

<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2021.7.3.155>

JCCT 2021-8-18

중소규모 사업장의 개인적 특성과 근골격계증상간의 상관관계 분석

Analysis of Correlation between Personal Characteristics and Musculoskeletal Symptoms of Small Size Enterprises

김호섭*, 정명진**

Ho-Seob Kim*, Myeong-Jin Jung**

요약 27개 사업장, 1897 근로자를 대상으로 근골격계질환 증상조사표를 받아 근골격계증상과 근로자 개인적 특성과의 상관관계를 분석하였다. 근로자의 근골격계질환 증상 유무는 한국산업안전보건공단의 근골격계부담작업 유해요인 조사 지침에 따라 관리대상자 이상을 기준으로 했으며 개인적 특성으로는 작업자의 연령, 업무부담, 가사부담, 직장경력, 여가종류, 성별, 결혼유무로 구분하였다. 조사는 업무부담, 가사부담, 직장경력의 서열변수는 이분형 로지스틱 회귀분석을 통해 상관관계를 조사하였으며 그 외 명목변수는 교차분석과 카이제곱분석으로 해당 결과의 유의성을 확인하였다. 그 결과 작업자의 연령이 낮을수록, 업무부하와 가사부담이 높을수록, 여성일 경우, 여가활동을 가지지 않을 경우 근골격계질환 증상발현율이 높아진다는 것을 확인하였다. 그러나 본 연구의 결과를 다른 연구결과와 비교한 결과 조금씩 결과가 다른 점을 미루어볼 때 본 연구의 자료를 근골격계질환 예방의 개략적인 지표로써 활용할 수는 있지만 정량적 지표로써 활용하기 전 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

주요어 : 근골격계질환, 개인적 특성, 중소기업 사업장

Abstract We surveyed 27 workplaces and 1897 workers and analyzed the correlation between Personal characteristics of workers and Musculoskeletal Symptoms. The presence or absence of Symptoms of Musculoskeletal Disease in workers was based on The Management Target or higher in accordance with the guidelines for The Investigation of Harmful Factors in Musculoskeletal Burdened Work of the Korea Occupational Safety and Health Agency. Personal characteristics were divided into age, work load, housework burden, work experience, leisure type, gender, and marital status. In the survey, correlations were investigated through binominal logistic regression analysis for rank variables of work load, household burden, and work experience, and the significance of the results was confirmed by crosstabulation and chi-square analysis for other nominal variables. And in the case of other variables, there was a slight trend, but it was confirmed that it was not statistically significant. As a result, We confirmed that the incidence rate of Musculoskeletal Disease Symptoms increased as the age of the workers was lower, the higher the workload and housework, if they were women, if they did not engage in leisure activities. However, considering that the results of this study are slightly different as a result of comparing the results of other studies, the data of this study can be used as rough indicators for the prevention of musculoskeletal disorders, but additional research is needed before using it as quantitative indicators.

Key words : Musculoskeletal disorders, Personal characteristics, Small size enterprises

*정희원, 을지대학교 보건환경안전학과 박사과정 (제1저자)

**정희원, 을지대학교 보건환경안전학과 정교수 (교신저자)

접수일: 2021년 6월 21일, 수정완료일: 2021년 7월 21일

게재확정일: 2021년 7월 30일

Received: June 21, 2021 / Revised: July 21, 2021

Accepted: July 30, 2021

*Corresponding Author: jmj123@eulji.ac.kr

Dept. of Environment Health and Safety, Eulji Univ, Korea

I. 서 론

현재 근골격계질환은 업무상 질병 중 56.57%를 차지하여 전체 업무상 질병자 중 가장 많은 비율을 차지하고 있다. 특히 2017년 전체 근골격계질환의 63.87%가 50인 미만 사업장에서 발생한 것으로 확인되어 소규모 사업장에서의 근골격계질환 예방을 위한 노력이 무엇보다도 중요해지고 있다 [1]. 아래 그림 (Figure 1) 은 2008년부터 2017년까지 10년간의 직업성질환 발생과 직업성 질환 중 근골격계질환 발생을 보여주고 있다. [1] 지난 10년간 업무상 질병 발생은 소폭 하락 후 증가되고 있는 추세이며 업무상 질병 발생 중 가장 높은 비중을 차지하고 있는 근골격계질환 역시 소폭 감소 후 지금까지 개선되지 않고 있어 앞으로 많은 노력이 필요할 것으로 사료된다.

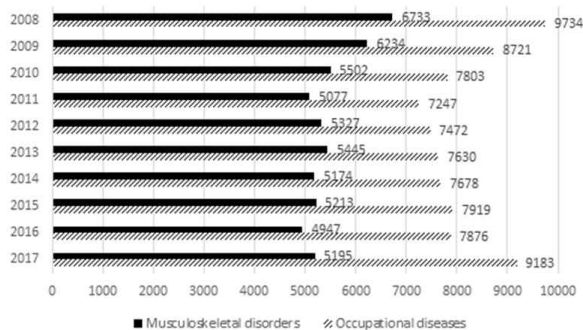


그림 1. 직업성질환 중 근골격계질환 발생분포
Figure 1. Distribution of musculoskeletal disorders among occupational diseases

이를 위해 고용노동부와 안전보건공단은 산업안전보건기준에 관한 규칙 제657조에 의거 '사업주는 근로자가 근골격계부담작업을 하는 경우에 3년마다 다음 각 호의 사항에 대한 유해요인조사를 하여야 한다는 조항으로 각 사업장에 대하여 근골격계 부담작업 유해요인조사를 실시하도록 지도하고 있으며 안전보건공단은 인간공학적 정밀평가 도구, 근골격계 증상조사표 분석 프로그램 등으로 사업장에서 근골격계 부담작업 유해요인조사를 실시할 수 있도록 지원하고 있다 [2, 3]. 하지만 중소기업에서는 안전·보건관리 전문 지식의 부족 또는 해당 업무를 수행할 인력 부족 등의 이유로 인하여 심도 있는 근골격계 부담작업 유해요인조사를 실시하지 못하고 있으며 정부에서도 직접적으로 업무와 인과관계가 인정되는 인간공학적인 요인 이외의 개인적 근골격계질환 발생 요인에 대해서는 분석 및 지도가

미흡한 경우가 보인다.

근골격계질환에 영향을 주는 개인적인 요인으로는 연령, 성별, 운동·취미활동, 과거병력, 작업경력, 작업습관, 손목 크기, 비만도 등이 있다. 일반적으로 연령이 많을수록, 여성 작업자일수록, 규칙적인 운동을 하지 않을수록, 과거병력이 많을수록, 작업경력이 길수록, 비만 정도가 심할수록 근골격계질환을 유발할 위험도가 커진다고 알려져 있다 [4]. 또한 근골격계질환에 영향을 주는 사회심리적인 요인으로는 직업의 만족도, 근무조건의 만족도, 직업의 안전성, 상사 및 동료와의 인간관계, 업무스트레스, 기타 정신·심리상태가 있다 [4].

따라서 본 연구는 27개 기업 1,897명을 대상으로 한 증상조사표를 분석하여 각 개인적 특성 변수 별 증상조사결과에 대하여 상관관계조사를 실시하며, 과거의 선행연구와 비교하여 차이점을 비교하여 소규모 사업장의 근골격계질환 증상조사표의 분석에 대한 기초자료를 만드는 데 목적이 있다.

II. 과 정

본 연구에서는 2017년부터 2019년까지 소규모 사업장 27개 사업장, 1897명을 대상으로 근골격계 증상조사표를 설문받아 작업자의 개인적 특성과 근골격계증상의 상관관계를 분석하였다. 근골격계증상 유무의 판별은 증상조사표의 통증 정도를 한국산업안전보건공단의 근골격계부담작업 유해요인조사 지침에 따라 분류하여 '관리대상자' 이상은 비정상, 그 외는 정상으로 이분형 분류하여 조사를 진행하였다 [5]. 개인적 특성으로 여가, 성별, 결혼, 작업부담, 가사정도, 경력, 연령과 근골격계증상과의 상관관계를 분석하였다. 그 중 나이대, 여가 종류, 성별, 결혼 여부와 같은 명목변수는 동질집단 사이의 비교를 위하여 카이제곱 분석을 통하여 해당 변수와 근골격계증상 간의 상관관계의 유무를 확인하였으며 업무부담, 가사부담, 경력과 같은 서열변수는 이변형 로지스틱 회귀분석을 통하여 서열변수의 변화가 근골격계질환에 영향을 주는지 분석하였다. 분석 시 SPSS 프로그램을 사용하였다.

III. 결 과

1. 연령대에 따른 근골격계질환 상관관계 분석

중소규모 사업장의 근로자의 연령별 근골격계질환 증상발현률 추이를 분석하여 도표를 작성하였다. (Figure 2) 아래 그림에 보인 바와 같이 연령에 대한 근골격계질환 증상발현율을 도표상에 구현하고 추세선을 나타낸 결과 나이가 많을수록 근골격계질환 증상발현율이 약 0.32% 씩 줄어드는 결과를 확인할 수 있다.

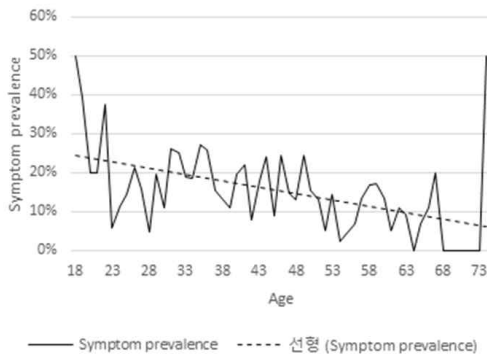


그림 2. 연령에 따른 증상발현률 추이
 Figure 2. Change in symptom prevalence according to age

위 분석의 유의성을 분석하기 위하여 20대-60대별로 연령 구분을 하여 카이제곱 분석을 실시하였으며 분석 결과는 아래 표와 같다. (Table 1) 해당 조사에서는 30대에서 19.4%로 가장 높은 비율을 보였으며 20대 17.9%, 40대 17.7%, 50대 10.9%, 그리고 60대 8.9% 순으로 근골격계 질환이 낮아지는 것으로 조사되었다. 그리고 카이제곱 분석 결과 유의확률이 .001로 .05보다 낮아 해당 결과가 유의한 것으로 나타났다.

표 1. 나이에 따른 근골격계질환 증상 카이제곱 분석
 Table 1. Chi-square analysis of symptoms of musculoskeletal disorders according to age

Age	MSD Sytoms		Total	X2(p)
	Normal	Occured		
Under 29	288(82.1)	63(17.9)	351(100)	.001*
30-39	382(80.6)	92(19.4)	474(100)	
40-49	429(82.3)	92(17.7)	521(100)	
50-59	361(89.1)	44(10.9)	405(100)	
Over 60	133(91.1)	13(8.9)	146(100)	

* p < .05

2. 업무부담, 가사부담 정도에 따른 근골격계질환 상관관계 분석

증상조사표의 부담 정도에 따른 근골격계증상 유소견자 빈도를 이분형 로지스틱 회귀 분석을 통하여 조사

한 결과 다음의 결과를 도출하였다. (Table 2) 업무부담 및 가사부담 정도에 따른 근골격계질환 증상발현율에 대한 이분형 로지스틱 회귀분석 결과 업무부담의 단계가 상승함에 따라 1.863배 근골격계질환 유소견자 빈도가 상승하며, 가사부담의 단계가 상승함에 따라 1.197배 근골격계질환 유소견자 빈도가 상승함을 확인할 수 있었으며 해당 분석의 Hosmer-Lemeshow 검정 결과 .209 > .05 로 해당 로지스틱 회귀 분석 모델이 유의함을 확인하였다.

표 2. 업무부담, 가사부담에 따른 근골격계 증상 로지스틱 회귀분석

Table 2. Logistic regression analysis of symptoms of musculoskeletal disorders according to workload and housework burden

Dependent variable	Independent variable	Exp(B)	p
MSD Sytoms Occured	Workload	1.863	.000*
	Housework	1.197	.002*
	Constant	.031	.000

* p < .05

3. 경력에 따른 근골격계질환 상관관계 분석

증상조사표의 경력에 따른 근골격계증상 증상발현율을 이분형 로지스틱 회귀 분석을 통하여 조사한 결과 다음의 결과를 도출하였다. (Table 3) 직장경력에 따른 근골격계질환 증상발현율에 대한 이분형 로지스틱 회귀분석 결과 유의수준 5%를 벗어나는 것을 확인하여 근골격계질환 유소견자 빈도와 경력관의 관계가 유의하지 않음을 확인하였다.

표 3. 경력에 따른 근골격계증상 로지스틱 회귀분석

Table 3. Logistic regression analysis of symptoms of musculoskeletal disorders according to work experience

Dependent variable	Independent variable	Exp(B)	p
MSD Sytoms Occured	Work Experience	1.010	.163
	Constant	.031	.000

4. 여가 종류에 따른 근골격계질환 상관관계 분석

증상조사표의 여가에 따른 근골격계질환 증상발현율을 교차비교하였을 때의 결과는 아래 표와 같다. (Table 4) 아래 여가 종류에 따른 교차분석의 결과 뜨개질과 붓글씨 등 정적활동, 악기연주, 취미활동이 없는 군이 29.2%, 25.0%, 18.3%로 해당 취미를 갖고 있지 않는 군보다 높은 근골격계질환 증상발현율을 보였다. 그리고

스포츠 활동, 컴퓨터 활동의 여가를 즐기는 군의 증상 발현율이 각각 11.8%, 13.6%로 해당 취미를 갖고 있지 않는 군보다 낮은 근골격계질환 증상발현율을 보였다.

표 4. 여가 종류에 따른 근골격계질환 증상 교차분석
Table 4. Crosstabulation of prevalence of musculoskeletal diseases according to leisure type

Leisure	Normal	Occured	Prevalence Rate	Prevalence Rate (Other Groups)
Computer	337	53	13.6%	16.7%
Playing Instruments	24	8	25.0%	15.9%
Knitting	17	7	29.2%	15.9%
Sports	270	36	11.8%	16.8%
Nothing	868	195	18.3%	13.1%

증상조사표의 각각의 해당 여가를 즐기는 자와 해당 여가를 즐기지 않는 자 간의 근골격계증상 증상발현율을 카이제곱 분석을 통하여 조사한 결과 다음의 결과를 도출하였다. (Table 5) 컴퓨터 활동, 악기연주, 그리고 뜨개질 등 정적 활동의 취미를 갖고 있는 그룹은 다른 그룹들간의 어느정도 증상발현율의 차이를 보였지만 유의확률이 .05 보다 높아 해당 결과가 유의하지 않음을 확인하였다. 그러나 스포츠 활동과 취미를 갖고 있지 않은 그룹의 경우 유의확률이 .05 보다 낮아 스포츠 활동을 갖고 있는 군의 증상발현율이 낮고 취미활동을 갖고 있지 않은 군의 증상발현율이 높음이 통계적으로 유의함을 확인하였다.

표 5. 여가에 따른 근골격계질환 증상 카이제곱 분석
Table 5. Chi-square analysis of musculoskeletal disease symptoms according to leisure type

Leisure	MSD Syntoms		Total	X2(p)
	Normal	Occured		
Computer	337(86.4)	53(13.6)	390(100)	.141
Playing Instruments	24(75.0)	8(25.0)	32(100)	.163
Knitting	17(70.8)	7(29.2)	24(100)	.077
Sports	270(88.2)	36(11.8)	306(100)	.027*
Nothing	868(81.7)	195(18.3)	1063(100)	.002*

* p < .05

5. 성별에 따른 근골격계질환 상관관계 분석

증상조사표의 성별에 따른 근골격계증상 유소견자 빈도를 카이제곱 분석을 통하여 조사한 결과 다음의 결과를 도출하였다. (Table 6) 아래 표와 같이 성별에 따라 근골격계 증상 유무에 유의미한 차이가 있으며 (p<.05) 남성이 여성보다 근골격계 증상을 낮게 겪는다는 것을 확인하였다. 이는 선행연구와 큰 차이가 없음을 확인하였다.

표 6. 성별에 따른 근골격계증상 카이제곱 분석
Table 6. Chi-square analysis of symptoms of musculoskeletal disorders by gender

Sex	MSD Syntoms		Total	X2(p)
	Normal	Occured		
Male	1265(88.1)	171(11.9)	1436(100)	.000*
Female	309(70.4)	130(29.6)	439(100)	

* p < .05

6. 결혼 유무에 따른 근골격계질환 상관관계 분석

결혼 여부에 따른 근골격계질환 증상과 관련하여 카이제곱 분석을 실시한 결과는 아래 표와 같다.(Table 7)

표 7. 결혼여부에 따른 근골격계증상 카이제곱 분석
Table 7. Chi-square analysis of musculoskeletal disease symptoms according to marital status

Married	MSD Syntoms		Total	X2(p)
	Normal	Occured		
Yes	1017(84.3)	189(15.7)	1206(100)	.597
No	501(83.4)	100(16.6)	601(100)	

결혼의 경우 기혼에 비해 미혼이 근골격계질환 증상 유병률이 높지만 카이제곱 분석 결과 유의한 수준은 아닌 것으로 확인되었다.

IV. 고찰

1. 나이 분석결과 고찰

일반적으로 고령 근로자들로 구성된 인력분포는 작업관련성 근골격계질환 증상유병률을 지속적으로 증가시키고 있다고 본다 [6-8]. 그러나 일부의 연구에서는 연령과는 관계가 없음을 보였으며 또 다른 연구에서는 작업연령이 높을수록 근골격계질환의 빈도가 낮은 것으로 보여졌다 [9, 10-11]. 이러한 근골격계질환의 빈도가 연령이 높은 작업자에 비해 30대 이하에서 높은 증상을 보인 현상에 대해 건강근로자효과가 발현되었

다고 판단하고 있으며 이에 대해 건강근로자효과를 배제하고 연구를 해야 한다고 주장하였다 [11, 12]. 이번 연구에서는 일부의 연구결과와 같이 직업연령이 낮을수록 근골격계질환 통증 자각 비율이 높아지는 결과가 도출되었다. 이는 타 연구와 같이 건강근로자효과가 포함되었다고 판단된다.

2. 가사부담 분석결과 고찰

통상의 연구에서는 가사노동이 가사업무가 하루 2시간을 초과하는 군에서 통계적으로 근골격계질환 발생이 유의하게 높다는 연구결과를 나타내며 일부의 연구에서는 가사를 하는 경우 하지 않는 경우보다 2.85배 유의하게 높았다고 조사되었다 [13, 14]. 이번 조사에서는 1.197배 유의하게 높아졌음이 확인되어 다른 연구들과 같은 추세이지만 그 크기는 조금 상이한 것으로 나타났다.

3. 업무부담 분석결과 고찰

본 조사에서는 작업에 대한 부담 정도에 대해서 높게 응답한 작업자의 증상유병률이 1.863배 유의하게 증가함을 확인하였다. 이는 일반적인 연구에서와 동일한 양상의 결과라고 보여진다 [15-17]. 하지만 일부 연구에서는 통증 자각 비율을 조사한 결과 부담의 경우 통계적으로 유의하지 않은 수치를 보였다 [10]. 이에 대해서는 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

4. 경력 분석결과 고찰

일부의 연구에서는 각 연령대에서 근무기간에 대한 증상유병률이 다르게 나타나지만 50세 이상의 경우 장기근속자의 경우 근무기간이 길수록 질환자 발생 비율이 높은 것으로 조사되었다 [18]. 반대로 다른 연구에서는 근무기간의 경우 1~4년 근무한 군에서 증상유병률이 가장 높았고, 이후 근무기간이 늘어날수록 증상유병률은 감소하였으며, 이는 장기간에 걸친 업무의 적응과 경력에 따른 업무량의 자율적인 조절 등에 의한 것으로 판단하였다 [13]. 또한 일부 연구에서는 근무기간에 따른 각 신체부위별 증상 호소자는 유의한 차이를 보이지 않은 것으로 조사되었다 [12]. 이번 연구에서는 경력기간과 근골격계증상 간의 유의한 차이를 보이지 않았으며 이는 자율적인 업무량 조절 및 건강근로자 효과 등 여러가지 요인이 복합적으로 작용한 것이라고 판단되

며 추가적인 연구가 필요하다고 판단된다.

5. 여가 분석결과 고찰

일부의 연구에서 컴퓨터 관련활동과 축구, 배드민턴 등의 경우에 근골격계증상 호소율이 높게 나타나는 것으로 분석하였다 [14]. 이번 연구에서는 축구 등 스포츠 활동을 하는 군에서의 근골격계질환 증상유병률이 유의미하게 낮았으며 여가활동을 하지 않는 군에서 근골격계질환 증상유병률이 유의미하게 높음을 확인하였다. 이는 조사 시점의 근로자의 삶의 질 변화 등과 같은 환경적 요인이 작용한 것으로 보인다.

6. 성별 분석결과 고찰

일반적으로 남성보다 여성에게서 근골격계 증상유병률이 높게 나타난 것으로 연구되었다 [13, 14]. 이번 분석에서도 같은 양상을 여성에게서 더 높은 증상유병률이 나타났음이 확인되었다.

7. 결혼 분석결과 고찰

보통의 연구에서는 미혼이 근골격계 불편감과 통계적으로 유의한 차이가 있다고 발표하였다 [11, 19]. 하지만 이번 연구에서는 기혼과 미혼 사이의 근골격계질환 증상유병률의 차이가 유의하지 않음을 확인하였다. 이는 중소기업의 결혼비율 유무, 최근 결혼 양상의 변화 등이 복합적으로 맞물려있는 것으로 확인되며 추가적인 연구가 필요하다고 판단된다.

V. 결 론

중소규모 사업장의 개인적 특성과 근골격계증상간의 상관관계를 분석하기 위하여 27개 사업장, 1897명을 대상으로 KOSHA GUIDE H-9-2018의 증상조사표를 활용하여 분석을 실시하였다. 분석결과 연령이 낮을수록, 여가활동이 없을수록, 여성인 경우 근골격계질환 증상유병률이 상승하였으며 여가활동으로 스포츠를 즐기는 군에서의 근골격계질환 증상유병률이 낮은 것으로 조사되었다. 또한 업무부담과 가사부담이 높을수록 1.863배, 1.197배 근골격계질환 증상유병률이 상승하였으며, 경력과 결혼 여부에 대하여는 근골격계질환 증상유병률 차이가 통계적으로 유의하지 않음을 확인하였다. 다만 기존의 연구결과를 고찰하였을 때 성별, 경력, 가사

부담, 업무부담에 대한 상관관계 분석 결과는 어느 정도 일치하는 결과를 보여주었지만 연령, 여가, 결혼여부에 대한 상관관계 분석 결과는 타 연구들과 차이를 보여 이에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다. 또한 어느 정도 일치하는 결과를 보여주는 요인에 대하여도 크기의 정도에 기존의 연구와 차이가 있는 점과 각각의 요소들이 완전히 독립적으로 작용하지 않는 점을 보여 증상조사표를 이용한 작업자의 취약성 유무를 판별할 때 정량적으로 활용할 수 없으며 정성적으로 평가가 이루어져야 할 것으로 보인다. 이는 정량적인 평가를 위해서는 근골격계질환에 미치는 요인에 대한 재검토와 대규모 대상의 조사가 필요할 것으로 사료된다.

References

- [1] Ministry of Employment and Labor of Korea, 2017 Analysis of occupational accidents, 2019.
- [2] Ministry of Employment and Labor of Korea, Rules for occupational safety and health standards, 2019.
- [3] Korea Occupational Safety and Health Agency, Prevention of musculoskeletal disorders, 2019.
- [4] G.S. Jung, Occupational musculoskeletal disorder cases and management, Korea Occupational Safety and Health Agency, 2009.
- [5] Korea Occupational Safety and Health Agency, KOSHA GUIDE H-9-2018 Guidelines for investigating risk factors of musculoskeletal burden, 2018.
- [6] V. Putz-Anderson, Cumulative trauma disorders. CRC Press, 2017. <https://doi.org/10.1201/9781315140704>
- [7] G.S. Phalen, "The Carpal-Tunnel Syndrome.", *Clinical Orthopaedics*, 83: 29-40, 1972. <https://doi.org/10.1097/00003086-197203000-00007>
- [8] J.D. Moon, M.C. Lee, and B.U. Kim, "A Study on the Factors Affecting the Subjective Symptoms of VDT Syndrome.", *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, Vol. 24, No.3, pp. 373-389, 1991.
- [9] S.H. Yu, Symptom rates of musculoskeletal disorders and their related factors in female workers, M.S..Thesis. Yonsei University, Seoul, Korea, 1999.
- [10] G.H. Ha, S.H. So, and G.S. Lee, "Investigation of Effect Musculoskeletal Symptoms and Job Stress on Personal, Job and Health Care Characteristic of Firefighter.", *Journal of the Korean Society of Safety*, Vol. 32, No. 4, pp. 79-88, 2017. <https://doi.org/10.14346/JKOSOS.2017.32.4.79>
- [11] S.G. Park, and J.Y. Lee, "Characteristics and Odds Ratio of Work Related Musculoskeletal Disorders According to Job Classification in Small-to-medium-sized Enterprises.", *The Korean Society Of Occupational And Environment*, Vol. 16, No. 4, pp. 422-435, 2004. <https://doi.org/10.35371/kjoem.2004.16.4.422>
- [12] H.S. Song, and C.G. Lee, "The Differences the Relationship According to Body Part between Occupational Stress and Self-reported Musculoskeletal Disorder Symptoms as Seen in Surveys of Public Office Workers Using VDT.", *The Korean Society Of Occupational And Environment*, Vol. 24, No. 1, pp. 20-32, 2012. <https://doi.org/10.35371/kjoem.2012.24.1.20>
- [13] E.C. Lee, H.C. Kim, D.H. Kim, J.H. Leem, and S.G. Park, "Association between job-stress and VDT work, and musculoskeletal symptoms of neck and shoulder among white-collar workers.", *Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 19, No. 3, pp. 187-195, 2007. <https://doi.org/10.35371/kjoem.2007.19.3.187>
- [14] B.K. Kim, C.Y. Park, H.W. Yim, J.W. Koo, and K.S. Lee, "Selection of a High Risk Group and the Effectiveness of an Exercise Program on Musculoskeletal Symptoms in Small and Medium Sized Enterprises.", *The Korean Society Of Occupational And Environment*, Vol. 17, No. 1, pp. 10-25, 2005. <https://doi.org/10.35371/kjoem.2005.17.1.10>
- [15] M.K. Jeong, M.H. Ha, J.H. Kong, and Y.M. Park, "The Factors Related to Musculoskeletal Symptoms of University Faculty and Staff.", *The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT)*, Vol. 6, No. 4, pp. 259-266, 2020. <https://doi.org/10.17703/JCCT.2020.6.4.259>
- [16] G.J. Bae, S.H. Choo, Y.B. Choi, H.J. Park, and J.C. Song. "The relationship between musculoskeletal disorders and job stress and labor intensity in female office worker.", *Conference Papers of The Korean Society Of Occupational And Environment*, pp. 388-389, 2010.
- [17] G.H. Jung, Y.C. Kim, D.M. Kang, and J.W. Kim, "Study of the Relation Between Work-Related Musculoskeletal Disorders·Psychiatric Disorders and Job Stress in Train Drivers.", *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, Vol. 27, No. 1, pp. 1-7, 2008. <https://doi.org/10.5143/jesk.2008.27.1.001>

- [18]K.H. Park, and B.Y. Jung, “Characteristics and Causes of Musculoskeletal Disorders for Employees Aged 50 Years or Older.”, Ergonomics Society of Korea, Vol. 28, No. 4, pp. 139–145, 2009. <https://doi.org/10.5143/JESK.2009.28.4.139>
- [19]Y.J. Sim, and H.A. Kim, “Rate of Musculoskeletal Disorder Symptoms Complained by Some Insurance Inspectors.”, Korean Journal of Occupational Health Nursing, Vol. 41, No. 3, pp. 120–130, 2002.