

제3차 - 6차 근로환경조사를 이용한 우리나라 제조업 근로자의 작업관련 요통유병의 시계열추이 및 관련 요인

허성찬 · 박진욱¹ · 양선희*

동국대학교 경주병원 직업환경의학과, ¹계명대학교 공중보건학과

Time Trends and Related Factors of Work-related Low Back Pain among Korean Manufacturing Workers : the third through sixth Korean Working Conditions Survey

Seong-Chan Heo · Jinwook Bahk¹ · Seonhee Yang*

Department of occupational and environmental medicine, Dongguk University Gyeongju Hospital

¹Department of public health, Keimyung University

ABSTRACT

Objective: This study was to perform to identify the distribution characteristics and related factors of work-related low back pain among manufacturing workers in Korea.

Methods: We analyzed the third(2011) through sixth(2020) Korean Working Conditions Survey. This study examined changes in the prevalence of work-related low back pain among manufacturing workers and related factors, including demographic characteristics and working conditions.

Results: The prevalence of work-related low back pain showed a general tendency to increase during the study periods except for the 5th wave. The prevalence of work-related low back pain was higher in women than in men. The prevalence increased with increasing age and decreased with higher educational attainment. This trend was observed in all survey waves. The prevalence ratios for work-related low back pain according to working conditions varied over the survey period. In general, workers with manual jobs, long working hours, and exposure to tired or painful postures showed relatively higher prevalence ratios than did their counterparts. Providing Information on health and safety, perception that work affects health, and experience of presenteeism were identified as influencing factors for work-related low back pain. Although the working environment is improving, work-related back pain is on the rise. A multifaceted study on risk factors for work-related low back pain is needed.

Conclusion: Work-related low back pain is a significant factor affecting the working population's quality of life. The prevalence of work-related low back pain showed a tendency to increase during the study periods. A multifaceted study on risk factors for work-related low back pain is needed.

Key words: work-related low back pain, Korean Working Conditions Survey, time trend, risk factors

I. 서 론


세계보건기구에 따르면 요통은 허혈성 심질환, 뇌혈관 질환, 호흡기 감염에 이어 장애보정생존연수(disability-


adjusted life years)에 영향을 주는 4번째 주요 원인이 다(Hurwitz et al., 2018). 일반 인구에서 요통의 유병률은 국가 및 조사 시기 등에 따라 다양하게 나타난다. 일생 동안 경험하는 요통의 유병률은 전체 인구의 80% 이상이


*Corresponding author: Seonhee Yang, Tel: 010-7512-7146, E-mail: yangseonpal@hanmail.net

Department of Occupational and environmental Medicine, Gyeongju Hospital Dongguk University. 87 Dongdae-ro, Gyeongju-si, Gyeongsangbuk-do

Received: September 6, 2022, Revised: October 30, 2022, Accepted: November 29, 2022

 Seonhee Yang <https://orcid.org/0000-0002-2487-1324>

 Seong-Chan Heo <https://orcid.org/0000-0002-5610-2167>

 Jinwook Bahk <https://orcid.org/0000-0002-7715-9955>

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.

라는 연구 결과가 있다(Walker, 2000). 또한 5년에 걸친 연간 추적 조사를 실시한 한 스위스 연구에 따르면 성인의 14%가 모든 추적 관찰 시점에서 요통을 경험했으며 인구의 35%만이 항상 요통이 없는 것으로 나타났고(Kolb et al., 2011), 한 체계적 문헌고찰에서는 요통의 시점 유병률이 12%, 1개월 기간 유병률이 23%로 나타났다(Andersson, 1998). 산업화 사회에서 작업자들은 반복 작업, 잘못된 작업 자세, 과도한 힘 부하, 지속적인 근육 긴장, 진동 등과 같은 인체 공학적 요인에 의해 여러 가지 작업 관련 근골격계 질환으로 고통받고 있으며 그 중 요통은 가장 흔한 근골격계 질환의 증상 중 하나이다. 전 세계적으로 요통은 직업성 질환 산재보상과 의료비 지출의 주요 원인 중 하나로 사회 경제에 상당한 영향을 미친다. 미국에서 요통에 대한 직접 의료 비용은 연간 500억에서 907억 달러 범위로 보고되며 요통과 관련된 직접적인 의료 지출 및 작업 생산성 손실의 총 비용은 연간 6350억 달러에 달하는 것으로 추산된다(Deyo et al., 1991; Martin et al., 2008; IOM, 2011). Kovacs et al. (2004)에 따르면 요통은 걷기, 옷 입기와 같은 일상생활의 활동에서부터 업무 관련 기능까지 지장을 줄 수 있다. 또한 요통은 정신적, 신체적 불편함과 함께 자존감과 삶의 질을 떨어뜨리고 결국으로 이어질 수 있어 신체장애 및 작업을 수행할 수 없는 가장 흔한 이유 중 하나이다(Mrocze et al., 2020).

우리나라에서도 업무관련성 질환 중 가장 높은 비중을 차지하는 것이 요통이다. 이에 본 연구는 제3차부터 6차 근로환경조사 자료를 이용해 제조업에서 한국 근로자들의 작업관련성 요통 유병률의 시계열추이와 관련 인자들을 파악하여 제조업 근로자들의 요통 예방 및 관리를 위한 기초자료로 활용하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

근로환경조사는 한국산업안전보건공단 산업안전보건 연구원에서 2005년부터 3년마다 실시하는 국가 승인 통계조사로 한국 취업자의 근로환경실태를 조망할 수 있는 대표성 있는 기초자료를 제공한다. 전국 만 15세 이상 취업자를 대상으로 가구방문을 통한 개별면접 방식으로 수행되고 있다. 본 연구는 제 3차(2011), 제 4차(2014), 제 5차(2017), 제 6차(2020) 한국 근로환경조사(KWCS) 데이터에서 20세 이상 제조업 근로자를 대

상으로 하였다. 분석 대상은 3차년도 7,274명, 4차년도 7,517명, 5차년도 6,106명, 6차년도 6,756명으로 총 27,653명이다.

2. 연구 방법

1) 조사변수

요통에 대해서는 자가보고된 요통여부를 기준으로 하였다. 건강상 문제로 요통이 있다는 답변 중에서 업무와 관련이 있다는 답변을 작업관련 요통으로 정의하였다. 연구대상자들의 사회인구학적 특성, 근무환경 요인, 건강관련 요인들을 공변량으로 지정하였는데, 공변량에는 성별, 연령, 사업장규모, 직종, 종사상 지위, 주당 노동시간, 아파도 일한 경험, 학력, 월소득, 작업 중 인간공학적 위험요인에 근무시간 1/4 이상 노출, 건강과 안전에 대한 정보제공 정도, 업무가 건강이나 안전에 주는 영향 유무가 포함되었다. 연령은 20-29세, 30-39세, 40-49세, 50-59세, 60세 이상으로 분류하였다. 사업장규모는 1-4명, 5-29명, 30-49명, 50-299명, 300명 이상으로 분류하였다. 직종은 비육체노동(관리자/전문가 및 관련 종사자/사무종사자) 및 육체노동(서비스 종사자/판매 종사자, 그리고 농림 및 어업 숙련 종사자/기능원 및 관련 기능 종사자/장치 및 기계 조작 및 조립 종사자/단순노무 종사자)으로 크게 두 종류로 분류하였다. 종사상 지위는 상용직 임금근로자와 임시일용근로자 그리고 자영업자, 사업주, 무급가족종사자 세 종류로 분류하였다. 주당 근로시간은 39시간 이하, 40시간, 41-52시간, 53시간 이상으로 범주화 하였다. 학력은 중졸 이하, 고졸, 전문대졸 이상으로 분류하였으며 월소득은 100만원 미만, 100만원에서 200만원 미만, 200만원에서 300만원 미만, 300만원에서 400만원 미만, 400만원 이상으로 분류하였다. 작업 중 인간공학적 위험요인에 대한 노출은 근무시간 1/4 이상 '피로하거나 통증을 주는 자세', '무거운 물건을 끌거나, 밀거나, 옮김', '계속 서 있는 자세', '반복적인 손동작이나 팔 동작'에 노출되는 경우를 선정하였다. 건강과 안전에 대한 정보제공 정도는 '매우 잘 제공받는다'와 '잘 제공받는 편이다'를 잘 제공받는 편으로, '별로 제공받지 못하는 편이다'와 '전혀 제공받지 못한다'를 잘 제공받지 못하는 편으로 하여 두 가지로 분류하였다. 업무가 건강이나 안전에 주는 영향 유무는 '영향을 미치지 않는다'와 '미친다'로 분류하였다.

2) 통계분석

통계분석에는 SAS 9.4(SAS Institute, Cary, NC) 통계패키지를 사용하였다. 연구 대상에 대해 인구학적 특성 및 직업관련성 요통의 빈도를 분석하고, 각 차수별 및 전체 차수를 통합한 직업관련성 요통의 유병비(prevalence ratio) 및 95% 신뢰구간을 산출했다. 빈도 분석에는 SAS의 SURVEYFREQ 프로시저를 사용하여 표본가중치를 부여한 분포를 산출하고 카이제곱 검정을 시행했다. 유병비(prevalence ratio) 및 95% 신뢰구간 산출에는 PROC GENMOD를 이용하였고 모든

분석에는 표본가중치를 부여하였다.

III. 결 과

1. 표본가중치를 고려한 조사대상자의 인구학적 특성

Table 1은 3~6차 근로환경조사 제조업종사자에서 표본가중치를 고려한 조사대상자의 일반적인 특성을 보여준다. 성별분포에 있어서는 남성 근로자가 여성보다 많았고, 2014년 이후 여성의 비중이 낮아지는 경향을 보여주었다. 연령별 분포에서는 20~30대 근로자가 감

Table 1. Weighted frequency (%) of study subjects according to demographic characteristics and working conditions

		Year				p-value
		2011 (N=7,274)	2014 (N=7,517)	2017 (N=6,106)	2020 (N=6,756)	
Sex	Male	5,172 (71.1)	5,252 (69.9)	4,359 (71.4)	4,952 (73.3)	0.0016
	Female	2,102 (28.9)	2,265 (30.1)	1,747 (28.6)	1,804 (26.7)	
Age	20-29	748 (10.3)	1,083 (14.4)	847 (13.9)	718 (10.6)	<.0001
	30-39	2,305 (31.7)	2,147 (28.6)	1,643 (26.9)	1,722 (25.5)	
	40-49	2,426 (33.4)	2,223 (29.6)	1,707 (28.0)	1,936 (28.7)	
	50-59	1,430 (19.7)	1,625 (21.6)	1,451 (23.8)	1,721 (25.5)	
	60+	365 (5.0)	440 (5.9)	457 (7.5)	658 (9.7)	
Company size	1-4	1,242 (17.4)	1,130 (15.2)	905 (14.9)	1,047 (15.8)	<.0001
	5-29	2,554 (35.7)	2,274 (30.7)	1,833 (30.2)	1,753 (26.5)	
	30-49	908 (12.7)	911 (12.3)	710 (11.7)	620 (9.4)	
	50-299	1,510 (21.1)	1,920 (25.9)	1,420 (23.4)	1,618 (24.4)	
	≥ 300	940 (13.1)	1,176 (15.9)	1,204 (19.8)	1,586 (23.9)	
Occupational type	Non-manual	2,579 (35.5)	3,103 (41.3)	2,660 (43.6)	2,764 (40.9)	<.0001
	Manual	4,695 (64.5)	4,414 (58.7)	3,446 (56.4)	3,992 (59.1)	
Occupational status	Full-time	5,810 (79.9)	5,909 (79.1)	5,001 (81.9)	5,679 (84.1)	<.0001
	Temporary	582 (8.0)	677 (9.1)	380 (6.2)	375 (5.6)	
	Business owner, self-employed, unpaid family worker	882 (12.1)	882 (11.8)	724 (11.9)	703 (10.4)	
Weekly working hours	≤39	232 (3.2)	339 (4.5)	229 (3.8)	383 (5.8)	<.0001
	40	2,191 (30.1)	3,031 (40.5)	3,262 (53.5)	4,054 (60.9)	
	41-52	2,612 (35.9)	2,597 (34.7)	1,794 (29.4)	1,808 (27.2)	
	≥53	2,239 (30.8)	1,521 (20.3)	809 (13.3)	408 (6.1)	
Education level	Middle school or under	719 (9.9)	582 (7.8)	375 (6.1)	381 (5.7)	<.0001
	High school	3,408 (46.9)	3,212 (43.1)	2,260 (37.0)	2,649 (39.3)	
	College or higher	3,147 (43.3)	3,659 (49.1)	3,466 (56.8)	3,713 (55.1)	
Monthly income (KRW)	Less than 1,000,000	405 (5.7)	271 (3.8)	134 (2.2)	119 (1.9)	<.0001
	<2,000,000	2,473 (34.6)	1,927 (26.8)	1,046 (17.5)	713 (11.3)	
	<3,000,000	2,369 (33.1)	2,509 (34.9)	1,721 (28.7)	2,039 (32.3)	
	<4,000,000	1,203 (16.8)	1,493 (20.8)	1,644 (27.5)	1,755 (27.8)	
	≥4,000,000	704 (9.8)	995 (13.8)	1,442 (24.1)	1,691 (26.8)	

소하는 추세를 보이고, 50세 이상 고령 근로자가 지속적으로 증가하는 경향을 보였고, 사업장 규모별로는 300인 이상 사업장 종사자가 증가하고 50인 미만 소규모 사업장 종사자는 감소하는 분포를 보였다. 종사상 지위로는 상용직이 증가하는 경향을 보였고, 임시일용직과 자영업자, 사업주, 무급가족 종사자는 감소하는 경향을 보였다. 주당노동시간은 주 40시간 종사자와 이하 종사자가 증가하는 경향을 보였고 41시간이상 종사자는 감소하였으며, 53시간 이상 종사자는 현저히 감소하였다. 학력은 고졸이하가 감소하는 경향을 보였고, 전문대졸이상은 증가하는 경향을 보였다. 월소득 수준은 200만원 미만인 근로자가 감소하는 경향을 보였고, 300만원 이상인 근로자가 증가하였다. 인구학적 특성에 따른 특성의 변화는 연도별로 통계적으로 유의한 수준을 보였다.

2. 표본가중치를 고려한 인간공학적 위험요인 및 기타요인에서의 노출빈도

Table 2는 3~6차 근로환경조사 제조업종사자에서 인간공학적 유해인자와 기타 요인에서의 노출 빈도를 보여주고 있다. 피로하거나 통증을 주는 자세에서의 노출은 3차 조사에서 55.5%로 가장 높았고 이후 감소하는 경향을 보여주었다. 무거운 물건을 끌거나, 밀거나 옮기는 작업에서의 노출도 3차 조사에서 42.8%로 가장 높았

고, 이후 감소하는 경향을 보여주었다. 서있는 자세에서의 노출은 6차 조사에서 60.3%에서 가장 높았고, 4~6차 조사에서 증가하는 경향을 보였다. 손과 팔의 반복적인 동작에서의 노출은 5차에서 75.9%로 가장 높았고, 차수별 변동이 있었다. 건강과 안전에 대한 정보제공을 받는다는 응답은 4~6차 조사에서 감소하는 경향을 보였다. 일이 건강과 안전에 영향을 미친다는 응답은 4차 조사에서 18.5%로 가장 높았고, 차수별 변동을 보였다. 아파도 일한 경험이 있다고 응답한 비율은 4차 조사에서 24.2%로 가장 높았고, 이후 감소하는 경향을 보였다.

3. 인구학적 특성에 따른 근로환경조사 차수별 업무관련성 요통의 유병율

조사대상자 중 요통이 있다고 응답한 비율은 9.2~25.6%의 범위에 있었으며, 요통이 증가하는 경향을 보였고, 6차 조사에서 뚜렷이 증가하였다. 요통이 있다고 응답한 근로자중 업무와 관련이 있다고 대답한 비율은 81.6~86.7%였다.

Table 3은 인구학적 특성에 따른 근로환경조사 차수별 업무관련성 요통 유병율의 변화를 보여주고 있다. 전체 조사대상자 중에서 업무관련성 요통의 유병율은 조사 차수에 따라 증가하는 경향을 보여주고 있는데, 그 범위는 8.0~22.0%였다. 성별로는 여성에서 요통

Table 2. Weighted frequency (%) of study subjects according to exposure to ergonomic risk factors and others

		Year				p-value
		2011 (N=7,274)	2014 (N=7,517)	2017 (N=6,106)	2020 (N=6,756)	
Tired or painful posture	No exposure	3,310 (45.5)	3,507 (46.65)	3,015 (49.37)	4,138 (61.23)	<.0001
	Exposure	3,964 (55.5)	3,981 (53.35)	3,090 (50.63)	2,598 (38.77)	
Dragging, pushing, or moving heavy objects	No exposure	4,163 (57.2)	4,444 (59.5)	3,658 (59.9)	4,348 (64.5)	<.0001
	Exposure	3,111 (42.8)	3,030 (40.5)	2,446 (40.1)	2,391 (35.5)	
Standing posture	No exposure	3,157 (43.4)	3,627 (48.5)	2,482 (40.7)	2,674 (39.7)	<.0001
	Exposure	4,117 (56.6)	3,855 (51.5)	3,622 (59.3)	4,069 (60.3)	
Repetitive hand or arm movements	No exposure	2,065 (28.4)	2,277 (30.4)	1,470 (24.1)	2,258 (33.5)	<.0001
	Exposure	5,209 (71.6)	5,201 (69.6)	4,635 (75.9)	4,491 (66.5)	
Providing information on health and safety	very well served /well served	4,195 (71.1)	4,987 (69.5)	4,418 (72.7)	5,204 (77.8)	<.0001
	Very little/not at all	1,701 (28.9)	2,187 (30.5)	1,658 (27.3)	1,487 (22.2)	
Work effects on health or safety	No	6,262 (86.1)	6,051 (81.5)	5,334 (87.5)	5,586 (83.4)	<.0001
	Yes	1,012 (13.9)	1,373 (18.5)	763 (12.5)	1,110 (16.6)	
Experience of presenteeism	No	5,703 (78.4)	5,443 (75.8)	3,999 (81.4)	4,102 (83.7)	<.0001
	Yes	1,571 (21.6)	1,734 (24.2)	916 (18.6)	797 (16.3)	

Table 3. Weighted frequency (%) of work-related back pain during 2011–2020 according to demographic characteristics and working conditions between the 3rd to 6th surveys

		Work-related back pain											
		2011			2014			2017			2020		
		No	Yes	p-value	No	Yes	p-value	No	Yes	p-value	No	Yes	p-value
Overall		6,380 (89.2)	775 (10.8)		6,381 (87.7)	891 (12.3)		5,542 (92.0)	483 (8.0)		5,015 (78.0)	1,411 (22.0)	
Sex	Male	4,612 (90.4)	488 (9.6)	<.0001	4,551 (89.0)	560 (11.0)	<.0001	4,003 (92.9)	308 (7.1)	0.0001	3,761 (79.6)	965 (20.4)	0.0009
	Female	1,768 (86.0)	287 (14.0)		1,830 (84.7)	331 (15.3)		1,539 (89.8)	175 (10.2)		1,254 (73.8)	445 (26.2)	
Age	20–29	690 (94.0)	45 (6.1)	<.0001	978 (92.7)	77 (7.3)	<.0001	818 (97.7)	19 (2.3)	<.0001	597 (84.7)	108 (15.3)	<.0001
	30–39	2,071 (91.1)	202 (8.9)		1,917 (91.1)	187 (8.9)		1,539 (94.6)	87 (5.4)		1,346 (81.9)	297 (18.1)	
	40–49	2,132 (89.3)	256 (10.7)		1,847 (86.1)	298 (13.9)		1,551 (91.9)	138 (8.2)		1,470 (79.2)	387 (20.8)	
	50–59	1,199 (85.5)	203 (14.5)		1,317 (84.7)	237 (15.3)		1,253 (87.7)	175 (12.2)		1,211 (75.1)	401 (24.9)	
	60+	287 (80.4)	70 (19.6)		322 (77.8)	93 (22.5)		381 (85.4)	64 (14.3)		391 (64.1)	219 (35.9)	
Company size	1–4	1,039 (85.1)	182 (14.9)	<.0001	872 (80.2)	215 (19.8)	<.0001	771 (87.0)	115 (13.0)	<.0001	677 (68.7)	309 (31.3)	<.0001
	5–29	2,263 (90.2)	246 (9.8)		1,897 (86.7)	291 (13.3)		1,637 (91.0)	162 (9.0)		1,285 (76.7)	391 (23.3)	
	30–49	796 (89.0)	98 (11.0)		810 (91.4)	76 (8.6)		657 (93.2)	47 (6.7)		465 (78.7)	127 (21.5)	
	50–299	1,357 (91.6)	125 (8.4)		1,683 (90.3)	181 (9.7)		1,314 (93.5)	90 (6.4)		1,267 (81.6)	286 (18.4)	
	≥ 300	819 (88.2)	110 (11.8)		1,025 (89.6)	119 (10.4)		1,134 (94.7)	63 (5.3)		1,246 (82.7)	262 (17.4)	
Education level	Middle school or under	548 (77.4)	160 (22.6)	<.0001	400 (73.7)	143 (26.3)	<.0001	288 (79.1)	76 (20.9)	<.0001	205 (58.6)	144 (41.1)	<.0001
	High school	2,921 (87.1)	434 (12.9)		2,613 (84.4)	483 (15.6)		1,961 (88.2)	263 (11.8)		1,842 (72.3)	704 (27.7)	
	College or higher	2,911 (94.1)	181 (5.9)		3,317 (92.9)	254 (7.1)		3,288 (95.8)	144 (4.2)		2,963 (84.2)	556 (15.8)	
Monthly income (KRW)	Less than 1,000,000	299 (75.9)	94 (23.9)	<.0001	195 (78.0)	55 (22.0)	<.0001	109 (85.2)	19 (14.8)	<.0001	67 (60.4)	44 (39.6)	<.0001
	<2,000,000	2,153 (88.4)	281 (11.5)		1,601 (86.5)	250 (13.5)		908 (88.5)	118 (11.5)		488 (72.6)	184 (27.4)	
	<3,000,000	2,114 (90.5)	220 (9.4)		2,146 (88.2)	286 (11.8)		1,575 (92.6)	124 (7.3)		1,507 (76.7)	459 (23.3)	
	<4,000,000	1,099 (92.7)	85 (7.2)		1,313 (89.8)	149 (10.2)		1,517 (93.6)	104 (6.4)		1,354 (80.2)	335 (19.8)	
	≥4,000,000	616 (89.5)	72 (10.5)		882 (90.9)	89 (9.2)		1,330 (92.8)	103 (7.2)		1,306 (81.9)	288 (18.1)	
Type of occupation	Non-manual	2,423 (95.3)	120 (4.7)	<.0001	2,837 (93.9)	186 (6.2)	<.0001	2,558 (97.0)	78 (3.0)	<.0001	2,238 (86.1)	360 (13.9)	<.0001
	Manual	3,957 (85.8)	655 (14.2)		3,544 (83.4)	705 (16.6)		2,984 (88.0)	405 (12.0)		2,778 (72.6)	1,051 (27.5)	
Status of workers	Full-time	5,174 (90.5)	543 (9.5)	<.0001	5,121 (89.3)	614 (10.7)	<.0001	4,598 (93.0)	345 (7.0)	<.0001	4,318 (79.9)	1,087 (20.1)	<.0001
	Temporary	496 (87.0)	74 (13.0)		528 (82.5)	112 (17.5)		329 (88.9)	41 (11.1)		244 (67.8)	116 (32.2)	
	Owner, self-employed, unpaid family worker	710 (81.8)	158 (18.2)		700 (82.3)	151 (17.7)		615 (86.4)	97 (13.6)		453 (68.6)	207 (31.4)	
Weekly working hours	≤39	184 (81.1)	43 (18.9)	<.0001	255 (81.2)	59 (18.8)	<.0001	194 (87.8)	27 (12.2)	<.0001	242 (67.4)	117 (32.6)	<.0001
	40	2,024 (93.7)	135 (6.3)		2,704 (91.6)	247 (8.4)		3,074 (94.9)	165 (5.1)		3,182 (82.2)	688 (17.8)	
	41–52	2,325 (90.7)	238 (9.3)		2,231 (88.5)	289 (11.5)		1,582 (90.0)	175 (10.0)		1,265 (74.3)	439 (25.8)	
	≥53	1,847 (83.7)	359 (16.3)		1,174 (80.1)	292 (19.9)		680 (85.6)	115 (14.5)		251 (63.4)	145 (36.6)	

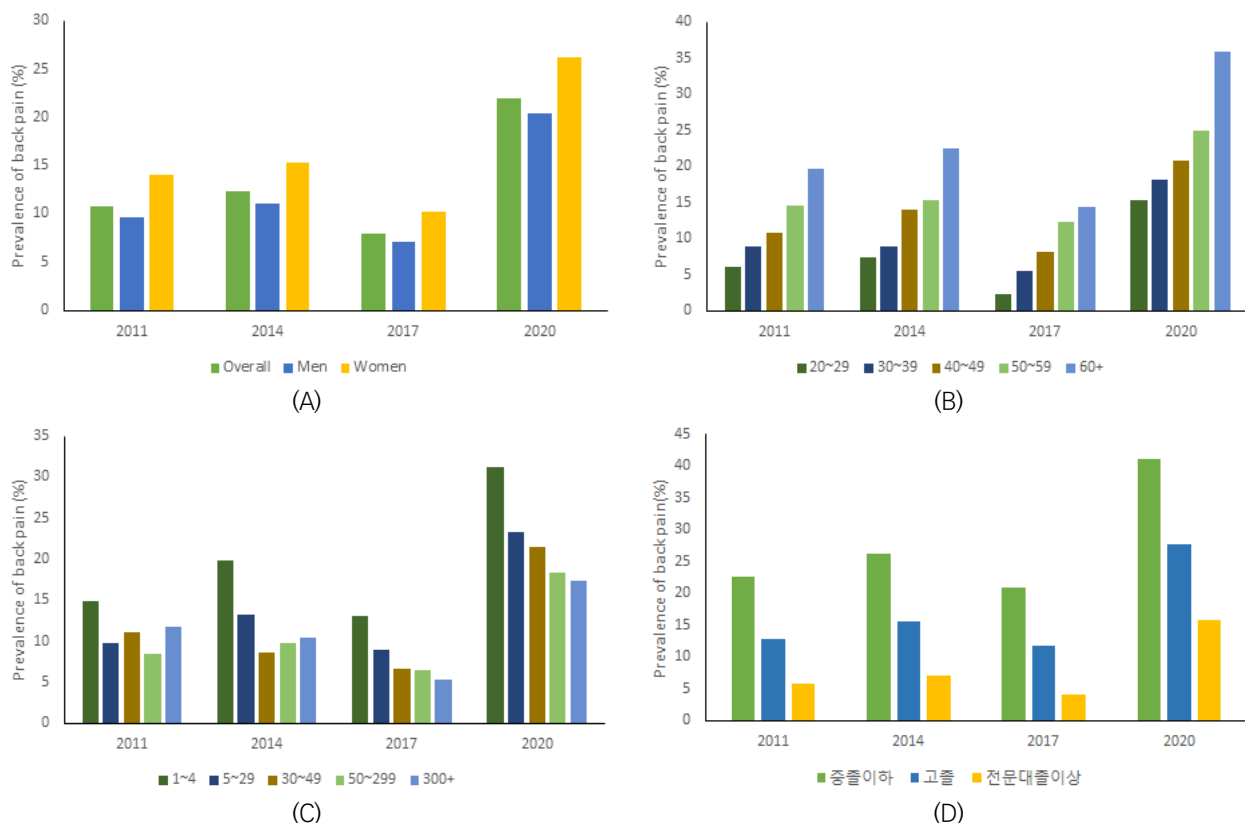


Figure 1. Prevalence of work-related back pain during 2011–2020 according to sex (A), age (B), company size (C) and education (D) among manufacturing workers aged 20 years and over between the third to sixth surveys

유병율이 높고, 연령별로는 연령이 증가할수록 업무관련성 요통 유병율이 증가하는 경향을 보여주고 있다. 사업장 규모별로는 모든 차수에서 1~4인의 소규모 사업장에서 업무관련성 요통 유병율이 가장 높았고, 규모가 커질수록 업무관련성 요통이 감소하는 경향은 5차, 6차 조사에서 뚜렷이 나타났다. 모든 차수에서 교육수준이 증가할수록 업무관련성 요통 유병율이 감소하였으나, 모든 교육수준에서 차수에 따라 업무관련성 요통의 유병율은 증가하는 경향을 보였다(Figure 1). 대부분의 차수에서 소득수준이 높을수록 업무관련성 요통유병율이 감소하는 경향을 보였다. 육체노동자에서 업무관련성 요통 유병율이 높았으며, 차수에 따라 비율이 증가하는 경향을 보였다. 자영업자, 사업주, 무급종사자에서 업무관련성 요통의 비율이 가장 높게 나타났는데, 6차 조사에서는 임시일용직 근로자와 자영업자, 사업주, 무급종사자의 업무관련성 요통의 비율이 유사하였다. 모든 차수에서 40시간 이상 근무자에서 근무시간이 늘어날수록 업무관련성 요통의 비율이 증가하였으

나, 6차 조사에서는 40시간 미만 근무자에서도 요통의 비율이 높게 나타났다.

사업장규모가 30인 이상 사업장, 월소득이 400만원 이상인 근로자, 사업주·자영업자·무급가족종사자, 39시간 미만 근로자에서 3~5차 근로환경조사에서는 업무관련성 요통 유병율이 낮아지는 경향을 보였으나, 6차 근로환경조사에서는 매우 증가하였다.

4. 근로환경조사 차수별 요인에 따른 업무관련성 요통의 유병비

Table 4는 다른 요인들의 영향을 보정한 차수별 인구학적 특성, 근로조건, 인간공학적 요인노출, 작업환경 등에 따른 업무관련성 요통의 유병비를 보여준다. 모든 차수에서 일관되게 업무상 요통의 유병비가 높게 나타난 요인은 중졸이하의 학력수준이었다. 3~5차 조사에서는 40대의 연령, 육체노동자가 차수에 따라 업무관련성 요통의 유병비가 증가하였고, 유의하게 유병비가 높은 것으로 나타났으나, 6차 조사에서는 유병비가 낮아

Table 4. The prevalence ratio and 95% confidence intervals of work-related low back pain according to demographic characteristics and working conditions between the third to sixth surveys.

		2011	2014	2017	2020
Sex	Male	Reference	Reference	Reference	Reference
	Female	1.23 (1.02-1.49)	1.30 (1.08-1.57)	1.30 (1.03-1.65)	1.15 (0.96-1.38)
Age	20-29	Reference	Reference	Reference	Reference
	30-39	1.45 (1.00-2.09)	1.26 (0.89-1.78)	2.62 (1.37-5.03)	1.12 (0.80-1.58)
	40-49	1.50 (1.04-2.16)	1.59 (1.13-2.24)	3.10 (1.62-5.94)	1.21 (0.87-1.68)
	50-59	1.58 (1.08-2.31)	1.43 (1.01-2.04)	3.11 (1.64-5.91)	1.16 (0.84-1.61)
	60+	1.82 (1.18-2.83)	1.50 (1.01-2.24)	2.71 (1.37-5.36)	1.24 (0.86-1.80)
Company size	1-4	0.59 (0.42-0.82)	1.32 (0.95-1.83)	0.97 (0.59-1.58)	1.13 (0.85-1.50)
	5-29	0.71 (0.56-0.91)	0.94 (0.73-1.21)	1.10 (0.77-1.57)	0.96 (0.75-1.22)
	30-49	0.73 (0.55-0.97)	0.75 (0.54-1.04)	1.32 (0.86-2.05)	0.94 (0.64-1.38)
	50-299	0.67 (0.52-0.88)	0.88 (0.68-1.14)	1.18 (0.81-1.72)	0.90 (0.72-1.13)
	≥ 300	Reference	Reference	Reference	Reference
Education level	Middle or under	1.48 (1.10-2.00)	1.52 (1.14-2.02)	1.60 (1.12-2.28)	1.55 (1.16-2.07)
	High school	1.18 (0.97-1.45)	1.21 (0.98-1.49)	1.31 (1.00-1.71)	1.22 (1.04-1.45)
	College or higher	Reference	Reference	Reference	Reference
Monthly income (KRW)	Less than 1,000,000	1.24 (0.82-1.89)	1.07 (0.70-1.62)	1.51 (0.88-2.58)	1.01 (0.57-1.76)
	<2,000,000	0.81 (0.59-1.12)	0.92 (0.67-1.25)	1.07 (0.75-1.53)	0.98 (0.72-1.34)
	<3,000,000	0.76 (0.57-1.03)	1.01 (0.77-1.34)	0.80 (0.58-1.10)	0.95 (0.74-1.22)
	<4,000,000	0.68 (0.49-0.94)	0.92 (0.69-1.23)	0.75 (0.54-1.04)	1.00 (0.77-1.31)
	≥4,000,000	Reference	Reference	Reference	Reference
Occupational type	Non-manual	Reference	Reference	Reference	Reference
	Manual	1.17 (0.88-1.54)	1.32 (1.02-1.70)	1.64 (1.13-2.39)	1.07 (0.86-1.32)
Occupational status	Full-time	Reference	Reference	Reference	Reference
	Temporary	1.43 (0.90-2.25)	1.07 (0.69-1.66)	1.19 (0.56-2.54)	0.72 (0.44-1.19)
	Business owner, self-employed, unpaid family worker	1.14 (0.86-1.50)	1.34 (1.04-1.74)	1.67 (1.14-2.43)	1.09 (0.88-1.35)
Weekly working hours	≤39	1.45 (0.95-2.23)	1.03 (0.70-1.52)	1.28 (0.83-1.96)	1.16 (0.82-1.65)
	40	Reference	Reference	Reference	Reference
	41-52	1.36 (1.08-1.71)	1.11 (0.92-1.34)	1.26 (1.00-1.58)	1.09 (0.92-1.28)
	≥53	1.57 (1.25-1.98)	1.45 (1.19-1.77)	1.47 (1.11-1.96)	1.10 (0.88-1.37)
Exposure to ergonomic risk factors more than 1/4 of the working hours	No exposure	Reference	Reference	Reference	Reference
	Tired or painful posture	2.66 (2.07-3.43)	1.50 (1.23-1.82)	2.01 (1.49-2.70)	1.19 (1.01-1.41)
	Dragging, pushing, or moving heavy objects	1.06 (0.89-1.27)	1.20 (1.01-1.43)	1.08 (0.87-1.33)	1.36 (1.13-1.62)
	Standing posture	0.87 (0.71-1.05)	0.92 (0.77-1.09)	1.06 (0.82-1.36)	0.85 (0.67-1.08)
	Repetitive hand or arm movements	1.04 (0.81-1.35)	1.43 (1.11-1.82)	1.14 (0.79-1.65)	1.19 (0.96-1.48)
Providing information on health and safety	very well served /well served	Reference	Reference	Reference	Reference
	Very little/not at all	1.15 (0.96-1.36)	1.19 (1.02-1.39)	0.97 (0.79-1.20)	1.08 (0.92-1.26)
Work effects on health or safety	Does not affect	Reference	Reference	Reference	Reference
	Affects	1.88 (1.59-2.22)	1.16 (0.99-1.37)	2.11 (1.72-2.59)	1.75 (1.44-2.13)
Experience of presenteesm	No	Reference	Reference	Reference	Reference
	Yes	1.94 (1.66-2.28)	2.19 (1.89-2.53)	2.34 (1.91-2.88)	2.08 (1.80-2.40)

지고 통계적인 유의성도 없었다. 여성, 53시간 이상의 장시간 노동에 대한 업무관련성 요통의 유병비는 3차-5차 조사에서는 유의하게 높았으나, 6차에서는 영향이 없었다. 그 외의 특성들은 차수별로 다양한 유병비를 나타내었다. 6차 조사에서는 고졸이하의 학력, 피로하거나 통증을 주는 자세, 무거운 물건을 끌거나, 밀거나 옮기는 작업, 작업이 건강에 영향을 미친다는 인식, 아파도 일한 경험의 항목에서 업무관련성 요통의 유병비가 높게 나왔고, 통계적으로 유의하였다.

5. 업무 관련성 요통 관련 요인

Table 5는 전차수의 데이터를 통합하여 업무관련성

요통에 대하여 관련 요인들을 보정한 후 업무관련성 요통의 유병비를 정리한 결과이다. 업무관련성 요통의 유병비는 차수가 증가함에 따라 증가하는 경향을 보였고, 6차 조사에서 3차 조사 결과에 비하여 2.99배(95% CI:2.67-3.36) 높게 나타나 업무관련성 요통이 큰 폭으로 증가하였음을 보여주었다. 여성에서 1.24배(95% CI:1.12-1.37)로 유의하게 높게 나타났고, 연령이 증가할수록, 학력수준이 낮을수록 높았으며, 전문대졸 이상에 비하여 중졸 이하에서 1.54배(95% CI:1.32-1.79) 높았다. 상용직에 비하여 자영업자, 사업주, 무급가족종사자에서 1.24배(95% CI:1.08-1.42) 높게 나타났다. 육체노동자에서 비육체 노동자에 비하여 1.23배(95%

Table 5. The prevalence ratio and 95% confidence intervals of work-related low back pain according to demographic characteristics and working conditions using combined data between the third to sixth surveys

Variables		PR(95% CI)
Wave	3rd	Reference
	4th	1.15 (1.04 - 1.28)
	5th	0.99 (0.87 - 1.12)
	6th	2.99 (2.67 - 3.36)
Sex	Male	Reference
	Female	1.24 (1.12 - 1.37)
Age	20-29	Reference
	30-39	1.33 (1.07 - 1.65)
	40-49	1.50 (1.22 - 1.85)
	50-59	1.48 (1.21 - 1.85)
	60+	1.52 (1.21 - 1.92)
Education level	Middle school or under	1.54 (1.32 - 1.79)
	High school	1.23 (1.11 - 1.36)
	College or higher	Reference
Monthly income (KRW)	Less than 1,000,000	1.25 (0.99 - 1.58)
	<2,000,000	0.95 (0.80 - 1.13)
	<3,000,000	0.90 (0.78 - 1.05)
	<4,000,000	0.90 (0.76 - 1.06)
	≥4,000,000	Reference
Company size	1-4	1.00 (0.84 - 1.19)
	5-29	0.91 (0.80 - 1.05)
	30-49	0.88 (0.72 - 1.06)
	50-299	0.88 (0.76 - 1.00)
	≥ 300	Reference
Occupational status	Full-time	Reference
	Temporary	1.09 (0.84 - 1.41)
	Business owner, self-employed, unpaid family worker	1.24 (1.08 - 1.42)
Occupational type	Non-manual	Reference
	Manual	1.23 (1.07-1.41)

Table 5. Continued

Variables		PR(95% CI)
Weekly working hours	≤39	1.17 (0.95 - 1.46)
	40	Reference
	41-52	1.15 (1.04 - 1.27)
	≥53	1.39 (1.24 - 1.54)
Exposure to ergonomic risk factors more than 1/4 of the working hours	No exposure	reference
	Tired or painful posture	1.56 (1.40 - 1.74)
	Dragging, pushing, or moving heavy objects	1.20 (1.08 - 1.32)
	Standing posture	0.90 (0.80 - 1.02)
	Repetitive hand or arm movements	1.23 (1.07 - 1.41)
Providing information on health and safety	very well served/well served	Reference
	Very little/not at all	1.10 (1.01 - 1.20)
Effect of work on health or safety	Does not affect	Reference
	Affects	1.65 (1.49 - 1.83)
Experience of presenteeism	No	Reference
	Yes	2.13 (1.96 - 2.31)

CI:1.07-1.41)높게 나타났고, 주당 노동시간은 40시간을 기준으로 하여 장시간 근로를 수행할수록 높은 유병비를 보였으며, 41-52시간에서 1.15배(95% CI:1.04-1.27), 53시간 이상에서 1.38배(95% CI:1.24-1.54) 높았다. 근무시간 중 1/4 이상 노출되는 인간공학적 위험 위험요인 중 피로하거나 통증이 있는 자세가 1.56배(95% CI:1.40-1.74), 무거운 물건을 당기거나 밀거나 옮기는 자세가 1.20배(95% CI:1.08-1.32), 반복적인 손이나 팔의 동작이 1.23배(95% CI:1.07-1.41)로 유의미하게 업무관련성 요통의 유병비가 높은 것으로 나타났다. 그 외 건강과 안전에 대한 정보제공이 잘 되지 않는다는 일의 건강이나 안전에 영향을 미친다고 응답한 군에서 요통의 유병비가 높았다. 아플 때도 일한 경험이 있다고 응답한 군에서 그렇지 않은 군에 배하여 업무관련성 요통 유병비가 2.13배(95% CI:1.96-2.31)로 가장 높게 나타났다. 월수입과 사업장 규모에 따른 업무관련성 요통의 유병비는 차이가 없는 것으로 나타났다.

IV. 고 찰

2011~2020년 동안에 업무관련성 요통의 유병율이 증가하는 것으로 나타났고, 특히 2020년의 6차 조사에서는 업무관련성 요통의 유병율이 크게 증가하였다. 업무관련성 요통의 요인으로 성별, 연령, 교육수준, 종사상 지위,

직종, 주당노동시간이 영향을 미치는 요인으로 파악되었고, 근무시간중 1/4 이상 노출되는 인간공학적 요인 중 피로하거나 통증이 있는 자세, 무거운 물건을 당기거나 밀거나 옮기는 자세, 반복적인 손이나 팔의 동작이 영향을 주는 요인으로 나타났다. 그 외 요인으로 건강과 안전에 대한 정보제공 정도, 작업이 건강이나 안전에 영향을 미치는지에 대한 인식, 아플 때도 일한 경험 등이 업무관련성 요통에 영향을 주는 요인으로 분석되었다.

여러 선행연구에서 성별(Kim et al., 2012; Yang et al., 2016), 연령(Dionne et al., 2006)에 따른 요통 유병율이 증가함을 보고하고 있다. 모든 차수에서 규모가 작을수록 업무관련성 요통 유병율이 높게 나타났으나, 다른 요인의 영향을 고려하였을 때 사업장 규모에 따른 업무관련성 요통의 유병비는 차이가 없었는데, 사업장 규모가 작을수록 여성, 고령 등 인구학적 특성과 인간공학적 요인에 노출되기(Havet et al., 2020) 때문으로 판단된다. 주당 노동시간의 경우 40시간을 기준으로 노동시간이 길어질수록 요통 발생이 유의하게 증가하는 것을 확인할 수 있었고, 여러 선행연구에서도 장시간 노동이 요통 발생에 유의한 연관성을 지님을 밝히고 있지만(Lee, 2013; Sung et al., 2020), 3-6차 조사에서 주당 근무시간이 40시간 미만인 근로자에서 요통유병율이 높게 나타나, 근무시간외에 다른 요인들에 대한 추가적인 분석이 필요하다.

학력이 낮을수록 근로자의 업무관련성 요통이 유의미

하게 증가하였는데, 인구학적 특성이나 직종, 고용형태, 근무시간, 인간공학적 요인을 고려하였을 때도 같은 결과를 나타내었다. 이 연구에서는 고려하지 못한 업무강도, 심리적인 요인 등 다른 요인이 작용하였을 것으로 추정하지만, 이에 대한 추가적인 연구가 필요하다. 상용직 임금근로자에 비해 자영업자, 사업주, 무급가족종사자에서 요통유병비가 높았는데, 자영업자의 절반 이상인 53.08%가 주당 최대 52시간을 넘는 초과근로에 시달리고 있다(Lee et al., 2019). 근무시간이 자영업자, 사업주, 무급가족종사자에서 요통유병율이 높은 요인 중 하나로 설명할 수 있지만, 성, 연령, 교육수준, 직종, 주당근무시간 등의 영향을 보정한 후에도 여전히 자영업자, 사업주, 무급가족종사자에서 요통유병비는 경계성으로 유의한 높은 수준을 나타내어 이 연구에서 분석되지 않은 다른 요인들이 작용할 것으로 추정된다. 이에 대한 추가적인 연구가 필요하다. 근무시간의 1/4 이상 노출되는 인간공학적 위험요인에서 ‘피로하거나 통증을 주는 자세’, ‘무거운 물건을 끌거나, 밀거나 옮김’, ‘반복적인 손동작이나 팔 동작’은 요통과 관련성이 있었던 반면 ‘계속 서 있는 자세’는 유의한 관련성이 나타나지 않았다. 작업환경과 관련된 요소 중 불편한 자세, 중량물 취급이 요통에 영향을 끼치는 것은 많은 연구에서 다뤄져왔으며(Coenen et al., 2014; Celik et al., 2018; Jia et al., 2022), 선행연구결과들과 유사하다. Lee(2013)의 연구에서 상지를 이용해 같은 동작을 반복하는 작업을 수행하는 근로자들에서 요통과 유의한 연관성이 나타났으며 본 연구에서도 일관적인 결과가 나타났다. 이는 기존 연구에서 반복적인 상지 작업에 의한 척추의 안정성 상실과 비대칭적 근육사용으로 인한 근육피로에 의한 것으로 추정하고 있지만, 상지를 이용해 같은 동작을 반복하는 작업이 일반적으로 업무관련성 요통의 위험요인으로 고려되고 있지는 않아 이에 대한 추가적인 연구가 필요하다.

건강과 안전에 대한 정보 제공 정도, 업무가 건강이나 안전에 주는 영향이 있다는 인식 등이 업무관련성 요통의 유병에 영향을 미치는 요인으로 나타났고, 아파도 일한 경험이 있는 근로자들이 2.13배의 높은 업무관련성 요통 유병비를 나타내었는데, Jang et al.,(2021)의 연구는 아파도 일한 경험을 가질수록 주관적 건강이 낮아지는 것으로 보고하고 있고, 한국보건사회연구원 보고서는 저임금 취약계층 근로자와 영세자영업자들은 실제로 아파서 병가를 낸 비율 대비 아파도 출근한 비

율이 높은 것으로 보고하고 있어(Kim et al., 2020), 취약 계층 근로자들의 업무관련성 요통 유병율에 영향을 주는 요인으로 추정된다.

조사대상자의 분포에 있어서 위험요인으로 분석된 요인 중 50대 이상 고령근로자가 증가하는 것 외에 여성, 자영업자·사업주·무급가족종사자, 40시간을 초과하는 노동시간 근무자, 중졸이하의 저학력자는 감소하는 경향을 보여주었고, 작업 중 1/4 이상 노출되는 인간공학 위험요인에 대한 노출도 3차 조사에서 가장 높은 경향을 보였으나, 업무관련성 요통 유병율은 6차 조사에서 가장 높은 것으로 나타나, 업무관련성 요통에 대한 다각적인 요인에 대한 조사가 필요하다.

이 연구의 한계는 다음과 같다. 첫 번째는 단면 연구의 한계로 위험인자와 업무관련성 요통의 통계적 연관성은 밝힐 수 있었지만 인과관계를 규명할 수는 없었다. 또한 요통이 심한 사람들은 직장을 그만두거나 가벼운 업무를 수행할 가능성이 높아 바이어스가 있을 수 있다. 따라서 추후 추가적인 연구가 필요하다. 두 번째로 요통 증상 유무를 객관적인 진단결과나 평가도구를 활용한 것이 아닌 주관적인 자기보고식 설문에 의존했기 때문에 오분류나 과소평가 또는 과대평가가 있을 수 있다는 점이다. 셋째로 업무관련성 요통의 요인으로 직무스트레스와 같은 사회심리적인 요인에 대한 평가가 이루어지지 못하였고, 근골격계 질환은 누적성 손상이 원인으로 작용하는데 근무기간 등을 고려하지 못하고 근로환경조사에서 조사된 요인들을 단편적으로 포함시켜 분석을 수행한 한계가 있다. 이러한 한계에도 불구하고 본 연구는 여러 차수에 걸쳐 축적된 대규모 조사를 통합적으로 활용하여 여러 가지 가능성 있는 위험인자와 근로자들의 요통과의 연관성을 분석했다는 강점이 있다. 본 연구의 결과는 추후 수행될 연구의 설계에 선행연구가 될 수 있으며 요통이 발생할 위험이 큰 근로자 그룹을 식별하여 요통 예방 대책을 세우는 데 도움이 될 수 있을 것이다.

또한 2020년은 코로나-19의 팬데믹 시대로, 시대 상황에 따른 여러 가지 업무관련요인의 변화가 있을 것으로 추정되지만 이들에 대해서는 고려가 되지 않았다.

V. 결 론

2011~2020년의 3~6차에 이르는 근로환경조사에서 업무관련성 요통의 유병비는 3차 조사에 비하여 6차 조

사에서 2.99배로 현저히 높아졌다. 업무관련성 요통의 위험요인으로 분석된 여성, 저학력, 육체노동자, 사업주·자영업자·무급가족종사자, 41시간 이상의 장시간 노동 근로자의 비율은 감소하는 경향을 보이고, 인간공학적 위험요인에 대한 노출 역시 감소하는 경향을 보였음에도 불구하고 업무관련성 요통이 증가하는 경향을 보였다. 본 연구에서는 정보제공, 건강영향에 대한 인식, 아파도 일한 경험이 업무관련성 요통의 위험요인으로 파악되었다. 업무관련성 요통에 대한 인구학적 특성이나 인간공학적 위험요인 외에 다각적인 요인에 대한 연구가 필요하다.

References

- Andersson GB. Epidemiology of low back pain. *Acta Orthop Scand Suppl* 1998 Jun;281:28-31(<http://doi.org/10.1080/17453674.1998.11744790>)
- Celik S, Celik K, Dirimese E, Taşdemir N, Arik T et al. Determination of pain in musculoskeletal system reported by office workers and the pain risk factors. *Int J Occup Med Environ Health* 2018 Jan 1;31(1): 91-111 (<http://doi.org/10.13075/ijom.1896.00901>)
- Coenen P, Gouttebauge V, van der Burght AS, van Dieën JH, Frings-Dresen MH et al. The effect of lifting during work on low back pain: a health impact assessment based on a meta-analysis. *Occup Environ Med* 2014 Dec;71(12):871-7 (<http://doi.org/10.1136/oemed-2014-102346>)
- Deyo RA, Cherkin D, Conrad D, Volinn E. Cost, controversy, crisis: low back pain and the health of the public. *Annu Rev Public Health* 1991;12:141-56 (<http://doi.org/10.1146/annurev.pu.12.050191.001041>)
- Dionne CE, Dunn KM, Croft PR. Does back pain prevalence really decrease with increasing age? a systematic review. *Age and ageing* 2006 May;35(3): 229-34 (<http://doi.org/10.1093/ageing/afj055>)
- Havet N, Fournier J, Stefanelli J, Plantier M, Penot A. Disparate exposure to physically demanding working conditions in france. *Rev Epidemiol Sante Publique* 2020 Nov;68(6): 327-336 (<http://doi.org/10.1016/j.respe.2020.09.008>)
- Hurwitz EL, Randhawa K, Yu H, Côté P, Haldeman S. The global spine care initiative: a summary of the global burden of low back and neck pain studies. *Eur Spine J* 2018 Sep;27(Suppl 6):796-801 (<http://doi.org/10.1007/s00586-017-5432-9>)
- Institute of Medicine (US) Committee on Advancing Pain Research C, and Education. *Relieving pain in America: a blueprint for transforming prevention. Care, Education, and Research*. Washington (DC): The National Academies Press; 2011
- Jang JH, Choi SY, Hwang CE, Kim JH. The impact of labor environment on subjective health of workers in special types of employment. *Health and Social Science* 2021; 58 : 53-79 (<https://doi.org/10.37243/kahms.2021.58.53>)
- Jia N, Zhang M, Zhang H, Ling R, Liu Y et al. Prevalence and risk factors analysis for low back pain among occupational groups in key industries of china. *BMC Public Health* 2022 Aug 5;22(1):1493 (<http://doi.org/10.1186/s12889-022-13730-8>)
- Kovacs FM, Abaira V, Zamora J, Teresa Gil del Real M, Llobera J et al. Correlation between pain, disability, and quality of life in patients with common low back pain. *Spine* 2004 Jan 15;29(2):206-10 (<http://doi.org/10.1097/01.BRS.0000107235.47465.08>)
- Kolb E, Canjuga M, Bauer GF, Läubli T. Course of back pain across 5 years: a retrospective cohort study in the general population of switzerland. *Spine* 2011 Feb 15;36(4):E268-73 (<http://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181f324b5>)
- Kim SJ, Kim KT. Who can't take a break even if they get sick: The current status of the sick leave system and presentism in Korea, and implications for discussions on the introduction of sickness benefits. *KIHASA*, 2020 Sep 14 *Health and Social affairs Issue & Focus* 391, p.1-10
- Kim YS, Kwon OJ, Kim KS, Koo KH. A study on the relations between low back pain and working conditions among korean employees. *J Korean Soc Occup Environ Hyg* 2012; 22(2): 107-118
- Lee D. The impact of long working hours and shift work on incidence of low back pain : 3 years follow-up survey. Doctoral dissertation, Seoul National University, Seoul 2013:1-65
- Lee AY, Hwang NH, Yang JS, Ahn Y. A study on the poverty and social security policy of the self-employed. *KIHASA Research Report* 2019-02
- Mroczek B, Łubkowska W, Jarno W, Jaraczewska E, Mierzecki A. Occurrence and impact of back pain on the quality of life of healthcare workers. *Ann Agric Environ Med* 2020 Mar 17;27(1):36-42 (<http://doi.org/10.26444/aaem/115180>)
- Martin BI, Deyo RA, Mirza SK, Turner JA, Comstock BA et al. Expenditures and health status among adults with back and neck problems. *JAMA* 2008 Feb

13;299(6):656–64 (<http://doi.org/10.1001/jama.299.6.656>)

Sung H, Kim JY, Kim JH, Punnett L, Lee H et al. Association between extremely long working hours and musculoskeletal symptoms: a nationwide survey of medical residents in South Korea. *J Occup Health* 2020 Jan;62(1):e12125 (<http://doi.org/10.1002/1348-9585.12125>)

Walker BF. The prevalence of low back pain: a systematic review of the literature from 1966 to 1998. *J Spinal Disord* 2000 Jun;13(3):205–17 (<http://doi.org/10.1097/00002517-200006000-00003>)

Yang H, Haldeman S, Lu ML, Baker D. Low back pain prevalence and related workplace psychosocial risk factors: a study using data from the 2010 national health interview survey. *J Manipulative Physiol Ther* 2016 Sep;39(7):459–472 (<http://doi.org/10.1016/j.jmpt.2016.07.004>)

<저자정보>

허성찬(전공의), 박진욱(조교수), 양선희(부교수)

Appendix

Appendix 1. Weighted frequency (%) of low back pain and work-related low back pain between the third to sixth surveys

Year		2011	2014	2017	2020	p-value
Back pain	No	6,380 (87.7)	6,381 (85.4)	5,542 (90.8)	5,015 (74.4)	0.000
	Yes	894 (12.3)	1,087 (14.6)	562 (9.2)	1,730 (25.6)	
	Non-work-related	119 (13.3)	196 (18.0)	79 (14.1)	319 (18.4)	0.002
	Work-related	775 (86.7)	891 (82.0)	483 (85.9)	1,411 (81.6)	

Appendix 2. Prevalence ratios (95% confidence intervals) of work-related low back pain according to survey wave, after adjusting for demographic characteristics and working conditions variables

		2011	2014	2017	2020
Model 1					
Sex	Male	Reference	Reference	Reference	Reference
	Female	1.48 (1.29–1.71)	1.37 (1.20–1.57)	1.44 (1.20–1.73)	1.25 (1.08–1.45)
Age	20–29	Reference	Reference	Reference	Reference
	30–39	1.56 (1.10–2.22)	1.30 (0.94–1.78)	2.45 (1.33–4.53)	1.23 (0.79–1.91)
	40–49	1.84 (1.31–2.59)	1.97 (1.45–2.68)	3.71 (2.04–6.75)	1.41 (0.92–2.18)
	50–59	2.52 (1.79–3.55)	2.15 (1.58–2.92)	5.57 (3.09–10.05)	1.66 (1.08–2.55)
	60+	3.34 (2.29–4.86)	3.10 (2.22–4.32)	6.59 (3.58–12.12)	2.35 (1.52–3.64)
Model 2					
Sex	Male	Reference	Reference	Reference	Reference
	Female	1.52 (1.31–1.76)	1.32 (1.15–1.52)	1.34 (1.11–1.61)	1.19 (1.02–1.38)
Age	20–29	Reference	Reference	Reference	Reference
	30–39	1.53 (1.07–2.18)	1.24 (0.90–1.71)	2.43 (1.32–4.50)	1.19 (0.76–1.88)
	40–49	1.78 (1.26–2.51)	1.81 (1.33–2.47)	3.56 (1.96–6.49)	1.36 (0.88–2.11)
	50–59	2.37 (1.67–3.37)	1.91 (1.39–2.61)	5.05 (2.78–9.18)	1.51 (0.98–2.31)
	60+	3.05 (2.07–4.51)	2.51 (1.77–3.55)	5.62 (3.01–10.51)	2.02 (1.31–3.12)
Company size	1–4	0.95 (0.75–1.19)	1.42 (1.13–1.79)	1.62 (1.15–2.30)	1.47 (1.19–1.80)
	5–29	0.72 (0.57–0.91)	1.08 (0.86–1.35)	1.37 (0.98–1.91)	1.23 (1.00–1.51)
	30–49	0.86 (0.66–1.13)	0.77 (0.57–1.04)	1.11 (0.73–1.67)	1.18 (0.86–1.61)
	50–299	0.67 (0.52–0.87)	0.89 (0.71–1.13)	1.15 (0.81–1.65)	1.03 (0.81–1.32)
	≥ 300	Reference	Reference	Reference	Reference

Appendix 2. Continued

		2011	2014	2017	2020
Model 3					
Sex	Male	Reference	Reference	Reference	Reference
	Female	1.44 (1.24–1.66)	1.35 (1.17–1.56)	1.45 (1.21–1.75)	1.23 (1.05–1.43)
Age	20–29	Reference	Reference	Reference	Reference
	30–39	1.43 (1.01–2.02)	1.29 (0.93–1.78)	2.46 (1.33–4.55)	1.22 (0.81–1.84)
	40–49	1.55 (1.11–2.18)	1.73 (1.27–2.36)	3.43 (1.88–6.24)	1.35 (0.90–2.01)
	50–59	1.88 (1.34–2.65)	1.72 (1.26–2.36)	4.17 (2.30–7.57)	1.38 (0.93–2.05)
	60+	2.49 (1.70–3.64)	2.19 (1.55–3.10)	4.40 (2.37–8.19)	1.77 (1.18–2.65)
Company size	1–4	0.80 (0.64–1.01)	1.20 (0.95–1.51)	1.30 (0.92–1.82)	1.08 (0.87–1.34)
	5–29	0.73 (0.58–0.91)	0.98 (0.78–1.22)	1.29 (0.93–1.80)	1.02 (0.82–1.26)
	30–49	0.83 (0.64–1.08)	0.73 (0.54–0.99)	1.23 (0.81–1.85)	0.99 (0.71–1.39)
	50–299	0.67 (0.52–0.86)	0.86 (0.68–1.09)	1.23 (0.87–1.76)	0.97 (0.77–1.22)
	≥ 300	Reference	Reference	Reference	Reference
Exposure to ergonomic risk factors more than 1/4 of the working hours	No exposure				
	Tired or painful posture	3.27 (2.65–4.04)	1.75 (1.47–2.09)	3.21 (2.43–4.25)	1.53 (1.29–1.81)
	Dragging, pushing, or moving heavy objects	1.30 (1.11–1.53)	1.49 (1.27–1.76)	1.39 (1.14–1.71)	1.88 (1.56–2.26)
	Standing posture/Repetitive hand or arm movements	0.88 (0.74–1.04)	0.95 (0.81–1.12)	1.19 (0.94–1.51)	0.83 (0.68–1.01)
	Repetitive hand or arm movements	1.35 (1.08–1.70)	1.76 (1.41–2.21)	1.23 (0.88–1.72)	1.36 (1.09–1.70)
Model 4					
Sex	Male	Reference	Reference	Reference	Reference
	Female	1.43 (1.21–1.69)	1.39 (1.20–1.61)	1.60 (1.32–1.92)	1.29 (1.12–1.50)
Age	20–29	Reference	Reference	Reference	Reference
	30–39	1.50 (1.03–2.17)	1.29 (0.93–1.79)	2.35 (1.28–4.32)	1.26 (0.86–1.83)
	40–49	1.64 (1.14–2.36)	1.75 (1.27–2.41)	3.23 (1.78–5.86)	1.36 (0.94–1.95)
	50–59	1.82 (1.26–2.63)	1.77 (1.28–2.44)	3.97 (2.20–7.17)	1.47 (1.03–2.11)
	60+	2.34 (1.53–3.56)	2.16 (1.51–3.09)	4.19 (2.26–7.75)	1.83 (1.26–2.64)
Company size	1–4	0.66 (0.51–0.85)	1.10 (0.86–1.40)	1.29 (0.91–1.83)	1.03 (0.82–1.29)
	5–29	0.68 (0.54–0.86)	0.92 (0.73–1.16)	1.25 (0.90–1.73)	0.97 (0.78–1.21)
	30–49	0.74 (0.57–0.97)	0.68 (0.50–0.93)	1.27 (0.85–1.91)	0.93 (0.68–1.28)
	50–299	0.64 (0.50–0.83)	0.85 (0.66–1.08)	1.19 (0.84–1.68)	0.96 (0.77–1.19)
	≥ 300	Reference	Reference	Reference	Reference
Exposure to ergonomic risk factors more than 1/4 of the working hours	No exposure				
	Tired or painful posture	3.04 (2.38–3.87)	1.65 (1.37–1.97)	2.75 (2.06–3.66)	1.35 (1.14–1.59)
	Dragging, pushing, or moving heavy objects	1.19 (1.00–1.43)	1.42 (1.20–1.68)	1.25 (1.02–1.54)	1.66 (1.39–1.99)
	Standing posture/Repetitive hand or arm movements	0.85 (0.70–1.04)	0.93 (0.79–1.10)	1.14 (0.89–1.46)	0.82 (0.68–1.00)
	Repetitive hand or arm movements	1.12 (0.88–1.43)	1.79 (1.42–2.26)	1.18 (0.84–1.65)	1.31 (1.06–1.62)
Providing information on health and safety	Very well served	Reference	Reference	Reference	Reference
	Well served	1.27 (1.07–1.51)	1.29 (1.11–1.51)	1.10 (0.90–1.35)	1.16 (1.00–1.33)
Work effects on health or safety	Does not affect	Reference	Reference	Reference	Reference
	Affects	2.19 (1.87–2.58)	1.38 (1.18–1.62)	2.56 (2.10–3.12)	2.15 (1.82–2.54)

Appendix 2. Continued

		2011	2014	2017	2020
Model 5					
Sex	Male	Reference	Reference	Reference	Reference
	Female	1.37 (1.16–1.62)	1.36 (1.16–1.58)	1.48 (1.21–1.80)	1.18 (1.01–1.37)
Age	20–29	Reference	Reference	Reference	Reference
	30–39	1.44 (0.99–2.07)	1.25 (0.89–1.75)	2.53 (1.33–4.83)	1.17 (0.84–1.61)
	40–49	1.56 (1.08–2.23)	1.61 (1.16–2.23)	3.19 (1.68–6.05)	1.25 (0.92–1.70)
	50–59	1.77 (1.22–2.55)	1.55 (1.12–2.16)	3.52 (1.87–6.63)	1.29 (0.96–1.74)
	60+	2.21 (1.46–3.35)	1.77 (1.22–2.56)	3.52 (1.82–6.81)	1.49 (1.07–2.08)
Company size	1–4	0.60 (0.44–0.81)	1.18 (0.86–1.62)	1.00 (0.63–1.59)	1.15 (0.88–1.49)
	5–29	0.72 (0.57–0.91)	0.94 (0.74–1.19)	1.13 (0.80–1.59)	0.98 (0.78–1.23)
	30–49	0.73 (0.56–0.95)	0.73 (0.53–1.00)	1.29 (0.84–1.98)	0.95 (0.67–1.35)
	50–299	0.67 (0.52–0.86)	0.87 (0.68–1.11)	1.17 (0.81–1.69)	0.92 (0.75–1.14)
	≥ 300	Reference	Reference	Reference	Reference
Exposure to ergonomic risk factors more than 1/4 of the working hours	No exposure				
	Tired or painful posture	2.74 (2.13–3.52)	1.41 (1.17–1.70)	2.03 (1.51–2.72)	1.21 (1.03–1.42)
	Dragging, pushing, or moving heavy objects	1.07 (0.90–1.28)	1.21 (1.02–1.43)	1.08 (0.88–1.34)	1.38 (1.15–1.65)
	Standing posture/ Repetitive hand or arm movements	0.84 (0.70–1.02)	0.94 (0.80–1.12)	1.07 (0.83–1.37)	0.85 (0.67–1.07)
	Repetitive hand or arm movements	1.06 (0.82–1.37)	1.54 (1.21–1.96)	1.11 (0.77–1.60)	1.20 (0.98–1.48)
Providing information on health and safety	Very well served/well served	Reference	Reference	Reference	Reference
	Very little/not at all	1.18 (0.99–1.40)	1.16 (1.00–1.34)	1.02 (0.82–1.25)	1.08 (0.93–1.25)
Work effects on health or safety	Does not affect	Reference	Reference	Reference	Reference
	Affects	1.86 (1.58–2.19)	1.17 (1.00–1.37)	2.05 (1.68–2.51)	1.76 (1.47–2.12)
Occupational type	Non-manual	Reference	Reference	Reference	Reference
	Manual	1.29 (1.00–1.66)	1.47 (1.17–1.85)	1.97 (1.39–2.80)	1.16 (0.95–1.43)
Occupational status	Full-time	Reference	Reference	Reference	Reference
	Temporary	1.49 (0.94–2.36)	1.05 (0.68–1.61)	1.40 (0.67–2.92)	0.81 (0.52–1.26)
	Business owner, self-employed, unpaid family worker	1.27 (0.98–1.64)	1.50 (1.19–1.89)	2.01 (1.41–2.85)	1.18 (0.96–1.45)
Weekly working hours	≤39	1.85 (1.24–2.76)	1.40 (1.01–1.95)	1.36 (0.92–2.02)	1.22 (0.91–1.63)
	40	Reference	Reference	Reference	Reference
	41–52	1.35 (1.07–1.70)	1.15 (0.96–1.38)	1.25 (0.99–1.57)	1.08 (0.93–1.27)
	≥53	1.57 (1.25–1.98)	1.48 (1.22–1.80)	1.35 (1.02–1.80)	1.08 (0.87–1.34)
Experience of presenteeism	No	Reference	Reference	Reference	Reference
	Yes	1.95 (1.66–2.28)	2.22 (1.93–2.56)	2.37 (1.93–2.90)	2.08 (1.80–2.39)
Model 6					
Sex	Male	Reference	Reference	Reference	Reference
	Female	1.23 (1.02–1.49)	1.30 (1.08–1.57)	1.30 (1.03–1.65)	1.15 (0.96–1.38)
Age	20–29	Reference	Reference	Reference	Reference
	30–39	1.45 (1.00–2.09)	1.26 (0.89–1.78)	2.62 (1.37–5.03)	1.12 (0.80–1.58)
	40–49	1.50 (1.04–2.16)	1.59 (1.13–2.24)	3.10 (1.62–5.94)	1.21 (0.87–1.68)
	50–59	1.58 (1.08–2.31)	1.43 (1.01–2.04)	3.11 (1.64–5.91)	1.16 (0.84–1.61)
	60+	1.82 (1.18–2.83)	1.50 (1.01–2.24)	2.71 (1.37–5.36)	1.24 (0.86–1.80)

Appendix 2. Continued

		2011	2014	2017	2020
Company size	1-4	0.59 (0.42-0.82)	1.32 (0.95-1.83)	0.97 (0.59-1.58)	1.13 (0.85-1.50)
	5-29	0.71 (0.56-0.91)	0.94 (0.73-1.21)	1.10 (0.77-1.57)	0.96 (0.75-1.22)
	30-49	0.73 (0.55-0.97)	0.75 (0.54-1.04)	1.32 (0.86-2.05)	0.94 (0.64-1.38)
	50-299	0.67 (0.52-0.88)	0.88 (0.68-1.14)	1.18 (0.81-1.72)	0.90 (0.72-1.13)
	≥ 300	Reference	Reference	Reference	Reference
Education	Middle or under	1.48 (1.10-2.00)	1.52 (1.14-2.02)	1.60 (1.12-2.28)	1.55 (1.16-2.07)
	High school	1.18 (0.97-1.45)	1.21 (0.98-1.49)	1.31 (1.00-1.71)	1.22 (1.04-1.45)
	College or higher	Reference	Reference	Reference	Reference
Monthly income (KRW)	Less than 1,000,000	1.24 (0.82-1.89)	1.07 (0.70-1.62)	1.51 (0.88-2.58)	1.01 (0.57-1.76)
	<2,000,000	0.81 (0.59-1.12)	0.92 (0.67-1.25)	1.07 (0.75-1.53)	0.98 (0.72-1.34)
	<3,000,000	0.76 (0.57-1.03)	1.01 (0.77-1.34)	0.80 (0.58-1.10)	0.95 (0.74-1.22)
	<4,000,000	0.68 (0.49-0.94)	0.92 (0.69-1.23)	0.75 (0.54-1.04)	1.00 (0.77-1.31)
	≥4,000,000	Reference	Reference	Reference	Reference
Occupational type	Non-manual	Reference	Reference	Reference	Reference
	Manual	1.17 (0.88-1.54)	1.32 (1.02-1.70)	1.64 (1.13-2.39)	1.07 (0.86-1.32)
Occupational status	Full-time	Reference	Reference	Reference	Reference
	Temporary	1.43 (0.90-2.25)	1.07 (0.69-1.66)	1.19 (0.56-2.54)	0.72 (0.44-1.19)
	Business owner, self-employed, unpaid family worker	1.14 (0.86-1.50)	1.34 (1.04-1.74)	1.67 (1.14-2.43)	1.09 (0.88-1.35)
Weekly working hours	≤39	1.45 (0.95-2.23)	1.03 (0.70-1.52)	1.28 (0.83-1.96)	1.16 (0.82-1.65)
	40	Reference	Reference	Reference	Reference
	41-52	1.36 (1.08-1.71)	1.11 (0.92-1.34)	1.26 (1.00-1.58)	1.09 (0.92-1.28)
	≥53	1.57 (1.25-1.98)	1.45 (1.19-1.77)	1.47 (1.11-1.96)	1.10 (0.88-1.37)
Exposure to ergonomic risk factors more than 1/4 of the working hours	No exposure				
	Tired or painful posture	2.66 (2.07-3.43)	1.50 (1.23-1.82)	2.01 (1.49-2.70)	1.19 (1.01-1.41)
	Dragging, pushing, or moving heavy objects	1.06 (0.89-1.27)	1.20 (1.01-1.43)	1.08 (0.87-1.33)	1.36 (1.13-1.62)
	Standing posture/ Repetitive hand or arm movements	0.87 (0.71-1.05)	0.92 (0.77-1.09)	1.06 (0.82-1.36)	0.85 (0.67-1.08)
Providing information on health and safety	Very well served	Reference	Reference	Reference	Reference
	Well served	1.15 (0.96-1.36)	1.19 (1.02-1.39)	0.97 (0.79-1.20)	1.08 (0.92-1.26)
Work effects on health or safety	Does not affect	Reference	Reference	Reference	Reference
	Affects	1.88 (1.59-2.22)	1.16 (0.99-1.37)	2.11 (1.72-2.59)	1.75 (1.44-2.13)
Experience of presenteeism	No	Reference	Reference	Reference	Reference
	Yes	1.94 (1.66-2.28)	2.19 (1.89-2.53)	2.34 (1.91-2.88)	2.08 (1.80-2.40)