

중공업에서의 근골격계질환과 직무스트레스의 관계에 관한 연구

김유창[†] · 배창호

동의대학교 산업경영공학과

(2005. 10. 13. 접수 / 2006. 7. 19. 채택)

Study of the Relation Between Work-Related Musculoskeletal Disorders and Job Stress in Heavy Industry

Yu Chang Kim[†] · Chang Ho Bae

Department of Industrial Management Engineering, Dongeui University

(Received October 13, 2005 / Accepted July 19, 2006)

Abstract : The Work-Related Musculoskeletal Disorders(WMSDs) have been an rising issue since the 1970s. So many manufacturing companies have been tried to improve the work environments for the control and the prevention of the WMSDs. Specific risk factors associated with WMSDs include repetitive motion, heavy lifting, forceful exertion, contact stress, vibration, awkward posture and rapid hand and wrist movement. But recently it has reported that besides working conditions, job stress is the important hazard causes which lead to WMSDs. This study investigates the relation between WMSDs and Job stress from 1426 workers in Heavy Industry. Job stress was evaluated by Karasek's model. Job stress was associated with job satisfaction. Job demand was associated with the WMSDs, but job control was not associated with the WMSDs. The results can be used to design the management program for the WMSDs and the job stress.

Key Words : job stress, musculoskeletal disorders, Karasek's model

1. 서 론

산업이 발달함에 따라 작업과 관련하여 누적외상성 질환이나, 근골격계질환 등으로 불리는 새로운 질환이 증가되어 왔다. 최근 우리나라 모든 사업장의 작업자들에게 그 발생이 보고되고 있는 추세이다.

작업관련성 근골격계질환(work-related musculoskeletal disorder, WMSDs)은 작업과 관련하여 특정 신체 부위 및 근육의 과도한 사용으로 인하여 신체 내부에 미세한 손상이 발생하여 신체에 나타나는 만성적인 건강 장해를 말하는 것으로서, 그 비율이 점차 증가추세를 보이고 있다. 1996년 한국통신공사 전화교환원의 경건완장해 집단발생을 계기로 사회에 알려지기 시작하여 IMF라는 특수한 경제적 상황에서 기업규제 완화 등의 요인으로 인하여 감소하는 추세를 보였으나, 경기회복과 함께 1999년 344건, 2000

년 1009건, 2001년에 1598건, 2002년에 1827건, 2003년 4532건으로 그 증가 폭이 점점 커지고 있다¹⁾. 따라서 근골격계질환에 대한 종합적인 대책마련과 예방업무의 추진이 필요하다. 작업관련성 근골격계질환의 발병 요인으로는 업무특성 요인, 작업조건 요인, 작업환경 요인, 심리적 요인, 그리고 인구학적 요인 등이 알려져 있다. 즉, 근골격계질환은 업무내용이나 작업조건 등과 같은 직업적 요인과 함께 인적 특성 그리고 심리적 요인 등이 복합적으로 작용하여 발생하는 것으로 알려져 있다^{2,3)}.

작업관련성 근골격계질환에 심리적 요인인 직무스트레스도 큰 역할을 하는데, 직장에서 받는 스트레스는 작업자의 삶의 질에 커다란 영향을 미칠 뿐 아니라 여러 가지 질병의 위험 요인이 되는 것으로 알려져 있다. 스트레스로 인해 야기되는 건강장애로는 뇌출혈, 뇌경색, 심근경색, 협심증, 고혈압, 편두통, 소화성 궤양 등이 있다^{4,5)}. 일부 연구에서 스트레스는 근골격계질환, 류마티스성 관절염, 면역기능의 저하, 우울증 등과 관련성이 있다는 것도 보고되어

[†]To whom correspondence should be addressed.
yckim@deu.ac.kr

있다⁶⁾. 직무스트레스는 작업자들에게 다양한 질병의 원인으로 작용하는 동시에 경제적으로 상당한 손실을 야기하는 것으로 밝혀지고 있다.

일반적으로 스트레스는 근무 불만족과 깊은 관계가 있으며, 스트레스를 많이 받을수록 근무태만, 실수, 그리고 사고발생 가능성이 많아지고 결근율, 이직률이 높아지게 되어 이로 인한 노동시간 손실과 비용 손실이 커진다⁷⁾. 미국의 경우 전체 근로자의 26~40%가 업무와 관련하여 많은 스트레스를 받으며, 근로자의 스트레스로 인한 장애에 관한 보상이 1980년대에 비해 3배 증가하고 스트레스와 관련된 보상 청구액이 작업 관련성 질환의 11%에 달한다⁸⁾.

직무스트레스를 측정할 수 있는 도구들은 많이 알려져 있으나, 직무와 관련하여 스트레스를 평가하는 방법론으로는 Karasek의 직무 스트레스 모델(Job Strain Model)이 가장 잘 알려져 있다⁹⁾.

이 모델은 원래 다양한 직종간의 업무 특성에 따른 정신사회적 스트레스를 비교평가하기 위하여 고안된 방법으로서, 직무 자율성(job control)과 직무 요구도(job demand)의 상호관계를 통해 평가 한다.

직무 스트레스모델은 다음 Fig. 1과 같이 직무 자율성(job control)과 직무 요구도(job demand)를 두 축으로 한 4개의 스트레스 집단으로 구별할 수 있다. 직무 자율성이 높으면서 직무 요구도가 높은 집단을 능동적 집단, 그와 반대인 집단을 수동적 집단, 직무 자율성은 낮으나 직무 요구도가 높은 집단을 고진장 집단, 그 반대되는 집단을 저진장 집단으로 정의하고 있다⁶⁾. 이 모델에 근거하여 Karasek은 고진장 집단이 다른 세 집단보다 높은 수준의 스트레스를 경험하며 심혈관 질환의 위험도가 높음을 관찰한바 있다.

지금까지 직무 스트레스에 대한 연구는 VDT 작업자, 병원근무자, 은행원 등에 연구가 있었으나 심한 육체작업을 요구하는 중공업에 대한 연구는 적었다^{5,9-11)}.

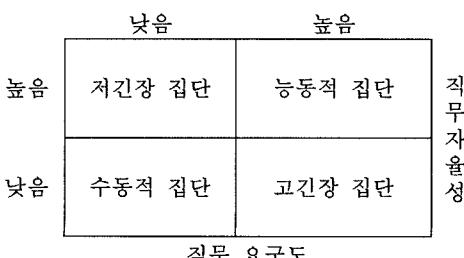


Fig. 1. Karasek's job strain model.

본 연구는 중공업 업체의 작업자를 대상으로 근골격계질환 유병률과 직무스트레스의 인지정도에 대한 관계를 평가함으로써 향후 작업관련성 근골격계질환과 직무스트레스에 대한 예방대책을 수립하는데 도움이 되고자 한다.

2. 연구대상 및 방법

2.1. 연구대상

한국의 모든 중공업 업체에 근무하는 작업자 중에서 사무실에서 작업하는 작업자와 기타 관리업무(경비, 식당, 운전기사 등)의 작업자를 제외하고 생산 현장에서만 근무하는 작업자 1426명을 연구 대상으로 하였다.

2.2. 연구방법

연구방법은 자기기입식 설문조사를 통해 나이, 근무연한, 가사부담 등의 인구학적 변수와 작업에 의한 직무스트레스에 대한 인지정도, 신체의 근골격계 증상 등을 조사하였다. 근골격계 증상 설문지의 구성은 한국의 산업안전공단에서 발표한 설문지를 기초로 사용하였다. 증상 설문지는 통증의 부위, 증상의 지속시간, 빈도, 증상의 원인, 증상의 정도를 묻는 문항 등으로 구성되어 있으며, 근골격계질환에 대한 유병률은 NIOSH에서 정한 근골격계질환의 질병 기준을 근거로 하였다. 통증의 정도와 빈도를 기준으로 하여 통증이 없거나 약한 통증을 느끼는 자를 정상자, 증상이 적어도 1주일 이상 지속 되거나 혹은 지난 1년간 1달에 1번 이상 증상이 발생하며, 증상의 정도는 '증간정도'로 느끼는 자를 요주의자, 증상이 적어도 1주일 이상 지속되고, 지난 1년간 1달에 1번 이상 증상이 발생하며, 증상의 정도는 '심한통증'(작업 중 통증이 비교적 심하고 귀가 후에도 통증이 계속되는 경우) 혹은 '매우 심한 통증'(통증 때문에 작업은 물론 일상생활을 하기가 어려운 경우)을 호소하는 자를 유소견자로 구분하였다.

직무스트레스에 대한 인지도는 Karasek에 의해 제안된 직무 스트레스 모델에서 사용된 변수들을 이용하여 조사하였다. 총 14문항으로 직무 요구도(job demand)에 관한 문항은 5개, 직무 자율성(decision control)은 9개 문항으로 구성되어 있다.

2.3. 자료의 분석

자료의 분석은 연구 대상자를 Karasek 모델을 이

용하여 4개의 스트레스 집단(고긴장·능동적·저긴장·수동적 집단)으로 분류하였다. 그리고 이 4개의 스트레스 집단에 대하여 연령별, BMI(Body Mass Index, 비만지수=몸무게(Kg)/기(m²)), 자가 판정 직무만족도 및 근골격계 유병률과의 관련성을 분석하기 위하여 분석(χ^2 -test)을 실시하였다. 통계분석은 SPSS 프로그램을 사용하였다.

3. 연구 결과

3.1. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자는 남자가 1,410명으로 전체의 99%, 여자가 16명으로 1%를 차지하였으며, 평균연령은 46.3 ± 6.5 세, 평균 키는 170 ± 5.5 cm, 평균 체중은 68.2 ± 8.0 kg으로 나타났다(Table 1 참조).

3.2. 연구대상자에 대한 측정 변수

Table 2는 전체 연구 대상자에 대한 연령별, BMI, 근골격계 유병률 및 직무 만족도의 비율을 보여주고 있다.

3.3. 측정 변수에 따른 스트레스 집단간 수준의 비교

본 연구에 참여한 총 1426명의 직무스트레스 요인의 수준을 파악하기 위하여 Karasek의 직업성 긴장모델을 토대로 하여 직무요구도와 직무자율성을 평균값(직무 요구도: 31.4, 직무자율성: 54.2)을 기준으로 양분한 후 고긴장 집단, 능동적 집단, 저긴장 집단, 수동적 집단으로 구분하였다. 각 스트레스 집단의 직무요구도와 직무자율성의 평균값을 구한 결과, 고긴장 집단은 직무요구도 36.5, 직무자율성 45.6, 능동적 집단은 직무요구도 36.4, 직무자율성 63.4, 저긴장 집단은 직무요구도 26.2, 직무자율성 63.4이고,

Table 1. General characteristics of the subjects

Age	Average	S.D.
	46.3	6.5
Height	Average	S.D.
	170.0cm	5.5
Weight	Average	S.D.
	68.2kg	8.0
	Male	1410 persons(99%)
Sex	Female	16 persons(1%)
	Sum	1426 persons

Table 2. Distribution of the subjects by measurement variables

	Classification	Person	Percentage(%)
Age	20~29	28	2.0
	30~39	174	12.2
	40~49	793	55.6
	50~59	415	29.1
	60 and above	16	1.1
	Sum	1426	100
BMI (kg/m ²)	Underweight(below 20)	68	4.8
	Normal(20~24)	1027	72.0
	Overweight(25~29)	322	22.6
	Obese(30 and above)	9	0.6
	Sum	1426	100
WMSDs	Normal	1063	74.5
	Needed no treatment	184	12.9
	Needed further treatment	179	12.6
	Sum	1426	100
Degree of satisfaction	Dissatisfaction	317	22.2
	Normal	735	51.6
	Satisfaction	374	26.2
	Sum	1426	100

Table 3. Mean value of stress score by stress groups

Classification	High strain group	Active group	Low strain group	passive group
Job demand	36.5	36.4	26.2	26.7
Job control	45.6	63.4	63.4	46.3

수동적 집단은 직무요구도 26.7, 직무자율성 46.3이었다(Table 3 참조).

중공업체의 업무 부서를 Karasek 모델의 4개의 스트레스 집단으로 나누어 분석한 결과는 Fig. 2에 나타내었다. 수동적 집단에는 중기생산팀, 중기생산 관리팀, 능동적 집단에는 플랜트생산팀, 공무팀, 저

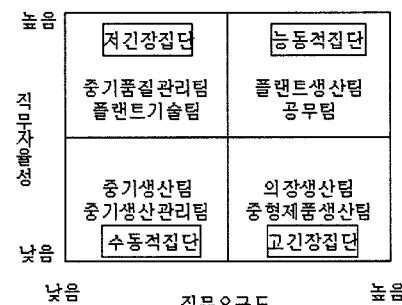


Fig. 2. Classification of task department by Karasek's job strain model.

긴 장집단에는 중기품질관리팀, 프랜트기술팀, 그리고 고진장 집단에는 의장생산팀, 중형제품생산팀으로 분류되었다. 생산량이 적고 대부분 용접작업인 중기생산팀과 중기생산관리팀은 수동적 집단에 속했으며, 작업자세가 나쁘고 생산량이 비교적 많은 의장생산팀과 중형제품생산팀은 고진장 집단에 속하였다.

작업자의 연령에 따른 각 스트레스 집단 간의 스트레스 수준을 비교하였다. 고령자 기준으로 많이 사용하는 45세 이상/미만으로 분류하여 비교한 결과, Table 4에서 보는 바와 같이 각 스트레스 집단 간에 연령별로 차이가 없었다. 그러나 연령이 적을수록 고진장 집단의 비율이 높은 경향을 보여 주었다. 이는 연령이 적은 집단이 힘든 작업을 많이 하고 있는 것과 관련이 있는 것 같다.

BMI(비만지수)에 따른 스트레스 집단 간의 스트레스 수준을 비교한 결과, Table 5에서 보는 바와 같이 각 스트레스 집단 간에 BMI는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$). 그러나 고진장 집단에 비만이 적고, 저진장 집단에서 비만이 많은 경향을 보이고 있다.

집단 간의 스트레스 수준을 작업자의 직무에 대한 만족도별로 비교한 결과, Table 6에서 나타난 것처럼 각 스트레스 집단 간에 직무만족도별 차이를 보였다($p < 0.05$). 현재의 직무에 대해 불만족을 느끼는 작업자들은 고진장 집단에 가장 많이 분포되어 있었으며, 보통이라고 느끼는 작업자들은 수동적 집단에 많이 분포되어 있었고, 이와 반대로 현재 작업에 만족하는 작업자들은 저진장 집단에 가장 많이 분포되어 있었다.

Table 4. Comparison of stress groups by age

Classification	High strain group	Active group	Low strain group	passive group	p-value
Age	45 and Above	220 (24.1%)	226 (24.7%)	219 (24.0%)	249 (27.2%)
	Below 45	147 (28.7%)	117 (22.9%)	109 (21.3%)	139 (27.1%)

Table 5. Comparison of stress groups by BMI

Classification	High strain group	Active group	Low strain group	passive group	p-value
BMI	Normal	277 (27.0%)	245 (23.9%)	221 (21.5%)	284 (27.7%)
	Obese	78 (23.6%)	80 (24.2%)	91 (27.5%)	82 (24.8%)

Table 6. Comparison of stress groups by job satisfaction

Classification	High strain group	Active group	Low strain group	passive group	p-value
Degree of Satisfaction	Dissatisfaction	129 (40.7%)	72 (22.7%)	30 (9.5%)	86 (27.1%)
	Normal	179 (24.4%)	170 (23.1%)	168 (22.9%)	218 (29.7%)
	Satisfaction	59 (15.8%)	101 (27.0%)	130 (34.8%)	84 (22.5%)

3.4. 근골격계 유병율별에 따른 스트레스 집단 비교

각 스트레스 집단 간 스트레스 수준을 작업자의 근골격계 유병율별로 비교한 결과, Table 7에서와 같이 각 스트레스 집단간의 유병율에 차이를 보였다($p < 0.05$). 그리고 고진장 집단의 관리대상자(유소견자+요주의자)는 107명, 능동적 집단의 관리대상자는 103명, 수동적 집단의 관리대상자는 88명, 저진장 집단의 관리대상자는 65명의 순으로 나타나 고진장 집단의 유병율이 가장 높았다. 이는 Karasek 등의 연구결과와도 일치한다.

3.5. 직무 요구도와 자율성이 골격계질환 유병률에 미치는 영향의 비교

직무요구도와 직무자율성이 근골격계 유병율에 미치는 영향을 분석한 결과 Table 8에 나타난 것과 같

Table 7. Comparison of stress groups by WMSDs

Classification	High strain group	Active group	Low strain group	passive group	p-value
WMSDs	Normal	52 (29.1%)	43 (24.0%)	39 (21.8%)	45 (25.1%)
	Needed no treatment	55 (29.9%)	60 (32.6%)	26 (14.1%)	43 (23.4%)
	Needed further treatment	267 (25.1%)	240 (22.6%)	263 (24.7%)	293 (27.6%)

Table 8. Comparison of WMSDs by job demand and job control

Classification	WMSDs		p-value
	WMSDs	Normal	
Job demand	High	203 (28.6%)	507 (71.4%)
	Low	160 (22.3%)	556 (77.7%)
Job control	High	168 (25.0%)	503 (75.0%)
	Low	195 (25.8%)	560 (74.2%)

이 직무요구도의 높고 낮음에 따라 유병률은 통계적으로 차이가 있었고($p < 0.05$), 직무자율성의 크고 작음에는 차이가 없었다($p > 0.05$). 따라서 직무자율성 보다는 직무요구도가 근골격계 유병률에 더 많은 관련이 있음을 알 수 있었다.

4. 결 론

본 연구는 중공업에서 직무스트레스의 원인 파악과 직무스트레스와 근골격계질환과의 관련성을 파악하기 위한 연구이다.

사업장의 부서를 Karasek 모델에 의한 집단으로 분류하여 부서별 특성에 맞는 대책을 마련할 수 있다. 의장생산팀과 같은 고긴장집단은 업무량이 많고 부자연스런 작업자세가 많아 직무 스트레스가 높고 심혈관계질환과 근골격계질환이 발생할 위험성이 높다. 따라서 사업장에서 직무스트레스 예방 프로그램을 집중적으로 관리할 필요가 있으며, 업무량을 조절하여 직무요구도를 줄여주고 책임감을 부여하는 등 자율성을 높여주는 대책이 필요하다. 중기생산팀과 같은 수동적집단은 작업자에게 작업을 조절할 수 있는 책임을 부여하여 자율성을 높여주고 업무도 더 많이 부여하여 활기찬 작업장이 되도록 유도하여야 한다. 중공업의 특성상 주문을 받아 작업을 하기 때문에 본 조사가 이루어진 시점에 중기생산팀은 생산량이 매우 적은 상태였기 때문에, 생산량이 정상일 때 직무스트레스와 근골격계질환을 다시 조사할 필요가 있다고 판단된다. 본 논문의 결과인 중공업체에서 직무요구도는 근골격계질환과 관련이 있으므로 플랜트 생산팀과 같은 능동적집단은 근골격계질환 예방을 위한 작업환경개선 등과 같은 대책이 필요하다. 중공업체에서는 현재 부서내에서 교대작업을 하고 있으나 직무스트레스에 따른 집단간에 서로 교대작업을 하는 방안도 고려할 필요가 있다.

Karasek 모델에 의한 작업자 연령과 비만정도는 직무스트레스에 의한 집단간 통계적 차이는 나타나지 않았다. 그러나 연령이 적을수록 고긴장 집단의 비율이 높은 경향을 보이고 있으며, 고긴장 집단에 비만이 적고, 저긴장 집단에서 비만이 많은 경향을 보이고 있다. 이는 젊은 작업자들이 좀 더 힘이 들고 스트레스가 많은 직종에 종사하고 있기 때문으로 판단된다.

Karasek 모델에 의한 각 스트레스 집단 간 작업자의 직무에 대한 만족도별로 비교한 결과 직무에 대한 불만족을 느끼는 작업자들은 고긴장 집단에 많이

분포가 되어 있었고, 보통이라고 느끼는 작업자들은 수동적 집단에 많이 분포되어 있었으며, 만족하는 작업자들은 저긴장 집단에 많이 분포가 되어 있었다.

각 스트레스 집단 간 작업자의 근골격계질환 유병률로 비교한 결과 고긴장 집단의 근골격계질환 유병률이 가장 높았다. 직무요구도와 직무자율성이 근골격계 유병률에 미치는 영향을 분석한 결과 직무요구도의 높고 낮음에 따라 근골격계질환 유병률은 통계적 차이가 있었고, 직무자율성의 크고 작음에는 차이가 없었다. 따라서 중공업업종에서는 직무자율성 보다는 직무요구도가 근골격계질환 유병률에 더 많은 영향을 끼치고 있음을 알 수 있었다.

본 연구결과는 근골격계 질환과 직무 스트레스를 감소시키기 위한 다양한 인간공학적 건강증진 프로그램의 개발에 도움이 될 것이다. 근골격계질환과 직무스트레스는 관련성이 있어 공통 원인이 많고, 대처 방안도 비슷한 부분이 많아 통합적 관리를 하는 것이 효과적일 것으로 판단된다.

또한 효과적인 근골격계질환과 직무스트레스 관리 프로그램이 되기 위해서는 사업장의 적용을 통해 직무스트레스와 근골격계 질환에 대한 개선요인을 찾아내고 체계적인 접근을 수행해야 한다. 이러한 개선 노력이 계속적으로 반복됨으로써 직무스트레스와 근골격계질환을 효과적으로 예방할 수 있을 것이다.

감사의 글 : 이 논문은 2005 학년도 동의대학교 교내연구비에 의해 연구되었음(과제번호2005AA152).

참고문헌

- 1) 노동부, 2003년 산업재해분석, 2004.
- 2) B. Silverstein, L. Fine, T. Armstrong, "Occupational factors and carpal tunnel syndrome", Am. J. Ind. Med., Vol. 11, pp. 343~358, 1987.
- 3) L. Canon, E. Bernacki, S. Walter, "Personal and occupational factors associated with carpal tunnel syndrome", J. Occup. Med., Vol. 23, pp. 255~258, 1981.
- 4) 김혜숙, 정종학, 사공준, "직무스트레스가 정신 지체적 긴장 및 소화기계 증상에 미치는 영향", 대한산업의학회지, 제9권, 제3호, pp. 530~542, 1997.
- 5) 성낙정, 사공준, 정정학, "교향악단 연주자의 근골격계 장애와 관련 요인", 대한산업의학회지, 제12권, 제1호, pp. 45~58, 2000.
- 6) R. Karasek, "Job demands, "job decision latitude,

- and mental strain : Implication for job redesign”, Administrative Science Quarterly, Vol. 24, pp. 285~308, 1979.
- 7) D. Gimeno, F. G. Benavides, B. C. Amick III, et al., “Psychosocial factors and work related sickness absence among permanent and non-permanent employees”, J. Epidemiol Community Health, Vol. 58, pp. 870~876, 2004.
- 8) R. Karasek, T. Theorell, Health work. Stress, Productivity, and the reconstruction of working life. New York, 1990.
- 9) 권호장, 하미나, 윤덕로, 조수현, 강대희, 주영수, 백도명, 백남종, “VDT 작업자에서 업무로 인한 정신사회적 스트레스에 대한 인지가 골격계장애에 미치는 영향”, 대한산업의학회지, 제8권, 제3호, pp. 570~577, 1986.
- 10) 이명근, 이명선, 박경옥, “병원 근로자들의 스트레스 증상에 미치는 요인”, 대한산업의학회지, 제9권, 제1호, pp. 61~74, 1997.
- 11) 장경태, 장성실, 이강숙 등, “여성 은행원에서의 스트레스 관련요인”, 대한산업의학회지, 제11권, 제1호, pp. 95~105, 1999.