

## 작업관련 근골격계질환의 요양재해 추이 분석 및 위험요인과 유병률에 관한 고찰

김남수 · 김용배\*

순천향대학교 의과대학 예방의학교실 및 환경산업의학연구소

## Analysis of Trends in Patients with Work-related Musculoskeletal Disorders and Literature Review of Risk Factors and Prevalence

Nam-Soo Kim · Yong-Bae Kim\*

Department of Preventive Medicine & Institute of Occupational and Environmental Medicine,  
College of Medicine, Soonchunhyang University

### ABSTRACT

**Objectives:** The purpose of this study is to analyze the recent trends in patients with work-related musculoskeletal disorders in South Korea and to check the major results by reviewing the literature on the risk factors and prevalence of musculoskeletal diseases related to work.

**Methods:** Industrial disaster data from the Ministry of Employment and Labor from 2012 to 2021 were used, and the literature was reviewed regarding risk factors for musculoskeletal diseases related to work using PubMed and RISS.

**Results:** The trend of patients with work-related musculoskeletal disorders has increased overall since 2017 after declining until 2016, with a particularly notable increase in the average annual number of patients with physical burden work. The average annual rate per ten thousand people for patients with body burden work, non-accidental lower back pain, and carpal tunnel syndrome among work-related diseases was high in the mining industry. The average annual rate per ten thousand people for patients with accidental lower back pain was the highest in the fishing industry. Within the manufacturing field, it was the highest in the shipbuilding and ship repair industry. As a result of the literature review, the search rate for work-related musculoskeletal disease papers in unstructured work was high. In addition, physical stress factors were high among risk factors, and pain areas showed a high rate for the waist.

**Conclusion:** Even after the institutional implementation of a hazard investigation system related to musculoskeletal diseases is implemented, the number of patients with occupational musculoskeletal disorders continues to increase. Therefore, it is necessary to conduct regular surveys and implement effective improvement activities for vulnerable industries or occupations.

**Key words:** prevalence, risk factor, work-related musculoskeletal disorders


### I. 서 론


근골격계질환(musculoskeletal disorders, MSDs)은 반복적인 동작, 부적절한 작업자세, 무리한 힘의 사용, 날카로운 면과의 신체접촉, 진동 및 온도 등의 요인

으로 인해 근육과 신경, 힘줄, 인대, 관절 등의 조직이 손상되어 신체에 나타나는 건강장해로서 주로 목, 어깨, 허리, 상하지의 신경근육 및 그 주변 신체조직 등에 나타나는 질환을 의미하고, 근로자 자신에 대한 영향 외에도 기업의 생산성 손실과 사회적 비용 부담증가를 초

\*Corresponding author: Yong-Bae Kim, Tel: 041-575-2406, E-mail: atlask@sch.ac.kr  
Department of Preventive Medicine, Soonchunhyang University, 31, Soonchunhyang 6-gil, Dongnam-gu, Cheonan-si, Chungcheongnam-do, 31151

Received: August 7, 2023, Revised: August 31, 2023, Accepted: September 12, 2023

 Nam-Soo Kim <https://orcid.org/0000-0002-2534-012X>

 Yong-Bae Kim <https://orcid.org/0000-0002-8943-2349>

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.

래하며 국내외 산업보건 분야에서 중요한 이슈 중 하나이다.

유럽연합 산업안전보건청의 보고서에 따르면 2015년 기타 건강문제를 포함하여 근골격계질환이 있는 근로자의 53%가 지난 1년 동안 결근한 적이 있는 것으로 보고되었으며, 이는 건강에 문제가 없는 근로자 비율(32%)보다 상당히 높은 수준이었고, 독일의 경우 2016년 근골격계 및 결합조직 장애로 인한 손실 비용은 172억 유로, 총 부가가치 손실(노동생산성 손실)은 304억 유로로 이는 국내총생산(GDP) 대비 각각 0.5%, 1.0%에 해당되었다. 또한 근골격계질환은 허리통증과 상지의 근육통이 가장 많았고 2015년에 농업, 임업, 어업 속련 근로자의 약 69%가 하나 이상의 근골격계질환을 가지고 있다고 보고하였다(EU-OSHA, 2019). 미국 노동통계국 자료에 따르면 2018년 민간부문의 모든 근골격계질환 사례 중 소매업, 제조, 의료 및 사회지원 부문이 50%를 차지했으며, 이 중 의료 부문의 발생률이 가장 높았다(Bonfiglioli et al., 2022).

한편 우리나라의 업무상질병자는 근로복지공단에서 요양이 승인된 자이며, 산재보상 인정 범위가 확대됨에 따라 예방목적에 적합한 통계를 산출하기 위하여 1999년부터 업무상 질병을 직업병과 작업관련성 질병으로 구분하고 있다(MoEL, 2021). 작업관련성 질병 요양자수 중 근골격계질환 요양자수가 차지하는 비율은 2012년 94.2%에서 2021년 91.5%로 다소 감소하였으나 근골격계질환 요양자수는 2012년 5,327명에서 2021년 11,868명으로 최근 10년간 매년 증가하는 추세이다(MoEL, 2021; 2012).

근골격계부담작업 보유 사업장은 3년마다 유해요인 조사를 시행하고 개선대책을 수립하고 있으나, 대부분 대책은 교육이나 관리적 개선대책으로 실제 기술적 개선대책의 수립과 이행은 미진한 실정이다(Park et al., 2022). 또한 우리나라에서 업종이나 세부산업별 근골격계질환 위험요인이나 유병률 등에 대한 연구와 함께 개인적 및 심리사회적 요인의 노출실태와 요인간 연관성에 대한 연구도 문헌검색에서 부족한 것으로 나타났다.

본 연구는 최근 국내에서 보고된 작업관련 근골격계질환의 요양재해 추이를 분석하고, 국내외 위험요인과 유병률에 대한 문헌을 검토하였다. 이는 기존에 알려진 작업관련 근골격계질환의 위험요인에 따른 성별이나 연령, 업종 및 세부산업에 대한 전문적 관리의 필요성 확인과 함께 최근 연구에서 보고된 주요업종이나 직업군,

위험요인 등을 탐색하여 제시함으로써 관련 근로자의 근골격계질환에 대한 예방대책을 수립하고 연구 활동에 기여하도록 기초자료를 제공하는데 있다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

연구대상은 2012년부터 2021년까지 보고된 산업재해현황분석(산업재해보상보험법에 의한 업무상 재해를 중심으로) 자료의 산재보험 가입 근로자를 대상으로 하였으며, 지난 10년간 산재보험에 가입한 연평균 근로자수는 17,917,242명이었다. 근골격계질환 요양재해 현황은 산업재해보상보험법 적용사업체에서 발생한 산업재해 중 산업재해보상보험법에 의한 업무상 사고 및 질병으로 승인을 받은 4일 이상 요양을 요하는 재해(지방고용노동관서 산재미보고 적발재해 포함) 자료로 작업관련성 질병은 신체부담작업, 비사고성요통, 사고성요통, 수근관증후군으로 구분되고 성별, 연령별, 업종별, 사업장 규모별로 구분된 자료를 이용하였다.

### 2. 연구방법

근골격계질환의 요양재해 추이 분석은 2012년부터 2021년까지 고용노동부의 산업재해현황분석 결과를 이용하였고, 요양재해 추이와 관련한 위험요인 및 유병률에 대한 최근 연구 동향을 확인하기 위해 PubMed (<http://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>)와 RISS(<http://www.riss.kr/index.do>) 검색엔진을 활용하여 문헌을 검색하였다. 또한 작업관련 근골격계질환의 위험요인의 분류는 Lee(2003)의 내용을 참고하여 물리적 스트레스(physical stress) 요인, 작업조직 특성과 관련된 요인(작업속도, 숙련도, 일의 다양성 등), 심리사회적인 요인(작업에 대한 만족도, 동료 및 상사와의 관계 등), 기타 요인으로 구분하였으며, 통계청고시(제2017-191호) 한국표준직업분류에 따라 직업을 분류하고 통증부위, 유병률 등에 대해 고찰하였다.

#### 1) 근골격계질환 요양재해 추이 분석

통계자료 중 연도별 산재보험 가입 근로자수 현황을 확인하고 성별, 연령별, 사업장 규모별, 업종별로 작업관련성 질병중 신체부담작업, 비사고성요통, 사고성요통, 수근관증후군에 대한 연평균 요양재해자수를 산출하였다. 또한 연평균 산재보험 가입 근로자수 대비 작

업관련성 질병중 신체부담작업, 비사고성요통, 사고성요통, 수근관증후군에 대한 연평균 만인율을 산정하고 사업장 규모별, 업종별, 제조업별로 구분하여 차이를 비교하였다. 근골격계질환 요양재해 추이는 전체, 신체부담작업, 비사고성요통, 사고성요통, 수근관증후군에 대한 연평균 만인율로 나타났다. 자료의 통계분석은 SAS (Version 9.4, SAS Institute, Cary, NC)를 사용하였으며, 연평균 요양재해자수 및 만인율의 차이는 T-검정과 분산분석을 실시하였다.

2) 문헌검색

사용한 키워드는 Pubmed인 경우 work-related musculoskeletal disorders와 risk factor를 ‘and’로 묶어서 검색하였고 검색기간은 2013년에서 2023년 6월 25일이며, 텍스트 가용성은 full text, 논문 형태는 ‘books and documents’를 제외한 모든 형태를 포함하였다. RISS인 경우 위 키워드를 한글로 바꾸어 동일한 방식으로 검색하였으며, 원문이 있는 경우와 발행기간을 2013년부터 최근까지 포함하였다. Pubmed에서는 99개의 논문이 검색되었고, RISS로 검색했을 때는 국내학술논문에는 12개의 논문이 검색되었다. 이 논문 중에서 제목과 초록을 검토하여 실제로 본 논문에 적합하다고 저자가 선택한 논문은 Pubmed 검색논문 20개로, 각 논문의 초록과 필요할 경우 본문을 인용하였다.

III. 결 과

최근 10년간 연평균 근골격계질환 요양재해자수를 성별, 연령별, 사업장 규모별, 업종별로 분류하고 작업관련성 질병중 신체부담작업, 비사고성요통, 사고성요통, 수근관증후군으로 구분하여 산출한 결과는 Table 1과 같다. 작업관련성 질병중 신체부담작업으로 인한 요양재해자수는 연평균 3173.8명으로 이중 남성이 78.9%, 여성이 21.1%이며, 연령별로는 50대가 37.8%로 가장 많았다. 사업장 규모가 5~49명인 경우가 36.7%로 가장 많았고, 업종별로는 제조업이 50.6%, 건설업이 15.3%순서로 나타났다. 비사고성요통으로 인한 요양재해자수는 연평균 1202.5명으로 이중 남성이 86.8%, 여성이 13.2%이며, 연령별로는 50대가 30.2%로 가장 많았다. 사업장 규모가 5~49명인 경우가 38.4%로 가장 많았고, 업종별로는 제조업이 51.6%, 건설업이 11.6% 순서로 나타났다. 사고성요통으로 인한 요양재해자수는 기타업종에서 가장 많았고 수근관증후군으로 인한 요양재해자수는 남성보다 여성에서 많은 것으로 나타났다.

Table 2는 최근 10년간 산재보험 가입 근로자수 대비 작업관련성 질병중 신체부담작업, 비사고성요통, 사고성요통, 수근관증후군에 대한 연평균 만인율을 산정하여 사업장 규모별, 업종별, 제조업별로 구분하여 차이를 비교하였다. 작업관련성 질병중 신체부담작업, 비사고성요통, 사고성요통, 수근관증후군에 대한 연평균

Table 1. Average annual number of patients with work-related musculoskeletal disorders

Classification variables		Body burden work		Non-accidental lower back pain		Accidental lower back pain		Carpal tunnel syndrome	
		N <sup>†</sup>	%	N <sup>†</sup>	%	N <sup>†</sup>	%	N <sup>†</sup>	%
Total		3173.8	100.0	1202.5	100.0	2372.6	100.0	143.7	100.0
Gender	Men	2505.5	78.9	1043.2	86.8	1773.8	74.8	57.0	39.7
	Women	668.3	21.1	159.3	13.2	598.8	25.2	86.7	60.3
	p-value <sup>†</sup>	0.0023		0.0002		<0.0001		0.0228	
Age(year)	<30	63.5	2.0	49.3	4.1	215.1	9.1	3.3	2.3
	30~39	300.5	9.5	254.1	21.1	566.0	23.9	12.2	8.5
	40~49	747.8	23.6	356.1	29.6	627.0	26.4	33.4	23.2
	50~59	1199.0	37.8	362.6	30.2	571.6	24.1	73.1	50.9
	60≤	863.0	27.2	180.4	15.0	392.9	16.6	21.7	15.1
	p-value <sup>†</sup>	<0.0001		<0.0001		<0.0001		<0.0001	
Workplace scale(number of workers)	<5	524.5	16.5	216.8	18.0	637.7	26.9	26.0	18.1
	5~49	1163.2	36.7	461.7	38.4	1094.9	46.1	64.9	45.2
	50~299	658.7	20.8	249.7	20.8	408.7	17.2	30.9	21.5
	300~999	275.2	8.7	74.5	6.2	94.2	4.0	11.8	8.2
	1000≤	552.2	17.4	199.8	16.6	137.1	5.8	10.1	7.0
	p-value <sup>†</sup>	0.0045		0.0022		<0.0001		<0.0001	

Table 1. Continued

Classification variables		Body burden work		Non-accidental lower back pain		Accidental lower back pain		Carpal tunnel syndrome	
		N <sup>*</sup>	%	N <sup>*</sup>	%	N <sup>*</sup>	%	N <sup>*</sup>	%
Industry	Mining	122.0	3.8	6.4	0.5	3.2	0.1	10.0	7.0
	Manufacturing	1605.5	50.6	620.4	51.6	677.7	28.6	57.7	40.2
	Electricity, gas, steam and waterworks	1.9	0.1	1.5	0.1	2.1	0.1	0.2	0.1
	Construction	485.9	15.3	140.0	11.6	308.9	13.0	5.2	3.6
	Transport, warehouse and telecommunications	99.3	3.1	74.3	6.2	141.8	6.0	2.6	1.8
	Forestry	8.4	0.3	1.5	0.1	6.2	0.3	0.3	0.2
	Fishing	1.4	0.0	1.0	0.1	1.5	0.1	0.1	0.1
	Agriculture	9.2	0.3	5.5	0.5	11.2	0.5	0.1	0.1
	Financial and insurance	4.7	0.1	4.3	0.4	8.4	0.4	0.6	0.4
	Other	835.5	26.3	347.6	28.9	1211.6	51.1	66.9	46.6
p-value <sup>†</sup>		<0.0001		0.7572		0.9985		0.9693	

\*: Calculated based on the number of workers enrolled in industrial accident compensation insurance each year,

†: T-test or ANOVA

Table 2. Average annual rate per ten thousand person of patients with work-related musculoskeletal disorders

Classification variables		Body burden work	Non-accidental lower back pain	Accidental lower back pain	Carpal tunnel syndrome	
		Mean±SD, ‰	Mean±SD, ‰	Mean±SD, ‰	Mean±SD, ‰	
Total		1.77±0.88	0.67±0.28	1.32±0.37	0.08±0.02	
Workplace scale(number of workers)	<5	1.93±0.77	0.80±0.31	2.34±0.82	0.10±0.03	
	5-49	1.51±0.67	0.60±0.23	1.42±0.40	0.08±0.03	
	50-299	1.52±0.89	0.58±0.33	0.95±0.30	0.07±0.02	
	300-999	1.67±1.18	0.45±0.25	0.57±0.24	0.07±0.04	
	1000≤	3.61±2.10	1.31±0.57	0.90±0.52	0.07±0.02	
	p-value*		0.0010	<0.0001	<0.0001	0.2128
	Industry	Mining	106.85±85.80	5.61±3.88	2.80±1.07	8.76±9.27
Manufacturing		3.99±1.99	1.54±0.57	1.68±0.73	0.14±0.05	
Electricity, gas, steam and waterworks		0.27±0.23	0.21±0.17	0.30±0.20	0.03±0.07	
Construction		1.72±1.83	0.50±0.53	1.09±0.24	0.02±0.03	
Transport, warehouse and telecommunications		1.16±0.59	0.87±0.43	1.66±0.40	0.03±0.02	
Forestry		0.95±0.51	0.17±0.18	0.70±0.64	0.03±0.05	
Fishing		2.74±1.76	1.96±2.34	2.94±2.49	0.20±0.73	
Agriculture		1.30±0.58	0.78±0.49	1.59±0.73	0.01±0.07	
Financial and insurance		0.06±0.03	0.06±0.02	0.11±0.05	0.01±0.01	
Other		0.90±0.37	0.38±0.16	1.31±0.30	0.07±0.02	
p-value*		<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	
Manufacturing	Groceries	2.78±0.77	1.07±0.46	1.92±0.64	0.27±0.10	
	Chemicals and rubber products	3.95±1.82	1.78±0.70	1.86±0.71	0.10±0.05	
	Mechanical appliances, metals, nonmetallic mineral products	5.00±1.90	2.02±0.66	2.32±1.26	0.19±0.06	
	Shipbuilding and repair business	21.91±24.29	6.31±5.63	2.45±1.19	0.28±0.38	
	Other	1.37±0.51	0.62±0.22	0.96±0.36	0.08±0.03	
	p-value*		0.0001	<0.0001	0.0034	0.0269

\*: T-test or ANOVA, ‰ : rate per ten thousand person

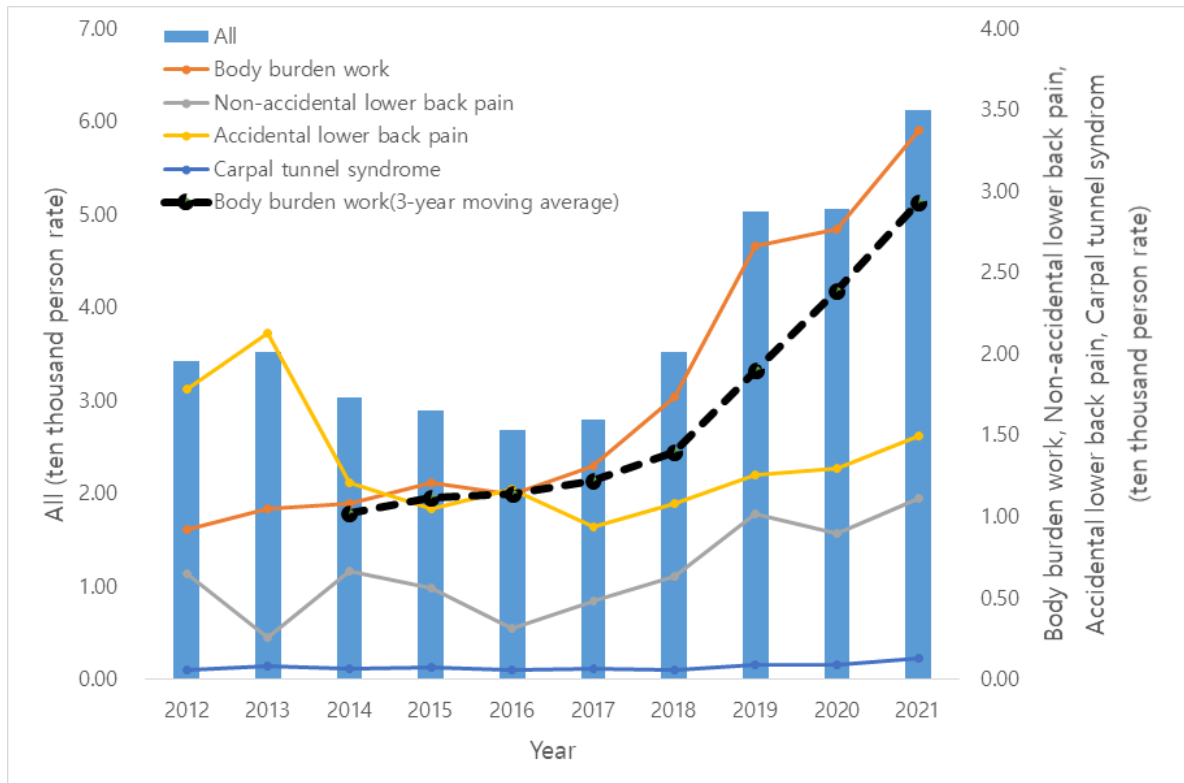


Figure 1. Trends in work-related musculoskeletal disorders by year

만인율은 각각 1.77, 0.67, 1.32, 0.08이었다. 또한 작업관련성 질병중 신체부담작업, 비사고성요통에 대한 연평균 만인율은 사업장 규모 1000명 이상, 업종은 광업에서 유의하게 높게 나타났으며, 제조업종에서는 선박건조 및 수리업에서 유의하게 높게 나타났다. 사고성요통에 대한 연평균 만인율은 사업장 규모 5인 미만, 업종은 어업에서 유의하게 높게 나타났으며, 제조업종에서는 선박건조 및 수리업에서 유의하게 높게 나타났다. 수근관증후군에 대한 연평균 만인율은 사업장 규모 5인 미만에서 높게 나타났으나 유의한 차이는 보이지 않았으며, 업종은 광업, 제조업종에서는 선박건조 및 수리업에서 유의하게 높게 나타났다.

최근 10년간 근골격계질환 요양재해 추이는 전체, 신체부담작업, 비사고성요통, 사고성요통, 수근관증후군에 대한 연도별 만인율로 나타냈다(Figure 1). Figure 1에서 근골격계질환 요양재해 추이는 전체 만인율이 2016년까지 감소한 이후 2017년부터 다시 증가하는 경향을 보였고, 특히 신체부담작업에 대한 연도별 만인율은 증가하는 경향이 3년 이동평균에서도 뚜렷하게 나타났다.

한편 문헌검토 결과, 작업관련 근골격계질환의 위험요인으로는 물리적 스트레스 요인이 가장 많고, 통증부위는 허리, 목과 어깨 순으로 높게 보고되었다. 직업분류에서는 전문가 및 관련 종사자로 분류된 경우가 20개 검토 논문 중 14개(70%)이며, 대부분 의료종사자(외과 의사, 간호사, 물리치료사 등)로 위험요인 및 통증부위에 대한 분포에서도 물리적 스트레스 요인과 허리에서 높은 분포를 보였다(Table 4). 작업관련 근골격계질환의 유병률은 직업분류 및 통증부위에 따라 다양한 결과를 보였으며, 제조업종에서 통증부위별 연평균 유병률은 등, 목, 어깨, 손목에서 각각 60%, 51%, 50%, 42%로 보고되었다(Govaerts et al., 2021).

#### IV. 고찰

고용노동부고시(제2020-12호)에서 근골격계부담작업은 작업관련 직접적인 위험요인(반복적인 작업, 부적절한 자세, 과도한 힘, 접촉 스트레스)으로 인한 11가지 작업으로 규정하고 있는데 본조사의 산업재해 현황분석에서 최근 10년간 국내 근골격계질환 요양재해자수에

**Table 3.** Risk factors and prevalence of work-related musculoskeletal diseases by occupational classification through review

Occupation classification - Occupation name	Author, year	Risk factor <sup>¶</sup>	Prevalence
<b>Experts and Related Persons</b>			
-Surgeon	Michael et al. 2022	Physical stress	Before beginning the practice of laparoscopy(12%), after 15-20 years of practice(78%)
	Catanzarite et al. 2018	Physical stress	Open surgery(range 66-94%), conventional laparoscopy(range 73-100%), vaginal surgery(range 54-87%), robotic-assisted surgery(range 23-80%)
-Dentist	Han et al. 2023	Physical stress Others	Overall(80%) <sup>¶</sup> , waist(65%) <sup>¶</sup> , neck(58%) <sup>¶</sup> , back(50%) <sup>¶</sup>
	Occhionero et al. 2014	-	Neck(range 50-73%) <sup>¶</sup>
-Surgeons and dentists	Jacquier-Bret et al. 2023	Physical stress	Lower back(>60%) <sup>¶</sup> , shoulder and upper extremity (range 35-55%) <sup>¶</sup>
-Nurse	Jacquier-Bret et al. 2023	Physical stress	Lower limbs(>25%) <sup>¶</sup>
	Fujii et al. 2019	Physical stress	Lower back(58.7%) <sup>§</sup> , lower back(75.9%) <sup>†</sup>
	Clari et al. 2021	Physical stress	Perioperative : lower back(62%), knee(47%), shoulder(44%), waist(42%), neck(39%), ankle-feet(35%), upper back(34%), hand/wrist(29%), elbow(18%)
	Schröder et al. 2020	Physical stress	Disc disease of the lumbar spine(range 11.3-96.3%) <sup>¶</sup>
-Physical therapist	Waller et al. 2022	Physical stress	Thumb(range 7.6-52.5%) <sup>†</sup> , hand/wrist(range 5-66.2%) <sup>†</sup> , shoulder(range 3.2-45.2%) <sup>†</sup> , elbow(range 4-16%) <sup>†</sup>
	Milhem et al. 2016	Physical stress Others	Overall(range 55-91.0%) <sup>*</sup> , lower back(range 26-79.6%) <sup>*</sup> , overall(range 40-90.3%) <sup>†</sup> , lower back(range 22-73.1%) <sup>†</sup>
-Physical therapist and similar healthcare professionals	Gyer et al. 2018	Physical stress	Hand(range 15-46%) <sup>*</sup> , hand(range 5-30%) <sup>†</sup>
-Emergency medical technicians, paramedics	Friedenberg et al. 2020	Physical stress Psychosocial Others	Back(range 30-66%) <sup>†</sup>
-Healthcare provider	Rezaei et al. 2021	Physical stress	Lower back(54.8%) <sup>*</sup>
-Allied health professionals	Anderson et al. 2016	Physical stress Psychosocial	Overall(range 28-96%) <sup>†</sup>
<b>Office worker</b>			
-Office personnel	Daneshmandi et al. 2017	Physical stress Organizational Psychosocial	Neck(41.6%) <sup>†</sup> , Lower back (41.6%) <sup>†</sup> , Shoulder(40.6%) <sup>†</sup>
<b>Service worker</b>			
-Hairdressing	Kozak et al. 2019	Physical stress Psychosocial Others	Lower back(range 13-76%) <sup>†</sup> , neck(range 9-58%) <sup>†</sup> , shoulder(range 28-60%) <sup>†</sup> , hand/wrist (range 11-53%) <sup>†</sup>
<b>Agriculture, forestry and fisheries skilled</b>			
-Fishermen	Remmen et al. 2020	Organizational	Overall(range 15-93%) <sup>¶</sup>
<b>Skilled workers and related skilled workers</b>			
-Handicraft worker	Das et al. 2020	Physical stress Others	Overall(range 38.5-100%) <sup>¶</sup>
-Manual work in secondary industry (manufacturing)	Govaerts et al. 2021	Physical stress Psychosocial	Back(60%) <sup>†</sup> , shoulder/neck(54%) <sup>†</sup> , neck(51%) <sup>†</sup> , shoulder(50%) <sup>†</sup> , lower back(47%) <sup>†</sup> , wrist(42%) <sup>†</sup>
<b>Others (including various occupations)</b>			
-Worker	Jegnie et al. 2021	Physical stress Organizational Others	Lower back(54.05%) <sup>†</sup>

\*: Lifetime prevalence, †: Annual prevalence, ‡: Week prevalence, §: Four Weeks prevalence, ¶: Not specified,

**Table 4.** Distribution of risk factors and pain areas for work-related musculoskeletal disorders by occupation classification through review

	Occupation classification		
	Experts and related persons	Other <sup>†</sup>	Total
	(N=14)*	(N=6)*	(N=20)*
<b>Risk factor</b>			
Physical stress, n(%)	14(100.0)	5(83.3)	19(95.0)
Organizational, n(%)	-	3(50.0)	3(15.0)
Psychosocial, n(%)	2(14.3)	3(50.0)	5(25.0)
Other, n(%)	3(21.4)	3(50.0)	6(30.0)
<b>Pain area</b>			
Neck, n(%)	3(21.4)	3(50.0)	6(30.0)
Shoulder, n(%)	3(21.4)	3(50.0)	6(30.0)
Arm/Elbow, n(%)	2(14.3)	-	2(10.0)
Hand/wrist/finger, n(%)	3(21.4)	2(33.3)	5(25.0)
Waist, n(%)	7(50.0)	4(66.7)	11(55.0)
Leg/feet, n(%)	2(14.3)	-	2(10.0)

\*: Number of papers, †: Office worker, service worker, agriculture, forestry and fisheries skilled, other(including various occupations)

대한 연도별 만인율 추이는 2016년까지 감소한 이후 2017년부터 다시 증가하는 경향을 보였고, 특히 신체 부담작업에서 증가하는 경향이 뚜렷하였다. Kim et al.(2020)은 최근 5년간 근골격계질환자는 꾸준히 증가하고 있는 추세이며, 특히, 과도한 중량물의 운반, 잘못된 자세 등의 신체에 과도한 부담을 주는 작업이 근골격계질환의 가장 큰 원인으로 알려졌다. 또한 과거 산업재해 통계보고서에서는 2007년 7,723명으로 정점을 찍은 후 근골격계부담작업 유해요인조사의 실시 등으로 일정부분 감소한 것으로 보고한 바 있으나 그 실효성에 대해서는 문제를 제기한 바 있다(Park et al., 2022).

국내 작업관련성 질병 중 근골격계질환 관련 신체부담작업 및 비사고성요통으로 인한 연평균 요양재해자수는 여성보다는 남성이 차지하는 비율이 높고, 연령별로는 50대에서 가장 많았으며, 수근관증후군으로 인한 요양재해자수는 남성보다 여성의 비율이 높았다. 유럽연합 산업안전보건청의 보고에서 근골격계질환은 인구사회 통계학적 요인에 따라 차이가 있으며, 나이가 들수록 크게 증가하는 것으로 나타났고(EU-OSHA, 2019), 2017년 근골격계질환 유병률에 대한 전 세계적 연구에서도 국가 간 차이는 있으나 남성보다 여성에서 더 높고, 남녀모두 50대에서 가장 높은 수준을 보였다(Safiri et al., 2017). 노동력의 고령화는 전 세계적으로 근골

격계질환 수를 증가시킨 중요한 요인이며, 이는 근골격계질환이 신체 일부분에 대한 충격이 오랜 기간 누적되어 나타나기 때문이기도 하다(Jo et al., 2021).

작업관련성 질병 중 근골격계질환 관련 신체부담작업 및 비사고성요통으로 인한 연평균 요양재해자수는 업종별로 제조업과 건설업에서 높게 나타났는데, Park et al.(2022)이 2018-2020년 3년간 업종별 근골격계질환 발생현황을 조사한 결과에서도 기계기구·금속·비금속광물제조업, 건설업 순으로 높게 보고된 바 있으며, 근골격계질환 예방대책이 우선되고 개선사례를 우선 수집해 보급할 대상으로 건설업의 단순종사자 및 형틀목공, 철근공, 비계공 등의 건설 기능공 작업, 자동차제조업에서의 단순 조립작업, 음식업이나 학교에서의 조리사 작업을 제시하였다. 유럽연합의 산업안전보건청 보고에서는 건설업에 종사하는 근로자의 근골격계질환 유병률이 평균 이상으로 조사되었다(EU-OSHA, 2019).

한편 작업관련성 질병 중 신체부담작업, 비사고성요통, 수근관증후군에 대한 연평균 만인율은 업종별로 광업에서 가장 높게 나타나 연평균 요양재해자수와는 업종별로 차이를 보였으며, 제조업 중에서는 선박건조 및 수리업에서 가장 높게 나타났는데, Kim et al.(2004)의 일부 조선업 근로자에 대한 연구에서도 하나 이상의 부위에 대한 증상 유병률이 89.5%에 이를 정도로 해당

업종에서의 근골격계질환이 높게 보고되었고, 근골격계 증상에 영향을 미치는 것은 육체적 작업강도와 노동조건의 변화, 스트레스와 같은 복합요인으로 특히 높은 직무요구도, 하청·외주화와 비정규직의 도입과 같은 유연화의 증가 및 상대적 노동강도의 강화가 주요 요인으로 보고하였다. 사고성요인에 대한 연평균 만인율은 사업장 규모 5인 미만, 업종은 어업에서 유의하게 높게 나타났는데, Remmen et al.(2020)의 어업종사자의 업무관련 근골격계질환 연구에서는 전체기준 근골격계질환 유병률은 15~95%사이였으며, 업무관련 위험요인으로 고용형태(아르바이트: 일시적으로 단기간 하는 일)와 관련이 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과에서 근골격계질환에 대한 업종과 직종에 대한 현황과 개선대책을 수립하는데 근골격계 증상에 영향을 미치는 복합요인과 함께 요양재해자수, 만인율, 유병률 현황 등도 고려되어야 할 것으로 보인다.

최근 10년간 작업관련 근골격계질환과 위험요인에 대한 문헌검색 결과에서 검토된 논문의 주요 위험요인은 작업관련 직접적인 요인중 하나인 물리적 스트레스 요인, 통증 부위는 허리의 빈도가 가장 많았으며(Table 4), 작업관련 근골격계질환의 유병률은 직업분류 및 통증 부위에 따라 다소 차이는 있으나 전체기준 15~100%사이로 높은 수준을 보였다(Table 3). 유럽연합 산업안전보건청의 주요 연구결과에 의하면 피곤하고 고통스러운 자세 및 어색한 위치에서의 작업, 중량물 취급 작업, 들어올리기, 반복적인 일, 수공구에서 발생하는 진동 및 저온 노출 등의 물리적 위험요인은 등, 상지 및 하지 관련 근골격계질환과 관련이 있었고, 이러한 근골격계질환의 대부분은 등 45%, 상지/ 목 39%, 나머지 16%는 하지에 영향을 미치는 것으로 나타났다(EU-OSHA, 2019). 또한 이탈리아 직업병의 66.7%를 차지하는 가장 흔한 질병이며, 2018년에는 허리 통증이 51.6%로 가장 많이 확인된 건강 문제로 인식되었고, 그 다음으로 상지 및 하지의 근육통(각각 46.7%, 29.3%)으로 나타났다(EU-OSHA, 2019). 문헌검색 결과의 직업분류에서는 제조업 중심의 정형화 작업을 수행하는 근로자보다는 비정형 작업을 수행하는 의료 종사자(의사, 간호사, 물리치료사 등)에 대한 논문의 비율이 높게 탐색되었는데, 우리나라는 2003년부터 안전보건규칙에 근골격계질환 예방 규정이 도입되면서 근골격계 부담작업 유해요인조사가 시행되고 있으나 정형작업과 비정형작업 구분 없이 인간공학적 노출평가 도구가 사용되어 왔고(Park et al. 2008), Lee et al.(2004)은 비정형

작업에서 근골격계질환 발병률이 높아지고 있다고 밝힌 바 있다. 국내 병원근로자 1,091명을 대상으로 한 연구에서 전신 근골격계질환 증상 유병률(신체 어느 부위 든 증상이 있다고 응답한 경우)은 72%였고, 신체부위별 증상 유병률은 어깨 48.7%, 요부 34.6% 순으로 높게 보고되었으며(Park et al., 2007), 대체로 허리에 대한 유병률이 높음을 확인할 수 있었다.

이상의 결과에서 우리나라는 신체부담작업으로 인한 만인율이 뚜렷이 증가하고 있고, 근골격계부담작업 보유 사업장은 3년마다 유해요인조사를 시행하고 개선대책을 수립하고 있으나 그 실효성에 대해서는 의문이 있는 것이 사실이다. 따라서 업종별 전문연구기관(복합적이고 다양한 유해인자가 발생하는 업종이나 특수한 작업환경을 가진 업종에 대한 전문연구 수행)의 역할을 활성화하고 이를 통한 근골격계질환 다발업종이나 취약직종에 대한 정기실태조사를 통해 현황파악과 개선활동에 활용할 수 있는 우수사례 발굴, 체계적 홍보로 근골격계질환 예방에 도움이 될 수 있을 것으로 보인다. 또한 산업안전보건연구원(2007)은 2006년 이전까지 법적 근골격계부담작업 유해요인조사를 실시한 사업장은 54-59%였고 건설업의 경우 조사가 거의 이루어지지 않았고 조사가 이루어지더라도 비정형작업에 적합한 방법으로 실시되지 않고 있음을 나타내 주고 있다고 보고한 바 있어(Park et al., 2008), 비정형작업에 대해서는 세부 직종별 매뉴얼 개발 등을 지속하고 현장 변화양상에 맞게 기존 지침이나 매뉴얼도 개선하여 제공하면 도움이 될 수 있다.

본 연구에서 활용된 산업재해현황분석 자료는 성별이나 연령에 따른 산재보험 가입 근로자수에 대한 기초자료가 제시되어 있지 않아 연평균 만인율 산출 등이 업종에 한해 제한적으로 이루어져 보다 유의미한 자료로 이용되기 위해서는 정부 차원에서 산업보건자료 활용을 위한 틀을 구축하고 기초자료를 공개하여 민간 전문기관이 자료의 접근이 용이하도록 해야 한다. 또한 최근 10년간 검색된 문헌검토 자료는 분류과정에서 위험요인이나 유병률 등의 주요결과를 포함하지 않은 논문들을 제외하면서 직종별 분류에 따른 충분한 자료를 제시하는데 한계가 있었다. 이러한 자료의 제한점에도 근골격계질환(신체부담작업)에 대한 뚜렷한 증가 추이 및 최근 연구에서 비정형작업 근로자에 대한 위험요인, 연구결과 등 주요 현황에 대한 확인은 작업관련성 질환 중 가장 높은 비율을 차지하는 근골격계질환의 업종 및 직



종별 개선 및 관리대책을 수립하고 관련 연구를 진행하는데 참고가 될 수 있다.

## V. 결 론

최근 국내 근골격계질환 요양재해 추이를 분석하였으며, 작업관련 근골격계질환 위험요인 및 유병률 등에 대한 문헌을 검토하여 주요결과를 확인하였다.

근골격계질환 요양재해 추이는 연도별 만인율이 전체 기준으로 2016년까지 감소한 이후 2017년부터 다시 증가하였고, 특히 신체부담작업의 연도별 만인율이 높은 증가 경향을 보였다. 또한 작업관련성 질병 중 신체부담작업, 비사고성요통, 수근관증후군의 연평균 만인율은 업종별로 광업, 사고성요통에 대한 연평균 만인율은 어업에서 높았고, 제조업종 중에서는 모두 선박건조 및 수리업에서 가장 높게 나타났다. 이에 국내 업종별 전문연구기관의 역할을 활성화하고 이를 통한 근골격계질환 다발업종이나 취약직종에 대한 정기실태조사를 통해 파악된 현황이 개선활동에 활용하면 도움이 될 것으로 보인다. 한편 문헌검토 결과에서 주요 위험요인은 물리적 스트레스 요인, 통증부위는 허리의 빈도가 가장 많았으며, 작업관련 근골격계질환의 유병률은 직업분류 및 통증부위에 따라 다소 차이는 있으나 높은 수준을 보였다. 비정형 작업을 수행하는 의료종사자에 대한 작업관련 근골격계질환 논문의 비율이 높게 탐색되어 세부 직종별 매뉴얼개발과 현장에서 적용 가능한 연구가 필요할 것으로 보인다.

## 감사의 글

본 연구는 순천향대학교 학술연구비 지원으로 수행하였음.

## References

Anderson SP, Oakman J. Allied health professionals and work-related musculoskeletal disorders: A Systematic Review. *Saf Health Work* 2016;7(4): 259-267. doi: 10.1016/j.shaw.2016.04.001

Bonfiglioli R, Caraballo-Arias Y, Salmen-Navarro A. Epidemiology of work-related musculoskeletal disorders. *Curr Opin Epidemiol and Public Health*

2022;(1):18-24. doi:10.1097/pxh.000000000000003

Catanzarite T, Tan-Kim J, Whitcomb EL, Menefee S. Ergonomics in surgery: A review. *Female Pelvic Med Reconstr Surg* 2018;24(1):1-12. doi: 10.1097/SPV.0000000000000456

Clari M, Godono A, Garzaro G, Voglino G, Gualano MR et al. Prevalence of musculoskeletal disorders among perioperative nurses: a systematic review and META-analysis. *BMC Musculoskelet Disord* 2021; 22(1):226. doi: 10.1186/s12891-021-04057-3

Daneshmandi H, Choobineh AR, Ghaem H, Alhamd M, Fakherpour A. The effect of musculoskeletal problems on fatigue and productivity of office personnel: a cross-sectional study. *J Prev Med Hyg* 2017;58(3):E252-E258

European Agency for Safety and Health at Work. Work-related MSDs: prevalence, costs and demographics in the EU(European Risk Observatory Executive summary). 2019. p. 1-18

Friedenberg R, Kalichman L, Ezra D, Wacht O, Alperovitch-Najenson D. Work-related musculoskeletal disorders and injuries among emergency medical technicians and paramedics: A comprehensive narrative review. *Arch Environ Occup Health* 2022;77(1):9-17. doi: 10.1080/19338244.2020.1832038

Fujii T, Oka H, Takano K, Asada F, Nomura T et al. Association between high fear-avoidance beliefs about physical activity and chronic disabling low back pain in nurses in Japan. *BMC Musculoskelet Disord* 2019;20(1):572. doi: 10.1186/s12891-019-2965-6

Govaerts R, Tassignon B, Ghillebert J, Serrien B, Bock SD et al. Prevalence and incidence of work-related musculoskeletal disorders in secondary industries of 21st century Europe: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord* 2021; 22(1):751. doi: 10.1186/s12891-021-04615-9

Gyer G, Michael J, Inklebarger J. Occupational hand injuries: a current review of the prevalence and proposed prevention strategies for physical therapists and similar healthcare professionals. *J Integr Med* 2018;16(2):84-89. doi: 10.1016/j.joim.2018.02.003

Han XX, Li J, Sun RY, Li SH, Li J et al. Meta analysis of the prevalence and influencing factors of WMSDs among dentists in China. *Chinese J Ind Hyg Occupa Diseases* 2023;41(5):358-363. doi: 10.3760/cma.j.cn121094-20220801-00385

Jacquier-Bret J, Gorce P. Prevalence of body area work-related musculoskeletal disorders among healthcare

- professionals: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health* 2023;20(1):841. doi: 10.3390/ijerph20010841
- Jegnie M, Afework M. Prevalence of self-reported work-related lower back pain and its associated factors in ethiopia: A systematic review and meta-analysis. *J Environ Public Health*. 2021;23:6633-271. doi: 10.1155/2021/6633271
- Jo WI, Lee SW, Phee YG. Characteristics of applicants with diagnostic disease of shoulder region. *J Korean Soc Occup Environ Hyg* 2021;31(3):194-201. doi.org/10.15269/JKSOEH.2021.31.3.194
- 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. doi.org/10.35371/kjoem.2004.16.4.401
- Kim JH, Lee KS, Hwang JJ, Ha JY. Musculoskeletal diseases of mart workers about preparing a preventive guide research. *Occupational Safety and Health Research Institute Research.*; 2022. p. 5
- Kozak A, Wirth T, Veerhamme M, Nienhaus A. Musculoskeletal health, work-related risk factors and preventive measures in hairdressing: a scoping review. *J Occup Med Toxicol* 2019;17:14-24. doi: 10.1186/s12995-019-0244-y
- Lee JT, Seo SY, Shin YC, Kim BW, Kang DM. Evaluation of work-related musculoskeletal risk factors in disabled infants and children care centers. *J Kor Soc Occup Environ Hyg* 2004;14(1):18-26
- Lee YK. How evaluate for work-related musculoskeletal risk factors? *J Kor Soc Occup Environ Hyg* 2003; 13(3):182-190
- Milhem M, Kalichman L, Ezra D, Alperovitch-Najenson D. Work-related musculoskeletal disorders among physical therapists: A comprehensive narrative review. *Int J Occup Med Environ Health* 2016;29(5): 735-47. doi: 10.13075/ijomeh.1896.00620
- Michael S, Mintz Y, Brodie R, Assalia A. Minimally invasive surgery and the risk of work-related musculoskeletal disorders: Results of a survey among Israeli surgeons and review of the literature. *Work* 2022;71(3): 779-785. doi: 10.3233/WOR-205072
- Ministry of Employment and Labor(MoEL). Analysis of the status of industrial accidents in 2012.; 2012. p. 316-323
- Ministry of Employment and Labor(MoEL). Analysis of the status of industrial accidents in 2021.; 2021. p. 406-415
- Occhionero V, Korpinen L, Gobba F. Upper limb musculoskeletal disorders in healthcare personnel. *Ergonomics* 2014;57(8):1166-91. doi: 10.1080/00140139.2014.917205
- Park JK, Kim DS, Kim EA, Seo KB. Characteristics of musculoskeletal disorders in hospital workers and management improvement plan. *Occupational Safety and Health Research Institute Research.*; 2007. p. 33-34
- Park JK, Kim DS, Kim KS. Risk factors for musculoskeletal disorders in atypical work and improvement of exposure assessment. *Occupational Safety and Health Research Institute Research.*; 2008. p. 4-12
- Park JH, Lee KS, Mo SM. A study on the improvement case for the prevention of musculoskeletal diseases by industry. *Occupational Safety and Health Research Institute Research.*; 2022. p. 4-33
- Remmen LN, Heiberg RF, Christiansen DH, Herttua K Berg-Beckhoff G. Work-related musculoskeletal disorders among occupational fishermen: a systematic literature review. *Occup Environ Med* 2020 Oct 6; oemed-2020-106675. doi: 10.1136/oemed-2020-106675
- Rezaei B, Mousavi E, Heshmati B, Asadi S. Low back pain and its related risk factors in health care providers at hospitals: A systematic review. *Ann Med Surg (Lond)*. 2021;70:1029-33. doi: 10.1016/j.amsu.2021.102903
- Safiri S, Kolahi AA, Cross M, Hill C, Smith E et al. Prevalence, deaths, and disability-adjusted life years due to musculoskeletal disorders for 195 countries and territories 1990-2017. *Arthritis Rheumatol* 2021;73: 702-714. doi: 10.1002/art.41571
- Schröder C, Nienhaus A. Intervertebral disc disease of the lumbar spine in health personnel with occupational exposure to patient handling - A systematic literature review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(13):4832. doi: 10.3390/ijerph17134832
- Waller E, Bowens A, Washmuth N. Prevalence of and prevention for work-related upper limb disorders among physical therapists: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022;23(1):453. doi: 10.1186/s12891-022-05412-8

<저자정보>

김남수(연구부교수), 김용배(교수)