creative commons

COMMONS DEED

저작자표시 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

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

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

[UCI]I804:24011-200000263503

2013학년도 2월
교육학석사(체육교육)학위논문

12주간의 음악줄넘기 운동이 비만 여고생의 건강관련체력과 혈중지질에 미치는 영향

조선대학교 교육대학원

체 육 교 육 전 공

정 을 진

12주간의 음악줄넘기 운동이 비만 여고생의 건강관련체력과 혈중지질에 미치는 영향

Effects of a 12-Week Music Jump Rope on Health-Related Physical Fitness and Blood Lipid in Obese High School Girls

2013년 2월

조선대학교 교육대학원

체 육 교 육

정 을 진

12주간의 음악줄넘기 운동이 비만 여고생의 건강관련체력과 혈중지질에 미치는 영향

지도교수 안 용 덕

이 논문을 교육학석사(체육교육)학위 청구논문으로 제출함

2012년 10월

조선대학교 교육대학원

체육 교육 전공

정 을 진

정을진의 교육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 조선대학교 교수 김철주 인

심사위원 조선대학교 교수 안용덕 인

심사위원 조선대학교 교수 김현우 인

2012년 12월

조선대학교 교육대학원

목 차

ABSTRACT

Ⅰ. 서론 ····· 1
1. 연구목적 ····· 3
2. 연구가설 ····· 3
3. 연구제한점 ····· 4
Ⅱ. 이론적 배경 ····· 5
1. 비만 ····· 5
2. 줄넘기 ····· 6
3. 음악줄넘기 ····· 8
4. 운동유형 ····· 12
5. 혈중지질 ····· 13
Ⅲ. 연구방법 ····· 14
1. 측정도구 ····· 15
2. 측정항목 및 방법 ····· 16
3. 음악줄넘기 운동프로그램 ····· 18
4. 자료처리 ····· 19
Ⅳ. 연구결과 ····· 20
1. 건강관련체력의 변화 ····· 20
2. 혈중지질의 변화 ····· 27
Ⅴ. 논 의 ····· 31
1. 건강관련체력의 변화 ····· 31
2. 혈중지질의 변화 ····· 33
Ⅵ. 결론 ····· 37

참고문헌 ····· 38

표 목 차

<표 1> 음악줄넘기 운동의 주요내용 ····· 11
<표 2> 연구대상자의 신체적 특성 ····· 14
<표 3 > 측정도구 ····· 15
<표 4 > 음악줄넘기 프로그램 ····· 19
<표 5> 체중의 변화 ····· 20
<표 6> 체지방율의 변화 ····· 22
<표 7> 근력의 변화 ····· 23
<표 8> 근지구력의 변화 ····· 24
<표 9> 유연성의 변화 ····· 25
<표 10> 심폐지구력의 변화 ····· 26
<표 11> 총 콜레스테롤의 변화 ····· 27
<표 12> 중성지방의 변화 ····· 28
<표 13> 고밀도 지단백 콜레스테롤의 변화 ····· 29
<표 14> 저밀도 지단백 콜레스테롤의 변화 ····· 30

그 림 목 차

<그림 1> 체중의 측정시기에 따른 변화 ····· 21
<그림 2> 체지방율의 측정시기에 따른 변화 ····· 22
<그림 3 > 근력의 측정시기에 따른 변화 ····· 23
<그림 4 > 근지구력의 측정시기에 따른 변화 ····· 24
<그림 5> 유연성의 측정시기에 따른 변화 ····· 25
<그림 6> 심폐지구력의 측정시기에 따른 변화 ····· 26
<그림 7> 총 콜레스테롤의 측정시기에 따른 변화 ····· 27
<그림 8> 중성지방의 측정시기에 따른 변화 ····· 28
<그림 9> 고밀도지단백 콜레스테롤의 측정시기에 따른 변화 ····· 29
<그림 10> 저밀도지단백 콜레스테롤의 측정시기에 따른 변화 ····· 30

ABSTRACT

Effects of a 12-Week Music Jump Rope on Health-Related Physical Fitness and Blood Lipid in Obese High School Girls

Jung, Eul-Jin
Advisor : Prof. Yong-Duk, An Ph.D.
Major in Physical Education
Graduate School of Education, Chosun University

The purpose of this study is to examine the effects on health-related physical fitness and blood lipid by conducting a music jump rope program with obese high school girls over 30% body fat for 12 weeks and the following results were obtained.

1. For changes in health-related physical fitness, the music jump rope group showed a significant difference in weight($p<.05$), percent body fat($p<.001$), muscular strength($p<.01$), endurance($p<.001$), flexibility($p<.001$), and cardiovascular endurance($p<.05$). The control group showed no significant difference.

2. For blood lipid changes, the music jump rope group showed a significant difference in total cholesterol($p<.01$), triglyceride($p<.001$), HDL-cholesterol($p<.05$), and LDL-cholesterol($p<.001$). The control group showed no significant difference.

For obese high school girls, aerobic exercise programs such as a jump rope

were effective to decrease weight and percent body fat and also reduce risk of cardiovascular disease. A decrease and increase in blood lipid associated with a music jump rope program had positive effects on solving obesity and preventing lifestyle disease in obese high school girls. Further study should develop exercise programs for obese high school girls who lack in physical activity because of difficult exercise time to take regular exercise during in school.

I. 서 론

1. 연구의 필요성

우리나라 보건복지부(2010)가 발표한 국내 비만 현황과 대책 심포지엄에 따르면 소아·청소년의 비만 현황 조사결과 2010년 소아·청소년의 비만율은 전체 13.2%, 남자 12.3%, 여자 9.2%로 남자의 비만율이 높았고 2005년과 비교 시 모든 연령군에서 비만율이 증가 하였다.

청소년기의 비만은 성인병의 중요한 요인으로 작용함은 물론 감수성이 예민한 시기인 만큼 자신감 상실 및 부정적 사고의 노출 등 정신적인 면에도 많은 영향을 주게 되므로 육체적, 정신적 건강 상태를 위협하는 중요 요인이 된다(김봉석, 2000). 또한 소아·청소년 비만의 약 60~85%가 성인비만으로 진행되며(Valle, et. al., 2002; Korner, et. al., 2005), 성인기와 마찬가지로 고혈압, 이상지혈증, 손상된 당 대사와 같은 심혈관 질환 위험 인자들의 유병률을 증가시킨다고 하였다(Wabitsch et al., 2004; Reinehr et al., 2005).

성장기에 비만일 경우 성장 호르몬의 분비가 감소해서(Zaccaria et al., 1999) 성장판이 빨리 닫히게 되어 키 성장이 일찍 멈추게 되고, 혈중 콜레스테롤과 중성지방의 증가로 인해 성 호르몬 분비가 촉진되어 사춘기가 빨라진다고 하였다. 이러한 성장호르몬 민감성을 높이기 위한 방법으로는 운동을 포함한 생리학적 자극이 필요하고 운동을 통한 성장호르몬의 증가는 체력수준, 운동 강도등에 영향을 받는다고 하였다(Boisseau & Delamarche, 2000).

또한, 비만일 경우 인슐린 저항성이 나타나며, 여러 연구결과에서 비만과 인슐린 저항성의 연관성을 보고하였다(Monti et al., 1995; Frayn, 2001). 특히 심혈관계 질환 및 대사질환 발병의 중요한 위험인자로 알려져 있는 인슐린 저항성은 아동과 청소년 비만에서 높게 나타나고 이와 같은 위험인자는 성인기까지 이어진다고 보고하였다(De

Fronzo & Ferrannini, 1991; Kahn & Flier, 2000; Katzmarzyk et al., 2001; Weiss et al., 2004).

비만의 치료방법으로는 일반적으로 식이요법, 운동요법, 행동수정요법 등을 권장하고 있다. 이 중에서도 운동요법은 에너지 소비량 증가 및 지방이용 등을 활성화시켜 비만 처치의 가장 중요한 요법으로 간주되고 있으며(김기진, 2003), 일반적으로 비만치료 및 예방을 위한 운동요법으로는 유산소 운동형태가 널리 권장되고 있다(Buyze et al., 1986; Olson et al., 1991; Haluzik et al., 1999).

비만과 관련된 여러 선행연구들의 결과에서 다양한 운동의 효과를 보고하고 있지만 주 교과목에 할애하는 시간이 많은 청소년들의 경우, 운동을 하기 위한 이동거리가 멀어지거나 시간이 많이 소요된다면 운동을 규칙적으로 지속하는 것이 어려워져 중도에 포기하게 되는 경우가 많이 있다. 그러므로 규칙적인 운동의 효과를 얻기 위해서는 청소년들이 장소나 시간에 구애받지 않고, 운동에 즐거움을 느껴서 자발적으로 참여할 수 있어야 한다.

유산소 운동 종목으로는 걷기, 달리기, 수영, 줄넘기, 에어로빅댄스 등이 있다. 그 중 줄넘기 운동은 좁은 공간속에서 간단한 도구를 이용하여 타인과의 접촉 없이 자신의 체력에 맞게 운동량을 조절하여 즐겁게 행할 수 있다는 장점이 있으며, 비만 해결을 위한 유산소성 운동으로 널리 이용되고 있는 운동 종목 중 하나이다(김종원, 임인아, 2006). 줄넘기 운동은 비만 및 질병을 예방하며, 비만은 물론 비만으로 발생되는 성인병을 방지하고 순화기 및 혈관계통의 질병까지 감소시킨다고 하였다(장재원, 2000).

줄넘기의 장점을 바탕으로 줄넘기 도구를 변형시켜 만들어진 것으로 줄이 이어져 있지 않으며 손잡이에서 시작되는 줄 끝에 폴리우레탄 공이 달려있기 때문에 줄넘기 줄을 돌릴 때와 마찬가지로 손목에 힘이 가해져 줄넘기 운동을 할 때와 비슷한 운동 효과가 있을 것으로 생각된다. 또한 줄을 넘는 점프 동작에서의 관절상해나 두려움을 없애는 데 도움이 될 것이며, 줄넘기의 경우 바깥의 좁은 공간에서도 가능하지만 날씨의 영향을 많이 받는 점을 고려해 볼 때 좁은 실내외에서 모두 운동이 가능한 줄없는 줄넘기의 운동효과가 검증된다면 비만 청소년들의 비만해소를 위한 운동으로 유용하게

사용될 수 있을 것으로 사료된다.

이와 같이 대부분의 연구에서는 비만아동을 동반한 대상으로 한 음악줄넘기에 의한 운동 효과에 관한 연구가 다수 진행되고 있으며, 비만 청소년들의 음악줄넘기 운동에 관한 연구는 미비한 실정이다. 이에 본 연구에서는 비만 여고생을 대상으로 음악줄넘기 운동프로그램을 실시하여 건강관련체력과 혈중지질에 어떠한 영향을 미치는지를 규명하고 나아가 비만여고생들에게 효과적인 운동프로그램을 제시하는데 연구의 목적을 두었다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 비만 여고생을 대상으로 음악줄넘기 운동프로그램을 실시하여 비만여고생의 건강관련체력과 혈중지질에 어떠한 영향을 미치는지를 규명하고 나아가 비만여고생들에게 효과적인 운동프로그램을 제시하는데 연구의 목적을 두었다.

3. 연구가설

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

1. 음악줄넘기 운동프로그램이 건강관련체력 변화에 영향을 미칠 것이다.

1-1. 신체구성 변화에 영향을 미칠 것이다.

1-2. 근력 변화에 영향을 미칠 것이다.

1-3. 근지구력 변화에 영향을 미칠 것이다.

1-4. 유연성 변화에 영향을 미칠 것이다.

1-5. 심폐지구력 변화에 영향을 미칠 것이다.

2. 음악줄넘기 운동프로그램이 혈중지질 변화에 영향을 미칠 것이다.

2-1. 총 콜레스테롤 변화에 영향을 미칠 것이다.

2-2. 중성지방 변화에 영향을 미칠 것이다.

2-3. 고밀도 지단백 콜레스테롤 변화에 영향을 미칠 것이다.

2-4. 저밀도 지단백 콜레스테롤 변화에 영향을 미칠 것이다.

4. 연구의 제한점

본 연구를 수행하는데 있어서 피험자들에게 운동 이외의 식생활은 통제하지 못하였다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 비만

1) 비만의 원인

일반적으로 비만이라고 하는 것은 살이 찐 것을 뜻하지만, 정확히 말하자면 체내에 축적된 지방량이 정상 수치보다 많은 상태를 말한다. 즉, 에너지 섭취량이 에너지 소비량을 초과하여 일어나는 체중의 이상 증가 현상으로 심한 경우에는 질병으로까지 규명되기도 한다(보건복지부, 2010).

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

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

2) 비만으로 인한 질병

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

비만을 치료하기 위해서는 무엇보다도 체중조절이 이루어져야 하는데, 조절 방법

으로는 저 열량식(low calorie diet: LCD)과 초저열량식(very low diet: VLCD)의 식사요법, 운동요법, 약물요법이 있으며, 수술요법은 과다한 비만으로 인하여 생명에 지장을 초래할 수 있을 경우에만 선택적으로 이용되고 있다(Holmes et al., 1989). 식이요법은 안정 시 기초대사량을 저하시키고 체지방과 함께 제지방 체중도 감소시킨다. 이와 같이 이상적인 방법으로 유산소성 운동과 식이요법을 병행하는 방법이 널리 제시되고 있으며, 이 때 운동은 짧은 시간의 격렬한 운동보다는 장시간 지속할 수 있는 유산소성의 전신운동이 바람직하다고 한다. 아울러 혈중지질에 있어서 HDL-C를 증가시키고 TC, TG, LDL-C의 수준을 저하시킴으로써 비만을 조절하여 관상 심장질환의 발생위험까지도 감소시키는 것으로 보고되고 있다. 따라서 성인병의 예방과 치료 그리고 질환에 의한 사망을 줄이기 위해서는 식이습관 및 행동양식 수정을 통해 비만의 예방과 개선이 필요하며, 특히 내장지방량을 감소시키는 것이 중요하다고 하였다(손형구, 유종만, 1997).

2. 줄넘기

1) 줄넘기

우리나라 줄넘기 역사를 살펴보면 오늘날 현대 줄넘기의 유사한 그 면모를 갖춘 놀이는 이조 말엽 성행된 [줄 뛰어 넘어가기]놀이로 이는 새끼로 줄을 두껍게 꼬아 약 5~6길이의 줄을 양쪽 끝을 한 사람씩 잡고 돌려 그 줄을 여러 명이 차례로 이쪽에서 저쪽으로 뛰어 넘는 놀이다. 이때 넘어 뛰다가 발에 걸려 죽는 사람이 교대로 줄을 돌리는 술래가 되는 놀이이다. 이 놀이는 현대 줄넘기 보다 줄이 길고 훨씬 굵으며, 또 여러 명이 즐기는 놀이지만 줄을 직접 돌려 뛰어 넘었다는 점에서 오늘날 현대 줄넘기의 가장 확실한 모체가 되는 것이라 하겠다(손형구, 유종만, 1997).

서양에서 줄넘기를 역사적으로 고찰해 보면 한국이나 동양처럼 최초에 활로써 줄놀이를 시작했다는 점은 공통의 사실이다. 배에서 사용하는 해적들의 곡예에 가

까운 로우프 사용 이동과 줄타기는 로마 시대 기사들의 상징이기도 했다. 유럽이나 특히 미국은 그들이 개척시대를 맞아 넓은 황야를 누비며 거친 목동이 되어 필수적인 로우프 다루는 법을 익혔다. 그 대표적 인물은 구츠므츠와 얀 으로서 그들은 '체조입문서'와 '독일체조의 개요' 등에서 윤(輪: Reifen), 짧은 줄(Strick), 긴 줄(Seil)등으로 구분하여 적절한 도약 스타일을 제시하고 줄에 의한 체조를 시도하였다. 유럽의 줄넘기 융성과 유행에 힘입어 미국, 캐나다 등 중남미 지역에서도 이 줄넘기 운동은 점차 보급 확대되기 시작하였다. 특히 미 육군사관학교 웨스트 포인트에서는 줄넘기 운동을 정식 훈련 교육과정에 채택해 실시하고 있을 정도이다(손형구, 등 2009).

줄넘기의 정의를 살펴보면 좁은 의미로 2~3m 정도의 줄 끝을 양손에 잡고 발 아래에서 머리위로 빙빙 돌리면서 뛰어넘는 운동이다. 넓은 의미의 정의로 보면 최근 들어 줄넘기가 많이 활성화되고 개발되어지면서 줄넘기의 길이도 다양하게 되었고 줄넘기를 쥐는 방법이나 기술면에서도 많은 발달을 가져왔기 때문에 요즘의 줄넘기는 "여러 종류의 줄을 손으로 돌려 다양한 방법으로 넘으면서 즐기는 운동"이라 정의할 수 있다(손형구, 유종만, 1997).

줄넘기 운동의 특징은 아래와 같다(손형구 등, 2009).

◎ 줄넘기는 남녀노소 누구나 할 수 있다.
◎ 줄넘기는 장소의 구애를 받지 않고 어느 곳에서나 할 수 있다.
◎ 줄넘기는 특별히 시간을 정하지 않고 언제든지 할 수 있다.
◎ 줄넘기는 특별한 도구가 필요치 않다.
◎ 줄넘기는 신체상의 위험이 따르지 않는다.
◎ 줄넘기는 균형 잡힌 신체를 형성한다.
◎ 줄넘기는 개인적 및 단체적으로 할 수 있다.

또한 줄넘기 운동은 가장 자연스럽고 운동량이 풍부한 전신운동으로서 혈액순환

과 호흡기능을 왕성하게 하고, 식욕부진, 위장병, 심장병 등의 회복에 뛰어난 효과가 있다. 또한 도약의 즐거움은 인간에게 쾌활하고 명랑한 정신을 갖게 하며 줄넘기 운동을 꾸준히 함으로서 평상시 심박수는 감소하고 심박출량은 증가하며, 운동이나 육체적인 작업을 행할 때의 심박수 증가가 운동을 전혀 행하지 않는 사람에 비해 적으며 피로회복을 빠른 시간 안에 할 수 있고 운동을 꾸준히 행하였을 때 호흡순환계에 효과를 볼 수 있다(손형구, 유종만, 1997).

3. 음악줄넘기

1) 음악줄넘기의 역사

음악줄넘기가 우리나라에 보급 된 것은 1996년부터이며 우리에게는 아직 생소한 단어이기는 하나 일본에서는 리듬줄넘기, 미국이나 유럽에서는 줄넘기 에어로빅이라 하여 10여 년 전부터 선풍적인 인기를 끌고 있는 새로운 줄넘기 운동이다.

예로부터 줄넘기 운동은 전승적인 노래와 함께 집단의 놀이로서 아이들에게 보급되어 오늘날까지 이어져 온 사실은 누구나 알고 있다. 그러나 현재 하고 있는 줄넘기의 대부분은 목적으로서의 운동에서 수단으로서의 운동으로 바뀌어져, 줄넘기 운동은 체력 조성이라는 개념으로 정착돼 온 실정이다.

학교체육에 있어서도 체육 수업 전과 수업 중 운동으로 폭 넓게 취급되어 체력을 높이는 운동으로 빠질 수 없는 것이 줄넘기이다. 하지만 과거로부터 아이들에게 이어져 온 전승적인 줄넘기 놀이로서 노래에 맞춰서 가위 바위 보를 하거나, 방향과 인원수를 바꾸기도 하고 여러 장소를 돌기도 하면서 실로 변화와 창조성이 가득한 줄넘기였다. 결코 아이들은 체력향상을 위해 뛰는 것이 아니라, 줄넘기 자체를 좋아해 뛰고 있을 뿐이었다. 그래서 놀이에 목표를 두고 일본에서는 80년대 초부터, 우리나라에서는 90년대 들어 새로운 줄넘기 운동인 “음악줄넘기”를 제창하고 학교 체육과 사회체육의 일환으로 권장하고 있다.

2) 음악줄넘기 운동의 개념

음악 줄넘기 운동은 새로운 줄넘기 운동의 형태로서 음악 리듬에 맞추어 줄넘기의 특성을 충분히 발휘하여 뛰기, 춤동작, 게임을 적절하게 혼합하여 만든 줄넘기 운동을 말하며, 한국음악줄넘기 운동연구회가 다음과 같이 음악줄넘기 운동의 특성을 설명하였다.

(1) 음악줄넘기 운동은 손과 발의 협응운동이다.

(2) 음악줄넘기 운동은 줄을 가지고 음악에 맞추어 신체 표현하는 것으로 수직 상하이동으로 뛰는 특수한 운동 구조를 갖고 있다.

(3) 음악줄넘기 운동은 다양한 스텝의 반복, 춤동작, 되돌려 뛰기 등으로 안무한다(김수열, 2004).

(4) 음악줄넘기 운동은 강도 높은 에어로빅 운동이다. 줄넘기의 2-3m정도로 된 줄의 양쪽 끝을 양손에 잡고 발아래서 머리위로 빙빙 돌리면서 뛰어넘는 운동이라 하겠다(권기현, 1998).

3) 음악줄넘기 운동의 특징

(1) 줄넘기 운동은 리드미컬한 뜀뛰기에 의해서 실시되는 유쾌한 전신운동이다.

(2) 자신의 체력에 따라서 자유로이 조절할 수 있고 절대 운동이 과도하게 되지 않는 점으로서, 근대의 상징적인 육체 균형을 위해서는 매우 이상적인 운동이다.

(3) 운동의 능력 중 특히 기민성, 교치성, 정확성, 순발력이 길러지며, 지배력과 조정력이 발달된다(남기수, 1990).

(4) 줄넘기 운동은 강도 높은 에어로빅스 운동으로 심장과 폐를 강하게 한다.

(5) 여러 가지 음악을 수반하여 학생들의 놀이 가운데 있었던 것으로 언제, 어디서나, 상대가 없어도 혼자서 좁은 장소에서 할 수 있는 운동이다(대한 줄넘기 협회, 1990).

(6) 내장에 대한 효과는 심장과 폐장의 작용을 강화하고 혈액의 순환과 호흡기능을 왕성하게 하고 식욕부진, 심장병, 위산 과다와 위확장의 회복에 대단한 효과가 있다(오인구, 2000).

(7) 줄넘기 운동은 풍부한 레크리에이션으로서의 요건을 갖추고 있기 때문에 스

트레스 해소에 효과적이다.

(8) 각종 sports의 기초 기능 즉 보조운동 및 보강운동으로서의 가치가 크다.

(9) 많은 운동선수들이 준비운동 또는 정리운동으로서 긴장을 풀고, 신체의 유연성과 탄력성을 회복시키는 데 큰 도움을 준다.

(10) 기본적이며 종합적인 운동이다. 줄넘기 운동은 2m-2.8m의 줄을 가지고 1평 내외의 공간만 있으면 어디서나 할 수 있는 운동으로 단 시간 내에 많은 운동량을 주는 경제적 운동이다. 또한 도약하면서 줄을 돌리는 속도의 변화, 뛰는 방법, 뛰는 횟수의 가감에 따라 각자의 체력 수준에 알맞도록 운동량을 조절하기 용이한 운동이다.

4) 음악줄넘기의 효과

음악줄넘기 운동은 음악에 맞추어 춤동작과 뛰기 동작을 섞어서 하기 때문에 지루하지 않고 보다 오랫동안 할 수 있기 때문에 그 효과도 크다.

(1) 음악줄넘기 운동은 건강한 신체를 형성해 준다. 이것은 뛰기와 춤동작을 통해 탄력과 유연성을 길러 주며 전신 근육을 전후좌우 상하로 율동시킴으로써 건강인의 체격을 형성해 준다.

(2) 음악줄넘기 운동은 인체 내부 기관을 튼튼하게 만들고 제 기능을 원활하게 해준다. 이것은 호흡기 운동으로서 호흡근을 강화시켜 체내의 산소 사용량을 증가시키며 폐의 기능을 현저히 강화시킨다. 또한 혈관 계통의 기능 강화로 혈압과 맥박수가 종전보다 낮으면서도 보다 많은 양의 혈액을 공급할 수 있게 하여 심장을 튼튼하게 해준다.

(3) 음악줄넘기 운동은 율동과 리듬으로 정서를 순화시키고 스트레스를 해소하여 심리적으로 안정을 가져오게 해 준다.

(4) 음악줄넘기 운동은 질병에 대한 저항력을 높여 준다. 호흡기 계통의 질병이나 천식, 폐렴 등에 대한 저항력을 높이며 인체의 신진대사를 활발하게 촉진하여 고혈압, 동맥경화, 당뇨병, 심장질환 등의 순환기 및 혈관계통의 질병에 대한 위험성을 현격히 감소시킨다.

(5) 음악줄넘기 운동은 자신의 삶을 보다 적극적으로 이끌며 매사에 성실하고 진

취적이며 창의적인 생활인이 되도록 해준다.

(6) 음악줄넘기 운동은 음악에 맞추어 운동하고 창작함으로써 리듬감과 창의성을 향상시켜 준다.

(7) 음악줄넘기 운동은 여럿이 함께 어울려 운동함으로써 공동체 의식과 협동심을 길러 준다.

5) 음악줄넘기 운동의 내용

<표 1> 음악줄넘기 운동의 주요내용

종 류	초 급	중 급	고 급
1도약 1회선	· 양발모아뛰기 · 제자리구보로뛰기 · 엇걸었다 풀어뛰기 · 뒤로돌려뛰기 · 좌우로벌렸다붙여뛰기 · 앞뒤로벌렸다붙여뛰기 · 가위바위보뛰기 · 구보로뛰기(이동) · 스킵뛰기 · 수평으로돌려뛰기 · 앉아서뛰기 · 바꿔잡고뛰기 · 발두드리며뛰기	· 번갈아2박자뛰기 · +자뛰기 · 앞으로흔들어뛰기 · 옆으로흔들어뛰기 · 마임마임뛰기 · 엇걸어뛰기 · 되돌려뛰기 · 무릎펴뛰기 · 앞으로흔들어넓적다리뛰기 · 옆에내어뛰기 · 옆으로떨쳐엇걸어뛰기 · 넓적다리들어뛰기 · 발엇걸어뛰기	· 4박자엇걸었다풀어뛰기 · 4박자엇걸어뛰기 · 되돌려옆흔들어뛰기 · 되돌려앞으로흔들어뛰기 · 앞뒤로엇걸어뛰기 · 3박자발옮겨뛰기(전후) · 3박자발옮겨뛰기(좌우) · 앞으로흔들어안으로굽혀뛰기 · 앞으로흔들어90도뻗어뛰기
1도약 2회선		· 2중뛰기 · 엇걸었다풀어 · 2중뛰기 · 2중뛰기+엇걸었다풀어뛰기 · 2중뛰기(솔개뛰기)	· 엇걸어2중뛰기 · 번갈아2중뛰기. · 뒤2중뛰기 · 옆으로떨쳐엇걸어2중뛰기
1도약 3회선			· 3중뛰기 · 뒤3중뛰기 · 엇걸었다풀어3중뛰기
2인뛰기	· 맞서서뛰기	· 뒤에서나란히뛰기	· 옆으로나란히반대로향하여뛰기

(복수 줄넘기)	· 옆으로나란히뛰기 · 수평으로돌려두사람뛰기	· 옆으로나란히줄엇걸어뛰기 · 앞에서나란히뛰기	· 앞뒤로번갈아들어가뛰기

4. 운동유형

1) 비만과 운동

비만을 치료하기 위해서는 무엇보다도 체중조절이 이루어져야 하는데, 조절 방법으로는 저열량식이(low-calorie diet: LCD)와 초열량 식이(very low-calorie diet: VLCD)의 식사용법, 운동요법, 식사요법과 운동요법, 행동수정요법, 약물요법, 수술요법 등이 있으며, 이 중 약물요법은 부작용이 많으며 수술요법은 과다한 비만으로 인하여 생명에 지장을 초래할 경우에만 선택적으로 이용되고 있다(Holmes, Zysow & Delbanco, 1989).

일반적으로 비만치료 및 예방을 위한 운동요법은 유산소 운동형태가 널리 권장되고 있으며(Buyze et al., 1986; Olson et al., 1991; Haluzik et al., 1999), 중등도의 규칙적인 유산소성 운동은 혈압감소, 신체구성 및 혈중지질을 개선시켜 심혈관질환 발병의 위험을 감소시키는 것으로 나타났다(Press, Freestone & George, 2003; Watkins et al., 2003).

비만 소아·청소년을 대상으로 유산소 운동을 실시한 선행연구들을 살펴보면 최석준, 최태석, 이영진(2001)은 비만 여중생 18명을 대상으로 10주간 달리기 운동을 실시한 결과 운동집단의 경우 체중, 체지방율, 지방량, WHR, 인슐린, 렙틴 모두 유의하게 감소하였다고 보고하였고, 장내정(2007)은 비만 남자아동 12명을 대상으로 10주간 걷기운동을 실시한 결과 걷기운동 집단의 경우 TC, LDL-C, TG, 인슐린 렙틴이 모두 유의하게 낮게 나타났다고 하였으며, 이남희(2006)는 비만 남자 중학생 22명을 대상으로 8주간 훌라후프 운동을 실시한 결과 윗몸일으키기, 체전굴, 총 콜레스테롤에서 집단 간 유의한 차이가 나타남을 보고하였다.

5. 혈중지질

1) 운동과 혈중지질

혈중 지질로부터 유도되는 에너지 소비의 비율은 낮은 강도의 운동 중 거의 절반이 지방으로부터 유도된다는 것은 높은 강도의 운동보다 낮은 강도의 운동 중에 에너지원으로 지방에 더 큰 의존을 한다는 것을 의미하며(Romijin et al., 1993), 혈중지질 농도는 규칙적인 유산소성 운동에 의해 감소된다고 하였다(Ziogas, Thomas & Harris, 1997).

LDL-C와 TG의 혈관내벽 침착에 의해 유발된 심혈관질환은 운동과 식이요법에 의해 개선될 수 있는데 Despres(1997)는 운동이 지방조직 및 골격근의 지단백 지방분해효소(Lipoproteinlipase: LPL)를 활성화시키는데, LPL이 활성화되면 VLDL-TG의 결합이 붕괴되고, 골격근에서 TG의 흡수와 사용이 증대되어 혈중 TG의 수준이 감소되며, HDL-C은 유산소성 운동을 통하여 체지방을 직접적으로 연소시켜 운동에너지를 충족시키는 대사적 기전으로 작용하여 체중과 체지방 및 LDL-C은 감소하고 HDL-C은 증가한다고 하였다. TG는 인체 지방 조직의 95%를 차지하는 가장 흔한 지질로서 에너지 저장의 역할을 하며, 지방과 간에서 형성되며, 운동 시 말초근육 부위에서 중성지방의 흡수증가와 LDL-C의 활동 증가가 저장지방의 TG를 가수분해하여 유리지방산이 혈중에 들어가 알부민과 복합체를 형성하여 조직에 운반됨으로써 에너지를 발생하게 된다(Campos et. al., 1996). 규칙적인 걷기, 달리기, 수영, 자전거 등의 유산소성 운동은 TG와 LDL-C를 감소시키고 HDL-C을 증가시킨다고 보고하였다(Colberg et al., 1998). 또한 LDL-C의 감소와 HDL-C의 증가를 유도하여 혈중 지질의 구성 비율을 긍정적인 부분으로 향상시켜 심혈관계와 관련된 질병의 예방 및 치료에 도움을 준다고 하였다(Viru & Smirnova, 1995). Rimmer & Looney(1997)의 아동과 청소년을 대상으로 한 역학조사 결과를 보면 매우 활동적인 신체활동에 참여한 청소년이 혈중지질이 낮은 것으로 나타났다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 G광역시 소재 H고등학교에서 '음악줄넘기 다이어트' 프로그램에 참여하고자 하는 학생들 중 자발적으로 본 연구에 참여하고자 하는 자들로 학생의 참가신청서와 체지방률이 30% 이상인 비만 여고생들로 하였다. 본 연구의 목적을 충분히 이해하고 현재 규칙적인 운동을 하고 있지 않는 25명을 선정하여, 줄넘기 운동군 15명, 비운동군 10명으로 무선배정하였다. 프로그램 수행 중 개인 신상의 이유로 운동을 포기하거나 상해로 인해 탈락한 5명을 제외하고 운동군 10명, 비운동군 10명으로 설정하였다.

본 연구에 참여한 연구대상자의 신체적 특성은 <표 2>와 같다.

<표 2> 연구대상자의 신체적 특성

연구대상	인원수(N)	신장(cm)	체중(kg)	체지방률(%)
EG	10	162.24±3.54	67.61±2.67	32.36±1.08
CG	10	163.12±2.41	67.75±2.02	32.22±1.00

EG: Exercise Group, CG: Control Group

2. 측정도구

본 연구에서 사용된 각종 측정도구는 <표3>와 같다.

<표 3> 측정도구

구분		측정도구	국가	측정방식
건강 관련 체력	신체구성	체중	한국	자동제어식
		체지방	한국	터치식
	근력	배근력계	일본	자동제어
	근지구력	싯업	한국	LED
	유연성	앉아윗몸앞으로굽히기	한국	자동제어
	심폐지구력	에어로바이크	일본	자동제어
TC		ADVIA1650 (Pureauto S CHO-N)	미국	엔자임방법
TG		ADVIA1650 (Pureauto S TG-N)	미국	엔자임방법
HDL-C		ADVIA1650 (cholestest N-HDL)	미국	엔자임방법
LDL-C		ADVIA1650 (cholestest LDL)	미국	엔자임방법

3. 측정항목 및 방법

1) 건강관련체력

(1) 체지방률(Body Fat Percent)

체지방률은 체지방량을 체중으로 나눈 백분율을 나타내며 여자는 20%. 남자는 15%를 표준 체지방률로 Bio-Space사의 In-Body 3.0을 이용하여 측정하였다. 이 측정은 생체전기저항분석법으로 최근 체성분 분석방법으로 널리 사용되고 있는 것으로 인체 내로 전기신호를 흘려주면 전기는 도전성이 가장 높은 수분을 따라 흐르게 된다.

(2) 근력(Back Strength)

배근력 검사는 인체의 자세를 유지하는데 중요한 역할을 하고 있는 등근육군의 힘을 측정하는 것이 목적으로 피검자는 배근력계의 발판 위에 발뒤꿈치를 붙인 상태로 발끝을 15cm 정도 벌리고 선다. 무릎과 팔을 펴고 배근력계에 달린 쇠사슬 끝의 손잡이를 손바닥이 몸을 향하도록 잡고, 피검자의 윗몸을 30°앞으로 기울인 다음(미리 벽에 30°각의 선을 그어 놓고 피검자의 윗몸에 맞는지 확인함), 배근력계를 똑바로 잡고 당긴다. 2회 측정하여 최고치를 기록할 것이며, 측정단위는 kg으로 하고 kg 이하는 반올림 하였다.

(3) 근지구력(Sit up)

매트에 누운 상태에서 무릎을 접고 측정자가 발목을 양손으로 단단히 고정하고 머리 뒤에 양 손가락으로 깍지를 끼도록 하였다. 실시동작은 누운 자세에서 상체를 일으켜서 양 팔꿈치가 양 무릎에 닿은 후 다시 눕도록 하였다. 이때 양 어깨는 바닥에 닿아야 하며, 1분간 실시한 회수를 측정하였다.

(4) 유연성(Sit & reach)

신발을 벗고 양발바닥이 측정기구의 수직면에 완전히 닿도록 무릎을 펴고 양발사이

가 5cm를 넘지 않도록 바르게 피험자를 앉게 한 다음 양 손바닥을 곧게 펴고 왼손바닥을 오른손 등위에 올려 두 손이 겹치게 준비 자세를 취하게 하였다. 검사자의 시작지시에 따라 피험자는 표준화된 검사도구의 눈금위로 팔을 곧게 펴고 상체를 천천히 굽히면서 눈금 아래로 손을 최대한 뻗어야 하고 약 2초간 멈추도록 하였다. 검사자는 무릎이 굽혀지지 않도록 피험자의 무릎을 가볍게 누른 상태에서 멈춘 지점을 읽어 측정점수로 기록하였다. 측정은 2회 반복 실시하였으며 그 중 높은 기록을 측정기록으로 결정하였다.

(5) 심폐지구력(Aero bike)

에어로 바이크를 이용하여 분당 60RPM의 회전수로 0watt에서 2분간 준비운동을 실시하고 매분 15watt씩 부하를 증가시키는 다단계 점증부하법으로 실시하였다. 운동부하 테스트 시 심박수(Heart Rate), 혈압 및 주관적 운동강도(Rating of Rerceived Exertion)등의 변화를 관찰하여 피검자의 생리적, 심리적 상태를 계속적으로 주시하고, 임상적으로 이상이 없는 것을 확인하였다. 측정종료 후 1분 동안 정리운동을 실시하였으며, 측정단위는 ㎖/kg/min 으로 표시하였다.

2) 혈액검사

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

저밀도 지단백 콜레스테롤(Low Density Lipoprotein-Cholesterol: LDL-C)은 직접법으로 분석하였으며, 시약은 Cholestest LDL을 사용하였고, 중성지방

(Triglyceride: TG)은 효소법으로 분석하였으며, 시약은 Pureauto S TG-N을 사용하였다.

4. 음악줄넘기 운동프로그램

음악줄넘기 운동프로그램은 일반줄넘기 운동프로그램 그룹과 마찬가지로 준비운동(10분), 본 운동(30)분, 정리운동(10분)으로 구성하여 총 12주간 주 4회로 실시하였다.

본 운동 30분은 키롱 성장 센터에서 제작한 음악줄넘기 프로그램(중급)파이브돌스의 "너 말이야"(총 시간 2분 10초, 분당 132박자)에 맞춰 실시하였다. 난이도를 3단계로 나눠서 실시하는데 처음 1~4주 운동 프로그램을 1단계로 하여 안무 1번으로 제자리 스텝(왼발, 오른발, 회전, 32박자), 2번은 스윙(줄8자 돌리기, 8박자), 양말 모아뛰기(8박자), 줄 되돌리기(16박자), 3번은 스텝 터치(좌, 우)16박자, 앞흔들어 뛰기(16박자)의 안무를 숙지한 후 음악에 맞춰 1-3번까지의 안무를 분당 회전수 110회의 속도로 실시하였다. 2단계(5-8주)는 안무 4번은 스텝터치(전, 후), 16박자, 앞 흔들어 뛰기 16박자, 5번은 씨저스(토끼춤) 16박자, 앞 흔들어 뛰기(16박자), 되돌리기(4박자), 6번은 더블크로스(X자 2회 연속뛰기) 16박자, 마임(앞 2터치) 16박자의 안무를 숙지한 후 음악에 맞춰 1에서 6번까지의 안무를 분당 회전수 120회의 속도로 실시하였다. 3단계(9-12주)는 안무 7번 스윙크로스(옆 흔들며 X자 뛰기) 16박자, 마임(앞 2터치)16박자, 8번은 스텝 터치(전, 후, 좌, 우) 16박자, 마임(앞 2터치) 16박자, 마무리 4박자의 안무를 숙지한 후 음악에 맞춰 1번에서 8번까지의 안무를 분당 회전수 132회의 속도로 실시하였다. 운동 트레이닝 지속 시간과 동적 휴식 및 세트는 일반 줄넘기 그룹과 동일하게 지속시간 4분, 가볍게 걷기 등의 동적휴식을 1분간으로 하여, 1회 운동 시에 6세트를 실시하도록 하였다.

<표 4> 음악줄넘기 운동프로그램

운동 단계	운동기간	운동 프로그램	운동 시간	운동 강도
준비 운동		스트레칭 및 체조	10분	
본운동	1-4주	1. 제자리 스텝(왼발, 오른발, 회전 32박자) 2. 스윙(8박자), 양발 모아 뛰기(8박자), 줄 되돌리기(16박자) 3. 스텝 터치(좌, 우)16박자, 앞 흔들어 뛰기(16박자) 1-3번 연속 안무 익히기	30분	40~50% HRmax
	5-8주	1. 스텝 터치(전, 후) 16박자, 앞흔들어뛰기(16박자) 2. 씨저스(토끼춤) 16박자, 앞 흔들어뛰기(16박자), 되돌리기(4박자) 3. 더블크로스(X자 2회 연속 뛰기) 16박자, 마임(앞2 터치) 16박자 1-6번 연속 안무 익히기	30분	40~60% HRmax
	9-12주	1. 스윙크로스(옆 흔들며 X자 뛰기)16박자, 마임(앞2 터치)16박자 2.스텝 터치(전, 후, 좌, 우) 16박자, 마임(앞2 터치)16박자, 마무리 4박자1-8번 연속 안무 익히기	30분	40~70% HRmax
정리 운동		스트레칭 및 체조	10분	

4. 자료처리

측정된 데이터는 SPSS for window(version 18.0)의 통계 프로그램으로 분석하였으며, 각 변인들의 평균값을 구하여 사용하였다. 운동 전후 시기간의 평균차이 검정을 위하여 대응표본 t-검증 (paired t-test)을 실시하였으며, 집단간 차이를 알아보기 위해 독립표본 t-검증을 실시하였다. 모든 통계적인 유의수준은 $p<.05$로 설정하였다.

Ⅳ. 연구결과

1. 건강관련체력의 변화

1) 신체구성의 변화

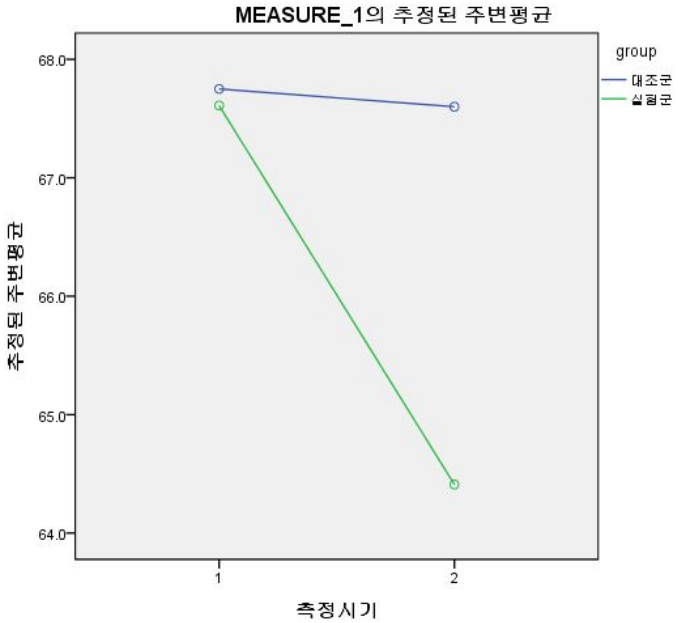
(1) 체중의 변화

체중의 변화에서는 <표 5>에서 보는 바와 같이 운동군이 운동 전 67.61±2.67kg에서 운동 후 64.10±2.59kg로 감소하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며 (p<.05), 통제군은 운동 전 67.75±2.02kg에서 운동 후 67.60±2.59kg로 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 집단의 평균을 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 사후검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p<.05).

<표 5> 체중의 변화 (unit: kg)

변인	그룹	사전검사	사후검사	t	p
체중	운동군	67.61±2.67	64.10±2.59	2.338	.044*
	통제군	67.75±2.02	67.60±2.59	.125	.903
	t	.132	2.746		
	p	.896	.013*		

* p<.05



<그림1. 체중의 측정시기에 따른 변화>

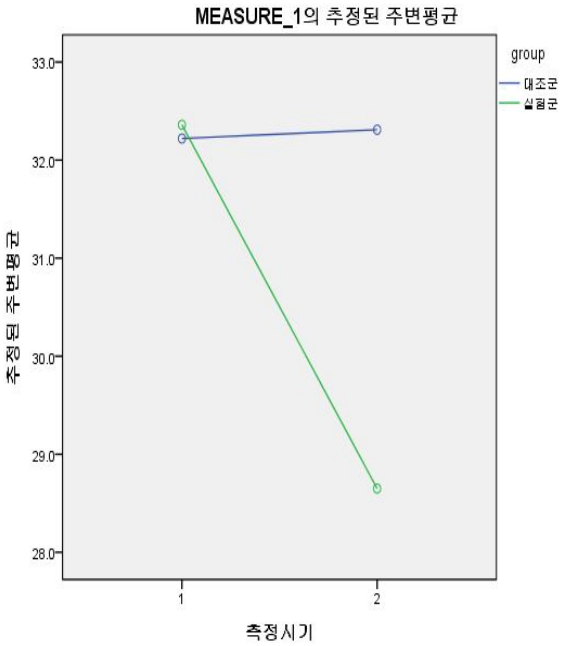
(2) 체지방율의 변화

체지방율의 변화에서는 <표 6>에서 보는 바와 같이 운동군은 운동 전 32.36±1.08%에서 운동 후 28.65±.69%로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며 (p<.001), 통제군은 운동 전 32.22±1.00%에서 운동 후 32.31±.79%로 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 집단의 평균을 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 사후검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p<.001).

<표 6> 체지방율의 변화 (unit: %)

변인	그룹	사전검사	사후검사	t	p
체지방율	운동군	32.36±1.08	28.65±.69	11.598	.001***
	통제군	32.22±1.00	32.31±.79	-.615	.554
	t	-.300	10.972		
	p	.767	.001***		

*** p<.001



<그림2. 체지방율의 측정시기에 따른 변화>

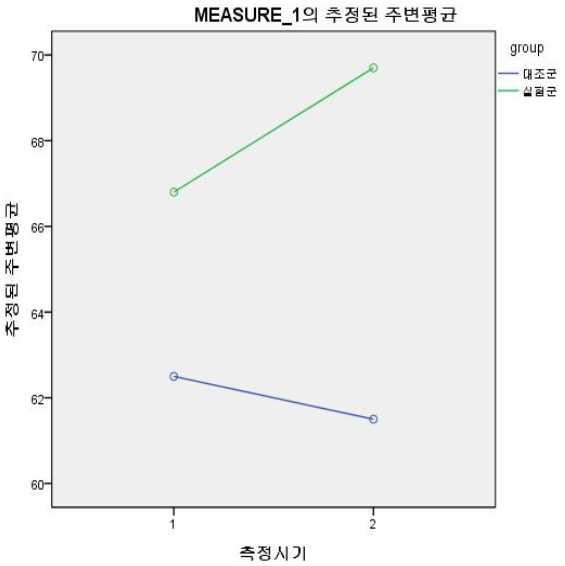
2) 근력(배근력)의 변화

근력의 변화에서는 <표 7>에서 보는 바와 같이 운동군은 운동 전 66.80±4.24kg 이었으나 운동 후에는 69.70±3.97kg로 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며(p<.01), 통제군은 운동 전 62.50±5.06kg에서 운동 후에는 61.50±5.14kg로 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 집단의 평균을 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 사후검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p<.001).

<표 7> 근력의 변화 (unit: kg)

변인	그룹	사전검사	사후검사	t	p
근력	운동군	66.80±4.24	69.70±3.97	-4.411	.002**
	통제군	62.50±5.06	61.50±5.14	1.074	.311
	t	-2.060	-3.988		
	p	.054	.001***		

** p<.01, *** p<.001



<그림3. 근력의 측정시기에 따른 변화>

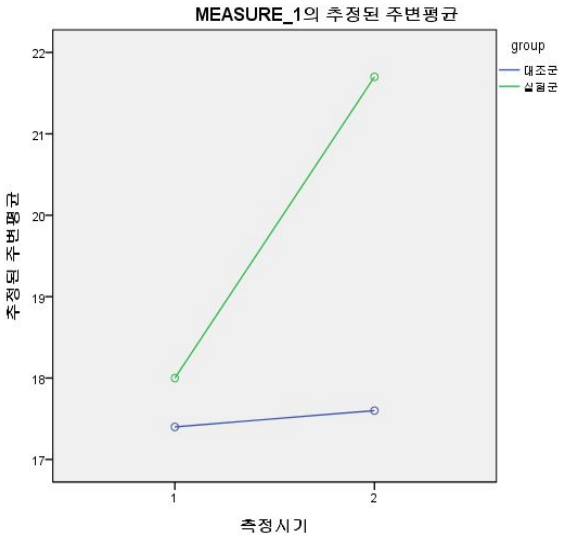
3) 근지구력(윗몸일으키기)의 변화

근지구력의 변화에서는 <표 8>에서 보는 바와 같이 운동군은 운동 전 18.00±3.26회에서 운동 후 21.70±3.37회로 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며(p<.001), 통제군은 운동 전 17.40±3.53회에서 운동 후 17.60±3.72회로 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다. 집단의 평균을 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 사후검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p<.05).

<표 8> 근지구력의 변화 (unit:회)

변인	그룹	사전검사	사후검사	t	p
근지구력	운동군	18.00±3.26	21.70±3.37	-6.871	.001***
	통제군	17.40±3.53	17.60±3.72	-1.000	.343
	t	-.394	-2.584		
	p	.698	.019*		

* p<.05, *** p<.001



<그림4. 근지구력의 측정시기에 따른 변화>

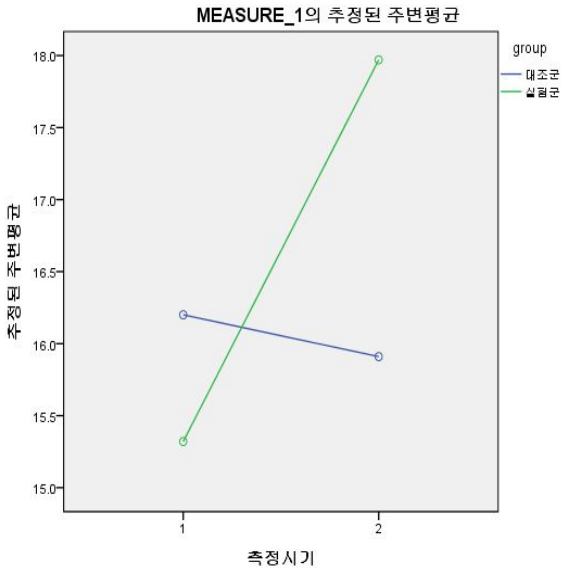
4) 유연성(앉아윗몸앞으로굽히기)의 변화

유연성의 변화에서는 <표 9>에서 보는 바와 같이 운동군은 운동 전 15.32±4.08cm에서 운동 후 17.97±3.85cm로 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며(p<.05), 통제군은 운동 전 16.20±2.62cm에서 운동 후15.91±2.63cm로 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 집단의 평균을 비교한 결과 사전검사와 사후검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

<표 9> 유연성의 변화 (unit: cm)

변인	그룹	사전검사	사후검사	t	p
유연성	운동군	15.32±4.08	17.97±3.85	-5.557	.001***
	통제군	16.20±2.62	15.91±2.63	1.162	.275
	t	.573	-1.395		
	p	.574	.180		

*** p<.001



<그림5. 유연성의 측정시기에 따른 변화>

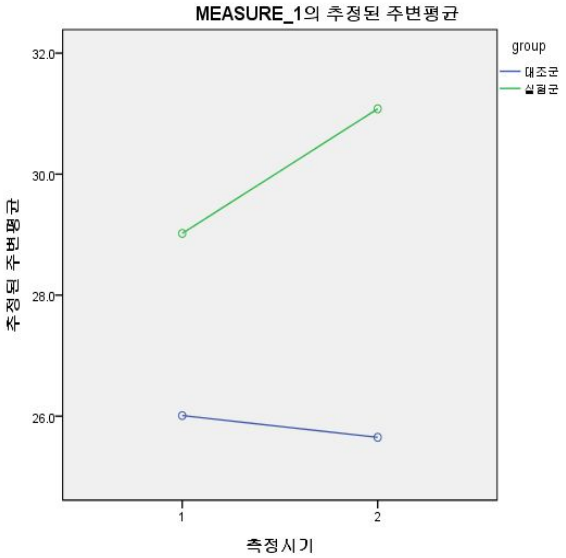
5) 심폐지구력의 변화

심폐지구력의 변화에서는 <표 10>에서 보는 바와 같이 운동군은 운동 전 29.02±2.81ml/kg/min에서 운동 후 31.08±3.50ml/kg/min로 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며(p<.01), 통제군은 운동 전 26.01±1.74ml/kg/min에서 운동 후 25.65±1.49ml/kg/min로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 집단의 평균을 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며(p<.05), 사후검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p<.001).

<표 10> 심폐지구력의 변화 (unit: ml/kg/min)

변인	그룹	사전검사	사후검사	t	p
심폐지구력	운동군	29.02±2.81	31.08±3.50	-2.459	.036*
	통제군	26.01±1.74	25.65±1.49	1.401	.195
	t	-2.874	-4.509		
	p	.010*	.001***		

* p<.5, *** p<.001



<그림6. 심폐지구력의 측정시기에 따른 변화>

2. 혈중지질의 변화

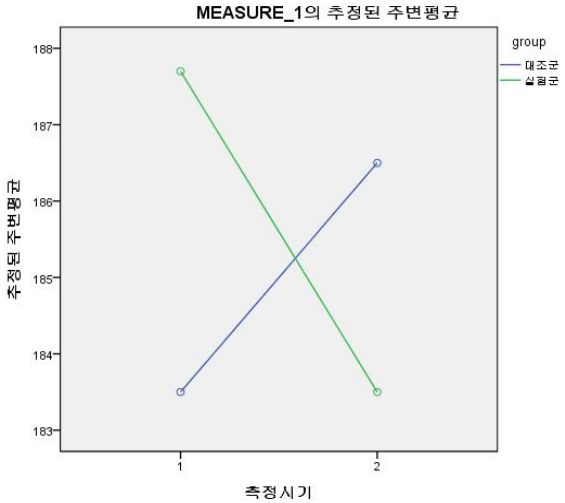
1) 총 콜레스테롤의 변화

총 콜레스테롤의 변화에서는 <표 11>에서 보는 바와 같이 운동군은 운동 전 187.70±7.24mg/dL에서 운동 후183.50±7.26mg/dL로 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며(p<.01), 통제군은 운동 전 183.50±15.21mg/dL에서 운동 후 186.50±11.81mg/dL로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 집단의 평균을 비교한 결과 사전검사와 사후검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

<표 11> 총 콜레스테롤의 변화 (unit: mg/dL)

변인	그룹	사전검사	사후검사	t	p
총 콜레스테롤	운동군	187.70±7.24	183.50±7.26	3.674	.005**
	통제군	183.50±15.21	186.50±11.81	-1.087	.305
	t	-.788	.684		
	p	.441	.502		

** p<.01



<그림7. 총 콜레스테롤의 측정시기에 따른 변화>

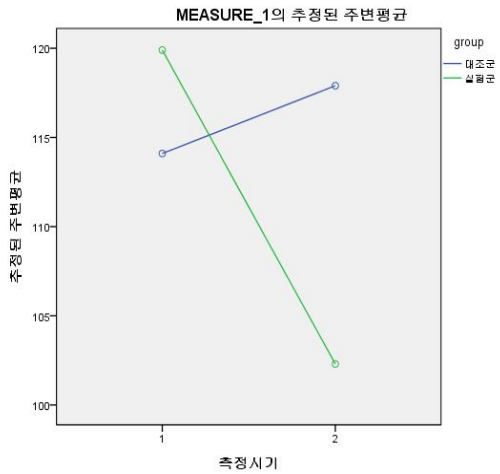
2) 중성지방의 변화

중성지방의 변화에서는 <표 12>에서 보는 바와 같이 운동군은 운동 전 119.90±13.11mg/dL에서 운동 후 102.30±7.13mg/dL로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며(p<.01), 통제군은 운동 전 114.10±7.56mg/dL에서 운동 후 117.90±12.46mg/dL로 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 집단의 평균을 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 사후검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p<.001).

<표 12> 중성지방의 변화 (unit: mg/dL)

변인	그룹	사전검사	사후검사	t	p
중성지방	운동군	119.90±13.11	102.30±7.13	5.212	.001***
	통제군	114.10±7.56	117.90±12.46	-1.225	.252
	t	-1.212	3.436		
	p	.241	.003**		

** p<.01, *** p<.001



<그림8. 중성지방의 측정시기에 따른 변화>

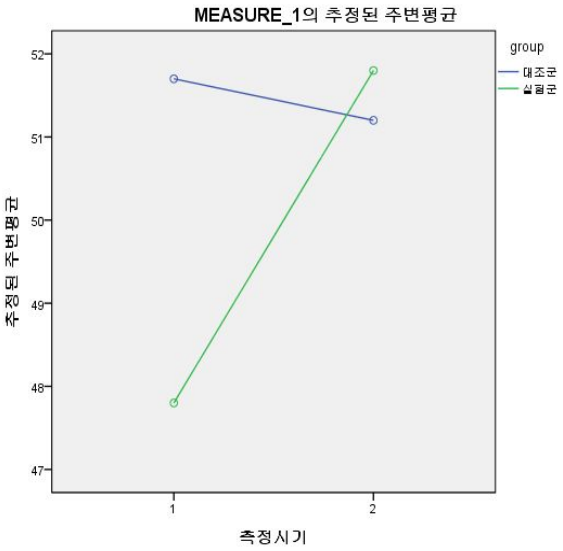
3) 고밀도지단백 콜레스테롤의 변화

고밀도지단백 콜레스테롤의 변화에서는 <표 13>에서 보는 바와 같이 운동군은 운동 전 47.80±5.07mg/dL에서 운동 후 51.80±3.97mg/dL로 감소하여, 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며(p<.05), 통제군은 운동 전 51.70±4.62mg/dL에서 운동 후 51.20±4.54mg/dL로 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 집단의 평균을 비교한 결과 사전검사와 사후검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

<표 13> 고밀도 지단백 콜레스테롤의 변화 (unit:mg/dL)

변인	그룹	사전검사	사후검사	t	p
고밀도 지단백 콜레스테롤	운동군	47.80±5.07	51.80±3.97	-3.019	.015*
	통제군	51.70±4.62	51.20±4.54	.529	.610
	t	1.810	-.315		
	p	.087	.757		

* p<.05



<그림9. 고밀도 지단백 콜레스테롤의 측정시기에 따른 변화>

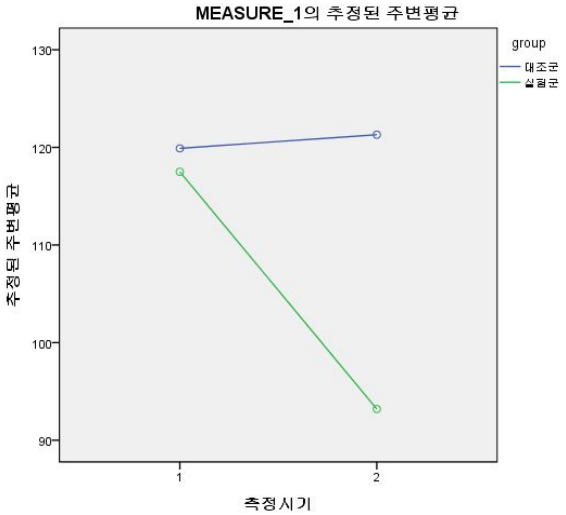
4) 저밀도지단백 콜레스테롤의 변화

저밀도지단백 콜레스테롤의 변화에서는 <표 14>에서 보는 바와 같이 운동군은 운동 전 117.50±8.54에서 운동 후 93.20±6.91mg/dL로 감소하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며(p<.001), 통제군은 운동 전 119.90±7.95mg/dL에서 운동 후 121.30±8.33mg/dL로 감소하였지만 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 집단의 평균을 비교한 결과 사전검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 사후검사에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p<.001).

<표 14> 저밀도 지단백 콜레스테롤의 변화 (unit:mg/dL)

변인	그룹	사전검사	사후검사	t	p
저밀도 지단백 콜레스테롤	운동군	117.50±8.54	93.20±6.91	9.975	.001***
	통제군	119.90±7.95	121.30±8.33	-.924	.379
	t	.650	8.212		
	p	.524	.001***		

*** p<.001



<그림10. 저밀도 지단백 콜레스테롤의 측정시기에 따른 변화>

Ⅴ. 논 의

본 연구에서는 체지방률이 30%이상인 비만여고생을 대상으로 12주간 음악줄넘기 운동프로그램을 실시하여 건강관련체력과 혈중지질에 미치는 영향을 규명하는 것으로 연구결과에 따라 다음과 같이 논의 하고자 한다.

1. 건강관련체력의 변화

유산소운동 중의 하나인 음악줄넘기 운동은 줄넘기 운동의 새로운 운동 형태로서 음악리듬에 맞추어 뛰기, 춤동작, 게임 등을 적절하게 혼합하여 줄넘기의 특성을 충분히 발휘함은 물론, 단시간 내에 체력을 향상시켜 줄 수 있는 장점이 있으며 특별한 기술이나 장비 없이 남녀노소 누구든지, 어디서나 손쉽게 할 수 있는 운동이다(한국음악줄넘기 운동연구회, 1997). 일반적으로 줄넘기 운동은 신체적 조건을 가리지 않고 운동량의 자율성이 있고, 5분만 뛰어도 땀이 나고 혈액순환이 왕성해지는 효과적인 운동이라 할 수 있다. 또한 운동은 인체 내 신진대사를 활발하게 촉진하여 충분한 영양의 소화 흡수는 물론 불필요한 노폐물까지 해소시키는데 도움을 주며, 비만 해소에 효과가 크다(안정훈, 2005). 따라서 음악줄넘기와 줄넘기 운동을 통한 임상연구가 다수 진행되고 있으며 줄넘기 운동은 체력 향상에 좋은 영향을 미치는 것으로 보고되고 있으며, 줄넘기의 이러한 장점뿐만 아니라 아동의 흥미를 불러일으키는 운동으로도 활용되고 있다고 보고되어지고 있다(김수열, 2004).

강창균 등(2008)의 연구에서는 10주간의 줄넘기 운동은 비만 대학생들의 운동 전, 후에 따른 체력 및 호흡순환기능, 그리고 혈중 지질에 효과와 더불어 체중 감량에 많은 도움을 줄 수 있는 것으로 나타났다. 또한 음악줄넘기 운동이 비만 중년여성의 신체조성, 체력 및 혈중지질에도 체중 감량을 위한 긍정적인 효과를 가져 오고 있으며(이경관, 2009), 하정한 등(2008)의 연구에서는 초등학생들에게 운동 빈도 별 음악줄넘기를 실시

한 후 주 3회의 운동에서 다른 주 2회 운동과 주 1회 운동에 보다 높은 체력 및 신체조성에 효과를 나타냈다. 오덕자 등(2008)의 연구에서는 13주간의 음악줄넘기 운동이 비만 여중생에게 체력 및 혈중 지질에 긍정적인 효과를 보이는 것으로 나타났다고 보고하고 있다. 김봉석과 강호율(2005)은 체지방률 30%이상의 비만 남자 중학생 20명을 대상으로 12주간 줄넘기 운동을 실시한 결과 체중, 체지방율이 유의하게 감소한 효과를 보고 하였고, 신군수와 최동철(2004)은 체지방율 25% 이상의 비만 남자 중학생 10명을 대상으로 8주간 줄넘기 운동을 실시한 결과 체지방률과 체지방량의 유의한 감소와 근육량의 유의한 증가를 보고하였다.

균형잡힌 운동프로그램을 위한 운동구성요소는 특정한 체력요인을 향상시키기 위한 목적으로 활동을 행하는데 필요한 것으로 미국 질병통제센터에서는 '체력구성요소'를 신체조성, 근력, 근지구력, 유연성, 심폐지구력으로 규정하고 있다.

본 연구에서도 근력, 근지구력, 유연성, 심폐지구력에서 유의한 차이가 나타나 선행연구의 결과와 일치하였다. 이러한 결과는 평소 운동을 하지 않았던 비만여고생들이 규칙적인 신체활동을 하면서 나타난 운동의 긍정적 효과라고 사료된다.

최상구(2002)는 여고 1학년을 대상으로 음악줄넘기 집단, 줄넘기집단, 일반 수업집단으로 나누어 12주간 줄넘기 운동을 실시한 결과 기초체력 향상에 효과가 있었으며, 음악 줄넘기를 실시한 집단이 줄넘기만 실시한 집단보다 더 많은 향상을 가져왔다 하였으며 오인구(2000)는 '음악줄넘기 운동이 체력 향상에 미치는 영향'이란 연구에서 순발력에 남녀 모두 에게 향상도가 있다고 하였으며 이것은 음악줄넘기가 기존의 줄넘기 운동에 비해 지루하지 않고 3분 이상 오래 지속될 수 있는 것이 원인이라 하여 본 연구결과와 일치하였다.

김춘득(2005)은 강도별 줄넘기 운동이 초등학생의 기초체력에 미치는 영향에서 유연성의 증가를 가져왔다고 보고하여 본 연구결과와 일치하였다. 이는 음악줄넘기의 직접적 효과보다는 운동 전·후에 실시한 스트레칭이 관절의 가동범위를 증가시켜 나타난 결과라 사료된다.

김진수(2002)의 9주 동안 줄넘기운동 후 1000m 기록이 남녀 모두 30초 정도 향

상되었다는 보고와 서길종(2003)의 초등학생들에게 지속적으로 음악줄넘기를 실시한 결과 심폐지구력에서 유의한 향상을 보였다는 결과와 본 연구 결과는 일치한다. 이는 음악줄넘기 운동이 일반 줄넘기와 달리 리듬에 맞춰 동작을 연결해 나가는 과정에서 전신운동으로서도 효과적인 운동이며, 호흡기관을 자극시켜 심폐기능의 향상을 가져온 것이라 사료된다.

정원수(2000)의 중학교 남학생을 대상으로 8주간 줄넘기 운동을 실시한 선행 연구결과에서 체력 향상에 매우 긍정적인 효과가 있음을 시사하여 본 연구결과를 뒷받침 해주고 있다.

비만자나 운동 프로그램을 통한 체중 감량을 목표로 하는 중년의 남녀에게 속보와 같은 저충격 활동의 운동이나, VO_2 max 60%의 강도로 주 3-5회 이상의 낮은 강도의 운동을 하는 것이 바람직하다고 보고되고 있다(Katzmarzyk et al(2001).

트레이닝과 신체구성에 관한 연구에서 비만인과 정상인 모두 트레이닝을 통하여 체중이 감소한 결과를 보았으며, Katzmarzyk et al(2001)이 비만인과 정상인 동일 트레이닝 연구에서 변화량의 절대량은 비만인 에서 높은 것으로 나타났다.

2. 혈중지질의 변화

규칙적인 걷기, 달리기, 수영, 자전거 등의 유산소성 운동은 중성지방과 저밀도 지단백 콜레스테롤(LDL-C)을 감소시키고, 고밀도 지단백 콜레스테롤을 증가시킨다고 하였다(Colberg et al., 1998). 고밀도 지단백 콜레스테롤(HDL-C)은 운동유형과 강도, 시간 그리고 칼로리 소비의 이용에 따라 다르게 나타나며, 이러한 요인은 HDL-C의 변화에 직접적으로 영향을 미칠 수 있다. 운동이 혈중 저밀도 지단백 콜레스테롤 농도를 저하시키는 작용을 하는 감소의 정도는 운동 기간과 운동량이 많을수록 그리고 체중이 감소할수록 저밀도 지단백 콜레스테롤(LDL-C)을 저하시킬 수 있으므로 혈중지질의 구성비율을 긍정적으로 향상시켜 심혈관계와 관련된 질병의 예방 및 치료에 도움을 준다고 하였다(Viru & Smirnova, 1995).

이권일(2006)은 과체중 여성 18명을 대상으로 10주간 동안 줄넘기와 줄없는줄넘기 운동을 실시한 결과 줄넘기 운동군은 TC에서만 유의한 차이가 나타났으나 줄없는줄넘기 운동군은 HDL-C을 제외하고 체중, 체지방량, 체지방률, TC, TG, LDL-C, 수축기 혈압과 이완기 혈압에서 유의한 차이가 나타난 효과를 보고하였다.

손주원(2000)은 비만 여중생을 대상으로 10주간 줄넘기운동을 실시한 결과 운동전에 비해 3.4㎎/dℓ가 감소했다고 하였으며 서주석(1999)은 8주간 비만 아동을 대상으로 줄넘기운동을 한 결과 4주 후 20.9㎎/dℓ, 8주 후 18.2㎎/dℓ가 감소하였다고 보고하여 본 연구결과와 일치하였다. 현재까지 국내 연구를 보면 대부분 규칙적인 운동은 TC의 수준을 긍정적인 변화 시킬 수 있다고 보고 하였으며 본 연구 결과와 유산한 결과를 보고하여 음악 줄넘기 운동을 지속적으로 실시하면 TC의 감소에 긍정적인 영향을 끼칠 것으로 사료된다.

추현지 등(2000)은 12주 줄넘기 운동이 비만 청소년들의 TG 변화에 큰 영향을 미치지 않았다고 보고 하였고 권양기 등(2001) 또한 비만 학생을 대상으로 10주간 줄넘기 운동을 실시한 결과 TG가 감소하였으나 유의한 차이가 없었다고 보고 하여 본 연구 결과를 일치 하였다. 그러나 이미은(2003)에 의하면 9주 동안의 강도별 줄넘기 운동에서 60%와 90%강도에서 유의하게 감소하였다고 나타났다. 이러한 결과는 프로그램 이외의 피험자 각각의 TG 수준의 차이, 식습관, 생활태도 등이 영향을 끼친 것이라고 생각되며 지속적인 음악줄넘기 운동이 TG를 감소시키거나 증가를 억제하는데 효과가 있을 것으로 사료된다. HDL-C는 집단 내 비교에서 음악줄넘기 집단은 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고, 통제군에서는 통계적으로 유의한 차는 없었다.

한동연(2003)은 비만 중학생을 대상으로 12주간 줄넘기 운동을 실시한 후 HDL-C가 통계적으로 유의하게 증가하였다고 보고 하여 본 연구결과와 일치하였다. 이는 운동의 양이 HDL-C 농도를 개선시킬 수 있는 역치 수준에 못 미쳤기 때문인 것이라 생각되며, 좀 더 통제된 환경에서 장기적이고 규칙적인 운동이 이루어진다면 HDL-C의 유의한 증가를 가져 올 것이라 사료된다.

LDL-C는 집단 내 비교에서 음악줄넘기 집단은 통계적으로 유의한 차가 나타났으며, 통제군에서는 통계적으로 유의한 차는 없었다.

박인범과 박정래(2001)는 비만여대생을 대상으로 8주간 줄넘기 운동을 실시한 결과 LDL-C의 유의한 감소를 보고하였고, 최익호(2002)는 줄넘기 및 근력 운동이 30대 여성의 LDL-C에 유의한 감소를 가져왔다고 하여 본 연구결과를 뒷받침 해주고 있다. 이러한 결과로 볼 때 규칙적인 음악줄넘기운동은 LDL-C의 감소를 가져와 동맥경화와 관상동맥질환 발병율을 감소 시킬 것으로 사료된다.

이러한 결과는 본 연구의 대상자는 비만여고생이므로, 관상동맥 심장질환의 예방인자인 혈중 LDL-C감소는 장기간 음악줄넘기 운동프로그램을 통한 체중감소와 심혈관계의 향상으로 인한 LDL-C의 감소된 결과로 사료된다.

Ⅵ. 결 론

본 연구에서는 체지방률이 30%이상인 비만여고생을 대상으로 12주간 음악줄넘기 운동프로그램을 실시하여 건강관련체력과 혈중지질에 미치는 영향을 규명하는 연구로 연구결과에 따라 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 건강관련체력의 변화에서는 신체구성에서 음악줄넘기 운동군은 체중($p<.05$)과 체지방($p<.001$)에서 유의한 차이가 있었고, 근력($p<.01$), 근지구력($p<.001$), 유연성($p<.001$), 심폐지구력($p<.05$)으로 유의한 차이가 나타났다. 대조군에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

2. 혈중지질 변화에서 음악줄넘기 운동군은 총 콜레스테롤($p<.01$), 중성지방($p<.001$), 고밀도지단백 콜레스테롤($p<.05$), 저밀도지단백 콜레스테롤($p<.001$)에서 유의한 차이가 나타났다. 대조군에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

이와 같이 비만여고생들에게 있어서 음악줄넘기와 같은 유산소운동 프로그램은 체중, 체지방률 감소에 효과적이며, 심혈관질환 발병위험을 감소시킬 수 있는 유용한 운동프로그램이 될 수 있음을 확인하였으며, 음악줄넘기운동 프로그램에 따른 혈중지질의 감소와 증가로 비만여고생들의 비만해소와 생활습관병의 예방에 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났다. 후속연구에서는 운동시간이 여의치 않아 신체활동이 부족한 비만 여고생들에게 학교생활을 하면서 규칙적으로 운동을 할 수 있는 운동프로그램 개발이 필요한 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

강창균, 이만균, 임미정(2008). 10주간의 줄넘기 트레이닝이 일반 대학생의 신체구성, 체력, 혈중 지질 및 인슐린 민감도에 미치는 영향. 한국체육학회지, 47, 359-369.

권양기, 이석인, 백우석, 송문석, 박창열, 장용우(2001). 장기간의 줄넘기 운동이 비만 여학생들의 체지방율, Vo_{2max} 및 지질대사에 미치는 영향. 한국사회체육학회지, 15, 425-435.

김기진(2003). 비만인의 지방대사 활성화를 위한 운동의 역할. 운동과학, 12(4): 553-573.

김봉석(2000). 12주 줄넘기 운동이 비만 청소년들의 체지방, 심폐지구력, 혈중지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 경북대학교 교육대학원.

김봉석, 강호율(2005). 줄넘기 운동이 비만 중학생의 체지방, 심폐지구력 및 혈중지질에 미치는 영향. 한국스포츠리서치, 16(4); 509-516.

김수열(2004). 줄넘기 30분. 서울: 넥서스.

김종원, 임인아(2006). 줄넘기 운동이 정상체중과 과체중 여중생의 건강관련체력 및 혈청지질에 미치는 효과. 한국스포츠리서치, 17(1): 373-382.

김진수(2002). 줄넘기 운동이 초등학교 아동의 체력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 춘천교육대학교 대학원.

김춘득(2005). 강도별 줄넘기 운동이 초등학생들의 신체조성 및 기초체력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 전주교육대학교 교육대학원.

남기수(1990). 줄넘기 운동이 운동능력변화에 미치는 영향. 미간행석사학위논문, 부산대학교 교육대학원.

대한줄넘기협회(1990). 줄넘기 백과, 서림 문화사.

박인범, 박정래(2001). 줄넘기 운동의 여성의 VO2max, 체지방 및 혈청지질 성분

에 미치는 영향(여자대학생을 중심으로). 공주대학교 스포츠과학연구소 논문집, 10.

보건복지부(2010). 2007년 소아 및 청소년 표준성장 도표. 보건복지부.

보건복지부(2010). 국내 비만 현황과 대책 심포지엄 보도자료. Retrieved Jan-16, 2009, Available from URL: http://www.mohw.go.kr

서길종(2003). 지속적인 음악줄넘기 운동이 초등학생의 기초체력 및 흥미도에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 전주교육대학교 대학원.

서주석(1999). 줄넘기 운동이 비만 아동의 체지방, 순환기능과 혈청지질수준에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 부산대학교 교육대학원.

손주원(2000). 10주간의 줄넘기 운동이 비만 여학생들의 체지방율, Vo_{2max} 및 지질대사에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 우석대학교 교육대학원.

손형구, 김수열, 김병수, 이영희(2009). 줄넘기 운동, 서울: 보성

손형구, 유종만(1997). 줄넘기 운동이 건강에 미치는 영향. 교양교육연구소 논문집, 2: 107-121.

신군수, 최동철(2004). 줄넘기운동이 비만 중학생의 신체조성 및 골밀도에 미치는 영향. 한국체육학회지, 43(6): 457-465.

안정훈(2005). 12주간의 음악줄넘기 운동이 중년여성의 혈중지질에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 14, 591-597.

오덕자, 김효진(2008). 음악줄넘기 운동이 과체중 및 비만 여중생의 체력 및 혈중지질 농도에 미치는 영향. 한국여성체육학회지, 22, 191-201.

오인구(2000). 음악줄넘기 운동이 체력향상에 미치는 영향. 미간행석사학위 논문, 공주대학교 교육대학원.

이경관(2009). 12주간의 음악줄넘기 운동이 비만 중년여성의 신체조성, 체력 및 혈중지질에 미치는 효과. 한국체육학회지, 48, 677-688.

이권일(2006). 줄없는 줄넘기 운동이 과체중 여성의 신체조성, 혈청지질, 혈압에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 부산대학교 대학원.

이남희(2006). 훌라후프 운동이 남자 비만중학생의 건강관련 체력과 혈장지질에 미치는 영향. 한국스포츠리서치, 17(5): 649-665.

이동환(1992). 소아비만증의 증상과 진단. 대한비만학회, 1(1): 1055-1065.

이미은(2003). 줄넘기 운동이 여자 중학생의 혈중지질 성분과 체력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 부경대학교 교육대학원.

장내정(2007). 규칙적인 유산소성 걷기운동이 비만 아동의 혈중지질과 대사 조절 호르몬의 변화에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 전남대학교 교육대학원.

장재원(2000). 줄넘기 운동이 비만학생들의 체형과 체력에 미치는 효과. 미간행 석사학위논문. 조선대학교 대학원.

정원수(2000). 줄넘기 운동이 남자 중학생의 체력검사 종목에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 대구대학교 교육대학원.

최상구(2002). 줄넘기 운동이 여자고등학생의 기초체력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 부경대학교 교육대학원.

최석준, 최태석, 이영진(2001),. 10주간 달리기 운동이 비만 여중생의 신체구성, 인슐린 및 렙틴 농도에 미치는 영향. 한국체육학회지, 40(2): 759-768.

최익호(2002). 줄넘기 및 근력운동이 30대 여성의 신체조성과 혈중 콜레스테롤 수치에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 인제대학교 대학원.

추현지, 김봉석, 김승환, 김정자, 채홍원, 장용수(2000). 12주 줄넘기 운동이 비만 청소년들의 체지방, 심폐지구력, 혈중지질에 미치는 영향. 제 38회 한국체육학회 학술발표회-스포츠 이벤트와 지역사회 발전, 421-428.

하정한, 김기학, 김충현(2008). 음악줄넘기의 운동 빈도에 따른 초등학생의 체력 및 체조성 분석. 한국체육학회지, 47, 505-516.

한국음악줄넘기연구회(1997). 줄넘기 전집. 서울: 제일사.

한동연(2003). 줄넘기 운동이 비만 중학생의 혈중지질과 혈청효소에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 전남대학교 대학원.

Boisseau, N., and Delamarche, P. 2000. Metabolic and hormonal responses to exercise in children and adolescents. *Sports Medicine*, 30(6): 405-422.

Buyze, M. T., Foster, C., Pollock, M. L., Sennett, S, M., Hare, J., and Sol, N. 1986. Comparative Training responses to Rope Skipping and Jogging. *Physician and Sportsmedicine*, 14(11): 65-69.

Campos, E., Jackle, S., Chi, C. G., and Havel, R. J. 1996. Isolation and characterization of two distinct species of human veryh low density lipoproteins lacking apolipoprotein. J*ournal of Lipid Research*, 37: 1897-1906.

Colberg, S. R., Hagberg, J. M., McCole, S. D., Zmuda, J. M., Thompson, P. D., and Kelley, D. E. 1998. Utilization of glycogen but not plasma glucose is reduced in individuals with NIDDM during mild-intensity exercise. *Journal of applied physiology*, 81(5): 2027-2033.

De Fronzo, R. A., and Ferrannini, E. 1991. Insuline resistance. A multifaceted syndrome resposible for NIDDM, obesity, hypertension, dyslipidemia, and atherosclerotic cardiovascular disease. *Diabetes Care,* 14(3): 173-194.

Despres, J. P. 1997. Visceral obesity, insuline resistance, and dyslipidemia: contribution of endurance exercise training to the treatment of the plurimetabolic syndrome. *Exercise and Sport Sciences Reviewes,* 25: 271-300.

Frayn, K. N. 2001. Adipose tissue and the insulin resistance syndrome. *Processing of the Natrition Society*, 60(3): 375-380.

Holmes, M. D., Zysow, B., and Delbanco, T. L. 1989. An analytic review of

current therapies for obesity. *Journal of Family Practice*, 28(5): 610-616.

Kahn, B. B., and Flier, J. S. 2000. Obesity and insulin resistance. The Journal of Clinical Investigation, 106(4): 473-481.

Katzmarzyk, P. T., Perusse, L., Malina, R. M., Bergeron, J., Despres, J. P., and Bouchard, C. 2001. Stability of indicators of the metabolic syndrome from childfood and adolescence to young adulthood: the Quebec Family Study., *Journal of Clinical Epidemiology*, 54(2): 190-195.

Korner, A, Bluher, S., Kapellen, T., Garten, A., Klammt, J., Kratzsch, J., and Kiess, W. 2005. Obesity in childhood and adolescence: a review in the interface between adipocyte physiology and clinical challenges. *Hormones(Athens),* 4(4): 189-199.

Monti, L. D., Brambilla, P., Stefani, I., Caumo, A., Magni, F., Poma, R., Tomasini, L., Agostini, G., Galli-Kienle, M., Cobelli, C., Chiumello, G., and Pozza, G. 1995. Insulin regulation of glucose turnover and lipid levels in obese children with fasting normoinsulinaemia. *Diabetologia,* 38(6): 739-747.

Olson, M. S., Williford, H. N., Blessing, D. L., and Greathouse, R. 1991. The cardiovascular and metabolic effects of bench stepping exercise in females. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23(11): 1311-1317.

Press, V., Freestone, I., and George, C. F. 2003. Physical activity: the evidence of benefit in the prevention of coronary heart disease. *Oxford Journals Medicine*, 96(4): 245-251.

Reinehr, T., Andler, W., Denzer, C., Siegried, W., Mayer, H, and Wabitsch, M.

2005. Cardiovascular risk factor in overweight German children and adolescents: relation to gender, age and degree of overweight. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Disease*, 15(3): 181-187.

Rimmer, J. M, and Looney, M. A. 1997. Effect of an aerobic activity program on the cholesterol levels of adolescents. *Reserch Quarterly fof Exercise and Sport*, 68(1): 74-79.

Romijn, J. A., Coyle, E. F., Sidossis, L. S., Gastaldelli, A., Horowitz, J. F., Endert, E., and Wolfe, R. R. 1993. Regulation of endogenous fat and carbohydrate metabolism in relation to exercise intensity and duration. *American Journal of Physiology, 265*(3 pt 1): E380-91.

Valle, M., Gascon, F., Martos, R., Ruz, F. J., Bermudo, F., Morales, R., and Canete, R. 2002. Metabolic cardiovascular syndrome in obese prepubertal children: the role of high fasting insulin levels. *Metabolism*, 51(4): 423-428.

Viru, A., and Smirnova, T. 1995. Health promotion and exercise training, *Sports medicine*, 19(2): 123-36.

Wabitsch, M., Hauner, H., Hertrampf, M., Muche, R., Hay, lB., and Mayer, H. 2004. Type Ⅱ diabetes mellitus and impaired glucose regulation in Caucasian children and adolescents with obesity living in Germany. *International Journal of Obesity related Metabolism disorders*, 28(2): 307-313.

Watkinn, L. L., Sherwood, A., Feinglos, M., Hinderliter, A., Badyak, M., Gullette, E., Waught, R., and Blumenthal, J. A. 2003. Effects of exercise and weight loss on cardiac risk factors associated with syndrome X. *Archives of Internal Medicine*, 163(16): 1889-1895.

Weiss, R., Dziura, J., Burgert, T. S., Tamborlane, W. V., Taksali, S. E.,

Yeckel, C. W., Allen, K., Lopes, M., Savoye, M., Morrison, J., Sherwin, R. S., and Caprio, S. 2004. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *New England Journal of Medicine*, 350(23): 2362-2374.

Zaccaria, M., Varnier, M., Piazza, P., Noventa, D., and Ermolao, A. 1999. Blunted growth hormone response to maximal exercise in middle-aged versus young subjects and no effect of endurance training. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 84(7): 2303-2307.

Ziogas, G. G., Thomas, T. R., and Harris, W. S. 1997. Exercise training, postprandial hupertriglyceridemia, and LDL subfraction distribution, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29(8)L 986-991.