

## 교대 근무자의 작업 규칙성이 근골격계 통증에 미치는 영향

문지석 · 방현우<sup>1</sup> · 조윤호<sup>1</sup> · 김지현<sup>2</sup> · 원종욱<sup>2</sup> · 김홍관<sup>3</sup> · 김치년<sup>2\*</sup>

연세대학교 행정학과, <sup>1</sup>연세대학교 정치외교학과,  
<sup>2</sup>연세대학교 의과대학 산업보건연구소, <sup>3</sup>인하대학교 환경안전융합전공

## The Effect of Work Regularity on Musculoskeletal Pain of the Shift Workers

Jiseok Moon · Hyeon-Woo Bang<sup>1</sup> · Yoon-Ho Cho<sup>1</sup> · Jihyun Kim<sup>2</sup> ·  
Jong-Uk Won<sup>2</sup> · Hong-Kwan Kim<sup>3</sup> · Chi-Nyon Kim<sup>2\*</sup>

*Department of Public Administration, Yonsei University*

<sup>1</sup>*Department of Political Science and International Studies, Yonsei University*

<sup>2</sup>*The Institute for Occupational Health, Yonsei University College of Medicine*

<sup>3</sup>*Program in ET&ST Convergence, Inha University*

### ABSTRACT

**Introduction:** Although shift work is an inevitable form of labor in modern society, it has been identified as a cause of many ailments, such as cancer and musculoskeletal disorders. Meanwhile, previous studies have also shown that musculoskeletal disorders account for a large proportion of total industrial accidents and a high prevalence rate of these ailments has been found in shift workers.

**Methods:** Among the respondents to the 5th Korea Working Conditions Survey(KWCS) 3,916 shift workers(2,658 of whom have not experienced musculoskeletal pain and 1,258 who have experienced musculoskeletal pain) were asked how the work regularity of shift workers affected musculoskeletal pain.

**Results:** The results of a dichotomous logistic regression by correcting the demographic characteristics of the study subjects showed a lower prevalence of musculoskeletal pain in the 'High' regularity group compared to the 'Intermediate' regularity group for the criterion 'Regularity of Time Fixation'. A lower prevalence of musculoskeletal pain was shown in the 'High' and 'Moderate' regularity group compared to the 'Very Low' regularity one.

**Conclusions:** Based on these findings, it was found that musculoskeletal pain occurs less when the work regularity of shift workers is 'Very high' or 'Intermediate', and the effect of working regularity on musculoskeletal pain varies for each shift type of work. It is deemed that more precise observation and understanding are required when managing the working environment of shift workers, and further study of regarding this issue is needed.

**Key words:** KWCS, musculoskeletal disorders, musculoskeletal pain, shift work

### I. 서 론


교대근무란 장시간의 연속작업이 필요한 업무에서 근로자가 일정 시간마다 번갈아 가며 근무하는 형태이다.

해당 사업장의 인력 상황이나 직업의 전문성, 위험성 등에 따라서 적용되는 교대근무의 형태는 천차만별이며, 교대근무의 종류로는 2조 1교대나 2조 2교대부터 12조 8교대까지 매우 다양하다(Hwang et al., 1991; Yun et


\*Corresponding author: Chi-Nyon Kim, Tel: 02-2228-1907, E-mail: cnkim@yuhs.ac


The Institute for Occupational Health, Yonsei University College of Medicine, 50-1, Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722


Received: November 26, 2019, Revised: December 15, 2019, Accepted: December 23, 2019


 Jiseok Moon <http://orcid.org/>


 Yoon-Ho Cho <http://orcid.org/>

 Jong-Uk Won <http://orcid.org/0000-0002-9200-3297>

 Chi-Nyon Kim <http://orcid.org/0000-0002-5693-3307>

 Hyeon-Woo Bang <http://orcid.org/>

 Jihyun Kim <https://orcid.org/0000-0002-8071-3435>

 Hong-Kwan Kim <http://orcid.org/0000-0001-7966-2661>

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.

al., 2014). 한국노동연구원의 2016년 근로시간 운용 실태조사에 따르면 표본 전체 사업장 1,570개 중 교대근무를 시행하고 있는 사업장은 365개(23.2%)이며, 활용 비중이 가장 높은 교대근무 유형은 주야 2교대로 41.6%를 차지한다. 한국표준산업분류 대분류 업종 중 교대근무 시행 사업장의 비중이 가장 높은 업종은 보건복지서비스업으로 82개 사업장 중 50개 사업장이 교대근무를 시행하고 있으며(실시율 61.0%), 주 교대제 유형은 3조 3교대(58.0%)이다. 교대근무 시행 유효표본이 가장 많은 업종은 제조업으로 511개 표본 사업장 중 144개 사업장이 실시하고 있으며, 주 교대근무 유형은 주야 2교대로 비중은 68.8%이다(KLI, 2016). 이와 같이 교대근무는 여러 산업군에서 다양한 모습으로 시행되고 있고 산업화 이후 현대사회 대부분의 국가는 도로, 항만, 공항 등 각종 교통시설, 발전소, 상하수도과 같은 사회기반시설을 근로자들의 24시간 교대근무를 통해서 유지, 관리하고 있다. 또한, 사회기반시설 이외에 군대, 경찰, 소방과 같은 국민의 안전과 관련된 국가의 공적 서비스 영역에서도, 병원에서의 의료서비스에도 교대근무는 필수적이다(Lee et al., 2007; Jin & Nam, 2014). 민간경제영역에서도 교대근무는 매우 중요하다. 대한민국은 산업화 이후 수출 시장의 규모가 산업화 이전 시대와는 비교할 수 없을 정도로 증가했으며, 이는 교통, 통신의 발달로 인한 세계화가 진행되면서 가속화되었다(Kim, 2000). 시장규모의 확대와 함께 생산기술의 발달은 이윤의 극대화를 추구하는 기업의 목적과 맞물려 생산시설의 가동을 멈추지 않게 만들었고, 이에 따라 앞에서 살펴본 바와 같은 다양한 형태의 교대근무가 도입, 시행되고 있다. 정리해보면, 국가적으로 중요한 기반시설과 공공서비스, 그리고 민간산업 영역에서 24시간 유지되어야 하는 분야는 매우 많다. 만약 이러한 분야에서 잠시라도 공백이 발생하게 되면 천문학적 손실이 발생하게 될 것이다. 따라서 이에 대처하기 위해 서라도 교대근무의 수요는 앞으로도 증가할 것으로 보인다(Choi & Jun, 2014). 이처럼 교대근무는 우리 사회를 유지하는 데에 필수적이지만, 근로자들의 건강상태를 악화시킬 수 있다는 문제점이 있다. 세계보건기구(World Health Organization, WHO) 산하 국제암연구소(International Agency for Research on Cancer, IARC)는 2007년에 교대근무를 그룹2A의 발암물질로 지정하였고, 이와 유사한 맥락에서 교대근무가 간호사들의 유방암 발병률을 증가시킨다는 연구결과

도 존재한다(Schernhammer, 2000; IARC, 2010). 또한, 교대근무는 내분비계통의 호르몬 작용에 영향을 주어 생체리듬을 깨뜨리고, 불임이나 수면장애를 유발하기도 하고, 위염과 같은 소화기계 질환, 고혈압, 당뇨, 이상지질혈증을 유발할 수 있는 것으로 알려져 있다(Knutsson, 2003).

교대근무는 육체적 건강뿐만 아니라 정신적 건강에도 부정적 영향을 미칠 수 있다. 교대근무를 경험하는 근로자는 그렇지 않은 근로자에 비하여 더 높은 우울감, 불안감 그리고 직무스트레스 유병률을 보인 바 있다(Kim et al., 2002). 이와 같은 맥락에서 교대근무와 정신건강 사이의 메커니즘으로서 일-생활 균형의 파괴 등의 문제점이 제기되고 있다(Yoon et al., 2017). 한편, 근골격계 통증도 근로자들의 건강상태를 악화시키는 중요한 요인이다. 이러한 근골격계 통증의 반복은 적절한 휴식과 치료, 관리가 제공되지 않을 경우 근골격계 질환으로 이어질 수 있다(Houtman et al., 1994). 근골격계 질환은 직종을 가리지 않고 생산직, 사무직 모두에서 나타날 수 있다. 우리나라의 근로자들이 가장 많이 호소하는 증상은 근골격계 통증이며, 산재로 인정받은 가장 흔한 질병이고, 이로 인해서 해마다 상당한 액수의 산업재해보상액이 지급되고 있다(Kim et al., 2013).

근골격계 통증이 야기하는 근로자의 불편감, 그리고 높은 유병률과 산재 인정비율에도 불구하고 근골격계 통증은 만성적이고 질환이 발생한다고 하더라도 치명적인 질환이 아닌, 만성 질환의 특성을 갖기 때문에 근로자나 사업주가 그 중요성을 간과하는 경우가 많다(Kee, 2003). 결국, 근로자 스스로가 통증에 대한 인지도가 낮을 수 밖에 없으므로 미충족 의료이용(unmet health needs) 현상이 많이 나타나게 되고 질환으로 이어지기 전에 충분한 휴식을 취하기 어려우며, 초기에 적절한 치료가 이루어지지 않아 기능장애를 동반하는 복합적인 질병의 형태로 진전되는 경우가 발생할 수 있다(Brekke et al., 2001).

그런데, 교대근무라는 근무형태 자체와 근골격계 질환의 직접적 연관성이 낮아 보임에도 불구하고 이러한 근골격계 질환의 유병률이 교대 근무자들에게서 높게 나타난다는 선행 연구결과가 있었다. 한 대학병원의 간호사들을 대상으로 실시한 연구에서는 목 부위의 증상이 교대근무를 하지 않는다는 군보다 한다는 군에서 유의하게 높았다(Park et al., 2011).

교대근무가 근로자의 건강에 부정적인 영향을 줄 수

있다는 결과를 바탕으로 건강을 위해서 교대근무를 하지 않는 것이 바람직하다는 결론을 내릴 수도 있겠으나, 현대 사회에서 교대근무의 형태는 필수 불가결한 요소가 되었으므로, 교대근무의 세부 형태에 대한 분석 및 고찰을 통해 보다 적절한 관리대책 마련이 필요하다고 보여진다. 따라서 본 연구에서는 교대근무와 근골격계 질환이라는 두 변수의 단순 상관관계만을 살펴본 이전 연구들의 한계를 보완하여 보다 다층적인 분석을 하기 위해 교대 근무자의 인구학적 특성을 반영하였고, 근무 형태에 있어 ‘규칙성’을 평가하기 위한 변수를 적용하였고, 교대근무의 유형도 세분화하여 분석하였다. 이에 따라 교대 근무자의 작업 규칙성 정도에 따른 근골격계 통증 유병률의 차이를 살펴볼 수 있었으며, 이를 바탕으로 교대근무의 근골격계 통증을 낮추기 위한 정책적 방안에 활용할 수 있는 근거를 제시하고자 하였다.

## II. 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

본 연구는 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원에서 실시한 제5차 근로환경조사(Korean Working Conditions Survey, KWCS) 원시자료를 바탕으로 실시하였다(OSHRI, 2017). 본 조사는 전국의 만 15세 이상의 취업자를 대상으로 근로형태, 고용형태, 직종, 업종, 위험요인 노출, 고용안정 등 업무환경을 전반적으로 파악하기 위한 조사이다(Park & Kim, 2016).

제5차 근로환경조사의 전체 응답자 수는 50,205명이었고, 본 연구는 교대 근무자의 작업 규칙성과 근골격계 통증과의 관계를 살펴보기 위한 연구로 교대 근무를 하는 4,870명으로 연구대상을 추려낸 뒤 주요변수에 대해 모름, 무응답으로 대답하거나 결측값이 나온 168명을 제외한 3,916명을 최종 분석대상으로 하였다.

### 2. 연구방법

#### 1) 독립변수 : 교대 근무자의 작업 규칙성

본 연구에서는 교대 근무자의 작업 규칙성 정도를 독립변수로 설정하기 위해 다양한 개념의 조작적 정의 및 범주화 과정을 통한 작업 규칙성 측정척도를 설정하였다.

(1) 교대 근무 유형에 따른 교대 근무자 선정 및 분류  
교대근무는 지난 12개월 동안 교대근무를 하였는지에 대해 “예” 또는 “아니오”로 분류하였다. 교대 근무의

형태는 교대 근무 근로자를 평일분할교대(daily split shift, 근무 중에 무급 휴식시간이 4시간 이상 있는 근무를 하는 경우), 영구교대(permanent shift, 계속 오전에 순환 근무를 하거나, 오후, 야간에 계속적으로 순환 근무를 하는 경우), 교대/순환 근무(alternating/rotating shift, 낮 근무와 밤 근무를 교대로 근무하는 경우 또는 오전, 오후, 밤 순환을 교대로 근무하는 경우), 기타로 분류하였다.

#### (2) 교대 근무자의 작업 규칙성 측정 척도

“매일 근무 시간의 길이가 같다”, “매주 근무 일수가 같다”, “매주 근무 시간대가 같다”, “출퇴근 시간이 정해져 있다”라는 4가지 질문으로 근무형태의 규칙성에 대하여 조사하였다. 이러한 4가지 질문을 바탕으로 본 연구에서는 교대 근무자의 “작업규칙성”에 대하여 평가하기 위하여 앞의 두 질문을 시간 규칙성, 뒤의 두 질문을 시점 규칙성으로 분류하여 분석하여 보았으며 4가지 규칙성을 합산하여 전체 규칙성에 대하여도 평가하는 척도로 사용하였다.

#### 2) 종속변수 : 근골격계 통증 호소 여부

근골격계 통증 호소 여부는 지난 12개월간 건강상에 문제가 있었습니까?에서 ‘C.요통’, ‘D.어깨, 목, 팔, 팔꿈치, 손목, 손 등 윗몸의(상지) 근육통’, ‘E.엉덩이, 다리, 무릎, 발 등의 아랫몸의(하지) 근육통’ 중 하나라도 ‘있다’ 또는 ‘없다’로 측정됐다. ‘있다’라고 대답한 응답자는 근골격계 통증을 호소하는 사람으로, 그렇지 않은 사람은 근골격계 통증을 호소하지 않는 사람으로 분류하여 이분형 변수로 분류하였다.

#### 3) 통제변수

통계의 신뢰성을 높이기 위해 본 연구에서는 성별, 나이, 교육수준 등의 변수를 통제변수로 설정하였다. 통제변수로 처리한 변수 중 본 연구에서 별도로 조작적으로 정의한 개념이나 범주화를 시도한 변수는 다음과 같다.

##### (1) 나이(age)

나이는 제5차 근로환경조사가 실시되었던 2017년에서 본인의 출생연도를 뺀 값을 나이로 사용하였고, 이 값을 ‘20세 이상 29세 이하’, ‘30세 이상 39세 이하’, ‘40세 이상 49세 이하’, ‘50세 이상’의 4개 범주로 구분하였다.

## (2) 교육수준(education level)

교육수준은 최종학력을 기준으로 하여 '초졸 이하', '중졸', '고졸', '대졸 이상'의 4개 범주로 구분하였다.

## (3) 월수입(monthly income)

월수입은 세금 공제 후 월수입을 '1,000,000원 미만', '1,000,000원 이상 2,000,000원 미만', '2,000,000원 이상 3,000,000원 미만', '3,000,000원 이상'의 4개 범주로 구분하였다.

## (4) 직업분류(occupational classification)

직업분류는 '사무 종사자', '서비스 및 판매 종사자', '육체노동 종사자'의 3개 범주로 구분하였다. 관리자, 전문가, 기술공 및 준전문가, 사무종사자를 '사무 종사자'로, 서비스 종사자, 판매 종사자를 '서비스 및 판매 종사자'로, 농업 숙련 종사자, 기능원, 장치조립종사자, 단순노무 종사자, 군인을 '육체노동 종사자'로 범주화하였다.

## (5) 업무시간(working time)

업무시간은 근로기준법 제50조에 명시된 법정근로시간인 주당 40시간을 기준으로 주당 근로시간이 40시간 초과인 근로자와 40시간 이하인 근로자로 분류하였다.

## 3. 통계분석

본 연구에서는 교대근무 유형 및 교대근무 작업의 규칙성에 따른 연구대상자의 일반적 특성을 파악하기 위해 카이제곱 검정을 시행하였다. 교대근무 근로자의 작업 규칙성과 근골격계 통증 여부의 상관성을 확인하기 위해 변수의 코딩과정을 거쳐 이분형 로지스틱 회귀분석을 시행하였고, 설문지에 제시된 교대근무의 세 가지 유형인 평일분할교대근무, 영구교대근무, 교대/순환에 따른 근골격계 통증 여부의 상관성을 확인하기 위해 이분형 로지스틱 회귀분석을 각 유형별로 시행하였으며 통제변수를 보정하지 않은 모델(model I), 통제변수를 보정한 모델(model II)에서 각각의 교차비를 산출하였다. 통계분석은 SAS statistical software(version 9.4; SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)로 하였고, 통계학적 유의수준은  $p$ -value<0.05로 정하였다.

## III. 결 과

## 1. 연구대상자의 일반적 특성

근골격계 통증 경험에 따른 연구대상자의 일반적 특

성은 Table 1과 같다. 전체 3,916명 중 근골격계 통증의 경험 그룹은 1,258명(32.12%)이고, 미경험 그룹은 2,658명(67.88%)이었으며, 남성 중에서 근골격계 통증을 경험한 사람은 1,005명(30.61%), 여성은 253명(39.97%)이었다. 연령대별로는 20대에서 근골격계 통증의 경험이 있는 사람이 43명(15.03%)이고, 30대는 138명(24.51%), 40대는 290명(32.95%), 50세 이상에서는 787명(35.99%)이었다. 학력에서는 초등학교 졸업 이하에서 근골격계 통증을 경험한 그룹이 67명(47.52%)이고, 중학교 졸업에서 136명(41.09%), 고등학교 졸업에서 668명(35.57%), 대학교 졸업 이상이 387명(24.71%)이었다. 직종별로는 사무 종사자에서 근골격계 통증을 경험한 사람은 142명(26.15%)이고, 서비스 및 판매 종사자에서 575명(31.37%), 육체노동 종사자에서 541명(35.13%)이었다. 근무시간별로는 40시간 이하에서 근골격계 통증을 경험한 사람이 544명(29.69%)이고, 40시간 초과에서 714명(34.26%)이었다. 교대근무의 유형별로는 평일 분할 교대에서 근골격계 통증을 경험한 사람이 300명(31.15%)이고, 영구 교대에서는 288명(28.21%), 교대/순환에서는 619명(34.33%), 기타 및 무응답에서는 51명(39.53%)이었다.

교대 근무 유형에 따른 교대 근무자 분류에서 '매일 근무시간의 같이가 같다'에 '아니다'라고 답변한 사람에서 근골격계 통증을 경험한 사람은 294명(33.60%)이고, '맞다'에서는 964명(31.70%)이었다. '매주 근무일수가 같다'에 '아니다'라고 답변한 사람 중 근골격계 통증을 경험한 사람은 194명(31.96%)이고, '맞다'에서는 1,064명(32.15%)이었다. '매주 근무 시간대가 같다'에서는 '아니다'라고 답변한 사람 중 근골격계 통증을 경험한 사람이 500명(35.49%)이고, '맞다'에서는 758명(30.24%)이었다. '출퇴근 시각이 정해져 있다'에서는 '아니다'라고 답변한 사람 중 근골격계 통증을 경험한 사람이 128명(39.14%), '맞다'에서 1,130명(31.49%)이었다.

교대 근무자의 근무형태 규칙성 측정 척도 중 시간 규칙성에서 '규칙성이 낮음(low)'에 해당하는 사람 가운데 근골격계 통증을 경험한 사람은 144명(32.00%)이고, '중간정도의 규칙성(intermediate)'에서 200명(34.36%), '규칙성이 높음(high)'에서 914명(31.69%)이었다. 시점 규칙성에서는 '규칙성이 낮음(low)'에 해당하는 사람 중 근골격계 통증을 경험한 사람이 89명(35.74%)이고, '중간정도의 규칙성(intermediate)'에서 450명(36.35%), '규칙성이 높음(high)'에서 719명(29.60%)이다. 종합 규

**Table 1.** Baseline characteristics of study participants according to experience of musculoskeletal pain

Characteristic		Musculoskeletal Pain		P-value	
		No, n (%)	Yes, n (%)		
Total		2,658(67.88)	1,258(32.12)		
Sex	Men	2,278(69.39)	1,005(30.61)	<0.001	
	Female	380(60.03)	253(39.97)		
Age(years)	20-29	243(84.97)	43(15.03)	<0.001	
	30-39	425(75.49)	138(24.51)		
	40-49	590(67.05)	290(32.95)		
	≥50	1,400(64.01)	787(35.99)		
Education level	Elementary school	74(52.48)	67(47.52)	<0.001	
	Middle school	195(58.91)	136(41.09)		
	High school	1,210(64.43)	668(35.57)		
	University or higher	1,179(75.29)	387(24.71)		
Monthly income (10,000won)	<100	275(74.93)	92(25.07)	0.0077	
	100~<200	1,001(65.94)	517(34.06)		
	200~<300	595(66.93)	294(33.07)		
	≥300	787(68.91)	355(31.09)		
Occupational classification	Office workers	401(78.35)	142(26.15)	0.0004	
	Service and sales workers	1,258(68.63)	575(31.37)		
	Manual workers	999(64.87)	541(35.13)		
Working time (hours/week)	≤40	1,288(70.31)	544(29.69)	0.0025	
	≥40	1,370(65.74)	714(34.26)		
Shift work (type)	Daily split shifts	663(68.85)	300(31.15)	0.0019	
	Permanent shifts	733(71.79)	288(28.21)		
	Alternating/rotating shifts	1,184(65.67)	619(34.33)		
	Etc. or no-response	78(60.47)	51(39.53)		
Same number of hours/day	No	581(66.40)	294(33.60)	0.3080	
	Yes	2,077(68.30)	964(31.70)		
Same number of days/week	No	413(68.04)	194(31.96)	0.9626	
	Yes	2,245(67.85)	1,064(32.15)		
Fixed weekly working shift	No	909(64.51)	500(35.49)	0.0008	
	Yes	1,749(67.76)	758(30.24)		
Fixed starting and finishing times	No	199(60.86)	128(39.14)	0.0055	
	Yes	2,459(68.51)	1,130(31.49)		
Regularity	Regularity in Length	Low	306(68.00)	144(32.00)	0.4517
		Intermediate	382(65.64)	200(34.36)	
		High	1,970(68.31)	914(31.69)	
	Time fixation	Low	160(64.26)	89(35.74)	
		Intermediate	788(63.65)	450(36.35)	
Total Regularity	High	1,710(70.40)	719(29.60)		
	Very low	107(66.05)	55(33.95)	<0.0001	
	Low	186(65.96)	96(34.04)		
	Moderate	274(68.50)	126(31.50)		
	High	568(61.47)	356(38.53)		
Very high	1,523(70.90)	625(29.10)			

직성에서는 ‘매우 규칙성이 낮음(very low)’에 해당하는 사람 중 근골격계 통증을 경험한 사람이 55명(33.95%)이고, ‘규칙성이 낮음(low)’에서 96명(34.04%), ‘보통 정도의 규칙성(moderate)’에서 126명(31.50%), ‘높음(high)’에서 356명(38.53%), ‘매우 규칙성이 높음(very high)’에서 625명(29.10%)이었다. 위의 변수들에 대한 카이제곱 검정 결과, 근골격계 통증 경험군과 비경험군 사이에 통계적으로 유의미한 차이가 있었던 ( $p < 0.05$ ) 변수는 ‘성별’, ‘연령’, ‘교육수준’, ‘월수입’, ‘직업분류’, ‘근무시간’, ‘교대근무 유형’, ‘매주 근무시간대가 같은 경우’, ‘출퇴근 시간대가 정해져 있다’가 있었다.

## 2. 교대근무와 근골격계 통증의 상관관계 분석

교대 근무자 전체를 대상으로 한 작업 규칙성과 근골격계 통증의 이분형 로지스틱 회귀분석 결과는 Table 2와 같다. 교대 근무자 중 매일 근무시간의 길이가 같

은 집단에서 그렇지 않은 집단과 비교해 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 (Model I) 0.92(CI:0.78-1.08), 통제변수를 보정하였을 때(Model II) 0.95(CI:0.80-1.12)로 나타났다. 매주 근무일수가 같은 집단에서 그렇지 않은 집단과 비교해 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 1.01(CI:0.84-1.22), 통제변수를 보정하였을 때 1.02(CI:0.84- 1.23)로 나타났다. 한편, 매주 근무시간대가 같은 집단에서 그렇지 않은 집단과 비교해 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.79(CI:0.69-0.91), 통제변수를 보정하였을 때 0.75(CI:0.65-0.87)로 나타났고, 출퇴근 시각이 정해져 있는 집단은 그렇지 않은 집단과 비교해 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.71(CI:0.57-0.90), 통제변수를 보정하였을 때 0.75(CI:0.59-0.96)이었다. 시간 규칙성(regularity in

**Table 2.** Logistic Regression results for musculoskeletal pain according to shift work

		Musculoskeletal pain		
		Model I OR (95% CI)	Model II OR (95% CI)	
Same number of hours/day	Yes	0.92(0.78-1.08)	0.95(0.80-1.12)	
	No	1.00(reference)	1.00(reference)	
Same number of days/week	Yes	1.01(0.84-1.22)	1.02(0.84-1.23)	
	No	1.00(reference)	1.00(reference)	
Fixed weekly working shift	Yes	0.79(0.69-0.91)	0.75(0.65-0.87)	
	No	1.00(reference)	1.00(reference)	
Fixed starting and finishing times	Yes	0.71(0.57-0.90)	0.75(0.59-0.96)	
	No	1.00(reference)	1.00(reference)	
		Musculoskeletal pain		
		Model I OR (95% CI)	Model II OR (95% CI)	P for trend
Regularity in length	High	0.99(0.80-1.22)	1.00(0.80-1.24)	0.7681
	Intermediate	1.11(0.86-1.45)	1.07(0.82-1.40)	
	Low	1.00(reference)	1.00(reference)	
Regularity in time fixation	High	0.76(0.58-0.99)	0.76(0.57-1.01)	<0.0001
	Intermediate	1.03(0.77-1.36)	1.08(0.81-1.46)	
	Low	1.00(reference)	1.00(reference)	
Total Regularity	Very high	0.80(0.57-1.12)	0.80(0.56-1.13)	0.0169
	High	1.22(0.86-1.73)	1.25(0.87-1.79)	
	Moderate	0.90(0.61-1.32)	0.88(0.59-1.31)	
	Low	1.00(0.67-1.51)	1.01(0.66-1.53)	
	Very low	1.00(reference)	1.00(reference)	

length) 변수를 살펴보면, ‘규칙성이 낮음(low)’ 집단과 비교해 ‘중간정도의 규칙성(intermediate)’ 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 1.11(CI:0.86-1.45), 통제변수를 보정하였을 때 1.07(CI:0.82-1.40)이었다. ‘규칙성이 낮음(low)’ 집단과 비교해 ‘규칙성이 높음(high)’ 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.99(CI:0.80-1.22), 통제변수를 보정하였을 때 1.00(CI:0.80-1.24)이었다. 해당 변수에 대해 P for trend 값은 0.7681로 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다.

시점 규칙성(regularity in time fixation) 변수를 살펴보면, ‘규칙성이 낮음(low)’ 집단과 비교해 ‘중간정도의 규칙성(intermediate)’ 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 1.03(CI:0.77-1.36), 통제변수를 보정하였을 때 1.08(CI:0.81-1.46)로 나타났

다. ‘규칙성이 낮음(low)’ 집단과 비교해 ‘규칙성이 높음(high)’ 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.76(CI:0.58-0.99), 통제변수를 보정하였을 때 0.76(CI:0.57-1.01)이었다. 해당 변수에 대해 P for trend 값은 0.0001 미만으로 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다.

시간 규칙성 변수와 시점 규칙성 변수를 통합하여 종합적으로 작업 규칙성 정도를 측정한 종합 규칙성(total regularity) 변수를 살펴보면, ‘매우 규칙성이 낮음(very low)’ 집단과 비교해 ‘규칙성이 낮음(Low)’ 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 1.00(CI:0.67-1.51), 통제변수를 보정하였을 때 1.00(CI:0.66-1.53)이었고, ‘매우 규칙성이 낮음(very low)’ 집단과 비교해 ‘중간 정도의 규칙성(moderate)’ 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.90(CI:0.61-1.32), 통제변수를 보정

**Table 3.** Logistic Regression results for musculoskeletal pain according to daily split shifts

		Musculoskeletal pain		
		Model I	Model II	
		OR (95% CI)	OR (95% CI)	
Same number of hours/day	Yes	1.34(0.95-1.90)	1.48(1.03-2.18)	
	No	1.00(reference)	1.00(reference)	
Same number of days/week	Yes	1.06(0.70-1.61)	1.01(0.59-1.69)	
	No	1.00(reference)	1.00(reference)	
Fixed weekly working shift	Yes	0.87(0.64-1.19)	0.85(0.62-1.17)	
	No	1.00(reference)	1.00(reference)	
Fixed starting and finishing times	Yes	0.72(0.44-1.18)	0.85(0.50-1.42)	
	No	1.00(reference)	1.00(reference)	
		Musculoskeletal pain		
		Model I	Model II	P for trend
		OR (95% CI)	OR (95% CI)	
Regularity in length	High	1.09(0.68-1.74)	1.15(0.71-1.87)	0.1160
	Intermediate	0.70(0.39-1.27)	0.66(0.36-1.21)	
	Low	1.00(reference)	1.00(reference)	
Regularity in time fixation	High	0.75(0.42-1.34)	0.82(0.45-1.52)	0.3016
	Intermediate	0.87(0.46-1.63)	0.97(0.50-1.87)	
	Low	1.00(reference)	1.00(reference)	
Total Regularity	Very high	0.75(0.37-1.51)	0.80(0.39-1.67)	0.6972
	High	0.96(0.46-2.03)	1.03(0.48-2.23)	
	Moderate	0.49(0.20-1.17)	0.48(0.20-2.23)	
	Low	0.65(0.26-1.61)	0.65(0.26-1.66)	
	Very low	1.00(reference)	1.00(reference)	

하였을 때 0.88(CI:0.59-1.31)이었다. ‘매우 규칙성이 낮음(very low)’ 집단과 비교해 ‘규칙성이 높음(high)’ 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 1.22(CI:0.86-1.73), 통제변수를 보정하였을 때 1.25(CI:0.87-1.79)이었으며, ‘매우 규칙성이 낮음(very low)’ 집단과 비교해 ‘매우 규칙성이 높음(high)’ 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.80(CI:0.57-1.12), 통제변수를 보정하였을 때 0.80(CI:0.56-1.13)이었다. 종합 규칙성 변수에 대한 P for trend 값은 0.0169로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

### 3. 교대근무 유형에 따른 근골격계 통증의 상관관계 분석

#### 1) 평일 분할 교대(daily split shifts)

평일 분할 교대(daily split shifts) 근무자의 작업 규칙성과 근골격계 통증의 이분형 로지스틱 회귀분석 결과는 Table 3과 같다. 평일 순환 교대 근무자 중 매일 근무시간의 길이가 같은 집단에서 그렇지 않은 집단과 비교해 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 1.34(CI:0.95-1.90), 통제변수를 보정하였을 때 1.48(CI:1.03-2.18)로 나타났다. 매주 근무일수가 같은 집단에서 그렇지 않은 집단과 비교해 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 1.06(CI:0.70-1.61), 통제변수를 보정하였을 때 1.01(CI:0.59-1.69)로 나타났다. 한편, 매주 근무시간대가 같은 집단에서 그렇지 않은 집단과 비교해 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.87(CI:0.64-1.19), 통제변수를 보정하였을 때 0.85(CI:0.62-1.17)로 나타났고, 출퇴근 시각이 정해져 있는 집단은 그렇지 않은 집단과 비교해 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.72(CI:0.44-1.18), 통제변수를 보정하였을 때 0.85(CI:0.50-1.42)이었다.

시간 규칙성(regularity in length) 변수를 살펴보면, ‘규칙성이 낮음(low)’ 집단과 비교해 ‘중간정도의 규칙성(intermediate)’ 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.70(CI:0.39-1.27), 통제변수를 보정하였을 때 0.66(CI:0.36-1.21)이었다. ‘규칙성이 낮음(low)’ 집단과 비교해 ‘규칙성이 높음(high)’ 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 1.09(CI:0.68-1.74), 통제변수를 보정하였을 때 1.15(CI:0.71-1.87)이었다. 해당 변

수에 대해 P for trend 값은 0.1160로 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다.

시점 규칙성(regularity in time fixation) 변수를 살펴보면, ‘규칙성이 낮음(low)’ 집단과 비교해 ‘중간정도의 규칙성(intermediate)’ 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.87(CI:0.46-1.63), 통제변수를 보정하였을 때 0.97(CI:0.50-1.87)이었다. ‘규칙성이 낮음(low)’ 집단과 비교해 ‘규칙성이 높음(high)’ 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.75(CI:0.42-1.34), 통제변수를 보정하였을 때 0.82(CI:0.45-1.52)이었다. 해당 변수에 대해 P for trend 값은 0.3016로 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다.

시간 규칙성 변수와 시점 규칙성 변수를 통합하여 종합적으로 작업 규칙성 정도를 측정된 종합 규칙성(total regularity) 변수를 살펴보면, ‘매우 규칙성이 낮음(very low)’ 집단과 비교해 ‘규칙성이 낮음(low)’ 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.65(CI:0.26-1.61), 통제변수를 보정하였을 때 0.65(CI:0.26-1.66)이었고, ‘매우 규칙성이 낮음(low)’ 집단과 비교해 ‘중간정도의 규칙성(moderate)’ 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.49(CI:0.20-1.17), 통제변수를 보정하였을 때 0.48(CI:0.20-2.23)이었다. ‘매우 규칙성이 낮음(very low)’ 집단과 비교해 ‘규칙성이 높음(high)’ 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.96(CI:0.46-2.03)이었고, 통제변수를 보정하였을 때 1.03(CI:0.48-2.23)이었으며, ‘매우 규칙성이 낮음(very low)’ 집단과 비교해 ‘매우 규칙성이 높음(very high)’ 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.75(CI:0.37-1.51), 통제변수를 보정하였을 때 0.80(CI:0.39-1.67)이었다. 종합 규칙성 변수에 대한 P for trend 값은 0.6972로 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다.

#### 2) 영구 교대(permanent shifts)

영구 교대(permanent shifts) 근무자의 작업 규칙성과 근골격계 통증의 이분형 로지스틱 회귀분석 결과는 Table 4와 같다. 영구 교대 근무자 중 매일 근무시간의 길이가 같은 집단에서 그렇지 않은 집단과 비교해 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.69(CI:0.48-1.00), 통제변수를 보정하였을 때



**Table 4.** Logistic Regression results for musculoskeletal pain according to permanent shifts

		Musculoskeletal pain		
		Model I OR (95% CI)	Model II OR (95% CI)	
Same number of hours/day	Yes	0.69(0.48-1.00)	0.69(0.47-1.01)	
	No	1.00(ref)	1.00(ref)	
Same number of days/week	Yes	1.03(0.68-1.57)	1.08(0.70-1.67)	
	No	1.00(ref)	1.00(ref)	
Fixed weekly working shift	Yes	0.73(0.53-1.00)	0.70(0.50-0.99)	
	No	1.00(ref)	1.00(ref)	
Fixed starting and finishing times	Yes	1.00(0.46-2.20)	0.76(0.33-1.66)	
	No	1.00(ref)	1.00(ref)	
		Musculoskeletal pain		
		Model I OR (95% CI)	Model II OR (95% CI)	P for trend
Regularity in length	High	0.97(0.58-1.60)	0.95(0.57-1.60)	0.3387
	Intermediate	1.58(0.85-2.94)	1.44(0.76-2.74)	
	Low	1.00(reference)	1.00(reference)	
Regularity in time fixation	High	0.84(0.34-2.07)	0.62(0.24-1.58)	0.0476
	Intermediate	1.14(0.45-2.91)	0.86(0.32-2.28)	
	Low	1.00(reference)	1.00(reference)	
Total Regularity	Very high	1.38(0.38-4.93)	1.00(0.27-3.74)	0.1053
	High	2.46(0.67-9.07)	1.70(0.44-6.57)	
	Moderate	2.04(0.53-7.90)	1.57(0.39-6.35)	
	Low	1.67(0.41-6.76)	1.17(0.28-4.95)	
	Very low	1.00(reference)	1.00(reference)	

0.69(CI:0.47-1.01)로 나타났다. 매주 근무일수가 같은 집단에서 그렇지 않은 집단과 비교해 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 1.03(CI:0.68-1.57), 통제변수를 보정하였을 때 1.08(CI:0.70-1.67)로 나타났다. 한편, 매주 근무시간대가 같은 집단에서 그렇지 않은 집단과 비교해 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.73(CI:0.53-1.00), 통제변수를 보정하였을 때 0.70(CI:0.50-0.99)로 나타났고, 출퇴근 시각이 정해져 있는 집단은 그렇지 않은 집단과 비교해 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 1.00(CI:0.46-2.20), 통제변수를 보정하였을 때 0.76(CI:0.33-1.66)이었다.

시간 규칙성(regularity in length) 변수를 살펴보면, '규칙성이 낮음(low)' 집단과 비교해 '중간정도의 규칙성(intermediate)' 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비

는 통제변수를 보정하지 않았을 때 1.58(CI:0.85-2.94), 통제변수를 보정하였을 때 1.44(CI:0.76-2.74)이었다. '규칙성이 낮음(low)' 집단과 비교해 '규칙성이 높음(high)' 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.97(CI:0.58-1.60), 통제변수를 보정하였을 때 0.95(CI:0.57-1.60)이었다. 해당 변수에 대해 P for trend 값은 0.3387으로 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다.

시점 규칙성(regularity in time fixation) 변수를 살펴보면, '규칙성이 낮음(low)' 집단과 비교해 '중간정도의 규칙성(intermediate)' 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 1.14(CI:0.45-2.91), 통제변수를 보정하였을 때 0.86(CI:0.32-2.28)이었다. '규칙성이 낮음(low)' 집단과 비교해 '규칙성이 높음(high)' 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.84

(CI:0.34-2.07), 통제변수를 보정하였을 때 0.62(CI: 0.24-1.58)이었다. 해당 변수에 대해 P for trend 값은 0.0476으로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

시간 규칙성 변수와 시점 규칙성 변수를 통합하여 종합적으로 작업 규칙성 정도를 측정된 종합 규칙성(total regularity) 변수를 살펴보면, '매우 규칙성이 낮음(very low)' 집단과 비교해 '규칙성이 낮음(low)' 집단과 비교해 '규칙성이 낮음(low)' 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 1.67(CI:0.41-6.76), 통제변수를 보정하였을 때 1.17(CI: 0.28-4.95)이었고, '매우 규칙성이 낮음(very low)' 집단과 비교해 '중간정도의 규칙성(moderate)' 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 2.04(CI:0.53-7.90)이었고, 통제변수를 보정하였을 때 1.57(CI:0.39-6.35)이었다. '매우 규칙성이 낮음(very low)' 집단과 비교해 '규칙성이 높음(high)'

집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 2.46(CI:0.67-9.07), 통제변수를 보정하였을 때 1.70(CI:0.44-6.57)이었으며, '매우 규칙성이 낮음(low)' 집단과 비교해 '매우 규칙성이 높음(very high)' 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 1.38(CI:0.38-4.93), 통제변수를 보정하였을 때 1.00(CI:0.27-3.74)이었다. 종합 규칙성 변수에 대해 P for trend 값은 0.1053으로 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다.

3) 교대/순환(alternating/rotating)

교대/순환(alternating/rotating) 근무자의 작업 규칙성과 근골격계 통증의 이분형 로지스틱 회귀분석 결과는 Table 5와 같다. 교대/순환 근무자 중 매일 근무 시간의 길이가 같은 집단에서 그렇지 않은 집단과 비교해 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정

**Table 5.** Logistic Regression results for musculoskeletal pain according to alternating/rotating shifts

		Musculoskeletal pain		
		Model I	Model II	
		OR (95% CI)	OR (95% CI)	
Same number of hours/day	Yes	0.93(0.75-1.15)	0.94(0.75-1.18)	
	No	1.00(reference)	1.00(reference)	
Same number of days/week	Yes	0.98(0.77-1.26)	0.97(0.75-1.25)	
	No	1.00(reference)	1.00(reference)	
Fixed weekly working shift	Yes	0.82(0.67-1.00)	0.77(0.63-0.95)	
	No	1.00(reference)	1.00(reference)	
Fixed starting and finishing times	Yes	0.78(0.57-1.06)	0.83(0.60-1.14)	
	No	1.00(reference)	1.00(reference)	
		Musculoskeletal pain		
		Model I	Model II	P for trend
		OR (95% CI)	OR (95% CI)	
Regularity in length	High	0.97(0.73-1.29)	0.97(0.73-1.30)	0.6367
	Intermediate	1.10(0.78-1.55)	1.09(0.77-1.54)	
	Low	1.00(reference)	1.00(reference)	
Regularity in time fixation	High	0.80(0.56-1.13)	0.81(0.56-1.16)	0.0128
	Intermediate	1.05(0.74-1.49)	1.13(0.78-1.63)	
	Low	1.00(reference)	1.00(reference)	
Total Regularity	Very high	0.77(0.50-1.18)	0.77(0.50-1.21)	0.1028
	High	1.10(0.71-1.70)	1.18(0.75-1.85)	
	Moderate	0.85(0.53-1.38)	0.87(0.53-1.43)	
	Low	0.99(0.60-1.65)	1.07(0.63-1.80)	
	Very low	1.00(reference)	1.00(reference)	

하지 않았을 때 0.93(CI:0.75-1.15), 통제변수를 보정하였을 때 0.94(CI:0.75-1.18)로 나타났다. 매주 근무 일수가 같은 집단에서 그렇지 않은 집단과 비교해 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.97(CI:0.77-1.26), 통제변수를 보정하였을 때 0.97(CI:0.75-1.25)로 나타났다. 한편, 매주 근무 시간대가 같은 집단에서 그렇지 않은 집단과 비교해 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.82(CI:0.67-1.00), 통제변수를 보정하였을 때 0.77(CI:0.63-0.95)로 나타났고, 출퇴근 시각이 정해져 있는 집단은 그렇지 않은 집단과 비교해 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.78(CI:0.57-1.06), 통제변수를 보정하였을 때 0.83(CI:0.60-1.14)이었다.

시간 규칙성(regularity in length) 변수를 살펴보면, '규칙성이 낮음(low)' 집단과 비교해 '중간정도의 규칙성(intermediate)' 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 1.10(CI:0.78-1.55), 통제변수를 보정하였을 때 1.09(CI:0.77-1.54)이었다. '규칙성이 낮음(low)' 집단과 비교해 '규칙성이 높음(high)' 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.97(CI:0.73-1.29), 통제변수를 보정하였을 때 0.97(CI:0.73-1.30)이었다. 해당 변수에 대해 P for trend 값은 0.6367로 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다.

시점 규칙성(regularity in time fixation) 변수를 살펴보면, '규칙성이 낮음(low)' 집단과 비교해 '중간정도의 규칙성(intermediate)' 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 1.05(CI:0.74-1.49), 통제변수를 보정하였을 때 1.13(CI:0.78-1.63)이었다. '규칙성이 낮음(low)' 집단과 비교해 '규칙성이 높음(high)' 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.80(CI:0.56-1.13), 통제변수를 보정하였을 때 0.81(CI:0.56-1.16)이었다. 해당 변수에 대해 P for trend 값은 0.0128로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

시간 규칙성 변수와 시점 규칙성 변수를 통합하여 종합적으로 작업 규칙성 정도로 측정한 종합 규칙성(total regularity) 변수를 살펴보면, '매우 규칙성이 낮음(very low)' 집단과 비교해 '규칙성이 낮음(low)' 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.99(CI:0.60-1.65), 통제변수를 보정하였을 때 1.07

(CI:0.63-1.80)이었고, '매우 규칙성이 낮음(low)' 집단과 비교해 '중간 정도의 규칙성(moderate)' 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.85(CI:0.53-1.38)이었고, 통제변수를 보정하였을 때 0.87(CI:0.53-1.43)이었다. '매우 규칙성이 높음(high)' 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 1.10(CI:0.71-1.70)이었고, 통제변수를 보정하였을 때 1.18(CI:0.75-1.85)이었으며, '매우 규칙성이 낮음(very low)' 집단과 비교해 '매우 규칙성이 높음(very high)' 집단에서 근골격계 통증이 나타날 교차비는 통제변수를 보정하지 않았을 때 0.77(CI:0.50-1.18), 통제변수를 보정하였을 때 0.77(CI:0.50-1.21)이었다. 종합 규칙성 변수에 대한 P for trend 값은 0.1028로 통계적으로 유의하지 않은 것을 나타냈다.

#### IV. 고찰 및 결론

본 연구는 제5차 근로환경조사를 기반으로 교대 근무자의 작업 규칙성과 근골격계 통증 사이의 연관성에 대하여 다층적으로 살펴보았다. 연구 결과, 시점 규칙성 변수의 '규칙성이 높음(high)' 집단, 종합 규칙성 변수의 '매우 규칙성이 높음(very high)' 집단에서 근골격계 통증이 더 적게 나타남을 알 수 있었다. 장시간 근무 및 교대근무가 요통의 발생에 미치는 영향에 관한 선행연구에서는 교대근무를 하게 되면 근무시간이 길수록 근골격계 통증을 호소하는 사람이 늘어난다고 했는데, 이는 근무시간이 길어질수록 신체적인 활동 및 요구가 많아지고, 또한 그만큼 여러 위험환경에 노출될 기회가 많아짐과 동시에 다음 근무 시작 전까지의 근골격계의 휴식 및 회복시간이 줄어들기 때문이라고 보고하였다(Lee, 2013). 제4기 국민건강영양조사를 이용한 또 다른 연구에서는 교대근무를 하는 집단, 그 중에서도 야간에 근무를 하는 집단은 주간 근무를 하는 집단에 비해 골밀도가 낮고 그로 인해 근골격계 통증 및 질환이 증가한다고 했는데, 햇빛 노출 부족으로 인한 비타민 D 감소, 칼슘 등 영양소 섭취 부족, 수면장애를 해소하기 위한 음주 및 약물복용, 멜라토닌 분비 감소 등의 기전이 원인일 것이라고 보고하였다(Wang et al., 2012).

규칙적으로 교대근무를 하는 것은 불규칙적인 교대근무를 하는 것보다 더 낮은 근골격계 통증 유병률을 보이는 것으로 판단되었다. 근골격계 통증에 있어서는 교대근무를 하더라도 근무형태의 규칙성을 갖는 것이 상

대적으로 좋은 근무환경을 대변하고 있다고 볼 수 있다. 따라서, 본 논문은 근무형태의 규칙성이라는 상대적으로 교정가능한 측면의 접근을 통해 교대근무자들에게 조금 더 양호한 근로환경을 제공할 수 있는 계기를 줄 수 있을 것으로 기대된다.

2015년에 2011 국민건강보험 청구자료를 바탕으로 진행한 병·의원 이용내역 분석에 따르면, 전체 근로자에게서 연간 3천 985만일의 작업손실이 발생하고 그로 인한 비용은 4조 449억원이다. 또한, 2014년을 기준으로 산업재해로 인정받은 근로자의 67%가 근골격계 질환자로 2000년의 24.9%보다 3배 가까이 증가한 것이다(Yang, 2015). 이와 같이 업무상 이유로 발생하는 근골격계 질환은 꾸준히 증가하고 있고 이는 생산성 또한 현저히 낮출 수 있으므로, 관련 정부기관을 비롯하여 의학·보건학 분야의 중요한 숙제라고 할 수 있다.

본 연구에서는 교대 근무자의 작업 규칙성 정도가 늘어날수록 해당 근로자가 근골격계 통증을 통계적으로 유의한 수준으로 적게 호소하는 것으로 나타났다. 교대 근무자의 방식을 찾기 위한 방향을 제시하고 관심을 가질 필요는 충분하다고 여겨진다.

본 연구에는 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 2차자료를 이용한 단면연구이기 때문에 교대근무로 인해 근골격계 통증이 발생하는 것인지 혹은 근골격계 통증 때문에 교대근무를 할 수 밖에 없는 사람들인지 그 인과관계가 명확하지 않다는 단점이 있다. 둘째, 근골격계 통증은 임상 의사에 의한 진단이 아니라 근로자 본인의 주관적 건강상태 인식에 근거하였고 12개월이라는 비교적 긴 기간동안 증상의 경중을 가리지 않고 측정되었기에 비특이적이며, 근골격계 증상의 강도를 감별하기 어렵다고 볼 수 있다. 셋째, 교대근무의 형태에 대한 정보 부재로 교대근무 그 자체에 주목하여 체계적인 연구설계가 필요하다. 넷째, 통계분석 결과에서 '중간정도의 규칙성(intermediate, moderate)' 집단과 '규칙성 높음(high)'집단이 '매우 규칙성이 높음(very high)' 집단과는 다른 추이로 나타나 이러한 부분을 충분히 반영하지 않고 정책 수립 시 예상과 상당한 다른 결과를 초래할 수 있다.

이러한 제한점에도 불구하고 본 연구는 교대 근무자의 작업 규칙성과 근골격계 질환 사이에 유의한 연관성이 있다는 것을 확인하여 향후 정책적 연구에 대한 근거와 방향을 제시하였다는 점에서 의의가 있다. 해를 거듭할수록 근골격계 질환이 근로자의 건강에 미치는 부

정적인 영향이 점차 커지고 있는 상황을 고려할 때 정책이나 지원방안으로서 적절한 대책을 마련하는 것의 중요성을 아무리 강조해도 지나침이 없다. 근로자의 건강 악화는 결국 국가 전체의 생산성 감소로 이어진다는 점에서 국가적, 사회적 차원에서 근로자의 건강 향상을 위한 보다 구체적이고 현실적인 제도를 마련하고, 근로자의 근무형태에 맞춰 규칙성 정도를 조절하여 교대 근무 환경을 개선해나가는 노력이 필요할 것이다. 보다 정확한 정책 수립을 위해 체계적인 설계와 교대근무 문제점에 대한 다각도적인 분석을 통해 후속 연구가 진행되어야 한다.

## References

- Brekke M, Hjortdahl P, Kvien TK. Involvement and satisfaction: A Norwegian study of health care among 1,024 patients with rheumatoid arthritis and 1,509 patients with chronic noninflammatory musculoskeletal pain. *Arthritis Care & Research* 2001;45(1):8-15 DOI: [http://dx.doi.org/10.1002/1529-0131\(200102\)45:1<8::AID-ANR78>3.0.CO;2-G](http://dx.doi.org/10.1002/1529-0131(200102)45:1<8::AID-ANR78>3.0.CO;2-G)
- Choi YN, Jun JY. A Study of Shift Work System Reorganization. *Korea Academy Industrial Cooperation Society Conference Proceedings* 2014:906-908
- Houtman IL, Bongers PM, Smulders PG, Kompier MA. Psychological stressor at work and musculoskeletal problems. *Scand J Work Environ Health* 1994;20(2): 139-145 DOI: <http://dx.doi.org/10.5271/sjweh.1419>
- Hwnag AR, Chung HS, Lim YS, Lee HW, Kim CJ. The Effect of Shift Directions of Clinical Nurses on the Circadian Rhythm. *The Journal of Nurses Academic Society* 1991;21(2):129-149 DOI: <http://dx.doi.org/10.4040/jnas.1991.21.2.129>
- IARC(International Agency for Research on Cancer). Painting firefighting, and Shiftwork. *IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to humans*, Vol 98. Geneva: WHO. 2010
- Jin JS, Nam TW. The Role of Job Burnout and Public Service Motivation on Job Satisfaction of the Korea Coast Guard. *Korean Public Administration Quarterly* 2014;26(2):355-377
- Kee DH. Investigation on Status of Musculoskeletal Disorders for Industrial Safety Managers. *Journal of the Ergonomics Society of Korea* 2003;22(4):79-90 DOI: <http://dx.doi.org/10.5143/JESK.2003.22.4.079>
- Kim KH, Hwang RI, Suk MH. The Trends and Status of Work-related Musculoskeletal Diseases under

- Korean Worker's Compensation System. Korean J Occup Health Nurs 2013;22(2):102-111 DOI: <http://dx.doi.org/10.5807/kjohn.2013.22.2.102>
- Kim YG, Yoon DY, Kim JI, Chae CH, Hong YS. Effects of Health on Shift-Work -General and Psychological health, Sleep, Stress, Quality of life-. Korean J Occup Environ Med 2002;14(3):247-256
- Kim SY. Government, Business and Economic Growth : Government-Business Relations in Korea. Korean Public Administration Review 2000;34(1):41-58
- Knutsson A. Health disorders of shift workers. Occupational medicine 2003;53(2):103-108 DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/occmed/kgg048>
- Korea Labor Institute(KLI). Working hours Operation Survey. 2016
- Lee D. The Impact of Long Working Hours and Shift Work on Incidence of Low Back Pain: 3 years follow-up Survey. master's thesis, Seoul National University, Seoul. 2013
- Lee JT, Lee KJ, Park JB, Lee KW, Jang KY. The Relations between Shiftwork and Sleep Disturbance in a University Hospital Nurses. Korean J Occup Environ Med 2007;19(3):223-230 DOI: <https://dx.doi.org/10.35371/kjoem.2007.19.3.223>
- Occupational Safety and Health Research Institute (OSHRI). The Using guideline of 5th Korean Working Conditions Survey data. Ulsan:Author 2017
- Park JY, Kwon IS, Cho YC. Musculoskeletal Symptoms and Related Factors among Nurses in a University Hospital. Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society 2011;12(5):2163-2171 DOI: <http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2011.12.5.2163>
- Park MJ, Kim HS. Impact of Working environment on Psychological Well-being in Male Babyboomers. Journal of Korean Public Health Nursing 2016;30(1): 17-29 DOI: <https://doi.org/10.5932/JKPHN.2016.30.1.17>
- Punnett L, Wegman DH. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. J Electromyogr Kinesiol 2004;14(1):13-23 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2003.09.015>
- Schernhammer ES, Kroenke CH, Laden F, Hankinson SE. Night work and risk of breast cancer. Epidemiology 2006;17(1):108-111 DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/01.ede.0000190539.03500.c1>
- Yang WR. Daily Labor News- Musculoskeletal disease Social loss over 4 trillion won a year. 2015.11. Available from: URL:<http://www.labortoday.co.kr/news/articleView.html?idxno=135191>
- Yon MJ, Lee EN, Won YH. Concept Analysis of Shift Work Maladaptation Syndrome. J Muscle Jt Health 2014; 21(2):135-144 DOI: <http://dx.doi.org/10.5953/JMJH.2014.21.2.135>
- Yoon DY, Lim SJ, Moon KS and Oh SZ. The Effects of the Type of Shift work on Social Disruption and Physical/ Psychological Health: The moderating effects of work hour Autonomy. The Korean Psychological Association Conference Proceedings 2017:325-325
- Wang JH, Lee GE, Song HT, Kwon JH, Choi HR et al. The Association between Shift Work and Bone Mineal Density : analysis of 2008-2009 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. Korean J Occup Environ Med 2012;24(3):274-286 DOI: <https://doi.org/10.35371/kjoem.2012.24.3.274>

#### <저자정보>

문지석(대학생), 방현우(대학생), 조윤희(대학생), 김지현(전공의), 김치년(교수), 원종욱(교수), 김홍관(대학원생)