

Original Article



# 노동시간 불규칙성과 업무 연관 근골격계통증 사이의 관계: 6차 근로환경조사 자료 분석

양문영 , 명준표 , 이종인 , 박민영 , 강모열

가톨릭대학교 의과대학 서울성모병원 직업환경의학교실

OPEN ACCESS

Received: Mar 29, 2023  
Revised: May 9, 2023  
Accepted: Jun 21, 2023  
Published online: Jul 3, 2023

\*Correspondence:

Mo-Yeol Kang

Department of Occupational and Environmental Medicine, Seoul St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, 222 Banpo-daero, Seocho-gu, Seoul 06591, Korea.  
Email: snapttoon@naver.com

Copyright © 2023 Korean Society of Occupational & Environmental Medicine  
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ORCID iDs

양문영   
<https://orcid.org/0009-0002-2326-786X>  
명준표   
<https://orcid.org/0000-0001-8674-1034>  
이종인   
<https://orcid.org/0000-0003-4337-8444>  
박민영   
<https://orcid.org/0000-0002-7812-7912>  
강모열   
<https://orcid.org/0000-0002-1682-865X>

Abbreviations

CI: confidence interval; MSP: musculoskeletal pain; OR: odds ratio.

## ABSTRACT

**배경:** 최근 노동시간 불규칙성이 한국에서 화두가 되고 있으나, 이에 대한 건강영향 관련 연구는 부족한 실정이다. 이에 본 연구에서는 한국 노동자를 대상으로 업무 연관 근골격계 통증(musculoskeletal pain, MSP)과 노동시간 불규칙성 사이의 관련성을 확인하고자 하였다.

**연구 방법:** 본 연구는 2020년 6차 근로환경 조사 자료를 이용하였다. 업무 연관 MSP의 유병률에 대하여 카이제곱분석을 수행하였다. 노동시간 불규칙성과 업무 연관 MSP 사이의 관련성을 분석하기 위하여 다중회귀분석을 수행하였고, 성별, 주당근로시간, 업무시간에 대한 노동자의 선택권 여부로 층화분석을 시행하였다. 노동시간 불규칙성의 업무 연관 MSP 오즈비(odds ratio, OR)를 주당노동시간과 결합하여 분석하였다.

**연구 결과:** 노동시간 불규칙성이 있는 집단의 업무 연관 MSP의 OR은 노동시간이 규칙적인 군에 비하여 통계적으로 유의하였다(OR: 1.43, 95% confidence interval [CI]: 1.29–1.58). 노동시간이 불규칙한 장시간노동군(주당 52시간 초과)에서 남녀 모두 업무 연관 MSP의 OR이 가장 높았다(남성에서 OR: 3.48 [95% CI: 2.53–4.78]; 여성에서, OR: 2.41 [95% CI: 1.46–4.00]).

**고찰:** 노동시간 불규칙성은 업무 연관 MSP와 유의한 관련이 있었다. 관련성은 장시간노동과 결합되었을 때 더 커지는 것으로 나타났다. 따라서, 노동시간 단축에 대한 사회적 요구가 있는 한국에서, 노동시간 불규칙성의 건강에 대한 부정적인 영향은 신중하게 고려되어야 한다.

**Keywords:** 노동시간 불규칙성; 근골격계 통증; 장시간노동

## 배경

최근 노동시간 노동시간 유연화(불규칙성)는 한국에서 화두가 되었다. 장시간노동은 건강에 상당히 부정적인 영향을 끼쳐 왔다.<sup>1</sup> 한국의 노동시간은 기존 법적 해석에 따라 연장근로를 포함하여 주당 최대 68시간이었으나, 2018년에 기준을 소정근로시간 40시간과 연장근로시간 12시간, 총 52시간으로 낮추는 과정이 있었다. 한편, 노동시간 단축에 따른 추가적인 고용에 대한 부담과 coronavirus disease 2019의 영향을 근거로 경영계에서는 52시간 규제의 완화를 지속적으로 요청하였다. 정부는 이러한 요청에 적극적으로 대응하는 추세를 보였다.<sup>2</sup> 미래노동시장연구회는 2022년 12월 12일, 주 52시간 규제 완화를 포함한 노동시간 유연화를 강화하는 정책을 제안하였다. 한국 정부는 미래노동시장연구회의 제안을 반영한 정책을 입

**Funding**

This research is supported by National Research Foundation of Korea (NRF-2022R1F1A1066498).

**Competing interests**

The authors declare that they have no competing interests.

**Authors contributions**

Conceptualization: Kang MY. Data curation: Yang M. Formal analysis: Yang M. Validation: Kang MY. Visualization: Yang M. Writing - original draft: Yang M. Writing - review & editing: Myong JP, Lee J, Park MY, Kang MY.

법예고하였다. 이 정책은 노동자들이 특정 기간에 52시간을 초과하여 근무하고, 이후 주당 52시간 미만으로 근무하여 단위기간의 평균 노동시간을 52시간 미만으로 맞추는 방식이다. 주당노동시간의 평균을 계산하기 위한 단위기간은 최대 1년으로 입법예고 되었다. 그러나, 이러한 정책은 노동시간에 불규칙성을 야기할 수 있다.

불규칙한 노동시간의 건강영향은 논쟁적인 주제이다.<sup>3</sup> 최근의 몇몇 연구들은 노동시간에 대한 결정권이 회사에 있는지, 노동자에 있는지 여부가 중요한 변수라고 설명하고 있다. Costa 등<sup>4</sup>은 개인의 자율적인 선택에 의한 노동시간 유연화는 업무 만족을 높이고, 건강에 긍정적인 효과를 가져온다고 주장한다. 그러나 회사 중심으로 적용되는 노동시간 불규칙성은 건강에 부정적인 영향이 있다고 일관되게 보고되고 있다.<sup>5,6</sup> 한편, 유럽과 한국의 노동시간 차이(유럽의 노동시간이 한국보다 짧다)로 유럽에서의 연구 결과를 한국의 노동시장에 직접 적용하기에는 한계가 있다.

근골격계질환은 주요한 직업 보건 분야로, 2021년 한국 산업재해 승인 건 가운데 56.8%를 차지한다.<sup>7</sup> 세계보건기구의 보고에 의하면, 근골격계질환은 전세계 건강상실년수(year lived with disability)의 17% 정도 기여한다.<sup>8</sup> 인간공학적, 신체적 부담 외에도, 사회심리학적 요인과 코로나 교대제와 같은 노동시간의 특성도 musculoskeletal pain (MSP)와 관련이 있다.<sup>9,11</sup> 노동시간 규칙성과 근골격계질환에 대한 기존의 연구들은 교대제나 불안정노동에 초점이 있어, 노동시간 불규칙성 그 자체의 영향을 논하기 어려웠다.<sup>11,13</sup> 기존 연구에서 노동시간 불규칙성과 사고, 정신건강 사이의 관련성을 다룬 연구 결과가 보고된 바 있으나,<sup>14,15</sup> 그보다 더 유병률이 높은 근골격계질환과의 관련성은 보고된 바 없었다.

따라서 본 연구는 노동시간 불규칙성과 업무 연관 MSP 사이의 관계를 살피고, 장시간노동이 결합된 효과를 확인하였다.

**방법****연구설계 및 대상자**

본 연구는 산업안전보건연구원에서 수행하는 설문조사인 6차 근로환경조사를 이용하였다. 이는 한국 17개 시, 도에서 2020년 10월-2021년 1월까지 수행된 조사로, 선행 연구에서 해당 설문조사의 타당성과 신뢰성이 확인되었다.<sup>16</sup>

50,538명의 응답자 가운데, 전업노동자는 23,506 명이었다. 불안정노동의 효과를 통제하기 위하여, 주당 30시간 미만 근로한 725명과 2개 이상의 직업을 가진 60명을 제외하였다. 또한, 불규칙노동 그 자체의 영향을 연구하기 위해 본 연구의 연구대상자는 교대근로를 하지 않는 사람으로 한정하였다(교대근로자 2,161명 제외). 보정변수의 결측값 506명을 제외하고, 최종 20,054명을 대상으로 분석을 진행하였다 (Fig. 1).

**업무 연관 MSP**

MSP와 업무 연관 MSP는 다음 두 질문으로 조사되었다: “지난 1년동안 귀하는 다음과 같은 건강상 문제가 있었습니까?”, “있었다면, 귀하가 하시는 일 때문에 발생했습니까?” 질문에 대



Fig. 1. 연구대상자의 선정.

해 각각의 증상별로 하위 질문이 조사되었다: A) 요통(허리통증); B) 어깨, 목, 팔, 팔꿈치, 손목, 손 등 상지 근육통; C) 엉덩이, 다리, 무릎, 발 등 하지 근육통.

A, B, C 중 하나라도 “건강상 문제가 있다” 또는 “업무상 관련 여부—그렇다” 라고 응답한 경우, 업무 연관 MSP가 있다고 간주하였다.

### 노동시간 불규칙성

노동시간 불규칙성은 매일 근무시간의 길이가 같은지, 매주 근무 일수가 같은지, 매주 근무시간의 길이가 같은지, 출퇴근 시각이 정해져 있는지 여부로 확인하였다. 응답자가 하나라도 “아니오”라고 답하는 경우, 해당 응답자의 근무시간이 불규칙하다고 간주하였다. 4개 질문 모두 “예” 라고 응답한 경우 노동시간이 규칙적인 것으로 간주하였다.

### 주당노동시간과 노동시간 선택권

노동시간은 주당 노동시간에 대한 질문으로 확인하였다. 장시간노동에 대한 정확한 기준은 없기에, 한국의 근로기준법에 명시된 기준을 이용하였다. 법정 소정근로시간은 40시간까지이고, 연장근로를 포함한 상한선은 일부 예외상황 외에 주당 52시간이므로 i) 주당 31-40시간, ii) 주당 41-52시간, 그리고 iii) 주당 > 52 시간의 세 그룹으로 나누었다. 이는 최근의 몇몇 연구에서 수행된 방식과 동일하다.<sup>14,17</sup> 주당 30시간 미만으로 근로하는 경우는 대상에서 제외하였는데, 해당 인원은 줄어드는 노동시간의 이유—육아, 건강상의 문제, 고용 불안정 등—로 인해 그 특성이 굉장히 다를 수 있기 때문이다.

선행 연구들은 노동시간 불규칙성이 회사 중심적인지, 노동자 중심적인지 여부로 인한 건강 영향에 대하여 달라지는 연구 결과를 보고하고 있었다.<sup>3,4</sup> 따라서, 노동자의 노동시간 선택권은 고려되어야 하는 중요한 변수로 생각되었다. 근로환경조사에서는 노동시간 선택권에 대하여 다음과 같이 질문한다: “귀하의 근무시간은 어떻게 결정됩니까?” 제시된 응답은 다음과 같다. 1) 회사나 조직에서 결정하여 변경할 수 없다. 2) 회사나 조직이 정해 놓은 근무시간 중에서 내가 선택할 수 있다. 3) 몇 가지 제한 사항을 지키면 근무시간을 내가 결정할 수 있다. 4) 내가 근무시간을 자유롭게 결정할 수 있다. 1)은 근무시간에 대한 선택권이 없는 경우, 2), 3), 4)는 근무시간에 대한 선택권이 있는 경우로 분류하였다.

### 기타 변수

본 연구의 분석 모델은 연령 (< 30, 30-39, 40-49, 50-59, 또는 ≥ 60), 성별 (남성 또는 여성), 직업, 학력 (고등학교 졸업 미만, 고등학교 졸업, 또는 그 이상), 근속기간 (< 1, 1-5, 5-10, ≥ 10년), 사업장 규모 (< 10, 10-50, 50-300, ≥ 300 이상), 물리적/인간공학적인 직업유해요인을 공변량으로 고려하였다. 직업은 한국표준직업분류의 대부분류를 이용하였다: 관리자; 전문가 및 관련 종사자; 사무 종사자; 서비스 종사자; 판매 종사자; 농림어업 숙련 종사자; 기능원 및 관련 기능종사자; 장치, 기계 조작 및 조립 종사자; 단순노무 종사자.

### 통계적 분석

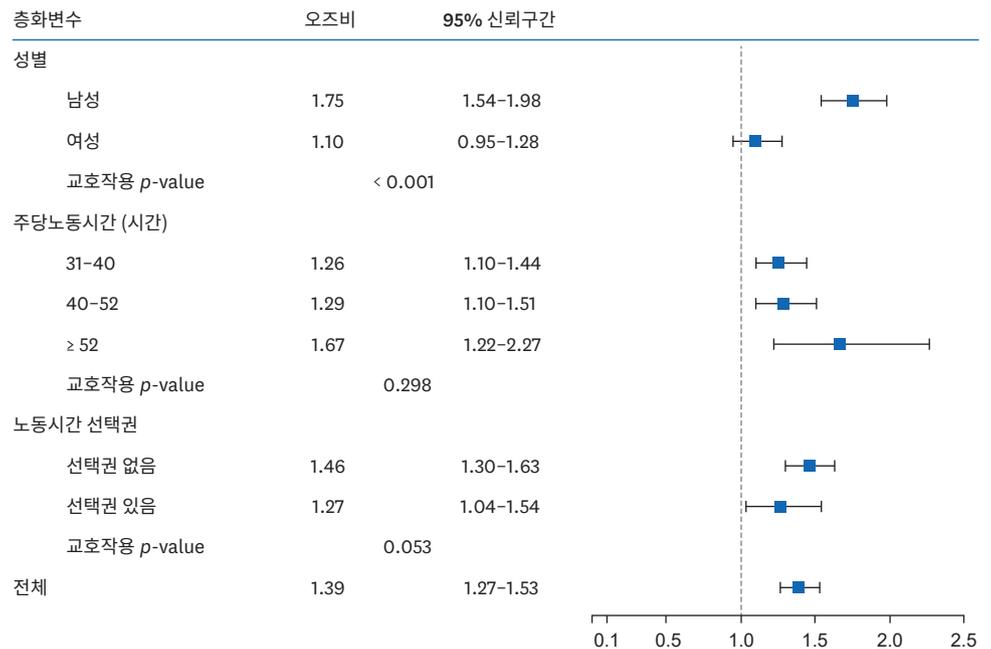
인구학적, 직업적 변수에 따른 각각의 업무 연관 MSP 유병률을 표시하였고, 구체적으로 성별, 연령, 학력, 근속, 직업, 노동시간에 대한 선택권에 따라 카이제곱으로 분석하였다.

교란변수를 파악하기 위하여 가능한 공변량을 비순환 방향성 그래프로 나타냈다 (Supplementary Fig. 1). 공변량으로 검토한 변수들은 인구학적 요소(성별, 연령, 학력, 근속), 근무지 요소(직업, 사업장 규모), 주당근로시간, 노동시간에 대한 선택권, 사회심리학적 요인(업무요구도, 통제권, 사회적 지지), 업무 관련 정신건강, 인간공학적인, 신체적 유해요인이 있었다. 최종적으로 인구학적 요소(성별, 연령, 학력, 근속), 근무지 요소(직업, 사업장 규모), 주당근로시간, 노동시간에 대한 선택권, 인간공학적인, 신체적 유해요인을 보정하였다. 사회심리학적 요인들은 매개변수로 작용할 가능성이 있어 과보정을 우려하여 보정하지 않았다.

노동시간 불규칙성과 업무 연관 MSP의 관계를 확인하기 위하여 다중회귀분석을 시행하였다. 노동시간이 규칙적인 경우를 대조군으로 하여 노동시간이 불규칙한 경우, 업무 연관 MSP의 오즈비 (odds ratio, OR)와 95% 신뢰구간 (95% confidence interval [CI])을 구하였으며, 연령, 성별, 직업, 학력, 근속, 사업장 규모, 인간공학적인/신체적 유해요인, 노동시간에 대한 선택권을 보정하였다. 업무 연관 MSP(해부학적 위치 무관), 업무 연관 요통, 업무 연관 상지통, 업무 연관 하지통을 확인하였다.

성별, 주당노동시간, 노동시간 선택권 유무에 대하여 층화분석을 시행하였다. 연령, 학력, 직업, 근속, 사업장 규모, 인간공학적인/신체적 유해요인으로 보정하였다 (Fig. 2).

노동시간 불규칙성이 있는 군의 업무 연관 MSP의 OR을 주당노동시간(주당 40시간 미만, 40-52시간, 52시간 초과)과 결합하여 분석하였으며, 성별층화하여 제시하였다. 참고집단



**Fig. 2.** 노동시간 불규칙성에 따른 업무연관 근골격계통증의 오즈비 (95% 신뢰구간).

성별, 주당노동시간, 노동시간 선택권으로 층화함. 연령, 학력, 직업, 근속, 사업장 규모, 신체적 & 인간공학적 유해요인으로 보정함.

(reference)은 주당 40시간 미만을 규칙적으로 근로한 집단으로 하였다. 모든 분석은 SAS 9.4(SAS Institute, Cary, NC, USA)를 이용하였으며, *p*-value는 0.05 미만에서 통계적으로 유의한 것으로 간주하였다.

### 윤리적 고려사항

본 연구는 한국 산업안전보건연구원의 6차 근로환경조사 결과를 이용하였으며, 서울성모병원 임상연구위원회의 심사면제 허가를 획득하였다 (면제번호: KC23ZASI0046).

## 연구 결과

### 연구 대상자 특성

5,760명(28.7%)에서 업무 연관 근골격계 통증이 있다고 보고하였으며, 남성 중 2,552명(남성 중 25.2%), 여성 중 3,208명(여성 중 32.3%)에서 업무 연관 근골격계통증을 보고하였다. 연구 대상자의 업무 연관 MSP의 전체 유병률과 각 특성 별 인구집단의 유병률을 **Table 1**에 나타내었다. 각 변수와 업무 연관 MSP의 관련성은 카이제곱으로 분석하였다 (**Table 1**).

**Table 1.** 연구대상자의 특성과 업무 연관 근골격계 통증의 유병률

변수	전체	업무연관 근골격계 통증	
	No. (%)	No. (%)	<i>p</i> -value <sup>a</sup>
전체	20,054 (100)	5,760 (28.7)	
노동시간 불규칙성			< 0.001
규칙적	17,609 (87.8)	4,873 (27.7)	
불규칙적	2,445 (12.2)	887 (36.3)	

(continued to the next page)

Table 1. (Continued) 연구대상자의 특성과 업무 연관 근골격계 통증의 유병률

변수	전체		업무연관 근골격계 통증 p-value <sup>a</sup>
	No. (%)	No. (%)	
성별			< 0.001
남성	10,123 (50.5)	2,552 (25.2)	
여성	9,931 (49.5)	3,208 (32.3)	
연령 (세)			< 0.001
< 30	2,517 (12.6)	488 (19.4)	
30-39	5,400 (26.9)	1,298 (24.0)	
40-49	5,724 (28.5)	1,685 (29.4)	
50-59	4,634 (23.1)	1,606 (34.7)	
≥ 60	1,779 (8.9)	683 (38.4)	
학력			< 0.001
중학교 졸업 또는 그 이하	753 (3.8)	385 (51.1)	
고등학교 졸업	5,792 (28.9)	2,185 (37.7)	
대학교 이상	13,509 (67.4)	3,190 (23.6)	
근속 (년)			< 0.001
< 1	1,646 (8.2)	462 (28.1)	
1-5	7,637 (38.1)	2,054 (26.9)	
5-10	4,945 (24.7)	1,441 (29.1)	
≥ 10	5,826 (29.1)	1,803 (31.0)	
주당노동시간 (시간)			< 0.001
31-40	13,649 (68.1)	3,508 (25.7)	
41-52	5,040 (25.1)	1,637 (32.5)	
> 52	1,365 (6.8)	615 (45.1)	
노동시간에 대한 선택권			0.272
선택권 없음	17,487 (87.2)	4,999 (28.6)	
선택권 있음	2,567 (12.8)	761 (29.7)	
직업			< 0.001
관리자	172 (0.9)	29 (16.9)	
전문가 및 관련 종사자	5,221 (26.0)	1,371 (26.3)	
사무 종사자	6,279 (31.3)	1,294 (20.6)	
서비스 종사자	1,565 (7.8)	704 (45.0)	
판매 종사자	2,116 (10.6)	452 (21.4)	
농림 · 어업 숙련 종사자	56 (0.3)	18 (32.1)	
기능원 및 관련 기능 종사자	1,513 (7.5)	599 (39.6)	
장치 · 기계 조작 및 조립 종사자	1,868 (9.3)	705 (37.7)	
단순노무 종사자	1,264 (6.3)	588 (46.5)	
사업장 규모 (사업장 종사자 수)			0.131
< 10	10,176 (50.7)	2,981 (29.3)	
10-50	5,365 (26.8)	1,518 (28.3)	
50-300	3,198 (16.0)	914 (28.6)	
≥ 300	1,315 (6.6)	347 (26.4)	
신체적 & 인체공학적 유해요인			
진동	3,758 (18.7)	1,500 (39.9)	< 0.001
진동 없음	16,296 (81.3)	4,260 (26.1)	
부적절한 작업 자세	6,202 (30.9)	2,750 (44.3)	< 0.001
부적절한 작업 자세 없음	13,852 (69.1)	3,010 (21.7)	
사람을 들어올리거나 옮김	1,242 (6.2)	547 (44.0)	< 0.001
사람을 들어올리거나 옮기기 없음	18,812 (93.8)	5,213 (27.7)	
중량물을 들어올리거나 옮김	4,750 (23.7)	2,148 (45.2)	< 0.001
중량물을 들어올리거나 옮기기 없음	15,304 (76.3)	3,612 (23.6)	
서 있는 자세	11,402 (56.9)	3,707 (32.5)	< 0.001
서 있는 자세 없음	8,652 (43.1)	2,053 (23.7)	
앉아있는 자세	16,147 (80.5)	4,355 (27.0)	< 0.001
앉아있는 자세 없음	3,907 (19.5)	1,405 (36.0)	
반복적인 작업	11,926 (59.5)	4,171 (35.0)	< 0.001
반복적인 작업 없음	8,128 (40.5)	1,589 (19.6)	

“전체”행은 괄호 안에 열 백분율을 제시함, “업무연관 근골격계 통증” 행은 괄호 안에 행 백분율을 제시함.  
<sup>a</sup>카이제곱으로 분석함.

**Table 2.** 노동시간 불규칙성에 따른 업무 연관 근골격계통증 (MSP)의 오즈비 (95% 신뢰구간)

업무연관 근골격계 통증	모델 1 <sup>a</sup>	모델 2 <sup>b</sup>	모델 3 <sup>c</sup>
부위 무관	1.48 (1.35-1.62)	1.44 (1.31-1.59)	1.43 (1.29-1.58)
요통	1.63 (1.47-1.80)	1.59 (1.43-1.77)	1.58 (1.42-1.76)
상지통	1.45 (1.31-1.60)	1.40 (1.27-1.55)	1.40 (1.26-1.56)
하지통	1.47 (1.29-1.67)	1.46 (1.28-1.67)	1.50 (1.31-1.72)

오즈비에 대한 대조군은 규칙적으로 노동하는 군임. 제시된 모든 결과값의 p-value < 0.001.

<sup>a</sup>모델 1: 성별, 연령, 학력, 근속, 직업, 사업장 규모로 보정함.

<sup>b</sup>모델 2: 모델 1 에 신체적 & 인간공학적 유해요인을 추가로 보정함.

<sup>c</sup>모델 3: 모델 2 에 노동시간에 대한 선택권을 추가로 보정함.

**Table 3.** 장시간 노동, 노동시간 불규칙성에 따른 업무연관 근골격계 통증의 오즈비 (95% 신뢰구간)

노동시간 불규칙성	주당노동시간 (시간)		
	31-40	41-52	> 52
전체			
규칙적	Reference	<b>1.20 (1.10-1.30)</b>	<b>1.79 (1.55-2.07)</b>
불규칙적	<b>1.29 (1.12-1.48)</b>	<b>1.66 (1.42-1.93)</b>	<b>3.02 (2.31-3.95)</b>
남성			
규칙적	Reference	<b>1.35 (1.20-1.53)</b>	<b>1.86 (1.52-2.27)</b>
불규칙적	<b>1.73 (1.43-2.09)</b>	<b>1.92 (1.58-2.32)</b>	<b>3.48 (2.53-4.78)</b>
여성			
규칙적	Reference	1.09 (0.97-1.22)	<b>1.80 (1.46-2.23)</b>
불규칙적	0.94 (0.78-1.15)	<b>1.36 (1.06-1.75)</b>	<b>2.41 (1.46-4.00)</b>

굵은 글씨는 통계적으로 유의한 결과를 나타냄.

<sup>a</sup>연령, 성별(전체 샘플), 학력, 근속, 직업, 노동시간에 대한 선택권, 사업장 규모, 신체적 & 인간공학적 유해요인으로 보정함.

노동시간 불규칙성이 있는 집단에서는 규칙적으로 노동하는 군에 비하여 높은 업무 연관 MSP 유병률을 보였다 (불규칙성이 있는 집단에서 36.3%, 규칙적인 집단에서 27.7%). 장시간 노동을 하는 집단에서 더 높은 업무 연관 MSP의 유병률을 보였다.

### 노동시간 불규칙성과 업무 연관 MSP의 관계

**Table 2**에서는, 노동시간 불규칙성이 있는 경우의 업무 연관 MSP의 OR을 부위와 무관한 MSP, 요통, 상지통, 하지통으로 나누어 표시하였다. 모든 결과는 통계적으로 유의하였다. 모델 3은 모델 2에서 추가적으로 노동시간에 대한 선택권을 보정하였는데, 결과는 유사하였다.

**Fig. 2**에서는 성별, 주당노동시간, 노동시간 선택권으로 층화하여 노동시간 변동성의 업무 연관 MSP의 OR을 구하였다. 남성에서 업무 연관 MSP의 OR은 통계적으로 유의하였다(OR: 1.75, 95% CI: 1.54-1.98). 노동시간으로 층화하였을 때, 장시간노동하는 군에서 높은 OR를 보였다 (교호작용 p-value = 0.30).

**Table 3**에서는, 불규칙하고 주당 52시간을 초과하여 노동하는 집단에서 남녀 모두 가장 높은 OR을 보였다(남성에서, OR: 3.48 [95% CI: 2.53-4.78]; 여성에서, OR: 2.41 [95% CI: 1.46-4.00]). 그 관련성은 남성에서 더 높았다.

## 고찰

불규칙 노동군에서 규칙적인 노동을 하는 군에 비하여 업무 연관 MSP가 높았다. 이러한 보고는 불규칙노동과 정신건강, 사고를 다룬 연구에서 부정적인 건강 영향을 드러낸 기존의 연

구와 일치한다.<sup>14,15</sup> 다만 최근 보고된 Garza 등의 연구<sup>18</sup>는 노동시간 특성과 MSP 사이의 유의한 결과를 보고하지 않았다. 그러나 이러한 불일치는 Garza 등<sup>18</sup>의 연구에서 연구대상자 수가 316명이고, 노동시간이 주당 48시간을 초과하는 인구가 1.13%에 불과한 작은 규모였던 점에서 기인하였을 수 있는데, 본 연구의 최종 연구대상자는 20,054명을 포함하였다.

노동시간 불규칙성이 업무 연관 MSP에 부정적인 효과를 나타내는 것에 대한 가능한 기전은 특정 기간에 발생하는 과로 때문일 수 있다. 과로와 MSP 사이의 관계는 잘 알려져 있다.<sup>11,19</sup> 또한, 비교적 단기간의 과로도 업무 연관 MSP와 관련이 있는 것으로 알려져 있다. 최근의 종단적 연구에서는 4주간의 과로에서도 MSP가 높아지는 것을 보고하였다.<sup>20</sup> 또한, 과로는 업무 사이의 휴식의 부족을 야기할 수 있는데, 이 역시 가능한 근골격계 위험요인으로 알려져 있다.<sup>11,21</sup>

다른 가능한 설명은 사회심리적 요인이 업무 연관 MSP의 매개 요인이라는 것이다.<sup>22</sup> 선행 연구에서 노동시간 불규칙성은 우울, 불안과 관련이 있었다.<sup>14</sup> 또한, 회사 중심의 노동시간 불규칙성은 일과 삶의 불균형을 초래한다. Hämmig 등<sup>23</sup>은 일과 삶의 불균형이 스트레스를 매개로 MSP를 야기할 수 있다고 밝혔다.<sup>3,5</sup> 따라서, 노동시간이 불규칙한 군에서 업무 연관 MSP의 높은 위험은 사회심리적 스트레스에 의해서 매개되었을 가능성이 있다.

회사 중심의 노동시간 불규칙성과 노동자에게 선택권이 있는 노동시간 유연화를 구분할 때, 일부 연구에서는 후자에서 건강에 긍정적인 영향이 있다고 기술한다.<sup>4</sup> 본 연구의 층화분석에서도 노동시간 불규칙성과 업무 연관 MSP 사이의 관련성은 노동자가 근로시간에 대한 선택권이 있을 때 약화되었다 (**Fig. 2**). 이는 노동시간에 대한 선택권이 업무 연관 MSP를 경감시킬 수 있다는 점을 시사한다. 그러나, 그러한 선택권의 효과는 단독으로 고려되기보다는, 노동시간 길이와의 결합 등을 고려해 신중하게 분석되어야 한다.

업무 연관 MSP의 OR은 장시간노동과 결합될 때 뚜렷이 상승하였다. 이러한 관련성은 남성과 여성으로 층화하였을 때에도 유지되었다. 특히, 남성에서 근로시간이 주당 31-40시간 군에 비하여 주당 52시간을 초과할 경우 OR은 3.48 (95% CI: 2.53-4.78)로 나타났다. 이러한 관련성은 직군별로 층화하였을 때에도 동일하게 나타났다(화이트칼라 직군에서 OR: 3.26 [95% CI: 1.97-5.38], 핑크칼라 직군에서 OR: 2.26 [95% CI: 1.36-3.78], 블루칼라 직군에서 OR: 3.35 [95% CI: 2.25-5.01]) (**Supplementary Table 1**). 이는 장시간노동이 만연한 한국에서 노동시간 불규칙성의 부정적인 영향이 강화되어 나타날 수 있다는 점을 시사한다. 또한, 노동시간 불규칙성은 그 자체로 독립적인 위험요인일 가능성이 있는데, 비교적 장시간노동이 아니라고 보여지는 주당 31-40시간의 노동시간 군에서도 노동시간 불규칙성에 대한 업무 연관 MSP의 OR가 유의하였다(OR: 1.26, 95% CI: 1.10-1.44).

여성에서 업무 연관 MSP는 남성에서 보다 작게 나타났다. 이는 선택 편향(selection bias)이 작용했을 가능성이 있다. 한국의 여성들은 노동조건이 악화될 때 남성보다 더 쉽게 노동시장에서 탈락하는 경향이 보고되어 왔다.<sup>24,25</sup> 따라서 MSP가 있는 여성노동자들은 노동시장에서 탈락하였을 가능성이 있으므로, 선택 편향으로 작용하였을 수 있다.

현재까지 알려진 바 본 연구는 노동시간 불규칙성과 MSP 사이의 관련성을 다룬 첫 연구로 확인된다. 본 연구의 강점은 한국의 국가데이터를 활용해 노동인구 일반에 대한 분석을 진행하

였다는 점이다. MSP에 대하여 신체 각 부위로 나누어 확인하였을 때에도 일관된 결과가 확인되었다. 그러나 본 연구에는 몇 가지 한계점이 존재한다. 첫째로, 단면연구로서 인과관계에 대한 해석은 제한된다. 이러한 점에서 인과분석이 가능한 종단적 연구가 후속 연구로 필요하다. 둘째로, 증상과 노출에 대한 정보 수집은 자가보고 설문으로 진행되었기 때문에, 응답자의 기억에 의존하므로 회상 편향이 작용하였을 가능성이 있다. 특히, 노동시간 불규칙성은 구조화되지 않은 조작적 정의에 의해 분석되었으므로, 노출에 대한 응답은 양적인 관계에 대한 분석이 아닌 맥락적인 해석(contextual interpretation)만이 가능하다. 셋째로, MSP에 대한 본 연구는 기 수행된 설문에 의존하고 있어 설문에 포함되지 않은 변수인 약물치료, 이전 근골격계 질환력, 건강관련 행동(취미, 여가시간 신체활동) 등 중요한 요인에 대한 정보가 부재한 한계가 있었다.

## 결론

노동시간 불규칙성은 업무연관 MSP와 상당한 관계가 있었는데, 이러한 관계는 특히 장시간 노동일 때, 노동시간에 대한 선택권이 없을 때 더 강화되었다. 노동시간 단축에 대한 사회적 요구가 있는 한국에서, 노동시간 불규칙성의 건강에 대한 부정적인 영향은 신중하게 고려되어야 한다.

본 연구는 노동시간 불규칙성과 업무 연관 MSP가 장시간노동과 결합될 때 관련성이 강화된다는 점을 확인하였다. 2021년 한국의 노동자들은 연간 1,910시간을 일하였는데, OECD 회원국 중에서 4번째로 긴 시간이며 OECD 국가 전체 평균인 1,716시간에 비하여 194시간을 초과한다.<sup>26</sup> 이러한 조건에서, 본 연구는 노동시간 불규칙성을 증대시킬 수 있는 정책은 직업 건강, 특히 MSP의 측면에서 부적합하다는 점을 시사한다.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The authors appreciate the Occupational Safety and Health Research Institute for providing the raw data from the 6th Korean Working Conditions Survey.

## SUPPLEMENTARY MATERIALS

### Supplementary Table 1

노동시간 불규칙성에 따른 업무연관 근골격계 통증의 오즈비<sup>a</sup> (95% CI), 업무 종류별 층화하여 나타냄.

[Click here to view](#)

**Supplementary Fig. 1**

노동시간 불규칙성과 업무연관 근골격계통증 사이의 관계에 대한 비순환 방향성 그래프. 녹색 선은 가능한 인과 경로임.

[Click here to view](#)

**REFERENCES**

1. Park J, Kim Y, Han B. Long working hours in Korea: based on the 2014 Korean Working Conditions Survey. *Saf Health Work* 2017;8(4):343-6.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
2. Hyojun K, Jooho J, Minhyo J. A study on the policy-change process of the working hour reduction act: focusing on the introduction of the 52-hour workweek. *Korean Public Adm Q* 2021;33(2):255-82.  
[CROSSREF](#)
3. Arlinghaus A, Bohle P, Iskra-Golec I, Jansen N, Jay S, Rotenberg L. Working Time Society consensus statements: evidence-based effects of shift work and non-standard working hours on workers, family and community. *Ind Health* 2019;57(2):184-200.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
4. Costa G, Sartori S, Akerstedt T. Influence of flexibility and variability of working hours on health and well-being. *Chronobiol Int* 2006;23(6):1125-37.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
5. Bohle P, Willaby H, Quinlan M, McNamara M. Flexible work in call centres: working hours, work-life conflict & health. *Appl Ergon* 2011;42(2):219-24.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
6. Henly JR, Lambert SJ. Unpredictable work timing in retail jobs: implications for employee work-life conflict. *Ind Labor Relat Rev* 2014;67(3):986-1016.  
[CROSSREF](#)
7. Korean Statistical Information Service. Status of occupational diseases. [https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=118&tblId=DT\\_11806\\_N037&vw\\_cd=MT\\_ZTITLE&list\\_id=118\\_11806\\_cie647&scrId=&seqNo=&lang\\_mode=ko&obj\\_var\\_id=&itm\\_id=&conn\\_path=MT\\_ZTITLE&path=%252FstatisticsList%252FstatisticsListIndex.do](https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=118&tblId=DT_11806_N037&vw_cd=MT_ZTITLE&list_id=118_11806_cie647&scrId=&seqNo=&lang_mode=ko&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=MT_ZTITLE&path=%252FstatisticsList%252FstatisticsListIndex.do) xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink. Updated 2023. Accessed March 28, 2023.
8. World Health Organization. Musculoskeletal health. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>. Updated 2022. Accessed March 28, 2023
9. Amiri S. Longer working hours and musculoskeletal pain: a meta-analysis. *Int J Occup Saf Ergon* 2023;29(1):1-16.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
10. Widanarko B, Legg S, Devereux J, Stevenson M. The combined effect of physical, psychosocial/organisational and/or environmental risk factors on the presence of work-related musculoskeletal symptoms and its consequences. *Appl Ergon* 2014;45(6):1610-21.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
11. Caruso CC, Waters TR. A review of work schedule issues and musculoskeletal disorders with an emphasis on the healthcare sector. *Ind Health* 2008;46(6):523-34.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
12. Moon JS, Bang HW, Cho YH, Kim JH, Won JU, Kim HK, et al. The effect of work regularity on musculoskeletal pain of the shift workers. *J Korean Soc Occup Environ Hyg* 2019;29(4):517-29.
13. Park S, Lee JH. Precarious employment and increased incidence of musculoskeletal pain among wage workers in Korea: a cross-sectional study. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18(12):6299.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
14. Lee HE, Kim MH, Choi M, Kim HR, Kawachi I. Variability in daily or weekly working hours and self-reported mental health problems in Korea, Korean Working Condition Survey, 2017. *Arch Public Health* 2021;79(1):25.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)

15. Lee WT, Lim SS, Kim J, Yun S, Yoon JH, Won JU. Work schedule irregularity and the risk of work-related injury among Korean manual workers. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17(20):7617.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
16. Kim YS, Rhee KY, Oh MJ, Park J. The validity and reliability of the second Korean Working Conditions Survey. *Saf Health Work* 2013;4(2):111-6.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
17. Lee JG, Kim GH, Jung SW, Kim SW, Lee JH, Lee KJ. The association between long working hours and work-related musculoskeletal symptoms of Korean wage workers: data from the fourth Korean Working Conditions Survey (a cross-sectional study). *Ann Occup Environ Med* 2018;30(1):67.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
18. Garza JL, Ferguson JM, Dugan AG, Decker RE, Laguerre RA, Suleiman AO, et al. Investigating the relationship between working time characteristics on musculoskeletal symptoms: a cross sectional study. *Arch Environ Occup Health* 2022;77(2):141-8.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
19. National Research Council (US); Institute of Medicine (US) Panel on Musculoskeletal Disorders and the Workplace. *Musculoskeletal Disorders and the Workplace: Low Back and Upper Extremities*. Washington, D.C., USA: National Academies Press; 2001.
20. Oakman J, Neupane S, Kyrönlahti S, Nygård CH, Lambert K. Musculoskeletal pain trajectories of employees working from home during the COVID-19 pandemic. *Int Arch Occup Environ Health* 2022;95(9):1891-901.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
21. Park S, Lee J, Lee JH. Insufficient rest breaks at workplace and musculoskeletal disorders among Korean kitchen workers. *Saf Health Work* 2021;12(2):225-9.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
22. Lang J, Ochsmann E, Kraus T, Lang JW. Psychosocial work stressors as antecedents of musculoskeletal problems: a systematic review and meta-analysis of stability-adjusted longitudinal studies. *Soc Sci Med* 2012;75(7):1163-74.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
23. Hämmig O, Knecht M, Läubli T, Bauer GF. Work-life conflict and musculoskeletal disorders: a cross-sectional study of an unexplored association. *BMC Musculoskelet Disord* 2011;12(1):60.  
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
24. Kim J, Kim H, Kim N, Nam J. *Structural Identification of College Graduate Female Youth Labor Market and Policy Tasks*. Seoul, Korea: Korean Women's Development Institute; 2007.
25. Oh Y, Kim KS. Trajectories and types of youth labor market transition: focusing on differences by gender and educational level. *Q J Labor Policy* 2019;19(3):1-35.  
[CROSSREF](#)
26. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Average annual hours actually worked per worker. <https://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=ANHRS>. Updated 2023. Accessed April 29, 2023.