JESK J Ergon Soc Korea 2023; 42(5): 463-472
https://dx.doi.org/10.5143/JESK.2023.42.5.463
https://jesk.or.kr eISSN:2093-8462

Effect of Musculoskeletal Pain-Related Factors on Psychological Health of Construction Workers

Hyun Jin Park[1,2], Byung Yong Jeong[2], Myoung Hwan Park[2]

[1]Korea Occupational Safety and Health Agency, Eastern Gyeonggi Area Office, Seongnam, 13551
[2]Hansung University, Department of Industrial & Management Engineering, Seoul, 02876

근골격계통증 관련요인이 건설업 근로자의 심리적 건강에 미치는 영향

박현진[1,2], 정병용[2], 박명환[2]

[1]안전보건공단
[2]한성대학교 산업경영공학과

Corresponding Author
Myoung Hwan Park
Hansung University, Department of Industrial & Management Engineering, Seoul, 02876
Email : mhpark@hansung.ac.kr

Received : August 16, 2023
Revised : August 26, 2023
Accepted : September 19, 2023

Copyright@2023 by Ergonomics Society of Korea. All right reserved.

Objective: This study aims to investigate the impact of work environmental hazard factors and the presence of musculoskeletal pains on psychological occupational health issues such as overall fatigue, anxiety, and depression in construction industry.

Background: Construction workers are exposed to musculoskeletal pains and psychological occupational health issues.

Method: This study utilized the 6th Korean Working Conditions Survey (KWCS) data to select 834 construction site workers as research participants. Surveys were conducted to gather information on worker characteristics, exposure to hazard factors, musculoskeletal pains, and psychological occupational health issues.

Results: Among construction site workers, 4.3% reported experiencing anxiety, 30.5% reported experiencing overall fatigue, and 48.2% reported experiencing depression. According to the results of the binary logistic regression analysis, it was found that working more than 53 hours per week, engaging in cold work for more than 2 hours, and manual heavy loads handling for more than 2 hours were factors overall fatigue. Tasks involving exposure to vapor for more than 2 hours and exposure to tobacco smoke for more than 4 hours were associated with higher levels of anxiety, while temporary employment was linked to higher levels of depression. This study also revealed that the presence of musculoskeletal pains significantly influenced overall fatigue, anxiety, and depression. Overall fatigue was 2.239 times more likely when reporting back pain, 3.561 times more likely when reporting upper limb pain, and 2.521 times more likely when reporting lower limb pain. Similarly, anxiety was 6.280 times more likely when reporting back pain and 9.964 times more likely when reporting lower limb pain. In the case of depression, reporting back pain was associated with a 1.625 times higher likelihood, and reporting upper limb pain was associated with a 1.457 times higher likelihood of experiencing depression.

Conclusion: Exposure to hazard factors at the workplace and the presence of musculoskeletal pains were found to have an impact on psychological occupational health issues among construction industry workers, including overall fatigue anxiety, and depression.

Application: The findings of this study suggest that the nature of work and the work environment in the construction industry are also associated with workers' psychological occupational health issues. Therefore, this highlights the need for comprehensive management and intervention strategies in the construction industry.

Keywords: Musculoskeletal pains, 6th KWCS, Overall fatigue, Anxiety, Depression

1. Introduction

건설공사는 고온, 제한된 공간, 임시 설비, 어두운 조명, 유해물질과 같은 임시적이고 복잡한 작업 환경을 포함하기 때문에 산업재해가 발생할 가능성이 다른 산업보다 높다(Choi et al., 2019; Eaves et al., 2016; Shafique and Rafiq, 2019). 건설근로자는 건설공사별로 고용되어 맡은 일을 수행하며, 하나의 공사가 완료되면 다시 다른 공사를 수행하기 위해 다른 장소로 이동해야 한다(Nadhim et al., 2016). 따라서, 공사별로 작업환경이 변하게 되어 작업수행과정에서 노출되는 다양한 위험을 인지하지 못할 수 있다(Zhang et al., 2015).

건설근로자들이 작업수행에서 경험하는 유해요인으로는 물리적 유해요인과 화학적/생물학적 유해요인, 인간공학적 유해요인 등이 있는 것으로 알려져 있다(Eurofound, 2017; Park et al., 2023). 한편, 건설근로자의 고용은 건설현장의 위치에 따라 다르고 고용기간도 간헐적이어서 고용불안, 이직, 저임금, 하도급, 단기 고용과 같은 문제에도 노출되어 있다(Chung et al., 2019; Zhang et al., 2015). 또한 건설현장이 집과 가족과 멀리 떨어져 있어 사회적 지원 네트워크가 부족할 수 있으므로(Chung et al., 2019; ILO, 2011; Umer et al., 2018), 피로감, 불안감, 우울증 등을 겪을 수 있는 것으로 알려져 있다(Chung et al., 2019; Eaves et al., 2016; Kim et al., 2021; Park et al., 2023). 그러나, 건설업 근로자가 심리적 건강문제에 노출된다는 선행연구결과에도 불구하고, 국내에서는 건설근로자의 심리적 건강문제에 대하여 체계적으로 분석하고 영향요인을 도출한 연구는 부족하다.

건설근로자들은 근골격계통증에도 취약한 것으로 나타났으며, 근골격계통증을 발생시키는 주요 요인은 인간공학적 유해요인을 비롯하여 물리적 유해요인과 화학적/생물학적 유해요인에의 노출 등으로 알려져 있다(Lette et al., 2018; Park et al., 2023; Purani and Sharma, 2017; Umer et al., 2018). 또한 이들 유해요인들에 노출되는 것과 근골격계통증 여부가 전신피로감, 불안감, 우울증 등과 같은 심리학적 직업건강문제와 연관이 있는 것으로 일부 문헌에서 나타나고 있지만(Park et al., 2023), 어떤 요인이 영향을 주는지를 종합적으로 고려하여 체계적으로 분석한 연구는 부족하다.

본 연구는 건설업에 종사하는 현장 근로자들의 특성에 따라 작업현장에서 노출되는 유해요인과 근골격계통증 여부가 전신피로, 불안감, 우울증 등 심리학적 직업건강문제에 미치는 영향을 조사하고자 한다. 즉, 이항 로지스틱 회귀분석방법론을 이용하여 근로자의 특성 및 작업 중에 노출되는 유해요인들의 노출과 근골격계통증 여부 등을 모두 복합적으로 고려하여 전신피로, 불안감, 우울증 심리학적 직업건강문제에 영향을 미치는 요인들과 영향 정도를 체계적으로 분석하고자 한다.

2. Method

2.1 Data collection

본 연구는 제6차 한국 근로환경조사(KWCS)의 설문자료(OSHRI, 2022)를 이용하여 분석하였다. 안전보건공단 산업안전보건연구원에서 주관하여 2020년도에 시행된 제6차 근로환경조사 원시자료는 총 50,000명의 응답자 답변자료로 구성되어 있다(OSHRI, 2022). 본 연구에서는 건설업 현장직 종사자의 심리학적 건강문제에 관한 연구를 수행하기 위하여 건설업 현장직 근로자 834명을 도출하였다.

2.2 Research variables

본 연구의 연구변수는 KWCS 설문지(OSHRI, 2022) 중 심리적 직업건강문제 특성, 근골격계통증 특성, 유해위험요인 노출특성, 근로자 특성 등으로 구성되었다.

근로자 특성은 응답자 연령, 고용형태, 경력, 주당 근로시간 등으로 구성되었다. 유해요인 특성은 물리적 유해요인, 화학적 및 생리적 유해요인, 인간공학적 유해요인에 대한 노출수준으로 구성되었다. KWCS 설문지에서 각 유해요인에 대한 노출수준은 7점 척도의 노출빈도점수로 조사되었지만, 본 연구에서는 (하루 노출시간)=(주당근무시간/근무일수)*(환산 노출가중치)로 각 유해요인별 하루 노출시간을 추정하였다. 추정된 노출시간을 토대로 영향요인의 파악을 위해 유해요인별 노출등급을 산정하였으며, 유해요인별 노출수준은 OSHA의 근골격계 위험요인의 노출시간 분류기준인 hazard zone (Washington State Department of Labor and Industries, 2022a)과 caution zone (Washington State Department of Labor and Industries, 2022b)에 따라 환산 노출시간을 3등급으로 분류하였다. 노출시간이 가장 낮은 등급으로 '2시간 미만 노출'은 등급 0, '2시간 이상 - 4시간 미만 노출'은 등급 1, 가장 많이 노출되는 '4시간 이상 노출'은 등급 2로 구분하였다.

근골격계통증 특성은 설문지 내용 중 'Q70-1. 건강상 문제의 업무상 관련 여부' 문항 중 요통, 상지 근육통, 하지 근육통으로 표현되며(OSHRI, 2022), any pain은 허리, 상지, 하지 통증 중 어느 한 곳이라도 통증을 느낀다고 응답한 근로자를 의미한다. 심리적 직업건강문제 특성은 'Q70-1. 건강상 문제의 업무상 관련 여부' 문항 중 전신피로, 업무상 불안감, 두통 및 눈의 피로를 이용하였으며, 우울증은 웰빙에 관련된 'Q76. 지난 2주간의 느낌'에 관한 문항을 이용하였다(OSHRI, 2022). 우울증에 관한 문항은 세계보건기구 who-5 웰빙 지수(Topp et al., 2015) 5개 항목으로 구성되었으며, 5개 항목의 총점이 13점 미만이거나 5개 문항 중 한 개 문항이라도 0 또는 1에 체크한 경우에는 우울증 증상으로 평가된다.

2.3 Data analysis and reliability analysis

본 연구에서는 건설업 현장직 근로자의 심리적 직업건강문제에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위하여 이항 로지스틱 회귀분석을 활용한다.

각각의 종속변수인 전신피로, 불안감, 우울증에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위하여, 독립변수로 연령, 고용형태, 주당 작업시간, 근속년수 등 작업자 특성과 물리적 위험유해요인(고온, 저온, 진동, 소음), 화학 및 생물학적 위험유해요인(퓸 및 먼지, 증기, 담배연기, 화학물질 피부접촉, 감염) 인간공학적 유해요인(불편한 자세, 무거운 물체 취급, 선 자세, 좌식 자세, 반복동작, 환자 운반 및 이송) 등의 노출등급, 그리고 근골격계통증 여부(요통, 상지 통증, 하지 통증, any pain)이 활용되었다. 독립변수 중 물리적 유해요인, 화학적 및 생물학적 유해요인, 인간공학적 유해요인 문항들에 대한 신뢰성분석에 의해 인간공학적 유해요인 중 좌식 자세, 환자 운반 및 이송 문항은 제거되었다. 통계패키지 SPSS 18.0을 통계분석에 사용하였고 유의수준은 0.05였다. Nagelkerke value를 심리적 직업건강문제에 관한 로지스틱 회귀모형의 설명력에 이용하였으며, χ^2 값과 significance value를 이용하여 모형의 적합도를 측정하였으며, 예측의 정확성은 %로 표현하였다.

3. Results

3.1 Factors affecting overall fatigue

건설업 현장직 근로자들은 전체의 30.5%가 전신피로를 호소하는 것으로 나타났다. Table 1은 각 변수의 등급별 빈도수(N), 전신피로 호소율(%), 전신피로를 종속변수로 하여 이항 로지스틱 회귀분석을 수행한 결과를 나타낸다. Table 1에서 전신피로 호소율을 보면 연령별로는 40대, 주당 근로시간이 53시간 이상인 경우, 저온 작업환경에서 2시간 이상 노출되는 경우, 중량물 취급 작업에 2시간 이상 노출되는 경우, 반복동작에 4시간 이상 노출되는 경우에 전신피로 호소율이 35% 이상 높게 나타났다. 또한, 하지 통증 호소자의 67.2%, 요통 호소자의 56.9%, 상지 통증 호소자의 53.4%가 전신피로를 호소하는 것으로 나타났다.

전신피로에 관한 이항 로지스틱 회귀모형의 설명력은 만족스러우며(Nagelkerke value=0.398), 모형은 적합하며(χ^2=7.426, significance value=0.491), 예측의 정확성은 79.3%로 나타났다. 전신피로에 영향을 주는 요인으로는 연령대(p=0.004), 저온 노출등급(p=0.001), 중량물 취급 노출등급(p=0.015), 반복동작 노출등급(p=0.023)과 요통 여부(p<0.001), 상지 통증 여부(p<0.001), 하지 통증 여부(p<0.001) 등으로 나타났다.

이항 로지스틱 회귀분석에 의한 전신피로에 관한 영향요인을 살펴보면 연령대의 경우 40세 미만(reference)에 비해 전신피로를 호소할 가능성이 40대는 1.964배 높은 것으로 나타났다. 주당 작업시간은 40시간 미만인 경우(reference)에 비해 53시간 이상인 경우에는 전신피로를 호소할 가능성이 2.074배 높게 나타났다. 저온에 노출되는 경우에는 2시간 미만으로 노출되는 경우(reference)보다 2시간 이상 4시간 미만으로 노출되는 경우에는 2.035배, 4시간 이상으로 노출되는 경우에는 전신피로를 호소할 가능성이 1.989배 높은 것으로 나타났다. 중량물 취급 작업에서는 2시간 미만으로 노출되는 경우(reference)에 비해 2시간 이상 4시간 미만 노출되는 경우에는 1.663배, 4시간 이상 노출되는 경우에는 전신피로를 호소할 가능성이 2.003배 높게 나타났다. 근골격계통증 여부도 전신피로에 영향을 미치는 것으로 나타나, 요통을 호소하지 않는 경우보다 요통을 호소하는 경우에는 전신피로를 호소할 가능성이 2.239배 높은 것으로 나타났으며, 상지 통증을 호소하는 경우에는 상지 통증을 호소하지 않는 경우보다 3.561배, 하지 통증을 호소하는 경우에는 하지 통증을 호소하지 않는 경우보다 2.521배나 전신피로를 호소할 가능성이 높은 것으로 나타났다.

Table 1. Results of the logistic regression on overall fatigue

Variables	N	%	B	*p* value	Exp (B)	95% Confidence interval of EXP (B)	
						Lower	Upper
Age				0.004*			
< 40 (ref)	187	21.9%					
40s	194	36.1%	0.675	0.017*	1.964	1.129	3.419
50s	251	33.5%	0.173	0.519	1.189	0.703	2.011
≥ 60	202	29.2%	-0.295	0.314	0.744	0.419	1.322
Working time/week				0.084			
< 40 (ref)	513	27.9%					
40~52	253	30.8%	0.179	0.382	1.196	0.801	1.785
≥ 53	68	48.5%	0.730	0.028*	2.074	1.081	3.980
Low temperature				0.001*			
< 2 hours (ref)	509	23.8%					
2~4 hours	102	36.3%	0.710	0.011*	2.035	1.179	3.512
≥ 4 hours	223	43.0%	0.688	0.001*	1.989	1.306	3.029
Manual heavy loads handling				0.015*			
< 2 hours (ref)	259	17.4%					
2~4 hours	280	28.6%	0.508	0.041*	1.663	1.021	2.707
≥ 4 hours	295	43.7%	0.695	0.004*	2.003	1.248	3.214
Repetitive motion				0.023*			
< 2 hours (ref)	193	19.2%					
2~4 hours	137	22.6%	-0.167	0.612	0.847	0.445	1.611
≥ 4 hours	504	36.9%	0.463	0.061	1.589	0.978	2.582
Backache							
No (ref)	546	16.5%					
Yes	288	56.9%	0.806	<0.001*	2.239	1.438	3.487

Table 1. Results of the logistic regression on overall fatigue (Continued)

Variables	N	%	B	*p* value	Exp (B)	95% Confidence interval of EXP (B)	
						Lower	Upper
Upper limb pain							
No (ref)	471	12.7%					
Yes	363	53.4%	1.270	<0.001*	3.561	2.317	5.473
Lower limb pain							
No (ref)	648	19.9%					
Yes	186	67.2%	0.925	<0.001*	2.521	1.601	3.968
Constant			-3.372	<0.001*	0.034		

Note: *significant at 0.05; % = Proportion of reported overall fatigue; ref = Reference variable

3.2 Factors affecting anxiety

본 연구결과 전체의 4.3%가 불안감을 호소하는 것으로 나타났다. Table 2는 각 변수 등급별 빈도수(N), 불안감 호소율(%), 불안감을 종속변수로 하여 이항 로지스틱 회귀분석을 수행한 결과를 나타낸다. Table 2에서 불안감 호소율을 보면 증기 작업환경에서 2시간 이상 노출되는 경우, 담배연기에 4시간 이상 노출되는 경우에 불안감 호소율이 9% 이상으로 높게 나타났다. 또한, 요통 호소자의 11.5%, 하지 통증 호소자의 16.1%가 불안감을 호소하는 것으로 나타났다.

불안감에 관한 이항 로지스틱 회귀모형에서는 설명력은 만족스러우며(Nagelkerke value=0.396), 모형은 적합하며(χ^2=1.477, significance value=0.916), 예측의 정확성은 96.2%로 나타났다. 분석결과에 의하면 불안감에 영향을 주는 요인은 증기 노출등급(p=0.026), 담배연기 노출등급(p<0.001), 요통 여부(p=0.006), 하지 통증 여부(p<0.001)로 나타났다.

이항 로지스틱 회귀분석에 의한 불안감에 관한 영향요인을 상세히 살펴보면 증기에 노출되는 경우에는 2시간 미만으로 노출되는 경우(reference)보다 2시간 이상 4시간 미만으로 노출되는 경우에는 4.237배 불안감을 호소할 가능성이 높은 것으로 나타났다. 담배연기 노출에서는 2시간 미만으로 노출되는 경우(reference)에 비해 4시간 이상 노출되는 경우에는 불안감을 호소할 가능성이 7.079배 높게 나타났다. 근골격계통증 여부도 불안감에 영향을 미치는 것으로 나타나, 요통을 호소하지 않는 경우(reference)보다 요통을 호소하는 경우에는 불안감을 호소할 가능성이 6.280배 높은 것으로 나타났으며, 하지 통증을 호소하는 경우에는 하지 통증을 호소하지 않는 경우보다 9.964배나 불안감을 호소할 가능성이 높은 것으로 나타났다.

Table 2. Results of the logistic regression on anxiety

Variables	N	%	B	*p* value	Exp (B)	95% Confidence interval of EXP (B)	
						Lower	Upper
Vapor				0.026*			
< 2 hours (ref)	695	2.9%					
2~4 hours	74	9.5%	1.444	0.007*	4.237	1.480	12.130
≥ 4 hours	65	13.8%	0.472	0.416	1.603	0.514	4.998

Table 2. Results of the logistic regression on anxiety (Continued)

Variables	N	%	B	*p* value	Exp (B)	95% Confidence interval of EXP (B)	
						Lower	Upper
Tobacco smoke				<0.001*			
< 2 hours (ref)	662	2.7%					
2~4 hours	108	3.7%	-0.146	0.809	0.864	0.264	2.822
≥ 4 hours	64	21.9%	1.957	<0.001*	7.079	2.601	19.266
Backache							
No (ref)	546	0.5%					
Yes	288	11.5%	1.837	0.006*	6.280	1.687	23.385
Lower limb pain							
No (ref)	648	0.9%					
Yes	186	16.1%	2.299	<0.001*	9.964	3.461	28.682
Constant			-6.196	<0.001*	0.002		

Note: *significant at 0.05; % = Proportion of reported anxiety; ref = Reference variable

3.3 Factors affecting depression

본 연구결과 건설업 현장직 근로자들은 전체의 48.2%가 우울증을 호소하는 것으로 나타났다. Table 3은 각 변수 등급별 빈도수(N), 우울증 호소율(%), 우울증을 종속변수로 하여 이항 로지스틱 회귀분석을 수행한 결과를 나타낸다. Table 3에서 우울증 호소율을 보면 고용형태는 임시직에서, 작업시간이 53시간 이상인 경우, 진동 작업환경에서 4시간 미만으로 노출되는 경우, 고온 작업에서 4시간 이상 노출되는 경우에 우울증 호소율이 50% 이상 높게 나타났다. 또한, 근골격계통증 호소자는 요통 호소자의 59.9%, 상지 통증 호소자의 57.3%가 우울증을 호소하는 것으로 나타났다.

우울증에 관한 이항 로지스틱 회귀모형에서는 설명력은 만족스러우며(Nagelkerke value=0.084), 모형은 적합하며(χ^2=6.026, significance value=0.644), 예측의 정확성은 60.0%로 나타났다. 우울증에 영향을 주는 요인으로는 고용형태(p=0.019), 진동(p=0.010), 요통(p=0.010), 상지 근육통(p=0.035)으로 나타났다.

이항 로지스틱 회귀분석에 의한 우울증에 관한 영향요인을 살펴보면 고용형태의 경우 비정규직이 정규직에 비해 우울증을 호소할 가

Table 3. Results of the logistic regression on depression

Variables	N	%	B	*p* value	Exp (B)	95% Confidence interval of EXP (B)	
						Lower	Upper
Employment type							
Regular (ref)	417	42.4%					
Temporary	417	54.0%	0.347	0.019*	1.415	1.058	1.891

Table 3. Results of the logistic regression on depression (Continued)

Variables	N	%	B	*p* value	Exp (B)	95% Confidence interval of EXP (B)	
						Lower	Upper
Working time/week				0.079			
< 40 (ref)	513	49.3%					
40~52	253	42.7%	-0.129	0.427	0.879	0.639	1.209
≥ 53	68	60.3%	0.516	0.059	1.675	0.980	2.863
Vibration				0.010*			
< 2 hours (ref)	278	51.5%					
2~4 hours	194	50.5%	-0.209	0.295	0.811	0.549	1.200
≥ 4 hours	362	44.5%	-0.541	0.003*	0.582	0.409	0.829
High temperature				0.057			
< 2 hours (ref)	495	47.6%					
2~4 hours	116	40.5%	-0.284	0.196	0.753	0.489	1.158
≥ 4 hours	223	53.4%	0.286	0.108	1.331	0.939	1.886
Backache							
No (ref)	546	42.0%					
Yes	288	59.9%	0.486	0.010*	1.625	1.122	2.355
Upper limb pain							
No (ref)	471	41.1%					
Yes	363	57.3%	0.377	0.035*	1.457	1.027	2.067
Constant			-0.336	0.034*	0.714		

Note: *significant at 0.05; % = Proportion of reported depression; ref = Reference variable

능성이 1.415배 높은 것으로 나타난 반면, 진동에 2시간 미만 노출되는 경우는 4시간 이상 노출되는 경우보다 우울증을 호소할 가능성이 1.718배 높은 것으로 나타났다. 근골격계통증 여부도 전신피로에 영향을 미치는 것으로 나타나, 요통을 호소하지 않는 경우보다 요통을 호소하는 경우에는 우울증을 호소할 가능성이 1.625배 높은 것으로 나타났으며, 상지 통증을 호소하는 경우에는 상지 통증을 호소하지 않는 경우보다 1.457배나 우울증을 호소할 가능성이 높은 것으로 나타났다.

4. Discussion and Conclusion

본 연구에서는 제6차 근로환경조사의 설문자료를 이용하여 현장직 건설업 근로자를 대상으로 근골격계통증 관련요인들이 전신피로, 불안감, 우울증 등 심리학적 직업건강문제에 영향을 미치는 영향을 도출하기 위해 이항 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 연구결과에 의하면 제6차 근로환경조사의 현장직 건설업 근로자들은 전체의 4.3%가 불안감을 호소한 반면, 30.5%가 전신피로를, 48.2%가 우울증을 호소하는 것으로 나타났다. 이는 건설근로자는 일하는 동안 심리적 건강상의 문제에 노출될 수 있다는 선행연구결과와 일치한다 (Chung et al., 2019; Umer et al., 2018).

이항 로지스틱 회귀분석 결과를 살펴보면 전신피로, 우울증, 불안감에 영향을 미치는 근로자의 근로특성 요인들로는 전신피로는 53시

간 이상의 주당 근무시간, 우울증은 임시직에서 높게 나타났다. 유해요인 노출에서는 2시간 이상의 저온환경에서의 작업과 2시간 이상의 중량물 취급 작업에서 전신피로에 유의적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 증기에 2시간 이상 노출되는 작업과 4시간 이상 담배연기에 노출되는 작업에서는 불안감에 유의적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 선행연구에서도 건설업 종사자들은 중량물 취급 작업에 많이 노출되고 있으며(Schneider, 2001), 근골격계 손상의 주요원인으로 인식되고 있다. 본 연구의 결과에 의하면 전신피로를 줄이기 위해서는 주당 근무시간을 관리하고, 하루에 수행하는 저온 작업과 중량물 취급 작업시간을 관리하는 것이 효과적임을 시사한다. 반면, 불안감을 감소시키기 위해서는 증기와 담배연기에 노출되는 시간을 관리하는 것이 효과적이라 할 수 있다. 이러한 결과는 건설업종의 작업 및 작업환경의 개선이 근로자의 심리적 직업건강문제에도 밀접하게 연관되어 있음을 나타낸다.

본 연구에서는 근골격계통증 여부가 전신피로, 우울증, 불안감에 유의적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 전신피로는 요통을 호소하는 경우에 2.239배, 상지 통증을 호소하는 경우에 3.561배, 하지 통증을 호소하는 경우에 2.521배나 전신피로를 호소할 가능성이 높은 것으로 나타났다. 불안감의 경우에도 요통을 호소하는 경우에는 6.280배, 하지 통증을 호소하는 경우에 9.964배나 불안감을 호소할 가능성이 높은 것으로 나타났다. 우울증의 경우에는 요통을 호소하는 경우에는 1.625배, 상지 통증을 호소하는 경우에는 1.457배나 우울증을 호소할 가능성이 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 건설업종 근로자의 근골격계통증이 심리적 건강문제에도 관련되어 있으므로 종합적인 관리가 필요함을 시사한다. 특히, 현장직 근로자의 요통 관리는 심리적 건강문제의 예방에도 매우 중요함을 나타낸다.

본 연구는 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 본 연구에 사용된 KWCS 데이터는 본 연구에서는 유해요인에 대한 노출을 근로자의 경험에 기반한 것으로 실제 노출시간과는 다를 수 있으며, 설문응답에서 주관적인 응답 편향이 존재할 수도 있다. 둘째, 본 연구의 유해요인별 노출시간은 설문지의 언어적 빈도 표현을 가중치를 이용하여 노출시간을 추정하여 오류를 포함할 수 있으므로 연구결과의 확산에 주의를 요한다. 셋째, 전신피로, 우울증, 불안감 등은 의료진의 임상판정에 의한 결과가 아닌 주관적인 응답자의 설문응답에 의한 특성으로 해석에서 주의를 요한다.

이러한 한계점에도 불구하고 본 연구는 건설근로자들의 심리적 직업건강문제인 전신피로와 불안감, 우울증 등이 물리적 유해요인, 생물화학적 유해요인, 인간공학적 유해요인의 노출시간과 근골격계통증과 밀접한 관계가 있음을 체계적으로 분석한 데 의미가 있다고 할 수 있다.

Acknowledgment

This research was financially supported by Hansung University. Also, the authors are grateful to the Occupational Safety and Health Research Institute (OSHRI) and the Korea Occupational Safety and Health Agency (KOSHA) for providing the raw data from the KWCS.

References

Choi, S.D., Guo, L., Kim, J. and Xiong, S., Comparison of fatal occupational injuries in construction industry in the United States, South Korea, and China. *International Journal Industrial of Ergonomics*, 71, 64-74, 2019.

Chung, J.W., So, H.C., Yan, V., Kwok, P.S., Wong, B.Y., Yang, J.Y. and Chan, A.P.C., A survey of work-related pain prevalence among construction workers in Hong Kong: A case-control study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16, 1404, 2019.

Eaves, S., Gyi, D.E. and Gibb, A.G.F., Building healthy construction workers: Their views on health, wellbeing and better work-place design. *Applied Ergonomics*, 54, 10-18, 2016.

Eurofound., Sixth European Working Conditions Survey-Overview report, 2017. https://rhepair.fr/wp-content/uploads/2017/12/2017-Update-6th-European-Working-Conditions-Survey-Eurofound.pdf

ILO., Health and Safety Hazards in the Construction Industry. 2011, https://www.iloencyclopaedia.org/part-xvi-62216/construction/health-prevention-and-management/item/518-health-and-safety-hazards-in-the-construction-industry

Kim, Y., Lee, S., Lim, J., Park, S., Seong, S., Cho, Y. and Kim, H., Factors associated with poor quality of sleep in construction workers: A secondary data analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 2279, 2021.

Lette, A., Ambelu, A., Getahun, T. and Mekonen, S., A survey of work-related injuries among building construction workers in southwestern Ethiopia. *International Journal of Industrial of Ergonomics*, 68, 57-64, 2018.

Nadhim, E.A., Hon, C., Xia, B., Stewart, I. and Fang, D., Falls from height in the construction industry: A critical review of the scientific literature. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13, 638, 2016.

OSHRI (Occupational Safety and Health Research Institute), The 6th Korean Working Conditions Survey, 2022. https://oshri.kosha.or.kr/oshri/researchField/workingEnvironmentSurvey.do

Park, H.J., Jeong, B.Y. and Park, M.H., Comparison of Exposure Time to Hazard Factors and Health Problems among Office, Craft and Elementary Construction Workers. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 42(2), 149-162, 2023.

Purani, R. and Sharma, S., Prevalence of musculoskeletal disorders in construction workers in Gujarat: A cross sectional survey. *International Journal of Therapies and Rehabilitation Research*, 63, 52-57, 2017.

Schneider, S.P., Musculoskeletal injuries in construction: a review of the literature, *Applied Occupational Environmental Hygiene*, 16(11), 1056-1064, 2001.

Shafique, M. and Rafiq, M., An Overview of construction occupational accidents in Hong Kong: A recent trend and future perspectives. *Applied Science*, 9, 2019.

Topp, C.W., Østergaard, S.D., Søndergaard, S. and Bech, P., The WHO-5 Well-Being Index: A systematic review of the literature. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 84, 167-176, 2015.

Umer, W., Antwi-Afari, M., Li, H., Szeto, G. and Wong, A., The prevalence of musculoskeletal symptoms in the construction industry: A systematic review and meta-analysis. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 91, 125-144, 2018.

Washington State Department of Labor and Industries, Hazard Zone Checklist, 2022a, https://lni.wa.gov/safety-health/_docs/HazardZoneChecklist.pdf (retrieved May 6, 2022).

Washington State Department of Labor and Industries, Caution Zone Checklist, 2022b, https://lni.wa.gov/safety-health/_docs/CautionZoneJobsChecklist.pdf (retrieved May 6, 2022).

Zhang, M., Murphy, L., Fang, D. and Caban-Martinez, A.J., Influence of fatigue on construction workers' physical and cognitive function. *Occupational Medicine*, 65, 245-250, 2015.

Author listings

Hyun Jin Park: hyunjin0@kosha.or.kr
Highest degree: PhD student, Department of Industrial and Management Engineering, Hansung University
Position title: Korea Occupational Safety and Healty Agency
Areas of interest: Ergonomics, Human error, Safety and Health management, Risk Assessment

Byung Yong Jeong: byjeong@hansung.ac.kr
Highest degree: PhD, Department of Industrial Engineering, KAIST
Position title: Professor, Department of Industrial and Management Engineering, Hansung University
Areas of interest: Ergonomics, Safety and Health Management, Universal Safety & Design

Myoung Hwan Park: mhpark@hansung.ac.kr
Highest degree: PhD, Department of Industrial Engineering, KAIST
Position title: Professor, Department of Industrial and Management Engineering, Hansung University
Areas of interest: Safety and Health Management, Management Science