



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

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

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사학위논문

음악줄넘기운동이 중년비만여성의
건강관련체력 및 대사증후군 위험인자에
미치는 영향

제주대학교 교육대학원

체육교육전공

이 성 탄

2017年 2月

음악줄넘기운동이 중년비만여성의 건강관련체력 및 대사증후군 위험인자에 미치는 영향

지도교수 김 영 표

이 성 탄

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

2017년 2월

이성탄의 교육학 석사학위논문을 인준함

심사위원장 _____ (인)

위 원 _____ (인)

위 원 _____ (인)

제주대학교 교육대학원 체육교육전공

2017년 2월

<국문초록>

음악줄넘기운동이 중년비만여성의 건강관련체력 및 대사증후군 위험인자에 미치는 영향

이 성 탄

제주대학교 교육대학원 체육교육전공

지도교수 김 영 표

본 연구의 목적은 중년비만여성을 대상으로 12주간 음악줄넘기운동 프로그램을 실시하여 건강관련체력 및 대사증후군 위험인자에 미치는 영향을 규명하는데 있다. 15명의 실험 대상자 중 7명은 통제군, 8명은 운동군으로 집단을 무선배정 하였다. 음악줄넘기운동 프로그램은 12주간, 주3회, 회당 60분간의 운동을 실시하였으며, 통제군은 일상생활에 임하도록 하였다. 프로그램 참여 전과 후 총 2회 건강관련체력 및 대사증후군 위험인자를 측정하였으며, SASW ver. 18.0을 이용하여 집단의 측정항목에 대한 평균 및 표준편차를 산출하였다. 집단과 처치기간에 따른 차이검증은 반복측정분산분석, 유의한 차이에 대한 집단 내 전·후 차이검증은 대응표본 t검증, 집단간 차이검증은 독립표본 t검증을 실시하였다. 모든 가설의 검증은 위한 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다. 본 연구결과, 건강관련체력은 12주후 집단 간에서는 체중, 체질량지수, 심폐지구력에서 유의한 차이가 나타났으며, 운동 후 통제군 내에서 심폐지구력이 유의하게 감소하였으며, 운동군 내에서는 체중, 체질량지수, 체지방률이 유의하게 감소하였으며 유연성, 근력, 근지구력, 심폐지구력은 유의하게 증가한 것으로 나타났다. 대사증후군 위험인자는 운동 후 통제군 내에서 혈당, TC에서 유의하게 증가하였으며, 운동군 내에서 복부비만률(WHR), 혈당, TC, TG, LDL-C에서 유의하게 감소하였으며 HDL-C는 유의하게 증가한 것으로 나타났다. 이상의 결과를 종합해 보면 12주간 음악줄넘기운동 프로그램이 중년비만여성에게 체중, 체질량지수, 체지방률, 유연성, 근력, 근지구력, 심폐지구력, 복부비만률(WHR), 혈당, TC, TG, HDL-C, LDL-C 요인에서 통계적으로 유의한 차이를 나타내고 있으며 지속적인 음악줄넘기 운동을 실시한다면 중년비만여성의 건강관련체력 및 대사증후군 위험요소에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 생각된다.

※ 본 논문은 2017년 2월 제주대학교 교육대학원 위원회에 제출된 교육학 석사학위 논문임.

목 차

I. 서론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	3
3. 연구의 가설	3
4. 연구의 제한점	4
5. 용어의 정의	4
II. 이론적 배경	6
1. 비만	6
2. 중년여성과 비만	7
3. 대사증후군	8
4. 대사증후군 위험인자	9
1) 고혈압	9
2) 고지혈증	10
3) 혈당	11
4) 복부비만	12
5. 운동과 비만	13
6. 음악줄넘기	14
III. 연구방법	16
1. 연구대상	16
2. 실험설계	16
3. 음악줄넘기 프로그램	17
4. 측정항목 및 방법	19
1) 건강관련체력	19
2) 대사증후군 위험인자	20

5. 자료처리	21
IV. 연구 결과	22
1. 건강관련체력	22
1) 체중	22
2) 체질량지수	23
3) 체지방률	25
4) 골격근	26
5) 유연성	28
6) 근력	29
7) 근지구력	31
8) 심폐지구력	32
2. 대사증후군 위험인자	34
1) 복부비만률	34
2) 혈당	35
3) 수축기혈압	37
4) 이완기혈압	38
5) 총 콜레스테롤(TC)	40
6) 중성지방(TG)	41
7) 고밀도지단백콜레스테롤(HDL-C)	43
8) 저밀도지단백콜레스테롤(LDL-C)	44
V. 논의	46
1. 건강관련체력	46
2. 대사증후군 위험인자	51
VI. 결론	55
참고문헌	57

List of Tables

Table 1. Diagnostic criteria for metabolic syndrome	8
Table 2. Diagnosis of hypertension	10
Table 3. Diagnostic criteria of hyperlipidemia	10
Table 4. Diagnostic criteria for diabetes	12
Table 5. Physical characteristics of the subjects	16
Table 6. Music rope jumping exercise program	18
Table 7. The Results of repeated measure ANOVA for Body Weight after 12weeks	22
Table 8. Comparison of Body Weight after 12weeks	22
Table 9. The Results of repeated measure ANOVA for BMI after 12weeks	23
Table 10. Comparison of BMI after 12weeks	24
Table 11. The Results of repeated measure ANOVA for Body fat after 12weeks	25
Table 12. Comparison of Body fat after 12weeks	25
Table 13. The Results of repeated measure ANOVA for Skeletal muscle 12weeks	26
Table 14. Comparison of Skeletal muscle after 12weeks	27
Table 15. The Results of repeated measure ANOVA for Flexibility after 12weeks	28
Table 16. Comparison of Flexibility after 12weeks	28
Table 17. The Results of repeated measure ANOVA for Muscular strength after 12weeks	29
Table 18. Comparison of Muscular strength after 12weeks	30
Table 19. The Results of repeated measure ANOVA for Muscular endurance after 12weeks	31

Table 20. Comparison of Muscular endurance after 12weeks	31
Table 21. The Results of repeated measure ANOVA for VO ₂ max after 12weeks	32
Table 22. The Comparison of VO ₂ max after 12weeks	33
Table 23. The Results of repeated measure ANOVA for WHR 12weeks ...	34
Table 24. Comparison of WHR after 12weeks	34
Table 25. The Results of repeated measure ANOVA for Blood glucose after 12weeks	35
Table 26. Comparison of Blood glucose after 12weeks	36
Table 27. The Results of repeated measure ANOVA for Systolic blood pressure 12weeks	37
Table 28. Comparison of Systolic blood pressure after 12weeks	37
Table 29. The Results of repeated measure ANOVA for Diastolic blood pressure 12weeks	38
Table 30. Comparison of Diastolic blood pressure after 12weeks	39
Table 31. The Results of repeated measure ANOVA for blood TC after 12weeks	40
Table 32. Comparison of blood TC after 12weeks	40
Table 33. The Results of repeated measure ANOVA for blood TG after 12weeks	41
Table 34. Comparison of blood TG after 12weeks	42
Table 35. The Results of repeated measure ANOVA for blood HDL-C after 12weeks	43
Table 36. Comparison of blood HDL-C after 12weeks	43
Table 37. The Results of repeated measure ANOVA for blood LDL-C after 12weeks	44
Table 38. Comparison of blood LDL-C after 12weeks	45

List of Figures

Figure 1. Experimental design	17
Figure 2. Comparison of Body weight after 12 weeks	23
Figure 3. Comparison of BMI after 12 weeks	24
Figure 4. Comparison of Body fat after 12 weeks	26
Figure 5. Comparison of Skeletal muscle after 12 weeks	27
Figure 6. Comparison of Flexibility after 12 weeks	29
Figure 7. Comparison of Muscular strength after 12 weeks	30
Figure 8. Comparison of Muscular endurance after 12 weeks	32
Figure 9. Comparison of VO ₂ max after 12 weeks	33
Figure 10. Comparison of WHR after 12 weeks	35
Figure 11. Comparison of Blood glucose after 12 weeks	36
Figure 12. Comparison of Systolic blood pressure after 12 weeks	38
Figure 13. Comparison of Diastolic blood pressure after 12 weeks	39
Figure 14. Comparison of TC after 12 weeks	41
Figure 15. Comparison of TG after 12 weeks	42
Figure 16. Comparison of HDL-C after 12 weeks	44
Figure 17. Comparison of LDL-C after 12 weeks	45

I. 서론

1. 연구의 필요성

최근 우리나라의 사회는 과학의 발달과 경제 성장 그리고 서구화된 생활양식으로 영양과다 섭취, 신체 활동 부족 등에 의한 비만 및 생활습관병 등의 사회 문제로 대두 되고 있다. 또한 기계문명의 발달은 편리한 생활을 영위케 하고 있지만 신체활동을 점차 줄어들게 되었고 이러한 운동부족(hypokinetic)현상은 건강체력의 약화를 초래하는 결과를 가져 왔다(복상순, 2000). 이는 운동부족에서 초래되는 비만으로 인한 다수의 합병증으로 생활의 질을 저하시키고 생활 능력에 영향을 주었다(Van, 1979). 특히 여성들의 경우 서구화된 식생활로 칼로리 높은 음식물의 과다섭취와 생활가전제품들의 발달로 신체 활동이 요구되던 일상생활이 간단한 기계 조작 또는 가벼운 동작만으로 신체 움직임을 최소화 하게 되며, 운동 부족으로 인해 체지방률이 급격히 증가되어 비만 인구가 급증하고 있다(이병찬, 2005). 그리고 중년기의 여성의 경우 다른 생의 주기의 여성보다 비만에 민감하다. 이와 관련된 생리적 요인은 신체 연령이 증가함에 따라 체지방량은 증가하고, 근육이 감소하는 등 체성분의 변화가 일어나며, 중년기에는 내장지방과 복부 중심으로 체지방이 저장되는 경향이 있다(Tchernof et al., 1998).

일반적으로 비만은 각종 생활습관병과 건강문제의 요인으로서 뇌졸중, 고지혈증, 고혈압, 심장병, 당뇨병, 암 등을 유발하는 것으로 알려져 왔다. 뿐만 아니라 현대 사회에서는 외적인 미를 중요시 여김으로서 비만은 외적 자신감에 의한 열등감과 수치심, 불안 등과 같은 정신질환을 야기하고 있다. 비만을 장기간 방치할 경우 고지혈증, 고혈압, 고인슐린혈증 등과 같은 대사증후군을 유발하게 되며, 궁극적으로 심혈관질환을 일으키는 위험인자에 작용한다는 사실에 따라 비만 치료와 예방에 관심이 높아지고 있다(Kissebach, 1996; Nakamura et al., 1994; Willett et al., 1995).

미국 국립콜레스테롤 교육프로그램(NCEP)이 제시한 대사증후군의 진단 기준은 공복 혈당(110mg/dl 이상), 허리둘레(여성 88cm(동양인 80cm) 이상, 남성 102cm(동양인 90cm)), 혈압(수축기 130mmHg 이상 또는 이완기 85mmHg 이상), 고밀도지단백콜레스테롤(남성 40mg/dl, 여성 50mg/dl 미만), 중성지방(150mg/dl 이상)의 5가지 지표 가운데 3가지 이상이 기준치를 넘으면 대사증후군으로 정의한다.

국민건강보험공단과 보건복지부가 2010년 일반 건강검진 및 생애전환기 건강검진 자료와 그 수검자의 진료자료를 분석한 결과, 30세 이상 건강검진 수검자(10,329,207명) 대비 대사증후군 환자의 분포는 건강검진 수검자 대비 대사증후군 환자는 25.6%로 4명 중 1명이 대사증후군인 것으로 나타났으며, 대사증후군 주의군도 건강검진 수검자의 50.1%로 절반 이상을 차지하는 것으로 나타났다(보건복지부, 2012).

대사증후군의 원인인 비만을 교정해주는 것이 가장 효과적이고 중요하며, 운동과 식이요법을 통하여 체중감량을 하게 되면 대사증후군의 구성요소인 고혈압과 고혈당 및 고지혈증 등이 개선된다. 대사증후군의 예방법으로 적절한 체중을 유지하는 것이 중요하다. 1주일에 3~4차례 이상 하루 30분 이상의 운동을 하는 것이 필요하며, 운동은 근력운동과 유산소운동이 모두 도움이 된다(보건복지부, 2012). 그러나 현대인들이 바쁜 생활 속에서 쉬우면서 경제적으로 접할 수 있는 운동은 그다지 많지 않다. 과거에 비해서 요즘에는 체력시설이 늘어나고 있지만 많은 사람들이 부담감 없이 이용하기에는 어려움이 많다(손형구 등, 1995). 따라서 시간과 장소 그리고 시설에 구애 받지 않으면서 효과적이면서 쉬운 운동이 현대인에게 필요한 실정이다. 줄넘기 운동은 비만 해결을 위한 유산소성 운동으로서 좁은 공간속에서 타인과의 접촉 없이 간단한 도구를 이용하여 자신의 체력에 맞게 운동량을 조절하여 즐겁게 행할 수 있다는 장점이 있다(김종원 등, 2006). 또한 줄넘기 운동은 질병 및 비만을 예방하며, 비만으로 발생하는 생활습관병을 방지하고 혈관계통 및 순환기 질병까지 감소시킨다(장재원, 2000). 하지만 줄넘기의 경우 그냥 줄을 넘기만 하는 단순한 동작을 반복함으로 많은 사람들이 금방 실증을 느낀다. 최근에는 딱딱하고 단순한 줄넘기 동작에서 벗어나 음악리듬에 맞추어 뛰며 여러 가지 동작을 적절하게 혼합한 음악줄넘기로 흥미와 재미를 불러일으키고 있다. 따라서 음악줄넘기 운동을 통한 임상연구가 다수 진행되

고 있으며, 신체구성 및 체력 향상, 혈중지질에 좋은 영향을 미치는 것으로 보고 되어지고 있다(김경미 2011; 오병갑 2012; 오현주 2013; 정을진 2013).

이와 같이 대부분의 음악줄넘기 연구는 비만아동과 청소년을 대상으로 연구가 다수 진행되고 있지만 성인여성들에 관한 연구는 미비한 실정이다. 이에 본 연구에서는 중년비만여성을 대상으로 음악줄넘기 운동프로그램을 실시하여 건강관련 체력 및 대사증후군 위험인자에 어떠한 영향을 미치는지를 규명하고 나아가 중년비만여성들에게 효과적인 운동프로그램을 제시할 수 있을 것이다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 중년비만여성을 대상으로 12주간 음악줄넘기 운동프로그램을 실시하여 중년비만여성의 건강관련체력 및 대사증후군 위험인자에 어떠한 영향을 미치는지를 규명하고 나아가 중년 비만 여성들에게 효과적인 운동프로그램을 제시하는데 연구의 목적을 두었다.

3. 연구의 가설

본 연구의 목적을 규명하기 위하여 다음과 같은 가설을 설정하였다.

- 1) 12주간 음악줄넘기 운동이 중년비만여성들의 전·후 건강관련체력(근력, 근지구력, 유연성, 심폐지구력)에 차이가 있을 것이다.
- 2) 12주간의 음악줄넘기운동이 중년비만여성들의 전·후 신체구성(체중, 체질량지수, 체지방률)에 차이가 있을 것이다.

3) 12주간의 음악줄넘기 운동이 중년비만여성들의 전·후 대사증후군 위험인자에 차이가 있을 것이다.

3-1) 혈중 지질(TC, TG, HDL-C, LDL-C)의 차이가 있을 것이다.

3-2) 혈압에 차이가 있을 것이다.

3-3) 복부비만률(Waist-hip ratio, WHR)에 차이가 있을 것이다.

3-4) 혈당에 차이가 있을 것이다.

4. 연구의 제한점

본 연구를 수행하는데 있어서는 몇 가지의 연구의 한계가 수반되어 진다.

1) 본 연구의 대상은 J도 성인여성으로 제한하였다.

2) 본 연구의 대상자들의 유전적, 생리적 특성을 통제하지 못 하였다.

3) 실험기간 동안에 대상자들은 본 연구 프로그램 이외의 신체활동을 가능한 자 제하도록 권장하였으나 완전히 통제는 불가능하였다.

5. 용어의 정의

1)중년비만여성

중년여성은 40~60세 사이 시기를 말하며 중년기 혹은 중년이라고 부르며, 사회적으로 업무 능력 면에서는 정점에 이르는 기간이지만 신체적 능력은 점점 약해지는 기간이라 할 수 있다.

비만은 피하지방 및 체내 지방저장량이 비정상적으로 많아진 상태로서, 체지방률 30%이상인 여성으로 정의한다. 복부비만을 판단할 때에는 허리-엉덩이 둘레비율(Waist-hip ratio, WHR) 남성은 0.9, 여성은 0.85 이상때 비만으로 판정한다.

본 연구에서는 중년여성의 40~60세로 한정하였으며, 비만은 체지방률 30%이상 허리-엉덩이둘레비율(WHR) 0.85이상으로 한정하였다.

2) 대사증후군

대사증후군은 복부비만, 고혈압, 고혈당증, 고지혈증 등 3가지 이상을 가지고 있는 심혈관질환의 복합체에 작용하는 임상적 용어로서, 인슐린저항성 증후군이라고도 한다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 비만

비만은 단순히 체중이 키에 비해서 많이 나가 것을 의미하지 않는다. 비만의 정의한다면 체내에 필요 이상의 체지방이 과다하게 쌓여 있는 상태를 의미한다(박미희, 2008). 비만은 지방세포가 비대하거나 지방세포의 수가 증가하여 체지방의 과도한 상태로 대사 장애를 동반하는 증상을 갖으며, 과체중과는 다르게 구별된다(이병찬, 2005).

일반적으로 비만은 신체 활동을 통해서 소비된 칼로리보다 섭취된 칼로리가 많을 경우에 남은 칼로리가 지방조직으로 바뀌어서 몸속에 축적되는데 정상범위 이상의 지방이 몸속에 축적되어 있는 상태를 의미한다. 혹은 그 외 병적 요소가 원인이 되어 체내에 비정상적으로 지방이 증가된 상태를 의미하며(김정화, 2000), 남성은 체지방률이 체중의 25%이상, 여성은 30%이상일 경우 비만으로 정의하고 있다(대한비만학회, 2001).

비만은 개인에 따라 원인이 매우 다양하고 복합적이다. 즉, 비만의 원인으로는 올바르지 못한 식습관, 유전적인 요인과 내분비계의 이상, 심리적 요인 및 활동 부족 등 요인들을 볼 수 있다. 이처럼 체중의 변화와 체내 체지방량의 축적에는 여러 가지 요소가 관계되어 있지만, 기본적으로 에너지 섭취와 칼로리 소비간의 불균형에 의해서 초래된다고 볼 수 있다(이정민, 2009). 이러한 비만의 나쁜 영향의 해를 5Ds라고 일컫는데 그 내용은 불편(discomfort), 질병(disease), 용모손상(disfigurement), 무능(disability), 사망(death) 등으로 비만은 만병의 근원이라고 보고 있다(정정진 등, 1994). 비만은 각종 질병의 원인이 된다. 비만과 관련된 질병의 범위는 매우 광범위 하다. 비만으로부터 야기되는 고혈압, 고지혈증, 심질환, 당뇨병, 암, 관절질환 등의 위험에 쉽게 노출되고 있다.(이정민, 2009)

2. 중년여성과 비만

중년이란 대체로 40~60세 사이 시기를 말하며 중년기 혹은 중년이라고 부른다. 이 시기는 사회적으로 업무 능력 면에서는 정점이 이르는 기간이지만 신체적 능력은 점점 약해지는 기간이라 할 수 있으며, 다른 한편으로 본다면 일생 중 가장 책임감이 필요한 시기이다(김인숙, 2004). 중년기에 이르면서 연령이 증가함에 따라서 근육과 기초대사량의 감소함으로서 비만의 발생 빈도는 높아지고 있으며, 당뇨, 동맥경화증, 고혈압 등의 성인병과 통풍, 암, 폐기종, 간경병증 등의 합병증이 비만환자에게 자주 발생 하고 있다(이홍규, 1992).

여성의 중년기는 생의 발달단계 중 성숙기와 노년기의 중간단계에 있는 시기이며, 중년기로 정의되는 나이는 일반적으로 폐경을 경험하는 전후의 시기인 40세에서 59세에 해당된다(박보윤, 2008).

중년기의 여성은 다른 생의 주기의 여성보다 비만에 민감하다. 이와 관련된 생리적 요인은 신체 연령이 증가함에 따라 체지방량은 증가하고 근육이 감소하는 등 체성분의 변화가 일어나며, 중년기에는 내장지방과 복부를 중심으로 체지방이 저장되는 경향이 있다(Tchernof et al., 1998). 그 중 여성의 체중 증가는 유방암, 자궁 내막암, 심혈관질환, 당뇨병, 뇌졸중 등에 의한 사망 위험을 증가시키며, 식사장애, 생리 불순, 퇴행성관절염 등의 질환과 연관되고 있다. 여성의 경우 전 생애에 걸쳐 나타나는 호르몬의 변화, 환경적 영향, 정신적 영향이 남성과 다른 생물학적, 행동반응이 나타나며 비만해지기 쉽다(윤영숙, 2002). 또한 중년 여성의 경우 신체적으로 스트레스를 많이 직면함으로써 면역 기능의 저하됨으로 여러 가지 만성질환을 야기할 수 있으며, 폐경 전과, 후 시기에 복부지방이 증가됨으로서 비만도를 높이고 이로 인한 비만으로 대사증후군 발생위험과 체력저하가 증가된다(보건복지부, 2008).

3. 대사증후군

대사증후군은 심혈관질환의 위험인자인 고혈압, 고지혈증, 고혈당, 복부비만 등이 동시에 발생하는 질환군으로 인슐린저항성이 주된 원인이 된다(Reaven, 1988).

미국 국립콜레스테롤 교육프로그램(NCEP) ATP(Adult Treatment Panel)Ⅲ에서는 고혈압, 고지혈증, 고혈당증, 복부비만 중 3가지 이상을 갖고 있을 때 대사증후군으로 판정을 내리고 있다.

NCEP가 제시한 대사증후군의 진단 기준 <Table 1>에 제시된 기준에 3가지 이상 해당하는 경우 대사증후군으로 보고 있다.

Table 1. Diagnostic criteria for metabolic syndrome(NCEP, 2001)

위험요소	유의수준
고혈압	수축기 130mmHg 이상 이완기 85mmHg 이상
고밀도지단백콜레스테롤(HDL-C)	남성 40mg/dl 미만 여성 50mg/dl 미만
중성지방	150mg/dl 이상
공복 혈당	110mg/dl 이상
복부비만 (허리둘레)	남성 102cm(동양인 90cm)이상 여성 88cm(동양인 80cm) 이상

또한 국제 보건기구(WHO)에서는 중성지방 150mg/dl 이상, HDL-C 남성 35mg/dl 이하, 여성 40mg/dl 이하의 이상지혈증인 경우, 체질량지수(BMI) 30(한국 25)kg/m² 이상, 허리-엉덩이 둘레비(WHR) 남성 0.9, 여성 0.85 이상의 비만, 고혈압 140/90mmhg 이상 혹은 약물 치료중인 경우, 소변 알부민배설량 20ug/min(30mg/dl) 이상의 미세단백뇨인 경우에 대사증후군으로 정의하고 있다.

대사증후군의 경우 당뇨병이 발생할 확률이 10배 이상이며 심혈관질환의 발생할 확률도 두 배 이상 높은 것으로 알려져 있으며(진소영, 2013), 대사증후군의 요소를 많을수록 사망률, 특히 심혈관질환의 사망률이 높다고 보고되고 있다(Reaven, 1988).

4. 대사증후군 위험인자

1) 고혈압

혈관을 통해 흘러가는 혈액이 혈관 벽에 미치는 압력을 혈압(Blood Pressure; BP)이라하는데, 정상 범위내로 동맥 혈압을 조절하는 기전에 변화가 발생함으로써 생기는 혈관 조절 질환을 고혈압이라 한다(정수선, 2015).

고혈압의 원인에 따라서 본태성(원발성, 일차성) 고혈압과 이차성(속발성)고혈압으로 구분된다. 원인이 불명확한 경우를 본태성고혈압이라 하며, 전체 고혈압의 90~95% 를 차지하며, 다양한 환경적 요인과 유전적 요인의 복잡한 상호작용으로 발생하며(Williams et al., 1991), 특이한 원인이 입증될 경우 이차성고혈압이라 하며, 알도스테론증, 수면 무호흡증, 신동맥 협착증, 만성 신질환 등이 흔한 원인이 된다(이상욱, 2011). 이차성고혈압의 원인을 알고 있기 때문에 약물복용이나 수술을 통하여 원인을 제거함으로써 근본적으로 치료할 수 있다고 본다(류정순, 2013).

본태성 고혈압의 환경적 원인은 비만, 소금섭취, 알코올, 직업, 가족수 등이 제기 되었고, 그 외에도 레닌, 염화물, 식염 감수성, 나트륨, 인슐린 저항성, 세포막의 결함 등의 원인이 제기되고 있다(Fisher et al., 2005). 유전적인 원인은 단일 유전자의 결함이 아니라 여러 가지 유전자가 복합적으로 작용한다고 알려져 있다.

미국 고혈압합동위원회(Joint National Committee on Detection Pressure VII, 2003) 제 7차 보고서(JNC-7)에서 제시한 고혈압의 진단기준은 다음 <Table 2> 과 같다.

Table 2. Diagnosis of hypertension(미국 고혈압합동위원회,2003) (mmHg)

	수축기 혈압	확장기 혈압
정상	<120	<80
고혈압 전단계	120~139	80~89
1기 고혈압	140~159	90~99
2기 고혈압	≥160	≥100

2) 고지혈증

고지혈증은 혈액 중에 중성지방이나 콜레스테롤 등의 지방질이 비정상적으로 높아진 상태를 말한다. 고지혈증은 3가지 유형으로 나누어지는데, 고콜레스테롤 혈증, 고중성지방혈증 또는 두 가지가 모두 높은 형으로 나누어진다.

진단 기준은 다음 <Table 3>과 같다.

Table 3. Diagnostic criteria of hyperlipidemia(이명천 등, 2008) (mg/dl)

TC	TG	HDL-C	LDL-C
<200	<150	<40	<100
(바람직함)	(정상)	(정상이하)	(적정)
200~239	151~199	>60	100~129
(위험 경계수위)	(위험 경계수위)	(바람직함)	(적정 근처)
>240	200~499		130~159
(위험)	(위험)		(위험 경계수위)
	>500		160~189
	(매우 위험)		(위험)
			>190(매우 위험)

중성지방(Triglyceride : TG)은 지질의 90%이상을 차지하는 지질로서 근골격계와 지방세포에 위치하고 있다. 체내에서 유산소성 대사를 통해서 ATP를 생산하는 에너지원으로서 사용되며, 인체의 건강을 유지하기 위해 열량의 30~50%를 사용하는데 여기에 사용되는 대부분의 지방이 중성지방이다(김민선, 2002). 혈액 내 중성지방의 많아지면 동맥경화성 질환의 위험인자가 된다.

콜레스테롤은 LDL(low density lipoprotein)과 VLDL(very low density lipoprotein) 그리고 HDL(high density lipoprotein)으로 구분되는데, LDL-C와 VLDL-C은 지방을 세포로 운반하는 단백질이다. LDL-C은 동맥 내벽에서 콜레스테롤을 축적시킴으로서 동맥경화를 유발하며, HDL-C는 동맥벽에서 LDL-C의 흡수를 직접적으로 차단시키는 역할을 한다(김현정, 1999). HDL-C는 동맥벽 안쪽에 막을 형성하여 지방 축적을 예방하는 일종의 기름 보호층을 형성하며, 또한 지방이 축적 되었을 때 지방을 용해하는 역할과 함께 말초 조직의 콜레스테롤을 간으로 운반하는 역할을 한다. 또한 HDL-C는 LDL-C의 흡수를 차단함으로써 세포 내 콜레스테롤의 형성을 막아준다(최지연, 2009).

3) 혈당

혈당은 혈액 안에 포함되어 있는 포도당의 농도를 말한다. 혈당은 우리 몸에서 자동차의 연료와 같은 존재로서, 우리 몸의 세포에 들어가야만 우리 몸이 정상적인 활동을 할 수 있다. 이때 포도당을 세포로 운반하는 것이 인슐린이다(황해정, 2015).

췌장에서 분비되는 인슐린의 분비와 생산의 감소나 분비된 인슐린의 그 기능을 발휘하지 못함으로 혈당이 비정상적으로 높아진 상태가 지속되는 것을 당뇨병이라 한다. 혈당이 높아지는 주원인으로는 골격근 등 대사를 위한 조직에 인슐린 감수성이 저하되거나 환경적, 유전적 요인으로 인슐린의 분비가 충분하지 못할 때 발생된다. 인슐린 감수성이 저하 되고 세포가 인슐린에 반응하지 않으면서 포도당이 세포로 들어가지 못함으로서 혈액에 남아 소변으로 배출하게 된다. 혈액에는 포도당이 많으나 이를 이용하지 못함으로서 여러 가지 증상들이 나타난다(대한당뇨병협회, 2011).

표준 포도당 부하 검사는 공복 시 아침에 혈액을 채취 한 후 포도당 75g 경구 투여한 후 1시간, 2시간의 혈당을 측정하며, 대한당뇨병협회에서 제시한 진단 기준은 <Table 4>와 같다.

Table 4. Diagnostic criteria for diabetes(대한당뇨병협회, 2011) (mg/dl)

시간	정상	내당능장애	당뇨병
공복	<109	110~125	>126
1시간	<180	>200	>200
2시간	<140	>140~199	>200

4) 복부비만

신체가 함유하고 있는 지방의 비율의 상대적으로 복부의 피하조직 및 기타 조직에 과잉 축적된 상태를 복부비만이라 할 수 있다. 복부비만은 간단한 방법으로 측정이 가능하며, 체질량 지수가 25 kg/m² 미만이라도 허리둘레가 표준보다 굵은 비만일 경우 심혈관 질환의 위험이 높아지게 된다(Barness et al., 1981).

일반적으로 복부비만은 허리둘레, 그리고 허리와 엉덩이 둘레의 비율(WHR: Waist Hip Ratio)로 측정한다.

허리둘레는 복부비만의 정도를 잘 반영할 뿐만 아니라 가장 간편하게 복부비만을 평가 할 수 있으며, WHO에서 남성은 허리둘레 94cm, 여성은 80cm 이상을 복부비만으로 제시하였고, 아시아-태평양지침에서는 남성 90cm, 여성 80cm 이상으로 제시하였다(대한비만학회, 2011). 또한 허리와 엉덩이 둘레의 비율(WHR)도 복부비만평가의 기준으로 많이 이용된다. 남성이 경우 0.95, 여성은 0.85 이상을 복부비만으로 기준을 두고 있다.

인슐린저항성의 저항의 증가와 고인슐린증은 비만의 정도에 비례가 아니라 체지방의 분포에 따라 차이가 있으며, 체지방이 지질과 당대사에 영향을 주는 것은

상체형 비만에서 더욱 민감한 것으로 보고 있다. 즉, 유방암이나 동맥경화성 심혈관계질환 같은 특정한 악성종양의 경우 WHR과 밀접한 관계가 있으며, 또한 BMI가 높지 않더라도 WHR의 높으면 심혈관계질환에 대한 유병률도 높다고 한다(Krotkiewski et al., 1983).

5. 운동과 비만

비만과 대사증후군의 위험인자의 개선에 있어서 효과적인 방법은 운동이다. 운동을 통해서 고혈압, 대사적 이상요인, 관상동맥질환, 고지혈증 등의 개선과 체중 감소 및 인슐린 감수성의 증가시킨다(Kokkinos et al., 2001).

대사증후군의 위험인자에서 가장 중심적인 역할을 하는 인슐린감수성의 저하는 비만인 사람들에게 흔히 타나다는데, 유산소성 운동을 통해서 인슐린 감수성의 증가하여 신체활동 수준이 낮은 대상의 인슐린 감수성과 혈당처리 능력을 향상 시킴으로서 심혈관 질환의 위험을 낮춘다는 연구가 보고되고 있다(Schenider et al., 1995; Borghouts et al., 2000). 또한 규칙적인 운동은 지방단백분해효소(Lipoprotein lipase; LPL)를 활성화시킴으로서 혈액 중에 TG를 분해하고, HDL-C의 증가 및 LDL-C의 감소로 고지혈증 및 심혈관계 질환의 예방 및 치료에 도움을 준다(Caperson, 1991).

비만을 치료하기 위해서 운동요법과 식이요법, 수술요법, 약물요법 등이 있는데 수술요법과 약물요법은 식이요법과 운동요법으로 체중을 조절하지 못할 때 시행하며 부작용이 발생할 수 있는 일시적인 방법이다(정은숙, 1998).

또한 식이요법을 통한 치료방법으로 식이제한에 의한 체중감량은 초기에 수분과 체지방량의 손실이 이루어지는 경우가 많다. 즉 체중이 감소효과는 볼 수 있지만 수분손실과 단백질 손실이 같이 이루어진다는 점에서 적절하지 못한 방법이다. 또한 운동과 칼로리 제한의 병행은 체지방량을 보전하고 체지방을 감소시키지만, 운동을 하지 않고 섭취 열량만 제한한다면 체중을 크게 감소시킬 수 있지만 생활습관에 큰 변화가 있지 않으면 체중이 다시 증가하게 된다(Gwinup, 1971). 그렇기에 비만의 치료는 적절한 건강의 개선과 함께 체중감량에 관심을

두어야 한다(정은숙, 1988).

비만에 있어 운동은 체중감소로 특히 체지방의 감소로 인한 비만과 관련된 당뇨병, 고혈압, 고지혈증, 고인슐린증 등의 대사성질환 요소를 정상화 시킨다(정민영, 1996). 유산소 운동은 비만을 치료하기 위한 좋은 운동 방법이다. 운동 중 필요한 에너지를 유산소성 대사과정을 통해 만드는 것으로, 유산소성 운동은 심폐기관에 지속적인 자극을 주며, 전신의 큰 근육을 지속적으로 사용함으로써 비만 치료에 효과가 있다(박더나, 2011).

6. 음악줄넘기

줄넘기는 2~3m 되는 줄을 양쪽 끝을 양손에 잡고 발아래서부터 머리 위로 돌리면서 뛰어 넘는 운동이다(윤상훈, 1999). 줄넘기는 연령·성별에 관계없이 특별한 장소의 구애를 받지 않고 할 수 있는 운동이다. 시간을 정하지 않고도 언제나 할 수 있으며 가벼운 복장이면 다른 기구 필요 없이 간편하게 운동을 할 수 있으므로 비용은 거의 들지 않으며, 용구는 어디서든지 누구나 구입이 가능하다는 장점이 있다. 또한 그 방법이 쉬우며 운동량은 각자 개인이 스스로가 조절할 수 있으며, 다른 운동과 다르게 상대방과 접촉에서 오는 신체상의 부상이 따르지 않는 특징이 있다.

줄넘기는 전신 운동으로서 호흡기능과 혈액순환을 왕성하게 하며, 심장병, 위장병, 식용부진 등의 회복에 효과가 있으며, 매일 10분~20분씩 계속 할 시, 피하지방이 제거되며 건강한 육체와 균형 잡힌 몸매를 만들 수 있다. 특히 남녀노소가 쉽게 따라 함으로서 영양과잉과 운동부족으로 인한 비만 증세에 지방질제거 운동으로 적합한 운동이다(손형구 등, 1995).

음악 줄넘기는 1996년부터 우리나라에 보급 되었다. 일본에서는 1970년대 후반 보급되면서 리듬줄넘기라 불리었으며, 미국에 1980년에 들어와 유럽이나 미국에서는 줄넘기 에어로빅으로 불리면서 인기를 모으고 있는 새로운 유형에 줄넘기 운동이다(함승연, 2011). 음악줄넘기는 리듬감 있게 음악에 맞춰 줄넘기를 하는 것으로 여러 가지 춤동작, 무용동작, 스텝을 섞어 가면서 지루하지 않으면서 즐거운 운동이다(허태련, 2004). 음악줄넘기는 다양한 스텝의 반복과 뒤돌려 뛰기,

춤동작 등의 안무와 상하로 뛰는 특수 운동 구조를 갖고 있으며 손과 발의 협응이 필요한 유산소성 운동이다(조아라, 2014).

음악줄넘기는 음악에 맞추어 간단한 뛰기 동작과 춤동작을 섞어가며 하기 때문에 지루하지 않으며 보다 오랫동안 운동을 할 수 있기 때문에 다음과 같은 효과가 있다.

1) 건강한 신체를 형성한다. 춤동작과 뛰기를 통해 유연성과 탄력을 길러주며, 전신근육을 좌·우, 상·하·전·후로 운동함으로 건강한 신체를 형성해 준다(조한범 등, 2002).

2) 질병에 대한 저항력을 높여준다. 호흡기 계통의 폐렴, 천식등에 대한 저항력을 높이며, 인체의 신진대사를 활발하게 하여 동맥경화, 고혈압, 신장질환, 당뇨병 등의 순환기 및 혈관계통의 질병을 예방한다(대한줄넘기협회, 1990).

3) 인체 내부기관을 튼튼하게 하고 그 기능을 원활하게 한다. 혈관 계통의 기능 강화로 맥박수와 혈압이 종전보다 낮으면서 보다 많은 양의 혈액을 공급 할 수 있게 하며, 호흡기 운동으로 호흡근을 강화시켜 체내 산소 사용량을 증가시켜 폐의 기능을 현저히 강화시킨다(손형구 등, 1995).

4) 율동과 리듬으로 스트레스를 해소시키며 정소를 순화시키며 심리적 안정을 준다(손형구 등, 1995).

5) 음악에 맞추어 창작과 운동을 함으로서 창의성과 리듬감을 향상시켜준다.

6) 단체 음악줄넘기 운동은 여럿이 함께 운동함으로써 협동과 공동체 의식을 길러준다(조한범 등, 2002).

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 J도 소재 S시에 거주하는 최근 6개월 간 운동 경험이 없는 40~50대의 성인 여성으로 체지방률 30% 이상이며 특이성 질병이 없는 성인 비만 여성 16명을 선정하였다. 집단 구성은 통제군 8명과 운동군 8명을 무선 배정하여 구성하였으나, 운동기간 중 개인적 사유로 통제군 1명을 제외하였고, 최종 통제군 7명, 운동군 8명을 대상으로 하였다.

모든 대상자에게 실험의 목적과 내용을 충분히 설명하였으며, 실험참여 동의를 사전에 받은 후 신체적 특성을 세밀하게 측정하고 실험에 참여 하였다. 연구 대상자의 신체적 특성은 <Table 5>과 같다.

Table 5. Physical characteristics of the subjects

Group	n	Age (yr)	Height (cm)	Weight (kg)	Body fat (%)
Control	7	48.43±6.56	158±1.91	65.34±1.39	34.89±3.38
Exercise	8	53±4.21	155±5.88	61.88±5.89	35.88±3.15

values are expressed as mean±standard deviation

2. 실험 설계

본 연구는 중년비만여성을 15명 대상으로 12주간 음악줄넘기 운동이 건강관련 체력 및 대사증후군 위험인자에 미치는 효과를 살펴보기 위해서 실험을 하였다. 모든 대상자들은 0주, 12주에 각각 건강관련체력 및 대사증후군 위험인자를 두 번 측정하였다. 통제군은 일상생활에 임하도록 하였고, 운동군은 주 3회 60분 총

12주간 음악줄넘기 운동을 실시하였다. 본 연구의 전체적인 실험 설계는 <Figure 1>과 같다.

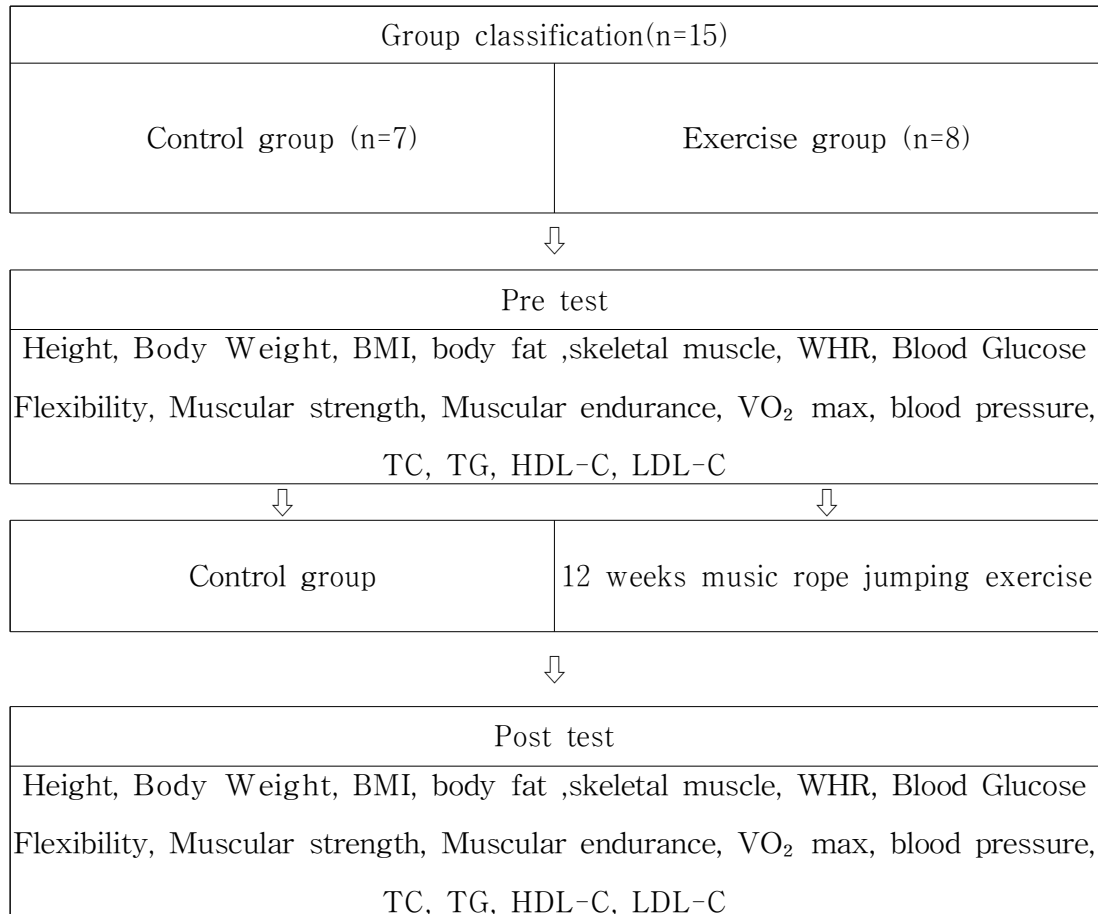


Figure 1. Experimental design

3. 음악줄넘기 프로그램

본 연구의 음악줄넘기 프로그램은 준비운동(10분), 본 운동(40분), 정리운동(10분)으로 구성하여 총 12주간 주 3회 (월, 수, 금) 로 실시하였으며, 운동 강도는 점증적 과부하의 원리를 3주기로 나누어 실시하였으며, 개인차를 고려하여 Borg(1998)가 수정한 의 자각적 운동강도(RPE; rating of perceived exertion)를 이용하여 개인별 운동 강도를 유지했다. 구체적인 음악줄넘기 프로그램은 <Table 6>와 같다.

Table 6. Music rope jumping exercise program

순서	주	시간	내용	운동강도
준비운동	1~12주	10분	체조 및 스트레칭	
본운동	1~4주	40분	1. 양발모아뛰기(8박자), 스윙(8박자) 2. 제자리 스텝(왼발 오른발 회전, 32박자) 3. 스텝터치(좌,우)16박, 앞 흔들어 뛰기(16박자) 4. 줄 되돌리기(16박자) 5. 스텝터치(좌,우)16박, 앞 흔들어 뛰기(16박자) 1~3번 연속 안무 익히기	RPE 11~12
	5~8주		4. 앞흔들어뛰기(16박자), 스텝 터치(전,후)16박자 5. 씨저스(토끼춤) 16박자, 앞 흔들어뛰기(16박자), 되돌리기(4박자) 6. 더블크로스(X자 2회 연속 뛰기) 16박자, 마임(앞2터치) 16박자 1~6번 연속 안무 익히기	RPE 13~14
	9~12주		7. 스텝 터치(전,후,좌,우) 16박자, 마임(앞2터치)16박자, 8. 스윙크로스(옆 흔들며 X자 뛰기)16박자, 마임(앞2터치)16박자, 마무리 4박자 1~8번 연속 안무 익히기	RPE 15~16
정리운동	1~12주	10분	체조 및 스트레칭	

4. 측정항목 및 방법

1) 건강관련체력

(1) 신체구성

본 연구에서는 신장과 체중은 가벼운 복장을 착용 후 신발과 양말을 벗고 JENIX(동산제닉스, Korea)를 이용하여 측정하였다. 체성분은 대상자들의 검사하기 24시간 전부터 무리한 신체활동을 삼갔으며, 12시간 이상 공복을 유지한 상태에서 장신구를 모두 착용하지 않은 가벼운 복장으로 인피던스법을 이용한 정밀 체성분 분석기인 Inbody 720(Biospace co. Korea)을 이용하여 체질량지수, 체지방률, 골격근량, 허리와 엉덩이 비율(WHR)을 측정하였다.

(2) 유연성

본 연구에서는 앉아 윗몸 앞으로 굽히기 동작의 좌전굴(sit and reach)을 측정하였으며, 국내 오투런에서 제작된 Helmas의 CH-1003 사용하였다.

맨발로 양다리를 편 채 발바닥이 측정기구의 수직면에 완전히 닿도록 하여 다리를 완전히 편 상태로 무릎을 구부리지 않게 하였다. 양쪽 손을 모은 상태에서 중지로 측정기를 앞으로 천천히 뻗게 한 후 손가락 끝이 2초 정도 멈춘 지점을 측정하였으며, 두 번 시도를 하여 더 멀리 측정된 수치를 0.1cm단위로 기록하였다.

(3) 근력

본 연구에서는 악력측정으로서 손의 전완근의 근력에 힘을 측정하였으며, 국내 오투런에서 제작된 Helmas의 CH-1004 사용하였다. 측정방법은 손가락의 제2관절이 직각이 되도록 조절하여 악력계를 잡고 팔을 굽히지 않고 자연스럽게 늘어뜨린 상태에서 손을 3초간 힘껏 잡게 하였다. 측정은 좌, 우 1회씩 측정한 값의 평균으로 측정하였다.

(4)근지구력

본 연구는 근지구력은 윗몸일으키기(Sit-up)를 이용하여 측정하였으며, 국내 오투런에서 제작된 Helmas의 SH-9600-N 사용하였다. 대상자의 윗몸일으키기대에 누운 상태에서 발을 밀착시키고 무릎을 직각으로 세운 다음 머리를 뒤에 양 손가락으로 깎지를 끼고, 누운 자세에서 상체를 일으켜서 양 팔꿈치가 양 무릎에 닿은 후 눕도록 하였다. 이때 양 어깨는 바닥에 닿도록 하였으며, 30초간 실시할 횟수를 측정하였다.

(5)심폐지구력

본 연구에서는 2012년에 제작된 HelmasⅢ의 SH-9600-K를 이용해서 안정시심박수와 최대산소섭취량을 측정하였다. 안정시심박수는 심박수 측정기에 귀에 꽂고 1분간 안정을 취한 상태에서 심박수를 측정하였으며, 최대산소섭취량은 에어로바이크에 성별, 연령, 체중을 입력하고 심박수 측정기를 귀에 꽂고 1분간 안정을 취한 뒤 개인의 능력에 따라 6~12분간 일정한 부하가 가해질때 5rpm의 속도를 유지하면서 페달링을 하여 측정하였다.

2)대사증후군 위험인자

(1) 혈압검사

혈압은 안정을 취한 상태에서 자동혈압측정기(OMRON HEM-770A, Japan)를 이용하여 측정하였다. 모든 대상자는 혈압 측정 4시간 전부터 카페인, 약물섭취 및 격렬한 운동을 금지하였다. 앉은 자세에서 10분 이상 휴식을 취하도록 한 후 우측 상완동맥에 고정시켜 안정 시 수축기 혈압(systolic blood pressure; SBP)과 이완기 혈압(diastolic blood pressure; DBP)을 측정하였으며, 5분 간격으로 2번 측정하여 그 평균을 산출하였다.

(2) 혈액검사

채혈은 12시간 공복 후 30분간 안정을 취한 상태에서 채혈 하였다. 숙련된 간호사로부터 상완정맥에서 약 10ml를 혈액을 채혈 하였으며, 대상자들은 채혈 당일 24시간 전부터 격렬한 신체활동을 제한하였으며 생활습관의 변화를 초래하지 않도록 하였다. 채혈은 0주와 12주 후 동일하게 실시하였고, 채혈한 혈액은 15분간 원심 분리한 후 혈장 성분만을 추출하여 -80°C 에 보관한 뒤 공복 혈당, 총콜레스테롤(Total Cholesterol; TC), 고밀도지단백콜레스테롤(High Density Lipoprotein Cholesterol; HDL-C), 저밀도지단백콜레스테롤(Low Density Lipoprotein-Cholesterol; LDL-C), 중성지방(Triglyceride; TG)의 농도를 분석하였다.

5. 자료처리

모든 자료처리는 PASW(Statistical Package for Predictive Analytics Software) 18.0 통계 프로그램을 사용하여 연구 대상자의 신체적 특성과 각 측정 항목들의 평균값(M)과 표준편차(S.D)를 산출하였다.

운동의 효과의 검증은 반복측정 분산분석법(repeated measure ANOVA)을 실시하였으며, 실험 전·후 집단 간의 차이를 비교하기 위해 독립표본 t검정을 실시하였고, 통제군과 운동군 각 집단 내 변화량을 보기위하여 대응표본 t검정을 사용하였다.

가설의 검증을 위한 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

IV. 연구 결과

1. 건강관련체력

1) 체중

12주간 음악줄넘기운동 후 체중 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 7>, <Table 8> 및 <Figure 2>과 같다.

Table 7. The Results of repeated measure ANOVA for Body Weight after 12weeks

Source	SS	df	MS	F	Pr> F
Group	154.700	1	154.700	4.085	.064
Period	.434	1	.434	.845	.375
Group*Period	8.773	1	8.773	17.082	.001
Error	6.676	13	.514		
Total	170.583	16			

반복측정 분산분석 결과, 집단($F=4.085$, $p=.064$), 처치기간($F=.845$, $p=.375$)에는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이($F=17.08$, $p=.001$)가 나타났다.

Table 8. Comparison of Body Weight after 12weeks(kg)

Group	Body Weight			
	pre	post	t	p
Control	65.34±1.39	66.19±1.53	-2.321	.059
Exercise	61.88±5.89	60.55±5.74	3.547	.009
t	1.514	2.511		
p	.154	.026		

Values are expressed as mean±standard deviation

체중은 통제군과 운동군 간에 운동전에는 차이가 나타나지 않았으나 운동 후에는 유의한 차이($t=2.511, p=0.26$)가 나타났다.

실험전과 비교하여 12주 후 통제군에서는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 운동군에서는 유의하게($t=3.547, p=.009$) 감소한 것으로 나타났다.

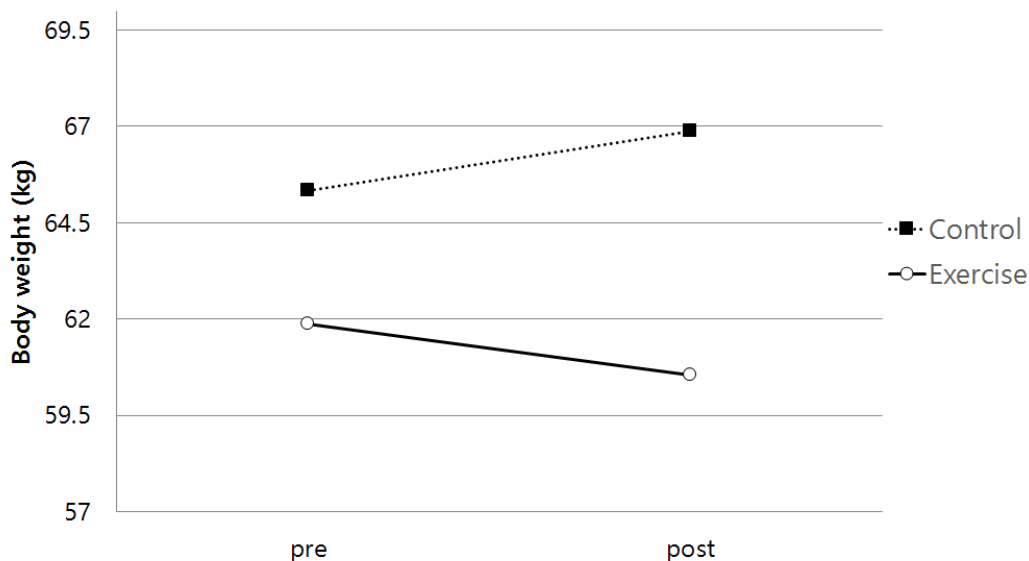


Figure 2. Comparison of Body weight after 12 weeks

2) 체질량지수 (body mass index, BMI)

12주간 음악줄넘기운동 후 체질량지수 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 9>, <Table 10> 및 <Figure 3>과 같다.

Table 9. The Results of repeated measure ANOVA for BMI after 12weeks

Source	SS	df	MS	F	Pr > F
Group	6.458	1	6.458	2.820	.117
Period	.067	1	.067	1.037	.327
Group*Period	1.225	1	1.225	18.840	.001
Error	.845	13	.065		
Total	8.595	16			

반복측정 분산분석 결과, 집단($F=2.82$, $p=.117$), 처치기간($F=1.037$, $p=.327$)에는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이($F=18.840$, $p=.001$)가 나타났다.

Table 10. Comparison of BMI after 12weeks(kg/m²)

Group	BMI			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Control	26.20±0.80	26.51±0.79	-2.260	.065
Exercise	25.68±1.23	25.18±1.33	3.944	.006
<i>t</i>	.965	2.307		
<i>p</i>	.352	.038		

Values are expressed as mean±standard deviation

체질량지수는 통제군과 운동군 간에 운동전에는 차이가 나타나지 않았으나 운동 후에는 유의한 차이($t=1.370$, $p=.038$)가 나타났다.

실험전과 비교하여 12주 후 통제군에서는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 운동군에서는 유의하게($t=3.944$, $p=.006$) 감소한 것으로 나타났다.

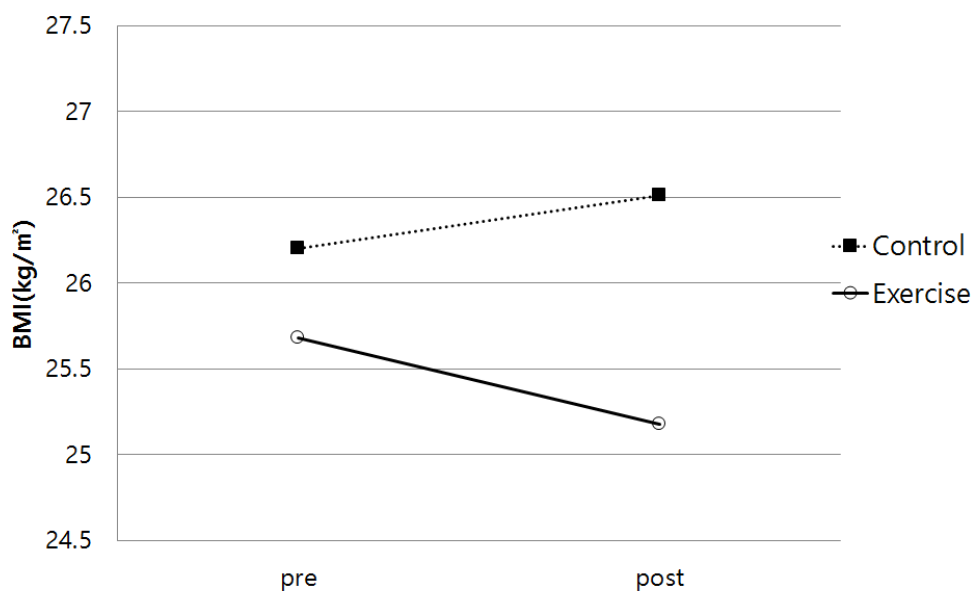


Figure 3. Comparison of BMI after 12 weeks

3) 체지방률

12주간 음악줄넘기운동 후 체지방률 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 11>, <Table 12> 및 <Figure 4>과 같다.

Table 11. The Results of repeated measure ANOVA for Body fat after 12weeks

Source	SS	df	MS	F	Pr> F
Group	.063	1	.063	.003	.958
Period	5.799	1	5.799	7.045	.020
Group*Period	8.729	1	8.729	10.606	.006
Error	10.699	13	.823		
Total	25.29	16			

반복측정 분산분석 결과, 집단에는 유의한 차이($F=.003$, $p=.958$)가 나타나지 않았고, 처치기간에는 유의한 차이($F=7.045$, $p=.020$)가 나타났다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이($F=10.606$, $p=.006$)가 나타났다.

Table 12. Comparison of Body fat after 12weeks(%)

Group	Body fat			
	pre	post	t	p
Control	34.89±3.38	35.09±3.46	-1.911	.105
Exercise	35.88±3.15	33.91±3.57	3.209	.015
t	-.587	.643		
p	.567	.531		

Values are expressed as mean±standard deviation

체지방률은 통제군과 운동군 간에 운동전과 운동후에 유의한 차이가 나타나지 않았다. 실험전과 비교하여 12주 후 통제군에서는 유의한 차이($t=-1.911$, $p=.105$)가 나타나지 않았으며, 운동군에서도 유의하게($t=-3.209$, $p=.015$) 감소한 것으로 나타났다.

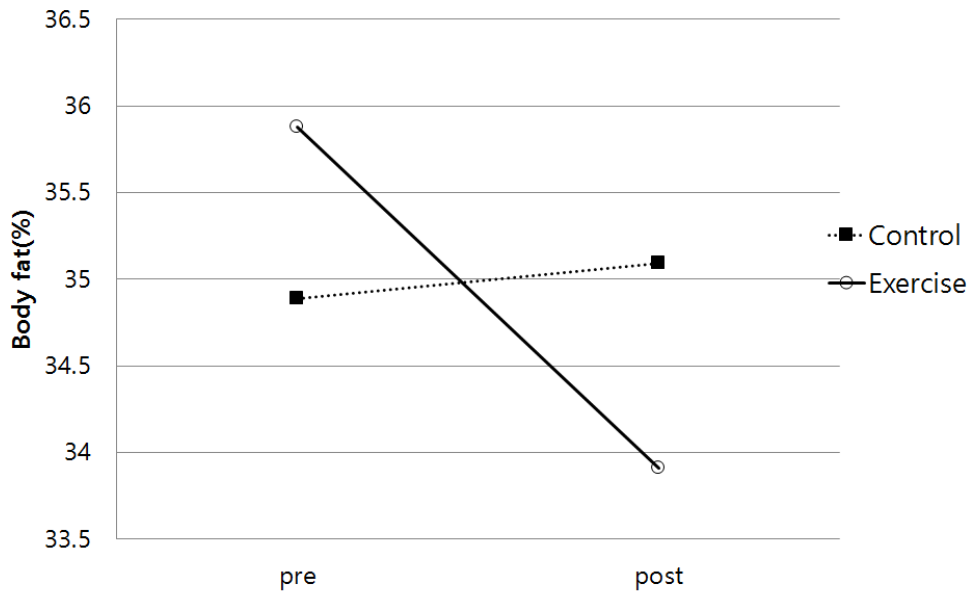


Figure 4. Comparison of Body fat after 12 weeks

4) 골격근

12주간 음악줄넘기운동 후 골격근 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 13>, <Table 14> 및 <Figure 5>과 같다.

Table 13. The Results of repeated measure ANOVA for Skeletal muscle 12weeks

Source	SS	df	MS	F	Pr > F
Group	.967	1	.697	.089	.771
Period	2.208	1	2.208	6.127	.028
Group*Period	.444	1	.444	1.231	.287
Error	4.684	13	.360		
Total	8.303	16			

반복측정 분산분석 결과, 집단에는 유의한 차이($F=.089$, $p=.771$)가 나타나지 않았고, 처치기간에는 유의한 차이($F=6.127$, $p=.028$)가 나타났다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이($F=1.231$, $p=.278$)가 나타나지 않았다.

Table 14. Comparison of Skeletal muscle after 12weeks(kg)

Group	Skeletal Muscle			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Control	21.57±1.71	21.87±1.76	-1.348	.226
Exercise	21.69±2.64	22.48±2.97	-2.183	.065
<i>t</i>	-.099	-.469		
<i>p</i>	.922	.647		

Values are expressed as mean±standard deviation

골격근은 통제군과 운동군 간에 운동전과 운동후에 유의한 차이가 나타나지 않았다. 실험전과 비교하여 12주 후 통제군, 운동군 모두에서 유의한 차이가 나타나지 않았다.

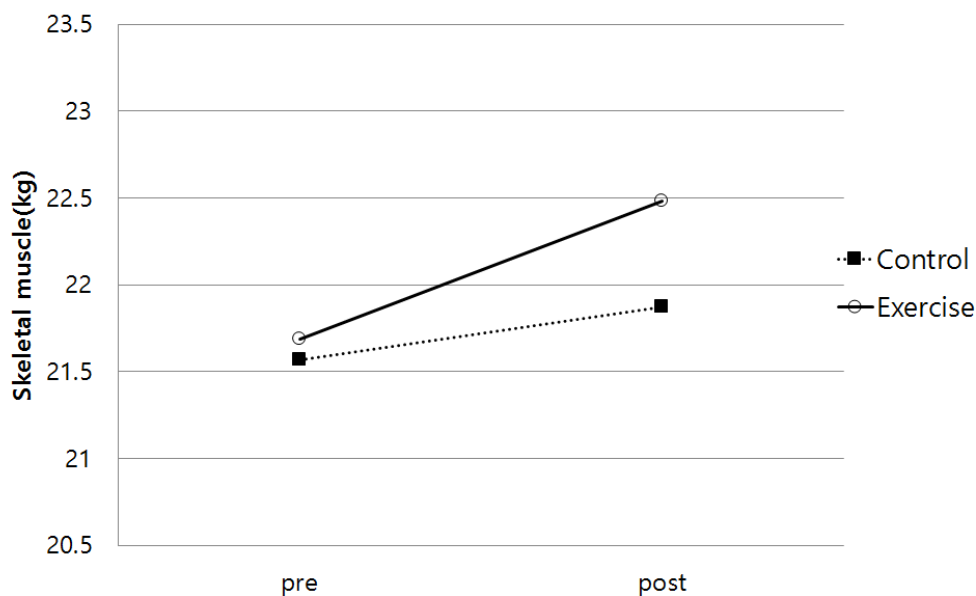


Figure 5. Comparison of Skeletal muscle after 12 weeks

5) 유연성

12주간 음악줄넘기운동 후 유연성 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 15>, <Table 16> 및 <Figure 6>과 같다.

Table 15. The Results of repeated measure ANOVA for Flexibility after 12weeks

Source	SS	df	MS	F	Pr> F
Group	37.054	1	37.054	1.102	.313
Period	3.762	1	3.762	14.652	.002
Group*Period	3.181	1	3.181	12.388	.004
Error	3.338	13	.257		
Total	47.335	16			

반복측정 분산분석 결과, 집단에는 유의한 차이($F=1.102$, $p=.313$)가 나타나지 않았고, 처치기간에는 유의한 차이($F=14.652$, $p=.002$)가 나타났다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이($F=12.388$, $p=.004$)가 나타났다.

Table 16. Comparison of Flexibility after 12weeks(cm)

Group	Flexibility			
	pre	post	t	p
Control	6.90±4.09	6.96±4.23	-.415	.693
Exercise	8.48±4.12	9.84±4.04	-4.205	.004
t	-.741	-1.348		
p	.472	.201		

Values are expressed as mean±standard deviation

유연성은 통제군과 운동군 간에 운동전과 운동후에 유의한 차이가 나타나지 않았다. 실험전과 비교하여 12주 후 통제군에서는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 운동군에서는 유의하게($t=-4.205$, $p=.004$) 증가한 것으로 나타났다.

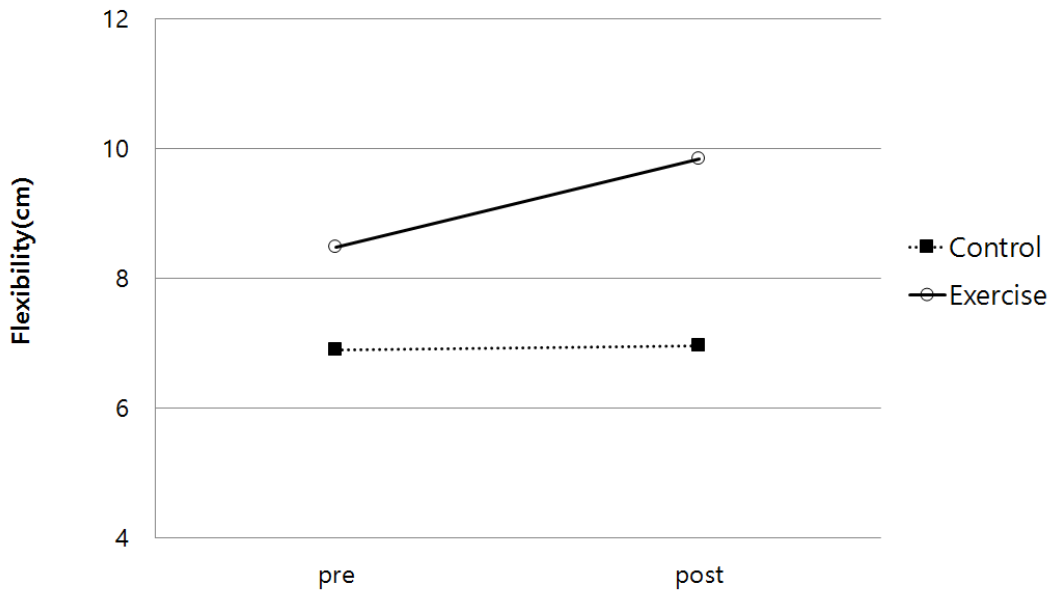


Figure 6. Comparison of Flexibility after 12 weeks

6) 근력

12주간 음악줄넘기운동 후 근력 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 17>, <Table 18> 및 <Figure 7>과 같다.

Table 17. The Results of repeated measure ANOVA for Muscular strength after 12weeks

Source	SS	df	MS	F	Pr > F
Group	78.304	1	78.304	1.388	.260
Period	12.671	1	12.671	11.005	.006
Group*Period	5.520	1	5.520	4.794	.047
Error	14.968	13	1.151		
Total	111.463	16			

반복측정 분산분석 결과, 집단에는 유의한 차이($F=1.388$, $p=.260$)가 나타나지 않았고, 처치기간에는 유의한 차이($F=11.005$, $p=.006$)가 나타났다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이($F=4.794$, $p=.047$)가 나타났다.

Table 18. Comparison of Muscular strength after 12weeks(kg)

Group	Muscular strength			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Control	22.57±3.44	23.01±4.10	-.891	.407
Exercise	24.95±6.65	27.11±6.17	-3.659	.008
<i>t</i>	-.849	-1.489		
<i>p</i>	.411	.160		

Values are expressed as mean±standard deviation

근력은 통제군과 운동군 간에 운동전과 운동후에 유의한 차이가 나타나지 않았다. 실험전과 비교하여 12주 후 통제군에서는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 운동군에서는 유의하게($t=-3.659$, $p=.008$) 증가한 것으로 나타났다.

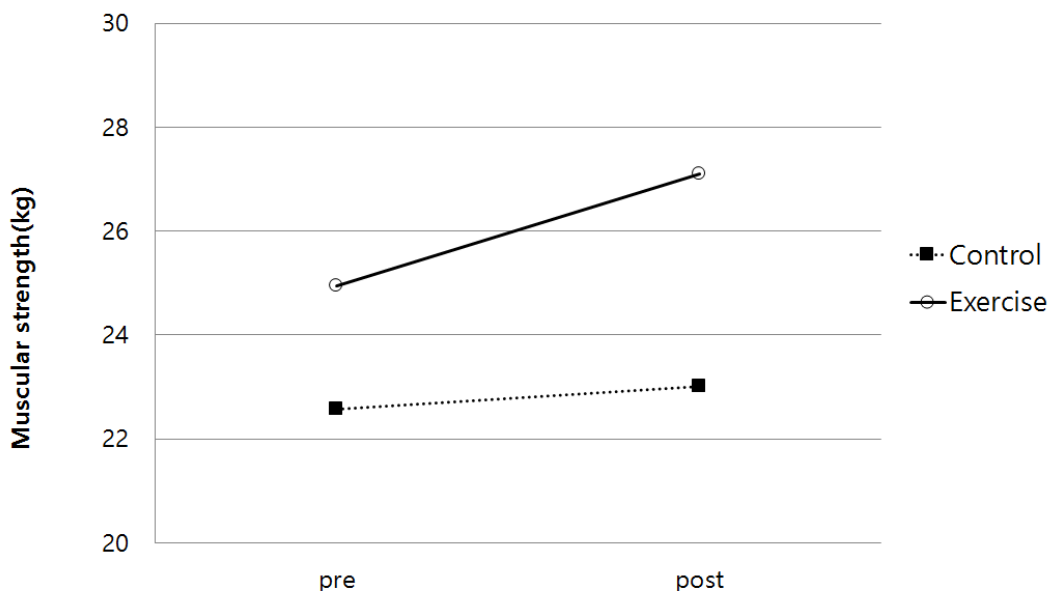


Figure 7. Comparison of Muscular strength after 12 weeks

7) 근지구력

12주간 음악줄넘기운동 후 근지구력 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 19>, <Table 20> 및 <Figure 8>과 같다.

Table 19. The Results of repeated measure ANOVA for Muscular endurance after 12weeks

Source	SS	df	MS	F	Pr> F
Group	15.621	1	15.621	.487	.498
Period	18.021	1	18.021	45.240	.001
Group*Period	21.488	1	21.488	53.943	.001
Error	5.179	13	.398		
Total	60.309	16			

반복측정 분산분석 결과, 집단에는 유의한 차이($F=.487$, $p=.498$)가 나타나지 않았고, 처치기간에는 유의한 차이($F=45.240$, $p=.001$)가 나타났다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이($F=53.943$, $p=.001$)가 나타났다

Table 20. Comparison of Muscular endurance after 12weeks(num/30sec)

Group	Muscular endurance			
	pre	post	t	p
Control	8±3.83	7.86±4.34	.420	.689
Exercise	7.75±3.77	11±4.17	-10.37	.001
t	.127	-1.429		
p	.901	.177		

Values are expressed as mean±standard deviation

근력은 통제군과 운동군 간에 운동전과 운동후에 유의한 차이가 나타나지 않았다. 실험전과 비교하여 12주 후 통제군에서는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 운동군에서는 유의하게($t=-10.37$, $p=.001$) 증가한 것으로 나타났다.

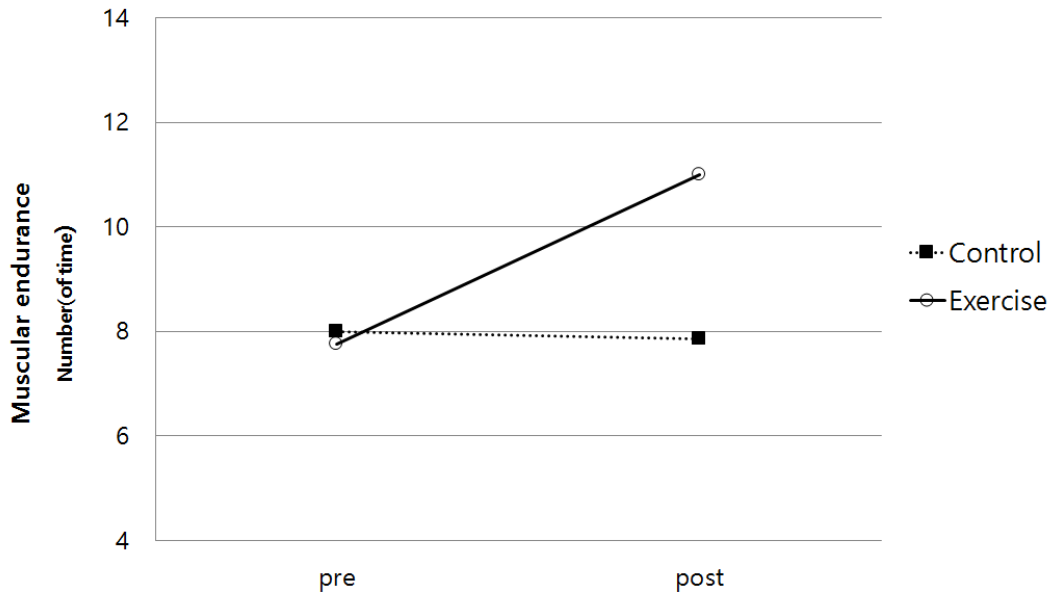


Figure 8. Comparison of Muscular endurance after 12 weeks

8) 심폐지구력(VO_2 max)

12주간 음악줄넘기운동 후 심폐지구력 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 21>, <Table 22> 및 <Figure 9>과 같다.

Table 21. The Results of repeated measure ANOVA for VO_2 max after 12weeks

Source	SS	df	MS	F	Pr> F
Group	140.130	1	140.130	2.871	.114
Period	6.048	1	6.048	9.153	.010
Group*Period	39.499	1	39.499	59.777	.001
Error	8.590	13	.661		
Total	194.267	16			

반복측정 분산분석 결과, 집단에는 유의한 차이($F=2.871$, $p=.114$)가 나타나지 않았고, 처치기간에는 유의한 차이($F=9.153$, $p=.010$)가 나타났다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이($F=59.777$, $p<.001$)가 나타났다.

Table 22. The Comparison of VO₂ max after 12weeks(ml/kg/min)

Group	VO ₂ max			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Control	24.14±4.72	22.74±5.09	4.296	.005
Exercise	26.18±5.45	29.38±4.57	-6.714	.001
<i>T</i>	-.766	-2.661		
<i>P</i>	.457	.020		

Values are expressed as mean±standard deviation

심폐지구력은 통제군과 운동군 간에 운동전에는 차이가 나타나지 않았으나 운동 후에는 유의한 차이($t=-2.661$, $p=.020$)가 나타났다.

실험전과 비교하여 12주 후 통제군에서는 유의하게($t=4.269$, $p=.005$) 감소한 것으로 나타났으며, 운동군에서는 유의하게($t=-6.714$, $p=.001$) 증가한 것으로 나타났다.

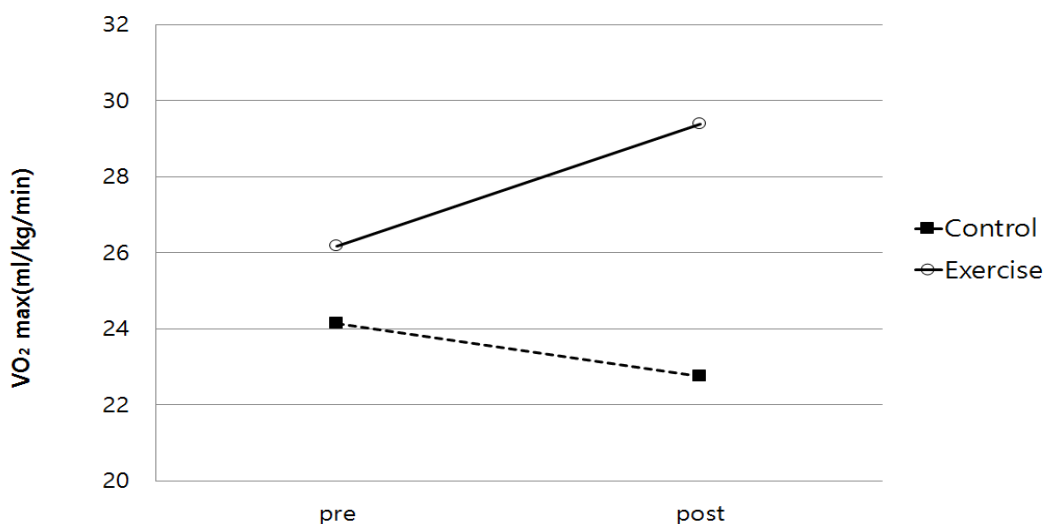


Figure 9. Comparison of VO₂ max after 12 weeks

2. 대사증후군 위험인자

1) 복부비만률(Waist-hip ratio, WHR)

12주간 음악줄넘기운동 후 복부비만률 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 23>, <Table 24> 및 <Figure 10>과 같다.

Table 23. The Results of repeated measure ANOVA for WHR 12weeks

Source	SS	df	MS	<i>F</i>	<i>Pr> F</i>
Group	.000	1	.000	.051	.825
Period	.000	1	.000	7.519	.017
Group*Period	.001	1	.001	13.898	.003
<i>Error</i>	.001	13	6.271E-5		
<i>Total</i>	.002	16			

반복측정 분산분석 결과, 집단에는 유의한 차이($F=.051$, $p=.825$)가 나타나지 않았고, 처치기간에는 유의한 차이($F=7.519$, $p=.017$)가 나타났다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이($F=13.898$, $p=.003$)가 나타났다.

Table 24. Comparison of WHR after 12weeks(%)

Group	WHR			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Control	0.89±0.03	0.89±0.03	-1.549	.172
Exercise	0.90±0.05	0.88±0.05	3.638	.008
<i>T</i>	-.788	.271		
<i>P</i>	.445	.791		

Values are expressed as mean±standard deviation

복부비만률은 통제군과 운동군 간에 운동전과 운동후에 유의한 차이가 나타나지 않았다. 실험전과 비교하여 12주 후 통제군에서는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 운동군에서는 유의하게($t=3.638$, $p=.008$) 감소한 것으로 나타났다.

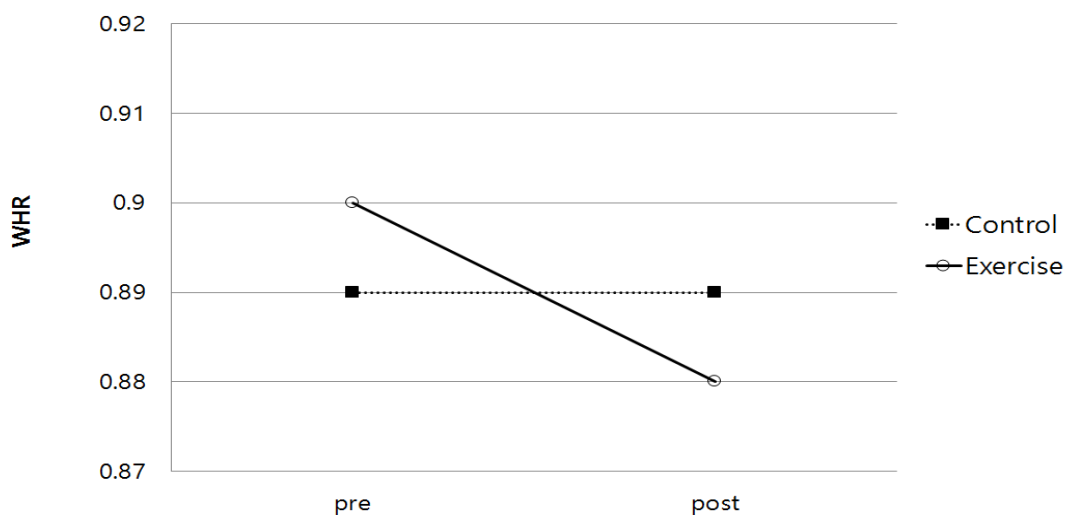


Figure 10. Comparison of WHR after 12 weeks

2) 혈당

12주간 음악줄넘기운동 후 혈압 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 25>, <Table 26> 및 <Figure 11>과 같다.

Table 25. The Results of repeated measure ANOVA for Blood glucose after 12weeks

Source	SS	df	MS	F	Pr > F
Group	2.672	1	2.672	.009	.927
Period	1.429	1	1.429	.122	.733
Group*Period	220.763	1	220.763	18.827	.001
Error	152.437	13	11.726		
Total	377.301	16			

반복측정 분산분석 결과, 집단($F=.009$, $p=.927$), 처치기간($F=.122$, $p=.733$)에는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이($F=18.827$, $p=.001$)가 나타났다.

Table 26. Comparison of Blood glucose after 12weeks(mg/dl)

Group	Blood glucose			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Control	82.29±11.04	87.29±13.51	-3.177	.019
Exercise	87.13±13.58	81.25±12.03	3.102	.017
<i>T</i>	-.750	.916		
<i>P</i>	.467	.377		

Values are expressed as mean±standard deviation

혈당은 통제군과 운동군 간에 운동전과 운동후에 유의한 차이가 나타나지 않았다. 실험전과 비교하여 12주 후 통제군에서는 유의하게($t=-3.177$, $p=.019$) 증가한 것으로 나타났으며, 운동군에서는 유의하게($t=3.102$, $p=.017$) 감소한 것으로 나타났다.

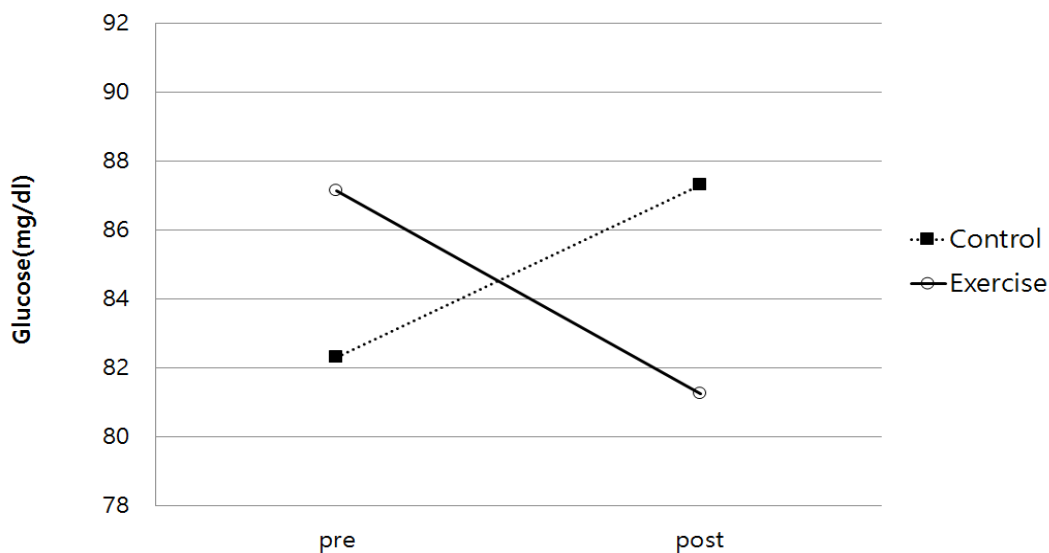


Figure 11. Comparison of Glucose after 12 weeks

3) 수축기 혈압

12주간 음악줄넘기운동 후 수축기 혈압 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 27>, <Table 28> 및 <Figure 12>과 같다.

Table 27. The Results of repeated measure ANOVA for Systolic blood pressure 12weeks

Source	SS	df	MS	<i>F</i>	<i>Pr > F</i>
Group	100.060	1	100.060	.749	.403
Period	21.038	1	21.038	1.595	.229
Group*Period	59.438	1	59.438	4.507	.054
<i>Error</i>	171.429	13	13.187		
<i>Total</i>	351.965	16			

반복측정 분산분석 결과, 집단($F=.749$, $p=.403$), 처치기간($F=1.595$, $p=.229$)에는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이($F=4.507$, $p=.054$)가 나타나지 않았다.

Table 28. Comparison of Systolic blood pressure after 12weeks(mmHg)

Group	Systolic blood pressure			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Control	117.71±5.59	118.86±6.36	-1.082	.321
Exercise	116.88±10.91	112.38±9.61	1.957	.091
<i>T</i>	.183	1.515		
<i>P</i>	.858	.154		

Values are expressed as mean±standard deviation

수축기 혈압은 통제군과 운동군 간에 운동전과 운동후에 유의한 차이가 나타나지 않았다. 실험전과 비교하여 12주 후 통제군, 운동군 모두에서 유의한 차이가 나타나지 않았다.

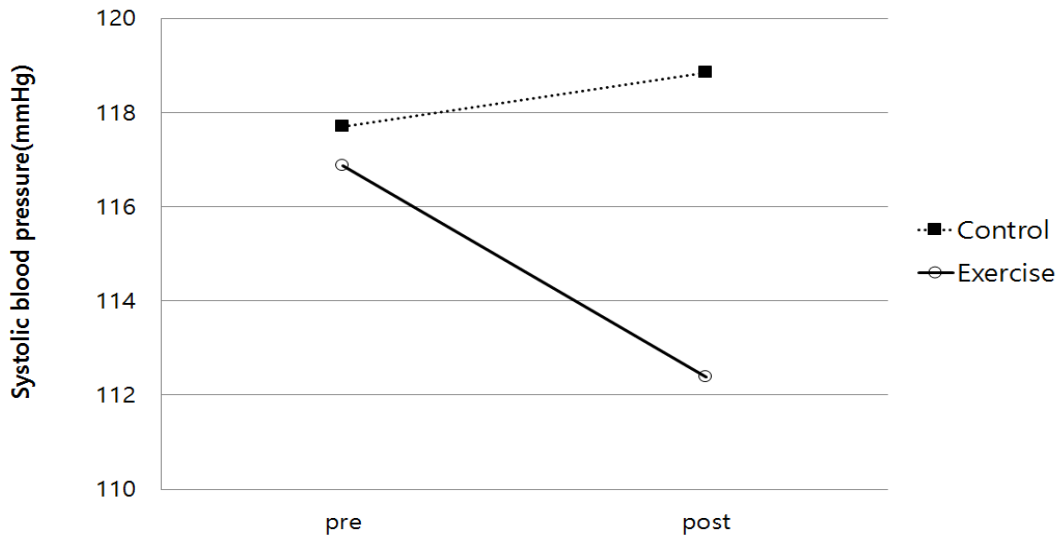


Figure 12. Comparison of Systolic blood pressure after 12 weeks

4) 이완기혈압

12주간 음악줄넘기운동 후 이완기혈압 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 29>, <Table 30> 및 <Figure 13>과 같다.

Table 29. The Results of repeated measure ANOVA for Diastolic blood pressure 12weeks

Source	SS	df	MS	F	Pr> F
Group	103.505	1	103.505	1.686	.217
Period	16.601	1	16.601	2.636	.128
Group*Period	19.934	1	19.934	3.165	.099
Error	81.866	13	81.866		
Total	221.906	16			

반복측정 분산분석 결과, 집단($F=1.686$, $p=.217$), 처치기간($F=2.636$, $p=.128$)에는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이($F=3.165$, $p=.099$)가 나타나지 않았다.

Table 30. Comparison of Diastolic blood pressure after 12weeks(mmHg)

Group	Diastolic blood pressure			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Control	83.71±4.39	83.86±3.49	-.194	.853
Exercise	81.63±7.46	78.50±6.57	1.970	.089
<i>T</i>	.648	1.928		
<i>P</i>	.529	.076		

Values are expressed as mean±standard deviation

이완기혈압은 통제군과 운동군 간에 운동전과 운동후에 유의한 차이가 나타나지 않았다. 실험전과 비교하여 12주 후 통제군, 운동군 모두에서 유의한 차이가 나타나지 않았다.

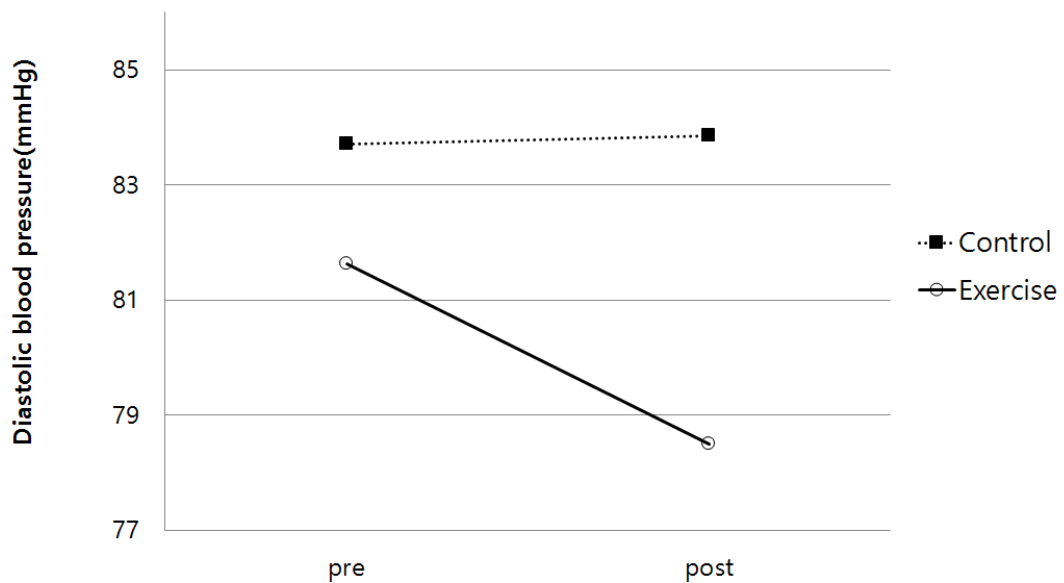


Figure 13. Comparison of Diastolic blood pressure after 12 weeks

5) 총 콜레스테롤(Total Cholesterol, TC)

12주간 음악줄넘기운동 후 TC 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 31>, <Table 32> 및 <Figure 14>과 같다.

Table 31. The Results of repeated measure ANOVA for blood TC after 12weeks

Source	SS	df	MS	F	Pr> F
Group	9.905	1	9.905	.007	.934
Period	55.372	1	55.372	.441	.518
Group*Period	2119.505	1	2119.505	16.891	.001
Error	1631.295	13	125.484		
Total	3816.077	16			

반복측정 분산분석 결과, 집단($F=.007$, $p=.934$), 처치기간($F=.55.372$, $p=.518$)에는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이($F=16.891$, $p=.001$)가 나타났다.

Table 32. Comparison of blood TC after 12weeks(mg/dl)

Group	TC		t	p
	pre	post		
Control	203.43±15.93	223±20.32	-2.678	.037
Exercise	219.13±34.20	205±32.96	3.311	.013
T	-1.110	1.249		
P	.287	.234		

Values are expressed as mean±standard deviation

TC은 통제군과 운동군 간에 운동전과 운동후에 유의한 차이가 나타나지 않았다. 실험전과 비교하여 12주 후 통제군에서는 유의하게($t=-2.678$, $p=.037$) 증가한 것으로 나타났으며, 운동군에서는 유의하게($t=3.311$, $p=.013$) 감소한 것으로 나타났다.

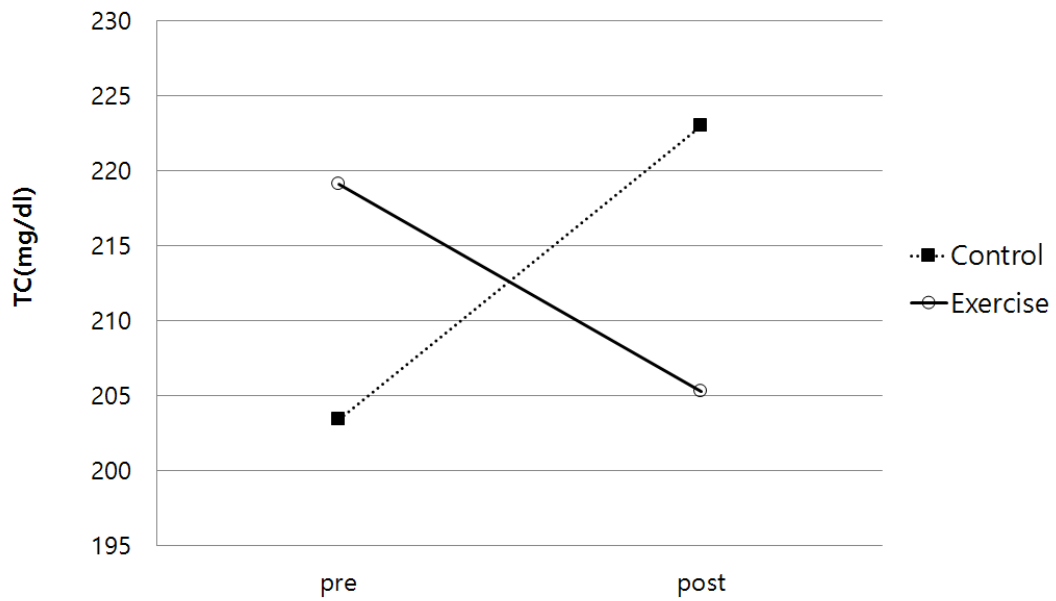


Figure 14. Comparison of TC after 12 weeks

6) 중성지방(Triglyceride, TG)

12주간 음악줄넘기운동 후 TG 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 33>, <Table 34> 및 <Figure 15>과 같다.

Table 33. The Results of repeated measure ANOVA for blood TG after 12weeks

Source	SS	DF	MS	F	Pr > F
Group	514.821	1	514.821	.373	.552
Period	85.952	1	85.952	.252	.624
Group*Period	490.752	1	490.752	1.436	.252
Error	4442.714	13	341.747		
Total	5534.239	16			

반복측정 분산분석 결과, 집단($F=.373$, $p=.552$), 처치기간($F=.252$, $p=.624$)에는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이($F=1.436$, $p=.252$)가 나타나지 않았다.

Table 34. Comparison of blood TG after 12weeks(mg/dl)

Group	TG			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Control	102.57±39.71	107.29±33.06	-.338	.747
Exercise	102.38±21.65	90.88±20.94	3.243	.014
<i>T</i>	.012	1.165		
<i>P</i>	.991	.265		

Values are expressed as mean±standard deviation

TG은 통제군과 운동군 간에 운동전과 운동후에 유의한 차이가 나타나지 않았다. 실험전과 비교하여 12주 후 통제군에서는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 운동군에서는 유의하게($F=3.243$, $p=.014$) 감소한 것으로 나타났다.

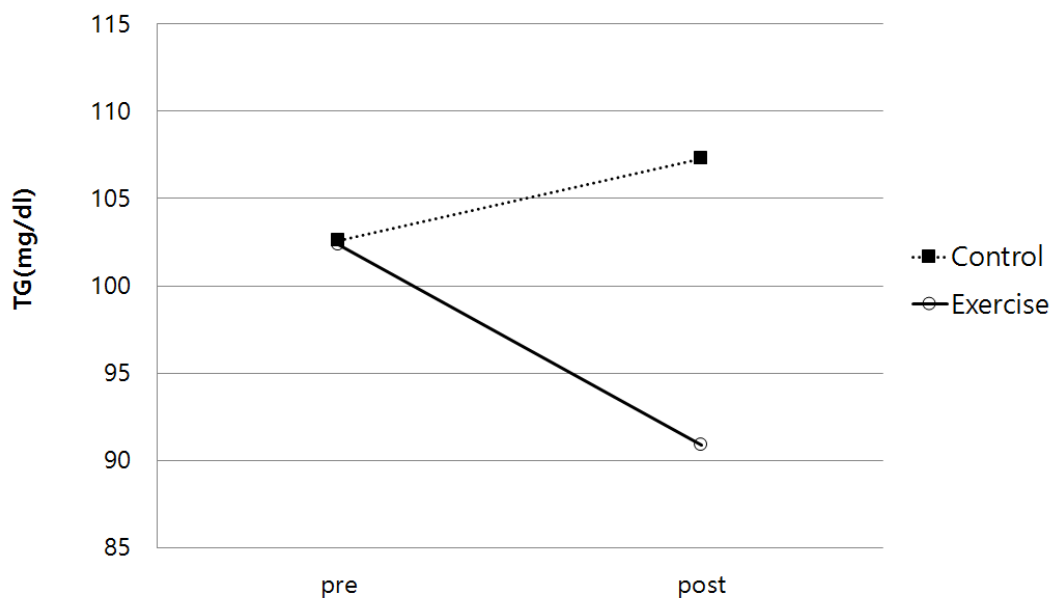


Figure 15. Comparison of TG after 12 weeks

7) 고밀도지단백콜레스테롤(High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C)

12주간 음악줄넘기운동 후 HDL-C 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 35>, <Table 36> 및 <Figure 16>과 같다.

Table 35. The Results of repeated measure ANOVA for blood HDL-C after 12weeks

Source	SS	df	MS	F	Pr> F
Group	112.117	1	112.117	.539	.476
Period	293.336	1	293.336	5.249	.039
Group*Period	118.402	1	118.402	2.119	.169
Error	726.464	13	55.882		
Total	1250.319				

반복측정 분산분석 결과, 집단에는 유의한 차이(F=.539, p=.476)가 나타나지 않았고, 처치기간에는 유의한 차이(F=5.249, p=.039)가 나타났다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용의 효과는 유의한 차이(F=2.119, p=.169)가 나타나지 않았다.

Table 36. Comparison of blood HDL-C after 12weeks(mg/dl)

Group	HDL-C		t	p
	pre	post		
Control	57.86±10.29	60.14±11.92	-.620	.558
Exercise	57.75±9.59	68±13.63	-2.58	.036
T	.021	-1.180		
P	.984	.259		

Values are expressed as mean±standard deviation

HDL-C은 통제군과 운동군 간에 운동전과 운동후에 유의한 차이가 나타나지 않았다. 실험전과 비교하여 12주 후 통제군에서 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 운동군에서는 유의하게(t=-2.58, p=.036) 증가한 것으로 나타났다.

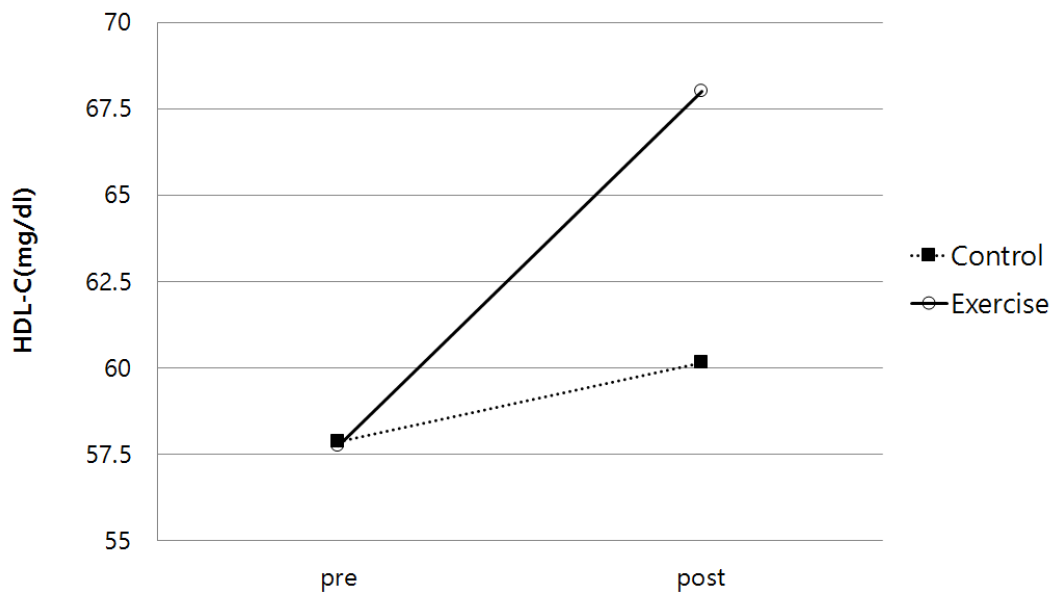


Figure 16. Comparison of HDL-C after 12 weeks

8) 저밀도지단백콜레스테롤(Low Density Lipoprotein Cholesterol, LDL-C)

12주간 음악줄넘기운동 후 LDL-C 변화의 기술통계량 및 반복측정 분산분석 결과는 <Table 37>, <Table 38> 및 <Figure 17>과 같다.

Table 37. The Results of repeated measure ANOVA for blood LDL-C after 12weeks

Source	SS	df	MS	F	Pr > F
Group	60.117	1	60.117	.054	.819
Period	42.816	1	42.816	.215	.651
Group*Period	2891.963	1	2891.963	14.521	.002
Error	2589.112	13	199.162		
Total	5584.008	16			

반복측정 분산분석 결과, 집단($F=.054$, $p=.819$), 처치기간($F=.215$, $p=.651$)에는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유의한 차이($F=14.521$, $p=.002$)가 나타났다.

Table 38. Comparison of blood LDL-C after 12weeks(mg/dl)

Group	LDL-C			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
Control	124.06±18.87	141.34±25.55	-2.018	.090
Exercise	140.90±26.93	118.83±28.87	3.608	.009
<i>T</i>	-1.382	1.589		
<i>P</i>	.190	136		

Values are expressed as mean±standard deviation

LDL-C은 통제군과 운동군 간에 운동전과 운동후에 유의한 차이가 나타나지 않았다. 실험전과 비교하여 12주 후 통제군에서는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 운동군에서는 유의하게($t=3.608$, $p=.009$) 감소한 것으로 나타났다.

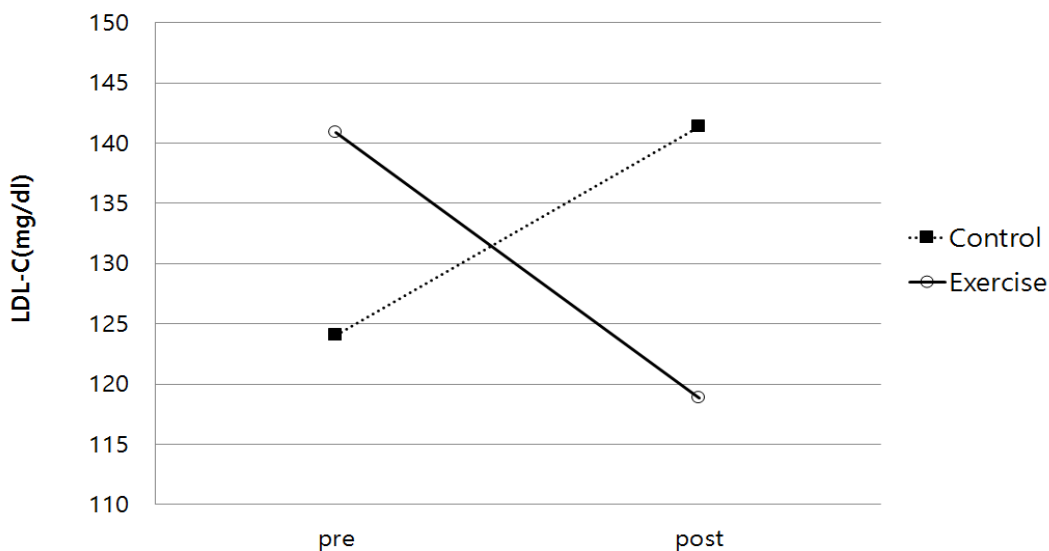


Figure 17. Comparison of LDL-C after 12 weeks

V. 논 의

1. 건강관련체력

신체구성이란 ‘신체는 피부, 골, 근, 내장기관, 체지방, 등으로 구성되어 있고, 화학적으로 수분, 단백질, 지질, 무기질 등으로 구성되어 있다. 이러한 구성물질의 양적관계를 신체구성이라 하며(윤미수, 1997), 신체구성은 성, 나이, 식이요법, 운동과 같은 여러 요인에 영향을 받는다(배용정, 2008). 신체구성은 체지방과 체지방으로 나누어 구분할 수 있다. 신체의 체내에 있는 모든 지방량과 단백질, 무기질, 수분으로 구분되는 제지방량을 더한 값이 체중과 같으며, 근육의 경우 제지방량의 변화에 가장 큰 영향을 미치며 또한 가장 큰 비중을 차지한다(김선호, 2000). 일반적으로 성인 여성의 제지방량은 총 체중의 약 75%이고 성인 남성은 약 85%이다(이상규, 2007). 또한 비만도를 나타내는 체질량지수(BMI)는 체중을 키의 제곱으로 나눈 값으로 지방의 양을 추정하는 비만 측정법이다. 아시아-태평양 지역에서는 체질량지수(BMI)지수가 저체중은 $18.5(\text{kg}/\text{m}^2)$ 미만, 표준체중은 $18.5\sim 22.9(\text{kg}/\text{m}^2)$, 1단계 비만 또는 경도비만은 $25\sim 29(\text{kg}/\text{m}^2)$, 2단계비만 또는 중등도비만은 $30\sim 34(\text{kg}/\text{m}^2)$, 3단계 비만 또는 고도비만을 $35(\text{kg}/\text{m}^2)$ 이상으로 분류하였다(대한비만학회, 2001).

본 연구에서 체중을 분석한 결과 집단과 처치기간에 상호작용 효과 검증결과에서 유의한 차이가 나타났으며, 주 효과 검증결과에는 운동군에서 유의하게 감소한 것으로 나타났다. 통제군과 운동군 간에 체중 비교에서는 운동전에는 차이가 나타나지 않았으나 운동후에는 유의한 차이가 나타났다. 체질량지수(BMI)를 분석한 결과 집단과 처치기간에 상호작용 효과 검증결과에서 유의한 차이가 나타났으며, 주 효과 검증결과에서는 실험전과 비교해서 운동군에서 유의하게 감소한 것으로 나타났다. 통제군과 운동군 간에 체질량지수(BMI) 비교에서는 운동전에는 차이가 나타나지 않았으나 운동후에는 유의한 차이가 나타났다. 이는 장병진(2007)의 12주간 비만 여중생을 대상으로 걷기와 음악줄넘기 운동을 실시한 결과

걷기와 음악줄넘기 운동군에서 체중, 체질량지수(BMI), 체지방률이 유의하게 감소하였으며, 박현숙(2011)의 중년비만여성을 대상으로 유산소 운동프로그램을 실시한 결과 운동군에서 12주후 체중, 체질량지수(BMI), 체지방률에서 유의하게 감소한 것으로 나타났다. 또한 정을진(2013)의 12주간의 체지방률 30% 이상인 고등학생을 대상으로 음악줄넘기는 한 결과 체중과 체지방률에서 유의하게 감소하였다. 선행연구의 결과와 본연구의 결과와 유사하며 본 운동프로그램이 체중을 감소시키면서 체질량지수(BMI) 감소에 영향을 주는 것으로 음악줄넘기 프로그램이 체중감량과 체질량지수(BMI) 감소에 효과적인 프로그램임을 입증하고 있다고 생각된다.

체지방률은 제지방을 제외한 나머지로, 필수지방과 저장지방으로서 신체의 모든 지방의 무게를 나타낸다. 남성의 경우 전체 15% 중 필수지방이 3%, 저장지방이 12%이며, 여성의 경우 전체의 27% 중 필수지방이 12%, 저장지방 15%를 정상적으로 명시되어 있다(Katch et al., 1998). 남성의 경우 25%이상, 여성의 경우 체지방률이 체중의 30%이상일 경우 비만 판정한다. 체내에서 지방은 에너지원으로 사용되며, 혈중 콜레스테롤의 조절, 지용성비타민의 운반, 중요 장기 보호 등의 기능을 수행한다. 하지만 지나친 지방의 축적은 기초대사의 장애를 일으키며 순환기 장애 및 그 외의 질환을 촉진시킨다(이상규, 2007).

본 연구에서 체지방률을 분석한 결과 처치기간에서 유의한 차이가 나타났으며, 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과 검증결과는 유의한 차이가 나타났다. 주효과 검증결과에서는 운동군에서 유의하게 감소한 것으로 나타났다. 이는 손주원(2000)의 중학교 여학생을 대상으로 체지방률 25~29% 실험군과 체지방률30%이상 실험군에게 줄넘기 운동을 실시한 결과 10주 후 두 집단 모두에서 체지방률이 유의하게 감소하였다고 보고하였으며, 최병규(2006)는 여자 비만 중학생 대상으로 줄넘기 운동을 실시한 후 체중, 체지방률이 유의하게 감소하였다고 보고하였다. 이는 간접적으로 본 연구결과를 뒷받침 해주고 있으며, 결과적으로 음악줄넘기 운동이 체지방률 감소에 적절한 프로그램이라고 생각된다.

인체에서 근육을 크게 골격근, 내장근, 심장근으로 분류되는데, 골격근은 뼈에 직접 붙거나 힘줄을 통해 뼈에 붙어서 뼈의 움직임을 담당하는 근육이다. 골격근은 수의근으로서 대뇌의 신경 지배에 따라 자신의 의지대로 움직이며 조절이 가능하다.

ATP의 소모는 근 섬유의 형태나 근육의 양에 따라서 20배에서 수백 배 까지 증가하며, 골격근은 인슐린으로 조정된 포도당의 75~95%를 소비하며, 기초대사량의 30% 정도 영향을 미친다고 알려져 있다. 따라서 골격근은 전반적인 에너지 대사에 큰 영향을 주며 기초대사량을 결정하는 가장 큰 인자가 된다(Ravussin, E et al, 1986). 따라서 근육 중량을 유지하거나 증가시키거나, 근 감소증을 예방함으로써 체내 에너지 균형을 유지에 도움을 주며, 체중증가 및 대사질환 발행을 예방하는데 중요하다(김예지, 2016).

본 연구에서 골격근을 분석한 결과 처치기간에서 유의한 차이가 나타났으며, 주효과 검증결과에서 실험전과 비교해서 통제군과 운동군에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이는 임종식(2007)의 고강도 걷기와 음악줄넘기 운동만 실시한 운동군과 고강도 걷기와 음악줄넘기에 근력운동을 병행한 운동군을 운동 전·후로 비교해본 결과 두 운동군 모두에서 골격근량은 유의미한 차이가 없었다. 조가람(2014)는 유산소성 운동과 탄력밴드를 이용한 저항성 운동을 12주간 2회 실시 후 운동 전·후로 비교해본 결과 유의미한 차이가 없었다. 이는 음악줄넘기 운동이 저항성운동이 아닌 유산소성 운동으로서 골격근량 증가에 큰 도움을 주지는 못하지만 본 연구 결과에서 운동군에서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았지만 골격근량이 사전보다 사후가 증가함으로 개선효과가 나타남으로서 긍정적인 효과를 준다고 생각된다.

체력이란 학자에 따라 다양하게 정의되고 있으며 “Physical fitness” , “Physical resource” 등이라는 용어를 사용하고 있다. 체력은 신체의 적응력, 신체의 힘, 생존과 활동의 기초가 되는 적응력, 신체적, 정신적 등을 말하며, 신체활동의 기초가 되는 신체적 능력이라고 말할 수 있다. 체력은 운동기능관련 체력(Motor skill-related fitness)과 건강관련 체력(Health skill-related fitness)으로 분류할 수 있으며, 현대사회에서 일반인들이 밀접한 관계를 갖는 건강관련체력의 의미가 더 중요하게 보고 있다. 일반인에게는 체력은 운동수행능력을 증진시키는 것보다 건강을 증진시키고 성인병을 예방하기 위한 체력의 의미가 크다(오현경, 2009).

유연성은 관절의 최대가동범위에서 관절을 움직일 수 있는 정도를 의미하며 운동범위를 증가시킴으로서 유연성을 유지시킬 수 있다. 유연성은 올바른 자세를 유지하는데 중요한 역할을 하며, 유연성의 향상을 통하여 일상생활에서나 운동

시 상해 및 부상을 예방할 수 있다(Jette A.M et al, 1981).

본 연구에서 유연성을 분석한 결과 처치기간에서 유의한 차이가 나타났으며, 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과 검증결과는 유의한 차이가 나타났다. 주 효과 검증결과에서는 실험전과 비교해서 운동군에서 유의하게 증가한 것으로 나타났다. 이는 장명숙(2003)의 초등학생을 대상으로 음악줄넘기 운동을 실시한 결과 운동군의 앉아 윗몸 앞으로 굽히기의 기록이 통제군의 기록보다 더 높은 유의한 향상을 보인 것과, 정을진(2013)의 비만 여고생을 대상으로 12주간 음악줄넘기 운동을 실시한 후 앉아 윗몸앞으로 굽히기의 사전·사후를 비교해본 결과 운동군에서 유의하게 증가하였다. 이는 선행 연구와 본 연구의 결과가 일치하며 음악 줄넘기 운동으로 춤동작과 뛰기를 통해서 유연성과 탄력의 향상과 함께 운동 전·후 지속적인 스트레칭으로 인한 관절의 가동범위를 확장 시킨 결과라고 생각된다.

근력이란 근육의 능력을 의미하며, 일반적으로 쓰이는 힘을 기른다는 것은 근력을 향상시킨다는 것을 의미하며, 근력은 기초체력요소로서 물건 나르기, 달리기, 걷기 등 평소 생활에서 가장 많이 요구된다. 또한 일상생활을 하는데 불편함 없이 신체활동을 자유롭게 할 수 있도록 해주는 중요한 체력 요소이다(김재희, 2015). 또한 근지구력은 근육의 최대 하에서 장시간 동안 힘을 발휘하는 능력으로서, 지속적으로 근력 발휘를 유지하는 능력을 말한다. 근지구력 역시 근력과 마찬가지로 건강과 체력 측면에서 볼 때 실생활의 작업능력이나 올바른 자세 유지를 위해서 중요한 체력요소이다.

본 연구에서 근력(악력)을 분석한 결과 처치기간에서 유의한 차이가 나타났으며, 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과 검증결과는 유의한 차이가 나타났다. 주 효과 검증결과에서는 실험전과 비교해서 운동군에서 유의하게 증가하였다. 또한 근지구력(윗몸일으키기)을 분석한 결과 처치기간 간에서 유의한 차이가 나타났으며, 집단과 처치기간에 따른 상호작용의 효과 검증결과는 유의한 차이가 나타났으며, 주 효과 검증결과에서는 실험전과 비교해서 운동군에서 유의하게 증가한 것으로 나타났다. 이는 이우주(2008)의 줄넘기 운동이 비만초등학생들의 건관 관련체력과 체지방에 미치는 영향 연구에서 운동군에서 근력(악력)과 근지구력(윗몸일으키기)의 기록이 유의하게 증가하였으며, 최운영(2009)의 줄없는 줄넘기

운동이 비만 남자 중학생의 건강관련체력, 혈중지질, 성장호르몬 및 대사관련 호르몬에 미치는 영향 연구에서 줄이 있는 줄넘기 운동군과 줄이 없는 줄넘기 운동군 그리고 통제군의 운동 전·후의 기록을 비교해본 결과 줄넘기 운동군과 줄이 없는 줄넘기 운동군에서 유연성, 근력(악력)과 근지구력(윗몸일으키기), 심폐지구력의 기록이 유의하게 증가하였다. 이는 선행연구의 결과와 유사하며, 본 연구의 근력의 증가한 것은 줄넘기 손잡이를 잡고 줄을 돌려야 하는 줄넘기의 특성 때문에 악력에 대해서 긍정적인 효과라 생각되며, 근지구력의 경우 점프동작을 지속하면서 전신의 근육을 고루 사용 하는 동작을 반복하여 운동했기 때문에 향상되었다고 생각된다.

심폐지구력은 호흡·순환기능에 의한 산소섭취, 운반 및 이용 능력으로 대근 활동을 포함한 신체활동을 계속적으로 수행 할 수 있는 능력을 나타내며, 심폐지구력이 좋다는 것은 심장근육 자체의 기능이 좋다는 뜻 이외에도 근세포로 산소를 원활하게 공급해주는 심폐기능이 전반적으로 양호하여 근육세포들이 계속적으로 활동을 수행할 수 있게 된다는 것을 의미한다(조관식, 2009).

본 연구에서 심폐지구력을 분석한 결과 처치기간에서 유의한 차이가 나타났으며, 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과 검증결과는 유의한 차이가 나타났다. 주 효과 검증결과에서는 실험전과 비교해서 통제군에서는 유의하게 감소하였으며, 운동군에는 유의하게 증가한 것으로 나타났다. 두 집단 간의 심폐지구력 비교에서는 통계적으로 운동전에는 차이가 나타나지 않았으나 운동후에는 유의한 차이가 나타났다. 이는 갠재일(2003)의 음악줄넘기 운동이 남자중학생의 기초체력 향상에 미치는 영향 연구에서 전신지구력, 근지구력, 순발력의 기록이 유의하게 증가하였으며, 최은자(2007)의 줄넘기 운동이 초등학생의 기초체력 향상에 미치는 영향 연구에서 민첩성, 근지구력, 유연성, 심폐지구력 등에서 체력이 향상되었다고 한다. 이는 선행 연구와 본 연구의 결과가 일치하며 음악줄넘기 운동이 음악에 맞추어 여러 가지 뛰기 동작과 춤동작을 수행함으로써 전신운동으로도 효과적이며, 심폐기능을 향상시킴으로서 산소공급능력을 활성화 시키는 것으로 생각된다.

이와 같이 음악줄넘기 프로그램은 중년 비만여성들의 건강관련체력 중 신체구성, 유연성, 근력, 근지구력, 심폐지구력에 매우 긍정적인 개선효과가 나타난 것으로 생각된다.

2. 대사증후군 위험인자

대사증후군이란 복부비만, 고인슐린증, 고혈압, 고콜레스테롤혈증(고중성지방, 낮은 HDL-C)등 동맥경화증을 증가시킬 수 있는 위험인자가 한 사람에게 3가지 이상 나타나는 현상을 말한다. 이러한 대사증후군은 초기에는 증상이 없이 별다른 신체적 이상을 못 느끼고 지내지만, 나중엔 당뇨병, 심장병, 뇌졸중등을 일으키는 중요한 요인이 된다. 대사증후군의 위험인자의 개선에 있어서 효과적인 방법은 유산소성 운동이며, 운동을 통해서 고혈압, 대사적 이상요인, 관상동맥질환, 고지혈증 등의 개선과 체중감소 및 인슐린 감수성의 증가시킨다(Kokkinos et al., 2001).

복부비만은 허리둘레, 그리고 허리와 엉덩이 둘레의 비율(WHR : Waist Hip Ratio)로 측정하는데 국제보건 기구(WHO)에서 제시한 대사증후군 진단 기준은 허리-엉덩이 둘레비(WHR)는 남성 0.9, 여성 0.85 이상이다.

본 연구에서 허리-엉덩이 둘레비(WHR)을 분석한 결과 처치기간에서 유의한 차이가 나타났으며, 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과 검증결과는 유의한 차이가 나타났다. 주 효과 검증결과에서는 실험전과 비교해서 운동군에서 유의하게 감소한 것으로 나타났다. 이는 장선화(2016)의 유산소성과 저항운동이 비만 중년 여성의 혈중 apelin 농도 및 대사증후군 관련지표에 미치는 영향 연구에서 유산소성 운동군과 저항운동군에서 허리둘레, WHR에서 운동 전·후로 유의하게 감소하였으며, 윤현중(2012)는 유산소 및 유연성 운동이 고령자의 건강관련체력과 대사증후군 위험인자 및 혈관염증지표에 미치는 영향 연구에서 운동군에서 유의하게 감소하였다. 이는 선행 연구와 본 연구의 결과가 일치하며 음악줄넘기 운동 프로그램이 WHR의 변화에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 생각된다.

혈압(Blood Pressure; BP)이란 인체에 동맥혈관을 통해 흐르는 혈액의 압력을 말한다. 고혈압은 정상 범위에서 혈압을 조절하는 기전에서 변화나 문제가 발생함으로 생기는 혈관 조절 질환이라 한다(정수선, 2015). 고혈압은 만성적인 성인병의 하나로서 뇌졸중, 신장손상, 심장병 등 여러 가지 합병증을 유발하는 질환이다.

규칙적인 운동은 심박수를 줄여줌으로서 심장에 부하량을 감소시키며, 나이가 증가함으로 나타나는 혈관계의 탄력성 감소 현상을 완화시키는 효과가 있으며, 결과적으로 안정 시 및 운동 시 혈압을 감소시키는 것으로 보고되고 있다(전용수 등,2004). NCEP(2001)에서 제시한 고혈압의 대사증후군 진단 기준은 수축기 130 mmHg 이상, 이완기 85mmHg 이상이다.

본 연구에서 수축기혈압과 이완기혈압을 분석한 결과, 집단, 처치기간에 유의한 차이가 나타나지 않았고, 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과 검증결과는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 주 효과 검증결과에서는 실험전과 비교해서 통제군에서 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 운동군에도 유의한 차이가 나타나지 않았다. 하지만 운동군에서 수축기 혈압과 이완기 혈압 모두에서 사전에서 사후로 감소하는 경향을 보였다. 이는 장병진(2007)의 걷기와 음악줄넘기 운동이 비만 여중생의 체력, 신체구성 및 대사증후군 관련인자에 미치는 영향 연구에서 운동군, 통제군에서 수축기, 이완기혈압에서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다는 보고와 일치하는 결과를 보였다. 반면 강호을 등(2004)의 12주 걷기 운동이 폐경기 여성의 혈압에 미치는 영향의 연구에서 혈압이 정상보다 높은 45세 이상에 폐경기 여성을 대상으로 12주간 걷기운동을 실시한 결과 수축기,이완기 혈압에서 유의하게 감소하였다고 보고하였고, 10주간 과체중 여성을 대상으로 줄넘기 운동을 한 운동군에서 수축기, 이완기 혈압의 유의하게 감소하였다고 보고한 이권일(2006)의 연구는 본 연구 결과와 상반된 결과를 나타내고 있다. 하지만 통계적으로 유의한 변화를 보이진 않았지만 감소하는 경향은 나타냈으므로 음악줄넘기 운동이 대사증후군 여성의 혈압에 긍정적인 효과를 나타낼 수 있었다. 따라서 운동강도와 다양한 운동유형, 운동시간 그리고 운동기간 등 혈압감소를 위한 보완연구가 필요할 것이라 생각된다.

혈당은 혈액 안에 포함되어 있는 포도당의 농도를 말하는데, 혈당이 높아지는 주원인은 환경적, 유전적 요인으로, 당뇨병은 골격근 등 대사를 위한 조직에 인슐린 감수성이 저하되거나, 인슐린 분비가 충분하지 않을 때 발생된다.

이러한 상태가 지속되면 실혈관계 질환 및 신경장애 등 복합적인 만성합병증을 동반한다. 당뇨의 개선을 위해서는 약물요법, 식이요법, 운동요법이 적절하게 처치되어야 한다. 즉 과식, 비만, 스트레스, 운동부족 등을 생활 속에서 제거하고

균형 있는 영양소의 섭취와 함께 운동요법으로 개인의 이상 체중을 유지하는 것이 중요하다(손운상, 2003). NCEP(2001)에서 제시한 공복 혈당의 대사증후군 진단 기준은 110mg/dl 이상이다.

본 연구에서 혈당을 분석한 결과 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과 검증 결과에서 유의한 차이가 나타났으며, 주 효과 검증결과에서 실험전과 비교해서 통제군에서는 유의하게 증가하였으며, 운동군에는 유의하게 감소한 것으로 나타났다. 이는 강설중(2008)의 운동강도별 유산소 운동이 대사증후군 환자의 심혈관계 질환 위험인자에 미치는 영향 연구에서 12주간 통제군과 유산소성 중강도운동군, 고강도운동군을 비교한 결과 중강도운동군과 고강도운동군에서 혈당이 유의하게 감소하였으며, 이혜인(2011)은 유산소운동이 비만 고령여성의 대사증후군 위험인자 및 BBP-4에 미치는 영향 연구에서 BMI 25kg/m²이상 체지방률 30% 이상인 65세 여성을 대상으로 유산소운동을 실시한 결과 운동군에서 혈당이 유의하게 감소를 나타냈다는 본 연구결과와 일치하는 것으로 본 운동프로그램이 혈당 감소에 효과적인 프로그램임을 입증하고 있다고 생각된다.

고지혈증은 혈중 지방 성분의 높아진 상태를 말하는데, 총콜레스테롤(Total Cholesterol)이 240mg/dl 이상이나 중성지방(Triglyceride)이 200mg/dl 이상일 때 고지혈증이라 한다. 이런 혈중 중성지방이나 콜레스테롤의 증가는 심혈관계질환, 동맥경화, 고혈압 등의 위험요인이 되기 때문에 문제가 된다(남궁선아, 2005). 또한 저밀도지단백콜레스테롤(LDL-C)은 중성지방, 콜레스테롤 등을 간에서 말초조직으로 운반함으로써 혈관 내 콜레스테롤을 축적시켜 동맥경화의 발병 원인이 된다(Milleretal., 1977). 하지만 고밀도지단백콜레스테롤(HDL-C)는 혈중 지방 성분의 축적을 방지하기 위해서 동맥벽 안쪽에 막을 형성함으로써 기름 보호층을 제공하며, 말초조직의 콜레스테롤을 간으로 운반을 하고 지방의 축적되었을 때 콜레스테롤을 제거하는 기능이 있어 관상동맥질환의 예방인자로 중요한 요인으로 간주된다. 혈중 HDL-C의 농도의 변화는 일반적으로 유산소 지구성 운동으로 인해 유의한 증가를 보이고 있는 것으로 알려져 있다(최지연, 2009). NCEP(2001)에서 제시한 대사증후군 진단 기준은 중성지방 150mg/dl 이상 HDL-C 남성 40 mg/dl 미만, 여성 50mg/dl 미만으로 보고 있다.

본 연구에서 TC을 분석한 결과 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과 검증결과는 유의한 차이가 나타났으며, 주 효과 검증결과에서는 실험전과 비교해서 통제군에서는 유의하게 증가하였으며, 운동군에는 유의하게 감소한 것으로 나타났다. TG을 분석한 결과 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과 검증결과는 유의한 차이가 나타났으며, 주 효과 검증결과에서는 실험전과 비교해서 운동군에서 유의하게 감소한 것으로 나타났다. HDL-C을 분석한 결과 처치기간에서 유의한 차이가 나타났으며, 주 효과 검증결과에서는 실험전과 비교해서 운동군에서 유의하게 증가한 것으로 나타났다. LDL-C을 분석한 결과 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과 검증결과는 유의한 차이가 나타났으며, 주 효과 검증결과에서는 실험전과 비교해서 운동군에서 유의하게 감소한 것으로 나타났다. 이는 정필재(2007)의 중량부하 음악줄넘기 운동이 여중학생의 신체구성과 혈액성분 및 성장호르몬에 미치는 영향 연구에서 음악줄넘기운동군과 중량부하(모래주머니 밴드 각각 0.45kg, 발목 0.45kg) 음악줄넘기운동군에서 실험 전·후에 TC, TG, LDL-C는 유의하게 감소하였으며 HDL-C는 유의하게 증가하였으며, 최재근(2008)의 비만 여고생들의 줄넘기 운동이 신체구성 및 혈중지질에 미치는 영향 연구에서 12명의 비만 여고생을 대상으로 줄넘기 운동을 실시하였고 사전, 6주후, 12주후를 측정한 결과 12주후에 TC, TG, LDL-C는 유의하게 감소하였으며 HDL-C는 유의하게 증가하였다고 보고하였다. 이이는 선행 연구와 본 연구의 결과가 일치하며 음악줄넘기 운동이 관상동맥경화나 고지혈증 등의 요인이 되고 있는 혈중지질의 변화에 긍정적인 영향을 주고 있다고 생각된다.

이와 같은 결과로 미루어 볼 때 음악줄넘기 프로그램은 중년 비만여성들의 대사증후군 위험요인인 복부비만, 공복혈당, 고지혈증에 매우 긍정적인 개선효과를 나타냈다.

VI. 결론

본 연구는 12주간 음악줄넘기 운동이 중년 비만여성의 건강관련체력 및 대사증후군 위험인자에 미치는 영향을 분석하기 위하여, 체지방률 30%이상 중년비만여성 15명을 선정한 후 통제군 7명과 운동군 8명으로 분류하였다. 건강관련체력(신체구성, 유연성, 근력, 근지구력, 심폐지구력)과 대사증후군 위험인자(복부비만, 혈압, 공복 시 혈당, 혈중지질)에 어떠한 개선효과를 보이는지 비교·분석한 결과는 다음과 같다.

1. 건강관련체력에 미치는 효과

1)신체구성

음악줄넘기 운동 프로그램 후 처치기간에는 체지방률, 골격근에서 유의한 차이가 나타났다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 체중, 체질량지수, 체지방률에서 유의한 차이나 나타났다. 실험전과 비교하여 운동 후 통제군과 운동군 간에서는 체중, 체질량지수에서 유의한 차이가 나타났으며, 운동 후 운동군 내에서 체중, 체질량지수, 체지방률에서 유의하게 감소한 것으로 나타났다.

2)건강관련체력

음악줄넘기 운동 프로그램 후 처치기간에는 유연성, 근력, 근지구력, 심폐지구력에서 유의한 차이가 나타났다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 유연성, 근력, 근지구력, 심폐지구력에서 유의한 차이나 나타났다. 실험전과 비교하여 운동 후 통제군과 운동군 간에서는 심폐지구력에서 유의한 차이가 나타났으며, 운동 후 운동군 내에서 유연성, 근력, 근지구력, 심폐지구력에서 유의하게 증가한 것으로 나타났다.

2. 대사증후군위험인자에 미치는 영향

음악줄넘기 운동 프로그램 후 처치기간에는 복부비만률(WHR), HDL-C에서 유의한 차이가 나타났다. 집단과 처치기간에 따른 상호작용 효과는 복부비만률, 혈당, TC, LDL-C에서 유의한 차이나 나타났다. 실험전과 비교하여 운동 후 운동군에서 복부비만률(WHR), 혈당, TC, TG, LDL-C에서 유의하게 감소하였으며 HDL-C유익하게 증가한 것으로 나타났다.

이상의 결과를 종합해보면 12주간 음악줄넘기 운동프로그램이 중년 비만여성에게 체중, 체질량지수, 체지방률, 유연성, 근력, 근지구력, 심폐지구력, 복부비만률(WHR), 혈당, TC, TG, HDL-C, LDL-C 요인에서 통계적으로 유의한 차이를 나타내고 있으며, 골격근, 수축기혈압, 이완기혈압 요인에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았지만 대체적으로 증가하고 감소하는 긍정적인 영향을 주었다.

향후 선행연구 결과와 본 연구와의 결과를 토대하여 훈련시간, 강도를 조정하고 규칙적인 음악줄넘기 운동을 실시한다면 중년비만여성의 건강관련체력을 향상시키고 대사증후군 위험요소의 수준개선에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 생각된다.

참고문헌

- 강설중(2008). 운동강도별 유산소 운동이 대사증후군 환자의 심혈관질환 위험 인자에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문, 창원대학교 대학원.
- 강호을, 정수련, & 정현령.(12). 주 걷기 운동이 폐경기 여성의 혈압에 미치는 영향. 한국체육학회지, 43(2), 435-442.
- 김경미(2011). 음악줄넘기 운동이 남녀중학생의 신체조성과 건강관련 혈액성분에 미치는 영향. 미간행 석사학위 논문, 부경대학교 교육대학원.
- 박더나(2011). 12주간 걷기 운동이 비만 여성의 신체조성, 기초체력, 대사증후군 및 면역기능에 미치는 영향. 미간행 석사학위 논문, 전남대학교 교육대학원
- 김광희(2009). 8주간의 걷기와 줄넘기의 고강도 복합운동이 초등학교 3학년 비만 학생의 체력과 신체구성에 미치는 영향. 미간행석사학위논문, 대전대학교 교육대학원.
- 김민선(2002). 스포츠 마사지가 비만자의 지질대사에 미치는 효과. 미간행 석사학위 논문, 용인대학교 교육대학원.
- 김선호(2001). 유산소성 운동과 저항성 운동이 비만 여중생의 신체조성, 혈중지질. Leptin 및 Anabolic Hormone 에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문, 전남대학교 대학원.
- 김인숙(2004). 중년여성의 노후생활준비에 관한 연구. 석사학위논문, 미간행 경희대학교 행정대학원.
- 김예지(2016). Quercetin의 비만성 골격근 감소증 개선효과. 미간행 석사학위논문, 울산대학교 대학원.
- 김정화(2000). 비만아동과 표준체중 아동의 신체상 만족도 및 자아존중감과의 관계. 미간행 석사학위논문, 국민대학교 교육대학원.
- 김종원, 임인아(2006). 줄넘기 운동이 정상체중과 과체중 여중생의 건강관련체력 및 혈청지질에 미치는 효과. 한국스포츠리서치, 71(1), 373-382.

- 김재일(2003). 음악줄넘기 운동이 남자중학생의 기초체력 향상에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 건양대학교 교육대학원.
- 김재희(2015). ICT를 활용한 운동처방 프로그램이 비만 직장인의 건강관련 체력 및 대사증후군 위험요인에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 서울대학교 대학원.
- 김현정(1992). 운동처방과 식이요법이 성인의 당뇨병·고혈압·고지혈증에 미치는 영향, 미간행 석사학위논문부산대학교 대학원.
- 남궁선아(2005). 우리나라 중년여성의 고지혈증 위험요인에 관한 연구. 미간행 석사학위논문, 가톨릭대학교 대학원.
- 대한당뇨병협회(2011). 당뇨병 진료지침 2011. 간행물.
- 대한비만학회(2001). "임상 비만학 (제 2 판)". 고려의학.
- 대한비만학회(2011). 비만의 진단과 치료. 아시아-태평양지역지침. 서울도서출판 한의학.
- 대한줄넘기협회(1990). 줄넘기백과. 서림 문화사.
- 류정순(2013). 고혈압 환자를 위한 영양교육 프로그램 개발. 미간행 석사학위논문, 경상대학교 교육대학원.
- 박보윤(2008). 중년여성의 건강증진행위에 영향을 미치는 요인 연구. 미간행 석사학위논문, 이화여자대학교 대학원.
- 박미희(2005). 비만관리프로그램이 초등학생의 비만도와 자아존중감에 미치는 효과. 미간행 석사학위논문, 전남대학교 교육대학원.
- 박현숙(2011). 보건소 유산소 운동 프로그램이 중년 비만여성들의 신체조성 및 혈중지질에 미치는 효과. 미간행 석사학위논문, 공주대학교 대학원.
- 보건복지부(2008). 2007년도 국민건강영양조사.
- 보건복지부(2012). 30세 이상 건강검진 수검자 4명 중 1명이 대사증후군. 보도자료.
- 복상순(2000). 콜레스테롤식이와 운동여부가 중성지방 및 콜레스테롤 농도에 미치는 영향. 미간행 석사학위 논문, 서강대학교 교육대학원.
- 손주원(2000). 10주간의 줄넘기 운동이 비만 여학생들의 체지방률, vo₂ max 및 지질대사에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 우석대학교 교육대학원.

- 손운상(2004). 유산소성 운동강도에 따른 제Ⅱ형 당뇨병환자의 혈당변화에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 공주대학교 교육대학원.
- 손형구, 김복현, & 이충섭. (1995). 줄넘기 운동의 이론과 실기. 서울: 명진당.
- 손형구(1998). 줄넘기 트레이닝법. 서울:명진당출판사.
- 오병갑(2012). 12주간의 음악줄넘기 운동이 비만아동의 신체조성, 호흡·순환 기능 및 기초체력에 미치는 효과. 미간행 석사학위 논문, 경희대학교 대학원.
- 오현경(2009). 중년여성의 유산소성운동이 비만지표와 체력 및 혈액변인에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 성균관대학교 과학기술대학원.
- 오현주(2014). 8주간 줄넘기운동이 여자 중학생들의 신체조성 및 기초체력에 미치는 영향. 미간행 석사학위 논문, 조선대학교 교육대학원.
- 윤상훈(1999). 음악줄넘기운동이 학습 부진아의 자아개념에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 서울교육대학교 대학원.
- 윤형중(2012). 유산소 및 유연성 운동이 고령자의 건강관련체력과 대사증후군 위험인자 및 혈관염증지표에 미치는 영향. 박사학위논문, 경상대학교 대학원.
- 이권일(2006). 줄없는 줄넘기 운동이 과체중 여성의 신체조성, 혈청지질, 혈압에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 부산대학교 대학원.
- 이명천, 김기진, 김미혜, 김영수, 박현, 이대택, & 조정호. 차광석 역 (2008). 건강, 체력, 스포츠를 위한 운동영양학 8 판. 서울: 라이프사이언스.
- 이병찬(2005). 태권도 수련과 줄넘기 운동이 성인여성의 신체조성에 미치는 영향. 미간행 석사학위 논문, 용인대학교 대학원.
- 이상규(2007). 유산소 및 근력 복합운동이 비만 중년여성의 신체구성, 심박수 변이도 및 혈액학적 요소에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 창원대학교 교육대학원.
- 이상욱(2011). 고혈압 환자에서 생활개선 프로그램의 혈압개선 효과. 미간행 석사학위논문, 경희대학교 일반대학원.
- 이우주(2008). 줄넘기 운동이 비만초등학생들의 건강관련체력과 체지방에 미치는 영향, 미간행 석사학위논문, 조선대학교 교육대학원.

- 이정민(2009). 12주간 운동유형이 중년비만여성들의 신체조성 및 혈중지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위 논문, 한남대학교 교육대학원.
- 이홍규(1992). "비만과 관련된 질환". *대한비만학회지*, 1(1), 34-39.
- 이혜인(2011). 유산소운동이 비만 고령여성의 대사증후군 위험인자 및 RBP4에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 동아대학교 대학원.
- 임종식(2007). 근력운동을 병행한 유산소성운동이 비만아동의 체지방량과 골격근량에 미치는 영향. 미간행 석사학위 논문, 한국체육대학교 교육대학원.
- 윤미수(1997). 여자고등학생의 신체조성과 운동능력의 발달. 미간행 석사학위논문, 경상대학교 교육대학원.
- 윤영숙(2002). 여성의 비만: 임신과 폐경을 중심으로. *가정의학회지*, 23(5), 553-563.
- 장명숙(2003). 음악줄넘기 운동이 초등학교 아동의 기초체력 향상이 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 공주대학교 대학원.
- 장병진(2007). 걷기와 음악줄넘기 운동이 비만 여중생의 체력, 신체조성 및 대사증후군 관련인자에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 부산대학교 교육대학원.
- 장재원(2000). 줄넘기 운동이 비만학생들의 체형과 체력에 미치는 효과. 미간행 석사학위 논문, 조선대학교 교육대학원.
- 전용수, 김일곤, 이종호, & 차진. (2004). 노인의 운동유형에 따른 혈관탄성과 혈압의 반응. *한국스포츠리서치*.
- 정민영(1996). 비만치료의 전략. *대한비만학회지*, 5, 63-76.
- 장선화(2016). 유산소성과 저항운동이 비만 중년여성의 혈중 apelin 농도 및 대사증후군 관련지표에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 연세대학교 대학원.
- 정수선(2015). 고혈압 환자의 스트레스 경감을 위한 보건교육에 기반한 원예치료 프로그램. 미간행 석사학위논문, 건국대학교 농축대학원.
- 정은숙(1998). 운동요법이 비만여대생의 혈청지질 및 항산화계에 미치는 영향. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 28(4), 832-845.

- 정을진(2012). 12주간의 음악줄넘기 운동이 비만 여고생의 건강관련체력과 혈중지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위 논문, 조선대학교 교육대학원.
- 정정진, 조현철(1994). 신체조성과 체중조절. 태근문화사.
- 정필재(2007). 중량부하 음악줄넘기 운동이 여중학생의 신체조성과 혈액성분 및 성장호르몬에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 신라대학교 교육대학원.
- 조가람(2014). 복합운동이 성인 지적장애인의 건강체력과 신체적 자기효능감 및 신체활동량에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 서울대학교 대학원.
- 조관식(2009). 건강달리기 프로그램이 비만 초등학생의 건강관련 체력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 한국체육대학교 교육대학원.
- 조한범, 김미향, & 최성은(2002). 스포츠사회학: 음악줄넘기운동이 남중생의 집단 응집력 및 사회성에 미치는 영향. 한국체육학회지, 41(2), 169-178.
- 진소영(2013). 한국 소아·청소년의 대사증후군 유병률 및 관련요인 분석 : 2007~2010년 국민건강영양조사를 바탕으로. 미간행 석사학위 논문, 강원대학교 대학원.
- 최병규(2006). 비만 여중생의 줄넘기 운동이 신체조성과 기초운동 능력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 상지대학교 교육대학원.
- 최운영(2009). 줄없는줄넘기 운동이 비만 남자 중학생의 건강관련체력, 혈중지질, 성장호르몬 및 대사관련 호르몬에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 숙명여자대학교 교육대학원.
- 최은자(2007). 줄넘기 운동이 초등학생의 기초체력 향상에 미치는 영향 연구. 미간행 석사학위논문, 한국체육대학교 교육대학원.
- 최지연(2009). 비만중년여성들의 발레프로그램과 유산소 운동참여간의 신체구성 및 혈중지질 효과 비교. 미간행 석사학위논문, 한양대학교 대학원.
- 최재근(2008). 비만 여고생들의 줄넘기 운동이 신체구성 및 혈중지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 상지대학교 교육대학원.
- 함승연(2011). 방과후 음악줄넘기 활동이 학교부적응 학생의 학교적응 및 공격성 완화에 미치는 효과. 미간행 석사학위논문, 영남대학교 교육대학원.
- 황해정(2015). 요중 비소 농도가 공복혈당에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 인제대학교 대학원.
- 허태련(2004). 허태련의 싱싱생생 줄넘기 다이어트. 랜덤하우스중앙.

- Barness, L. A., Dallman, P. R., Anderson, H., Collipp, P. J., Nichols, B. L., Walker, W. A., & LiCari, J. (1981). Nutritional aspects of obesity in infancy and childhood. *Pediatrics*, *68*(6), 880-883.
- Borghouts, L. B., & Keizer, H. A. (2000). Exercise and insulin sensitivity: a review. *International Journal of Sports Medicine*, *21*(01), 1-12.
- Caspersen, C. J., Bloemberg, B. P., Saris, W. H., Merritt, R. K., & Kromhout, D. (1991). The prevalence of selected physical activities and their relation with coronary heart disease risk factors in elderly men: the Zutphen Study, 1985. *American Journal of Epidemiology*, *133*(11), 1078-1092.
- Chobanian, A. V., Bakris, G. L., Black, H. R., Cushman, W. C., Green, L. A., Izzo Jr, J. L., ... & Roccella, E. J. (2003). The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure: the JNC 7 report. *Jama*, *289*(19), 2560-2571.
- Expert Panel on Detection, E. (2001). Executive summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). *Jama*, *285*(19), 2486.
- Fisher, N. D., & Williams, G. H. (2005). Hypertensive vascular disease. *Harrisons principles of internal medicine*, *16*(2), 1463.
- Gwinup, G., CHELVAM, R., & STEINBERG, T. (1971). Thickness of subcutaneous fat and activity of underlying muscles. *Annals of Internal Medicine*, *74*(3), 408-411.
- Jette, A. M., & Branch, L. G. (1981). The Framingham disability study: II. Physical disability among the aging. *American Journal of Public Health*, *71*(11), 1211-1216.
- Kissebah, A. H.(1996). Intra-abdominal fat: is it a major factor in developing diabetes and coronary artery disease?. *Diabetes research and clinical practice*, *30*, S25-S30.

- Kissebah, A.H., & Krakower, G.R.(1994). Regional adiposity and morbidity. *Physiological Reviews*, 74(4), 761-811.
- Kokkinos, P. F., Narayan, P., & Papademetriou, V. (2001). Exercise as hypertension therapy. *Cardiology Clinics*, 19(3), 507-516.
- Krotkiewski, M., Björntorp, P., Sjöström, L., & Smith, U. (1983). Impact of obesity on metabolism in men and women. Importance of regional adipose tissue distribution. *Journal of Clinical Investigation*, 72(3), 1150.
- Miller, N. E., Thelle, D. S., Forde, O. H., & Mjos, O. D. (1977). The Tromsoheart-Study: High-density Lipoprotein and Coronary Heart-Disease: A Prospective Case-Control Study. *The Lancet*, 309(8019), 965-968.
- Ravussin, E., Lillioja, S., Anderson, T. E., Christin, L., & Bogardus, C. (1986). Determinants of 24-hour energy expenditure in man. Methods and results using a respiratory chamber. *Journal of Clinical Investigation*, 78(6), 1568.
- Reaven, G. M. (1988). Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes*, 37(12), 1595-1607.
- Schneider, S. H., & Morgado, A. (1995). Effects of fitness and physical training on carbohydrate metabolism and associated cardiovascular risk factors in patients with diabetes. *Diabetes Reviews*, 3(3), 378-407.
- Tchernof, A., & Poehlman, E. T.(1998). Effects of the menopause transition on body fatness and body fat distribution. *Obesity research*, 6(3), 246-254.
- Van Itallie, T. B. (1979). Obesity: Adverse effects on health and longevity. *American Journal of Clinical Nutrition*.
- Wareham, N. J., Wong, M. Y., Hennings, S., Mitchell, J., Rennie, K., Cruickshank, K., & Day, N. E. (2000). Quantifying the association between habitual energy expenditure and blood pressure. *International journal of epidemiology*, 29(4), 655-660.

Willett, W. C., Manson, J. E., Stampfer, M. J., Colditz, G. A., Rosner, B., Speizer, F. E., & Hennekens, C. H. (1995). Weight, weight change, and coronary heart disease in women: risk within the 'normal' weight range. *Jama*, 273(6), 461-465.

<Abstract>

**The Effect of Music Rope Jumping Exercise on Health-related
Physical Fitness and Metabolic Syndrome Risk Factors in
Middle-aged Obese Women**

Lee, Sung-tan

Physical Education Major

Jeju National University

Jeju, Korea

Supervised by professor Kim, Young-Pyo

The purpose of this study was to have mid-aged obese women to participate in the music jump rope exercise program for 12 weeks to clarify how it affects their physical strength and metabolic syndrome risk factors. Among the 15 subjects, seven were randomly assigned to the control group and eight to the exercise group. The music jump rope exercise program took 12 weeks with three 60-minute sessions per week. The control group did not participate in any program. Physical strength and metabolic syndrome risk factors were measured twice, before and after the program, and the mean and standard deviation of the factors were calculated using SASW ver. 18.0. The study conducted repeated measure ANOVA to verify the difference between the groups and the length of program, paired t-test to verify the significant difference of each group before and after the program, and independent t-test to verify the difference between the groups. The level of significance was set at $\alpha=0.05$ for all hypotheses. As a result of this study, the two groups showed significant differences in body weight, body mass index, and cardiovascular endurance after 12 weeks.

Cardiovascular endurance decreased significantly for the control group, whereas body weight, body mass index, and body fat decreased significantly and flexibility, muscular strength, muscular endurance, and cardiovascular endurance improved significantly for the exercise group. For the metabolic syndrome risk factors, blood glucose and TC increased significantly for the control group, whereas the waist-hip ratio(WHR), blood glucose, TC, TG, and LDL-C decreased significantly and HDL-C increased significantly for the exercise group. Considering these findings, the music jump rope program statistically significantly affected mid-aged obese women's body weight, body mass index, body fat, flexibility, muscular strength, muscular endurance, cardiovascular endurance, waist-hip ratio (WHR), blood glucose, TC, TG, HDL-C, and LDL-C after 12 weeks. Therefore, when performed regularly, music jump rope exercise would have a positive impact on mid-aged obese women's physical strength and metabolic syndrome risk factors.