

폐경기 여성의 신체활동에 따른 심혈관대사 및 정신건강의 차이 비교

정대인¹, 고대식^{2*}

¹광주보건대학교 물리치료과, ²호남대학교 응급구조학과

Comparative Differences in Cardiovascular-metabolic risk and Mental health according to Physical activity in Postmenopausal women

Dae-In Jung¹, Dae-Sik Ko^{2*}

¹Department of Physical Therapy, Gwangju Health College University

²Department of Emergency medical Service, Honam University

요약 본 연구는 폐경기 여성의 신체활동 여부에 따른 심혈관대사 및 정신건강의 차이를 비교하고, 추후 폐경기 여성의 건강증진을 위한 기초자료를 제공하기 위해 실시하였다. 국민건강영양조사 제7기(2016년~2018) 원시자료 중 폐경기 여성 4,453명을 최종분석에 사용하였다. 심혈관대사는 허리둘레, 수축기혈압, 이완기혈압, HDL 콜레스테롤, 공복혈당과 중성지방을 측정하였고 정신건강은 우울여부와 스트레스 인지를 측정하였다. 연구결과 우리나라 폐경기 여성의 신체활동은 허리둘레가 작을수록, 수축기 혈압이 낮을수록, 이완기 혈압과 HDL-콜레스테롤이 높을수록 신체활동을 잘 실천하고 있었으나 우울과 스트레스 인지는 차이가 없는 것으로 나타났다. 결론적으로 폐경기 여성의 심혈관과 대사기능을 향상시키기 위해서는 허리둘레, 혈압, HDL-콜레스테롤 관리가 필요하다고 사료된다.

Abstract This study was conducted to compare the cardiovascular-metabolic risk and mental health according to physical activity in postmenopausal women, in order to present basic data for health promotion of postmenopausal women. 4,453 postmenopausal women among the raw data of the 7th period (2017-2019) of the National Health and Nutrition Examination Survey were used for the final analysis. Cardiovascular-metabolic was measured by waist circumference, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, HDL -cholesterol, fasting blood sugar and triglycerides, and mental health was measured by depression and stress perception. As a result of the study, it was found that Korean postmenopausal women were more physically active as their waist circumference was smaller, systolic blood pressure was lower, diastolic blood pressure and HDL-cholesterol were higher. However, there was no difference in depression and stress perception. Consequently, it is considered that waist circumference, blood pressure, and HDL-cholesterol management are necessary to improve cardiovascular and metabolic functions in postmenopausal women.

Key Words Cardiovascular-metabolic risk, Mental health, Physical activity, Postmenopausal women

1. 서 론

45세에서 60세 사이에서 발생하는 폐경(menopause)은 여성의 전 생애 발달주기에서 누구

나 경험하는 정상적인 하나의 과정이며, 노년을 준비하는 중요한 시기이다[1]. 따라서 2017년 고령사회로 접어든 우리나라 여성의 경우 폐경 이후의 삶이 30년 이상 지속되기 때문에 폐경 이후의 건강관리 및 삶의 질을 향상시키기 위한 노력이 요구된다.

본 논문은 2021년도 광주보건대학교 교내연구비의 지원을 수행된 연구임(No. 2021012)

*Corresponding Author : Dae-Sik Ko(Honam Univ.)

Email: kds4941@naver.com

Received November 26, 2021

Revised December 16, 2021

Accepted December 20, 2021

폐경은 난소의 노화로 인하여 생리가 불규칙해지고 여성호르몬의 결핍으로 비뇨생식기계의 위축, 피부건조, 근육통, 골관절염 등의 피부관절계 변화 등의 신체적 증상이 나타나며[2], 이러한 신체적 증상으로 인한 스트레스는 불안, 불면, 우울 등의 정신적 증상을 초래한다[3]. 또한 폐경 후 여성은 인슐린 저항성의 증가, 혈압 상승, 혈중지질 및 복부비만의 증가와 상관관계를 가지며[4-5], 폐경 시기는 당뇨가 있는 경우, 콜레스테롤과 수축기 혈압이 높을수록, 복부둘레가 클수록 빨라지며[6-8], 심혈관 질환 발생률 연구에서 여성은 같은 연령의 남성에 비해 폐경 전까지는 약 2.5~4.5배 정도 낮지만 폐경 후 10년 이내에 남성과 비슷한 수준으로 증가하며[9-10], 폐경 전과 폐경 후의 50대 여성을 대상으로 심혈관 질환 발생률을 비교한 연구에서 폐경 후 여성이 폐경 전 여성에 비해 약 3배 정도 높다고 보고하였다[11].

신체활동 부족은 고혈압, 당뇨, 비만, 암, 골다공증, 우울증 등과 같은 만성질환을 발생시키는 위험요인이므로 신체활동은 폐경기 이후 나타나는 신체적, 정신적 건강과 삶의 질을 향상시키기 위해 반드시 필요하다[12].

다양한 신체활동 중 유산소운동과 유연성운동을 폐경기 여성에게 적용한 연구에서 갱년기 증상, 불안, 우울, 스트레스를 감소시켰으며[13-14], 매일 30분 이상 걷기와 같은 저강도 신체활동은 수축기 혈압을 감소시켰다고 보고하였다[15]. 또한 유산소운동과 근력운동을 복합하여 시킨 운동프로그램은 HDL-콜레스테롤, 중성지방, 허리둘레, 혈압 등을 낮추어 대사기능을 향상시켰다고 보고하였으며[16-17], Tjonna 등(2008)은 중강도운동과 고강도운동 비교연구에서 두 운동 모두 혈압과 체지방을 감소시켰지만 고강도운동에서 HDL-콜레스테롤과 인슐린 민감도를 증가시켰다고 보고하였다[18].

이와 같이 신체활동의 참여는 폐경기 후 나타날 수 있는 건강상의 문제점을 개선하는데 효과적임에도 불구하고 보건복지부에 의하면 여성은 걷기(남성 39.8%, 여성 37.5%), 근력운동(남성 27.7%, 여성 15.1%), 유산소 신체활동(남성 49.1%, 여성 43.8%)이 남성에 비해 낮으며[19], 건강증진행위와

관련된 지식 부족, 직업과 가사노동의 이중고로 인한 시간 부족 및 비용 부담 등으로 건강증진행위를 실천하는데 남성에 비해 어려움을 겪고 있다[20].

이에 본 연구에서는 폐경기 여성을 대상으로 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 원시자료를 활용하여 신체활동 정도에 따른 심혈관과 대사기능 및 정신건강의 차이를 비교분석하여 폐경기 여성의 건강증진을 위한 기초자료를 제공하고자 연구를 실시하였다.

2. 연구방법

2.1 연구설계

본 연구는 우리나라 폐경기 여성의 신체활동에 따른 심혈관대사 및 정신건강의 차이를 알아보기 위하여 국민건강영양조사 원시자료를 이차 분석한 서술적 조사연구이다.

2.2 연구대상

본 연구는 질병관리청 주관으로 시행된 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 원시자료(Institutional Review Board [IRB] 승인번호: 2018-01-03-P-A)를 이용하였다. 연구대상은 여성 2017년 4,361명, 2018년 4,352명, 2019년 4,381명 총 13,094명 중 현재 월경 중이며, 폐경연령을 기입하지 않은 여성 및 비해당(만10세 미만) 여성 8057명, 폐경이 1년 이하인 여성 271명, 설문에 대한 답이 불성실한 313명을 제외한 4,453명을 최종분석 대상으로 선정하였다.

2.3 자료수집 방법 및 조사내용

본 국민건강영양조사는 건강설문조사와 검진조사 및 영양조사 3개의 부분으로 구성되어 있다. 본 연구에서는 국민건강영양 조사 자료 중 건강설문조사와 건강조사 자료를 이용하여 선행연구에서 심혈관대사 및 정신건강과 관련이 있는 것으로 보고된 변수 중 국민건강영양조사 자료에서 활용 가능한 자료들을 추출하였다.

2.3.1 인구사회학적 및 생활습관 관련 특성

연구대상자의 인구사회학적 특성은 연령, 소득수준, 교육수준, 결혼상태 등 총 4문항을 이용하였다. 연령은 54세 이하, 55-64세, 65-74세, 75세 이상으로 분류하였고, 소득수준은 99만원 이하, 100-199만원, 200만원 이상으로 분류하였고, 교육수준은 초졸 이하, 중졸, 고졸, 대졸 이상으로 구분하였고, 결혼상태는 배우자 있음과 배우자 없음(미혼, 별거, 사별, 이혼)으로 분류하였다. 생활습관 관련 특성은 주관적인 건강상태, 흡연상태, 음주상태 등 총 3문항을 이용하였다. 주관적인 건강상태는 나쁨, 보통, 좋음으로 재분류하였고, 흡연상태는 현재 흡연여부를 질문하여 흡연, 과거흡연(과거엔 피웠으나, 현재 피우지 않음), 비흡연으로 재분류하였고, 음주상태는 1년간 음주빈도를 질문하여 음주, 과거음주(최근 1년간 전혀 마시지 않음), 비음주로 재분류하였다.

2.3.2 심혈관대상 및 정신건강 특성

심혈관대상은 허리둘레, 수축기혈압, 이완기혈압, HDL 콜레스테롤, 공복혈당, 중성지방 등 6문항을 이용하였고, 정신건강은 우울여부(2주 이상 연속 우울감 여부), 평소 스트레스 인지 등 2문항을 이용하였다. 스트레스 인지는 “평소 일상생활 중에 스트레스를 어느 정도 느끼고 있습니까?”라는 질문에 “조금 느끼는 편이다”와 “거의 느끼지 않는다”라고 응답한 경우를 저스트레스군으로, “대단히 많이 느낀다”와 “많이 느끼는 편이다”라고 응답한 경우는 고스트레스군으로 분류하였다.

2.3.3 신체활동

신체활동은 WHO의 신체활동 지침(2020)에 따라 ‘일주일에 중강도 신체활동을 2시간 30분 이상 또는 고강도 신체활동을 1시간 15분 이상 또는 중강도와 고강도 신체활동을 섞어서(고강도 1분은 중강도 2분) 각 활동에 상당하는 시간을 실천하지 않음’으로 응답한 신체활동 비활동군과 ‘일주일에 중강도 신체활동을 2시간 30분 이상 또는 고강도 신체활동을 1시간 15분 이상 또는 중강도와 고강도 신체활동을 섞어서(고강도 1분은 중강도 2분) 각 활동에 상당하는 시간을 실천’으로 응답한 신체활동

활동군으로 구분하였다[21].

2.5 자료분석

본 연구의 자료분석 방법은 SPSS 21.0을 이용하여 분석하였다. 국민건강영양조사 표본설계는 전국을 대표하는 확률표본이며, 복합표본설계방법을 사용하였으므로 이에 따라 편향이 없는 추정결과를 얻기 위해 계층, 군집, 표본가중값을 지정하여 분석계획파일을 생성한 후 복합표본설계추출방법을 적용하여 실시하였다. 대상자의 인구사회학적 및 생활습관 특성, 정신건강 특성은 카이제곱검정을 실시하였고, 심혈관대상 특성은 독립표본 t-test를 실시하였다. 신체활동 실천에 영향을 미치는 심혈관대상 및 정신건강 특성 요인을 알아보기 위하여 다중 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 통계적 유의성은 $p < .05$ 로 하였다.

3. 연구결과

3.1 인구사회학적 및 생활습관 관련 특성에 따른 신체활동 실천 비교

연구대상자의 신체활동 실천 여부에 따른 인구사회학적 특성과 생활습관의 차이는 [표 1]과 같다. 연령에서 ‘≤54’ 군이 42.4%, 월수입은 ‘300-399’ 군과 ‘≥400’ 군이 40.0%, 교육수준은 ‘대학졸업 이상’ 군이 46.5%, 배우자가 있는 경우에서 35.9%, 주관적 건강상태가 좋을수록에서 40.5%, 음주상태에서 ‘현재 음주’라고 응답한 여성 중 37.2%에서 신체활동을 실천하고 있는 것으로 조사되었다.

3.2 심혈관대상 및 정신건강 특성에 따른 신체활동 실천 비교

연구대상자의 신체활동 실천 여부에 따른 심혈관, 대사기능 및 정신건강행태 특성의 차이는 [표 2]와 같다. 우울이 없는 경우에서 34.6%가 신체활동을 실천하고 있었고, 허리둘레($p < 0.000$), BMI($p < 0.000$), 수축기 혈압($p < 0.000$), 공복혈당($p < 0.000$), 중성지방($p < 0.000$)은 신체활동 비실천군이 신체활동 실천군에 비해 유의하게 높았고, 이

완기 혈압(p<0.05)과 HDDL-콜레스테롤(p<0.000)은 신체활동 실천군이 신체활동 비실천군에 비해 유의하게 높았다.

[Table 1] Comparison of physical activity according to sociodemographic and lifestyle characteristics of the subjects

[표 1] 인구사회학적 및 생활습관 관련 특성에 따른 신체활동 실천 비교

Variables	Category	Inactive group	Active group	F (p-value)
Age(year)	≤54	255(57.6)	188(42.4)	112.845 (0.000)
	55-64	1064(60.4)	697(39.6)	
	65-74	908(66.5)	457(33.5)	
	≥75	705(79.8)	179(20.2)	
Income status	≤99	873(76.6)	267(23.4)	87.602 (0.000)
	100-199	562(65.3)	299(34.7)	
	200-299	376(64.5)	207(35.5)	
	300-399	289(60.0)	193(40.0)	
	≥400	832(60.0)	555(40.0)	
Educational level	≤Elementary school	1526(74.0)	537(26.0)	123.829 (0.000)
	Middle school	461(62.3)	279(37.7)	
	High school	653(59.1)	451(40.9)	
	≥University	292(53.5)	254(46.5)	
Living with partner	Yes	1848(64.1)	1035(35.9)	11.051 (0.001)
	No	1084(69.0)	486(31.0)	
Perceived health	Good	519(59.5)	354(40.5)	36.203 (0.000)
	Average	1519(65.1)	816(34.9)	
	Bad	894(71.8)	351(28.2)	
Smoking	Non-smoking	2704(65.4)	1429(34.6)	4.485 (0.106)
	Ex-smoking	123(71.1)	50(28.9)	
	Current smoking	105(71.4)	42(28.6)	
Drinking	Non-drinking	807(70.1)	344(29.9)	20.536 (0.000)
	Ex-drinking	720(67.7)	343(32.3)	
	Current drinking	1405(62.8)	834(37.2)	

[Table 2] Comparison of physical activity according to cardiovascular-metabolic risk and Mental health

[표 2] 심혈관대사 및 정신건강 특성에 따른 신체활동 실천 비교

Variables	Category	Inactive group	Active group	f (p-value)
waist circumference		83.39±9.25	81.63±8.70	6.169 (0.000)
BMI		24.37±3.39	23.87±3.13	4.817 (0.000)
systolic blood pressure		127.05±18.05	124.75±18.02	4.036 (0.000)
diastolic blood pressure		74.71±9.77	75.46±9.29	-2.477 (0.013)
HDL cholesterol		51.60±12.13	54.06±12.31	-6.391 (0.000)
fasting blood sugar		105.13±25.01	102.28±21.38	3.783 (0.000)
neutral fat		130.84±84.07	120.17±72.20	4.209 (0.000)
Depression	Yes	323(69.5)	142(30.5)	3.024 (0.082)
	No	2609(65.4)	1379(34.6)	
Stress perception	Low	2228(65.3)	1186(34.7)	2.208 (0.145)
	High	704(67.8)	335(32.2)	

3.3 신체활동 실천에 영향을 미치는 요인

연구대상자의 심혈관대사 및 정신건강 특성이 신체활동 실천에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위해 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과는 [표 3]과 같다. 허리둘레는 비차비가 0.984배, 수축기혈압 0.989배 낮았고, 이완기혈압은 1.020배, 고밀도 콜레스테롤은 1.010배 높았다.

[Table 3] Factor influencing with physical activity

[표 3] 신체활동 실천에 영향을 미치는 요인

Variables	Category	OR	95% CI
depression	Yes	1	0.700-1.066
	No	0.864	
Stress perception	Low	1	0.951-1.298
	High	1.111	
waist circumference		0.984	0.970-0.998
BMI		1.006	0.968-1.045
systolic blood pressure		0.989	0.985-0.993
diastolic blood pressure		1.020	1.012-1.028
HDL cholesterol		1.010	1.004-1.016
fasting blood sugar		0.998	0.996-1.001
neutral fat		0.999	0.998-1.000

4. 고찰

폐경(menopause)은 여성의 난소 기능이 점차 퇴화되어 월경이 영구적으로 중지되는 현상으로, 폐경이 되기 전 월경 주기가 불규칙적인 폐경주변기(perimenopause)와 마지막 월경 이후 1년이 지난 시점을 지칭하는 폐경후기(postmenopause) 동안에 여성들은 다양한 폐경기 증상을 경험하게 된다 [22].

폐경 전 여성은 에스트로겐이 분비되어 복부 지방조직에서의 지방분해가 잘 이루어져 지방축적이 증가되지 않지만 폐경기 여성은 에스트로겐 분비가 감소되면서 체지방 분포의 변화를 일으켜 부신에서 안드로겐-에스트로겐의 비율이 증가되어 중심성 복부비만을 유발하게 되며 [23], 복부비만의 증가는 혈

액 속의 테스토스테론의 농도를 증가시켜 SHBG(Sex Hormone Binding globulin) 농도가 감소되는 hyperandrogenicity를 유발하여 근육에서 인슐린의 작용을 억제하여 인슐린저항성과 유리지방산을 증가시켜 고중성지방 혈증을 유발하고 간에서는 리파아제를 활성화시켜 LDL-C는 증가하고 HDL-C는 감소되며[24-25], 혈중 지질과 피브리노겐 수치는 증가하여 심혈관질환의 주요 원인으로 작용한다[26]. 또한 에스트로겐의 분비가 감소하게 되면 뇌조직에서 세로토닌의 활성도를 감소시켜 우울감, 불안, 기억장애, 자신감 상실 등의 정신건강에 악영향을 미치게 된다[27-28].

세계보건기구에서는 신체활동(Physical activity)이란 에너지 소비가 필요한 신체 골격근의 수축작용으로 일어나는 모든 신체 움직임으로[21], 신체활동은 체중을 감소시키고 체력을 향상시킬뿐만 아니라 혈압, 지질 및 인슐린 감수성의 개선 등에 효과적이다[29]. 또한 신체활동은 세로토닌, 엔돌핀, 노르에피네프린 등의 호르몬 분비를 상승시켜 불안감, 우울 및 자괴감 등을 향상시켜 정신건강에 긍정적인 영향을 미친다[30].

본 연구는 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 원시자료를 활용하여 우리나라 폐경기 여성의 신체활동 정도에 따른 심혈관과 대사기능 및 정신건강의 차이를 비교분석하여 폐경기 여성의 건강증진을 위한 기초자료를 제공하기 위하여 시도하였다.

본 연구에서 허리둘레가 작고 수축기 혈압이 낮을수록 신체활동을 잘 실천하고 있었고, 이완기 혈압과 HDL-콜레스테롤이 높을수록 신체활동을 잘 실천하고 있었다. 폐경기 여성을 대상으로 본 연구와 같은 신체활동을 실천한 군은 실천하지 않은 군의 비교연구에서 허리둘레 및 중성지방은 유의한 부적 상관관계를 보였고, 혈중 HDL-C 수준과는 유의한 정적 상관관계를 보였다는 보고[31]와 폐경기 중년여성을 대상으로 12주간 운동프로그램을 실시한 연구에서 유산소운동군은 통제집단에 비해 허리둘레와 수축기 혈압이 유의하게 감소하였고, HDL-C는 유의하게 증가하였다고 보고하여 본 연구와 일치하였다[32]. 이러한 결과는 중강도의 유산소운동을 통해 카테콜라민과 글루카곤과 같은 호르몬의 활성

도를 증가시켜 지질대사를 촉진시키고[33] 미토콘드리아의 에너지 대사를 활성화시켜 지방의 산화율을 증가시켰기 때문으로 사료되며[34], 복부비만과 낮은 HDL-C는 폐경기 여성에서 가장 흔히 나타나는 대사증후군 관련요인이며[35-36], 특히 HDL-C의 감소는 지질대사의 이상현상을 초래하여 심혈관계 질환의 위험을 증가시키는 주된 요인이므로 이에 대한 철저한 관리가 요구된다[37-38].

본 연구는 몇 가지 제한점을 가진다. 첫째, 제7기 국민건강영양조사를 바탕으로 한 단면연구로서 인과관계를 설명하기 보다는 변수들의 관련성을 이해하는데 초점을 두고 있다. 둘째, 신체활동의 경우 지난 7일간의 신체활동만을 측정하여 정확한 운동기간을 파악하기 어려워 연구대상자의 신체활동량과 차이가 있을 수 있다.

이러한 제한점에도 불구하고 본 연구는 한국의 대표성을 지닌 자료를 활용하여 폐경기 여성의 신체활동 실천여부에 따른 심혈관과 대사기능 및 정신건강의 차이를 알아본 연구라는 점에서 의의를 가진다고 사료되며, 향후 폐경기 여성의 심혈관과 대사기능 및 정신건강에 대한 전향적인 연구가 필요하다고 판단된다.

5. 결론

본 연구는 폐경기 여성의 신체활동 실천여부에 따른 심혈관과 대사기능 및 정신건강의 차이를 알아보기 위해 실시하였다. 연구결과 허리둘레가 작고 수축기 혈압이 낮을수록 신체활동을 잘 실천하고 있었고, 이완기 혈압과 HDL-콜레스테롤이 높을수록 신체활동을 잘 실천하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 우울여부와 스트레스 인지는 신체활동 여부와 관련성이 없는 것으로 나타났다. 따라서 폐경기 여성의 심혈관과 대사기능을 향상시키기 위해서는 허리둘레, 혈압, HDL-콜레스테롤 관리가 필요하다고 사료된다.

References

- [1] E-J. Kwon, H-Y. Kim, S-H. Joe, S-D. Ko

- and H-I. Cho, 'Association of Menopausal Status, Psychological Factors, Health Behaviors and Depressive Symptoms of Middle-aged Korean Women', *Journal of health and medical sociology*, Vol.35, pp.25-54, 2014.
- [2] F. Pimenta, I. Leal, J. Maroco and C. Ramos, 'Menopausal symptoms: Do life events predict severity of symptoms in pre- and post-menopause?', *Maturitas*, Vol.72, No.4, pp.324-331, 2012.
- [3] E-J. Yeun, H-J. Kim, M-S. Jeon and Y-M. Kwon, 'Path Analysis of Self efficacy, Depressive Cognition, Health status, and Health Promotion Behavior of Middle Aged Adults', *Journal of Korean Society of Living Environmental System*, Vol.20, No.1, pp.10-18, 2013.
- [4] M-A. Cornier, D. Dabelea, T-L. Hernandez, R-C. Lindstrom, A-J. Steig, N-R, Stob and R-H. Eckel, 'The metabolic syndrome', *Endocr Rev*, Vol.29, No.7, pp.777-822, 2008.
- [5] M. Gambacciani, M. Ciaponi, B. Cappagli, L. De Simone, R. Orlandi and A-R. Genazzani, 'Prospective evaluation of body weight and body fat distribution in early postmenopausal women with and without hormonal replacement therapy', *Maturitas*, Vol.39, No.2, pp.125-132, 2001.
- [6] H-S. Kok, K-M. van Asselt, Y-T. van der Schouw, D-E. Grobbee, E-R. te Velde, P-L. Pearson, et al, 'Subfertility reflects- 48 -accelerated ovarian ageing', *Human Reproduction*, Vol.18, No.3, pp.644-648, 2003.
- [7] A. Monterrosa-Castro, J-E. Blumel, K. Portela-Buelvas, E. Mezones-Holguin, G. Baron, A. Bencosme, et al, 'Type II diabetes mellitus and menopause: A multinational study', *Climacteric*, Vol.16, No.6, pp.663-672, 2013.
- [8] X. Wu, H. Cai, A. Kallianpur, H. Li, G. Yang, J. Gao, et al, 'Impact of premature ovarian failure on mortality and morbidity among Chinese women', *Plos One*, Vol.9, No.3, e89597, 2014.
- [9] S-D. Kafonek, 'Postmenopausal hormone replacement therapy and cardiovascular risk reduction', *Drugs*, Vol.27, pp.16-24, 1994.
- [10] M-F. Kalin and B. Zumoff, 'Sex hormone and coronary disease: a review of the clinical studies', *Steroids*, Vol.55, No.8, pp.330-352, 1990.
- [11] G-J Kim, T-H. Kim, W-S. Rhu and U-H. Ryoo, 'Influence of menopause on high density lipoprotein-cholesterol and lipids', *J Korean Med*, Vol.15, No.4, pp.380-386, 2000.
- [12] D-E. Warburton, C.W. Nicol and S-S. Bredin, 'Health benefits of physical activity: the evidence', *Canadian medical association journal*, Vol.174, No.6, pp.801-809, 2006.
- [13] T. Ivarsson, A-C. Spetz, and M. Hammar, 'Physical exercise and vasomotor symptoms in postmenopausal women', *Maturitas*, No.29, pp.139-142, 1998.
- [14] D-E. Chung and K-M Sung, 'The Effects of an Integrated Management Program on Climacteric Symptoms and Depression in Middle-aged Women', *Journal of East-West Nursing Research*, Vol.17, No.1, pp.40-47, 2011.
- [15] A-V. Chobanian, G-L. Bakris, H-R. Black, et al, 'Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure', *Hypertension*, Vol.42, No.6, pp.1206-1252, 2003.
- [16] J-W. Kim, J-A. Lee and D-Y. Kim, 'Effects of Combined Exercise on Metabolic Syndrome Risk Factors, Body Composition and CBC in Menopause Women', *Journal of Sport and Leisure Studies*, Vol.58, pp.971-982, 2014.
- [17] J-Y. Kim and Y-J. Sim, Young-Je, 'Effects of 12 Weeks Aerobic Dance Program on Metabolic Syndrome Indices in Post-menopausal Depression Abdominal Obese Women', *Journal of Sport and Leisure Studies*, Vol.59, pp.701-709, 2015.
- [18] A-E. Tjonna, S-J. Lee, O. Rognmo, et al, 'Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome: a pilot study', *Circulation*,

- Vol.118, No.4, pp.346–354, 2008.
- [19] Ministry of Health and Welfare. (2018). 2017 National Health Statistics. Retrieved from <https://www.cdc.go.kr/CDC/contents/CdcKrContentView.jsp?cid=60949&menuIds=HOME001-MNU1130-MNU1639-MNU1749-MNU1761>.
- [20] T. Haidinger, M. Zweimuller, L. Stutz, D. Demir, A. Kaider and J. Strametz-Juranek, 'Effect of gender on awareness of cardiovascular risk factors, preventive action taken, and barriers to cardiovascular health in a group of Austrian subjects', *Gender medicine*, Vol.9, No.2, pp.94–102, 2012.
- [21] World Health Organization. 'WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour', Geneva: World Health Organization, 2020.
- [22] J-L. Shifren and M-L. Gass, 'The North American Menopause Society recommendations for clinical care of midlife women', *Menopause*, Vol.21, No.1, pp.1038–1062, 2014.
- [23] M-J. Toth, A. Tchernof, C-K. Sites and E-T. Poehlman, 'Effect of menopausal status on body composition and abdominal fat distribution', *International journal of obesity and related metabolic disorders*, Vol.24, No.2, 226–231, 2000.
- [24] Z. Li, J-R. McNamara, J-C. Fruchart, et al, 'Effects of gender and menopausal status on plasma lipoprotein subspecies and particle sizes', *J Lipid Res*, Vol.37, No.9, pp.1886–96, 1996.
- [25] M-C. Carr, 'The emergence of the metabolic syndrome with menopause', *J Clin Endocrinol Metab*, Vol.88, No.6, pp.2404–11, 2003.
- [26] B-L. Haddock, H-P. Hopp Marshak, J-J. Mason and G. Blix, 'The effect of hormone replacement therapy and exercise on cardiovascular women', *Sports Medicine*, No.29, pp.39–49, 2000.
- [27] M-D. Christiane Northrup, '*The Wisdom of Menopause*', Bantam Books, New York, 2001.
- [28] B-B. Sherwin and B-E. Suranyi-Cadotte, 'Up-regulatory effect of estrogen on platelet 3H-imipramine binding sites in surgically menopausal women', *Biological Psychiatry*, Vol.28, No.4, pp.339–348, 1990.
- [29] F-J. Penedo, and J-R. Dahn, 'Exercise and well-being: a review of mental and physical health benefits associated with physical activity', *Current Opinions in Psychiatry*, No.18, pp.189–193, 2005.
- [30] S-A. Burchett and T-P. Hicks, 'The mysterious trace amines: protean neuromodulators of synaptic transmission in mammalian brain', *Progress in neurobiology*, Vol.79, No.5–6, pp.223–246, 2006.
- [31] H-M. Lee and I-K Jung, 'Relationship among Obesity and Metabolically health status, Physical Activities, and Nutrient Intakes in Menopausal Women', *Journal of Korean Association of Physical Education and Sport for Girls and Women*, Vol.32, No.2, pp.131–152, 2018.
- [32] S-M. Grundy, J-I. Cleeman, S-R. Daniels, K-A. Donato, R-H. Eckel, B-A. Franklin, et al, 'Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement', *Circulation*, Vol.112, No.17, pp.2735–2752, 2005.
- [33] L-L. Spriet, 'Regulation of skeletal muscle fat oxidation during exercise in human', *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol.34, No.9, pp.1477–1484, 2002.
- [34] D-J. Bioshop, C. Granata and N. Eynon, 'Can we optimise the exercise training prescription to maximise improvements in mitochondria function and content?', *Biochimica Biophysica Acta*, Vol.1840, No.4, pp.1266–1275, 2014.
- [35] J-K. Joo, J-B. Son, J-E. Jung, S-C. Kim and K-S Lee, 'Differences of Prevalence and Components of Metabolic Syndrome according to Menopausal Status', *J Korean Soc Menopause*, Vol.18, No.3, pp.155–162, 2012.
- [36] J-Y. Oh, Y-S. Hong, Y-A. Sung and E. Barret-Connor, 'Prevalence and factor analysis of metabolic syndrome in an urban Korean population', *Diabetes Care*, Vol.27, No.8,

pp.202–2032, 2004.

- [37] J-W. Lin, J-L. Caffrey, M-H. Chang and Y-S. Lin, 'Sex, menopause, metabolic syndrome, and all-cause and cause-specific mortality-cohort analysis form the Third National Health and Nutrition Examination Survey', *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, Vol.95, No9, pp.4258–4267, 2010.
- [38] S. Mottillo, K-B. Filon, J. Genest, L. Joseph, L. Piote, P. Poirier, et al, 'The metabolic syndrome and cardiovascular risk a systematic review and meta-analysis', *Journal of the American College of Cardiology*, Vol.56, No14, pp.1113–1132, 2010.