

# 남성근로자의 대사증후군 유병에 영향을 미치는 직업군 및 생활습관 위험인자: 후향적 코호트 조사연구

강소희<sup>1</sup> · 황선영<sup>2</sup>

한화테크윈R&D센터 환경안전팀<sup>1</sup>, 한양대학교 간호학부<sup>2</sup>

## Influence of Occupational Type and Lifestyle Risk Factors on Prevalence of Metabolic Syndrome among Male Workers: A Retrospective Cohort Study

Kang, So Hui<sup>1</sup> · Hwang, Seon Young<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hanwha Techwin R&D Center, Seongnam  
<sup>2</sup>College of Nursing, Hanyang University, Seoul, Korea

**Purpose:** This study examined the influence of occupational type and lifestyle habits on the prevalence of metabolic syndrome (MetS) among Korean male workers. **Methods:** Through secondary analysis of their four-year health examination data, 3,892 subjects were divided into four subgroups according to the presence of MetS now and four years ago. **Results:** Nineteen percent (n=739) suffered from MetS and these 739 subjects were classified into following occupations: 7.1% were office workers, 17.6% were non-office workers, and 42.2% were drivers. Multiple logistic regression analyses showed that when the data adjusted for age, the predicting factors on the prevalence of MetS were heavy drinking (OR 1.34, 95% CI 1.09~1.64) and the occupation of non-office workers (OR 2.99, 95% CI 2.13~4.18) and drivers (OR 7.97, 95% CI 4.89~10.83) among workers without MetS four years ago. Among workers already with a history of MetS, the predicting factors were less exercise (OR 1.55, 95% CI 1.02~2.35) and drivers (OR 2.21, 95% CI 1.03~2.94). **Conclusion:** Heavy drinking and less exercise and drivers were reported as influencing factors on the prevalence of MetS by this sample. The findings suggest that employers need to provide their employees with screening and management program for those at risk of MetS.

**Key Words:** Metabolic syndrome, Occupational health, Life style, Risk factors

### 서 론

#### 1. 연구의 필요성

대사증후군(Metabolic Syndrome)이란 고혈압, 고중성지방

혈증, 고혈당, 복부비만, 낮은 고밀도지단백콜레스테롤혈증의 5 가지 진단기준 중 3가지 이상을 충족하는 경우를 말한다[1,2]. 우리나라의 30대 이상 성인 대사증후군 유병률은 28.8%이며 특히, 남성의 유병률은 31.9%로 여성에서의 25.6%보다 높다[3]. 성인의 대부분은 근로자에 해당하는 경제활동 계층이며 우리나라의

주요어: 대사증후군, 남성 근로자, 생활습관, 위험인자

Corresponding author: Hwang, Seon Young

College of Nursing, Hanyang University, 222 Wangsimni-ro, Seodong-gu, Seoul 04763, Korea.  
Tel: +82-2-2220-0702, Fax: +82-2-2220-1163, E-mail: seon9772@hanyang.ac.kr

- 이 논문은 2015년도 한양대학교 석사학위논문 일부 발췌하였음.

- This manuscript is based on a part of the first author's master's thesis from Hanyang University.

Received: Feb 5, 2016 / Revised: Apr 15, 2016 / Accepted: Apr 19, 2016

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

경제활동 인구는 2013년 기준 25,873천명으로 전체 인구의 절반 이상인 61.5%를 차지한다[4]. 2014년 산업재해발생현황 통계에 따르면 전체 5,654명의 질병 재해자 중 9%에 해당하는 509명이 심뇌혈관질환을 가지고 있었고 이 중 47%인 239명은 심뇌혈관질환으로 인해 사망한 것으로 나타났다[5]. 심뇌혈관 질환의 주요 위험요인은 혈압, 고지혈증, 당뇨 등의 질환과 과음, 스트레스, 운동부족, 잘못된 식습관, 흡연 등으로 인한 불건강 생활습관이다[6]. 이러한 생활습관 위험요인은 대사증후군 유병과도 밀접한 관련이 있으며, 메타분석 결과 대사증후군은 심뇌혈관질환 발생률을 2배, 사망률을 1.5배 높이는 것으로 보고되었다[7].

근로자는 기업의 이윤과 생산성 향상에 기여하는 중요한 대상이며 근로자의 대사증후군은 의료비 증가와 기업의 생산성을 떨어뜨릴 뿐 아니라, 국가 경제발전에도 부정적인 영향을 미치므로 근로자의 건강관리가 중요하다[8]. 그러나 근로자는 업무 스트레스, 잦은 음주, 흡연 등의 불건강 생활습관으로 인해 일반인보다 대사증후군 유병위험에 더 많이 노출되어 있으며 [9] 근로자의 대사증후군 유병률은 직업군과 작업특성에 따라 다양하게 나타난다. 2007~2010년 국민건강영양조사를 토대로 사무직 종사자와 비사무직 종사자를 비교했을 때 사무직 종사자가 비사무직 종사자에 비해 대사증후군 위험도가 1.25배 더 높은 것으로 나타났다[3]. 또한 조선소 근로자 1,198명을 대상으로 한 연구에 따르면 사무직 근로자는 신체활동량이 적고 직장 내에서 많은 시간을 앉아서 보내며, 이러한 좌식생활은 건강에 부정적인 영향을 주어 사무직 근로자는 비사무직 근로자에 비해 대사증후군 발병 비율이 높은 것으로 나타났다[10]. 반면 근로자의 직업 관련 특성과 대사증후군을 분석한 연구에서는 교대작업을 하는 경우 교대작업을 하지 않는 작업에 비해 대사증후군 위험도가 1.73배 높고, 중량물 취급을 하는 경우 그렇지 않은 경우에 비해 대사증후군 위험도가 1.58배 높은 것으로 나타났다[11]. 공무원 364,932명을 대상으로 한 연구에서 대사증후군 위험요인에 해당하는 개수가 많을 때 연간 의료비는 유의하게 높았는데, 대사증후군이 있는 경우 대사증후군이 없는 경우보다 의료비 지출 가능성이 1.22배 높았다[12]. 적극적인 관리가 제공되지 않는다면 근로자의 대사증후군 위험성과 유병률은 계속해서 증가할 것으로 전망되어 근로자의 건강을 위한 대사증후군 관리방안 마련이 시급하며[13], 이는 심뇌혈관질환의 예방을 위해서도 절대적으로 필요하다.

국내에서 근로자 관련 대사증후군에 대한 연구가 다양하게 발표되었으나 대부분이 횡단적 조사연구로서 대사증후군 유

병과 위험요인과의 인과관계의 추정이 어렵다는 한계가 있었다. 근로자의 건강증진 실천행위와 대사증후군과의 관련성을 파악한 단면연구에서는 시간변화에 따른 실천행위와 대사증후군과의 인과성을 확인하지 못하였으며[8], 제5차 국민건강영양조사를 토대로 한 성인의 대사증후군 유병률과 관련요인을 파악한 연구에서도 인과적 전후관계를 파악할 수 없어 종단적 연구의 필요성이 제기되었다[14]. 또한 생활습관이 대사증후군에 미치는 영향 정도를 확인하기 위해 4년간의 건강검진 자료를 이용한 후향적 코호트 조사연구가 시행되었으나 [15] 일반 성인을 대상으로 하여 근로자가 속한 각 직업군에 따른 근로자의 특성을 반영하지 못하였다. 대사증후군 관리를 위한 핵심적인 전략은 증상이 나타나기 전에 위험요인을 발견하고 조기 중재 프로그램을 적용하는 것이며[13], 프로그램의 효과를 높이기 위해서는 근로자의 생활습관과 직업군별 특성을 반영하여야 한다. 하지만 근로자의 대사증후군 유병에 영향을 미칠 수 있는 근무형태 및 근무특성과 같은 직업군별 특성을 반영하여 관리방안을 제안한 연구는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구는 근로자의 직업군별 특성과 생활습관을 분석하고 4년 전과 현 시점의 대사증후군 유병 유무를 비교하여 하위그룹으로 나누고 직업군과 생활습관 위험인자가 대사증후군 유병에 미치는 영향을 확인하고자 하였다. 이는 사업장 근로자의 대사증후군 관리를 위한 효율적 중재 프로그램 개발에 기초자료를 제공할 것이다.

## 2. 연구목적

본 연구의 목적은 남성 근로자의 건강검진자료를 활용하여 대사증후군에 대한 생활습관 위험인자와 직업군별 특성을 비교하고, 4년 전과 현재의 대사증후군 유병 비율을 통해 하위그룹별 대사증후군 유병에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위한 것이며, 구체적인 연구 목표는 다음과 같다.

- 대상자의 직업군별 일반적 특성과 4년간의 대사증후군 유병 정도를 파악한다.
- 대사증후군 유병 대상자의 직업군별 생활습관 위험인자의 변화를 파악한다.
- 검진시점별 대사증후군 유병 유무에 따른 하위그룹을 분류하고, 그 특성을 파악한다.
- 하위그룹 간 현 대사증후군 유병에 영향을 미치는 직업군 및 생활습관 위험인자를 비교한다.

### 3. 용어정의

#### 1) 근로자

- 이론적 정의: 근로자라 함은 직업의 종류에 관계없이 사업 또는 사업장에서 임금을 목적으로 근로를 제공하는 자를 말한다[16]. 종사하는 업무의 특성에 따라 사무직, 비사무직으로 분류한다. 사무직 근로자는 공장이나 공사현장을 제외한 사무실 등에서 주로 정신적인 근로를 하는 자로 교육기관이나 금융업 또는 고객서비스 종사자 등이 이에 속한다[17]. 비사무직 근로자는 사무실이 아닌 곳에서 일하는 근로자를 말하며, 단순 반복업무를 하면서 자유롭게 움직이기 곤란하고, 교대하지 않는 한 자리를 비울 수 없는 업무로 영업, 판매종사자, 간호사, 보육교사, 경비, 운전기사 등의 현장업무 종사자가 이에 속한다[17].
- 조작적 정의: 본 연구에서는 일개 대규모 사업장과 305개 중·소규모 사업장에 종사하며 4년간의 건강검진자료가 있는 근로자를 말한다. 직업군에 따라 연구개발종사자, 서무, 경리 등은 사무직으로, 건설업과 정비소 종사자 등은 비사무직으로, 버스가사 등은 운전직으로 구분하였는데, 비사무직 중 운수업에 종사하는 근로자의 경우 장시간 앉아서 운전하는 등 비사무직 근로자의 일반적 근로조건과 달리 사무직과 비사무직의 특성을 모두 갖추고 있어 [18,19] ‘운전직’으로 별도로 분류하였다. 또한 본 연구에서 근로자를 4년 전과 비교해서 대사증후군의 유병 유무에 따라 4개의 하위그룹으로 분류하였는데, 「그룹1」은 4년 전과 현재 모두 대사증후군이 없는 근로자, 「그룹2」는 4년 전에는 대사증후군이 있었으나 현재는 없는 근로자, 「그룹3」은 4년 전에는 대사증후군이 없었으나 현재는 있는 근로자, 「그룹4」는 4년 전과 현재 모두 대사증후군이 있는 근로자를 말한다.

#### 2) 대사증후군

- 이론적 정의: 대사증후군은 2005년 American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute (AHA/NHLBI)에서 제시한 복부비만, 낮은 고밀도지단백콜레스테롤, 고중성지방, 고혈압, 고혈당의 5개 진단기준 중 3가지 이상 충족될 때를 말하며, 각 위험인자에 대해 약물치료 중인 대상자는 위험인자에 이상이 있는 것으로 판정한다[1,2].
- 조작적 정의: 본 연구에서는 근로자의 건강검진 자료를 활용하여 AHA/NHLBI에서 제시한 기준으로 대사증

후군 유무를 정의하였다. 5개 진단기준은 남자에게 해당하는 허리둘레  $\geq 90$  cm, 혈중 고밀도지단백콜레스테롤  $< 40$  mg/dL, 혈중 중성지방  $\geq 150$  mg/dL, 수축기/이완기 혈압  $\geq 130/85$  mmHg, 공복혈당  $\geq 100$  mg/dL이며, 위의 진단기준 중 3가지 이상이 해당되면 대사증후군이 있다고 판단하였다. 각 위험인자에 대해 약물치료 중인 대상자는 위험인자가 있는 것으로 간주하여 진단기준에 포함시켰다.

#### 3) 생활습관 위험인자

- 이론적 정의: 생활습관이란 사회·문화적·심리적 개념이다. 사람이 일정한 환경에서 활동하고 살아가며 어떤 행위를 오랫동안 되풀이하는 과정에서 저절로 익혀진 행동방식이며, 생활습관 위험인자란 질병의 발현을 증가시키는 생활습관 요인을 말한다[20].
- 조작적 정의: 본 연구에서는 근로자의 건강검진자료 중 문진표를 통해 확인할 수 있는 생활습관인 운동부족, 과음주, 흡연의 세 가지 위험요인을 생활습관 위험인자로 정의하였다.

## 연구결과

### 1. 연구설계

본 연구는 근로자의 4개년 건강검진자료를 2차분석하여 대사증후군 유병과 직업군 및 생활습관 위험인자의 관계를 확인한 후향적 코호트 조사연구이다.

### 2. 연구대상

연구대상자는 4개년의 건강검진 자료가 있는 국내 소재 대규모 및 중·소규모 사업장 근로자를 모집단으로 하여 표본을 추출하였다. 대규모 사업장의 경우 K도에 위치한 일개 제조연구개발 사업장으로 편의 표출하여 현재 재직 중인 남성근로자 2,100명 중 퇴직과 전출자를 제외하고 2010~2013년 4개년 건강검진 결과가 모두 있는 사무직 759명, 비사무직 246명의 1,005명을 대상으로 하였으며 운전직은 없었다. 300인 미만 중·소규모 사업장의 경우에는 J도에 위치한 건강검진 대행업체인 K병원을 통해 2009~2012년까지 305개의 중·소규모 사업장 근로자 3,437명의 건강검진 자료 중 4개년 건강검진 결과가 모두 있는 사무직 15명, 비사무직 2,322명, 운전직 550명의

2,887명을 대상으로 하였다. 따라서 본 연구의 직업군별 대상자는 사무직 774명, 비사무직 2,568명, 운전직 550명으로 총 3,892명의 남성 근로자이고, 이를 4년 전과 현재의 대사증후군 유병 유무 비교를 통해 4개의 하위그룹으로 분류하였다.

### 3. 자료수집

일개 대규모 사업장에 고용된 근로자의 건강검진 자료는 같은 사업장의 산업간호사인 본 연구자가 사업주의 동의를 얻어 4개의 검진 대행 병원에서 실시한 건강검진 결과를 수집하였고, 305개의 중·소규모 사업장에서 일하는 근로자의 건강검진 자료는 중·소규모 근로자 건강검진을 대행하는 1개 병원의 병원장 및 보건관리대행 간호사의 동의를 얻어 자료를 수집하였다. 건강검진 결과와 문진표를 이용하여 임상검사 결과에서 허리둘레, 고밀도지단백콜레스테롤, 중성지방, 혈압, 혈당의 측정값을 수집하였고, AHA/NHLBI에서 제시한 기준으로 대사증후군 유무를 평가하였다[1]. 대상자의 일반적 특성으로는 근로자 건강검진 문진표에서 연령, 직종, 과거병력, 가족력 등의 정보를 이용하였으며, 생활습관의 경우에는 운동, 음주, 흡연의 정보를 이용하였다. 본 연구에서 활용한 3가지의 생활습관 위험인자 중 운동부족은 지난 1주일간 평소보다 숨이 조금 더 차게 만드는 활동의 횟수가 주 3회 미만인 경우를[12], 과음주는 음주량에 관계없이 음주 횟수가 주 3회 이상인 경우[9], 그리고 흡연은 비흡연자와 과거흡연자를 제외한 현재 흡연자인 경우로 정의하였다[21].

### 4. 윤리적 고려

본 연구는 대상자의 보호를 위하여 H대학교 연구심의위원회의 승인(HY-14-014)을 받고, 자료수집이 진행된 S사업장과 K병원 기관장의 동의를 구하여 검진자료 사용의 허가를 받은 후 시행되었다.

### 5. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 18.0 프로그램을 이용하여 분석하였으며, 구체적인 자료분석방법은 다음과 같다.

- 직업군별 대상자의 특성과 4년간의 대사증후군 유병률의 관계는  $\chi^2$ -test와 ANOVA(analysis of variance)를 이용하여 분석하였으며, 사후 검정은 Scheffé test를 이용하였다.

- 검진 시점별 대사증후군 유무에 따른 하위그룹 분류는  $\chi^2$ -test를 이용하여 분석하고, 하위그룹 대상자의 특성은  $\chi^2$ -test와 ANOVA를 이용하여 분석하였다.
- 하위그룹 간 비교를 통한 대사증후군 유병률에 영향을 미치는 직업군 및 생활습관 위험인자를 확인하기 위해 Multiple logistic regression analysis를 실시하였다.

## 연구결과

### 1. 대상자의 일반적 특성과 대사증후군 유병률

연구대상자의 연령은 사무직과 비사무직에 비해 운전직이 유의하게 높았고( $F=456.03, p<.001$ ), 수축기혈압( $F=33.20, p<.001$ ), 이완기혈압( $F=27.85, p<.001$ ), 공복혈당( $F=12.01, p<.001$ ), 중성지방( $F=57.06, p<.001$ ), 대사증후군 위험요소( $F=72.63, p<.001$ )는 사무직에 비해 운전직이 통계적으로 유의하게 높았다. 비만도( $F=18.66, p<.001$ )는 비사무직에 비해 사무직과 운전직이 유의하게 높았고, 고밀도지단백콜레스테롤( $F=60.83, p<.001$ )은 운전직이 사무직과 비사무직에 비해 유의하게 낮았으며, 저밀도지단백콜레스테롤( $F=6.67, p=.001$ )은 비사무직과 운전직에 비해 사무직이 유의하게 높았다. 현재 흡연( $\chi^2=64.61, p<.001$ ), 주 3회 이상 과음주( $\chi^2=55.92, p<.001$ ), 주 3회 미만의 운동부족( $\chi^2=150.88, p<.001$ ) 모두 직업군별로 유의한 차이가 있었다.

연구대상자의 직업군에 따른 연도별 대사증후군 유병률은 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 4년간 모두 운전직의 대사증후군 유병률이 가장 높았으며, 다음 비사무직, 사무직 순이었다. 4년 전의 대사증후군 유병률은 운전직 31.3%, 비사무직 17.6%, 사무직 4.0%의 순이었으며( $\chi^2=173.91, p<.001$ ), 현재의 유병률은 운전직 42.2%, 비사무직 17.6%, 사무직 7.1%( $\chi^2=266.60, p<.001$ )의 순으로 나타났다(Table 1).

### 2. 대사증후군 유병 대상자의 직업군별 생활습관 위험인자의 변화

4개년의 건강검진 자료를 이용하여 대사증후군 유병률을 비교한 결과 사무직의 경우 시간이 경과할수록 4.0%, 5.4%, 7.8%, 7.1%로 조사대상 기간의 첫 검진자료에 비해 3.1% 증가하였다. 사무직 대사증후군 대상자의 흡연율은 41.8%, 40.0%, 45.5%, 40.0%로 1.8% 감소하였으며, 주 3회 미만의 운동 부족의 경우 83.6%, 81.8%, 89.1%, 92.7%로 9.1% 증가하였고, 주 3

**Table 1.** Comparison Male Workers' Characteristics by of Occupational Type

(N=3,892)

Variables	Office workers (n=774)	Non-Office workers (n=2,568)	Drivers (n=550)	$\chi^2$ or F	p	
	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD			
Age (year)	42.7±7.3 <sup>a</sup>	41.1±9.1 <sup>b</sup>	53.1±7.2 <sup>c</sup>	456.03 b < a < c	< .001	
Body Mass Index	24.4±2.8 <sup>a</sup>	23.9±3.2 <sup>b</sup>	24.7.8±3.0 <sup>c</sup>	18.66 a=c > b	< .001	
Systolic blood pressure	118.5±11.7 <sup>a</sup>	120.7±12.5 <sup>b</sup>	124.1±12.9 <sup>c</sup>	33.20 a < b < c	< .001	
Diastolic blood pressure	73.8±9.1 <sup>a</sup>	76.4±9.2 <sup>b</sup>	76.9±9.7 <sup>c</sup>	27.85 a < b=c	< .001	
Fasting blood glucose	96.2±14.9 <sup>a</sup>	100.9±24.6 <sup>b</sup>	101.3±33.1 <sup>c</sup>	12.01 a < b=c	< .001	
HDL cholesterol	50.6±11.6 <sup>a</sup>	50.3±12.2 <sup>b</sup>	44.3±10.7 <sup>c</sup>	60.83 c < a=b	< .001	
Triglyceride	144.6±87.7 <sup>a</sup>	158.9±101.8 <sup>b</sup>	202.1±107.7 <sup>c</sup>	57.06 a < b < c	< .001	
LDL cholesterol	121.8±28.3 <sup>a</sup>	117.3±31.8 <sup>b</sup>	116.9±33.7 <sup>c</sup>	6.67 a > b=c	.001	
No. of MetS Risk Factors	1.2±1.2 <sup>a</sup>	1.4±1.1 <sup>b</sup>	1.9±1.2 <sup>c</sup>	72.63 a < b < c	< .001	
Current smoking	259 (33.5)	1,261 (49.1)	220 (40.0)	64.61	< .001	
Heavy drinking	249 (32.2)	523 (20.4)	97 (17.6)	55.92	< .001	
Lack of exercise	654 (84.5)	2,175 (84.7)	345 (62.7)	150.88	< .001	
Prevalence of MetS	1st year 2nd year 3rd year 4th year	31 (4.0) 42 (5.4) 60 (7.8) 55 (7.1)	453 (17.6) 391 (15.2) 406 (15.8) 452 (17.6)	172 (31.3) 174 (31.6) 194 (35.3) 232 (42.2)	173.91 168.58 179.99 266.60	< .001 < .001 < .001 < .001

HDL=high density lipoprotein; LDL=low density lipoprotein; MetS=Metabolic syndrome.

회 이상 과음주를 하는 경우는 41.8%, 30.9%, 30.9%, 27.3%로 14.5%가 감소하였다. 비사무직의 경우 조사대상 기간의 첫 검진자료에서 대사증후군 유병률은 17.6%였으나 시간이 경과하였어도 15.2%, 15.8%, 17.6%로 변화가 없었다. 비사무직 대사증후군 대상자의 흡연율은 48.9%, 55.3%, 54.2%, 51.3%로 첫 검진자료에 비해 2.4% 증가하였고, 주 3회 미만의 운동 부족의 경우 85.8%, 86.1%, 88.3%, 86.5%로 0.7% 증가하였고, 주 3회 이상 과음주를 하는 경우는 20.8%, 25.7%, 20.8%, 21.7%로 0.9% 증가한 것으로 나타났다. 운전직의 경우 대사증후군 유병률은 31.3%, 31.6%, 35.3%, 42.2%로 조사대상 기간의 첫 검진자료에 비해 10.9% 증가하였다. 운전직 대사증후군 대상자의 흡연율은 43.1%, 44.4%, 40.9%, 44.0%로 0.9% 증가하였고, 주 3회 미만의 운동부족의 경우 81.0%, 68.1%, 69.0%, 68.1%로 12.9% 감소하였으며, 주 3회 이상 과음주를 하는 경우는 16.8

%, 21.1%, 19.0%, 20.3%로 3.5%가 증가한 것으로 나타났다 (Figure 1).

### 3. 대상자의 검진시점별 대사증후군 유무에 따른 하위 그룹과 대상자 특성과의 관계

건강검진 시점별 대사증후군 유병유무에 따라 4년 전과 현 시점의 대사증후군 유병 유무의 관계를 확인한 결과 통계적으로 유의하여( $\chi^2=209.07, p < .001$ ) 4개 하위그룹으로 나누었다. 「그룹1」은 4년 전과 현재 대사증후군이 모두 없는 대상자로 70.8%, 「그룹2」는 4년 전에는 대사증후군이 있었으나 현재는 대사증후군이 없는 대상자 10.3%, 「그룹3」은 4년 전에는 대사증후군이 없었으나 현재는 대사증후군이 있는 대상자 12.4%, 「그룹4」는 4년 전과 현재 대사증후군이 모두 있는 대상자로

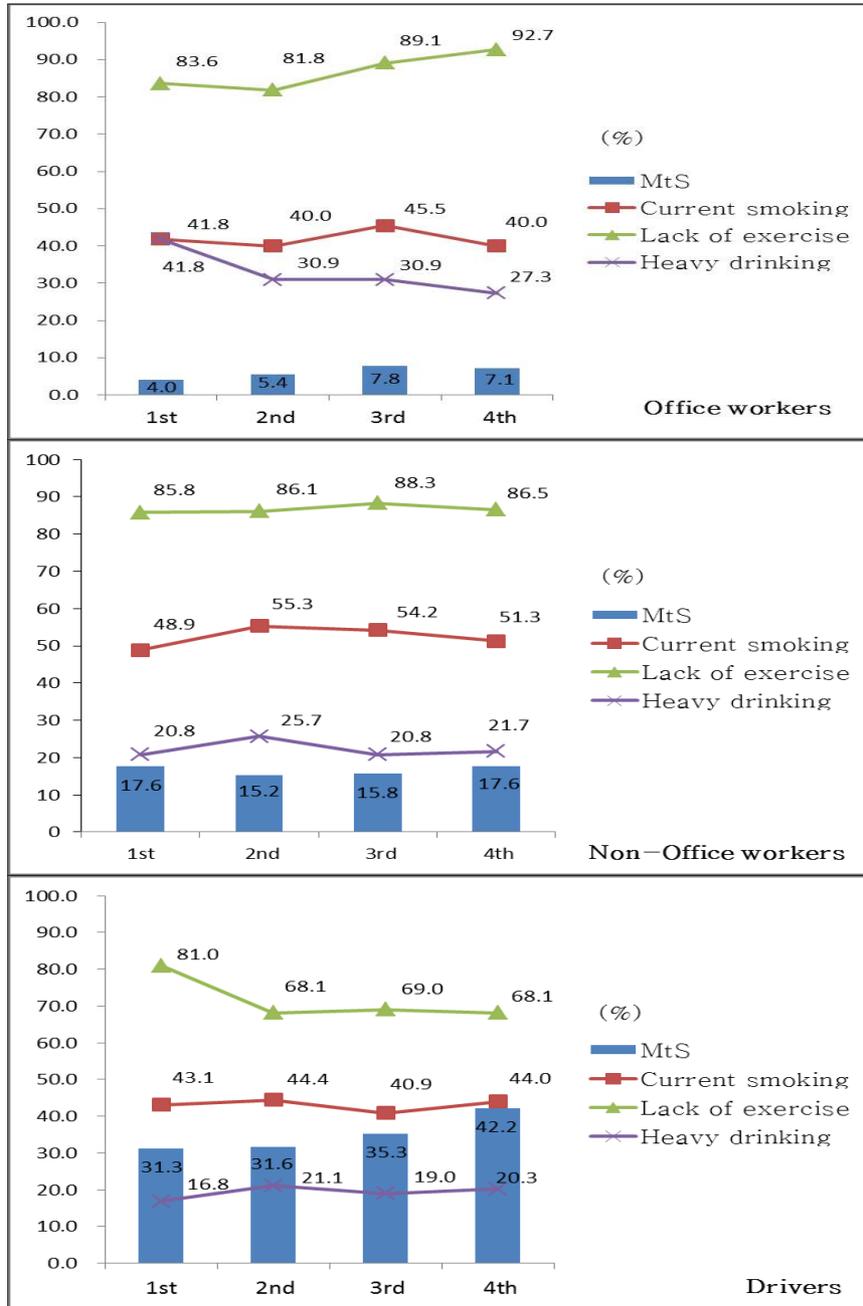


Figure 1. Current lifestyle habits of male workers with metabolic syndrome by occupational type.

6.6%였다(Table 2).

대상자의 일반적 특성과 4개 하위그룹과의 단변량 분석에서는 연령( $F=68.76, p<.001$ ), 비만도( $F=194.23, p<.001$ ), 총 콜레스테롤( $F=16.38, p<.001$ ), 고밀도지단백콜레스테롤( $F=172.67, p<.001$ ), 중성지방( $F=383.06, p<.001$ ), 저밀도지단백 콜레스테롤( $F=4.47, p=.004$ ), 직업군( $\chi^2=388.49, p<.001$ )에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 반면, 현재 흡연하는 경우( $\chi^2=7.24, p=.065$ ), 주 3회 이상 과음주하는 경우( $\chi^2=2.00,$

$p=.573$ ), 평소보다 숨이 조금 더 차게 만드는 중간정도 운동을 주 3회 미만 하는 운동부족의 경우( $\chi^2=4.23, p=.237$ )는 4개 그룹 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 3).

#### 4. 하위그룹 간 현 대사증후군 유병에 영향을 미치는 직업군 및 생활습관 위험인자 비교

하위그룹 간 비교를 통해 현재 대사증후군 유병에 영향을 미

**Table 2.** Prevalence of Metabolic Syndrome Current and Four Years ago (N=3,892)

Variables	MetS (Current)	Non-MetS (Current)	$\chi^2$	p
MetS (4 yrs ago)	Group 4: n=257, 6.6%	Group 2: n=399, 10.3%	209.07	< .001
Non-MetS (4 yrs ago)	Group 3: n=482, 12.4%	Group 1: n=2,754, 70.8%		

MetS=Metabolic syndrome; Group 1 (Non-MetS → Non-MetS); Group 2 (MetS → Non-MetS); Group 3 (Non-MetS → MetS); Group 4 (MetS → MetS).

**Table 3.** Differences in Male Workers' Characteristics of Four Sub-groups (N=3,892)

Variables	Group 1 (n=2,754)	Group 2 (n=399)	Group 3 (n=482)	Group 4 (n=257)	$\chi^2$ or F (p)	Scheffé
	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Age(year)	41.9±9.0 <sup>a</sup>	45.3±10.3 <sup>b</sup>	45.2±9.4 <sup>c</sup>	49.1±9.3 <sup>d</sup>	68.76 (< .001)	a < b=c < d
Body mass index	23.5±2.8 <sup>a</sup>	24.2±3.0 <sup>b</sup>	26.2±3.1 <sup>c</sup>	26.9±3.4 <sup>d</sup>	194.23 (< .001)	a < b < c < d
Occupation					388.49 (< .001)	
Non-Office workers	1,807 (70.4)	309 (12.0)	308 (12.0)	144 (5.6)		
Office workers	700 (90.4)	19 (2.5)	43 (5.6)	12 (1.6)		
Drivers	247 (44.9)	71 (12.9)	131 (23.8)	101 (18.4)		
Total cholesterol	197.5±34.7 <sup>a</sup>	202.0±35.5 <sup>b</sup>	208.5±39.0 <sup>c</sup>	206.1±38.5 <sup>d</sup>	16.38 (< .001)	a < c=d
HDL cholesterol	51.6±11.7 <sup>a</sup>	50.8±12.3 <sup>b</sup>	41.3±9.1 <sup>c</sup>	40.3±9.7 <sup>d</sup>	172.67 (< .001)	a=b > c=d
Triglyceride	136.9±80.2 <sup>a</sup>	151.7±88.4 <sup>b</sup>	264.5±122.5 <sup>c</sup>	256.7±106.2 <sup>d</sup>	383.06 (< .001)	a=b < c=d
LDL cholesterol	118.8±30.7 <sup>a</sup>	120.7±31.0 <sup>b</sup>	114.9±34.2 <sup>c</sup>	114.0±33.5 <sup>d</sup>	4.47 (.004)	b > c=d
Current smoking	1,194 (43.4)	190 (47.6)	229 (47.5)	127 (49.4)	7.24 (.065)	
Heavy drinking	629 (22.8)	80 (20.1)	102 (21.2)	58 (22.6)	2.00 (.573)	
Lack of exercise	2,263 (82.2)	311 (77.9)	392 (81.3)	208 (80.9)	4.23 (.237)	

HDL=high density lipoprotein; LDL=low density lipoprotein;

Group 1 (Non-MetS → Non-MetS); Group 2 (MetS → Non-MetS); Group 3 (Non-MetS → MetS); Group 4 (MetS → MetS).

치는 직업군 및 생활습관 위험인자를 확인하기 위해 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 4년 전에는 대사증후군이 없었던 그룹(그룹1 & 그룹3) 중에서 현재 대사증후군이 새롭게 유병된 「그룹3」(n=482)의 생활습관과 직업군의 영향을 대사증후군이 없는 「그룹1」과 비교하여 확인하였다. 연령을 보정했을 때, 주 3회 이상의 과음주를 하는 경우가 주 3회 미만의 음주를 하는 경우보다 대사증후군 유병 위험이 1.34배 높았으며(OR 1.34, 95% CI 1.09~1.64,  $p=.005$ ), 사무직에 비해서 비사무직은 2.99배(OR 2.99, 95% CI 2.13~4.18,  $p<.001$ ), 운전직은 7.97배(OR 7.97, 95% CI 4.89~10.83,  $p<.001$ ) 대사증후군 유병 위험이 높았다. 반면, 현재 흡연을 하는 경우와 주 3회 미만의 운동을 하는 경우는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

4년 전에 대사증후군이 있었던 그룹(그룹2 & 그룹4) 중에서 현재까지 대사증후군이 지속된 「그룹4」(n=257)의 생활습관과 직업군의 영향을 현재 대사증후군이 없어진 「그룹2」와 비교하였다. 연령을 보정했을 때, 평소보다 숨이 조금 더 차게 만드느 중간정도 운동을 주 3회 미만 하는 경우 주 3회 이상 운동

하는 경우보다 대사증후군 지속 위험이 1.55배 높았다(OR 1.55, 95% CI 1.02~2.35,  $p=.041$ ). 또한 사무직에 비해 운전직은 2.21배(OR 2.21, 95% CI 1.03~2.94,  $p=.050$ ) 대사증후군 지속 위험이 높았다. 반면, 현재 흡연하는 경우와 주 3회 이상의 과음주는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 4).

## 논 의

본 연구는 근로자의 4년간의 건강검진 자료를 이용하여 직업군별 대사증후군 유병률 및 생활습관 위험인자의 변화를 분석하고, 4년 전과 현재의 대사증후군 유병유무에 따라 4개의 하위그룹으로 분류하여 대사증후군 유병에 미치는 생활습관 위험인자와 직업군의 영향을 알아보고자 하였다.

본 연구대상자의 대사증후군 유병률은 19.0%로 나타났는데 이는 20세 이상 한국 남성을 대상으로 한 Lim 등[22]의 유병률 28.3%보다 낮았다. Lim 등[22]의 연구대상자의 평균연령은 49.3세로 본 연구에서의 43.1세 보다 평균 6.2세 많았으며 대

**Table 4.** Predicting Factors on the Current Prevalence of MetS Compared with Non-MetS

Variables	Group 3 (n=482) vs Group 1 (n=2,754)					Group 4 (n=257) vs Group 2 (n=399)					
	B	SE	Exp (B)	95% CI	p	B	SE	Exp (B)	95% CI	p	
Age (year)	0.02	.01	1.02	1.01~1.04	<.001	0.02	.01	1.02	1.00~1.04	.026	
Current smoking	0.17	.10	1.18	0.96~1.45	.112	0.17	.17	1.18	0.73~1.43	.335	
Lack of exercise (< 3 times/week)	0.26	.14	1.29	0.98~1.68	.061	0.44	.21	1.55	1.02~2.35	.041	
Heavy drinking (≥3 times/week)	0.29	.10	1.34	1.09~1.64	.005	0.02	.17	1.02	0.73~1.43	.903	
Occupation type	Non-office workers	1.09	.17	2.99	2.13~4.18	<.001	-0.18	.39	0.84	0.39~1.81	.646
	Drivers	2.08	.21	7.97	4.89~10.83	<.001	0.79	.42	2.21	1.03~2.94	.050

MetS=Metabolic syndrome; Reference groups: Non- or Ex-smoking, exercise ≥ 3 times/week, alcohol drinking < 3 times/week, Office workers; Group 1 (Non-MetS → Non-MetS); Group 2 (MetS → Non-MetS); Group 3 (Non-MetS → MetS); Group 4 (MetS → MetS).

사증후군 유병률은 연령이 많을수록 유의하게 높았다고 보고된 바, 이 유병률의 차이는 대상자의 연령에 따른 것으로 추정해 볼 수 있다. 직업군별 대사증후군 유병률은 본 연구에서 사무직 7.1%, 비사무직 17.6%, 운전직 42.2%로 사무직의 유병률이 가장 낮았다. 반면 선행연구에서 사무직 근로자에 속하는 남성 공무원의 대사증후군 유병률은 19.3%[12], 비사무직에 속하는 조선소 생산직 근로자의 유병률은 14.0%로[10], 2007~2010년 국민건강영양조사를 토대로 보고된 사무직과 비사무직 종사자의 대사증후군 위험도 비교결과는 사무직이 비사무직 종사자에 비해 1.25배 더 높았다[3]. 이러한 차이에는 다양한 원인이 영향을 미쳤을 것으로 여겨지는데, 첫째, 본 연구에서 사무직 근로자의 평균연령은 42.7세, 비사무직과 운전직의 평균연령은 47.1세로 앞서의 Lim 등[22]의 결과처럼 연령이 많을수록 대사증후군 유병률이 높게 나타난 것으로 생각된다. 둘째, 흡연여부가 영향을 미쳤을 것으로 여겨진다. Oh[23]의 성인남성의 흡연과 대사증후군과의 연관성 분석결과에 따르면, 연령을 보정했을 때 비흡연자에 비해 10갑년 초과 20갑년 이하인 현재 흡연자는 대사증후군 유병위험이 1.28배, 20갑년 초과인 현재 흡연자는 1.38배 더 높았고, 과거 흡연자와 누적 흡연량이 10갑년 초과인 현재 흡연자의 대사증후군 위험성이 유의하게 증가하였다. 본 연구에서 사무직 근로자의 흡연율은 33.5%로, 비사무직의 49.1%와 운전직의 40.0%에 비해 비교적 가장 낮았는데, 이는 대사증후군 유병률이 다른 직업군에 비해 사무직 근로자에서 낮았던 것과 관련 있어 보인다. 다만 본 연구에서 흡연습관을 현재 흡연 유무로 파악하였으나 Oh[23]의 연구에서는 누적 흡연량을 조사하여 분석하였으므로 추후연구에서는 흡연기간과 흡연량을 포함하여 흡연습관을 정확히 측정할 필요가 있다. 셋째, 교육수준이 영향을 미친 것으로 보여진다. 교육수준이 낮을수록 대사증후군 유병률이 높게 나타났다는 Park 등[14]의 연구결과와 유사하게, 본 연구의 사무직 근로자

는 대다수가 대규모 사업장 연구개발 업종에서 표집된 대상으로 98.1%가 대졸 이상으로 고학력자에 속하였다.

본 연구에서의 시간경과에 따른 4년 전과 현재의 직업군별 대사증후군 유병률이 사무직에서는 4.0%에서 7.1%로 증가한 반면, 비사무직은 4년 전이나 현재나 17.6%로 변동이 없었으며, 운전직의 경우에는 31.3%에서 42.2%로 10.9%의 증가를 보여주었다. 운전직의 유병률은 4년 전과 현재 모두 가장 높았고 증가의 변화도 가장 컸다. 대사증후군 유병유무에 따른 4개 하위그룹 분류에서 4년 전과 현재 모두 대사증후군 유병이 지속된 「그룹4」에서도 대사증후군의 유병률은 사무직 1.6%, 비사무직 5.6%, 운전직 18.4%로 운전직 근로자에서의 비율이 가장 높았다. 운전직 근로자의 유병률이 높은 주요 이유는 본 연구에서 운전직 근로자의 평균 연령이 53.1세로 다른 직업군에 비해 나이가 많은 중·장년층인 때문으로 추측된다. 또한 이 결과는 운전직 근로자를 대상으로 대사증후군 예방과 관리가 심도 있게 수행되어야 함을 뒷받침한다. 대다수의 사무직과 비사무직 근로자는 사업장 내에서 근무하면서 사업장 내의 건강증진시설을 이용하고 정해진 시간에 식사를 규칙적으로 하며 보건관리자로부터 보건교육을 받을 수 있다. 반면, 운전직 근로자는 업무특성상 계속해서 이동을 해야 하므로 사업장의 건강증진시설을 이용하거나 보건교육을 받기가 힘들고 식사시간도 일정하지 않아 다른 직업군보다 건강관리가 어렵다. 이러한 근무환경이 운전직에서의 높은 유병률에 기여했으리라 추정된다. 따라서 운전직 근로자를 위해서는 앉아있는 동안 할 수 있는 운동법, 시간과 장소에 구애받지 않는 모바일이나 리플렛을 이용한 보건교육 등 운전직 특성에 맞는 중재 방안을 모색할 필요가 있다.

대상자의 4년 전과 현 시점의 유병 유무를 비교하는 교차분석을 한 결과 유의한 차이가 있어서 4개의 하위그룹으로 분류하였다. 하위그룹 가운데 4년 전에는 대사증후군이 없었다가

현재 대사증후군이 생긴 「그룹3」의 유병률은 12.4%로, 이는 적절한 중재를 제공했다면 대사증후군을 예방할 수도 있었을 가능성을 시사한다. 대사증후군 위험이 현재 흡연군이 비흡연군보다 2.55배 높았고[8], 주 3회 이상 운동을 하는 경우 그렇지 않은 경우보다 0.89배 감소하였으며[12], 대사증후군 발생은 흡연, 비만, 신체활동 저하와 같은 잘못된 생활습관에서 비롯된다는 선행연구의 결과[24,25]를 토대로, 이를 효과적으로 관리할 수 있는 중재방안을 마련하여 제공한다면 대사증후군 발병을 예방할 수 있을 것으로 본다.

하위그룹 간 비교를 통해 현재 대사증후군 유병에 영향을 미치는 위험인자를 로지스틱 회귀분석을 실시하여 확인하였다. 4년 전에는 대사증후군이 없었지만 현재에는 대사증후군이 있는 근로자들을 대사증후군이 4년 전만 아니라 현재에도 없는 경우와 비교하여 대사증후군 유병 예측인자를 확인한 결과 음주와 직업군으로 나타났다. 즉, 대사증후군 위험이 주 3회 이상의 과음주를 하는 경우 1.34배, 사무직군에 비해 비사무직이 2.99배 더 높았다. 이는 Lim 등[22]의 한국인을 대상으로 수행한 연구에서 한 달에 한잔의 음주를 할 때마다 대사증후군 위험이 1.0배 높아진다는 결과와 일관됨을 볼 때, 국내 사업장 근로자의 대사증후군 예방을 위해서는 우선적으로 한국의 음주문화 및 개인의 음주습관 개선에 초점을 맞춘 관리가 필요함을 시사한다. 육체노동이 많고 교대근무를 하는 비사무직 근로자의 직업특성상 육체피로를 음주로 해결하려는 습관을 지양하기 위해서는 음주로 인한 신체적, 사회적 문제에 대해 교육하고 바람직한 음주문화 사례를 주기적으로 홍보하는 등의 중재가 필요할 수 있다. 또한 주간에는 마사지기계나 안마의자 등이 비치된 사내 건강관리실을 운영하여 주·야간에 근무하는 근로자가 활용할 수 있게 한다면 육체피로를 음주 아닌 다른 방법으로 해소하는데 도움이 될 수도 있을 것이다. 운전직 근로자는 업무 특성상 고객을 찾아 계속 이동하게 된다. 특히 운전직 근로자의 음주는 개인의 건강과 안전만 아니라 타인의 안전까지 해칠 수 있으므로 음주로 인한 사고 체험 프로그램을 통해 음주운전의 위험성을 학습하게 하고 리플렛 등을 제공하여 스스로 안전한 음주습관을 가질 수 있게 도와야 할 것이다. 다만 본 연구에서는 음주습관을 주당 마시는 횟수로 측정하였으나 Lim 등[22]의 연구에서는 한 달간 음주량을 조사하여 음주빈도와 1회 음주량을 이용하여 산출하였으므로 추후 연구에서는 음주기간과 음주량을 포함하여 근로자의 음주습관을 정확히 측정할 필요가 있다.

또한 4년 전에 대사증후군이 있었던 근로자들 중에서 현재 까지도 대사증후군 유병이 지속된 근로자들을 대사증후군이

없어진 근로자들과 비교한 결과, 대사증후군 지속 예측인자는 운동과 직업군이었다. 대사증후군 지속 위험은 평소보다 숨이 조금 더 차게 만드는 운동의 강도가 중간정도인 운동을 주 3회 미만으로 하는 대상자들이 주 3회 이상 운동하는 경우보다 1.55배, 사무직에 비해 운전직은 2.21배 높았다. 이는 선행연구에서 운전직 근로자들이 심뇌혈관질환 발병 위험도가 높고, 고위험군인 경우 20.7%가 건강을 위한 규칙적인 운동을 전혀 하지 않았다는 결과[19]를 뒷받침하며, 대사증후군이 있는 근로자의 건강관리를 위한 지속적인 운동습관 실천을 위한 상담과 중재 프로그램이 사업장에서도 제공되어야 할 필요성을 보여 주는 것이라고 할 수 있다. 사무직과 생산직 근로자의 운동행위에는 운동 자기효능감과 운동 관련 사회적 지지가 영향을 미치며[26] 택시운전기사의 건강행위에는 건강지각, 운전피로, 사회적 지지가 영향을 미친다[18]. 일정한 공간에서 업무를 하는 근로자와 달리 장시간 운전을 하며 이동하는 운전직 근로자의 특성을 고려하여 2시간에 한번씩 15~20분간 휴식을 취하도록 교육하고, 휴식시간을 활용하여 운동을 할 수 있도록 스트레칭 동작 리플렛과 악력기, 스트레칭 밴드 등의 간단한 운동 기구를 제공함으로써 건강한 운동습관을 지지해준다면 이들의 피로를 예방하고 운동행위를 증진시킬 수 있을 것이다.

본 연구는 국내 중·소 및 대규모의 다양한 사업장 근로자의 4개년의 종단적 건강검진자료를 이용하여 하위그룹을 분류한 후 현재의 대사증후군 유병을 예측할 수 있는 생활습관 위험인자와 직업군을 확인하였다는 점에서 의미가 있다. 하지만, 생활습관 위험인자를 건강검진 문진표에 나타난 흡연 여부, 운동 횟수, 음주 횟수만으로 측정하여 대사증후군 유병과 생활습관과의 관계를 좀 더 정확하게 분석하지 못하였으며, 교육수준, 경제수준, 직무특성 등 대상자의 인구사회학적 특성을 반영하지 못한 제한점이 있다. 또한 사무직 근로자의 경우 일개 대규모 사업장 근로자가 98% 이상을 차지하였으며, 비사무직 근로자의 경우에도 국내 일부 지역 사업장의 자료를 활용하였기 때문에 본 연구결과를 일반화하기에는 제한점이 있다.

## 결론 및 제언

본 연구에서는 총 3,892명의 남성 근로자의 4년간의 건강검진 결과를 토대로 4년 전과 현재의 대사증후군 유병 유무에 대한 비교를 통해 하위그룹으로 분류하고 직업군과 생활습관 위험인자가 대사증후군 유병에 미치는 영향을 확인하였다. 4년 전에는 대사증후군이 없었지만 현재 새롭게 유병된 그룹을 4년 전이나 현재 모두 대사증후군이 없는 그룹과 비교했을 때,

연령 보정 후 대사증후군 유병 위험인자는 ‘음주와 직업군’으로 나타났다. 4년 전에 대사증후군이 있었던 그룹 중에서 현재에도 대사증후군이 지속된 그룹을 현재에는 대사증후군이 없어진 그룹과 비교했을 때, 대사증후군 지속 위험인자는 ‘운동과 직업군’으로 밝혀졌다. 이는 대사증후군이 없는 남성근로자를 위한 예방 프로그램에는 비사무직과 운전직의 특성을 반영한 음주문화 및 음주습관 개선교육 내용이 포함되어야 하고, 이미 대사증후군이 있는 남성근로자를 위한 건강관리 프로그램에는, 특히 운전직 근로자를 위해서는 지속적인 운동습관 실천을 위한 상담과 교육내용이 포함되어야 함을 시사한다. 본 연구결과를 토대로 추후 연구에서는 표본추출에 근거한 다양한 규모의 사업장 근로자를 대상으로 장기간에 걸친 종단적 건강검진자료를 활용한 반복연구를 제언한다. 또한 흡연기간과 흡연량, 운동강도와 운동시간, 음주량과 알코올 도수 등에 대한 정밀한 측정결과와 스트레스 등의 다양한 생활습관 위험인자가 대사증후군 유병에 미치는 영향을 조사하는 전향적 연구를 제언한다.

## REFERENCES

- American Heart Association Nutrition Committee, Lichtenstein AH, Appel LJ, Brands M, Carnethon M, Daniels S, et al. Diet and lifestyle recommendations revision 2006: a scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee. *Circulation*. 2006;114(1):82-96.
- Yoo JS, Jeong JI, Park CG, Kang SW, Ahn JA. Impact of life style characteristics on prevalence risk of metabolic syndrome. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2009;39(4):594-601. <http://dx.doi.org/10.4040/jkan.2009.39.4.594>
- Korea Ministry of Health and Welfare. Korean national health and nutrition examination survey '07~'10 [Internet]. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2012 [cited 2014 November 17]. Available from: [http://www.mohw.go.kr/front\\_new/al/sal0301vw.jsp?PAR\\_MENU\\_ID=04&MENU\\_ID=0403&CONT\\_SEQ=268137&page=1](http://www.mohw.go.kr/front_new/al/sal0301vw.jsp?PAR_MENU_ID=04&MENU_ID=0403&CONT_SEQ=268137&page=1)
- Statistical Korea. Annual report on the economically active population survey 2013 [Internet]. Seoul: Statistics Korea; 2013 [cited 2014 November 17]. Available from: [http://kosis.kr/ups3/service/ch\\_file\\_down.jsp?PUBCODE=WA&FILE\\_NAME=/ups3/upload/101/WA/EAP\\_Y2013.pdf&SEQ=475](http://kosis.kr/ups3/service/ch_file_down.jsp?PUBCODE=WA&FILE_NAME=/ups3/upload/101/WA/EAP_Y2013.pdf&SEQ=475)
- Korea Ministry of Employment and Labor. The occurrence status of an occupational accident 2014 [Internet]. Sejong: Ministry of Employment and Labor; 2014 [cited 2014 December 2]. Available from: [http://www.moel.go.kr/view.jsp?cate=3&sec=3&smenu=4&mode=view&state=A&bbs\\_cd=106&1417495374702&seq=1417495374702](http://www.moel.go.kr/view.jsp?cate=3&sec=3&smenu=4&mode=view&state=A&bbs_cd=106&1417495374702&seq=1417495374702)
- American Heart Association. Understand your risk of heart attack: Risk factors and coronary heart disease [Internet]. Greenville: American Heart Association; 2015 [cited 2015 November 20]. Available from: [http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/HeartAttack/HeartAttackToolsResources/Heart-Attack-Risk-Assessment\\_UCM\\_303944\\_Article.jsp#.Vxdajrdf3cs](http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/HeartAttack/HeartAttackToolsResources/Heart-Attack-Risk-Assessment_UCM_303944_Article.jsp#.Vxdajrdf3cs).
- Mottillo S, Filion KB, Genest J, Joseph L, Pilote L, Poirier P, et al. The metabolic syndrome and cardiovascular risk a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American College of Cardiology*. 2010;56(14):1113-32. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2010.05.034>
- Ko DS, Park BY, Seok GH. Relation of health promotion behaviors and metabolic syndrome in daytime workers. *The Korea Institute of Electronic Communication Sciences*. 2013;8(12):1941-8. <http://dx.doi.org/10.13067/JKIECS.2013.8.11.1941>
- Lee MS, Kang HJ, Oh HS, Paek YM, Choue RW, Park YK, et al. Effects of worksite nutrition counseling for health promotion: twelve-weeks of nutrition counseling has positive effect on metabolic syndrome risk factors in male workers. *Korean Journal of Community Nutrition*. 2008;13(1):46-61.
- Kim YH, Park RJ, Park WJ, Kim MB, Moon JD. Predictors of metabolic syndrome among shipyard workers and its prevalence. *Korean Society of Occupational & Environmental Medicine*. 2009;21(3):209-17.
- Do KA, Jung HS, Choi EH. Association between job-related factors and metabolic syndrome among male and female workers: using the korean national health and nutrition examination survey. *Korean Journal of Occupational Health Nursing*. 2015;24(1):39-47. <http://dx.doi.org/10.5807/kjohn.2015.24.1.39>
- Kim AR, Kwak CY, Yim ES. Influencing factors for and medical expenditures of metabolic syndrome among public officials. *Korean Journal of Occupational Health Nursing*. 2012;21(3):209-20. <http://dx.doi.org/10.5807/kjohn.2012.21.3.209>
- Tak YR, An JY, Kim YA, Woo HY. The effects of a physical activity behavior modification combined intervention (PABMin-tervention) on metabolic risk factors in overweight and obese elementary school children. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2007;37(6):902-13.
- Park EO, Choi SJ, Lee HY. The prevalence of metabolic syndrome and related risk factors based on the KNHANESV 2010. *Journal of Korean Society for Agricultural Medicine and Community Health*. 2013;38(1):1-13. <http://dx.doi.org/10.5393/JAMCH.2013.38.1.001>
- Kim KR. Retrospective cohort study for risk factors of metabolic syndrome in a periodic health examination. [dissertation].

- Seoul: Hanyang University; 2012. p. 1-35.
16. Korea Ministry of Government Legislation. Framework act on worker's welfare [Internet]. Sejong: Korea Ministry of Government Legislation; 2015 [cited 2016 January 25]. Available from: <http://www.law.go.kr/lsSc.do?menuId=0&subMenu=1&query=%EA%B7%BC%EB%A1%9C%EB%B3%B5%EC%A7%80%EA%B8%B0%EB%B3%B8%EB%B2%95#undefined>
  17. National Health Insurance Service. Health check implement guide 2014 [Internet]. Wonju: National Health Insurance Service; 2014 [cited 2014 November 17]. Available from: <http://www.nhis.or.kr/menu/retrieveMenuSet.xx?menuId=C4700>
  18. Ko JK. Analysis of factors affecting the health behavior of taxi-drivers. *Journal of East-West Nursing Research*. 2009;15(2):71-81.
  19. Kim EY, Hwang SY. Incidence risk of cardiocerebrovascular disease, preventive knowledge, stage of change and health behavior among male bus drivers. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2011;23(4):321-31.
  20. Editorial department. *The Great Encyclopedia of Nursing Science*. 1st ed. Seoul: KDR; 1996.
  21. Lee YO, Cho YH. Factors affecting the preventive behavior of cardiocerebrovascular disease in blue color workers. *The Korean Journal of Rehabilitation Nursing*. 2013;16(1):63-70. <http://dx.doi.org/10.7587/kjrehn.2013.63>
  22. Lim MY, Lee YR, Han SJ, Cho CM. The effects of lifestyle factors on metabolic syndrome among korean adults. *Journal of Korean Academy Community Health Nursing*. 2012;23(1):3-21.
  23. Oh JE. Association between smoking status and metabolic syndrome in men. *Korean Society for The Study of Obesity*. 2014;23(2):99-105.
  24. Kang SW. The validity and reliability of a lifestyle evaluation tool for patients with metabolic syndrome. *Journal of Korean Academy fundamentals of Nursing*. 2010;17(4):487-97.
  25. Zhu S, St-Onge MP, Heshka S, Heymsfield SB. Lifestyle behaviors associated with lower risk of having the metabolic syndrome. *Metabolism: Clinical and Experimental*. 2004;53(11):1503-11. <http://dx.doi.org/10.1016/j.metabol.2004.04.017>
  26. Yang SK, Ha YM, Jung MR. Factors influencing exercise behavior of the male manual worker and office worker based on health promotion model. *Korean Journal of Occupational Health Nursing*. 2015;24(3):235-44. <http://dx.doi.org/10.5807/kjohn.2015.24.3.235>