



- 양지, 이완희¹
- 삼육대학교 대학원 물리치료학과, ¹삼육대학교 물리치료학과 (한국낙상예방연구소)

The Effect of an Integrated Kinetic Program on the Change of Body Composition and Blood Lipid Components in Middle-aged Women

Yang Ji, PT. MSc; Wan-Hee Lee, PhD, PT¹

Department of Physical Therapy, Graduate School, Sahmyook University; ¹Department of Physical Therapy, Sahmyook University (Korea Falls Prevention Institute)

Purpose: This study examined the effect of an integrated kinetic program on the body composition of middle-aged and their associated blood lipid components.

Methods: The subjects included 50 middle-aged women who resided at J city. Upon their agreements, the subjects were divided into either an experimental group or the control group. There were 25 subjects in each. The integrated kinetic program was conducted during the 6 weeks, and the experimental group was underwent its associated program 5 times a week. There were 3 subjects from each group that were excluded. The extensions were measured with the extensometer, the weights were taken with the body ingredient analysis instrument, and the blood lipid consistency with the blood autoanalyzer.

Results: Pre- and Post- the integrated kinetic program, there were statistically significant differences between the body fat mass and the BMI in the experimental group. However, this difference was not significantly different in the control group. Further, there were no statistically significant differences between the two groups of all items in blood lipid components. But the experimental group showed the decrement from TC and TG items after accomplishing the program.

Conclusion: The results of this study showed that this kinetic program helps the prevention and functional control of bodily functional decrement to middle-aged women. It is considered that follow-up studies on practically integrated kinetic programs are needed so that they include exercise accomplishments of proper period and good quality nutrition intake. This is in order to maintain muscular quantity and prevent muscle function decrement for the healthy middle-aged women, preparing in aging and menopause.

Keywords: Middle-aged women, Integrated kinetic, Body composition, Blood lipid mass

논문접수일: 2011년 12월 8일

수정접수일: 2012년 2월 10일

게재승인일: 2012년 2월 17일

교신저자: 이완희, whlee@syu.ac.kr

1. 서론

오늘날 질병의 양상과 건강개념에 대한 변화는 건강관리에 대해 새롭고 혁신적인 접근법을 요구하고 있고, 20세기 중반 이

후부터 질병양상과 사망원인이 전염성질환에서 만성퇴행성 질환 중심으로 변화되었다. 인간은 40세가 넘어서면서 점차 생리 주기에 불규칙한 변화가 오기 시작하고, 개인에 따라 체중과다 및 비만에 의해 2차적으로 발생하는 심장병 등 만성질환과 같

은 여러 가지 부정적인 신체적 변화를 경험하게 된다.¹⁻³ 특히 중년여성인 경우는 복부지방과 비만의 유병률이 증가하고 근육량의 감소가 두드러지게 나타나며,^{4,5} 갱년기 시기쯤 남성보다 이른 나이에 여성에게서 근육량과 근력의 손실이 가속화된다.⁶ 이상적인 체지방률은 일의 능력과 건강한 신체를 가지고 건강을 증진시키는데 밀접한 관계가 있는데,^{7,8} 여성은 남성에 비해 상대적으로 체내에 지방이 많으며, 이러한 성인 여성의 높은 체지방률은 개선되어야 할 문제로 대두되고 있다.^{9,10} 노화란 성숙기 이후의 생체변화로 생리적 기능의 감소와 질병에 대한 적응능력 감소 현상이 동반되며 시간이 갈수록 비가역적으로 나빠진다.^{11,12} 노화과정으로 인한 신체기능 약화의 94%는 근골격계의 변화로 인한 것이고, 특히 하지근력은 약 40%의 감소를 보이게 된다.^{13,14} 가장 현저하게 나타나는 근골격계 문제로 근육의 횡단면(cross-section)이 감소한다.¹⁵⁻¹⁷ 신체활동의 감소, 즉 신체기능의 비사용으로 인한 근질량감소증(Sarcopenia)이 유발되는데, 운동이 부족한 노인들은 근위축이나 골밀도의 저하가 촉진되고, 노화로 인한 퇴행성 변화는 균형조절에 손상을 초래한다.¹⁸⁻²⁰ 한편, 저항운동은 갱년기 여성의 건강한 생활양식에 도움을 줄 수 있으며, 근육량 감소의 속도를 늦추는데도 기여할 수 있고, 신체적 기능의 감소와 관련된 것들을 예방할 수 있다.²¹⁻²³ 또한 유산소 운동의 규칙적인 참여가 콜레스테롤, 고혈압, 비만 등의 위험요인들을 개선시키고 심혈관계 기능을 향상시켜 관상동맥 질환이나 동맥경화증, 고혈압, 심장병과 같은 심혈관계 질환을 예방하고, 건강 및 체력을 향상시킨다는 보고가 있다.²⁴ 그리고 Signorelli 등²⁵도 신체적 활동은 근육량을 유지하고 근육 내 지방축적을 줄이는데 큰 영향을 주는 결정인자라고 주장하였다. 최근에 여성들의 사회적 참여율이 급증함에 따라서 여성의 건강과 운동에 대한 인식이 개선되어가고 있다. Kim¹⁰은 여성들에게 현실적으로 가장 필요한 것이 운동이고, 운동은 체중을 유지시켜 주고 심폐기능을 향상시킬 뿐만 아니라 체력을 증진시킴으로써 활기찬 생활을 영위할 수 있게 해주어, 정신적 스트레스를 경감시킨다고 하였다. 또한 운동프로그램 참여로 신체구성 및 혈중지질의 변화에 대한 효과를 검증한 선행 연구들이 있다. 그중에는 유산소 운동과 저항성 운동으로 구성된 복합 운동이 체중, 체지방과 체지방률은 크게 감소시키고, 체지방, 근력, 최대 산소섭취량은 향상시킨다는 보고가 있었고,²⁶⁻³⁰ 또한 유산소 및 무산소 운동을 꾸준히 병행하면 체지방량을 줄이고, 체지방량을 증가시키면서 체중을 감소시킬 수 있다는 결과도 있었다.³¹ 한편 중년 여성을 대상으로 한 연구들을 살펴보면 일정 기간 동안 운동프로그램에 참여한 중년여성들은 신체구성의 변화를 보이는데, 특히, 체중, 근육량, 복부지방률이 감소하고 골밀도 증가현상이 나타난다고 지적하였다.²⁷ Kim과 Kim²⁶도 중년여성을 중심으로 운동참여빈도에 따

라 신체구성을 비교 분석하였는데, 그 결과에 의하면, 주 1~2회의 소극적 운동참여에도 체중, 체지방률, 체지방률, 허리둘레, 피하지방 두께가 감소하고, 주 3회 이상 적극적인 운동참여는 신체구성 뿐 아니라 대사증후군 예방에도 효과가 있다고 하였다. 하지만 선행된 연구들 대부분이 비만여성을 대상으로 운동의 효과를 검증한 결과를 보여주고 있어 정상적인 중년여성 운동과 신체구성, 혈중지질과 관련된 연구대상에서 제외되어 다가오는 폐경기의 위험에서 거의 예방 대책이 없이 사각지대에 남아있다. 복합운동이라 함은 유산소 운동과 저항성 운동을 병행한 운동을 의미하는데 본 연구에서의 복합운동 프로그램은 맨손 근력 운동과 유산소 운동이 포함된 운동을 의미한다. 따라서 본 연구는 건강한 중년여성의 노화에 대비하여 건강유지 및 증진에 도움을 줄 수 있는 효율적인 운동프로그램을 계획하는데 기초자료를 제공하고자 함에 연구의 필요성을 두었다. 먼저 복합운동프로그램이 수행 전·후 신체구성에 미치는 효과와 복합운동프로그램 수행 전·후의 신체구성의 비교결과를 비수행군과 비교하여 효과를 알아본다. 또한 복합운동프로그램이 수행 전·후 혈중지질에 미치는 효과와 복합운동프로그램 수행 전·후의 혈중지질 비교결과에서 비수행군과 비교하여 효과를 알아본다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 사전-사후 검사 두 집단 설계(protest-posttest two group design)이다. 연구대상자는 중재방법에 따라 수행군과 비수행군으로 구분되며, 처치를 시행하기 전에 사전조사(O₁, O₃)와 처치를 한 후 사후조사(O₂, O₄)를 하였다. 본 연구의 대상은 J시에 거주하면서 2곳의 헬스장에서 운동프로그램을 설명하여 규칙적으로 참가할 의사가 있다고 신청한 중년여성들을 대상으로 하였다. 모든 대상자는 실험의 목적과 모든 과정에 대한 설명을 듣고 실험에 대한 참여 동의서를 작성하였다. 대상자들의 신체조성과 혈중지질 측정이 사전검사로 시행되었다. 연구에 참여하기를 동의한 50명의 대상자 중 25명을 운동프로그램 수행군으로 중년여성 중 운동프로그램에는 참여할 의사가 없고 연구에만 참여하겠다고 동의한 25명을 비수행군으로 하였다. 그러나 운동프로그램 수행군에서 2명이 운동프로그램 수행을 거부하였고, 1명은 고지혈증약을 복용하여 탈락하였고, 비수행군에서는 1명이 고지혈증약을 복용하였고, 2명이 2차 혈중 지질 측정을 거부하여 탈락되어 각 군이 22명씩 총 44명이 사후검사에 참여하게 되었다. 복합운동프로그램 6주의 과정을 마치며 신체구성 및 혈중지질을 2차로 측정하여 사후검사를 하였다.

2. 실험방법

1) 복합운동프로그램

복합운동프로그램은 저항성 운동과 유산소 운동을 병행하여 중년여성의 비만을 예방하고, 또한 폐경기에 올 수 있는 근·골격의 약화를 예방하는 것을 목적으로 구성되었다. 저항성운동은 장비사용 없이 중년여성에게 적용이 쉽고, 혼자서도 할 수 있는 맨손 근력운동을 위주로 실시하였다. 하지 근력향상을 위해 Lunge, Mini squat 등 체중을 이용한 저항성 운동을 실시하였다. 또한 중년여성의 복부와 요부의 근력 강화를 위해 먼저 요부 스트레칭으로 전신 뻗기, 고양이/낙타 등 만들기, 누워서 허리 비틀기 등을 시행하였고, 요부근력운동으로 Crunch, 허리로 지면 누르기, 엉덩이 들기, 윗몸 일으켜 정지하기, 옆드려 한쪽 다리 뻗기, 옆드려 한쪽 팔/다리 뻗기, 옆드려 상체 들어올리기, 무릎 꿇고 한쪽 다리 뻗기, 무릎 꿇고 한쪽 팔/다리 뻗기 등을 실시하였다.

유산소 운동은 트레드밀과 고정 자전거를 사용하여 대상자 각각의 체력수준에 맞게 걷거나 뛰거나 또는 자전거를 타는 것으로 이루어졌다. 유산소 운동의 운동 강도 설정은 최대산소섭취량의 비율이나 최대심박수의 비율로 정하는 것이 일반적인 방법인데 본 연구에서는 유산소 운동의 강도를 정할 때 Karvonen³²의 공식을 이용하였다. HRR (heart rate reserve)은 최대심박수에서 안정시심박수를 뺀 값으로 본 연구의 대상자들이 중년의 정상 여성이므로 HRR 60~70%의 강도로 중등도 정도의 강도로 정하였으며, 이는 운동을 시행하였을 때 땀이 배어나오고 약간 힘이 드는 정도를 말한다. 준비운동과 정리운동은 전신 스트레칭을 실시하였으며 그 구성은 다음과 같다. 제자리 걷기, 양손을 깎지 끼고 앞·양옆·아래로 뻗기, 허리 돌리기, 어깨 돌리기, 무릎 돌리기, 발목 돌리기, 목 돌리기, 손목돌리기 등으로 저항성 운동과 유산소 운동의 전·후 시행되었다(Table 1).

2) 복합운동프로그램의 적용

본 연구에서는 운동프로그램 적용 전 대상자가 자신의 일반적인 특성인 성별, 나이, 운동교육 유·무 등을 동의서와 함께 직접 작성하도록 하였다. 각 대상자는 복합운동프로그램에 참여하기 전 신체구성과 혈중 지질을 측정하였다. 중년여성의 운동은 남성에 비해 운동의 질과 양을 낮게 정하고, 개인에 따라 운동 강도를 조절하여 적용하는 것이 매우 중요함으로 본 연구 프로그램에 참여할 중년여성들과 함께 운동프로그램을 계획하여, 이 운동프로그램의 수행여부에 따른 신체구성과 혈중지질의 변화에서의 차이를 비교 규명하고자 하였다. 본 연구의 운동프로그램은 매주 월 수, 금요일 3일은 저항성운동과 유산소운동을 하였고, 화, 목요일은 유산소운동을 실시하였다. 운동내용은 준비 운동 10분, 본 운동 40분, 마무리 운동 10분으로 구성되어 있다. 운동프로그램은 6주간 이루어졌으며 유산소운동과 근력운동으로 구성되었다. 하루 1시간, 주 5회, 6주간 실시하였다.

3) 측정도구

(1) 신장 및 체중

신장은 맨발로 신장계(DS-102, 동산제닉스, 한국)의 세움대에 등을 대고 자연스런 직립자세를 취하고 서서 발뒤꿈치, 엉덩이, 등, 어깨가 세움대에 닿게 한다. 양팔과 손바닥을 자연스럽게 펴서 허벅다리대고 발뒤꿈치를 붙이고 양발 끝은 30~40°가량 벌린다. 머리는 정면을 향하여 옆으로 기울지 않도록 하고, 눈 둘째 등근 뼈의 밑쪽과 귀의 위쪽을 연결하는 선이 수평이 되도록 하여 머리 끝 부분의 수치를 소수점 첫째 자리에서 cm 단위로 읽는다. 체중은 체성분 분석기(T-scan PLUS, 자원메디칼, 한국)를 이용하여 체중을 측정하였다. 소수점 첫째 자리에서 kg 단위로 읽는다.

Table 1. Integrated Kinetic Program

Exercise contents		Frequency	Intensity	Time	
	warm-up		stretching	10 sec×1 set	10 min.
Resistance exercise program	main exercise	1-6 wks 3 times/wk	Barehanded-strengthening exercise	10 times×2 set	40 min.
			Lumbar stretching		
			Lumbar-strengthening exercise		
	cool-down		stretching	10 sec×1 set	10 min.
	warm-up		stretching	10 sec×1 set	10 min.
Aerobic exercise program	main exercise	1-6 wks 2 times/wk	Treadmill (walking&running) Or Cycle	HRR 60~70%	40 min.
	cool-down		stretching	10 sec×1 set	10 min.

HRR : Heart rate reserve

(2) 신체구성 측정

신체구성요인 측정은 J시 보건소에서 동일한 영양사 직원에 의해 실시되었으며, 측정 전 몸에 부착된 금속 장식품과 스타킹을 제거한 후 가벼운 옷차림으로 맨발로 표시된 지점에 정확히 올라서서 측정하였다. 체성분 분석기기를 이용하여 체수분량(total body fluid), 근육량, 제지방량(lean body mass), 체지방률(% body fat, % BF), 복부지방 등을 측정하였다. 체질량지수(body mass index, BMI)는 신장과 체중을 측정하여 측정한 신장과 체중으로부터 신체질량지수[BMI = 체중(kg)/신장(m)²]를 구하였다.

(3) 혈중지질 측정

혈중지질 측정은 J시 보건소에서 동일한 임상병리검사실 직원에 의해 실시되었으며, 24시간 이내에 격렬한 운동이나 알콜섭취를 삼가게 하고 최소한 12시간은 공복 상태를 유지하도록 한 후 채혈하여 측정하였다.

TC (total cholesterol)은 혈청 총 콜레스테롤의 농도는혈액 자동 분석기(Auto-analyzer Hitachi 7150, Hitachi Ltd., 일본)를 이용하여 효소법으로 측정하였다.

HDL-C (High density lipoprotein-cholesterol) 농도는 침전제를 이용하여 기타 물질을 침전시킨 후 상층액에 있는 HDL 중에서 효소법으로 측정하였다.

1. LDL-C (Low density lipoprotein-cholesterol)은 Friedewald, Levy와 Fredrickson³³의 것을 번역 사용한 Park³의 공식[LDLC=TC-(HDL+TG/5)]을 이용하여 값을 구하였다.

혈청의 TG (Triglyceride)의 농도는 혈액자동 분석기를 이용하여 효소법으로 측정하였다.

3. 변수의 선정

변수의 선정은 중재 방법에 따른 종속 요인의 변화를 알아보기

위한 연구 가설에 입각하여 다음과 같이 설정하였다. 독립변수는 복합운동프로그램이며, 종속변수는 신체구성과 혈중지질이다. 신체구성 안에 체지방량, BMI, 근육량 등을 포함하였고, 혈중지질 안에 TC, HDL-C, LDL-C, TG을 포함하였다.

4. 분석 방법

본 연구는 모든 작업과 통계는 SPSS ver. 12.0을 이용하여 분석하였다.

전체 대상자는 정규성 검증을 하였으며, 대상자의 일반적 특성은 기술통계를 사용하였다. 집단 내, 집단 간 차이를 알아보기 위해 독립표본 t검정과 대응표본 t검정을 실시하였다. 자료의 모든 통계학적 유의수준은 p<0.05로 하였다.

III. 결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

일반적 특성에서 대상자의 연령은 46~50세가 31.8%, 51~55세가 31.8%였고, 신장은 155 이상 160 미만이 38.6%, 160 이상 165 미만이 38.6%로 대부분을 차지했다. 체중은 50 이상 55 미만이 25%, 55 이상 60 미만이 31.8%로 대부분을 차지했다. 그리고 대상자들이 생각하는 자신의 체력수준은 대부분 보통이라고 생각하고 있었으며(70.5%), 운동교육 이수 여부에서는 54.6% 정도에서 교육이수 경험이 있었다.

2. 신체구성에서의 동질성비교

운동프로그램 수행 전 프로그램 수행을 허락한 수행군과 프로그램 수행을 원치 않는 비수행군의 신체구성에서의 비교의 결과는 운동프로그램 수행군과 비수행군의 신체구성의 비교에서 모든 변인에서 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 2).

Table 2. General properties of body composition in experimental group and in control group (N=50)

	Experimental group (n=25)			Control group (n=25)			t	p
	Mean	±	SD	Mean	±	SD		
Total body fluid (kg)	30.19	±	2.96	30.13	±	3.02	0.07	ns
Soft lean mass (kg)	38.43	±	3.62	38.46	±	3.67	0.14	ns
Lean body mass (kg)	41.87	±	4.03	41.84	±	4.20	0.04	ns
% Abdominal fat (%)	0.82	±	4.26	0.82	±	4.87	0.23	ns
Fat mass (kg)	18.89	±	5.46	19.25	±	6.38	0.66	ns
BMI (kg/m ²)	24.61	±	4.00	24.45	±	4.20	0.76	ns
% body fat (%)	30.24	±	4.46	30.05	±	5.50	3.46	ns

BMI : body mass index
SD : standard deviation
ns : not significant

3. 혈중지질에서의 동질성비교

운동프로그램 수행 전 프로그램 수행을 허락한 수행군과 프로그램 수행을 원치않는 비수행군의 혈중지질에서의 비교의 결과는 운동프로그램 수행군과 비수행군의 혈중지질의 비교에서 모든 변인에서 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 3).

체구성 및 혈중지질에 긍정적인 변화가 있는지 알아보고자 시행되었다. 여성은 남성에 비해 상대적으로 체내에 지방이 많으며, 이러한 성인 여성의 높은 체지방률은 개선되어야 할 문제로 대두되고 있다고 하였다.^{9,10} 따라서 여성들에 있어 신체조성 중 체지방량과 BMI의 조절은 운동을 함에 있어 조절해야 하는 중

Table 3. General properties of blood lipid components in experimental group and in control group

	Experimental group (n=25)			Eontrol group (n=25)			t	P
	Mean	±	SD	Mean	±	SD		
TC	207.64	±	25.60	200.50	±	23.02	0.26	ns
HDL-C	58.59	±	13.73	56.40	±	12.23	0.73	ns
LDL-C	127.68	±	23.59	120.79	±	21.85	0.15	ns
TG	106.82	±	47.54	115.45	±	39.81	0.24	ns

TC : total cholesterol

HDL-C : High density lipoprotein-cholesterol

LDL-C : Low density lipoprotein-cholesterol

TG : Triglyceride

ns : not significant

SD : standard deviation

4. 운동프로그램 수행군과 비수행군의 프로그램 적용 전·후 신체구성의 비교

운동프로그램 수행군과 비수행군에서의 신체구성의 프로그램 전·후 비교의 결과는 수행군에서는 신체구성요인의 프로그램 전·후 비교결과가 통계적으로 체지방량과 BMI 항목에서 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$)(Table 4). 프로그램 비수행군의 운동 전·후 신체구성의 비교결과는 통계적으로 전 항목에서 유의한 차이가 없었다. 운동프로그램 수행군과 비수행군의 혈중지질의 비교의 결과는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

5. 운동프로그램 수행군과 비수행군의 프로그램 적용 전·후 혈중 지질의 비교

운동프로그램 수행군과 비수행군의 혈중지질의 프로그램 적용 전·후 비교의 결과는 수행군에서의 혈중 지질의 비교결과에서 TC와 TG 항목이 감소된 결과를 보였으나 통계적으로는 전 항목에서 유의한 차이는 없었다. 비수행군에서의 혈중지질의 비교결과에서 모든 항목에서 유의한 차이가 없었다. 운동프로그램 수행군과 비수행군의 혈중지질의 비교에서도 모든 변인에서 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 5).

IV. 고찰

본 연구는 중년여성에게 복합운동프로그램을 적용하였을 때 신

요한 요소가 되며, 본 연구에서 복합운동프로그램을 운동 수행군과 비수행군의 두 그룹으로 나누어 적용한 결과 복합운동프로그램 수행 전·후 신체구성의 비교에서 프로그램 수행군에서 체지방량과 BMI 항목에서 통계적으로 유의한 차이를 보였고, 비수행군에서는 모든 항목에서 유의한 차이가 없었다. 이 결과는 복합적 운동프로그램의 수행이 신체구성에서 체지방량과 BMI에 긍정적인 영향을 미친다는 하나의 근거가 된다고 할 수 있겠다. 또한 Seo 등⁵의 연구에 따르면 중년여성을 대상으로 2주간 복합운동을 실시한 결과 체중, 체지방률, LDL-C, HDL-C, TC, 유리지방산, 체질량지수, 혈당 등에서 통계적으로 유의하게 나타났다. 각 변인들의 결과를 구체적으로 살펴보면 체지방률은 36.5±3.4%에서 34.2±4.2%로, BMI는 26.0±3.5 kg/m²에서 25.4±3.2 kg/m²로 유의하게 변화하는 것을 보였고, TC, LDL-C, HDL-C에서도 통계적으로 유의한 변화가 있었다는 것을 알 수 있었다.

본 연구에서 복합운동프로그램 수행 전·후의 혈중지질의 비교에서는 프로그램 수행군과 비수행군 두 그룹에서 혈중지질의 모든 항목이 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나 통계적으로 유의하지는 않지만, 프로그램 수행군이 프로그램 수행 후에 TC와 TG 항목에서 감소함을 보여주고 있어 운동프로그램 수행이 혈중 지질 성분에 긍정적인 효과를 나타낸다는 것을 알 수 있었다. Seal 등³⁴의 연구에 따르면 건강한 성인 남성과 여성을 대상으로 규칙적인 운동을 실시한 결과 비 운동집단에 비해 HDL-C수준이 증가하였고, 반면에 TC/HDL-C, TC, LDL-C는 감소하였다는 결과가 나타났는데 본 연구에서도 유의

Table 4. Differences of body composition between Pre and Post Combined Exercise Training in experimental group and in control group

		Experimental group (n=22)			control group(n=22)			t	p
		Mean	±	SD	Mean	±	SD		
Total body fluid (kg)	Pre	30.19	±	2.96	30.13	±	3.02	0.21	ns
	post	30.70	±	3.94	29.96	±	3.03		
	Change	0.51	±	1.05	0.17	±	0.91		
	t	0.98			0.00				
	p	ns			ns				
Soft lean mass (kg)	Pre	38.43	±	3.62	38.46	±	3.67	0.67	ns
	Post	39.59	±	3.81	38.16	±	3.68		
	Change	1.16	±	1.12	0.20	±	1.11		
	t	0.19			0.00				
	p	ns			ns				
Lean body mass (kg)	Pre	41.87	±	4.03	41.84	±	4.20	0.32	ns
	Post	42.77	±	3.94	41.68	±	4.20		
	Change	0.90	±	1.20	0.16	±	1.27		
	t	0.01			0.00				
	p	ns			ns				
% Abdominal fat (%)	Pre	0.82	±	4.26	0.82	±	4.87	0.40	ns
	Post	0.83	±	4.16	0.82	±	4.93		
	Change	1.19	±	1.27	3.18	±	1.48		
	t	0.44			0.00				
	p	ns			ns				
Fat mass (kg)	Pre	18.89	±	5.46	19.25	±	6.38	0.90	ns
	post	16.84	±	3.53	19.01	±	6.21		
	Change	-2.05	±	1.39	0.25	±	1.90		
	t	6.20			0.10				
	p	0.017			ns				
BMI (kg/m ²)	Pre	24.61	±	4.00	24.45	±	4.20	0.95	ns
	Post	23.25	±	1.80	25.86	±	8.26		
	Change	-1.36	±	0.94	-1.40	±	1.98		
	t	9.95			0.93				
	p	0.003			ns				
% body fat (%)	Pre	30.24	±	4.46	30.05	±	5.50	2.25	ns
	Post	26.78	±	4.77	29.60	±	5.42		
	Change	-3.46	±	1.39	0.46	±	1.65		
	t	0.01			0.03				
	p	ns			ns				

BMI : body mass index
 ns : not significant
 SD : standard deviation

Table 5. Differences of blood lipid components between Pre and Post Combined Exercise Training in experimental group and in control group

		Experimental group (n=22)			Control group (n=22)			t	p
		Mean	±	SD	Mean	±	SD		
TC	Pre	207.64	±	25.60	200.50	±	23.02	1.41	ns
	post	193.64	±	20.67	200.45	±	20.59		
	Change	-14.00	±	7.02	4.55	±	6.58		
	t	0.52			0.17				
	p	ns			ns				
HDL-C	Pre	58.59	±	13.73	56.40	±	12.23	0.78	ns
	Post	52.86	±	12.80	55.09	±	12.18		
	Change	-5.73	±	4.00	1.32	±	3.68		
	t	0.02			0.02				
	p	ns			ns				
LDL-C	Pre	127.68	±	23.59	120.79	±	21.85	0.91	ns
	Post	116.85	±	21.80	122.68	±	20.96		
	Change	-10.83	±	6.85	-1.89	±	6.46		
	t	0.08			0.04				
	p	ns			ns				
TG	Pre	106.82	±	47.54	115.45	±	39.81	0.27	ns
	Post	119.59	±	52.88	113.64	±	50.55		
	Change	12.77	±	15.16	1.82	±	13.72		
	t	0.11			0.82				
	p	ns			ns				

TC : total cholesterol

HDL-C : High density lipoprotein-cholesterol

LDL-C : Low density lipoprotein-cholesterol

TG : Triglyceride

ns : not significant

SD : standard deviation

하지는 않지만 TC의 감소를 볼 수 있었다. 그리고 Brownell³⁵이 중년여성 37명을 대상으로 유산소 운동을 10주간 실시한 결과 TC농도가 유의하게 감소하였다는 연구결과가 있었다. 또한 Kim³⁶의 연구에서도 비만의 중년 여성 14명을 대상으로 유산소 운동군과 복합운동군으로 나누어 복합운동군에 12주간 최대근력의 40%인 저항도와 12~15회의 많은 반복횟수의 저항성 트레이닝을 한 결과 복합운동군에서 HDL-C농도가 유의하게 증가하였고 LDL-C농도는 감소하는 것이 나타났다. 한편, 다른 연구에서는 70%HRmax 운동강도로 8주간 조깅프로그램 수행 후 TG를 측정할 결과 그 수치가 41.6% 감소하여 통계적으로 유의한 변화를 가져왔으며 운동할 때 신체활동의 영향으로 TG를 감소시키는 효과가 있었다고 하였다.³⁷ Lim³⁸의 연구에서는 규칙적인 운동에 참여하지 않은 40~50대 여성들에게 8주간의 근

력운동 및 런닝머신의 복합운동을 실시하여 신체 기본에 대한 복합 운동 전·후 차이를 비교해 본 결과, BMI와 복부둘레에서 통계적으로 유의한 차이가 나타남을 알 수 있었고, 혈액성분에서는 신체 콜레스테롤에 대한 복합운동 전·후 차이를 비교해 본 결과, TC에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타남을 알 수 있었다. 또한 HDL 수치도 유의하게 나타났고, LDL 수치는 전·후 검사에서 모두 유의하게 나타났다. TG 수치도 역시 복합운동 전·후 검사에서 모두 유의하게 나타났다.

본 연구에서 복합운동프로그램에 참여한 중년 여성의 신체 구성과 혈중 지질을 측정할 결과 BMI와 체지방량에서 유의한 차이를 보이고, TC, HDL-C, LDL-C 등의 항목에서는 유의한 차이를 볼 수 없었다. 본 연구에서 사용된 복합운동프로그램의 내용은 Han³⁹의 8주간의 규칙적인 중량걷기 운동이 비만여고생의 신체구성, 심폐기능 및 대사증후군 지표변화와 더불어 체중,

체지방률, 허리둘레의 감소효과가 있다는 점을 보고하였다. 그리고 Han 등⁴⁰도 비만여대생을 대상으로 8주간 저항성 운동 후 유산소운동 방식과 유산소 운동 후 저항성 운동 방식에 따른 신체구성과 체력변화를 관찰하여 비교분석한 결과 체중과 체지방이 저항성 운동 후 유산소운동을 한 집단이 더 크게 감소하여 효과가 큰 것으로 나타났다. 따라서 위의 결과가 본 연구의 목적과 기간 및 운동 강도에서 비슷하다고 사료되어 위의 결과를 참고로 운동프로그램을 구성하였다. 운동프로그램의 강도를 중년 여성에 맞게 반복횟수를 낮추었던 부분이 위와 같은 결과에 영향을 미쳤다고 생각한다. 또한 운동프로그램에 참여하는 기간이 다른 기존의 연구들이 시행했던 8주, 10주, 12주 복합운동프로그램들에 비해 짧았다는 점도 제한점으로 나타났다. 그리고 기존 연구들에서는 비만인 중년여성을 대상으로 하였으나 본 연구에서는 정상의 중년여성을 대상으로 함으로써 복합운동프로그램 전·후의 차이를 알아보는데 있어 보다 어려움이 있었다고 사료된다. 그럼에도 불구하고 체지방량과 BMI에 긍정적인 효과가 있었다는 것은 유산소운동과 저항성운동을 병행하는 복합운동프로그램이 중년 여성에 있어서 비만과 근육의 감소를 예방하며, 혈중 지질을 감소시켜 동맥경화와 같은 질병을 예방하여 주는 이상적인 운동이라는 하나의 근거가 되며 그 효과는 6주의 운동 기간으로는 유의하게 나타나기 힘들며 운동기간이 8주 이상이 되었을 때 그 효과가 비로소 유의하게 나타나기 시작한다고 하겠다.

본 연구는 중년여성 44명을 대상으로 복합운동프로그램을 적용하여 신체구성과 혈중지질에 긍정적인 효과를 주기 위한 목적으로 시행되었다. 연구 방법으로 저항운동과 유산소 운동을 병행하는 복합운동프로그램을 이용하여 실시하였고 신체구성과 혈중지질의 변화를 측정하였다.

복합운동프로그램 실시 전·후 신체구성의 측정에서는 근육량, 체지방량, 체지방률, 체지방률, 체지방률지수 등을 측정하여 두 그룹 간 비교를 하였고, 혈중지질 측정에서는 복합운동프로그램 실시 전·후 TC, TG, LDL-C, HDL-C을 측정하여 두 그룹간 비교를 하였다. 복합운동프로그램 수행 전·후 신체구성의 비교에서 프로그램 수행군에서만 체지방량과 BMI 항목에서 통계적으로 유의한 차이를 보였고, 비수행군에서는 모든 항목에서 유의한 차이가 없었다. 복합운동프로그램 수행 전·후 혈중지질의 비교에서는 프로그램 수행군과 비수행군 두 그룹의 혈중지질 모든 항목에서 통계적으로 유의한 차이가 없다는 결과를 얻었다. 그러나 통계적으로 유의하지는 않지만, 프로그램 수행군이 프로그램 수행 후에 TC와 TG 항목에서 감소함을 보여주었다.

본 연구를 통하여 중년여성의 복합운동프로그램이 중년여성

의 건강증진에 도움이 된다는 것을 확인하였다. 이 연구의 결과, 중년여성에게 앞으로 다가오는 노화와 폐경 후 올 수 있는 신체기능 감소의 예방과 기능조절에 복합운동프로그램이 도움이 된다고 할 수 있겠다. 따라서 건강한 중년여성이 노화와 폐경에 대비할 수 있도록 근육량 유지와 근육기능 감소 방지를 위한 적정기간의 운동수행 및 양질의 영양섭취 내용이 포함된 복합적 운동 프로그램에 대한 후속 연구가 필요하다고 사료된다.

Author Contributions

Research design: Yang ji, Lee WH

Acquisition of data: Yang ji

Analysis and interpretation of data: Yang ji

Drafting of the manuscript: Yang ji

Research supervision: Lee WH

Acknowledgements

본 논문은 양지의 석사학위 논문의 일부분으로 수행되었음.

참고문헌

1. Jun JK. The comparison of trunk muscle activation with stabilizing lumbar exercise in middle aged women. Korea university. Dissertation of Master's Degree. 2008.
2. Lee JS, Park JS, Lee GH et al. Effect of body composition, serum, lipid level and resting metabolic rate by nutritional education and exercise program in middle aged women. Journal of the Korean dietetic association. 2008;14(1):64-76.
3. Park BS. A study on the effects of twelve-week middle aged obese women exercise programs upon their physical figures, physical strength, physical constitution, and serum lipid. Chung-Ang university. Dissertation of Doctorate Degree. 2006.
4. Pascot A, Lemieux S, Lemieux I et al. Age-related increase in visceral adipose tissue and body fat and the metabolic risk profile of premenopausal woman. Diabetes Care, 1999; 22(9):1471-8.
5. Seo DI, Jun TW, So WY et al. The Analysis of Correlation and Effects of Combined Exercise Training on Visfatin and Blood Lipids in Middle Aged Women. Korean J Health Promot. 2010;10(1):39-44.
6. Lindle RS, Metter EJ, Lynch NA et al. Age and gender comparisons of muscle strength in 654 women and men aged 20-93 yr. J Appl Physiol. 1997;83(5):1581-7.

7. Clasey JL, Kanaley JA, Wideman L et al. Validity of methods of body composition assessment in young and older men and women. *J Appl Physiol*. 1999;86(5):1728-38.
8. Kang JI, Park SK, Lee JH. The effect of microwave diathermy against the body composition of obese women. *J Kor Soc Phys Ther*. 2008;20(4):29-34.
9. Ministry of culture, sports and tourism. National health survey. 2004.
10. Kim SB. The effects of 8 week combined exercise of aerobics & circuit weight training on serum leptin, blood lipid level, heart rate and body composition in obese women. Dae Jeon university. Dissertation of Master's Degree. 2003.
11. Troen BR. The biology of aging. *Mt Sinai J Med*. 2003; 70(1):3-22.
12. Kim HR. Causality Analysis of Muscle Activation, Physical Strength and Daily Living Abilities Change among the Elderly due to a Health Promotion Exercise Program. *J Kor Soc Phys Ther*. 2010;22(4):73-81.
13. You YY, Kim HS. Comparing the effects on elderly women of bearing weights and lumbar stabilization using lumbar muscle exercises group vs. individual sessions with a physical therapist. *J Kor Soc Phys Ther*. 2010;22(5):17-23.
14. Wolfson L, Judge J, Whipple R et al. Strength is a major factor in balance, gait, and the occurrence of falls. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1995;50(Spec No.):64-7.
15. Bae YS, Um KM, Kim NS. The Effect of Proprioceptive Exercise of Ankle Joint on Postural Alignment in Woman Elderly Person. *J Kor Soc Phys Ther*. 2009;21(3):53-60.
16. Frontera WR, Hughes VA, Fielding RA et al. Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. *J Appl Physiol*. 2000;88(4):1321-6.
17. JA KB, Ng AV, K Young. Skeletal muscle contractile and noncontractile components in young and older women and men. *J Appl Physiol*. 2000;88(2):662-8.
18. Lee JH, Park SU, Kang JI et al. Effects of Virtual Reality Exercise Program on Muscle Activity and Balance Abilities in Elderly Women. *J Kor Soc Phys Ther*. 2011;23(4):37-44
19. Michael T, Dwight M et al. Age related differences in skeletal muscle protein synthesis: relation to makers of immune activation. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2004;288(5): E883-91.
20. Jessup JV, Horne C et al. Effects of exercise on bone density, balance, and self efficacy in older women. *Biological Research for Nursing*. 2003;4(3):171-80.
21. Bemben DA, Fetters NL, Bemben MG et al. Musculo-skeletal responses to high-and low-intensity resistance training in early postmenopausal women. *Med Sci Sports Exerc*. 2000; 32(11):1949-57.
22. Teixeira PJ, Going SB, Houtkooper LB et al. Resistance training in postmenopausal women with and without hormone therapy. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35(4):555-62.
23. Vincent KR, Braith RW, Feldman RA et al. Resistance exercise and physical performance in adults aged 60 to 83. *J Am Geriatr Soc*. 2002;50(6):1100-7.
24. Morris JN, Everitt MG, Porrard Ret al. Vigorous exercise in leisure time : protection against coronary heart disease. *The Lancet*. 1980;316(8206):1207-10.
25. Signorelli SS, Neri S, Sciacchitano S et al. Behaviour of some indicators of oxidative stress in postmenopausal and fertile women. *Maturitas*. 2006;53(1):77-82.
26. Kim KJ, Kim SH. Association of weekly frequency of exercise participation with body composition and inflammatory markers in Korean woman. *The Korean Journal of Obesity*. 2007;16(2):65-75.
27. Nam SN, Kim SK. The effect of research measured the status of the present health, the body composition after exercise, blood lipid and the density of the bone targeting to middle-aged woman. *Journal of korea sport research*. 2005;16(2):289-98.
28. Jo HS, Baek YH. Effects of combined exercise and green tea intake on body weight and adiponectin obese high school female. *Journal of life science*. 2006;16(6):972-7.
29. Hong GD, Heo JS. The influence of combined exercise on physiological factors and physical self-concept. *Korean Journal of Sport Psychology*, 2003;14(3):111-25.
30. Kim KR. The effects of a personalized exercise program onbody composition, physical fitness, and psychological variables. Choonnam National University. Dissertation of Doctorate Degree. 2009.
31. Ko JS. The effects of squash exercise for 6weeks on blood components and body composition of men in their 20's. Konkuk University. Dissertation of Doctorate Degree. 2007.
32. Karvonen MJ, Kental E, Mustala O. The effects of on heart rate a longitudinal study. *Ann Med Exp Fenn*. 1957;35(3): 307-15.
33. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin*

- Chem. 1972;18(6):499-502.
34. Seal DR, Hagberg JM, Hurley BF et al. Effects of endurance training on glucose tolerance and plasma lipid level in older men and women. *J Am med Assoc.* 1984b;252(5):645-49.
 35. Brownell KD. Obesity: understanding and treating a serious, prevalent, and refractory disorder. *J. Consult. clin. Psychol.* 1982;50(6):820-40.
 36. Kim SJ. Effects of aerobic & combined training on health related conditioning in obese middle-aged women. Yongin university. Dissertation of Master's Degree. 2000.
 37. Hwang R, Byun HK. Effect of exercise program for general muscular balance on body composition, blood lipids and somatotype of obese university student. *The Korean journal of physical education.* 2002;41(3):399-411.
 38. Lim JY. Effect of combined exercise on body furtherance, blood in gradient of middle age women. Chosun University. Dissertation of Master's Degree. 2008.
 39. Han JU, Cha SW, Yeom JW et al. The effects of aerobic exercise training and circuit weight training on body composition and serum lipid in obese highschool girls. *The Korean journal of exercise nutrition.* 2000;4(2):85-100.
 40. Han SW, Kang SH, Kim JH et al.. Changes in the physical strength and the body composition of obese women after resistant and aerobic exercise. *Journal of korea sport research.* 2006;17(4):387-396.