

# 제조업에 종사하는 남성 근로자의 수면의 질과 피로증상의 관련성

이진옥<sup>1</sup>, 윤석한<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>충남대학교 대학원 의공학과, <sup>2</sup>대전보건대학 방사선과

## Relationship between Quality of Sleep and Fatigue Symptoms among Manufacturing Male Workers

Jin-Ok Lee<sup>1</sup>, Seok-Han Yoon<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Biomedical Engineering, Graduate School of Chungnam National University,

<sup>2</sup>Department of Radiological Technology, Daejeon Health Institute Technology

**요약** 본 연구는 소규모 제조업 남성 근로자들의 수면의 질과 피로증상과의 관련성을 파악할 목적으로 100인 미만의 소규모 제조업에 종사하고 있는 남성 근로자 368명을 대상으로 하였다. 자료 수집은 2019년 9월 1일부터 10월 30일까지의 기간 동안에 구조화된 자기기입식 설문지를 이용한 설문조사에 의하였다. 자료의 분석은 피로증상을 종속변수로, 수면의 질을 독립변수로 하여 인구사회학적 특성, 건강관련행위 특성 및 직업관련 특성을 조정한 2분형 로지스틱회귀분석을 실시하였다. 연구결과, 조사대상자의 피로증상은 수면의 질(PSQI)이 좋다는 군보다 좋지 않다는 군에서 유의하게 높았으며, 상관관계에서도 수면의 질은 피로증상과 유의한 양의 상관관계를 보여 수면의 질이 좋지 않을수록 피로증상이 증가하는 것으로 나타났다. 로지스틱회귀분석 결과, 「고위험 피로군」에 속할 교차비는 수면의 질이 좋다는 군(PSQI 5점 미만)보다 좋지 않다는 군(PSQI 5점 이상)에서 4.8배 유의하게 증가하여 수면의 질은 피로증상과 유의한 관련성이 있음이 입증되었다. 위와 같은 결과는 조사대상 근로자들의 피로증상은 수면의 질과 밀접한 관련성이 있음을 시사하고 있다. 따라서 근로자들에게 피로증상과 관련된 요인들을 이해시키고, 특히 수면의 질 관리를 적절히 수행할 수 있는 교육프로그램을 구축하여 실행할 필요가 있다고 본다.

**Abstract** This study aimed to investigate the relationship between quality of sleep and the fatigue symptoms among male workers engaged in small-scale manufacturing industries. The survey was conducted on 368 male workers working in small-scale manufacturing industries. Data collection was done based on surveys using structured self-administrated questionnaires from September 1 to October 30, 2019. A logistic regression analysis was conducted using fatigue level as a dependent variable and sleep quality as an independent variable by adjusting demographic characteristics, health-related behavioral characteristics and occupational characteristics. The fatigue symptoms were significantly higher in the group with poor quality of sleep than those in the group with good quality of sleep. However, the quality of sleep and the fatigue symptoms showed a positive correlation. Logistic regression results showed that the Odds ratio belonging to the high-risk fatigue symptom group increased significantly by 4.8 times in the group with poor quality of sleep than in the group of good quality of sleep. These results suggest that the fatigue symptoms of male workers are related to the quality of sleep. Therefore, it is necessary to establish and implement an educational program to help workers understand the factors associated with fatigue symptoms and manage the quality of sleep.

**Keywords** : Manufacturing Industry, Male Worker, Quality Of Sleep, Fatigue Symptom, Odds Ratio

\*Corresponding Author: Seok-Han Yoon(Daejeon Health Institute Technology)

email: yshseh@hanmail.net

Received August 30, 2021

Accepted January 7, 2022

Revised September 13, 2021

Published January 31, 2022

## 1. 서론

근로자들이 사업장에서 경험하게 되는 피로는 일반적으로 고단하다는 주관적인 느낌이 있으면서 작업능률이 떨어지는 생체기능의 변화를 가져오는 현상이라고 할 수 있다[1]. 피로는 질병이 아니라 가역적인 생체변화로서 건강장애에 대한 경고반응이라고 말할 수 있으며, 작업에 수반되어 나타나는 피로는 생산성의 저하뿐만 아니라 재해와 질병의 원인이 되기도 한다[2]. 근로자들의 피로는 현대 산업구조의 다양한 요인들에 의해 발생된 복합적 현상이라고 볼 수 있으며, 노동의 강도, 작업속도, 작업근무, 교대근무, 수면부족 및 인간관계 불화 등 다양한 요인이 피로를 초래하는 요인이라고 볼 수 있다[3-5].

이와 같이 업무 중 발생한 피로는 업무에 대한 의욕이나 업무의 효율성을 감소시키며, 결과적으로 산업재해에 영향을 미치게 되어 경제적, 사회적 손실을 초래하여 사회적 비용을 증가시키는 원인이 되기도 한다[6-10].

한편, 사업장에서의 근무환경 중 근로자의 피로에 지대한 영향을 미치고 있는 것이 수면의 질이다. 현대 사회의 직장환경은 교대근무 종사자들이 증가하고 있으며, 교대근무나 야간근무에 따른 수면장애는 비교대근무자들에 비해 더 많은 피로를 유발시켜 작업능률의 저하, 생산성의 저하 및 사고의 위험을 증가시킬 수 있다[7,11-13]. 또한 불면증과 같은 수면장애가 만성적으로 나타날 경우에는 고혈압이나 제2형 당뇨병 등의 질병 발생 위험도 증가될 수 있다[14,15]. 특히, 규모가 영세한 소규모 제조업은 대기업이나 중소기업에 비해 상대적으로 근무환경이 열악하여 잔업근무 및 교대근무 등에 따른 수면부족으로 인한 수면의 질이 저하되어 피로 또한 높은 것으로 보고되고 있다[16,17]. 그러나 국내의 경우 근로자들의 수면의 질과 피로와의 관련성을 검토한 연구는 찾아볼 수 없다.

이에 본 연구에서는 대기업이나 중소기업에 비해 근로조건이 상대적으로 열악하다고 생각되는 100인 미만의 소규모 제조업에 종사하는 생산직 근로자들을 대상으로 이들의 인구사회학적 특성, 건강관련행위특성 및 직업관련 특성에 따른 피로수준을 파악하고, 특히 수면의 질과 피로수준과의 관련성을 검토하고자 시도하였다.

## 2. 조사 대상 및 방법

### 2.1 조사대상

본 연구의 조사대상은 D광역시에 소재하고 있는 100인 미만의 소규모 제조업 사업장에 근무하고 있는 남성 근로자를 대상으로 하였다. 조사대상 표본 수의 산출은 G\*Power 3.1 프로그램[18]을 이용하여 다중회귀분석 시 효과크기 0.10, 검정력 0.95, 유의수준 0.05, 예측변인 21개, 양측검정으로 하였을 때, 최소 표본 수는 330명이었다. 조사대상의 선정은 탈락률을 고려하여 1개 사업장 당 80명씩 5개 사업장에서 400명을 임의 추출하였다. 설문조사 결과 응답내용이 불확실하거나 미비한 응답자 32명을 제외한 368명(회수율 92.0%)의 자료를 분석대상으로 하였다.

### 2.2 자료수집방법 및 윤리적 배려

자료 수집은 2019년 9월 1일부터 10월 30일까지의 기간 동안에 구조화된 자기기입식 설문지(self-administered questionnaire)를 이용하여 연구자 및 사전에 훈련된 조사원이 해당 사업장을 방문하여 먼저 보건 및 안전 관리자에게 연구의 취지를 설명한 후 설문조사에 대한 협조를 구하였다. 다음으로 조사대상자에게 연구의 목적, 조사내용 및 조사방법에 대해 설명하고, 연구 참여의 동의를 얻은 후 설문내용에 대해 응답하도록 하였다. 설문조사 시 설문에 응답을 원하지 않을 경우에는 언제든지 철회할 수 있고 회수된 자료는 익명으로 처리될 것이며, 연구의 목적 이외에는 사용하지 않을 것을 설명하였다.

### 2.3 연구에 사용한 변수

#### 2.3.1 인구사회학적 특성

인구사회학적 특성으로는 연령, 학력, 결혼상태, 신장 및 체중에 의한 비만도(body mass index; BMI), 주관적인 건강상태를 조사하였다. 연령은 「29세 이하 군」, 「30~39세군」, 「40세 이상 군」으로 구분하였고, 학력은 「고등학교 이하 군」과 「대학 이상 군」으로 구분하였으며, 결혼상태는 「기혼군」과 「미혼군」으로 구분하였다. 신장 및 체중은 자동신장측정기(DS-102)로 측정하였으며, 비만도(BMI)는 체중을 신장의 제곱근으로 나눈 Quetelet 지수  $[BMI(kg/m^2) = \text{체중}(kg) / \text{신장}(m)^2]$ 로 계산하였다. 비만의 구분은 세계보건기구 아시아 태평양 기준[19]에 따라  $18.5 kg/m^2$  미만을 저체중,  $18.5 kg/m^2$  이상  $24.9 kg/m^2$  이하를 정상체중,  $25.0 kg/m^2$  이상을 비만으로 분류하였다. 주관적인 건강상태는 「건강군」, 「보통군」 및 「비건강군」으로 구분하였다.

### 2.3.2 건강관련행위 특성

건강관련행위 특성으로는 흡연상태, 음주상태, 규칙적 운동여부, 수면시간, 커피음용여부, 여가활동여부를 조사하였다. 흡연상태는 「흡연군」과 「비흡연군」으로, 음주상태는 「음주군」과 「비음주군」으로 구분하였다. 규칙적인 운동여부는 1주일에 3회 이상, 회당 30분 이상 운동을 기준으로 하여 「한다는 군」과 「하지 않는다는 군」으로, 수면시간은 Breslow[20]의 건강습관지수(Health Practice Index; HPI)를 사용하여 1일 평균 수면시간이 7시간 이상~8시간 미만인 경우를 「적절한 수면 군」, 7시간미만 또는 8시간 이상인 경우를 「부적절한 수면 군」으로 구분하였다. 커피음용여부는 1일 커피음용횟수를 기록하도록 하였고, 여가시간은 「있다는 군」과 「없다는 군」으로 구분하였다.

### 2.3.3 직업관련 특성

직업관련 특성으로는 직종, 직급, 근무기간, 주당 근무시간, 교대근무여부, 질병으로 인한 결근여부, 외래진료 및 입원여부, 직장생활에 대한 만족도를 조사하였다. 직종은 「사무직」과 「생산직」으로 구분하였고, 직급은 「계장대리 이하」와 「과장 이상」으로 구분하였으며, 근무기간은 「1년 미만」, 「1~4년」, 「5~9년」 및 「10년 이상」으로 구분하였다. 주당 근무시간은 「40시간 미만」과 「40시간 이상」으로 구분하였고, 교대근무여부는 「한다는 군」과 「하지 않는다는 군」으로 구분하였다. 질병으로 인한 결근여부, 외래진료 및 입원여부는 「있다는 군」과 「없다는 군」으로 구분하였으며, 직장생활에 대한 만족도는 「만족한다」와 「만족하지 않는다」로 구분하였다.

### 2.3.4 수면의 질

수면의 질에 대한 측정은 Pittsburgh 대학[20]에서 개발한 수면의 질에 관한 질문 표(Pittsburgh Sleep Quality Index; PSQI)를 Kim[21]이 번안하여 만든 한국판 PSQI를 사용하였다. PSQI의 내용은 「자신의 수면의 질 평가」, 「잠자리에 든 후 30분 이내의 수면 유무」, 「밤 중 각성의 유무」, 「조기각성의 유무」, 「운전·식사 및 업무활동 중 졸음의 유무」, 「잠들기 위한 약물사용의 유무」, 「잠들기 위한 음주 유무」로 구성되어 있다. 수면의 질을 평가하기 위해 「자신의 수면의 질 평가」항목에 대해서는 「대단히 좋다」 0점, 「약간 좋다」 1점, 「약간 나쁘다」 2점, 「대단히 나쁘다」 3점의 점수를 주었고, 「잠자리에 든 후 30분 이내의 수면 유무」, 「밤 중 각성의 유무」,

「조기각성의 유무」, 「운전·식사 및 업무활동 중 졸음의 유무」, 「잠들기 위한 약물사용의 유무」 및 「잠들기 위한 음주 유무」의 문항에 대해서는 「없음」 0점, 「1주일에 1회 미만」 1점, 「1주일에 1~2회」 2점, 「1주일에 3회 이상」 3점을 주어 총 득점 합계(0~21점)를 수면의 질 지표로 하였다. 평가는 총 득점 합계점수가 높을수록 수면의 질이 좋지 않은 것으로 하였다. 본 연구에서는 Buysse 등[20]이 제시한 5점을 기준으로 5점 미만을 「수면의 질이 좋은 군」, 5점 이상을 「수면의 질이 좋지 않은 군」으로 구분하였다. 신뢰도 검정 결과 내적 일치도를 나타내는 Cronbach's  $\alpha$  값은 0.802이었다.

### 2.3.5 피로증상

피로증상의 측정은 그동안 유용성 평가에서 신뢰도와 타당도가 입증된 Schwartz 등[22]의 Fatigue Assessment Inventory(FAI)를 토대로 Chang[23]이 개발한 19개 항목의 한국판 다차원피로척도(Multidimensional Fatigue Scale; MFS)를 사용하였다. MFS는 지난 2주 동안 느꼈던 피로증상에 대해 응답하도록 되어 있으며, 내용은 전반적 피로도 8개 항목, 일상생활기능장애 6개 항목, 상황적 피로 5개 항목의 3개 하부영역으로 구성되어 있다. 각 항목에 대해 1점부터 7점까지 7점 척도로 응답하도록 되어 있고, 이들 점수를 합산(총 득점 합계 19~133점)하여 득점이 높을수록 피로수준이 높은 것으로 평가한다. 본 연구에서의 각 독립변수별 피로수준의 비교는 평균점수로 비교하였으며, 4분위 수(quartile)를 기준으로 네 번째의 가장 높은 집단(Q4)을 「고위험 피로군」으로, 나머지 세 집단(Q1, Q2, Q3)을 「정상군」으로 구분하여 교차비와 95% 신뢰구간을 구하여 우울수준과의 관련성을 분석하였다. MFS에 대한 신뢰도 검정결과 Cronbach's  $\alpha$  값은 전반적 피로도 0.765, 일상생활기능장애 0.807 및 상황적 피로 0.814이었다.

## 2.4 자료의 통계처리 및 분석

수집된 자료는 전산입력 후 SPSS(ver 21.0) 프로그램을 사용하여 통계분석 하였다. 조사대상자의 인구사회학적 및 건강관련행위 특성, 직업관련 특성 및 수면의 질에 따른 피로증상의 비교는 t-test 및 ANOVA로 검정하였고, 피로증상과 관련 변수들 간의 상관관계는 Pearson의 상관계수를 구하였다. 또한 수면의 질에 대한 피로증상의 관련성을 알아보기 위해 MFS점수를 4분위 수(quartile)를 기준으로 가장 높은 집단(Q4)을 「고위험 피

로군」으로, 나머지 세 집단(Q1, Q2, Q3)을 「정상군」으로 구분하여 이분형 로지스틱 회귀분석에 의해 「고위험 피로군」이 나타날 교차비와 95% 신뢰구간을 구하였다. 모든 통계량의 유의수준은  $p < 0.05$ (양측검정)로 하였다.

### 3. 연구 결과

#### 3.1 인구사회학적 특성별 피로증상

조사대상자의 인구사회학적 특성별 피로증상은 Table 1과 같다. 피로증상의 평균 점수는 고등학교 이하 학력군

보다 대학 이상의 학력군에서( $p < 0.001$ ), 주관적인 건강 상태가 건강하다는 군보다 건강하지 않다는 군에서( $p < 0.001$ ) 유의하게 높았다. 그러나 연령, 결혼상태, BMI별로는 유의한 차이를 보이지 않았다.

#### 3.2 건강관련행위 특성별 피로증상

조사대상자의 건강관련행위특성별 피로증상은 Table 2와 같다. 피로증상의 평균 점수는 규칙적인 운동을 한다는 군보다 하지 않는다는 군에서( $p < 0.001$ ), 수면시간이 적당하다는 군보다 적당하지 않다는 군에서( $p = 0.002$ ), 여가시간이 있다는 군보다 없다는 군에서( $p = 0.045$ ) 유

Table 1. Mean score of fatigue symptoms according to sociodemographic characteristics

Variable	N(%)	Fatigue symptoms	t(F)	p-value	
		Mean±SD			
Age(year)	≤29	118(32.1)	78.38±19.64	0.303	0.739
	30-39	194(52.7)	79.95±25.15		
	40≤	56(15.2)	80.06±16.88		
Educational level	≤High school	137(37.2)	74.29±21.71	-3.844	<0.001
	College≤	231(62.8)	82.60±16.83		
Marital status	Married	198(53.8)	79.37±18.68	-0.142	0.887
	Unmarried	170(46.2)	79.66±19.82		
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	≤24.9	292(79.3)	80.20±17.84	1.161	0.248
	25.0≤	76(20.7)	76.83±23.63		
Subjective health status	Healthy	86(23.4)	73.37±16.88	3.507	<0.001
	Fair	242(65.8)	78.05±17.78		
	Unhealthy	40(10.9)	101.48±17.34		
Total	368(100.0)		79.51±19.19		

Table 2. Mean score of fatigue symptoms according to health related characteristics

Variable	N(%)	Fatigue symptoms	t(F)	p-value	
		Mean±SD			
Smoking	Current smoker	212(57.6)	80.80±19.88	1.111	0.267
	Non-smoker	156(42.4)	78.55±18.66		
Alcohol drinking	Yes	287(78.0)	80.27±18.60	1.444	0.150
	No	81(22.0)	76.79±21.03		
Regular exercise/sports	Yes	116(31.5)	75.77±17.60	-2.554	<0.001
	No	252(68.5)	81.23±19.25		
Sleeping time(hour)	Adequate(7-8)	151(41.0)	75.87(18.69)	-3.067	0.002
	Inadequate(<7 or 8<)	217(59.0)	82.04±19.17		
Drinking coffee(cup/day)	0	50(13.6)	72.86±30.33	1.684	0.190
	1-2	116(31.5)	80.17±16.93		
	3≤	202(54.9)	81.22±16.10		
Leisure time	Yes	156(42.4)	77.43±18.30	-1.785	0.045
	No	212(57.6)	81.03±19.72		
Total	368(100.0)		79.51±19.19		

의하게 높았다. 그러나 흡연상태, 음주상태 및 커피음용 여부별로는 유의한 차이를 보이지 않았다.

### 3.3 직업관련 특성별 피로증상

조사대상자의 직업관련 특성별 피로피로증상은 Table 3과 같다. 피로증상의 평균 점수는 사무직보다 생산직에서( $p=0.050$ ), 교대근무를 하지 않는다는 군보다 한다는 군에서( $p<0.001$ ), 외래진료경험이 없다는 군보다 있다는 군에서( $p<0.001$ ), 직장생활에 만족한다는 군보다 만족하지 않는다는 군에서( $p<0.001$ ) 유의하게 높았다. 그러나 직급, 근무기간, 주당 근무시간, 질병으로 인한 결근여부, 입원여부별로는 유의한 차이를 보이지 않았다.

### 3.4 수면의 질 수준별 피로증상

조사대상자의 수면의 질 수준별 피로증상은 Table 4와 같다. 피로증상의 평균 점수는 수면의 질(PSQI)이 좋다는 군보다 좋지 않다는 군에서 유의하게 높았다( $p<0.001$ ). 수면의 질(PSQI) 하위영역별 피로증상의 평균 점수는 주관적인 수면의 질이 좋지 않을수록( $p<0.000$ ), 잠자리에 든 후 30분 이내에 수면에 들지 못하는 빈도가 높을수록( $p<0.000$ ), 밤 중 잠을 깨는 빈도가 높을수록

( $p<0.000$ ), 아침 일찍 잠을 깨는 빈도가 높을수록( $p<0.000$ ), 운전·식사 및 업무활동 중 졸음의 빈도가 높을수록( $p<0.000$ ), 잠들기 위해 음주를 하는 빈도가 높을수록( $p=0.005$ ) 유의하게 높았다.

### 3.5 피로증상과 관련변수들 간의 상관관계

조사대상자의 피로증상과 관련변수들 간의 상관관계는 Table 5와 같다. 조사 대상자의 피로증상 점수는 BMI( $r=-0.193$ ,  $p<0.001$ ) 및 수면시간( $r=-0.183$ ,  $p<0.001$ )과 유의한 음의 상관관계를 보였고, 수면의 질(PSQI)( $r=0.512$ ,  $p<0.001$ )과는 유의한 양의 상관관계를 보였다. 즉, 피로증상은 BMI가 낮을수록, 수면시간이 짧을수록, 수면의 질이 좋지 않을수록 증가하는 것으로 나타났다.

### 3.6 피로증상에 대한 수면의 질의 관련성

조사대상자의 피로증상에 대한 수면의 질과의 관련성을 파악하기 위해 로지스틱회귀분석을 실시하였다Table 6. 이 때 다른 변수를 통제하지 않은 단변량 모델과 단변량 분석에서 유의하였던 변수인 학력, 주관적인 건강상태, 규칙적 운동여부, 수면시간, 여가활동여부, 직종, 교

Table 3. Mean score of fatigue symptoms according to job-related factors

Variable		N(%)	Fatigue symptoms	t(F)	p-value
			Mean±SD		
Job type	Blue color	204(55.4)	81.69±17.71	1.964	0.050
	White color	164(44.6)	77.75±20.18		
Job position(grade)	Charge/overlooker	334(90.8)	79.81±19.21	0.949	0.343
	Manager≤	34(9.2)	76.53±19.04		
Job tenure(year)	<1	73(19.8)	78.66±23.00	0.863	0.423
	1-4	196(53.3)	79.25±11.60		
	5≤	99(26.9)	81.36±14.92		
Working hour(/week)	<40	125(34.0)	78.89±20.64	0.924	0.356
	40≤	243(66.0)	80.70±16.01		
Shift work	No	358(97.3)	56.80±17.86	3.864	<0.001
	Yes	10(2.7)	80.14±18.86		
Experience of sick absence(/year)	Yes	92925.0)	79.66±18.39	0.260	0.795
	No	276(75.0)	79.05±21.52		
Visiting out-patient department(/year)	Yes	179(48.6)	84.93±16.07	5.514	<0.001
	No	189(51.4)	74.37±20.49		
History of hospitalization(/year)	Yes	38(10.3)	79.66±23.56	0.052	0.959
	No	330(89.7)	79.49±18.66		
Sense of satisfaction in job life	Satisfaction	260(70.7)	76.33±17.50	-4.727	<0.001
	Dissatisfaction	108(29.3)	87.15±20.93		
Total		368(100.0)	79.51±19.19		

Table 4. Mean score of fatigue symptoms according to quality of sleep(PSQI)

Variable	N(%)	Fatigue symptoms	t(F)	p-value	
		Mean±SD			
Quality of sleep(score of PSQI)	Good(<5) <sup>§</sup>	172(46.7)	71.81±19.91	-7.644	<0.001
	Poor(5≤) <sup>¶</sup>	196(53.3)	86.26±15.74		
Subjective sleep quality	Very good	43(11.7)	73.67±16.59	25.460	<0.001
	Good	177(48.1)	74.85±18.31		
	Fair	135(36.7)	83.99±16.63		
	Poor	13(3.5)	114.15±18.45		
Cannot get to sleep within 30minutes	None	164(44.6)	71.39±20.31	31.189	<0.001
	Less than once a week	92(25.0)	81.08±14.00		
	Once or twice a week	56(15.2)	83.09±11.01		
	More than three times a week	56(15.2)	97.11±16.11		
Wake up in the middle of the night	None	146(39.7)	73.05±18.65	25.646	<0.001
	Less than once a week	77(20.9)	73.05±18.01		
	Once or twice a week	97(26.4)	89.32±16.39		
	More than three times a week	48(13.0)	89.67±15.07		
Wake up in the early morning	None	127(34.5)	73.38±23.45	16.486	<0.001
	Less than once a week	99(26.9)	76.30±15.05		
	Once or twice a week	95(25.8)	84.68±12.41		
	More than three times a week	47(12.8)	88.47±14.27		
Have trouble staying awake while driving, eating or engaging in social activity	None	65(17.7)	68.06±24.55	28.998	<0.001
	Less than once a week	73(19.8)	73.27±14.25		
	Once or twice a week	153(41.6)	79.78±14.34		
	More than three times a week	77(20.9)	94.52±17.01		
Take medicine to help sleep	None	363(98.6)	79.55±19.29	0.419	0.675
	Less than once a week	5(1.4)	75.50±14.04		
Alcohol drinking to help sleep	None	310(84.2)	77.97±18.73	6.010	0.005
	Less than once a week	29(7.9)	84.76±14.78		
	More than three times a week	29(7.9)	90.62±23.52		
Total	368(100.0)	79.51±19.19			

§, ¶ : Good and poor groups classified by the <5 of PSQI score vs 5≤ of PSQI score

대근무여부, 외래진료여부, 직장생활에 대한 만족도를 통제변수로 투입한 다변량 모델에 의해 피로수준에 대한 수면의 질의 교차비와 95% 신뢰구간을 구하였다.

그 결과 다른 변수를 통제하지 않은 단변량 모델에서의 「고위험 피로군」에 속할 위험비는 수면의 질이 좋다는 군(PSQI 5점 미만)보다 좋지 않다는 군(PSQI 5점 이상)에서 7.8배(OR=7.77, 95% CI=3.21-18.78) 유의하게 증가하였다. 하위영역별에서의 「고위험 피로군」에 속할 위험비는 주관적인 수면의 질이 좋다는 군보다 보통 이다는 군에서(OR=5.49, 95% CI=2.57-11.73), 좋지 않다는 군에서(OR=7.50, 95% CI=3.52-15.30) 유의하게 증가하였으며, 잠자리에 든 후 30분 이내에 수면에 들지 못하는 경우가 없다는 군보다 주당 1-2회 있다는 군

에서(OR=2.94, 95% CI=1.13-7.68), 주당 3회 이상 있다는 군에서(OR=7.77, 95% CI=3.21-18.78) 유의하게 증가하였다. 밤 중 잠을 깨는 경우가 없다는 군보다 주당

Table 5. Correlation coefficients between Fatigue symptoms and related variables

Variables	Fatigue symptoms (MFS)	
	Correlation coefficients	p-value
Age	r=-0.035	0.508
BMI	r=-0.193	<0.001
Sleeping time	r=-0.183	<0.001
Job tenure	r=0.089	0.089
Working hour	r=0.008	0.874
Quality of sleep(PSQI)	r=0.512	<0.001

Table 6. Odds ratio and 95% confidence interval of fatigue symptoms on quality of sleep(PSQI)

Variables		N(%)	Crude		Adjusted <sup>†</sup>	
			OR	95% CI	OR	95% CI
Quality of sleep(score of PSQI)	Good(<5) <sup>§</sup>	172(46.7)	1.00		1.00	
	Poor(5≤) <sup>¶</sup>	196(53.3)	7.77	3.21-18.78	4.81	1.66-13.93
Subjective sleep quality	Good	220(59.8)	1.00		1.00	
	Fair	135(36.7)	5.49	2.57-11.73	2.56	1.90-6.70
	Poor	13(3.5)	7.50	3.52-15.30	4.49	2.39-9.43
Cannot get to sleep within 30minutes	None	164(44.6)	1.00		1.00	
	Less than once a week	92(25.0)	2.31	0.95-5.57	1.56	0.53-4.59
	Once or twice a week	56(15.2)	2.94	1.13-7.68	1.72	0.53-5.52
	More than three times a week	56(15.2)	7.29	3.11-17.07	4.32	1.38-13.54
Wake up in the middle of the night	None	146(39.7)	1.00		1.00	
	Less than once a week	77(20.9)	2.46	0.64-9.46	1.35	0.50-4.06
	Once or twice a week	97(26.4)	4.47	1.93-9.46	2.96	0.83-6.34
	More than three times a week	48(13.0)	7.10	2.03-14.79	5.31	1.21-12.85
Wake up in the early morning	None	127(34.5)	1.00		1.00	
	Less than once a week	99(26.9)	1.02	0.24-2.90	0.13	0.03-3.08
	Once or twice a week	95(25.8)	1.25	0.41-3.82	1.28	0.19-3.02
	More than three times a week	47(12.8)	4.18	1.95-8.97	3.05	1.23-9.76
Have trouble staying awake while driving, eating or engaging in social activity	None	65(17.7)	1.00		1.00	
	Less than once a week	73(19.8)	0.23	0.04-1.16	0.12	0.01-1.08
	Once or twice a week	153(41.6)	0.76	0.29-2.02	0.41	0.12-1.39
	More than three times a week	77(20.9)	4.47	1.79-11.15	1.41	0.41-4.83
Alcohol drinking to help sleep	None	310(84.2)	1.00		1.00	
	Less than once a week	29(7.9)	0.56	0.12-2.47	0.27	0.04-1.55
	More than three times a week	29(7.9)	4.65	2.03-10.63	1.43	0.42-4.73

<sup>†</sup> Adjusted for educational level, subject health status, regular exercise/sports, sleeping time, leisure time, job type, shift work, visiting out-patient department, sense of satisfaction in job life.

1-2회 있다는 군에서(OR=4.47, 95% CI=1.93-9.46), 주당 3회 이상 있다는 군에서(OR=7.10, 95% CI=2.03-14.79) 유의하게 증가하였으며, 아침 일찍 잠을 깨는 경우가 없다는 군보다 주당 3회 이상 있다는 군에서(OR=4.18, 95% CI=1.95-8.97) 유의하게 증가하였다. 운전·식사 및 업무활동 중 졸음이 없다는 군보다 주당 3회 이상 있다는 군에서(OR=4.47, 95% CI=1.79-11.15) 유의하게 증가하였으며, 잠들기 위한 음주를 하지 않는다는 군보다 주당 3회 이상 한다는 군에서(OR=4.65, 95% CI=2.03-10.63) 유의하게 증가하였다.

다른 변수를 통제한 다변량 모델에서의 「고위험 피로군」에 속할 위험비는 수면의 질이 좋다는 군(PSQI 5점 미만)보다 좋지 않다는 군(PSQI 5점 이상)에서 4.8배(OR=4.81, 95% CI=1.66-13.93) 유의하게 증가하였다. 하위 영역별에서의 「고위험 피로군」에 속할 위험비는 주관적인 수면의 질이 좋다는 군보다 보통이라는 군에서

(OR=2.56, 95% CI=1.90-6.70), 좋지 않다는 군에서(OR=4.49, 95% CI=2.39-9.43) 유의하게 증가하였으며, 잠자리에 든 후 30분 이내에 수면에 들지 못하는 경우가 없다는 군보다 주당 3회 이상 있다는 군에서(OR=4.32, 95% CI=1.38-13.54) 유의하게 증가하였다. 밤 중 잠을 깨는 경우가 없다는 군보다 주당 3회 이상 있다는 군에서(OR=5.31, 95% CI=1.21-12.85) 유의하게 증가하였으며, 아침 일찍 잠을 깨는 경우가 없다는 군보다 주당 3회 이상 있다는 군에서(OR=3.05, 95% CI=1.23-9.76) 유의하게 증가하였다.

#### 4. 고찰

소규모 제조업의 근로조건은 대기업이나 중소기업에 비해 상대적으로 열악한 실정이다. 따라서 소규모 제조

업에 종사하는 근로자들의 건강문제에 대해 관심을 갖지 않을 수 없다. 본 연구에서는 100인 미만의 소규모 제조업 남성 근로자들을 대상으로 건강 장애에 대한 경고반응으로 인식되고 있는 피로증상에 대해 개인의 인구사회학적 특성, 건강관련행위 특성 및 직업관련 특성별로 분석하였으며, 특히 수면의 질과의 관련성을 검토하였다.

우선, 본 연구에서 사용한 수면의 질 측정도구인 PSQI와 피로증상에 대한 측정도구인 MFS는 그 타당도와 신뢰도가 검증된 도구이며, 본 연구에서의 내적 신뢰도를 의미하는 Cronbach's  $\alpha$  값도 모두 0.7 이상으로 연구결과의 신뢰성에는 문제가 없을 것으로 판단되었다.

연구결과, 조사대상자의 인구사회학적 및 건강관련행위특성에 따른 피로증상은 고등학교 이하 학력군보다 대학 이상의 학력군에서, 주관적인 건강상태가 건강하다는 군보다 건강하지 않다는 군에서, 규칙적인 운동을 한다는 군보다 하지 않는다는 군에서, 수면시간이 적당하다는 군보다 적당하지 않다는 군에서, 여가시간이 있다는 군보다 없다는 군에서 유의하게 높은 것으로 나타났다. 이 같은 결과는 여러 선행연구에서도 유사한 결과를 보여주고 있는데, 사무직 근로자를 대상으로 한 Park 등 [24]의 연구에서 피로수준은 교육수준이 높을수록, 주관적 건강상태가 좋지 않다는 군에서 높다고 보고하였으며, 생산직 근로자를 대상으로 한 연구[16,25-27]에서도 학력이 높은 군, 주관적인 건강상태가 건강하지 않다는 군, 운동을 한다는 군보다 하지 않는다는 군, 수면시간이 적당하지 않다는 군에서 높다고 보고하였다. 한편, 간호사를 대상으로 한 연구[28,29]에서도 수면시간이 부적당하다는 군과 주관적인 건강상태가 건강하지 않다는 군에서 피로수준이 높게 나타나 본 연구를 뒷받침 해 주고 있다. 따라서 피로 증상은 인구사회학적 특성이나 건강관련행위 특성 등과 관련성이 높다고 주장한 보고[30-32]와 같이 피로의 발생은 개인의 인구사회학적 속성뿐만 아니라 건강관련행위 특성의 여러 요인들이 관련되어 있음을 알 수 있다.

본 연구에서의 직업관련 특성별 피로증상은 사무직보다 생산직에서, 교대근무를 하지 않는다는 군보다 한다는 군에서, 외래진료경험이 없다는 군보다 있다는 군에서, 직장생활에 만족한다는 군보다 만족하지 않는다는 군에서 유의하게 높은 것으로 나타났다. 근로자를 대상으로 한 선행연구[16,24]에서도 피로증상은 여러 직업관련 특성에 따라 유의한 차이가 있다고 보고하고 있는데 교대근무를 하지 않는다는 군보다 한다는 군에서, 외래진료 경험이 없다는 군보다 있다는 군에서, 직장생활에

만족한다는 군보다 만족하지 않다는 군에서 피로증상이 유의하게 높다고 하였다. 간호사를 대상으로 한 연구에서도 Kim 등[28]은 업무에 대해 만족하지 못한다는 군, 업무에 대한 적성이 맞지 않는다는 군에서 고위험피로수준이 높게 나타났다고 보고하였다. 이 같은 연구를 종합하여 볼 때, 피로증상은 사무직보다 생산직에서 신체적 노동 강도가 더 강하기 때문에 높아질 것으로 보이며, 교대근무는 수면시간의 부적절함과 수면의 질을 저하시키기 때문에 피로증상을 높이는 것으로 보여 진다. 외래진료 경험이 있는 군과 직장생활에 만족하지 않는다는 군에서 피로증상이 높은 것은 피로증상이 신체의 이상을 경고하는 증상이라는 점에서 볼 때 외래진료를 받는다는 것은 곧 피로증상이 높다는 것을 의미한다고 볼 수 있으며, 직장생활에 만족하지 않다는 것은 신체적 및 정신적으로 직장생활이 힘들다는 것을 반영하는 것으로 근로자들이 자각하는 피로수준 또한 높아질 것으로 생각된다.

본 연구에서의 조사대상자의 피로증상은 수면의 질(PSQI)이 좋다는 군보다 좋지 않다는 군에서 유의하게 높았으며, 상관관계에서도 피로증상은 수면의 질(PSQI)과 유의한 양의 상관관계를 보여, 수면의 질이 좋지 않을수록 피로증상이 증가하는 것으로 나타났다. 이 같은 결과는 Lee 등[17]의 연구에서도 수면의 질은 피로증상과 유의한 양의 상관관계를 보여 수면의 질이 좋지 않을수록 피로증상이 높아진다고 보고하고 있다.

본 연구에서의 조사대상자의 피로증상에 대한 수면의 질과의 관련성을 파악하기 위해 로지스틱회귀분석을 실시한 결과, 다른 변수를 통제한 다변량 모델에서의 「고위험 피로군」에 속할 교차비는 수면의 질이 좋다는 군(PSQI 5점 미만)보다 좋지 않다는 군(PSQI 5점 이상)에서 4.8배 유의하게 증가하였다. 따라서 수면의 질은 피로증상과 밀접한 관련성이 있음을 확인할 수 있었다. 선행 연구에서도 Schwartz 등[22]은 불규칙한 수면습관이 피로를 유발시키는 위험요인으로 작용한다고 하여 수면의 질이 피로증상에 직접적인 영향을 미치는 요인임을 알 수 있다.

이상과 같은 연구결과를 종합하여 볼 때, 근로자의 피로증상과 관련된 요인은 개인의 인구사회학적 특성이나 직업적 특성 및 건강관련행위 특성뿐만 아니라 수면의 질 등 다양한 요인들이 관련하고 있음을 시사하고 있다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 본 연구는 일부 소규모 제조업 남성 근로자를 대상으로 한 조사이므로 이 연구결과를 전체 근로자에게 일반화시켜 적용하는 데는 한계가 있다고 본다. 둘째, 본 연구에서 사용된 수면의 질과



피로증상의 측정은 응답자의 주관적인 자기기입식방법에 의존하여 측정하였기 때문에 응답의 편의(response bias)가 개재될 위험성을 배제할 수가 없다. 셋째, 본 연구는 단면연구이기 때문에 인과관계를 증명할 수 없다. 즉, 수면의 질이 나쁘기 때문에 피로증상이 높은 것인지, 반대로 피로증상이 높기 때문에 수면의 질이 나쁜 것인지 불분명하다. 앞으로는 전국의 제조업 사업장 근로자를 대표할 수 있는 표본집단을 구축하여 종단적 연구를 실행함으로써 수면의 질과 피로증상과의 인과관계를 검증할 필요가 있다고 본다.

### 5. 결론

본 연구는 소규모 제조업 남성 근로자들의 인구사회학적 특성, 건강관련행위 특성 및 직업관련 특성에 따른 피로증상을 파악하고, 특히 수면의 질과 피로증상과의 관련성을 파악할 목적으로 실시하였다. 연구결과, 조사대상자의 피로증상은 학력, 주관적인 건강상태, 규칙적 운동여부, 수면시간, 여가활동여부, 직종, 교대근무여부, 외래진료여부 및 직장생활에 대한 만족도와 유의한 관련성이 있었다.

한편, 조사대상자의 피로증상은 수면의 질(PSQI)이 좋다는 군보다 좋지 않다는 군에서 유의하게 높았으며, 상관관계에서도 피로증상은 수면의 질과 유의한 양의 상관관계를 보여 수면의 질이 좋지 않을수록 피로수준이 증가하는 것으로 나타났다. 로지스틱회귀분석 결과, 「고위험 피로군」에 속할 교차비는 수면의 질이 좋다는 군(PSQI 5점 미만)보다 좋지 않다는 군(PSQI 5점 이상)에서 4.8배 유의하게 증가하였다. 위와 같은 결과는 소규모 제조업 남성 근로자들의 피로증상은 인구사회학적 특성, 건강관련행위 특성 및 직업관련 특성의 여러 요인과 관련이 있을 뿐만 아니라 수면의 질과도 유의한 관련성이 있음을 시사하고 있다. 따라서 근로자들의 피로증상은 근로자 개인의 속성뿐만 아니라 수면의 질과도 밀접한 관련이 있음을 근로자들에게 이해시키고, 특히 수면의 질 관리를 적절히 수행할 수 있는 교육프로그램을 구축하여 실행할 필요가 있다고 사료된다.

### Reference

[1] David A, Pelosi A, MacDonald E, Stephens D, et al. (1990). Tired, weak or in need of rest: a profile of fatigue among general practice attenders. *BMJ*, Vol. 301, pp1199-1202.

[2] Dimeo, F. C. (2001). Effects of exercise on cancer-related fatigue. *Am Cancer Soc*, Vol. 92, No. 6, pp1689-1693.

[3] S. J. Chang, S. B. Koh, M. G. Kang, S. I. Hyeun, et al. (2005). Correlates of self-rated fatigue in Korean employees, *J Pre Med Public Health*, Vol. 38, No. 1, pp71-81.

[4] E. S. Jung, J. E. Lee, T. Y. Kim. (2015). Effects of Fatigue Reduction Program on Female Employees in One Food Production Company. *Korean Journal of Occupational Health Nursing*, Vol. 24, No. 1, pp11-18. <http://dx.doi.org/10.5807/kjoh.2015.24.1.11>

[5] E. S. Jung, N. H. Cha. (2011). Relations between Fatigue and Work-related Factors in Workers. *Journal of Korean Academy of Community Health Nursing*, Vol. 22, No. 4, pp420-428. <http://dx.doi.org/10.12799/jkachn.2011.22.4.420>

[6] Chen M. (1986). The epidemiology of self-perceived fatigue among adults. *Prev Med*, Vol. 15, pp74-81.

[7] Takashi, O., Amn, K, Tomofumi, S, Toshihiro, L., et al. (2001). Night shift work related problem in young female nurses in Japan. *J Occup Health*, Vol. 43, pp150-156.

[8] Sluiter JK, van der Beek AJ, Frings-Dresen MH. (1999). The influence of work characteristics on the need for recovery and experienced health: A study on coach drivers. *Ergonomics*, Vol. 42, No. 4, pp573-583. <http://dx.doi.org/10.1080/001401399185487>

[9] Swaen GM, Van Amelsvoort LG, Bültmann U, Kant IJ. (2003). Fatigue as a risk factor for being injured in an occupational accident: Results from the Maastricht Cohort Study. *Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 60 Suppl 1, ppi88-92. <http://dx.doi.org/10.1136/oem.60.suppl.1.i88>

[10] Kant IJ, Bültmann U, Schröer KA, Beurskens AJ, et al. (2003). An epidemiological approach to study fatigue in the working population: the Maastricht Cohort Study. *Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 60, pp32-39. <http://dx.doi.org/10.1136/oem.60.suppl.1.i32>

[11] M. A. Son, J. H. Sung, M. G. Yeom, J. O. Kong, et al. (2004). Circadian Disruptions of Heart Rate Variability among Weekly Consecutive -12-hour 2 Shift Workers in the Automobile Factory in Korea. *Korean J Prev Med*, Vol. 37, No. 2, pp182-189.

[12] J. H. Choi, K. H. Kim, Y. C. Cho. (2018). The Quality of Sleep and Its Relating Factors in Firefighting Officers. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol. 19, No. 5, pp451-458. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2018.19.5.451>

[13] Y. K. Kim, D. Y. Yoon, J. I. Kim, C. H. Chae, et al.

- (2002). Effects of Health on shift-Work. Korean J Occup Environ Med, Vol. 14, No. 3, pp247-256.
- [14] E. Lee, K. J. Lee. (2014). Factors Influencing Sleep Quality among Middle-aged Male Workers. Korean Journal of Occupational Health Nursing, Vol. 23, No. 4, pp235-244.  
<http://dx.doi.org/10.5807/kjohn.2014.23.4.235>
- [15] Vgontzas AN, Liao D, Pejovic S, Calhoun S, Karataraki M. et al. (2010). Insomnia with short sleep duration and mortality: The Penn state cohort. Sleep, Vol. 33, No. 9, pp1159-1164.
- [16] H. Y. Lee, J. T. Baek, Y. C. Cho. (2016). Relationship between Job Stress and Fatigue Symptoms among Manufacturing Male Workers. Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol. 17, No. 7, pp543-554.  
<http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2016.17.7.543>
- [17] K. S. Lee, D. B. Lee, I. S. Kwon, Y. C. Cho. (2011). Depressive symptoms and their association with sleep quality, occupational stress and fatigue among small-scaled manufacturing male workers. Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine, Vol.23, No.2 pp. 99-111.
- [18] Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner Al. (2007). "G\*power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and science", Behavior Research Methods, Vol. 32, No. 2, pp175-191.
- [19] WHO western pacific region. (2000). The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment. p.17, Health Communications Australia Pty Ltd. Sydney..
- [20] Buysee DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. (1989). The Pittsburgh sleep quality index: a new instrument for psychiatric practice and research. Psychiatr Res, Vol. 28, No. 2, pp193-213.
- [21] K. D. Kim. (2000). A study on quality of sleep and sleep disturbing factors among community dwelling elderly. Welfare for the Aged, Vol. 7, No. 1, pp70-188.
- [22] Schwartz J, Jandorf L, Krupp B. (1993). The measurement of fatigue: a new instrument. J Psychosom Res, Vol. 37, No. 7, pp753-623.
- [23] S. J. Chang. (2000). Standardization of collection and measurement of health statistics data, The Korean Society for Preventive Medicine, p.144-181.
- [24] S. P. Park, I. S. Kwon, Y. C. Cho, (2011). Job stress and psychosocial factors and its association with self perceived fatigue among white collar male workers, Journal of The Korean Academia-Industrial cooperation Society, Vol. 12, No. 1, pp301-311.  
<http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2011.12.1.301>
- [25] K. H. Lee, K. S. Lee. (2011). Effects of Fatigue on Health Promotion Behavior and Mental Health of Automotive Manufacturing Workers. Korean Journal of Occupational Health Nursing, Vol. 20, No. 2, pp143-152.  
<http://dx.doi.org/10.5807/kjohn.2011.20.2.143>
- [26] J. W. Kang, Y. S. Hong, H. J. Lee, B. J. Yeah. et al. (2005). Factors affecting fatigue and stress in male manufacturing workers. Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine, Vol. 17, No. 2, pp129-137.
- [27] K. J. Lee, J. J. Kim. (2004). Fatigue subjective symptoms of workers in the small scaled industry. Journal of Soonchunhyang Medical College, Vol. 10, No. 3, pp2115-2124.
- [28] S. Y. Kim, I. S. Kwon, Y. C. Cho (2012). Relationship between job stress and fatigue symptoms among nurses in a university hospital. Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol. 13, No. 4, pp1759-1768.  
<http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2012.13.4.1759>
- [29] E. S. Lee, I. S. Kim. (2012). Factors Influencing on Fatigue in Operating Room Nurses. Korean J Occup Health Nurs, Vol. 21, No. 3, pp229-238.  
<http://dx.doi.org/10.5807/kjohn.2012.21.3.229>
- [30] Chadler T, Berelowitz G, Pawlikowska T, Watts L, et al. (1993). Development of a fatigue scale. J Psychosom Res, Vol. 37, pp147-153.
- [31] Akerstedt T, Knutsson A, Westerholm P, Theorell T, et al. (2002). Sleep disturbances, work stress and work hours a cross-sectional study. J Psychosom Res, Vol. 53, pp741-748.
- [32] Bultmann U, Kant IJ, van Amelsvoort LG, van den Brandt PA, et al. (2001). Differences in fatigue and psychological distress across occupations: Results from the maastricht cohort study of fatigue at work. JOEM, Vol. 43, No. 11, pp976-983.

이진옥(Jin-Ok Lee)

[정회원]



- 2002년 8월 : 한밭대학교 산업대학원 (공학석사)
- 2021년 2월 : 충남대학교 대학원 (의공학박사과정)
- 1993년 6월 ~ 현재 : 충남대학교 병원 영상의학과 재직

〈관심분야〉  
의공학, 방사선학

윤 석 한(Seok-Han Yoon)

[정회원]



- 2013년 2월 : 충남대학교 보건대학원 (보건학석사)
- 2015년 8월 : 충남대학교 대학원 (보건학박사)
- 2014년 2월 ~ 현재 : 대전보건대학교 방사선과 외래교수

〈관심분야〉

보건학, 방사선학