

# 조선업에서 산업재해로 인정된 근골격계질환의 특성

김상우 · 신용철<sup>1\*</sup> · 강동묵<sup>2</sup>

한국산업안전공단 창원지도원<sup>1</sup> · 인제대학교 보건안전공학과  
<sup>2</sup>부산대학교 의과대학 예방 및 산업의학교실

## Characteristics of Work-related Musculoskeletal Disorders Compensated by the Industrial Accident Compensation Insurance in Shipbuilding Industry

Sang Woo Kim · Yong Chul Shin<sup>1\*</sup> · Dongmug Kang<sup>2</sup>

*Changwon Area Office, Korea Occupational Safety and Health Agency · <sup>1</sup>Department of Occupational Health and Safety Engineering, Inje University · <sup>2</sup>Department of Preventive and Occupational Medicine, Pusan National University*

We analyzed the demographic and job features of 197 shipyard workers with work-related musculoskeletal disorders(WMSDs) compensated by the Industrial Accident Compensation Insurance Act, and the features of the disorders, the causes of operation and the induced behaviors. The three shipbuilding companies surveyed were located in Busan Metropolitan city and Gyung-sangnam-do. The results were as follows.

1. The ages of WMSDs patients in shipyard were  $43.6 \pm 8.6$  and the job tenure was  $14.3 \pm 5.6$ . The 40's of them was 40.1%, and the 30's was 29.4%. Patients less than 5 year-work duration were 85.3%, and ones more than 16 year-work duration 6.6%. In occupations, welders were 32.5%, pre-welders 17.3%, and setting engineers 6.6%.

2. The causes of WMSDs in shipyard were works(95.4%) and outer crash or accident shock (3.6%). Based on the standard of the NIOSH induced behaviors, the causes were awkward posture (62.9%), excessive

movement(19.3%) and repetitive movement(13.7%).

3. The compensated WMSDs by body part was the highest, 36%, in the spines, 32.0% in both the upper limbs and the spines, and 14% in the upper limbs. The number of cases of WMSDs in body were 96 in the cervical, 79 in the lumbar and 72 in the shoulders.

4. As a result of chi-square test( $\chi^2$ ) between diagnosis and operation in body, welding and spot welding had the most diagnoses in all parts of the body among other occupations. Chi-square test( $\chi^2$ ) between diagnosis and induced behavior in body showed that awkward postures recorded the highest rate and repetitive movements was the second.

5. The most hazardous occupation was the welding(incidence rate=9.7) and the most hazardous behavior was the awkward posture.

**Key Words** : Work-related musculoskeletal disorders(WMSDs), Industrial accident compensation insurance act, Shipbuilding, Cause of WMSDs.

접수일 : 2005년 2월 21일, 채택일 : 2005년 7월 26일

✉ 교신저자: 신용철 (경남 김해시 어방동 607번지 인제대학교 보건안전공학과  
Tel : 055-320-3676, Fax : 055-320-3676, E-mail : yeshin@inje.ac.kr)

## I. 서론

작업관련성 근골격계질환(work-related musculoskeletal disorders)이란 입증된 또는 가설로 세운 작업관련 원인을 가지고 있는, 즉 특정한 신체부위의 반복작업과 불편하고 부자연스러운 작업자세, 강한 노동강도, 작업시 사용되는 과도한 힘, 불충분한 휴식, 추운 작업환경, 손과 팔 부위에 작용하는 과도한 진동 등이 원인이 되어 주로 관절부분을 중심으로 근육과 혈관, 신경 등에 미세한 손상이 생겨 결국 통증과 감각이상을 호소하는 근육골격계의 만성적인 건강장애이다 (NIOSH, 1989; Hagberg et al., 1995).

근골격계질환은 주로 누적외상성질환(cumulative trauma disorders, CTD)이란 용어와 혼용하여 사용하고 있으며, repetitive strain injures(RSI), occupational overuse syndromes(OOS) 등의 용어로도 사용되고 있다(Hagberg et al., 1995).

최근 들어 우리나라에서는 근골격계질환이 증가하고 있는 추세이다. 업무상질병 중 근골격계질환 비율이 1996년 26.3%(506명)에서 2002년 33.7%(1,827명)로 증가하였고, 현재 업

무상질병 중 가장 중요한 문제로 자리 잡고 있으며(노동부, 2004) 앞으로 이러한 양상은 계속될 전망이다.

본 연구의 대상인 조선업은 규모가 거대하고, 매우 다양한 작업으로 구성되어 있으며, 작업공간이 제한되어 있고, 반복작업, 부적절한 작업자세 및 무리한 작업 등으로 인해 근골격계질환 위험성이 높은 것으로 알려져 있다. 2002년과 2003년 근로복지공단으로부터 산업재해보상보험법에 의거 산업재해(산재)로 인정받은 제조업 근골격계질환 중 조선업에서 차지하는 비율은 각각 34%(479명) 및 20%(735명)로 조선업에서의 근골격계질환 발생률이 높은 실정이다(노동부, 2003; 노동부, 2004).

지금까지 산업에서의 근골격계질환 특성에 관한 연구는 자동차공업을 대상으로 증상호소 중심의 역학연구가 많이 수행되어 왔다(손미아, 1996; 이윤근, 1998; 김창선, 2001 등). 앞에서 기술한 바와 같이 최근에 조선업에서 근골격계질환이 증가하고 있는데 안연순(2002) 등이 근골격계질환의 우리나라 전체 산업에서 산재 승인된 건을 분석한 연구는 있지만 조선업에

대해 분석한 연구는 없었다. 박진국(2003)이 조선업을 대상으로 실시한 연구가 있으나 산재 승인된 자료가 아니라 증상호소를 기준으로 분석한 자료이다.

따라서 본 연구의 목적은 조선업에서 발생한 근골격계질환자 요양 사례의 특성을 분석하여 조선업에서의 근골격계질환 예방을 위한 기초자료를 얻는데 있다. 이를 위해 이들의 일반적 및 직업적 특성, 신체부분별 판정질환의 특징, 작업직종별 및 유발행위별 특성 등을 파악하였다.

## II. 연구 대상 및 방법

### 1. 연구대상

본 연구 대상은 조선업에서 2002년도 근골격계질환으로 산재 승인된 479명 중 부산·경남 지역에 소재하고 있는 조선소 3곳에서 근골격계질환으로 산재 승인된 197명(2002년 발생 제조업 근골격계질환자의 41.1%)이었다. 조선소 3곳의 규모는 상용근로자 1,000 인 이하가 1 곳, 나머지 2

Table 1. Definition of induced behavior

Induced behavior	Definition
Response of body	Instant movement, action, sudden noise, surprise, tension, or stress
Excessive movement	Instant movement or action like pushing, drawing, lifting, spinning and catching which need much muscle power
Repetitive movement	Repetitive movement or action which may bother our body in related with treating objects and need little muscle power
Awkward posture	A long time work in certain posture which can burden on our body because of defect of work process
Vibration and cold	Vibration and cold which may cause body problem
Outer crash	Getting worse from previous accidents before having diseases
Sharp side contact	Sharp side contact which may cause body problem
Accident shock	Diseases resulted from accidents

곳은 10,000 명 이상이였다.

## 2. 연구방법

### 1) 신체부위별 분석

근골격계질환으로 산재승인된 질환자 197명에 대한 관정을 먼저 신체부위별로 상지, 척추 및 하지로 나누었고, 다시 상지부분은 손, 팔, 및 어깨 부분으로, 척추부분은 경추, 요추 및 기타 부분으로, 하지부분은 발과 발목, 무릎 및 대퇴부로 나누어 분석을 하였다.

### 2) 유발행위별 분석

근골격계질환을 발생한 유발행위(NIOSH, 1989)별로 분석을 하였다. 유발행위는 미국 NIOSH 기준에 의해서 부적절한 자세, 반복동작, 과도한 동작, 신체반응, 외부충격, 사고충격, 진동과 온도로 나누었다. 한 사람이 2가지 이상의 유발행위를 호소한 경우 한국산업안전공단에서 실시하는 산업재해원인통계조사(한국산업안전공단, 2003)를 참고하여 근무시간 중 가장 많은 자세와 취하는 동작을 기준으로 유발행위를 선정하였다. 각 유발행위에 대한 정의는 Table 1과 같

다.

### 3) 발병원인별 분석

근골격계질환 발병원인(한국산업안전공단, 2003)으로 업무, 기존질환악화, 외부충격과 외상으로 나누어 분석을 하였고, 한사람이 동시에 여러 가지를 발병원인이라고 호소한 경우 질환과의 인과관계를 보고 파악하였다.

### 4) 통계적 분석

본 연구 자료는 통계분석 프로그램인 SPSS for Windows Release 10.0 K(SPSS Inc.)를 이용하여 통계 분석하였다. 근

Table 2. General characteristics of study populations and subjects

Classification	Total worker (three shipbuilding)		WMSDs <sup>†</sup>		Incidence rate <sup>‡</sup>	
	N	%	N	%		
Sex	Male	26,387	85.1	197	100	7.5
	Female	4,621	14.9	0	0	0.0
Age	20 - 29	4,561	15.0	6	3.0	1.3
	30 - 39	9,922	32.1	56	28.4	5.7
	40 - 49	12,403	40.1	79	40.1	6.4
	50 - 59	4,032	12.8	56	28.4	14.1
Work hour/day	≤ 8	12,403	40.1	66	33.5	5.3
	9 - 10	15,504	50.2	126	64.0	8.2
	11 - 12	3,101	9.7	5	2.5	1.6
Job tenure	≤ 5	9,612	30.1	168	85.3	17.8
	6 - 10	10,852	35.1	4	2.0	0.4
	11 - 15	6,511	20.1	12	6.1	1.8
	16 - 20	4,033	14.7	13	6.6	3.2
Employment type	Regular	18,604	60.8	197	100	10.7
	Irregular	12,404	39.2	0	0	0.0
Occupation	Painting	2,016	6.5	8	4.1	4.0
	Grinding	2,140	6.9	8	4.1	3.8
	Setting	2,264	7.3	13	6.6	5.8
	Welding	6,636	21.4	64	32.5	9.7
	Driving	1,674	5.4	10	5.1	6.0
	Spot welding	5,302	17.1	34	17.3	6.5
	Piping	1,891	6.1	7	3.6	3.7
	Rigging	1,550	5.0	7	3.6	4.5
	Electrical setting	961	3.1	5	2.5	5.2
	The others	6,574	21.2	41	20.8	6.3
Total	31,008	100.0	197	100.0	6.4	

<sup>†</sup>WMSDs : work-related musculoskeletal disorders

<sup>‡</sup>Incidence rate = patients/population exposed × 1,000 persons

골격계질환의 일반적인 특성과 요인별 특성을 분석하기 위해 기술통계량과 빈도분석, 분산분석, 카이제곱분석을 실시하였다.

### III. 연구결과

#### 1. 연구대상의 특성

##### 1) 연구대상의 일반적 특성

조선업에서 산재 승인된 근골격계질환자의 일반적 특성은 Table 2에서 보는 바와 같다. 이들은 모두 상용직 남자로 나이는  $43.6 \pm 8.6$ 세이고 근무기간은  $14.3 \pm 5.6$ 년 이었다. 근골격계질환자의 연령 대는 40대가 40.1%, 30대가 28.4%를 차지하였고 근무기간은 해당조선소의 입사일을 기준으로 5년 이하가 85.3%, 16년 이상이 6.6% 순이었다. 전체 근골격계질환자와 비교해보았을 때 연령은 비슷한 비중을 나타내고 있지만 근무기간은 5년 이하가 훨씬 높은 비중을 나타내고 있다 (Fig.1 및 Fig. 2).

직종별 비율은 용접이 32.5%, 취부가 17.3% 순이었으며 질환발생률(천인율)로 봤을 때 나이는 50대가 14.1, 근무기간은 5년 이하가 17.8로 가장 높았고, 공정별로는 용접이 9.7, 취부가 6.5, 기타가 6.3 순으로 용접의 천인율이 가장 높았다.

##### 2) 원인별 특성

조선업에서 산재 승인된 근골격계질환자에 대한 발병원인은 업무가 95.4%(188 건)로 절대적으로 많았고, 유발원인에 대해서는 부적절한 자세 62.9%(124 건), 과도한 동작 19.3%(38 건), 반복동작 13.7%(27 건) 순이었다.

#### 2. 신체부위별 특성

##### 1) 신체부위별 분포

조선업에서 산재 승인된 근골격계질환의 신체 분포는 Table 4와 같다.

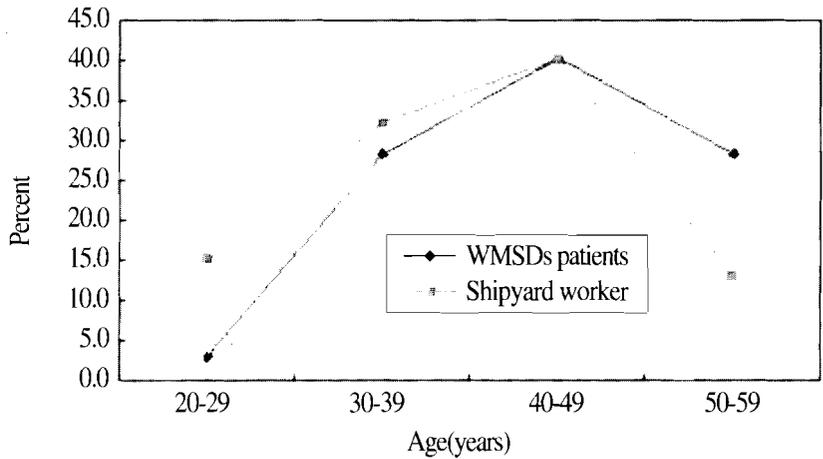


Fig. 1. Comparison of WMSDs patients and shipyard worker by age.

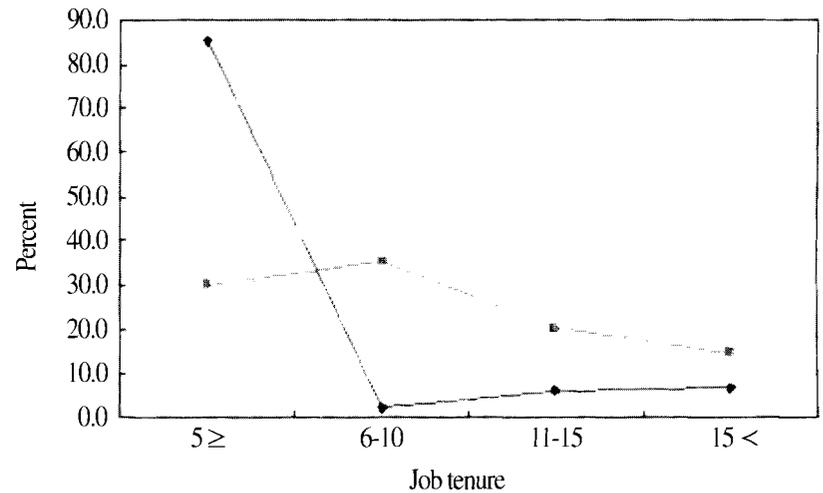


Fig. 2. Comparison of WMSDs patients and shipyard worker by job tenure.

Table 3. Distribution of work-related musculoskeletal disorders in the body

Body parts	N	%
Spine	71	36.0
Upper limb & spine	63	32.0
Upper limb	28	14.2
Lower limb	18	9.1
Upper limb & lower limb	9	4.6
Spine & lower limb	4	2.0
Upper limb & spine & lower limb	4	2.0
Total	197	100.0

Table 4. Detailed distribution of work-related musculoskeletal disorders in the three body parts

Body parts		N	%
Upper limb	Hands	19	14.3
	Arms	44	33.1
	Shoulders	72	52.6
	Subtotal	133	100.0
Spine	Cervical	96	53.0
	Lumbar	79	43.6
	Others	6	3.4
	Subtotal	181	100.0
Lower limb	Feet & Ankles	2	5.7
	Knees	33	94.3
	Thighs	0	0
	Subtotal	35	100.0

Table 5. Work-related musculoskeletal disorders in the cervical spine diseases

Diseases	N	%
Herniation of nucleus pulposus	41	42.7
Myofascial pain syndrome	35	36.5
Sprain	17	17.7
Myelopathy	1	1.0
Disk bulging	1	1.0
Arthritis	1	1.0
Total	96	100.0

Table 6. Work-related musculoskeletal in the lumbar spine diseases

Diseases	N	%
Herniation of nucleus pulposus	43	54.4
Sprain	19	24.1
Myofascial pain syndrome	14	17.7
Tendinitis	2	2.5
Spondylolithesis	1	1.3
Total	79	100.0

척추만 진단된 것이 36.0%로 가장 많았고 다음으로 상지와 척추(32.0%), 상지(14.2%), 하지(9.1%) 순으로 높은 빈도를 보였다.

2) 신체부위 세부 진단 수  
조선업에서 산재 승인된 신체부분별 진단 수는 Table 5와 같다. 상지에서는 어깨가 52.6%로 가장 많았고,

척추에서는 경추가 53.0%, 하지에서는 무릎이 하지 전체의 94.3%를 차지하고 있었다. 신체부분에 관계없이 진단 수에는 경추가 96건으로 가장 많았고 그 다음으로 요추(79 건), 어깨(72 건), 팔(44 건), 무릎(33 건) 순이었다.

3) 상지에서의 진단

가. 손 부분

상지 손에 진단이 있는 경우는 19 건이었고, 그 중 수지진동증후군이 42.1%(8 건)로 가장 많았고 염좌 42.1%(8 건), 결절종 10.5%(2 건) 순이었다.

나. 팔 부분

상지 팔에 진단이 있는 경우는 44 건이고, 그 중 외상과염이 50%(22 건)으로 비중이 높았으며 다음으로 수근관증후군 11.4%(5 건), 염좌와 건초염이 각각 6.8%(3 건)씩 차지하고 있었다.

다. 어깨부분

상지 어깨에서는 근막통증후군이 87.5%(63 건)로 절대적인 비중을 차지하였고 충돌증후군이 5.6%(4 건), 염좌 4.2%(3 건)씩 차지하고 있었다.

4) 척추부분에서의 진단

가. 경추부분

경추에서는 추간판탈출증이 42.7%(41 건)로 비중이 가장 높았고 근막통증후군이 36.5%(35 건), 염좌가 17.7%(17 건)의 순으로 발생했다(Table 5).

나. 요추 부분

요추에서는 추간판탈출증이 54.4%(43 건)로 비중이 가장 높았고 염좌가 24.1%(19 건), 근막통증후군이 17.7%(14 건)의 순이었다(Table 6).

다. 척추 기타 부분

척추 기타 부분에서는 6 건이 발생하였고 근막통증후군 2 건, 측만증이 2 건 순이었다.

5) 하지

하지 부분 중 발과 발목 부분에서는 염좌 2 건만 있었고 대퇴부에서는

진단이 없었으며 무릎에서는 연골(인대)파열이 36.4%(12 건)로 비율이 높았고 연골연화 21.2%(7 건), 연골손상이 18.2%(6 건) 순이었으며 연골과 직접적으로 관련된 것이 75.8%를 차지했다.

### 3. 직종별 분석결과

1) 직종과 신체부분 진단과의 관계  
신체부분에 진단이 있는 경우 직종별로 어떠한 차이가 있는지를 알아보기 위해 상지, 척추, 하지부분에서 진단여부와 직종 간에 카이자승분석을 실시했다.

직종의 비중이 높은 용접과 취부에서 진단이 가장 많았지만 직종과 신체부분 진단 간에는 상지(p=0.619), 척추(p=0.693), 하지(p=0.906)로 통계적으로 유의한 차이는 없었다(p>0.05).

직종과 신체부분진단을 친인율로 보았을 때, 상지(3.4), 척추(4.6), 하지(1.1)로 척추가 유의하게 높았으며 (p<0.000), 사후검정에서는 상지와 하

지에서 상지가, 척추와 하지에서 척추가 유의하게 높았으나(p<0.000), 상지와 하지는 유의한 차이가 없었다 (p>0.05).

직종(공정)별로는 용접과 기타직종이 높았으며 용접은 상지(4.4), 척추(6.8), 하지(1.7), 기타 직종은 상지(3.7), 척추(4.4), 하지(1.1) 순이었다(Table 7).

2) 직종과 진단이 많은 신체부분 질환과의 관계

진단수가 많은 신체부분은 경추, 요추, 어깨 순이다. 위 세부분에서 직종과 관절질환과의 관계를 알아보기 위해 카이자승분석을 실시했다.

가. 어깨부분에서 직종과의 관절질환과의 관계분석

어깨에서는 근막통증후군이 전체질환의 87.5%를 차지하고 있었고 사상부를 제외하고는 모든 부서에서 근막통증후군의 비중이 높았으며 직종과 어깨진단 사이에는 유의한 차이가 있었다(p=0.001)(Table 8).

근막통증후군과 직종의 관계를 포괄적으로 알기 위해 근막통증후군과

용접·취부, 그 외 공정으로 카이자승분석을 했지만 유의한 차이는 없었다(p>0.05).

나. 경추 부분에서 직종과의 관계 분석

경추에서는 거의 모든 직종에서 추간판탈출증(42.7%)과 근막통증후군(36.5%)이 높은 비중을 차지하고 있었지만 경추진단과 직종사이에서 통계적으로 유의한 차이는 없었다 (p=0.303).

다. 요추 부분에서 직종과의 관계 분석

요추에서는 추간판탈출증이 전체질환의 54.4%, 염좌가 24.1%를 차지하고 있었지만 요추진단과 직종간의 유의한 차이는 없었다(p=0.431).

### 4. 유발행위별 분석

1) 유발행위별 신체부분 진단  
신체부분에 진단이 있는 경우 유발행위별로 어떠한 차이가 있는지를 알아보기 위해 카이자승분석을 실시했

Table 7. Relationship between work-related musculoskeletal disorders and occupations

Job or task	The Upper limb's WMSDs			The Spine's WMSDs			The Lower limb's WMSDs			Patients		
	N	%	I <sup>†</sup>	N	%	I	N	%	I	N	%	I
Painting	5	4.8	2.5	7	4.9	3.5	1	2.9	0.5	8	6.5	4.0
Grinding	5	4.8	2.3	6	4.2	2.8	1	2.9	0.5	8	6.9	3.8
Setting	8	7.7	3.5	11	7.7	4.9	3	8.6	1.3	13	7.3	5.8
Welding	29	27.9	4.4	45	31.7	6.8	11	31.4	1.7	64	21.4	9.7
Driving	4	3.8	2.4	8	5.6	4.8	1	2.9	0.6	10	5.4	6.0
Spot welding	17	16.3	3.2	24	16.9	4.5	6	17.1	1.1	34	17.1	6.5
Piping	6	5.8	3.2	6	4.2	3.2	1	2.9	0.5	7	6.1	3.7
Rigging	4	3.8	2.6	4	2.8	2.6	3	8.6	1.9	7	5.0	4.5
Electrical setting	2	1.9	2.1	2	1.4	2.1	1	2.9	1.0	5	3.1	5.2
The others	24	23.1	3.7	29	20.4	4.4	7	20.1	1.1	41	21.2	6.3
Total	104	100.0	3.4	142	100.0	4.6	35	100.0	1.1	197	100.0	6.4

<sup>†</sup>WMSDs : work-related musculoskeletal disorders

<sup>†</sup>I = Incidence rate

Table 8. Relationship between work-related musculoskeletal disorders and occupations in the shoulders

Job or task	Myofascial pain syndrome		Sprain		Impingement syndrome		Tendinitis		Arthritis		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Painting	4	100.0									4	100.0
Grinding	1	33.3	2	66.7							3	100.0
Setting	7	100.0									7	100.0
Welding	16	88.9	1	5.6			1	5.6			18	100.0
Driving	2	100.0									2	100.0
Spot welding	11	91.7			1	8.3					12	100.0
Piping	5	100.0									5	100.0
Rigging	2	66.7							1	33.3	3	100.0
Electrical setting											18	100.0
The others	15	83.3			3	16.7					18	100.0
Total	63	87.5	3	4.2	4	5.6	1	1.4	1	1.4	72	100.0

Table 9. Relationship between work-related musculoskeletal disorders and causes of disorders

Causes of disorders	Upper limb's WMSDs <sup>†</sup>		Sprain WMSDs		Lower limb's WMSDs		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Response of body			1	0.7			1	0.5
Excessive movement	19	18.3	30	21.1	7	20.0	38	19.3
Repetitive movement	22	21.2	11	7.7	5	14.3	27	13.7
Awkward posture	59	56.7	98	69.9	22	62.9	124	62.9
Vibration and cold	3	2.9					3	1.5
Accident shock	1	1.0	2	1.4	1	2.9	1	0.5
Total	104	100.0	142	100.0	35	100.0	197	100.0

<sup>†</sup>WMSDs : work-related musculoskeletal disorders

Table 10. Relationship between work-related musculoskeletal disorders and causes of disorders in the cervical spine

Disease	Response of body		Excessive movement		Repetitive movement		Awkward posture		Accident shock		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Myofascial pain syndrome			9	25.7	3	8.6	23	65.7			35	100.0
Sprain			2	11.8	2	11.8	13	76.5			17	100.0
Myelopathy							1	100.0			1	100.0
Disk bulging			1	100.0							1	100.0
Arthritis									1	100.0	1	100.0
Herniation of nucleus pulposus	1	2.4	5	12.2	3	7.3	31	75.6	1	2.4	41	100.0
Total	1	1.0	17	17.7	8	8.3	68	70.8	2	2.0	96	100.0

다. 척추와 하지에서는 부적절한 자세, 과도한 동작, 반복동작 순이었지만 상지에서는 부적절한 자세, 반복동작, 과도한 동작 순이었다(Table 10). 유발행위와 신체진단간의 차이를 알기 위해 카이제곱분석을 실시한 결과, 상지( $p=0.015$ ), 척추( $p<0.000$ )로 유의한 차이가 있었지만 하지( $p=0.953$ )는 유의한 차이가 없었다.

2) 상지 어깨부분

상지 어깨에서는 근막통증후군(63건)이 가장 많았고 근막통증후군의 유발행위로는 과도한 동작(71.4%)과 부적절한 자세(11.5%)가 많았으며 유발행위와 어깨진단 간에는 유의한 차이가 있었다( $p=0.002$ ).

3) 척추 경추부분

경추에서는 추간판탈출증(41건)과 근막통증후군(35건)이 많았고, 유발행위로는 부적절한 자세, 과도한 동작 순으로 높았으며 유발행위와 척추진단 간에는 유의한 차이가 있었다( $p<0.000$ )(Table 10).

4) 척추 요추부분

척추부분 중 요추에서는 추간판탈출증이 43건으로 가장 많았고 유발행위로는 부적절한 자세, 과도한 동작, 반복동작 순으로 많았지만 유발행위와 요추진단 간에는 유의한 차이가 없었다( $p=0.568$ ).

### IV. 고찰

근골격계질환은 작업의 특성에 따라 신체부분 증상 호소율에 차이가 있다. 제조업 근로자들을 대상으로 한 연구들의 경우 이윤근 등(1998)은 자동차 조립작업자 516명을 대상으로 한 연구에서 어깨(36.5%), 허리(36.5%), 다리(35.6%), 손목과 손(34.8%), 목(28.3%), 팔과 팔꿈치(13.5%)의 순으로 보고하였으며, 윤철수 및 이세훈(1999)은 자동차 정비 작업자 221명을 대상으로 한 연구에서는 어

깨(52.0%), 목(47.1%), 손목과 손(39.4%), 팔/팔꿈치(6.8%)의 순으로 높은 빈도를 보였다고 보고하였다. 다른 업종(박정일, 1995)의 증상 호소율도 대체로 어깨의 증상 호소율이 가장 높고 그 외에는 작업의 특성에 따라 근골격계질환이 다르게 나타났다.

본 연구는 증상 호소율에 대한 조사가 아니고 부산·경남지역 조선업에서 산재 승인된 근골격계질환자가 대상자기에 증상 호소율과 단순 비교는 곤란하지만 최종진단은 경추가 96건으로 가장 많았고 요추(79건), 어깨(72건), 팔(44건), 무릎(33건) 순으로 척추에서의 질환이 많아 선행연구와 다른 결과를 보였으며 실제 산재 승인되는 부분과 증상 호소율은 다르다는 것을 알 수 있었다.

안연순 등(2002)이 전 업종에서 근골격계질환으로 산재 승인(요양승인)된 410명을 대상으로 한 연구에서 질병과 관련된 근무기간은 1년에서 5년 미만(36.5%) 가장 높았고 질병부위에서는 요부질환(54.7%), 경부 및 상지질환(43.2%), 하지질환이(2.1%), 질병 종류는 요추간판탈출증(57.8%)으로 보고하였으며 본 연구와 비교했을 때 근무기간은 1년에서 5년 이하가 가장 높다는 동일한 결과를 보였고 질병부위도 본 연구와 마찬가지로 척추(요부)질환과 상지질환이 가장 많다는 동일한 결과를 얻었다. 그러나 질병 종류에서는 본 연구는 근막통증후군과 추간판탈출증이 높은 비중의 질병인데 반해 선행연구는 근막통증후군의 비중이 낮다는 다른 결과를 보였다. 그 이유로는 조사한 시점과 업종, 사회적 관심이 다른 것을 그 원인이라 하겠다.

국내의 조선업 관련연구를 살펴보면 박진국(2003)이 실시한 조선업 근로자들의 업무관련성 근골격계질환 위험요인 연구에 의하면 증상 호소율은 어깨가 62.8%로 가장 높았고, 다음으로 목(48.8%), 팔꿈치(33.8%), 허리

(31.8%), 무릎(18.9%), 손목(9.5%), 팔(6.8%)의 순이었다. 본 연구에서의 신체부위별 진단은 경추가 96건으로 가장 많았고 그 다음으로 요추(79건), 어깨(72건), 팔(44건), 무릎(33건) 순으로 나타나 선행연구와 다른 결과가 보였지만, 박진국(2003)의 연구와 비교했을 때 어깨부분의 근막통증후군이 비중이 높다는 것은 동일한 결과라고 할 수 있다.

하지부에 생기는 질환에 대해서는 Nauwald(1986)는 조선소에서 일하는 101명의 배관작업을 하는 근로자의 무릎관절 검사에서 주요한 병리적 이상소견을 보였고 관절구조에서 특히 관절연골, 반월판, 점액낭에 이상소견을 보였다고 보고하였다. 본 연구에서는 무릎관절의 경우 연골연화증과 관절증이 주로 관찰되어 무릎 연골 이상이 가장 주요한 문제임을 알 수 있었고, 무릎부위 질환이 하지 전체 35건의 진단 중에서 33건(연골파열 12건, 연골연화 7건, 연골손상 6건 등)으로 나타나 선행연구와 유사한 결과를 보였다.

고상백 등(2000)은 요부의 경우 추간판탈출에 의한 직업성요통이 가장 많아 이 질환의 근로자 천 명당 발생률은 1996년 4.3명, 1997년 3.9명, 1998년 1.2명이었고, 염좌 및 좌상의 천 명당 발생율은 1996년 1.6명, 1997년 3.0명, 1998년 1.2명이었고, 그 다음으로 척추굴절과 척추분리증 및 척추협착 순으로 보고하였다. 본 연구에서 요추에 관한 질환은 추간판탈출증이 43건(54.4%)로 가장 많았고, 염좌 19건(24.1%), 근막통증후군 14건(17.7%)이 발생되어 선행연구와 기준이 달라 정확히 비교할 수는 없지만 요추부분의 발생비중은 추간판탈출증과 염좌가 가장 많다는 연구결과를 얻었다.

본 연구에서 산재 승인된 조선업 근골격계질환자의 나이는 40대(40.1%)가 가장 많고, 소속 회사의 입사일을 기준으로 근무연수는 5년 이하가 168

건(84%)으로 나타났다. 모집단의 5년 이하가 차지하는 비율과 전체 근골격계질환자와 비교했을 때 유의하게 높았는데( $p < 0.05$ ), 최근 조선업의 호황에 따른 작업강도 강화와 최근에 많이 입사한 근로자의 높은 관심이 그 원인으로 추정된다.

발병원인(한국산업안전공단, 2003)으로는 업무가 95.4%(188 건)로 월등히 많았고, NIOSH 기준에 따른 유발행위(NIOSH, 1989)는 부적절한 자세 62.9%(124 건), 과도한 동작 19.3%(38 건), 반복동작 13.7%(27 건) 순으로 나타나 조선업에서 가장 위험한 유해인자는 부적절한 자세인 것으로 나타났다.

직종과 신체부분 진단 간의 카이제곱분석 결과, 상지, 척추, 하지에 상관없이 용접이 가장 높았는데 이것은 모집단의 비중보다 유의하게 높았으며( $p < 0.05$ ) 천인율에 기초했을 때 9.7로 가장 높았다. 유발행위와 신체부위 진단 간의 분석결과, 상지에서는 부적절한 자세, 반복동작 순으로, 척추와 하지에서는 부적절한 자세, 과도한 동작 순으로 유의하게 높았다( $p < 0.05$ ).

본 연구결과, 조선업 근골격계질환의 위험이 높은 업종은 용접이고 유발행위로는 부적절한 자세, 과도한 동작, 반복동작 순으로 가장 많은 것으로 나타났다. 또한 신체부위별 질환과 발생현황도 다른 것으로 나타났으며, 따라서 빈도가 높은 질환과 신체부분에 대해서는 먼저 대책을 마련해야 될 것이다. 직종 중에서는 용접, 유발행위는 부적절한 자세의 비중이 높게 나타났으므로 향후 근골격계질환의 예방을 위한 대책을 마련할 때 이를 고려하여야 할 것이다.

## V. 결론

본 연구의 목적은 조선업에서 2002

년도 근골격계질환으로 산재 승인된 479 명 중 부산·경남 3 개 조선소 197 명에 대한 자료를 토대로 이들의 일반적, 직업적 특성을 파악하고 신체부분별 판정질환의 특징, 작업직종별, 유발행위별 특성을 파악함으로써 조선업 근골격계질환 예방을 위한 기초자료를 제공하는데 있다. 본 연구결과와 결론은 다음과 같다.

1. 조선소 근로자들에게서 흔한 근골격계질환은 근막통증후군, 추간관탈출증, 염좌, 외상과염, 무릎의 연골연화증 등으로 관찰되었으며 신체부위 중 경추에서 가장 많았고 요추, 어깨, 팔, 무릎, 손 순이었다.

2. 조선업에서 산재승인된 근골격계질환자의 평균 나이는  $43.6 \pm 8.6$  세였고 근무기간은  $14.3 \pm 5.6$  년이었다. 연령대는 40 대가 40.1%, 30 대가 29.4%, 근무기간은 5 년 이하가 85.3%, 16 년 이상이 6.6 % 순이었다. 직종별로는 용접이 32.5%, 취부가 17.3%이었으며 용접과 5 년 이하는 모집단의 비중과 비교했을 때 유의하게 높았고( $p < 0.05$ ) 용접의 질환발생율(천인율)은 9.7로 직종 중에서 가장 높았다.

3. 근골격계질환자의 발병원인은 업무가 95.4%, 외부충격 또는 외상이 3.6%이고, NIOSH 기준에 따른 유발행위는 부적절한 자세 62.9%, 과도한 동작 19.3%, 반복동작 13.7% 순이었다.

4. 근골격계질환의 신체분포는 척추에만 질환이 있는 경우가 36.0%로 가장 많았고 상지와 척추에 같이 있는 경우가 32.0%, 상지에만 있는 경우가 14.2% 순으로 나타났다. 근골격계질환은 경추(96 건) > 요추(79 건) > 어깨(72 건) 순으로 많았다. 상지에서는 어깨 > 팔, 척추에서는 경추 > 요추, 하지에서는 무릎 > 발과 발목 순 이었고 대퇴부는 진단이 없었다. 상지에서 산재 승인된 근골격계질환은 근막통증후군(63 건) > 외상과염(22 건) >

수지진동증후군(8 건) 순이었으며 척추에서는 추간관탈출증(84 건) > 염좌(54 건) > 근막통증후군(51 건) 순이었고 하지에서는 연골파열(12 건) > 연골연화(7 건) > 연골손상(6 건) 순이었다.

5. 신체부위진단과 직종사이의 카이제곱분석을 실시한 결과 유의한 차이는 없었지만( $p > 0.05$ ), 어깨부분진단과 직종 사이에서는 유의한 차이가 있었다( $p = 0.001$ ). 신체부위별 천인율로는 척추(4.6), 상지(3.4), 하지(1.1) 순으로 척추가 유의하게 높았다( $p < 0.05$ ). 신체부위 진단과 유발행위사이의 카이제곱분석 결과, 상지에서는 부적절한 자세 > 반복동작 순으로, 척추와 하지에서는 부적절한 자세 > 과도한 동작 순으로 유의하게 높았다( $p < 0.05$ ).

6. 그러므로 조선업에서의 근골격계질환 예방 사업의 방향은 상지의 경우 어깨의 근막통증후군과 팔 부위의 외상과염 예방에, 척추부위는 요추와 경추의 추간관탈출증과 염좌 예방에 주안점을 두어야 하고 하지에서는 무릎연골 부분에서의 장애에 대해 유의하여야 할 것이다. 또한 조선소에서 근골격계질환 위험비중이 높은 직종은 용접이고 가장 중요한 유발행위 또는 유해요인은 부적절한 자세로 나타나 조선업에서의 근골격계질환 예방사업은 용접근로자와 용접작업중 부적절한 자세가 우선적으로 고려되어야 한다.

## REFERENCES

- 고상백, 김형식, 최홍렬 등. 일부조선업 근로자의 직업성 요통 발생 실태 및 위험요인에 관한 연구. 대한산업의학회지 2000;12(1):1-11
- 김창순, 김광종, 최재욱, 윤수중. 자동차 조립공장 근로자의 누적외상성질환 자각증상 호소율과 관련 위험요인. 한국산업위생학회지

2001;11(1):85-91

노동부. 단순반복작업 근로자 작업관리지침. 노동부고시 제2000-72호. 노동부; 2001.

노동부. 2002 산업재해 현황분석. 노동부; 2003.

노동부. 2003 산업재해 현황분석. 노동부; 2004.

박정일, 조경환, 이승한, 김인. 여성 국제전화 교환원들에 있어서의 경견완증후군의 조사 연구(1) - 설문증상을 중심으로-. 대한산업의학회지 1995;7(2):306-319

박진국. 조선업근로자에서 업무관련성 근골격계질환의 위험요인. 인제대학교 대학원 박사학위논문, 2003.

손미아. 대우자동차 신경영전략에 따른 신노무정책과 노동조합의 대응. 대우자동차노동조합/한국노동이론정책연구소; 1996.

안연순, 최용휴, 강성규, 정호근. 작업관련성 근골격계질환으로 요양승인된 사례분석. 대한산업의학회지 2002;14(2):154-168

윤철수, 이세훈. 자동차 관련직종 근로자에서 상지 근골격계증상 호소율과 관련요인. 대한산업의학회지 1999;11(4):439-448

이윤근, 광현석, 김현욱, 윤명환, 이인석. 자동차 조립작업의 누적외상성질환에 대한 인간공학적 평가. 한국산업위생학회 추계학술대회 초록집, 1998.

한국산업안전공단. 산업재해원인통계분석. 한국산업안전공단; 2003.

한상환, 백남중, 박동현 등. 조선업 근로자의 누적외상성질환 실태와 누적외상성질환 범용 작업위험도 평가도구를 이용한 작업분석. 대한산업의학회지 1997;9(4):579-588

Hagberg M, Silverstein B, Wells R, Smith MJ, Hendrick HW et al. Work Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs): a Reference Book for Prevention. edited by I Kuorinka and L Forcier. Cornwall, UK: Taylor & Francis Ltd; 1995. p. 5.

National Institute for Occupational Safety and Health(NIOSH). Health Hazard Evaluation - Eagle Convex Glass Co., HETA 89-137-2005. Cincinnati, OH: NIOSH; 1989.

Nauwald G. Incidence of occupational knee joint diseases in elderly pipe-fitters in the ship-building industry. German Journal Article Beitrage zur Orthopadie and Traumatologie 1986;33(3):124-128