



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](#) 

2014학년도 2월

교육학석사(체육교육)학위논문

태권체조 프로그램이 과체중 여중생의
신체구성, 혈중지질과 성장호르몬에
미치는 영향

조선대학교 교육대학원

체육교육전공

오 정 화

태권체조 프로그램이 과체중 여중생의 신체구성, 혈중지질과 성장호르몬에 미치는 영향

Effects of a Taekwon Exercise on Physical Fitness
training on change in Body composition and blood
composition in Overweight female Middle school students

2014년 2월

조선대학교 교육대학원

체육교육전공

오 정 화

태권체조 프로그램이 과체중 여중생의
신체구성, 혈중지질과 성장호르몬에
미치는 영향

지도교수 윤 오 남

이 논문을 교육학석사(체육교육)학위 청구논문으로 제출함


2013년 10월


조선대학교 교육대학원


체육교육전공

오 정 화

오정화의 교육학석사학위 논문을 인준함.

심사위원장 조선대학교 교수 이 경민 

심사위원 조선대학교 교수 이 계행 

심사위원 조선대학교 교수 윤 오남 

2013년 12월

조선대학교 교육대학원

목 차

ABSTRACT

I. 서론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구목적	3
3. 연구가설	4
4. 연구의 제한점	4
5. 용어의 정의	5
II. 이론적 배경	5
1. 태권체조 개론	5
2. 혈중지질 프로파일	10
3. 운동과 혈중지질	13
4. 성장호르몬	15
III. 연구방법	18
1. 연구대상	18
2. 측정항목 및 방법	18
3. 자료처리	21
IV. 연구결과	22
1. 신체구성의 변화	22
2. 혈액성분의 변화	24

V. 논 의	29
VI. 결 론	33
참고문헌	34

표 목 차

<표 1> 연구대상자의 신체적 특성	18
<표 2> 태권체조 프로그램	20
<표 3> 체중의 변화	22
<표 4> 체질량지수의 변화	23
<표 5> 총콜레스테롤의 변화	24
<표 6> 중성지방의 변화	25
<표 7> 고밀도지단백 콜레스테롤의 변화	26
<표 8> 저밀도지단백 콜레스테롤의 변화	27
<표 9> 성장호르몬의 변화	28

그림 목 차

<그림 1> 체중의 변화	22
<그림 2> 체지방율의 변화	23
<그림 3> 총콜레스테롤의 변화	24
<그림 4> 중성지방의 변화	25
<그림 5> 고밀도지단백 콜레스테롤의 변화	26
<그림 6> 저밀도지단백 콜레스테롤의 변화	27
<그림 7> 성장호르몬의 변화	28

ABSTRACT

The Effects of a Taekwon Aerobics Program on Body Composition, Blood Lipid, and Growth Hormone in Overweight Middle School Girls

Oh Jeong-Hwa

Advisor : Prof. Yoon Oh-nam Ph.D.

Major in Physical Education

Graduate School of Education,

Chosun University

This study examined the effects of a taekwon aerobics program on body composition, blood lipid, and growth hormone in obese middle school girls with more than 30% body fat. The results were as follows.

1. For the changes in body composition, the exercise group showed a significant difference in weight and percent body fat at the level of $p < .001$. The result suggested that a taekwon aerobics program reduced weight and percent body fat and had a positive effect in obese middle school girls. The control group did not show a significant difference.

2. For the changes in blood lipid, the exercise group showed a significant difference in total cholesterol ($p < .05$), TG ($p < .001$), HDL-cholesterol ($p < .05$), and LDL-cholesterol ($p < .01$). The result suggested that a taekwon aerobics program showed a significant difference in blood lipid and

had a positive effect in obese middle school girls. The control group did not show a significant difference.

3. For the changes in growth hormone, the exercise group showed a significant difference at the level of $p < .001$. The result suggested that a taekwon aerobics program had a positive effect on the increase of growth hormone in blood lipid in middle school girls. The control group did not show a significant difference.

Taken together, a regular taekwon aerobics program is effective to reduce obese middle school girls' weight and percent body fat to prevent metabolic syndrome. It is also helpful to reduce the risk of cardiovascular diseases and prevent adolescent obesity and life-style related diseases by significantly decreasing blood lipid, and has a positive effect on adolescent growth and development by increasing growth hormone helpful for adolescent growth. It is necessary to develop various exercise programs to help adolescent growth and development.

I. 서 론

1. 연구의 필요성

비만, 과체중은 더 이상 서양인의 콤플렉스가 아니다. 현재 우리나라는 비만과 과체중으로 인한 다이어트 붐이 가열 현상으로 치닫고 있는 상황에서 청소년비만이 매우 심각성을 일고 있어, 이를 예방하고자 체육수업의 시수를 늘리고 많은 체육활동을 도입시켜 신체활동의 중요성을 일깨우고 있다.

현재 우리나라 소아 청소년의 비만율은 전체 10.2%, 남자 11.7%, 여자 8.4%인 것으로 나타났다. 연령별로 보면 입학 전 소아(0-6세)의 비만율은 남, 여 모두 5%정도였으나 초등학교 이후 비만율이 급격히 증가하여 남학생의 경우 22-24%, 여학생의 경우 13-14%로 늘어난 것을 살펴 볼 수 있었다. 이러한 소아 청소년의 비만증가율을 1998년과 비교해 볼 때 예는 모든 연령 군에서 비만율이 높아졌다는 것을 살펴 볼 수 있었다(보건복지부, 2006).

소아 및 청소년의 비만의 발생 요인은 성인과 마찬가지로 생활습관의 변화로 열량과 지방함량이 높은 식품 과다섭취와 신체활동부족 등을 들 수 있으며(Katzmarzyk & Ardern, 2003), 이 시기에 과체중이거나 비만할 경우 80% 정도가 성인기의 비만으로 이어지며(Magarey, 2003), 고지혈증이나 지방간, 고혈압, 당뇨병과 같은 합병증이 더 많이 나타난다고 알려져 있다.

김수영 등(2004)에 의하면 비만 청소년 300명을 대상으로 생화학적 검사를 실시한 결과 고콜레스테롤 혈중의 비율이 28.9%, 고중성지방혈증 20%, 지방간 42.7%, 고인슐린 혈중이 30.3%였다고 보고하여 청소년 비만에 대한 관리와 적극적인 치료가 필요하다고 하였다.

청소년의 신체발달은 가장 중요한 시기로 체계적인 관리가 요구되며 신체조성과 혈중지질과 더불어 성장호르몬에 긍정적인 영향을 주는 운동 프로그램이 필요하다.

고로 유·무산소를 병행하여 과체중과 혈중지질 문제를 동시에 해결할 수 있는 운동으로 태권도 종목 중, 음악을 가미한 태권체조 프로그램을 도입시켜 실험하고자 한다. 태권체조는 태권도의 다양한 발차기와 서기 자세, 방어 동작들을 통해 균형 감각을 기를 수 있을 뿐 아니라 위협으로부터 대처할 수 있는 호신능력을 갖출 수 있게 한다. 또한 격투기성 운동인 태권도 동작들을 유·무산소로 전환하여 체지방 연소의 효과를 증대시킬 뿐 아니라 고른 근육형성의 효과를 볼 수 있다(대한리듬태권도협회, 2002). 운동 시 음악사용에 관한 선행연구들을 보면 신진대사, 근력, 호흡 심박수 및 혈압과 내분비계 호르몬 분비에도 영향을 주며(도복늬, 1992). 뇌와 신경계의 지적 판단력과 응용력을 길러주게 된다. 그리고 태권도를 수련하게 됨으로서 교육적이고, 건강학적인 방향으로 유도함으로써 심리적인 안정을 기하고 생리적인 기능을 증진할 수 있다(이장원, 2001).

또한 리듬 태권도는 평소에 잘 사용하지 않는 신체부위를 자극하여 유연성을 길러주고 순발력, 평형성, 민첩성 등을 높여주어 체력을 향상시켜 주며, 전신운동인 동시에 자주 사용하지 않는 근육도 자극할 뿐만 아니라 휘트니스 운동법을 토대로 체지방 연소의 효과를 증대시켜 다이어트에 매우 도움이 된다. 특히 운동량이 많아 1시간 기준에 약 500kcal 가량의 열량이 소모되어 효과적인 체지방 연소를 도우며 유산소 운동을 통해 혈액순환을 원활하게 해준다(정선미, 2005).

운동과 혈중지질을 살펴보면, 규칙적인 유산소적 신체활동은 HDL-C(High density lipoprotein cholesterol: 고밀도지단백콜레스테롤)를 증가시키고 TC(Total cholesterol: 총콜레스테롤), TG(Triglyceride: 중성지방), LDL-C(Low density lipoprotein cholesterol: 저밀도 지단백 콜레스테롤), TC(HDL-C 수치를 저하시켜 각종 심장질환의 예방에 기여하고 비만치료에 효과적이라고 하였으며(Buyzem paffenbarger, Clark, Cooper & Gibbons, 1989), 규칙적인 유산소 운동에 의해 TC 농도가 감소한다고 하였다(고영완, 김광래, 1997).

반면 TC는 트레이닝에 의해 잘 감소되지 않는다는 부정적인 보고도 있어(Durstine, Grandjean, Cox & Thomapson, 2002) 더 많은 후속 연구가 필요되며, 김희찬(2005)의 연구에서 태권도 수련집단과 비수련집단간의 총콜레스테롤

(Total cholesterol TC), HDL-C, LDL-C, 혈당에서 유의한 차가 나타나진 않았지만 비교집단의 수치가 태권도 수련집단에 비해 높은 경향을 보고하여 이상의 선행연구들을 종합해볼 때, 태권도 수련이 혈중지질에 긍정적인 효과를 미치는 것을 알 수 있었다.

태권체조의 역할은 점차 증대해가고 있는 실정이며 태권도와 음악, 무용 및 에어로빅스를 접목시켜, 유산소 운동을 통하여 체력향상은 물론 다양한 프로그램으로 흥미를 유발시켜 남녀노소 누구나 태권도를 즐겁게 접할 수 있으며 스트레스 해소에 효과적인 프로그램을 개발하여 저변확대를 시키기 위한 대학에서의 정규교육과정으로도 그 필요성이 제시되고 있다(곽정현, 2005).

선행된 태권체조의 유희적 탐색에 대해서는 연구 대상을 초등학생으로 이루어졌고, 비만여중생을 대상으로 한 연구는 아직 미흡한 단계이므로 더 많은 후속연구가 필요할 것으로 생각된다. 이어서 본 연구 또한 과체중 여중생의 신체구성과 혈중지질 그리고 성장호르몬에 미치는 변화를 규명하기 위해 연구의 필요성을 두었다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 과체중 여중생을 대상으로 태권체조 프로그램을 실시하여 태권체조 수련이 비만 여중생의 신체구성과 혈중지질, 성장호르몬에 어떠한 영향을 미치는지를 규명하는데 연구의 목적을 두었다.

3. 연구가설

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

1. 태권체조 프로그램이 신체구성 변화에 영향을 미칠 것이다.
 - 1-1. 체중 변화에 영향을 미칠 것이다.
 - 1-2. 체지방을 변화에 영향을 미칠 것이다.

2. 태권체조 프로그램이 혈액성분 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.

3. 태권체조 프로그램이 성장호르몬 변화에 영향을 미칠 것이다.

4. 연구의 제한점

본 연구를 수행하는데 다음과 같은 제한점을 두었다.

1. 이 연구의 대상은 G광역시에 거주하며, 중학교에 재학 중인 특별한 운동경험이 없는 체지방률이 30% 이상인 여중생으로 제한하였다.
2. 피험자들은 운동 이외의 식생활은 통제하지 못하였다.

5. 용어의 정의

1) 과체중(overweight) 및 비만obesity)

체지방양은 일반적으로 남성은 체중의 15-20%, 여성은 20-25%가 정상범위로 볼 수 있다. 남성의 경우는 체지방이 20-25% 미만 여성의 경우는 25-30% 미만을 과체중으로 보며, 임상적으로 체질량지수(BMI)가 23.1-25.0인 경우를 말한다.

비만이란 과다한 체지방상태를 가진 상태를 의미한다. 남자는 체지방이 체중의 25% 이상 여자는 체중의 30% 이상일 때, 임상적으로는 체질량지수가 25.1 이상인 경우를 말한다.

2) 태권체조

태권체조는 태권도 수련 층 다변화를 위해 개발된 것으로 특히 신체발육이 빠른 어린이들에게 춤의 끼를 발산시키며, 국기인 태권도를 좀 더 세계화하기 위해 창안한 것이다. 즉, 태권체조란 음악과 태권도 동작이 서로 조화를 이룬 체조로서 이는 한국 국기원에서 주최하는 '세계태권도 한마당'의 공식경기중의 하나이다. 경기의 규정안에는 태권도 동작의 구성이 70%여야 한다는 사항이 있어 태권도 동작을 음악에 맞춘 또 다른 형태의 태권도라 할 수 있겠다(정현주, 2004).

3) 신체구성(Body Composition)

인체구성의 조직과 기관, 화학성분 즉, 간단히 말하면 단백질, 지방, 체액, 미네랄 등을 뜻하며, 일반적으로 상대적 비율을 구하는 것이다. 신체조성은 액체를 체지방과 제지방량 두 부분으로 나누어 생각한다. 체지방은 필수 지방산과 저장지방으로 분류되고 제지방량은 근육, 뼈, 각종 내장기관, 무기질, 체수분을 포함한다. 신체조성은

비만 판정의 지표이고, 건강에 관련된 체력의 평가 기준으로 많이 사용된다(정정진, 1994).

4)혈중지질(Blood Lipid)

연구에서는 총콜레스테롤(Total Cholesterol: TC), 중성지방(Triglyceride: TG), 고밀도지단백콜레스테롤(High Density Lipoprotein Cholesterol: HDL-C), 저밀도지단백콜레스테롤(Low Density Lipoprotein Cholesterol: LDL-X)을 혈중지질의 변인으로 하였다(이선익, 2013).

(1) 총콜레스테롤(Total Cholesterol: TC)

총콜레스테롤이란 혈장과 모든 동물의 조직에 있는 지질의 일종으로 화학적으로 스테로이드 화합물로 분류된 것을 말한다(이선익, 2013).

(2) 중성지방(Triglyceride: TG)

중성지방이란 신체 내에 있는 지방의 일종으로 글리세롤과 세 분자의 지방산(fatty acid)이 결합한 화합물로서 지방세포와 근골격계에 위치하고 있으며, 체 내에서 유산소 대사에 의해 ATP를 생산할 수 있는 에너지원으로 작용하는 지방이다(이선익, 2013).

(3) 고밀도지단백콜레스테롤

(High Density Lipoprotein Cholesterol: HDL-C)

고밀도지단백콜레스테롤이란 혈관 벽의 콜레스테롤을 제거하는 인자로 조직의 콜레스테롤이 간으로 운반하여 몸 밖으로 배설하게 하는 것을 돕는 관상동맥 질환 예방인자를 말한다(이선익, 2013).

(4) 저밀도지단백콜레스테롤

(Low Density Lipoprotein Cholesterol: LDL-C)

저밀도지단백콜레스테롤이란 콜레스테롤의 함량이 많고 인지질 및 단백질의 함량이 중등도이며, 중성지방의 함량이 적은 혈장 지단백이다(이선익, 2013).

5) 성장호르몬(Growth Hormone: GH)

성장호르몬은 신체 거의 대부분의 성장 가능한 세포에 적용하여 세포의 크기뿐만 아니라 유사분열을 통한 세포의 수도 증가시켜 궁극적인 성장과 발육을 촉진시키는 효과를 나타낸다(하명수, 2008).

II. 이론적 배경

1. 태권체조 개론

한민족 고유의 무도인 태권도는 올림픽 정식 종목 채택과 함께 엘리트 체육뿐만 아니라 생활체육으로도 승화되면서 생겨난 가장 보편화 되어 있는 명칭이 태권체조이다. 태권체조는 태권도의 절도와 체조의 체형미, 에어로빅댄스의 경쾌함과 부드러움을 가미하여 빠른 음악에 맞추어 유산소 운동을 통한 태권도의 장르로써 신체 발육이 빠른 어린이들에게 춤의 끼를 발산시켜 국기인 태권도를 좀더 개념화 시키고 나아가 세계화하기 위해 창안한 것이며, 또한 행하고 있는 태권도를 응용한 태권체조는 태권도의 동작과 음악을 접목시킨 장르로 단순한 몸의 운동을 위한 맨손체조의 개념에서 벗어나 어떠한 주제를 가미하여 예술적인 면을 부각시킬 수 있는 작품의 세계라 할 수 있다. 이러한 태권체조는 태권도 한마당에서도 공식경기로 발전하였을 만큼 인기 있는 수련 과목 중의 하나로 많이 대중화되고 있는 추세이다(국기원, 2005).

1) 태권체조의 의의

스트레스가 가중되고 다양한 양상을 띠면서 하루가 다르게 변모해 나가는 현대 사회에서 태권도를 응용한 태권체조를 통해 온몸의 근육과 신경을 한곳에 집중함으로써 정신통일을 통한 정신력의 강화와 함께 행위예술을 수련하는 도안 모든 것을 잊고 행위 그 자체에 전력함으로써 가중된 스트레스의 해소와 더불어 사회생활에 밀바탕이 되는 활기찬 활력소가 될 수 있다(국기원, 2005).

2) 태권체조의 목적

태권도를 응용한 태권체조는 기존의 품새와 겨루기의 획일화된 상황에서 벗어나 이제는 함께 공유하고 누구나가 쉽게 접할 수 있게 음악이라는 장르에 동작을 가미하여 생활 속에서 건강증진 이외의 스트레스 해소, 여가선용, 인내심을 기르는데 그 필요성이 존재하며, 성장기에 있는 청소년들이 안고 있는 욕구불만을 충족시켜줄 수 있는 생활스포츠로 자리 잡고 있다. 특히 우리의 국기 태권도로서의 가치와 창조적인 퍼포먼스 연출은 세계화의 상품으로도 더욱더 가치를 높일 수 있을 것이다(김미현, 2008).

3) 태권체조의 효과

정은자(2008)의 태권체조 효과를 살펴보면 첫째, 신체적인 측면으로 태권도의 다양한 발차기와 서기 자세, 방어 동작들을 통해 균형 감각을 기를 수 있을 뿐만 아니라 위협으로부터 대처할 수 있는 호신능력을 갖출 수 있게 한다. 또한 격투기성 운동인 태권도 동작을 유·무산소로 전환하여 체지방 연소의 효과를 증대시킬 뿐 아니라 고른 근육 형성의 효과를 볼 수 있다(대한리듬태권도협회, 2002). 즉, 태권체조를 수련함으로써 유산소와 무산소운동을 함께 실시할 수 있으며, 전통적인 유산소 운동에 지루함을 없애고 음악에 맞춰 즐겁게 운동할 수 있도록 고안되었다. 또한 기본 동작 자세, 기본발차기 등이 같이 가미되어 무산소운동을 함께 실시할 수 있다(정은자, 2008).

둘째, 심리적인 측면으로 음악에 맞추어 표현하고 움직이는 신체적 활동은 자연스러운 리듬에 적응되어 매사에 긍정적으로 받아들이게 하고 조화로운 인간형성의 밑거름이 될 수 있다(권혁주, 2002), 절도 있는 태권도 동작을 음악에 맞추어 리드미컬하게 움직임으로서 자연스러움과 조화 속에서 심리적 만족감을 느끼게 한다. 또한 목표를 향하여 정신을 집중하고 능률적으로 자신의 힘을 조절할 수 있는 수련을 지속하면서 자신의 감정과 생각을 지배할 수 있는 강한 정신

력과 의지, 빠른 판단력과 동작 결정력 등을 키울 수 있다(대한리듬태권도협회, 2002).

셋째, 이러한 효과 외에 태권체조 활동을 통해 도장 측면에서는 다양한 수련 프로그램으로 인한 긍정적인 영향을 미칠 수 있을 것이며, 일반인도 쉽게 따라 할 수 있는 생활 스포츠로서 가치의 효과를 갖는다. 태권체조를 실시 할 경우 무엇보다 중요한 것은 전문지도자의 지도에 따라 정확한 동작을 익히는 것이며, 지속적으로 태권체조를 실시한다면, 운동능력의 유·무에 관계없이 점진적인 효과를 기대할 수 있을 것이라고 정리하였다.

2. 혈중지질 프로파일

1) 혈중지질

지질은 혈액 속에 녹아있는 지방의 총량을 말하는데, 이는 연료의 제공, 절연재, 기관과 구조에 대한 보호막, 필요한 지방산 공급, 다른 세포구조와 세포막의 구성체로서의 역할을 한다(Lewis et al., 1976). 지질 성분은 주로 인지질, 에스테르형 콜레스테롤, 중성지방, 유리콜레스테롤, 유리지방산 등으로 구성되어 있다. 단백질 성분은 지질성분이 간, 혈관 및 지방조직에서 대사 되는데 필요한 성분인 apoprotein-A, B, C, D, E로 구성되어 있고, A와 C에는 몇 개의 하위 집단(subgroup)이 존재한다(Yeagle, 1988). 지단백이란 지질과 단백질의 복합물질로 단백질의 일반적인 성질을 지니는 물질로 크게 지질 성분과 단백질 성분으로 구성되어 있으며, 지질 중 유리지방산과 레시틴(lecithin)은 불수용성 이어서 알부민(albumin)과 결합하고, 기타 지질은 글로블린(globulin)과 결합하여 수용성이 되면서 혈중에 운반된다. 이와 같이 단백질에 결합한 지질을 지단백질(lipoprotein)이라 하고 혈중지질과 결합하는 혈중 단백질을 apoprotein이라 한다(Thompson et al., 1980).

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 글리세롤이 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 Lipoprotein의 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).

TG는 다른 주요 기관에 침착되며 비만, 당뇨병, 고혈압 등의 성인병의 요인이 되기도 한다(신광균, 김설향, 김재희, 2004).

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, Cholesterol가 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 FC(Free Cholesterol)상태로 존재하는데 이 양자를 합하여 총 콜레스테롤(TC)이라고 한다(이귀령, 김진규, 1988).

높은 수준의 혈청 콜레스테롤과 중성지방은 관상동맥질환의 유력한 지표이므로, 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.

이러한 부정적인 영향들은 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).

총콜레스테롤(total cholesterol, TC)은 우리 몸의 세포가 필요로 하는 필수 물질이며, 그 수치는 너무 높아서도 혹은 낮아서도 안 되며, 적정한 농도가 유지되어야 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, 2001; 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 중성지방(10%)은 적게 포함되어 있다.

저밀도 지단백 콜레스테롤(low density lipoprotein cholesterol, LDL-C)은 단백질이 적고 상대적으로 많은 양의 콜레스테롤과 인지질을 함유하고 있어 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).

3. 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, 초저밀도지

단백, 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), 운동과 혈중지질의 관계는 아주 밀접하기에 이러한 심혈관 질환의 바람직한 예방 및 처방으로 규칙적인 운동과 식이가 조화롭게 이루어야 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, 박수연, 1997)고 하는데 운동과 관련한 TC를 보면 김석희, 류현승, 홍춘기(2011)의 필라테스 매트운동과 탄력밴드운동이 TC를 감소하였다고 보고하였고, 박지영(2010)은 비만여대생을 대상으로 유산소운동과 저항운동을 총12주간 주3회 빈도로 하여 혈중지질과 성장호르몬을 분석한 결과 운동 후 TC와 TG가 유의하게 감소하고 cortisol의 차이가 나타남을 보여 주었다. HDL-C의 농도는 대개 불포화지방산의 섭취와 운동에 의해서 높아지며 혈중농도를 높이면 관상동맥 경화증을 예방할 수 있다고 하였다(백승훈, 2008). 운동을 장기간에 걸쳐 규칙적으로 하면 LDL-C가 HDL-C로 변환되고 측정된 TC가 상대적으로 낮다고 하여도 HDL-C의 비율이 높으면 동맥경화증이나 심질환의 위험이 낮아진다. 일반적으로 TC, HDL-C이 남자의 경우는 4.5이하, 여자의 경우 4.0이하가 바람직하다(이창진, 이동욱, 2005). 운동과 관련한 HDL-C의 선행연구를 보면 비만 남자 중학생 16명을 대상으로 걷기운동과 서킷 웨이트트레이닝을 총12주간 주3회 실시하여 혈중 지질을 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.

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

운동과 관련한 TG를 보면 정덕조, 박희숙, 장혁기(2011)는 필라테스 매트운동이 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-C가 유의하게 감소하였다.

이러한 결과들을 종합해볼 때, 운동기간과 운동강도에 제약을 받지만 규칙적인 운동은 혈중 중성지방과 총콜레스테롤, 저밀도지단백의 농도는 낮추고 고밀도지단백 농도를 높임으로서 동맥경화, 관상동맥성 심혈관 질환의 위험 예방에 도움이 될 것으로 생각된다.

4. 성장호르몬

1) 성장호르몬의 구조 및 특성

이 호르몬은 총 191개의 아미노산으로 만들어진 단백질 호르몬으로서 신체의 성장, 발육을 촉진시키며 세포의 크기, 세포수, 유사분열(matosis) 등을 증가 또는 촉진시키는 호르몬을 말한다(유주화, 한경자, 최명애, 안혜영, 1997).

Kraemer(2001)는 성장호르몬 또는 인간 성장호르몬은 뇌하수체 전엽에서 생산 분비되는 것으로 모든 조직의 성장에 큰 효과를 발휘하며, 출생부터 성장기에 걸쳐 많은 양이 분비되며 어른이 되면 분비량이 감소되나 일생동안 계속적으로

분비되며 성장호르몬의 작용은 신체 각부위의 발달과 증식을 촉진하며 세포에서 단백질 합성을 촉진하고 기타 세포성분의 양을 증가시켜 세포의 비대와 분열이 일어나게 한다고 밝혔다.

성장호르몬은 인간의 성장발달에 절대적인 영향을 미치는 호르몬이며, 특히 운동에 의하여 영향을 미치는 환경요인으로서의 운동은 성장호르몬의 자연 분비를 촉진시킨다는 사실이 많은 학자들의 연구에 의해서 증명이 되고 있다.

(Widerman, Weltman, Hartman, Veldhuis, & Weltman, 2002). 특히 성장기에 있는 청소년들의 성장임계기에 성장호르몬이 적절하게 분비되어야 성장을 크게 돕는데, 운동에 의해 성장호르몬의 분비가 촉진되어 청소년들의 성장을 돕는 일은 운동의 효과를 입증하는 증거라고 보고하고 있다(장봉우, 2009).

청소년기에 중요시되는 물질은 성장과 관련된 동화호르몬이며, 동화호르몬의 가장 대표적인 물질에는 성장호르몬, IGF-1과 DHEAs가 있는데 성장호르몬은 말초조직에서 성장작용과 대사작용을 하여 간, 골격근, 연골 및 다른 조직에서 IGF-1의 합성과 분비를 촉진시키며 글리코겐 분해작용과 당 신생 등을 증가시켜 전반적인 당 대사를 활성화 시키는 역할을 한다(Campbell, 1997; 김우규과 권유찬, 2009).

청소년들이 가장 관심이 있는 것은 키가 크는 것인데 성장 발달의 필수요소인 성장호르몬(growth hormone)은 연골세포(chondrocyte)와 골아세포(osteoblasts)를 직접적으로 자극하여 뼈의 길이 성장에 관여하고 있다. 새로운 뼈의 성장은 장골의 중앙인 골간(diaphysis)과 성장연골(growth cartilage)에서 일어나는데, 장골의 경우는 골단판(epiphyseal plate)과 관절표면(jointsurface)에 단골의 경우는 근건의 부착점에 성장연골이 있어 성장에 중추적인 역할을 한다(이재수, 한중우, 지용석, 2004).

또한 성장호르몬은 고환과 난소의 분비물에 영향을 주고 뼈에 대한 이들의 효과를 증폭시키는 작용을 하며, 칼슘대사에서 장관과 신장, 면역계에 영향을 주어서 접적으로 골 대사에 영향을 준다(백영호, 염중우, 서혜림, 2004).

그밖에 성장호르몬은 간으로부터 포도당의 방출을 촉진시켜 혈당을 상승 시키

는 작용을 하는 한편, 지방조직에 저장된 중성지방의 분해를 촉진시켜 혈액중 유리지방산을 증가시키는 작용을 하고, 이러한 효과들은 조직에 대한 성장호르몬의 직접적인 작용이기도 한다. 성장호르몬은 간으로부터 소마토메딘(somatomedin) 또는 인슐린양성인자의 방출을 자극함으로써 이루어지며, 소마토메딘은 여러 말초조직에서의 단백질 합성 특히 근단백질과 골밀도 증가와 밀접한 관련이 있다 (Kilgore, Karaemer, Kraemer & Castracane, 1992).

성장호르몬 분비에 영향을 줄 수 있는 시상하부에 대한 부가적인 정보는 운동, 스트레스, 낮은 혈당 농도와 수면 등을 포함 하고(최대혁, 최희남, 전태원, 2008).

성장호르몬은 골격근에 대한 단백질의 합성이나 연골형성을 촉진하는 등 중요한 생리작용을 하며, 인체가 정상으로 성장하기 위해서 없어서는 안 되는 호르몬으로(조현철, 2006) 운동반응에 의한 성장호르몬 증가는 체력수준, 운동 강도 등에 영향을 받으며 운동의 형태는 지속성 및 저항성운동 모두 효과적이라고 알려져 있다(Kok et al, 2004).

Ⅲ. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 G광역시 중학교에 재학 중인 학생으로 특별한 운동경험이 없는 체지방률이 30% 이상인 비만 여중생 25명을 선정 후 운동군 13명과 통제군 12명으로 무선배정 하였다. 운동기간 중 개인 신상의 이유와 건강상의 이유로 5명이 중도 포기의사를 밝혀 운동군 10명과 통제군 10명으로 구성하였다. 본 연구대상자의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

<표 1> 연구대상자의 신체적 특성

연구대상	인원수(N)	신장(cm)	체중(kg)	체지방율(%)
EG	10	160.25±3.27	62.52±2.96	33.17±1.53
CG	10	161.01±2.58	61.08±2.80	32.69±1.61

EG: Exercise Group, CG: Control Group

2. 측정항목 및 방법

1) 신체구성 측정

모든 피험자를 대상으로 실험 전에 신장계를 이용하여 신장을 측정하였고, Inbody 3.0(Biospace, Korea)을 이용하여 체중(kg)과 체지방율(%)을 측정하였다.

2) 채혈 및 혈액검사

채혈은 12시간 공복 후, 안정된 상태에서 운동프로그램 시작 전과 12주 후에 채혈하였다. 총콜레스테롤(Total cholesterol: TC)검사 방법은 효소법으로 측정 기기는 ADVIA 1650으로 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.

저밀도지단백콜레스테롤(Low Density Lipoprotein-Cholesterol: LDL-C)은 직접법으로 분석하였으며, 시약은 Cholestest LDL을 사용하였고, 중성지방(Triglyceride: TG)은 효소법으로 분석하였으며, 시약은 Pureauto S TG-N을 사용하였다. 혈중 성장호르몬은 감마카운터기 1470 (Wallac Wizard, USA)와 hGH-CTK/IRMA(Diasorin, Italy)를 이용하여 측정하였다.

3) 운동프로그램

본 연구의 태권체조 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 운동 강도 scale로 설정하였으며, 준비운동과 정리운동은 자각적 운동 강도 9(매우 가볍다)로 하였으며, 본 운동은 최대산소 섭취량의 50~70%에 해당하는 자각적운동강도(RPE) 10(적당히 가벼움)~15(힘들다)의 수준을 유지하도록 피험자에게 요구하였다.

(1) 태권체조 프로그램

운동 유형은 태권체조 프로그램으로 크레용팜의 ‘빠빠빠’ (4분의 4박자) 음

악을 사용하여 12주간 3회의 빈도로 1일 40분간 실시하였으며, 운동 강도는 RPE 10-15(적당히 가벼움- 힘들)의 범위로 설정하였다. 준비운동은과 정리운동은 스트레칭을 실시하였고 본 운동은 태권도의 서기와 상·하체 기본동작들을 순서로 점증적으로 늘려나갔다.

본 연구에서 사용된 실험 도구는 오덕자(2008)의 연구에서 사용한 태권체조 프로그램을 수정, 보완하여 본 연구자가 태권체조 수업 프로그램에 이용 할 수 있고 누구나 흥미를 갖고 쉽게 따라 할 수 있도록 대중가요를 적용하여 태권체조 프로그램으로 실시하였다.

<표 2> 태권체조 프로그램 (RPE)

운동형태	운동내용	음악사용	운동시간	운동강도 (RPE)
준비운동	스트레칭		10 -15분	9~11
본 운 동	1~ 4주 * 기본 서기 자세 동작익히기 (앞서기, 앞굽혀서기, 뒷굽혀서기, 주춤서기, 학다리서기)		40분	12-13
	* 기본 상체동작 익히기 (아래막기, 몸통막기, 얼굴막기, 손날목치기, 헤쳐막기, 제비폼목치기)			
	5~8주 * 기본 하체동작 익히기 (겨루기스텝, 앞차기, 돌려차기, 옆차기, 뛰어앞차기) *기본동작 응용하기(반복)	(크래용팝) 빠빠빠	40분	13-15
9~12주	전체 반복	(크래용팝) 빠빠빠	40분	13-15
정리운동	스트레칭		10-15분	9-11

3. 자료처리

자료는 통계프로그램인 SPSS Version 17.0을 이용하여 운동유형별 신체구성, 혈중지질과 성장호르몬의 평균 및 표준편차를 산출하였으며. 운동 전·후 체력변화를 알아보기 위하여 대응표본 t검증(Paired Sample t-test)를 실시하였으며, 집단과 측정 시기별 차이검증을 위하여 repeated two-way ANOVA를 실시하였다. 유의수준은 $\alpha = .05$ 로 하였다.

IV. 연구결과

1. 신체구성의 변화

1) 체중의 변화

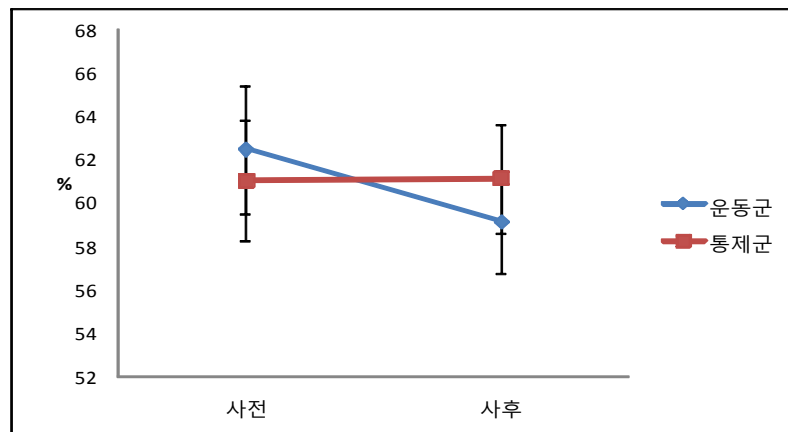
체중의 변화에서는 <표 3>에서 보는 바와 같이 운동군이 운동 전 $62.52 \pm 2.96\text{kg}$ 에서 운동 후 $59.16 \pm 2.36\text{kg}$ 로 감소하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .001$), 통제군은 $61.08 \pm 2.80\text{kg}$ 에서 $61.17 \pm 2.51\text{kg}$ 로 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그룹에서는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 측정시기에서는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($p < .001$), 그룹과 측정 시기간 상호작용이 있는 것으로 나타났다($p < .001$).

<표 3> 체중의 변화

(unit: kg)

변인	그룹	사전검사	사후검사	그룹	측정시기	그룹× 측정시기
체중	운동군	62.52 ± 2.96	$59.16 \pm 2.36^{***}$.059	51.263 ^{***}	57.062 ^{***}
	통제군	61.08 ± 2.80	61.17 ± 2.51			

*** $p < .001$



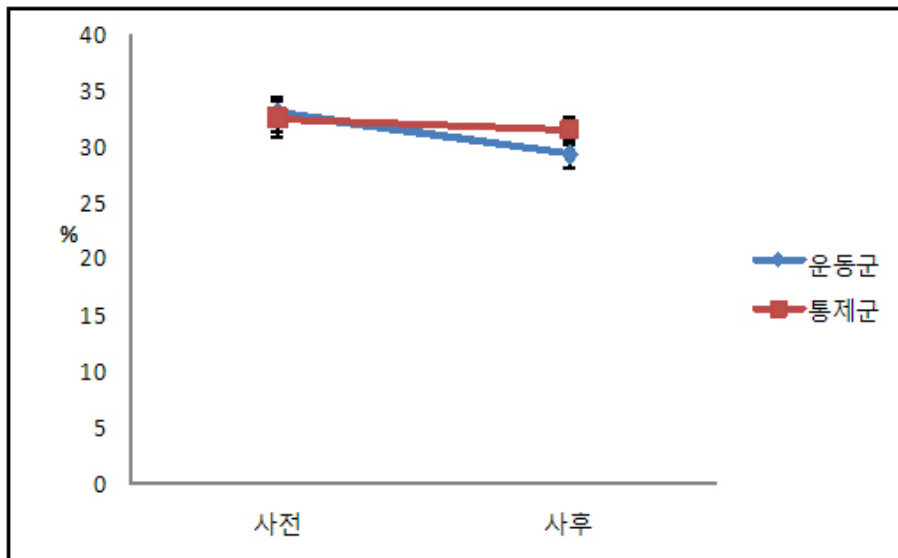
2) 체지방율의 변화

체지방율의 변화에서는 <표 4>에서 보는 바와 같이 운동군은 운동 전 33.17±1.53%에서 운동 후 29.50±1.13%로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($p<.001$), 통제군은 32.69±1.61%에서 31.68±1.19%로 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그룹에서는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 측정시기에서는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($p<.001$), 그룹과 측정시기 간 상호작용이 있는 것으로 나타났다($p<.01$).

<표 4> 체지방율의 변화 (unit: %)

변인	그룹	사전검사	사후검사	그룹	측정시기	그룹× 측정시기
체지방율	운동군	33.17±1.53	29.50±1.13 ^{***}	2.889	41.914 ^{**} *	13.540 ^{**}
	통제군	32.69±1.61	31.68±1.19			

** $p<.01$ *** $p<.001$



2. 혈액성분의 변화

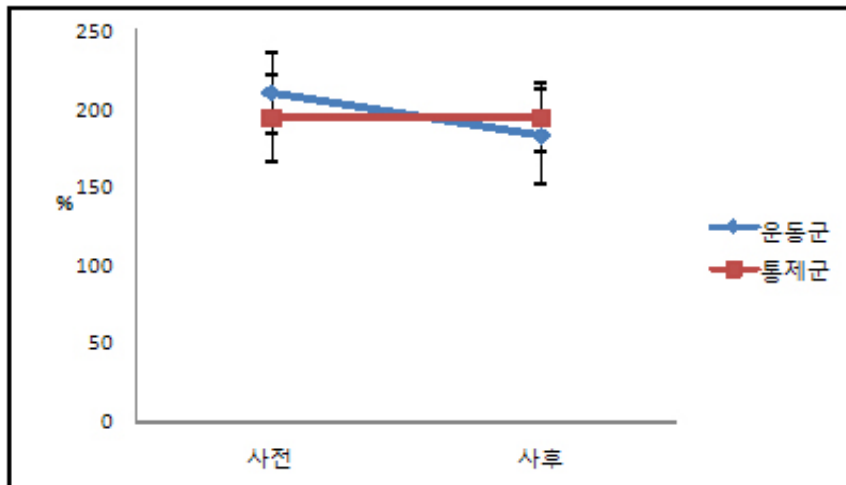
1) 총콜레스테롤의 변화

총콜레스테롤의 변화에서는 <표 5>에서 보는 바와 같이 운동군은 운동 전 210.80±25.73mg/dL에서 운동 후 183.60±30.77mg/dL로 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며($p<.05$), 통제군은 195.10±27.51mg/dL에서 195.40±21.90mg/dL로 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그룹에서는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 측정시기에서는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($p<.05$), 그룹과 측정시간 상호작용이 있는 것으로 나타났다($p<.05$).

<표 5> 총콜레스테롤의 변화 (unit: mg/dL)

변인	그룹	사전검사	사후검사	그룹	측정시기	그룹× 측정시기
총콜레스테롤	운동군	210.80±25.73	183.60±30.77*	.036	4.966*	5.190*
	통제군	195.10±27.51	195.40±21.90			

* $p<.05$



2) 중성지방의 변화

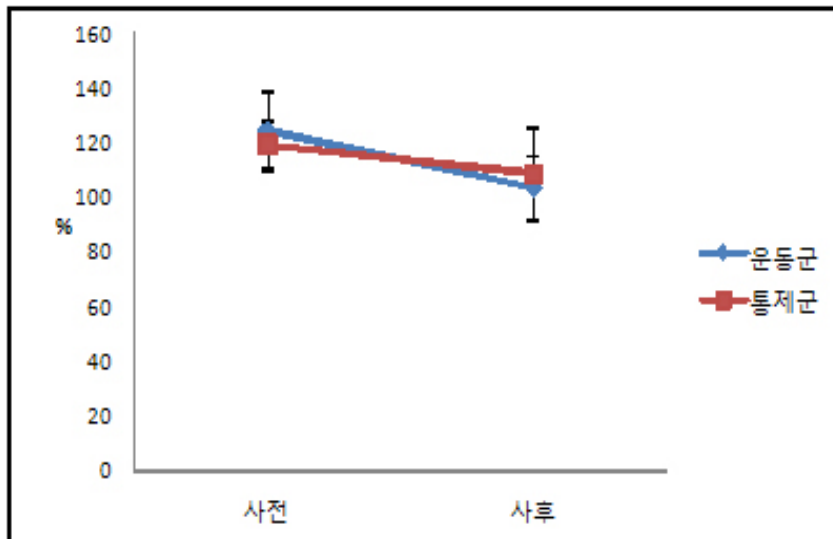
중성지방의 변화에서는 <표 6>에서 보는 바와 같이 운동군은 운동 전 125.00±14.17mg/dL에서 운동 후 104.00±12.18mg/dL로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며($p<.001$), 통제군은 119.80±9.44mg/dL에서 109.30±16.92mg/dL로 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그룹에서는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 측정시기에서는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($p<.001$), 그룹과 측정시간 상호작용이 없는 것으로 나타났다.

<표 6> 중성지방의 변화

(unit: mg/dL)

변인	그룹	사전검사	사후검사	그룹	측정시기	그룹× 측정시기
중성지방	운동군	125.00±14.17	104.00±12.18***	.000	29.507***	3.279
	통제군	119.80±9.44	109.30±16.92			

*** $p<.001$



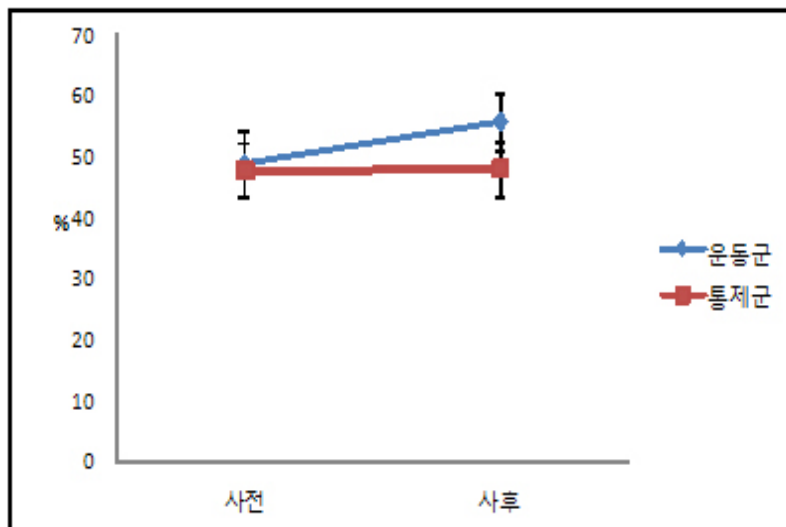
3) 고밀도지단백콜레스테롤의 변화

고밀도지단백 콜레스테롤의 변화에서는 <표 7>에서 보는 바와 같이 운동군은 운동 전 49.20±5.31mg/dL에서 운동 후 56.00±4.76mg/dL로 감소하여, 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며($p<.05$), 통제군은 48.00±4.62mg/dL에서 운동 후 48.20±4.69mg/dL로 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그룹에서는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($p<.05$), 측정시기에서는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($p<.05$), 그룹과 측정시간 상호작용이 있는 것으로 나타났다($p<.05$).

<표 7> 고밀도지단백콜레스테롤의 변화 (unit: mg/dL)

변인	그룹	사전검사	사후검사	그룹	측정시기	그룹× 측정시기
저밀도지 단백콜레 스테롤	운동군	49.20±5.31	56.00±4.76*	6.235*	8.397*	7.465*
	통제군	48.00±4.62	48.20±4.69			

* $p<.05$



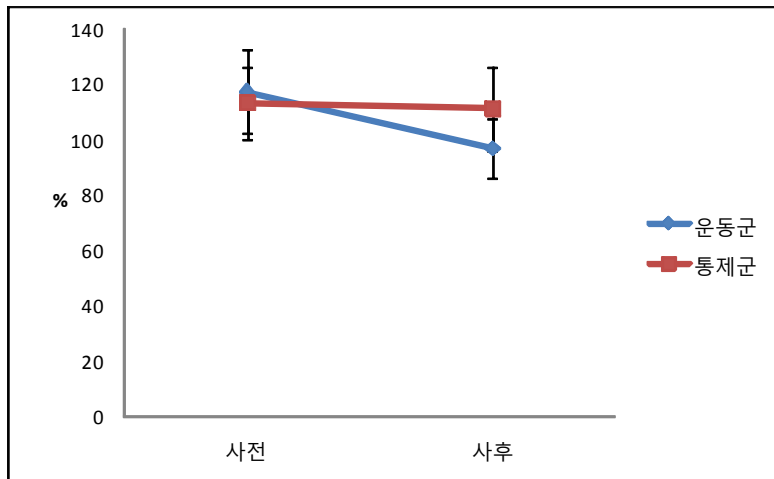
4) 저밀도지단백 콜레스테롤의 변화

저밀도지단백 콜레스테롤의 변화에서는 <표 8>에서 보는 바와 같이 운동군은 운동 전 117.70±15.26mg/dL에서 운동 후 97.30±10.59mg/dL로 감소하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($p<.001$), 통제군은 113.60±13.10mg/dL에서 운동 후 111.50±15.09mg/dL로 감소하였지만 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 그룹에서는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 측정시기에서는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($p<.001$), 그룹과 측정시간간 상호작용이 있는 것으로 나타났다($p<.01$).

<표 8> 저밀도지단백콜레스테롤의 변화 (unit: mg/dL)

변인	그룹	사전검사	사후검사	그룹	측정시기	그룹× 측정시기
저밀도지 단백콜레 스테롤	운동군	117.70±15.26	97.30±10.59**	.841	18.377***	12.157**
	통제군	113.60±13.10	111.50±15.09			

p<.01 *p<.001



5) 성장호르몬의 변화

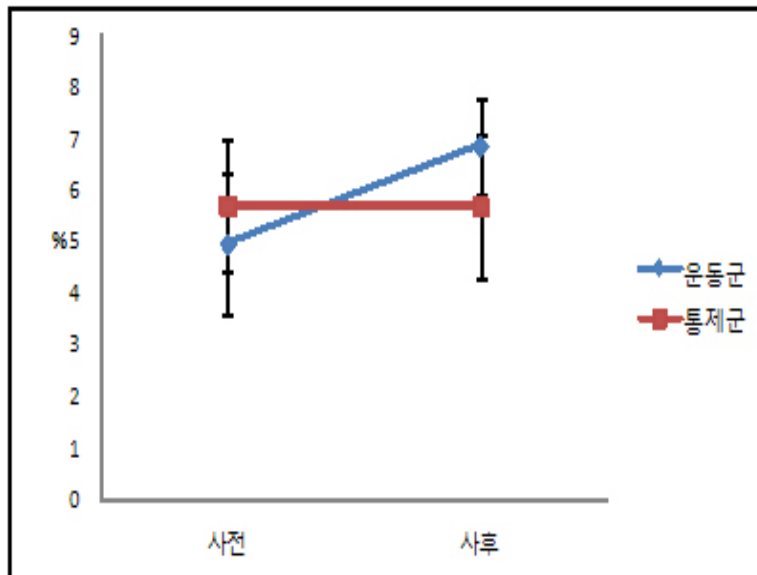
유리지방산의 변화에서는 <표 9>에서 보는 바와 같이 운동군은 운동 전 $4.99 \pm 1.38 \text{mg/dL}$ 에서 운동 후 $6.87 \pm .93 \text{mg/dL}$ 로 감소하여, 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며($p < .001$), 통제군은 $5.73 \pm 1.29 \text{mg/dL}$ 에서 $5.71 \pm 1.39 \text{mg/dL}$ 로 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그룹에서는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 측정시기에서는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($p < .001$), 그룹과 측정시간 상호작용이 있는 것으로 나타났다($p < .001$).

<표 9> 성장호르몬의 변화

(unit: mg/dL)

변인	그룹	사전검사	사후검사	그룹	측정시기	그룹× 측정시기
성장 호르몬	운동군	4.99 ± 1.38	$6.87 \pm .93^{***}$.151	29.581^{***}	31.132^{***}
	통제군	5.73 ± 1.29	5.71 ± 1.39			

*** $p < .001$



V. 논 의

본 연구는 과체중 여중생들의 12주간 태권체조 수련이 신체구성 및 혈중지질, 성장호르몬 변화에 어떠한 영향을 미치는지를 규명해 봄으로써, 긍정적인 영향을 토대로 체계적인 지도와 프로그램을 개발하기 위함에 이바지 하는데 의의를 두고 있으며, 이를 위해 과체중 여중생 20명을 대상으로 12주간 태권체조 프로그램 참여에 따른 신체구성과 혈중지질, 성장 호르몬의 변화를 측정하고, 도출된 연구 결과를 논하고자 한다.

1. 신체구성의 변화

이태홍(2008)은 비만 청소년들에게 12주간 태권도 수련 프로그램을 실시한 결과 체중, 체질량지수, 체지방률과 WHR은 각각 유의하게 감소하였으며, 체지방량과 WHR은 유의하게 증가한 것으로 나타나 바람직한 신체구성의 변화를 유도하였다고 보고하였으며, 신현무(2000)는 신체적 활동은 사람의 체격, 체형, 자세, 신체구성 등에 영향을 미치며, 운동에 의해서 초래되는 인체의 변화는 운동의 종류와 훈련의 정도에 따라 다르다고 보고하였다.

본 연구 결과 또한 태권체조 프로그램을 실시한 운동군에서 체지방율을 감소시키는 긍정적인 결과를 얻었으며, 이는 국내에 선행된 김은성, 장명재, 이만균, 장완성 (2002)의 태권도 수련이 아동과 청소년, 태권도 선수의 체질량 지수와 체지방률, 체지방량이 유의하게 감소시켰다는 연구결과와 동일하였다. 유충열(2006)은 장기간 태권도 수련이 초등학생의 신체조성에 미치는 영향연구에서 태권도를 수련한 학생의 체지방률이 17.1%에서 16.6%로 감소하였고, 체지방량

도 10.7kg에서 9.2kg으로 감소하였고, 김현배(2007) 또한 12주간 태권도 트레이닝 전·후 훈련군과 통제군 모두 체지방률이 감소했으며, 훈련군의 경우 평균 31.2%에서 29.0%로 통계적으로 유의하게 감소하였고, 지방량도 훈련군은 평균 16.8kg에서 15.7kg로 통계적으로 유의하게 감소되었으나 통제군은 17.7kg에서 17.8kg로 증가하였다고 보고하였다. 이를 보아 태권도 수련이 왕성한 청소년 성장에 있어서 신체구성, 체지방률, 체지방량 감소에 탁월한 효과가 있다고 나타나고 있으며, 장기간의 태권도 수련활동은 체지방률의 감소에 매우 효과적인 운동으로 판단되며 장기간 수련할 수 있는 태권도 활성화 프로그램 개발에 심혈을 기울여야 할 것으로 사료된다.

2. 혈중지질의 변화

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 관상동맥심장질환의 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 운동집단과 통제집단 모두 중성지방과 LDL-콜레스테롤에서 통계적으로 유의하게 감소하였고, 총콜레스테롤과 HDL-콜레스테롤은 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았으나 긍정적인 결과를 얻을 수 있었다.

선행연구들을 살펴보면 오덕자, 김효진(2007)은 12주간의 리듬태권도프로그램이 중학교 2, 3학년 여자 비만자들을 대상으로 혈중지질을 검사하여 혈중지질

중 총콜레스테롤(TC)과 저밀도 지단백 콜레스테롤(LDL-C)은 집단 내 집단 간 모두 통계적으로 유의하게 감소하였다. 이상의 연구결과 리듬태권도는 비만 여중생들의 혈중지질에 긍정적 영향을 미치고, 비만으로 인한 질병을 조기 예방할 수 있는 매우 효과적인 운동이라고 생각된다.

3. 성장호르몬의 변화

지금까지 운동형태에 따른 성장호르몬의 분비에 관한 대부분의 연구들은 운동이 성장호르몬의 분비를 증가시키며 운동 후 일정한 회복시간이 경과되면 안정시 수준으로 감소하는 것으로 알려져 있으며(Consitt, Copeland & Trembaly, 2002; Welltman, Pritzlaff & Wideman, 2000).

Crist et al(1988), Rudman(1996), Weltman(1987)은 체력수준에 대한 상대적 운동 강도와 지속시간에 많은 영향을 받는다고 주장을 하였다. 그리고 운동 강도가 증가할수록 성장호르몬도 증가양상을 보인다고(김정수, 2007)하였으며 성장호르몬에 영향을 미치는 환경요인으로서 운동은 성장호르몬의 분비를 촉진시킨다는 사실이 연구에서 증명이 되었다.

성장호르몬에 관한 선행논문에서는 운동의 형태와 시간 강도 등의 운동처방이 달라 그 결과에 대한 논란이 지속되고 있는데, Roth et al,(1963)은 운동시간동안 성장호르몬의 상승을 보고하고, 고강도 대근육 운동 시 혈중 성장호르몬의 수준이 증가하는 것으로 보고 있으며, 조규권(1994)은 최대 트레드밀 운동 후 성장호르몬의 연구에서 호르몬의 농도가 유의하게 증가하는($p < .05$)것으로 증명되었다. 또한 Barreca et a.,(1988)이 cycle-ergometer에서 최대운동부하와 최대 운동 후 성장호르몬이 유의하게 증가하였다고 보고 하였고, 또한 태권도수련이 체격과 체력 그리고 성장호르몬 인자에 긍정적인 영향을 미친다는(문대성, 서동균, 김태일, 김우규, 신중달, 2009)연구결과를 내놓았으며, 9~10세의 어린이에게 5주간 지속적이고 계획적인 트레이닝을 시킨 결과 운동 140분후 성장호르

몬이 증가한 것으로 나타났다(Manoz-Hoyos, 2001)는 연구결과도 보고되고 있다.

위의 내용을 종합해볼 때 태권체조가 신체구성과 혈중지질 그리고 성장호르몬에 긍정적인 변화를 나타내었으며, 현재 여중생들은 체육수업을 기피하며 체육수업에 대한 중요성을 느끼지 못 하는 실정에서 체육수업이 좀 더 유연하고 흥미를 유발할 수 있는 체조형식의 태권체조를 도입시켜 진행된다면 참여율도 높아질뿐더러 여중생의 비만을 조기에 예방하고, 신체구성에 매우 긍정적인 영향을 미칠 것으로 사료된다.

VI. 결 론

본 연구는 체지방률이 30%이상인 비만 여중생을 대상으로 태권체조 프로그램을 실시하여 신체구성과 혈중지질, 성장호르몬에 미치는 영향을 규명하는 연구로 연구결과에 따라 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 신체구성의 변화에서 운동군은 체중과 체지방에서 $p<.001$ 수준에서 유의한 차이가 있었다. 이러한 결과로 태권체조프로그램은 비만 여중생의 체중과 체지방을 감소시켜 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났다. 통제군은 유의한 차이가 나타나지 않았다.

2. 혈중지질 변화에서 운동군은 총콜레스테롤($p<.05$), 중성지방($p<.001$), 고밀도지단백 콜레스테롤($p<.05$), 저밀도지단백 콜레스테롤($p<.01$)에서 유의한 차이가 나타났다. 이러한 결과로 태권체조 프로그램은 비만 여중생의 혈중지질에 유의한 차이를 나타내 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났다. 통제군은 유의한 차이가 나타나지 않았다.

3. 성장호르몬의 변화에서 운동군은 $p<.001$ 수준에서 유의한 차이가 있었다. 이러한 결과로 태권체조프로그램은 비만 여중생의 성장호르몬 증가에 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났다. 통제군은 유의한 차이가 나타나지 않았다.

이상의 내용을 종합해 볼 때 규칙적인 태권체조프로그램은 비만 여중생의 대사성증후군을 예방할 수 있는 체중, 체지방을 감소에 효과적이며, 심혈관질환 발병위험을 감소시킬 수 있는 혈중지질을 유의하게 감소시켜 청소년의 비만예방과 생활습관병 예방에 도움을 주는 것으로 나타났으며, 청소년 성장에 도움을 주는 성장호르몬을 증가시켜 청소년기 발육발달에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 향후 다양한 운동프로그램을 개발하여 청소년의 성장발달에 도움이 되었으면 한다.

참 고 문 헌

- 고영완, 김광래(1997). 두 가지 운동강도의 벤취스텝핑 훈련 프로그램에 따른
중년여성의 혈중지질변화 **대한스포츠의학회지** Vol. 15 No. 1[1997].
- 곽정현(2005). 태권도의 학문적 방향모색을 위한 태권도학과 교육과정과 연구.
학위논문(박사) 경희대학교 대학원 체육학과.
- 국기원(2005). 태권도교본: Taekwondo textbook. 오성출판사, 2005.
- 국두홍(2008). 복합운동이 중년 비만 여성의 혈중지질, 염증표지인자와 비만관
련호르몬에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문. 전남대학교 대학원.
- 권혁주(2002). 리듬활동 프로그램을 적용한 체육학습 효과, **韓國敎員大學
校**,[2002].
- 김경도(2010). 벨리댄스와 영양교육이 비만여성의 건강관련 체력 및 혈중지질
개선에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 부산대학교 대학원.
- 김경룡 등(1996) 운동생리학, 부산: 세종 1996.
- 김미현(2008). 태권체조 프로그램이 노인들의 건강 체력 및 심리적 안녕감에
미치는 영향. 미간행 박사학위논문, 우석대학교 대학원, 2008.
- 김석희, 류현승, 홍춘기(2011). 12주간의 필라테스 매트운동과 탄력밴드운동이여
성노인의 혈중지질과 신체수행능력에 미치는 영향. **운동학학술지**,
13(1),103-112.
- 김수영 등(2004). 소아에서 생체 전기저항 부서법에 의한 체지방률과 다른 비만
지표들간의 상관성 , **대한소아과학회** Vol. 47 No.5 [2004].
- 김은성, 장명재, 이만균, 장완성. (2002). 단기간의 체중 감량이 체력수준과 혈액
성분에 미치는 영향. **운동과학**, 11(2), 335-344.
- 김우규, 권유찬(2009). 태권도 수련 프로그램이 청소년 비만의 체력과 성장호르
몬, IGF-1 및 DHEAs에 미치는 영향. **한국체육과학회지**, 18(3), 1008.

- 김정수(2007). **국가대표 유도선수들의 과다훈련이 면역글로블린, 성자호르몬, IGF-I 및 인슐린에 미치는 영향**. 미간행박사학위논문, 용인대학교 대학원.
- 김정수,김종원,오광훈,김일형,인치석,박근양,강은주(2009). **복합운동프로그램 수행이 비만 남자중학생의 신체조성과 혈중지질에 미치는 영향**. **학술발표회, 2009**, 145-145.
- 김준희(1989). 자연과학편: 10주 동안의 Aerobic Dance가 혈중 콜레스테롤에 미치는 영향. **한국체육학회지-인문사회과학**, 28권, 2호, Startpage 2303, Endpage 2313, Totalpage 11.
- 김춘심(2011). **복합 운동이 고령 여성의 신체구성, 혈중지질 및 건강체력과 동맥 경화지수에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문. 전남대학교 대학원.
- 김평정(2011). **복합운동이 비만여성의 신체구성 및 혈중지질에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문. 경기대학교 스포츠과학 대학원.
- 김현배(2007). **12주간의 태권도 트레이닝이 여자 청소년의 신체구성, 체력, 골밀도 및 등속성, 근기능에 미치는 영향**. 박사학위논문. 경희대학교 대학원 : 체육학과 2007. 8.
- 김효진, 오덕자(2007). 리듬태권도 운동이 비만여중생의 체력 및 혈중지질에 미치는 영향. **한국여성체육학회지**, 21권, 2호, Startpage 1, Endpage 12, Totalpage 12.
- 김희찬(2005) **태권도 수련 기간이 남자 초등학생의 신체구성, 체력, 혈액성분 및 복부지방에 미치는 영향**, 학위논문(석사) 경희대학교 체육대학원 스포츠의학전공.
- 대한리듬태권도협회(2002). www.koreataekwondo.org
- 도복늬(1992). **정신간호학**, 서울: 현문사 1992.
- 문대성, 서동균, 김태일, 김우규, 신중달(2009). 태권도 수련이 초경 후 여학생의 체력과 성장인자 및 여성호르몬에 미치는 영향. **무도학회지**. 11(2), 247-267.
- 박동기 등.(1994) **영양화학** 서울: 유림문화사, 1994.

- 박지영(2010). 12주 복합운동이 비만 여대생의 혈중지질과 스트레스 호르몬에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 동국대학교 대학원.
- 백승훈(2008). 12주간의 복합운동의 대학생 비만자의 비만 위험요인 및 체력변화에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 연세대학교 교육대학원.
- 백영호, 염종우, 서혜림(2004). The journal of the Research Institute of Physical Education & Sport Science, Vol. 16(2004). Pusan National. University. 스포츠과학연보고서. 3, 91.
- 보건복지부(2006). 2005년. 국민건강 영양조사보고서, 서울 보건복지부.
- 신광균, 김설향, 김재희(2004). 웰니스·웰빙 건강론. 서울 : 대경북스.
- 신현무(2000). 태권도 수련집단과 비수련 집단간의 체격 및 근력에 대한 비교연구. 석사학위논문. 용인대학교 교육대학원 : 교육학과 체육교육전공.
- 양정수(1990) 韓國 代表級 運動選手 血中脂質의 安靜時 水準, 運動時 反應 및 年間 變化 학위논문(박사) 高麗大學校 大學院: 體育學科 1990.
- 오덕자, 김효진(2007). 리듬태권도 운동이 비만여중생의 체력 및 혈중지질에 미치는 영향. 한국여성체육학회지, 21(2), 1-12.
- 오덕자, 김효진(2008). 운동과학 편 : 태권체조가 비만여중생의 체력 및 혈액성분에 미치는 영향. 한국사회체육학회지(Journal of sport and leisure studies).
- 옥정석(1995). 운동과 건강, 서울 : 태근문화사.
- 유승희, 박수연(1997). 운동처방. 서울 : 태근문화사.
- 유주화, 한경자, 최명애, & 안혜영(1997). 당뇨병 환자의 당뇨캠프 프로그램 종료 후 시간경과에 따른 우울, 자기효능감, 자기존중감의 변화. 간호학논문집, 13(1), 72-87.
- 유충열(2006). 장기간 태권도수련이 초등학생의 체력 및 신체조성에 미치는 영향. 석사학위논문. 용인대학교 체육과학대학원 : 체육과학과 운동처방전공.
- 이근일 등(1998) Branched-chain amino acids와 ornithine α -Ketoglutarate 투여가 자각적 피로도 및 지구성 운동 수행에 미치는 효과, 한국운동영

- 양학회 Vol.2 No.1 [1998].
- 이귀령, 김진규 등(1988) 임상화학검사 정도관리 현황보고 (1987), **임상병리와 정도관리 Vol.10 No.1** [1988].
- 이명천, et al. 차광석공역 (2001). **스포츠 영양학**. 서울: 라이스사이언스.
- 이복환, 김남정, 권호준, 유정선(2006). 복합운동프로그램이 폐경기 비만 여성의 신체조성 및 혈중지질에 미치는 영향. **한국스포츠리서치**, 17(6), 251-260.
- 이선익(2013). **12주 복합운동이 비만 여중생의 신체조성, 혈중지질, 렙틴과 인슐린에 미치는 영향**. 학위논문(박사), 신라대학교 대학원: 체육학과.
- 이장원(2001). **태권도 도장의 고객만족 경영전략 개발을 위한 연구**, 경희대학교 체육대학원, 석사학위논문.
- 이재수, 한중우, 지용석(2004). 태권도 수련정도가 유소년들의 골밀도 수준과 신체구성 병인에 미치는 효과. **한국체육학회지**. 43(4), 428-435.
- 이창진, 이동옥(2004). 10주간 전신스포츠마사지가 비만 여성들의 혈당과 혈중지질 및 신체구성에 미치는 영향. **한국여성체육학회지**, 18(4), 13-25.
- 이태홍(2008). **태권도 수련이 비만 청소년의 신체구성과 체력 및 Visfatin에 미치는 영향**. 석사학위논문. 동아대학교 대학원 : 체육학과.
- 이형국 등(2001) 머쉬운동 보강 유산소성 운동이 혈중 전해질 변인에 미치는 영향, **한국체육학회지 Vol.40. No.4** [2001].
- 장봉우(2009). 운동 강도가 성장호르몬 분비에 미치는 메타분석. **한국체육교육학회지**. 6(1), 164-177.
- 정덕조, 박희숙, 장혁기(2011). 필라테스 매트운동이 중년여성의 신체구성, 혈중지질 및 요부근력에 미치는 영향. **운동학학술지**, 13(2), 77-88.
- 정선미(2005) **리듬태권도 훈련프로그램이 신체조성 및 체력에 미치는 효과**, 학위논문(석사) 경희대학교 체육대학원 태권도지도전공.
- 정은자(2008). **한성디지털 대학교 태권체조 수업**.
- 정정진(1994). **신체조성과 체중조절**. 서울: 태근문화사.
- 정현주(2004). **태권도 참여형태 · 기간 및 성별에 따른 신체적 자기 효능감**

- 차이연구.** 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 조완주(2010). 복합운동프로그램이 비만 중년여성의 건강관련체력과 혈액성분에 미치는 영향. **한국사회체육학회지**, 39(2),645-658.
- 조현철(2006). **운동생리학**. 서울: 용인대학교 출판부.
- 조규권(1994). 최대 트레드밀 운동 후 성장호르몬 반응. 강릉대학교 **체육과학연구소. 논문집 Vol3.** No1.55-66.
- 최대혁, 최희남, 전태원(2008). **파워운동생리학**. 서울: 라이프사이언스.
- 한건, 황예선, 박건우, 오수일(2010). 방과 후 뉴 스포츠 운동이 비만과 일반 여중생의 혈중지질 및 SOD, MDA에 미치는 영향. **한국체육교육학회지**, 15(1), 331-340.
- 하명수(2008). **Repetition 및 Interval 유산소 운동이 비만 여중생의 행동체력과 생리적 변인에 미치는 영향**. 학위논문(박사) 강원대학교 대학원 일반대학원 : 스포츠과학과.
- ACSM(1998). Resoure Manual for Guidelin for Exercise Testiog and Precription : "American College of Sports Medicine". AM, Clinres. 17.
- Barreca, A. & Dubini, A.(1988). Long Lasting Lowering of Serum Growth Hormone and Prolactin Levels by Single and Repetitive Responsiv Administration in Dopamine Responsive Acrome galic Patients. *Clinical end orinologt*, 29(5), 467-476.
- Broom, D. H.(1998). By women, for women: the continuing appeal of women 'sheal thc enters. *Women Health*, 28(1), 5-22.
- Campbell, G. S. (1997). Growth hormone signal transportation. *J. Pediat*, Conesenus Conference. (1985). Lowering blood cholesterol to prevent heart disease. *JAMA*, 253: 2080.
- Consitt. L. A., Copeland. J. L., & Tremblay. M. S.(2002). Endogenous Anabolic Hormone Response to Endurance Versus Resistance and Training in women. *Sport Med*. 32(1): 1-22.

- Crist, D.M., Peake, G.T., Egan, P.A., & Waters, D.L.(1988). Body composition response to exogenous GH during training in highly conditional adults. *J. Appl. Physiol.*, 65: 579–584.
- Durstine, J. L., Grandjean, P. W., Cox, C. A., &Thompson, P. D. (2002). Lipids, lipoproteins, and exercise. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 22(6), 385–398.
- Katzmarzyk, P. T. & Ardern, C. I.(2003) Discrimination of Health Risk by Combined. Body Mass Index and Waist Circumference, *Obesity research* Vol. 11, No.1
- Crist, D, M, Peake, G, T, Egan, P, A,& Watere, D, L(1988). Body composition response toe xogenousGH during training in highly conditional adults *J ,Appl. physio l*, 65:579–584.
- Kraemer, R. R., et al (1992). "Growth hormone, IGF–I, and testosterone responses to resistive exercise." *Medicine and science in sports and exercise* 24. 12 : 1346–1352.
- Kok, P., Buijins, M. M., Kok, S. W., Vanlerssel, I. H., Frolich, M., Roelfserna, F., Voshol, P. J. Meinders, A. E. & Pijl, H. (2004). Acipimox enhances spontaneous growth hormone secretion in obese.
- Kraemer, G. R. (2001). The influence of muscle action on the acute growth hormone to rsistance exercise and short–termde traning, *Growth hormone & IGF research* 11, 75–83.
- Lewis, S., Haskell, W.L., & Wood, P.D.(1976). Effect of physical activity on weight reduction in obese middle aged women. *Am. J. Clin. Nurti.*, 29: 151–54.
- Magarey, A. M. et al.,(2003) Predicting obesity in early adulthood from childhood and parental obesity, *International Journal of Obesity* Vol.27 No.4 [2003]
- Munoz–Hoyos, A. Hubber, E. E scames, G. Molina–Carballo, A, Macias,

- M. Valenzuela-Ruiz, A.etal,(2001). Effectofpropranololplusexerciseon melatonin and growth hormone levels in children with growth delay. *J. Pinal Res*, 30(2), 75–81.
- Rifkind, B. M., &Segal, P.(1983). Lipid Research Clinics Program reference values for hyperlipidemia and hypolipidemia. *JAMA: the journal of the American Medical Association*, 250(14), 1869–1872.
- Rudman, D(1996). Effects of human growth hormone in menover 60 years old. *N. Engl. J. Med.* 323:1–6.
- Roth. H. Glick. S. M. Yalow. R. S. Berson. S. A(1963). Secretion of human growth hormone : physiological and experimental modification. *Matabolism* 12:557–579.
- Saudek, C., Lehrman, M., & Cerami, A.(1976). Correlation of glucose regulation and hemoglobin A1c in diabetes mellitus. *New England Journal of Medicine*, 295(8), 417–420.
- Singh, M. A .Ding, W. Manfredi, T J. Solares, G. S. ON ell, E. F. Clements, K. M. Ryan, N. D. Kehayias, J. J. Fielding ,R. A. & Evans, W. J(1999). Insulin-like growth factor Iin skeletal muscle after weight lifting exercise In frailelders. *Am. J. Physiology*, 277 : E135–143.
- Thompson, P,D., Cullinane, E., Henderson, L.O., & Herbert, P,N.(1980). Acute effects of prolonged exercise on serum lipids. *Metabolism*, 29: 662–665.
- Thompson, Walter R., Neil F. Gordon, and Linda S. Pescatello. ACSM's(2009). guidelines for exercise testing and prescription. Hubsta Ltd,
- Tremblay, M., Vidal, S., & Gros, P(2002). Birc1e is the gene within the Lgn1 locus associated with resistance to Legionella pneumophila. *Nature genetics*, 33(1), 55–60.

- Weltman, A., Pritzlaff, C., & Widemar, L. (2000). Exercise-dependent growth hormone release is linked to markers of heightened central adrenergic outflow. *J Appl Physiol*, 89(2), 629–635.
- Weltman, A., Janney, C., Rians, B., Strand, K., & Katch, F. I. (1987). Effect of hydrostatic resistance strength training on serum lipid levels in prepubertal boys. *Am J Disease of Children*, 141, 777–80.
- Wideman, L., Weltman, J. Y., Hartman, M. L., Veldhuis, J. D., & Weltman, A. (2002). Growth hormone release during acute and chronic aerobic and resistance exercise: recent findings. *Sports Med.*, 32(15), 987–1004.