

비만 청소년들의 운동 프로그램 적용에 따른 체력 및 혈중 지질 대사의 변화

정 선 태¹⁾ · 고 영 호²⁾

Changes of Physical Fitness and Blood Lipids after the Application of Exercise Program in Obese Juvenile Students

Jeong, Seon-Tae · Ko, Young-Ho

ABSTRACT

The subjects of this study were 6 J junior high school students. The changes of physical fitness and blood lipids before and after the 12 weeks' exercise program were as follows.

1. In the physical fitness before and after the 12 weeks' exercise program, there were significant differences in pull-up, Sit-up, standing long jump, and distance long run.
2. In the blood lipids before and after the 12 weeks' exercise program, there were significant differences in TC, HDL-C, LDL-C, TG, AI.

Therefore, the long period of regular exercise can help prevent the coronary artery diseases, geriatric diseases, and heart diseases.

1. 서 론

과거에 우리 살림살이가 어려워서 비만이 부의 상징이었던 시대도 있었다. 뚱뚱한 사람은 귀하고 여윈 사람은 초라하게 보인다고 생각했다. 그러나 지금은 많은 사람들이 살을 빼기 위해 온갖 노력을 기울이는 시대가 되었고 이러한 비만은 건강 상태에 많은 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 예를 들어 고혈압, 심질환, 간장병, 관절염 등을 악화시킬 수 있고, 비만은 때로는 당뇨병과 담낭의 질환과도 관련이 있으며, 비만은 외과 수술과 임신을 난해하게 하고, 폐질환, 열에 대한 과민증상, 몇몇 암에도 비만은 악영향을 미친다. 비만은 기동성을 제한하고, 피로를 증가시키며, 신체의 효율성을 떨어뜨린다(이중

1) 경상대학교 체육교육과 교수

2) 제주대학교 체육학과 강사

속 외, 1998).

현재까지 비만자들을 대상으로 유산소 운동(조깅, 에어로빅, 수영, 싸이클 등)을 통하여 비만을 해결하고자 한 선행연구들이 있다(김성수, 1998; 김재수, 1998; 김찬희, 1997). 한편, 지금까지 비만 해소를 위한 운동요법 프로그램은 무산소 운동의 위험성과 체중감량 등의 부수적인 효율성이 낮다는 잠재적 인식 등으로 대부분 유산소 운동에 의존하였다(김봉환, 1998). 그리고 무산소성 운동과 유사한 근저항 운동으로 비만해소에 유의한 효과를 보았다고 여러 선행연구들(고인태, 1994; Hollosazy, 1990)이 보고되고 있지만 운동기능관련체력 프로그램을 통해 기능향상을 분석하며, 비만은 체지방의 과다 축적을 말하며, 지질대사가 비정상적으로 진행된 징후이다. 그리고 비만은 고혈압과 관상동맥질환, 당뇨, 간질환과 유사한 관계를 내리고 있다. 따라서 프로그램을 통해 혈액의 지질에서는 콜레스테롤과 중성지방의 수준은 고혈압, 흡연과 함께 동맥경화증이나 관상동맥질환과도 깊은 관련이 있기 때문에 오늘날 많은 운동생리학자 및 스포츠 의학자들의 연구과제로 주목되고 있다 (Kannel et al., 1991; Levy et al., 1984). 또한 콜레스테롤은 혈중에서 지단백 상태로 운반되며, 지단백은 초 원심분리 방법에 의해서 그 밀도의 차이에 따라 HDL, LDL, VLDL로 나누어진다. 이중 LDL은 관상동맥질환의 위험인자로 알려져 있으며, HDL은 혈관벽으로부터 콜레스테롤을 제거하는 작용이 있어 관상동맥질환의 예방인자로 보고되고 있다(Miier er al., 1975).

따라서 본 연구의 목적은 운동 프로그램을 설정하여 청소년들에게 체력요소와 지질성분(Total Cholesterol, Triglyceride, HDL-Cholesterol, LDL-Cholesterol)에 어떠한 변화를 파악하여 청소년들의 체력관리 및 운동프로그램 개발에 기초자료를 제공하는데 있다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 J중학교 재학생 남학생 6명을 대상으로 하였으며, 피험자들의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

<표 1> 피험자의 신체특성

	Age (Yr.)	Height (cm)	Weight (kg)	BMI
피험자 (n=6)	15.00±.89	167.50±3.94	82.33±3.61	29.37±1.58

2. 연구방법

1) 운동 프로그램

운동 프로그램은 <표 2>에서 보는 바와 같으며, 운동의 빈도는 주5일 실시하였고, 주말에는 휴식을 취하도록 했으며 운동시간은 수업이 모두 끝난 방과후에 50~60분 학교 운동장 설치되어 있는 체육기구를 이용하여, 운동기간은 12주간 실시하였다.

〈표 2〉 12주간 운동 프로그램

체력요인		1단계(1~6주)	2단계(7~12주)
근력	①철봉에서 매달리기	30초x2세트	30초x3세트
	②팔굽혀펴기	10회x2세트	10회x3세트
순발력	①줄넘기 뛰기	2분x2세트	2분x3세트
	②30m 전력질주	2회x2세트	2회x3세트
민첩성	①사이드 스텝	20초x2세트	20초x3세트
	②버피테스트	10초x2세트	10초x3세트
평형성	①눈감고 외발서기	30초x2세트	30초x3세트
	②평균대 위에서 걷기	1회x2세트	1회x3세트
유연성	①체전굴	10초x2세트	20초x2세트
	②체후굴	10초x2세트	20초x2세트
전신지구력	①1200m 달리기	1회x1세트	1회x1세트
	②윗몸일으키기	60초 x1세트	60초x1세트

2) 측정방법

체력 측정은 운동기능관련체력종목으로는 근력(턱걸이, 윗몸일으키기:60초동안), 순발력(제자리멀리뛰기), 유연성(체전굴), 전신지구력(1200m 오래달리기)을 사전·사후간에 걸쳐 측정하였다. 비만판정은 신체 질량지수(Body Mass Index : BMI)를 사용하여 비만지수를 얻었으며, 그 공식은 〈표 3〉, 〈표 3-1〉과 같다.

혈액 채혈시기는 혈중지질을 측정하기 위해 12시간 이상 공복상태 유지하였으며, 실험실에 도착한 후 40분간의 충분한 휴식을 취한 다음 사전·사후 각각 전반정맥에서 1회용 주사기를 통해 5ml씩 채혈하였으며, 채혈 후 이원 임상 병리센터에서 검사 의뢰하여 분석한다.

〈표 3〉 비만판정 공식

〈공 식〉

$$\cdot \text{신체질량지수(BMI)} = \text{체중(kg)} / \text{신장(m)}^2$$

〈표 3-1〉 신체질량지수(BMI)에 의한 비만도 분류(SGRNH, 1988)

등 급	남자	여자
정상	24-27	23-26
약간 비만	28-31	27-32
심한 비만	>31	>32

3. 혈중 지질 대사 항목

- 1) Total Cholesterol (TC)
- 2) Triglyceride (TG)
- 3) HDL Cholesterol (HDL-C)
- 4) LDL Cholesterol (LDL-C)

5) Atherogenic Index (AI)

4. 혈액 성분 검사 장비

본 연구에서 피험자의 혈액 채취 후 혈액 성분을 분석하기 위한 검사 장비는 <표 4>에서 보는 바와 같다.

<표 4> 검사장비

검 사 종 목	검사 장비명	제 조 국
Total cholesterol	Hitachi 7150	일본
Triglyceride	Hitachi 7150	일본
HDL-cholesterol	Hitachi 7150	일본
LDL-cholesterol	Hitachi 7150	일본
AI (Atherogenic Index)	Hitachi 7150	일본

5. 자료 처리

본 연구의 실험 결과는 SPSS/PC+ v10.0 프로그램을 이용하여 통계처리 하였다.

- 1) 각 측정치의 평균과 표준편차를 산출하였다.
- 2) 사전, 사후간의 차이를 분석하기 위해 t-검정을 이용하였다.
- 3) 유의수준은 $p < .05$ 로 하였다.

Ⅲ. 연구결과 및 논의

본 연구에서는 본 연구의 대상은 J중학교 재학생 남학생 6명을 대상으로 사전·사후간에 체력 및 혈중 지질을 변화를 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 사전·사후의 체력의 변화

12주간 운동프로그램을 통해 사전·사후간에 체력의 변화를 분석한 결과 <표 5>, <그림 1>와 같다.

<표 5>에서 나타난 바와 같이 체력의 변화를 보면 턱걸이는 사전 2.25 ± 1.58 , 사후 3.63 ± 1.51 에서 t 는 -5.227 , 윗몸일으키기는 사전 30.88 ± 3.18 , 사후 33.50 ± 2.39 에서 t 는 -3.721 , 제자리멀리뛰기는 사전 160.25 ± 12.22 , 사후 165.63 ± 10.76 에서 t 는 -3.264 , 오래달리기에서는 사전 $7.48 \pm .98$, 사후 $6.87 \pm .48$ 에 t 는 2.858 으로 통계적으로 유의한 차이를 보인 반면, 체전굴에서는 사전 11.51 ± 3.55 , 사후 13.17 ± 3.59 으로 t 는 -1.600 로 나타난 바 유의한 차이를 보이지 않았다.

이러한 연구결과는 최승조(1996)의 운동에 의한 비만청소년의 혈중 지질성분 및 체력변화에 관한 보고서에 의하면 6주간 운동 프로그램을 통한 비만청소년들의 기초체력의 변화에서 윗몸일으키기에서는 사전 30.03 ± 5.62 , 사후 33.81 ± 6.57 로 증가하였으며, 통계적으로 유의한 차이를 나타냈으며, 제자리멀리뛰기, 턱걸이, 오래달리기에서는 사전보다 사후에 기록은 향상되었으나 유의한 차이를 나타내지 않았다. 김용권

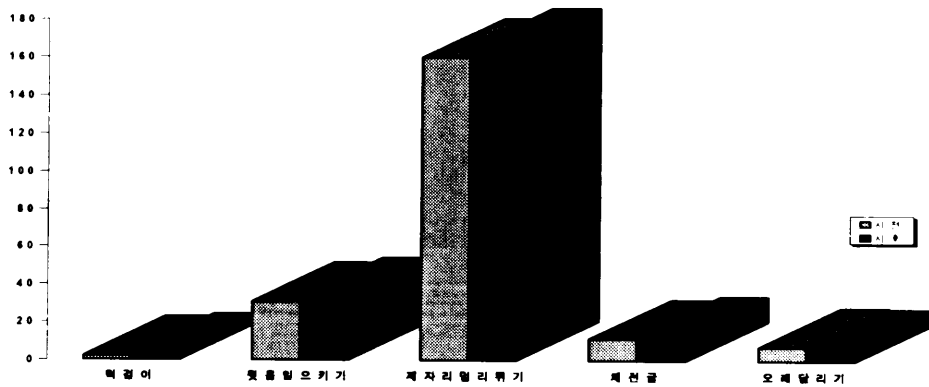
비만 청소년들의 운동 프로그램 적용에 따른 체력 및 혈중 지질 대사의 변화(정선태·고영호)

(2001)의 체력과 신체구성, 혈중지질과의 상관 연구에 의하면 규칙적인 운동은 향상을 가져왔다고 보고하였다. 주한태(1996)의 보고에 의하며 제자리멀리뛰기, 윗몸일으키기에서 기록 향상을 보였다. 이러한 결과를 비추어볼 때 본 연구와 일치되는 면도 있으나 선행연구들은 기간이 짧은 것으로 나타나 장기강 운동을 계속 실시한다면 체력 향상이 더욱 개선될 것으로 사료된다.

〈표 5〉 사전·사후간 체력 요인의 t-검정 결과

		S±MD	df	t값	P
턱걸이	사전	2.25±1.58	7	-5.227	.001 ^{***}
	사후	3.63±1.51			
윗몸일으키기	사전	30.88±3.18	7	-3.721	.007 ^{**}
	사후	33.50±2.39			
제자리멀리뛰기	사전	160.25±12.22	7	-3.264	.014 [*]
	사후	165.63±10.76			
체전굴	사전	11.51±3.55	7	-1.600	.154
	사후	13.17±3.59			
오래달리기(1200m)	사전	7.48±.98	7	2.858	.024 [*]
	사후	6.87±.48			

* : p<.05. ** : p<.01. *** : p<.001



〈그림 1〉 사전·사후간 체력요인의 변화

2. 혈중 지질대사의 변화

12주간 운동프로그램을 통해 사전·사후간의 혈중 지질대사의 변화를 분석한 결과는 〈표 6〉, 〈그림 2〉와 같다.

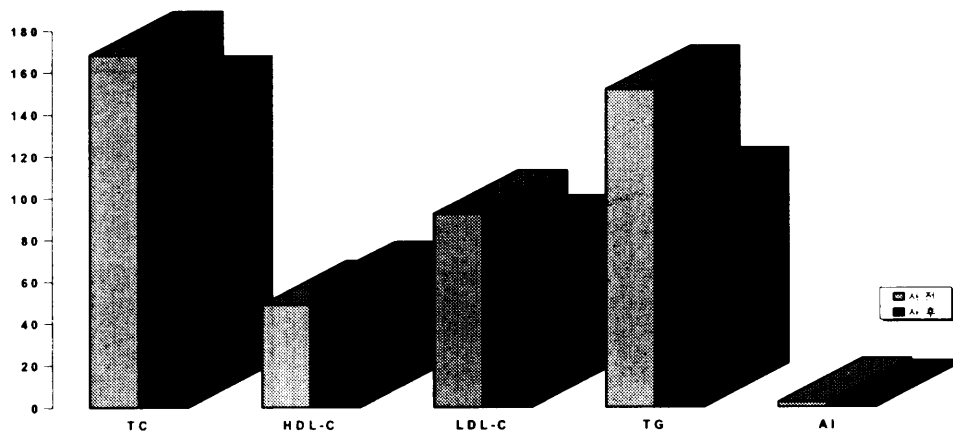
〈표 6〉에서 나타난 바와 같이 혈중지질수준의 변화는 TC는 사전 168.50±23.42mg/dl, 사후 147.25±19.86mg/dl은 t는 4.800, HDL-C는 49.00±11.16mg/dl, 사후 58.25±10.86 mg/dl은 t는 -2.742, LDL-C는 사전 92.50±20.34mg/dl, 사후 80.38±16.54mg/dl은 t는 6.434, TG는 사전 151.75±57.66mg/dl, 사후 103.13±46.52mg/dl로 t는 6.165, AI는 사전 2.48±.89mg/dl, 사후 1.51±.50mg/dl로 t는 3.478로 통계적으로 유의한 차이를 나타냈으며, 사전, 사후에 있어 임상참고치에 비추어 보며 정상수준을 보였다.

〈표 6〉 사전·사후간의 혈중지질대사의 t-검정 결과 (단위: mg/dl)

		S±MD	df	t값	P
TC	사전	168.50±23.42	7	4.800	.002 ⁻
	사후	147.25±19.86			
HDL-C	사전	49.00±11.16	7	-2.742	.029 ⁻
	사후	58.25±10.86			
LDL-C	사전	92.50±20.34	7	6.434	.000 ⁻⁻⁻
	사후	80.38±16.54			
TG	사전	151.75±57.66	7	6.165	.000 ⁻⁻⁻
	사후	103.13±46.52			
AI	사전	2.48±.89	7	3.478	.010 ⁻
	사후	1.51±.50			

TC (Total Cholesterol), TG (Triglyceride), HDL-C(High Density Lipoprotein Cholesterol), LDL-C (Low Density Lipoprotein Cholesterol), AI (Atherogenic Index)

* : p<.05. ** : p<.01. *** : p<.001



〈그림 2〉 사전·사후간 혈중지질대사의 변화

이러한 결과로 비추어 볼 때 선행연구자들은 장기간 강도 있는 유산소운동을 지속적으로 실시하면 TC, LDL-C, TG의 감소함에 따라 관상동맥 질환이나 허혈성 심장질환에 중요한 요인으로 작용되며, HDL-C 이 증가한다면 각종 심장 질환의 예방에 도움을 준다고 한다(Adner et al.,1980; Clarkson et al.,1981; Enger et al.,1977).

은백린(1992)의 보고서에서는 콜레스테롤은 지질의 한 구성 성분으로 관상동맥질환과 고지혈증 등의 여부 및 치료, 판정 등에 가장 기본적인 지표로 널리 쓰이고 있으며, TC의 혈중지질 농도는 신장질환, 당뇨병, 간 질환, 갑상선질환 등과 연령, 성별, 인종, 식생활, 환경, 흡연, 음주 등과 같은 여러 요인에 의해 영향을 받는다. Wood(1988)의 보고에서 HDL-C는 규칙적인 운동에 의하여 증가한다고 하였다. TG는 관상동맥질환의 위험과 관련이 있다고 보고도 있지만 상반된 결과도 많아서 그 관련성은 확실하지가 않으며 독립된 한 위험 인자라기보다는 부수적으로 여러 다른 위험 요인들과 함께 작용할 때 위험 요인으로 간주된다는 설이 지배적이다(Austin, 1989). Sopko(1985)는 비만자는 보행과 같은 저강도의 운동으로도 장기간 규칙적으로 운동을 하면

HDL-C의 개선을 가져온다고 하였으며, 조충현(1997)은 규칙적인 유산소성 운동이 TG에서 많은 개선을 준다고 하였으나 조현철(1992)은 유산소성 트레이닝을 처방한 혈중지질 연구에서 TC, TG, HDL-C, LDL-C에 유의한 차이가 없었다고 하였다. 차성용(1999)의 연구보고에서는 12주간 유산소성 운동 프로그램을 통해 비만집단은 TC(11.93%), TG(21.42%), LDL-C(19.84%), AI(28.27%)로 감소하였으며, HDL-C(11.58%)로 증가하였으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 전업봉(1993)의 에어로빅 운동이 혈청지질 변화에 미치는 효과에 관한 연구보고에 의하면 10주간 운동 프로그램을 실시한 결과 비만 집단에서 혈중지질대사수준의 변화는 훈련 전, 훈련 후간에 있어 TC, TG HDL-C, LDL-C 유의한 차이를 나타냈으며, TC, TG, LDL-C은 감소하였으며, HDL-C은 증가하였다. Gale 등(1982)의 연구에서 8주간 결과 TG의 유의한 rkat와 HDL-C의 유의한 증가를 보였고 Ratliff 등(1982)도 20주간 조깅 프로그램으로 주당 3일간 훈련을 실시한 결과 TC, LDL-C, TG에서 감소하는 현상을 보였으며, HDL-C에서 증가를 나타낸 결과들과 일치하였다.

IV. 결 론

본 연구는 J중학교 재학생 남학생 6명을 대상으로 12주간 운동 프로그램을 통한 사전·사후간에 체력 및 혈중지질을 변화를 분석한 결과는 다음과 같은 결론을 내었다..

1. 12주간 운동프로그램을 통한 사전, 사후간의 체력에서는 턱걸이, 윗몸일으키기, 제자리멀리뛰기, 1200m달리기에서 유의한 차이를 나타냈다.

2. 12주간 운동프로그램을 통한 사전, 사후간의 혈중지질 대사의 변화에서는 TC, HDL-C, LDL-C, TG, AI에서 유의한 차이를 나타냈다.

따라서 장기간에 걸쳐 규칙적인 운동 프로그램은 각종 관상동맥질환이나 성인병, 심장질환에 대한 예방에 도움을 줄 수 있다고 할 수 있다.

참 고 문 헌

- 고인태(1994). 웨이트 트레이닝과 씨킷트 웨이트 트레이닝이 근력 및 운동수행능력에 미치는 영향. 한국체육학회지. 33(3), 267-270
- 김봉환(1998). 근저항 운동이 20대 여성의 체력과 혈중지질에 미치는 영향. 미간행석사학위논문. 동아대학교 교육대학원
- 김성수 · 이충일 · 양정수 · 신말순 · 홍윤숙(1998). 에어로빅 댄스 훈련이 신체구성 및 혈중 중성지방과 콜레스테롤 수준에 미치는 영향. 대한스포츠 의학회지. 16(1), 181-190.
- 김용권(2001). 체력과 신체구성(BMI, WHR, %BF), 혈중지질과의 상관연구. 대한스포츠의학회지. Vol 19, No 1. 93-94.
- 김재수(1998). 레지스턴트 트레이닝과 수영이 청년기와 폐경기 비만여성의 인체형태, 혈중지질 및 신체조성에 미치는 영향. 미간행박사학위논문. 부산대학교 대학원.
- 김찬희(1998). 생활화된 유산소성 운동습관이 폐경전후 중년 여성의 혈중지질 및 혈당 수준에 미치는 영

- 향. 대한스포츠 의학회지. 16(1). 158-168.
- 은백린(1992). 청소년의 혈청지질에 관한 연구. 고려대학교 의대논문집 1. 1020.
- 전업봉(1993). 에어로빅 운동이 혈청지질 변화에 미치는 효과. 한국체육학회 제32권 제2호. 462-464.
- 조현철(1992). 유산소성 트레이닝이 체지방 감량 및 혈중 지질에 미치는 영향. 성균관대학교 대학원 박사 학위논문.
- 주한태 · 이수천 · 김형렬(1996). 프로씨름 선수의 체급별 신체형태, 체지방 및 운동능력의 분석. 경북대학교 체육과학연구지 제 11집.
- 차성용(1999). 유산소성 운동이 비만 여고생의 면역기능과 신체조성 및 혈액성분에 미치는 영향. 부산대학교 대학원. 박사학위논문.
- 최승조 · 주한태 · 이수천(1996). 운동에 의한 비만청소년의 혈중 지질성분 및 체력의 변화. 한국체육학회 34회 학술발표회. 474-476.
- Adner, M.m. & Castelli, W. P.(1980). Elevated high density lipoprotein levels in marathon runners. J. A. M. A.. 243. 534-536
- Austin, M. A.(1989). Plasma triglyceride as a risk factor for coronary heart disease. American Journal of Epidemiology. 129. 249.
- Clarkson. P. M.. et al.(1981). High density lipoprotein cholesterol in young adult weight lifters, runners and untrained subjects. Human Biology. 53. 251-257.
- Enger. S. C.. et al.(1997). High density lipoprotein and physical activity. J. Scand. Clin. Lab. Invest.. 37. 251-255.
- Gale. D. G.. et al.(1982). Effect of training on the blood lipids and lipoprotein of intercollegiate swimmers. Med. Sci. Spor. Ex.. 14. 103.
- Holloszy. J. O.(1990). Effect of six month program of endurance exercise on the serum lipids of middle-aged men. Am. J. Cardiol.. 44. 253-264.
- Kannel. W.B., William P. C. and Tavia G.(1991). Cholesterol in the prediction of Atherosclerotic disease. Annals of Internal Medicine. vol. 90. pp.85-91.
- Levy, R. I., John F Brensike., Stephen E., Sherly F. Kelsey et al(1984). The influence of change in lipid values induced by Cholestyramine and diet on progression of coronary artery disease : results of the NHLBI Type II coronary intervention study. Circulation. vol. 69(2). pp325-337.
- Miller. G. J. & N. E. Miller(1975). Plasma-high-density-lipoprotein Concentration and development of ischaemic heart-disease. The LSNCEt. vol. 1(16). pp 16-19.
- Ratliff. R. & K. Elliott(1978). Plasma lipid and lipoprotein changes with chronic training. Med. Sci. Spor.. Ex.. 10. 55.
- Spoko. G. Leon. A.S. & Jacobs. D. R.(1985). Exercise and weight loss on plasma lipids in young obese men. Metabolism. 34. 227-236.
- Wood. D., Stefanick. M. L., Dreon. D. M. & Farquhar. J. W.(1988). Changes in plasma lipids and lipoproteins in overweight men during weight loss through dieting as compared with exercise. New English Journal of Medicine. 319. 606-613.

접 수 일 : 2002. 12. 10
 게재확정일 : 2002. 12. 13