



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

육상운동 프로그램이 비만 초등학생의  
건강관련체력과 혈중지질 및 성장호르몬에  
미치는 영향

제주대학교 교육대학원

체육교육전공

양 수 연

2014年 8月

육상운동 프로그램이 비만 초등학생의  
건강관련체력과 혈중지질 및  
성장호르몬에 미치는 영향


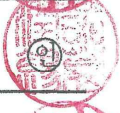

지도교수 이 창 준

양 수 연

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함.

2014 年 8月

양수연의 교육학 석사학위논문을 인준함.

심사위원장 李世衡   
위 원 諸葛潤錫   
위 원 李昌俊 

제주대학교 교육대학원 체육교육전공

2014 年 8月

<국문초록>

# 육상운동 프로그램이 비만 초등학생의 건강관련체력과 혈중지질 및 성장호르몬에 미치는 영향

양 수 연

제주대학교 교육대학원 체육교육전공

지도교수 이 창 준

본 연구는 비만 초등학생이 12주간 육상 훈련프로그램 참여하였을 때, 건강 관련체력, 혈중지질, 성장호르몬의 변화에 미치는 영향을 규명하는데 목적이 있다. 연구 참가자 14명은 각각 7명씩 통제군(CON)과 운동군(EXE)으로 두 그룹으로 배정 하였다. 훈련프로그램은 12주간, 주 3회, 60분/일 씩 실시하였다. 프로그램 참여 전과 후 각 2회 신체계측, 비만도 측정, 혈액분석을 실시하였다. 모든 측정 요인들은 평균과 표준편차를 산출하였고, PASW(Statistical Package for Predictive Analytics Soft Ware) 18.0 통계 프로그램을 사용하여, 독립표본 t-test 방법으로 프로그램 참여 후, 통제군과 운동군을 비교 분석하였다. 또한 대응표본 t-test 방법으로 운동군의 프로그램 참여 전 후를 비교하였으며, 가설 검정을 위한 유의 수준은 .05 수준으로 설정하였다. 연구결과, 12주 프로그램 참여 후, 근력이 유의하게 증가하였으나, 심폐지구력, 근지구력, 유연성은 유의한 차이가 나타나지 않았다. 신체조성 중, 허리둘레와 엉덩이 둘레가 유의하게 감소하였으나, 다른 비만 요인들은 유의한 변화가 나타나지 않았다. 그러나, 혈중지질과 성장호르몬은 유의한 차이가 나타나지 않았다. 결론적으로 비만 초등학생의 12주간 육상훈련프로그램 참여는 비만도와 건강관련 체력의 증진에 유의한 영향을 주었고, 소아비만 개선을 위해 훈련프로그램의 보급을 권장하고 있다.

# 목 차

<b>I. 서 론</b> .....	1
1. 연구의 필요성 .....	1
2. 연구의 목적 .....	4
3. 연구의 가설 .....	4
4. 연구의 제한점 .....	4
<b>II. 이론적 배경</b> .....	5
1. 소아비만 .....	5
1) 소아비만 .....	5
2) 소아비만의 원인 .....	5
3) 소아비만과 관련된 합병증 .....	7
2. 건강관련체력 .....	7
1) 심폐지구력 .....	7
2) 근력 .....	8
3) 근지구력 .....	8
4) 유연성 .....	8
5) 신체조성 .....	9
3. 혈중지질과 운동 .....	9
<b>III. 연구 방법</b> .....	11
1. 연구대상 .....	11
2. 실험설계 .....	11
3. 운동방법 .....	13
4. 측정항목 및 방법 .....	14
5. 자료처리 .....	17

<b>IV.연구 결과</b> .....	18
1. 집단의 동질성 검사 .....	18
2. 건강관리체력의 변화 .....	19
1) 심폐지구력의 변화 .....	19
2) 근력의 변화 .....	20
3) 근지구력의 변화 .....	21
4) 유연성의 변화 .....	22
5) 신체조성의 변화 .....	23
(1) 체중의 변화 .....	23
(2) 비만도의 변화 .....	24
(3) 허리둘레의 변화 .....	25
(4) 엉덩이둘레의 변화 .....	26
3. 혈중지질(blood lipids)의 변화 .....	27
1) TC(Total Cholesterol)의 변화 .....	27
2) TG(Triglyceride)의 변화 .....	28
3) HDL-C(High Density Lipoprotein Cholesterol)의 변화 .....	29
4) LDL-C(Low Density Lipoprotein Cholesterol)의 변화 .....	30
4. 성장호르몬 .....	31
1) 성장호르몬(GH)의 변화 .....	31
<b>V.논 의</b> .....	32
1. 건강관련체력에 미치는 영향 .....	32
2. 혈중지질(blood lipids)에 미치는 영향 .....	34
3. 성장호르몬(GH)에 미치는 영향 .....	36
<b>VI.결 론</b> .....	37
<b>참고문헌</b> .....	38

## List of Tables

Table 1. Participants characteristics .....	11
Table 2. Exercise program .....	13
Table 3. Homogeneity test between groups at the start of the investigation	18
Table 4. Comparison of 1,000m running and walking after 12 weeks .....	19
Table 5. Comparison of back strength after 12 weeks .....	20
Table 6. Comparison of sit-up after 12 weeks .....	21
Table 7. Comparison of sit and reach after 12 weeks .....	22
Table 8. Comparison of body weight after 12 weeks .....	23
Table 9. Comparison of Obesity index after 12 weeks .....	24
Table 10. Comparison of waist circumference after 12 weeks .....	25
Table 11. Comparison of hip circumference after 12 weeks .....	26
Table 12. Comparison of blood TC levels after 12 weeks .....	27
Table 13. Comparison of blood TG levels after 12 weeks .....	28
Table 14. Comparison of blood HDL-C levels after 12 weeks .....	29
Table 15. Comparison of blood LDL-C levels after 12 weeks .....	30
Table 16. Comparison of blood growth hormone levels after 12 weeks .....	31

## List of Figure

Figure 1. The experimantal design .....	12
Figure 2. Comparison of 1,000m running and walking .....	19
Figure 3. Comparison of back strength .....	20
Figure 4. Comparison of sit-up .....	21
Figure 5. Comparison of sit and reach .....	22
Figure 6. Comparison of body weight .....	23
Figure 7. Comparison of Obesity index .....	24
Figure 8. Comparison of waist circumference .....	25
Figure 9. Comparison of hip circumference .....	26
Figure 10. Comparison of blood TC levels .....	27
Figure 11. Comparison of blood TG levels .....	28
Figure 12. Comparison of blood HDL-C levels .....	29
Figure 13. Comparison of blood LDL-C levels .....	30
Figure 14. Comparison of blood growth hormone levels .....	31



# I. 서론

## 1. 연구의 필요성

세계보건기구(WHO)에 의하면 전 세계 비만 인구는 5년마다 두 배씩 증가하고 있고, 이러한 비만의 증가현상은 지구의 심각한 보건문제 중의 하나라고 지적하고 있다(류현아, 2002).

비만 유병율은 더 이상 미국을 비롯한 서유럽의 서구 선진국만의 문제가 아니라 우리나라를 비롯한 아시아 국가에서도 건강 대책상의 가장 큰 문제로 생각되어지고 있고, 이러한 비만 유병율은 연령층이 점차 낮아지고 있으며, 비만의 발생 빈도도 점차 증가 되고 있다.

비만아동의 약 60~80%는 성인이 되어서도 비만해지고(전미숙, 2003), Baker et al.(2007)은 276,835명(남자 139,857명, 여자 136,698명)을 대상으로 7세부터 13세까지의 비만도가 높은 사람은 건강한 체중인 사람에 비해 성인기 비만 이환률이 19배 높다(Jekal, Yun, Park, Jee & Jeon, 2010).

특히, 제주도 초등학교 과체중 또는 비만 유병률도 15.9%로 전국평균 13.2%보다 높은 수준인 것으로 조사되었다. 특히, 5·6학년 고학년의 비만 유병률은 이미 20%를 초과하였다(제주특별자치도교육청, 2010).

최근에는 학령기 아동과 청소년들에게 있어서 신체활동의 부족과 과영양 섭취에 따른 비만율이 빠르게 증가하고 있으며(김의황, 2003), 유전적 요인과 함께 생활양식, 식습관, 운동 및 신체활동 등의 환경적 요인이 복합적으로 작용하여 영향을 받고 있다(조인숙 등, 2007). 그 외에도 성장발달의 장애뿐만 아니라 심리, 정서적 영향도 심각하고, 체형으로 인한 열등감으로 대인관계 장애, 또래 집단으로부터의 소외감 및 불만족을 경험한다고 하였다(Bell & Morgan, 2000).

또한, 비만은 심장병, 간 질환, 당뇨, 고혈압, 동맥경화증 등 증가시키며(서정호, 2004), 심혈관질환 및 관상동맥과 고혈압과 같은 위험요소와 연관이 있고, HDL-C의 감소와 고지혈증과도 높은 상관관계를 나타내고 있다(Csabi, Torok,

Jeges & Molnar, 2000).

비만 아동의 비만 개선을 위해 유전자, 성별, 나이 등을 고려하여 운동, 영양, 생활습관들을 개선하는 것이 보다 효과적인 방안이라고 볼 수 있다. 이러한 방법 중 운동은 여러 가지 유익한 효과를 갖으며(ACSM, 2006), 미국심장협회(American Heart Association, AHA)에서는 소아비만 예방을 위하여 신체활동을 증진시켜 건강한 대사를 유지하도록 권장하고 있다(Daniels et al., 2005). 신체 활동에 잠재력 개발은 성장하면서 경험 할 다양한 형태의 게임과 스포츠 활동에 능동적으로 참여하고, 참여결과로서 긍정적 경험을 하기 위하여 필요한 기초적 운동능력을 의미 한다(노요한 등, 2004).

모든 운동에 기초운동인 육상은 건강에 관심이 집중이 되면서 누구나 쉽게 할 수 있는 운동으로 걷기와 조깅에 대한 관심이 높아져가고 있으며, 육상은 체력의 양성에 있어서는 모든 경기능력의 중요한 요소로 인정받고, 특별한 장소와 장비가 필요하지 않아 마음만 먹으면 언제 어디서나 가능하며, 신체 활동의 기본자세라고도 말할 수 있다(백형훈 등, 2001). 이러한 육상은 신체적 및 기술적인 특성이 매우 광범위하므로 보편적으로 인기가 있으며, 다른 스포츠의 최적수행(optimum performance)을 위해 필요한 기초를 제공하고 교육적 가치와 신체 발달에 큰 역할을 하므로 모든 나라에서 기본적으로 실시하고 있다(육상경기 아카데미, 남상남 등, 2003).

현재 IAAF(국제육상경기연맹)학교 및 청소년육상프로그램에서는 육상의 이미지가 어렵고 지루하다는 진단으로부터 국제육상경기연맹 전문가는 청소년에게 맞도록, 동기부여 받을 수 있으며 육상의 즐거움, 접근성, 팀의 경기, 단순성 등 청소년들의 흥미로 정의하여 프로젝트를 조직했다(대한육상경기연맹, 2009).

특히, 유산소 운동은 청소년 비만의 효과적인 방법으로 알려져 있으며(박수현 등, 2007), 규칙적인 유산소 운동이 비만 성인은 물론 비만아동과 청소년들의 신체구성과 대사적 위험인자들을 개선시키는 효과적인 방법이라는 것은 여러 고찰 연구를 통해 잘 알려져 있으며(Carroll et al., 2005), 신체구성에 긍정적 영향을 미치고(이동수 등, 2003), 콜레스테롤, 고혈압, 혈당, 비만 등의 위험인자들을 개선시키며 심혈관계 기능을 향상시켜 관상동맥질환, 고혈압, 심장병 같은 심혈관계 질환 발생률이 낮게 나타난다(안나영 등, 2009; 김도희, 2001; 김상홍 등,

2002). 또한, 규칙적인 유산소 운동은 질병 치료뿐만 아니라 예방 측면에서 그 중요성이 강조 되고 있다(ACSM, 2009).

이러한 운동 프로그램은 비만을 예방하고 치료하기 위해 다양한 형태의 운동 개선 프로그램에 관한 연구들이 꾸준히 진행되고 있으며(김봉석, 2008; 신윤아 등, 2005; 정한상, 2007; Ahima, 2004; Hansen et al, 2002), 다양한 운동 프로그램을 통해 비만의 여러 원인 요소들을 줄일 수 있다는 연구들이 보고되고 있다(김선호, 2001).

성장발육이 가장 활발한 시기의 비만은 혈중 콜레스테롤과 중성지방의 증가로 인해 성 호르몬 분비가 촉진되어 사춘기가 빨라지고, 성장호르몬(human growth hormone: HGH)의 분비량이 상대적으로 감소하여 성장판이 빨리 닫히게 되어 키 성장에도 영향을 준다(박익렬, 2004).

성장호르몬(Grows Hormone; GH)은 인체의 골격과 근육 및 다른 조직의 성장과 밀접하게 관련되어있으며, 성장과 관련되어 발생한 장애와 질병에 주요위험요인이다(김문희, 2005). 초등학생 시기의 성장호르몬은 규칙적인 유산소 운동에 의해 분비량이 증가된다고 보고되었으며(Munoz et al., 2001; Eliakim et al., 2001), 박태영(2007)은 급속한 성장과정에 있는 초등학생에게 비만은 정상체중을 유지하고 있는 사람에 비하여 성장호르몬의 분비기능이 현저히 감소된다고 하였다.

이러한 성장호르몬의 부족은 심혈관 질환과 당뇨병으로의 이환률과 관계가 높은 것으로 알려져 있으며(Bulow et al., 1997), 비만으로 인한 이차적인 질환을 유발시킬 가능성이 있다.

따라서 본 연구는 육상운동프로그램이 비만 초등학생의 건강관련체력과 혈중 지질 및 성장호르몬에 미치는 영향을 규명하고자 한다.

## 2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 비만 초등학생을 대상으로 12주간 육상운동 프로그램의 참여가 건강관련체력 및 성장호르몬에 어떠한 영향을 미치는지를 규명하는데 있다. 이를 통하여 육상운동 효과를 알리고 비만 초등학생을 위한 운동처방의 기초 자료를 제공하는데 그 의의가 있다.

## 3. 연구의 가설

본 연구의 가설은 크게 두 가지로 나눌 수 있다.

- 1) 육상운동 프로그램 참여 전 비만 초등학생의 건강관련 체력수준은 낮고, 혈중지질 및 성장호르몬의 위험 수준은 높을 것이다..
- 2) 비만 초등학생들은 12주 육상운동 프로그램 참여 후 체력수준은 증가하고, 혈중지질 및 성장호르몬의 위험 수준은 개선 될 것이다.

## 4. 연구의 제한점

본 연구는 다음과 같은 제한점을 갖는다.

- 1) 본 연구는 J지역에 재학 중인 비만 초등학생을 대상으로 진행되기 때문에 연구결과를 우리나라 비만 초등학생들에게 적용하기에는 제한점이 있다.
- 2) 연구대상자들의 인구통계학적, 심리적, 문화적, 환경적 요인들을 통제할지 못할 것이다.

## II. 이론적 배경

### 1. 소아 비만

#### 1) 소아비만

비만이란 단순히 체중이 증가하는 것이 아니라 신체에 체지방이 과하게 축적되어 나타난 과체중이나 이로 인한 대사 장애를 동반하는 질환이다(대한비만학회, 2001). 비만의 기준은 여러 가지가 있으나 일반적으로 섭취열량이 소비열량보다 많아 남자의 경우 체지방이 25%이상, 여자의 경우 30% 이상일 때 비만이라고 정의한다(유원희, 2006).

소아비만은 의학적으로 보통 유아기에서 사춘기까지의 연령대에서 체중이 신장별 표준체중보다 20% 이상인 경우를 말한다. 소아비만은 75~80%가 성인비만으로 이행되는 뿐만 아니라, 성장호르몬 분비를 저해하여 특히 여자아이들의 경우 사춘기를 앞당겨 성장 가능 시기를 단축시킴으로써 성장을 방해할 수 있다(이승화, 2013).

#### 2) 소아비만의 원인

소아 비만의 99%이상은 유전적 요인과 환경적 요인 비만이다(조인숙 등, 2007). 그 외의 비만 원인은 중추신경계 손상, 내분비 질환, 선천성증후군, 약물 등이 있다(Consitt et al., 2001).

##### (1) 유전적 요인

비만의 발생에는 유전적 요소가 관여하며, 부모가 모두 비만일 경우 70~80%가 비만이 되며, 부모 중 한쪽만 비만일 경우 50%, 부모가 비만이 아닐 경우 10% 이하에서 비만이 된다(전영배 등, 2006). 아버지 보다 어머니가 비만일 경우 자녀가 비만일 경우 2배 더 크고, 일란성 쌍생아 일 경우 한 아이가 비만이

면 나머지 한 아이가 비만이 될 확률이 70%이며, 사춘기 이후 환경이 달라지면 30% 감소된다(이성희, 2007). 따라서 비만의 원인으로 유전적 요인이 중요하지만, 환경적요인 역시 비만 발생에 중요하다는 사실을 보여 준다.

## (2) 환경적 요인

### ① 식이 요인

섭취한 에너지가 소비한 에너지 보다 많을 경우 체중 증가가 일어나게 된다(권현진, 2008). 저녁에 야식을 먹는 소아는 과잉 에너지가 축적되기 때문에 비만이 되기가 쉽고, 불규칙적인 식사와 폭식하는 습관이 있는 사람의 경우 조금씩 섭취하는 사람보다 비만해지며(강창균 등, 2008), 패스트푸드의 섭취증가와 빠르게 먹는 습관 또한 비만해진다.

### ② 신체 활동

전 세계적으로 현재 신체 활동이 감소하고 섭취 열량은 증가 하고 있다. 과도한 열량 섭취는 비만을 발생하는 중요한 인자이다(박영란, 2003). 걷기나 계단을 오르는 대신 자동차와 엘리베이터 또는 에스컬레이터 등의 이용이 증가하고 있으며, 놀이터 감소, 사교육 증가 등 밖에서 활동이 감소하며, 실내에서 활동이 증가하고 있다(이성희, 2007). 또한, TV시청과 게임으로 시간이 증가하며, 장시간 좌식 생활이 증가하면서 비만 또한 증가 하고 있다(임원신, 2000). 이러한 비활동적인 시간동안 에너지 소모가 거의 발생하지 않고 있고, TV시청과 컴퓨터 게임을 하면서 간식 섭취량이 증가하고 있으며, 운동부족으로 인해 체력과 장기들의 기능 저하가 온다. 운동이 부족 시 인슐린 저항성으로 인슐린 분비가 증가하며, 안정 시에 소비되는 에너지가 저하되어 과잉 에너지 상태가 되고, 지방의 축적이 증가한다(김천우, 2011). 최근 TV시청 시간으로 줄이는 것만으로도 체질량 지수가 유의하게 감소하였다고 조사 되었다.

### ③ 사회 경제적 요인

선진국에서는 사회 경제적 상태와 체중은 특히 여성에서 반비례하고, 개발도상국가에서는 비례하다. 그 외 부모의 학력이나 경제력 보다는 양육된 환경, 부모의 무관심이 비만에 영향을 준다고 하였다(한준상 등, 2000).

### 3) 소아비만과 관련된 합병증

소아비만 30~60%은 성인비만으로 지속되며(이성희, 2007), 나이가 증가함에 따라 성인기에 시작된 비만보다 건강에 미치는 위험이 더 심각하다. 김창옥(2000)의 고도 비만아의 합병증 유병률 조사 결과 비만아의 76.2%에서 합병증을 가지고 있다고 조사 되었다. 소아비만은 심혈관 질환의 위험요인인 고혈압, 고지혈증 등이 발생 할 가능성이 증가 한다. Bogalusa(1999)의 연구결과에 의하면 소아비만 중 58%에서 한 개 이상의 심혈관질환 위험요인 또는 고인슐린혈증이 동반되었고, 25%에서는 두 개 이상의 위험요인 가지고 있었다. 내분비계 이상으로 인슐린 저항성, 제2형 당뇨병, 여자인 경우는 생리불순 등이 초래 되었고, 호흡계 합병증으로 천식 등이 올 수 있다(이성희, 2007). 그 외에도 간 기능 이상 및 지방간, 심인성 정신장애, 활동력이 왕성한청소년인 경우 내반고, 대퇴골 골단 분리증 등이 높은 빈도로 발생하며, 비만아동이 성인 비만으로 이행될 경우 통풍, 결석, 신 기능 장애에 걸릴 확률이 증가 한다(문경래, 1998).

## 2. 건강관련체력

체력은 인간의 생활을 수행하는데 기초가 되는 신체적, 정서적 능력이다.

건강관련체력은 일상생활에 필요한 신체적 움직임에 1차적으로 동원되며 각종 성인병을 예방하고 활기찬 삶을 영위하는데 필요한 체력이다. 이러한 건강관련체력의 구성요소로는 심폐지구력, 근력, 근지구력, 유연성, 신체조성 등으로 구성되어 있다(ACSM, 2000).

### 1) 심폐지구력

심폐지구력은 지속적인 운동을 하는 동안 에너지를 근육으로 공급하기 위한 심장, 혈관, 혈액 그리고 호흡기계의 능력을 의미하며, 체력의 가장 중요한 구성요소의 하나는 심폐지구력이다. 대 근육을 사용하고 동적이며, 장기간 중 강도에서 고강도 운동을 수행하는 능력을 말한다.

향상된 심폐지구력은 일상생활에 피로는 적게 느끼며, 회복은 빠르게 좋아짐을 알 수 있으며, 신체 활동에 에너지 효율을 향상시켜 삶의 질을 향상시켜 주며, 이에 비해 낮은 심폐지구력은 적은 에너지 축적과 빠른 소모로 인하여 제한된 생활을 가져오게 된다. Williams(2001)는 만성질환 및 사망률과 심폐지구력은 역상관계가 있다고 하였다.

### 2) 근력

근력은 근육이 최대한 수축해서 발휘되는 힘의 능력을 의미 한다. 근력은 운동수행능력을 극대화 시키며(김창국 등, 2006), 신체 활동에 있어서 모든 동작은 이러한 근력이 기본적으로 형성된 상태에서 이루어져 있다(김기학 등, 2007). 인간의 모든 신체활동은 근력의 발현에 의해 가능하며 일상생활 중에서 중요한 체력요소이다(이명렬, 2009). 근력 평가의 방법으로는 정적수축의 의해 신체 움직임 없이 발휘하는 힘을 측정하는데 악력, 배근력, 각근력, 완력 등이 있다(김성기, 1996).

### 3) 근지구력

근지구력은 동적 근지구력, 정적 근지구력으로 구분한다. 동적 근지구력은 강도의 변화 없이 근의 수축과 이완을 반복할 수 있는 능력이며, 정적 근지구력은 일정 부하에 대하여 근 수축을 지속할 수 있는 능력이다. 동적 근지구력의 평가 기준은 최대 반복 횟수이며, 정적 근지구력의 평가기준은 최대 지속 시간이다. 이러한 근지구력의 평가 방법은 팔 굽혀 펴기, 윗몸일으키기, 턱걸이 등이 있다.



#### 4) 유연성

유연성은 관절 주변의 골격 구조, 근육, 인대 및 건 등의 상태에 의해 결정되는 관절의 최대 가동 범위이다. 유연성이 저하되면 동작이나 운동 기술 발현에 제약요소가 되며 운동 손상을 입을 가능성이 증가한다. 유연성은 나이가 들어감에 따라 점차 떨어지므로 증진, 유지시킬 수 있도록 규칙적인 운동 습관을 길러야 한다. 이러한 유연성의 평가 방법으로는 앉아 윗몸 앞으로 굽히기(체전굴), 윗몸 뒤로 젖히기 등이 있다.

#### 5) 신체조성

신체조성은 신체의 지방과 체지방 조직의 상대적인 적인 양을 말하며, 식습관, 운동, 성장, 및 발달 등에 따라 건강과 질병, 영양 상태를 결정하는데 중요한 요소이다. 과도한 체지방은 고혈압, 제 2형 당뇨병 및 고지혈증과 관련이 있으며, 정상적인 생리 기능을 위해서는 인체에 어느 정도 지방이 요구되므로 체지방이 너무 적어도 건강에 문제를 유발한다(ACSM, 2000).

### 3. 혈중지질과 운동

혈중지질은 혈액 내 지방산과 화학적으로 지방산이 관련된 여러 가지 물질들을 포함하며, 혈중지질은 TC, TG, HDL-C, LDL-C, 등으로 구성되어 있다.

콜레스테롤은 신경조직을 구성하는 필수적인 물질이며, 혈중에서 지단백(lipoprotein)상태로 운반되고, 모든 세포를 둘러싸고 있는 세포막의 중요한 구성 성분이다. 콜레스테롤은 혈관의 강화 유지에 중요한 역할을 하고 있으며, 약 60%가 간에서 만들어지고 나머지는 대부분 식사 등으로 섭취되며, 연령증가에 따라 점차 많아지며, 과잉섭취로 축적되면 동맥혈관내 벽에 침적되어 동맥경화증을 일으킨다. 또한, 콜레스테롤은 호르몬 중의 가장 거대한 그룹인 스테로이드 합성에 대하여 선구자적인 분자이며, 여성에 있어서 에스트로겐과 프로게스테론, 남성에서 테스토스테론 등 여러 가지 것들을 포함한다. 수많은 신진대사 과정과 성

의 특성을 조절하며, 콜레스테롤은 또한 비타민 D의 생산에 이용되는 초보적인 합성물이다.

고밀도 지단백(High-Density Lipoprotein : HDL-C)은 가장 작고 밀접한 집합체이며, 높은 수준과 개인의 동맥경화증을 발달시키려는 경향을 줄이기 때문에 유익한 콜레스테롤이라고 불려져 왔다. 입자는 하나의 저밀도 지단백 콜레스테롤 입자의 절반크기이며, 반 단백질이다. 이 단백질은 lipids와 다른 요소들이 서로 교체되는 지방단백질의 다른 종류와 다양한 상호작용을 조절한다. 고밀도 지단백 콜레스테롤은 동맥벽으로부터 약간의 콜레스테롤을 제거하고 조직을 흡수를 늦추는 가능성에 의해 혈관을 보호하며, 동맥의 내벽을 따라 응혈작용을 억제하는 물질인 prostacyclin의 생산을 촉진한다.

중성지방(Triglyceride : TC)은 지방의 일종이며, 체내의 에너지 중 사용되지 않는 것은 피하지방으로 축적되는데 그 대부분이 중성지방이다. 혈액 중에서 에너지원의 운반이나 저장, 장거나 조직을 유지하는데 중요한 역할을 하는 물질이다. 중성지방의 저장범위는 50~150mg/dℓ 이나 150mg/dℓ 이상이면 여러 질환을 의심해야 한다. 중성 지방치는 식후 30분경부터 증가하기 시작하여 4~6시간 후에 최고치를 보이며, 측정하는 시간에 따라 변동이 크기 때문에 검사는 아침 공복 시 시행하는 것이 적절하다. 혈액 중 중성지방 상승은 유전적 요인, 지방섭취량 증가, 알코올 섭취, 비만, 당뇨병 발병 등이 원인이며, 중성지방이 증가하는 고중성지방혈증은 흔히 고혈압, 비만, 당뇨병과 함께 나타나는 경향이 있어 주의해야 한다.

규칙적인 운동은 HDL-C를 증가시키고, TC, TG, LDL-C의 수준을 저하시켜 각종 심장질환의 예방에 기여하고 비만치료에 효과적이라고 보고되어 있다. 식이요법과 같이 규칙적인 신체활동이 HDL-C농도를 향상시키며, LDL-C, TG의 농도를 낮춘다고 보고되었으며, 현재까지 운동을 비만과 관련된 질병의 예방책으로 활용하고 있다. 또한 혈중 콜레스테롤은 일시적인 운동으로는 영향을 미치지 않았으나, 규칙적이며 장기간 운동을 실시하면 동맥질환이나 심장질환, 비만관련인자 등 밀접한 관계가 있는 저밀도 지단백 콜레스테롤, 초밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지방들은 감소되며 각종 질환 예방에 기여하고 있는 고밀도 지단백 콜레스테롤은 증가한다.

### Ⅲ. 연구 방법

#### 1. 연구 대상

본 연구는 J시 소재 초등학교 5~6학년(만 11~12세)을 대상으로 실시하였다.

연구대상자는 체질량지수(Body mass index, BMI)가 해당연령의 85백분위수 이상(대한소아과학회, 1998)이면서 퇴행성 질환 및 근골격계 질환이 없고 다른 운동프로그램에 참여하고 있지 않은 학생 14명을 선정하여 통제군(Control group, CON)과 운동군(Exercise group, EXE)으로 각각 7명씩 무선배정 하였다.

연구대상자들은 프로그램 참여 전 본 연구의 목적, 과정, 기대효과를 충분히 인지하고, 연구 참여자와 보호자의 참여 동의서를 서면으로 받은 후 진행되었다. 연구대상자의 신체적 특성은 <Table 1>과 같다.

Table 1. Participants characteristics

Group	n	Age (yr)	Height (cm)	Weight (kg)	BMI (%)
Control	7	11.35±.490	146.55±5.52	57.01±7.56	122.71±9.57
Exercise	7	11.78±.487	151.52±5.07	63.99±8.82	127.36±15.65

Values are expressed as mean±standard deviation  
BMI: body mass index

#### 2. 실험 설계

본 연구는 12주간 육상 운동프로그램의 참여가 비만 초등학생의 체력과 혈중 지질 및 성장호르몬에 어떠한 영향을 미치는지를 규명하는 실험연구로 진행되었다. 모든 대상자들은 사전검사로 신체조성과 체력 및 혈액검사를 실시하였고, 운동군은 육상 운동프로그램 참여 후 사후검사로 신체조성과 체력 및 혈액검사를 재 실시하였다. 실험 설계 모형은 <Figure 1>과 같다.



### 3. 운동 프로그램

S초등학교 체육관 및 운동장을 이용하여 유산소성 육상운동 프로그램을 실시하였다. 육상운동 프로그램은 대한육상경기연맹(2009)에서 제시하고 있는 학교 및 청소년 육상프로그램을 바탕으로 수정·보완하여 구성하였다. 육상운동 프로그램의 1회 운동시간은 준비운동 10분, 본 운동 40분, 정리운동 10분으로 총 60분간 실시하였고, 운동 빈도는 주 3회(화, 목, 토)로 하여 총 12주간 실시하였다. 운동 강도는 점증적 과부하의 원리를 적용하여 2주기로 나누어 실시하였다. 1주기(1~4주)는 최대심박수의 50~60%로 실시하였고, 2주기(5~12주)는 최대심박수의 60~70%로 달리 적용하여 실시하였고, 최대심박수는 대상자의 예측 최대심박수(220-나이)를 이용하였다. 이때 휴대용 무선심박수 측정기(Polar Analyzer)를 착용하여 개인별 운동 강도를 유지하도록 하였다. 육상운동 프로그램은 <Table 2>와 같다

Table 2. Exercise program

Order	Week	Time (minute)	Content	Intensity
Warm-up		10min	walking and stretching	
Main exercise	1~4 week	40min	ladder - 1step running 2set &mini 2step running 2set hurdle 1step pitch 2set 2step pitch 2set	50~60%
			Circuit training -Push-up -Sergeant jump	HRmax
	5~12 week		-Pitch -Burpee test -Ups ladder-1~4week Application mini hurdle-1~4week Application	
			ladder&mini hurdle mix training -Interval game training -Middlr distance race game -Endurance training game	60~70% HRmax
Cool-down		10min	walking and stretching	

#### 4. 측정항목 및 방법

##### 1) 건강관련체력

American College of Sports Medicine(ACSM, 2009)에서 건강과 관련된 체력 요소로 제시하고 있는 심폐지구력(Cardiopulmonary Fitness), 근력(Muscle Strength), 근지구력(Muscle Endurance), 유연성(Flexibility)을 검사하였다.

##### (1) 심폐지구력

심폐지구력은 1,000m 걷기, 달리기를 이용하여 측정하였다. 피험자는 자세로 출발하여 1,000m을 가장 빠른 속도로 걷거나 달리도록 하였고, 1,000m 거리를 걷거나 달리는데 소요된 시간을 0.1초 단위로 기록하였다.

##### (2) 근력

근력은 배근력계(T.K.K.5102, Japan)을 이용하여 측정하였다. 피험자는 배근력(Back Strength, BS)을 측정하기 위해 대상자는 배근력계 발판 위에 서서 발끝을 15 cm 정도 벌리고 선다. 무릎과 팔을 펴고 상체를 30° 정도 앞으로 굽혀서 배근력계의 손잡이를 똑바로 잡는다. 측정자는 대상자의 신장에 맞게 배근력계 줄의 길이를 조정하여 무릎 위 10 cm 정도에서 당길 수 있도록 하고, '시작' 신호와 함께 기울인 상체를 전력을 다하여 일으키며 3초 정도 손잡이를 잡아당기도록 한다. 2회 실시하여 최고치를 0.1 kg 단위로 기록하였다.

##### (3) 근지구력

근지구력은 윗몸일으키기(Sit-up, SU)를 이용하여 측정하였다. 대상자는 측정대에 편안하게 누운 자세로 발목을 고리에 고정하여 무릎을 직각으로 굽히고, 양손을 가슴에 올려놓는다. '시작' 신호와 함께 복근력만을 이용하여 몸을 일으키도록 하였고, 올라올 때는 양 팔꿈치가 허벅지에 닿도록 하였고 내려갈 때는 양 어깨가 바닥에 닿도록 하였다. 60초 간 실시하여 수행한 회수를 기록하였다.

#### (4) 유연성

유연성은 앉아윗몸앞으로굽히기(Sit and Reach, SR)를 이용하여 측정하였다. 대상자는 맨발로 양다리를 편 채 양 발바닥이 측정기구의 수직면에 완전히 닿도록 하여 바른 자세로 앉는다. 양손을 모아 무릎을 완전히 편 상태로 윗몸을 앞으로 굽혀 양 중지로 측정기를 최대한 앞으로 천천히 뻗도록 민다. 손가락 끝이 2초 정도 멈춘 지점을 측정하였고, 2회 실시하여 더 멀리 측정된 수치를 0.1 cm 단위로 기록하였다.

#### (5) 신체조성

신장과 체중은 신발을 벗고 최대한 간편한 복장을 착용한 후 자동 측정 장비인 JENIX(동산제닉스, Korea)를 이용하여 측정하였고, 비만도(%)는 표준체중을 산출하는 산출식에 따라 값이 달라지는데 현행 학교에서 표준체중을 산출하는 지수는 브로카 지수(Broca Index)이다. 따라서 표준체중법에 의한 비만도를 산출하기 전에 먼저 브로카 지수에 의한 표준체중을 계산하였다.

다음과 같은 계산으로 표준체중법에 의한 비만도를 산출하였다.

$$\textcircled{1} \text{ 이상체중} = \{\text{신장(cm)} - 100\} \times 0.9(\text{남자})$$

$$\textcircled{2} \text{ 브로카 지수}(\%) = \text{현재체중} / \text{이상체중} \times 100$$

계산 결과 브로카 지수가 80% 이하이면 체중 과부족, 81~89%이면 정상, 111~119%이면 체중 과다, 120% 이상이면 비만으로 판정하였다. 표준체중법에 의한 비만의 유병률을 비교하기 위해 과체중과 비만으로 분류된 피험자들을 비만으로 정의하였다. 허리둘레(Waist Circumference, WC)는 장골 능선과 12번 갈비뼈 사이 중간지점 경계선 사이의 가장 얇은 둘레를 팔을 편안히 내리고 정상호기에 측정하였고, 엉덩이둘레(Hip Circumference, HC)는 엉덩이 뒤쪽 가장 돌출된 부위와 치골 결합부 및 대전자 위를 연결하는 가장 두꺼운 부위를 엉덩이에 힘을 뺀 후 측정하였다.

## 2) 혈액 분석

모든 채혈은 12시간 이상 공복상태를 유지한 후 익일 오전 08-09시 사이에 실시하였다. 혈액채취 전 30분 정도 안정을 취하게 한 뒤 항응고제가 들어있지 않은

진공관을 이용하여 상완정맥에서 정맥 채혈을 실시하였다. 채혈 후 15분간 원심 분리한 후 혈장 성분만을 추출하여  $-80^{\circ}\text{C}$ 에 보관한 뒤 총콜레스테롤(Total Cholesterol, TC), 중성지방(Triglyceride, TG), 고밀도지단백콜레스테롤(High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C), 저밀도지단백콜레스테롤(Low Density Lipoprotein Cholesterol, LDL-C), 성장 호르몬(GH)의 수준을 분석하였다. 총콜레스테롤은 효소법(enzyme method), 중성지방은 글리세롤 소거법(elycerol blanked method), 고밀도지단백콜레스테롤과 저밀도지단백콜레스테롤은 선택용해 직접법(direct selective method)을 이용한 임상화학-면역분석기(OLYMPUS AU5400, Japan)를 사용하여 분석하였고, 성장호르몬은 Growth Hormone Daichi kit(INCSTRA, USA)를 사용하여 면역방사계수측정법(Immunoradiometric assay, IRMA)으로 분석하였다.



## 5. 자료처리

본 연구를 위해 측정된 자료의 분석은 PASW(Statistical Package for Predictive Analytics Soft Ware) 18.0 통계 프로그램을 사용하여 실시하였다. 각 측정항목에 대해 평균(Mean)과 표준편차(Standard Deviation)를 산출하였고, 가설의 검증을 위한 유의수준은  $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

- 1) 통제군과 운동군 간 12주 운동프로그램 참여 후 비만도, 체력수준, 혈중지질 및 성장호르몬의 변화를 비교 분석하기 위해 independent t-test 방법을 사용하였다.
- 2) 통제군 및 운동군의 12주 운동프로그램 참여 전·후 비만도, 체력수준, 혈중지질 및 성장호르몬의 변화를 비교 분석하기 위해 paired t-test 방법을 사용하였다.

## IV. 연구 결과

### 1. 집단의 동질성 검사

분석에 앞서 사전 측정치를 이용하여 측정변인에 대한 집단의 동질성 검증을 실시한 결과 <Table 3>와 같이 모든 측정변인에 대해 집단 간 유의한 차이가 없는 것으로 나타나 집단의 동질성을 보였다.

**Table 3. Homogeneity test between groups at the start of the investigation**

Variables	Group		<i>t</i>	<i>P</i>
	Control	Exercise		
Body weight (kg)	57.01±7.56	63.99±8.82	1.590	.138
% body fat	122.71±9.57	127.36±15.65	.669	.516
WC (cm)	86.52±4.96	92.88±8.99	1.636	.128
HC (cm)	94.61±4.66	100.64±7.27	1.846	.090
1,000m R/W (sec)	471.71±117.39	388.29±110.52	-1.369	.196
BS (kg)	48.78±13.67	58.50±7.57	1.644	.126
SU (num/min)	18.14±10.33	27.71±9.34	1.818	.094
SR (cm)	7.22±7.87	10.02±5.38	.776	.453
TC (mg/dl)	181.00±27.01	171.57±33.23	-.200	.845
TG (mg/dl)	67.50±22.48	111.00±32.41	1.172	.264
HDL-C (mg/dl)	49.75±5.50	49.14±6.69	-.215	.833
LDL-C (mg/dl)	117.50±29.30	100.14±18.00	-.895	.388
GH (mg/dl)	.10±.075	1.26±1.64	.973	.350

Values are mean±standard deviation.

WC: Waist circumference, HC: Hip circumference, BS: Back strength, SU: Sit-up, SR: Sit and reach, 1,000m R/W: 1,000m running and walking, TC: Total cholesterol, TG: Triglyceride, HDL-C: High density cholesterol, LDL-C: Low density cholesterol, GH: Growth hormone.

## 2. 건강관련체력의 변화

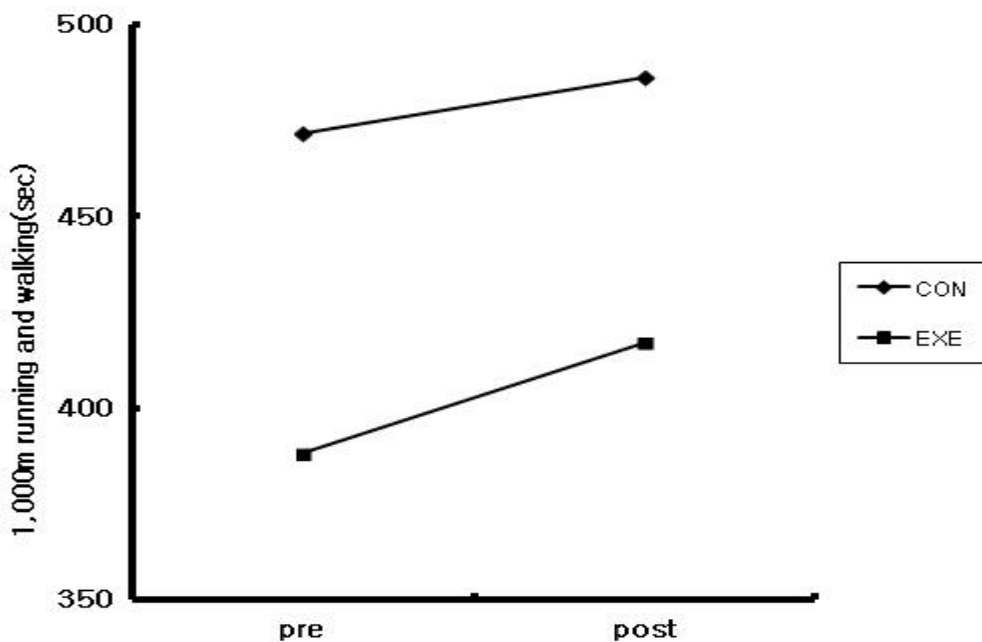
### 1) 심폐지구력의 변화

12주간 육상운동프로그램 참여 전·후 심폐지구력의 변화는 <Table 4>와 같다. 집단 내 검증결과, 심폐지구력은 모든 집단 내에서 12주 후 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 집단 간 차이 검증에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 4. Comparison of 1,000m running and walking after 12 weeks**

Group	1,000m running and walking(sec)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Control group	471.71±117.39	486.29±47.03	-.323	.757
Exercise group	388.29±110.52	417.14±80.01	-1.221	.268
<i>t</i>	-1.369	-1.971		
<i>p</i>	.196	.072		

Values are mean±standard deviation.



**Figure 2. Comparison of 1,000m running and walking**

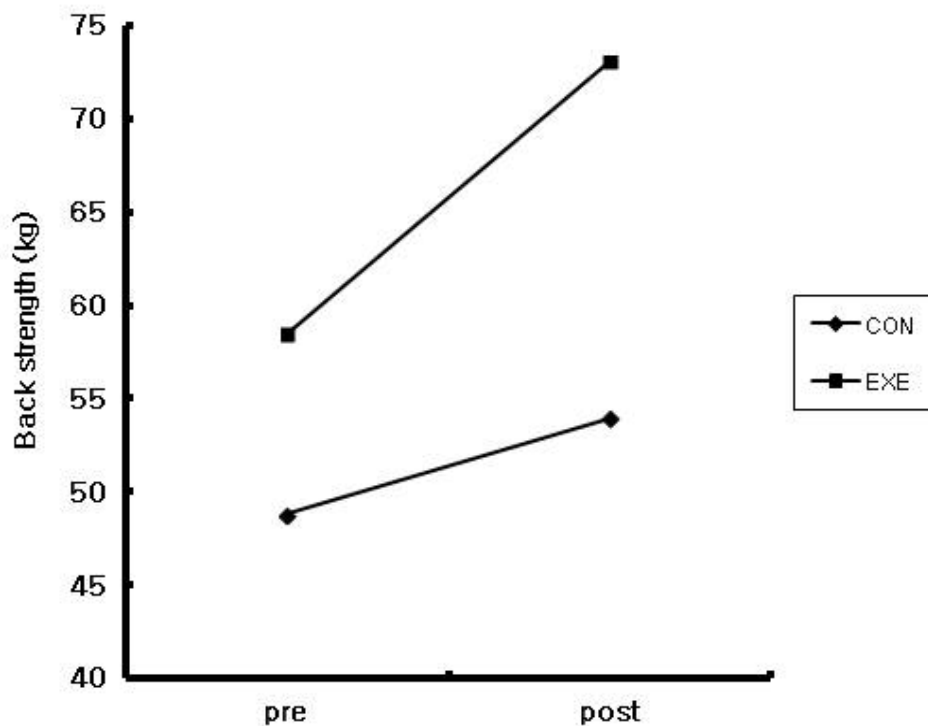
## 2) 근력의 변화

12주간 육상운동프로그램 참여 전·후 근력의 변화는<Table 5>와 같다. 집단 내 검증결과, 근력은 12주 후 운동군 내에서 유의하게 증가( $p=.010$ ) 하였다. 집단 간 차이 검증에서는 운동군이 통제군과 비교하여 유의한 높게( $p=.030$ ) 나타났다.

**Table 5. Comparison of Back strength after 12 weeks**

Group	Back strength (kg)		<i>t</i>	<i>p</i>
	pre	post		
Control group	48.78±13.67	53.92±15.40	-1.998	.093
Exercise group	58.50±7.57	73.14±13.86	-3.713	<b>.010</b>
<i>t</i>	1.644	2.453		
<i>p</i>	.126	<b>.030</b>		

Values are mean±standard deviation.



**Figure 3. Comparison of Back strength**

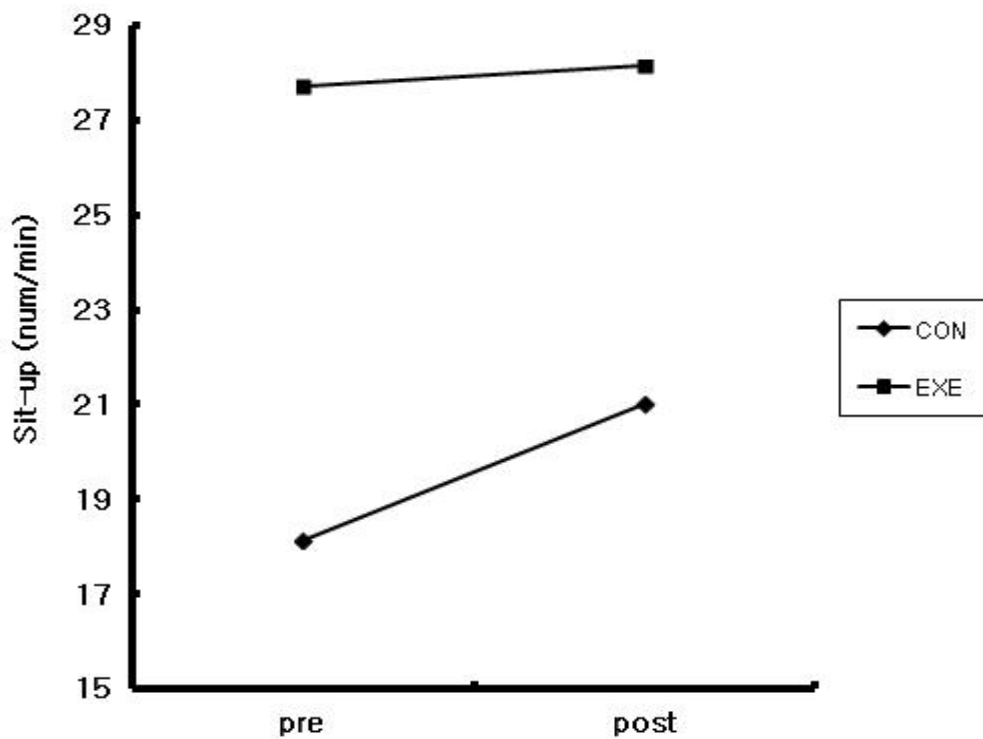
### 3) 근지구력의 변화

12주간 육상운동프로그램 참여 전·후 근지구력의 변화는 <Table 6>와 같다. 집단 내 검증결과, 근지구력은 모든 집단 내에서 12주 후 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 집단 간 차이 검증에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 6. Comparison of Sit-up after 12 weeks**

Group	Sit-up (num/min)		<i>t</i>	<i>p</i>
	pre	post		
Control group	18.14±10.33	21.00±10.70	-1.355	.224
Exercise group	27.71±9.34	28.14±5.14	-.157	.881
<i>t</i>	1.818	1.591		
<i>p</i>	.094	.138		

Values are mean±standard deviation.



**Figure 4. Comparison of Sit-up**

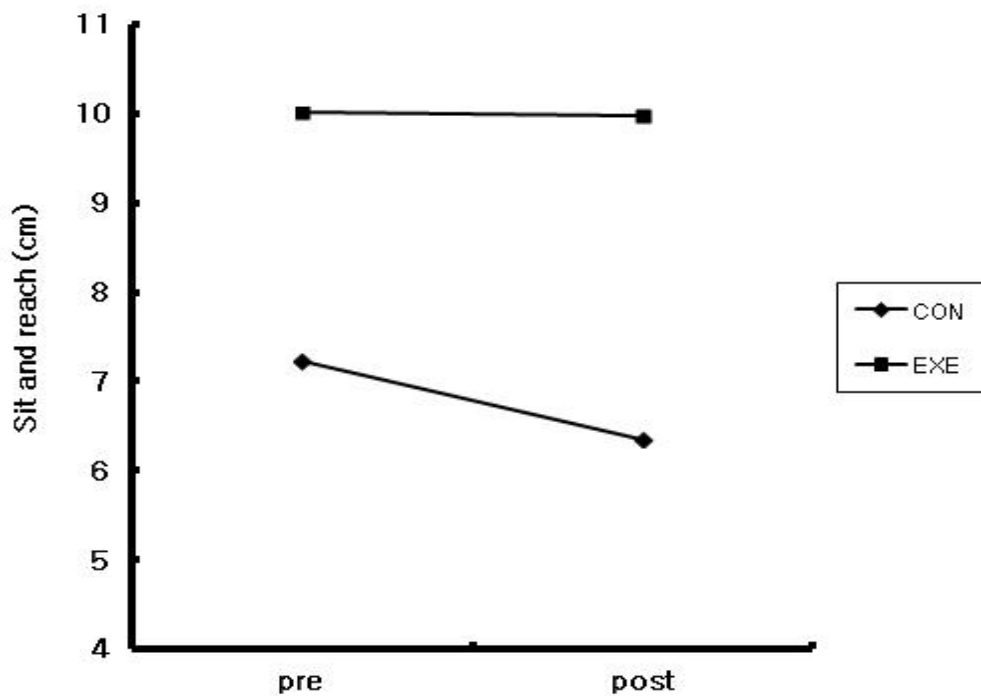
#### 4) 유연성의 변화

12주간 육상운동프로그램 참여 전·후 유연성의 변화는 <Table 7>와 같다. 집단 내 검증결과, 유연성은 모든 집단 내에서 12주 후 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 집단 간 차이 검증에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 7. Comparison of Sit and reach after 12 weeks**

Group	Sit and reach (cm)		<i>t</i>	<i>p</i>
	pre	post		
Control group	7.22±7.87	6.35±6.53	.820	.444
Exercise group	10.02±5.38	9.98±5.40	.032	.975
<i>t</i>	.776	1.132		
<i>p</i>	.453	.280		

Values are mean±standard deviation.



**Figure 5. Comparison of Sit and reach**

## 5) 신체조성에 변화

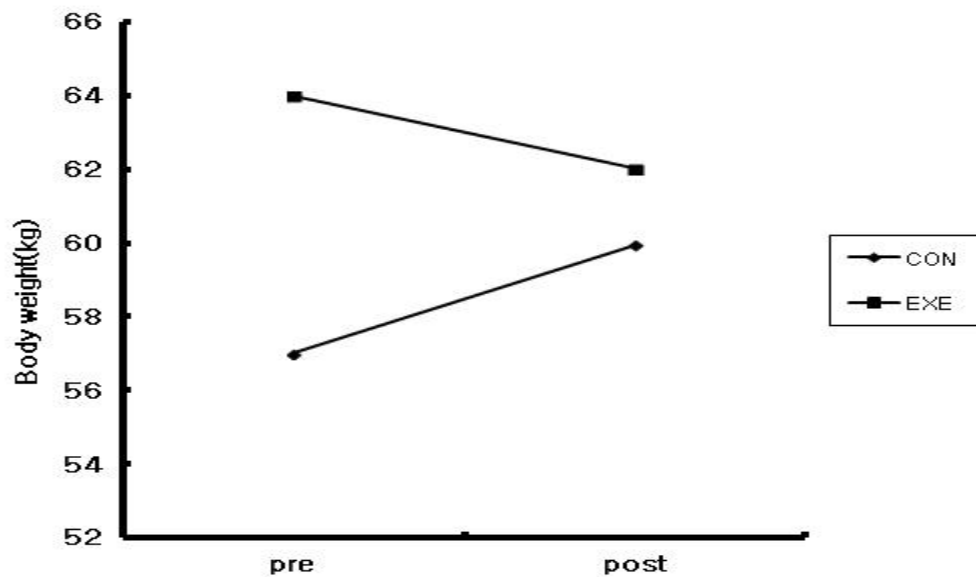
### (1) 체중

12주간 육상운동프로그램 참여 전·후 체중의 변화는 <Table 8>과 같다. 집단 내 검증결과, 체중은 12주 후 통제군 내에서 유의하게 증가( $p=.025$ )하였다. 집단 간 차이 검증에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 8. Comparison of Body Weight after 12 weeks**

Group	Body weight (kg)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Control group	57.01±7.56	59.95±7.01	-2.975	<b>.025</b>
Exercise group	63.99±8.82	62.01±8.23	2.402	.053
<i>t</i>	1.590	.503		
<i>p</i>	.138	.624		

Values are mean±standard deviation.



**Figure 6. Comparison of Body weight**

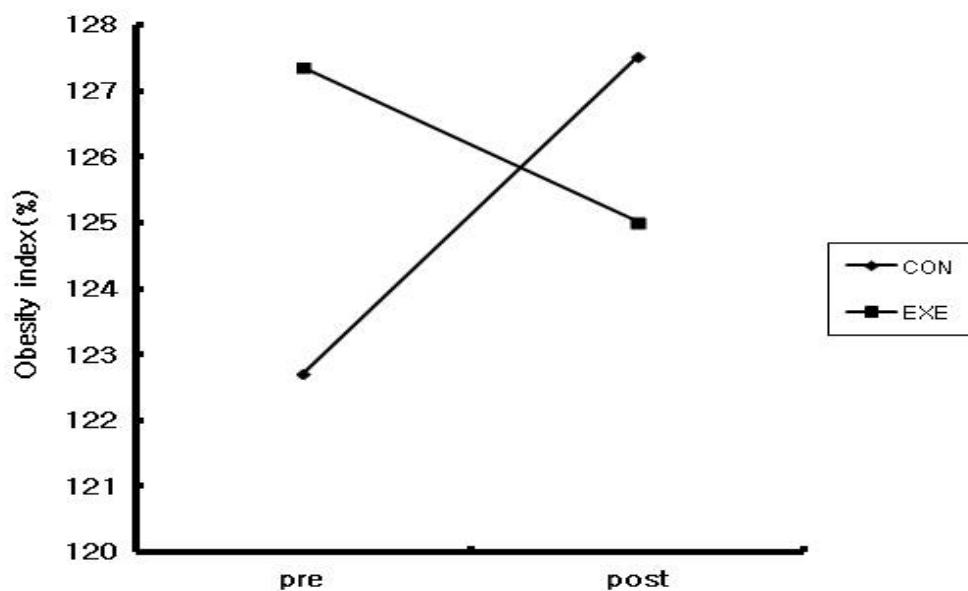
(2) 비만도

12주간 육상운동프로그램 참여 전·후 비만도(%)의 변화는 <Table 9>과 같다. 집단 내 검증결과, 비만도는 12주 후 통제군에서 유의하게 증가( $p=.018$ )하였고, 집단 간 차이 검증에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 9. Comparison of Obesity index after 12 weeks**

Group	Obesity index (%)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Control group	122.71±9.57	127.51±8.00	-3.236	<b>.018</b>
Exercise group	127.36±15.65	125.01±15.68	1.293	.244
<i>t</i>	.669	-.376		
<i>p</i>	.516	.714		

Values are mean±standard deviation.



**Figure 7. Comparison of Obesity index**



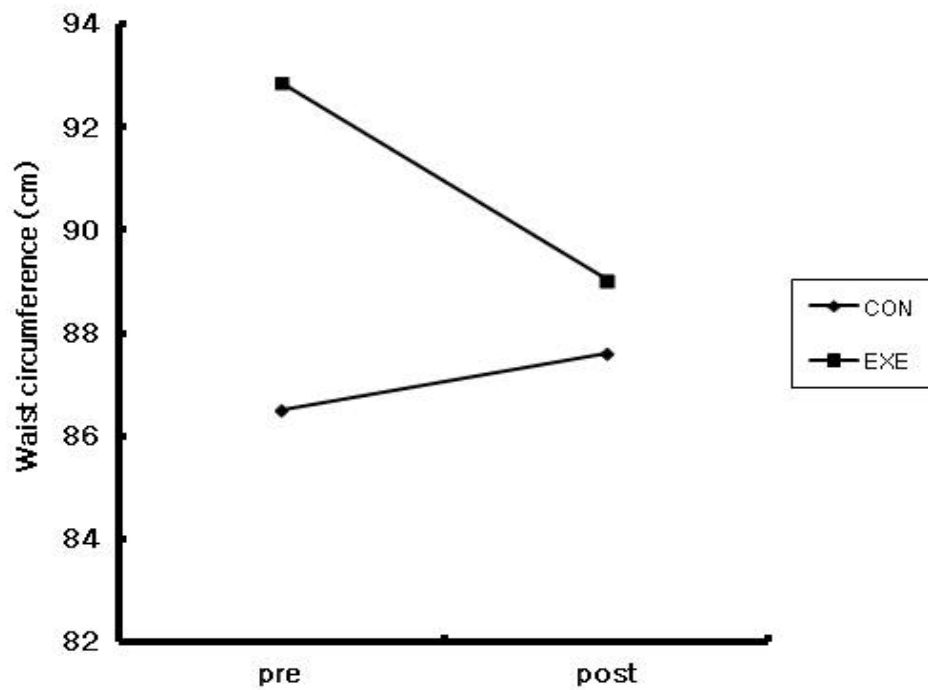
(3) 허리둘레

12주간 육상운동프로그램 참여 전·후 허리둘레의 변화는 <Table 10>와 같다. 집단 내 검증결과, 허리둘레는 운동군 내에서 12주 후 유의하게 감소 ( $p=.039$ )하였고, 집단 간 차이 검증에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 10. Comparison of Waist circumference after 12 weeks**

Group	waist circumference (cm)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Control group	86.52±4.96	87.61±6.37	-.805	.452
Exercise group	92.88±8.99	89.04±10.17	2.639	<b>.039</b>
<i>t</i>	1.636	.315		
<i>p</i>	.128	.793		

Values are mean±standard deviation.



**Figure 8. Comparison of Waist circumference**

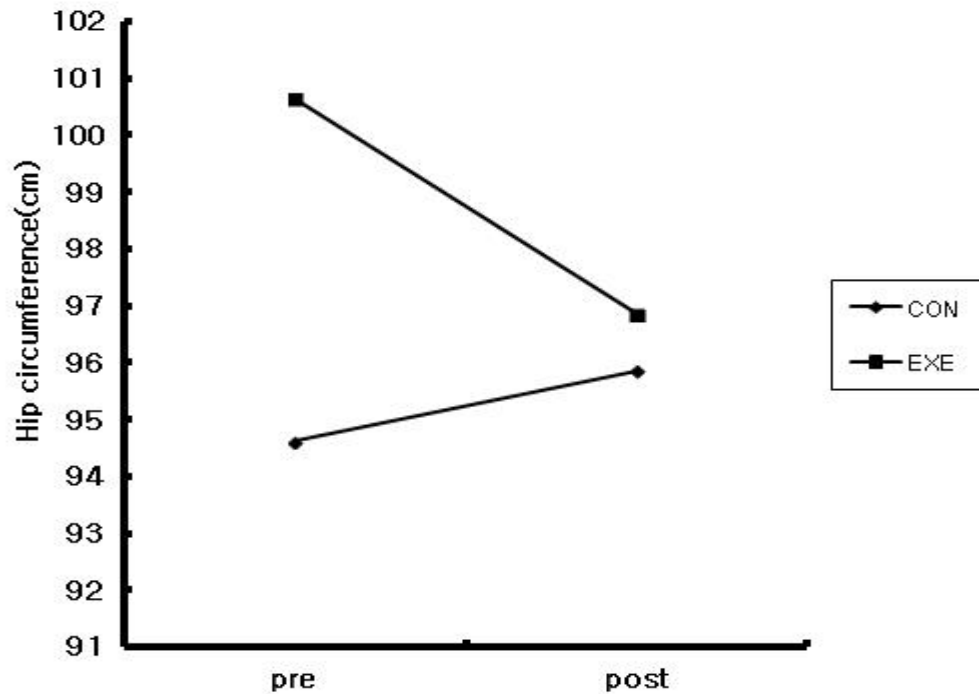
(4) 엉덩이둘레

12주간 육상운동프로그램 참여 전·후 허리둘레의 변화는 <Table 11>와 같다. 집단 내 검증결과, 허리둘레는 운동군 내에서 12주 후 유의하게 감소 ( $p=.012$ )하였고, 집단 간 차이 검증에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 11. Comparison of Hip circumference after 12 weeks**

Group	Hip circumference (cm)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Control group	94.61±4.66	95.85±6.89	-1.22	.265
Exercise group	100.64±7.27	96.85±7.02	3.52	<b>.012</b>
<i>t</i>	1.846	.269		
<i>p</i>	.090	.793		

Values are mean±standard deviation.



**Figure 9. Comparison of Hip circumference**

### 3. 혈중지질(blood lipids)의 변화

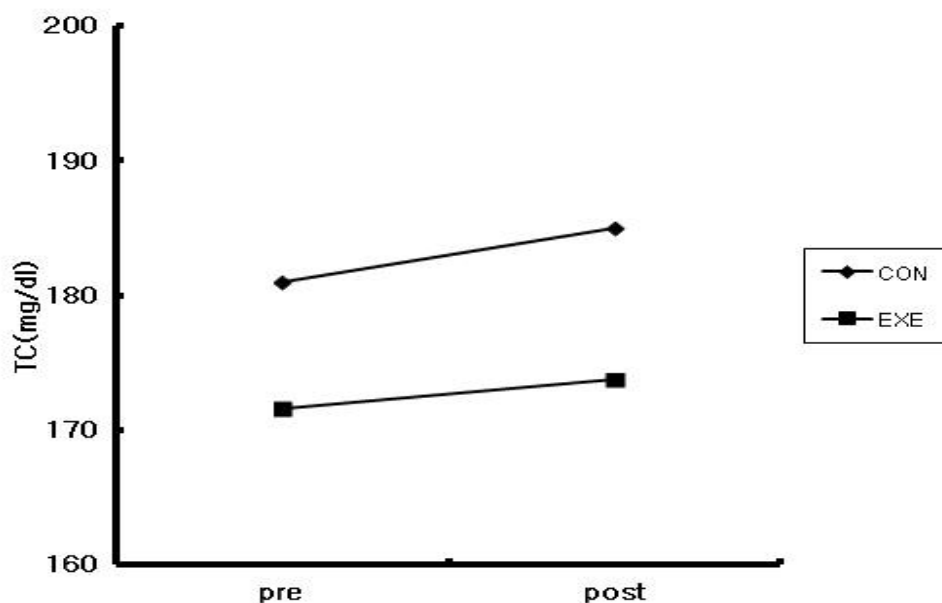
#### 1) TC(Total cholesterol)의 변화

12주간 육상운동프로그램 참여 전·후 TC 변화는 <Table 12>과 같다. 집단 내 검증결과, TC은 모든 집단 내에서 12주 후 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 집단 간 차이 검증에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 12. Comparison of blood TC levels after 12 weeks**

Group	TC(mg/dl)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Control group	181.00±27.01	185.00±22.84	-1.321	.278
Exercise group	171.57±33.23	173.71±31.04	-.220	.833
<i>t</i>	-.200	-.630		
<i>p</i>	.845	.544		

Values are mean±standard deviation.



**Figure 10. Comparison of blood TC levels**

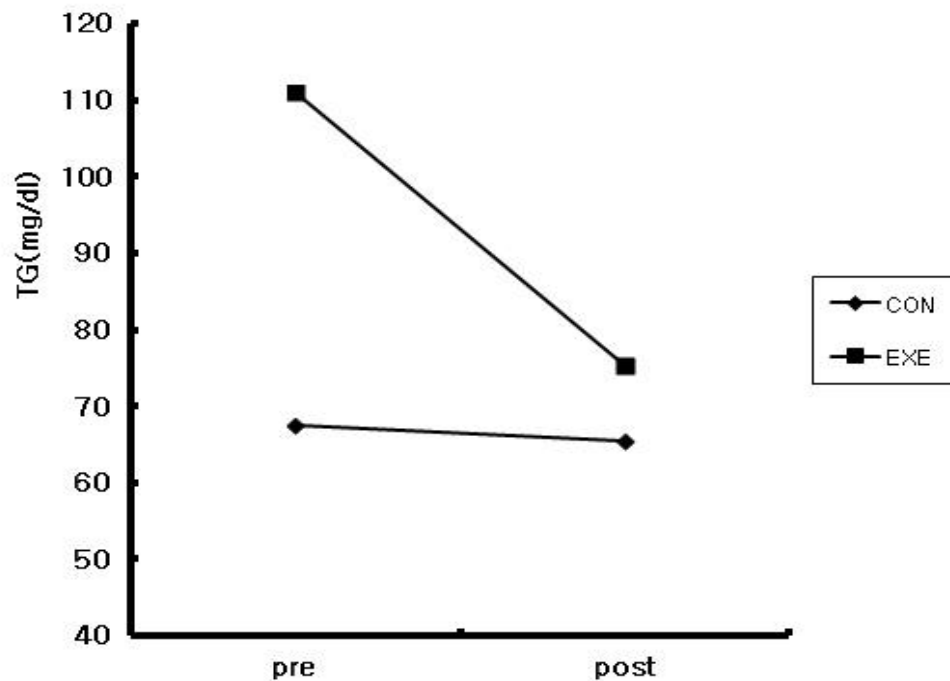
## 2) TG(Triglyceride)의 변화

12주간 육상운동프로그램 참여 전·후 TG 변화는 <Table 13>와 같다. 집단 내 검증결과, TG은 모든 집단 내에서 12주 후 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 집단 간 차이 검증에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 13. Comparison of blood TG levels after 12 weeks**

Group	TG(mg/dl)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Control group	67.50±22.48	65.50±19.36	.227	.835
Exercise group	111.00±32.41	75.29±14.53	1.412	.208
<i>t</i>	1.172	.468		
<i>p</i>	.264	.651		

Values are mean±standard deviation.



**Figure 11. Comparison of blood TG levels**

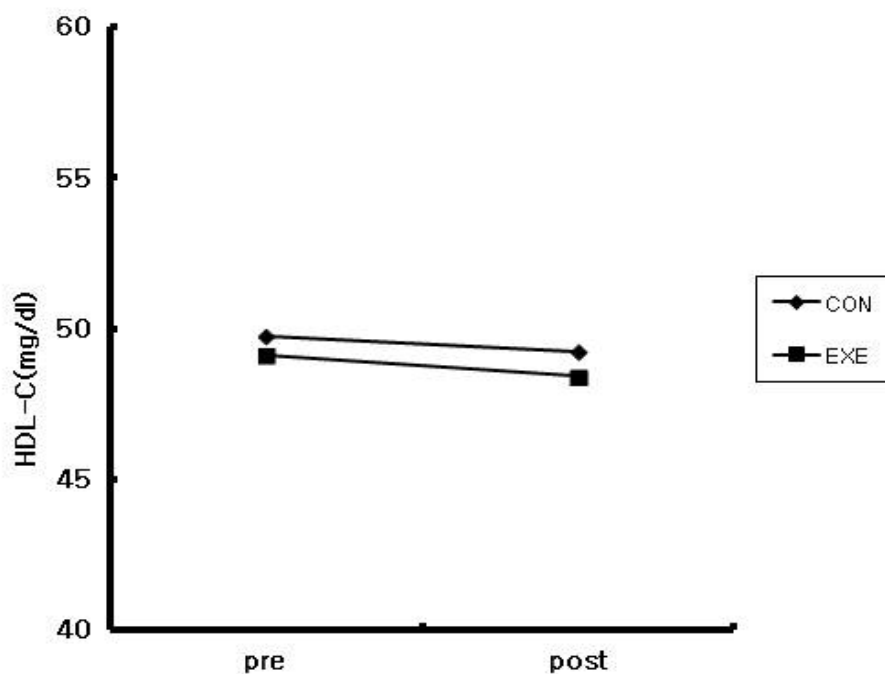
### 3) HDL-C(High Density Lipoprotein Cholesterol)의 변화

12주간 육상운동프로그램 참여 전·후 HDL-C 변화는 <Table 14>과 같다. 집단 내 검증결과, HDL-C은 모든 집단 내에서 12주 후 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 집단 간 차이 검증에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 14. Comparison of blood HDL-C levels after 12 weeks**

Group	HDL-C(mg/dl)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Control group	49.75±5.50	49.25±7.13	.378	.731
Exercise group	49.14±6.69	48.43±7.72	.241	.817
<i>t</i>	-.215	-.174		
<i>p</i>	.833	.866		

Values are mean±standard deviation.



**Figure 12. Comparison of blood HDL-C levels**

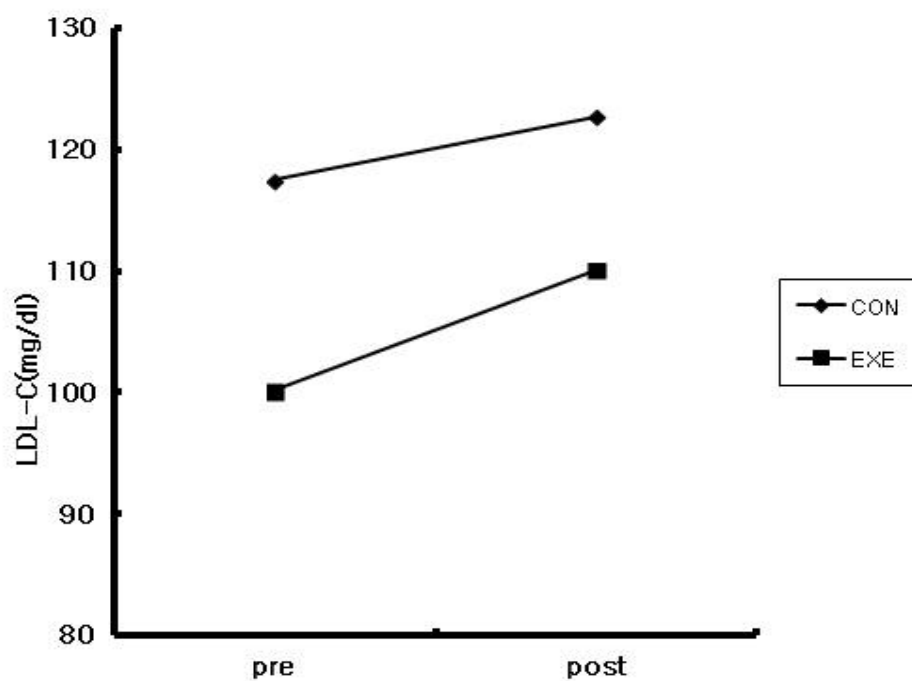
#### 4) LDL-C(Low Density Lipoprotein Cholesterol)의 변화

12주간 육상운동프로그램 참여 전·후 LDL-C의 변화는 <Table 15>와 같다. 집단 내 검증결과, LDL-C은 모든 집단 내에서 12주 후 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 집단 간 차이 검증에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 15. Comparison of blood LDL-C levels after 12 weeks**

Group	LDL-C(mg/dl)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Control group	117.50±29.30	122.75±25.15	-1.471	.238
Exercise group	100.14±18.00	110.14±25.88	-1.270	.251
<i>t</i>	-.895	-.784		
<i>p</i>	.388	.453		

Values are mean±standard deviation.



**Figure 13. Comparison of blood LDL-C levels**

#### 4. 성장호르몬

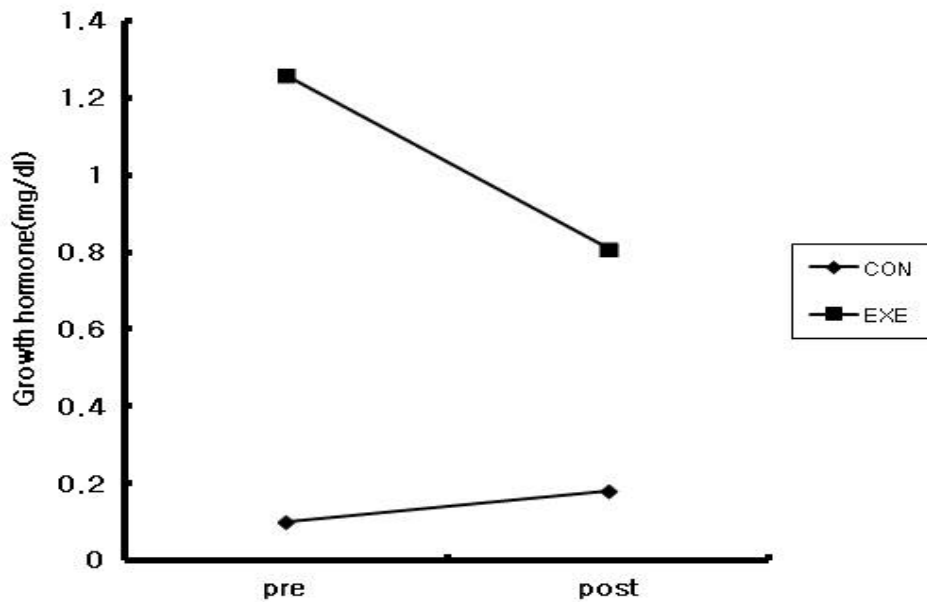
##### 1) 성장호르몬(Growth Hormone, GH)

12주간 육상운동프로그램 참여 전·후 성장호르몬의 변화는 <Table 16>와 같다. 집단 내 검증결과, 성장호르몬은 모든 집단 내에서 12주 후 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 집단 간 차이 검증에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**Table 16. Comparison of Growth hormone after 12 weeks**

Group	Growth hormone (ng/mℓ)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Control group	.10±.075	.18±.104	-1.490	.233
Exercise group	1.26±1.64	.81±1.03	.625	.555
<i>t</i>	.973	1.204		
<i>p</i>	.350	.259		

Values are mean±standard deviation.



**Figure 14. Comparison of Growth hormone**

## V. 논 의

본 연구는 12주간 육상운동프로그램이 비만초등학생의 건강관련체력과 혈중 지질 및 성장호르몬에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하였다.

### 1. 건강관련체력에 미치는 영향

체력이란 인간의 생활과 생존에 필요한 신체적인 능력을 말하며, 심폐지구력, 근력, 유연성 등의 체력이 운동부족으로 저하가 되면 각종 성인병이나, 건강장애를 일으키는 확률이 높아지는 점에서 기능관련 체력보다 건강관련체력의 개념을 중요시하며, 우선적으로 향상시키고자 한다(ACSM, 2009). 체력 항목 중 심폐지구력은 심장과 폐 등의 호흡 순환 기능이 좋아서 오래시간동안 운동을 계속 할 수 있는 능력으로 개인의 산소운반능력과 유산소성 능력을 의미한다. 근력은 근육이 최대로 발휘할 수 있는 힘을 말하며, 근력의 유지는 일상생활에 매우 중요한 요소이다. 근지구력은 동일한 움직임이나 압력은 반복하는 근의 근력 또는 일정기간 동안 근의 긴장을 지속하는 근의 능력은 뜻한다(엄태영 등, 2014). 그리고 관절이 움직이는 근수축 동작을 지속하는 능력이 동적 근지구력이고, 관절의 움직임이 없이 근 수축동작을 지속하는 능력이 정적 근지구력이다. 유연성은 관절을 움직일 수 있는 능력으로 근육이 사용 될 준비가 되었다는 신호로서 운동과 일상생활을 수행하는데 중요한 요소이며(Miller, 2002), 관절의 가동 범위, 즉 관절의 움직임을 최대로 할 수 있는 능력을 의미한다(Woods, Bishop & Jones, 2007). 본 연구결과 12주간 육상운동프로그램 통해 근력이 운동군 내에서 사전보다 사후에 증가하여, 유의하게 증가하였으며, 집단 간 차이 검증에서도 유의한 높게 나타났다. 근지구력의 체력수준은 통계적으로 유의하지 않았지만 향상되는 경향을 나타내고 있으며, 또한 유연성도 통계적으로는 유의하지 않았지만 감소하는 경향을 나타내고 있다. 이는 청소년을 대상으로 육상캠프 프로그램을 실시한 결과 근력과 근지구력, 체력수준이 유의하게 향상되었다는 연구결과(이창준 등, 2013)와 유사한 견해를 나타내고 있다. 한편 본 연구에



서 심폐지구력, 근지구력, 유연성의 체력수준이 통계적으로 유의한 변화가 나타나지 않은 것은 본 연구에서 수행한 육상운동프로그램이 심폐지구력과 근지구력, 유연성을 유의하게 변화시키기 위해 프로그램의 강도와 시간, 빈도가 다소 부족했다고 판단된다.

신체조성이란 신체 구성물질의 종류와 양, 인체를 구성하는 다양한 성분으로 즉, 근육, 지방, 뼈 및 신체를 구성하고 있는 여타 조직의 구성비(%)와 양을 평가하는 것이다. 이러한 신체조성은 나이, 성별, 신체활동 수준 등과 같은 다양한 요인에 의해서 영향을 받을 수 있으며, 건강 상태를 확인 할 수 있는 중요한 평가 요소이다(한원형, 2013). 신체 조성의 체중은 크게 체지방 체중과 체지방 체중으로 구분할 수 있으며, 피부, 근육, 내장 등의 연조직과 뼈, 혈액, 수분 등 인체를 구성하고 있는 모든 물질의 종합적 중량이다. 체중조절은 비만이나 과다체중인 사람이 체지방량을 감소시켜 체중을 감량한다는 의미이며, 규칙적인 운동은 체중과 비만도(%)을 감소 및 체지방량을 증가시켜 바람직한 신체구성을 개선하는데 효과적이다(Twisk, Kemper, & Mechelen, 2000).

본 연구에서 육상운동 프로그램이 체중과 비만도(%)에서 유의하게 나타나지 않았지만, 허리둘레 와 엉덩이둘레가 유의하게 감소시키는 효과를 나타냈다. 허리둘레는 측정과 해석이 간단하며 복부의 내장지방과 높은 상관성을 나타내고 있어 복부비만을 진단하는데 가장 효율적인 지표로 인정받고 있다(Klein et al., 2007). 복부 비만은 심혈관질환을 포함한 만성질환의 유병률과 높은 관련성을 지니고 있다. 또한 허리둘레는 비만인에게 있어 프로그램 참여 전·후 복부 지방량을 비교하는데 유용하고, 운동 프로그램의 참여를 통한 허리둘레 감소는 복부의 내장지방 감소를 의미한다(Slantz et al., 2005). 본 연구 결과 육상 운동프로그램 참여가 비만 초등학생의 복부비만을 감소시키는 효과를 나타냈다. 복부의 내장지방을 직접 측정하지 않아 명확하게 입증하기는 어렵지만, 복부의 내장지방 감소가 원인일 것으로 추측할 수 있다. 이는 비만 초등학생 대상으로 건강 증진 프로그램을 실시한 결과 , 허리둘레, 엉덩이둘레 유의하게 감소하여 신체조성 성분의 유의한 개선효과를 보고한 선행 연구결과(노동진, 2012)와 청소년을 대상으로 육상의 기초훈련을 실시한 결과 보고와 유사한 견해를 나타내고 있다.

결론적으로 12주간 육상운동프로그램의 통해 비만 초등학생들의 체중과 비만

도(%)은 여전히 비만하지만, 복부비만을 나타내는 허리둘레가 유의하게 감소하였으며, 엉덩이 둘레의 비율도 유의하게 감소는 하였다. 또한, 근력의 건강 체력 수준이 증가하였다. 따라서 육상운동프로그램은 비만 초등학생들에게 허리둘레, 엉덩이둘레, 근력에 긍정적인 영향을 미치며, 신체조성 성분의 유의한 개선효과가 나타난 것이라 사료된다.

## 2. 혈중지질에 미치는 영향

혈중지질은 혈액 내 지방산과 화학적으로 관련된 여러 가지 물질들을 포함하는 것이다. 혈중지질이 높아지면 고지혈증이 발생하게 되며, 동맥경화를 유발하고 촉진시키는 중요한 요인으로 성인병에 대한 위험도가 증가하며 관상동맥 질환으로 사망할 위험은 혈중 콜레스테롤이 높아질수록 연속적으로 증가한다(양상진, 2005). 규칙적인 운동은 혈중 TC와 TG, LDL-C를 감소시키고, HDL-C를 증가시키며, 당뇨와 포도당 대사조절에 긍정적인 영향을 미치며(백삼현, 2006), 여러 가지 심리적, 사회적 건강을 개선시킨다(최지연, 2009).

TG는 체내에 있는 지방의 일종이며, 세포의 조직, 체내의 에너지 중 사용되지 않은 것은 피하지방으로 축적되는데 대부분이 중성지방이다. 혈중지질의 95%를 차지하고 있으며, 혈중 중성지방 농도는 180mg/dl 이상으로 증가하면 관상동맥 질환과 말초혈관질환의 위험 요인이 될 수 있다(최춘길 등, 2004). TC는 세포의 조직이며, 특히 뇌신경조직을 구성하며 우리 몸의 꼭 필요한 것으로 적절한 농도가 유지 되어야 한다(정연욱 등, 2003). 콜레스테롤 수치는 활동 수준, 체력수준, 체중, 식습관, 알콜, 계절 등의 요인에 의해 영향을 받는 것으로 알려져 있으며, 반복적이고 지속적인 운동은 TC 수치를 감소시켜 관상동맥질환 등 감소시킬수 있다고 보고 하였다(정진욱 등, 2003). HDL-C은 동맥벽의 지방 침착을 방지하거나 콜레스테롤을 제거하는 작용을 하며, 항콜레스테롤 인자 또는 장수인자라고 부르고 있다. 임파관 혈관 내를 순환하는 지질과 단백질의 작은 복합체 성분으로는 단백질 50%, 인지질이 24%, 콜레스테롤이 20%, 중성지방이 5% 정도 구성되어 있다. 규칙적인 유산소 운동이나 유산소성 저항운동을 통해서 높일 수 있다고 보고되었다(이재학, 2005). LDL-C은 콜레스테롤과 중성지방 등을 간

에서 운반하여 말초조직에 침착시키는 역할을 하기 때문에 동맥경화의 주요 위험 요인이며, 총 콜레스테롤보다 관상동맥 질환과 더 밀접한 관계가 있으며, 신체활동에 큰 영향을 받는다. 본 연구에서 TC는 모든 집단에서 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았으며, 집단 간 차이 검증에서도 유의한 차이는 없었다. 유원희(2009)의 비만아동 대상으로 유산소 운동을 실시한 결과 TC는 유의한 차이가 없었다는 연구 결과 보고를 볼 때, 본 연구에서 TC의 유의한 변화가 없었던 것은 운동 강도, 빈도, 지속시간이 TC의 변화를 주기에는 부족했던 것으로 사료된다. TG의 경우 운동군의 경우 통계적으로 유의하진 않지만, 운동 전  $111.00 \pm 32.41 \text{mg/dl}$ 에서 운동 후  $75.29 \pm 14.53 \text{mg/dl}$ 로 47.43%의 높은 효과가 나타났다. 이러한 결과는 권인창(2002)의 연구결과 중성지방은 통계적으로 유의한 차이가 없었다는 보고와 양기열(2009)의 비만 여중생 대상으로 스텝핑 운동을 실시한 연구 결과 보고와 일치하였다. 본 연구의 혈중 중성지방의 유의한 감소는 아니지만 47.43%의 높은 감소를 봤을 때 육상운동프로그램을 함으로써 비만 초등학생의 중성지방농도를 감소시키는 지방대사와 관련한 에너지원으로서 중성지방의 동원 비율 및 산화 능력의 효율성을 증가시킬 수 있는 긍정적인 영향을 미치는 운동이 될 수 있다고 사료된다. HDL-C와 LDL-C은 통계적으로 유의한 차이가 없었으며, 집단 내 집단 간의 사·후 검증에서도 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 엄태영(2014)의 비만 초등학생 대상으로 12주간의 스텝운동을 실시한 결과 HDL-C와 LDL-C 유의하게 감소하지 않았다는 결과 보고와 이동수(2003)의 비만 아동 대상으로 12주간 유산소 운동과 웨이트 트레이닝을 실시한 결과 유의한 차이가 없었다는 결과 보고와 일치하였다. 이러한 결과에 대해 본 연구는 운동 강도, 시간 및 빈도의 설정이 미국스포츠의학회(ACSM, 2006)에서 권장하고 있는 최소 신체활동 칼로리 소모량을 충족시키지 못하여, 본 연구 결과 통계적으로 유의한 차이가 발생하지 않았지만, 운동 강도와 유형, 시간 그리고 칼로리 소비량 등을 적절하게 재구성하여 규칙적인 운동을 실시한다면 HDL-C와 LDL-C 수치의 유의한 개선효과가 있을 것으로 사료된다.

### 3. 성장 호르몬(GH)에 미치는 영향

성장호르몬은 세포 내부로의 아미노산 이동을 증가시켜 근육 성장과 근 비대를 가져오며, 지방대사 과정에 관련되어 있는 효소의 합성을 증가시킴으로서 지방 대사를 직접적으로 증가 시킨다. 성장 호르몬은 일반적으로 소아에서 성장을 촉진하는 호르몬으로 알려져 있으며, 탄수화물과 지방대사에 영향을 미치는 인슐린 활동과 성장조절에 중요한 역할을 하며(Simom & Schuster, 1996), 성장 호르몬의 분비는 많은 요인에 의하여 영향을 받는데 운동을 실시하였을 경우 그 분비량은 높고, 특히 성인보다 아동들의 경우가 신체활동 후 성장호르몬의 분비율이 높다고 보고하였다(Cappa et al, 2000). 본 연구에서 성장호르몬의 변화는 두 집단 모두 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이한나(2014)의 8주간 5,6학년 남자 초등학생 대상으로 IAAF육상 훈련 프로그램을 실시한 결과 성장호르몬이 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다는 결과와 일치하였다. 이러한 결과에 대해 성장호르몬의 분비량은 운동의 영향만 받을 뿐만 아니라 운동의 형태, 강도 시간, 훈련 기간, 혈중 젖산 농도(장용 등, 2003), 식사, 수면, 감정적인 스트레스, 온도, 아미노산 등의 영향을 받아 나타난 결과로 추정된다. 본 연구는 여러 가지 가외변인적인 요소를 통제 하지 않고 육상운동프로그램만 진행하여 다양한 가외변인의 영향으로 성장호르몬의 변화가 나타나지 않는 것으로 추정된다. 향후 연구에서는 운동뿐만 아니라 여러 가지 가외변인을 통제하여 연구가 이루어진다면 성장호르몬의 분비를 촉진 시킬 수 있다고 사료된다.

## VI. 결 론

본 연구는 12주간 육상운동프로그램이 비만 초등학생의 건강관련체력과 혈중지질 및 성장호르몬의 미치는 영향을 분석하기 위하여, 비만 초등학생 14명을 선정 후 운동군 7명, 통제군 7명으로 분류하였다. 건강관련체력과 혈중지질 및 성장호르몬에 어떠한 효과를 보이는지 비교·분석한 결과는 다음과 같다.

- 1) 건강관련체력의 변화 결과는 12주간 육상운동프로그램 후 근력은 운동군에서 유의하게 증가하였고, 심폐지구력, 근지구력, 유연성은 유의한 차이가 나타나지 않았다. 체중과 비만도(%)은 통제군에서 유의하게 증가하였고, 허리둘레, 엉덩이 둘레는 운동군에서 유의하게 감소하였다.
- 2) 혈중지질의 변화 결과는 12주간 육상운동프로그램 후 TC, TG, HDL-C, LDL-C은 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.
- 3) 성장호르몬의 변화 결과는 12주간 육상운동프로그램 후 모든 집단 내에서 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

이상의 결론을 종합해 보면, 12주간 육상운동프로그램이 허리둘레, 엉덩이 둘레, 근력에서 유의하게 긍정적인 효과를 나타내고 있으며, 심폐지구력, 근지구력, TG 요인에서 유의한 차이가 나타나지 않았으나 대체적으로 증가하거나 감소하는 개선효과를 나타내고 있다. 따라서 장기간 지속적이고 규칙적인 육상운동프로그램을 통해 비만 초등학생의 건강관련체력을 향상시키고 혈중지질 개선 및 성장호르몬 개선에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 사료된다.

## 참고 문헌

- 강창균, 이만균, 임미정(2008). 10주간의 줄넘기 트레이닝이 일반 대학생의 신체 구성, 체력, 혈중지질 및 인슐린 민감도에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 47(1), 359-369
- 김기학, 김기봉, 최민동, 허정, 이동수, 박정화, 조국래, 김현경, 정도상(2007). **체육측정평가**. 서울 : 형설출판사.
- 김도희(2001). 건강 운동프로그램이 중년 여성의 신체조성과 심폐기능 및 체력에 미치는 영향. **보건교육건강증진학회지**, 18(3), 177-186.
- 김문희(2005). 비만아동의 태권도 수련이 hs-CRP, Growth hormone, Insulin-Like growth factor-1에 미치는 영향. **체육과학연구**, 16(2), 45-53.
- 김봉석(2008). 유산소운동이 비만 초등학생의 혈중 leptin 및 ghrelin에 미치는 영향. **한국여성체육학회지**, 22(4), 63-73.
- 김상홍, 손기수(2002). 프로골프 선수와 일반인의 신체조성, 기초체력 차이. **한국사회체육학회지**, 18(2), 999-1007.
- 김선호(2001). 유선소성 운동과 저항성 운동이 비만 여중생의 신체조성, 혈중 지질, Leptin 및 Anabolic Hormone에 미치는 영향. 전남대학교 대학원 박사학위논문.
- 김의황(2003). 지속적인 걷기 운동이 비만 청소년들의 신체조성 및 체력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 상지대학교 대학원.
- 김창국, 박기주(2006). **최신 트레이닝 방법론**. 서울: 대경북스.
- 김창규, 성봉주(2000). 유산소 운동이 비만인의 혈청 Leptin에 미치는 영향. 국민대학교 스포츠과학 연구소 논문집. 18,61-71.
- 김창욱(2000). **중등도 및 고도 비만아의 합병증 발생위험에 관한 연구**. 강릉대학교 산업대학원, 석사학위논문.
- 김천우(2011). **초등학교 소아비만학생의 비만 관리프로그램 참여사례**. 미간행 석사학위논문, 경인교육대학교 교육대학원.
- 권현진(2008). **음악줄넘기 활동이 비만정신지체아동의 신체활동량 및 건강 체**

- 력에 미치는 영향.** 미간행 석사학위논문, 서울대학교 대학원
- 남상남, 최창국, 남청웅, 김일곤, 안정훈(2003). **육상경기아카데미.** 대경북스.
- 노요한, 김정자(2004). 리듬체조 지도실태. 한국교원대학교 **학교보건체육연구소지**, 11(1), 129-144.
- 대한비만학회(2001). **임상비만학.** 서울: 고려의학
- 대한육상경기연맹(2009). **IAAF 학교 및 청소년육상프로그램.** 광신종합인쇄.
- 류현아(2002). **초등학생의 비만에 영향을 미치는 요인.** 고신대학교 보건대학원 석사학위논문.
- 박수현, 한태경, 이신호, 강유철, 강현식(2007). 12주 걷기운동 프로그램의 운동강도가 비만여성의 신체조성, 복부지방, 심폐체력에 미치는 영향. **운동과학**, 16(1), 1-10.
- 박영란(2003). 학령기 아동의 비만도 변화에 관한 분석, 미간행 석사학위논문, 이화여자대학교 교육대학원.
- 박익렬(2004). 복합운동프로그램이 비만 여중생의 신체조성과 성장 호르몬 및 IGF-1에 미치는 영향. **한국스포츠리서치**, 43(6), 419-427.
- 박태영(2007). 태권도수련프로그램이 소아비만의 체력과 혈청지질 및 IGF-1에 미치는 영향. 미간행. **한국체육학회지**, 43(6), 419-427.
- 백삼현(2006). **걷기운동 강도에 따른 신체조성, 혈중지질, 심폐기능의 변화.** 미간행 석사학위논문, 우석대학교 교육대학원.
- 백형훈, 정영수(2001). **육상경기 가이드.** 무지개사.
- 서정호(2004). 제주 지역 소아, 청소년의 비만의 유병률 및 비만도에 따른 임상적 특성. **대한소아과학회**, 47(4), 362-367.
- 신윤아, 임강일, 석민화(2005). 복합트레이닝 프로그램이 비만인의 렘틴, 아디포넥틴 농도와 대사증후군 요인에 미치는 영향. **운동과학**, 14(4), 569-582.
- 안나영, 김기진(2009). 비만 및 정상체중 남자 중학생의 12주 복합운동프로그램 후 신체구성, 체력 및 대사성증후군 위험인자 변화의 차이. **한국체육학회지**, 48(3), 553-566.
- 양기열(2009). **스텝핑 운동이 비만 여중생의 신체조성, 혈청지질 및 대사성호르몬에 미치는 영향.** 미간행 박사학위논문, 전남대학교 대학원.



- 양상진(2005). **관상동맥 질환자의 시술 후 운동 관리 방법이 호흡 순환 기능 및 혈중지질에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 스포츠 과학대학원.
- 양정수(1996). 운동시 중량 부하물 착용 부위 차이가 생리적 대사 반응 변화에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 35(1), 130-143.
- 오수일(1998). **저강도 씨킥트 트레이닝이 비만 여중생의 생리적 변인에 미치는 영향**. 미간행 박사학위논문, 성균관대학교 대학원.
- 이성희(2007). **비만관리의 실제: 소아 비만의 치료와 예방**. **아동간호학회**, 2007(6), 37-50
- 이동수, 이복환, 김정규, 문희원, 윤순식(2003). 12주간 유산소운동과 웨이트 트레이닝의 병행이 비만 아동의 혈중지질성분의 변화에 미치는 영향. **운동과학**, 12(2), 233-242.
- 이명렬(2009). **초등학교 육상부원이 생각하고 표현하는 육상훈련 프로그램**. 경인교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이병철(1990). 소아 성인병 , **대한 의사협회지** 42(9), 875-878.
- 이승화(2013). 여중생의, 성적 지향성에 따른 자기수용이 자존감에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 덕성여자대학교 대학원.
- 이성희(2007). **비만관리의 실제**. 인제의대 서울백병원 가정의학과.
- 이재학(2005). **에어로빅 웨이트트레이닝이 비만여고생의 면역기능, 신체조성 및 혈청지질에 미치는 영향**. 미간행 박사학위논문, 경성대학교 대학원.
- 이창준, 임관철, 제갈윤석, 양수연, 홍인숙, 노동진, 김세민(2013). 육상캠프 프로그램 참여가 청소년의 신체조성 및 체력에 미치는 영향. **체육과학연구**, 19, 11-22.
- 임원신(2000). 비만 아동의 기질과 대체방식 및 놀이 양상에 관한 연구. **한국유아체육학회지**, 1(1), 5165
- 임태영(2014). **12주간의 스텝 운동이 비만 초등학생의 건강 체력, 혈청지질 및 성장 호르몬에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 한국교원대학교 교육대학원.
- 유원희(2006). **유산소 운동이 비만아동의 비만유전자 및 체력유전자 다형성 특성에 따른 신체구성, 혈중지질 및 체력에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문,



- 숙명여자대학교 교육대학원.
- 윤재백(1990). **육상경기의 이론과 실제(I)**. 태근 문화사.
- 전미숙(2003). **초등학교 비만아동을 위한 비만관리 프로그램개발 및 효과**. 미간행석사학위 논문, 전북대학교 교육대학원.
- 전영배, 이가영, 박태진, 하성자, 손영우, 김빛나(2006). 과체중과 비만 초등학생 부모들의 자녀 체중조절 행태. **대한비만학회지**, 15(1), 34-43
- 정영옥, 문재영, 노덕순(2003). **휘트니스 & 에어로빅스 다양한 프로그램**. 서울: 홍경.
- 정진욱, 전태원, 김연수, 김은경, 김광준, 이경영, 박성태, 전변환(2003). 댄스스포츠 트레이닝이 여대생의 심폐기능과 신체구성 및 혈중 콜레스테롤에 미치는 영향. **운동과학**, 12(1), 83-94.
- 정한상(2007). 8주간 유산소 운동 트레이닝 중 L-carnitine 섭취가 비만 여고생의 그렐린, 렙틴, 및 성장호르몬에 미치는 영향. **한국사회체육학회지**, 30, 689-698.
- 제주특별자치도교육청(2010). **2010년도 비만예방협의회 제1차 회의록**.
- 조옥수 노호성 장명재(2006). 비만 아동의 감량프로그램이 혈중 렙틴농도, 에너지 대사, 체지방 분포에 미치는 영향. **한국발육발달학회지**, 14(2), 115-125.
- 조인숙, 류현숙, 박인혜, 강서영(2007). 비만관리프로그램이 비만아동의 비만도와 식생활 태도, 식습관 및 운동습관에 미치는 효과. **아동간호학회지**, 13(4), 399-406.
- 최광해(2012). **소아에서의 비만과 인슐린 저항성**. pISSN 1225-7737.
- 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 인슐인에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 43(1), 579-598.
- 한원형(2013). **테니스 운동이 비만여성의 건강관련체력 및 혈중지질에 미치는 영향**. 제주대학교 교육대학원, 석사학위논문.
- 한준상, 이훈화, 윤옥경(2000). **청소년의 신체적 자아상에 관한 연구**. 한국청소년

년 개발원.

ACSM(2000). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription 6th ed. 216-219.

ACSM(2006). ACCSM Guidelines for exercise testing and prescription. 7th ed. Philadelphia, Lippincott Williams and Wilkins.

ACSM(2009). ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription 8th. ed. Lippincott Williams & Wilkins: Philadelphia. PA. Buyza, M. T., Foster, C., Pollock, M. L., Sennett, S. M., Hare, J., & Sol, N.(1986). Comparative training response to rope skipping and jogging. *Phys. Sports Med.*, 14, 65-69

Ahima, R. S.(2004). Body fat, leptin, and hypothalamic. *N Engl J Med*, 351(10), 959-962.

Baker, J.L., Olsen, L. W., & Sorensen, T. I.(2007). Childhood body-mass index and the risk of coronary heart disease in adulthood. *New England Journal of Medicine*, 375(23), 2329-2337.

Bulow. B., Hebmar, L., Mikoczy, Z., Nordstrom, C, H., & Erfurth, E. M.(1997). increased cerebrovascular mortality in patients with hypopituitarism. *Clin. Endo.* 46, 75-81

Cappa, M., Bizzarri, C., Martinez, C., Porzio, O., Giannone, G., Turchetta, A., & Calzolari, A.(2000). Neuroregulation of Growth Hormone During Exercise in Children *Int. J. Sports. Med.*, 21(2): 125-128

Carroll, J., Purge, P., & Jurimae, T.(2005). Adiponectin is altered after maximal exercise in highly trained male rowers. *European Journal of Applied Physiology*, 93(4), 502-505.

Csabi, G., Torok, K., Jeges, S., & Molnar, D.(2000). Presence of metabolic cardiovascular syndrome in obese children. *European Journal of Pediatrics*, 159(1-2), 91-94.

Consitt, L. A., Copeland, J. L., & Tremblay, M. S.(2001). Hormone responses to resistance vs endurance exercise in premenopausal females. *J. Appl. Physiol.*

26(6), 574-587

- Daniels, S. R., Arnett, D. K., Eckel, R. H., Gidding, S. S., Hayman, L. L., Kumanyika, S., Robinson, T. N., Scott, B. J. StJeor, S., & Williams, C. L.(2005) Overweight in children and adolescents: pathophysiology, consequences, prevention and treatment. *Circulation*, 111(15), 1999-2012
- Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 1999;103:1175-82.
- Haluzikova, D. Haluzik, M & Bouobva, L(2000). Effect of physical activity on serum leptin levels, *sbomik lekarsky*. 101(1), 89-92.
- Hansen, T. K, Dall. R, Hosoda, H, Kojima, M, Kangawa, K, Christiansen, J. S., et al(2002). Weight loss increases circulating levels of ghrelin in human obesity. *Clin Endocrinol (oxf)*, 56(2), 203-206.
- Jang Y, Lee OY, Koh SJ, Chae JS, Woo JH, Cho H, Lee JE, Ordovas JM(2006) The SMP276G>T polymorphism in the adiponectin(ACDC) gene is more strongly associated with insulin resistance and cardiovascular disease risk than SNP45T>G in nonobese/nondiabetic Korean men independent of abdominal adiposity and circulating plasma adiponectin. *Metabolism Clinical and Experimental*, 55, 59-66.
- Jekal, Y., Yun, J. E., Park, S. W., Jee, S. H., & Jeon, J. Y.(2010). The Relationship between the Level of Fatness and Fitness during Adolescence and the Risk Factors of Metabolic Disorders in Adulthood. *Korean Diabetes Journal*, 34(20), 126-134.
- Laskarzewski, p., Morrison, J.A., & de Groot, I.(1990). Lipid and lipoprotein tracking in 108 children over a four year period. *Pediatrics*, 64, 584-591.
- LeMura, L. M., & Maziekas, M. T.(2002). Factors that alter body fat, body mass, and fat-free mass in pediatric obesity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(4), 487-496
- Matsumoto T, Miyatsuji A, Miyawaki T, Yanagimoto Y, Monitani T(2003).

- Potential association between endogenous leptin and sympatho-vagal activities in young obese Japanese women, *Am J Human Biol.* 15(1), 8-15.
- Mercedes & Gil-Campos. (2004) Adiponectin, the missing link in insulin resistance and obesity. *Clinical Nutrition*, 23, 963-974.
- Munoz-Hoyos, A, Hubber, E., Escames, G., Molina-Carballo, A., Macias, M., Valenzuela-Ruiz, A., Fernandez-Garcia, J. M., & Acuna-Castroviejo, D(2001). Effect of propranolol plus exercise on melatonin and growth hormone levels in children with growth delay. *J. Pineal. Res.*, 30(2): 75-81
- Owen, S., Gutin, B., Allison, J., Riggs, S., Ferguson, M., Litaker, M., & Thompson, W.(1999). Effect of physical training on total and visceral fat in obese children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(1), 143-148
- Robinson T. Reducing children's television viewing to prevent obesity: a randomised controlled trial. *JAMA* 1999; 282: 1561-7
- Tallman DL, Taylor CG(2003). Effects of dietary fat and zinc on adiposity, serum leptin and adipose fatty acid composition in C57BL/6J mice. *J Nutr Biochem.* 14(1), 17-23.
- Woods, K., Bishop, P., & Jones, E.(2007). Warm-up and stretching in the prevention of muscular injury. *sports medicine*, 37(12), 1089-1099
- Zhang Y, Proenca R, Maffei M, Barone M, Leopold L & Friedman J M(1994). Positional cloning of the mouse obese gene and its human homologue. *Nature*, 372, 425-432.

<ABSTRACT>

Effects of Track and Field Exercise  
Program on Health-Related Physical  
Fitness, Blood Lipid and Growth Hormone  
in Obese Elementary Children.

Su-Yeon, Yang

*Graduate School of Education, Jeju National University,*

*Jeju-DO S. Korea*

(Supervised by professor Chang-Joon, Lee)

The purpose of the current study was to examine the effect of 12 week Track and Field exercise program on health-related physical fitness, blood lipid and growth hormone in obese elementary students. All participants were assigned to the two groups (exercise or control group). Track and field exercise program consisted of 60 minutes/day for 12 weeks 3 days/week. All of assessments were employed twice at pre- and post-program. The means and standard deviation in variables assessed were calculated using PASW ver. PASW(Statistical Package for Predictive Analytics Soft Ware)18.0. Independent t-test was employed to compare the variables between two groups and paired t-test was employed to compare the variables between pre- and post-program. The level of statistical significance for all statistics was set at  $\alpha=.05$ . As a result, after participating in track and field exercise

program, there was significant increase in muscular strength, but not 1,000m running or walking or sit-up among health-related physical fitness. There was significant decrease in waist circumference and hip circumference. There was no significant change in blood lipid profiles and growth hormone. also GH(Growth Hormone) didn't have significant difference Statistically.

In conclusion, the current study determined that there was positive effect of long-term track and field exercise program participation on the level of obesity and health-related physical fitness among obese children.