

## 작업유형별 근골격계 증상 호소율에 관한 조사연구

오혜주·이덕희·박인근·장세한

고신대학교 의학부 예방의학교실

= Abstract =

### A Survey on the Prevalence of Musculoskeletal Symptom according to Work Task

Hae Ju Oh, Duk Hee Lee, In Guen Park, She Han Jang

*Department of Preventive Medicine, Kosin College of Medicine*

Though people occupationally exposed to machineries and automation in the industrialized society desire work involving decreased strength, due to the continuous and repetitive activities, a new industrial stress is present.

Studies on prevalence of musculoskeletal disease and their related risk factors have evolved. In this study in relation to work tasks, we investigated the differences in musculoskeletal symptoms occurring in each body region. The results of the survey were as follows.

1. When comparing age, level of education, work duration, job satisfaction and leisure time activities according to work task, age in control group was  $32.83 \pm 5.5$ , in comparison to the other 2 groups was smaller ( $p < 0.05$ ), and level of education in control group was higher ( $p < 0.05$ ). Work duration in the cutting department was  $8.04 \pm 4.99$  years longer than the other 2 groups ( $p < 0.05$ ), but there was no difference in the job satisfaction and leisure time activities.
2. The mean of symptom scores of each work task was 1.54 in the cutting department, 1.57 in the press department and 1.59 in the control group, and there was no significant difference in the 3 groups. The mean of symptom scores for upper extremities in the control group was low but no statistically significant difference was shown.
3. When comparing the mean of symptom score according to work task in the each body region, in the shoulder region, the symptom score in the press department which desired strength was higher than the other 2 groups but no significant difference was shown. In the wrist region the cutting department scored 1.01 and in comparison to the other 2 groups was significantly increased ( $p < 0.05$ ).

petitive low force group-LOR. LOF)으로 선택하였다.

위의 작업유형을 기준으로 부산시내 소재 2개 신발제조 산업장에서 근무하는 근로자중에서 대상군 1은 재단부서의 근로자 74명, 대상군 2는 프레스 부서 근로자 53명, 대조군은 같은 산업장에 근무하면서 VDT작업을 하지 않는 전형적인 일반사무직 근로자 30명을 선정하였다. 재단부서의 경우 주로 완관절을 굴곡, 신전하는 작업을 반복하였으며 이 때 신전의 각도는 0~45° 정도였다. 프레스부서의 경우 주로 부하물을 위로 들어올리는 작업이었으나 상지가 어깨위로 올라가지는 않았다. 성별에 따라 근골격계 증상 호소에 차이(Cunningham과 Kelsey, 1984; Silverstein 등, 1986)를 배제하고자 전체 대상자를 남자로 하였으며 적어도 1년이상 근무한 사람만으로 제한하였다.

## 2. 설문조사

근골격계 증상 발현과 관련된 변수로 최근 1년 동안 신체부위별 근골격계 증상의 정도와 빈도,

이런 증상으로 인한 병원 방문, 약물복용과 병가 여부와 현 작업이전 동일부위에 근골격계 증상유무의 과거력을 조사하였다. 그리고 이미 기존의 연구에서 위험인자로 알려진 연령, 신장, 교육수준, 근무기간, 작업의 만족도, 규칙적인 운동여부, 정신과적 문제에 관하여 물었는데 정신과적인 문제의 경우 간이정신검사(SCL-90R)을 이용하였다(Table 1).

근골격계증상의 정도는 4개의 척도를 이용하여 물었으며(Table 2) 빈도는 3개의 척도를 이용하여 물었다(Table 3). 조사된 신체부위는 목, 어깨, 팔꿈치, 손목 및 손, 허리, 둔부, 무릎, 발목 및 발로 모두 8부위였으며 그림을 제시하여 지적하도록 하였다.

## 3. 통계분석

먼저 증상의 정도점수와 빈도점수를 단순히 더하여 증상점수를 구하는 것이 타당한 방법인가를 보기위하여 다변량로지스틱회귀분석을 시행하였다. 종속변수는 증상으로 인한 병원 방문, 약물복용, 병가유무중 하나라도 해당되면 증상으로 인

**Table 1.** Subjects related parameters in the questionnaire

<u>Health related variables</u>	
	Musculoskeletal symptoms in the present during the past 1 year
	Intensity of the musculoskeletal symptoms
	Frequency of the musculoskeletal symptoms
	Medical consultation due to musculoskeletal symptoms
	Use of drugs due to musculoskeletal symptoms
	Sick leave due to musculoskeletal symptoms
	Musculoskeletal symptoms before employment at the same body region
<u>Background variables</u>	
	Age
	Height
	Level of education
	Work duration
	Job satisfaction
	Effort invested in leisure time activities
	Psychological problem(SCL-90R)

4. The results of the univariate regression analysis on the major individual risk factors associated with musculoskeletal symptom relating work showed that previous symptom complaints in the same body region was significant risk factor ( $p < 0.001$ ) in the whole body. Besides wrist, hip, and knee, psychological problem was shown to be a significant factor ( $p < 0.05$ ). And the body regions which work task was significant risk factor were wrist and neck region ( $p < 0.05$ ).
5. The results of the multiple regression analysis involving significant factors of each body region from the univariate regression analysis showed that previous symptom complaint in whole body region ( $p < 0.001$ ) and psychological problem in the shoulder, elbow and lumbar region ( $p < 0.05$ ) were significant factors, and work task was significant factor in the wrist ( $p < 0.05$ ).

**Key words:** musculoskeletal symptom, work task, upper extremity

## 서론

최근들어 반복적이며 지속적으로 힘을 가하는 작업이 상지의 근육, 인대, 신경에 장애를 유발한다는 많은 연구보고들이 있으며 (Silverstein 등, 1986; Morgenstern 등, 1991; Feuerstein 과 Fitzgerald, 1992; Hadler, 1992; Harber 등, 1992) 많은 선진국에서 이러한 근로자들의 근골격계장애로 인한 경제적인 부담이 급속히 증가하고 있다 (Bland 와 Cooper, 1982).

그러나 이러한 작업이 일으킬 가능성이 있는 신체부위별 모든 근골격계질환에 대한 객관적이며 명확한 기준이 설정되어 있지 않고 근골격계질환의 경우 객관적인 검사에서 이상이 나오기 이전에 주관적인 증상이 먼저 나타난다는 점때문에 (Susan, 1991) 많은 연구에서 질환의 진단기준에 따르기 보다는 통증 그 자체를 많이 이용하고 있는 실정이다 (Rosemary 등, 1989; Westgaard, 1992).

하지만 통증의 객관적인 측정방법의 부족은 종종 연구결과에 대한 타당성과 신뢰성의 문제를 제기할 수 있다. 따라서 이 통증을 객관화시키고자 하는 일련의 노력이 있어 왔으며 (Karasek 등, 1987; Linton 과 Kamwendo 1989) 특히 노르웨이에서는 직업적인 원인으로 유발되는 통증을 측정

하기위한 표준화된 설문지를 개발한 바 있다 (Kuorinka 등, 1987). 그러나 Westgaard 와 Tansen 은 이 설문지가 여러 역학적연구의 자료를 비교할 수 있는 표준화의 장점은 있으나 증상에 관하여서는 단지 통증유무에 대한 고려밖에 없어 증상의 정도와 빈도의 정량화에 중점을 둔 새로운 설문지를 개발하였다 (Westgaard 와 Tansen, 1992).

본 연구는 작업의 반복성과 작업시 소요되는 힘이 직업성근골격계질환의 위험인자로 작용하는지를 보기위하여 Westgaard 와 Tansen 이 개발한 설문지를 이용하여 본 연구를 시행하였다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 작업유형과 연구대상자선정

작업유형은 상지의 반복성과 작업시 소요되는 힘을 기준으로 다음 세 군으로 분류하였다. 대상군1은 상지에 반복적인 작업이나 비교적 많은 힘이 소요되지 않는 작업 (High repetitive low force group-HIR. LOF), 대상군2는 첫째군에 비해 상대적으로 작업시 상지에 많은 힘이 소요되나 비교적 반복적이지 않은 작업 (Low repetitive high force group-LOR. HIF) 그리고 대조군은 반복적이지도 않으며 힘도 소요되지 않는 작업 (Low re-

**Table 2.** Intensity of the musculoskeletal symptoms

점 수	내 용
1	작업시 열중할 때는 못 느끼다가 잠시 휴식을 할 때 약간 불편감 정도만 있다.
2	작업 중에도 약간 느끼긴 하나 그 통증때문에 작업을 중단할 정도는 아니다.
3	작업 중에도 비교적 통증이 심하게 느껴지며 그 통증때문에 작업을 중단하고 휴식을 취해야 한다. 그러나 휴식 후에는 곧 나아진다.
4	통증때문에 작업하기가 어려우며 휴식을 취해도 통증이 완전히 나아지지 않는다.

**Table 3.** Frequency of the musculoskeletal symptoms

점 수	내 용
1	한 달에 한번 내지 두번 정도만 통증이 있는 정도이다.
2	한 주에 한번 이상씩은 통증이 있으며 적어도 2달 동안은 계속되었다.
3	하루에 한번 이상씩은 있으며 적어도 2주 동안은 계속되었다.

한 의료이용이 있는 것으로 간주하였으며 독립변수로는 증상의 정도점수와 빈도점수를 두었다.

증상 과거력 유무별, 작업유형별 각 신체부위의 증상점수의 차이는 T검정과 분산분석을 이용하였고 연령, 교육수준, 작업의 만족도, 규칙적인 운동여부의 차이를 보기위해  $\chi^2$  검정을 시행하였다. 각 신체부위에 대한 증상의 위험인자를 찾기 위하여 단변량회귀분석과 다변량회귀분석을 시행하였다.

### 연구결과

전체 연구대상자 157명의 모든 신체부위인 1, 256부위(157명 × 8부위)를 대상으로 하였을 때는 그 중 250부위(19.9%)에서 증상호소를 보였다. 정도점수는 2점 이하가 250개중 88.8%를 차지하였고 빈도점수는 86.4%가 2점 이하였다. 정도점수에 대한 빈도점수의 분포를 보면 정도점수가 1일 경우에는 빈도점수가 1인 경우가 58.8%, 2일 경우에는 빈도점수가 2인 경우가 54.5%, 3

일 경우는 빈도점수가 3인 경우가 60.0%로 정도점수가 증가할수록 높은 빈도점수가 차지하는 비율도 증가하는 양상을 나타내고 있다(Table 4).

Table 5는 의료이용유무에 대한 증상의 정도점수와 빈도점수의 다변량 로지스틱 분석결과이다. 정도점수의 교차비가 1.70, 빈도점수의 교차비가 1.38로 10% 유의수준에서 두변수 모두 유의한 변수로 채택되었으므로 앞으로의 분석에서는 이 두 점수를 더한 증상점수를 사용하였다.

대상자의 연령분포는 대조군(LOR, LOF군)에서 30세미만이 40%로 대상군1(HIR, LOF)과 대상군2(LOR, HIF)보다 저연령군이 유의하게 많았으며( $P < 0.05$ ) 교육수준은 대조군이 대졸이상자가 36.9%로서 대상군보다 유의하게 학력이 높았다( $P < 0.05$ ). 직업만족도와 규칙적인 운동여부는 세 군사이에 유의한 차이를 보이지 않았으며 근무기간은 대상군2가 약 8년으로 다른 군보다 유의하게 길었다( $P < 0.05$ ) (Table 6).

과거 동일 신체부위에서의 증상 과거력유무에 따른 신체부위별 평균증상점수는 모든 신체부위

**Table 4.** Distribution of frequency scores by intensity scores for all-body locations with symptoms

Intensity	Frequency							
	1		2		3		Total	
	No.	(%)	No.	(%)	No.	(%)	No.	(%)
1	40	(58.8)	23	(33.8)	5	(7.3)	68	(100.0)
2	51	(33.1)	84	(54.5)	19	(12.3)	154	(100.0)
3	-	(-)	6	(40.0)	9	(60.0)	15	(100.0)
4	-	(-)	12	(92.3)	1	(7.7)	13	(100.0)
Total	91	(36.4)	125	(50.0)	34	(13.6)	250	(100.0)

**Table 5.** Logistic regression analysis on utilization of medical care

Variable	Coefficient	Odds ratio (90% CI)	P value
Constant	-0.8434		
Intensity	0.4754	1.70 (1.21~2.14)	0.0060
Frequency	0.3235	1.38 (1.03~1.87)	0.0753

에서 과거력이 있었던 사람의 증상점수가 없었던 사람의 증상점수보다 훨씬 높았다 (Table 7). 따라

서 Table 8과 Table 9에서는 신체부위별로 동일 부위에 증상 과거력이 있었던 사람들은 제외하고 분석하였다.

전체 신체부위를 대상으로 증상 과거력이 있었던 신체부위의 증상점수는 제외한 나머지 부위의 증상점수들의 평균이 대상군 1 1.54, 대상군 2 1.57, 대조군 1.59로 세 군이 모두 비슷하였으며 손목, 팔꿈치, 어깨만 대상으로 한 상지의 평균증상점수는 대상군 1 1.00, 대상군 2 1.09로서 대조군

**Table 6.** Distribution of known risk factors by exposure group

		Case 1 (HIR.LOF) (n = 74)		Case 2 (LOR.HIF) (n = 53)		Control (LOR.LOF) (n = 30)	
		No.	(%)	No.	(%)	No.	(%)
		Age*	~29	6	(8.1)	10	(18.9)
	30~39	45	(60.8)	20	(37.7)	17	(56.7)
	40~	23	(31.1)	23	(43.4)	1	(3.3)
Education*	~9	45	(60.8)	23	(43.3)	-	(-)
	10~13	29	(39.2)	30	(56.7)	19	(63.3)
	14~	-	(-)	-	(-)	11	(36.7)
Job satisfaction	Yes	30	(40.5)	23	(43.4)	20	(67.7)
	No	44	(59.5)	30	(59.5)	10	(33.3)
Exercise	Yes	43	(58.1)	28	(52.8)	22	(73.3)
	No	31	(41.9)	25	(47.2)	8	(26.7)
Employment #	period (years)	5.49 ± 3.96		8.04 ± 4.92		6.97 ± 4.99	

\*: P < 0.05 by  $\chi^2$  test

#: P < 0.05 by ANOVA

**Table 7.** Symptom score at different body locations for subjects with and without symptoms of pain at the same body location before present employment

Body Region*	Previous Symptom		No Previous Symptom	
	No.	Symptom Score	No.	Symptom Score
Neck	5	3.80 ± 1.48	152	0.60 ± 1.43
Shoulder	8	4.13 ± 1.36	149	1.10 ± 1.80
Elbow	3	3.67 ± 2.08	154	0.18 ± 0.72
Wrist	2	5.50 ± 0.71	155	0.70 ± 1.46
Lumbar	4	4.50 ± 1.00	153	1.32 ± 1.90
Hip	4	3.75 ± 1.71	153	0.10 ± 0.51
Knee	4	4.63 ± 1.30	149	0.68 ± 1.47
Ankle	8	4.02 ± 1.03	153	0.35 ± 0.73

**Table 8.** Symptom score at all body and upper extremity for subjects without previous symptom history by exposure group

Body Region	Case 1 (HIR.LOF)		Case 2 (LOR.HIF)		Control (LOR.LOF)	
	No.	Symptom Score	No.	Symptom Score	No.	Symptom Score
Whole Body	74	1.54 ± 1.86	53	1.57 ± 1.76	30	1.59 ± 1.68
Upper Extremity	74	1.00 ± 1.33	53	1.09 ± 1.73	30	0.80 ± 1.31

**Table 9.** Symptom score at different body locations for subjects without previous symptom history by exposure group

Body Region	Case 1 (HIR.LOF)		Case 2 (LOR.HIF)		Control (LOR.LOF)	
	No.	Symptom Score	No.	Symptom Score	No.	Symptom Score
Neck	74	0.47 ± 1.30	52	0.54 ± 1.46	26	1.08 ± 1.67
Shoulder	74	1.18 ± 1.85	48	1.17 ± 1.87	27	0.78 ± 1.55
Elbow	74	0.14 ± 0.67	52	0.25 ± 0.88	28	0.14 ± 0.52
Wrist*	74	1.01 ± 1.71	52	0.54 ± 1.31	29	0.17 ± 0.66
Lumbar	74	1.24 ± 1.86	51	1.41 ± 1.95	28	1.36 ± 1.97
Hip	73	0.05 ± 0.33	53	0.21 ± 0.77	27	0.00 ± 0.00
Knee	74	0.63 ± 1.50	49	0.82 ± 1.51	27	0.59 ± 1.31
Ankle	74	0.51 ± 0.93	51	0.20 ± 0.75	28	0.15 ± 0.53

\*: P < 0.05 by ANOVA

의 0.80 보다 높았으나 유의한 차이는 없었다(Talbe 8).

증상 과거력이 있었던 사람은 제외한 신체부위 별 평균증상점수의 분포를 보면 손목 및 손부위

의 경우 증상점수가 대상군 1 1.01, 대상군 2 0.54, 대조군 0.17로 제작업유형사이에 유의한 차이가 있었다(P < 0.05). 어깨부위는 대상군 1 과 대상군 2가 대조군보다 높긴 하였으나 유의한 정도는 아

니었으며 목부위는 대조군의 증상점수가 다른 두 군의 증상점수보다 높았으나 역시 유의한 차이를 보이지 않았다. 신체부위중 세 군 모두에서 가장 높은 증상점수를 나타낸 부위는 허리부위였지만 역시 유의한 차이를 보이지는 않았다(Table 9).

기존의 연구에서 근골격계 증상발현과 관련된 변수로 밝혀진 변수인 동일 신체부위 근골격계 증상호소의 과거력, 연령, 근무연한, 작업의 만족도, 정신과적 문제, 작업유형을 각 신체 부위의 증상점수에 대하여 단변량 회귀분석한 결과 목과 손목 및 손부위에서 작업유형이 유의한 변수로 나타났다( $P < 0.05$ ). 모든 신체부위에서 유의한 변수는 증상호소의 과거력이었고, 정신과적 문제도 많은 부위에서 유의한 변수로 나타났다(Table 10).

근골격계 증상발현과 관련된 변수들에 대한 각 신체부위별 단변량 회귀분석 결과 유의했던 변수

인 증상호소의 과거력, 정신과적 문제, 근무연한, 작업유형을 모두 포함하여 중회귀분석한 결과 작업유형이 유의했던 부위로는 손목 및 손부위였다 ( $P < 0.01$ ). 근무연한은 목부위에서는 정의 상관관계가 ( $P < 0.01$ ) 둔부에서는 음의 상관관계에 있었다 ( $P < 0.05$ ). 모든 신체부위에서 증상의 과거력이 유의했던 변수였고, 여러부위에서 정신과적 문제가 유의한 변수로 나타났다. 상지부위의 각 독립변수에 대한 설명력은 15~30% 정도로 낮았으며 증상점수가 대체로 낮았던 둔부, 무릎, 발목 및 발부위에서 설명력이 높은 편이었다(Table 11).

## 고 찰

상지에서의 직업적인 근골격계 질환의 위험인 자로는 연령, 근무연한, 작업대 높이, 작업자세 등

**Table 10.** Parameters correlating with musculoskeletal symptoms

Body region	Variable	p Value
Neck	Previous symptom history	0.0000
	Work duration	0.0027
	Work task	0.0028
	Psychological problem	0.0145
Shoulder	Previous symptom history	0.0000
	Psychological problem	0.0008
Elbow	Previous symptom history	0.0000
	Psychological problem	0.0057
Wrist	Previous symptom history	0.0000
	Work task	0.0454
Lumbar	Previous symptom history	0.0011
	Psychological problem	0.0019
Hip	Previous symptom history	0.0000
Knee	Previous symptom history	0.0000
	Psychological problem	0.0490
Ankle	Previous symptom history	0.0000

All parameters resulting in  $p < 0.05$  are included in the table.

**Table 11.** Multiple linear regression analysis

Body region	Variables	Adjusted R <sup>2</sup>	p Value
Neck	Previous symptom history	0.20	0.0012
	Work duration		0.0021
Shoulder	Previous symptom history	0.15	0.0000
	Psychological problem		0.0012
Elbow	Previous symptom History	0.30	0.0000
	Psychological problem		0.0227
Wrist	Previous symptom history	0.17	0.0000
	Work task		0.0099
Lumbar	Psychological problem	0.10	0.0045
	Previous symptom history		0.0070
Hip	Previous symptom history	0.53	0.0000
	Work duration (negative)		0.0278
Knee	Previous symptom history	0.25	0.0000
	Psychological problem		0.0468
Ankle	Previous symptom history	0.32	0.0493

Multiple regression analysis of pain symptom at different body region & previous symptom history, psychological problem, work duration and work task, based on the 157 workers.

을 들 수 있는데 특히 작업의 반복성(Vihma 등, 1982; Melin, 1987; Silverstein 등, 1987; Sokas 등, 1989; Gerr 등, 1991; Stock, 1991), 작업에서 외부의 힘에 의한 손상(Keyserling 등, 1980; Vihma 등, 1982; Punnett 등, 1985; Kilbom, 1988), 작업시 진동(Bovenzi 등, 1991; Toomingas 등, 1991; Wilder, 1993)등이 중요한 요인으로 알려져 왔다.

본 연구결과 전체 신체부위와 손목, 팔꿈치, 어깨만 대상으로한 상지의 평균증상점수는 세군에서 유의한 차이를 보이지 않았는데 이는 전체 신체 부위의 경우 허리와 하지 등 작업유형별로 차이를 거의 보이지 않았던 부위로 인해, 또 상지의 경우에도 부위별로 증상점수가 역분포함으로써 그 결과가 희석된 것으로 생각된다.

작업유형별 신체부위별로 증상점수의 분포에서 차이가 있었던 부위로 목, 어깨, 손목 및 손부

위였다. 손목 및 손부위의 경우 대상군1의 재단 부서와 같이 반복적이고 부적절한 작업자세가 증상발현에 영향을 미치는 것으로 생각되며 이는 이미 많은 문헌에서 언급된 바가 있다(Silverstein 등, 1986; Stock, 1991).

어깨부위의 경우 대상군으로 선택된 재단부서와 프레스부서 모두에서 대조군보다 높긴했으나 유의한 차이는 없었으며 두 대상군사이의 점수도 비슷하였다. 이는 어깨부위의 증상은 무거운 물건을 어깨 이상부위로 들어올리는 작업유형에서 발현한다는 기존의 연구결과를 볼 때(Bjelle 등, 1981; Hagberg와 Wegman, 1987; Hagner과 Hagberg, 1989) 본 연구에 선택된 프레스부서의 작업 자세가 힘이 소요되기는 하나 어깨위로 상지를 드는 유형이 아니기 때문에 나온 결과일 것으로 생각된다.

목부위는 대조군의 증상점수가 대상군보다 높



있는데 이것은 일반 사무직 근로자에게서 긴장성 두통의 유병율이 높다는 연구결과와 일치하는 소견이었다(Hagberg와 Wegman, 1987).

허리부위의 경우 세 작업유형 모두에서 가장 높은 증상점수를 나타냈는데 이것은 직업적으로 발생하는 요통의 위험인자가 연령, 작업의 숙련도, 흡연, 작업의 만족도, 교육수준, 정신과적 문제 등으로 매우 다양하므로(Kelsey 등, 1984; Deyo 등, 1987; Mayer 등, 1987; Biering 등, 1989; Burchfiel 등, 1992; Feuerstein과 Fitzgerald, 1992; Wilder, 1993)본 대상자에게도 이러한 요인들이 복합적으로 작용하여 가장 증상호소가 많았을 것으로 생각된다.

근골격계 질환의 위험인자로 알려진 변수들에 대한 각 신체 부위별 단변량회귀분석의 결과 모든 신체 부위에서 현재 작업이전의 증상호소 과거력이 유의하여 이것은 증상과거력이 있는 사람이 노출에 대해 더 민감함을 나타내어주는 소견이며(Feldman 등, 1983; Frymoyer 등, 1983; Daltroy 등, 1991; Westgaard와 Jansen, 1992)본 연구에서는 증상호소 과거력이 있었던 경우와 없었던 경우의 신체 부위별 증상점수의 분포는 비슷한 양상을 보여주고 있다. 정신과적인 문제의 경우 신체 여러 부위에서 유의한 변수로 나타났는데 이것은 정신과적 문제 또한 근골격계 질환의 위험인자라는 사실을 다시 확인하는 것이었다(Linton과 Kamwendo, 1989; Ursin 등, 1988; Wolfe 등, 1984). 특히 본 연구에서는 객관화를 위하여 간이정신검사(SCL-90)를 이용하였으며 그 중에서 기존의 연구에서 근골격계 질환과 관계가 있다고 밝혀진 우울과 불안 점수만을 사용하여 분석하였다(Ursin 등, 1988; Wolfe 등, 1984).

단변량회귀분석상에서 하나이상의 신체부위에서 유의했던 변수인 증상의 과거력, 정신과적 문제, 근무연한, 작업유형을 모두 포함하는 중회귀분석의 결과에서도 손목과 손부위는 작업유형이 유의한 변수로 채택되었으나 전반적인 상지에서 독립변수들의 설명력은 15~30% 정도로 낮은 것

으로 보아 본 연구에서 고려하지 못한 또 다른 위험인자가 존재할 가능성을 생각할 수 있다.

본 연구에서는 작업의 반복성과 작업시 소요되는 힘이 근골격계 질환에 어떤 영향을 미치는가를 본 결과, 작업의 반복성은 증상발현에 영향을 미쳤으나 작업시 소요되는 힘은 그다지 영향을 미치지 않았다. 이것은 작업시 힘보다는 작업의 반복성이 근골격계 질환에 있어 더 큰 위험인자로 생각되며 이는 Silvestein(1987) 등의 연구결과와 일치하는 소견이다. 재단부서의 경우 손목과 손부위는 유일하게 대조군보다도 유의하게 높은 증상점수를 보인 부위이며 동일부서내에서도 세 군이 모두 높았던 어깨와 허리부위를 제외한 다른 부위와 비교하면 비교적 높은 증상점수를 보인 부위였다. 따라서 작업유형이 본 증상을 야기하였을 것이라는 사실을 좀 더 뒷받침하는 소견일 것으로 생각한다.

그러나 전반적인 증상점수가 높지 않았는데 이에 대한 가능한 설명으로 본 연구대상군으로 선택된 작업유형들이 일정수준이상의 증상을 나타낼 정도로 반복적이거나 힘이 드는 작업이 아니었거나 근로자들의 근무연한이 짧아 증상을 나타내지 않았을 가능성과 어느 정도의 증상이 있었던 사람은 그 작업으로부터 떠나게 되는 건강근로자효과(health worker effect)의 가능성도 생각해 볼 수 있다.

그러나 본 연구의 몇 가지 문제점을 제시하자면 첫째, 객관적인 작업분석을 하지 못한 점으로 본 연구에서 선택된 반복성과 힘에 기초를 둔 작업유형이 단지 주관적이고 상대적인 기준으로 선택된 점과 인간공학적 위험인자(ergonomic risk factors)는 같은 작업유형이라도 개인의 신체적 조건에 따라 위험정도에 차이가 있을 수 있으나(Hagner와 Hagberg, 1989) 이를 적절히 고려하지 못한 점이다. 몇몇 연구자들이 작업분석을 정량화시킬 수 있는 평가방법을 제시하기는 하였으나(Kerserling 등, 1980; Hagberg 등, 1982; Kilbom, 1988; Katims 등, 1991) 현장에서 사용하기

에는 상당한 어려움이 있으며 인간공학적인 신체적 폭로를 평가하는 방법은 다른 직업적인 폭로, 소음, 분진, 각종 유해물질-등을 평가하는 것보다 더 많은 어려움이 있으므로 신체적 폭로를 평가할 수 있는 간편하고 표준화된 방법의 개발이 필요한 것으로 생각된다.

둘째, 연구대상자의 주관적인 증상호소를 이용한 점이다. 그러나 근골격계 질환의 경우 잘 정의되지 않은 질환이 많이 존재하여 정확히 진단 분류할 수 없는 점이 있고, 본 연구에서는 주관적인 증상호소를 이용하긴 했으나 이를 단순히 '있다', '없다'와 같이 이분형으로 하지 않고 척도를 줌으로써 이를 보완하려 하였다. 이전의 문헌 고찰에 의하면 근골격계질환의 경우 신체부위별 임상적인 소견과 주관적인 증상호소에는 차이가 존재하여 임상적인 소견이 있는 경우에도 증상을 느끼지 못하는 경우도 있고 그 반대의 경우도 있는데 특히, 목 부위나 상지의 경우 임상적인 소견에 의한 유병률에 비해 자각증상에 의한 유병률이 더 높아 이런 부위의 경우 방사선학적인 조사나 다른 임상적인 조사보다는 자각증상을 이용하는 것이 더 좋을 것이라는 주장도 있었다(Hagberg와 Wegman, 1987; Gerr 등, 1991; Torner 등, 1991) 그러나 통증의 존재만으로는 조직손상과 연부조직 질환의 진단과 동일하지 않기 때문에 객관적인 진단방법이 개발되어 추후 이를 이용한 근골격계 질환의 역학적인 조사가 있어야 할 것으로 생각된다.

## 결 론

산업사회의 기계화 및 자동화는 직업적으로 노출된 사람에게 힘을 적게 요구하는 반면 지속적인 반복적인 작업으로 새로운 산업 스트레스가 되고 있어 최근 근골격계 질환의 유병률과 이에 연관된 위험인자에 대한 조사들이 이루어지고 있다. 본 연구는 작업유형에 따른 각 신체 부위에 근골격계 증상 호소율의 차이를 보고자 조사연구

하였다.

연구 결과는 다음과 같다.

1. 작업 유형별 연령, 교육수준, 근무연한, 작업의 만족도, 규칙적인 운동여부의 비교시 연령은 대조군이  $32.83 \pm 5.55$ 세로서 다른 두 군과 통계학적으로 유의한 차이를 보였으며 ( $p < 0.05$ ), 교육수준도 대조군이 학력이 높았다 ( $p < 0.05$ ). 근무연한은 재단부서에서  $8.04 \pm 4.92$ 년으로 다른 두 군에 보다 오래 근무했으나 ( $P < 0.05$ ), 작업의 만족도와 규칙적인 운동여부는 세 군에 차이가 없었다.
2. 작업유형별 증상점수의 분포는 재단부서가 1.54, 프레스부서가 1.57, 대조군이 1.59으로 세 군사이에는 유의한 차이가 없었다. 상지부위에 대한 증상점수의 분포도 대조군에서 다소 낮았으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다.
3. 신체 부위에 대한 증상점수의 세 작업유형별 차이는 어깨부위에서 반복적인 작업인 프레스부서가 다른 두 군에 비해 높았으나 유의한 차이는 없었다. 손목부위에서는 재단부서의 증상점수가 1.01로서 다른 두 군에 비해 통계학적으로 유의하게 증가해 있었다 ( $p < 0.05$ ).
4. 작업과 관련된 근골격계 증상 호소에 주요한 개인적인 위험인자에 대한 단변량 회귀분석의 결과 모든 신체 부위에서 위험인자로 나타난 것은 현재 작업이전에 동일한 부위에 증상을 호소한 과거력이었고 ( $p < 0.001$ ), 그 외 손목과 둔부 무릎 부위를 제외하고 정신과적인 문제가 유의한 변수로 나타났다 ( $p < 0.05$ ). 또한 작업 유형이 유의한 변수였던 부위는 손목 및 손과 목부위였다 ( $p < 0.05$ ).
5. 각 신체 부위에 대해 단변량 회귀분석에서 유의한 변수를 모두 포함하는 중회귀분석 결과 모든 신체 부위에서 이전의 증상호소 과거력이 유의한 변수로 나타났으며 ( $p < 0.001$ ), 정신과적인 문제는 어깨, 팔꿈치, 허리부위 유의한 변수였고 ( $p < 0.05$ ), 손목 부위는 재단부서의 작업이 유의한 변수로 나타났다 ( $p < 0.05$ ).

결론적으로 본 연구결과에서 나타난 근골격계 증상은 작업의 반복성이 작업시 소요되는 힘보다 더 큰 위험인자였다.

## 참 고 문 헌

- 이원진, 이은일, 차철환. 모 사업장 포장부서 근로자들에서 발생한 수근터널증후군에 대한 조사연구. 대한예방의학회지 1992; 25: 26-33
- Biering F, Thomsen CE, Hilden J. Risk indicators for low back trouble. *Scand J Rehab Med* 1989; 21: 151-157
- Bjelle A, Hagberg M, Michaelson G. Occupational and individual factors in acute shoulder-neck disorders among industrial workers. *Br J Ind Med* 1981; 38: 356-363
- Bland JH, Cooper SM. Osteoarthritis: A review of the cell biology involved and evidence for reversibility. Management rationally related to known genesis and pathophysiology. *Semi Arthritis Rheum* 1984; 14: 106-133
- Bovenzi M, Zadini A, Franzinelli A, Borgogni F. Occupational musculoskeletal disorders in the neck and upper limbs of forestry workers exposed to hand-arm vibration. *Ergonomics* 1991; 34: 547-562
- Burchfiel CM, Boice JA, Stafford BA, Bond GG. Prevalence of back pain and joint problems in a manufacturing company. *J occup Med* 1992; 34: 129-134
- Cunningham LS, Kelsey JL. Epidemiology of musculoskeletal impairments and associated disability. *Am J Pub Health* 1984; 74: 574-579
- Daltroy LH, Larson MG, Wright EA, Malspeis S, Fossel AH, Ryan J, Zwering C, Liang MH. A case-control study of risk factors for industrial low back injury: Implications for primary and secondary prevention programs. *Am J Ind Med* 1991; 20: 505-515
- Deyo RA, Yuh-Jane Tsui-Wu. Functional disability due to back pain. *Arthritis and Rheumatism* 1987; 30: 1247-1253
- Feldman RG, Goldman R, Keyserling WM. Peripheral nerve entrapment syndromes and ergonomic factors. *Am J Ind Med* 1983; 4: 661-681
- Feuerstein M, Fitzgerald TE. Biomechanical factors affecting upper extremity cumulative trauma disorders in sign language interpreters. *J Occup Med* 1992; 34: 257-264
- Frymoyer JW, Pope MH, Clements JH, Wilder DG, MacPherson B, Ashikaga T, Vermont B. Risk factors in low-back pain. *J Bone and Joint Surgery* 1983; 65: 213-218
- Gerr F, Letz R, Landrigan PJ. Upper-extremity musculoskeletal disorders of occupational origin. *Annu Rev Publ Health* 1991; 12: 543-566
- Hadler NM. Arm pain in the workplace. A small area analysis. *J Occup Med* 1992; 34: 113-119
- Hagberg M, Michaelson G, Ortelius A. Serum creatine kinase as an indicator muscular strain in experimental and occupational work. *Int Arch Occup environ Health* 1982; 50: 377-386
- Hagberg M, Wegman DH. Prevalence rates and odds ratios of shoulder-neck diseases in different occupational groups. *Br J Ind Med* 1987; 44: 602-610
- Hagberg M. Exposure variables in Ergonomic epidemiology. *Am j Ind Med* 1992; 21: 91-100
- Hagner IM, Hagberg M. Evaluation of two floor-mopping work methods by measurement of load. *Ergonomics* 1989; 32: 401-408
- Harber P, Blosswick D, Pena L, Beck J, Lee J, Baker D. The ergonomic challenge of repetitive motion with varying ergonomic stresses. *J Occup Med* 1992; 34: 518-528
- Juntura EV. Neck and upper limb disorders among slaughterhouse workers. *Scand J Work Environ Health* 1983; 9: 283-290
- Karasek R, Gardell B, Lindell J. Work and non-work correlates of illness and behavior in male and female. *J Occup Behavior* 1987; 8: 187-207
- Katims JJ, Patil AS, Rendell M, Rouvelas P, Sadler B, Weseley SA, Bleecker M. Current perception threshold screening for carpal tunnel syndrome. *Arc Envir Health* 1991; 46: 207-212
- Kelsey JL, Githens PB, White AA, Holford TR, Walter SD, O'Connor T, Ostfeld AM, Weil U, Southwick WO, Calogero JA. An epidemiologic study of lifting and twisting on the job and risk for acute prolapsed lumbar intervertebral disc. *J Orthop Res* 1984; 2: 61-66
- Keyserling WM, Herrin GD, Chaffin DB. Isometric strength testing as a means of controlling medical incidents on strenuous jobs. *J Occup Med* 1980; 22: 332-336
- Kilbom A. Isometric strength and occupational muscle disorders. *Eur J Appl Physiol* 1988; 57: 322-326

- Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sorensen F, Andersson G, Jorgensen K. *Standardised nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. Applied Ergonomics* 1987; 18: 233-237
- Linton SJ, Kamwendo K. *Risk factors in the psychological work environment for neck and shoulder pain in secretaries. J Occup Med* 1989; 31: 609-613
- Mayer TG, Gatchel RJ, Mayer H, Kishino ND, Keeley J, Mooney V. *A prospective two-year study of functional restoration in industrial low back injury. JAMA* 1987; 258: 1763-1767
- Melin E. *Neck-shoulder loading characteristics and work technique. Ergonomics* 1987; 30: 281-285
- Morgenstern H, Kelsh M, Kraus J, Margolis WM. *A cross-sectional study of hand/wrist symptoms in female grocery checkers. Am J Ind Med* 1991; 20: 209-218
- Nathan PA, Doyle LS. *Occupation as a risk factor for impaired sensory conduction of the median nerve at the carpal tunnel. J Hand Surg* 1988; 13: 67-170
- Pascarella EF, Kella JJ. *Soft-tissue injuries related to use of the computer keyboard. J Occup Med* 1993; 35: 522-532
- Punnett L, Robins JM, Wegman DH, Keyserling WM. *Soft tissue disorders in the upper limbs of female garment workers. Scand J Work Environ Health* 1985; 11: 417-425
- Rosemay KS, Donna S, David HW. *Self-reported musculoskeletal complaints among garment workers. Am J Ind Med* 1989; 15: 197-206
- Silverstein BA, Fine LJ, Armstrong TJ. *Hand wrist cumulative trauma disorders in industry. Br J Ind Med* 1986; 43: 779-784
- Silverstein BA, Fine LJ, Armstrong TJ. *Occupational factors and carpal tunnel syndrome. Am J Ind Med* 1987; 11: 343-358
- Sokas RK, Spiegelman D, Wegman DH. *Self-reported musculoskeletal complaints among garment workers. Am J Ind Med* 1989; 15: 197-206
- Stock SR. *Workplace ergonomic factors and the development of musculoskeletal disorders of the neck and upper limbs: A meta-analysis. Am J Ind Med* 1991; 19: 87-107
- Stock SR. *Epidemiology of work-related musculoskeletal disorders of the neck and upper limbs: A response. Am J Ind Med* 1992; 21: 899-901
- Toomingas A, Hagberg M, Jorulf L, Nilsson T, Burstrom L, Kihlberg S. *Outcome of the abduction rotation test among manual and office workers. Am J Ind Med* 1991; 19: 215-227
- Torner M, Zetterberg C, Anden U, Hansson T, Lindell V. *Workload and musculoskeletal problems: a comparison between welders and office clerks (with reference also to fishermen). Ergonomics* 1991; 34: 1179-1196
- Tsai SP, Giltrap EL, Cowles SR, Waddell LC, Ross CE. *Personal and job characteristics of musculoskeletal injuries in an industrial population. J Occup Med* 1992; 34: 606-612
- Ursin H, Endresen IM, Ursin G. *Psychological factors and self-reports of muscle pain. Eur J Appl Physiol* 1988; 57: 282-290
- Veiersted KB, Westgaard RH, Anderson P. *Pattern of muscle activity during stereotyped work and its relation to muscle pain. Int Arch Occup Environ Health* 1990; 62: 31-41
- Vihma T, Nurminen M, Mutanen P. *Sewing-machine operators' work and musculoskeletal complaints. Ergonomics* 1982; 25: 295-298
- Wersted M, Westgaard RH. *Working hours as a risk factor in the development of musculoskeletal complaints. Ergonomics* 1991; 43: 265-276
- Westgaard RH, Jansen T. *Individual and work related factors associated with symptoms of musculoskeletal complaints. I A quantitative registration system. Br J Ind Med* 1992; 49: 147-153
- Westgaard RH, Jansen T. *Individual and work related factors associated with symptoms of musculoskeletal complaints. II Different risk factors among sewing machine operators. Br J Ind Med* 1992; 49: 154-162
- Wilder DG. *The biomechanics of vibration and low back pain. Am J Ind Med* 1993; 23: 577-588
- Wolfe F, Cathey MA, Kleinheksel SM, Amos SP, Hoffman RG, Young DY, Hawley DJ. *Psychological status in primary fibrositis and fibrositis associated with rheumatoid arthritis. J Rheumatology* 1984; 11: 500-506