

## 12주간 운동 형태가 중년여성의 신체조성, ABI 및 PWV에 미치는 영향

백순기\*

<sup>1</sup>중원대학교 뷰티케어학과 교수

### The Effect of 12-week exercise type on body composition, ABI, and PWV in middle-aged women

Soon-Gi Baek<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Professor, Department of Beauty Care, Jungwon University

**요약** 본 연구는 운동형태에 따른 중년여성의 신체조성과 혈관의 경직도의 효과를 설명하기 위한 연구이다. 중년여성 16명을 대상으로 저항성 운동군 A그룹 8명(1RM 40~60%), 유산소 운동군 B그룹 8명(VO<sub>2</sub>max 60~70%)으로 무선 배정하여 12주간 주 3회(월, 수, 금) 1일 40~60분의 운동 형태에 따른 신체조성과 ABI 및 PWV에 미치는 영향을 알아보기 위하여 비교·분석한 결과, 유산소운동 혈관강직도에 대한 R-PWV 및 L-PWV에서 시기의 주효과에서 유의한 차이( $p < .05$ )가 나타났다. 본 연구의 결과를 토대로 운동 형태에 따른 염증인자와 혈관내피 성장인자에 관한 다양한 각도의 연구와 추후 사례수를 늘려 후속적 연구를 진행하는 것도 의미가 있을 것이라 사료되며 중년여성의 혈관 관련 지표의 개선을 위한 기초 자료로 활용되기를 기대한다.

**키워드** : 중년여성, 저항성운동, 유산소운동, 신체조성, ABI, PWV

**Abstract** In this study, This study is to explain the effects of body composition and blood vessel stiffness in middle-aged women according to exercise types. 16 middle-aged women were randomly assigned to group A (40~60% of 1RM) in the resistance exercise group and 8 in group B (VO<sub>2</sub>max 60~70%) in the aerobic exercise group, 3 times a week (monthly) for 12 weeks., Wednesday, Friday) As a result of comparison and analysis to determine the effect of 40 to 60 minutes of exercise per day on body composition, ABI, and PWV, the main effect of period on R-PWV, LPWV on vascular stiffness during aerobic exercise A significant difference ( $p < .05$ ) was found. Based on the results of this study, it will be meaningful to study various angles of inflammatory factors and vascular endothelial growth factors according to exercise shape and to increase the number of follow-up cases, and it is expected to be used as basic data for improving blood vessel-related indicators of middle-aged women.

**Key Words** : Middle Aged, Type of Exercise, Body Composition, ABI, PWV

\*Corresponding Author : Soon-Gi Baek(dance5112@hanmail.net)

Received September 2, 2024

Accepted September 20, 2024

Revised September 13, 2024

Published September 28, 2024

## 1. 서론

최근 현대사회의 생활환경 및 식습관 변화는 서구화로 변화됨에 따른 비만 인구가 점차 늘어나고 있는 추세이다. 이는 의학기술의 발달과 삶의 가치를 추구하기 위한 건강 및 질병에 관심이 늘어나고 있는 추세이다. 현재 대한민국의의 중년여성 비율은 약 53%로 중년 남성에 비해 높은 것으로 나타난다[1]. 한국에서는 불규칙한 식습관과 운동 부족이 대사증후군 및 성인병 발병률 증가의 주요 원인으로 보고되고 있다. 특히 연령이 증가함에 따라 체지방률 및 비만 인구 또한 꾸준히 증가하는 것으로 나타났다. 이러한 경향은 건강 관리의 필요성을 강조하며, 성인병 예방을 위한 적절한 식습관과 운동의 중요성이 대두되고 있다[2]. 또한 체중의 증가는 단순한 건강의 이점을 벗어나 만성질환 즉, 사망과 관련한 주원인으로 대두되고 있다. 과체중 및 비만 인구의 증가와 함께 관상동맥 질환의 주요 위험 요인이 높아진다는 사실이 밝혀지면서, 고혈압, 복부 비만, 당뇨병, 고밀도 지질단백 콜레스테롤(HDL-C) 수치 저하, 중성지방 수치 상승 등 다섯 가지 주요 지표 중 세 가지 이상이 포함될 경우 대사증후군으로 진단할 수 있다는 기준이 제시되고 있다. 이러한 기준은 대사증후군 예방과 관리에 있어 중요한 지침으로 활용되고 있으며, 해당 위험 요인들의 관리가 건강 증진에 필수적임이 강조되고 있다[3]. 중년기에는 신체적, 생리적, 정신적 변화가 두드러지게 나타나며, 특히 여성의 경우 체중 증가, 안면 홍조, 두통, 관절통, 불면증, 우울증 등의 심리적 및 신체적 증상이 흔하게 보고되고 있다. 이러한 증상은 운동 부족과 밀접한 관련이 있으며, 운동 부족은 성인병, 만성질환 및 대사증후군에 대한 감수성을 높이는 중요한 요인으로 작용할 수 있다. 따라서 규칙적인 신체 활동을 통한 건강 관리가 중년기 여성의 삶의 질 향상에 필수적이다[4]. 인슐린 저항성 증후군과 관련된 위험요인을 개선하기 위하여 약물 또는 비약물적 방법을 적용시킬 수 있다. 그러나 약물요법은 대사증후군과 연관된 심혈관계질환 위험요인들의 복합적인 적용을 할 수 없는 한계가 있기 때문에 개인적 질환에 대해 각각의 약물치료를 적용되고 있으며, 비약물적 치료 요법으로의 운동은 대사증후군과 관련된 심혈관계질환들의 포괄적 중재수단으로 이용되는 일차적인 관리 및 예방에 중점을 두고 있다[5]. 이처럼 대사증후군을 포함한 항목으로 협심증, 동맥경화, 심근경색, 뇌출혈, 뇌경색 등의 다양한 심혈관계질환의

위험성과 관련이 있음을 보여준다[6]. 위 요인들 중 동맥경화증은 혈관 내 퇴행성 변성으로 섬유화가 진행됨에 탄성이 줄어들고 혈전이 생기게 되는 현상으로 혈관탄성도와 매우 밀접한 관련이 있다고 서술하였다[7]. 결국 이러한 혈관 관련 질환의 원인은 혈관 이상을 과속화하게 한다[8]. 이로 인해 저항성 유산소 운동을 통한 대사증후군의 위험 인자를 개선하고, 심혈관계 질환을 낮추는 중요한 요소로서[9], 운동을 통한 다양한 혈관신생 인자들의 생성은 심혈관계 질환 위험인자로부터 노출되는 비만의 예방과 혈관 기능 향진으로 고혈압 유발을 감소시킬 수 있다[10].

본 연구는 중년 여성들을 대상으로 12주간의 규칙적인 중강도 운동 프로그램을 실시한 후, 신체 구성과 혈관 경직도의 변화율 간의 상관관계 및 영향을 분석하고자 한다. 구체적으로, 본 연구는 중강도 이상의 운동이 중년 여성들의 신체 조성 변화(체지방률, 근육량 등)와 혈관 경직도(혈관 탄성 및 경직도 등)에 미치는 영향을 규명하고, 이러한 운동이 심혈관 건강에 어떠한 긍정적인 변화를 가져오는지를 살펴보는 것을 목표로 한다. 이를 통하여 중년여성의 건강을 증진시키기 위한 효과적인 방안으로 운동 프로그램의 기초 자료를 제공하고자 한다.

## 2. 연구방법 및 절차

### 2.1 연구 대상 및 기간

본 연구는 최근 6개월간 중강도 이상의 운동프로그램에 참여한 경험이 없고, 심 뇌혈관계질환 관련 약물을 복용하지 않는 중년여성 16명을 대상으로 하였다. 연구 시작 전, 모든 대상자에게 연구의 목적과 연구방법에 대하여 충분한 내용을 설명하였으며, 피험자는 자발적으로 참여 의사를 밝혔다. 연구대상자는 무선 추출법에 의해 저항성 운동군(A그룹, 40~60% 1RM, n=8)과 유산소 운동군(B그룹, 60~70% VO<sub>2</sub>max, n=8)으로 구분되었다. 연구대상자의 신체적 특성은 Table 1에 제시되어 있다.

본 연구의 목적은 12주간 운동 형태에 따른 중년 여성의 신체조성 및 혈관경직도에 미치는 영향을 조사하는 것이다. 운동 프로그램은 12주 동안 주 3회(월, 수, 금) 실시하였으며, 저항성 운동(40~60% 1RM)과 유산소 운동(60~70% VO<sub>2</sub>max)을 각기 다른 강도로 40~60분 간 진행하였다.

## 2.2 운동프로그램별 측정 방법

### 2.2.1 신체조성 측정 방법

피험자들은 신장계(Sanwha. korea)와 체성분 분석기(In body 4.0)를 이용하여 신체질량지수(BMI), 체지방률, WHR 등의 변인을 측정하였다.

**Table 1. Physical Characteristic of Subjects**

Mean  $\pm$  Standard Deviation

Group	N (16)	Ages (yrs)	Weight (kg)	Height (cm)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	fat (%)
Group A (40~60% 1RM) Resistance Exercise	N=8	58.5 $\pm$ 1.68	66.08 $\pm$ 11.31	155.6 $\pm$ 3.10	27.23 $\pm$ 4.18	41.06 $\pm$ 5.67
Group B (60~70% VO <sub>2</sub> max) Aerobic Exercise	N=8	57.8 $\pm$ 3.90	64.30 $\pm$ 11.09	154.6 $\pm$ 4.73	26.80 $\pm$ 3.87	37.56 $\pm$ 9.64

### 2.2.2 저항성 운동 프로그램 측정 방법

연구 대상자들은 원활한 실험을 위하여 시작 24시간 전 음주 및 흡연과 과도한 신체활동을 자제하도록 지시받았다. 실험 당일, 대상자들은 평가를 위해 실험실에 도착 후 안정된 상태로 충분한 휴식을 취한 후, 10분간 준비운동(Warm-up)을 실시하였다. 최대근력 측정은 저항성 운동 반복 횟수의 1회 실행할 수 있는 최대 부하량(One Repetition Maximum, 1RM)을 의미하며, 이를 측정하기 위해 11종의 등장성 웨이트 머신을 사용하였다. 운동 강도의 설정은 비훈련자에게 적합한 간접 측정 방식을 적용하였다[11]. 중년여성의 신체 특성을 고려하여, 저항운동 강도는 1RM의 40%에서 60% 범위 내에서 설정되었다. 저항운동 프로그램은 대상자의 신체 적응을 위해 단계적으로 진행되었다. 1주차부터 4주차까지는 2세트로 구성되었으며, 5주차부터 12주차까지는 3세트로 구성되었다. 저항운동 프로그램의 세부 사항은 Table 2에 제시되어 있다.

**Table 2. Resistance Exercise Program**

This Experiment	
Frequency	Mon · Wed · Fri, 09:00am
Intensity	40~60% 1RM
Time	Warm-up/10min Main/40min Cool-Down/10min
Monday	Leg press(Power), leg extension, Squat, leg curl, Sited calf raise
Wednesday	Chest press, Bench press, Cable Seated Row, Lat Pulldown, Pec Deck fly
Friday	Should press, side, Sited Arm Curl. front, back later raise,

### 2.2.3 유산소 운동 프로그램 측정 방법

본 연구의 대상자는 평소 기본적인 운동에 참여하지 않은 중년여성을 대상으로 설정하였다. 이에 따라, 운동 강도는 최대 심박수의 60~70% 범위로 설정하였으며, 운동 지속 시간은 40분으로 설정하였다. 운동 강도는 Borg의 운동자각도 척도(RPE; Rate of Perceived Exertion)를 사용하여 12~16등급으로 조정하였다. 운동 시 강도 조절은 운동자각도(RPE)를 활용하여 실시하였다[12]. 걷기 운동 시 속도는 4.5km/h에서 6.5km/h 범위로 설정하였으며, 이는 중년여성의 신체적 특성을 고려한 값이다. 운동은 주로 트레드밀에서 걷기 운동을 중심으로 진행하였으며, 운동

프로그램은 피험자의 개별적인 특성을 고려하여 조정되었다. 유산소 운동 프로그램의 세부 사항은 Table 3에 제시되어 있다.

**Table 3. Aerobic Exercise Program**

This Experiment	
Frequency	Mon · Wed · Fri, 09:00am
Intensity	60~70%HRmax
Time	Warm-up/10min Main /40min Cool-Down/10min
Type	Treadmill Walking

### 2.2.4 혈관 경직도 분석 방법

피험자는 검사 전 최소 10분 이상 안정을 취한 후 측정을 진행하였다. 검사는 조용한 실내에서 피험자가 누운 상태에서 실시되었으며, 측정 부위의 움직임을 최소화하기 위해 심박수와 혈압을 사전에 확인하였다. 혈관탄성도(Pulse Wave Velocity, PWV) 검사는 심장 박동으로 인한 압력 파동이 두 측정 지점 사이를 이동하는 시간을 측정하여 혈관의 탄성도를 평가하는 방법이다. 발목과 상완에 센서를 부착한 후, 장비를 통해 두 측정 지점 간의 맥파 전도 시간을 기록하였다. 맥파 속도(PWV)는 두 측정 지점 간의 거리를 맥파 전도 시간으로 나누어 계산하였다. 측정된 PWV 값은 혈관 탄성도를 나타내며, PWV는 대상자의 나이, 성별, 체질량지수(BMI), 혈압 등의 변수와 함께 분석하였다.

### 2.2.5 자료처리

본 연구의 자료 처리는 SPSS for Windows(version

27.0) 통계 프로그램을 사용하여 분석하였다. 자료 분석을 위해 모든 자료의 기술통계량을 제시하였으며, 평균(M)과 표준편차(SD)를 산출하였다. 두 집단 각 그룹의 시기에 따른 평균 차이를 검증하기 위해 독립표본 T-Test를 실시하였으며, 이를 통해 그룹 간 및 시기별 주 효과의 상호작용이 있는지를 확인하였다. 모든 통계적 측면의 유의 수준은  $p < .05$ 로 설정하였다.

### 3. 연구결과

#### 3.1 혈관 경직도의 변화

본 연구는 중년여성 대상 12주간의 운동 형태별 혈관 경직도에 미치는 영향을 규명하고자 실시한 연구결과를 Table 4와 같다.

**Table 4. Paired Samples t-test about the change of ABI, PWV**

Variables	Group	Pre test	Post test	t	P
R-ABI	A(n=8)	1.09±0.06	1.08±0.05	0.691	0.512
	B(n=8)	1.16±0.09	1.12±0.09	0.815	0.442
L-ABI	A(n=8)	1.10±0.07	1.06±0.06	1.370	0.213
	B(n=8)	1.14±0.07	1.11±0.07	0.741	0.483
R-PWV	A(n=8)	1462.75±142.20	1419.25±156.42	1.066	0.322
	B(n=8)	1573.88±153.49	1583.38±102.75	-0.258	0.037*
L-PWV	A(n=8)	1475.25±164.69	1441.88±171.41	1.201	0.269
	B(n=8)	1564.38±151.96	1590.75±119.11	-0.911	0.008*

\* $p < .05$

Group A : Resistance Exercise

Group B : Aerobic Exercise

##### 3.1.1 R-ABI의 변화

운동 형태에 따른 R-ABI 변화는 저항성 운동 그룹에서 운동 전  $1.09 \pm 0.06$ , 12주 후  $1.08 \pm 0.05$ 로 나타났으며, 유산소 운동 그룹에서는 운동 전  $1.16 \pm 0.09$ , 12주 후  $1.12 \pm 0.09$ 로 나타났다. Paired Samples T-test 분석 결과, 시기 및 그룹 간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

##### 3.1.2 L-ABI의 변화

운동 형태에 따른 L-ABI 변화는 저항성 운동 그룹에서 운동 전  $1.10 \pm 0.07$ , 12주 후  $1.06 \pm 0.06$ 로 나타났으며, 유산소 운동 그룹에서는 운동 전  $1.14 \pm 0.07$ , 12주 후  $1.11 \pm 0.07$ 로 나타났다. Paired Samples T-test 분석 결과, 시기 및 그룹 간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

##### 3.1.3 R-PWV의 변화

운동 형태에 따른 R-PWV 변화는 저항성 운동 그룹에서 운동 전  $1462.75 \pm 142.20$ , 12주 후  $1419.25 \pm 156.42$ 로 나타났으며, 유산소 운동 그룹에서는 운동 전  $1573.88 \pm 153.49$ , 12주 후  $1583.38 \pm 102.75$ 로 나타났다. Paired Samples T-test 분석 결과, 시기( $F=0.037$ ,  $p < .05$ )에서 유의한 차이가 나타났으나, 그룹 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

##### 3.1.4 L-PWV의 변화

운동 형태에 따른 L-PWV 변화는 저항성 운동 그룹에서 운동 전  $1475.25 \pm 164.69$ , 12주 후  $1441.88 \pm 171.41$ 로 나타났으며, 유산소 운동 그룹에서는 운동 전  $1564.38 \pm 151.96$ , 12주 후  $1590.75 \pm 119.11$ 로 나타났다. Paired Samples T-test 분석 결과, 시기( $F=0.008$ ,  $p < .05$ )에서 유의한 차이가 나타났으나, 그룹 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

## 4. 논의

### 4.1 혈관 경직도 변화

#### 4.1.1 ABI의 변화

본 연구에서 관찰된 결과에 따르면, ABI(Ankle-Brachial Index)의 감소는 혈관 경직도의 증가와 밀접하게 연관되어 있음을 확인할 수 있었다. ABI는 말초동맥의 상태를 반영하는 지표로, 동맥의 경직도가 증가함에 따라 ABI가 낮아지는 경향이 나타났다. 이러한 현상은 혈관의 경직성이 증가하면서 혈압이 상승하고, 그로 인해 혈류의 저항이 증가함에 따라 ABI가 감소하는 결과를 초래할 수 있음을 시사한다. 특히, 고혈압과 동맥경화증과 같은 심혈관계 질환은 혈관 벽의 두께와 경직도를 증가시키며, 이는 ABI 측정 결과에 직접적인 영향을 미친다. 이러한 혈관의 경직은 당노를 포함한 고혈압, 심혈관계 질환에 영향을 보인다[13]. 이와 같은 점에서, ABI는 혈관 경직도의 변화를 모니터링하는 데 매우 유용한 지표로 활용될 수 있다.

ABI의 감소는 동맥경화증의 진행 상황을 반영하는 중요한 지표 중 하나로, 동맥경화가 진행됨에 따라 혈관의 탄성이 저하되고, 이로 인해 혈류가 제한되며, 결과적으로 ABI가 감소하게 된다. 따라서 ABI의 변화는 혈관 건강 상태를 평가하고, 심혈관 질환의 위험을 예측하는 데 중

요한 역할을 할 수 있다.

향후 연구에서는 보다 다양한 인구 집단을 대상으로 한 연구와 장기적인 관찰이 필요하며, 이를 통해 ABI와 혈관 경직도 간의 관계를 더욱 명확히 규명할 필요가 있다. 특히, 성별, 연령, 생활습관 등 다양한 요인이 ABI와 혈관 경직도에 미치는 영향을 고려한 연구가 필요하다. 이와 더불어, 혈관 경직도 측정을 위한 보다 정밀하고 표준화된 방법의 개발이 요구된다. 현재 사용되는 ABI 측정법 외에도, 다른 생리학적 지표들과의 관계를 연구하여 심혈관 건강을 보다 포괄적으로 평가할 수 있는 방법론의 개발이 중요하다.

나아가, ABI와 혈관 경직도를 기반으로 한 개인 맞춤형 치료 및 예방 전략의 개발이 심혈관 질환 예방에 있어 매우 중요한 역할을 할 것이다. 이러한 맞춤형 접근법은 고위험군에 대한 조기 개입과 치료를 가능하게 하며, 궁극적으로 심혈관 질환의 발병률을 낮추는 데 기여할 수 있을 것이다. 따라서, 향후 연구에서는 ABI와 혈관 경직도를 포함한 다각적인 접근을 통해, 개인별로 최적화된 심혈관 질환 관리 및 예방적 전략을 개발하는 데 중점을 둘 필요가 있다.

#### 4.1.2 PWV의 변화

본 연구에서 관찰된 PWV(Pulse Wave Velocity)의 증가 또는 감소는 혈관 경직도의 변화를 직접적으로 반영하며, 이는 동맥경화증의 진행 상황을 나타내는 중요한 지표로 활용될 수 있다. PWV는 혈관의 강직도가 증가할수록 상승하는 특성을 가지며, 이는 동맥경화나 심혈관 질환의 위험을 예측하는 데 매우 유용한 정보로 작용한다. 동맥경화는 혈관 벽이 두꺼워지고 경직되며, 이러한 변화는 궁극적으로 혈관의 탄성 감소와 PWV의 증가로 이어진다. 본 연구의 결과에 따르면, 높은 PWV는 혈관의 경직도가 심화되었음을 의미하며, 이는 유산소 운동 중 혈류를 증가시켜 혈관의 팽창으로 인한 혈관의 경직에 긍정적인 영향을 나타낸 결과로 제시되어[14], 혈관 벽의 두께 증가와 밀접한 관련이 있을 수 있다.

특히, 고혈압, 당뇨병과 같은 만성 질환은 PWV에 상당한 영향을 미치며, 이러한 질환들이 혈관의 구조적 변화와 기능적 손상을 초래하는 과정을 통해 PWV가 증가할 수 있다. 이로 인해 PWV는 이러한 만성 질환의 조기 진단과 관리에 중요한 지표로서 역할을 할 수 있다. 예를 들어, PWV가 높게 측정되는 경우, 이는 동맥경화증이 이

미 진행 중이거나 심혈관 질환의 위험이 증가했음을 시사할 수 있으므로, 임상에서 조기 개입이 필요하다. 따라서, PWV는 고위험군 환자들을 식별하고 이들에 대한 조기 예방 및 치료 요건을 수립하는 데 중요한 역할을 할 수 있다.

선행 연구에서 단시간의 저항성 운동 후 혈관의 경직도에 부정적인 영향을 보고한 내용을 바탕으로[15], 향후 연구에서는 다양한 피험자 집단을 대상으로 한 연구와 장기적인 추적 관찰을 통해 PWV와 혈관 경직도 간의 관계를 명확히 규명할 필요가 있다. 이는 인종, 연령, 성별, 생활 습관 등 다양한 요인이 PWV에 미치는 영향을 분석함으로써, PWV가 심혈관 건강 상태를 평가하는 데 얼마나 유효한 지표인지를 확인하는 데 기여할 것이다. 또한, 이러한 연구는 PWV가 심혈관 질환의 조기 진단과 예방 평가에 있어 더욱 널리 사용될 수 있는 과학적 근거를 제공할 수 있다.

뿐만 아니라, PWV 외에도 다른 혈관 경직도 지표들과의 관계를 연구하여 보다 종합적인 혈관 건강 평가 방법을 개발하는 것이 중요하다. 예를 들어, ABI(Ankle-Brachial Index)나 IMT(Intima-Media Thickness)와 같은 다른 지표들과 PWV를 결합하여 평가하는 방식은, 개별 지표가 가지는 한계를 보완하고, 심혈관 질환의 위험을 더욱 정밀하게 예측하는 데 도움이 될 수 있다. 이러한 다각적인 접근은 심혈관 질환의 예방 및 관리 전략을 더욱 효과적으로 설계할 수 있는 기초 자료를 제공할 것이다.

나아가, PWV를 기반으로 한 개인 맞춤형 예방 및 치료 전략의 개발이 요구된다. 이는 심혈관 질환의 발병 위험이 높은 환자들에게 맞춤형 중재를 제공함으로써, 질병의 진행을 억제하고 전반적인 건강 상태를 개선하는 데 기여할 수 있다. 이러한 맞춤형 전략의 효과를 평가하기 위해서는, PWV가 심혈관 건강에 미치는 영향을 장기적으로 관찰하는 연구가 필요하다.

마지막으로, PWV 측정의 표준화와 관련된 연구도 중요하다. PWV 측정의 정확성과 신뢰성을 높이기 위해서는, 측정 절차와 장비에 대한 표준화가 필수적이다. 이를 통해 임상에서 PWV를 더욱 광범위하게 적용할 수 있으며, 심혈관 질환의 예방과 관리에 있어 중요한 도구로 자리 잡을 수 있을 것이다.

## 5. 결론 및 제언

본 연구는 중년여성들을 대상으로 적용된 운동 프로그

램이 PWV(Pulse Wave Velocity)와 같은 혈관 경직도 지표에서 유산소 운동에 의해 시기적으로 긍정적인 변화를 가져왔음을 확인하였다. 이러한 결과는 혈관 건강 개선을 위한 운동 프로그램 개발 및 적용에 있어 중요한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대되며, 혈관 건강 증진을 위한 보다 체계적이고 포괄적인 접근이 필요함을 시사한다.

연구 결과를 바탕으로, 혈관 건강 개선을 위해 보다 포괄적이고 체계적인 접근이 필요하다는 점이 시사된다. 향후 연구에서는 다양한 변수들을 고려하여 심혈관 건강을 보다 효과적인 관리로 증진시키기 위한 방안을 모색하는 것이 바람직할 것이다. 특히, 개인의 건강 상태와 생활 습관을 반영한 맞춤형 운동 프로그램의 개발과 이를 통한 장기적인 건강 관리 전략이 중요하다. 이를 통해 중년 여성들의 심·뇌혈관계 건강 증진에 기여할 수 있는 방안을 마련할 수 있을 것이다.

## REFERENCES

- [1] Statistics Korea. (2021). 2020 demographics.
- [2] Ministry of Culture, Sports and Tourism. (2007).
- [3] NCEP(2001). expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults. *JAMA*, 285: 2486-2497. DOI: 10.1001/jama.285.19.2486
- [4] N. S. Kim. (2002). Effects of aerobic exercise on body composition, hematological parameters and bone density in elderly women over 65 years old. Doctoral dissertation. Kyunghee University.
- [5] Brubaker, P. H., Kaminsky, L. A., & Whaley, M. H. (2002). Coronary Artery Disease: Essential of Prevention and rehabilitation programs. Human Kinetics.
- [6] Noorollahi, Z., & Sepehri, R. M. (2022). The effect of resistance training with body weight on inflammatory markers in elderly women with metabolic syndrome. *Journal of Gerontology*, 6(4), 80-88. DOI: 10.3390/healthcare10101982
- [7] Bjorkegren, J. L., & Lusis, A. J. (2022). Atherosclerosis: recent developments. *Cell*, 185(10), 1630-1645. DOI: 10.1016/j.cell.2022.04.011
- [8] Ye, Z., Zhong, L., Zhu, S., Wang, Y., Zheng, J., Wang, S., Jhang, J., & Huang, R. (2019). The P-selectin and PSGL-1 axis accelerates atherosclerosis via activation of dendritic cells by the TLR4 signaling pathway. *Cell Death & Disease*, 10(7), 507. DOI: 10.1038/s41419-019-1730-4
- [9] R. R. Pate. (1988). The elevating definition of physical fitness. *Quest*, 40, 174-179.
- [10] A. P. Goldberg & D. S. Elliot. (1987). Aerobic and resistive exercise modify risk factors for coronary heart disease. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 21, 669-674. DOI: 10.1249/00005768-198912000-00008
- [11] J. P. Bastaed, M. Maachi, C. Lagathu. (2006). Recent advances in the relationship between obesity, inflammation, and insulin resistance. *Eur Cytokine Netw*, 17(1), 4-12.
- [12] R. R. Pate. (1988). The elevating definition of physical fitness. *Quest*, 40, 174-179.
- [13] Y. T. Lee (2015). Changes in Vascular Elasticity after Moderate and High Intensive Resistant Exercise. Daegu University.
- [14] Alan, R., Ehtsham, Q., Mara, B., George, R., Giora, P., & George, A. (2001). Peripheral arterial responses to treadmill exercise among healthy subjects and atherosclerotic patients. *Circulation*, 103, 2084-2089
- [15] Barinas-Mitchell, E., Kuller, L. H., Sutton-Tyrrell, K., Hegazi, R., Harper, P., Mancino, J., & Kelley, D. E. (2006). Effect of weight loss and nutritional intervention on arterial stiffness in type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 29(10), 2218-2222.

백순기(Soon-Gi, Baek)

[정회원]



- 2004년 2월 : 동덕여자대학교 체육학과 (박사)
- 2013년 3월~현재 : 중원대학교 뷰티케어학과 조교수
- 관심분야 : 헬스케어, 운동재활
- E-Mail : dance5112@hanmail.net