리를 적용한 것이며 품새 시에도 좌우 동작이 균등하게 구성된 것은 힘의 균형 뿐만 아니라 동작의 균형을 유지하여 신체의 적응력을 고루 배양하기 위함이다.

태권도는 아무리 빠른 동작이라도 힘의 강약과 동작의 신속, 완만을 조정하여

최소의 에너지로 최대 효과를 얻을 수 있도록 구성되었고, 신체조건에 구애됨이 없이 누구나 수련할 수 있는 운동이다.

## 1) 태권도 수련과 생리학적인 관계

루우(Roux Wilhem)는 루우의 법칙에서 적절한 운동은 신체기관의 기능을 촉진시키고 운동을 하지 않으면 신체 모든 기관의 기능이 약해지며, 반대로 운동을 과하게 하면 신체 모든 기관의 기능이 장애를 일으킨다고 밝히고 있다. 즉 신체의 적절한 운동은 건강을 위한 가장 중요한 요인이 된다고 볼 수 있다.

신체적 성장에는 공통적으로 신장, 체중, 근육 및 지방조직, 신경계통, 골지체 비율, 치아 등을 포함하고 있으며 호흡, 맥박, 혈압, 배설, 음식, 수면 등의 생리적 기능을 포함시킨다고 한다. 또 심장의 발달을 양적 성장에 포함하여 다루기도 한다.

연구자들에 의하면 태권도 수련활동 결과 태권도 운동집단이 비 운동 집단 간에 비해 신장이 크며 체중은 감소현상을 나타내었고 흉위는 더 커졌음을 밝히고 있다(양정수, 1983).

오현승(1996)의 연구에 의하면 태권도 품새 수련 후 산소소비량, 심박 수의 변화를 살펴본 결과 산소섭취량은 태권도 품새를 한 집단이 국민체조를 한 집단보다 거의 2배에 가까운 산소섭취량을 나타내고 있다. 태권도 품새 수련중의 심박 수의 반응은 훈련의 효과를 평가하고 발전시킬 수 있는 순환기능의 자료로 사용되는데 안정 시 평균 심박 수는 약 63beat/Min로 일반인에 비하여 비교적 낮은 것으로 나타났다. 이는 태권도 수련을 함으로 나타나는 훈련의 효과로 보고 있다.

양정수(1983)의 연구에서도 심박동수, 폐활량에서 태권도를 훈련하지 않은 집단에 비해 유의있는 결과가 나왔다. 이는 태권도의 운동강도가 높고 동작이 절도 있게 힘을 모아서 지르고 뺨는 동작과 발로 차는 비교적 큰 동작으로 구성되어 있기 때문이라고 볼 수 있다.

근육은 골격근과 내장근 둘로 나누어진다. 태권도의 기술에 크게 관계되는

근육은 골격근이다. 태권도는 전신을 사용하는 운동이며 운동 중에는 모든 근육이 움직인다. 주로 팔과 다리, 허리가 많이 사용된다. 태권도 지르기에 사용되는 주요 근육은 삼두근, 대흉근, 삼각근, 복근, 지중근, 신근 및 배근 등이다. 차기에 주로 사용되는 근육은 대퇴사두근, 대퇴삼두근, 복근 및 배근 등이다(김대식 등, 1987).

태권도의 기본동작과 특수동작, 품새 그리고 겨루기, 호신술 등 여러 가지 기술이나 동작을 반복해서 운동하는 중에 각종 근육과 골격이 협동작용하여 운동하게 된다.

## 2. 비만

### 1) 정의

일반적으로 비만이라고 하는 것은 살이 찢 것을 뜻하지만, 정확히 말하자면 체내에 축적된 지방량이 정상 수치보다 많은 상태를 말한다. 즉, 에너지 섭취량이 에너지 소비량을 초과하여 일어나는 체중의 이상 증가 현상으로 심한 경우에는 질병으로까지 규명되기도 한다(전태원 등, 1994).

Chieng(1975) 등의 보고에 의하면 비만자는 지방 조직의 형태학적인 특징인 지방세포수와 크기에 의한 두가지 군으로 분류되며, 지방세포수는 정상이지만 크기만 증가되는 지방세포 비대형비만과 지방세포수(정상  $4.46 \pm 1.19 \times 10^{10}$ )가 증가하고 크기는 정상이거나 중대한 지방세포 증식형비만으로 분류하였다.

지방세포의 증식형 비만자는 중등도와 고도 비만자에게서 많이 발생하며, 운동요법이나 식이요법만으로 감량이 힘들고 일반적으로 유아나 사춘기 때의 비만일 경우 많이 나타나는 점으로 미루어 볼 때, 소아비만이 그만큼 심각하다는 것을 증명하고 있다.



## 2) 발생원인

비만의 원인으로 크게 7가지의 인자를 들고 있는데 첫째는 체질적 인자이며(유전적 요인-양친이 비만일 때 70%, 한쪽이 비만일 때 40~50%의 비만 가능성, 소질, 식습관, 사회, 경제적 인자), 둘째는 식사성 인자(식사의 양, 질, 섭취방법, 과식, 야식형), 셋째는 정신적인자(정신적 스트레스, 심리적 갈등 등의 식욕전환), 넷째로 중추성 인자(시상하부의 석식중추의 균형 손실), 다섯째로 대사성 인자(효소계의 장애, 지방대사 이상으로 인한 부신, 갑상선 호르몬 균형 상실로 인한 당대사의 변화와 그에 따른 칼로리의 과잉섭취, 운동부족), 여섯째는 사회적 환경적 인자(개인의 사회적 지위, 환경에 의한 칼로리의 과잉섭취, 운동 부족)이며 마지막으로 운동부족 인자(칼로리 소비가 적은 비만자일수록 운동을 기피하며 이에 따라 운동량은 점점 감소하고 더욱 더 비만을 촉진 하는 것)로 구분하고 있다.

이와 같이 비만의 발생 원인에 대한 선행연구들을 종합해보면, 비만은 어느 한 가지 원인에 의하여 발생하는 것이 아니며, 다양한 원인들이 복합적으로 작용하여 일어나는 것이라는 것을 알 수가 있다(김의수, 1991).

## 3) 발생 가능한 질병

전반적으로 비만은 심장병, 간 질환, 당뇨, 고혈압, 동맥경화증을 15~40% 증가시키며, 상당한 정신적 스트레스를 가져오는 것으로 나타나고 있다(노경섭, 1999).

비만은 여러 종류의 건강 문제와 직접적으로 관련되어 여러 가지 인체 기능의 변화, 어떤 종류의 질병들의 발생 가능성 증가, 존재하고 있는 질병에 악영향을 미치는 부정적인 심리 반응을 들 수 있다고 했다.

오수일(1998)은 비만은 심혈관계질환 특히 관상동맥질환(coronary heart disease: CHD)과 고혈압과 같은 위험요소와 연관이 있고, 이 밖에 당뇨병, 고밀도 지단백 콜레스테롤(high density lipoprotein-cholesterol: HDL-C)의 감

소, 고지혈증과도 관련이 있다고 말하고 있다. 그 밖에도 비만한 사람은 일의 능률이 향상되지 않고 매사가 귀찮으며 잠이 많아지고 장기간 진행된 비만의 경우 신체 관절 부위에 무리를 주게 되어 이로 인해 관절염이 발생하는 경우도 많다.

이외에도 호흡계통에도 영향을 미쳐 흉벽 호흡운동과 횡경막 운동을 제한하게 되어 숨이 가쁜 현상이 나타나며 폐포 내의 환기가 감소하고 체내에 이산화탄소가 축적됨에 따라 혼몽, 만성피로, 호흡곤란 등을 일으키기도 한다. 또한 앞에서 이야기 한 고지혈증과 지방간, 횡경막 탈증, 담석증 등과 호흡기 계통에 합병증을 일으키기도 한다. 특히 여성의 경우 월경 이상, 자궁암, 유방암, 임신중독증 등의 발생에 원인을 제공할 수 있으며, 습진과 같은 피부염이 발생하고 일상적인 의식주 생활에도 심각한 악영향을 미쳐 정신적 문제의 발생까지 발전하기도 한다(Ortega et al., 2002).

#### 4) 비만과 운동

체지방 세포는 대부분 중성지방 분자(triglyceride fat molecules)가 모여서 이루어지고 있으며, 총 지방조직(body fat: adipose tissue)은 각 지방세포의 크기가 비대해졌거나 지방세포의 증식과 비대를 통해 축적되고, 정상인들은 출생에서 성숙까지 체지방이 증가하는 것으로 알려져 있으며, 비만은 지방세포의 비대와 수의 증가 또는 두 가지의 복합적 요인에 의해 올 수 있는 것이다.

비만을 치료하기 위해서는 무엇보다도 체중조절이 이루어져야 하는데, 조절 방법으로는 저 열량식(low calorie diet: LCD)과 초저열량식(very low diet: VLCD)의 식사요법, 운동요법, 약물요법이 있으며, 수술요법은 과도한 비만으로 인하여 생명에 지장을 초래할 수 있을 경우에만 선택적으로 이용되고 있다(Holmes et al., 1989).

식이요법은 안정 시 기초대사량을 저하시키고 체지방과 함께 체지방 체중도 감소시킨다. 이와 같이 이상적인 방법으로 유산소성 운동과 식이요법을 병행하는 방법이 널리 제시되고 있으며(Hegberg et al., 1989), 이 때 운동은 짧은 시간의 격렬한 운동보다는 장시간 지속할 수 있는 유산소성의 전신운동이 바람직하

다고 보고 되고 있다(Cook et al., 1986). 아울러 혈중지질에 있어서 HDL-C를 증가시키고 TC, TG, LDL-C의 수준을 저하시킴으로써 비만을 조절하여 관상 심장질환의 발생위험까지도 감소시키는 것으로 보고되고 있다(Tran, 1983).

따라서 성인병의 예방과 치료 그리고 질환에 의한 사망을 줄이기 위해서는 식이습관 및 행동양식 수정을 통해 비만의 예방과 개선이 필요하며, 특히 내장지방량을 감소시키는 것이 중요하다고 하였다.

### 3. 혈중지질

#### 1) 혈중지질

혈중 내 존재하는 주요지질은 콜레스테롤, 중성지방, 인지질, 유리지방산 등이 있다. 이중 관상동맥질환의 발생에 가장 영향을 미치는 콜레스테롤로서 혈중 총 콜레스테롤 수치가 높아지면 관상동맥 질환이 증가되며, 혈중 총 콜레스테롤 수치가 감소하면 관상동맥질환의 발생률 및 사망률이 감소됨은 여러 역학적, 임상적 연구로 잘 알려져 있다(Consensus conference, 1985; lipid research clinics program, 1984).

혈중지질 성분 중 임상적으로 동맥경화 등의 관상심장질환(CAD)과 관련된 위험인자는 콜레스테롤과 중성지방으로, 중성지방은 혈장에서 콜레스테롤과 지단백으로 수송된다(Kannel. 1976; Seals. 1984).

#### 2) 중성지방

중성지질(Triglyceride; TG)은 지방 또는 중성지방으로도 알려져 있는데 인간에게 섭취되거나 인체에 저장되어 있는 원칙적인 형태를 말한다. 중성지질은 두 가지 다른 합성체로 되어있는데 3개의 지방산과 한 개의 글리세롤

이 결합된 형태로 구성되어 있으며, 3분자의 지방산이 결합되어 있기 때문에 1g당 9.5Kcal의 에너지를 공급할 수가 있다(이명천 등, 2001; 고영완 등, 1997; 박동기 등, 1994).

이러한 중성지방은 사람의 지방조직 중 95%를 차지하며 2가지 주요 대사계를 가지고 있다. 인간 활동의 에너지원인 TG는 체내의 지방세포와 Liprprotein의 구성성분으로서 대부분의 음식물로부터 장관에서 흡수된다. 이것은 외인성 중성지방으로서 주로 간장과 피하조직에 저장되는데 저장된 TG는 당이 에너지원으로 부족하거나 혹은 당과 함께 에너지원으로 작용할 때, 과열증기, 산, 알카리, 지방분해 효소(lipase)등으로 가수 분해 되면, 유리 지방산과 Glycerol로 분해되어 혈중에 방출된다. 에너지원으로 사용되고 남은 유리지방산은 간에서 다시 TG로 합성된다. 이것이 혈중에 유입되면 이를 내인성 중성지방이라 하며 이것이 다시 지방조직에 흡수되어 저장되는 것이다(양정수, 1990; 박동기 등, 1994; 이형국, 2001; 옥정석, 1995). 지방 저장소인 중성지방에서 방출된 지방산, 혈중 알부민(albumin)과 결합한 유리 지방산(free fatty acid ; FFA)으로서 순환계에서 근육조직으로 운반된 지방산, 근육세포 자체 내에서 저장된 중성지방이 운동시 에너지원이다. 운동초기에는 적절한 탄수화물과 지방에서 같은 양의 에너지를 공급받지만, 운동이 지속되어 탄수화물이 고갈되면 에너지로 이용되는 지방량이 점차 증가한다. 이는 혈당량의 감소와 췌장에서의 인슐린 감소, 글루카곤(glucagon) 증가에 의해 수행된다. 이는 결국 포도당대사를 감소시키고 지방 분해를 촉진한다(Saudek et al., 1976; 고영완 등, 1997).

### 3) 총콜레스테롤

콜레스테롤은 세포와 조직 특히 뇌신경조직의 구성이 될 뿐만 아니라 2차 성질을 나타내는 호르몬인 에스트로젠, 안드로젠, 프로게스테론, 부신 호르몬 그리고 비타민D의 합성재료가 되는 등 중요한 지질이다. 또한 콜레스테롤은 소화 중

지방을 유화시키는 담즙액의 분비에 중요한 역할을 한다(이근일 등, 1998; 김경룡 등, 1996). 콜레스테롤은 혈중에서 대부분 단독으로 존재하지 않으며 단백질과 결합한 상태인 Lipoprotein 형태로 혈중에 유입된다. Lipoprotein은 중심부에 중성지방, Cholesterol이 있고 바깥쪽에 친수성인 인지질, 유리 콜레스테롤 및 Apoprotein, 내지 Apolipoprotein이라 부르는 단백질이 감싸고 있는 Micelle의 상태로 존재한다. 스테로이드 핵을 갖고 있는 탄소 27개로 구성된 불포화 알코올에 속하는 화합물인 콜레스테롤은 인체에 많이 함유되어 있으며 혈중에는 지방산과 결합을 한 콜레스테롤 혼합물 상태로 70%, 나머지 30%는 F-C(Free Cholesterol)상태로 존재하는데 이 양자를 합하여 총 콜레스테롤(T-C)이라고 한다(이귀령과 김진규, 1988).

콜레스테롤의 합성은 간장에서 상당히 원활하며, 하루에 1~1.5g에 달한다. 콜레스테롤은 간장 이외의 기관(동맥, 장벽)에서도 합성되어 지며 그 양은 하루에 0.5g정도이다. 간장에서 콜레스테롤의 일부는 담즙산으로 변화하며 담즙성분이 되어 담관 경유하여 소장으로 배출된다. 담즙 가운데는 콜레스테롤도 포함되어 있다. 담즙 성분으로서 소장에 배출된 콜레스테롤과 혼합되어 그 일부가 재 흡수된다. 담즙산과 콜레스테롤로서 보여 지는 소장, 간장 사이에서 왕래하는 것을 장관순환이라고 부른다. 담즙 가운데에 하루에 배출되는 담즙산의 양은 20~30L에 달하며 간장의 담즙산 전체의 양은 3~5g밖에 없기 때문에 담즙산의 장관순환은 반복하여 행하여진다(이근일 등, 1998; 현송자, 1991). 높은 수준의 혈청 콜레스테롤과 중성지방은 관상동맥질환의 유력한 지표이다. 콜레스테롤과 포화지방이 많이 함유된 식이는 혈청 콜레스테롤 수준을 증가시키며, 결국 동맥의 내층에 플라크(plaque)라고 하는 침전물을 형성시키는 퇴행성 과정을 일으킨다. 이러한 과정을 동맥경화(atherosclerosis)라고 하며, 이로 인해 동맥내강이 좁혀지고 결국 차단되게 된다. 이에 따라 혈관 내막이 점차 두꺼워지며 동맥의 탄력성을 저하시키고 내강이 좁아지게 된다.

그러한 변화가 관상동맥에 나타나게 되면 허혈성 심질환을 초래한다. 좁아진 동맥내강으로 인해 혈류 흐름이 제한되거나 동맥벽의 침착물이 떨어져 나와 심

장으로 가는 혈관을 막게 될 때 협심증 증세를 유발하고, 혈류의 유통이 완전히 차단되면 그 혈관의 지배하에 있는 근조직은 괴사하게 되는데 이를 심근경색이라고 한다.

#### 4) 고밀도 지단백 콜레스테롤(HDL-C)

HDL-C는 많은 부분을 단백질이 차지하고 있으며(약 45~50%), 인지질(약 30%), 콜레스테롤(약 20%), 중성지방(약 5%)로 구성되어 있다(이명천 등, 201; 이형국, 2001). HDL-C는 동맥벽 안쪽에 막을 형성함으로써 지방 축적을 예방하기 위한 일종의 기름 보호층을 제공하고, 지방이 축적되었을 때 이를 용해하는 역할을 함께 말초조직의 콜레스테롤을 간으로 운반한다. 그리고 HDL-C는 저밀도 지단백의 흡수를 직접적으로 차단시킴으로써 세포내 콜레스테롤의 형성을 막아주게 된다(이근일 등, 1998).

#### 5) 저밀도 지단백 콜레스테롤(LDL-C)

LDL-C는 많은 부분이 콜레스테롤(약 45%)과 인지질(약 20%)로 구성되어 있으나 중성지질(10%)은 적게 포함되어 있다. LDL-C는 VLDL-C와 중밀도 지단백(intermediate density lipotein cholesterol : LDL-C)이 그들의 중성지질을 배출한 후에 형성된다(이명천 외, 2001). LDL-C는 세포로의 콜레스테롤 운반에 있어서 순환계 제1의 운반물질이다. 콜레스테롤은 LDL-C에 의해 두 가지 경로로 세포까지 운반된다. 즉 LDL-C 반응기 경로는 세포가 표면 반응기 증가에 의해 콜레스테롤을 필요로 표출했을 때 사용하며, 또한 나머지 LDL-C는 대식세포 또는 기타 다른 세포에 존재하는 비 반응기 경로를 통하여 제거된다(이근일 등, 1998). LDL-C는 순환혈로부터 제거되는 주요한 장소는 간장이라고 생각되나 LDL-C의 약 50%가 간 이외의 조직에서 파괴된다(김은경, 2000).

## 4. 운동과 혈중지질

인체에 주요한 지질로는 지방산, 중성지방, 콜레스테롤, 인지질 및 혈액 내 지단백을 들 수 있다. 지단백이란 혈장에서 지방을 운반하는 운반체로 지방은 소수성이 높기 때문에 친수성인 혈액 내에서 원활하게 운반되기 위해서 지단백질의 형태로 이동한다. 지단백질은 합성되는 장소에 따라 카일로마이크론, 초저밀도지단백, 저밀도지단백, 중간밀도지단백, 고밀도지단백으로 분류된다.

지단백질은 콜레스테롤, 중성지방 및 인지질과 운반체의 표면을 구성하고 있는 아포 단백질로 구성되어있으며, 이들 구성 비율에 따라 지단백질의 이름이 달라진다(김경도,2010). 또 혈중지질의 증가는 심혈관 질환의 주된 위험 요소이며, 동맥경화증을 가속시키는 인자로 알려지고 있고 일반적으로 관상동맥질환은 고지혈증에 의하여 유발되고 있으며 동맥경화의 직접적인 원인이 된다(Broom,1998).

특히 혈중지질인 총 콜레스테롤과 중성지방수준의 상승이 직접적인 원인이 되며 혈중지질 및 지단백질은 성별,연령,인종,신체구성,혈압,유전,비만도와 생활양식 및 식사유형 등에 영향을 받는다(조완주, 2010). 총 콜레스테롤(totalcholesterol,TC)은 우리 몸의 세포가 필요로 하는 필수 물질이며, 그 수치는 너무 높아서도 혹은 낮아서도 안 되며,적정한 농도가 유지 되어야 한다.

TC는 180mg/dl이상으로 증가하면 관상심장질환이 발생할 위험성도 증가되는데, 220mg/dl이 되면 180mg/dl일 때에 비해 발생률이 2배로 증가된다. TC의 기준치 범위는 120mg/dl로 대개 200mg/dl이하를 바람직한 양으로 제시하고 있다(유승희, 박주연, 1997).

Kannel(1983)은 TC 수준이 심장 질환 발생의 독립적인 위험 요인임을 보고하여 중년기에 있어서도 혈중지질 수준을 적절히 유지하는 것이 비만 뿐만 아니라 이로 인해 야기될 수 있는 관상동맥 질환의 발생위험을 감소시키는데 중요하다는 것을 시사하였다.

운동과 관련한 TC를 보면 김석희, 류현승, 홍춘기(2011)의 필라테스 매트운동과 탄력밴드운동이 TC를 감소하였다고 보고 하였고,박지영(2010)은 비만여대

생을 대상으로 유산소운동과 저항운동을 총12주간, 주3회 빈도로 하여 혈중지질과 성장호르몬을 분석한 결과 운동 후 TC와 TG가 유의하게 감소하고 cortisol의 차이가 나타남을 보여 주었다.

고밀도 지단백 콜레스테롤(high density lipoprotein cholesterol, HDL-C)은 단백질이 주요 구성요소이며,30%의 인지질과 약 20%의 콜레스테롤을 함유하고 있다. HDL-C은 혈관벽에 붙어 있는 찌꺼기를 분해시켜 간으로 운반하여 몸 밖으로 배설하는 역할을 하기 때문에 좋은 콜레스테롤이라 할 수 있다.

HDL-C의 농도는 대개 불포화지방산의 섭취와 운동에 의해서 높아지며 혈중 농도를 높이면 관상동맥 경화증을 예방할 수 있다고 하였다(백승훈, 2008). 운동을 장기간에 걸쳐 규칙적으로 하면 LDL-C가 HDL-C로 변환되고 측정된 TC가 상대적으로 높다고 하여도 HDL-C의 비율이 높으면 동맥경화증이나 심질환의 위험이 낮아진다. 일반적으로 TC/HDL-C이 남자의 경우는 4. 5이하, 여자의 경우 4.0이하가 바람직하다(이동욱, 김원중, 이창진, 2005).

운동과 관련한 HDL-C의 선행연구를 보면 비만 남자 중학생 16명을 대상으로 걷기운동과 서킷 웨이트트레이닝을 총12주간, 주3회 실시하여 혈중지질을 분석한 결과 TC와 TG는 유의하게 감소하고 HDL-C는 유의하게 증가함을 보여주었다(김정수 등, 2009). 또, 국두홍(2008)은 비만 중년여성을 대상으로 요가, 유산소운동, 저항운동을 총12주간, 주5회 빈도로 하여 혈중지질을 분석한 결과 HDL-C는 유의하게 증가하고 LDL-C와 TG는 감소함을 보여주었다.

저밀도 지단백 콜레스테롤(low densitylipoproteincholesterol,LDL-C)은 단백질이 적고 상대적으로 많은 양의 콜레스테롤과 인지질을 함유하고 있다. 또 동맥 혈관 벽에 분포되어 있는 근세포들에 의해 흡수되고 혈관 벽 안쪽에 달라 붙어 혈액의 흐름을 원활하지 못하게 만들어 성인병의 주요 원인으로 나쁜 콜레스테롤이라고도 한다(김평정, 2011).

운동과 관련한 LDL-C를 보면 이복환, 김남정, 권호준, 유정선(2006)은 폐경기 비만여성을 대상으로 유산소운동과 저항운동을 총10주간 주3회 빈도로 혈중지질을 분석한 결과 TC, TG, LDL-C 농도가 유의하게 감소함을 보여주



었고, 여중생을 대상으로 방과 후 뉴스포츠 운동을 12주간, 주3회 빈도로 하여 혈중지질을 분석한 결과 LDL-C가 유의하게 감소하였다(한건, 황예선, 박견우, 오수일, 2010).

중성지방(triglyceride, TG)은 중성지질 또는 지방이라고도 알려져 있으며, 간, 장, 피하지방 등에서 합성된다. 공복 시 혈중 중성지방은 간에서 지방산과 당을 재료로 즉, 잉여의 에너지에 대한 효율적인 저장의 기능을 한다. TG는 3분자의 지방산이 glycerol에 ester가 결합한 것이며, 지질분해 효소인 리파아제의 촉매작용으로 나뉘어 신체의 주요 에너지원으로 작용한다(김재호, 김현수, 차광석, 송종일, 1996). TG는 다른 주요 기관에 침착되며 비만, 당뇨병, 고혈압 등의 성인병의 요인이 되기도 한다(신광균, 김설향, 김재희, 2004).

운동과 관련한 TG를 보면 정덕조, 박희숙, 장혁기(2011)는 필라테스 매트 운동이 중년여성의 TC, TG, LDL-C를 유의하게 감소시킨다고 보고하였고, 김춘심(2011)은 65세 이상 여성노인 17명을 대상으로 복합운동을 12주간 주3회 빈도로 하여 혈중지질을 분석한 결과 TC, TG, LDL-C이 유의하게 감소하였다.

### Ⅲ. 연구방법

#### 1. 연구대상

본 연구의 대상자는 전라남도에 소재하는 G중학교 재학생들 중에서 체지방율이 30%이상인 비만에 포함되는 여학생 20명을 대상으로 태권도와 줄넘기 운동군 10명, 통제군 10명으로 무선표집 하였다. 대상자들의 신체적 특성은 <표 1>와 같다.

<표 1> 연구대상자의 신체적 특성

구분	신장(cm)	체중(kg)	체지방률(%)
태권도, 줄넘기 운동군	160.99±2.09	63.84±2.42	32.02±1.00
통제군	161.11±2.79	61.35±1.45	31.51±1.22

#### 2. 측정항목 및 방법

##### 1) 체지방율

체지방률은 체지방량을 체중으로 나눈 백분율을 나타내며 여자는 20%, 남자는 15%를 표준 체지방률로 Bio-Space사의 In-Body 3.0을 이용하여 측정하였다.

##### 2) 심폐기능측정

심박수는 Polar사의 Polar sports tester로 Transmitter는 가슴에, Heart rate monitor는 손목에 착용하고 측정 전 매 1분씩 총 4회 측정하였다. 최대산소섭취량검사는 트레드밀 경사도 5%로 고정하고, 분당 85M/Min

에서 출발하여 3분 간격으로 20M/min 씩 증가시켜 All out에 이르는 점증적 방법을 적용하여 검사를 실시하였으며, 운동프로토콜은 브루스 프로토콜을 이용하였다.

### 3) 혈액검사

채혈은 12시간 공복 후, 안정된 상태에서 운동프로그램 시작 전과 12주 후에 채혈하였다. 총콜레스테롤(Total cholesterol: TC)검사 방법은 효소법으로 측정 기기는 ADVIA1650으로 실시하였으며, 시약은 Pureauto S CHO-N을 이용하였다. 고밀도 지단백 콜레스테롤(High Density Lipoprotein-Cholesterol: HDL-C)은 선택저해법(Selective inhibition)으로 분석하였으며, 시약은 Cholestest N-HDL을 사용하였다.

저밀도 지단백 콜레스테롤(Low Density Lipoprotein-Cholesterol: LDL-C)은 직접법으로 분석하고, 시약은 Cholestest LDL을 사용하였으며, 중성지방(Triglyceride: TG)은 효소법으로 분석하였고, 시약은 Pureauto S TG-N을 사용하였다.

### 3. 운동프로그램(태권도수련, 줄넘기)

본 연구의 태권도 수련과 줄넘기 프로그램은 미국스포츠의학회(ACSM, 2009)의 운동처방 지침에 따라 12주간 주 3회 실시하였으며, 1일에 60분간 실시하였다. 준비운동과 정리운동 및 스트레칭은 각 10분, 본 운동 시간은 40분으로 구성하였다. 운동 강도는 Gunner Borg의 자각적 운동강도 scale로 설정하였으며, 준비운동과 정리운동은 자각적 운동강도 9(매우 가볍다)로 하였으며, 본 운동은 최대산소섭취량의 50~60%에 해당하는 자각적운동강도(RPE) 11(가볍게) -13(약간 힘들다)의 수준을 유지하도록 피험자에게 요구하였다.

<표 2> 태권도수련, 음악즐넘기 프로그램

구분	운동프로그램	강도 (RPE)
준비운동 (10분)	스트레칭	9(매우 가볍게)
본운동 (40분)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 태권도 수련                             <ul style="list-style-type: none"> <li>서기-앞서기 10회 앞굽이 10회</li> <li>막기-아래막기 10회, 몸통막기 10회</li> <li>얼굴지르기-몸통10회, 얼굴지르기-몸통10회</li> <li>기본발차기-내려차기 10회, 앞차기 10회</li> <li>돌려차기 10회, 온몸돌려 후려차기 10회</li> <li>미트이어 발차기(2인 1조)</li> <li>태극 1장, 태극 2장, 태극 3장 (구령에 맞추어 3회)</li> <li>태극1장, 태극 2장, 태극 3장</li> </ul> </li> <li>○ 음악즐넘기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>외발로 앞으로 뛰기</li> <li>제자리에서 구보로 앞으로 뛰기</li> <li>맞서서 돌이 뛰기</li> <li>한줄로 도약 없이 긴줄 빠져나가기</li> <li>좌우로 벌렸다 뛰기</li> <li>앞뒤로 벌렸다 뛰기</li> <li>옆으로 번갈아 2박자 뛰기</li> <li>엇갈아 계속 앞으로 뛰기</li> </ul> </li> </ul>	11(가볍게)-  15 (힘들게)
정리운동 (10분)	스트레칭	스트레칭

## 4. 자료처리

자료는 통계프로그램인 SPSS Version 20.0을 이용하여 비만여중생들의 체력과 혈중지질의 평균 및 표준편차를 산출하였으며. 운동 전·후 체력변화를 알아보기 위하여 대응표본 t검증(Paired Sample t-test)를 실시하였으며, 집단간 차이 검증을 위하여 독립표본 t검증(Independent Sample t-test)을 실시하였다. 유의수준은  $\alpha = .05$ 로 하였다.

## IV. 연구결과

### 1. 신체구성의 변화

#### 1) 체중의 변화

체중의 변화에서는 <표 3>에서 보는 바와 같이 운동군은 운동 전  $63.84 \pm 2.42\text{kg}$ 에서 운동 후  $61.22 \pm 2.46\text{kg}$ 로 감소하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며( $p < .001$ ), 통제군은 사전  $61.35 \pm 1.45\text{kg}$ 에서 사후  $61.20 \pm 1.41\text{kg}$ 로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 집단의 평균을 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며( $p < .05$ ), 사후검사에서는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 3> 체중의 변화

변인	그룹	사전검사	사후검사	<i>t</i>	<i>p</i>
체중	태권도줄넘기 운동군	63.84±2.42	61.22±2.46	9.152	.000***
	통제군	61.35±1.45	61.20±1.41	1.800	.105
	<i>t</i>	-2.780	-.022		
	<i>p</i>	.012*	.982		

## 2) 체지방률의 변화

체지방의 변화에서는 <표 4>에서 보는 바와 같이 운동군은 운동 전  $32.02 \pm 1.00\%$ 에서 운동 후  $30.00 \pm 0.76\%$ 로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며( $p < .001$ ), 통제군은 사전  $31.51 \pm 1.22\%$ 에서 사후  $31.74 \pm 1.18\%$ 로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 집단의 평균을 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 사후검사에서는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < .001$ ).

<표 4> 체지방률의 변화

변인	그룹	사전검사	사후검사	<i>t</i>	<i>p</i>
체지방률	태권도, 줄넘기 운동군	$32.02 \pm 1.00$	$30.00 \pm 0.76$	7.946	.000***
	통제군	$31.51 \pm 1.22$	$31.74 \pm 1.18$	-2.099	.065
	<i>t</i>	-1.019	3.899		
	<i>p</i>	.322	.001***		

## 2. 심폐기능의 변화

### 1) 최대심박수의 변화

최대심박수의 변화에서는 <표 5>에서 보는 바와 같이 운동군은 운동 전 181.90 ±4.46bpm 이었으나 운동 후에는 189.90±4.53bpm으로 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며( $p<.001$ ), 통제군은 사전 179.90 ±5.11bpm에서 사후에는 181.90±4.56bpm으로 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 집단의 평균을 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 사후검사에서는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.001$ ).

<표 5> 최대 심박수의 변화

변인	그룹	사전검사	사후검사	<i>t</i>	<i>p</i>
최대 심박수	태권도,줄넘기 운동군	181.90±4.46	189.90±4.53	-8.090	.000***
	통제군	179.90±5.11	181.90±4.56	-1.570	.151
	<i>t</i>	-.933	-3.936		
	<i>p</i>	.363	.001***		



## 2) 최대산소섭취량의 변화

최대산소섭취량의 변화에서는 <표 6>에서 보는 바와 같이 운동군은 운동 전  $35.72 \pm 2.28 \text{ ml/min/kg}$ 에서 운동 후  $38.03 \pm 1.79 \text{ ml/min/kg}$ 으로 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며( $p < .001$ ), 통제군은 사전  $33.61 \pm 1.46 \text{ ml/min/kg}$ 에서 운동 후  $33.78 \pm 1.41 \text{ ml/min/kg}$ 으로 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다. 집단의 평균을 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며( $p < .05$ ), 사후검사에서는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < .001$ ).

<표 6> 최대 산소섭취량의 변화

변인	그룹	사전검사	사후검사	<i>t</i>	<i>p</i>
최대산소 섭취량	태권도, 줄넘기 운동군	35.72±2.28	38.03±1.79	-5.586	.000***
	통제군	33.61±1.46	33.78±1.41	-1.472	.175
	<i>t</i>	-2.464	-5.891		
	<i>p</i>	.024*	.000***		

### 3. 혈중지질의 변화

#### 1) 총콜레스테롤의 변화

총콜레스테롤의 변화에서는 <표 7>에서 보는 바와 같이 운동군은 운동 전  $174.40 \pm 20.22 \text{mg/dL}$ 에서 운동 후  $146.40 \pm 14.00 \text{mg/dL}$ 로 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며( $p < .05$ ), 통제군은 사전  $181.70 \pm 24.44 \text{mg/dL}$ 에서 사후  $169.60 \pm 16.43 \text{mg/dL}$ 로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 집단의 평균을 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 사후검사에서는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < .01$ ).

<표 7> 총콜레스테롤의 변화

변인	그룹	사전검사	사후검사	<i>t</i>	<i>p</i>
총콜레스테롤 (mg/dL)	태권도, 줄넘기 운동군	$174.40 \pm 20.22$	$146.40 \pm 14.00$	4.858	.001***
	통제군	$181.70 \pm 24.44$	$169.60 \pm 16.43$	1.709	.122
	<i>t</i>	.728	3.399		
	<i>p</i>	.476	.003**		

## 2) 중성지방의 변화

중성지방의 변화에서는 <표 8>에서 보는 바와 같이 운동군은 운동 전  $104.10 \pm 10.07 \text{mg/dL}$ 에서 운동 후  $86.40 \pm 8.71 \text{mg/dL}$ 로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 통제군은 사전  $107.90 \pm 10.13 \text{mg/dL}$ 에서 사후  $107.00 \pm 9.37 \text{mg/dL}$ 로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 집단의 평균을 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 사후검사에서는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < .001$ ).

<표 8> 중성지방의 변화

변인	그룹	사전검사	사후검사	<i>t</i>	<i>p</i>
중성지방 (mg/dL)	태권도, 줄넘기 운동군	$104.10 \pm 10.07$	$86.40 \pm 8.71$	5.167	.001***
	통제군	$107.90 \pm 10.13$	$107.00 \pm 9.37$	.306	.767
	<i>t</i>	.841	5.093		
	<i>p</i>	.411	.000***		

### 3) 고밀도지단백 콜레스테롤의 변화

고밀도지단백 콜레스테롤의 변화에서는 <표 9>에서 보는 바와 같이 운동군은 운동 전  $44.60 \pm 3.20 \text{mg/dL}$ 에서 운동 후  $53.50 \pm 2.76 \text{mg/dL}$ 로 감소하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며( $p < .001$ ), 통제군은 사전  $47.40 \pm 3.59 \text{mg/dL}$ 에서 운동 후  $48.00 \pm 3.74 \text{mg/dL}$ 로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 집단의 평균을 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 사후검사에서는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < .001$ ).

<표 9> 고밀도지단백 콜레스테롤의 변화

변인	그룹	사전검사	사후검사	<i>t</i>	<i>p</i>
고밀도지단백 콜레스테롤 (mg/dL)	태권도,줄넘기 운동군	$44.60 \pm 3.20$	$53.50 \pm 2.76$	-6.966	.000***
	통제군	$47.40 \pm 3.59$	$48.00 \pm 3.74$	-.854	.415
	<i>t</i>	1.838	-3.741		
	<i>p</i>	.083	.001***		

#### 4) 저밀도지단백 콜레스테롤의 변화

저밀도지단백 콜레스테롤의 변화에서는 <표 10>에서 보는 바와 같이 운동군은 운동 전 111.20±13.15mg/dL에서 운동 후 85.70±8.56mg/dL로 감소하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며( $p<.001$ ), 통제군은 사전 108.90±13.32mg/dL에서 사후 105.40±8.27mg/dL로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 집단의 평균을 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 사후검사에서는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.001$ ).

<표 10> 저밀도지단백 콜레스테롤의 변화

변인	그룹	사전검사	사후검사	<i>t</i>	<i>p</i>
	태권도,줄넘기 운동군	111.20±13.15	85.70±8.56	8.466	.000***
저밀도지단백 콜레스테롤 (mg/dL)	통제군	108.90±13.32	105.40±8.27	1.051	.321
	<i>t</i>	-.388	5.231		
	<i>p</i>	.702	.000***		

## V. 논 의

성장기의 비만은 일시적인 장애를 벗어나 장기적으로 정신적 장애뿐만 아니라 생리적인 손상을 일으켜 당뇨병, 고혈압, 고지혈증, 동맥경화성 심혈관질환과 같은 질환의 이환율을 증가시키며(Shephard, 2001), 혈중지질의 농도가 높아질수록 심혈관계에 부정적인 영향으로 인한 각종 질환을 유발시킨다고 하였다.

규칙적인 유산소운동은 평활근 세포와 내피세포 수를 증가시켜 대동맥혈관을 확장시켜 동맥의 내경을 증가시키고, 평활근 세포와 내피세포의 분화를 촉진시켜 모세혈관의 수를 증가시켜 혈관구조에 긍정적인 변화에 기여한다(Brown, 2003). 또한 규칙적인 유산소운동은 동맥의 혈류량을 증가시키며, 이러한 혈류량의 증가에 따른 대동맥의 적응은 동맥의 내경을 증가시켜 혈관 구조를 개선시키는 것으로 보고되고 있다(Prior et al., 2003).

높은 콜레스테롤이 고혈압, 동맥경화, 관상동맥 심질환 및 뇌졸중등에 가장 위험한 요소로 입증된 후 현재까지의 연구결과에 의하면 대체적으로 총콜레스테롤의 농도는 운동기간이 길고 운동 강도가 높을수록 효과가 있다고 보고되고 있으며(김준희, 1989). 총 콜레스테롤이 1% 감소하고 저밀도 지단백콜레스테롤(LDL-C)이 11% 감소되면 관성동맥심장질환의 위험률이 각각 2%와 19% 감소되고, 고밀도 지단백 콜레스테롤(HDL-C)이 1mg/dl이 증가하면 관상동맥심장질환이 3-5%의 감소효과가 있다(The Lipid Research Clinics Program, 1983)고 하였다.

이에 본 연구에서는 운동군에서 총콜레스테롤과 HDL-콜레스테롤, 중성지방과 LDL-콜레스테롤에서 통계적으로 유의하게 감소하여 선행연구와 같은 결과를 얻을 수 있었다.

선행논문을 살펴보면 비만중년여성을 24주간 복합운동프로그램을 실시한

연구에서 혈중지질이 감소하였고(박상갑, 2001), 12주간 복합운동을 실시한 후 혈중지질이 긍정적으로 감소한 것으로 나타났다(권인창, 오재근, 신영오, 윤성민, 이정필, 김영주, 권기욱, 2002)는 선행논문들이 본 논문의 결과를 뒷받침해주고 있다. 이들 연구 외에도 비만인들을 대상으로 장기간의 운동트레이닝을 통해 TG와 LDL-C의 감소 등 혈중지질 개선에 도움이 된다는 긍정적인 연구들(김중식, 2010; 변재철, 2008)이 있다.

운동과 혈관기능에 관한 연구에서 Miyach 등(2004)은 BMI가 30 미만인 20대 남성을 대상으로 저항운동을 1RM의 80%, 12회 반복, 3세트, 1회 45분, 16주간 실시하였으나 경동맥의 내중막 두께와 내경은 변화가 없었다고 보고하였고, Maeda 등(2006)은 좌업 고령 남성을 대상으로 10RM으로 주 2회, 12주간 저항운동을 실시하였으나 변화가 없었다고 보고하였다.

김선호(2001)는 폐경 여성들과 중학생을 대상으로 8~10주간의 근 저항 트레이닝 실시 후 총콜레스테롤이 유의하게 감소되었다고 보고하였으며, 권인창 등(2002), 이윤관(2003)은 복합운동프로그램과 총콜레스테롤과의 관계에서 유산소성운동과 저항성운동을 병행하여 실시한 복합운동에서 총콜레스테롤의 감소를 보고 하였고, 나재철(2003)은 20대의 비만여성을 대상으로 12주간 주4회 HR 60%달리기를 20분 실시하였으며, 1RM 30~40% 근저항운동을 실시한 후 총콜레스테롤의 변화를 관찰한 연구에서 감소를 보고하여 본 연구와 일치하였다.

본 연구와 상반된 결과로는 왕석우(2004)은 비만중년여성을 대상으로 12주간 주 5회 90분간 복합운동을 실시한 결과 총콜레스테롤의 변화가 없었고, 최희남(1992)도 중년여성을 대상으로 16주간 주3회 90분 70~85%HR max의 운동 강도로 유산소운동을 실시한 결과 총콜레스테롤의 유의한 차이가 없었다고 보고하였다.

이러한 결과는 규칙적인 운동프로그램에 따라 총콜레스테롤수준이 감소한다는 연구결과가 많지만, 운동 이외의 개인의 식습관까지는 통제하기 어

려운 실정이며, 비만 여성들 개개인의 생리적 요인과 환경적 요인에 따라 영향을 미칠 수 있었을 것으로 사료된다. 김윤정과 김기봉(2008)의 연구에서 벤치스텝 운동을 실시하여 비만여고생의 중성지방이 유의하게 감소하였다는 연구결과와 본 연구의 결과와 일치하였다.

HDL-C는 동맥벽 안쪽에 막을 형성하고 있지만 지방이 축적되었을 때는 이를 이용하거나 말초조직의 콜레스테롤을 간으로 운반하는 역할을 하기 때문에 항콜레스테롤 인자 또는 장수인자라고 불려지기도 한다(Haskell, 1984).

본 연구의 HDL-C변화에서는 운동군에서 유의한 차이가 나타났다. 유산소운동과 HDL-C의 관계에서 정제순 등(1999)은 체지방률 30%이상의 비만 중년여성 13명을 대상으로 식이 처방과 행동수정을 통한 12주간 유산소성 운동결과 평균 1.5mg/dl 증가됨을 보고 하였다.

유산소성 운동과 LDL-C와의 관계에서는 김병로 등(2001)은 체지방률이 25%이상인 남자 중학생을 대상으로 주 5회 4주간 유산소 운동을 시킨 결과 혈중 LDL-C가 운동 전보다 운동 4주 후 14.29mg/dl의 감소를 보고 하였으며, Griffin et al., (1988)은 일정기간 규칙적이고 반복적인 운동을 시킨 결과 장기간 유산소성 운동 유형에서 LDL-C수준이 감소하였다고 보고 하였다.

권인창 등(2002)은 10~12세의 초등학교 고학년 남자아동 12명을 대상으로 한 연구에서 유산소성운동과 무산소성운동 모두 혈중 LDL-C 농도의 감소를 보고하여 본 연구의 결과와 일치하였다. 본 연구의 LDL-C의 변화에서는 태권도 수련과 줄넘기운동군에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.001$ ), 이러한 결과는 본 연구의 대상자는 비만 여중생이므로, 관상동맥 심장질환의 예방인자인 혈중 LDL-C감소는 장기간 태권도 수련과 줄넘기운동을 통한 체중감소와 심혈관계의 향상으로 인한 LDL-C의 감소된 결과로 사료된다.



## VI. 결 론

본 연구는 태권도 수련과 음악줄넘기 운동프로그램이 비만여중생의 신체구성과 심폐기능, 혈중지질에 어떠한 영향을 미치는지 규명하는 연구로 연구결과에 따라 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 신체구성 변화에서 태권도수련과 줄넘기를 실시한 운동군은 체중( $p<.001$ )과 체지방( $p<.001$ )으로 유의한 차이가 나타났다. 통제군은 유의한 차이가 없으므로 나타났다. 이러한 결과로 태권도 수련과 줄넘기운동은 비만 여중생의 신체구성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

2. 심폐기능 변화에서 태권도수련과 줄넘기를 실시한 운동군은 최대심박수( $p<.05$ ), 최대산소섭취량( $p<.05$ )에서 유의한 차이가 나타났다. 통제군은 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과로 태권도 수련과 줄넘기운동은 비만 여중생의 심폐기능에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

3. 혈중지질 변화에서 태권도수련과 줄넘기를 실시한 운동군은 총콜레스테롤( $p<.05$ ), 고밀도지단백콜레스테롤( $p<.05$ ), 저밀도지단백콜레스테롤( $p<.001$ ), 중성지방( $p<.001$ )에서 유의한 차이가 나타났다. 통제군은 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과로 태권도 수련과 줄넘기운동은 비만 여중생의 혈중지질에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

이상의 내용을 종합해 볼 때 방과 후 이루어지는 태권도 수련과 줄넘기운동은 비만 여중생의 체력을 증진시키고, 체중을 감소시켜 심혈관질환 발병위험을 감소시킬 수 있는 유용한 운동프로그램이 될 수 있음을 확인하였으며, 심혈관질환의 지표인 혈중지질을 낮춰 비만 여중생들의 건강증진에 도움이 되

는 것을 확인하였다.

정부와 교육부에서는 신체활동이 부족한 비만 청소년들에게 교과과정에 신체활동과 관련된 체육수업의 시수를 확대해 청소년들의 비만예방에 적극 지원해주기를 바란다.

## 참 고 문 헌

- 권영옥(2001). **잠재성장모형을 이용한 청소년기 체력의 성장모형 탐색**. 미간행 박사학위논문, 서울대학교 대학원.
- 권인창, 오재근, 신영오, 윤성민, 이정필, 김영주, 권기욱(2002). 유산소 운동과 유산소 및 Circuit Weight Training 복합훈련이 비만 초등생의 신체 조정, 혈중지질, Leptin 및 심박회복 능력에 미치는 영향, **한국체육학회지**, 41(3):pp 383-391
- 김기학(2002). **체육측정평가**, 서울: 형설출판사.
- 김병로, 이동식(2001). 저탄수화물식이요법과 유산소성 운동이 비만학생의 체중과 혈중지질에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 40(2):pp579-589
- 김상원(1999). 운동프로그램이 비만아동의 Leptin, 혈중지질, 유산소 능력 및 신체조성에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문. 단국대학교 대학원.
- 김선호, 김동희, 고영호, 김성철, 최석준(2001). 저항성 운동이 비만 여중생의 혈중지질, 성장호르몬 및 인슐린 양성인자에 미치는 영향. **운동과 학**, 10(1), 54~68.
- 김윤일(2002). **방과 후 자율 체육활동이 기초 체력에 미치는 영향**. 미간행 석사학위 논문, 대구교육대 교육대학원.
- 김의수(1991). **운동요법(Ⅲ)**. 서울: 믿음사. 137-143.
- 나재철(2003). 12주간 유산소운동과 저항성 트레이닝 복합운동이 중년여성의 혈중지질, 지단백 및 아포지단백 대사에 미치는 영향. **대구보건대학 논문집**. pp401-411
- 나재철, 서해근(2001). 런닝과 근저항 복합운동이 20대 비만여성의 체력에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 10(1), 440-447.
- 노경섭(1999). 유산소 운동이 비만 남자 중학생의 신체구성 및 혈중지질에 미치는 효과. 미간행 석사학위논문, 강원대학교 교육대학원.

- 박상갑, 권유찬, 김분이(2004). 복합트레이닝이 비만 청소년의 내장지방과 면역세포에 미치는 영향. **한국스포츠리서치**, 16(4), 1681-1692.
- 봉제욱(2006). **방과 후 체육활동 참여가 신체적 자기개념 및 체육수업 재미에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 단국대 교육대학원.
- 예종이(1994). **체육원리신강**. 서울: 형성출판사.
- 오수일(1998). **저강도 씨키트 웨이트 트레이닝이 비만 중학생의 생리적 변인에 미치는 영향**. 미간행 박사학위논문. 성균관대학교 대학원.
- 왕석우(2004). 비만유전자 변이 유. 무에 따른 12주간의 운동이 대사조절호르몬, 혈중지질, 신체구성에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 43권 (3):pp699-711.
- 유승희, 김형돈, 송종국, 윤형기(2006). **체육측정평가**. 서울: 대경북스.
- 유활란(1997). **아동기의 비만원인이 비만정도 및 체력에 미치는 영향**. 미간행 석사학위 논문 이화여자대학교.
- 이윤관(2003). 비만 고령자들의 복합훈련이 심혈관계질환 위험인자에 미치는 영향, **제41회 한국체육학회 학술발표회** : pp396-400.
- 임태평(2002). 존 로크의 경험론에 있어서 오성의 능력과 교육. **교육철학**, 8(21), 153-172.
- 전태원(1993). 남녀 초·중·고 대학생의 최대산소섭취량과 무산소성 역치 수준에 관한 연구. **한국체육학회지**, 32(2), 2403-2421.
- 전태원(1994). **운동검사와 처방**, 서울: 태근문화사.
- 전태원, 정성태(1994). **운동생리학실험**. 서울, 태근 문화사, 46-48.
- 정상훈(2009). **중학생의 방과 후 스포츠 활동 참여가 신체적 자기개념 및 정서에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 부산대 교육대학원.
- 정제순, 김광래(1999). 비만처치 프로그램이 비만중년여성의 신체구성, 혈중지질, 유산소성능력에 미치는 영향. **한국체육학회지**. 38(4). 440-450.
- 최정희(2006). **점진적 자율체육활동 프로그램이 기초체력 향상에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 한국체육대 교육대학원.

- ACSM(2008). Guidelines for exercise testing and prescription(8th ed). Philadelphia; Lea & Febiger Do.
- Brown, R., Hansson, P., & Sejersted, O. M.(2003). Triglyceride/fatty acid cycling in increased after exercise. *Metabolism*, 39(9), 993–999.
- Bucher, C. A. (1987). Management of physical education & athletic programs, St Louis.
- Cheing, S., Peng, M. T., Chen, L. P., Huang, T. F., Chang, C., and Fang, H. S. (1975). Longitudinal studies on adipose tissue and its distribution in human subjects, *J, Appl, Physiol*, 39: 825–830.
- Cook, S., Peng, M. T., Chen, L. P., Huang, T. F., Chang, C., and Fang, H. S. (1986). Longitudinal studies on adipose tissue and its distribution in human subjects, *J, Appl, Physiol*, 39: 825–830.
- Griffin, B.A, Skinner, E, R, & Maughan, R, J,(1988). Introduction to plasma lipoprotein concentration and HDL subfractions. *Metabolism*, 37: pp535–541
- Haskell, W. L.(1984). The influence of exercise on the concentration of triglyceride and cholesterol in human plasma. *Exerc. Sports Sci. Rev.*, 12:205–214.
- Hegberg A. L. Mackougall, J. D., & Muckle, T. J.(1989). A cute changes in HDL cholesterol with exercise of different intensities. *j. Appl. Physiol.*, 63(5), 1956~1960.
- Holmes, R. V.(1989). Phisical Fitness. St. Louis. Mosby.
- Keyyon(1969). G. S. & McPherson, B, D.(1974). Becoming involved

in physical activity and sport: A process of socialization New York: *Academic Press*.

Maeda, D. K. (2006). *Measurement in Physical Education*. Philadelphia, London, Toronto: *W. B. Saunders. Co.*

Ortega, F., Toral, J., Cejudo, P., Villagomez, R., Sanchez, H., & Castillo, Jose & Montemayor, T. (2002). Comparison of effects of strength and endurance training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J. Respir Crit Med*, 166, 669~674.

Prior, E. T., & Horton, E. S. (2003). The impact of food intake and exercise on energy expenditure. *Nutr Rev*, 47, 129~137.

Tran, Z. V. & Weltman, A. (1983). The effects of exercise on blood lipids and lipoproteins A meta-analysis of studies. *Med. Sci. Sports Exer*, 15(5); 393-402.

Treuth, M. S., Hunter, G. R., Pichon, C., Figueroa-Colon, R. & Goran, M. I. (1998). Fitness and energy expenditure after strength training in obese prepubertal girls. *Med. Sci. Sports Exerc*, 30(7); 1130-1136.

Watts, K., Beye, P., Siafarikas, A., O'Driscoll, G., Jones, T. W., Davis, E. A. & Green, D. (2004). Effects of exercise training on vascular function in obese children. *J. pediatr*, 144(5); 620-625.