



한국 성인에서 10년간 대사증후군 유병률과 위험요인의 변화: 국민건강영양조사(2008–2017) 자료를 이용하여

김민현¹, 이상희², 신경숙^{1,*}, 손두용¹, 김선희², 조 현², 유병욱², 홍성호², 조주연², 신황식³, 조용진³, 오정은³

¹순천향대학교 의과대학 부속 구미병원 가정의학교실, ²순천향대학교 의과대학 부속 서울병원 가정의학교실, ³순천향대학교 의과대학 부속 천안병원 가정의학교실

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

Min-hyun Kim¹, Sang-hee Lee², Kyung-Suk Shin^{1,*}, Doo-Yong Son¹, Sun-Hee Kim², Hyun Joe², Byung-Wook Yoo², Sung-Ho Hong², Choo-Yon Cho², Hwang-Sik Shin³, Yong-Jin Cho³, Jung-Eun Oh³

¹Department of Family Medicine, Soonchunhyang University Gumi Hospital, Soonchunhyang University College of Medicine, Gumi; ²Department of Family Medicine, Soonchunhyang University Seoul Hospital, Soonchunhyang University College of Medicine, Seoul; ³Department of Family Medicine, Soonchunhyang University Cheonan Hospital, Soonchunhyang University College of Medicine, Cheonan, Korea

Background: Metabolic syndrome is a nationwide health problem, which is associated with the development of cardiovascular diseases, diabetes, and chronic renal failure. The prevalence of metabolic syndrome in Korea significantly increased from 1998 to 2007. After that, the prevalence was stable in female but still increasing in male. The objective of this study was to evaluate how the prevalence and risk factors for metabolic syndrome changed in Korean adults through the last decade.

Methods: Data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2008 to 2017 was used. National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III were used to define metabolic syndrome. We compared how each metabolic syndrome component and the risk factors changed through the years.

Results: A total of 51,177 (30,092 female and 21,085 male) people were included in this study. The prevalence of metabolic syndrome in male increased from 24.5% in 2008 to 28.1% in 2017, whereas that in female was stable at 20.5% in 2008 from 18.7% in 2017. Waist circumference measurements and fasting glucose levels increased through the decade in male, whereas only fasting glucose levels increased in female.

Conclusion: Since the last decade, the prevalence of metabolic syndrome in Korean adults has increased in male but remained stable in female. Lifestyle intervention in male, namely ceasing smoking and drinking could prevent increasing metabolic syndrome prevalence in Korean adults.

Keywords: Metabolic Syndrome; Prevalence; Korea; Risk Factors

서론

대사증후군은 복부비만, 높은 혈압, 높은 혈당, 높은 중성지방, 낮은 고비중지단백-콜레스테롤 5가지 중 3가지 이상이 한 개인에서 동시에 발생하는 질환으로, 당뇨병, 만성신부전 및 고혈압, 뇌졸중,

심근경색, 협심증과 같은 심뇌혈관 질환의 발생 위험을 증가시키며 사망률 증가와 관련이 있는 것으로 알려져 있다.¹⁾

대사증후군의 위험인자로는 복부비만, 인슐린저항, 열량 섭취의 과다, 부족한 신체활동이 있으며, 이 외에도 환경적, 사회경제적 및 심리적 요인이 기여하는 것으로 알려져 있다.^{2,3)}

Received September 3, 2019 **Revised** November 22, 2019

Accepted December 10, 2019

Corresponding author Kyung-Suk Shin

Tel: +82-54-468-9033, Fax: +82-54-468-9032

E-mail: sks2001@schmc.ac.kr

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2456-1406>

Copyright © 2020 The Korean Academy of Family Medicine

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

또한, 여러 생활습관 요인들이 대사증후군의 구성 요인에 영향을 미쳐 생활습관의 중재가 대사증후군의 발병을 늦추거나 예방할 수 있다고 알려져 있다.^{4,5)}

대사증후군은 2012년 미국에서 20세 이상의 성인 중 남성 32.8%, 여성은 36.6% 가량의 높은 유병률을 보이고 있으며,⁶⁾ 우리나라에서는 국민건강영양조사가 시작된 이후 남성과 여성에서 각각 1998년 22.4%, 27.9%에서 2007년 29.0%, 32.9%로 급격하게 증가하였고,⁷⁾ 다른 연구에 의하면 남성은 이후에도 2008년 27.9%에서 2013년 30.8%로 소폭 증가하는 추세를 보이고 있으나, 여성은 2008년 26.4%에서 2013년 26.4%로 안정된 추세를 보이고 있다.⁸⁾

이에 본 연구는 대한민국 전체 인구를 대표성 있게 반영하는 국내 역학 자료인 국민건강영양조사 자료⁹⁾를 이용하여 한국 성인남녀를 대상으로 지난 10년간 대사증후군 유병률의 변화와 관련된 영향 요인들의 변화를 알아보고자 하였다.

방법

1. 연구대상자

본 연구대상자는 2008년부터 2017년까지 수행된 국민건강영양조사에 참여한 만 19세 이상 성인 65,604명을 대상으로 하였으며, 이 중 대사증후군과 관련된 혈당, 혈압, 허리 둘레, 중성지방, 고비중지단백-콜레스테롤 측정치가 없는 대상을 제외하여 최종 51,177명을 대상으로 포함하였다.

2. 연구 변수

국민건강영양조사 항목 중 건강 설문조사를 활용하여 나이, 성별, 경제수준, 교육수준, 흡연, 음주 항목을 활용하였고, 대사증후군 진단을 위해 혈압조절제 복용 유무, 이상지질혈증 약 복용 유무, 당뇨병 약 복용 유무 항목을 이용하였다. 검진조사에서는 신체계측 항목 중 신장, 체중, 체질량지수 및 혈액 검사 항목을 활용하였으며, 영양조사에서 일일 칼로리, 탄수화물, 지방, 단백질, 나트륨 섭취량을 활용하였다.

경제수준은 가구당 월 소득을 소득 사분위수로 나누어 최하, 중하, 중상, 최상으로 분류하였고, 교육수준은 초등학교 졸업, 중학교 졸업, 고등학교 졸업, 대학교 혹은 이상으로 분류하였다. 흡연은 비흡연자, 과거흡연자, 흡연자로 구분하였으며, 음주는 고위험 음주군을 평가하기 위하여 남성의 경우 한 번의 술자리에서 주중에 관계 없이 7잔(맥주 5잔) 이상 마시는 횟수가 1주일에 2번 이상인 경우를, 여성의 경우 한 번의 술자리에서 주중에 관계 없이 5잔(맥주 3잔) 이상 마시는 횟수가 1주일에 2번 이상인 경우를 고위험 음주군으로

분류하였다. 비만은 세계보건기구(World Health Organization, WHO)에서 제시한 아시아, 태평양 기준에 따라 체질량지수가 25 kg/m² 이상인 경우를 비만으로 분류하였다.

3. 대사증후군의 진단기준

대사증후군의 진단기준으로는 2005년 American Heart Association/National Heart, Lung and Blood Institute에서 제안한 modified National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (modified NCEP-ATP III)의 진단기준을 적용하였다.¹⁰⁾ 복부 비만, 높은 혈압, 높은 혈당, 높은 중성지방, 낮은 고비중지단백-콜레스테롤 5개 대사 항목 중 3개 이상이 해당 범위에 포함되면 대사증후군으로 진단하였다.

복부비만의 기준은 대한비만학회에서 제안한 한국인의 복부비만 허리둘레 기준인 남자 90 cm 이상, 여자 85 cm 이상으로 정의하였다.¹¹⁾

- 1) 복부비만: 허리둘레 남자 ≥ 90 cm, 여자 ≥ 85 cm
- 2) 높은 중성지방: 중성지방 ≥ 150 mg/dL 혹은 약물치료 중
- 3) 낮은 고비중지단백-콜레스테롤: 남자 < 40 mg/dL, 여자 < 50 mg/dL
- 4) 높은 혈압: 수축기혈압 ≥ 130 mmHg 또는 이완기혈압 ≥ 85 mmHg 또는 약물치료 중
- 5) 높은 혈당: 공복 혈당 ≥ 100 mg/dL 또는 약물치료 중

4. 통계분석

본 연구는 전국민의 상태를 반영하기 위한 복합 표본 설계 자료인 국민건강영양조사를 이용하여, 모든 분석 시 분산 추정층, 층화 변수에 따른 가중치를 부여하여 복합표본 분석을 시행하였다.

연도별 대상자들의 특성, 위험요인들을 비교하기 위하여 분산분석(ANOVA)과 카이제곱검정을 사용하였으며, 연도별 대사증후군 구성요인들의 변화를 비교하기 위하여 카이제곱검정을 사용하였다. 그리고 대사증후군과 생활습관 요인들의 위험도를 비교하기 위해 로지스틱 회귀분석을 사용하였다.

모든 통계분석은 IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 사용하였고 신뢰수준은 95%로 하여, P 값이 0.05 미만일 때 통계학적으로 유의한 것으로 판정하였다.

결과

본 연구에 참여한 총 51,177명의 대상자 중 여성이 30,092명, 남성이 21,085명이었다.

Table 1과 Table 2는 각각 남성과 여성에서 2008-2017 기간동안 대

Table 1. Characteristics, risk factors and nutrient intake of male from 2008 to 2017 (n=21,085)

| Variable | 2008 (n=2,217) | 2009 (n=2,622) | 2010 (n=2,132) | 2011 (n=2,142) | 2012 (n=1,953) | 2013 (n=1,932) | 2014 (n=1,825) | 2015 (n=1,976) | 2016 (n=2,057) | 2017 (n=2,229) | P-value |
|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------|
| Age (y) | 43.2±0.5 | 43.4±0.4 | 43.8±0.5 | 44.2±0.5 | 44.5±0.4 | 44.3±0.4 | 44.8±0.5 | 45.4±0.4 | 45.9±0.5 | 46.3±0.5 | <0.001 |
| Height (cm) | 170.2±0.1 | 170.5±0.1 | 170.7±0.2 | 170.98±0.2 | 171.0±0.2 | 171.0±0.1 | 171.1±0.2 | 171.2±0.2 | 171.0±0.1 | 171.5±0.1 | <0.001 |
| Weight (kg) | 69.9±0.3 | 70.1±0.2 | 70.2±0.3 | 70.61±0.3 | 70.5±0.3 | 71.4±0.2 | 71.4±0.3 | 72.1±0.3 | 72.2±0.3 | 72.1±0.3 | <0.001 |
| BMI (kg/m ²) | 24.0±0.0 | 24.0±0.0 | 24.0±0.0 | 24.0±0.0 | 24.0±0.1 | 24.3±0.0 | 24.3±0.0 | 24.5±0.0 | 24.6±0.0 | 24.4±0.0 | <0.001 |
| Income | | | | | | | | | | | <0.001 |
| Low | 14.1±1.2 | 14.0±4.0 | 15.8±1.3 | 12.6±1.0 | 11.8±1.0 | 13.1±1.1 | 11.1±0.9 | 13.6±1.1 | 14.7±1.3 | 13.4±1.1 | |
| Medium-low | 24.7±1.3 | 22.9±1.3 | 26.1±1.4 | 28.5±1.5 | 26.3±1.7 | 25.8±1.5 | 24.3±1.5 | 23.2±1.5 | 22.8±1.2 | 21.6±1.2 | |
| Medium-high | 29.7±1.3 | 30.9±1.4 | 32.5±1.4 | 30.8±1.3 | 29.8±1.5 | 29.5±1.4 | 32.2±1.5 | 30.6±1.6 | 28.6±1.3 | 29.9±1.2 | |
| High | 31.5±1.9 | 32.2±1.7 | 25.7±1.5 | 28.1±1.6 | 32.1±1.8 | 31.5±1.9 | 32.4±2.0 | 32.6±1.9 | 33.9±1.9 | 35.2±1.8 | |
| Education | | | | | | | | | | | <0.001 |
| Elementary school | 12.9±0.9 | 12.9±0.9 | 11.4±1.1 | 11.3±1.0 | 11.7±1.0 | 10.5±1.0 | 10.0±0.9 | 11.5±1.0 | 10.4±0.9 | 9.6±0.9 | |
| Middle school | 11.5±0.8 | 10.0±0.7 | 10.3±0.8 | 10.9±0.8 | 8.4±0.8 | 8.7±0.7 | 9.5±0.9 | 7.6±0.7 | 7.5±0.7 | 8.5±0.8 | |
| High school | 41.7±1.4 | 43.2±1.5 | 41.3±1.5 | 41.1±1.3 | 44.2±1.5 | 41.9±1.6 | 40.4±1.7 | 40.2±1.6 | 35.9±1.4 | 35.9±1.4 | |
| College and over | 33.9±1.6 | 33.9±1.7 | 37.0±1.7 | 36.7±1.6 | 35.7±1.7 | 39.0±1.7 | 40.2±2.0 | 40.7±1.8 | 46.3±1.8 | 46.1±1.9 | |
| Drinking (%) | 43.1±1.3 | 42.4±1.2 | 40.7±1.4 | 40.5±1.6 | 38.1±1.7 | 40.7±1.5 | 39.0±1.6 | 36.7±1.5 | 38.9±1.3 | 38.7±1.3 | <0.001 |
| Smoking (%) | | | | | | | | | | | <0.001 |
| Non-smoker | 18.6±1.0 | 20.4±1.1 | 19.5±1.0 | 19.8±1.1 | 22.5±1.3 | 24.3±1.3 | 25.2±1.3 | 24.5±1.2 | 25.9±1.3 | 26.5±1.1 | |
| Smoker | 46.7±1.2 | 46.8±1.2 | 46.5±1.4 | 45.8±1.4 | 41.7±1.4 | 42.2±1.5 | 42.3±1.6 | 37.2±1.3 | 37.3±1.4 | 35.2±1.3 | |
| Ex-smoker | 34.7±1.2 | 32.9±1.1 | 34.0±1.4 | 34.4±1.3 | 35.8±1.4 | 33.4±1.2 | 32.5±1.5 | 38.3±1.2 | 36.8±1.4 | 38.4±1.2 | |
| Energy intake (kcal) | 2,242.8±26.7 | 2,298.8±24.4 | 2,503.7±27.3 | 2,482.5±31.8 | 2,393.6±33.7 | 2,475.1±31.0 | 2,469.2±27.8 | 2,519.0±34.7 | 2,411.8±26.3 | 2,266.6±29.6 | <0.001 |
| Carbohydrate (g/dL) | 341.7±3.7 | 347.0±3.4 | 371.8±3.8 | 368.3±3.8 | 357.7±4.3 | 354.3±4.0 | 353.7±3.6 | 358.2±4.0 | 332.2±3.5 | 331.5±3.7 | <0.001 |
| Protein (g/dL) | 80.5±1.1 | 83.4±1.1 | 92.0±1.2 | 90.9±1.5 | 87.0±1.5 | 85.9±1.3 | 86.8±1.2 | 89.7±2.0 | 87.1±1.2 | 85.8±1.3 | <0.001 |
| Fat (g/dL) | 46.0±1.0 | 48.5±0.9 | 53.97±1.1 | 53.7±1.2 | 53.5±1.3 | 54.5±1.2 | 56.4±1.1 | 57.7±1.4 | 58.58±1.1 | 54.7±1.1 | <0.001 |
| Sodium (ng/mL) | 5,879.1±90.3 | 6,029.9±87.9 | 6,258.2±98.2 | 6,180.7±115.9 | 5,670.9±101.5 | 4,898.9±90.7 | 4,750.5±83.1 | 5,002.3±128.3 | 4,632.0±74.7 | 4,290.9±65.4 | <0.001 |

Values are presented as mean±standard error or percentage±standard error.

BMI, body mass index.

P-values were calculated from ANOVA or chi-square test.

Table 2. Characteristics, risk factors and nutrient intake of female from 2008 to 2017 (n=30,092)

| Variable | 2008 (n=3,458) | 2009 (n=3,694) | 2010 (n=3,037) | 2011 (n=3,123) | 2012 (n=2,940) | 2013 (n=2,670) | 2014 (n=2,618) | 2015 (n=2,694) | 2016 (n=2,933) | 2017 (n=2,925) | P-value |
|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------|
| Age (y) | 45.1±0.4 | 45.3±0.4 | 45.2±0.5 | 45.9±0.5 | 46.2±0.5 | 45.9±0.5 | 46.3±0.5 | 47.0±0.5 | 47.7±0.5 | 48.1±0.5 | <0.001 |
| Height (cm) | 157.1±0.1 | 157.3±0.1 | 157.3±0.2 | 157.3±0.1 | 157.4±0.1 | 157.8±0.1 | 157.6±0.1 | 157.7±0.1 | 157.9±0.1 | 157.9±0.1 | <0.001 |
| Weight (kg) | 57.0±0.2 | 57.4±0.1 | 57.2±0.1 | 57.6±0.2 | 57.9±0.2 | 57.9±0.2 | 57.4±0.2 | 57.9±0.2 | 58.3±0.2 | 57.8±0.2 | <0.001 |
| BMI (kg/m ²) | 23.1±0.0 | 23.2±0.0 | 23.1±0.0 | 23.2±0.1 | 23.4±0.1 | 23.2±0.1 | 23.1±0.0 | 23.2±0.0 | 23.4±0.0 | 23.2±0.0 | <0.001 |
| Income | | | | | | | | | | | 0.005 |
| Low | 15.9±1.1 | 18.0±1.1 | 17.7±1.2 | 17.5±1.1 | 16.5±1.3 | 16.1±1.3 | 15.4±1.2 | 15.5±1.1 | 18.1±1.4 | 15.8±1.1 | |
| Medium-low | 28.4±1.4 | 22.3±1.1 | 27.4±1.4 | 28.2±1.3 | 27.5±1.4 | 26.5±1.4 | 25.8±1.5 | 23.0±1.2 | 23.1±1.2 | 24.9±1.3 | |
| Medium-high | 27.5±1.1 | 29.5±1.2 | 28.0±1.2 | 28.8±1.3 | 27.6±1.2 | 27.5±1.2 | 29.3±1.4 | 29.9±1.4 | 28.3±1.4 | 28.8±1.2 | |
| High | 28.2±1.7 | 30.2±1.8 | 26.9±1.5 | 25.6±1.5 | 28.5±1.5 | 29.9±1.7 | 29.5±2.0 | 31.5±1.9 | 30.5±1.9 | 30.6±1.8 | |
| Education | | | | | | | | | | | <0.001 |
| Elementary school | 26.2±1.3 | 24.6±1.2 | 24.9±1.5 | 24.1±1.5 | 23.1±1.3 | 20.8±1.4 | 19.4±1.3 | 19.9±1.2 | 19.8±1.2 | 18.9±1.2 | |
| Middle school | 10.2±0.6 | 10.3±0.6 | 9.7±0.7 | 10.3±0.7 | 9.3±0.8 | 9.5±0.7 | 9.8±0.7 | 9.3±0.7 | 9.3±0.7 | 8.6±0.7 | |
| High school | 38.5±1.2 | 39.1±1.2 | 35.0±1.4 | 35.4±1.4 | 39.4±1.3 | 36.9±1.3 | 36.3±1.3 | 34.6±1.2 | 35.1±1.2 | 31.2±1.3 | |
| College and over | 25.1±1.3 | 26.0±1.3 | 30.4±1.4 | 30.2±1.6 | 28.1±1.6 | 32.8±1.5 | 34.5±1.6 | 36.2±1.7 | 35.9±1.4 | 41.3±1.8 | |
| Drinking | 15.3±1.0 | 13.5±0.9 | 13.1±0.9 | 12.7±1.0 | 14.3±1.2 | 12.3±1.0 | 13.2±1.0 | 12.7±1.0 | 13.7±1.0 | 13.5±0.9 | <0.001 |
| Smoking | | | | | | | | | | | 0.091 |
| Non-smoker | 85.7±0.9 | 87.0±0.9 | 87.0±0.9 | 86.7±0.8 | 87.1±1.0 | 88.9±0.7 | 89.2±1.0 | 89.0±0.7 | 87.7±0.9 | 88.8±0.7 | |
| Smoker | 7.5±0.7 | 6.6±0.6 | 5.7±0.6 | 6.7±0.6 | 7.0±0.8 | 6.3±0.6 | 5.0±0.6 | 4.9±0.5 | 6.3±0.7 | 4.8±0.5 | |
| Ex-smoker | 6.8±0.5 | 6.4±0.6 | 7.3±0.7 | 6.7±0.6 | 5.9±0.5 | 4.8±0.5 | 5.8±0.6 | 6.1±0.6 | 6.0±0.5 | 6.4±0.5 | |
| Energy intake (kcal) | 1,602.7±15.2 | 1,616.4±14.5 | 1,743.5±17.9 | 1,692.0±18.6 | 1,676.9±17.6 | 1,758.8±18.5 | 1,771.7±17.8 | 1,783.2±18.2 | 1,680.7±16.2 | 1,616.9±17.5 | <0.001 |
| Carbohydrate (g/dL) | 274.1±2.6 | 275.0±2.7 | 293.9±3.2 | 283.4±2.8 | 278.1±3.0 | 281.6±3.0 | 282.1±3.0 | 281.7±2.7 | 262.0±2.6 | 264.2±2.9 | <0.001 |
| Protein (g/dL) | 56.9±0.6 | 57.2±0.6 | 62.2±0.8 | 60.8±0.9 | 61.0±0.8 | 60.2±0.8 | 60.9±0.8 | 61.7±0.8 | 59.2±0.7 | 60.3±0.8 | <0.001 |
| Fat (g/dL) | 30.8±0.6 | 31.5±0.5 | 34.9±0.7 | 35.3±0.8 | 35.9±0.7 | 38.4±0.7 | 39.7±0.7 | 40.4±0.8 | 39.4±0.7 | 38.9±0.7 | <0.001 |
| Sodium (ng/mL) | 4,114.1±58.6 | 4,112.0±54.3 | 4,299.6±71.9 | 4,192.53±67.5 | 4,041.3±68.9 | 3,375.9±56.0 | 3,325.1±51.8 | 3,314.8±51.2 | 3,087.7±47.5 | 2,994.1±47.7 | <0.001 |

Values are presented as mean±standard error or percentage±standard error.

BMI, body mass index.

P-values were calculated from ANOVA or chi-square test.

Table 3. Prevalence of metabolic syndrome and its components in Korea from 2008 to 2017 (n=51,177)

| Variable | 2008 (n=5,675) | 2009 (n=6,316) | 2010 (n=5,169) | 2011 (n=5,265) | 2012 (n=4,893) | 2013 (n=4,602) | 2014 (n=4,443) | 2015 (n=4,670) | 2016 (n=4,990) | 2017 (n=5,154) | P-value |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------|
| Metabolic syndrome | | | | | | | | | | | |
| Male | 24.5±1.1 | 28.2±1.1 | 26.5±1.1 | 25.3±1.2 | 21.9±1.3 | 25.1±1.2 | 24.8±1.2 | 28.3±1.2 | 30.3±1.2 | 28.1±1.1 | <0.001 |
| Female | 20.5±1.0 | 21.0±0.9 | 20.0±0.9 | 19.4±0.9 | 20.5±1.1 | 18.1±1.0 | 17.4±0.9 | 21.2±1.0 | 22.0±1.1 | 18.7±1.0 | <0.001 |
| Waist circumference (cm) | | | | | | | | | | | |
| Male (≥90) | 26.4±1.2 | 24.4±1.1 | 23.9±1.3 | 27.4±1.4 | 22.6±1.3 | 24.7±1.2 | 26.0±1.2 | 32.8±1.1 | 31.9±1.3 | 31.8±1.1 | <0.001 |
| Female (≥85) | 24.6±1.2 | 22.3±1.1 | 22.3±1.1 | 24.8±1.2 | 23.6±1.4 | 19.1±1.1 | 19.6±1.1 | 26.3±1.1 | 27.3±1.2 | 22.0±1.1 | <0.001 |
| Triglycerides (≥150 mg/dL) | | | | | | | | | | | |
| Male | 36.2±1.2 | 36.7±1.2 | 37.5±1.3 | 36.1±1.3 | 35.8±1.4 | 38.4±1.3 | 39.9±1.4 | 38.1±1.2 | 41.4±1.2 | 38.1±1.3 | 0.001 |
| Female | 19.9±0.8 | 19.9±0.8 | 18.8±0.9 | 20.3±1.0 | 22.2±1.0 | 20.9±1.0 | 19.7±0.9 | 19.1±0.9 | 22.0±1.0 | 18.8±0.9 | 0.024 |
| HDL cholesterol (mg/dL) | | | | | | | | | | | |
| Male (<40) | 32.8±1.2 | 34.3±1.2 | 33.0±1.3 | 26.8±1.2 | 22.7±1.2 | 24.3±1.1 | 23.5±1.1 | 26.0±1.2 | 26.8±1.1 | 25.0±1.3 | <0.001 |
| Female (<50) | 49.3±1.2 | 52.1±1.1 | 47.4±1.1 | 42.2±1.2 | 44.0±1.2 | 40.1±1.1 | 38.8±1.1 | 37.9±1.2 | 37.4±1.2 | 35.4±1.1 | <0.001 |
| Blood pressure (≥130/85 mmHg) | | | | | | | | | | | |
| Male | 29.7±1.2 | 42.1±1.2 | 40.6±1.5 | 36.0±1.4 | 34.6±1.6 | 32.5±1.2 | 30.9±1.4 | 32.7±1.2 | 37.9±1.3 | 36.1±1.3 | <0.001 |
| Female | 19.5±0.9 | 26.4±1.0 | 26.2±1.2 | 22.7±1.0 | 23.2±1.3 | 21.0±1.1 | 19.8±1.0 | 23.0±1.0 | 23.6±1.1 | 22.7±1.1 | <0.001 |
| Fasting glucose (≥100 mg/dL) | | | | | | | | | | | |
| Male | 28.5±1.2 | 30.5±1.3 | 28.6±1.2 | 29.2±1.3 | 31.0±1.4 | 35.7±1.4 | 35.6±1.4 | 38.3±1.4 | 38.7±1.4 | 39.7±1.3 | <0.001 |
| Female | 22.2±0.9 | 21.6±0.9 | 19.7±1.0 | 19.3±1.0 | 23.0±1.1 | 24.7±1.1 | 24.7±1.0 | 26.8±1.3 | 27.9±1.1 | 26.7±1.1 | <0.001 |

Values are presented as percentage±standard error.

HDL, high density lipoprotein.

P-values were calculated from chi-square test.

상자의 특성 및 위험요인, 식이의 변화를 나타낸다. 먼저, 남성에서 흡연은 2008년 흡연자 46.7%에서 2017년 35.2%로 감소하였으며, 고 위험 음주는 2008년 43.1%에서 2017년 38.7%로 감소하는 추세를 보이고 있다. 식이 중 지방 섭취가 2008년 46.0 g/dL에서 2017년 54.7 g/dL로 증가하였고, 나트륨 섭취는 2008년 5,879.1 ng/mL에서 2017년 4,290.9 ng/mL로 감소하였다. 여성에서는 교육수준 중 대학교 졸업 혹은 이상이 2008년 25.1%였던 것에 비해 2017년 41.3%로 증가하였다. 식이 중 지방 섭취가 2008년 30.8 g/dL에서 2017년 38.9 g/dL로 증가하였으며, 나트륨 섭취는 2008년 4,114.1 ng/mL에서 2017년 2,994.1 ng/mL로 감소하였다.

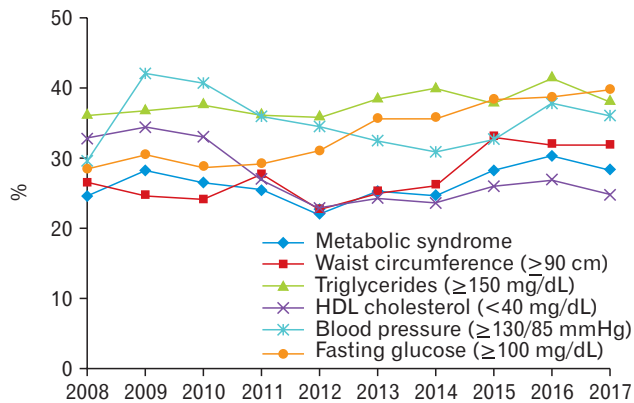


Figure 1. Prevalence of metabolic syndrome and its components in Korean male from 2008 to 2017. HDL, high density lipoprotein.

Table 3는 2008-2017 기간 동안 대사증후군의 유병률 및 그 구성 인자들의 변화를 나타내고 있다. 남성은 대사증후군이 2008년 24.5%에서 2017년 28.1%로 증가추세를 보이고 있으나, 여성에서는 2008년 20.5%에서 2017년 18.7%로 안정적으로 유지되는 추세이다. 남성은 허리둘레가 2008년 26.4%에서 2017년 31.8%, 공복혈당이 2008년 28.5%에서 2017년 39.7%로 증가하였고, 고비중지단백-콜레스테롤은 2008년 32.8%에서 2017년 25.0%로 감소하였다(Figure 1). 여성은 공복혈당이 2008년 22.2%에서 2017년 26.7%로 증가하였다(Figure 2).

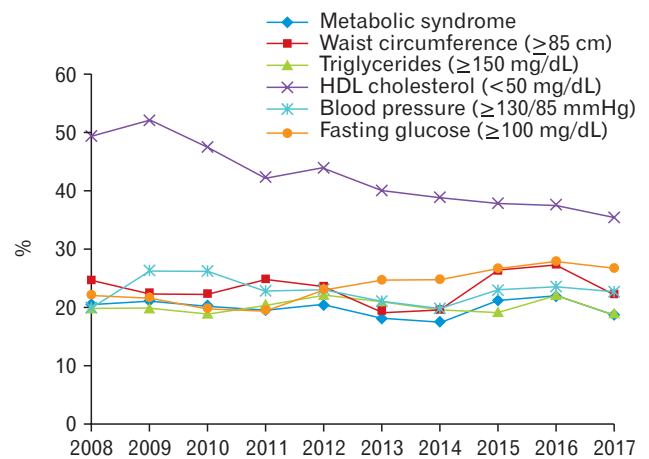


Figure 2. Prevalence of metabolic syndrome and its components in Korean female from 2008 to 2017. HDL, high-density lipoprotein.

Table 4. Adjusted odds ratio (OR) of risk factors and metabolic syndrome

| Risk factor | Male | | Female | |
|-------------------------------------|----------------------|------------------------------------|----------------------|-----------------------|
| | Adjusted OR (95% CI) | P-value (Wald's test) ^a | Adjusted OR (95% CI) | P-value (Wald's test) |
| Income | | 0.120 | | <0.001 |
| Low | 1 | | 1 | |
| Medium-low | 0.8 (0.7-1.0) | 0.037 | 0.7 (0.6-0.8) | 0.01 |
| Medium-high | 0.9 (0.7-1.0) | 0.148 | 0.7 (0.6-0.9) | 0.05 |
| High | 0.9 (0.8-1.1) | 0.531 | 0.6 (0.5-0.8) | <0.001 |
| Education | | <0.001 | | <0.001 |
| Elementary school | 1 | | 1 | |
| Middle school | 0.7 (0.6-0.9) | 0.015 | 0.4 (0.3-0.5) | <0.001 |
| High school | 0.4 (0.3-0.5) | <0.001 | 0.3 (0.2-0.3) | <0.001 |
| College and over | 0.4 (0.3-0.5) | <0.001 | 0.2 (0.1-0.2) | <0.001 |
| Drinking | 1.4 (1.3-1.6) | <0.001 | 1.0 (0.8-1.2) | 0.798 |
| Smoking | | <0.001 | | 0.033 |
| Non-smoker | 1 | | 1 | |
| Smoker | 1.7 (1.5-2.0) | <0.001 | 1.2 (1.0-1.4) | 0.046 |
| Ex-smoker | 1.6 (1.4-1.9) | <0.001 | 0.8 (0.6-1.0) | 0.154 |
| Obesity (BMI≥25 kg/m ²) | 8.5 (7.6-9.4) | <0.001 | 10.7 (9.5-12.0) | <0.001 |

Values are presented as OR (95% CI).

OR, odds ratio; CI, confidence interval; BMI, body mass index.

^aP-value was calculated from multi-variated logistic regression adjusted for income, education, drinking, smoking, obesity.

Table 4는 대사증후군과 대사증후군 위험요인들의 연관성을 나타내고 있다. 남성에서 비만이 가장 위험도가 높았으며, 흡연, 과거 흡연, 고위험 음주군에서도 위험도가 증가하였다. 소득수준은 유의미하지 않았다. 여성에서도 비만이 가장 위험도가 높았으며, 흡연군에서 위험도가 증가하였다. 경제수준과 소득수준이 증가할수록 위험도는 낮았으며, 고위험 음주와 과거 흡연군은 유의미하지 않았다.

고찰

본 연구결과 지난 10년간 대사증후군의 유병률은 남성은 2008년 24.5%에서 2017년 28.1%로 증가하는 추세를 보이고 있으며, 여성은 2008년 20.5%에서 2017년 18.7%로 안정된 추세를 보이고 있다. 이는 대사증후군의 기준을 본 연구와 같이 NCEP-ATP III, 대한비만학회에서 제시한 한국인의 복부비만(남자 ≥ 90 cm, 여자 ≥ 85 cm)을 기준으로 한 다른 연구들에서도 동일한 결과를 보인다.¹¹⁻¹³⁾

이 기간 동안 남성에서는 공복혈당이 대사증후군 진단 기준에 해당하는 군이 2008년 28.5%에서 2017년 39.7%로 증가하였으며, 혈압과 허리둘레 역시 각각 2008년 29.7%, 26.4%에서 2017년 36.1%, 31.8%로 증가하였다. 여성에서는 공복혈당이 2008년 22.2%에서 2017년 26.7%로 증가하였으나, 혈압과 허리둘레는 2008년 19.5%, 24.6%에서 2017년 22.7%, 22.0%로 안정되었다.

본 연구에서 남성과 여성의 생활습관 요인 중 가장 큰 차이를 나타낸 것은 흡연이다. 2017년을 기준으로 남성에서는 흡연군 35.2%, 과거 흡연군 38.4%를 보이고 있으며, 여성에서는 흡연군 4.8%, 과거 흡연군 6.4%를 보이고 있다. 흡연은 인슐린저항성을 증가시키고 체내의 지질대사에 영향을 미친다고 알려져 있으며,¹⁴⁾ 동일한 체질량하에서 신체 지방분포를 변화시켜 복부비만도를 높인다고 알려져 있다.^{15,16)} 과거 흡연자에서도 흡연기간이 길어짐에 따라 대사증후군, 높은 공복혈당, 높은 중성지방의 위험도가 높아진다고 알려져 있다.¹⁷⁾ 우리나라의 흡연율은 감소하고 있는 추세이지만, 2015년 기준 흡연자 비율이 남성은 33.5%, 여성은 8.8%로, 이는 미국의 14.4%, 11.7%, 일본의 26.6%, 9.3%에 비해 남성은 여전히 높은 흡연율을 보이고 있다.¹⁸⁾

많은 연구들에 의하면 적당량의 음주는 심혈관계 질환의 위험을 낮추고 대사증후군의 위험을 감소시키지만, 음주량이 증가할수록 고혈압, 심혈관계 질환 및 대사증후군의 위험을 높인다고 알려져 있다.¹⁹⁻²¹⁾ 세계보건기구(WHO)에서는 음주에 대해 남자는 하루 40 g (약 소주 3잔), 여자는 하루 20 g (약 소주 2잔) 미만으로 권장하고 있으며, 우리나라는 적정 음주에 대한 명확한 기준이 제시되어 있지 않지만, 일반적으로 하루 두 잔 이내로 마시도록 제안하고 있다.

고위험 음주에 대한 기준은 다양하지만, 보건복지부에서는 1회 평균 음주량이 남자는 7잔 이상, 여자는 5잔 이상을 주 2회 이상 음주하는 경우로 정의하고 있다. 본 연구에서는 2017년을 기준으로 남성에서 고위험 음주군이 38.7%, 여성에서는 13.5%를 나타냈다.

비만은 고혈압, 당뇨, 이상지질혈증, 대사증후군의 위험을 증가시키는 것으로 알려져 있다.^{22,23)} 본 연구에서 비만(체질량지수, body mass index ≥ 25 kg/m²)은 대사증후군의 위험도를 크게 증가시키는 것으로 나타났으며, 이 기간 동안 남성에서는 복부비만이 증가하는 추세를 보였지만, 여성에서는 안정된 모습을 보였다. 과거에 비해 젊은 세대에서도 비만이 증가하고 있으며, 이는 80년대 이후 서구화된 식습관 및 같은 시기에 급증한 자동차 보급 등과 관련이 있을 것으로 여겨진다.²⁴⁾

본 연구는 대사증후군군과 비대사증후군군을 구분하지 않은 통계분석이라는 점, 생활습관 중 운동 등 신체활동이 분석대상에서 제외되었다는 점, 식이와 관련된 영양조사가 24시간 회상법을 이용하여 그 신뢰도가 떨어진다는 점에서 제한점이 있다. 하지만 전국민에서 대표성을 가진 국민건강영양조사의 10년간 자료를 이용하여 많은 수의 연구대상 및 장기간의 변화를 전국민을 대상으로 일반화하여 분석할 수 있다는 점이 의미가 있을 것이라 생각된다.

결론적으로, 본 연구에서는 2008년에서 2017년까지 10년의 기간 동안 남성에서는 대사증후군이 지속적으로 증가하고 있지만, 여성에서는 안정된 추세를 보이는 것을 알 수 있었으며, 대사증후군의 구성요인 중 높은 혈압과 복부비만에서 남성은 증가, 여성은 안정되는 추세인 것이 이와 관련이 있을 것으로 생각된다. 또한, 그 원인으로 남녀의 생활습관 요인 중 큰 차이를 보이고 있는 흡연과 음주가 관련이 있을 것으로 생각되므로, 이러한 생활습관 요인들에 대한 적극적인 중재 및 관리가 증가하고 있는 남성의 대사증후군 예방에 도움이 될 것으로 생각된다.

요약

연구배경: 대사증후군은 심뇌혈관 질환, 당뇨 그리고 만성신부전 등과 관련된 질환으로, 한국의 대사증후군 유병률은 1998년부터 2007년까지 급격하게 증가하였으며, 그 이후로는 남성에서 지속적으로 증가하고 있으나 여성에서는 안정된 모습을 보이고 있다. 본 연구는 한국 성인을 대상으로 지난 10년간 대사증후군의 유병률 및 위험요인들의 변화를 알아보려고 하였다.

방법: 2008년부터 2017년까지의 국민건강영양조사 자료를 이용하여 대사증후군의 구성요인 및 생활습관 요인의 변화를 분석하였고, 대사증후군의 진단을 위해 modified National Cholesterol Education

Program Adult Treatment Panel III를 진단기준으로 평가하였다.

결과: 총 51,177명(여자 30,092명, 남자 21,085명)이 본 연구에 포함되었다. 남자에서 대사증후군의 유병률은 2008년 24.5%에서 2017년 28.1%로 증가하였고, 여자에서는 2008년 20.5%에서 2017년 18.7%로 안정된 추세를 보였다. 같은 기간 동안 남자에서는 복부비만, 높은 혈압, 높은 공복혈당에 해당하는 군이 증가하였으나, 여자에서는 오직 높은 공복혈당에 해당하는 군만이 증가하였다.

결론: 지난 10년간, 한국 성인에서 남자의 대사증후군 유병률은 증가하였고, 여자에서는 안정되었다. 남자에서 우세한 생활습관 요인인 흡연과 음주에 대한 증재 및 관리가 대사증후군을 예방하는데 도움이 될 것으로 보인다.

중심단어: 대사증후군; 유병률; 한국; 위험인자

CONFLICT OF INTEREST

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

ORCID

Min-hyun Kim, <http://orcid.org/0000-0002-2017-3916>
 Sang-hee Lee, <http://orcid.org/0000-0002-7803-0213>
 Kyung-Suk Shin, <http://orcid.org/0000-0002-2456-1406>
 Doo-Yong Son, <http://orcid.org/0000-0002-2895-6165>
 Sun-Hee Kim, <http://orcid.org/0000-0001-9468-2791>
 Hyun Joe, <http://orcid.org/0000-0002-5134-2866>
 Byung-Wook Yoo, <http://orcid.org/0000-0002-8753-9660>
 Sung-Ho Hong, <http://orcid.org/0000-0002-6037-6830>
 Choo-Yon Cho, <http://orcid.org/0000-0003-0981-9787>
 Hwang-Sik Shin, <http://orcid.org/0000-0003-0166-8523>
 Yong-Jin Cho, <http://orcid.org/0000-0002-5932-1138>
 Jung-Eun Oh, <http://orcid.org/0000-0001-9117-0571>

REFERENCES

1. Isomaa B, Almgren P, Tuomi T, Forsén B, Lahti K, Nissén M, et al. Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care* 2001; 24: 683-9.
2. Park YW, Zhu S, Palaniappan L, Heshka S, Carnethon MR, Heymsfield SB. The metabolic syndrome: prevalence and associated risk factor findings in the US population from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Intern Med* 2003; 163: 427-36.
3. Jeon JH, Kim SH. Depression, stress and how they are related with health behaviors and metabolic syndrome among women over 40 years. *J Korean Soc Matern Child Health* 2012; 16: 263-73.
4. Azadbakht L, Mirmiran P, Esmailzadeh A, Azizi T, Azizi F. Beneficial effects of a Dietary Approaches to Stop Hypertension eating plan on features of the metabolic syndrome. *Diabetes Care* 2005; 28: 2823-31.
5. Kim DY, Seo BD, Kim DJ. Effect of walking exercise on changes in cardiorespiratory fitness, metabolic syndrome markers, and high-molecular-weight adiponectin in obese middle-aged women. *J Phys Ther Sci* 2014; 26: 1723-7.
6. Aguilar M, Bhuket T, Torres S, Liu B, Wong RJ. Prevalence of the metabolic syndrome in the United States, 2003-2012. *JAMA* 2015; 313: 1973-4.
7. Lim S, Shin H, Song JH, Kwak SH, Kang SM, Won Yoon J, et al. Increasing prevalence of metabolic syndrome in Korea: the Korean National Health and Nutrition Examination Survey for 1998-2007. *Diabetes Care* 2011; 34: 1323-8.
8. Tran BT, Jeong BY, Oh JK. The prevalence trend of metabolic syndrome and its components and risk factors in Korean adults: results from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2008-2013. *BMC Public Health* 2017; 17: 71.
9. Korea Centers for Disease Control and Prevention. The fourth to seventh Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV-2 - VII-2) [Internet]. Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2008-2017 [cited 2019 Sep 3]. Available from: <http://knhanes.cdc.go.kr>.
10. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al.; American Heart Association; National Heart, Lung, and Blood Institute. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement. *Circulation* 2005; 112: 2735-52.
11. Yoon YS, Oh SW. Optimal waist circumference cutoff values for the diagnosis of abdominal obesity in Korean adults. *Endocrinol Metab (Seoul)* 2014; 29: 418-26.
12. Park S, Kim SJ, Lee M, Kang KA, Hendrix E. Prevalence and associated factors of metabolic syndrome among South Korean adults. *J Community Health Nurs* 2015; 32: 24-38.
13. Huh JH, Kang DR, Jang JY, Shin JH, Kim JY, Choi S, et al. Metabolic syndrome epidemic among Korean adults: Korean survey of Cardiometabolic Syndrome (2018). *Atherosclerosis* 2018; 277: 47-52.
14. Balhara YP. Tobacco and metabolic syndrome. *Indian J Endocrinol Metab* 2012; 16: 81-7.
15. Canoy D, Wareham N, Luben R, Welch A, Bingham S, Day N, et al. Cigarette smoking and fat distribution in 21,828 British men and women: a population-based study. *Obes Res* 2005; 13: 1466-75.
16. Im JS, Kim NR, Oh JE, Hong SH, Cho CY, Cho YJ, et al. Association between smoking and metabolic syndrome in Korean adults: Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean J Clin Geri* 2018; 19: 38-43.
17. Youn JA, Lee YH, Noh MS. Relationship between smoking duration and metabolic syndrome in Korean former smokers. *J Korean Soc Res Nicotine Tob* 2018; 9: 18-25.
18. GBD 2015 Tobacco Collaborators. Smoking prevalence and attributable disease burden in 195 countries and territories, 1990-2015: a systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet* 2017; 389:

- 1885-906.
19. Corrao G, Rubbiati L, Bagnardi V, Zambon A, Poikolainen K. Alcohol and coronary heart disease: a meta-analysis. *Addiction* 2000; 95: 1505-23.
 20. Alkerwi A, Boutsen M, Vaillant M, Barre J, Lair ML, Albert A, et al. Alcohol consumption and the prevalence of metabolic syndrome: a meta-analysis of observational studies. *Atherosclerosis* 2009; 204: 624-35.
 21. Yoon YS, Oh SW, Baik HW, Park HS, Kim WY. Alcohol consumption and the metabolic syndrome in Korean adults: the 1998 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Clin Nutr* 2004; 80: 217-24.
 22. Han TS, Lean ME. A clinical perspective of obesity, metabolic syndrome and cardiovascular disease. *JRSM Cardiovasc Dis* 2016; 5: 2048004016633371.
 23. Grundy SM, Hansen B, Smith SC Jr, Cleeman JI, Kahn RA; American Heart Association; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Diabetes Association. Clinical management of metabolic syndrome: report of the American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute/American Diabetes Association conference on scientific issues related to management. *Circulation* 2004; 109: 551-6.
 24. Oh SW. Obesity and metabolic syndrome in Korea. *Diabetes Metab J* 2011; 35: 561-6.