

건설업 종사자의 상지 근골격계 증상에 영향을 미치는 업무관련 요인

조형열¹ · 박 종^{2*} · 이철갑³

¹조선대학교 대학원 보건학과, ²조선대학교 의과대학 예방의학과, ³조선대학병원 직업환경의학과

Work-related Risk Factors Associated with Upper Extremity Symptoms among Construction Workers

Hyungyoel Cho¹ · Jong Park^{2*} · Chulgab Lee³

¹Department of Public Health, Graduate School of Chosun University

²Department of Preventive medicine, Chosun University School of Medicine

³Department of occupational and environmental medicine, Chosun University Hospital

ABSTRACT

Objectives: The purpose of this study was to identify work-related risk factors associated with upper extremity symptoms among construction workers using the fourth Korean Working Condition Survey(KWCS).

Methods: Subjects were 2,724 construction workers selected from 50,007 respondents in the 2014 KWCS. The presence or absence of upper extremity symptoms and work-related risk factors, including individual, physical, and psychosocial factors, were used as variables. A multiple logistic regression analysis was performed in order to evaluate the relationship of the upper extremity symptoms with work-related risk factors.

Results: Upper extremity symptoms were significantly associated with: employment type(OR: 1.57, 95% CI: 1.18~2.09); job satisfaction(OR: 2.06, 95% CI: 1.33~3.18); verbal abuse(OR: 2.06, 95% CI: 1.33~3.18); tiring or painful posture(OR: 2.33, 95% CI: 1.73~3.15); carrying or moving heavy loads(OR: 1.68, 95% CI: 1.23~2.24); repetitive hand or arm movement(OR: 1.42, 95% CI: 1.06~1.91)

Conclusions: In order to prevent the upper extremity musculoskeletal disease in the construction industry, it is necessary to stabilize employment, enhance job satisfaction, and eliminate violence in the workplace and improve physical work environment.

Key words: construction workers, risk factors, upper extremity symptoms, work-related

I. 서 론

건설현장에서 작업조건은 과거 수십 년 동안 경제 발전을 통해 많이 개선되어 왔다. 하지만 건설업 종사자들은 아직도 진동, 소음 및 분진 등에 노출되고 있으며, 중량물을 들거나 운반하는 힘든 육체적 노동과 장시간 부자연스런 자세의 작업수행 등으로 신체부담이 가중되어 건강에 좋지 않은 영향을 받고 있다(Brenner & Ahern, 2000; Arndt et al., 2005).


우리나라 건설업 근로자의 업무상질병은 2016년도에 발생한 전체 업무상질병의 11.0%(869명)로 2015년도 대비 24명이 증가하는 등 매년 증가하는 추세를 보이고 있다. 특히 건설업에서 발생한 업무상 질병 중 근골격계질환이 74.8%(650명)로 가장 많이 발생되고 있다. 또한 근골격계질환자가 발생한 업종 중에서 건설업은 제조업, 서비스업 다음으로 높은 비중을 차지하고 있다(MoEL, 2016).

고용노동부의 산업재해 통계에 의하면, 2007년도 건

*Corresponding author: Jong Park, Tel: 82-62-230-6482, E-mail: jpark@chosun.ac.kr

Department of Preventive medicine, Chosun University School of Medicine, 309 Pilmun-daero, Dong-gu Gwangju

Received: May 10, 2018, Revised: June 11, 2018, Accepted: June 19, 2018

 Hyungyoel Cho <https://orcid.org/0000-0003-1245-6200>

 Jong Park <https://orcid.org/0000-0003-3353-3543>

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.

설업의 근골격계질환 발병 신체부위는 94.6%가 요통으로 허리부위에서 매우 높게 발생되었으나(MoEL, 2007), 2016년도에는 요통이 56.5%, 신체 부담작업이 35.8%로 허리뿐만 아니라 어깨, 팔, 목 등의 다른 부위에서도 발병률이 증가하는 경향을 보이고 있다(MoEL, 2016). 또한 Kim et al.(2014)이 실시한 연구에 의하면, 플랜트 건설근로자의 근골격계질환 자각증상의 양성률은 어깨(67.0%), 허리(54.2%), 다리/발(46.1%), 손/손목/손가락(44.4%), 팔/팔꿈치(43.8%), 목(37.9%) 등 순위로 허리보다 어깨 부위에서 자각증상 양성률이 높게 나타났다. 특히 상지부위의 반복적인 사용과 장시간 위를 보면서 작업하거나 어깨 높이 이상에서 팔을 뻗어 작업하는 등 부적절한 자세를 빈번하게 수행하는 도장공, 형틀목공, 비계공, 미장공, 보온공, 전기공 등이 상지 부위의 유병률이 높게 나타났다(Lee et al., 2009).

업무관련성 근골격계질환은 반복적인 동작, 부적절한 작업자세, 무리한 힘의 사용, 날카로운 면과의 신체접촉, 진동 및 온도 등의 물리적 작업요인뿐만 아니라 사회심리적 요인, 환경적 요인, 개인적 요인 등 과도 연관이 있다(NIOSH, 1997; Punnett & Wegman, 2004). 특히 작업시간 압박, 어려운 업무수행, 직무재량, 사회적 지지 등과 같은 직무관련 특성과 사회심리적 요인이 근골격계질환에 밀접한 영향을 준다(Bongers et al., 2002; Rwamamara et al., 2016). 국내 연구에서도 직무 요구도가 높을수록, 직무 만족도와 직무 자율성 조절이 낮을수록 상지의 자각증상률이 높았다(Kim et al., 2009). 또한 개인적인 요인으로는 여성이 남성에 비해 어깨 통증의 유병률이 더욱 높았으며(Lei et al., 2005), 연령이 높을수록(Holmström & Engholm, 2003; Kim et al., 2009), 규칙적인 운동을 하지 않을수록 근골격계질환 발생 위험도가 더 높다(Feng et al., 2014).

우리나라에서는 전화교환원의 경견완장장애에 관한 연구(Park et al., 1989)를 시작으로 자동차(Kim YK et al., 2004) · 조선(Kim IA et al., 2004) · 전자(Kim et al., 1995) 등 제조업 근로자, 미용(Park et al., 2000) · 운전(Shin et al., 2012) · 미화(Jung et al., 2010) · 의료(Choi et al., 2012) 등 서비스업 종사자까지 다양한 업종 및 직종에서 근골격계질환에 영향을 주는 물리적 작업요인 또는 사회심리적 요인 등에 관한 연구가 수행되었다. 그러나 현재까지 국내에서 건설업 종사자

의 근골격계질환에 관한 연구는 세부 직종별 근골격계 질환과 물리적 작업요인 등에 관한 연구가 대부분이며 사회심리적 요인, 물리적 요인, 개인적 요인 등 근골격계질환의 전반적인 위험요인을 분석하는 연구는 부족한 실정이다. 왜냐하면 건설업의 특성상 종사자들의 작업현장이 빈번하게 변경되고, 비정규형태로 고용되며, 비정형화된 작업을 주로 수행하는 등의 이유로 특정 시점에서 건설업 전체의 연구를 수행하는데 한계가 있기 때문이었다(Arndt et al., 2005).

그러므로 본 연구는 제4차 근로환경조사를 이용하여 최근 유병률이 높은 우리나라 전체 건설업 종사자의 상지 근골격계 증상에 영향을 미치는 개인적 특성 및 업무관련 요인을 파악하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 안전보건공단 산업안전보건연구원이 실시한 2014년도 제4차 한국근로환경조사(Korean Working Conditions Survey, KWCS)를 이용하여 우리나라 건설업 종사자의 상지 근골격계 증상과 업무 관련요인을 분석했다. KWCS는 유럽근로환경조사(European Working Conditions Survey, EWCS)와 영국 노동력조사를 참고하여 우리나라 전국의 취업자를 대상으로 근로환경을 조사하여 고용형태, 직업 및 업종별 위험요인 노출 정도 등을 전반적으로 파악하기 위한 조사이다. 2006년에 1차 조사를 실시하였으며, 2010년에 2차, 2011년 3차, 2014년 4차 조사를 완료하였다. 제4차 KWCS는 2010년 시행된 인구주택 총 조사 자료를 기반으로 조사시점(2014년)에서 대한민국에 거주하는 모든 가구 내의 만 15세 이상 취업자를 모집단으로 하였다. 본 연구의 대상은 행정구역, 조사구 특성 등을 기준으로 2단 층화 계통 추출법을 통해 조사한 50,007명 중에서 건설업 종사자로 분류되는 2,884명에 대하여 종속변수의 결측치 160명을 제외한 2,724명을 선정하였다.

2. 조사변수

1) 업무관련 상지 근골격계 증상 유무

KWCS 문항 중 “지난 12개월 동안 하시는 일 때문에 목, 어깨, 팔 등의 근육통이 발생한 경험이 있었습니까?”라는 질문에 “있다”라고 답변한 사람을 업무관련 상지 근골격계 증상자로 정의하였다.

2) 개인적 특성

연구에 사용된 개인적 특성은 성별, 연령, 교육수준, 여가활동에 관한 문항을 활용하였다. 연령은 '15세~29세', '30세~39세', '40세~49세', '50세~59세', '60세 이상'의 5개 범주로 나누었으며, 교육수준은 '중학교 졸업 이하', '고등학교 졸업', '대학교 졸업 이상'으로 구분하였고, 여가활동 여부는 "운동/문화/여가 활동 등을 얼마나 자주 참여하십니까?"라는 질문에 '1주일에 1~2번' 또는 그 이상이라고 답한 사람을 "참여 한다", 그 외는 "참여 안함"으로 구분하였다.

3) 물리적 작업관련 요인

물리적 작업관련 요인은 진동, 소음, 부적절한 작업 자세, 중량물취급, 반복작업 등을 포함하였으며, 해당 요인별 노출시간이 근무시간의 1/4 또는 그 이상이라고 답한 사람에 대해 해당 요인에 노출이 "있다", 그 외 노출시간을 응답한 경우 "없다"로 분류하였다. 세 부적으로 진동은 "수공구, 기계 등에 의해 발생하는 진동"이라는 질문, 소음은 "다른 사람에게 말할 때 목청을 높여야 할 정도의 심한 소음"의 질문을 활용하였으며, 부적절한 자세는 "피로하거나 통증을 주는 자세"와 "계속 서 있는 자세"를 적용하였다. 중량물취급은 "무거운 물건을 끌거나, 밀거나, 이동시킴"이라는 문항을 활용하였고, 반복작업은 "반복적인 손동작이나 팔 동작이 하는 일에 포함되어 있는지?"라는 질문을 적용하였다.

4) 사회심리적 요인

사회심리적 요인은 고용유형, 주당 근무시간, 직무요구도, 직무자율성, 사회적지지, 직무만족도, 직장내 폭력을 변수로 선정하였다. 고용유형은 '정규직'과 '비정규직'으로 분류하였고, 주당 근무시간은 '40시간 미만', '40시간~60시간 미만', '60시간 이상'으로 구분하였다. 직무요구도는 "매우 빠른 속도로 일함"과 "엄격한 마감시간에 맞춰 일함"이라는 질문을 활용하여 근무시간의 1/2 또는 그 이상이라고 답한 사람에 대해 직무요구도가 "있다", 그 외 근무시간을 응답한 경우 "없다"로 분류하였다. 직무자율성은 일할 때 '일의 순서', '작업 방법', '작업 속도'를 선택하거나 바꿀 수 있는지 여부로 평가하였다. 사회적 지지는 상사의 지지 여부와 동료의 지지 여부로 평가하였으며, 5단계 평가 중 '대부분 그렇다' 이상은 지지가 있는 것, '가

끔 그렇다' 이하를 지지가 없는 것으로 재분류하였다. 직무만족도는 근로환경에 대해 '만족한다' 이상은 만족하는 것으로, '별로 만족하지 않는다' 이하는 만족하지 않는 것으로 구분하였다. 직장 내 폭력은 업무수행 중 '언어폭력'에 대한 경험 유무로 조사하였다.

3. 자료분석

근로환경조사 설문을 통해 얻은 데이터를 SPSS (ver18.0)을 사용하여 분석하였다. 먼저 연구 대상자를 업무관련 상지 근골격계 증상이 있는 군과 없는 군으로 나눈 후 개인적 특성, 물리적 작업관련 요인 및 사회심리적 요인에 따른 업무관련 상지 근골격계증상 발생의 차이를 카이제곱 검정을 이용하여 유의한 상관관계가 있는지 확인하였다.

단변량 분석에서 통계적 유의성($p<0.05$)을 보인 변수들을 보정을 통한 다변량 로지스틱 회귀분석을 하였다. Model I 은 개인적 특성을 독립변수로 하였고, Model II는 Model I 과 물리적 작업관련 요인을 독립변수로 하였다. 그리고 Model III는 Model II와 사회심리적 요인을 독립변수로 하여 교차비(OR)와 95% 신뢰구간을 확인하였다.

III. 연구결과

1. 개인적 특성

건설업 종사자의 개인적 특성에 따른 업무관련 상지 근골격계 증상과의 관계를 확인하기 위해 성별, 연령, 교육수준, 여가 및 취미활동 여부를 독립변수로 카이제곱검정을 수행하였다(Table 1). 남성 종사자의 증상 호소율(42.1%)이 여성(23.4%)보다 더 높게 나타났으며, 연령별 증상 호소율은 60세 이상이 53.7%로 연령이 증가 할수록 업무관련 상지 근골격계 증상 호소율이 높게 나타났다($p<0.001$). 교육 수준에서는 중학교 졸업 이하 종사자의 호소율이 58.8%, 대학교 졸업 이상 종사자는 26.3%로 상대적으로 낮은 학력을 지닌 종사자의 증상 호소율이 높게 나타났다($p<0.001$). 여가 취미활동은 하지 않는 종사자(42.2%)가 하는 종사자(33.0%)보다 증상 호소율이 높게 나타났다($p<0.001$).

2. 물리적 작업관련 요인

물리적 작업관련 요인(Table 2)을 살펴보면, 진동에 노출된 종사자(48.2%)가 비노출 종사자(26.7%)에 비

Table 1. Individual characteristics and work-related upper extremity symptom of study subjects

Characteristics	Distribution		Work-related upper extremity symptom		p-value [‡]
	N	(%)	n [*]	(% [†])	
Gender					<0.001
Male	2,330	(85.5)	982	(42.1)	
Female	394	(14.5)	92	(23.4)	
Age					<0.001
15~29	146	(5.4)	27	(18.5)	
30~39	505	(18.5)	127	(25.1)	
40~49	858	(31.5)	322	(37.5)	
50~59	824	(30.2)	388	(47.1)	
60≤	391	(14.4)	210	(53.7)	
Education level					<0.001
Below middle school	476	(17.6)	280	(58.8)	
High school	1,179	(43.7)	505	(42.8)	
Above college	1,044	(38.7)	275	(26.3)	
Leisure activity					<0.001
Yes	795	(29.4)	262	(33.0)	
No	1,912	(70.6)	806	(42.2)	

* number of the worker who experienced upper extremity symptom

† row percent

‡ p-value by chi-square test

Table 2. Physical risk factors and work-related upper extremity symptom of study subjects

Characteristics	Distribution		Work-related upper extremity symptom		p-value [‡]
	N	(%)	n [*]	(% [†])	
Exposure to vibration					<0.001
Yes	1,614	(59.4)	778	(48.2)	
No	1,103	(40.6)	294	(26.7)	
Exposure to noise					<0.001
Yes	1,364	(50.2)	662	(48.5)	
No	1,351	(49.8)	410	(30.3)	
Tiring or painful posture					<0.001
Yes	1,774	(65.4)	909	(51.2)	
No	939	(34.6)	162	(17.3)	
Continuous standing posture					<0.001
Yes	1,783	(65.8)	873	(49.0)	
No	925	(34.2)	196	(21.2)	
Carrying or moving heavy loads					<0.001
Yes	1,637	(60.4)	844	(51.6)	
No	1,074	(39.6)	225	(20.9)	
Repetitive hand or arm movement					<0.001
Yes	1,973	(72.8)	917	(46.5)	
No	737	(27.2)	153	(20.8)	

* number of the worker who experienced upper extremity symptom

† row percent

‡ p-value by chi-square test

해 증상 호소율이 높았으며, 소음에 노출된 종사자(48.5%)도 비노출 종사자(30.3%)에 비해 높게 나타났다($p<0.001$). 부적절한 작업자세인 피로하거나 통증이 있는 작업을 수행하는 종사자는 51.2%가 증상을 호소

하였으며, 지속적으로 서서 일하는 종사자는 49.0%가 증상이 있다고 하였다. 부적절한 작업자세로 일하는 종사자가 비노출 종사자에 비해 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p<0.001$). 중량물을 취급하는 종사자는

Table 3. Psychosocial risk factors and work-related upper extremity symptom of study subjects

Characteristics	Distribution		Work-related upper extremity symptom		p-value [‡]
	N	(%)	n [*]	(% [†])	
Employment type					<0.001
Regular worker	1,197	(59.7)	318	(26.6)	
Non-regular worker	807	(40.3)	471	(58.4)	
Average weekly working hours					<0.001
<40	336	(12.6)	172	(51.2)	
40~59	1,862	(69.8)	638	(34.3)	
≥60	471	(17.6)	876	(50.5)	
Working at very high speed					<0.001
Yes	818	(30.2)	379	(46.3)	
No	1,890	(69.8)	690	(36.5)	
Working to tight deadline					<0.001
Yes	812	(30.0)	363	(44.7)	
No	1,897	(70.0)	706	(37.2)	
Able to choose/change order of tasks					0.588
Yes	1,353	(50.1)	526	(38.9)	
No	1,346	(49.9)	538	(40.0)	
Able to choose/change method of work					0.526
Yes	1,322	(49.0)	513	(38.8)	
No	1,375	(51.0)	551	(40.1)	
Able to choose/change speed of work					0.131
Yes	1,409	(52.3)	576	(40.9)	
No	1,283	(47.7)	487	(38.0)	
Social support of supervisor					0.031
Yes	923	(45.4)	333	(36.1)	
No	1,109	(54.6)	453	(40.8)	
Social support of colleague					0.002
Yes	1,070	(49.3)	376	(35.1)	
No	1,099	(50.7)	460	(41.9)	
Job satisfaction					<0.001
Satisfied	1,672	(62.6)	515	(30.8)	
Not satisfied	1,000	(37.4)	541	(54.1)	
Verbal abuse					<0.001
Yes	163	(6.0)	103	(63.2)	
No	2,547	(94.0)	964	(37.8)	

* number of the worker who experienced upper extremity symptom

† row percent

‡ p-value by chi-square test

Table 4. Odds ratios of selected variables and work-related upper extremity symptom

Characteristics	Model I		Model II		Model III	
	OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI
Gender						
Male	1.90	1.46-2.46	1.11	0.83-1.48	1.06	0.74-1.52
Female	1.00		1.00		1.00	
Age						
15~29	1.00		1.00		1.00	
30~39	1.47	0.91-2.37	1.48	0.90-2.45	1.51	0.88-2.61
40~49	2.24	1.42-3.53	2.19	1.36-3.53	2.47	1.46-4.16
50~59	2.61	1.65-4.14	2.46	1.52-3.99	2.58	1.51-4.40
60≤	2.61	1.58-4.31	2.75	1.63-4.64	3.05	1.68-5.53
Education level						
Below middle school	2.71	2.06-3.57	1.49	1.10-2.00	1.15	0.76-1.74
High school	1.70	1.40-2.06	1.13	0.92-1.40	0.91	0.68-1.21
Above college	1.00		1.00		1.00	
Leisure activity						
Yes	1.00		1.00		1.00	
No	1.21	1.01-1.45	1.05	0.86-1.27	0.89	0.69-1.15
Exposure to vibration						
Yes			1.11	0.86-1.42	1.09	0.79-1.49
No			1.00		1.00	
Exposure to noise						
Yes			0.98	0.78-1.23	0.89	0.67-1.20
No			1.00		1.00	
Tiring or painful posture						
Yes			2.56	2.02-3.24	2.33	1.73-3.15
No			1.00		1.00	
Continuous standing posture						
Yes			1.26	1.00-1.60	1.31	0.94-1.82
No			1.00		1.00	
Carrying or moving heavy loads						
Yes			1.67	1.36-2.11	1.68	1.23-2.24
No			1.00		1.00	
Repetitive hand or arm movement						
Yes			1.48	1.17-1.87	1.42	1.06-1.91
No			1.00		1.00	
Employment type						
Regular worker					1.00	
Non-regular worker					1.57	1.18-2.09
Average weekly working hours						
<40					1.00	
40~59					1.04	0.73-1.48
≥60					1.12	0.73-1.72
Working at very high speed						
Yes					0.85	0.61-1.19
No					1.00	
Working to tight deadline						
Yes					0.88	0.64-1.23
No					1.00	
Social support of supervisor						
Yes					1.00	
No					0.81	0.63-1.04
Social support of colleague						
Yes					1.00	
No					0.98	0.76-1.26
Job satisfaction						
Satisfied					1.00	
Not satisfied					1.43	1.12-1.81
Verbal abuse						
Yes					2.06	1.33-3.18
No					1.00	

51.6%가 증상을 호소하였고, 중량물 취급하지 않는 종사자는 20.9%가 증상을 보유하고 있었다($p<0.001$). 반복적인 동작을 수행하는 종사자는 46.5%가 증상을 보유하고 있으며, 비 노출군은 20.8%로 유의한 차이를 보였다($p<0.001$).

3. 사회심리적 요인

본 연구에서는 사회심리적 요인으로 고용유형, 근무시간, 작업요구도, 직무자율성, 사회적지지, 직무만족도, 직장폭력 등을 독립변수로 설정하여 업무관련 상지 근골격계 증상 호소율의 관계를 확인해 보았다(Table 3). 비정규직 종사자의 58.4%가 증상을 보유하고 있는 반면, 정규직은 26.6%로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<0.001$). 근무시간에 따른 증상 호소율은 40시간 이하 종사자군이 51.2%, 60시간 이상 종사자군이 50.5%로 차이가 없었다. 직무요구도는 매우 높은 속도로 작업하는 종사자군과 엄격한 마감시간에 맞춰 일하는 종사자군이 그렇지 않는 종사자보다 높은 증상호소율을 보유하고 있었다($p<0.001$). 직무자율성은 일할 때 일의순서, 작업방법, 작업속도를 선택할 수 있는지 여부에 따른 상지 근골격계 증상과의 관련성을 분석한 결과 통계적으로 유의하지 않았다($p=0.588, 0.526, 0.131$). 사회적지지에 관한 관련성은 상사 또는 동료의 지지를 받고 있지 않는 종사자군이 받고 있는 종사자군보다 증상 호소율이 높게 나타났다($p=0.031, 0.002$). 직무만족도에 있어서는 직무에 만족하고 있는 종사자군이 만족하지 않는 군보다 증상호소율이 낮았다($p<0.001$). 직장폭력은 언어폭력을 받은 종사자가 증상호소율이 63.2%, 받지 않는 종사자가 37.8%로 유의한 차이를 보였다($p<0.001$).

4. 다변량 로지스틱 회귀분석을 통한 업무관련 상지 근골격계증상 위험요인 분석

업무관련 상지 근골격계 증상자를 종속 변수로 하여 시행한 단변량 분석결과 통계적인 유의성이 있는 변수들을 독립변수로 분석하였다. 개인적 특성들을 독립변수로 한 Model I의 분석결과 남성에서 비차비가 1.90(95% CI=1.46~2.46), 60세 이상의 고령종사자에서 2.61(95% CI=1.58~4.31), 학력이 낮은 중학교 졸업이하 그룹에서 2.71(95% CI=2.06~3.57), 여가 및 취미활동을 하지 않는 그룹에서 1.21(95% CI=1.01~1.45)로 증상자

가 유의하게 증가하였다. 물리적 작업요인을 독립변수로 추가한 Model II에서도 60세 이상 고령종사자와 중학교 졸업이하 그룹에서 비차비가 각각 2.75(95% CI=1.63~4.64), 1.49(95% CI=1.10~2.00)로 높았다. 피로하거나 통증을 주는 작업자세로 일하는 종사자와 지속적으로 서서 일하는 종사자의 비차비가 각각 2.56(95% CI=2.02~3.24), 1.26(95% CI=1.00~1.60)으로 비노출군에 비해 유의하게 높았다. 또한 중량물을 취급하는 종사자와 반복작업 수행하는 종사자도 비차비가 각각 1.67(95% CI=1.36~2.11), 1.48(95% CI=1.17~1.87)로 유의하게 높았다. 그리고 Model I, II에 사회심리적 요인을 추가한 Model III에서도 60세 이상 고령종사자(OR 3.05, 95% CI=1.68~5.53), 피로하거나 통증을 주는 작업자세로 일하는 종사자(OR 2.33, 95% CI=1.73~3.15), 중량물을 취급하는 종사자(OR 1.68, 95% CI=1.23~2.24), 반복작업을 수행하는 종사자(OR 1.42, 95% CI=1.06~1.91)가 업무관련 상지 근골격계 증상호소율이 유의하게 높았다. 또한 비정규직 종사자(OR 1.57, 95% CI=1.18~2.09), 직무만족도가 낮은 종사자(OR 1.43, 95% CI=1.12~1.81), 언어폭력을 받은 종사자(OR 2.06, 95% CI=1.33~3.18)도 증상호소율이 유의하게 증가하였다.

IV. 고 찰

본 연구는 2014년 실시된 제4차 근로환경조사를 이용하여 우리나라 전체 건설업 종사자의 상지 근골격계 증상에 영향을 주는 업무관련 요인을 파악하기 위한 목적으로 실시하였다.

본 연구에서 상지 근골격계 증상에 영향을 주는 물리적 작업관련 요인은 부적절한 자세(피로하거나 통증을 주는 자세), 중량물 취급(무거운 물건 이동) 및 반복동작(반복적 손, 팔 동작) 등으로 나타났다. 특히 부적절한 자세에 노출되는 경우에는 노출되지 않는 경우보다 2.33배 높은 증상 호소의 위험을 보였다. 목, 어깨, 팔 등 상지부위의 근골격계질환을 유발하는 물리적 작업관련 요인 중 역학적 인과관계가 확인된 요인은 중립자세에서 벗어나 몸통을 비틀거나 굽히는 부적절한 자세, 반복성, 중량물 취급이다(Sluiser, 2001). NIOSH는 부적절한 자세, 반복작업, 무리한 힘의 사용이 지속적 및 복합적으로 작용할 때 상지 근골격계 질환의 위험성을 훨씬 증가시킨다고 보고하였다(NIOSH,

1997; Neeraja et al., 2014). 건설업 종사자에게 상지 근골격계 증상에 영향을 주는 부적절한 자세로는 머리위로 팔을 뻗는 동작, 팔꿈치가 몸통 밖으로 펼쳐지거나 손목을 비트는 자세, 목을 굽히거나 비틀거나 뒤로 젖히는 자세 등이 있다(Jeong, 1998; Jaffar et al., 2011). Ariens et al(2000)은 선행연구에 대한 문헌고찰을 통해 목 굽힘, 팔의 과도한 힘과 부적절한 자세, 앉아있는 시간, 몸통의 비틀림이나 굽힘, 국소진동 및 작업장 설계와 같은 작업관련 위험요인이 목 통증과 상관성이 있다고 하였다. 국내에서는 건설업과 유사업종인 조선업 연구결과와 비교해 보면 부자연스런 자세, 손의 반복사용, 목의 과도한 구부림, 중량물 취급 등 물리적 위험요인이 근골격계 질환의 위험을 증가시킨다는 보고가 본 연구결과를 지지하고 있다(Kim et al., 2003). 또한 자동차 엔진조립공장 작업자에서 근골격계 증상에 대한 개인적 요인과 물리적 요인을 모두 포함한 회귀분석에서도 본 연구결과와 동일하게 통계적으로 유의한 연구결과가 나왔다(Kim YK et al., 2004). 건설업 종사자에게서 상지 근골격계 증상과 이와 같은 물리적 위험요인의 높은 상관성을 보이는 이유는 건설산업의 특성상 잦은 작업장소 변경으로 자동화 또는 기계화를 할 수 없는 여건으로 중량물 취급 및 몸을 구부리거나 비틀면서 하는 작업이 많고, 작업자가 직접 반복적인 작업을 수행하기 때문이다(Welch et al., 2005; Yoo et al., 2011). 건설근로자를 대상으로 수행한 연구에서 반복적으로 작업을 직접 수행하는 작업자가 작업빈도가 낮은 그룹보다 상지 근골격계질환 위험도가 2.96배 높다는 결과는 이를 지지하고 있다(Neeraja et al., 2014). 또한 목공, 조적/미장공, 배관공, 전기공 등 건설현장의 특수 직종들은 협소하거나 작업발판이 불안정한 장소에서 작업을 수행한다. 이런 이유로 이들은 어깨 위로 중량물을 들어 올리거나, 팔을 머리위로 올려 작업하고, 목을 구부리거나 비튼 채로 작업을 수행해야 하기 때문에 상지 근골격계질환 발생위험이 높다(Kwon, 2010; Jaffar et al. 2011).

사회심리적 요인과 관련하여 본 연구에서는 고용유형, 직무만족도, 언어폭력 등의 요인이 상지 근골격계 증상과 유의한 관련성이 있었다. 고용유형에 대한 평가에서 정규직 종사자보다 비정규직 종사자의 상지 근골격계 증상의 위험도가 1.57배 높게 조사되었다. 이러한 결과는 직업 불안정이 스트레스에 부정적 영

향을 주며(Koh et al., 2004), 고용이 안정된 정규직이 비정규직보다 스트레스가 낮아 근골격계 증상 위험도가 낮다는 다른 연구결과(Noh et al., 2012)와 유사한 결과를 보였다. 유럽근로환경조사(Benavides et al., 2000)에서도 고용상태가 불안정한 비정규직 근로자들은 소음, 진동, 위험물질, 반복작업 등 열악한 노동환경에 많이 노출되고 있고, 이는 비정규직 근로자들의 건강장해 기전이라고 보고하고 있다. 또한 정규직의 경우 직무만족도 수준 및 피로, 요통, 근골격계 통증과 같은 건강문제의 수준이 낮고 스트레스는 보통 수준이라고 조사되었다. 그리고 고용이 불안정한 상태에 있는 근로자들은 저임금을 만회하기 위해 장시간 노동을 수행하고 있으며, 이는 근로자들이 피로를 회복할 수 있는 시간이 부족하여 건강수준 저하를 야기시킨다(Harma et al., 2003). 이처럼 고용이 불안정한 비정규직 근로자는 열악한 작업환경에서 높은 노동강도의 작업을 수행하고 있으며, 피로가 회복될 수 있는 시간이 부족하고, 직무스트레스가 증가하여 근골격계 질환이 발병될 위험이 높다고 말할 수 있다(Koh et al., 2004).

그리고 직무만족도와 관련한 평가에서는 만족도가 낮은 그룹이 높은 그룹보다 상지 근골격계 증상 호소율이 유의하게 높았다. 낮은 직무만족도, 직장 동료 및 상사와의 대인관계가 좋지 못한 경우 근골격계질환의 발생위험이 증가한다는 기존의 보고내용이 이를 지지하고 있다(NIOSH, 1997; NRC, 2001). 또한 사회심리적 요인과 상지 근골격계증상에 대한 전반적인 문헌고찰에서도 업무관련 사회심리적 요인이 어깨, 팔, 손/손목 등 상지부위 증상과 모두 일관되게 관련성이 있었다(Bongers et al., 2002). 건설근로자에 대한 연구에서도 사회심리적 요인이 근골격계질환에 부정적인 영향을 주며, 특히 직무만족도가 낮은 근로자는 높은 그룹보다 위험도가 1.68배 높게 나왔다(Neeraja et al., 2014). 그리고 많은 업무량, 동료의 낮은 사회적지지와 낮은 직무만족도 등이 목 통증의 위험인자라고 보고한 결과는 부분적으로 일치한다(Ariens et al., 2001). 사회심리적 요인으로 인해 근골격계질환이 발생하는 기전은 직무스트레스가 근육긴장을 증가시키거나 근골격계 증상으로 발전할 수 있고, 스트레스가 증상에 대한 인지를 증가시키거나 대처하는 능력을 감소시킴으로써 물리적 요인에 의해 발생된 증상의 회복을 지연시키거나 악화시키는 것으로 추정하고

있다(Grosch et al., 1994; Lee et al., 2012). 이는 근골격계 증상에 물리적 작업관련 요인과 사회심리적 요인이 상호 작용하여 위험을 증가시킬 수 있으며, 직무만족도 등과 같은 사회심리적 요인이 물리적 요인에 의해 발생한 근골격계 증상을 지속시키거나, 악화시키기 때문이다(Lee et al., 2012).

언어폭력을 받은 경험이 있는 종사자가 그렇지 않은 집단에 비해 상지 근골격계 증상의 호소율이 유의하게 높게 나타났다. 병원종사자를 대상으로 수행한 연구에서 근골격계질환이 언어폭력과 높은 상관관계를 보였다. 이는 언어폭력에 반복 노출되는 경우 근육활동과 근육긴장의 빈도를 증가시키기 때문이다(Sabbath et al., 2014). 신체적폭력, 왕따/괴롭힘, 성희롱 등 직장 내 폭력 경험이 있는 근로자에게서 근골격계 증상의 유병율이 높게 나타난 결과가 이를 지지하고 있다(Yoon et al., 2015). 직장 내에서 언어폭력을 받은 작업자는 정상범위의 작업을 수행하더라도 과도한 긴장을 유발시키며, 반복 노출되는 경우에는 만성적인 질환으로 발전한다(Sabbath et al., 2014). 또한 언어폭력을 받게 되면 신체의 특정부위에 통증이 사전 인지(anticipation of pain)되어 근골격계 증상이 악화되며, 근육은 물리적인 작업과 사회심리적 스트레스 두 가지 요인이 동시에 작용되어 더 빨리 피로가 발생한다(Sjogaard et al., 2000; Sabbath et al., 2014).

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 4차 KWCS 데이터를 이용한 단면연구이기 때문에 업무관련 요인과 상지 근골격계 증상의 연관성에서 선후관계를 파악할 수 없다. 향후 업무관련 요인과 상지 근골격계 증상과의 관련성을 규명하는 전향적 연구가 필요할 것으로 판단된다. 둘째, 2차 자료(KWCS)를 분석한 연구이므로 물리적 요인과 사회심리적 요인의 노출평가에 대하여 객관적 도구를 활용하지 못했고, 일반적인 상지 근골격계 증상자의 기준이 아닌 자기기입식 보고에 의존하였기에 조사 결과에 오류가 있을 수 있다. 이를 고려하여 건설종사자를 대상으로 객관적인 평가도구를 활용한 추가 연구가 필요하다. 셋째, 본 연구에서는 직장 내 폭력 경험을 언어폭력에 국한하여 수행하였다. 그 이유는 연구대상 중 신체적 폭력, 성희롱 경험군이 매우 극소수이었기 때문에 변수에서 제외시켰다. 이에 대해서는 추가조사를 통한 확인이 필요하다. 넷째, 개인적 특성 중 통계적으로 일부 유의한 결과를 보인 연령에 대한 변수는 근무경

력과 연령과의 관계가 조사되지 않아 본 연구에서는 고찰되지 않았다. 마지막으로 본 연구는 전국표본조사 자료를 이용하였기 때문에 조사되지 않은 건설업의 세부 직종에 대한 분석은 수행할 수 없었다. 직종별로 물리적 작업조건의 노출정도, 직무요구도 및 직무만족도 등의 차이가 있을 것이다(Holmström & Engholm, 2003). 따라서 추후 연구에서는 건설 종사자의 직종에 대한 파악과 분석이 필요하다고 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 전국표본조사 자료를 이용하여 우리나라 전체 건설업 종사자의 상지 근골격계 증상에 영향을 미치는 업무관련 요인을 규명하였다는 점에 의의가 있을 것으로 생각된다. 또한 개인적, 물리적 및 사회심리적 요인을 모두 보정한 후에도 상지 근골격계 증상에 영향을 주는 위험요인들을 파악할 수 있었다. 특히 건설업 종사자에게 고용유형, 직무만족도, 언어폭력 등 사회심리적 요인과 부적절한 자세, 중량물 취급, 반복작업 등 물리적 작업관련 요인이 상지 근골격계 증상에 연관성이 높은 업무관련 위험요인이었다. 이러한 결과를 통하여 건설업 종사자들의 상지 근골격계질환을 예방하기 위해서는 물리적 작업환경 개선 뿐만 아니라 고용을 안정시키고, 업무만족을 위한 환경조성과 언어폭력과 같은 직장 내 폭력을 근절하는 관리방안이 필요할 것으로 판단된다.

References

- Ariens GAM, Van Mechelen W, Bongers PM, Bouter LM, Van Der Wal G. Physical risk factors for neck pain. *Scand J Work Environ Health* 2000;26(1):7-19
- Ariens GAM, Van Mechelen W, Bongers PM, Bouter LM, Van Der Wal G. Psychosocial risk factors for neck pain: a systematic review. *Am J Ind Med* 2001;39(2):180-93
- Arndt V, Rothenbacher D, Daniel U, Zschenderlein B, Schuberth S et al. Construction work and risk of occupational disability: a ten year follow up of 14,474 male workers. *Occup Environ Med* 2005;62:559-566
- Benavides FG, Benach J, Diez-Roux AV, Roman C. How do types of employment relate to health indicators? Findings from the Second European Survey on Working Conditions. *J Epidemiol Community Health* 2000;54:494-501

- Bongers PM, Kremer AM, ter Laak J. Are psychosocial factors, risk factors for symptoms and signs of the shoulder, elbow, or hand/wrist? A review of the epidemiological literature. *Am J Ind Med* 2002;41(5): 315-342
- Brenner H, Ahern W. Sickness absence and early retirement on health grounds in the construction industry in Ireland. *Occup Environ Med* 2000;57:615-20
- Choi YB, Lee SJ, Song JC, Bae KJ, Park HJ. Association between Job-related Factors and Musculoskeletal Symptoms in University Hospital Healthcare Workers. *Korean J Occup Environ Med*. 2012;24(3):217-228
- Feng B, Liang Q, Wang Y, Andersen LL, Szeto G. Prevalence of work-related musculoskeletal symptoms of the neck and upper extremity among dentists in China. *BMJ Open* 2014;4:e006451
- Grosch JW, Sauter SL. Psychophysiologic stressors and work organization. In: Rosenstock L(eds) *Textbook of Clinical Occupational and Environmental Medicine*. 2nd ed. Elsevier Health Sciences. Philadelphia. 1994. pp 931-42
- Harma M. Are long workhours a health risk?. *Scand J Work Environ Health* 2003;29(3):167-9
- Holmström E and Engholm G. Musculoskeletal Disorders in Relation to Age and Occupation in Swedish Construction Workers. *Am J Ind Med* 2003;44:377-384
- Jaffar N, Abdul-Tharim AH, Mohd-Kamar IF, Lop NS. A Literature Review of Ergonomics Risk Factors in Construction Industry. *Procedia Engineering* 20(2011) 89-97
- Jeong BY. Occupational deaths and injuries in the construction industry. *Appl Ergon* 1998;29(5):355-60.
- Jung SC, Lee KS, Jung MC, Lee IS, Jung-Choi KH et al. Relationship between Prevalence of Musculoskeletal Symptoms and Occupational and Personal factors among Street Cleaners. *Journal of the KOSOS*, Vol. 25, No. 6, 2010
- Kim YO, Park J, Ryu SY. A Study on the Cervicobrachial Syndrome among the Microwave-oven Assemblers (I)-A Review on the Symptoms Investigated by the Questionnaire. *The Kor. J. Occup. Med*. 306-319 Vol. 7, No. 2, October, 1995
- Kim JE, Kang DM, Shin YC, Son MA, Kim JW et al, Moon DH. Risk Factors of Work-related Musculoskeletal Symptoms Among Ship-yard Workers. *Korean J Occup Environ Med*. 2003;15(4):401-410
- Kim YK, Kang DM, Koh SB, Son BC, Kim JW et al. Risk Factors of Work-related Musculoskeletal Symptoms Among Motor Engine Assembly Plant Workers. *Korean J Occup Environ Med*. 2004;16(4):488-498
- Kim IA, Koh SB, Kim JS, Kang DM, Son MA et al. The Relationship between Musculoskeletal Symptoms and Job Stress & Intensity of Labor among Shipbuilding Workers. *Korean J Occup Environ Med* 2004;16(4): 401-412
- Kim KS, Hong CW, Lee DK, Jeong BY. Factors Affecting Musculoskeletal Symptoms of Manufacturing Workers. *J Korean Soc Occup Environ Hyg*, 2009; 19(4): 390-402
- Kim JS, Kim JO, Seo JY, Kim HS. Study on the Musculoskeletal Subjective Symptoms Disorders and Health Promotion Behavior of Daily Plant Construction Workers in One Area. *Korean Journal of Occupational Health Nursing*, Vol. 23 No. 1, 28-38, February 2014
- Koh SB, Son M, Kong JO, Lee CG, Chang SJ et al. Job Characteristics and Psychosocial Distress of Atypical Workers. *Korean J Occup Environ Med*. 2004;16(1): 103-113
- Kwon YJ. (2010). *Occupational Diseases of Construction Industry*. Hanyang Med Rev, 30, 290-95
- Lee YK, Park HS, Lim SH, Yoon KW, Park JK. Symptoms and characteristics of the risk factors of the musculoskeletal disorders in construction workers. *Korea Occupational Safety and Health Agency*, 2009
- Lee KH, Yoon JH, Kim SK, Cho IJ, Oh SS et al. The Relationship of Physical and Psychosocial Risk Factors to Work-related Musculoskeletal Upper Extremity Symptoms among Male Automobile Manufacturing Workers. *Korean J Occup Environ Med*. 2012;24(1): 72-85
- Lei L, Dempsey PG, Xu J, Ge L, Liang Y. Risk factors for the prevalence of musculoskeletal disorders among chinese foundry workers. *Int J Ind Ergonomics* 2005;35:197-204
- Ministry of Employment and Labor(MoEL). Statistics of industry accident in 2007
- Ministry of Employment and Labor(MoEL). Statistics of industry accident in 2016
- National Institute for Occupational Safety and Health(NIOSH). Musculoskeletal disorders(MSDs) and workplace factors: a critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back. Cincinnati, OH: 1997
- National Research Council(NRC). The Institute of Medicine. Musculoskeletal disorders and the workplace: Lowback and upper extremities. National Academy Press: Washington, DC;2001
- Neeraja T, I.A.S B, Swarochish C. The factors associated with MSDs among construction workers. *J. Hum. Ergol.*, 43: 1-8, 2014
- Noh SK, Choi JH, Shin DH, Lee MY, Chung IS. Occupational Risk Factors Associated with Musculoskeletal Symptoms in Public Workers. *Korean J Occup Environ Med*.

- 2012;24(4):410-419
- Park CY, Cho KH, Lee SH. Cervicobrachial Disorders of Female International Telephone Operators I. Subjective Symptoms. The Kor. J. Occup. Med. Vol. 1, No. 2, Nov., 1989
- Park SK, Choi YJ, Moon DH, Chun JH, Lee JT et al. Work Related Musculoskeletal Disorders of Hairdresser. Korean J Occup Environ Med. 2000;12(3):395-404
- Punnet, L and Wegman, DH. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. Journal of Electromyography and Kinesiology 14 (2004) 13-23
- Rwamamara RA, Lagerqvist O, Olofsson T, Johansson BM, Kaminskas KA. Evidence-based Prevention of Work-related Musculoskeletal Injuries in Construction Industry. Journal of Civil Engineering and Management, (2016) 16(4): 499-509
- Sabbath EL, Hurtado DA, Okechukwu CA, Tamers SL, Nelson C et al. Occupational Injury Among Hospital Patient-Care Workers: What is the Association With Workplace Verbal Abuse?. Am J Ind Med 2014;57: 222-232
- Shin KS, Chung YK, Lee HE. Prevalence and Risk Factors of Work-related Low Back Pain Among Operators and Drivers of Transportation Vehicle. Korean J Occup Environ Med. 2012;24(1):11-19
- Sjogaard G, Lundberg U, Kadefors R. The role of muscle activity and mental load in the development of pain and degenerative processes at the muscle cell level during computer work. Eur J Appl Physiol (2000) 83: 99-105
- Sluiter JK, Rest KM, Frings-Dresen MH. Criteria document for evaluating the work-relatedness of upper-extremity musculoskeletal disorders. Scand J Work Environ Health 2001;27 (suppl 1):1-102.
- Welch LS, Rosenstock L, Cullen MR, Brodtkin CA, Redlich CA. (2005). Construction industry hazards (2nd ed.), Philadelphia: Elsevier Saunders Publishing Company.
- Yoo SW, Lee HE, Hoh DH, Kim KS, Kim TW et al. Relationship between Musculoskeletal Symptoms and Non-fatal Occupational Injuries in Construction Workers in Korea. Korean J Occup Environ Med. 2011;23(1):9-17
- Yoon JH, Sung HJ, Kim YG, Kim SS. The Relationship between Experience of Workplace Violence and Musculoskeletal Pain among Wage Workers in South Korea. J Korean Soc Occup Environ Hyg, 2015; 25(2): 211-219