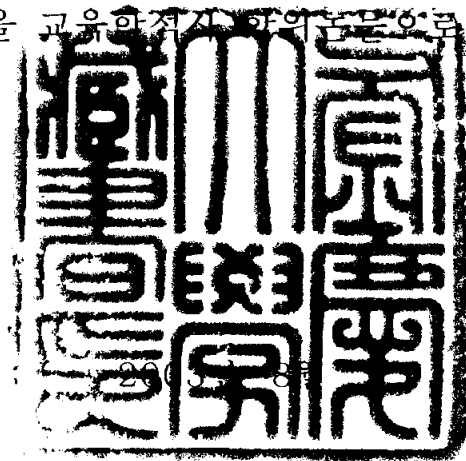


교육학석사 학위논문

줄넘기 운동이 여자 중학생의
혈중지질 성분과 체력에
미치는 영향

지도교수 신 군 수

이 논문을 교육학 석사 학위논문으로 제출함



부경대학교 교육대학원

체 육 교 육 전 공

이 미 은

이미은의 교육학석사 학위논문을 인준함

2003년 6월 21일

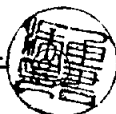
주심 교육학박사 박 형 하



위원 이 학 박 사 김 용 재



위원 이 학 박 사 신 군 수



목 차

Abstract

I. 서 론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	4
3. 연구의 문제	4
4. 연구의 제한점	5
5. 용어의 정의	5
II. 이론적 배경	7
1. 줄넘기 운동의 역사, 특성 및 효과	7
1) 줄넘기 운동의 역사	7
2) 줄넘기 운동의 특성 및 효과	8
2. 줄넘기 운동과 혈중지질	10
3. 줄넘기 운동과 체력	14
III. 연구 방법	16
1. 연구 대상	16
2. 연구의 진행 절차	16
3. 측정 항목	17
4. 실험 도구	18
5. 실험 방법	18

1) 실험 설계 및 절차	18
2) 사전 검사	19
3) 본 실험	19
4) 사후 검사	20
5) 줄넘기 운동 진행방법	20
6. 측정 및 검사방법	23
1) 체격 측정	23
2) 혈중지질 성분 검사	23
3) 체력 측정	24
7. 통계처리 방법	26
1) 통계처리	26

IV. 연구 결과	27
1. 총 콜레스테롤(TC) 변화	27
2. 고밀도 지방 단백질 콜레스테롤(HDL-C)변화	29
3. 저밀도 지방 단백질 콜레스테롤(LDL-C) 변화	30
4. 중성 지방(TG) 변화	32
5. 50m 달리기 변화	33
6. 팔 굽혀 매달리기 변화	35
7. 윗몸 일으키기 변화	36
8. 제자리멀리뛰기 변화	38
9. 윗몸 앞으로 굽히기 변화	39
10. 1,200 m 달리기 변화	41

V. 논 의	43
1. 총 콜레스테롤(TC) 변화	43
2. 고밀도 지방 단백질 콜레스테롤(HDL-C) 변화	44
3. 저밀도 지방 단백질 콜레스테롤(LDL-C) 변화	45
4. 중성지방(TG) 변화	46
5. 50m 달리기 변화	48
6. 팔 굽혀 매달리기 변화	49
7. 윗몸 일으키기 변화	49
8. 제자리멀리뛰기 변화	50
9. 윗몸 앞으로 굽히기 변화	51
10. 1,200m 달리기 변화	52
VI. 결 론	54
참 고 문 헌	56

표 목 차

표 1. 연구 대상자의 신체적 특성	16
표 2. 실험도구 및 기구	18
표 3. 줄넘기 운동 프로그램의 개요	21
표 4. 줄넘기 운동 프로그램의 처방조건	21
표 5. 줄넘기 본 운동 프로그램	22
표 6. 줄넘기 운동 전 · 후 TC 변화	28
표 7. 줄넘기 운동 전 · 후 HDL-C 변화	29
표 8. 줄넘기 운동 전 · 후 LDL-C 변화	31
표 9. 줄넘기 운동 전 · 후 TG 변화	32
표 10. 줄넘기 운동 전 · 후 50m 달리기 변화	34
표 11. 줄넘기 운동 전 · 후 팔 굽혀 매달리기 변화	35
표 12. 운동 전 · 후 윗몸 일으키기 변화	37
표 13. 줄넘기 운동 전 · 후 제자리멀리뛰기 변화	38
표 14. 줄넘기 운동 전 · 후 윗몸 앞으로 굽히기 변화	40
표 15. 줄넘기 운동 전 · 후 1,200달리기 기록 변화	41

그림 목 차

그림 1. 운동 전 · 후 TC 변화	28
그림 2. 운동 전 · 후 HDL-C 변화	30
그림 3. 운동 전 · 후 LDL-C 변화	31
그림 4. 운동 전 · 후 TG 변화	33
그림 5. 운동 전 · 후 50m 달리기 변화	34
그림 6. 운동 전 · 후 매달리기 변화	36
그림 7. 운동 전 · 후 윗몸 일으키기 변화	37
그림 8. 운동 전 · 후 제자리멀리뛰기 변화	39
그림 9. 운동 전 · 후 앞으로 굽히기 변화	40
그림 10. 운동 전 · 후 1,200m 달리기 변화	42

**The Effects of the Rop—Skipping on the Blood
Lipides and Physical Fitness of Girls’
Middle School Students**

Mee- Eun Lee

*Graduate School of Education
Pukyong National University
Directed by Professor Shin, Koon Soo, ph. D.*

Abstract

The basic research task is making a general survey of the effects rop-skippping on the blood lipides in physical fitness middle school girl students of closing younger generation and classification into the group A & B according to the strength of excercise to make a survey general student in “M” girls’ middle school, Busan.

The strength of excercise is 60% by athlete level for repeat a maximum rope-skippping of 7 students in A group and 90% by athlete level of 9 students in B group as the subject of investigation for 9 weeks the plan of enforcement.

The repeat of athlete were 5 times in a week. The excercise hours were 50 minutes a day. The loaded athlete were endowed with re-survey for the number of times maximum rope-skippping by individual student in every 3rd week reached the conclusion by analysis result as follows.

1) In case of TC(Total Cholesterol)

Reduced all into the group A & B and uncommonly as a general statistical data. ($p < .05$), ($p < .001$)

2) In case of HDL-C(High Density Lipoprotein Cholesterol)

Increased all into the group A & B and uncommonly as a general statistical data. ($p < .05$), ($p < .01$)

3) In case of LDL-C(Low Density Lipoprotein Cholesterol)

Reduced all into the group A & B and uncommonly as a general statistical data. ($p < .01$), ($p < .001$)

4) In case of TG(Triacylglycerol)

Reduced all into the group A & B and uncommonly as a general statistical data. ($p < .05$), ($p < .01$)

5) In case of 50-Meter Race

Increased all into the group A & B and uncommonly as a general statistical data. ($p < .05$), ($p < .001$)

6) In case of Hang-Down

Increased all into the group A & B and uncommonly as a general statistical data. ($p < .05$), ($p < .001$)

7) In case of Raise Up

Increased all into the group A & B and uncommonly as a general statistical data. ($p < .05$), ($p < .001$)

8) In case Long Jumping

Increased all into the group A & B and uncommonly as a general statistical data. ($p < .05$), ($p < .001$)

9) In case Bend Over

Increased all into the group A & B and uncommonly as a general statistical data. ($p < .01$), ($p < .01$)

10) In case 1,200-Meter Race

Increased all into the group A & B and uncommonly as a general statistical data. ($p < .001$), ($p < .001$)

The point of the above research, the strength of exercise rope-skipping of the loaded athlete finds the affirmative influence to the blood lipides in physical strength between all the group of 60% by athlete level and the group of 90% by athlete level.

It is considered that the high strength exercises are more effective to the healthy middle school girls.

I. 서론

1. 연구의 필요성

기계문명의 발달과 고도로 산업화된 현대사회는 생활을 편리하게 해 준 반면에 절대적인 운동부족 현상을 낳게 되었다. 좌업 중심의 현대 생활양식에서 오는 운동부족현상은 모든 연령층에 영향을 주고있지만 특히 성장기 청소년기에 많은 영향을 미친다고 볼 수 있다.

성장기의 우리나라 청소년들은 체격은 해가 갈수록 향상되고 있으나, 체력은 급격히 저하되고 있는 실정이며, 우리나라의 입시위주의 교육정책으로 인하여 학교체육교육도 효과적으로 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 이에 학생들은 질병과 스트레스에 견딜 수 있는 정신적, 육체적 능력이 감소되고 있다. 체력의 저하는 쉽게 피로를 유발시켜 학습능력을 저하시킬 가능성이 높기 때문에 사회적인 문제가 대두되고 있다(김선호, 2001). 급변하는 현대사회 환경에서 청소년들의 체력 저하는 각종 문명병과 운동의 불균형을 가져오고 있다(한병수, 2001).

우리의 신체는 운동의 반응에 따라서 모든 기관이 수축되고 상호 작용에 의하여 신체는 변화되어 간다. 따라서 신체는 외부의 환경의 변화에 따라 일차적으로 반응현상이 나타나고, 일정기간이 지나면 적응현상이 나타나는 특성을 지니고 있다. 운동은 신체를 움직임으로 이루어지는 외부 환경에 의한 변화이므로 인체는 운동에 따라 반응현상과 적응현상을 나타낸다(윤호선, 1996).

운동 수행에 따른 인체의 생리적 반응 및 적응성 변화 요인은 혈중지질, 특히 콜레스테롤과 중성지방 수준, 고혈압, 동맥경화증 등 관상동맥 질환과

깊은 관련이 있으며(Kannel, 1983), 운동은 심폐기능 향상과 혈중 콜레스테롤의 변화를 일으켜 인체에 긍정적인 영향을 미친다. 사람이 심폐기능이 저하되고 혈청 지단백의 수치가 높을 경우 체내 산소운반 능력, 노폐물 제거능력 등이 감소되고 고혈압, 동맥경화, 당뇨병, 심장병 등의 성인병의 원인이 될 수 있다(Castell, 1981).

운동과 혈중지질과의 관계에서는 규칙적인 유산소 운동은 고밀도 지방 단백질 콜레스테롤을 증가시키고 총 콜레스테롤, 중성지방, 저밀도 지방 단백질 콜레스테롤 수준을 저하시켜 각종 심장질환의 예방과 관상동맥질환 등의 위험을 감소시키며(이용수, 1996), 규칙적인 신체적 트레이닝을 실시함으로써 고밀도 지방 단백질 콜레스테롤의 유의한 증가를 나타내었다고 보고하였다(서재하, 1998).

줄넘기 운동은 어린이에게는 발육발달이요, 청소년에게는 체력 운동이며, 자연적인 장애를 초월한 운동이며, 리듬감, 협동심, 시간감각 등의 전신운동을 위해서 탁월하며 순발력과 지구력을 증강시켜 심폐계의 개선과 체력 증진 및 좋은 자세를 갖게 해 준다(손형구, 유종만, 1997).

줄넘기 운동의 효과에 대한 연구를 살펴보면 매일 5분씩의 줄넘기를 1개월 간 실시한 여대생은 체육수업만 받은 여대생에 비해 신체작업능력이 20% 향상되었고, 남자 대학생들을 6주간 매일 30분간의 줄넘기를 실시한 결과 심폐기능이 향상되었다고 하였다(한병수, 2001; 손형구, 유종만, 1997).

규칙적인 운동은 심박수, 혈압, 산소섭취량 등의 호흡순환기능의 향상과 콜레스테롤, 고혈압, 혈당, 비만 등의 몇 가지 위험 요소들의 개선시키고 심장 및 혈관의 기능을 향상시켜 관상동맥질환 등의 심혈관계 질환을 예방한다는 실험적, 역학적, 증거들이 다수 보고되고 있다(손주원, 2000). 운동에 의한 혈중 HDL-C의 수준의 증가는 관상동맥질환의 예방인자로 중요한 요소이며, 성인병 예방에도 중요한 요소이다. 즉, 운동을 통하여 TC, LDL-C, TG 농도의 감소를 가져올 수 있고, HDL-C의 증가, 콜레스테롤의 증

가를 가져올 수 있다고 할 수 있다.

줄넘기 운동은 남녀노소 누구나 신체적 조건을 가리지 않고 운동량의 자유성과 실시상의 용이성 등은 언제 어디서나 누구나 즐길 수 있는 이상적인 종목으로 지구력 등의 체력 효과를 높일 뿐만 아니라 여러 종목을 복합한 연속 뛰기 등으로 신경과 근육의 협응성을 보다 다양하게 자극되어 민첩성, 순발력의 향상 효과에 긍정적으로 나타났다(한병수, 2001).

성장발달기의 청소년기에는 무산소성 운동보다는 유산소 운동으로 신체의 조화적인 발달과 체력을 향상시키고 혈중지질 수준을 유지시키며, 성장을 증강시켜야 한다. 유산소 운동 종목인 걷기, 달리기, 사이클, 수영, 자전거 타기, 에어로빅댄스 등이 있다(김선호, 2001).

유산소 운동의 여러 종목 중 줄넘기 운동은 시간과 장소 등에 제약을 받지 않으면서 심폐기능을 강화시키고 혈액순환과 호흡기능을 원활하게 하며 관절기능이나 근력을 강화시켜 신체의 발육을 촉진하고, 균형 있는 몸매와 생동적인 건강미를 얻게 하고, 운동 신경을 발달시켜 기동성과 정확성, 민첩성, 지구력 등을 강화시킴으로서 신체 지배력을 길러준다(곽정록, 2000).

청소년기에는 여가 활동 및 신체의 불안정한 기능적 상태를 안전하게 향상시킬 수 있는 안전과 신체활동의 선정이 중요하며, 신체활동의 참여 확대를 통하여 운동 부족과 신체의 불균형을 해소하기 위해서는 시설, 장소, 시간, 경비를 최소화하고 개인의 능력에 알맞은 운동인 줄넘기 운동이 효과적이라 생각된다. 유산소 운동에 의한 체력의 변화와 혈중지질의 변화에 관한 국내의 연구 논문들 중 비만 학생을 대상으로 한 분석은 여러 편 나와 있으나 일반 학생들이 건강을 목적으로 운동하여 체력 향상의 변화와 혈액의 지질 성분을 분석한 연구는 미비한 실정이다.

따라서 본 연구는 성장 발달기의 일반 여자 중학생들의 기초 체력과 혈중지질 수준을 운동전과 운동후의 9주간 줄넘기 운동을 실시한 후의 체력의 변화와 혈중지질의 변화를 규명함으로써 줄넘기 운동을 통한 성장발달

기의 청소년들이 신체 구성과 기초체력 향상에 도움을 줄 수 있는 기초 자료를 제시하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 여자 중학생에게 분당 최대 줄넘기 횟수의 60% 강도와 분당 최대 줄넘기 횟수의 90% 강도로 각각 운동 부하 강도별로 9주간 줄넘기 운동을 실시한 후, 각각의 운동수준에 따른 체력요소 및 혈중지질 성분에 어떠한 영향을 미치는가를 규명하여, 줄넘기 운동의 효과에 대한 자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

3. 연구의 문제

본 연구에서 밝히고자 하는 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

- 1) 9주간의 줄넘기 운동이 체력 및 혈중지질 성분 변화를 밝힌다.
- 2) 분당 최대 줄넘기 횟수 60% 강도의 집단과, 최대 줄넘기 횟수 90% 강도 집단 간의 체력 및 혈중지질 성분 변화의 차이를 밝힌다.

4. 연구의 제한점

본 연구는 다음과 같은 제한점을 가진다.

- 1) 피검자 개개인 일상의 식이 섭취, 생활양식, 가정적 요인 및 심리적 요인, 유전적 요인 등을 통제하지 못하였다.
- 2) 운동기간 동안 혈중지질에 미칠 수 있는 약제 등의 복용을 금하도록 하였다.
- 3) 피검자의 훈련 시간외의 시간을 통제하지 못하였다.

5. 용어의 정의

- 1) 총 콜레스테롤 (total cholesterol; TC) : 전체 콜레스테롤 수치를 말한다. 정상치는 150~250mg/dl이고 밀도의 차이에 따라 고밀도 지방 단백질(HDL), 저밀도 지방 단백질(LDL), 초저밀 지방 단백질(VLDL)로 나눈다.
- 2) 고밀도 지방 단백질 콜레스테롤(high density lipoprotein cholesterol; HDL-C) : 혈장 리포단백질 가운데 초심원 분리법에 의하여 얻어 지는 비중 1.063~1.21의 것을 말하며, 콜레스테롤과 중성지방의 함량이 적으며 단백질의 함량이 많은 지방 단백질이다. α 리포 단백질과 일치 한다.

- 3) 저밀도 지방 단백질 콜레스테롤(low density lipoprotein cholesterol; LDL-C) : 혈장 리포단백질 가운데 초원심 분리법에 의하여 얻어지는 1.006~1.062의 것 β 리포 단백질과 일치한다
- 4) 중성지방(triacylglycerol; TG) : glycerine의 3개의 O-H가 전부 지방산과 결합한 것을 의미하며, 유산 지방산의 저장형태이고 중성지방은 거의 이것으로 이루어진다. 탄수화물로부터 합성하며, 동물의 지방조직에 저장되기 때문에 효소에 의한 가수분해로 유리지방산을 혈액중에 방출한다.
- 5) 인지질(phospholipid; PL) : 인을 함유하는 지질로서 가수분해에 의하여 지방산, 글리세린 및 질소 화합물로 생성한다.
- 6) 유리 지방산(free fatty acid; FFA) : 일부는 리포단백질과 적혈구에 흡착되어 있지만 대부분은 알부민과 결합된 형태로 혈중에 존재하고 있다.
- 7) 초 저밀도 지방 단백질(very density lipoproteins; VLDL) : 단백질의 함량이 적은 최저밀도지단백 중의 포함된 콜레스테롤을 말하는데 VLDL의 약 20% 정도 차지한다.

II. 이론적 배경

1. 줄넘기 운동의 역사, 특성 및 효과

1) 줄넘기 운동의 역사

줄넘기 역사를 보면 인간은 생존을 위하여 본능적으로 도구를 만들어 냈으며, 도구들 중 줄을 이용하였다. 그들은 줄을 당겨 화살을 멀리 보내기 위해 활을 만들었고 활은 줄을 당겨야만 그 효력을 나타내므로 줄을 당기고 놓고 이용하는 과정에서 줄넘기 줄 이용의 근원성을 찾아 볼 수 있다.

줄넘기는 동·서양을 막론하고 아이들의 놀이로서 널리 알려져 왔으나 의외로 그 기원에 대한 정설은 없다. 줄넘기는 어린이들의 놀이 과정에서 자연발생적으로 생겨남으로 인류의 역사와 더불어 시작되었다고 할 수 있다. 영국의 동판화가 고물 연구가이며, 스포츠 사가로 이름난 슈레트, J.(1949~1802)도 줄넘기에 대해 예로부터 있었던 아이들의 놀이라 하여 그 방법 등에 대해서 다소 접근하고 있으나, 발생 연도에 대해서는 언급이 없으며(이학재, 2000), 17세기 중엽에 스위스의 쥐리히에 살고 있던 동판화가 Conrad Meyer의 동판에 짧은 줄넘기를 하고 있는 아이가 매우 실감나게 그려져 있어 17세기까지는 예술가의 제재로 줄넘기가 취급될 정도로 보급되었음을 짐작할 수 있다.

우리나라의 경우 삼국시대 신라에서 화랑에게 궁사(弓射)라는 과목을 필수 과목으로 채택하여 줄에 의한 무술을 연마시켰으며, 현대 줄넘기의 유사함과 그 면모 갖춘 놀이는 조선 말엽에 행해진 '줄 넘어가기' 놀이이다. 이는 줄을 두껍고 길게 꼬아 양편에서 한사람씩 돌려 잡고 그 줄을 여러

명이 차례로 이쪽에서 저쪽으로 뛰어 넘어가는 놀이이다(손형구, 유종만, 1997). 1984년 LA올림픽 대회 리듬체조 부문에 줄넘기가 포함되었으며, 일본에서는 초등학교 교사 선발 순위 고사에 줄넘기 운동을 평가과목으로 채택하고 있다(노영옥, 1999). 1972년 한국 줄넘기 중앙협회가 설립되어 매년 줄넘기 강습회를 열어 줄넘기 운동의 지도자를 양성하고, 줄넘기 관련 많은 교재들을 보급하고 있다. 1990년대에 접어들어 교사나 일반인들에게 줄넘기에 대한 관심이 고조되고 있으나, 현재에는 평가위주의 체육수업으로 인한 수업시간의 절대적인 부족 현상으로 줄넘기 운동의 꾸준한 실시가 어려운 실정이다. 일부 교육청 차원으로 줄넘기 운동을 보급하고자 구청별 줄넘기 경연대회 등을 실시하고 있으나, 경연대회에 참가하는 일부 참가 학생들의 묘기 위주의 대회로 이루어지고 있으며, 보여주기 위한 기능위주의 경연대회는 일반 학생들에게 아무런 도움이 되지 않고 있는 실정이다.

우리나라 교육현실에서 입시위주의 교육을 받고 있는 청소년들은 체력의 중요성과 건강에 대한 관심이 부족하여 줄넘기 운동의 필요성을 인식하기에는 아직도 미흡한 실정이다.

2) 줄넘기 운동의 특성 및 효과

줄넘기 운동은 심폐기능을 강화시켜 혈액 순환과 호흡기능을 원활하게 하며, 관절의 기능이나 근력을 강화시켜 신체 발육·발달을 촉진하고 균형 있는 몸매와 생동적인 건강미를 얻게 한다. 또한 운동신경을 발달시키고 각종 경기와 운동의 기동성과 정확성 및 순발력(power), 민첩성(agility), 유연성(flexibility), 조정력(coordination), 근력(strength), 지구력(endurance) 등을 강화시킴으로써 신체 지배력이 길러진다(곽정록, 2000).

줄넘기 운동은 남녀노소를 불문하고 허약한 사람이라도 무리 없이 연습할 수 있으며, 장소나 상대 또는 특별한 도구나 복장이 필요치 않고 좁은

공간 어느 곳에서도 짧은 시간에 행할 수 있는 운동이다. 또한 줄넘기 운동은 도약과 회전 속에서 이루어지고 리듬을 가미해서 도약하는 경우 그 높이조절이 줄의 회전 리듬에 관계없이 가능하다(Williams, Michlsel & Rira, 1981). 이러한 줄넘기 운동은 팔과 다리를 사용하여 신체를 상·하, 좌·우로 움직이는 전신 운동이므로 균형 잡힌 몸매를 만들어 주며, 리드미컬한 작은 동작의 연속으로 뼈의 중골 세포에 자극을 주게 됨으로서, 청소년의 성장을 촉진하고 성인들의 골다공증을 예방할 수 있는 장점이 있으며, 개인과 2인 이상 단체로도 실시할 수 있는 장점도 가지고 있다(대한 줄넘기 협회, 1980).

서주석(1999)은 Glenn, Town의 영상분석(Cinematographic Analysis)에 의한 줄넘기를 할 때 인체의 무게 중심 이동에 관한 연구에서 분당 줄넘기 횟수가 적어지면 줄넘기하는 사람은 줄의 회전 리듬에 맞추기 위해서 보다 더 높이 도약 해야하므로, 결국 단위 시간당 운동량은 비슷하게 된다고 하였다. 따라서 줄넘기는 운동은 강도 조절이 어려우며, 상당히 격렬한 운동이라고 하였으며, 줄넘기 운동은 에너지 소비량이 평상시보다 8~10배 정도가 되고, 분당 심장 박동수는 130~180bpm이다. 5분간의 줄넘기 운동은 1,500m를 힘껏 달린 효과와 같으며, 10분간의 줄넘기는 30분간의 조깅의 효과와 같다고 하였다. 미국에서는 심장병 예방으로 매일 700회의 줄넘기를 하면 심장병을 예방한다고 하는 것은 상식화되어 있다고 하였다.

또한 줄넘기 운동은 특수한 시설과 장비 없이 좁은 공간을 이용하여 할 수 있는 효과적인 운동으로 운동기술의 특이성이 없이 누구나 점프와 타이밍 감각으로 쉽게 할 수 있어 운동량, 강도조절이 용이하여 놀이로서 뿐만 아니라 가족이나 직장, 학교체육 등에서 남녀노소 구별 없이 비교적 용이하게 활용할 수 있는 운동이다(노성규, 1987).

줄넘기 운동은 하나의 줄만으로 언제 어디서나 손쉽게 할 수 있을뿐더러 짧은 시간 내에 충분한 운동량과 기분 전환을 할 수 있어 시간에 쫓기고

운동할 수 있는 장소가 부족하여 항상 운동 부족과 스트레스를 받기 쉬운 현대인들에게는 매우 효과적인 전신 운동이라 할 수 있다(손형구, 1995).

성장기 청소년들에 있어서 체력을 향상시키고, 건강을 증진시키는 운동에는 여러 가지 운동이 있겠으나, 운동환경 요인이나 특성에 비추어 볼 때 줄넘기 운동이 이상적인 운동 중의 하나라 할 수 있다.

2. 줄넘기 운동과 혈중지질

지질은 혈액 속에 녹아있는 지방의 총량을 의미하며, 인체 영양성분으로도 중요하지만, 생체의 구성성분으로도 필수적인 성분이다. 지질은 연료의 제공, 절연재, 기관과 구조에 대한 보호막, 필요한 지방산 공급, 다른 세포 구조와 세포막의 구성체로서의 역할을 한다(Lewis,; Haskell,; wood; 1976).

혈중 내 존재하는 주요 지질은 콜레스테롤, 중성지방, 인지질, 유리지방산 등이 있으며(박정의, 1986), 콜레스테롤은 세포와 조직, 특히 뇌신경 조직을 구성하고, 담즙산으로 변화해서 지방흡수를 도우며, 부신 및 성선의 스테로이드 호르몬 합성 재료로서 인체에 중요한 역할을 한다(손주원, 2000).

콜레스테롤은 생리적, 영양적, 병리적, 환경 하에서도 각 기관과 조직이 필요로 하는 적절한 양의 콜레스테롤이 공급되어 생체의 미묘한 대사조절과 성장에 중요한 역할을 하고 있으며 전신의 콜레스테롤 중 약 1%가 매일 교체되고 있다(김성수, 1998). 콜레스테롤과 중성지방은 혈중에서 지방단백질 상태로 각 조직에 운반되며, 지방단백질은 초원심 분리법(Ultra centrifugation)에 의해서 HDL, LDL, VLDL로 나뉘어진다(Miller, 1978).

혈액내의 지방 단백질 콜레스테롤은 지질에 의하여 운반되며 고밀도 지방단백질(HDL) 및 저밀도 지방단백질(LDL)로 분류된다. HDL C은 전체의 50%가 단백질로 구성되어 있고 주로 간에서 합성하며, 동맥벽 안쪽에 막

을 형성함으로써 지방 축적을 방지하기 위한 일종의 기름 보호층을 제공하고, 지방이 축적되었을 때 이를 이용하는 역할을 하며, 말초 조직의 콜레스테롤을 간으로 운반하는 역할을 한다(윤호선, 1982). HDL C의 증가는 동맥경화나 심근경색의 예방차원에서 바람직한 현상이며, LDL-C는 스포츠맨이 일반인보다 낮은 경우가 많다(Martin, 1977). LDL-C는 TC농도 보다 오히려 관상동맥 질환과 밀접한 관계를 갖는다고 하였으며(윤호선, 1996), LDL C는 운동으로 8~12% 정도 감소하며, 운동량이 많을수록 체중이 감소할수록 현저하다는 보고가 있다(Haskell, 1984).

중성지방(TG)은 체내의 지방 세포와 지방 단백질의 구성 성분으로 신체 활동의 에너지원이 되는 동시에 운동과 더불어 소모되는 일시적 반응의 감소 현상으로 나타날 수 있다(Lehtonen, Viiksri, 1978). TG는 자연계에 존재하는 지질의 98~99%를 차지하는 가장 흔한 지질로서 에너지 저장 장소의 역할을 하며, 지방 조직과 간에서 형성되어 운동 시 신속히 에너지 대사에 관여한다(Sabesin, Bertram & Frecman, 1980). 사람은 하루 500~800mg의 콜레스테롤을 음식물에서 섭취하며, 이 중에서 300~400mg을 흡수한다고 한다. 혈중 콜레스테롤의 약 60%는 탄수화물, 지방산, 아미노산의 분해작용 중 유도되는 아세틸케톤의 대사작용에 의해 생성되며, 실제로 운동을 하면 중성지방이 가장 현저하게 떨어지고, 콜레스테롤도 감소하나 이 감소는 TG의 감소에 비해 훨씬 적다. 이는 TG가 운동의 에너지원으로 사용되기 때문이다(서재하, 2000).

규칙적 유산소 운동은 TG, TC, LDL C를 감소시켜 HDL C농도를 증가시키는 경향을 가져오며, 동맥경화증 및 관상동맥 질환 등의 위험을 감소시키는 것으로 보고된 바 있다(천병옥, 2001).

손주원(2000)은 일반적인 혈중 총 콜레스테롤의 정상치를 150~200mg/dl 으로 보며 총 콜레스테롤 수준이 290mg/dl 이상일 때는 지구력과 순발력이 저하된다고 하였으며, 유산소성 운동은 젖산 축적물의 감소, 미토콘드리아

아량의 증대, 미토콘드리아내 지질이용에 관여하는 효소 활성도를 증대하여 지질동원과 이용 능력을 향상시킨다(Lehtonen, Viiksri, 1980).

마라톤 경기 후에도 TG는 감소하였고, HDL-C 증가하였다고 하였다(Enger,; Stromme,; & Refsum, 1980; Kantor,; Culliane,; Sady,; Herbest & Thompson, 1987). 이것은 유리지방산이 알부민과 결합하여 근육 내 모세혈관을 순환하면서 근육내로 유입되고 지방 단백질과 인지질이 에너지원으로 이용되기 때문이다(Griffin,; Skinner, & Maughan, 1988,). 지구력 훈련이 HDL-C을 증가시키는 것도 이러한 기전에 의한 것이며(Kantor,; Culliane,; Sady,; Herbest & Thompson, 1987), 마라톤 선수, 크로스컨트리 선수, 스키 선수, 수영 선수 등의 HDL-C 수준은 일반 정상인에 비해 10~40% 정도가 더 높다고 보고하였다(Farrell, Barboriak, 1980). 또한 HDL-C의 증가와 함께 나타나는 LDL-C의 감소는 TC의 변화 없이 나타나며, 이는 관상심장질환의 위험을 유의하게 감소시키는 결과를 유도한다고 보고하였다(Williams, 1989). 규칙적인 운동이 혈중 TG, TC는 감소시키지만, HDL-C는 증가시켜서 HDL/LDL 분획치를 높이며, 관상동맥 질환자들을 일반 정상인 및 운동선수들과 구분하는데 있어서 좋은 지표가 된다고 하였다(손주원, 2000).

인체의 최대능력 60% 수준의 운동 에너지 공급원인 지질은 중성지방, 콜레스테롤, 인지질, 유리지방산으로 구성되어 있으며, 알부민, 글로블린과 같은 혈청 단백질과 결합하여 지방 단백질 상태로 운반되며, 지방 단백질은 초원심 분리법에 의하여 그 밀도의 차이에 따라 HDL-C, LDL-C로 구분된다고 하였다(노지호, 1993). HDL-C는 남성은 30~60mg/dl 여자는 40~70mg/dl로 여자가 높으며, 운동 선수들은 일반적으로 높은 경향을 나타낸다(Wood, 1976; Haskell, 1980). 단 시간의 강한 운동은 고 중성지방 혈중인 남성들의 TG 수준을 저하시키는 결과를 초래한다. 이러한 효과는 말초부위에서 TG 흡수의 증가와 지방 분해효소 활동의 증가 기전으로, 대부

본의 연구에서 운동이 중성지방의 수준을 저하시킬 수 있다고 보고하였다. TG의 농도는 과격한 운동 후의 감소량은 운동전의 수치와 운동후의 측정 시기에 따라 달라진다. 지구성 운동 선수들과 같이 상대적으로 낮은 TG 농도를 보유하고 있는 사람들은 2시간의 극심한 운동 직후 유의한 감소가 나타나지 않으며, 하루동안의 오랜 운동이나 연일 반복되는 운동을 몇 일 간에 걸쳐 실시하면, TG의 감소가 나타난다고 보고되었다(Cullinane,; Sinconolf,; Saratelli &Thompon, 1982; Haskell, 1984). 또한 단거리 및 투척 종목의 선수들은 혈중 TG 농도가 일반인 집단과 유사하게 나타났으며, 훈련 전·후의 TG의 농도 수준은 운동량과 관계가 있는 것으로 단시간의 운동에도 TG의 농도를 낮추는 경향을 보인다고 보고하였다(Wood, 1976). 단기적인 신체 훈련 프로그램에 의한 중년 비만여성 및 건강한 남성들도 역시 TG 농도의 감소가 나타나지 않았다고 하였다(Williams, 1981; Wood, 1983).

이러한 지질에는 95%가 TG에 존재하는데, 지질은 지방조직과 간에서 형성되며 고단위 칼로리의 섭취와 에너지 소비에 민감한 영향을 받는다(Haskell, 1980). 줄넘기 운동은 총 콜레스테롤, TG, 저밀도 지방 단백질 콜레스테롤을 감소시키고, HDL C 콜레스테롤의 수준을 증가시킴으로써 혈중지질의 수준을 향상시켜 심장혈관 계통의 질환 발생 빈도를 낮출 수 있는 것으로 알려져 있다(willmore, 1994).

3. 줄넘기 운동과 체력

체력이란 신체적성(physical fitness) 등의 용어로 쓰이기도 하지만 학자에 따라 목적론의 진화나 방법론의 분화에 따라 다양하게 표현되고 있다.

체력은 운동적성(motor fitness), 일반 운동적성(general motor fitness), 운동기능(motor skills), 경기능력(athletic ability), 스포츠기능(sport skill) 등의 용어로 국가에 따라서 각기 다르게 활용되고 있으며, 체력을 기관의 상태, 체격, 운동적성, 감각기관의 적성, 운동기능의 5영역으로 구분하고, 운동적성의 요인에 유연성, 근력, 지구력, 순발력, 민첩성, 평형성을 포함시켰다. 체력은 기본영역 요인들이 종합적으로 발휘되는 것이 각종 운동기능이며, 신체적 자질에 의해 구성되어지는 동작에 대한 최소한의 비용으로 그 자질을 상용할 수 있는 능력이라 정의한다. WHO에서는 주어진 상태에서 근육 운동이 요구되는 작업을 만족스럽게 수행하는데 필요한 능력이라고 했다. 즉, 인간의 생존을 통한 활동량의 총체이며, 정신과 신체능력의 총화이다.

줄넘기 운동은 호흡순환기 운동으로 특히 심폐기능을 강화시켜 체내의 산소 사용량을 증가시키고 폐의 기능을 강화시킨다(손형구, 1985). 인간 활동이나 존재의 기초가 되는 신체적 능력인 체력과 줄넘기 운동의 신체와 관련된 연구 보고에서 초등학생을 대상으로 5주간의 줄넘기 운동을 실시한 후 100m 달리기 기록 단축에 매우 효과적이었고, 제자리멀리뛰기, 심폐기능 등에 모두 우수한 효과가 있으며, 13세 남성 중학생을 대상으로 줄넘기 운동 그룹, 달리기 운동 그룹, 체육수업 시간만 운동을 실시한 그룹으로 나누어 12주간 비교하여 본 결과 줄넘기 운동 그룹은 달리기 운동 그룹과 비슷한 심폐기능향상이 있다고 보고하였다. 여자고등학생을 대상으로 12주간 줄넘기 운동의 효과를 체력 요소별로 분석한 실험적 연구에서 윗몸 일으키기가 유의 있는 효과를 나타냈고, 100m 달리기 및 편족립(closed eye

balance)의 측정 항목에서 좋은 향상을 보였다고 보고하였다(노영옥, 1999).

또한, 여대생 그룹별 줄넘기를 시킨 4주가 지난 후 학생들의 심폐기능과 신체작업 능력이 2배로 향상되었다. 남기용(1972)은 성인 3명을 대상으로 줄넘기 속도를 매일 분당 130~140회로 6~20주간의 매일 오전 중에 한 차례씩의 줄넘기 운동을 실시한 결과, 심장과 폐의 기능이 향상되었다고 하였다. 10분간의 줄넘기 운동은 30분간의 조깅 훈련과 비슷한 심폐기능을 향상시키며, 유형별 줄넘기 운동이 민첩성 향상에 매우 유의한 차를 나타냈으며, 남성보다 여자에게 효과적이라고 하였으며, 점증부하의 원리로 분당 줄넘기 스피드를 높인 결과 민첩성 향상에 좋은 발달을 가져왔다고 하였다(한병수, 2001).

Ⅲ. 연 구 방 법

1. 연구 대상

본 연구의 대상은 부산 M 여자중학교 16명을 대상으로, 이들은 사전 운동경험이 없는 최대 줄넘기 횟수가 60% 수준의 운동군 7명, 최대 줄넘기 횟수 90% 수준의 운동군 9명으로 선정하였다.

피검자의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 연구 대상자의 신체적 특성

그룹(N)	연령(Yrs)	신장(Cm)	체중(Kg)
A 그룹(7명)	13.80±0.421	152.32±6.257	42.62±8.641
B 그룹(9명)	13.80±0.421	160.92±6.156	47.96±6.363

2. 연구의 진행 절차

- (1) 문헌 연구 : 2001. 10. ~ 2002. 11.
- (2) 대상의 표집 선정 : 2002. 12. ~ 2002. 04.
- (3) 자료수집 및 연구계획 : 2002. 03. ~ 2002. 04.
- (4) 대상의 표집 선정 : 2002. 04. ~ 2002. 05.

- (5) 측정기기 점검 및 주의사항 : 2002. 06. ~ 2002. 07.
- (6) 사전검사 및 훈련 : 2002. 09. ~ 2002. 10.
- (7) 사 후 검 사 : 2002. 11. ~ 2002. 12.
- (8) 자 료 처 리 : 2003. 01. ~ 2003. 02.
- (7) 논 문 작 성 : 2003. 03. ~ 2003. 06.

3. 측정 항목

1) 혈액 성분

- (1) 총 콜레스테롤(TC)
- (2) 고밀도 지방 단백질 콜레스테롤(HDL-C)
- (3) 저밀도 지방 단백질 콜레스테롤(LDL-C)
- (4) 중성 지방(TG)

2) 체력

- (1) 50m 달리기
- (2) 팔 굽혀 매달리기
- (3) 윗몸 일으키기
- (4) 제자리멀리뛰기
- (5) 윗몸 앞으로 굽히기
- (6) 1,200m 달리기

4. 실험 도구

트레이닝 전·후의 효과를 분석하기 위한 실험도구 및 측정 항목은 <표 2>와 같으며, 또한 혈액성분 분석은 한국건강관리협회 부산지부 종합검진 센터에서 분석하였다.

표 2. 실험도구 및 기구

기 기 명	제 작 사 및 모델명	용 도
신장계	동산 DS-102 (한국) 2000	신장 측정
체중계	동산 DS-102 (한국) 2000	체중 측정
스톱 워치	CASIO HS-30W(일본) 2000	운동부하·체력검사 기록 측정
줄자	삼화 (한국) 2001	체력검사 거리 측정
줄넘기	KIM CC-001 (한국) 2001	운동부하
혈중지질 분석기	HITACHI 747 (Japan) 1998	혈액 분석

5. 실험 방법

1) 실험 설계 및 절차

줄넘기 운동이 각종 측정변인에 어떠한 영향을 미치는 가를 알아보기 위하여 9주 동안의 줄넘기 운동강도는 점차적으로 증가시켰으며, 운동빈도는 주 5회, 운동시간은 매회 50분간 실시하였다.

운동부하는 단계의 기간이 끝난 후 최대줄넘기 횟수를 다시 측정하였으

며, 부하량은 4단계로 나누어 적응기간을 1주로 하여 3단계의 점증부하원리를 적용하였다. 운동시간과 휴식시간은 정해진 시간을 정확히 지키며 실시하였다.

운동 전·후 총 콜레스테롤(TC), 고밀도 지방단백질 콜레스테롤(HDL-C), 저밀도 지방단백질 콜레스테롤(LDL C), 중성지방(TG) 성분을 알아보기 위하여 혈액성분을 운동 전의 사전검사와 운동 후의 사후 검사로서 안정 시에 채혈하여 분석하였다.

체력 측정은 줄넘기 운동 전·후에 50m 달리기, 팔 굽혀 뺄리기, 윗몸 일으키기, 제자리멀리뛰기, 윗몸 앞으로 굽히기, 1,200m 달리기를 측정하여 분석하였다.

2) 사전 검사

혈중지질을 검사하기 위하여 사전 혈액검사를 실시하였다. 혈중지질 분석을 위한 채혈은 12시간의 공복상태에서 안정시 약 10mℓ를 전완전부정맥에서 1회용 주사기로 채혈하였으며, 채혈한 직후 원심 분리하여 냉동 보관시켜 검사실로 이송 분석하였다.

체력 검사는 중학교 체력 검사 종목 (6종목)을 줄넘기 운동 전에 각 종목별로 체력 검사 규정에 의하여 측정하였다.

3) 본 실험

본 실험의 하루 중의 오후 4시에서 4시 50분까지 50분 동안 실시하였으며, 1단계는 1주~3주, 2단계는 4주~6주, 3단계는 7~9주로 실시하였다. 운동 강도는 피검자의 각 개인의 분당 최대 줄넘기 횟수의 60%와 90%에 의한 강도를 부여하였다.

4) 사후 검사

사후 검사로서 채혈은 운동 실험기간이 끝난 직후 12시간의 공복상태에서 안정 시 10ml혈액을 전완전부정맥에서 1회용 주사기로 채혈하였으며, 채혈한 직후 원심 분리하여 분석하였다.

체력 측정은 실험직후 중학교 체력 검사 종목 (6종목)을 각 종목별로 체력검사 규정에 의하여 측정하여 분석하였다.

5) 줄넘기 운동 진행방법

줄넘기 훈련 시 줄넘기 운동으로 인한 피험자들의 신체적인 부작용을 예방하기 위하여 준비운동과 정리운동을 실시하였다. 준비운동은 맨손체조로 긴장된 근육을 풀어주고 가벼운 스트레칭을 실시하였으며, 훈련이 끝난 후에는 동적 휴식으로 워킹과 조깅을 실시한 후 정리운동을 하였다. 훈련은 새개인의 분당 줄넘기 횟수에 의한 그룹별 강도로 실시하였으며, 훈련 시간, 휴식 시간을 철저히 통제하였다. 줄넘기는 횟수가 측정되는 줄넘기를 사용하였으며 줄넘기의 길이는 피험자 겨드랑이 정도에 맞도록 조정하였다. 훈련 중에 머리 및 각 관절에 대한 신체적 충격을 극대화하기 위하여 쿠션이 좋은 운동화를 착용토록 하였으며, 땀방울이 눈으로 들어가는 것을 방지하기 위하여 이마에 머리띠를 두르고 시야는 정면을 바라보고 뛰도록 하였다. 호흡은 자연스럽게 하도록 하였고, 개별적인 운동량을 통제하기 위하여 훈련이 끝나면 줄넘기를 모두 회수하고 다음날 훈련 시간에 나누어 주었다. 훈련은 방과후에 실내에서 월요일부터 금요일까지 주 5회 실시하였다. 줄넘기 운동 구체적 프로그램은 <표 3>, <표 4>, <표 5>와 같다.

표 3. 줄넘기 운동 프로그램의 개요

구 분	내 용	주 안 점
준비 운동 (10분)	1. 체온과 심박수를 높일 수 있도록 근육, 건 인대, 등에 대한 정적, 동적, 스트레칭을 실 시하였다. 2. Mr. Vain., Hot stuff, Bang your dead 음악 을 사용하였다.	모든 관절의 가동 성을 높일 수 있 도록 실시하였다.
본 운동 (20분)	1. 준비 운동과 자연스럽게 연결할 수 있는 가벼 운 줄넘기 음악에 맞추어 1분간 실시한다. 2. 각 개인의 강도에 따라 줄넘기를 1분간 실시 하고 휴식을 1분간 실시한다.	동작은 바른 자세와 자연스럽게 실시 하 였으며, 관절 보호와 각 개인의 목표 횟수를 확인한다.
정리 운동 (10분)	1. 근육 조정 운동 및 스트레칭 실시하였다. 2. 음악을 이용한 가벼운 조깅과 워킹을 실시 하였다.	체온과 심박수를 원 상태로 회복시켜 긴 장된 심신을 이완 시 킨다

표 4. 줄넘기 운동 프로그램의 처방조건

그룹	분당 줄넘기 횟수의 (%)	운동시간 (분)	운동빈도 (주)	운동 강도 재 측정
A 그룹	60%	50	5일	3주 후, 6주 후
B 그룹	90%	50	5일	3주 후, 6주 후

표 5. 줄넘기 본 운동 프로그램

그룹	강도	단계	주	훈련 시간 (분)	휴식 시간 (분)
A 그룹	분당 개인의 최대 줄넘기 횟수의 60%	1	1~3	1분×5회=5분	1분×4회=4분
		2	4~6	1분×6회=6분	1분×5회=5분
		3	7~9	1분×7회=7분	1분×6회=6분
B 그룹	분당 개인의 최대 줄넘기 횟수의 90%	1	1~3	1분×5회=5분	1분×4회=4분
		2	4~6	1분×6회=6분	1분×5회=5분
		3	7~9	1분×7회=7분	1분×6회=6분

A그룹의 운동 프로그램은 <표 5>와 같이 1단계에서는 개인의 분당 최대 줄넘기 횟수에 의한 60% 강도로 하여, 1주~3주는 1분간 5회를 실시하고, 2단계는 4주~6주 1분간 6회를 실시하였으며, 3단계는 7~9주는 1분간 7회를 실시하였으며, 휴식을 세트 중간에 1분간의 불안정한 휴식을 취하는 프로그램을 9간 실시하였다.

A그룹의 운동 프로그램은 <표 5>와 같이 1단계에서는 개인의 분당 최대 줄넘기 횟수에 의한 90% 강도로 하여, 1주~3주는 1분간 5회를 실시하고, 2단계는 4주~6주 1분간 6회를 실시하였으며, 3단계는 7~9주는 1분간 7회를 실시하였으며, 휴식을 세트 중간에 1분간의 불안정한 휴식을 취하는 프로그램을 9간 실시하였다

6. 측정 및 검사방법

1) 체격 측정

(1) 신장(Standing height)

맨발로 신장계의 세움대에 발 뒷꿈치, 엉덩이, 등, 머리가 닿도록 직립자세를 취하고 머리는 정면을 향하여 안와점(눈둘레의 둥근뼈의 밑쪽)과 이주점(귀의 위쪽)을 연결하는 선이 수평이 되도록 한다. 이때 양팔은 자연스럽게 허벅지에 대고 발 뒷꿈치를 붙이고 양발 끝은 $30\sim40^\circ$ 가량 대고 벌린 자세로 바닥에서 두정점까지의 거리를 cm 단위로 소수점 이하 한자리까지 측정하였다.

(2) 체중(Bady Weight)

자연스러운 호흡을 하며 체중계위에 올라서서 신체를 바로 하고 움직이지 않은 상태로 kg 단위로 소수점이하 한자리까지 측정하였다.

2) 혈중지질 성분 검사

줄넘기 운동에 따른 혈중지질의 변화를 알아보기 위하여 채혈은 사전, 사후 2회로 나누어서 실시하였다.

채혈은 12시간의 공복으로 1회용 주사기로 안정시 약 10mL를 전완전부 정맥에서 채혈한 직후 원심 분리하여 혈장성분만 추출하여 혈중 총 콜레스테롤의 농도를 측정하였다.

(1) 총 콜레스테롤(TC)

총 콜레스테롤은 개량 효소법으로 Cob -Pob method에 따라 혈청에 효소용액을 가한 다음 혼합 후 자동유입방식에 의해 반응시켜 분석하였으며, 주파장, 부파장에서 흡광도를 측정하여 총 콜레스테롤 농도를 계산하였다.

(2) 고밀도 지방 단백질 콜레스테롤(HDL-C)

고밀도 지방 단백질 콜레스테롤은 개량 화학수식 효소법에 의한 자동분석법에 따라 분석하였다. 혈청에 시약을 혼합하여 자동 생화학 분석기에 넣고 주파장 부파장에서 흡광도를 측정하여 혈중 HDL-C 농도를 계산하였다.

(3) 저밀도 지방 단백질 콜레스테롤(LDL-C)

저밀도 지방 단백질 콜레스테롤은 총 콜레스테롤 치에서 고밀도 지방 단백질 콜레스테롤 치와 중성지방 치의 1/5 값을 빼서 구하였다.

(4) 중성 지방(TG)

중성지방은 중성지방질의 함량을 유리 글리세롤(Free glycerol) 소거법을 사용하여 혈청에 시약을 가한 다음 자동 생화학 분석기(Hitachi)에 넣고 주파장, 부파장에서 흡광도를 측정하여 중성지방 농도를 계산하였다.

3) 체력 측정

체력 측정은 줄넘기 운동에 따른 체력의 변화를 알아보기 위하여 줄넘기 운동전·후 2회로 나누어서 실시하였다. 체력검사 종목은 중학교 체력검사 6 종목을 실시하였다.

(1) 50m 달리기

가. 달리기 운동능력은 동일한 조건 하에서 50m 달리기를 실시하였다.

나. 피검자는 출발선상에서 측정자의 호각소리와 함께 출발하여 50m 지점까지 전력 질주한 기록을 1/100초로 기록하였다.

(2) 팔 굽혀 매달리기

가. 팔을 굽힌 상태에서 철봉에 매달린다.

나. 턱이 철봉에 닿으면 안 된다.

다. 보조자가 손을 댄 이후에 기록을 측정하였다.

(3) 윗몸 일으키기

가. 복근의 지구력을 측정하기 위한 검사로 측정 시간은 1분간 실시하였다.

나. 누운 상태에서 무릎을 반듯이 세우고 머리 뒤에서 양손가락으로 깍지를 끼고 누운 자세에서 상체를 일으켜서 양 팔꿈치가 양 무릎에 닿게 한 후 다시 눕는다. 이때 양어깨가 바닥에 닿도록 하고 동작이 진행중일 때 양손의 깍지가 풀리거나 엉덩이의 반동을 이용한 동작을 할 경우 실행 횟수에 포함시키지 않았다.

(4) 제자리 멀리 뛰기

가. 발구름은 양발을 어깨 넓이로 벌리고 서서 구름판을 넘지 않게 하여 피검자를 위치시킨다.

나. 측정기기의 줄자를 이용하여 측정하였으며, 발구름 판에서부터 피검자가 착지한 양발 중 발구름 판에서 가까운 뒷발의 발꿈치까지를 유효 거리로 측정하였다.

(5) 앉아 윗몸 앞으로 굽히기

가. 기록 대에 앉아 두 손을 앞으로 뻗으면서 상체를 숙인다.

나. 무릎이 굽혀지지 않도록 유의한다.

다. 2회 실시하여 좋은 기록을 측정한다.

(6) 1,200달리기

가. 심폐 지구력을 측정하기 위하여 1,200달리기를 실시하였다.

나. 200m 트랙의 운동장을 6바퀴 최대한으로 걸거나 달리게 해서 기록을 측정하였다.

7. 통계처리 방법

1) 통계처리

본 연구에서는 가설을 검정하기 위하여 줄넘기 운동 실시 전·후의 체력의 변화 및 혈중지질 농도의 변화 측정결과를 알아보기 위해 SPSS(10.0) program을 이용하였으며, 각 변인의 평균, 표준편차를 구하였다.

운동 전·후의 변화는 paired t test를 실시하였고, 유의 수준은 $p < .05$ 로 설정하였다.

IV. 연구 결과

본 연구는 줄넘기 운동의 강도에 따른 여자 중학생의 혈중지질 성분의 변화와 체력 변화를 알아보기 위하여 운동의 강도를 분당 최대 줄넘기 횟수 60% 수준의 운동군 A그룹 7명과 분당 최대 줄넘기 횟수 90% 수준의 운동군 B그룹 9명을 대상으로, 주 5회 9주간 실시한 결과는 다음과 같다.

1. 총 콜레스테롤(TC) 변화

줄넘기 운동 전·후의 TC의 변화는 <표 6>과 <그림 1>에서 보는 바와 같이 A그룹은 운동 전·후 각각 $148.52 \pm 2.16\text{mg/dl}$ 에서 $143.43 \pm 3.01\text{mg/dl}$ 로 5.09mg/dl 감소하였으며, 통계적으로도($p < .05$) 유의하게 감소하였다.

B그룹은 운동 전·후 각각 $142.56 \pm 3.63\text{mg/dl}$ 에서 $133.11 \pm 3.98\text{mg/dl}$ 로 9.45mg/dl 감소하였으며, 통계적으로도($p < .001$) 유의하게 감소하였다.

또한 A그룹 과 B그룹 의 감소율은 A그룹 5.09mg/dl , B그룹 9.45mg/dl 로 B그룹이 4.36mg/dl 감소율이 더 높았다.

표 6. 줄넘기 운동 전 · 후 TC 변화

그룹	운동 강도	구분	M(SD)	t	df	p	증 · 감 (mg/dl)
A 그룹	60%	운동 전	148.52 ± 2.16	2.51	6	.05 *	-5.09
		운동 후	143.43 ± 3.01				
B 그룹	90%	운동 전	142.56 ± 3.65	3.94	8	.001 ***	-9.45
		운동 후	133.11 ± 3.98				

* : p < .05

***: p < .001

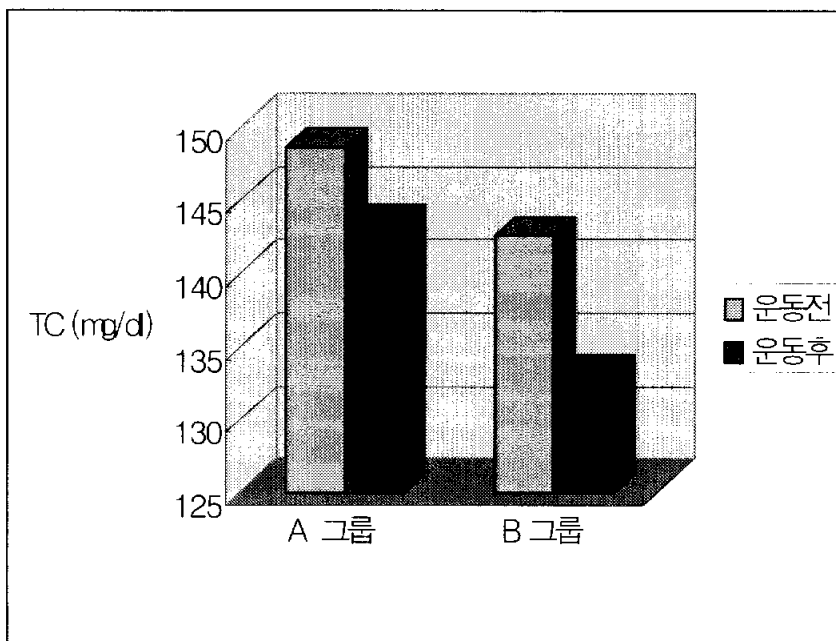


그림 1. 운동 전 · 후 TC 변화

2. 고밀도 지방 단백질 콜레스테롤(HDL-C)변화

줄넘기 운동 전·후의 HDL-C의 변화는 <표 7>과 <그림 2>에서 보는 바와 같이 A그룹은 운동 전·후 각각 $51.29 \pm 2.54 \text{mg/dl}$ 에서 $53.14 \pm 2.79 \text{mg/dl}$ 로 1.85mg/dl 증가하였으며, 통계적으로도($p < .05$) 유의하게 증가하였다.

B그룹은 운동 전·후 각각 $51.83 \pm 3.70 \text{mg/dl}$ 에서 $55.09 \pm 2.45 \text{mg/dl}$ 로 3.26mg/dl 증가하였으며, 통계적으로도($p < .01$) 유의하게 증가하였다.

또한 A그룹과 B그룹의 감소율은 A그룹 1.85mg/dl , B그룹 3.26mg/dl 로 B그룹이 1.41mg/dl 의 증가를 나타내었다.

표 7. 줄넘기 운동 전·후 HDL-C 변화

그룹	운동 강도	구분	M(SD)	t	df	p	증·감 (mg/dl)
A 그룹	60%	운동 전	51.29 ± 2.54	2.49	6	.05 *	1.85
		운동 후	53.14 ± 2.79				
B 그룹	90%	운동 전	51.83 ± 3.70	3.02	8	.01 **	3.26
		운동 후	55.09 ± 2.45				

* : $p < .05$

** : $p < .01$

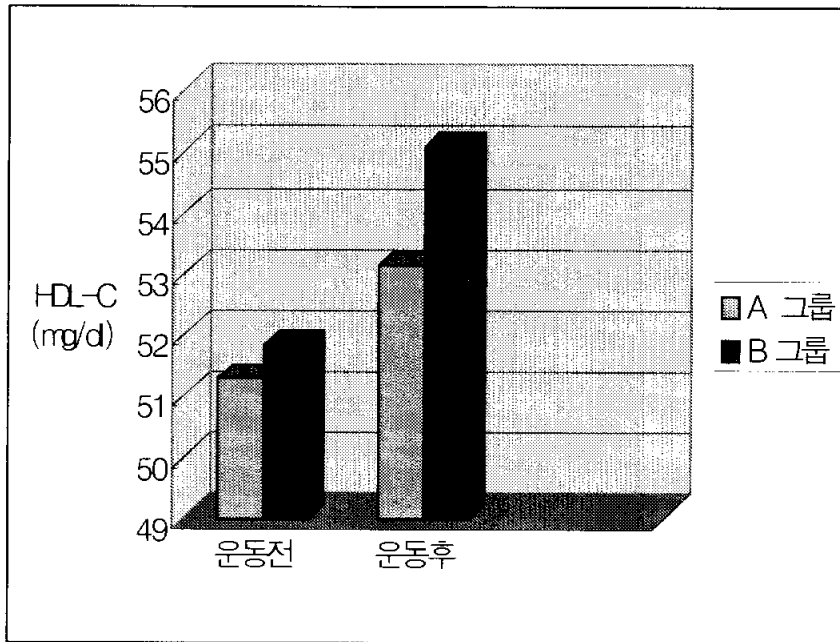


그림 2. 운동 전 · 후 HDL-C 변화

3. 저밀도 지방 단백질 콜레스테롤(LDL-C) 변화

중년기 운동 전 · 후의 LDL-C의 변화는 <표 8>과 <그림 3>에서 보는 바와 같이 A그룹은 운동 전 · 후 각각 $77.14 \pm 3.48 \text{mg/dl}$ 에서 $69.79 \pm 2.89 \text{mg/dl}$ 로 7.35mg/dl 감소하였으며, 통계적으로도($p < .01$) 유의하게 감소하였다.

B그룹은 운동 전 · 후 각각 $75.56 \pm 2.59 \text{mg/dl}$ 에서 $66.73 \pm 2.56 \text{mg/dl}$ 로 8.83mg/dl 감소하였으며, 통계적으로도($p < .001$) 유의하게 감소하였다.

또한 A그룹과 B그룹의 감소율은 A그룹 7.35mg/dl , B그룹 8.83mg/dl 로 B그룹이 1.48mg/dl 더 감소하였다.

표 8. 줄넘기 운동 전 · 후 LDL-C 변화

그룹	운동 강도	구분	M(SD)	t	df	p	증·감 (mg/dl)
A 그룹	60%	운동 전	77.14 ± 3.48	3.18	6	.01 **	-7.35
		운동 후	69.79 ± 2.89				
B 그룹	90%	운동 전	75.56 ± 2.59	3.04	8	.001 ***	-8.83
		운동 후	66.73 ± 2.56				

** : $p < .01$

*** : $p < .001$

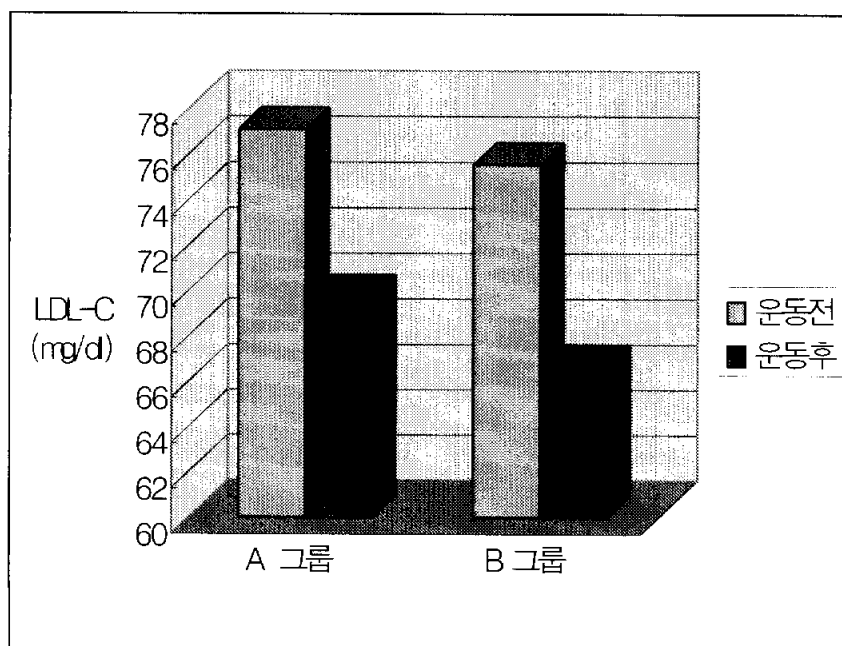


그림 3. 운동 전 · 후 LDL-C 변화

4. 중성 지방(TG) 변화

줄넘기 운동 전·후의 TG 변화는 <표 9>과 <그림 4>에서 보는 바와 같이 A그룹은 운동 전·후 각각 $94.44 \pm 3.53 \text{mg/dl}$ 에서 $88.94 \pm 2.99 \text{mg/dl}$ 로 5.5mg/dl 감소하였으며, 통계적으로도($p < .05$) 유의하게 감소하였다.

B그룹은 운동 전·후 각각 $98.11 \pm 2.89 \text{mg/dl}$ 에서 $91.78 \pm 3.70 \text{mg/dl}$ 로 6.33mg/dl 감소하였으며, 통계적으로도($p < .01$) 유의하게 감소하였다.

또한 A 그룹 과 B 그룹 의 감소율은 A그룹 5.5mg/dl , B그룹 6.33mg/dl 로 B그룹이 0.83mg/dl 더 감소하였다.

표 9. 줄넘기 운동 전 · 후 TG 변화

그룹	운동 강도	구분	M(SD)	t	df	p	증·감 (mg/dl)
A 그룹	60%	운동 전	94.44 ± 3.53	2.53	6	.05 *	5.5
		운동 후	88.94 ± 2.99				
B 그룹	90%	운동 전	98.11 ± 2.89	3.04	8	.01 **	-6.33
		운동 후	91.78 ± 3.70				

* : $p < .05$

** : $p < .01$

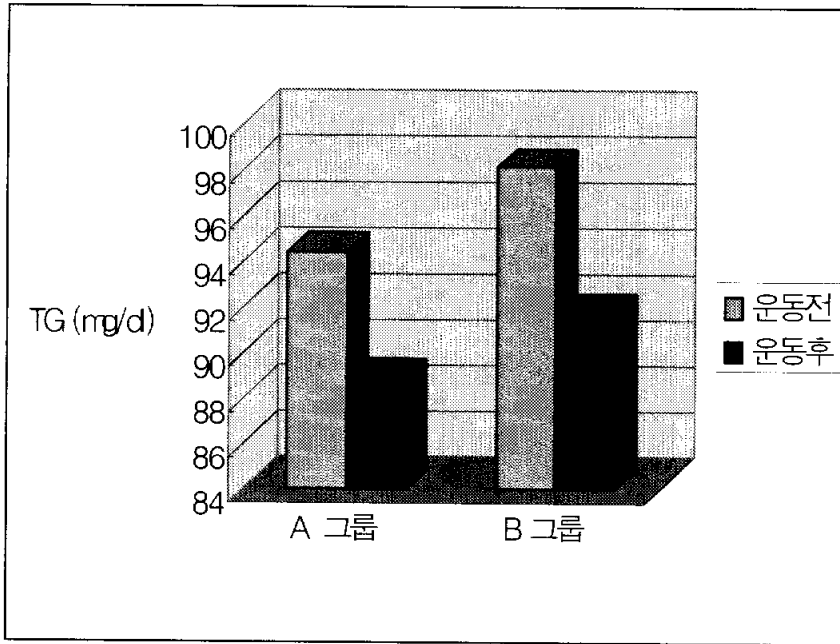


그림 4. 운동 전 · 후 TG 변화

5. 50m 달리기 변화

줄넘기 운동 전·후의 50m달리기의 기록 변화는 <표 10>과 <그림 5>에 시 보는 바와 같이 A그룹은 운동 전·후 각각 10.06 ± 0.56 초에서 9.71 ± 0.67 초로 0.35초 향상하였으며, 통계적으로도($p < .05$) 유의하게 향상하였다.

B그룹은 운동 전·후 각각 9.77 ± 0.66 초에서 9.22 ± 0.71 초로 0.55초 향상하였으며, 통계적으로도($p < .001$) 유의하게 향상하였다.

또한 A그룹과 B그룹의 향상율은 A그룹 0.35초, B그룹 0.55초로 B그룹이 0.2초 더 향상되었다.

표 10. 줄넘기 운동 전 · 후 50m 달리기 변화

그룹	운동 강도	구분	M(SD)	t	df	p	증·감 (초)
A 그룹	60%	운동 전	10.06±0.56	3.13	6	.05 *	-0.35
		운동 후	9.71±0.67				
B 그룹	90%	운동 전	9.77±0.66	7.61	8	.001 ***	-0.55
		운동 후	9.22±0.71				

* : $p < .05$
 *** : $p < .001$

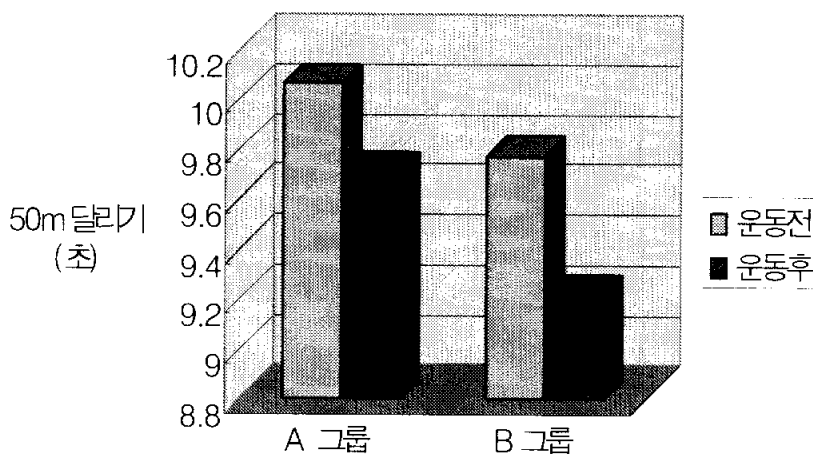


그림 5. 운동 전 · 후 50m 달리기 변화

6. 팔 굽혀 매달리기 변화

줄넘기 운동 전·후의 팔 굽혀 매달리기의 기록 변화는 <표 11>과 <그림 6>에서 보는 바와 같이 A그룹은 운동 전·후 각각 4.29 ± 3.53 초에서 6.57 ± 4.79 초로 2.28초 향상되었으며, 통계적으로도($p < .05$) 유의하게 증가하였다.

B그룹은 운동 전·후 각각 3.67 ± 2.78 초에서 6.78 ± 3.70 초로 3.11초 증가하였으며, 통계적으로도($p < .001$) 유의하게 증가하였다.

또한 A그룹과 B그룹의 향상율은 A그룹 2.28초, B그룹 3.11초로 B그룹이 0.83초 더 향상되었다.

표 11. 줄넘기 운동 전·후 팔 굽혀 매달리기 변화

그룹	운동 강도	구분	M(SD)	t	df	p	증·감 (회)
A 그룹	60%	운동 전	4.29 ± 3.53	-3.54	6	.05 *	2.28
		운동 후	6.57 ± 4.79				
B 그룹	90%	운동 전	3.67 ± 2.78	-6.42	8	.001 ** *	3.11
		운동 후	6.78 ± 3.70				

* : $p < .05$

*** : $p < .001$

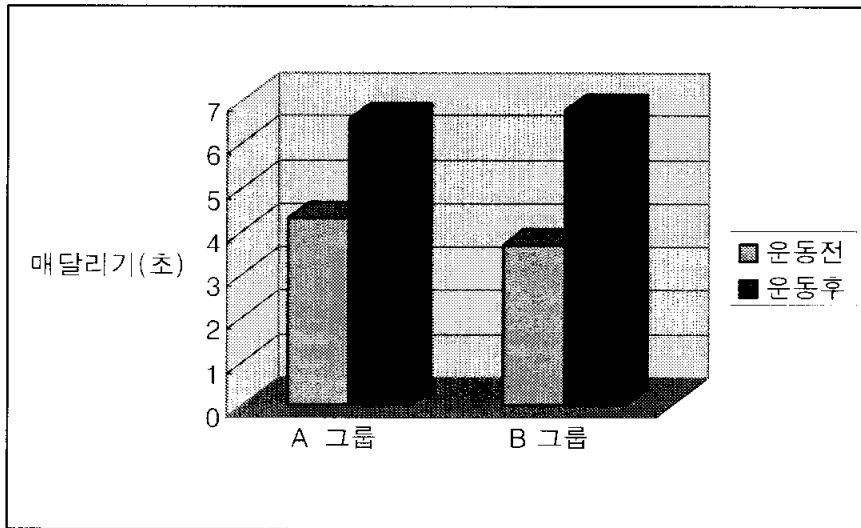


그림 6. 운동 전 · 후 매달리기 변화

7. 윗몸 일으키기 변화

줄넘기 운동 전 · 후의 윗몸 일으키기 변화는 <표 12>과 <그림 7>에서 보는 바와 같이 A그룹은 운동 전 · 후 각각 29.14 ± 5.61 회에서 33.141 ± 5.04 회로 4회 증가하였으며 통계적으로도($p < .05$) 유의하게 증가하였다.

B그룹은 운동 전 · 후 각각 28.33 ± 5.87 회에서 32.33 ± 5.87 회로 4회 향상하였으며 통계적으로도($p < .001$) 유의하게 향상하였다.

또한 A그룹과 B그룹의 증가율은 A그룹 4회, B그룹 4회로 A그룹과 B그룹이 동일한 횟수로는 4회로 증가하였으나, 통계적으로는 B그룹의 향상율이 더 높게 나타났다.

표 12. 운동 전 · 후 윗몸 일으키기 변화

그룹	운동 강도	구분	M(SD)	t	df	p	증 · 감 (회)
A 그룹	60%	운동 전	29.14±5.61	-4.00	6	.01 **	4
		운동 후	33.14±5.04				
B 그룹	90%	운동 전	28.33±5.87	10.73	8	.001 ***	4
		운동 후	32.33±5.59				

** : $p < .01$

*** : $p < .001$

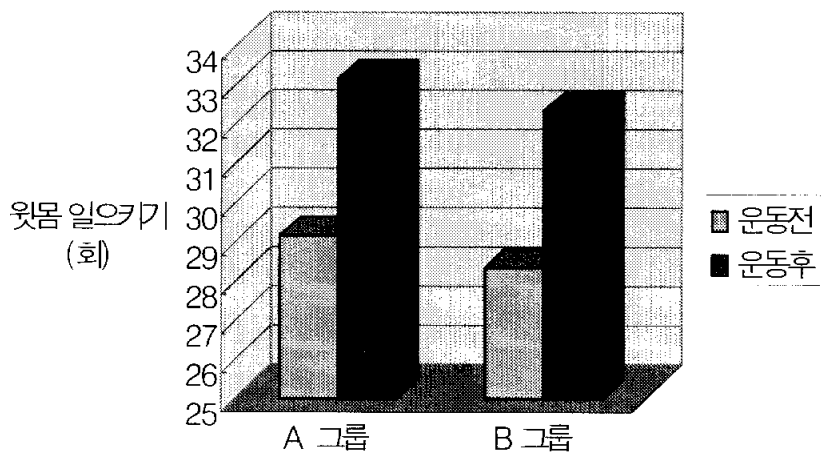


그림 7. 운동 전 · 후 윗몸 일으키기 변화

8. 제자리멀리뛰기 변화

줄넘기 운동 전·후 제자리멀리뛰기 기록 변화는 <표 13>과 <그림 8>에서 보는 바와 같이 A그룹은 운동 전·후 각각 $165.34 \pm 9.18\text{cm}$ 에서 $167.39 \pm 9.66\text{cm}$ 로 1.95cm 향상하였으며, 통계적으로도($p < .05$) 유의하게 향상하였다.

B그룹은 운동 전·후 각각 $166.67 \pm 6.63\text{cm}$ 에서 $170.64 \pm 7.08\text{cm}$ 로 3.97cm 향상하였으며, 통계적으로도($p < .001$) 유의하게 향상하였다.

또한 A그룹 과 B그룹의 향상율은 A그룹 1.95cm, B그룹 3.97cm로 B그룹이 2.02cm 더 향상하였다.

표 13. 줄넘기 운동 전 · 후 제자리멀리뛰기 변화

그룹	운동 강도	구분	M(SD)	t	df	p	증·감 (cm)
A 그룹	60%	운동 전	165.34 ± 9.18	-2.32	6	.05 *	1.95
		운동 후	167.39 ± 9.66				
B 그룹	90%	운동 전	166.67 ± 6.63	-5.19	8	.001 ***	3.97
		운동 후	170.64 ± 7.08				

* : $p < .05$

*** : $p < .001$

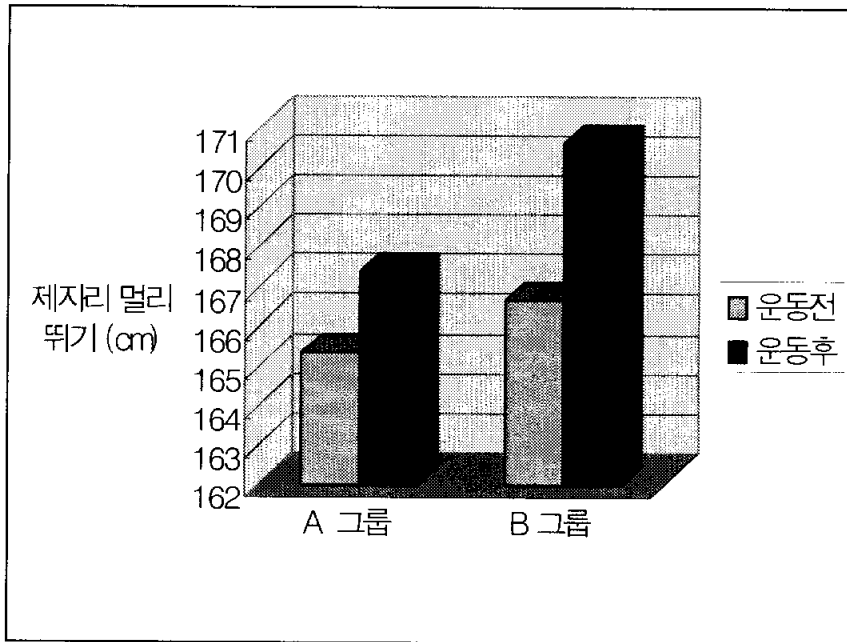


그림 8. 운동 전 · 후 제자리멀리뛰기 변화

9. 윗몸 앞으로 굽히기 변화

줄넘기 운동 전 · 후의 윗몸 앞으로 굽히기의 기록 변화는 <표 14>과 <그림 9>에서 보는 바와 같이 A그룹은 운동 전 · 후 각각 $16.93 \pm 3.97\text{cm}$ 에서 $17.86 \pm 4.28\text{cm}$ 로 0.93cm 향상하였으며, 통계적으로도($p < .01$) 유의하게 향상하였다.

B그룹은 운동 전 · 후 각각 $17.61 \pm 4.79\text{cm}$ 에서 $18.62 \pm 5.14\text{cm}$ 로 1.01cm 향상하였으며, 통계적으로도($p < .01$) 유의하게 향상하였다.

또한 A그룹과 B그룹의 향상율은 A그룹 0.93cm , B그룹 1.01cm 로 B그룹이 0.08cm 더 향상하였으나, 통계적으로는 같은 향상율을 보였다.

표 14. 줄넘기 운동 전 · 후 윗몸 앞으로 굽히기 변화

그룹	운동 강도	구분	M(SD)	t	df	p	증 · 감소율 (cm)
A 그룹	60%	운동 전	16.93 ± 3.97	-3.60	6	.01 **	0.93
		운동 후	17.86 ± 4.28				
B 그룹	90%	운동 전	17.61 ± 4.79	-3.59	8	.01 **	1.01
		운동 후	18.62 ± 5.14				

** : p < .01

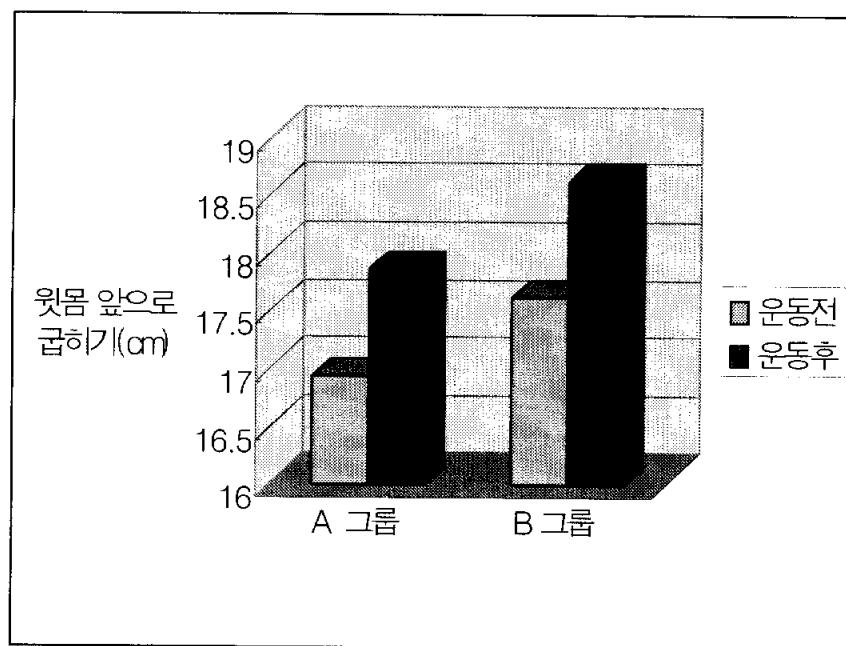


그림 9. 운동 전 · 후 앞으로 굽히기 변화

10. 1,200 m 달리기 변화

줄넘기 운동 전·후의 1,200달리기의 기록 변화는 <표 15>과 <그림 10>에서 보는 바와 같이 A그룹은 운동 전·후 각각 7분03초±73초에서 6분50초±81초로 53초 향상하였으며, 통계적으로도($p < .001$) 유의하게 향상하였다. B그룹은 운동 전·후 각각 6분87초±47초에서 5분83초±39초 1분04초 향상하였으며, 통계적으로도($p < .001$) 유의하게 향상하였다.

또한 A그룹과 B그룹의 향상율은 A그룹 53초, B그룹 1분04초 B그룹이 51초 향상율이 더 높으나 통계적으로는 같은 향상율을 보였다.

표 15. 줄넘기 운동 전·후 1,200달리기 기록 변화

그룹	운동 강도	구분	M(SD)	t	df	p	증·감 (분, 초)
A 그룹	60%	운동 전	7분03초±73초	5.85	6	.001 ***	-53 초
		운동 후	6분50초±81초				
B 그룹	90%	운동 전	6분87초±47초	10.95	8	.001 ***	-1분04초
		운동 후	5분83초±39초				

*** : $p < .001$

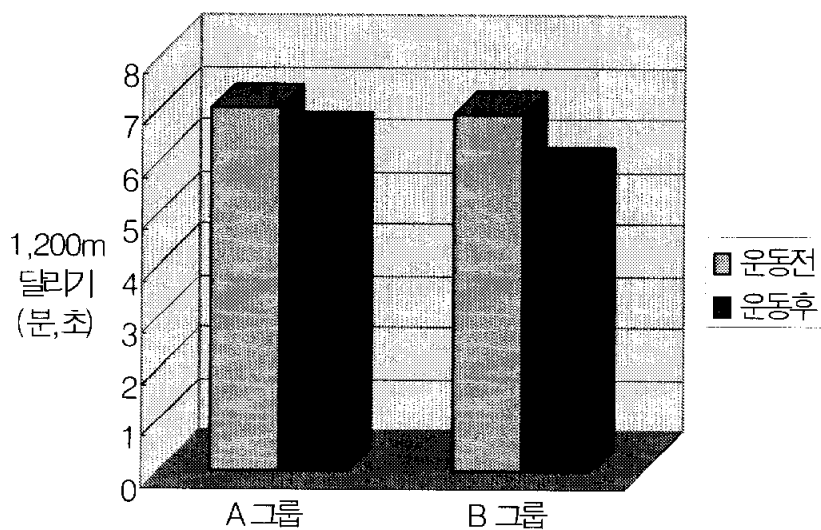


그림 10. 운동 전 · 후 1,200m 달리기 변화

V. 논 의

1. 총 콜레스테롤(TC) 변화

총 콜레스테롤 우리 인체에 꼭 필요한 역할을 담당하지만 290mg/dl 이상의 고 콜레스테롤수치를 가지고 있는 사람은 동맥경화나 관상질환 등의 위험을 내포하고 살아가게 된다. TC의 수치는 인체의 약100mg/dl 정도이고, 신체의 여러 부분에 함유하고 있으며, 운동의 형태, 단련의 정도, 식사 방법, 흡연, 음주, 인종 및 사회적 환경요인에 따라 변화 양상은 차이가 있다고 보고하였다(김진만, 2001).

유산소 능력이 뛰어난 지구성 운동선수가 비 운동선수에 비해 TC수준이 낮게 나타나며(Cooper, Pollock, 1976), 운동강도에 따른 혈중 콜레스테롤 농도의 변화에 관한 연구 결과들을 살펴보면 TC는 운동 기간이 길수록 그리고 운동강도가 높을수록 낮아진다고 하였다(Lehtonen, Viiksri, 1978).

유산소 운동에 의한 TC의 변화에 대한 연구 결과에서 김교성(1992)은 12주 동안의 에어로빅 체조가 TC 농도를 유의하게 감소시킨 것으로 보고하였고, 서재하(1998)는 8주간 줄넘기 운동 실시 후 TC의 변화를 실험 전·후 6.3mg/dl 감소한 것으로 보고하였다. 또한 노영옥(1999)은 줄넘기 운동강도별 60%, 80% TC의 변화를 운동 전·후 비교한 결과에서 80% 수준군이 더 유의하게 감소하였다고 보고하였다.

본 연구에서는 줄넘기 운동강도 60% A그룹의 운동 전 총 콜레스테롤수치는 148.52 ± 2.16 mg/dl에서 운동 후 143.43 ± 3.01 mg/dl로 5.09mg/dl 감소하였고, 운동강도 90% B그룹 운동 전 총 콜레스테롤 수치는 142.56 ± 3.65 mg/dl에서 운동 후 133.11 ± 3.98 mg/dl로 9.45mg/dl 감소하여 통계적으

로도 유의하게($p < .05$), ($p < .001$) 감소하였다.

이와 같은 결과는 선행연구 결과와 비슷한 결과를 나타내고 있으며, A그룹보다 강도가 높은 B그룹에서 더 유의한 차를 나타내고 있는 것으로 미루어 성장기 여중생들은 강도가 높은 줄넘기 운동이 TC 향상에 더 효과가 있는 것으로 나타남으로써 강도가 높은 줄넘기 운동이 적합하다고 사료된다.

2. 고밀도 지방 단백질 콜레스테롤(HDL-C) 변화

HDL-C는 혈관 내의 콜레스테롤의 부착을 화학적으로 방해하고 혈액 순환을 촉진시키며, LDL-C를 간으로 운반하여 변으로 배출되도록 함으로써 순환하는 LDL-양을 향상시킨다. 또한 동맥벽 세포막에 있는 LDL 수용기에 HDL이 결합하여 LDL이 세포내에 유입되는 것을 억제하여 결과적으로 콜레스테롤 농도에 영향을 미치게 되어 관상동맥 질환의 예방인자로 알려져 있다(Gordon, Probstfield, Garrison, Neaton, Castelli Knoke, Banghwal-wala & Tyroler, 1989). HDL-C의 정상치는 측정 법이나 기관에 따라 조금씩 차이가 있지만 남성은 30~60mg/dl, 여자는 40~70mg/dl로 여자가 높으며, 운동선수는 일반적으로 높은 경향이 있다(Wood, 1976).

HDL-C는 격렬한 운동에 참여한 사람들은 그렇지 않은 사람보다 함유량 수준이 높으며, 격렬하고 지속적인 활동은 HDL-C 함유량을 15~18% 정도 증가시킨다고 하였다(Haskell, 1980).

운동 종목과 HDL-C와의 관계를 보면 일반인보다 운동선수가 높은 경향이 있으며, 장거리 선수가 특히 높은 수치를 나타낸다고 하였다(Farrell, Maksud & Pollok, 1982). 김교성(1992)은 12주 동안의 에어로빅 체조가 HDL-C의 농도를 유의한 증가와 함께 통제집단과의 차에서도 현저한 차이

를 나타냈으며, 운동 경험이 없는 여학생을 12주간, 주 4일, 50% HRmax의 강도로 운동을 실시한 결과 HDL-C의 농도가 유의한 증가를 보인다고 하였다(백원담, 1995). 또한 노영옥(1999)은 줄넘기 운동 강도별 60%, 80% HDL C의 변화는 운동 실시 전·후 비교한 결과 16.3 %와 21.8%의 증가를 보여 80% 수준에서 더 유의한 증가 나타냈다고 하였다.

본 연구에서는 줄넘기 운동강도 60%의 A그룹의 운동 전 HDL-C의 수치 $51.29 \pm 2.54 \text{mg/dl}$ 에서 운동 후 $53.14 \pm 2.79 \text{mg/dl}$ 로 1.85mg/dl 증가하였고, 운동강도 90% B그룹의 운동 전 HDL-C의 수치 $51.83 \pm 3.70 \text{mg/dl}$ 에서 운동 후 $55.09 \pm 2.45 \text{mg/dl}$ 로 3.26mg/dl 증가하여 통계적으로도 B그룹에서 더 유의하게($p < .05$), ($p < .01$) 증가하였다.

HDL-C는 트레이닝의 종류와 강도에 의해 증가한다는 일반적으로 나타난 선행연구 결과와 같이 본 연구에서도 최대 줄넘기 횟수 60% 수준의 그룹보다는 90% 수준의 그룹에서 더욱 유의하게 증가된 수준을 보이고 있다. 줄넘기 운동은 HDL C의 수준을 증가시키는데 효과가 있으며, 성장기 여중생들에게는 강도 높은 줄넘기 운동이 더 바람직하다고 사료된다.

3. 저밀도 지방 단백질 콜레스테롤(LDL-C) 변화

LDL C는 동맥벽의 근간을 이루고 있는 평활근 세포내로 혈청 콜레스테롤을 축적시키는 작용을 하고 있으며(Tran, 1983), LDL-C의 정상 범위는 남성은 51~160mg/dl, 여자는 54~146mg/dl로 남성이 여자보다 높다.

적극적인 신체 활동이 낮은 LDL-C 수준을 유지시키며(Williams, Morton, 1989), 운동으로 8~12% 정도 감소하며, 운동량이 많을수록 감소량이 많다고 보고하였다(노경섭, 1999). 줄넘기 운동과 LDL C의 변화에 대한 연구

로 노영옥(1999)은 최대줄넘기 횟수 60% 운동강도와, 80% 운동강도에서 33.4% 28.1% 감소한 결과로 60% 수준에서 더 많은 감소를 나타냈다고 하였다.

본 연구에서는 줄넘기 운동강도 60% A그룹의 운동 전 LDL C수치는 $77.14 \pm 3.48 \text{mg/dl}$ 에서 운동 후 $69.79 \pm 2.89 \text{mg/dl}$ 로 7.35mg/dl 감소하였고, 운동강도 90% B그룹 운동 전 LDL-C수치는 75.56 ± 2.59 에서 운동 후 $66.73 \pm 2.56 \text{mg/dl}$ 로 8.83mg/dl 감소하여 통계적으로도 B그룹이 더 유의하게($p < .01$), ($p < .001$) 감소하였다.

이와 같은 결과는 다수의 선행연구결과와 비슷한 결과를 나타냈으나, 노영옥의 결과와는 상이한 결과를 나타낸 것으로 미루어 줄넘기 운동 강도에 의한 LDL-C 수치의 변화에 대한 추가적인 연구가 필요한 것으로 사료되며, 본 연구 결과에서 A그룹과 B그룹 모두 LDL-C의 수치가 감소한 것으로 미루어 볼 때 줄넘기 운동이 성장기 일반 여자 중학생들에게 LDL-C를 감소시키는 적절한 운동이라 사료된다.

4. 중성지방(TG) 변화

TG는 자연계에 존재하는 지질의 95% 이상을 차지하는 가장 흔한 지질로서 지방조직과 간에서 형성되며, 고단위 칼로리의 섭취나 에너지 소비에 민감한 영향을 받게 되며, 관상동맥 질환의 위험인자인 동시에 중정도 이하의 운동시에 중요한 에너지원으로 작용한다(Haskell, 1984). 규칙적인 유산소성 운동은 TG 농도를 감소시키거나(Goldberg, Elliot, Schuts, Kloster, 1987), 오히려 증가 혹은 변화가 없다(Huttunen et al., 1979; Motoyama et al., 1995). 는 상반된 결과들이 보고되고 있으나 개선시킬 수 있다는 보고

가 주를 이루고 있으며, 유산소 운동과 TG의 변화에 대한 연구에서는 Wittke(1999)는 좌업 여성을 대상으로 주 2회, 3개월 간 지구성 운동에 참여 한 후 33.1%의 TG가 감소되었다고 보고하였다. 한편 지구성 훈련과 달리 스피드와 순발력 및 근력을 요구하는 운동선수들에게는 낮은 TG농도가 반드시 관찰되지 않으며, 운동량과 운동의 형태가 TG 농도 변화에 결정 요인으로 작용한다고 하였다(장원기, 김기봉, 2001).

줄넘기 운동과 TG의 변화에 대한 연구로서 노영옥(1999)은 최대줄넘기 횟수 60% 운동강도와, 80% 운동강도에서 30%, 32% 감소하였다고 하였다.

본 연구에서는 줄넘기 운동강도 60% A그룹이 운동 전 TG 수치는 $94.44 \pm 3.53\text{mg/dl}$ 에서 운동 후 $88.94 \pm 2.99\text{mg/dl}$ 로 5.5mg/dl 감소하였고, 운동강도 90% B그룹의 운동 전 TG 수치는 $98.11 \pm 2.89\text{mg/dl}$ 에서 운동 후 $91.78 \pm 3.70\text{mg/dl}$ 로 6.33mg/dl로 감소하여 통계적으로도 B그룹이 더 유의하게 ($p < .05$), ($p < .01$) 감소하였다.

본 연구 결과에서 TG는 유산소 운동에 의해서 변화된다는 다수의 연구 결과들처럼 유의하게 감소하여 성장기의 여중생들에게 줄넘기 운동을 통하여 TG의 수준을 감소시켜 건강한 청소년기를 보내기 위해서는 60% 강도의 줄넘기 운동보다는 90%의 강도 높은 운동이 효과적이라 사료되며, 줄넘기의 강도에 따른 효과에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

5. 50m 달리기 변화

달리기 운동능력은 100m를 측정하는 것이 보편화되어 있으나 동일한 조건 하에서 순발력과 달리기 운동능력을 동시에 측정하기 위하여 체력장 종목 거리인 50m 달리를 실시하였다. 50m 달리는 몸의 중심이동을 얼마만큼 빨리 이동하느냐 하는 속도를 측정하는 것으로, 근육의 순간적인 수축이 강하면 강할수록 행동 능력이 높다고 평가하고 있다(노영태, 1994).

줄넘기 운동을 통하여 50m 달리의 변화 연구를 살펴보면, 한병수(2001)의 줄넘기 운동과 학교체육적용 집단과의 50m 달리의 변화를 비교한 결과에서 줄넘기 집단이 더 우수한 기록을 보였다고 하였으며, 이강부(1984)도 33주간의 줄넘기 운동이 100m 기록을 많이 향상시킨 것으로 보고하였다. 또한 최상구(2002)는 12주간의 음악줄넘기 집단과 줄넘기 집단의 50m 달리의 변화를 음악줄넘기집단이 0.4초 향상하였으며, 줄넘기 집단도 0.28초 향상하여 두 집단 모두 50m 기록 향상을 보였다.

본 연구에서는 줄넘기 운동강도 60% A그룹은 운동 전 50m 달리기 기록은 운동 전 10.06 ± 0.56 초에서 운동 후 9.71 ± 0.67 초로 0.35초 향상되었고, 운동강도 90% B그룹 운동 전 9.77 ± 0.66 초에서 운동 후 9.22 ± 0.71 초로 0.55초 향상되었으며, 통계적으로도 B그룹 더 유의하게($p < .05$), ($p < .001$) 향상하였다.

위와 같은 결과는 선행연구들과 비슷한 결과를 나타내므로 여자 중학생들에게 줄넘기 운동이 이상적인 종복으로 생각되어지며, 50m 달리의 기록 향상에도 도움이 된다고 사료된다.

6. 팔 굽혀 매달리기 변화

팔 굽혀 매달리기는 근 지구력을 측정하는 종목이다. 근 지구력은 신체의 특정 근육의 일정한 부하에 대한 근 수축 지속능력이나 동일한 운동 강도로써 반복할 수 있는 능력을 의미한다. 정적 근 지구력 운동은 시간으로 동적근 지구력 운동은 반복횟수로 나타내며, 팔 굽혀 매달리기는 철봉에 매달려 팔을 굽힌 자세로 오래 지탱할 수 있는 능력을 테스트하는 상완신근군의 지구력 측정 종목이다.

본 연구에서는 줄넘기 운동강도 60% A그룹 운동 전 매달리기 기록은 4.29 ± 3.53 초에서 운동 후 6.57 ± 4.79 초로 2.28초 향상되었고, 운동강도 90% B그룹 수치는 3.67 ± 2.78 초에서 운동 후 6.78 ± 3.70 초로 3.11초 증가하였으며, 통계적으로도 B그룹이 더 유의하게($p < .05$), ($p < .001$)향상되었다.

줄넘기 운동과 상완 신근군의 발달에 대한 연구 결과는 찾을 수가 없었으나, 연구 결과 A그룹과 B그룹 모두 유의하게 향상한 것으로 나타남으로써 줄넘기 운동이 팔 굽혀 매달리기에 효과가 있으며, 강도가 높을수록 더 효과가 있는 것으로 사료되며, 신체 활동이 적은 여중생들에게 줄넘기 운동의 권장과 지도가 필요할 것으로 사료된다.

7. 윗몸 일으키기 변화

윗몸 일으키기는 근군이 얼마나 운동을 오래 계속할 수 있느냐 하는 근 지구력을 측정하는 종목이다. 근 지구력에는 부하에 대하여 오랫동안 지탱할 수 있느냐 하는 정적인 근 지구력과 일정한 속도로 최저 상태에 이르기까지 몇 회 반복할 수 있느냐 하는 동적인 근 지구력이 있다(박찬송,

2000). 줄넘기 운동을 통한 일으키기의 변화에 대한 연구를 보면 조성초, 김중언, 양춘호, 문용식(1997)은 12주간의 여자고등학생을 대상으로 줄넘기 운동을 실시한 결과 유의한 차를 나타냈다고 보고하였다. 노영옥(1999)은 최대능력 60%, 80%수준의 두 집단 모두 유의한 차를 나타냈다고 보고하고 있다.

본 연구에서는 줄넘기 운동 전에는 운동강도 60% A그룹 일으키기 횟수는 29.14 ± 5.61 회 운동 후 33.14 ± 5.04 회 운동강도 90% B그룹의 일으키기 횟수는 28.33 ± 5.87 운동 후 32.33 ± 5.59 회로 A그룹 4회, B그룹 4회가 향상되었으며, 통계적으로도 유의하게($p < .01$), ($p < .001$) 향상하였다.

8. 제자리멀리뛰기 변화

제자리멀리뛰기는 도움닫기 없이 제자리에서 앞쪽으로 가능한 멀리 뛰는 동작을 말하며, 주로 다리 부분의 근육군을 중심으로 한 몸 전체의 순발력을 측정하는 종목이다.

줄넘기 운동 실시후의 제자리멀리뛰기의 변화를 노영옥(1999)은 12주간의 줄넘기 운동을 실시 후 최대능력 60%와 80% 집단에서 10.3%와 5.9%의 유의한 증가를 보고하였다. 김종성, 장기윤(1991)은 12주간의 줄넘기 운동이 순발력에 유의한 차를 나타냈다고 보고하였다.

본 연구에서는 줄넘기 운동 전에는 운동강도 60% A그룹 제자리멀리뛰기 기록은 165.34 ± 9.18 cm에서 운동 후 167.39 ± 9.66 cm 1.95cm로 운동강도 90% B그룹은 166.67 ± 6.63 cm에서 운동 후 170.64 ± 7.08 로 3.97cm 향상하여 통계적으로도 B그룹이 더 유의하게($p < .05$), ($p < .001$) 향상하였다.

이는 노영옥(1999)의 60% 수준에서 80%수준보다 더 효과를 보인 것과는

상반된 결과를 보이고 있다. 줄넘기 운동이 여자 성장기 여자 중학생들에게 제자리멀리뛰기를 향상시키며 강도가 높을수록 향상도가 높은 것으로 나타나 강도별 줄넘기 운동의 효과에 대한 앞으로의 꾸준한 연구의 필요성이 요구된다.

9. 윗몸 앞으로 굽히기 변화

윗몸 앞으로 굽히기는 유연성을 측정하는 대표적인 종목이며, 유연성은 신체의 일부 혹은 여러 부위를 넓게 움직일 수 있는 능력이다. 유연성은 각 운동 능력의 발달 및 감퇴 경향을 알 수 있는 체력의 요소이다.

줄넘기 운동을 통한 유연성의 변화 연구를 살펴보면, 김종성, 장기윤(1991) 여자중학생을 대상으로 8주 동안 줄넘기 운동 실시 후 5.44cm 향상하였다고 보고하였고, 최상구(2002)는 여고생을 대상으로 12주 동안 음악줄넘기 집단과 줄넘기 집단의 변화를 비교한 결과 음악줄넘기 집단 1.47cm, 줄넘기 집단 6.8cm 모두 증가하였음을 보고하였다. 조성초, 김중인, 양춘호, 문용식(1997)은 여자고등학생을 대상으로 12주간의 줄넘기 운동을 실시한 결과 1.10cm 향상을 보였다고 보고하였다.

본 연구에서는 줄넘기 운동 전 운동강도 60% A그룹 운동 전 윗몸 앞으로 굽히기는 $16.93 \pm 3.97\text{cm}$ 에서 운동 후 $17.86 \pm 4.28\text{cm}$ 로 0.93cm 향상되었고, 운동강도 90% B그룹은 운동 전 $17.61 \pm 4.79\text{cm}$ 에서 운동 후 $18.62 \pm 5.14\text{cm}$ 로 1.01cm 향상되어 통계적으로는 같은($p < .01$), ($p < .01$) 향상도를 보였다.

연구 결과로 미루어 줄넘기 운동이 유연성을 향상시키는데 효과가 있으며, 운동 강도와 유연성의 상관관계가 적은 듯 보이나 성장기의 여중생들

에게 줄넘기 운동이 유연성을 발달시키는데 도움을 준다는 결과를 나타냄으로써 줄넘기 운동의 계속적인 권장과 지도가 필요한 것으로 사료된다.

10. 1,200m 달리기 변화

1,200m 달리기는 전신지구력을 측정하는 운동종목으로 전신지구력은 호흡순환계의 운동지속능력을 뜻하는 것으로 유산소 과정의 산소 섭취능력과 무산소적 과정의 산소부채 능력에 의존한다(김기학 등, 1992).

줄넘기 운동을 통한 1,200m 달리기의 변화 연구를 살펴보면, 최상구(2002)는 여자고등학생을 대상으로 12주간 음악줄넘기 집단과 줄넘기 집단의 1,200m 달리기의 변화를 비교한 결과 음악줄넘기 집단이 3분23초, 줄넘기 집단이 3.23초 감소한 것으로 나타났으며, 김유집, 박정래(1995)는 남자 중학생의 12주간의 줄넘기 운동이 1,000m 달리기 기록 변화 결과 23분95초 감소하였다고 보고하였다. 조성초, 김종인, 양춘호, 문용식(1997)은 12주간의 줄넘기 운동이 여자고등학생의 800m 달리기의 기록 변화의 결과 28분1초 향상하였다고 보고하였다.

본 연구에서는 줄넘기 운동 전에는 운동강도 60% A그룹 1,200m 달리기 기록은 7분03초 $\pm$ 73초에서 운동 후 6분50초 $\pm$ 81초로 53초 향상되었고, 운동강도 90% B그룹의 1,200m 달리기 기록은 6분87초 $\pm$ 47초에서 운동 후 5분83초 $\pm$ 39초로 1분4초 향상되어, B그룹 통계적으로 유의하게($p < .001$), ($p < .001$) 향상하였다.

9주간의 줄넘기 운동을 통한 1,200m 달리기의 기록변화는 줄넘기 횟수 60%, 90%수준 모두 유의한 차이를 나타냈으며, 이는 선행연구들과 유사한 과 유사한 결과를 보이고 있다.

본 연구결과 줄넘기 운동은 활동이 적은 여중생들에게 체력 요소의 하나인 심폐 지구력 향상에 상당한 효과가 있는 것으로 나타났으며, 9주간의 줄넘기 운동이 60% 강도와 90% 강도의 운동그룹에서 심폐 지구력의 같은 향상도를 보임으로서, 운동기간과 운동강도에 따른 줄넘기 운동이 심폐 지구력의 변화에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료되며, 여자중학생들에게 중학생에게 줄넘기 운동이 심폐 지구력 향상과 체력 증진에 도움이 되는 결과를 미루어 볼 때 지속적인 줄넘기 운동의 권장과 지도가 필요 할 것으로 사료된다.

VI. 결 론

본 연구는 줄넘기 운동의 강도에 따른 여자 중학생의 혈중지질 성분의 변화와 체력 변화를 알아보기 위하여 운동의 강도를 분당 최대 줄넘기 횟수 60% 수준의 운동군 A그룹 7명과 분당 최대 줄넘기 횟수 90% 수준의 운동군 B그룹 9명을 대상으로, 주 5회 9주간 실시하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) TC는 줄넘기 운동강도 60% A그룹에서 5.09mg/dl, 90% B그룹에서는 9.45mg/dl 감소하였으며, 통계적으로도($p < .05$), ($p < .001$) 유의하게 감소하였다.
- 2) HDL C는 줄넘기 운동강도 60% 수준의 A그룹에서 1.85mg/dl, 90% B그룹 3.26mg/dl 증가하였으며, 통계적으로도($p < .05$), ($p < .01$) 유의하게 증가하였다.
- 3) LDL C는 줄넘기 운동강도 60% A그룹에서 7.35mg/dl, 90% B그룹에서 8.83mg/dl 감소하였으며, 통계적으로도($p < .01$), ($p < .001$) 유의하게 감소하였다.
- 4) TG는 줄넘기 운동강도 60% A그룹에서 5.5mg/dl, 90% B그룹 6.33mg/dl 감소하였으며, 통계적으로도($p < .05$), ($p < .01$) 유의하게 감소하였다.

- 5) 50m 달리기는 줄넘기 운동강도 60% A그룹에서 0.35초, 90% B그룹에서 0.55초의 향상되었으며, 통계적으로도($p < .05$), ($p < .001$) 유의하게 향상되었다.
- 6) 팔 굽혀 매달리기는 줄넘기 운동강도 60% A그룹에서 2.28초, 90% B그룹에서 3.11초가 향상되었으며, 통계적으로도($p < .05$), ($p < .001$) 유의하게 향상되었다.
- 7) 윗몸 일으키기는 줄넘기 운동강도 60% A그룹에서 4회, 90% B그룹에서 4회가 향상되었으며, 통계적으로도($p < .05$), ($p < .001$) 유의하게 향상되었다.
- 8) 제자리멀리뛰기는 줄넘기 운동강도 60% A그룹에서 1.95cm, 90% B그룹에서 3.97cm가 향상되었으며, 통계적으로도($p < .05$), ($p < .001$) 유의하게 향상되었다.
- 9) 윗몸 앞으로 굽히기는 줄넘기 운동강도 60% A그룹에서 0.93cm, 90% B그룹에서 1.01cm가 향상되었으며, 통계적으로도($p < .01$), ($p < .01$) 유의하게 향상되었다.
- 10) 1,200m 달리기는 줄넘기 운동강도 60% A그룹에서 53초, 90% B그룹에서 1분04초 향상되었으며, 통계적으로도($p < .001$), ($p < .001$) 유의하게 향상되었다.

참 고 문 헌

- 곽정록(2000). 조강 및 줄넘기 운동과 김치 pill 섭취가 비만여중생의 신체 조성 및 혈중 지질에 미치는 영향. 부산대학교 교육대학원 석사학위 논문. 11~12.
- 김교성(1992). 유산소 운동이 혈중지질 및 지단백 콜레스테롤에 미치는 영향. 한국체육학회지, 31(1), 389~397.
- 김기학, 김기봉, 최민동, 허정, 이동수, 박정화, 조국래, 김현경, 정동상 (1992). 측정평가, 대구 : 형성출판사. 117~121.
- 김민정, 조정호, 고유선, 김정현(2001). 여자대학생들에 있어서 유산소성 운동 능력과 혈청 지단백 성분간의 상관관계. 한국체육학회지, 40(2), 569~570.
- 김선호(2001). 유산소 운동과 저항성 운동이 비만 여중생의 신체조성, 혈중지질, Leptin 및 Anabolic Horm one에 미치는 영향. 전남대학교 대학원 박사학위 논문. 1~14.
- 김성수 외 4인(1998). 에어로빅댄스 훈련이 신체구성 및 중성지방과 콜레스테롤 수준에 미치는 영향. 대한스포츠의학회지, 16(1), 18~26.
- 김유집, 박정래(1995). 줄넘기 운동이 청소년기 학생체력에 미치는 영향. 공주대학교 스포츠 과학연구소 논문집, 9, 50~52.
- 김종성, 장기윤(1991). 줄넘기 운동이 여중생의 체력요인에 미치는 영향. 충북대학교 평생체육연구소 논문집, 5, 75~78.
- 김진만(2001). 배드민턴 운동이 여성의 혈중지질 및 LDH, CPK에 미치는 영향. 서강대학교 교육대학원 석사학위논문. 35~37.
- 노경섭(1999). 유산소 운동이 비만 남자 중학생의 신체구성 및 혈중지질에 미치는 효과. 강원대학교 교육대학원 석사학위 논문. 1~30.

- 남기용(1972). 줄넘기 운동의 체력 단련효과, 스포츠 과학연구보고서, 1(3) 7~39.
- 노성규 외 5인(1987). 줄넘기 운동 이후 무산소적 운동강도 역치 수준 측정을 위한 연구. 강원대학교 부설 체육과학 연구소 논문집, 2, 85~98.
- 노영옥(1999). 줄넘기 운동강도에 따른 남자 고교생의 혈액화학적 성분 및 체력 요인의 변화. 강원대학교 교육대학원 석사학위논문. 3~13.
- 노영옥, 노성규(1999). 줄넘기 운동강도에 따른 남자 고교생의 혈액화학적 성분 및 체력요인의 변화. 강원대학교부설과학연구소 논문집, 23, 3~236 .
- 노지호(1993). 유산소 지구성 운동이 혈당, 혈청지질 및 지단백의 변화에 미치는 영향. 한양대학교 체육과학논문집, 3, 245~246.
- 노영태(1994). 코칭 이론. 부산 : 진영문화사. 97~114.
- 대한줄넘기협회(1980). 줄넘기 백과. 서울 : 새뜻 글방. 43.
- 박정의(1986). 운동과 콜레스테롤. 대한스포츠의학회지, 4(2), 216~223.
- 박찬송(2000). 에어로빅 운동이 중년 여성의 체력, 혈중지질에 미치는 영향. 전주대학교 교육대학원 석사학위논문. 41~45.
- 백원담(1995). 규칙적인 운동이 청소년의 혈중지질 성분변화에 미치는 영향. 조선대학교 스포츠 과학연구소, 7, 178~188
- 서주석(1999). 줄넘기 운동이 비만아동의 체지방, 순환기능과 혈청지질 수준에 미치는 영향. 전주대학교. 교육대학원 석사학위논문. 13~20.
- 서재하(1998). 자전거 타기 운동이 비만 중학생의 혈중지질 농도에 미치는 영향. 충남대학교 대학원 석사학위논문. 15~21.
- 손주원(2000). 10주간의 줄넘기 운동이 비만 여학생들의 체지방율, $VO_2 \max$ 및 지질대사에 미치는 영향. 우석대학교 교육대학원 석사학위논문. 1~10.
- 손형구(1985). 줄넘기 운동의 이론과 실기. 서울 : 명진당 출판사. 23~29

- 손형구, 유종만(1997). 줄넘기 운동이 건강에 미치는 영향. 한국체육대학교
교육연구소 논문집, 2, 107~121.
- 윤성인(1998). 여고생의 혈중지질에 대한 혈액성분 비교 분석. 서강대학교
교육대학원 석사학위논문. 39~42.
- 윤호선(1996). 유산소 운동이 혈중지질 성분에 미치는 영향. 전남대학교
교육대학원 석사학위논문. 5~15.
- 이강부(1984). 체력 향상을 위한 줄넘기 운동의 실천적 연구. 인천대학교
석사학위 논문. 44~49.
- 이용수(1996). 운동 강도에 따른 지단백 콜레스테롤 및 아포프로틴의 변화.
한국체육학회지, 35(1), 188~201.
- 이학재(2000). 줄넘기 운동속도가 심박수 및 체력의 변화에 미치는 영향.
관동대학교 교육대학원 석사학위논문. 5~6.
- 장원기, 김기봉(2001). 장기간의 규칙적인 배드민턴 운동이 중년여성의 혈
압, 심폐기능 및 혈중지질에 미치는 영향. 경성대학교 논문집, 22(1),
567~570.
- 조성초, 김중언, 양춘호, 문용식(1997). 줄넘기 운동이 여고생의 건강 관련
체력에 미치는 영향. 군산대학교 논문집, 25, 295~303.
- 천병옥(2001). 규칙적 운동이 혈중지질 및 호르몬 수준에 미치는 영향에 대
한 메타분석. 고려대학교 대학원 박사학위논문. 3~6.
- 한병수(2001). 줄넘기 운동이 기초체력 발달에 미치는 영향. 상지대학교 교
육대학원 석사논문. 1~19.
- Castell, W. P.(1981). Epidemiology of coronary heart disease The
Frammingham study, Am, J. Med., 13(6), 176~179.
- Cooper, K. H. Pollock, M. L.(1976). Physical fitness level selected
coronary risk factors, a cross sectional study. JAMA., 26, 166~
169.

- Cullinane, E., Sinconolfi, S., Saratelli, A., & Thompson, P. D.(1982).
Acute decrease in serum triglycerides with exercise : Is there
Acute decrease in serum triglycerides with exercise effect ?
Metsbolism., 31, 844~847.
- Enger, S. C., Stromme, S. R., & Refsum, H. E.(1980). High Density
Lipoprotein Cholesterol, Total Cholesterol and Triglycerides in
Serum after a Single Exposure to Prolonged Heavy Exercise.
Scand. J. Clin. Lab. Invest., 40, 341~345.
- Farrell, P. A. Barboriak, J. J.(1980). Time course in alternations of
plasma lipids and lipoproteins during endurance training. Med,
sci, sport exercise., 12(2), 93.
- Farrell, P, A, Maksud, M. G., & Pollok, M. L.(1982). A comparison of
plasma cholesterol, triglycerides, and high density lipoprotein~
cholesterol in speed skaters, weight lifters and non~athletes.
Eur. J Appl. physiol., 48, 77~82.
- Goldberg, L., Elliot, D. L., Schutz, R. W., & Kloster, F. E.(1987).
Changes in lipids and lipoprotein levels after weight training.
Journal of The American in lipids Medical Association., 252(4), 50
4~506.
- Gordon, D. J., Probstfield, J. L., Garrison, R. J., Neaton, J. D., Castelli,
W. P., Knoke, J. D., Bangdiwala, S., & Tyroler, H. A.(1989). High
-density lipoprotein cholesterol and cardiovascular disease.
Circulation., 79(1), 8~15.
- Griffin, B. A., Skinner, E. R & Maughan, R. J.(1988). Introduction to the
plasma lipoprotein concentrations and HDL sub fractions,
Metabolism., 37, 535~541.

- Haskell, W. L.(1980). Stenuous physical activity, treadmill exercise test performamce and plasma high~density lipoprotein cholesterol. Circulation., 62 Suppl IV., 53~61.
- Haskell, W. L.(1984). Exercise~induded Changed in Plasma Lipids and Liporoteins. prev. Med., 13, 23~26.
- Haskell, W. L.(1984). The influence of exercise on the concentrations of triglyceride and cholesterol in human plasma. Exerise and Sports Science Reviw., 12, 204~244.
- Huttunen, J. K., Lansimiess, E., Voutilainen. E., Ehnholm, C., Hietanen, E., Penttila, I., Siitonen, O., & Rauramaa, R.(1979). Effect of moderate Physical exercise on lipoprpteinis. Circulation, 60, 1220.
- Kannel, W. B.(1983). High density lipoproteneines; Epidemiogic profile and risks of coronary disease. Amer. J. Cardiol., 52, 90~128.
- Kantor, M. A., Cullinane, E. M., Sady, S. P., Herbest, P. N., & Thompson, P. D.(1987). Exercise acute increase HDL-C and LPLA in trained and untrained men. Metabolism., 36(2), 188~192.
- Kilbom, A.(1989). Physical thaining in sedentary middle aged and older men medical evaluation scand, J. Clin., P. D.(1987). Exercise acutely increases high density lipoprtein cholesterol and lipoprotein lipase activity in trained and untrained men. Metabolism., 36(2), 188~192.
- Lehtonen, A., & J. Viiksri(1978). The effect of vigorous physical activity at work on serum lipids with a special reference to serum high-density lipoprotein cholesterol. Acta physio., Scand., 104, 117~121.

- Lehtonen, A. & J. Viiksri(1980). Serum lipid in soccer and icehockey players. *Metabolsm.*, 29, 36~39
- Lewis, S. S., Hakell, W. L., & Wood, P. D.(1976). Effect of Physical activety on weight reduction in obese middle ged women. *Am. J. Clin. Nutri.*, 29, 151~154.
- Martin, R. P.(1977). Blood chemisty and lipid profiles of lite distance runners. *Annals of Mew York Academy of Science.*, 301, 346~360.
- Miller, N. E.(1978). The evidence for the antia thero genicity of HDL in man. *Lipids.*, 13, 914~919.
- Motoyama, M., Sunami, Y., Kinoshita, F., Irie, T., Sasaki, J., Arakawa, K., Kiyonage, & Thaka, H. C.(1995). The effects of long term low intensity aerobic training and detraining on serum lipid and lipoprotein concentration in elderly men and women, *Eur. J. Appl. physion.*, 126~131.
- Sabesin, S. M., Bertram, P. D., & Frecman, M. R.(1980). Lipoprtein metabolism in liver disease. *Advances in International Medicine.*, 25, 117~146.
- Tran, E. B.(1983). The effects of exercise on blood lipids and lipoproteins A meta-analysis of studies. *Med. Sci sports Exer.*, 15.
- Williams, S. M., Michlse, R. D., & Rira, A.(1981). Heart Rate & Rope Skipping Intensity, *Research Quarterly for exercise & Sports.*, V, 52.
- Williams, L. D. & Morton.(1989). Changes in selected cardiorespiratory responses to exercise and in body composition following a

- week aerobic dance programme. J. sports sci., 4, 189~199.
- Wilmore, J. H., & Costill, D. L.(1994). Training for sports and activity
The physiological process. Iowa: M. C, Brown publishers
Dubuque., 320~325.
- Wittke, R.(1999). Effect of fluvastatin in combination with moderate
endurance training on parameters of lipid metabolism. Sports
Med., 27(5), 329~335.
- Wood, P. D.(1976). The distribution of plasma lipoproteins in middle~
aged male runners, Metabolism., 25, 1249~1257,
- Wood, P. D.(1983). Increased exercise level and plasma lipoprotein
concentrations. Metabolism., 32, 31~39.