Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society
Vol. 22, No. 1 pp. 94-103, 2021

https://doi.org/10.5762/KAIS.2021.22.1.94
ISSN 1975-4701 / eISSN 2288-4688

# 가임기 여성의 규칙적 운동 및 운동종류에 따른 대사증후군 간의 관련성

**이건아**
**청주대학교 간호학과**

# The Association between Regular Physical Activity Types And Metabolic Syndrome in Fertile Women

Guna Lee
Department of Nursing, Cheongju University

**요 약** 본 연구의 목적은 가임기 여성의 규칙적 운동 및 운동의 종류에 따른 대사증후군 간의 관련성을 파악하여 효과적인 대사증후군 예방 및 관리 중재 개발을 위한 기초자료를 제공하고자 한다. 본 연구는 제7기 3차년도 국민건강영양조사 원시자료(KNHANES Ⅶ-3, 2018년)를 이용하여 만 19세 이상 가임기 여성 4172명을 대상으로 시행하였으며, 규칙적 운동의 종류에 따른 대사증후군 구성요소의 차이는 복합표본 t검정으로, 규칙적 운동의 종류가 영향을 미치는 대사증후군의 유병 위험은 복합표본 다중 로지스틱 회귀분석으로 분석하였다. 가임기 여성의 대사증후군 유병률은 3.1%(128명)이었으며 가임기 여성 중 규칙적 운동 실천군은 1979명(46.5%)이었다. 가임기 여성의 규칙적 운동 실천군은 미실천군과 비교하여 다섯 가지 대사증후군 구성요소 중 수축기 혈압($p$ =.002), 허리둘레($p$ <.001)와 공복혈당($p$ =.007)가 상대적으로 낮았으며 고밀도콜레스테롤($p$ <.001)는 상대적으로 높았다. 규칙적 운동 중 규칙적 근력운동 실천군은 규칙적 근력운동 미실천군과 비교하여 수축기 혈압($p$ <.001), 이완기 혈압($p$ =.005), 허리둘레($p$ <.001), 공복혈당($p$ <.001)과 중성지방($p$ =.015) 모두 상대적으로 낮았고 고밀도콜레스테롤($p$ <.001)은 상대적으로 높았다. 대사증후군에 영향을 미치는 혼란 변수들을 통제한 후, 규칙적 운동 실천군(유병교차비 0.59, 95% 신뢰구간 0.35-0.98, $p$ =.040)과 규칙적 근력운동 실천군(유병교차비 0.34, 95% 신뢰구간 0.14-0.80, $p$ =.013)은 각각 미실천군과 비교하여 대사증후군 유병위험이 낮게 나타났다. 그러므로 규칙적 운동은 가임기 여성의 대사증후군 유병 위험을 낮추는 중요한 변수임을 알 수 있으며, 가임기 여성의 대사증후군 예방 및 관리를 위한 운동 중재 개발 시 근력운동을 포함할 필요가 있음을 제언한다.

**Abstract** The purpose of this study was to identify the association between regular physical activity (PA) types and metabolic syndrome (MetS) in fertile women. Data were obtained from the seventh Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES Ⅶ-3, 2018). The sample consisted of 4,172 fertile women over 19 years of age. The data were analyzed using an independent t-test, $\chi 2$ test, and multiple logistic regression analysis for examining the association of regular PA and MetS. The prevalence of MetS in fertile women was 3.1% (n =128), and 1,972 fertile women (47.2%) practiced regular PA. Compared to the non-regular PA group, regular PA resulted in a significantly lower systolic blood pressure (p =.002), lower waist circumference (p <.001), lower fasting blood sugar (p =.007), and higher high-density lipoprotein cholesterol (p <.001). After controlling the confounding variables, multiple logistic regression showed that the regular PA group (odds ratio 0.59, 95% confidence interval 0.35-0.98, p =.040) and the regular muscle-strengthen PA group (odds ratio 0.34, 95% confidence interval 0.14-0.80, p =.013) were associated with a decreased risk of MetS. Therefore, regular PA, including muscle-strengthen PA should be considered to develop effective MetS intervention in fertile women.

**Keywords :** Premenopause, Physical Activity, Metabolic Syndrome, Women, Exercise

본 논문은 2019학년도에 청주대학교 보건의료과학연구소가 지원한 학술연구조성비(특별연구과제)에 의해 연구되었음.
*Corresponding Author : Guna Lee(Cheongju Univ.)
email: gunalee@cju.ac.kr
Received November 30, 2020 Revised December 28, 2020
Accepted January 8, 2021 Published January 31, 2021

# 1. 서론

## 1.1 연구의 필요성

대사증후군은 복부비만, 높은 중성지방, 높은 혈압, 높은 혈당과 낮은 고밀도콜레스테롤의 5가지 구성요소로 정의되며[1], 당뇨, 고혈압뿐만 아니라 심뇌혈관질환, 암의 발생 위험 및 사망률의 증가와 관련이 있는 것으로 알려져 있다[2-4]. 대사증후군의 유병률은 점차 증가하는 추세로[5], 2017년 국민건강영양조사 결과를 바탕으로 우리나라 성인의 대사증후군 유병률은 19-28%(남성 28.1%, 여성 18.7%)로 추정된다[5]. 전체 연령에 대한 대사증후군 유병률은 남성이 더 높은 것으로 나타났으나 에스트로겐 결핍에 따른 폐경 이후 여성의 연령인 60대(유병률 45.0%)와 70대 이상(유병률 48.0%)의 대사증후군 유병률 증가 정도는 다른 연령대와 비교하여 상대적으로 높으며, 남성의 60대(유병률 29.9%)와 70대 이상(유병률 23.9%)의 대사증후군 유병률과 비교하여도 높게 나타났다[6]. 특정 연령의 대사증후군 유병률이 급격히 증가하는 여성의 대사증후군 유병 특성을 고려하여 생애주기에 따른 여성의 대사증후군 예방적 중재 및 관리가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

대사증후군에 대한 효과적인 중재 방법은 약물치료뿐만 아니라 규칙적 운동, 건강한 식이 섭취, 금연, 절주, 적절한 스트레스 관리 등 건강행위 실천이 중요한 것으로 보고되고 있다[7,8]. 그러나 건강행위는 질병 예방, 건강유지 및 증진을 위한 지속적인 생활습관의 개선으로 단기간에 향상되지 않으며[9] 노령화가 될수록 생활습관의 개선이 어려우므로[10], 폐경기 여성보다는 상대적으로 낮은 연령인 가임기 여성을 대상으로 한 대사증후군 건강행위 강화가 필요하다. 이를 통하여 습관화된 건강행위는 가임기 여성뿐만 아니라 폐경 이후 여성의 건강에도 긍정적인 영향을 미칠 것으로 사료된다. 또한 질병이 있을 경우 자신감 결여 등의 이유로 건강행위 실천이 더 어려운 것으로 보고됨에 따라[10], 대사증후군 유병률이 높은 폐경 이후의 여성보다는 가임기 여성을 대상으로 한 건강행위 현황 분석 및 건강행위 실천 중재 개발이 더 필요하다.

건강행위 중 규칙적 운동은 심폐기능 및 신체의 기능적 능력의 향상뿐만 아니라[11] 혈압 감소, 혈중지질 감소, 고밀도콜레스테롤 증가, 인슐린 감수성 증가 등 대사증후군 구성요소 향상에 도움이 되는 것으로 알려져 있으나[11-13], 운동의 종류에 따라 대사증후군 구성요소 개선 여부에 차이가 있었으며[14] 선행연구에 따라 개선된 구성요소의 종류 및 개선 정도도 여부 및 정도도 차이가 있는 것으로 나타났다[14-17]. 중강도 또는 고강도의 운동은 대사증후군 구성요소 모두에 대한 개선 효과가 있었으며[15], 걷기 운동은 대사증후군 구성요소 중 허리둘레에 대한 개선 효과[16]가 있는 것으로 나타났으나 저강도의 운동은 대사증후군 구성요소에 대한 개선 효과가 없는 것으로 보고되었다[14]. 선행연구결과에 따라 중강도 또는 고강도의 운동에서도 대사증후군의 구성요소인 허리둘레, 공복혈당, 중성지방, 고밀도콜레스테롤, 혈압 모두를 개선하였다는 연구결과가 있었으나[15] 중성지방만 개선하였다는 연구결과[17]도 있는 등 규칙적 운동 및 운동종류에 따라 대사증후군 구성요소에 미치는 효과는 연구마다 다른 양상을 보였다. 따라서 규칙적 운동의 종류와 대사증후군 간의 관련성에 대한 대규모의 표본을 대상으로 한 추가 연구가 필요할 것으로 판단된다.

대사증후군 유병 위험요인으로는 연령, 소득수준, 교육수준, 결혼 여부, 경제활동 상태와 같은 인구사회학적 요인[6,18,19], 지각된 스트레스, 우울 등의 심리적 요인[20], 경구피임약 복용, 흡연, 식습관, 신체활동 등과 같은 생활습관 요인[14,21-23] 등으로 알려져 있으며 여성의 대사증후군 유병률은 남성보다 사회경제적 요인에 영향을 더 받는 것으로 보고되고 있다[5,19]. 그러나 여성의 규칙적 운동 효과를 분석하는 대부분의 선행연구에서 연령, 체질량지수 위주로 통제 후 분석되어[12-17] 향후 규칙적 운동과 대사증후군 간의 관련성에 대한 연구 시 인구사회학적 요인을 포함한 대사증후군 영향요인을 혼란 변수로 보정한 분석이 요구된다.

이에 본 연구에서는 생활습관의 개선이 보다 용이한 가임기 여성을 대상으로 규칙적 운동종류에 따른 대사증후군 간의 관련성을 파악하여 대사증후군 예방 및 관리를 위한 대사증후군 운동 중재의 방향을 제시하고자 하며, '식생활평가지수', '하루 60분 신체활동 실천' 항목이 추가되고 최근 공개된 제7기 3차년도(2018년) 국민건강영양조사를 바탕으로, 인구사회학적 요인을 포함한 대사증후군 영향요인들을 통제하여 규칙적 운동 및 운동의 종류에 따른 대사증후군 간의 관련성을 체계적으로 알아보고자 한다.

## 1.2 연구목적

본 연구의 목적은 가임기 여성을 대상으로 규칙적 운동 및 운동종류에 따른 대사증후군 간의 관련성을 파악하여 가임기 여성의 효과적인 대사증후군 예방 및 관리 중재 개발을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

## 2. 연구방법

### 2.1 연구설계

본 연구는 국민건강영양조사 자료를 활용하여 가임기 여성을 대상으로 규칙적 운동 및 운동종류와 대사증후군 간의 관련성을 알아보기 위한 2차 자료 분석연구이다.

### 2.2 연구대상

본 연구는 2020년 9월 최종 수정된 제7기 3차년도(2018년) 국민건강영양조사 원시자료를 이용하였으며, 본 연구의 대상자는 제7기 3차년도 전체 참여자 7,992명 중 만 19세 이상 성인 여성이면서 자연폐경 또는 인공폐경이 아닌 가임기 여성 4,172명으로 정의하였다. 본 연구는 국민건강영양조사 홈페이지를 통하여 소정의 절차를 거친 후 비식별 조치된 원시자료를 제공받아 연구에 활용하였으며 국민건강영양조사의 세부적인 조사방법과 내용은 질병관리본부 연구윤리심의위원회 승인을 받고 시행되었다(2018-01-03-P-A).

### 2.3 연구변수

연구변수는 선행연구[6,14,18-23]를 참고하여 대사증후군과 관련된 요인으로 보고된 항목을 바탕으로 국민건강영양조사 항목 중 연구변수를 선정하였으며, 인구사회학적 특성, 건강행위 특성, 규칙적 운동종류, 대사증후군 구성요소로 구분하였다.

#### 2.3.1 인구사회학적 특성

인구사회학적 특성은 연령, 결혼 여부, 소득수준, 교육수준, 경제활동 상태와 거주 지역을 조사하였다. 대상자의 연령은 '30세 미만', '30~39세', '40~49세', '50세 이상'으로 구분하였고, 결혼 여부는 '기혼'과 '미혼'으로 구분하였다. 소득수준은 가구 소득 사분위수를 기준으로 '하', '중하', '중상', '상'으로 구분하였고, 교육수준은 '초졸 이하', '중졸', '고졸', '대졸 이상'으로 구분하였다. 경제활동 상태는 취업자 경우 '경제활동을 하는 것'으로, 실업자 또는 비경제활동 인구인 경우 '경제활동을 하지 않는 것'으로 구분하였다. 거주 지역은 '동'으로 표기한 경우 '도시'로, '읍면'으로 표기한 경우 '시골'로 구분하였다.

#### 2.3.2 건강행위 특성

건강행위 특성은 경구피임약 복용 여부, 스트레스 인지 정도, 현재 흡연 여부, 식생활평가지수를 조사하였다. 경구피임약 복용 여부는 '복용'과 '미복용'으로 구분하였고 스트레스 인지 정도는 "평소 일상생활 중에 스트레스를 어느 정도 느끼고 있습니까?"의 질문에 대한 4점 척도 응답으로 '대단히 많이 느낀다(4점)', '많이 느끼는 편이다(3점)', '조금 느끼는 편이다(2점)', '거의 느끼지 않는다(1점)'으로 구분하였다. 현재 흡연 여부는 "지금까지 살아오는 동안 피운 담배의 양은 총 얼마나 됩니까?"의 질문에 대한 응답으로 피운 적 없다고 응답할 경우 '비흡연'으로 구분하였으며 "현재 담배를 피우십니까?"에 대한 응답으로 과거에는 피웠으나 현재 피우지 않음으로 응답할 경우 '과거 흡연'으로, 매일 피움 또는 가끔 피움으로 응답할 경우 '흡연'으로 구분하였다. 식생활평가지수는 국민건강영양조사에서 2020년 9월에 공개된 지표로 성인의 전반적인 식생활의 질을 모니터링하기 위해 개발된 표준화된 평가도구이며, 14개 식생활평가지수 항목의 총합(100점 만점)으로 점수가 높을수록 식생활의 질이 높음을 의미한다[24].

#### 2.3.3 규칙적 운동종류

운동의 종류는 국민건강영양조사의 건강설문조사 항목 중 신체활동 조사영역에서 제시한 '고강도 신체활동', '중강도 신체활동', '걷기', '근력운동', '유산소 신체활동' 변수를 기준으로 제시하였으며 선행연구[16,25,26]를 참고하여 운동의 종류에 따라 규칙적 운동을 정의하였다. 규칙적 운동 여부는 본 연구에서 정의한 규칙적 고강도 운동[25,26], 규칙적 중강도운동[25,26] 규칙적 걷기[16], 규칙적 근력운동[25,26]과 규칙적 유산소운동[25,26] 중 하나라도 실천할 경우 '규칙적 운동 실천군'으로 정의하였으며, 그렇지 않을 경우 '규칙적 운동 미실천군'으로 구분하였다.

규칙적 고강도운동은 "일과 장소 이동 시 신체활동은 제외하고 평소 최소 10분 이상 계속 숨이 많이 차거나 심장이 매우 빠르게 뛰는 달리기, 줄넘기, 등산, 농구, 수영, 배드민턴 등의 고강도 스포츠, 운동 및 여가 활동을 하십니까?"의 질문에 주 3일 이상 실천하면서 하루 20분 이상 실천 시 '규칙적 고강도운동 실천군'으로, 그렇지 않을 경우 '규칙적 고강도운동 미실천군'으로 정의하였다.

규칙적 중강도운동은 "일과 장소 이동 시 신체활동은 제외하고 평소 최소 10분 이상 계속 숨이 약간 차거나 심장이 약간 빠르게 뛰는 빠르게 걷기, 가볍게 뛰기(조깅), 웨이트 트레이닝(근력운동), 골프, 댄스스포츠, 필라테스 등의 중강도 스포츠, 운동 및 여가 활동을 하십니까?"의 질문에 주 5일 이상 실천하면서 하루 30분 이상

실천 시 '규칙적 중강도운동 실천군'으로, 그렇지 않을 경우 '규칙적 중강도운동 미실천군'으로 정의하였다.

규칙적 걷기는 "출퇴근 또는 등하교, 이동 및 운동을 위해 걷는 것을 모두 포함하여 최근 1주일 동안 한 번에 적어도 10분 이상 걸은 날은 며칠입니까?"의 질문에 주 3일 이상 실천하면서 하루 30분 이상 실천 시 '규칙적 걷기 실천군'으로, 그렇지 않을 경우 '규칙적 걷기 미실천군'으로 정의하였다.

규칙적 근력운동은 "최근 1주일 동안 팔굽혀펴기, 윗몸일으키기, 아령, 역기, 철봉 등의 근력운동을 한 날은 며칠입니까?"의 질문에 주 2일 이상 실천할 경우 '규칙적 근력운동 실천군'으로, 그렇지 않을 경우 '규칙적 근력운동 미실천군'으로 정의하였다.

규칙적 유산소운동은 국민건강영양조사 결과자료에서 자동 계산되어 제공되는 항목으로 일주일에 중강도 신체활동을 2시간 30분 이상 또는 고강도 신체활동을 1시간 15분 이상 또는 중강도와 고강도 신체활동을 섞어서 각 활동에 상당하는 시간을 실천한 경우 '규칙적 유산소운동 실천군'으로, 그렇지 않을 경우 '규칙적 유산소운동 미실천군'으로 정의하였다.

#### 2.3.4 대사증후군 진단 기준

대사증후군은 세계당뇨병학회와 미국심장협회/국립심폐혈연구소에서 정의한 진단 기준[1]을 적용하였으며, 허리둘레의 기준은 대한비만학회에서 제시한 기준[27]을 적용하였다. 본 연구에서는 다음의 대사증후군 구성요소 5가지 중 3가지 이상 해당되는 경우 대사증후군으로 구분하였다. 대사증후군의 구성요소는 1) 허리둘레 85cm 이상, 2) 중성지방 150mg/dL 이상 또는 이상지질혈증 약물 복용, 3) 고밀도콜레스테롤 50mg/dL 미만 또는 이상지질혈증 약물 복용, 4) 수축 혈압 130mmHg 이상 또는 이완기 혈압 85mmHg 이상 또는 혈압조절제 복용, 5) 공복혈당 100mg/dL 이상 또는 당뇨병혈당관리 치료중인 경우로 정의하였다.

### 2.4 신체 계측, 혈압 측정과 혈액 검사 방법

대사증후군 구성요소인 혈압, 허리둘레, 공복혈당, 중성지방과 고밀도콜레스테롤의 측정은 전문조사 수행팀에 의해 일관되고 표준화된 방법으로 측정하였다[28].

혈압은 대상자가 의자에 앉은 상태로 5분간 안정시간을 가진 후 혈압측정조사원 인증을 받은 간호사가 수은혈압계(Baumanometer ® Wall Unit 33, 미국)를 사용하여 3회 혈압을 측정하며 이중 2회차 혈압 측정치와 3회차 혈압 측정치의 평균값을 사용하였다. 허리둘레는 허리둘레 측정자(seca 200, 독일)를 사용하여, 대상자가 숨을 내쉰 상태에서 대상자 측면에서 마지막 늑골 하단과 장골능선 상단의 중간지점을 측정자가 지나도록 측정하였다. 공복혈당, 중성지방과 고밀도콜레스테롤 채혈은 최소 8시간 공복 후 실시하였으며 채혈 후 30분 이내 원심분리한 검체는 냉장온도(2~8℃)를 유지한 채 중앙분석실로 운송되어 검체 채취 후 24시간 안에 분석을 실시하였다.

### 2.5 자료 분석 방법

국민건강영양조사는 다단계 층화 집락 확률 추출법을 통해 복합표본 설계되었으므로, 본 연구는 국민건강영양조사 원시자료 분석 지침서[29]에 따라 가중치, 분산추정층, 조사구 군집 변수를 고려하여 분석하였으며 결측값을 유효한 것으로 설정하여 무응답 가중치 적용된 자료로 분석하였다.

수집된 자료는 SPSS/WIN 26.0 프로그램을 이용하여 대상자의 인구사회학적 특성, 건강행위 특성과 규칙적 운동종류는 가중된 백분율, 가중된 평균 및 표준오차를 제시하였으며 대사증후군 여부에 따른 집단 간의 비교는 복합표본 t검정과 교차분석 검정으로 분석하였다. 규칙적 운동종류에 따른 대사증후군 구성요소의 차이는 복합표본 t검정으로 분석하였으며 규칙적 운동종류가 영향을 미치는 대사증후군 유병위험은 복합표본 다중 로지스틱 회귀분석을 통해 확인하였다.

## 3. 연구결과

### 3.1 가임기 대사증후군 여성의 특성

가임기 대사증후군 여성의 특징은 Table 1과 같으며 가임기 여성 4,172명 중 대사증후군 유병률은 3.1%(128명)이었다. 대사증후군 여부에 따라 가임기 여성의 특성을 분석한 결과, 연령($p$ <.001), 결혼 여부($p$ <.001), 소득수준($p$ <.001), 교육수준($p$ <.001), 경제활동 상태($p$<.001), 경구피임약 복용 여부($p$ <.001), 규칙적 운동 여부($p$ <.001), 규칙적 근력운동 여부 ($p$ <.001), 규칙적 유산소운동 여부($p$ =.008), 식생활평가지수($p$ =.033)에서 대사증후군 여부에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 스트레스 인지 정도의 경우, 대사증후군 여부에 따라 측정항목별로는 통계적으로 유의한 차이가 있었으

나 스트레스 인지 정도의 총점으로는 유의한 차이가 없었다.

가임기 여성 중 대사증후군인 경우 건강한 경우와 비교하여 연령은 50대(93.1%), 결혼 여부는 기혼(96.7%), 소득수준은 '하'인 경우(40.2%), 교육수준은 '초졸 이하'인 경우(51.3%), 경제활동을 하지 않는 경우(66.9%), 경구피임약을 복용하는 경우(24.2%)의 비율이 상대적으로 높았다. 대사증후군인 가임기 여성은 건강한 경우와 비교하여 규칙적 운동(미실천군 73.4%), 규칙적 근력운동(미실천군 92.9%), 규칙적 유산소운동(미실천군 73.0%) 모두 미실천군의 비율이 상대적으로 낮았다. 식생활평가지수는 대사증후군 대상자(66.52±1.26점)가 건강한 대상자(63.77±0.31점)보다 상대적으로 높게 나타났다.

### 3.2 가임기 여성의 규칙적 운동종류에 따른 대사증후군 구성요소 차이

가임기 여성의 규칙적 운동종류에 따라 대사증후군 구성요소를 비교한 결과는 Table 2와 같다. 가임기 여성 중 규칙적 운동 실천군은 1,979명(46.5%)이었으며 규칙적 운동의 종류로는 유산소운동 실천군이 1,308명(41.1%)으로 가장 많았고 근력운동(1099명, 25.0%), 걷기(974명, 23.9%), 중강도운동(127명, 3.2%), 고강도운동(112명, 2.8%) 순으로 나타났다. 가임기 여성의 규칙적 운동종류에 따라 다섯 가지 대사증후군 구성요소 중 수축기 혈압($p$ =.002), 허리둘레($p$ <.001), 공복혈당($p$ =.007)과 고밀도콜레스테롤($p$ <.001)에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다(Table 2). 규칙적 운동 실천군은 규칙적 운동 미실천군과 비교하여 수축기 혈압,허리둘레와 공복혈당의 측정치가 상대적으로 낮았으며 고밀도콜레스테롤의 측정치는 상대적으로 높았다.

규칙적 운동의 종류 중 고강도운동 여부에 따른 가임기 여성의 대사증후군 구성요소는 수축기 혈압($p$ <.001), 공복혈당($p$ <.001), 중성지방($p$ <.001), 고밀도콜레스테롤($p$ =.011)에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 규칙적 고강도운동 실천군은 규칙적 고강도운동 미실천군과 비교하여 수축기 혈압, 공복혈당과 중성지방은 상대적으로 낮았으며 고밀도콜레스테롤은 상대적으로 높았다.

규칙적 중강도운동 여부에 따른 가임기 여성의 대사증후군 구성요소는 수축기 혈압($p$ =.024)과 허리둘레($p$ =.033)에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 규칙적 중강도운동 실천군은 규칙적 중강도운동 미실천군과 비교하여 수축기 혈압은 상대적으로 낮았으며 허리둘레도 상대적으로 높았다.

Table 1. Differences in MetS by Socio-demographic, Health related Lifestyle Characteristics*

(n =4,172)

| Variables | | MetS (n =128) | No MetS (n =4,044) | $x^2$or t ($p$) |
|---|---|---|---|---|
| | | n (%) or M±SE | | |
| Age(year) | <30 | 0 (0.0) | 1082 (30.4) | 123.50 (<.001) |
| | 30-39 | 2 (2.8) | 489 (14.3) | |
| | 40-49 | 5 (4.1) | 647 (16.7) | |
| | ≥50 | 121 (93.1) | 1822 (38.6) | |
| Marital state | Married | 124 (96.7) | 2866 (67.5) | 38.89 (<.001) |
| | Single | 4 (3.3) | 1178 (32.5) | |
| House income | Low | 58 (40.2) | 740 (16.7) | 38.74 (<.001) |
| | Middle low | 24 (19.3) | 1019 (26.0) | |
| | Middle high | 26 (19.7) | 1127 (28.7) | |
| | High | 20 (20.8) | 1148 (28.6) | |
| Education | ≤Elementary | 66 (51.3) | 1319 (28.3) | 42.71 (<.001) |
| | Middle school | 24 (18.5) | 407 (10.5) | |
| | High school | 23 (22.7) | 1040 (29.1) | |
| | ≥College | 9 (7.5) | 1147 (32.1) | |
| Occupation | Yes | 36 (33.1) | 1796 (54.2) | 34.71 (<.001) |
| | No | 86 (66.9) | 1563 (45.8) | |
| Residence area | Urban | 98 (81.0) | 3344 (86.0) | 2.04 (.250) |
| | Rural | 30 (19.0) | 700 (14.0) | |
| Oral contraceptives | Yes | 27 (24.2) | 559 (22.7) | 23.03 (<.001) |
| | No | 95 (75.8) | 2672 (77.3) | |
| Stress | Very much | 8 (6.8) | 174 (7.2) | 40.73 (<.001) |
| | Much | 27 (24.0) | 827 (24.5) | |
| | A little | 49 (40.2) | 1942 (52.2) | |
| | Little | 40 (29.0) | 620 (16.1) | |
| | Total score | 2.07±0.95 | 2.20±0.16 | -1.36 (.176) |
| PA | No | 90 (73.4) | 2111 (53.0) | 16.56 (<.001) |
| | Yes | 38 (26.6) | 1933 (47.0) | |
| Vigorous -intensity PA | No | 128 (100.0) | 3932 (97.1) | 3.04 (.142) |
| | Yes | 0 (0.0) | 112 (2.9) | |
| Moderate -intensity PA | No | 128 (100.0) | 3917 (96.7) | 3.44 (.120) |
| | Yes | 0 (0.0) | 127 (3.3) | |
| Walking PA | No | 100 (79.9) | 3102 (76.1) | 0.82 (0.405) |
| | Yes | 28 (20.1) | 942 (23.9) | |
| Muscle-strengthening PA | No | 117 (92.9) | 2960 (74.5) | 17.78 (<.001) |
| | Yes | 11 (7.1) | 1084 (25.5) | |
| Aerobic PA | No | 94 (73.0) | 1957 (58.5) | 8.24 (.008) |
| | Yes | 29 (27.0) | 1275 (41.5) | |
| Smoking | No | 110 (88.8) | 2939 (86.8) | 0.66 (.685) |
| | Past | 8 (6.4) | 198 (6.2) | |
| | Yes | 6 (4.8) | 201(7.0) | |
| Healthy eating index | | 66.52±1.26 | 63.77±0.31 | 2.14 (.033) |

MetS: Metabolic syndrome, n: Unweighted count, %: Weighted %, M±SE: Weighted mean±standard error, PA: Regular physical activity, * Missing values were excluded

규칙적 걷기 여부에 따른 가임기 여성의 대사증후군 구성요소는 허리둘레($p$ <.001)와 고밀도콜레스테롤($p$ =.019)에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 규칙적 걷기 실천군은 규칙적 걷기 미실천군과 비교하여 고밀도콜레스테롤은 상대적으로 높았으며 허리둘레도 상대적으로 높았다.

Table 2. Differences in MetS components by Types of PA* (n =4,172)

| Type | | BP | | | | Waist circumference | | Fasting blood sugar | | Triglyceride | | High density lipoprotein cholesterol | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Systolic BP | | Diastolic BP | | | | | | | | | |
| Yes or No | n (%) | M±SE | t (p) | M±SE | t (p) | M±SE | t (p) | M±SE | t (p) | M±SE | t (p) | M±SE | t (p) |
| PA | | 115.54±0.57 | 3.18 (.002) | 73.05±0.30 | 1.14 (.255) | 77.60±0.31 | 12.15 (<.001) | 97.47±0.51 | 2.74 (.007) | 112.33±1.93 | 1.29 (.198) | 53.90±0.38 | -3.60 (<.001) |
| No | 2208 (53.5) | | | | | | | | | | | | |
| Yes | 1979 (46.5) | 113.23±0.54 | | 72.62±0.28 | | 72.40±0.36 | | 85.84±0.45 | | 108.46±2.54 | | 55.64±0.39 | |
| Vigorous -intensity PA | | 114.74±0.43 | 5.06 (<.001) | 72.92±0.23 | 1.73 (.084) | 75.19±0.28 | 0.19 (.849) | 96.96±0.39 | 5.09 (<.001) | 111.39±1.69 | 4.39 (<.001) | 54.53±0.30 | -2.56 (.011) |
| No | 4075 (97.2) | | | | | | | | | | | | |
| Yes | 112 (2.8) | 109.11±1.08 | | 71.26±0.93 | | 74.98±1.02 | | 91.43±1.11 | | 89.39±4.71 | | 58.05±1.38 | |
| Moderate -intensity PA | | 114.67±0.44 | 2.26 (.024) | 72.86±0.23 | -0.32 (.753) | 75.13±0.27 | -2.15 (.033) | 96.87±0.40 | 1.76 (.080) | 110.79±1.66 | 0.27 (.789) | 54.60±0.31 | -0.68 (.495) |
| No | 4060 (96.8) | | | | | | | | | | | | |
| Yes | 127 (3.2) | 111.65±1.29 | | 73.15±0.95 | | 76.67±0.69 | | 94.40±1.37 | | 108.01±10.20 | | 55.56±1.40 | |
| Walking PA | | 114.87±0.50 | 1.42 (.157) | 72.71±0.26 | -1.40 (.163) | 74.45±0.32 | -6.40 (<.001) | 96.83±0.44 | 0.27 (.788) | 110.54±1.71 | -0.17 (.869) | 54.32±0.34 | -2.36 (.019) |
| No | 3213 (76.1) | | | | | | | | | | | | |
| Yes | 974 (23.9) | 113.68±0.72 | | 73.32±0.37 | | 77.52±0.39 | | 96.65±0.59 | | 111.11±3.26 | | 55.53±0.47 | |
| Muscle -strengthening PA | | 115.07±0.47 | 3.80 (<.001) | 73.11±0.26 | 2.81 (.005) | 77.62±0.27 | 17.09 (<.001) | 97.29±0.44 | 4.13 (<.001) | 112.26±1.76 | 2.44 (.015) | 54.23±0.33 | -3.68 (<.001) |
| No | 3088 (75.0) | | | | | | | | | | | | |
| Yes | 1099 (25.0) | 112.40±0.63 | | 71.82±0.40 | | 67.87±0.53 | | 94.57±0.58 | | 103.92±3.23 | | 56.39±0.53 | |
| Aerobic PA | | 116.92±0.57 | 5.08 (<.001) | 73.55±0.28 | 0.11 (.917) | 78.90±0.27 | 5.23 (<.001) | 98.49±0.56 | 3.54 (<.001) | 116.35±2.19 | 2.77 (<.001) | 53.90±0.39 | -4.16 (<.001) |
| No | 2054 (58.9) | | | | | | | | | | | | |
| Yes | 1308 (41.1) | 113.18±0.57 | | 73.51±0.33 | | 76.87±0.34 | | 95.76±0.56 | | 106.93±2.74 | | 56.13±0.46 | |

규칙적 근력운동 여부에 따른 가임기 여성의 대사증후군 구성요소는 수축기 혈압($p$ <.001), 이완기 혈압($p$ =.005), 허리둘레($p$ <.001), 공복혈당($p$ <.001), 중성지방($p$ =.015), 고밀도콜레스테롤($p$ <.001) 모든 구성요소에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 규칙적 근력운동 실천군은 규칙적 근력운동 미실천군과 비교하여 수축기 혈압, 이완기 혈압, 허리둘레, 공복혈당과 중성지방은 모두 상대적으로 낮았으며 고밀도콜레스테롤은 상대적으로 높았다.

Table 3. The adjusted odds ratios from multivariate logistic regression for MetS according to PA types (n=4,172)

| Variables | | OR(95% CI, $p$) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Crude | Model 1* | Model 2** | Model 3*** |
| PA | No | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Yes | 0.41 (0.26-0.64, <.001) | 0.55 (0.35-0.86, .008) | 0.57 (0.35-0.94, .027) | 0.59 (0.35-0.98, .040) |
| Walking PA | No | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Yes | 0.80 (0.47-1.36, .405) | 0.72 (0.42-1.24, .238) | 0.72 (0.42-1.24, .232) | 0.72 (0.41-1.24, .260) |
| Muscle-strengthening PA | No | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Yes | 0.22 (0.11-0.45, <.001) | 0.39 (0.19-0.77, .007) | 0.33 (0.14-0.78, .012) | 0.34 (0.14-0.80, .013) |
| Aerobic PA | No | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Yes | 0.52 (0.32-0.85, .009) | 0.71 (0.44-1.16, .174) | 0.80 (0.48-1.32, .381) | 0.87 (0.51-1.46, .0587) |

MetS: Metabolic syndrome, PA: Regular physical activity, OR: Odds ratio, CI: Confidence interval
* Adjusted for age, ** Adjusted for age, marital state, house income, education, and occupation, *** Adjusted for age, marital state, house income, education, and occupation, oral contraceptives, and healthy eating index

규칙적 유산소운동 여부에 따른 가임기 여성의 대사증후군 구성요소는 수축기 혈압($p$ <.001),허리둘레($p$ <.001), 공복혈당($p$ <.001), 중성지방($p$ <.001)과 고밀도콜레스테롤($p$ <.001)에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 규칙적 유산소운동 실천군은 규칙적 유산소운동 미실천군과 비교하여 수축기 혈압, 허리둘레, 공복혈당과 중성지방은 상대적으로 낮았으며 고밀도콜레스테롤은 상대적으로 높았다.

### 3.3 가임기 여성의 규칙적 운동종류와 대사증후군의 관련성

규칙적 운동종류와 대사증후군 유병 위험의 관련성을 알아보기 위해 규칙적 운동의 종류 각각에 대해 복합표본 다중 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과는 Table 3과

같으며, 규칙적 운동의 종류 중 고강도운동과 중강도운동은 실천하는 가임기 여성의 빈도가 매우 낮아 다중 로지스틱 회귀분석을 시행할 수 없어 걷기, 근력운동, 유산소 운동만을 포함하였다. 복합표본 다중 로지스틱 회귀분석은 대사증후군 여부에 따른 가임기 여성의 인구사회학적 특성 및 건강행위 특성 중 통계적으로 유의한($p$ <.05) 변수이었던 연령, 결혼 여부, 소득수준, 교육수준, 경제활동 상태, 경구피임약 복용여부, 식생활평가지수를 혼란 변수로 정의하여 보정하였다. 대사증후군 유병 위험에 영향을 미칠 수 있는 다른 변수들의 효과를 보정하기위해 Model 1은 연령을 보정한 모형, Model 2는 Model 1을 바탕으로 인구사회학적 특성인 결혼 여부, 소득수준, 교육수준, 경제활동 상태를 보정한 모형, Model 3은 Model 2를 바탕으로 건강행위 특성인 경구피임약 복용 여부, 식생활평가지수를 보정한 모형으로 설정하여 규칙적 운동종류에 따른 대사증후군 유병교차비를 분석하였다.

가임기 여성의 규칙적 운동의 종류와 대사증후군 관련성을 분석한 결과, 혼란 변수 보정 후, 규칙적 운동 실천군과 규칙적 근력운동 실천군만 대사증후군 유병 위험이 낮은 것으로 나타났다. 가임기 여성 중 규칙적으로 운동할 경우 미실천군와 비교하여 0.59배(95% 신뢰구간 0.36-0.98, $p$ =.040) 대사증후군 유병 위험이 낮은 것으로 나타났으며, 규칙적으로 근력 운동할 경우 미실천군과 비교하여 0.34배(95% 신뢰구간 0.14-0.80, $p$ =.013) 대사증후군 유병 위험이 낮은 것으로 나타났다.

## 4. 논의

본 연구의 목적은 가임기 여성의 규칙적 운동 및 규칙적 운동종류에 따른 대사증후군 간의 관련성을 규명하는 것이다. 본 연구결과로 첫째, 가임기 여성 중 대사증후군은 정상과 비교하여 연령, 결혼 여부, 소득수준, 교육수준, 경제활동 상태, 경구피임약 복용 여부, 규칙적 운동 여부와 식생활평가지수에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 이는 높은 연령[5,6], 기혼[19,30], 낮은 소득수준[6,18], 낮은 교육수준[18], 경제활동 미참여[18,19], 경구피임약 복용[21], 비규칙적 운동[12,14-16]이 대사증후군 관련 요인으로 확인되었다는 선행연구결과와 유사한 결과였다. 따라서 높은 연령, 낮은 소득수준, 낮은 교육수준, 경제활동 미참여, 경구피임약 복용과 운동을 규칙적으로 실천하지 않는 가임기 여성을 대상으로 대사증후군 예방 및 치료를 위한 교육과 중재가 제공될 수 있도록 국가적 차원의 정책 지원이 필요하다. 가임기 여성의 식생활평가지수는 정상(63.77점±0.31점)과 대사증후군(66.52점±1.26점) 모두 국민건강영양조사 식생활평가지수의 평균인 57.5점보다 높게 나타났으며 정상보다 대사증후군의 식사의 질이 더 높은 것으로 나타났다. 이는 식생활평가지수는 절대적인 값으로 평가하기보다는 상대적으로 실천이 부족한 항목과 상대적으로 실천을 잘하고 있는 항목으로 모니터링하기를 권장한다는 선행연구[24]를 참고하여 향후 대사증후군 여부에 따른 식생활평가지수에 대한 추가분석이 필요할 것으로 사료된다.

둘째, 규칙적 운동종류에 따라 대사증후군 구성요소는 차이가 있었으며, 규칙적 근력운동 실천군은 미실천군과 비교하여 수축기 혈압, 이완기 혈압, 허리둘레, 공복혈당과 중성지방 모두 유의하게 낮고 고밀도콜레스테롤은 유의하게 높아, 대사증후군의 구성요소 모두에서 긍정적 차이가 있었다. 이는 근력운동을 통하여 교감신경계 활동의 저하로 혈압이 감소되며[11], 열량 소비 및 제지방체중(lean body mass)의 증가로 인한 대사 효율성 증가로 허리둘레가 감소된다는 선행연구결과와[31] 유사한 결과였다. 또한, 근력운동을 통한 골격근의 수축은 인슐린과 함께 당이 세포로 들어가는 것을 도와 공복혈당을 감소시키며[11], 지단백대사에 중요한 영향을 미쳐 일차적으로 중성지방의 감소와 고밀도콜레스테롤의 증가에 영향을 미친다는 선행연구결과[32]로 설명할 수 있다.

본 연구에서 일, 장소 이동, 운동 및 여가를 모두 포함하여, 주 1시간 15분 이상의 고강도운동 또는 주 2시간 30분 이상의 중강도운동 및 각 활동에 상당하는 운동으로 정의한 규칙적 유산소운동 실천군은 미실천군과 비교하여 수축기 혈압, 허리둘레, 공복혈당과 중성지방은 유의하게 낮았으며 고밀도콜레스테롤은 유의하게 높아, 대사증후군 구성요소 중 이완기 혈압을 제외한 모든 항목에서 유의한 차이가 있었다. 이는 대사증후군의 운동 중재 시 유산소운동을 추천한다는 선행연구결과[14]와 유사하였다.

반면 하루 20분 이상 주 3일 이상의 고강도운동으로 정의한 규칙적 고강도운동 실천군은 미실천군과 비교하여 낮은 수축기 혈압, 낮은 공복혈당, 낮은 중성지방, 높은 고밀도콜레스테롤이 유의하게 나타났으나, 규칙적 유산소운동과 비교하였을 때 대사증후군 구성요소 중 허리둘레에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 본 연구에서 주 1시간 15분 이상의 고강도운동으로 정의한 규칙적 유산소운동은 규칙적 고강도운동보다 일주일 내 운동량이 15분 이상 많았으며 이는 여성은 운동에 대한 반응으로

쉽게 지방을 소실하지 않으므로 허리둘레 감소를 위해서는 운동시간을 늘려야 한다는 선행연구결과[11]와 관련된다.

하루 30분 이상 주 5일 이상의 조깅, 근력운동, 골프, 댄스스포츠, 필라테스 등 운동 종목으로 정의한 규칙적 중강도운동 실천군은 미실천군과 비교하여 수축기 혈압만 유의하게 낮았으며 오히려 허리둘레는 유의하게 높았다. 이는 저강도에서 중강도의 운동이 혈압을 낮추는 데 효과적이었다는 선행연구결과[14]와 일치하였으나 중강도 유산소운동이 고밀도콜레스테롤 증가에 가장 큰 효과를 보인다는 선행연구결과[33]나 중강도에서 고강도의 운동이 허리둘레와 중성지방을 낮추었다는 선행연구결과[15]와는 일치하지 않았다. 본 연구에서 근력운동을 포함하여 정의한 규칙적 중강도운동은 규칙적 근력운동보다 운동 횟수가 3일 이상 많고, 주 2시간 30분 이상의 중강도운동으로 정의된 규칙적 유산소운동과 일주일 내 운동량은 동일하였으나, 미실천군과 비교한 대사증후군 구성요소의 유의한 차이는 규칙적 근력운동이나 규칙적 유산소운동보다 적었다. 따라서 규칙적 중강도운동의 종목이나 지속 기간 등 구체적인 내용에 대한 자료 분석이 추가적으로 요구된다.

하루 30분 이상 주 3일 이상의 걷기로 정의한 규칙적 걷기 실천군은 미실천군과 비교하여 고밀도콜레스테롤만 유의하게 낮았으며 오히려 허리둘레는 유의하게 높았다. 본 연구결과는 성인남녀를 대상으로 하루 30분 이상 주 5일 이상의 걸었을 경우 대사증후군 구성요소를 분석한 선행연구결과[34]와 비교하여 높은 고밀도콜레스테롤이 유의했다는 결과는 유사하였으나, 낮은 허리둘레와 낮은 공복혈당도 유의하게 나타났다는 결과와는 일치하지 않았다. 본 연구의 규칙적 걷기는 폐경 전 가임기 여성에게 하루 30분 및 주 3일의 걷기 운동이 운동 시 목표 심박수 및 소비 칼로리(500kcal)에 적절하다는 선행연구[16,25]를 근거로 정의하였으나, 가임기 여성을 대상으로 대사증후군 예방 및 관리를 위한 걷기 중재 시 적절한 횟수 및 강도는 반복연구가 필요할 것으로 사료된다.

셋째, 가임기 여성 중 규칙적으로 운동하거나 규칙적으로 근력운동할 경우, 대사증후군에 영향을 미치는 혼란변수(연령, 결혼 여부, 소득수준, 교육수준, 경제활동 상태, 경구피임약 복용 여부, 식생활평가지수)를 통제 전후 대사증후군 유병률은 모두 낮게 나타났다. 이는 운동만으로도 체질량지수, 혈압, 중성지방, 고밀도콜레스테롤, 공복혈당에 개선이 나타났다는 선행연구결과와 유사하며[35], 규칙적 운동은 혈압 감소, 혈중지질 감소, 고밀도콜레스테롤 증가, 인슐린 감수성 증가 등 대사증후군 구성요소 향상에 도움이 된다는 선행연구결과들[12-14]과도 일치하였다. 가임기 여성을 대상으로 대사증후군 예방 및 관리를 위한 운동 중재 시 본 연구의 규칙적 근력운동의 정의와 같이 주 2일 이상의 근력운동을 포함하기를 추천한다.

본 연구는 전 국민을 대상으로 표준화된 검사방법으로 조사한 대표성 있는 표본자료를 활용하여 규칙적 운동종류와 대사증후군 구성요소의 차이를 보고하였으며, 인구사회학적 요인 및 건강행위 요인을 보정한 규칙적 운동과 대사증후군 간의 관련성을 제시한 것에 의의가 있다. 그러나 본 연구는 후향적 단면 연구로 규칙적 운동과 대사증후군 간의 인과관계를 밝히기 어려우며, 국민건강영양조사 자료를 활용한 2차 연구임에 따라 운동 종류별 참여 여부와 빈도만을 확인하였으므로 실천한 운동의 종목이나 지속 기간 등 구체적인 내용을 확인하기는 어렵다. 따라서 향후 운동 종목, 지속 기간 등의 내용을 구체적으로 측정하여 대사증후군 발생과의 효과를 확인하는 반복 연구가 필요함을 제언한다. 더불어 가임기 여성의 대사증후군 유병률은 3.1%로 낮았으며 가임기 여성 중 대사증후군 대상자와 건강한 대상자의 연령 분포, 결혼 여부 등 인구사회학적 특성의 차이가 있는 것으로 확인되었다. 따라서 향후 가임기 여성을 대상으로 대사증후군 대상자와 건강한 대상자에 관한 비교연구 시 성향점수매칭(propensity score matching)방법 등 선택편향을 줄이고 교란변수를 통제할 수 있는 보다 정교한 연구방법의 적용을 고려해야 할 것이다.

## 5. 결론 및 제언

본 연구는 가임기 여성을 대상으로 규칙적 운동 및 운동종류에 따른 대사증후군 간의 관계를 분석하기 위한 2차 자료 분석연구이다. 본 연구결과, 규칙적으로 운동하거나 규칙적으로 근력운동을 실천할 경우 대사증후군의 유병 위험은 상대적으로 낮게 나타났으며 규칙적 운동종류 중 특히 주 2일 이상의 규칙적 근력운동은 미실천군과 비교하여 대사증후군 구성요소 모두 긍정적인 것으로 나타났다. 본 연구결과를 통하여 규칙적 운동은 생활습관 교정이 가능한 가임기 여성의 대사증후군 유병 위험을 낮추는 중요한 요소임을 확인하였으며 향후 가임기 여성의 대사증후군 예방 및 관리를 위한 중재 시 근력운동을 포함하는 운동 중재가 포함되기를 제언한다.

## References


[1] K. G. M. M. Alberti, R. H. Eckel, S. M. Grundy, P. Z. Zimmet, J. I. Cleeman, et al, "Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity", *Circulation*, Vol.120, No.16, pp.1640-1645, 2009.
DOI:https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644

[2] C. R. Madsen, C. R. Kahn, "Tissue-specific insulin signaling, metabolic syndrome, and cardiovascular disease", *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, Vol.32, No.9, pp.2052-2059, 2012.
DOI: https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.111.241919

[3] A. Maloberti, R. M. Bruno, R. Facchetti, G. Grassi, S. Taddei, et al, "THE role of metabolic syndrome in blood pressure control and pulse wave velocity progression over a 3.5 years in treated hypertensive PATIENTS", *European Journal of Internal Medicine*, Vol.76, pp.107-109, 2020.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.ejim.2020.02.005

[4] K. Esposito, P. Chiodini, A. Colao, A. Lenzi, D. Giugliano, "Metabolic syndrome and risk of cancer: a systematic review and meta-analysis", *Diabetes Care*, Vol.35, No.11, pp.2402-2411, 2012.
DOI: https://doi.org/10.2337/dc12-0336

[5] M. Kim, S. Lee, K. S. Shin, D. Y. Son, S. H. Kim, et al, "The change of metabolic syndrome prevalence and its risk factors in Korean adults for decade: Korea National Health and Nutrition Examination Survey for 2008-2017", *Korean Journal of Family Practice*, Vol.10, No.1, pp.44-52, 2020.
DOI: https://doi.org/10.21215/kjfp.2020.10.1.44

[6] D. Y. Cho, J. W. Koo, "Differences in Metabolic Syndrome Prevalence by Employment Type and Sex", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Vol.15, No.9, pp.1798-1807, 2018.
DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph15091798

[7] Y. Rochlani, N. V. Pothineni, S. Kovelamudi, J. L. Mehta, "Metabolic syndrome: pathophysiology, management, and modulation by natural compounds", *Therapeutic Advances in Cardiovascular Disease*, Vol.11, No.8, pp.215-225, 2017.
DOI: https://doi.org/10.1177/1753944717711379

[8] R. Ratner, R. Goldberg, S. Haffner, S. Marcovina, T. Orchard, et al, "Impact of intensive lifestyle and metformin therapy on cardiovascular disease risk factors in the diabetes prevention program", *Diabetes Care*, Vol.28, No.4, pp.888-894, 2005.
DOI: https://doi.org/10.2337/diacare.28.4.888

[9] S. N. Walker, K. R. Sechrist, N. J. Pender, "The Health-Promoting Lifestyle Profile: development and psychometric characteristics", *Nursing Research*, Vol.36, No.2, pp.76-81, 1987.

[10] A. Beser, Z. Bahar, D. Büyükkaya, "Health promoting behaviors and factors related to lifestyle among Turkish workers and occupational health nurses' responsibilities in their health promoting activities", *Industrial Health*, Vol.45, No.1, pp.151-159, 2007.
DOI: https://doi.org/10.2486/indhealth.45.151

[11] C. L. Edelman, E. C. Kudzma, C. L. Mandle, Health Promotion Throughout the Life Span 8th ed., p.670, ELSEVIER, 2014, pp. 264-296

[12] C. K. Roberts, A. L. Hevener, R. J. Barnard, "Metabolic syndrome and insulin resistance: underlying causes and modification by exercise training", *Comprehensive Physiology*, Vol.3, No.1, pp.1-58, 2013.
DOI: https://doi.org/10.1002/cphy.c110062

[13] F. Bull, S. Goenka, V. Lambert, M. Pratt, Cardiovascular, respiratory, and related disorders 3rd ed., p.469, International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, 2017, pp. 79-93

[14] J. Myers, P. Kokkinos, E. Nyelin, "Physical Activity, Cardiorespiratory Fitness, and the Metabolic Syndrome", *Nutrients*, Vol.11, No.7, pp.1652-1669, 2019.
DOI: https://doi.org/10.3390/nu11071652

[15] U. Ekelund, S. J. Griffin, N. J. Wareham, "Physical activity and metabolic risk in individuals with a family history of type 2 diabetes", *Diabetes Care*, Vol.30, No.2, pp.337-342, 2007.
DOI: https://doi.org/10.2337/dc06-1883

[16] M. S. Kim, S. H. Kim, S. H. Lee, "Effects of regular walking exercise on cardiorespiratory fitness, metabolic syndrome risk factors in middle-aged women", *The Korean Society of Living Environmental System*, Vol.19, No.3, pp.371-380, 2012.

[17] G. N. Hearly, K. W. David, W. Dunstan, J. E. Shaw, J. Salmon, et al, "Objectively measured sedentary time, physical activity, and metabolic risk: the Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study (AusDiab)", *Diabetes Care*, Vol.31, No.2, pp.369-371, 2008.
DOI: https://doi.org/10.2337/dc07-1795

[18] J. M. Seo, N. K. Lim, J. Y. Lim, H. Y. Park, "Gender difference in association with socioeconomic status and incidence of metabolic syndrome in Korean adults", *The Korean Journal of Obesity*, Vol 25, No.4, pp.247-254, 2016.
DOI: https://doi.org/10.7570/kjo.2016.25.4.247

[19] W. M. Troxel, K. A. Matthews, L. C. Gallo, L. H. Kuller, "Marital quality and occurrence of the metabolic syndrome in women", *Archives of Internal Medicine*, Vol.165, No.9, pp.1022-1027, 2005.
DOI: https://doi.org/10.1001/archinte.165.9.1022

[20] J. Lidfeldt, P. Nyberg, C. Nerbrand, G. Samsioe, B. Scherstén, et al, "Socio-demographic and psychosocial factors are associated with features of the metabolic syndrome: The Women's Health in the

Lund Area (WHILA) study", *Diabetes, Obesity & Metabolism*, Vol.5, No.2, pp.106-112, 2003.
DOI: https://doi.org/10.1046/j.1463-1326.2003.00250.x

[21] M, Amiri, F. R. Tehrani, F. Nahidi, A. Kabir, F. Azizi, et al, "Effects of oral contraceptives on metabolic profile in women with polycystic ovary syndrome: A meta-analysis comparing products containing cyproterone acetate with third generation progestins", *Metabolism*, Vol.73, pp.22-35, 2017.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.metabol.2017.05.001

[22] A. Artese, B. A. Stamford, R. J. Moffatt, "Cigarette Smoking: An Accessory to the Development of Insulin Resistance", *American Journal of Lifestyle Medicine*, Vol.13, No.6, pp.602-605, 2017.
DOI: https://doi.org/10.1177/1559827617726516

[23] Y. A. Cho, J. Kim, E. R. Cho, A. Shin, "Dietary patterns and the prevalence of metabolic syndrome in Korean women", *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*, Vol.21, No.11, pp.893-900, 2011.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.numecd.2010.02.018

[24] S. M. Yook, S. Park, H. K. Moon, K. Kim, J. E. Shim, et al, "Development of Korean Healthy Eating Index for adults using the Korea National Health and Nutrition Examination Survey data", *Journal of Nutrition and Health*, Vol.48, No.5, pp.419-428, 2015.
DOI: https://doi.org/10.4163/jnh.2015.48.5.419

[25] U. S. Department of Health and Human Services, Physical Activity Guidelines for Americans 2nd edition[Internet], U. S. Department of Health and Human Services, c2018, Available From: https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf#page=56 (accessed Dec. 29, 2020)

[26] American College of Sports Medicine, General Activity and Health Recommendations[Internet], American College of Sports Medicine, c2020, Available From: https://www.acsm.org/read-research/trending-topics-resource-pages/physical-activity-guidelines (accessed Dec. 29, 2020)

[27] S. Y. Lee, H. S. Park, D. J. Kim, J. H. Han, S. M. Kim, et al, "Appropriate waist circumference cutoff points for central obesity in Korean adults", Diabetes Research and Clinical Practice, Vol.75, No.1, pp.72-80, 2007.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.diabres.2006.04.013

[28] Korea Disease Control and Prevention Agency, The survey manual for the seventh Korea National Health and Nutrition Examination Survey[Internet], Korea Disease Control and Prevention Agency, c2016, Available From: https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub04/sub04_02_02.do?classType=4 (accessed Dec. 29, 2020)

[29] Korea Disease Control and Prevention Agency, The guideline for data user of the seventh Korea National Health and Nutrition Examination Survey[Internet], Korea Disease Control and Prevention Agency, c2020, Available From: https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub03/sub03_06_02.do (accessed Dec. 29, 2020)

[30] C. G. Kim, Y. Kim, "The prevalence and associated factors of the metabolic syndrome in pre-menopausal housewives: an analysis of the 2010~2015 Korean National Health and Nutrition Examination Survey", Journal of Korean Academy of Community Health Nursing, Vol.29, No.1, pp.108-119, 2018.
DOI: https://doi.org/10.12799/jkachn.2018.29.1.108

[31] M. L. Yeh, P. C. Wang, J. G. Lin, I. H. Lin, H. H. Chen, "The effect of exercise on body composition in menopausal women: a systematic review and meta-analysis", *Journal of Nursing and Health Care Research*, Vol.7, No.1, pp.35-44, 2011.

[32] G. A. Kelley, K. S. Kelley, "Impact of progressive resistance training on lipids and lipoproteins in adults: a meta-analysis of randomized controlled trials", *Preventive Medicine*, Vol.48, No.1, pp.9-19, 2009.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2008.10.010

[33] K. Tambalis, D. B. Panagiotakos, S. A. Kavouras, L. S. Sidossis, "Responses of blood lipids to aerobic, resistance, and combined aerobic with resistance exercise training: a systematic review of current evidence", *Angiology*, Vol.60, No.5, pp.614-632, 2009.
DOI: https://doi.org/10.1177/0003319708324927

[34] D. I. Kim, "The relationship between walking activity, vigorous physical activity, metabolic syndrome risk factors, and hypertension among Korean adult population: data from The fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey V-3(2012)", *Korean Journal of Sports Science*, Vol.24, No.1, pp.1111-1122, 2015.

[35] K. Shaw, H. Gennat, P. O'Rourke, C. D. Mar, "Exercise for overweight or obesity", *Cochrane Database Systematic Review*, Vol.18, No.4, 2006.
DOI: https://doi.org/10.1002/14651858.CD003817.pub3

이 건 아(Guna Lee) [정회원]

- 2010년 2월 : 서울대학교 보건대학원 (보건학석사)
- 2015년 8월 : 이화여자대학교 일반대학원 (간호학박사)
- 2016년 9월 ~ 2018년 2월 : 한국건강증진개발원 부연구위원
- 2018년 9월 ~ 현재 : 청주대학교 간호학과 교수

〈관심분야〉
건강행위, 만성질환