

## 마루운동이 대사증후군 여성노인의 노인활동체력, 혈중지질 및 동맥경직도에 미치는 영향

하민성\* · 백영호†

부산대학교 체육교육과  
(2017년 11월 5일 접수: 2017년 11월 19일 수정: 2017년 12월 2일 채택)

### *Floor Exercise improves on Senior Fitness Test, Blood Lipids and Arterial Stiffness in Elderly Women with Metabolic Syndrome*

Min-Seong Ha\* · Yeong-Ho Baek†

*Department of Physical Education, Pusan National University, Busan, Korea  
(Received November 5, 2017; Revised November 19, 2017; Accepted December 2, 2017)*

**요약** : 본 연구는 대사증후군을 가진 65세 이상 노인여성을 대상으로 마루운동을 실시하여 노인활동체력, 혈중지질 및 동맥경직도에 미치는 영향을 조사하였다. 대사증후군을 가진 여성노인 41명을 무작위로 운동군(23명), 통제군(18명)으로 배정하였다. 운동군은 총 12주간 주 3회로 실시하였으며, 운동강도는 30%~60%의 HRR로 점진적으로 증가시켰다.

본 연구결과, 운동군이 노인활동체력(하지근력, 상지근력, 유연성, 심폐지구력 및 신체조성(체지방률, 체지방량, 허리둘레)), 혈중지질(총 콜레스테롤, 중성지방, HDL 콜레스테롤 및 LDL 콜레스테롤) 및 동맥경직도에서 실험 전·후 긍정적인 변화를 보였고, 통제군에 비해 유의한 차이를 나타냈다.

결과적으로 대사증후군을 가진 여성노인들은 마루운동 프로그램 참여에 따라 노인활동체력이 향상되고, 혈중지질과 동맥경직도에 긍정적인 변화가 일어났다. 따라서, 마루운동프로그램은 대사증후군 개선에 효과적인 프로그램임을 시사한다.

**주제어** : 마루운동, 노인활동체력, 혈중지질, 동맥경직도, 노인여성, 대사증후군

**Abstract** : The purpose of this study is to investigate effects of floor exercise on senior fitness test, blood lipids and arterial stiffness in elderly women with metabolic syndrome. Forty one elderly women with metabolic syndrome were randomly assigned to a exercise group( $n=23$ ) or control group( $n=18$ ). The exercise group performed floor exercise for 12 weeks, 3times per week. Exercise intensity was increased gradually from 30%~60% of heart rate reserve. Senior fitness, blood lipids profile and arterial stiffness were measured pre and post the 12 weeks intervention.

†Corresponding author  
(E-mail: baek\_korea@naver.com)

Senior fitness(lower body strength, upper body strength, flexibility, aerobic capacity and body composition(%fat, LBM, WC)), Blood lipids(TC, TG, HDL-C and LDL-C) and Arterial stiffness(PWV) were significantly improved in the exercise group after floor exercise, however no changes were confirmed in the control group.

These findings indicates that 12 weeks of floor exercise improves senior fitness, blood lipids and arterial stiffness in elderly women with metabolic syndrome. Thus, this study provides evidence that floor exercise is important methods to improve metabolic syndrome health. And it can reduce metabolic syndrome symptoms risk in elderly women with metabolic syndrome.

*Keywords : Floor exercise, Senior fitness, Blood lipids, Arterial stiffness, elderly women, Metabolic syndrome*

## 1. 서론

2015년 UNFPA(United Nations Population Fund)에서 발간된 세계인구현황보고서[1]에 따르면 65세 이상 인구비율은 일본이 26%로 가장 높았으며, 그 다음으로는 이탈리아가 22%, 우리나라는 13%로 50위로 보고하였다. 한국의 노인 비율은 현재는 50위이지만 급격한 고령화-저출산의 영향으로 2017년 노인인구가 전체인구의 14%를 넘어 고령사회에 진입하였고, 2026년에는 노인인구가 전체 인구의 20%를 초과하는 초고령사회가 될 것이며, 2060년에는 노인비율이 일본을 앞질러 세계1위가 될 것이라 전망하였다[1, 2, 3].

이러한 고령화는 세금이 줄고 복지 혜택이 늘어나 국가 재정 운영에 큰 부담이 될 뿐만 아니라 건강문제에 있어서도 사회적인 문제를 야기한다. 노인들의 건강문제는 복합적이며 만성질환으로 이어지는 특징을 가지고 있는데[4], 특히, 여성노인은 남성노인에 비해 평균수명은 높게 나타나는 반면, 건강수준의 차이에 있어 만성질환 비율과 비만 비율이 남성노인에 비해 취약한 것으로 보고되었다[5].

복합적인 질환인 대사증후군은 혈중지질 이상(낮은 HDL 콜레스테롤, 높은 LDL 콜레스테롤, 높은 중성지방), 고혈압, 높은 혈당, 복부비만을 특징으로 하여 3가지 이상 복합적으로 발생하는 질환이며, 인슐린 저항성의 이상이 그 원인이라 여겨지는 증후군이다[6, 7]. 세계 성인 인구의 20-25%가 대사증후군에 노출되어 있는 것으로 보이며, 우리나라의 경우 남자는 22.1%, 여자는 27.8%정도의 유병률을 보이고, 65세 이상 노인들에 있어 여성이 남성에 비해 2배 이상 높은 것

으로 나타났다[8].

한편, 연령과 성별의 구분 없이 대사증후군 유병률을 감소시키는 방법에는 식사요법, 운동요법, 생활습관 개선, 약물요법, 수술요법 등이 있는데 이 중에서 단독적으로 얻을 수 있는 가장 효율적인 방법이 운동요법의 일환인 신체활동량의 증가를 들 수 있으며[9], 특히, 상대적으로 신체활동이 적은 노인은 신체활동이 증가하면 신체조성 및 혈중 지질 농도가 개선되고, 혈압을 조절하며, 복부지방을 감소하여 대사증후군의 위험 요인을 개선시킨다고 하였다[10]. 노인을 위한 적절한 신체활동의 증가는 노인의 건강상태와 운동능력을 고려하여 관절의 부담을 줄여주고 관절의 가동범위를 증가시켜 근력을 향상시킬 수 있는 운동이 효과적이라 하였다[11].

대사증후군을 개선하기 위하여 운동치료가 추천되는데[12], 유산소성 능력이 부족한 대사증후군 환자에 있어 가장 효과적인 운동은 중강도의 유산소성 운동이라 하였다[13]. 이러한 유산소성 운동은 혈중지질을 개선하고 혈압 조절에 긍정적인 영향을 미치며, 동맥경화를 예방하여 혈관개선에 도움을 주어 심혈관계 질환을 예방할 수 있다.

최근 여성노인을 대상으로 지상에서 실시하는 마루운동프로그램의 실시가 여러 기관을 통해서 다양하게 실시되고 있는데 이에 대한 효과성 검증이 필요하다고 생각되며, 특히, 대사증후군을 가진 여성노인을 대상으로 심혈관질환의 위험지표들을 연구하는 것은 매우 의미 있다고 생각된다.

따라서 본 연구는 12주간 중강도로 구성된 마루 운동프로그램 참여가 남성에 비해 낮은 건강

수준을 보이는 대사증후군 여성노인들의 노인활동체력 수준, 혈중지질 및 동맥경직도에 어떠한 영향을 미치는지를 규명하고자 하는데 연구의 목적을 두었다.

## 2. 연구내용 및 방법

### 2.1. 연구대상

본 연구의 대상자는 B광역시에 거주하고 있는 대사증후군을 가진 65세 이상 여성노인으로, 본 연구의 목적과 내용을 충분히 인식하고 자발적으로

로 실험에 지원하였다. 실험 동의서에 자필 서명을 받은 자로 D병원 의사의 진찰 및 문진, 이학적 검사를 통해 대사증후군을 제외한 신체적으로 특정한 질환이 없으며, 규칙적으로 운동에 참여하지 않는 여성노인 41명을 대상으로 운동군(n=23) 및 통제군(n=18)의 집단으로 분류하였다.

연구대상자의 신체적 특성은 Table 1과 같다.

### 2.2 연구절차

본 연구의 절차는 <Figure 1>과 같다.

### 2.3. 운동프로그램

운동 프로그램은 마루에서 실시하는 복합적 형

Table 1. Physical characteristics of subjects in each group

Variables	Age (yrs)	Weight (kg)	Height (cm)	WC (cm)	TG (mg/dL)	HDL-C (mg/dL)
A(n=23)	68.14±6.54	59.65±3.58	151.25±6.21	90.24±6.97	168.68±12.68	42.68±11.57
B(n=18)	69.26±4.85	58.21±6.16	153.64±5.32	91.69±5.72	171.58±20.87	40.87±9.87

Values are  $M \pm SD$

A : exercise group B : control group

WC: waist circumference, TG: triglyceride, HDL-C: high-density lipoprotein cholesterol

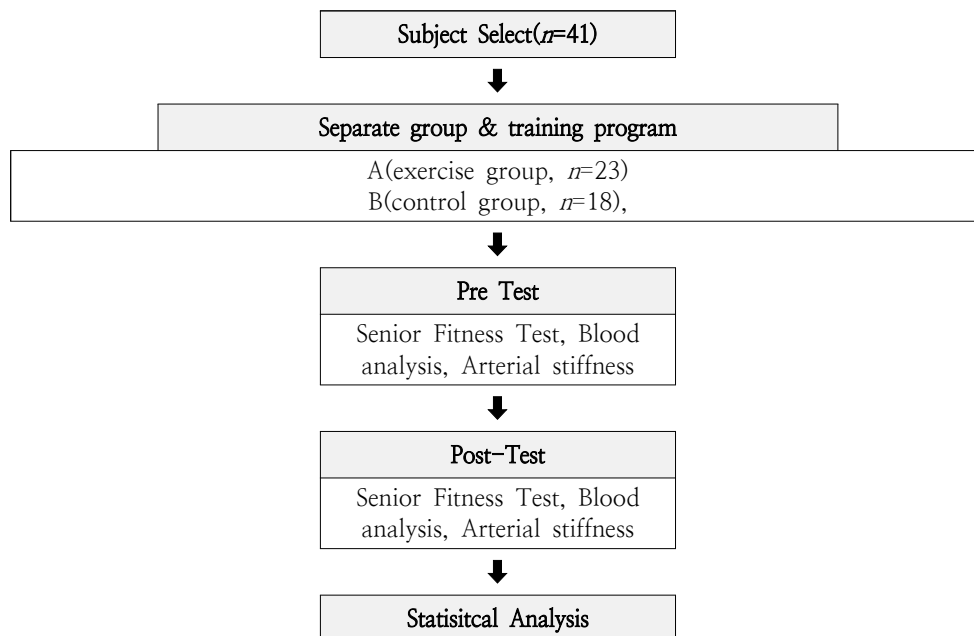


Fig. 1. Procedures of this study.

태인 노인맞춤형 운동프로그램으로 대사증후군을 가진 65세 이상 노인임을 노려하여 1-2주간 적응기를 거쳐 주 3회 12주간 실시하였다. 운동 시간은 준비운동 5분, 본 운동 40분, 정리 운동 5분으로 총 50분 실시하였다. 운동강도는 POLAR (Polar RS400sd, APAC, 90026360, USA)를 통한 심박수 변화량을 측정하여 1-4주는 30-40%HRR(RPE 9-10), 5-8주는 40-50%HRR(RPE 11-12), 9-12주는 50-60%HRR(RPE 13-14)로 설정하였다. 마루운동프로그램의 내용은 Table 2와 같다.

## 2.4. 측정방법

### 2.4.1. 노인활동체력

노인의 체력수준을 평가하는 노인활동체력 항목인 신체조성(신장, 체중, 체지방률, 제지방량, 골격근량, 허리둘레), 상지근력(30초 덤벨들기), 하지근력(30초 의자에서 앉아서 일어나기), 유연성(앉아서 윗몸앞으로 굽히기), 순발력(의자에 일어나 3m 걸어 돌아오기) 및 심폐지구력(6분 걷기)의 6개 항목을 측정하였다.

### 2.4.2. 혈액분석

모든 연구대상자는 12시간 공복 후 무리한 신체활동을 금지시키고 측정 당일 30분간 안정을 취하게 하여 오전 8시에 채혈하였다. 상완정맥에서 혈액을 채취하였으며, 채혈된 혈액은 원심분리

기(Beckman, U.S.A)를 이용하여 혈장과 혈청을 분리시켜, 즉시 냉동시킨 후, E전문의료기관에 의뢰하여 T-C, TG, HDL-C, LDL-C를 분석하였다.

### 2.4.3. 동맥경직도

모든 측정은 Clinical Application of Arterial stiffness, Task Force III[14]의 지침에 따라 토노메트리 방식의 맥파 측정 장비인 SphygmoCor (AtCor Medical, Australia)를 사용하여 누운 자세에서 경동맥 및 상완동맥에서의 맥파속도(PWV : pulse wave velocity)를 측정하였다.

## 2.5. 자료처리

본 연구의 자료처리는 SPSS Ver 21.0을 이용하여 평균값과 표준편차를 산출한 후, 대사증후군 구성요소의 프로그램 참여 전후 차이를 알아보기 위해 paired *t*-test를 실시하였으며, 그룹 간 차이를 비교하기 위해 차이의 %diff를 산출한 후 independent *t*-test를 실시하였다. 통계적 유의수준은  $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

## 3. 결과 및 고찰

본 연구는 B광역시에 거주하고 있고 대사증후군을 가진 65세 이상 여성노인 41명을 대상으로 운동군(n=23)과 통제군(n=18)으로 분류하여 마루

Table 2. Exercise program

Week	Order	Exercise	Intensity	Frequency
	Warm-up (5min)	Static stretching		
1~4		•Dynamic stretching •Step-box exercise •Orientation and mobility training	30~40 %HRR (RPE9-10)	
5~8	Main exercise (40min)	-Fast walking •Resistance training - Body weight training (push-up, squat, lunge etc...)	40~50 %HRR (RPE11-12)	3 times /week
9~12		•Perception training •Mediation	50~60 %HRR (RPE13-14)	
	Cool-down (5min)	Static stretching		

운동 후 노인활동체력, 혈중지질 및 동맥경직도에 미치는 영향에 대해 알아보려고 실시하였다. 본 연구결과는 다음과 같다.

### 3.1. 노인활동체력

12주간 대사증후군 여성 노인의 마루운동 프로그램 참여에 따른 노인활동체력의 결과는 Table 3과 같다.

노인활동체력의 항목 중 하지근력은 운동군이  $16.99 \pm 5.77$ (times)에서  $19.68 \pm 2.74$ (times)로 실험 전·후에 비해 유의하게 증가하였으며( $p < .05$ ), 통제군  $18.46 \pm 3.52$ (times)에서  $18.57 \pm 4.11$ (times)에 비해 유의하게 높은 변화율을 보였다( $p < .05$ ). 상지근력은 운동군이  $19.97 \pm 2.45$ (times)에서  $22.69 \pm 1.97$ (times)로 실험 전·후에 비해 유의하게 증가하였으며( $p < .01$ ), 통제군  $18.68 \pm 1.14$ (times)에서  $18.94 \pm 2.07$ (times)에 비해 유의하게 높은 변화율을 보였다( $p < .05$ ). 유연성은 운동군이  $4.96 \pm 3.14$ (cm)에서  $8.47 \pm 2.17$ (cm)로 실험 전·

후에 비해 유의하게 증가하였으며( $p < .001$ ), 통제군  $6.12 \pm 5.12$ (cm)에서  $6.09 \pm 4.68$ (cm)에 비해 유의하게 높은 변화율을 보였다( $p < .001$ ). 민첩성은 운동군이  $5.88 \pm 0.67$ (sec)에서  $4.67 \pm 0.87$ (sec)로 실험 전·후에 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 통제군이  $5.66 \pm 1.01$ (sec)에서  $5.97 \pm 1.54$ (sec)로 두 집단 간 변화율의 차이는 나타나지 않았다. 유산소 능력은 운동군이  $406.38 \pm 17.87$ (m)에서  $411.35 \pm 21.66$ (m)로 실험 전·후에 비해 유의하게 증가하였으며( $p < .05$ ), 통제군이  $410.41 \pm 20.78$ (m)에서  $412.98 \pm 22.55$ (m)로 두 집단 간 변화율의 차이는 나타나지 않았다. 신체조성인 체중의 경우 운동군이  $59.65 \pm 3.58$ (kg)에서  $57.47 \pm 4.21$ (kg)로 실험 전·후에 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 통제군이  $58.21 \pm 6.16$ (kg)에서  $59.14 \pm 6.87$ (kg)로 두 집단 간 변화율의 차이는 나타나지 않았다. 체지방률은 운동군이  $39.05 \pm 6.58$ (%)에서  $34.47 \pm 7.14$ (%)로 실험 전·후에 비해 유의하게 감소하였으며( $p < .01$ ), 통제군

Table 3. Changes of senior fitness test after exercise for elderly women with metabolic syndrome

Variable	A( <i>n</i> =23)		B( <i>n</i> =18)	
	Pre	Post	Pre	Post
30s chair stand(times)	$16.99 \pm 5.77$	$19.68 \pm 2.74^{a,b}$	$18.46 \pm 3.52$	$18.57 \pm 4.11$
Arm curl with a hand- weight in 30s(times)	$19.97 \pm 2.45$	$22.69 \pm 1.97^{b,c}$	$18.68 \pm 1.14$	$18.94 \pm 2.07$
Sit and reach test(cm)	$4.96 \pm 3.14$	$8.47 \pm 2.17^{e,f}$	$6.12 \pm 5.12$	$6.09 \pm 4.68$
Up and go test(sec)	$5.88 \pm 0.67$	$4.67 \pm 0.87$	$5.66 \pm 1.01$	$5.97 \pm 1.54$
6min walking test(m)	$406.38 \pm 17.87$	$411.35 \pm 21.66^b$	$410.41 \pm 20.78$	$412.98 \pm 22.55$
Weight(kg)	$59.65 \pm 3.58$	$57.47 \pm 4.21$	$58.21 \pm 6.16$	$59.14 \pm 6.87$
%fat(%)	$39.05 \pm 6.58$	$34.47 \pm 7.14^{c,d}$	$39.77 \pm 4.22$	$39.96 \pm 11.54$
LBM(kg)	$38.34 \pm 4.65$	$41.04 \pm 6.87^{a,b}$	$37.78 \pm 3.02$	$37.24 \pm 5.98$
SMM(kg)	$20.66 \pm 0.77$	$22.47 \pm 4.19$	$19.41 \pm 6.89$	$19.67 \pm 7.11$
WC(cm)	$90.24 \pm 6.97$	$88.35 \pm 5.47^{a,b}$	$91.69 \pm 5.72$	$92.47 \pm 6.35$

Values are  $M \pm SD$  NS : non significant

%fat: %body fat, LBM: lean body mass, SMM: skeletal muscle mass, WC: waist circumference

A : exercise group B : control group

<sup>a</sup>  $p < .05$  vs control

<sup>b</sup>  $p < .05$  vs pre

<sup>c</sup>  $p < .01$  vs control

<sup>d</sup>  $p < .01$  vs pre

<sup>e</sup>  $p < .001$  vs control

<sup>f</sup>  $p < .001$  vs pre

39.77±4.22(%)에서 39.96±11.54(%)에 비해 유의하게 높은 변화율을 보였다( $p<.01$ ). 제지방은 운동군이 38.34±4.65(kg)에서 41.04±6.87(kg)로 실험 전·후에 비해 유의하게 증가하였으며( $p<.05$ ), 통제군 37.78±3.02(kg)에서 37.24±5.98(kg)에 비해 유의하게 높은 변화율을 보였다( $p<.05$ ). 골격근량은 운동군이 20.66±0.77(kg)에서 22.47±4.19(kg)로 실험 전·후에 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 통제군이 19.41±6.89(kg)에서 19.67±7.11(kg)로 두 집단 간 변화율의 차이는 나타나지 않았다. 허리둘레는 운동군이 90.24±6.97(cm)에서 88.35±5.47(cm)로 실험 전·후에 비해 유의하게 감소하였으며( $p<.05$ ), 통제군 91.69±5.72(cm)에서 92.47±6.35(cm)에 비해 유의하게 높은 변화율을 보였다( $p<.05$ ).

노인활동체력은 일상생활의 가능과 효율성을 대변할 수 있는 지표이며, 노인에게서의 삶의 질을 결정하는 중요한 요인이 될 수 있다[15]. 또한, 일상생활에서의 낙상사고 등의 위험을 줄이고, 부상을 예방하여 삶의 질을 향상시키는데 밀접한 연관이 있다.

본 연구결과 운동군에서 민첩성과 체중을 제외한 근력, 유연성, 유산소 능력, 체지방률, 제지방, 골격근량, 허리둘레에서 긍정적인 변화를 나타내어 노인들을 대상으로 노인활동체력이 향상되었다는 연구[9, 10, 16]들을 뒷받침 하였다. 이러한 결과는 근력, 유산소성, 유연성 등을 모두 포함한 중강도의 규칙적인 마루운동을 통하여 대사증후군 여성노인들의 신체활동량 증가와 더불어 관절의 가동범위가 향상되어 척추 유연성이 증가하여 체력향상에 긍정적인 영향을 미친 결과일 것이라고 생각된다.

### 3.2. 혈중지질

12주간 대사증후군 여성 노인의 마루운동 프로그램 참여에 따른 혈중지질의 결과는 Table 4와 같다.

총콜레스테롤은 운동군이 211.98±31.45(mg/dl)에서 201.21±18.95(mg/dl)로 실험 전·후에 비해 유의하게 감소하였으며( $p<.05$ ), 통제군 224.94±38.65(mg/dl)에서 221.65±40.41(mg/dl)에 비해 유의하게 높은 변화율을 보였다( $p<.05$ ). 중성지방은 운동군이 173.25±14.98(mg/dl)에서 161.89±10.52(mg/dl)로 실험 전·후에 비해 유의하게 감소하였으며( $p<.01$ ), 통제군 179.54±20.85(mg/dl)에서 180.58±14.98(mg/dl)에 비해 유의

하게 높은 변화율을 보였다( $p<.001$ ). HDL 콜레스테롤은 운동군이 32.48±8.65(mg/dl)에서 41.80±5.00(mg/dl)로 실험 전·후에 비해 유의하게 증가하였으며( $p<.001$ ), 통제군 36.89±10.78(mg/dl)에서 37.41±13.21(mg/dl)에 비해 유의하게 높은 변화율을 보였다( $p<.01$ ). LDL 콜레스테롤은 운동군이 181.64±16.54(mg/dl)에서 163.68±11.65(mg/dl)로 실험 전·후에 비해 유의하게 감소하였으며( $p<.001$ ), 통제군 189.54±21.01(mg/dl)에서 191.26±17.65(mg/dl)에 비해 유의하게 높은 변화율을 보였다( $p<.001$ ).

혈중지질은 심혈관계질환의 위험도를 평가할 수 있는 동맥경화지수에 밀접한 연관이 있다. 노인들의 혈중지질은 관상동맥질환에 대한 위험요소로 특징지어지는데[17], 규칙적인 운동은 지단백 분해효소를 활성화 시켜 혈중 중성지방과 그 조직의 지질을 분해하며, LDL-C의 감소와 더불어 HDL-C의 증가시켜 동맥경화 지수의 긍정적인 변화를 도와 건강한 노년생활을 유지하는데 도움을 준다고 하였다[18].

본 연구결과 운동군에서 총콜레스테롤, 중성지방 HDL 콜레스테롤 및 LDL 콜레스테롤이 긍정적으로 변화하였는데 이는, 규칙적인 운동을 통한 혈중지질의 개선에 대한 선행연구들을 지지하며 [16, 17, 18], 중강도 운동을 통한 신체조성의 긍정적인 변화가 보내는 혈중지질에서의 유익한 신호라고 볼 수 있다.

### 3.3. 동맥경직도

12주간 대사증후군 여성 노인의 마루운동 프로그램 참여에 따른 동맥경직도의 결과는 Table 4와 같다.

PWV는 운동군이 8.98±0.87(m/sec)에서 8.02±0.42(m/sec)로 실험 전·후에 비해 유의하게 감소하였으며( $p<.05$ ), 통제군이 9.14±1.35(m/sec)에서 9.19±1.24(m/sec)로 두 집단 간 변화율의 차이는 나타나지 않았다.

혈관은 우리 신체에 80조가 넘는 세포들의 생명을 유지하기 위하여 영양과 산소를 공급하는 중요한 역할을 한다[9]. 혈관질환은 50세 이후에 증가하기 시작하여 75-79세에 최대가 된 후 85에 까지 높은 위험수준을 가지고 있어 65세 이상 노인들에 있어 뇌혈관질환, 치매, 파킨슨병, 고혈압, 동맥경화는 가장 높은 사망원인 중에 하나가 된다[19]. 또한, 노화로 인하여 혈관의 구조적, 기능적 퇴화로 인하여 혈관이 손상되면 동맥의 탄

Table 4. Changes of blood lipids and arterial stiffness after exercise for elderly women with metabolic syndrome

Variable	A(n=23)		B(n=18)	
	Pre	Post	Pre	Post
TC(mg/dl)	211.98±31.45	201.21±18.95 <sup>ab</sup>	224.94±38.65	221.65±40.41
TG(mg/dl)	173.25±14.98	161.89±10.52 <sup>e,d</sup>	179.54±20.85	180.58±14.98
HDL-C(mg/dl)	32.48±8.65	41.80±5.00 <sup>c,f</sup>	36.89±10.78	37.41±13.21
LDL-C(mg/dl)	181.64±16.54	163.68±11.65 <sup>e,f</sup>	189.54±21.01	191.26±17.65
PWV(m/sec)	8.98±0.87	8.02±0.42 <sup>a</sup>	9.14±1.35	9.19±1.24

Values are  $M \pm SD$  NS : non significant

TC: total cholesterol, TG: triglyceride, HDL-C: high-density lipoprotein cholesterol, LDL-C: low-density lipoprotein cholesterol, PWV: Pulse wave velocity

A : exercise group B : control group

<sup>a</sup>  $p < .05$  vs control

<sup>b</sup>  $p < .05$  vs pre

<sup>c</sup>  $p < .01$  vs control

<sup>d</sup>  $p < .01$  vs pre

<sup>e</sup>  $p < .001$  vs control

<sup>f</sup>  $p < .001$  vs pre

성능력이 떨어져 혈관의 탄성도가 감소하게 되며, 이러한 혈관 탄성의 감소는 동맥압을 상승시켜 심혈관 질환에 노출되게 되는데, 중·저강도의 운동은 혈관탄성에 긍정적인 영향을 미칠 것이라 보고하였다[20, 21].

본 연구결과 운동군에서 동맥경직도가 긍정적으로 향상되었는데 이는 규칙적인 운동이 혈관탄성에 긍정적인 영향을 미친다는 선행연구를 뒷받침 해주었으며[20, 21], 규칙적인 마루 운동을 통하여 신체조성의 변화 및 혈중지질의 개선이 혈관확장과 혈류량 증가에 영향을 미친 것으로 사료된다.

#### 4. 결론

본 연구는 12주간의 마루운동이 대사증후군을 가진 65세이상 여성노인들을 대상으로 노인활동체력, 혈중지질 및 동맥경직도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 실시하였다. 본 연구를 통한 결론은 다음과 같다.

노인활동체력은 운동군이 하지근력( $p < .05$ ,  $p < .05$ ), 상지근력( $p < .05$ ,  $p < .01$ ), 유연성( $p < .001$ ,

$p < .001$ ) 및 제지방량( $p < .05$ ,  $p < .05$ )에서 실험 전·후 유의하게 증가하였으며, 통제군과 유의한 차이가 나타났다. 심폐지구력( $p < .05$ )에서는 실험 전·후 유의하게 증가하였고, 신체조성은 체지방률( $p < .01$ ,  $p < .01$ ) 및 허리둘레( $p < .05$ ,  $p < .05$ )는 실험 전·후 유의하게 감소하였으며, 통제군과 유의한 차이가 나타났다. 혈중지질은 운동군이 총 콜레스테롤( $p < .05$ ,  $p < .05$ ), 중성지방( $p < .01$ ,  $p < .001$ ) 및 LDL 콜레스테롤( $p < .001$ ,  $p < .001$ )에서 실험 전·후 유의하게 감소하였으며, 통제군과 유의한 차이가 나타났다. 동맥경직도인 PWV는 운동군이 실험 전·후 유의하게 감소하였다( $p < .05$ ).

결과적으로 대사증후군을 가진 여성노인들은 마루운동 프로그램 참여에 따라 노인활동체력이 향상되고, 혈중지질과 동맥경직도에 긍정적인 변화가 일어났다. 따라서, 마루운동프로그램은 대사증후군 개선에 효과적인 프로그램임을 시사한다.

#### 감사의 글

이 논문은 부산대학교 기본연구지원사업(2년)에 의해 연구되었음.

## References

1. United Nations Population Fund, "2015 Revision of World Population Prospects". United Nations, (2015)
2. Ministry of the Interior and Safety. "Registration Demographics". Republic of Korea, (2017).
3. Statistics Korea, "Population and Prospects of the World and Korea". Republic of Korea, (2015)
4. Y. S. Kim, S. K. Shin. "Aging : The Effects of 16 Weeks of HSEP Intervention on Senior Fitness of Elderly Women". *The Korean Journal of Growth and Development*, Vol.20, No.3, pp. 177-183, (2012)
5. Statistics Korea, "Total Population, Population Growth Rate and Aging Index of the Korea". Republic of Korea, (2008)
6. Y. J. Yang. "The metabolic syndrome and sports medicine". *Journal of Korean Medicine Association*, Vol.54, No.7, pp. 697-704, (2011)
7. J. L. Roth. "The metabolic syndrome: where are we and where do we go?". *Nutrition Review*, Vol.60, No.11, pp. 335-337, (2002)
8. H. S. Park, S. W. Oh, J. H. Kang, Y. W. Park, J. M. Choi, Y. S. Kim, W. H. Choi, H. J. Yoo, Y. S. Kim. "Prevalence and Associated Factors with Metabolic Syndrome in South Korea -From the Korean National Health and Nutrition Examination Survey, 1998-". *Journal of Obesity & Metabolic Syndrome*, Vol.12, No.1, pp. 1-10, (2003)
9. N. I. Kim. "The Effects of Aquatic and Land Exercise on Atherosclerosis Indices and Inflammation Response Markers in Elderly with Metabolic Syndrome". *The Korean Journal of Growth and Development*, Vol.20, No.4, pp. 277-286, (2012)
10. C. B. Jun, S.Y. Jung, K. O. Cho. "Effects of Korean Dance on Metabolic Syndrome Risk Factors, Blood Inflammatory Markers, and Senior Fitness in Elderly Women". *Journal of the Korean Gerontological Society*, Vol.33, No.3, pp. 551-561, (2013)
11. J. C. Colado, V. Tella, N. T. Triplett. "A method for monitoring intensity during aquatic resistance exercises. *Journal of Strength Conditioning Research*, Vol.22, No.6, pp. 2045-2049, (2008)
12. N. C. Avelar, A. C. Bastone, M. A. Alcantara, W. F. Gomes. "Effectiveness of aquatic and non-aquatic lower limb muscle endurance training in the static and dynamic balance of elderly people". *Revista Brasileira Fisioterapia*, Vol.14, No.3, pp. 229-236, (2010)
13. P. T. Katzmarzyk, I. Janssen, R. M. Malina, J. Bergeron, J. P. Despres, C. Bouchard. "Stability of indicators of the metabolic syndrome from childhood and adolescence to young adulthood: The Quebec family study". *Journal Clinical Epidemiology*, Vol.54, No.2, pp. 3452-3467, (2003)
14. L. M. Van Bortel, D. Duprez, M. J. Starmans-Kool. "Clinical applications of arterial stiffness, task force III: recommendations for user procedures". *American Journal of Hypertension*, Vol.15, No.5, pp. 445-452, (2002)
15. Y. Lee, Y. S. Lee, A. R. Han, S. Y. Kim. "Effects of silverobics exercise on metabolic syndrome risk factors, bone mineral density and living fitness of elderly women". *Korean Journal of Sports Science*, Vol.21, No.1, pp. 1155-1164, (2012)
16. M. S. Ha. *Effects of Aquarobics and Burdock Extract on Health-Related Fitness, Cardiovascular Risk Factor, PGI2, TXA2 and Vascular Compliance in Elderly Women*. Doctoral dissertation, Busan: Pusan National University (2015)
17. D. Colquhoun, A. Keech, D. Hunt, I. Marschner, J. Simes, P. Glaziou, H. White, P. Barter, A. Tokin. "Effects of pravastatin on coronary events in 2,073 patients with



- low levels of both low-density lipoprotein cholesterol and highdensity lipoprotein cholesterol: results from the LIPID study. *European Heart Journal*, Vol.25, pp. 771-777, (2004)
18. R. Scranton, H. D. Sesso, M. J. Stampfer, J. W. Levenson, J. E. Buring, J. M. Gaziano. "Predictors of 14-year changes in the total cholesterol to high-density lipoprotein cholesterol ratio in men". *American Heart Journal*, Vol.147, pp. 1033-1038, (2004)
  19. H. Y. Chung, M. Cesari, S. Anton, E. Marzetti, S. Giovannini, A. Y. Seo, C. Carter, B. P. Yu C. Leeuwenburgh. "Molecular inflammation: underpinnings of aging and age-related diseases". *Ageing Research Review*, Vol.8, No.1, pp. 18-30, (2009)
  20. B. A. Kingwell, T. L. Medley, T. K. Waddell, T. J. Cole, A. M. Dart, G. L. Jennings. "Large artery stiffness: structural and genetic aspects". *Clinical and Experimental Pharmacology & Physiology*, Vol.28, pp. 1040-1043, (2001)
  21. A. E. Karisdottir, C. Foster, J. P. Porcari, K. Palmer-McLean, R. White-Kube, R. C. Backers. "Hemodynamic responses during aerobic and resistance exercise". *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, Vol.22, No.3, pp. 170-177, (2002)