Journal of the Ergonomics Society of Korea
Vol.23, No.3 pp.121-134, August 2004

국내 지하철 정비 사업장의 근골격계질환 실태조사에 관한 연구

A Study of Musculoskeletal Disorders at a Subway Train Repair Plant in Korea

김철홍*, 권영준**, 백승렬*, 손경일*

ABSTRACT

A research project was conducted to study work-related musculoskeletal disorders (MSDs) at subway train repair plant in Korea. The project was consisted of 4 main parts: education on the topics of MSDs for all workers, symptom survey, medical check-up, investigation of MSD risk factors. The result of symptom survey showed that 95.2% of the respondents complained pains on at least one part of the body. After cross-sectional analysis of various information and risk factors, 86.8% of respondents were considered as active health surveillance level 1 that require continuous monitoring on their symptoms and working conditions. And 57.1% of the respondents were considered as active health surveillance level 2 that needed medical check-ups for proper medical treatment. The analysis of occupational risk factors revealed that handling of heavy object(46.15%) and repeated awkward postures(46.15%) were two most contributing risk factors for the on-set of MSD at this work site followed by static strain (7.7%), and vibration and impact(3.8%). Medical examination was performed by an industrial medicine MD on 156 workers those considered as active health surveillance level 2. The result showed that 35 workers(20.7%) were considered as MSD patient group at severe level, and 68.6 workers(68.6%) were considered as moderate group and 18 workers(10.6%) were considered minor or normal group those have no symptom.

Keyword: musculoskeletal disorders, train repair plant, non-repetitive job

* 인천대학교 산업공학과,
** 한림대학교 병원 산업의학과
주소 : 인천광역시 남구 도화동 인천대학교 산업공학과
전화 : 032-770-8486 E-mail : chkim@incheon.ac.kr

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

1. 서론 및 연구배경

근골격계질환이란 생산기술 및 관리방식의 발달 과정에서 발생하는 불편하거나 바람직하지 못한 작업조건들과 과도한 노동강도가 장기간에 걸쳐 신체의 특정부위에 반복 누적되어 나타나는 근골격계 부위의 이상증상을 총칭하는 말이다. (김철홍, 2001)

1993년 2건의 근골격계질환 산업재해요양승인 이후, 근골격계질환의 증가율이 매년 2배 이상 증가하고 있는 실정이다. 2003년 한 해 동안 근골격계 질환 판정을 받은 노동자는 모두 4,532명으로 전년도의 1,827명에 비해 무려 148.1% 증가한 것으로 집계됐다. 근골격계 질환자를 업종별로 보면 조선이나 자동차 등 제조업이 80.3%인 3,637명으로 가장 많았으며 다음으로 운수, 통신업 161명, 건설업 94명, 기타 640명 등의 순으로 나타났다(노동부, 2004).

업종별로는 제조업이 중심으로 되어 근골격계질환에 관한 조사가 주로 이루어졌으며, 사무직 및 서비스직에 대한 조사가 일부 수행되었다(박정일 외 1989, 정해관 외, 1997). 작업유형별로 볼때는 제조업의 단순반복 작업, 전화교환원 및 은행창구직원과 단순반복적인 작업이 주로 연구되어왔다. 이렇듯 국내의 근골격계질환에 관한 조사와 연구는 주로 정형적인 작업의 형태인 제조업 중심으로 이루어지고 있다. 하지만 근골격계질환은 특정 산업의 정형적인 형태의 작업에서만 발생되는 것이 아니라 서비스업, 공기업의 공공업무 등 다양한 산업이나 정비작업과 같은 정형화 되거나 일정한 작업동작이 연속적으로 반복되지 않는 비정형적인 형태의 작업에서도 발생되어진다.

현재 철도나 지하철의 정비 사업소와 같이 싸이클 타임이 일정하지 않고 작업내용이 비정형적인 사업장에서의 근골격계질환에 관한 조사 연구는 많지 않은 상황이다. 또한 공익을 우선하는 공기업 또는 공공기관 사업장에 대한 조사도 거의 없는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 그동안 근골격계질환 관련하여 상대적으로 연구와 조사가 부족하였던, 대표적인 공기업 사업장이며 작업내용이 비정형적인 지하철 정비 사업장에 관한 근골격계질환 실태를 파악하고, 이에 대한 분석을 통하여 보다 다양한 직종에서의 근골격계질환에 관하여 연구하고자 하였다.

2. 연구방법 및 과정

본 연구는 크게 교육, 설문, 유해요인조사, 의학적 검진의 4가지로 구성되었다. 먼저 작업자들이 근골격계질환에 관한 정확한 개념을 파악하고 유해요인에 대한 인식을 통하여 보다 효과적인 근골격계질환의 예방을 위한 능력을 기르기 위한 교육이 이루어졌다. 교육이 끝난 직후에 근골격계질환 관련 증상 및 징후 조사와 작업환경에 대한 설문조사를 실시하였다. 설문조사에서 신체부위별 근골격계질환 관련 통증을 호소한 작업자를 대상으로 의학적 상담과 검진을 실시하여 정확한 유병율을 조사하였다. 또한 유병자들이 작업을 중심으로 정비사업장의 공정에 대한 유해요인조사를

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

실시하여 근골격계질환을 유발시키는 직업적 요인을 조사 분석하였다.

3. 설문조사의 분석

본 연구의 첫 번째 단계로 작업자에 대한 교육과 근골격계질환 관련 증상 및 징후 조사를 실시하였다. 먼저 교육의 내용은 근골격계질환의 발생과 원인에 대한 기본 교육과 인간공학적인 작업장의 설계원칙, 공구의 사용 및 노동강도와 근골격계질환의 관계에 관한 내용을 중심으로 구성되었다.

교육이 끝난 직후 전체 교육 대상자를 대상으로 한 설문조사를 실시하였다. 설문은 현장의 작업자에 대한 근골격계질환 관련 증상 및 징후조사, 그리고 노동강도를 포함한 작업환경을 평가하였다. 설문의 주요항목의 내용은 다음과 같다.

첫째, 신체 각 부위별 근골격계질환의 증상 및 징후를 평가하는 항목은 그간의 다양한 근골격계질환 관련 조사에서 사용되었던 설문지를 참고로 하여 Hagberg 등(1995)이 제시한 symptoms questionnaire 및 NIOSH 등의 기준을 응용하여 국내의 실정에 맞게 수정하여 사용하였다.

둘째, 작업 자세 및 작업장의 구조와 작업방법에 대한 부분에서는 중량물 취급 유무 및 비정상적인 작업자세에 대한 항목을 평가하게 하였다. 그리고 정신적 피로도 및 육체적 피로도를 평가하여 주관적 노동강도를 측정하였다.

마지막으로 직무스트레스에 대한 항목을 평가하여, 직무스트레스와 근골격계질환의 발생에 대해서도 알아보고자 하였다.

설문의 분석을 위하여 MS-Office의 Excel 패키지와 SPSS 7.5를 이용하여 다양한 통계량의 분석, 회귀분석 및 통계분석 등을 실시하였다.

3.1 설문조사 대상자

지하철 정비 사업장의 작업자를 대상으로 근골격계질환의 교육 및 설문을 실시하였다. 교육에 참여한 작업자중 설문 조사 후, 설문항목의 중요한 결측치나 이상이 없는 273명을 유효 응답자로 선정하였다. 설문 응답자의 기본적 신상명세는 [표1]과 같다.

표 1. 설문응답자의 신상명세

	연령 (세)	신장 (cm)	체중 (kg)	현작업장에서의 근무 개월수
평균	35.5	171.3	70.0	52.6
편차	4.3	5.4	8.9	52.1

3.2 주 작업의 위치의 적절성

작업장의 구조와 그에 따른 작업자세의 적절성을 평가하기 위하여 주 작업이 이루어지는 위치에 대하여 평가하게 하였다. 근골격계질환은 잘못된 작업자세의 반복에서 많은 부분 기인하기 때문에 잘못 설계된 작업장의 구조는 불편한 작업자세를 강제하는 원인으로

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

작용하게 된다. 작업자들에게 현재 주로 작업하는 작업위치를 다음의 6개의 위치로 나누어 평가하게 하였다.

①발목-무릎사이, ②무릎-엉덩이 사이
③엉덩이-팔꿈치사이, ④팔꿈치-어깨사이
⑤어깨-머리사이, ⑥머리위 높이

6개의 작업위치 중에서 ③, ④의 작업위치는 상대적으로 신체적 부담이 덜한 작업자세를 유지 할 수 있는 것으로 평가 되어지나, ①, ②, ⑤, ⑥의 작업위치는 팔을 높이 들거나, 목의 젖히는 자세과도하게 숙이거나 쪼그려 앉는 자세를 유도하는 부적절한 작업위치로 평가되어진다. 주 작업 위치에 대한 분석 결과를 보면 〔표2〕에 나타난 것처럼 비교적 신체적 부담이 적은 ③, ④의 작업위치에서 작업하는 작업자는 전체의 34.6%로 나타났다. 부적절한 작업위치로 평가되는 ①, ②, ⑤, ⑥의 작업위치에서 작업하는 작업자는 전체의 32.1% 그리고 2개 이상의 부적절한 위치에서 작업하는 작업자도 전체의 32.5%로 나타나 전체적으로 2/3 이상의 작업자들이 불편한 작업자세를 유발하는 부적절한 작업위치에서 작업하는 것으로 나타났다.

이러한 부적절한 작업위치와 그에 따른 불편한 작업자세의 유발은 전동차의 구조가 일반 차량에 비하여 상대적으로 큼으로 인하여 작업대상물인 전동차를 움직이기 보다는 작업자가 고정된 작업대상물의 구조에 맞추어 불편한 자세로 작업을 해야 하는 지하철 차량 정비의 특성에 따른 것으로 분석된다.

표 2. 주작업의 위치

	응답자									무응답	총합계 (명)
위 치	①	②	③	④	⑤	⑥	전신	2개부위 이상	합계		
인원수 (명)	31	39	47	47	11	6	2	88	271	2	273
비율(%)	11.4%	14.4%	17.3%	17.3%	4.1%	2.2%	0.7%	32.5%	100.0%		

3.3 각 신체 부위별 부적절한 작업자세

부적절한 작업자세에 대한 추가적 평가를 위하여 작업자가 평소 작업시 어느 신체부위에 가장 많은 부담을 초래하는 부적절한 자세가 반복되는 지를 조사하였다.

〔표3〕에서 볼 수 있듯이, 발목을 제외한 각 신체 부위에서 70% 이상의 인원이 부적절한 작업자세로 인한 신체적 부담을 느끼고 있는 것으로 파악되었다. 특히 무려 97.1%의 작업자가 허리부위에 부적절한 자세에 따른 신체적 부담을 호소하고 있는 것으로 파악되었으며, 그에 따른 요통 발생의 위험이 높은 것으로 파악되었다.

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

표 3. 부적절한 작업자세의 유무

목	팔/팔꿈치	허리	손/손목	무릎	발목
208명 (76.5%)	237명 (87.1%)	265명 (97.1%)	216명 (79.7%)	258명 (94.5%)	100명 (36.9%)

3.4 중량물 취급

요통발생의 주요 원인으로 작용하는 중량물취급 작업에 대한 작업물의 무게를 조사한 결과 〔표4〕에서 볼 수 있듯이 유효 응답자 234명의 작업자 중, 185명(79.1%)의 작업자가 다루고 있는 작업물의 무게가 10kg이상으로 상당히 높은 것으로 나타났다. 이는 전동차의 특성상 많은 차량의 부품이 부피가 크고 무게가 무거운 구조적인 원인에 기인하는 것으로 차축과 바퀴 등 심한 경우에는 그 무게가 100kg 이상이 되는 작업물을 1-2명의 작업자가 수작업으로 취급하는 경우도 있는 것으로 파악되었다.

표 4. 작업물의 무게

	작업물 중량				무응답	합계
	5kg이하	5~10kg	10kg이상	합계		
인원수 (명)	13	36	185	234	39	273
비율 (%)	5.6%	15.4%	79.1%	100.0%		

3.5 주관적 노동강도에 대한 평가

작업자가 느끼는 작업에 대한 피로도와 노동강도에 조사하기 위하여 작업 종료 후의 정신적, 육체적 피로의 정도 그리고 주관적 노동강도에 대하여 평가하였다.

〔표5〕에서 보듯이, 정비사업장의 작업자들은 정신적 피로도 보다는 육체적 피로도를 좀더 높게 느끼는 것으로 파악되었다. 전체적으로 1/3정도의 작업자들이 육체적 또는 정신적 피로도를 자주 또는 항상 느끼고 있는 것으로 파악되었으며,

표 5. 정신적 피로도와 육체적 피로도

		응답자				
		항상 느낌	자주 있음	가끔 있음	전혀 없음	합계
정신적 피로도	인원수(명)	16	48	191	18	273
	비율(%)	5.9%	17.6%	70%	6.6%	100%
육체적 피로도	인원수(명)	23	83	159	8	273
	비율(%)	8.4%	30.4%	58.2%	2.9%	100%

전체 작업자의 2/3정도가 가끔 피로를 느끼는 것으로 파악되었다.

또한 작업자들이 현재 담당하는 작업을 전체적으로 평가할 때 어느 정도의 노동강도로 느끼고 있는지를 조사하였다. 〔표6〕에서 보듯이 현 작업이 힘들거나, 매우 힘이 든다고 평가한 작업자가 전체의 53.5%로서, 절반 이상의 작업자들이 현재의 노동강도에 대한 부담을 느끼는 것으로 파악되었다.

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

표 6. 주관적 노동강도

	응답자						무응답 (명)	총합계 (명)
	매우 힘듬	힘듬	적절	수월	매우 수월	합계		
인원수 (명)	12	133	114	10	2	271	2	273
비율 (%)	4.4%	49.1%	42.1%	3.7%	0.7 %	100.0 %		

3.6 노동강도의 변화

표 7. 노동강도의 변화

	응답자				무응답 (명)	총합계 (명)
	증가 했음	변화 없음	감소 했음	합계		
인원수 (명)	198	59	14	271	2	273
비율(%)	73.1%	21.8%	5.2%	100.0%		

〔표7〕은 입사당시와 현재의 노동강도의 변화를 나타낸 표이다. 입사당시와 현재의 노동강도 변화에 대하여 증가했다고 느끼는 작업자는 전체의 73.1%로 높게 나타났으며, 변화가 없다고 느끼는 작업자는 21.8%, 감소했다고 느끼는 작업자는 5.2%로 대부분의 작업자들이 입사 이후 노동강도가 증가한 것으로 느끼는 것으로 파악되었다. 이러한 사실은 IMF 사태와 경영합리화에 따른 구조조정의 대부분이 인력감축으로 이루어진 결과를 반영한 것으로 분석된다.

3.7 근골격계질환 증상 및 징후조사

정비사업장의 작업자들에 대한 근골격계질환 관련 증상 및 징후조사를 주관적 통증호소에 기초하여 조사하였다. 이러한 증상 및 징후조사를 통하여 의학적 관리를 위한 자료를 확보하고자 하였다. 조사결과는 다음의 세가지 기준으로 분류되었다. 첫째, 설문 조사 결과에 따른 증상 호소자를 파악하였다. 둘째, 증상호소자 중 미국 NIOSH의 증상자 분류 기준(증상이 적어도 1주일 이상 지속되거나 혹은 지난 1년간 1달에 1번 이상 증상이 발생하는 경우에 해당하는 자)에 따랐으며 이들은 지속적인 증상 및 징후에 대한 관리 및 작업환경에 관한 관리와 개선이 요구되는 관리대상자로 분류되었다.

마지막으로 인천대 노동과학연구소기준에 따라 근골격계질환 유소견자로 분류하였다. 이들은 근골격계질환자로 의심되는 집단으로, 보다 정확한 증상조사를 위한 의학적 검진이 요구되는 집단으로 분류되어 이후 전문의에 의한 의학적 상담과 검진을 받았다. 그 기준은 설문조사 항목에서 증상과 관련하여;

i) 증상이 1일 이상 지속되고, 지난 1년간 1주일에 1회 이상 증상이 발생하며, 증상의 정도는 '중간 통증'인 경우

ii) 증상이 1일 이상 지속되고, 지난 1년 중 2달 이상에 1회 정도 이상의 증상이 발생하며, 증상의 정도는 '심한 통증이상'인 경우

iii) 지속기간에 상관없이 지난 1년간 일주일에 1회 이상의 증상이 발생하며, 증상의 정도는 '심한 통증'인 경우를 유소견자로 판단하였다.

신체각 부위별 통증호소율 및 관리대상자, 유소견자의 비율이 〔표8〕에 나타나있다. 전체 응답자중 260명(95.2%)의 인원이 적어

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

도 한군데 이상의 통증이 있다고 응답하였으며, 2부위 이상237명(86.8%), 3부위 이상이 178명(65.2%)에 달하는 것으로 나타났다.

또한 유효 응답자 273명의 작업자 중, 237명(86.8%)의 작업자가 NIOSH 기준에 의해 관리 대상자군으로 분류되는 것으로 나타났다. 마지막으로 인천대노동과학연구소 기준에 의한 유소견자는 156명(57.1%)으로 나타났다. 이러한 통증호소율과 관리대상 및 유소견자의 비율은 그동안 연구·조사가 이루어져 왔던 국내의 정형적 반복 작업 위주의 제조업 사업장에서 나타난 10-30%대의 유소견자 비율에 비하여 상당히 높은 수준을 나타내고 있다(Kim, 2002, 김철홍 2004).

표 8. 신체부위별 증호소율, 관리대상자 및 유소견자 비율

신체 부위	통증 호소율	치료 경력자	관리대상자 (NIOSH)	노동과학 연구소 기준
목	138명 (50.5%)	30명 (11.0%)	123명 (45.1%)	49명 (17.9%)
허리	213명 (78.0%)	87명 (31.9%)	182명 (66.7%)	92명 (33.7%)
어깨	182명 (66.7%)	49명 (17.9%)	163명 (59.7%)	75명 (27.5%)
팔/팔꿈치	105명 (38.5%)	7명 (2.6%)	87명 (31.9%)	35명 (12.8%)
손목/손가락	121명 (44.3%)	24명 (8.8%)	104명 (38.1%)	36명 (13.2%)
무릎	155명 (56.8%)	30명 (11.0%)	140명 (51.3%)	58명 (21.2%)
발목/발	94명 (34.4%)	27명 (9.9%)	81명 (29.7%)	26명 (9.5%)
1부위 이상	260명 (95.2%)	-	237 (86.8%)	156명 (57.1%)

3.8 작업장의 유해요인 평가 결과

증상 및 징후 조사결과에 따라 유소견자로 분류된 156명을 대상으로 산업의학 전문의에 의학적 검진을 실시하였다. 의학적 검진 결과에 따라 근골격계질환 유병자로 파악된 작업자중 본인이 산업재해 요양신청을 원한 31명의 작업자들의 작업에 대한 유해요인을 평가하였다. 평가기법으로는 인간공학 및 산업의학 분야에서 널리 사용되는 RULA, SI, NIOSH Lifting Guide 등 평가기법을 이용하여 작업에 대한 근골격계질환 관련 직업적 위험요인의 종류와 위험수준을 파악하고자 하였다. 또한 작업장의 구조와 사용공구 등에 대한 인간공학적 분석을 실시하여 작업의 신체적 특성과 작업내용에 따른 적절한 공구의 사용여부 등에 대하여 평가하였다. 근골격계질환을 유발할 수 있는 유해요인을 과도한 중량물의 취급, 불편한 자세의 반복, 고 반복 작업 및 진동으로 나누어 평가해 본 결과, 모든 작업에서 근골격계질환의 위험이 높은 유해작업으로 평가되었다. [표9]에 나타난 것처럼 전동차 정비사업장에서 근골격계질환을 유발시키는 주요 직업적 요인으로는 불편한 자세의 반복이 지적되었으며, 다음으로 과도한 중량물의 취급으로 나타났다. 이는 무거운 전동차의 부품과 고정된 작업대상물(전동차)의 구조에 작업자가 불편한 작업자세를 취해야 하는 정비사업의 특성을 반영하는 결과로 분석된다.

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

표 9. 유해요인(복수응답 허용)

위험 요인	불편한 자세의 반복	과도한 중량물	고 반복 작업	진동
건 수	24	18	2	2
비 율	77.4%	58.1%	6.5%	6.5%

본 연구에서 조사한 사업장의 경우, 작업물의 무게가 평균 10kg-50kg 정도로 과도한 중량물에 해당하였으며, 심한 경우는 100kg을 넘는 경우도 있는 것으로 파악되었다. 작업자의 신체치수를 제대로 고려하지 않은 작업대를 사용하며, 또한 고정된 대형의 지하철 차량이라는 정비작업의 특성상 한정되고 제약된 작업장의 구조에 따른 불편한 작업자세가 강제되고 있어 작업자에게 많은 부담을 주고 있는 것으로 나타났다.

3.9 스트레스 평가

〔표10〕에서 보듯이 사업장의 PWI-SF 점수는 평균 22.5점으로 잠재적 스트레스군의 범위에 있었으나, 스트레스 연구회에서 제시된 다양한 직종의 평균점수 19.67점(스트레스 연구회) 보다 높아 스트레스 정도가 높은 것을 알 수 있다(장세진, 1993).

표10. PWI-SF 스트레스 점수(표준편차)

사업장	응답수	본 연구 점수	스트레스연구회*
전체	265	22.5(±7.2)	19.67

* 스트레스 연구회 : 전국 6000명의 다양한 직종을 조사하여 발표된 참고치 (한국산업안전공단, 2002)

또한 [표11]에서 보듯이 스트레스연구회에서 제안된 기준에 의해 스트레스 고위험군, 잠재적 스트레스군, 건강군으로 분류하였을 때, 스트레스군이 29.4%, 잠재적 스트레스군 67.6%, 건강군 3.0%로 나타나 참고치에 비해 스트레스군의 분포가 많았다.

표 11. 스트레스군의 분포

분류	현작업장의 전체빈도(%)	스트레스 연구회
건강군	8(3.1)	19.4%
잠재적 스트레스군	179(67.6)	61.3%
스트레스군	78(29.4)	19.3%
합	265(100)	100%

3.10 작업조건과 근골격계질환 증상과의 관계에 관한 분석

작업의 다양한 특성과 근골격계질환 관련 증상 및 징후와의 연관성을 분석하여 작업적 특성이 근골격계질환의 발생에 미치는 영향을 분석하였다.

단변량 로지스틱 회귀분석 결과 〔표12〕에 나타난 것처럼 작업의 특성과 특정 신체부위에 작용하는 불편한 작업자세는 해당 신체부위에 근골격계질환의 발생 위험을 높이는 요인으로 작용하는 것으로 분석되었다.

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

표 12. 작업조건 특성과 근골격계 증상 유병자군(NIOSH)과의 관계

단위 : OR(Odds Ratio, 95% CI)

작업특성	목	어깨	허리	팔/팔꿈치	손목/손가락	무릎	발목	한부위 이상
서서하는작업	2.84	3.87	2.78	5.13	1.94	1.50	2.92	-
중량물취급 작업	2.14	1.97	1.92	2.51	1.32	2.02	4.15	4.21
밀거나 당기는 작업	2.80	2.11	1.69	1.49	2.03	2.60	1.99	3.33
공구사용	1.17	1.10	1.37	1.15	1.47	1.11	1.13	2.98
목이 젖히거나 옆으로 꺾이는 작업	4.96	1.10	1.29	1.15	1.80	1.47	1.70	1.15
팔을 들거나 옆으로 꺾이는 작업	1.19	1.46	0.90	1.68	2.30	1.46	1.50	1.79
손목이 꺾인 상태 작업	2.17	1.49	1.14	2.22	2.14	1.52	2.61	1.87
허리를 굽히거나 비는 자세의 작업	2.52	1.50	3.47	3.36	4.45	1.78	-	4.21
다리를 접거나 쪼그린 자세의 작업	2.35	0.99	1.00	1.93	2.57	2.20	1.73	2.57

3.11 운동여부와 근골격계질환 발생과의 관계분석

또한 규칙적이거나 비규칙적으로 운동을 하는 사람과 전혀 하지 않는 사람들과의 근골격계질환 관리대상자군과의 관계를 알아보기 위하여 단변량 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 그 결과, 운동을 조금이라도 한 집단이 그렇지 않은 집단보다 근골격계질환에 걸릴 확률이 0.42(신뢰구간 0.0958-1.8492)배로(OR CI 95%) 나타나 운동은 근골격계질환을 예방하는 효과가 일정 부분 있는 것으로 분석되었다.

3.12 증상자에 대한 의학적 상담 결과

(1) 의학적 상담 대상자 선정

전체 현장 작업자 416명 중 근골격계 증상 설문을 완료한 작업자는 273명(설문 응답율 65.6%)이었으며, 이중 인천대학교 노동과학연구소의 기준에 의해 의학적 상담이 필요하다고 분류된 경우는 156명으로 설문 응답자의 57.1%이었다. 이들 156명과 설문지로 통해 분류는 되지 않았지만 본인이 원하여 상담을 받은 작업자를 포함하여 총 169명에 대해서 산업의학 전문의가 의학적 상담과 증상호소에 대한 의학적 검진을 실시하였다.

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

(2) 의학적 상담 및 검진결과

의학적 상담과 검진은 산업의학 전문의에 의해 개별적으로 실시되었으며, 주 내용은 의학적 문진을 통해 주 증상, 증상의 발생 시기, 과거 병력, 증상과 평소 업무와의 관련성 여부와 증상과 관련된 이학적 검진이 실시되었다.

표 13. 의학적 상담 후 증상자 분류

증상의 정도	분류	명(%)[1]	전체 중 분포[2]
현재 증상이 없음	A	7(4.1%)	1.7%
약한 증상, 업무에 지장이 없는 상태	B	11(6.5%)	2.6%
증상이 있으며, 주기적인 의학적 상담과 사업장 관리가 필요함.	C	116(68.6%)	27.9%
증상이 심하며, 업무에 의해 악화될 우려가 있어 업무 조정 및 병원진료가 필요한 경우	D	35(20.7%)	8.4%

1) 156명 유소견자 대비 비율 2) 273명의 전체 작업자 대비 비율

의학적 상담 후에 증상의 정도에 따라 A는 현재 증상이 없는 경우이며, B는 현재 증상은 있으나 정도가 약하며, 업무와 일상생활에 지장이 없는 경우, 그리고 평소 업무와 관련이 불분명한 경우도 포함되었다. C는 현재 증상이 있고 업무나 일상생활에 어느 정도 지장을 받고 있는 상태이며, 주기적인 의학적 상담을 통해 증상이 완화되는 경우에는 문제가 없으나 증상이 심해지는 경우 업무 조정을 통한 사업장 관리(증상자에 대한 의학적 관리)가 필요한 경우이다. D는 현재 증상이 심하며, 업무를 계속할 경우 증상이 악화될 우려가 있어 당장 업무 조정 및 병원진료가 필요한 경우로 분류하였다.

분류 결과 현재 증상이 없는 경우는 7명으로 4.1%이었으며, 현재 증상은 있으나 약하며, 업무를 수행하는데 지장이 없는 경우가 11명(6.5%), 증상이 어느 정도 있으며, 주기적인 의학적 상담과 증상이 심해지는 경우 업무조정을 비롯한 사업장 관리가 필요한 경우가 116명으로(68.6%)로 나타났고, 증상이 심하며, 업무에 의해 악화될 우려가 있어 즉각적인 업무 조정 및 병원진료가 필요한 경우가 35명(20.7%)로 분류되었다.

전체 작업자 416명에 대한 분포를 보면 주기적 상담이 필요한 경우(C)가 27.9%, 즉시 업무 조정 및 병원진료가 필요한 경우(D)가 8.4%로 분류되어 전체 작업자의 36.3%는 현재 증상이 있으며, 사업장의 근골격계질환에 대한 체계적 관리가 필요한 것으로 나타났다.

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

표 14. 현장 상담결과 - 진단명 (의증: C와 D로 분류된 경우, 중복응답 허용)

추정 진단명	요부염좌, 추간판탈출증	근막통 증후군	대퇴슬개 증후군, 연골손상	손목 건염	어깨 건염	팔꿈치 상과염	발목건염, 족저건막염	계
빈도 (%)	81 (44.8)	53 (29.3)	26 (14.4)	8 (4.4)	6 (3.3)	4 (2.2)	3 (1.7)	181 (100)

의학적 상담 및 검진 결과 C와 D로 분류된 경우의 추정 진단명은 요통을 일으키는 요부염좌와 요추 추간판탈출증 의증 진단이 81건(44.8%)로 제일 많았으며, 근막통증후군 53건(29.3%), 무릎 대퇴 슬개 증후군, 연골 손상의증 26명(14.4%), 손목 및 수지 건염 8명(4.4%), 어깨 건염 6명(3.3%), 팔꿈치 상과염 4명(2.2%), 발목 건염 및 족저 건막염 3명(1.7%) 순으로 나타났다. 이러한 결과는 정비작업의 내용이 작업자들에게 주로 허리, 목과 어깨 근육, 무릎 부위에 부담이 된다는 것을 보여준다. 이러한 의학적 상담결과는 방사선 검사 및 다른 정밀검사가 실시되지 않은 상태에서 문진과 이학적 검사로만 진단되어 부족할 수 있으나 집단을 대상으로 증상의 정도 및 심한 경우 정밀 진단을 결정하는 선별방법으로 의미있게 사용할 수 있다. 다만, 의학적 상담결과가 현재의 상태만을 나타내므로 현재 C로 분류된 경우에도 이후 업무에 따라서 증상이 심해져 D의 경우로 이행할 수 있어 일회적인 분류로 끝날 것이 아니라 주기적인 상담을 통해 진행여부를 확인하고 그에 따라 조치를 취해야 한다.

현장 의학적 상담을 실시한 169명의 평균 나이는 34.8세(±3.9)로 나타났으며, 39세 이하가 154명(91.7%), 40세 이상(50세 이상 2명 포함) 14명(8.3%)로 나타났다. 부서 확인이 가능한 159명을 대상으로 부서별로 분포를 보았다. 전체 부서인원별 증상 유병율을 보았을 때 차체부서가 36명으로 52.2%, 대차 52명(52%)로 높게 나타났고, 회전기 38.8%, 정비 38.1%, 부품 26.7%, 장비 23.1%, 기계 14.3%, 입출창 5.9% 순이었다. 이러한 결과는 취급부품이 무겁고 부피가 큰 차체와 대차 등을 다루는 부서에서 작업내용과 중량물의 취급에 따른 신체적 부담이 주요 원인으로 작용하는 것으로 평가되어진다.

증상분류 C와 D에 해당하는 경우 부서별 증상 유병율을 보았을 때 대차부서가 49%, 차체 44.9%, 정비 38.1%, 회전기 34.3%, 제동 33.3% 순으로 나타났다.

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

표 15. 부서별 증상 유병자의 분포

부서	대차	차체	회전기	부품	제동	정비	장비	기계	입출창	계
부서인원	100	69	67	75	33	21	13	14	17	409
현장상담 (증상유병률%)	52 (52)	36 (52.2)	26 (38.8)	20 (26.7)	11 (33.3)	8 (38.1)	3 (23.1)	2 (14.3)	1 (5.9)	159
C와 D (증상유병률%)	49 (49)	31 (44.9)	23 (34.3)	16 (21.3)	11 (33.3)	8 (38.1)	2 (15.4)	2 (14.3)	1 (5.9)	143

3.13 산업재해의 신청

이상의 설문조사와 의학적인 검진, 그리고 작업장에 대한 공학적인 유해요인의 전반적인 평가와 분석을 통하여 직업관련성이 매우 높은 근골격계부담 작업의 근골격계질환자로 판명된 작업자 중 본인 의사에 따라 31명이 산업재해 신청을 하였으며, 그 업무관련성이 인정되어 신청자 전원이 산업재해로 승인되었다.

4. 결론 및 토의

1. 연구결과에서 보듯이, 지하철 정비사업소에 근무하는 작업자의 95.2%가 적어도 한군데 이상의 신체 부위에서 근골격계질

환과 관련한 통증을 호소하고 있는 것으로 나타났다. 이중 근골격계질환을 앓고 있을 가능성이 있는 관리대상자나 의학적 검진이 필요한 유소견자로 추정되는 작업자는 각각 유효 응답자의 86.8%, 57.1%로 나타났다.

2. 지하철 정비사업장에서 다른 제조업에 비하여 높은 통증호소율과 유병율을 보이는 요인으로는 불편한 작업 자세 반복과 작업물의 과도한 중량물이 가장 크게 작용하는 것으로 분석되었다. 이러한 불편한 작업자세의 반복은 대부분의 경우 작업자의 신체적 특성을 제대로 고려하지 않은 부적절한 작업대의 높이, 작업방향 등의 작업장 구조적 문제가 근본 원인이 되는 것으로 파악되었다. 따라서 작업자의 신체적 특성과 차이를 반영한 작업장의 개선이 요구된다. 또한 IMF사태 등을 겪으면서 구조조정 등으로 인하여 높아진 노동강도가 근골격계질환의 발생에 일정 부분 기인하는 것으로 판단되며 이에 대한 더 깊은 연구가 필요한 것으로 파악된다.

3. 근골격계질환의 유소견자군을 대상으로 의학적 검진을 실시한 결과 35명(20.7%)의 작업자가 근골격계질환의 정도가 심하여 즉각적인 요양 치료와 업무의 개선이 필요한 것으로 조사되었으며, 이중 31명이 산업재

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

해 요양신청을 통하여 전원 업무관련성에 따른 산재승인을 받았다.

4. 본 연구의 결과 정형적인 작업의 형태(자동차 조립, 컨베이어 조립라인 등)를 가지는 타 제조업의 유병율보다도 비정형적인 작업형태를 가지는 정비사업장의 유병율이 상대적으로 높은 것으로 나타났다. 따라서 기존 근골격계질환의 주 대상이 되었던 반복적이고 정형적인 뿐만 아니라 비정형적인 작업의 형태를 가지는 정비 사업장과 같은 사업장에 대한 보다 많은 조사와 예방을 위한 연구가 요구된다

5. 본 조사는 한 개소의 작업장만을 대상으로 한 한계를 가지는 점이 지적된다. 따라서 추후 보다 다양한 직종에서의 비정형적인 형태의 작업장에 대한 보다 광범위한 조사가 이루어져야 할 것이다.

참고 문헌

김양옥 외, 전자렌지 조립작업자에서 발생한 경견완증후군의 조사 연구(Ⅰ)-설문증상을 중심으로-, 대한산업의학회지 1995; 7(2): 306-319

김철홍, "국내자동차산업의 근골격계질환 실태에 관한 연구", 산업경영시스템학회지, 2001.

김철홍, "An Ergonomics Study on a Cumulative Trauma Disorders", 대한인간공학회 추계학술대회 논문집, 1994.

김철홍, 백승렬, 권영준, 문명국, 손경일, "국내 모 주물사업장의 근골격계질환에 관한 연구", 산업경영시스템학회 2004년 춘계학술대회 논문집.

노동부, "근골격질환 예방업무 편람", 2004.

박정일 외, 여성 국제 전화 교환원들에 있어서의 경견완장애, Ⅰ자각적 증상, 대한산업의학회지 1989; 1(2): 141-150

장세진, 스트레스, 대한예방의학회, 건강통계 자료 수집 및 측정의 표준화 연구, 제 5 장, 1993

정해관 외, 전화번호안내원의 누적외상성장애, 대한산업의학회지, 1997; 9(1): 140-155

한국산업안전공단, "직무스트레스와 근골격계질환", 교육원 2002-18-49, 2002.

Kim, C.H., Paik, S.Y., Yoon, D.K., Kwon,Y.J., and Cho, S.E., "A study of Work-related Musculoskeletal Disorders at Light assembly Industries in Korea", Proceeding of The 9th Annual International Conference on Industrial Engineering Theory, Applications and Practice, 2002

Hagberg, M., Silverstain, B., Wells, R., Smith, M. J., Hendrick H. W., Carayon, P., perusse, M., "Work Related Musculoskeletal Disorders", Taylor & Francis Ltd, 1995

NIOSH, Health Hazard Evaluation - Eagle Convex Glass Co. : Cincinnati, OH, 1989 HETA 89-137-2005.

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

저자 소개

◈ 김철홍

현재 인천대학교 산업공학과 교수로 재직중이며, 노동과학연구소장을 맡고 있다. 주 관심분야는 근골격계질환, 작업생리학, 생체역학 등이다.

chkim@incheon.ac.kr

◈ 권영준

현재 한림대학교 병원 산업의학과 교수로 재직중이다. 주 관심분야는 작업환경, 근골격계질환 분야이다.

kwon5966@hallym.or.kr

◈ 백승렬

현재 네오글로벌 대표로 있으며 인천대학교 산업공학과 겸임교수로 있다. 주관심분야는 인간공학 분야이다.

maven@incheon.ac.kr

◈ 손경일

현재 인천대학교 산업공학과 대학원에 재학중이며, 주 관심분야는 인간공학 분야이다.

981034@hanmail.net

논문접수일 (Date Received): 2004/08/04
논문게재승인일(Date Accepted): 2004/08/23

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.