

한국 피고용인의 근골격계 질환으로 인한 결근에 영향을 미치는 요인

부산대학교 의학전문대학원 예방의학 및 산업의학교실, 양산부산대학교병원 직업환경의학과¹⁾
한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원²⁾

이상길 · 김종은¹⁾ · 김영기¹⁾ · 권오준²⁾ · 강동묵

— Abstract —

Risk Factors for Absenteeism due to Work related Musculo-skeletal Disorders among Korean Employees

Sang-Gil Lee, Jong-Eun Kim¹⁾, Young-Ki Kim¹⁾, Oh-Jun Kwon²⁾, Dong-Mug Kang

*Department of Preventive and Occupational Medicine, School of Medicine, Pusan National University
Department of Occupational & Environmental Medicine, Pusan National University Yangsan Hospital¹⁾
Occupational Safety & Health Research Institute, Korea Occupational Safety & Health Agency, OSHRP²⁾*

Objectives: Absenteeism due to musculo-skeletal disorders (MSDs) of workers is an important index of occupational health. Since research on its causes is rare in Korea, the risk factors for absenteeism due to MSDs should be studied.

Methods: Using the 2nd Korean working condition survey data, we investigated the prevalence of absenteeism due to MSDs. We also analyzed the risk factors for absenteeism by multiple logistic regression analysis in Korean employees.

Results: Prevalence of absenteeism due to MSDs was 0.7% in all employees, 0.5% in men, and 0.9% in women. In logistic regression analysis, gender, age, presence of a representative worker organization, working on tight deadlines, and pace of work dependent on automated equipment/machine were risk factors of absenteeism due to MSDs for both sexes. For males, working time, working at a very high speed were additional risk factors. For females, pace of work dependent on numerical production, performance, and targets were additional risk factors. Although not included in the multiple logistic regression analysis, handling heavy loads in both sexes and average monthly income for women were risk factors in the univariate analysis.

Conclusions: For absenteeism due to MSDs, the presence of a representative worker organization, along with work pace and its determinants were important risk factors.

Key words: Sickness absence, Musculo-skeletal disorders, Working condition survey

서 론

작업관련 근골격계 질환은 업무 관련성 질환 중 가장 증상 유병률이 높으며, 질환의 치료 비용, 질환으로 인한 보상, 결근 등으로 인한 경제적 손실의 측면에서 공중 보

건학적으로 매우 중요한 문제이다¹⁻⁴⁾. 영국에서는 2007년에서 2009년 사이에 근골격계 질환은 전체 질환 발생의 53%로 가장 큰 부분을 차지하였고, 질환으로 인한 결근 일수로 볼 때는 37%로 정신질환으로 인한 결근 다음으로 많았다⁵⁾. 미국에서는 직업성 질환 및 손상에 의한 결근일

수의 주요한 원인은 근골격계 질환이었다^{6,7)}. 우리나라에서도 최근 근골격계질환 발생은 1996년 이후 꾸준히 증가하여 2010년 산업재해 통계에 의하면 전체 업무상 질병 6,080건 중 3,624건이 요부 질환, 1,270건이 요부 외의 근골격계 질환으로 발생한 것으로 나타났다⁸⁾. 또한 2011년 홍 등의 연구에 의하면, 2010년 국내에서 시행한 2차 근로환경 조사(2nd Korean working condition survey, 2nd KWCS)에서 근골격계 질환으로 인한 결근은 전체 취업자 중에서 1.01%에서 발생하는 것으로 나타났다. 이는 전체 취업자의 결근율 1.8% 중에 약 53%로서 가장 높은 분율을 차지하고 있다⁹⁾.

국내에서 근골격계 질환에 대한 많은 연구가 이루어지고 있으나, 대부분은 근골격계 증상 및 산재요양급여와 관련된 연구이다¹⁰⁻¹⁶⁾. 하지만, Marmot 등에 의하면 질환으로 인한 결근은 육체적, 정신적, 사회적 기능에 의한 다양한 원인이 복합적으로 작용한 현상이다¹⁷⁾. 그러므로, 근골격계 질환으로 인한 결근의 원인은 근골격계 증상의 원인과는 다를 수 있으며, 업무 관련성 질환 때문에 발생한 경제적인 비용 및 공중 보건학적인 의미로 볼 때 이의 원인에 관하여 연구를 할 필요가 있다.

이전의 근골격계 질환으로 인한 결근에 관한 연구에 따르면 인간공학적인 위험요소(불편한 작업자세, 중량물 취급, 중량물을 밀거나 당기는 작업), 인구학적 특성(성별, 연령), 사회적인 특성, 직무 자율성, 사회적지지, 진동 공구 사용 등 다양한 위험요인이 있는 것으로 나타났다¹⁸⁻²⁹⁾. 하지만 이들 연구는 주로 특정 사업장, 특정 직종 종사자 등을 대상으로 연구를 수행한 제한점이 있었다¹⁹⁻²⁹⁾. 비록 유럽 근로환경조사(European Working Conditions Survey, EWCS)를 바탕으로 일부 연구가 있었지만¹⁸⁾, 대표성이 있는 연구는 매우 드물다. 그리고, 박 등의 연구에 의하면, 한국과 유럽의 근로환경에는 차이가 있었고³⁰⁾, 제 4차 유럽 근로환경 조사에서 건강 문제로 인해 1일 이상의 결근이 있는 경우는 전체 취업자의 약 23%로 한국의 결근 비율과는 큰 차이가 있었다³¹⁾. 그러므로, 국내에서의 전국적인 표본 조사 자료를 이용하여 근골격계질환으로 인한 결근의 위험요인을 분석할 필요가 있다.

본 연구에서는 2010년 2차 근로환경조사를 이용하여 근골격계 질환으로 인한 결근의 유병률을 조사하고, 이와 관련성이 있는 요소를 조사해 보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2010년 근로환경조사는 2010년 6월 20일부터 10월 10

일까지, 면접원에 의한 가구 조사방법으로 시행되었다. 조사 대상은 만 15세 이상의 취업자로 취업자의 정의는 조사 시점을 기준으로 지난 1주간 수입을 목적으로 1시간 이상 일한 자로 하였다. 조사 대상자는 인구주택 총조사에서 섬, 기술시설, 특수사회시설, 관광호텔 및 외국인 조사구를 제외한 모집단 조사구 265,350개와 가구 15,887,128호에서 층화 확률비례계통추출법으로 추출하여 선정하였다. 표본 설계에서 사용된 층화변수는 서울, 6개 광역시, 9개 도 지역으로 구분하였다. 1차 층화는 서울의 4개 권역과 광역시, 9개 도 지역(동부), 9개 도 지역(읍,면부)으로 층화하였고, 2차 층화는 아파트와 일반 조사구로 9개 도 지역(읍,면부)은 농림어가와 비농림어가 조사구로 층화하였다. 결과적으로는 56개 층을 구성하여 층화하였다³²⁾.

만 15세 이상의 취업자 중에서 종사상 지위가 고용원이 없는 자영업자, 고용원이 있는 자영업자/사업주, 피고용자, 무급가족종사자, 일이 있으나 일시 휴직상태인 자 중에 설문에 응답한 대상자는 10,019명이었다. 본 연구에서는 종사상 지위가 중 피고용자인 6,220명을 대상으로 하였다.

2. 연구 방법

2010년 근로환경조사에서 '2009년 1월 1일 이후 건강 문제로 결근한 날 중에서 사고를 제외하고 업무 때문에 유발되거나 악화된 신체적, 정신적 질병으로 1일 이상 결근한 날이 있습니까?' 라는 설문 문항에 대해 '있다'고 응답한 응답자 중 결근의 원인 질환이 1) 팔, 손, 목, 어깨에 주로 영향을 미치는 뼈, 관절, 근육의 질환, 2) 엉덩이, 다리, 발에 주로 영향을 미치는 뼈, 관절, 근육의 질환, 3) 등에 주로 영향을 미치는 뼈, 관절, 근육의 질환으로 응답한 41명을 근골격계 질환으로 인한 결근이 있는 피고용인으로 정의하였다.

근골격계 질환으로 인한 결근에 영향을 미치는 인자를 분석하기 위하여, 대상자의 인구학적 특성, 사회경제적 특성, 생활습관, 업무 관련 환경, 작업 속도 및 작업 특징, 사회적 지지, 직무 자율성, 작업위험요인 노출 여부를 분석하였다.

연구 대상의 인구학적 특성 및 사회 경제적 특성은 성별, 나이, 월 평균 수입, 교육 정도를 보았으며, 개인적인 생활습관은 흡연 및 음주 습관을 조사하였다. 나이의 경우 15세~29세, 30~39세, 40~49세, 50~59세, 60세 이상의 5개의 범주로 나누었으며, 월수입 및 교육 수준은 각각 수준에 맞추어 범주화하였다. 음주 및 흡연은 지역사회 건강 조사에서 지정하는 현재 흡연자 및 고위험 음주자로 범주화하여 분석하였다³³⁾.

업무 관련 환경은 고용 상태(정규직, 비정규직), 사업장 근로자 수(10명 이내, 10~50명, 50~300명, 300명 이상, 순환작업 유무, 근로환경 변화(지난 3년간 새로운 공정 및 기술 도입 및 사업, 직제, 조직 개편), 근로자 대표 조직 유무를 범주화하여 분석하였고, 근무 시간은 주당 근무 시간(40시간 미만, 40~60시간, 60시간 이상), 야간 근무 여부를 반영하였다.

작업 속도 및 작업 특징은 반복되는 작업 유무(1분 이하, 10분 이하), 작업 속도(매우 빠른 속도의 작업, 엄격한 마감 시간) 및 작업 속도 결정 요인(동료가 완료한 일, 고객의 직접적인 요구, 수치화된 생산목표 및 성과목표, 자동화 라인 혹은 제품 이동 속도, 상사의 결정)의 9개 변수로 평가하였다.

사회적 지지는 여부는 상사의 지지 여부, 동료의 지지 여부로 평가하였으며, 5단계 평가 중 ‘대부분 그렇다’ 이상은 지지가 있는 것, ‘가끔 그렇다’ 이하를 지지가 없는 것으로 재분류하여 범주화하였다. 직무 자율성은 귀하는 ‘일하실 때 다음 사항을 선택하거나 바꿀 수 있습니까?’라는 질문에 대하여 일의 순서, 작업 방법, 작업속도의 선택 가능성에 대하여 각각 ‘그렇다’라고 답했을 경우와 ‘아니다’라고 답한 경우를 각각의 경우에 대하여 평가하였다.

작업위험요인은 물리적 작업위험요인, 인간공학작업 위험요인 중에 근무 시간 1/4 이상 동안에 한 가지 유해요인에 노출된 취업자를 작업위험요인에 노출된 취업자로 정의하였다. 물리적 작업위험요인은 ① 수공구, 기계 등에 의해 발생하는 진동 ② 일하지 않을 때조차 땀을 흘릴 정도로 높은 온도 ③ 실내/실외와 관계없이 낮은 온도를 변수로 사용하였다. 인간공학작업 위험요인은 ① 피로하거나 통증을 주는 자세 ② 사람을 들어 올리거나 이동시킴 ③ 무거운 물건을 끌거나, 밀거나, 이동시킴 ④ 계속 서 있는 자세 ⑤ 반복적인 손동작이나 팔 동작을 변수로 사용하였다.

3. 통계분석

일반적인 인구학적, 사회 경제적, 개인 습관적 특성에 대해서는 성별에 따른 차이를 Rao-Scott 카이제곱 검정을 이용하여 비교하였다. 인구학적 특성 및 사회 경제적 특성, 업무 관련 환경, 근무 환경, 작업 속도 및 작업 특징, 사회적 지지, 직무 자율성, 작업위험요인 노출에 따른 근골격계 질환으로 인한 결근 유병률을 성별을 나누지 않은 전체와 남녀 각각 성별에 따라 층화하여 Rao-Scott 카이제곱 검정을 이용하여 비교하였다.

단변량 분석에서 통계학적으로 유의한 변수를 중심으로 단계적 다중 로지스틱 회귀분석을 시행하였고, 통계학적

유의수준은 $P < 0.05$ 로 하였다. 통계분석은 층화 확률비례 계통추출법에 따른 가중치를 고려하여, SAS 9.2 프로그램을 활용하여 proc surveyfreq와 proc surveylogistic을 이용하였고, 기술통계의 분율(%)은 가중치를 적용한 분율을 제시하였다. 다중 로지스틱 회귀분석에서는 모집단의 분포를 추정한 모집단 내 보정 비차비의 추정치(population-based adjusted odds ratio estimates)와 이의 95% 신뢰구간을 구하였다.

결 과

1. 성별에 따른 연구대상의 일반적 특성

연구 대상은 총 6,220명으로 이중 남성은 3,422명, 여성은 2,798명이었다. 연령대는 40대, 30대, 50대 순으로 많았으며, 남성은 30대가, 여성은 40대가 가장 많았으며, 성별에 따라서 연령대의 분포는 유의미하게 차이가 있었다.

흡연은 남성의 54.2%와 여성은 3.2%에서 현재 흡연이었고 남녀 간에 차이가 있었다. 음주는 남성의 21.2%와 여성의 5.1%가 고위험 음주군이었고 성별 차이가 있었다. 학력에서 남성에서는 전문대 졸업 이상이 가장 많았으며, 여성에서는 고등학교 졸업 이하가 가장 많았으며, 두 군간 분포의 성별 차이가 있었다. 평균 월수입 여성은 200만원 미만의 수입이 남성에 비해서 차지하는 비율이 높았으며, 300만원 이상은 남성의 25%, 여성의 6%로 남녀 간에 수입의 차이가 있었다(Table 1).

2. 근골격계 질환으로 인한 결근율

1) 일반적인 특성

근골격계 질환으로 1일 이상 결근한 피고용인은 전체 피고용인의 약 0.7%였으며, 남성에서는 0.55%, 여성에서는 0.91%로 나타나 여성에서 더 높은 것으로 나타났다.

전체 피고용인과 여성에서는 최종 학력이 낮을수록 결근이 많았으나, 남성에서는 고등학교 졸업자에서 가장 많은 것으로 나타났다. 전체 연구 대상과 남성에서는 통계적으로 유의하였으나, 여성에서는 통계적으로 의미 있는 차이는 없었다.

월 평균 수입은 100만원 이상 200만원 미만에서 가장 높은 결근율을 보였으며, 소득에 따른 결근율의 차이가 있는 것으로 나타났다. 여성의 경우, 100만원 이상 200만원 미만에서 결근율이 가장 높은 것으로 나타났으나, 200만원 이상 300만원 미만에서 결근이 있는 피고용인이 없는 것으로 나타나, 다중 로지스틱 모델에서는 제외하였

Table 1. General characteristics of study subjects by gender

	Total (N=6,220)		Male (N=3,422)		Femal (N=2,798)		p value [†]
	N*	P [†]	N*	P [†]	N*	P [†]	
Age							
15 ~ 29	940	20.40	516	9.70	424	10.70	<.0001
30 ~ 39	1,731	28.48	1,006	18.16	725	10.32	
40 ~ 49	1,891	26.79	957	15.8	934	11.00	
50 ~ 59	1,058	16.66	590	9.65	468	7.01	
60 ≤	600	7.66	353	4.31	247	3.35	
Smoking							
Present smoker	1,946	32.73	1,856	31.25	90	1.48	<.0001
Ex-smoker or never smoker	4,274	67.27	1,566	26.37	2,708	40.91	
Alcohol drinking							
High risk drinker	943	13.86	434	6.10	509	7.76	<.0001
No or social drinker	2,680	41.86	1,393	23.40	1,287	18.45	
Highest level of education							
Below middle school	943	13.86	434	6.10	509	7.76	<.0001
High school	2,680	41.86	1,393	23.40	1,287	18.45	
Above college	2,597	44.28	1,595	28.11	1,002	16.17	
Average net monthly income (Korean Won)							
< 1,000,000	1,647	26.73	594	10.37	1,053	16.35	<.0001
1,000,000 ~ 2,000,000	2,234	34.49	962	15.29	1,272	19.20	
2,000,000 ~ 3,000,000	1,326	21.84	1,022	17.23	304	4.61	
3,000,000 ≤	1,013	16.94	844	14.72	169	2.22	

*unweighted case number of workers, †proportion by each category in all workers weighting value of second Korean Working Condition Survey, †p value comparing gender by Rao Scott X2 test.

Table 2. Prevalence of absenteeism by work related musculo-skeletal disorders according to general characteristics

	Male (N=3,422)			Femal (N=2,798)			Total (N=6,220)		
	N*	P [†]	p value [†]	N*	P [†]	p value [†]	N*	P [†]	p value [†]
Gender									
Male							17	0.55	0.1289
Female							24	0.91	
Age									
15 ~ 29	2	0.88	0.5829	4	0.62	0.0175	6	0.74	0.0311
30 ~ 39	5	0.42		2	0.23		7	0.36	
40 ~ 49	2	0.28		6	0.74		8	0.47	
50 ~ 59	5	0.74		8	2.04		13	1.29	
60 ≤	3	0.88		4	2.10		7	1.41	
Smoking									
Present smoker	10	0.75	0.0718	0	0.00		10	0.71	0.9364
Ex-smoker or never smoker	7	0.31		24	0.94		31	0.69	
Alcohol drinking									
High risk drinker	5	0.81	0.3439	2	1.02	0.8829	7	0.84	0.6581
No or social drinker	12	0.47		22	0.90		34	0.67	
Highest level of education									
Below middle school	3	0.66	0.0092	8	1.69	0.1273	11	1.24	0.0042
High school	10	0.96		10	0.88		20	0.93	
Above college	4	0.18		6	0.55		10	0.32	
Average net monthly income (Korean Won)									
< 1,000,000	3	0.37	0.0961	10	0.88		13	0.68	0.0168
1,000,000 ~ 2,000,000	7	1.09		13	1.19		20	1.15	
2,000,000 ~ 3,000,000	5	0.42		0	0.00		5	0.33	
3,000,000 ≤	2	0.26		1	0.56		3	0.30	

*unweighted case number of workers, †proportion of cases in each category weighting value of second Korean Working Condition Survey, †p value comparing by Rao Scott X2 test.

다. 하지만 여성에서의 근골격계 질환으로 인한 결근이 200만원 미만에 집중되어 있다(Table 2).

2) 작업 환경 및 근무 시간에 따른 차이
고용조건에서는 비정규직일수록 결근율이 높은 것으로

나타났으나 통계적 의미는 없었으며, 사업장 규모, 순환 작업, 새로운 공정 및 기술 도입, 사업, 직제 개편, 야간 근무, 교대근무는 차이가 없는 것으로 나타났으며, 주중 근무 시간은 남성에서는 40~60시간 근무에 비하여 그 미만 또는 60시간 이상 근무할 경우 통계적으로 의미 있

Table 3. Prevalence of absenteeism by work related musculo-skeletal disorders according to working conditions

	Male			Femal			Total		
	N*	P† (%)	p value†	N*	P† (%)	p value†	N*	P† (%)	p value†
Employment status									
Precarious worker	8	0.62	0.6933	11	0.84	0.7098	19	0.73	0.8000
Regular worker	9	0.50		13	0.99		22	0.67	
Company size(number of workers)									
<10	3	0.22	0.1921	13	0.99	0.9411	16	0.63	0.8263
10~49	6	0.69		5	0.85		11	0.75	
50~299	4	0.49		4	1.03		8	0.68	
300≤	4	1.18		1	0.52		5	1.03	
Worktime in day(hours)									
<40	4	1.20	0.0221	4	0.63	0.6994	8	0.82	0.2848
40~60	8	0.29		16	1.00		24	0.58	
60≤	5	1.11		4	0.93		9	1.05	
Workday in week(days)									
<5	3	1.09	0.0143	2	0.82	0.6847	5	0.96	0.0475
5~6	5	0.20		10	0.77		15	0.44	
6≤	9	0.92		12	1.11		21	1.00	
Working year in present place(years)									
Less than 3	6	0.73	0.5822	8	0.58	0.0892	14	0.65	0.4814
3~9	5	0.46		12	1.47		17	0.89	
10≤	6	0.42		4	0.85		10	0.52	
Task rotation									
No	14	0.46	0.1269	22	0.90	0.8713	5	1.19	0.2286
Yes	3	1.28		2	1.02		36	0.65	
Introduction of new process, technology during past 3 year									
Yes	2	0.28	0.2746	2	0.77	0.8128	4	0.42	0.2410
No	15	0.61		22	0.92		37	0.75	
Change of work organization, business during past 3 year									
Yes	3	0.42	0.6788	1	0.30	0.2299	4	0.39	0.2882
No	14	0.58		23	0.97		37	0.76	
Presence of representative organization for worker									
Yes	3	0.26	0.1677	0	0.00		3	0.20	0.0174
No	14	0.63		24	1.00		38	0.80	
Nightshift									
No	13	0.48	0.4221	22	0.85	0.3558	35	0.65	0.3826
Yes	4	0.82		2	1.67		6	1.00	
Shiftwork									
No	3	0.88	0.4394	3	1.52	0.3655	6	1.06	0.3258
Yes	14	0.50		21	0.86		35	0.66	

*unweighted case number of workers.

† proportion of cases in each category weighting value of second Korean working condition survey.

‡ p value comparing by Rao Scott X2 test.

게 결근율이 높아지는 것으로 나타났으나 여성이나, 전체 피고용인에서는 통계적으로 유의미한 차이는 없었다.

주중 근무 일수에 따른 차이는 남성과 전체 피고용인에서는 5~6일 근무가 5일 미만 근무나 7일 근무에 비하여 통계적으로 의미 있게 결근율이 낮게 나타났으나 여성에서는 이러한 차이가 없었다. 근로자 대표 조직의 유무는 전체 피고용인에서는 통계적으로 유의미하게 결근율이 높은 것으로 나타났으며, 여성은 근로자 대표조직이 없는 경우에서만 결근이 발생하였다. 하지만 남성에서는 통계적으로 유의미한 차이는 없었다(Table 3).

3) 작업 중 위험요인 노출 및 작업 속도와 그 결정 요인에 따른 차이

물리적 인자 노출 중에서는 진동 노출은 전체 피고용인

과 남성에서 고온 노출은 전체 및 남녀 모두에서, 저온 노출은 전체 피고용인과 여성에서 통계적으로 유의미한 차이가 있었다.

인간공학적 위험요인 노출 여부에 따른 결근율의 차이는 전체 피고용인에서는 피로하거나 부담을 주는 자세, 계속 서있는 자세, 반복적인 손, 팔 동작을 하는 경우에서 통계적으로 의미 있는 차이가 있었다. 남성에서는 계속 서 있는 자세, 여성에서는 피로하거나 부담을 주는 자세, 반복적인 손, 팔 동작을 하는 경우에서 통계적으로 의미 있게 결근율이 높았다. 그리고 중량물 취급자로 분류된 사람 모두에서 근골격계 질환으로 인한 결근이 있었다(Table 4).

작업 속도, 작업 특징에 따른 차이는 전체 피고용인에서 반복 업무 주기가 10분일 경우, 매우 빠른 속도의 작

Table 4. Prevalence of absenteeism by work related musculo-skeletal disorders according to ergonomic and physical risk factors over 1/4 work hour

	Male			Femal			Total		
	N*	P† (%)	p value‡	N*	P† (%)	p value‡	N*	P† (%)	p value‡
Vibration (over 1/4 work hour)									
No	6	0.31	0.0354	20	0.82	0.2994	26	0.56	0.0397
Yes	11	1.02		4	1.49		15	1.12	
High temperature (over 1/4 work hour)									
No	8	0.26	0.0005	16	0.74	0.0364	24	0.48	0.0003
Yes	9	1.44		8	1.95		17	1.59	
Low temperature(over 1/4 work hour)									
No	13	0.45	0.1086	21	0.81	0.0907	34	0.61	0.0325
Yes	4	1.23		3	2.19		7	1.51	
Tiring or painful positions (over 1/4 work hour)									
No	6	0.29	0.0524	7	0.44	0.0150	13	0.35	0.0020
Yes	11	0.84		17	1.37		28	1.07	
Lifting or moving people (over 1/4 work hour)									
No	13	0.50	0.1912	23	0.98	0.2952	36	0.70	0.9593
Yes	4	1.09		1	0.35		5	0.72	
Carrying or moving heavy loads (over 1/4 work hour)									
No	7	0.25		9	0.42		16	0.32	
Yes	10	100.00		15	100.00		25	100.00	
Sustained stand (over 1/4 work hour)									
No	3	0.16	0.0032	10	0.82	0.7032	13	0.43	0.0250
Yes	14	0.86		14	0.97		28	0.91	
Repetitive hand or arm movements (over 1/4 work hour)									
No	4	0.36	0.3063	2	0.26	0.0161	6	0.32	0.0211
Yes	13	0.68		22	1.26		35	0.94	

*unweighted case number of workers.

† proportion of cases in each category weighting value of second Korean working condition survey.

‡ p value comparing by Rao Scott X2 test.

업(전체의 1/4 이상), 엄격한 마감 시간(전체의 1/4 이상)이 있는 경우에 통계적으로 유의미하게 결근율이 높았다. 특히 매우 빠른 속도의 작업이 있는 경우와 엄격한 마감 시간이 있는 경우에는 남녀 모두에서도 통계적으로 의미있게 결근율이 높았다.

작업 속도 결정 요인 중에서는 동료가 완료한 일, 수치화된 목표나 생산 목표가 있을 때, 자동화라인에 의한 경우, 상사의 결정에 따라 작업 속도가 결정될 때 결근 발생이 통계적으로 유의미하게 높았으며, 특히 수치화된 목표나 생산 목표가 있을 경우, 자동화라인에 의한 경우에는 남녀 모두에서 통계적으로 유의미하게 결근율이 높았다(Table 5).

4) 사회적 지지, 직무 자율성에 따른 차이

사회적 지지에 따른 차이는 없었으며, 일의 순서와 작업 방법 선택 가능할 경우, 근골격계 질환으로 인한 결근이 통계적으로 유의미하게 적었으나, 성별로 층화하여 비교할 때 이러한 차이는 없었다(Table 5).

3. 작업 관련 근골격계 질환으로 인한 결근에 영향을 미치는 요인

단변량분석에서 통계적으로 유의한 변수를 중심으로 남녀 각각 단계적 다중 회귀분석을 한 결과는 다음과 같다.

피고용인 전체를 대상으로 보았을 때, 나이가 증가할수록 결근이 증가하였고 통계적으로 유의하였다. 성별에 따라서는 여성에서 남성보다 1.9배 높게 나타났으며, 근로자 대표조직이 없는 경우에는 있는 경우에 비해서 5.3배 높은 것으로 나타났다. 작업속도 중 엄격한 마감 시간이 있는 경우, 근골격계 질환으로 인한 결근이 4.2배 높게 나타났으며, 작업 속도 결정 요건 중 자동화 설비가 있을 경우 근골격계 질환으로 인한 결근이 5.7배 높게 나타났으며 통계적으로 유의미하였다.

남자는 연령이 증가할수록 근골격계 질환으로 인한 결근이 증가하는 경향은 보였으나, 통계적으로 유의하지는 않았다. 주당 근무시간이 40~60시간 근무하는 경우에 비해, 40시간 미만인 경우에는 8.3배, 60시간 이상 근무하는 경우에는 2.9배 높았다. 작업 요구도 중 매우 빠른 작업속도 및 엄격한 마감 시간이 있는 경우에는 각각, 근골격계 질환으로 인한 결근이 2.4배, 2.9배로 나타났으며, 작업속도 결정 요건 중 자동화 설비가 있을 경우 근골격계 질환으로 인한 결근이 6.8배로 높게 나타났으며 통계적으로 유의미하였다.

여자는 나이가 증가할수록 결근이 증가하였고 통계적으로 유의미하였다. 엄격한 마감 시간이 있는 경우 근골격계 질환으로 인한 결근이 3.4배로, 작업속도 결정 요건

중에는 수치화된 생산목표나 성과목표가 있을 경우 근골격계 질환으로 인한 결근이 2.6배로 높게 나타났으며 통계적으로 유의하였다(Table 6).

고 찰

본 연구에서는 취업인구에 대한 체계적인 표본추출을 이용한 자료를 바탕으로 근골격계 질환으로 인한 결근에 영향을 미치는 요인에 대해 연구하였다. “종사상 지위가 고용원이 없는 자영업자, 고용원이 있는 자영업자/사업주, 무급가족종사자, 일이 있으나 일시 휴직상태인 자”를 제외한 피고용인에서 근골격계 질환으로 1일 이상 결근한 피고용인은 전체의 0.7%였으며, 남성에서는 약 0.5%, 여성에서는 약 0.9%로 나타났다. 이전의 근골격계 질환에 의한 결근 발생의 성별 차이에 관한 연구 및 유럽 근로환경 조사 결과에서도 본 연구와 같이 여성에서의 결근율이 남성에 비하여 높은 것으로 나타났다^{19,20,31)}.

본 연구에서 나타난 한국인 피고용인의 결근율은 전체 취업자의 결근율에 비하여 낮게 나타난다. 흥 등의 연구에 의하면 한국의 전체 취업자 중 업무 관련성 질환에 의하여 1일 이상 결근한 취업자의 비율은 약 1.8%, 근골격계 질환에 의한 결근율은 약 1.01%, 그리고 근골격계 질환으로 인한 결근율은 농업, 임업 및 어업(5.0%), 제조업(1.1%) 운수업(1.1%), 건설업(0.9%) 순으로 높게 나타난다⁹⁾. 취업자 중 고용원이 없는 자영업자에서 농업, 임업 및 어업의 비율이 24%, 피고용인에서는 0.7%로 차이가 있어 직접적인 비교는 어려우나, 농업, 임업 및 어업 분야의 종사자가 피고용인에서 상대적으로 적은 비율을 차지하기 때문에 근골격계 질환에 의한 결근율이 피고용인을 대상으로 하였을 경우 전체 취업자를 대상으로 하였을 때보다 낮게 나타났을 것으로 판단된다.

이전의 국내 결근과 관련된 연구들에서는 질병으로 인한 결근율이 2.76%~29.00%로 다양하게 나타났다³⁴⁻⁴⁰⁾. 현재 국내에는 취업자의 결근에 대한 국가자료가 없으며, 이를 업무관련성 질환에 의한 것인지에 대한 자료는 없다. 각 자료의 경우에는 일개 사업장을 대상으로 한 경우³⁴⁾, 특정 업종 종사자에 대한 자료³⁵⁾, 산업보건 대행을 시행한 사업장들을 대상으로 한 경우^{36,37)}, 표본 추출 방식을 이용한 방식 등이 있었으나³⁸⁻⁴⁰⁾, 결근율 결과는 연구마다 결과의 차이가 크기 때문에 국내의 결근율을 대표할 수 있는 자료는 없었다. 모든 국내 연구에서 나타난 결근율의 경우 2차 취업자 근로환경조사에서 나타난 1.8%보다 높은 수치를 보였다. 이러한 차이가 발생한 가장 큰 원인은 본 연구에서 사용한 설문지의 경우 ‘사고를 제외하고 업무로 인해 유발되거나 악화된 신체적, 정신적 질병으로 1일 이상 결근한’ 경우에만 업무상 질환으로 인한 결근으

Table 5. Prevalence of absenteeism by work related musculo-skeletal disorders according to working pace, repetitive task, social supporting, work autonomy

	Male			Femal			Total		
	N*	P† (%)	p value†	N*	P† (%)	p value†	N*	P† (%)	p value†
Short repetitive task of <1min									
Yes	3	0.51	0.8958	5	2.25	0.0285	8	1.19	0.1446
No	14	0.55		19	0.74		33	0.63	
Short repetitive task of <10min									
Yes	2	1.50	0.0875	4	1.97	0.0968	6	1.69	0.0212
No	15	0.44		20	0.80		35	0.60	
Working at very high speed (over 1/4 work hour)									
No	5	0.18	<.0001	13	0.59	0.0094	18	0.35	<.0001
Yes	12	1.37		11	1.70		23	1.50	
Working to tight deadline (over 1/4 work hour)									
No	5	0.17	<.0001	13	0.53	0.0003	18	0.33	<.0001
Yes	12	1.45		11	2.24		23	1.73	
Pace of work dependent on colleagues									
Yes	7	1.29	0.0054	5	1.59	0.1520	12	1.39	0.005
No	10	0.33		19	0.78		29	0.53	
Pace of work dependent on direct demand from customers etc									
Yes	4	0.49	0.8093	8	0.61	0.1801	12	0.55	0.3449
No	13	0.57		16	1.14		29	0.79	
Pace of work dependent on numerical production / perform targets									
Yes	8	1.32	0.0028	7	2.65	0.0022	15	1.67	0.0002
No	9	0.32		17	0.69		26	0.49	
Pace of work dependent on automated equipment / machine									
Yes	7	2.88	<.0001	4	4.95	0.0001	11	3.34	<.0001
No	10	0.29		20	0.75		30	0.49	
Pace of work dependent on boss									
Yes	9	0.98	0.0191	7	0.98	0.7984	16	0.28	0.0927
No	8	0.31		17	0.87		25	0.12	
Able to choose / change order of tasks									
Yes	9	0.39	0.2400	8	0.58	0.0630	17	0.47	0.0287
No	8	0.75		16	1.34		24	1.00	
Able to choose / change methods of work									
Yes	8	0.33	0.0940	9	0.68	0.2222	17	0.47	0.0383
No	9	0.81		15	1.17		24	0.96	
Able to choose / change speed of work									
Yes	10	0.47	0.5763	10	0.73	0.3291	20	0.58	0.2757
No	7	0.65		14	1.12		21	0.85	
Social support from colleague									
No	15	0.58	0.4686	17	0.87	0.6832	32	0.70	0.9866
Yes	2	0.34		7	1.06		9	0.70	
Social support from supervisor									
No	15	0.61	0.2701	19	0.94	0.7821	34	0.12	0.3949
Yes	2	0.28		5	0.81		7	0.04	

*unweighted case number of workers.

† proportion of cases in each category weighting value of second Korean working condition survey.

‡ p value comparing by Rao Scott X2 test.

Table 6. Multiple logistic regression analysis for absenteeism due to musculo-skeletal disorder (MSD) and risk factors

	Male		Female		Total	
	OR* (95% CI†)		OR* (95% CI†)		OR* (95% CI†)	
Gender						
Male					1	
Female					1.983	(1.055-3.730)
Age						
40-60	1.023	(0.975-1.073)	1.050	(1.012-1.090)	1.036	(1.002-1.072)
Work time per day(hour)						
40-60	1					
<40	8.296	(1.894-36.337)				
60≤	2.997	(1.010-8.898)				
Presence of representative organization for worker						
Yes					1	
No					5.300	(1.428-19.668)
Working at very high speed						
No	1					
Yes	2.450	(1.281-4.683)				
Working to tight deadline						
No	1		1		1	
Yes	2.930	(1.453-5.908)	3.470	(1.426-8.443)	4.252	(2.131-8.487)
Pace of work dependent on numerical production / perfoms, targents						
No			1			
Yes			2.682	(1.045-6.886)		
Pace of work dependent on automated equipment / machine						
No	1				1	
Yes	6.827	(2.524-18.466)			5.728	(2.717-12.077)

*odds ratio in multiple logistic regression analysis by proc surveylogistic.

† confidence interval in multiple logistic regression analysis.

로 보았기 때문일 것으로 판단된다. 본 조사의 결근율은 유럽에 비해서도 낮은 것으로 판단되는데 제 4차 유럽 근로환경조사에서는 건강문제에 의한 결근율은 국가별로 약 15%-44%로 나타났으며, 유럽 27개국 평균은 약 23%로 나타났³¹⁾. 유럽 근로환경조사의 설문지에서 결근을 유발한 질환에 대한 조사를 하지 않기 때문에 근골격계 질환에 의한 결근율을 알 수는 없고 따라서 우리나라와 비교도 힘들다⁴¹⁾. 유럽 EWC의 결과를 보면 국가별 평균 결근율은 증상의 유병률 및 근로자 당 결근 일수와 비례하지 않는 것으로 나타났³¹⁾. 이는 질환의 심각성 및 증상의 유병률이 증가함에 따라 결근율이 반드시 높아진다고 말할 수는 없다는 의미이며, 다른 의미로는 질환에 의한 결근율은 국가나 사회, 경제, 문화적 차이 등 여러 가지 요건에 의하여 결정되는 것으로 판단된다. 따라서 유럽연합과 우리나라 근로자의 결근율의 차이는 직업성 질환 유병률이나 심각도의 차이보다, 사회, 문화적인 차이로 볼 수 있을 것으로 생각된다.

근골격계 질환으로 인한 결근의 위험요인으로는 작업

속도 및 그 결정요인과 관련성이 가장 높은 것으로 나타났다. 그중에서도 빠른 작업 속도, 엄격한 마감 시간, 수치화된 성과 목표 및 자동화된 생산라인이 도입된 경우에 근골격계 질환으로 인한 결근이 높은 것으로 나타났다. 성별에 따른 차이를 볼 때 남성에서는 빠른 작업 속도, 엄격한 마감 시간, 자동화된 생산라인에 의한 작업 속도 결정이 중요한 요인으로 나타났으며 여성은 엄격한 마감 시간과 수치화된 성과 목표에 의한 작업 속도 결정이 가장 중요한 요인으로 나타났다. 또한, 다중 로지스틱 분석에서는 사용하지 않았지만, 중량물 취급은 중요한 위험요인으로 판단되며, 여성에서는 월평균수입 및 근로자 대표조직 여부도 중요한 위험요인으로 판단된다.

작업 속도 및 그 결정요인이 근골격계 질환과 이로 인한 결근에 미치는 영향에 대한 Hartman 등의 연구에 따르면 작업 속도 및 부담이 높을 경우 근골격계 질환으로 인한 결근이 증가하는 것으로 나타났²⁹⁾. 결근에 대한 연구는 아니지만 근골격계 증상에 관한 연구에서는 작업 시간에 제한이 있는 경우 요통이 증가하는 것으로 나

타났으며⁴²⁾, 노동 강도가 높을수록 근골격계 증상이 증가하는 것으로 나타났다^{14,15)}. 하지만 이들 연구의 경우 빠른 작업 속도에서의 노출 여부 또는 지표 중 일부 요소로서만 작업 속도를 사용하였다. 본 연구에서는 빠른 속도의 작업 여부뿐만 아니라, 엄격한 마감 시간의 여부, 작업 속도 결정 요인을 세부적으로 분석하였으며, 특히 성별에 따른 위험요인을 총화하여 분석하였다.

본 연구에서 근무시간과 근골격계 질환에 의한 결근의 관계를 분석했을 때, 피고용인 전체와 여성에서는 근무시간이 40~59시간인 군에서 가장 낮은 결근율을 보이며, 40시간 미만, 60시간 이상 순으로 결근율이 증가하는 것으로 나타났으나 남성에서는 오히려 근무시간이 40시간 미만일 경우에서 가장 높은 결근율을 나타내었다. 2차 근로환경조사에서 근골격계 증상 유병률은 근무시간이 40~59시간인 군에서 가장 낮은 유병률을 보이며(35.8%), 40시간 미만(43.3%), 60시간 이상(53.5%) 순으로 근골격계 증상 유병률이 증가하는 것으로 나타났으며, 유럽 근로환경 조사결과에서도 대체적으로는 요통 및 근육의 통증이 근무 시간과 비례하나, 10~19시간 근무에서 가장 낮게 나타났고, 그 미만일 경우에는 오히려 증가하는 것으로 나타났다⁴³⁾. 본 연구의 자료를 분석해 보았을 때 40시간 미만 근무하는 남성의 경우, 평균 나이는 다른 군에 비하여 낮았으나, 중졸 이하의 비중이 높았으며, 월 평균 수입이 100만원 미만인 경우가 약 68%, 비정규직인 경우가 약 87%로 높았으며, 사업장 규모가 10명 이내인 경우가 56%, 노동자 대표조직이 없는 경우가 97%로 나타났고, 산업 분류상 건설업의 비율이 가장 높게 나타났다. 그러나 이 집단에서 인간공학적 위험요인 노출 및 다른 위험요인에 대한 노출된 비율은 다른 집단에 비하여 크지는 않았다. 따라서 주간 근무시간이 40시간 미만인 남성 피고용인에서 근골격계 질환으로 인한 결근이 높은 이유는 인간공학적 위험요인에 대한 노출에 의해서라기 보다는 열악한 근무조건 등 잠재적인 위험요인 노출에 의한 것으로 판단된다.

본 연구에서 근로자 대표자 조직이 없을수록 근골격계 질환으로 인한 결근이 증가하는 것으로 나타났다. 국내 연구에 따르면 근로자 대표 조직 및 노동조합이 없는 경우 건강 장애가 증가하는 경향이 있으며⁴⁴⁾, 노동조합이 있는 사업장 노동자가 그렇지 않은 노동자에 비해 작업관련 근골격계질환 예방 보건교육은 1.94배 더 많이 받는 것으로 나타나⁴⁵⁾, 근로자 대표조직이나 노동조합의 존재가 독립적인 보호 요인으로 판단된다.

몸통을 돌리거나 굽히는 자세, 불편한 작업자세, 중량물 취급 등의 인간공학적 위험요인 노출은 기존의 근골격계 질환으로 인한 결근에 관한 연구에서 결근의 위험요인으로 나타났다¹⁸⁻²⁹⁾. 본 연구에서도 피로하거나 부담을 주

는 자세, 계속 서 있는 자세, 반복적인 손, 팔 동작을 하는 경우에서 통계적으로 의미 있는 차이가 있었으며, 특히 중량물을 취급하는 모든 근로자가 근골격계 질환으로 인한 결근을 보고하고 있어, 중량물취급은 근골격계 질환으로 인한 결근이 있어 중요한 위험인자로 판단된다. 하지만 근로환경 조사에서 인간공학적인 위험요인 노출에 대한 평가가 노출 시간에 대한 설문지조사로 이루어졌으며, 본 연구에서 최소 노출의 기준이 근무시간의 1/4이상인 경우로 정의하였기 때문에 단시간의 강도 높은 노출에 대한 평가를 하지는 않았다. 그러므로 실제 인간공학적 위험요인 노출이 과소평가되었을 가능성을 배제할 수 없다.

월 평균 소득의 경우, 남녀 모두 100만원에서 200만원 미만에서 근골격계 질환으로 인한 결근율이 가장 낮았으며, 소득이 감소하거나, 증가할수록 결근율이 감소하는 것으로 나타났다. 특히 여성에서는 월평균 소득이 200만원 이상인 경우 근골격계 질환으로 인한 결근이 발생한 경우가 1건으로 매우 드물었으며, 여성의 월평균 소득이 200만원 이상인 경우가 남성에 비하여 매우 드물다는 점을 고려하더라도 중요한 차이점이라고 판단된다.

본 연구에서의 제한점은 다음과 같다.

첫 번째로 앞서 언급한 바와 같이 본 연구에서 시행한 다중 로지스틱 분석에서는 중량물 취급, 여성에서는 월 평균 수입, 근로자 대표 조직 유무 등과 같이 중요한 위험요인으로 판단되는 변수들이 빠져 있다. 특히, 중량물 취급이 작업시간의 1/4이 넘는 모든 피고용인에서 결근이 발생하였기 때문에 이 변수를 다중 로지스틱 모델에 넣을 경우 로지스틱 모델 자체의 불확실성이 커지게 된다⁴⁶⁾. 본 연구에서는 칸의 빈도가 0인 경우(zero cell count)가 있는 변수는 로지스틱 모델에서 배제하였다. 그러므로 본 연구에서의 근골격계 질환으로 인한 결근의 위험요인을 분석할 때에는 로지스틱 분석결과 뿐만 아니라 단변량 분석의 결과를 같이 고려해야 할 것이다.

둘째로 본 연구에 사용된 근로환경 조사의 각각의 상세한 설문지를 통하여, 근로환경과 관련된 전반적인 정보를 취득하였다. 하지만 설문지로 위험요인에 대한 노출 평가를 하였기 때문에 객관성이 떨어질 수도 있으며, 건강상의 이상을 겪었던 피설문자의 경우 노출을 과다하게 응답하였을 가능성을 배제할 수는 없다. 또한, 본 연구의 결과 변수인 근골격계 질환으로 인한 결근 여부도 설문을 통해 획득된 정보이며 피설문자가 직접 업무 관련성을 평가하였기 때문에 과소평가 또는 과대평가가 발생하였을 가능성을 배제할 수는 없다. 또한, 기존의 국내 결근율에 대한 연구 및 유럽의 취업자 근로환경 조사와 설문 내용이 차이가 있었기 때문에 직접적인 비교에 어려움이 있었다. 앞으로는 객관화되고 표준화된 조사를 통하여 더욱

대표성이 있는 결근율에 관한 연구를 시행하여 국내 및 국외의 기존 연구와의 차이에 대한 심층적인 분석을 할 필요가 있다.

세 번째로, 기존의 사회적 지지 및 직무 자율성과 근골격계 질환에 의한 결근의 관계에 대한 연구들에서는²⁴⁻²⁸⁾ 주로 Karasek 등의 Job Content Questionnaire를 이용하여 분석하였다⁴⁷⁾. 하지만 본 연구에서는 직무 스트레스에 설문 과정에서 한국인 직무스트레스 측정도구와 같은 표준화된 도구를 사용하지 않았기 때문에 사회적 지지 및 직무 자율성에 따른 직무스트레스를 측정하는 데 한계가 있었다⁴⁸⁾. 그러므로 본 연구에서는 Canjuga 등이 EWCS 자료를 바탕으로 근골격계 질환에 따른 결근의 위험요인을 분석할 때 사용한 방법과 유사하게 설문지에서 본 연구에서는 사회적지지, 직무 자율성에 대해서 그 구성요소 중의 일부분을 재분류하여 분석하였다¹⁸⁾.

넷째로 성별에 따른 위험요인이 서로 다르다는 것이 본 연구결과 밝혀졌다. 일부 연구에서 여성의 경우 사회심리적 요인이 근골격계 질환에 의한 결근에 미치는 영향이 더 큰 것으로 나타나기도 하였지만, 이러한 차이를 설명하는 데 있어서는 불충분하며¹⁴⁾, 이러한 차이의 원인에 대한 설명을 하는 것은 본 연구의 한계를 넘는 것으로 판단된다. 그러므로 앞으로 성별에 따른 차이의 원인에 대한 추가적인 연구가 필요할 것이다.

이러한 제한점에도 본 연구에서는 상세한 설문지를 통하여, 고용상태, 사업장 규모, 주중 근무시간, 주중 근무일, 근로자 대표조직 유무 등 고용 환경과 관련된 변수들과 인간공학적, 물리적 위험 요인 노출, 작업 속도 등 작업 상황에 대한 변수들, 사회적지지 및 직무 자율성과 같이 직무 스트레스와 관련된 변수들을 조사하여, 취업자의 근로환경을 전반적으로 상세히 조사한 이후 이들 변수에 따른 근골격계 질환으로 인한 결근율의 차이를 각각 비교하였다. 특히 작업 속도 및 그 속도 결정 요인에 대한 분석을 하여 이들이 근골격계 질환으로 인한 결근의 위험인 자임을 밝혀내었으며, 성별에 따른 상세한 차이점을 제시하였다. 또한, 전국적으로 체계적으로 수집된 전체 피고용인에 대한 자료를 사용하였으므로 기존의 연구에 비하여 대표성이 있는 연구결과를 보여 줄 수 있었다.

본 연구를 통하여 국내 피고용인을 대상으로 근골격계 질환으로 인한 결근의 위험요인을 밝혀냈고, 이는 일반적인 근골격계 질환에 따른 결근을 예방하기 위한 방법 뿐 아니라 성별에 따른 차별화된 예방 전략을 수립하는 데 있어서 기초적인 자료로 활용할 수 있을 것이다.

요 약

목적: 근골격계 질환으로 인한 결근은 근로자 건강에서

중요하나, 국내에는 그 원인에 대한 연구는 드물다. 그러므로 근골격계질환으로 인한 결근의 위험요인에 대해 연구할 필요가 있다.

방법: 제 2차 근로환경조사에 포함된 피고용인을 대상으로 인구, 사회경제적 특성, 사업장 환경 및 작업 상황에 따른 근골격계 질환으로 인한 결근 유병률을 비교하고 다중 로지스틱 회귀분석을 통해 위험요인을 분석했다.

결과: 피고용인에서 성별, 연령, 근로자 대표조직 유무, 엄격한 마감 시간의 유무, 자동화된 설비에 따른 작업속도 결정이 위험요인이었으며, 남성에서는 작업시간, 빠른 속도의 작업이, 여성에서는 수치화된 목표에 의한 작업속도 결정이 추가적인 위험요인이다. 다중 로지스틱 분석에는 포함되지 않았으나, 중량물 취급, 월 평균 수입 등이 위험요인으로 판단된다.

결론: 근골격계 질환으로 인한 결근의 발생 원인에 대한 연구에서는 인간공학적 요소 뿐만 아니라 근로자 대표 조직의 유무, 작업 속도 및 그 결정요인에 대해서도 고려해야 한다.

감사의 글

본 연구는 2011년도 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 연구용역의 지원을 받아 수행하였습니다.

참 고 문 헌

- 1) Persson G, Barlow L, Karlsson A. Major health problems. In: Persson G, Boström G, Diderichsen F, editors. Health in Sweden: the National Public Health Report 2001, Chapter 3. Scand J Public Health 2001;29 Suppl. 58:1-231.
- 2) Alexanderson K. Sickness absence in a Swedish county with reference to gender, occupation, pregnancy and parenthood. Linköping. Linköping University. 1995.
- 3) Leijon M, Hensing G, Alexanderson K. Gender trends in sick-listing with musculoskeletal symptoms during a period of rapid increase in sickness absence in a Swedish county. Scand J Soc Med 1998;26:204-13.
- 4) Nachemson A, Jonsson E. Neck and back pain: the scientific evidence of causes, diagnoses, and treatment. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins. 2000.
- 5) Health and safety executive. Available: <http://www.hse.gov.uk/statistics/overall/hssh0910.pdf> [cited 12 April 2012].
- 6) Bureau of labor statistics. Nonfatal occupational injuries and illnesses requiring days away from work, 2010. Available: <http://www.bls.gov/news.release/pdf/osh2.pdf> [cited 12 April 2012].
- 7) Marras WS, Cutlip RG, Burt SE, Waters TR. National occupational research agenda (NORA) future directions in occupational musculoskeletal disorder health

- research. *Appl Ergon* 2009;40(1):15-22.
- 8) Korea Occupational Safety and Health Agency. Cause of industrial accident compensation insurance works related disease (translated by Lee SG). Available: <http://www.kosha.or.kr/board?tc=RetrieveBoardListCmd&boardType=A&contentId=342385&pageNum=1&urlCode=T3|Y|555|6|6|46|551|555|/board|N&tabId=&searchField=TITLE&searchInput=> [cited 26 April 2012].
 - 9) Hong K, Kim D, Kwon O, Kim E. The prevalence of work related sickness absences according to the second Korean working condition survey. *Korean J Occup Environ Med* 2011;23(4):428-38. (Korean)
 - 10) Kim JE, Kang DM, Shin YC, Son MA, Kim JW, Ahn JH, Kim YK, Moon DH. Risk factors of work -related musculoskeletal symptoms among ship-yard workers. *Korean J Occup Environ Med* 2003;15(4):401-10. (Korean)
 - 11) Park S, Lee J. Characteristics and odds ratio of work related musculoskeletal disorders according to job classification in small-to-medium-sized enterprises. *Korean J Occup Environ Med* 2004;16(4):422-35. (Korean)
 - 12) Lee K, Yoon J, Kim S, Cho I, Oh S, Kim S, Chang S, Cha B, Koh S. The relationship of physical and psychosocial risk factors to work-related musculoskeletal upper extremity symptoms amongst male automobile manufacturing workers. *Korean J Occup Environ Med* 2012;24(1):72-85. (Korean)
 - 13) Lee C, Park J, Park J, Sohn S. Sociopsychological factors associated with symptoms of work-related musculo-skeletal disorders. *Korean J Occup Environ Med* 2005;17(2):104-15. (Korean)
 - 14) Kim I, Koh SK, Kim JS, Kang DM, Son M, Kim Y, Song J. The relationship between musculoskeletal symptoms and job stress & intensity of labor among shipbuilding workers. *Korean J Occup Environ Med* 2004;16(4):401-12. (Korean)
 - 15) Kim Y, Kang D, Koh S, Son B, Kim J, Kim D, Kim D, Han S. Risk factors of work-related musculoskeletal symptoms among motor engine assembly plant workers. *Korean J Occup Environ Med* 2004;16(4):488-98. (Korean)
 - 16) Kim HH, Park HJ, Park KH, Kim W, Yoo CY, Kim JH, Park JS. An analysis of characteristics of musculoskeletal disorders risk factors. *Journal of the Ergonomics Society of Korea* 2009;28(3):17-25. (Korean)
 - 17) Marmot M, Feeney A, Shipley M, North F, Syme SL. Sickness absence as a measure of health status and functioning from the UK Whitehall II study. *J Epidemiol Community Health* 1995;49(2):124-30.
 - 18) Canjuga M, Hämmig O, Bauer GF, Läubli T. Correlates of short- and long-term absence due to musculoskeletal disorders. *Occupational Medicine* 2010; 60:358-61.
 - 19) IJzelenberg W, and A, Burdorf MSc, Burdorf A. Risk factors for musculoskeletal symptoms and ensuing health care use and sick leave. *Spine* 2005;30(13): 1550-6.
 - 20) Lund T, Labriola, Christensen KB, Bultmann U, Villadsen E. Physical work environment risk factors for long term sickness absence: prospective findings among a cohort of 5357 employees in Denmark. *BMJ* 2006;332(7539):449-52.
 - 21) Yoo S, Lee E, Koh D, Kim K, Kim T, Kim M, Yu K. Relationship between musculoskeletal symptoms and non-fatal occupational injuries in construction workers in Korea. *Korean J Occup Environ Med* 2011;23(1):9-17. (Korean)
 - 22) Lee D, Park S, Leem J, Kim H, Kim D, Kim J, Lee S, Kim G. Current status of sickness absences and early leaves from work among workers with work-related musculoskeletal symptoms in each body part and relevant factors. *Korean J Occup Environ Med* 2010;22(4): 364-70. (Korean)
 - 23) Alexopoulos EC, Konstantinou EC, Bakoyannis G, Tanagra D, Burdorf A. Risk factors for sickness absence due to low back pain and prognostic factors for return to work in a cohort of shipyard workers. *Eur Spine J* 2008;17:1185-92.
 - 24) van den Heuvel SG, Ariëns GA, Boshuizen HC, Hoogendoorn WE, Bongers PM. Prognostic factors related to recurrent low-back pain and sickness absence. *Scand J Work Environ Health* 2004;30(6): 459-67.
 - 25) Morken T, Riise T, Moen B, Hauge SH, Holien S, Langedrag A, Pedersen S, Saue IL, SeljebTM GM, Thoppil V. Low back pain and widespread pain predict sickness absence among industrial workers. *BMC Musculoskelet Disord* 2003;4(21). Available: <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/4/21> [cited 12 April 2012].
 - 26) Ariëns GA, Bongers PM, Hoogendoorn WE, van der Wal G, van Mechelen W. High physical and psychosocial load at work and sickness absence due to neck pain. *Scand J Work Environ Health* 2002;28(4):222-31.
 - 27) Tsigonia A, Tanagra D, Linos A, Merakoulis G, Alexopoulos EC. Musculoskeletal disorders among cosmetologists. *Int J Environ Res Public Health* 2009; 6(12):2967-79.
 - 28) Koehoorn M, Demers PA, Hertzman C, Village J, Kennedy SM. Work organization and musculoskeletal injuries among a cohort of health care workers. *Scand J Work Environ Health* 2006 Aug;32(4):285-93.
 - 29) Hartman E, Vrieling HO, Huirne R, Metz JHM. Risk factors for sick leave due to musculoskeletal disorders among self-employed dutch farmers: a case-control study. *Am J Ind Med* 2006;49:204-14.
 - 30) Park JS, Lee NR. First Korean working conditions survey: a comparison between South Korea and EU countries. *Ind Health* 2009;47:50-4.
 - 31) European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. Fourth European working conditions survey. Dublin. European Foundation for

- the Improvement of Living and Working Conditions. 2007. pp 61-6.
- 32) Occupational safety & healthy research Institute. Second Korean working condition survey (2010) in press. Occupational safety & healthy research Institute, Korea Occupational Safety & Health Agency. (Korean)
 - 33) Ministry of Health and Welfare; Korea Center for Disease Control and Prevention. Development of regional health survey system. Seoul. Korea Center for Disease Control and Prevention. 2005.
 - 34) Lee K, Kim JJ. Relationship of shift work to cardiovascular and gastrointestinal symptoms in Korean female workers. *Korean J Occup Environ Med* 2008;20(4): 362-71. (Korean)
 - 35) Park W, Im H, Won J, Koh S, Ju Y, Roh J, Oh S, Kwon Y, Hwang C, Lim J. Factors related to occupational injuries and health problems for some female workers in non-standard employment. *Korean J Occup Environ Med* 2009;21(4):301-13. (Korean)
 - 36) Kim J, Park S, Kim D, Kim H, Leem J, Lee E, Lee D, Lee J. Absence and early leave status due to job stress and its relationship to job stress factors according to the Korean occupational stress scale among workers in small and medium scale Industry. *Korean J Occup Environ Med* 2009;21(2):107-14. (Korean)
 - 37) Chang S, Koh S, Kang D, Kim S, Chung J, Lee C, Kang M, Hyun S, Cho J, Cha B, Park J. Fatigue as a predictor of medical utilization, occupational accident and sickness absence. *Korean J Occup Environ Med* 2005;17(4):318-32. (Korean)
 - 38) Park J, Paek D, Lee K, Rhee K, Yi K. Shiftwork and sickness absence in Korean manufacturing industries. *Korean J of preventive medicine* 1994;27(3):475-86. (Korean)
 - 39) Chung H. A study on sickness absence. *Korean J of preventive medicine* 1980;13(1): 35-9. (Korean)
 - 40) Lee D, Lee T, Cho Y, Lee Y, Oh J, Park A. *Korean J of preventive medicine* 1993;26(4):574-86. (Korean)
 - 41) European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. 5th european survey on working conditions (2010) questionnaire. Available: <http://www.eurofound.europa.eu/surveys/ewcs/2010/documents/masterquestionnaire.pdf> [cited 18 June 2012].
 - 42) Zhang Y, Sun Z, Zhang Z, Liu J, Guo X. Risk factors for lumbar intervertebral disc herniation in Chinese population, A case-control study. *Spine* 2009;34(25): 918-22.
 - 43) European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. *Managing musculoskeletal disorders*. Dublin. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. 2007. pp 67-9.
 - 44) Kim KS, Roh J, Lee KJ, Chung HK, Moon YH. Worker's health status related working environment in small and medium sized industries. *Korean J Occup Environ Med* 1993;5(1):3-14. (Korean)
 - 45) Kim H, Jeong WC. Symptom prevalence and primary intervention of work-related musculoskeletal disorders and their related factors among manufacturing workers. *Korean J Occup Environ Med* 2005;17(2):116-128. (Korean)
 - 46) Menerd S. *Applied logistic regression analysis*. 2nd ed. Sage publication, Inc. London. 2002. pp 78-80.
 - 47) Karasek R, Brisson C, Kawakami N, Houtman I, Bongers P, Amick B. The job content questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics. *J Occup Health Psychol* 1998;3:322-55.
 - 48) Chang SJ, Koh SB, Kang D, Kim SA, Kang MG, Lee CG, Chung JJ, Cho JJ, Son M, Chae CH, Kim JW, Kim JI, Kim HS, Roh SC, Park JB, Woo JM, Kim SY, Kim JY, Ha M, Park J, Rhee KY, Kim HR, Kong JO, Kim IA, Kim JS, Park JH, Hyeun SJ, Son DK. Developing an occupational stress scale for Korean employees. *Korean J Occup Environ Med* 2005;17(4):297-317. (Korean)