



생산직 근로자의 수면시간과 수면의 질이 대사증후군 및 대사증후군 구성요소 유병률에 미치는 영향

박 윤 희

원광대학교 간호학과 조교수

Effects of Sleep Duration and Quality on Prevalence of Metabolic Syndrome and Metabolic Syndrome Components in Korean Blue-collar Workers

Park, Yunhee

Assistant Professor, Department of Nursing, College of Medicine, Wonkwang University, Iksan, Korea

Purpose: The prevalence of metabolic syndrome (MetS), a cluster of metabolic abnormalities has rapidly increased in Korea. Sleep may play a role in determining its prevalence. However, the relationships between MetS and the duration and quality of sleep are not yet clear. This study aimed to examine the associations between the duration and quality of sleep and the prevalence of MetS. **Methods:** Study participants included 348 Korean blue-collar workers employed by six small-sized companies in Korea. The data were collected using an interviewer-administered questionnaire, and logistic regression analysis was conducted to estimate the effects of the factors related to MetS. **Results:** The multiple logistic regression analysis revealed that the independent factors that contributed to the prevalence of MetS were being male (adjusted odds ratio [aOR]=4.87, 95% confidence interval [CI]=1.58~15.0) and lower sleep quality (aOR=5.12, 95% CI=1.90~14.30). Sleep duration was related to the prevalence of some MetS components, but it was not associated with MetS prevalence. **Conclusion:** Sleep quality was negatively associated with MetS prevalence when covariates, such as sleep duration, were controlled. When developing a MetS risk-reduction program, focus should be given to sleep quality as well as sleep duration in an intervention for Korean blue-collar workers.

Key Words: Workers; Metabolic syndrome; Sleep duration; Sleep quality

서 론

1. 연구의 필요성

대사증후군은 제2형 당뇨병과 심혈관질환을 일으켜 사망위험을 높이므로 현재 전 세계적으로 가장 중요하게 인식되는 건

강문제 중 하나이다(Lakka et al., 2002). 대사증후군은 좌식활동이 증가하고 경제적 여건이 빠르게 좋아짐으로 인해 하루 열량 섭취가 증가하게 되면서 전 세계적으로 확산되고 있다(Park, Oh, Cho, Choi, & Kim, 2004). 우리나라의 경우 2019년 현재 30세 이상 성인의 대사증후군 유병률은 28.8%이며, 1개 이상의 대사증후군 요소에서 기준치를 초과한 경우가 73.3%를 차

주요어: 근로자, 대사증후군, 수면시간, 수면의 질

Corresponding author: Park, Yunhee <https://orcid.org/0000-0001-8123-9782>

Department of Nursing, College of Medicine, Wonkwang University, 460 Iksandae-ro, Iksan 54538, Korea.
Tel: +82-63-850-6028, Fax: +82-63-850-6060, E-mail: yhpark118@wku.ac.kr

- 본 연구는 2017년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2017S1A5A8020158).

- This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education (NRF-2017S1A5A8020158).

Received: Nov 19, 2019 | Revised: Jan 22, 2020 | Accepted: Feb 5, 2020

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.

지하고 있어 향후 대사증후군 발병의 위험군이 증가될 가능성이 높은 상태이다(Ministry of Health and Welfare, 2019).

수면은 인간 대상자의 건강을 유지하기 위해 필수적으로 충족되어야 하는 기본 욕구이다. 수면의 질이 낮을 경우 백혈구와 염증성 지표가 증가하여 면역계 기능 저하로 인한 만성질환의 증가와 사망률을 높게 되며(Lee & Kim, 2015), 수면을 과도하게 단축시키거나, 불면증과 같은 수면 장애가 있을 경우 심혈관 질환 이환율과 이로 인한 사망률을 증가시킨다(Phillips & Mannino, 2005). 대사증후군은 복부비만, 고혈압, 고지혈증, 내당증 장애 등이 동시에 군집된 질환이며, 이러한 요소들은 심뇌혈관질환의 위험요소이므로(Lakka et al., 2002) 수면이 대사증후군과도 관련될 가능성이 높다. 수면이 대사증후군에 미치는 효과에 대한 기전은 아직까지 명확하게 밝혀지지는 않았으나(Lee et al., 2009), 수면 박탈의 경우 혈압 상승, 자율신경기능의 불균형, 호르몬 이상, 당내성 및 인슐린 저항성과 관련되어 대사증후군 위험을 높이며(Yaggi, Araujo, & McKinlay, 2006), 수면시간이 감소할수록 혈관 내피세포 기능 저하, 염증성 사이토카인의 증가로 대사증후군에 영향을 미칠 수 있는 가능성을 주장하기도 하면서(Wolk & Somers, 2007) 대사증후군에 대한 병태생리적 영향에 관한 근거를 제시하기도 하였다. 따라서 수면은 대사증후군을 조기에 예방하고 관리하기 위해 반드시 고려해야 할 요인이다.

수면 시간은 대사증후군 발병 위험에 유의한 영향을 주는 요인으로 드러나고 있는데, 우리나라의 대표성 있는 집단을 대상으로 조사를 실시한 연구결과에서 과소 수면을 취한 집단이 충분한 수면을 취한 집단에 비해 대사증후군 발생 위험이 1.74배에 달하였으며(Choi, 2008), 이와 유사한 연구에서도 수면 부족 집단이 충분한 수면을 취하거나 과도한 수면을 취하는 집단에 비해 대사증후군 유병률이 상대적으로 높았다(Lee, Lee, Kim, Son, & Ham, 2015). 국외의 경우에도 이와 유사한 결과들을 나타내어(Gangwisch et al., 2006) 수면시간과 대사증후군 유병률은 U자 형태를 띠고 있는 경향이 두드러졌다. 그러나 그 관련성은 일관되지 않아(Okubo, 2014; Stranges et al., 2007) 상호 관계에 대한 정밀한 탐구의 필요성은 여전히 존재한다.

수면의 영향은 절대적인 양 외에 질적인 측면이 고려되어야 한다(Hwang, Kim, Choi, Lee, & Suh, 2010). 즉, 단순히 수면시간이 길다고 해서 기대하는 수면 효과를 본다고는 기대할 수 없다. 실제로 20,432명의 유럽인을 대상으로 한 전향적 연구에서 수면의 질이 좋은 정상 수면군에서 심혈관질환 발생이 상대적으로 적은 결과를 보고하면서 심혈관 질환의 위험은 단순히

수면 시간의 영향이 아닌, 수면의 질이 보장되어야 할 필요성을 강조하였다(Hoevenaer-Blom, Spijkerman, Kromhout, van den Berg, & Verschuren, 2011). 대사증후군의 경우에도 수면과 발생 위험 간의 일관적이지 않은 결과는 수면의 질적 측면을 고려하지 않은 때문일 가능성이 배제하지 못하므로(Stranges et al., 2007) 대사증후군과 수면과의 관련성을 타당하게 입증하기 위해서는 반드시 주관적 수면만족도와 같은 수면의 질을 고려해야 한다(Hwang et al., 2010).

근로자의 수면이 만족스럽지 못하거나 이로 인한 피로의 누적으로 근무시간에 졸음증과 피로감이 발생할 경우 업무 집중도가 감소하고, 사고 발생을 야기할 가능성이 증대되어 사회적 손실을 초래할 수 있다(Metlaine, Leger, & Choudat, 2005). 따라서 수면 불만족은 대사증후군과 같은 질병의 부담과 함께 근로자의 건강에 위협을 주는 요소이므로 그 영향에 대한 탐구가 요구된다. 본 연구에서는 생산직 근로자의 대사증후군에 영향을 주는 요인들을 파악하고, 그 자체로도 근로자의 건강결과나 삶의 질에 큰 영향을 미치는 수면의 대사증후군에 대한 영향을 파악하고자 하며, 수면의 양과 질을 함께 고려하여 그 영향을 추정함으로써 대사증후군에 대한 수면의 진정한 효과를 밝히고자 한다.

2. 연구목적

본 연구는 생산직 근로자의 수면과 대사증후군과의 관련성을 파악하기 위함을 목적으로 하며, 구체적 목적은 다음과 같다.

- 대상자의 일반적 특성 및 수면 관련 사항을 파악한다.
- 대상자의 대사증후군 유병률과 대사증후군 요소 발병의 수면 시간과 수면의 질에 따른 차이를 파악한다.
- 대상자의 대사증후군 영향요인을 파악하고, 수면시간 및 수면의 질의 대사증후군에 대한 효과를 파악한다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 생산직 근로자를 대상으로 인구학적, 건강행위, 직장 관련, 수면 관련 요인을 설문조사를 통해 수집하고, 임상 검사와 인체계측을 통한 대사증후군 및 대사증후군 요소를 확인한 후 이들과의 관련성을 탐구하는 서술적 상관관계 연구이다.

2. 연구대상

본 연구는 I시에 소재하는 1개 대학병원 건강검진센터에 정기건강검진을 위해 방문한 생산직 근로자 348명을 대상으로 하였다. 대상자의 선정기준은 19세 이상의 생산직 근로자로, 연구참여 동의서에 서명한 자이며, 제외 기준으로는 심혈관 관련 질환을 진단 받고 치료 중인 자와, 한국어로 진행되는 설문 인터뷰 내용을 이해하는데 어려움이 있는 외국인 근로자이다. 대사증후군 발생에 영향을 미치는 수면에 대한 효과를 타당하게 추정하기 위해서는 종속변수에 영향을 미치는 요인들의 효과를 통제하는 접근이 요구된다. 근로자의 인구학적, 직장 관련, 건강 관련 요인을 동시에 통제할 상태에서 수면 변수에 대한 효과를 추정할 수 있는 회귀분석의 충분한 검정력을 확보하기 위해 G*Power를 이용하였다. 대사증후군에 대한 과소수면 혹은 과대수면의 효과를 추정할 체계적 문헌고찰에서 비차비가 1.09임을 반영하여(Iftikhar et al., 2015), 효과크기 $[\log_{10}(1.09)]=0.08$, $\alpha=.05$, 95%의 검정력을 대입하여 계산한 결과 334명이 도출되었고, 본 연구의 대상자는 348명이었으므로 분석결과의 타당성 확보를 위한 표본수를 충족하였다.

3. 연구도구

1) 인구학적, 건강 및 직장 관련 특성

대상자의 인구학적 변수로는 성별과 연령, 결혼상태와 교육 수준 등을 조사하였으며, 건강 관련 변수로 현재 흡연과 현재 음주 여부, 주관적 건강상태 인식을 조사하였다. 주관적 건강상태 인식은 자신의 건강상태를 묻는 1문항을 이용하였으며, '매우 건강함'부터 '건강하지 않음'의 5점 척도로 측정하였다. 직장 관련 변수로는 1주일간 업무시간과 교대근무 여부를 조사하였다.

2) 신체계측, 혈압측정 및 혈액검사

허리둘레는 숙련된 간호사 1인에 의해 측정되었으며, WHO의 권고에 따라 직립자세에서 상의를 올리고 환자에게 정상적인 호흡을 하도록 한 후 늑골 하단부와 장골능의 중간부분에서 지면과 수평으로 측정하였다. 수축기와 이완기 혈압은 5분 이상 앉은 상태로 안정을 취한 후 자동혈압측정계(Biospace, Korea)로 측정하였다. 8시간 이상 금식한 후 채혈하여 혈당, 중성지방, 고밀도지단백콜레스테롤을 측정하였다.

3) 수면 시간 및 수면의 질

수면 시간은 미국 National Sleep Foundation (Hirshko-

witz, 2015)의 권고안에 따른 정상 수면시간은 7~9시간이며, 선행문헌들에서 정상인에게서 권고되는 수면시간이 7~8시간임을 동시에 고려하여(Taheri, Lin, Austin, Young, & Mignot, 2004; Lee et al., 2015), 본 연구에서는 6시간 미만을 과소수면(Insufficient), 6시간 이상 9시간 미만을 적정수면(sufficient), 9시간 이상을 과다수면(oversufficient)으로 분류하였다.

수면 만족도는 '현재 당신의 수면의 질에 대해 얼마나 만족하고 있습니까?'의 단일 문항을 이용하여 1~5점 리커트 척도로 측정하였으며, 점수가 높을수록 주관적 수면의 질이 만족스러운 상태를 의미한다. 본 연구에서는 불만족하거나 보통인 경우와 만족한 경우의 이분형 자료로 변환하여 분석에 사용하였다.

4) 대사증후군의 진단 기준

2005년 AHA/NHLBI (American Heart Association/National Heart, Lung, Blood Institute)에서 제시한 지침에 따라 다음 중 세 가지 이상을 만족하는 경우로 정의하였다(Grundy et al., 2005). 복부비만의 경우 아시아인 기준을 적용하였고, 대사증후군 요소로 인해 약물을 복용하고 있는 경우 해당 요소가 있는 것으로 간주하였다.

- 남자 허리둘레 ≥ 90 cm, 여자 허리둘레 ≥ 80 cm
- 중성지방 ≥ 150 mg/dL
- 고밀도지단백 콜레스테롤 남자 <40 mg/dL, 여자 <50 mg/dL
- 혈압 $\geq 130/85$ mmHg
- 공복혈당 ≥ 100 mg/dL

4. 자료수집

자료수집은 2017년 9월부터 2018년 2월까지 실시하였다. 본 연구의 대상자는 생산직 근로자이므로 먼저 담당 간호사로부터 건강검진센터 방문예약 일정을 확인하여 생산직 업종의 근로자 방문 여부를 확인한 후 설문 조사 일정을 수립하였으며, 해당 일에 방문한 근로자가 생산직 종사임을 재확인한 후 연구대상자로 고려하는 과정을 거쳤다. 훈련된 연구보조원이 검진을 위해 대기하는 근로자를 대상으로 설문조사 참여에 대한 의사를 묻고, 참여 의사가 있을 경우 연구참여에 대한 동의서를 서면으로 작성케 한 후 면대면 인터뷰에 의한 설문조사를 실시하였다. 신체 계측은 간호사 1인에 의해 혈압과 허리둘레를 측정하고, 그날 수행된 혈액검사 결과를 전산조회를 통해 간호사가 설문지에 기입하도록 하였다.

5. 자료분석

본 연구의 자료는 IBM SPSS/WIN Statistics 24.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 기술통계분석으로 대상자의 특성, 대사증후군 및 대사증후군 요소의 유병률을 파악하였으며, 수면 시간과 수면의 질에 따른 차이 등을 카이제곱분석으로 검증하였다. 대사증후군 영향요인 및 수면 관련 요인의 효과를 확인하기 위해 먼저 단변량 로지스틱 회귀분석(simple logistic regression analysis)을 실시하여 인구학적, 건강행위, 직장 관련, 수면 관련 요인의 대사증후군에 대한 영향을 확인하고, 다중 로지스틱 회귀분석(multiple logistic regression analysis)을 실시하여 관련요인들의 효과를 보정한 후 수면 관련 요인의 대사증후군에 대한 효과를 검증하였다.

6. 윤리적 고려

본 연구에 대한 타당성과 대상자의 윤리적 고려에 대해 W대학교의 연구윤리위원회의 심의를 득하였으며(WKIRB-2017-07-SD-045), 대상자에게 연구목적과 방법 등을 상세히 설명하고, 자발적 연구참여에 대해 대상자가 이해하기 쉽도록 명확한 설명을 제공하였다. 서면 동의서에는 설문조사 참여와 혈액검

사 결과 수집에 대한 동의 여부를 묻는 내용을 포함하여 연구참여의 범위를 상세히 명시하였다. 연구참여에 대한 대상자의 노고에 대해 5천원 상품권을 보상으로 지급하였다.

연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

대상자의 인구학적 요인으로, 평균 연령은 45.49±14.89세였으며, 남자가 47.7%, 여자가 52.0%로 비슷한 비율을 보였다. 교육수준은 72.7%가 고졸업 혹은 그 이하에 해당되었으며, 대부분이 기혼자였다(71.2%). 직장 관련 요인으로, 1주간 업무 시간은 평균 44.64±15.19시간으로 법정근로 기준인 40시간을 상회하였으며, 교대근무를 하는 경우가 87.6%였다. 건강 관련 요인으로는 주관적 건강상태 인식을 5점 최고점에 2.48±0.85점으로 중간 수준이었으며, 현재 흡연자가 17.8%, 현재 음주자가 77.6%였다. 수면 관련 사항으로, 수면시간(sleep duration)은 과소수면 집단이 18.8%, 적정수면 집단이 73.9%, 과다수면 집단이 4.6%를 차지하였다. 주관적 수면만족도의 경우 불만족스럽거나 보통이라고 응답한 경우와 만족한다고 응답한 경우가 동일하게 50%씩을 차지하였다(Table 1).

Table 1. General Characteristics of Subjects

(N=348)[†]

Variables	Characteristics	Categories	n (%) or M±SD
Demographic factors	Age		45.49±14.89
	Gender	Male	166 (47.7)
		Female	181 (52.0)
	Education level	High school or less	253 (72.7)
College or more		95 (27.3)	
Marital status	Single	97 (28.8)	
	Married	240 (71.2)	
Work-related factors	Working time		44.64±15.19
	Shift work	Daytime work	43 (12.4)
Shift work		305 (87.6)	
Health-related factors	Health status		2.48±0.85
	Smoking	Nonsmoker	286 (82.2)
		Current smoker	62 (17.8)
	Drinking	Nondrinker	78 (22.4)
Drinker		270 (77.6)	
Sleep-related factors	Sleep duration	Insufficient	63 (18.8)
		Sufficient	257 (73.9)
		Oversufficient	16 (4.6)
	Sleep satisfaction	Satisfaction	174 (50.0)
		Dissatisfaction	174 (50.0)

[†]Excluded missing value.

수면 시간에 따른 수면의 질을 비교한 결과, 과소수면군의 주관적 수면만족도 점수는 중앙값이 3점이었으며, 정상수면 집단과 과다수면 집단의 중앙값은 동일하게 4점이었다(Figure 1).

2. 주관적 수면만족도와 수면 시간에 따른 대사증후군과 대사증후군 구성요소 유병률의 차이

본 연구대상자의 대사증후군 유병률은 10.1%였으며, 주관적 수면만족도가 낮은 집단이 14.4%로, 수면만족도가 높은 집단(5.7%)에 비해 상대적으로 유의하게 높았다($p=.008$). 대사증후군 구성요소의 유병률은 수축기혈압이 35.6%로 가장 높았으며, 허리둘레(27.9%), 이완기혈압(22.7%), 중성지방(17.3%), 혈당(14.9%), 고밀도지단백(4.4%) 순이었으며, 주관적 수면만족도에 따른 차이는 유의하지 않았다(Table 2).

수면 시간에 따른 대사증후군 유병률의 차이는 유의하지 않았다($p=.681$). 그러나 수면 시간에 따른 대사증후군 구성요소 유병률의 차이는 수축기혈압($p=.017$), 이완기 혈압($p=.009$), 고밀도지단백($p=.009$)이 유의하였다(Table 3).

3. 대사증후군 영향 요인 및 수면 관련 요인의 효과

단변량 로지스틱회귀분석 결과, 여자에 비해 남자가 대사증후군 발생의 오즈비가 4.83배 높았으며(95% CI 2.04~11.42), 최종학력이 대졸 이상인 집단에 비해 고졸 이하인 집단이 3.18배 높았다(95% CI 1.09~9.26). 수면의 경우, 수면 시간은 대사증후군 발생의 오즈비가 유의한 차이가 없었으며, 수면의 질에 대해 만족한 집단에 비해 불만족한 집단이 2.75배 높았다(95% CI 1.28~5.92). 그러나 모든 변수를 회귀모형에 투입한 다중 로지

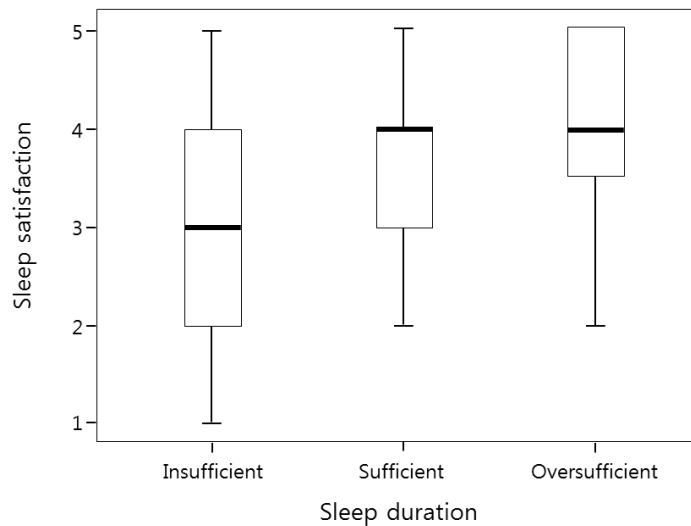


Figure 1. Association between subjective sleep satisfaction and sleep duration.

Table 2. Prevalence of Positive Metabolic Syndrome Components and Metabolic Syndrome of Subjects Classified by Subjective Sleep Satisfaction (N=348)

Variables	Total (%)	Dissatisfaction (%)	Satisfaction (%)	χ^2	p
Systolic BP (mmHg)	124 (35.6)	63 (36.2)	61 (35.1)	0.050	.823
Diastolic BP (mmHg)	79 (22.7)	35 (20.1)	44 (25.3)	1.326	.249
HDL-cholesterol (mg/dL)	15 (4.4)	8 (4.7)	5 (4.0)	0.096	.756
Triglyceride (mg/dL)	60 (17.3)	29 (16.7)	31 (17.8)	0.081	.777
Glucose (mg/dL)	52 (14.9)	24 (13.8)	28 (16.1)	0.362	.548
Waist circumference (cm)	96 (27.9)	54 (31.8)	42 (24.1)	2.486	.115
Metabolic syndrome	35 (10.1)	25 (14.4)	10 (5.7)	7.147	.008

Table 3. Prevalence of Positive Metabolic Syndrome Components and Metabolic Syndrome of Subjects Classified by Sleep Duration (N=348)

Variables	Insufficient (%)	Sufficient (%)	Oversufficient (%)	χ^2	<i>p</i>
Systolic BP (mmHg)	21 (33.3)	87 (33.9)	11 (68.8)	8.167	.017
Diastolic BP (mmHg)	9 (14.3)	59 (23.0)	8 (50.0)	9.370	.009
HDL-cholesterol (mg/dL)	1 (1.7)	10 (3.9)	3 (18.8)	9.394	.009
Triglyceride (mg/dL)	10 (15.9)	42 (16.3)	4 (25.0)	0.848	.654
Glucose (mg/dL)	12 (19.0)	37 (14.4)	2 (12.5)	0.944	.624
Waist circumference (cm)	17 (28.3)	66 (25.8)	6 (37.5)	1.141	.565
Metabolic syndrome	8 (12.7)	25 (9.7)	1 (6.3)	0.767	.681

Table 4. Crude and Adjusted Odd's ratio for Metabolic Syndrome

(N=348)

Variables	cOR	95% CI	aOR	95% CI
Age	1.02	0.99~1.05	1.00	0.96~1.05
Working time	0.99	0.97~1.02	0.98	0.95~1.01
Health status	0.89	0.59~1.34	0.80	0.46~1.38
Gender (male)	4.83	2.04~11.42	4.94	1.65~14.83
Education level (highschool or less)	3.18	1.09~9.26	1.93	0.49~7.55
Marital status (single)	0.48	0.19~1.20	1.16	0.30~4.49
Shift work (yes)	0.83	0.30~2.27	0.59	0.17~2.03
Smoking (current smoker)	1.42	0.61~3.30	0.91	0.31~2.67
Drinking (drinker)	1.44	0.58~3.62	1.18	0.39~3.55
Sleep duration (insufficient)	2.18	0.25~18.84	0.75	0.24~2.34
Sleep duration (oversufficient)	1.62	0.21~12.76	1.28	0.14~12.05
Sleep satisfaction (dissatisfaction)	2.75	1.28~5.92	5.71	2.10~15.48

cOR=crude odd's ratio; aOR=adjusted odd's ratio; CI=Confidence Interval; Hosmer & Lemeshow *p*-value=.847, Nagelkerke R^2 =.199.

스틱회귀분석을 실시한 결과, 단변량 분석에서 유의하였던 교육 수준의 유의성은 사라졌으며, 남성인 경우 4.94배(95% CI 1.65~14.83), 수면 질에 대해 불만족한 집단이 5.71배로(95% CI 2.10~15.48) 대사증후군 오즈비가 유의하게 높은 것으로 드러났다. 최종 모형의 적합도는 Hosmer & Lemeshow *p*-value가 .847로 적합성을 나타내었으며, 이 모형의 설명력(Nagelkerke R^2)은 19.9%였다(Table 4).

논 의

본 연구는 생산직 근로자에게 심뇌혈관질환과 같은 치명적 질병으로 전환되기 전 단계인 대사증후군의 위험과 관련되는 요인에 대해 탐색하고자 수행되었으며, 특히 근로자의 업무몰입과 업무 관련 사고와도 밀접한 요소인 수면이 대사증후군에 미치는 영향을 파악하고자 하였다. 연구결과, 수면의 절대 시

간은 대사증후군 위험에 영향을 주지 않은 반면, 수면의 질에 따라 유의한 차이가 있는 것으로 드러났다.

수면 시간은 대사증후군 발생과 밀접한 관련성이 있는 것으로 많은 연구에서 밝히고 있는데, 4,222명의 한국인을 대상으로 한 연구에서 과소 수면과 과다 수면 집단의 경우 정상 수면 집단에 비해 대사증후군 위험이 유의하게 높았으며(Choi et al., 2008), 다른 연구들에서도 과도하게 적은 수면이나 과도하게 많은 수면시간을 보고한 대상자군에서 대사증후군 유병률이 각각 2배 가까이 높은 경향을 나타내고 있었다(Hall et al., 2008; Lee et al., 2015). 적은 수면 시간이 대사증후군 발생에 영향을 주는 기전은 줄어든 수면 시간 동안 칼로리 섭취를 증가시키는 때문일 수 있다(Katano et al., 2011). 과소 수면 집단에서 공복감과 식욕 점수가 높은 것은 이 기전에 대한 설명을 뒷받침하는 근거이다(Spiegel, Tasali, Penev, & Van Cauter, 2004). 그러나 본 연구에서는 수면 시간에 따른 대사증후군 위

험의 차이가 유의하지 않아 그 경향성이 입증되지 못했다. 수면 부족의 대사증후군 위험에 대한 영향은 수면 시간이 줄어들수록 더 심각해지는데(Iftikhar et al., 2015), 본 연구대상자의 경우 과소부족 집단 구성을 보면 5시간 미만 수면을 취한다고 응답한 경우는 극소수였고 대부분이 기준치인 6시간 근처에 분포하였다. 따라서 과소수면 집단의 수면시간의 분포가 분류 기준의 최대치에 가까운 경우가 많아 과소수면의 효과가 극명하게 드러나지 못하였을 가능성이 있다.

반면, 수면 시간이 과도할수록 대사증후군 위험이 증가하는 것으로 알려져 왔으나(Santos, Ebrahim, & Barros, 2007; Li et al., 2015), 본 연구결과, 과다수면 집단 역시 대사증후군 위험이 유의하게 증가하지 않았다. 수면 시간과 대사증후군 위험 예측에 대한 체계적 문헌고찰에 의하면, 과다수면은 대사증후군 발생의 유의한 예측요인이 아닌 것으로 드러나(Xi, He, Zhang, Xue, & Zhou, 2014; Iftikhar et al., 2015) 본 연구결과와 일맥상통하였다. 그러나 4,774명의 아시아인을 대상으로 진행한 전향적 연구에서 과다수면 집단의 대사증후군의 상대위험도가 유의하게 높았다(Li et al., 2015). 주의할 사항은 Li 등의 연구에서는 과다수면 기준이 8시간이었으며(Li et al., 2015), 한 체계적 문헌고찰 연구에서 대사증후군 위험에 유의한 효과가 있는 과다수면의 기준 또한 8시간이었다는 점이다(Iftikhar et al., 2015). 본 연구에서 과다수면군의 평균 수면 시간은 평균 9.4시간으로 기준 9시간을 근소하게 초과하였다. 앞서 언급하였듯이, 수면 시간을 분류하는 기준에 따라 대사증후군 위험에 대한 효과가 달리 나타날 수 있는데, 대부분 적정수면의 기준을 9시간으로 정하고 있는 경향이므로(Hirshkowitz, 2015) 세밀한 수면 시간 구간에 따른 대사증후군 위험의 차이를 엄밀히 탐구할 수 있는 반복 연구 수행을 통해 대사증후군 위험 감소를 위해 권고되는 적정수면시간의 제고가 필요할 것으로 사료된다.

수면의 질은 대사증후군 위험과 음적인 관련성을 보이는 변수이다(Lian, Yuan, Wang, & Tang, 2019). 본 연구에서도 수면의 질이 낮은 경우 대사증후군 위험이 유의하게 증가함을 관찰할 수 있었다(aOR=5.71, 95% CI=2.10~15.48). 수면의 질을 나타내는 다양한 요소들과 대사증후군과의 관련성이 입증되었는데, 예를 들면 입면의 어려움이나 수면 유지의 어려움, 수면 비효율 등이 대사증후군 위험을 증가시키는 요인으로 밝혀졌다(Lian et al., 2019). 또 수면 시간의 경우도 수면의 질을 고려한 경우에는 그 유의성이 사라져(Hwang et al., 2010) 수면의 절대 시간보다 수면의 질이 가진 대사증후군에 대한 효과가 더 중요함이 강조되고 있는 시점이다. 수면 박탈과 같은 건강하

지 못한 수면 패턴을 가진 경우 피로감을 호소하고, 허약감 등의 증상을 일으켜 수면 만족감이 낮아질 수 있으나, 습관에 의해 적은 수면 시간에 적응된 경우 수면에 대한 불편감을 못 느끼는 경우가 많아 수면 만족도가 높았을 가능성이 있다. 이는 단순히 수면시간만을 비교하는 것이 수면 기능의 개인적 차이를 고려하지 않은 설부른 접근일 수 있다는 것을 말해주는 것이다(Hwang et al., 2010). 수면은 개인의 습관으로 자리잡으며, 수면은 절대시간에 관계없이 질이 좋은 수면을 충분히 취했다는 느낌이 있는 것만으로도 개인에게 요구되는 수면량이 충족될 수 있다. 본 연구에서 수면의 질이 단변량과 다변량 회귀분석 모두에서 유의하게 대사증후군 위험을 높인 것은 이를 증명하는 근거일 수 있으며, 일부 선행논문과도 일치하는 경향이다(Hwang et al., 2010; Lee et al., 2015). 다만, 습관적 과소수면의 경우에도 고혈압, 당뇨, 비만 등과 연관되어 사망률을 올릴 수 있는 요인으로 지적되고 있으므로(Wang, Xi, Liu, Zhang, & Fu, 2012) 대사증후군 위험과 무관하다고 말할 수는 없을 것이다. 추후 연구를 통해 수면이 낮은 집단을 세분화하여 습관적 과소수면의 대사증후군 발생에 대한 독립적 효과에 대해 추정함으로써 관련성에 대해 상세히 탐구해 볼 필요성이 있다.

수면 시간과 대사증후군과의 관계에 대한 연구는 복부비만, 당뇨, 고혈압 등 대사증후군의 각각의 요소와 과소수면과 유사한 개념인 수면박탈과의 관계를 탐구하는 것으로부터 시작되었는데(Hwang et al., 2010), 본 연구의 대상자와 유사한 4356명의 건강한 근로자들을 대상으로 진행한 연구에서는 수면 시간이 6시간 미만일 경우 이상지질혈증의 비차비가 1.27배, 내당증 1.49배, 비만이 1.90배 높았다(Katano et al., 2011). 그러나 Lee 등(2009)은 수면시간과 대사증후군 요소의 발병에 유의한 차이가 없다고 보고하기도 하여 그 경향성은 일관되지 않는 것으로 판단된다. 그러나 이 연구에서 수면의 질과 대사증후군 요소 발병과의 차이는 유의한 것으로 보고하였는데, 수면의 질이 불만족스러운 집단에서 고밀도지단백콜레스테롤이 유의하게 낮았으나, 이를 제외하고 대사증후군 요소와 수면의 질은 본 연구와 마찬가지로 유의한 관련성이 없는 것으로 나타나(Lee et al., 2009) 수면의 질과 혈청지질농도 간의 관련성 역시 논란의 여지가 있는 것으로 보인다.

본 연구에서는 여성에 비해 남성의 대사증후군 위험 오즈비가 유의하게 높았다. 이는 국민건강영양조사의 20세 이상 성인을 대상으로 분석한 연구결과와 일치되는 결과이다(Park, 2016). 성별과 관련된 대사증후군 유형의 차이는 남녀 간 영양섭취 패턴의 차이나 생활습관, 스트레스, 건강 행위의 차이 등에 기인한 것으로 추측할 수 있다(Yang, Shin, Son, & Ha, 2019).

성별은 대사증후군뿐만 아니라 각각의 대사증후군 요소의 발병 위험을 증가시키는 요인으로 알려져 있으므로(Yang et al., 2019), 대사증후군 중재 적용의 우선대상이 되는 취약집단 규명 시 반드시 성별을 고려할 필요성을 시사하는 것이다.

본 연구대상자의 대사증후군 유병률은 10.1%였다. 이는 30세 이상의 성인 유병률인 28.8%보다 낮은 수치였다. 본 연구대상자의 평균 연령은 45.5세이나 19세 이상 성인인구가 포함됨으로써 대사증후군 유병률을 떨어뜨렸을 가능성을 배제하지 못한다. 또, 2019년 보건복지부 자료에 의하면, 30세 이상 전업주부가 타 직종에 비해 대사증후군 위험도가 가장 높게 나타났으며, 사무직에 비해 비사무직종사자가 위험도가 낮았다(Ministry of Health and Welfare, 2019). 본 연구의 대상자는 30세 전업주부를 포함하지 않았으며, 생산직 근로자를 대상으로 하고 있어서 상대적으로 유병률이 낮았을 것으로 추측된다. 실제로 19세 이상 성인 그룹을 포함한 연구에서는 대사증후군 유병률이 18.3%를 나타내어(Lee et al., 2015) 본 연구결과와 한층 유사하였다. 대사증후군 유병률에 대한 정밀한 결과 추정을 위해서는 대표성 있는 표본을 대상으로 한 반복 조사가 요구된다.

본 연구의 한계로, 첫째 수면의 질을 1개의 설문 문항으로 측정하였다는 점이다. 수면의 질을 객관적이고 신뢰성 있게 측정하기 위해서는 타당도와 신뢰도가 입증된 도구, 예를 들면 PSQI와 같은 도구를 사용한다면 연구결과와 신빙성을 확보할 수 있을 것이다. 둘째로, 본 연구에서는 대상자의 건강 관련 행위를 음주와 흡연의 두 가지로 제한하여 분석한 점이다. 본 연구에서는 다양한 영역에서의 요인들의 효과를 포괄적으로 추정하고자 하였으나, 이 두 변수는 건강 위해 행위에 해당되므로 건강증진 행위는 반영하지 못한 점 또한 연구의 한계이다. 예를 들면, 신체활동과 같은 건강증진 행위의 경우 심혈관 질환 위험과 강한 관련성이 있으며, 대사증후군 위험을 감소시키면서 수면에 영향을 주기도 하는 변수이므로(Hall et al., 2008; Santos et al., 2007) 신체활동 변수를 함께 고려한 추후 연구가 필요할 것으로 생각된다.

결론 및 제언

본 연구는 건강취약계층인 소규모 산업장 생산직 근로자의 대사증후군 위험의 영향요인을 탐구하고, 근로자 개인의 건강결과와 사회경제적 손실에도 영향을 주는 근로자의 수면에 대해 조명하였다는 점에서 보건학적 의미를 가진다. 본 연구를 통해 수면의 질의 감소가 대사증후군 발생 위험을 증가시키는 것으로 드러났으므로 생산직 근로자의 대사증후군 위험을 감소

시키기 위해서는 수면의 질을 향상할 수 있는 방안 마련에 초점을 맞추어야 한다. 아울러 대사증후군 위험 감소를 위한 중재 프로그램을 적용할 때는 대사증후군 발생의 위험이 높은 남자 근로자를 우선순위로 고려해야 할 필요성이 있다. 한편, 수면 시간 또한 대사증후군 관련 위험 감소를 위해 간과해서는 안 되며, 수면시간의 기준을 세분화하여 비교하는 전향적 연구를 통해 수면시간의 효과를 타당하게 추정하고, 대사증후군 예방을 위해 권고되는 건강한 수면시간의 기준을 제시해야 할 필요성이 있다. 이를 뒷받침하기 위해서 타당도와 신뢰도가 검증된 도구를 사용한 정교화된 추후 연구 수행을 제언한다.

REFERENCES

- Choi, K. M., Lee, J. S., Park, H. S., Baik, S. H., Choi, D. S., & Kim, S. M. (2008). Relationship between sleep duration and the metabolic syndrome: Korean National Health and Nutrition Survey 2001. *International Journal of Obesity*, 32(7), 1091-1097. <https://doi.org/10.1038/ijo.2008.62>
- Gangwisch, J. E., Heymsfield, S. B., Boden-Albala, B., Buijs, R. M., Kreier, F., Pickering, T. G., et al. (2006). Short sleep duration as a risk factor for hypertension: analyses of the first National Health and Nutrition Examination Survey. *Hypertension*, 47(5), 833-839. <https://doi.org/10.1161/01.HYP.0000217362.34748.e0>
- Grundy, S. M., Cleeman, J. I., Daniels, S. R., Donato, K. A., Eckel, R. H., Franklin, B. A., et al. (2005). Diagnosis and management of the metabolic syndrome: An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement. *Circulation*, 112(17), 2735-2752. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.105.169404>
- Hall, M. H., Muldoon, M. F., Jennings, J. R., Buysse, D. J., Flory, J. D., & Manuck, S. B. (2008). Self-reported sleep duration is associated with the metabolic syndrome in midlife adults. *Sleep*, 31(5), 635-643. <https://doi.org/10.1093/sleep/31.5.635>
- Hirshkowitz, M., Whiton, K., Albert, S. M., Alessi, C., Bruni, O., DonCarlos, L., et al. (2015). National sleep foundation's updated sleep duration recommendations. *Sleep Health*, 1(4), 233-243.
- Hoeveraar-Blom, M. P., Spijkerman, A. M., Kromhout, D., van den Berg, J. F., & Verschuren, W. M. (2011). Sleep duration and sleep quality in relation to 12-year cardiovascular disease incidence: the MORGEN study. *Sleep*, 34(11), 1487-1492. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2015.10.004>
- Hwang, I. C., Kim, K. K., Choi, C. H., Lee, K. S., & Suh, H. S. (2010). Relationship between sleep duration, sleep satisfaction and metabolic syndrome. *Korean Journal of Health Promotion*, 10(2), 71-77.
- Iftikhar, I. H., Donley, M. A., Mindel, J., Pleister, A., Soriano, S., &

- Magalang, U. J. (2015). Sleep duration and metabolic syndrome. An updated dose-risk meta-analysis. *Annals of the American Thoracic Society*, 12(9), 1364-1372.
<https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201504-190OC>
- Katano, S., Nakamura, Y., Nakamura, A., Murakami, Y., Tanaka, T., Takebayashi, T., et al. (2011). Relationship between sleep duration and clustering of metabolic syndrome diagnostic components. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 4, 119-125.
<https://doi.org/10.2147/DMSO.S16147>
- Lakka, H. M., Laaksonen, D. E., Lakka, T. A., Niskanen, L. K., Kumpusalo, E., Tuomilehto, J., et al. (2002). The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men. *JAMA*, 288(21), 2709-2716.
<https://doi.org/10.1001/jama.288.21.2709>
- Lee, B. G., Lee, J. Y., Kim, S. A., Son, D. M., & Ham, O. K. (2015). Factors associated with self-rated health in metabolic syndrome and relationship between sleep duration and metabolic syndrome risk factors. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 45(3), 420-428. <https://doi.org/10.4040/jkan.2015.45.3.420>
- Lee, E. J., Kang, S. G., Shin, J. H., Hwang, Y. N., Ryu, K. S., & Song, S. W. (2009). Relationship between sleep quality and metabolic syndrome and Inflammatory Markers in Middle-aged Men in Korea. *Korean Journal of Family Medicine*, 30(5), 344-351.
<https://doi.org/10.4082/kjfm.2009.30.5.344>
- Lee, S. J., & Kim, J. (2015). Inflammation and insufficient or disordered sleep. *Korean Journal of Clinical Laboratory Science*, 47(3), 97-104. <https://doi.org/10.15324/kjcls.2015.47.3.97>
- Li, X., Lin, L., Lv, L., Pang, X., Du, S., Zhang, W., et al. (2015). U-shaped relationships between sleep duration and metabolic syndrome and metabolic syndrome components in males: A prospective cohort study. *Sleep Medicine*, 16(8), 949-954.
<https://doi.org/10.1016/j.sleep.2015.03.024>
- Lian, Y., Yuan, Q., Wang, G., & Tang, F. (2019). Association between sleep quality and metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Psychiatry Research*, 274, 66-74.
<https://doi.org/10.1016/j.psychres.2019.01.096>
- Metlaine, A., Leger, D., & Choudat, D. (2005). Socioeconomic impact of insomnia in working populations. *Industrial Health*, 43(1), 11-19. <https://doi.org/10.2486/indhealth.43.11>
- Ministry of Health and Welfare. (2019). *Prevalence of metabolic syndrome in adults over 30 years is 28.8%*. Press release. Retrieved October 22 from <https://www.mohw.go.kr/react/al/sal0301ls.jsp>
- Okubo, N., Matsuzaka, M., Takahashi, I., Sawada, K., Sato, S., Akimoto, N., et al. (2014). Relationship between self-reported sleep quality and metabolic syndrome in general population. *BMC Public Health*, 14, 562.
<https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-562>
- Park, H. (2016). The effects of shift work and hours of sleep on metabolic syndrome in Korean workers. *The Korean Journal of Occupational Health Nursing*, 25(2), 96-107.
<https://doi.org/10.5807/kjohn.2016.25.2.96>
- Park, H. S., Oh, S. W., Cho, S. I., Choi, W. H., & Kim, Y. S. (2004). The metabolic syndrome and associated lifestyle factors among South Korean adults. *International Journal of Epidemiology*, 33(2), 328-336. <https://doi.org/10.1093/ije/dyh032>
- Phillips, B., & Mannino, D. (2005). Correlates of sleep complaints in adults: The ARIC study. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 1(3), 277-283.
- Santos, A. C., Ebrahim, S., & Barros, H. (2007). Alcohol intake, smoking, sleeping hours, physical activity and the metabolic syndrome. *Preventive Medicine*, 44(4), 328-334.
<https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2006.11.016>
- Spiegel, K., Tasali, E., Penev, P., & Van Cauter, E. (2004). Brief communication: sleep curtailment in healthy young men is associated with decreased leptin levels, elevated ghrelin levels, and increased hunger and appetite. *Annals of Internal Medicine*, 141(11), 846-850.
<https://doi.org/10.7326/0003-4819-141-11-200412070-00008>
- Stranges, S., Cappuccio, F. P., Kandala, N. B., Miller, M. A., Taggart, F. M., Kumari, M., et al. (2007). Cross-sectional versus prospective associations of sleep duration with changes in relative weight and body fat distribution: The Whitehall II Study. *American Journal of Epidemiology*, 167(3), 321-329.
<https://doi.org/10.1093/aje/kwm302>
- Taheri, S., Lin, L., Austin, D., Young, T., & Mignot, E. (2004). Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index. *PLoS Medicine*, 1(3), e62.
<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0010062>
- Wang, Q., Xi, B., Liu, M., Zhang, Y., & Fu, M. (2012). Short sleep duration is associated with hypertension risk among adults: A systematic review and meta-analysis. *Hypertension Research*, 35(10), 1012-1018. <https://doi.org/10.1038/hr.2012.91>
- Wolk, R., & Somers, V. K. (2007). Sleep and the metabolic syndrome. *Experimental Physiology*, 92(1), 67-78.
<https://doi.org/10.1113/expphysiol.2006.033787>
- Xi, B., He, D., Zhang, M., Xue, J., & Zhou, D. (2014). Short sleep duration predicts risk of metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, 18(4), 293-297.
<https://doi.org/10.1016/j.smrv.2013.06.001>
- Yaggi, H. K., Araujo, A. B., & McKinlay, J. B. (2006). Sleep duration as a risk factor for the development of type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 29(3), 657-661.
<https://doi.org/10.2337/diacare.29.03.06.dc05-0879>
- Yang, Y. M., Shin, B. C., Son, C., & Ha, I. H. (2019). An analysis of the associations between gender and metabolic syndrome components in Korean adults: a national cross-sectional study. *BMC Endocrine Disorders*, 19(1), 67.
<https://doi.org/10.1186/s12902-019-0393-0>