

## 제조업 종사 근로자의 동작수행능력에 영향을 미치는 요인

한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원<sup>1)</sup>, 농촌진흥청 농촌지원국<sup>2)</sup>, 동국대학교 경주병원 산업의학과<sup>3)</sup>

김규상<sup>1)</sup> · 홍창우<sup>2)</sup> · 김민기<sup>3)</sup>

— Abstract —

### The Effects of Disabilities of the Upper Extremities on Daily Activities of Workers in Manufacturing Industry, and the Factors Influencing Those Disabilities

Kyoo Sang Kim<sup>1)</sup>, Chang-Woo Hong<sup>2)</sup>, Min Gi Kim<sup>3)</sup>

Occupational Safety & Health Research Institute, KOSHA<sup>1)</sup>, Rural Living Division, Rural Development Administration<sup>2)</sup>,  
Department of Occupational & Environmental Medicine, GyongJu Hospital of Dongguk University<sup>3)</sup>

**Objectives:** Discomfort in the upper extremities affects and restricts the daily activities and work of many workers. This study was conducted to apply a standardized tool for identifying musculoskeletal symptoms and measuring how greatly these symptoms affect the performance of workers in small manufacturing industries as well as to analyze the relationships between the socio-demographic characteristics of the workers, the psychosocial factors, and ergonomic risk factors on the one hand and the reported musculoskeletal symptoms and their effects on work performance on the other.

**Methods:** Workers in small manufacturing companies were asked to self-evaluate musculoskeletal symptoms, restrictions on work performance, and the ergonomic risk in their working environments. A standardized tool (musculoskeletal symptoms table, DASH [Disability of the arm, shoulder, and hand]) was used to evaluate the musculoskeletal symptoms and the restrictions on work performance.

**Results:** 1) The DASH score was significantly higher among women, older workers who had been in that job for a long time, married workers, those with no leisure activities or hobbies, those with long hours of housework, those who had experienced a disease in the past, and those who had had an accident in the past; 2) the DASH score was also significantly higher for those workers who were unsatisfied with their work, who worked hard, who no control over their work, and whose work required heavy equipment, tools, and materials; 3) the DASH score was significantly higher in workers with major ergonomic risk factors; 4) the DASH score was significantly higher among workers with occupational musculoskeletal disease and was distributed as follows, from highest to lowest rates of occurrence; symptoms in the upper arms, difficulty sleeping, difficulty with work, restrictions in daily activities, restrictions in social activities, and difficulties in specific work performance; 5) explanatory power increased in the model with the addition of socio-demographic variables, i.e., in analyses with the DASH total score as the dependent variable and psychosocial factors, ergonomic risk factors, and upper extremity discomfort symptoms as the independent variables. The total explanatory power found a significant effect at 35.3%.

**Conclusions:** The results of this study show that to enhance the upper extremity performance level of workers in the manufacturing industry, preventive measures should be based on a consideration of ergonomic risk factors, psychosocial factors, and the socio-demographic characteristics of the individual workers. .

**Key Words:** Functional evaluation, Disability, Upper extremity, Musculoskeletal disorders

## 서 론

근로자가 단순하고 반복적인 작업에 종사할 때, 어깨, 팔, 목, 손 등의 상지 신체 부위에 작업 부하가 집중된다. 또한 업무수행에 동반되는 정신적 스트레스의 부하가 증가함으로써 주로 발생하는 직업성 근골격계 건강 장애는 신체의 다른 부위까지도 만성피로를 유발하고 있는 것으로 보고되고 있다. 물리적 작업요인, 사회 심리적 요인, 환경적 요인 및 개인적 특성 등이 작업 관련 상지 근골격계 질환에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다<sup>1)</sup>.

이러한 상지 근골격계 증상/질환은 일/작업 관련 활동의 제한만이 아니라 일상생활의 동작수행능력 어려움과 스포츠/예술활동 관련에서도 영향을 미칠 수 있다. 실제 작업장 근로자에서 근골격계 통증을 호소하는 증상자와 여러 다양한 상지 근골격계 질환자의 일상생활에서의 동작수행능력 장애와 스포츠/예술관련 사회적 활동의 제한을 보고하고 있다<sup>2,3)</sup>. 동작수행능력 조사는 개인의 주관적인 상지 동작의 제약 및 상지의 하나 또는 여러 부위의 장애 측정을 위해 만든 설문지인 DASH(Disability of the arm, shoulder and hand)가 많이 활용되고 있다.

DASH는 근골격계 증상자 및 상지 근골격계 질환자를 중심으로 이 도구의 적용과 더불어 신뢰도<sup>4,5)</sup>와 타당도<sup>6,7)</sup>가 입증되었으며, 또한 이 조사는 상지 질환자의 물리치료<sup>8,9)</sup>, 입원전-후<sup>10)</sup> 및 수술전-후의 평가도구<sup>11)</sup>로서 가장 널리 임상적으로 활용되고 있다. DASH는 개발 이후 스웨덴<sup>12)</sup>, 스페인<sup>13)</sup>, 캐나다<sup>14)</sup>, 프랑스<sup>15)</sup>, 독일<sup>16)</sup>, 그리스<sup>17)</sup>, 터키<sup>3)</sup>, 중국<sup>18)</sup>, 일본<sup>19)</sup>, 한국<sup>20)</sup> 등 여러 나라의 언어로 번역되어 사용되며 문화적 차이를 넘어 그 신뢰도와 타당도가 보고되고 있다.

상지 근골격계 증상은 근로자의 근무 및 일상 사회생활의 활동에 영향을 끼쳐 제약을 가져오게 된다. 현재 우리나라에서 근골격계 증상이 근무와 관련하여 어떤 요인이 근골격계 질환을 유발하는가에 대한 연구는 많이 수행되었으나, 근골격계 증상이 근무환경 외에 다른 일상 사회생활에 미치는 영향 또는 동작수행능력에 영향을 미치는 요인에 대한 연구는 거의 없다.

이에 본 연구는 근골격계 증상에 관한 설문과 근로자의 일상생활 및 일/작업, 스포츠/예술 활동에서 상지 동작 수행 시 장애를 측정하기 위해서 만들어진 DASH 한국판 설문지의 표준화된 측정도구를 이용하여 중소기업 제조업체 근로자들의 동작수행능력의 제한 수준과 상호 관련성을 파악하고, 개인의 사회인구학적 특성, 사회 심리적 요인, 인간공학적 위험요인 및 근골격계 증상이 동작수행능력의 제한에 어떠한 영향을 미치는지 분석하고자 하였다. 더불어 DASH 설문지가 국내 제조업체의 근골격계 증상자들의 상지 동작 수행시의 장애를 평가하는

데 참고자료로 활용될 수 있는지 알아보았다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

이 연구는 2005년 6월부터 10월까지 경인, 경남 및 충청지역의 비교적 공단 밀집지역(안산, 시화, 안양, 인천 남동, 창원, 청주공단 및 영동 농공단지)에 위치한 전자제조업, 피혁제조업, 비금속광물제품 및 금속기계제조업 등 16개의 사업체에 근무하는 1,853명을 대상으로 하였다.

### 2. 연구 방법

근골격계 증상 조사는 근골격계 증상 조사표(근골격계 부담작업 유해요인조사 지침, KOSHA Code H-30-2003, 한국산업안전공단, 2003)를 이용하였다. 이 조사표를 이용하여 근골격계 증상과 성별, 연령, 근무기간, 결혼여부, 여가 및 취미활동, 평균 가사노동시간, 과거 질병력, 과거 사고력, 육체적 부담정도를 조사하였다.

이 연구에서 정의한 근골격계 증상은 상지증상(어깨, 팔/팔꿈치, 손/손가락/손목 중 어느 한 부위라도 증상을 호소한 경우)으로 통증 기간이 1주일 이상이거나 통증의 빈도가 1달에 1번 이상이면서 중간 통증(작업 중 통증이 있으나 귀가 후 휴식을 취하면 괜찮은 정도) 이상을 호소하거나, 또는 통증 기간이 1주일 이상이거나 통증의 빈도가 1달에 1번 이상이면서 심한 통증(작업 중 통증이 비교적 심하고 귀가 후에도 통증이 계속되는 경우) 이상을 호소한 경우로 구분하여 살펴보았다.

직무관련 사회심리적 요인으로 직무 만족도, 직무 요구도, 직무 자율성을 조사하였다. 인간공학적 작업환경조사는 사용 장비(치공구 등)와 부재·자재의 무게, 그리고 자가평가로 현재 작업에서 자주 노출되는 인간공학적 작업 위험(1. 목을 구부리거나(뒤로 젖히거나) 비틀어서 하는 작업, 2. 장시간 진동발생 공구(망치, 그라인더 등)를 사용하는 작업, 3. 허리를 구부리거나 비틀어서 하는 작업, 4. 팔이나 손을 길게 뻗어서 하는 작업, 5. 팔이 어깨 높이나 그 위에서 하는 작업, 6. 팔, 손/손목, 손가락을 사용하는 잦은 반복적인 움직임이 있는 작업, 7. 몸을 앞으로 구부리거나 기대서 하는 작업, 8. 무릎을 꿇거나 쪼그려 앉아서 하는 작업, 9. 장시간 서서 하는 작업, 10. 장시간 앉아서 하는 작업, 11. 중량물을 들어 올리는 작업, 12. 중량물을 밀거나 당기는 작업 등)<sup>21)</sup>을 파악할 수 있도록 하였다. 자기기입식의 인간공학적 작업 위험은 현행 근골격계 부담작업의 범위(노동부 고시 제

2003-24호)와 관련(제2호, 제3호, 제4호, 제5호, 제8호, 제9호)하여 평가하였다. 인간공학적 작업위험은 불완전한 작업자세(1, 4, 5), 반복성(6), 힘(중량물 취급)(11, 12), 장시간의 정적자세(3, 7, 8, 9, 10), 진동(2) 등의 위험요인별로 구분하여 분석하였다.

동작수행능력 조사는 개인의 주관적인 상지 동작의 제약 및 상지의 하나 또는 여러 부위의 장애 측정을 위해 만든 설문지인 DASH의 2004년도 우리나라의 번역판을 이용하여 조사하였다.

DASH의 설문은 증상 및 특정한 동작을 수행하는 능력에 관한 질문으로 구성되어 있다. 지난 주 상태를 기준으로 답변하며, 만약 지난 주 동안 질문한 동작을 할 기회가 없었다면, 상태에 가장 가까운 답변에 표시하도록 하였다. 어느 쪽 손이나 팔을 쓰는지는 중요하지 않으며, 어떻게 동작을 수행하는지에 관계없이 수행능력을 기준으로 답변하도록 하였다.

DASH 설문지는 동작수행능력 평가의 30문항, 선택사항으로 작업관련 설문 4문항, 스포츠/예술활동 관련 설문 4문항으로 총 38문항으로 구성되어 있다. 각 문항은 5점 척도(어려움이 없음, 약간 어려움, 중간정도 어려움, 아주 어려움, 전혀 할 수 없음)로 되어 있다. 각 문항별 점수는 5점 척도상의 점수(1: 어려움이 없음, 2: 약간 어려움, 3: 중간정도 어려움, 4: 아주 어려움, 5: 전혀 할 수 없음)를 사용하였다.

이 연구에서는 DASH 38문항 중 동작수행능력 평가 항목 30문항을 활동기능상의 구체적인 동작수행능력의 제한, 상지 장애로 인한 사회활동과 일상활동 제한, 증상의 정도, 상지의 통증으로 인한 수면장애, 상지 장애로 인한 (정신)심리적 영향(능력감퇴, 자신감 감퇴 및 쓸모없음) 등으로 구분하여 살펴보았다. 각각의 문항 구성은 활동기능상의 구체적인 동작수행능력 21문항, 증상의 정도 4문항, 그리고 사회활동, 일상활동, 수면장애, 심리적 영향에 관한 항목이 각각 1문항으로 구성되어 있다.

전체 DASH 점수(선택사항 제외) 및 DASH 구성요소별 점수는 100점 만점의 점수로 환산하여 계산하였다. 점수계산은 동작수행능력의 경우 DASH 장애/증상 점수 = [(답변된 점수의 합)/답변 문항의 수(n)-1] × 25로 계산한다. DASH 30문항 중 세 문항 이상에 답변이 없다면 DASH 장애/증상 점수를 계산하지 않았으며, 작업 관련 및 스포츠/예술활동 관련 선택사항에서는 한 문항이라도 답변이 없다면 점수를 계산하지 않았다. 각 문항별로 답변을 하지 않은 경우는 결측치로 처리하였다.

### 3. 통계 분석

연구 대상자의 동작수행능력의 실태를 파악하고 동작수

행능력의 제한에 관여하는 계 변수(근로자의 일반적 특성, 작업환경 특성 및 인간공학적 위험 등)의 특성을 보기 위하여 기술분석, t-검정 및 분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였다. 그리고 계 독립변수들의 동작수행능력 장애에 미치는 설명력을 파악하기 위하여 위계적 다중 회귀분석(hierarchical multiple regression)을 실시하였다. 모든 통계량의 유의수준은 0.05로 하였으며 유의확률 값이 유의수준 이하일 때 통계학적으로 의미가 있는 것으로 하였다. 자료에 대한 통계분석은 Version 12.0 SPSS 통계프로그램(SPSS Inc., USA)을 사용하였다.

## 연구 결과

### 1. 전체 조사 대상자의 동작수행능력

전체 조사 대상자의 동작수행능력 평가 항목 중 활동기능상의 구체적인 동작수행능력을 5점 척도상의 점수로 환산하여 각 문항별 평균점수로 평가하였을 때, 무거운 물건 나르기(5 kg 이상) 1.48, 팔, 어깨, 손에 어느 정도의 힘이나 충격이 가는 여가활동(골프, 망치질, 테니스 등) 1.33, 머리보다 높은 곳의 전등 교체하기 1.32, 머리보다 높은 선반에 물건 놓기 1.30, 힘든 집안일 하기(벽 청소, 바닥 청소 등) 1.30, 팔을 자유롭게 움직이는 여가활동(원반던지기, 배드민턴 등) 1.26, 무거운 문을 열어서 열기 1.24, 정원 가꾸기(실내 포함) 1.18, 등 닦기(샤워할 때) 1.18, 밀폐된 용기나 새 단지 뚜껑 열기 1.15, 쇼핑백이나 서류 가방 들고 가기 1.12, 힘들지 않은 여가활동(카드 놀이, 뜨개질 등) 1.12, 교통수단 이용하기(운전하기 등) 1.11, 성 관계 갖기 1.11 등의 순으로 나타났다. 상지증상(증상의 정도를 없음: 1, 약간 느낌: 2, 중간정도 느낌: 3, 상당히 느낌: 4, 극심하게 느낌: 5)은 팔, 어깨, 손의 통증 1.61, 특정한 동작이나 행동을 할 때 발생하는 팔, 어깨, 손의 통증 1.54, 팔, 어깨, 손의 저린감 1.49, 팔, 어깨, 손의 뻣뻣함 1.47, 팔, 어깨, 손의 근력약화 1.43의 순이었다. 일상활동의 제한이 1.61로 사회활동의 제한 1.30 보다 높은 평균 점수를 보이고 있었다. DASH의 각 문항별로 5점 척도에 따른 분포를 보았을 때, 활동기능상의 구체적인 동작수행능력의 대부분에서 90% 이상 어려움이 없었으나, 무거운 물건 나르기, 팔, 어깨, 손에 어느 정도의 힘이나 충격이 가는 여가활동, 머리보다 높은 선반에 물건 놓기, 힘든 집안일 하기, 무거운 문을 열어서 열기, 머리보다 높은 곳의 전등 교체하기, 팔을 자유롭게 움직이는 여가활동에서 약간 어려운 상태인 2점인 근로자가 10% 이상이었다(Table 1).

Table 1. The overall result of the DASH survey

Component	Item	DASH rating*					mean (SD)	N (%)
		1	2	3	4	5		
Physical functional activities	Open jar	1,567(88.7)	151( 8.6)	37(2.1)	5(0.3)	6(0.3)	1.15(0.48)	
	Writing	1,667(94.2)	74( 4.2)	15(0.8)	6(0.3)	7(0.4)	1.08(0.40)	
	Turn key	1,718(97.2)	33( 1.9)	9(0.5)	1(0.1)	7(0.4)	1.05(0.32)	
	Prepare meal	1,677(94.0)	77( 4.3)	18(1.0)	6(0.3)	6(0.3)	1.09(0.40)	
	Open heavy door	1,422(80.6)	282(16.0)	46(2.6)	9(0.5)	5(0.3)	1.24(0.55)	
	Reach shelf above head	1,356(77.4)	299(17.1)	75(4.3)	17(1.0)	6(0.3)	1.30(0.63)	
	Heavy household chores	1,357(77.4)	294(16.8)	83(4.7)	16(0.9)	4(0.2)	1.30(0.62)	
	Gardening/yardwork	1,512(87.8)	139( 8.1)	47(2.7)	11(0.6)	13(0.8)	1.18(0.58)	
	Make bed	1,688(95.8)	57( 3.2)	11(0.6)	1(0.1)	5(0.3)	1.06(0.32)	
	Carry shopping bag	1,592(90.7)	127( 7.2)	23(1.3)	9(0.5)	4(0.2)	1.12(0.44)	
	Carry heavy object	1,157(65.5)	422(23.9)	141(8.0)	38(2.2)	9(0.5)	1.48(0.77)	
	Change lightbulb	1,363(77.6)	274(15.6)	83(4.7)	29(1.7)	8(0.5)	1.32(0.68)	
	Wash/blow-dry hair	1,622(92.1)	110( 6.2)	18(1.0)	6(0.3)	6(0.3)	1.11(0.42)	
	Wash back	1,531(86.9)	169( 9.6)	42(2.4)	12(0.7)	8(0.5)	1.18(0.54)	
	Put on pullover sweater	1,651(93.9)	86( 4.9)	15(0.9)	2(0.1)	5(0.3)	1.08(0.36)	
	Use a knife	1,660(94.9)	62( 3.5)	18(1.0)	4(0.2)	5(0.3)	1.07(0.37)	
	Recreation: little effort	1,587(92.2)	91( 5.3)	25(1.5)	8(0.5)	11(0.6)	1.12(0.49)	
	Recreation: force	1,303(75.6)	309(17.9)	81(4.7)	20(1.2)	10(0.6)	1.33(0.67)	
	Recreation: free arm	1,408(81.6)	224(13.0)	62(3.6)	20(1.2)	12(0.7)	1.26(0.65)	
Manage transportation	1,590(92.2)	99( 5.7)	25(1.4)	6(0.3)	5(0.3)	1.11(0.43)		
Sexual activities	1,645(92.4)	93( 5.2)	24(1.3)	9(0.5)	9(0.5)	1.11(0.47)		
Social activities	1,430(82.8)	239(13.8)	46(2.7)	10(0.6)	3(0.2)	1.22(0.53)		
Work or other regular daily activities	1,314(76.3)	326(18.9)	65(3.8)	16(0.9)	1(0.1)	1.30(0.59)		
Upper limb symptoms	923(54.5)	568(33.5)	153(9.0)	46(2.7)	5(2.7)	1.61(0.79)		
	Pain severity	1,006(60.1)	488(29.2)	128(7.6)	44(2.6)	8(0.5)	1.54(0.79)	
	Pain with specific activity	1,059(63.2)	475(28.3)	98(5.8)	30(1.8)	14(0.8)	1.49(0.76)	
	Tingling	1,120(67.2)	417(25.0)	92(5.5)	29(1.7)	8(0.5)	1.43(0.72)	
	Weakness	1,094(65.2)	438(26.1)	101(6.0)	38(2.3)	8(0.5)	1.47(0.75)	
	Stiffness	1,293(74.7)	293(16.9)	83(4.8)	56(3.2)	6(0.3)	1.38(0.75)	
Difficulty sleeping	1,424(82.9)	160( 9.3)	102(5.9)	25(1.5)	7(0.4)	1.27(0.67)		
Psychological activities	1,290(77.1)	312(18.6)	61(3.6)	8(0.5)	2(0.1)	1.28(0.56)		
Work ability (optional)	1,173(69.7)	416(24.7)	75(4.5)	17(1.0)	2(0.1)	1.37(0.63)		
	Difficulty in doing usual work because of upper limb pain	1,253(74.9)	337(20.2)	63(3.8)	19(1.1)	1(0.1)	1.31(0.60)	
	Difficulty in doing work as well as you would like	1,213(72.6)	362(21.7)	72(4.3)	23(1.4)		1.34(0.63)	
	Difficulty in spending usual amount of time doing work	823(83.2)	131(13.2)	19(1.9)	13(1.3)	3(0.3)	1.22(0.57)	
Sport/performing arts ability (optional)	instrument or sports							
	Difficulty in playing musical instrument or sport because of upper limb pain	819(82.7)	131(13.2)	27(2.7)	8(0.8)	5(0.5)	1.23(0.58)	
	Difficulty in playing musical instrument or sport as well as you would like	814(82.7)	127(12.9)	27(2.7)	11(1.1)	5(0.5)	1.24(0.60)	
	Difficulty in spending usual amount of time practising or playing instrument or sport	805(81.9)	134(13.6)	29(3.0)	10(1.0)	5(0.5)	1.25(0.61)	

\* 1: no difficulty, 2: mild difficulty, 3: moderate difficulty, 4: severe difficulty, 5: unable

## 2. 조사 대상자의 특성에 따른 동작수행능력

### 1) 조사 대상 근로자의 일반적 특성에 따른 동작수행능력

DASH 전체점수 및 DASH 구성요소별 점수는 상지증상 점수가 12.1로 가장 높았으며, 수면장애 9.4, 일/작업관련 제한 8.0, 일상활동 제한 7.4, 심리적 영향 6.8, 스포츠/예술활동 관련 제한 5.8, 사회활동 제한 5.4, 활동기능상의 구체적인 동작수행능력 제한 4.3의 순이었다. DASH 전체점수의 평균은 6.0이었다(Table 2).

조사 대상 근로자의 일반적 특성(성, 연령, 근무기간, 결혼 여부, 여가/취미활동 여부, 평균 가사노동시간, 과거 질병력 및 사고력)별로 DASH 문항 구성요소와 DASH 전체점수를 살펴본 결과, 성 특성은 스포츠/예술활동 관련 제한을 제외한 모든 DASH 구성요소와 DASH 전체점수, 연령과 근무기간은 심리적 영향과 일/작업관련 및 스포츠/예술활동 관련 제한을 제외한 모든 DASH 구성요소와 DASH 전체점수, 결혼 여부는 수면장애, 여가/취미활동 여부는 스포츠/예술활동 관련 제한을 제외한 모든 DASH 구성요소와 DASH 전체점수, 평균 가사노동시간과 과거 질병력은 모든 DASH 구성요소와 DASH 전체점수, 과거 사고력은 동작수행능력의 제한, 수면장애, 심리적 영향을 제외한 DASH 구성요소와 전체점수에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 성별로는 여성, 연령별로는 30대에선 가장 낮았으나 연령이 증가할수록 DASH 점수는 높았으며, 근무기간은 길수록, 결혼 여부는 기혼자에서, 여가/취미활동은 여가/취미활동을 하지 않을수록, 평균 가사노동시간은 길수록, 과거 질병력 및 사고력은 과거력을 가진 경우가 DASH 점수가 유의하게 높게 나타났다(Table 2).

### 2) 직무관련 사회심리적 요인에 따른 동작수행능력

조사 대상 근로자의 직무관련 사회심리적 요인(직무 만족도, 직무 요구도, 직무 자율성)별로 DASH 문항 구성요소와 DASH 전체점수를 살펴보면, 직무 만족도, 직무 요구도, 직무 자율성에 따라 DASH의 모든 구성요소와 전체점수에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 직무 만족도는 불만족스러울수록, 직무 요구도는 높을수록, 직무 자율성은 조절이 불가능할수록 DASH 점수가 유의하게 높게 나타났다(Table 3).

### 3) 인간공학적 위험 특성에 따른 동작수행능력

조사 대상 근로자의 인간공학적 위험 특성 중 장비·치공구의 무게와 부재·자재의 무게에 의한 DASH 문항 구성요소와 DASH 전체점수의 차이를 살펴보면, 장비 및 치공구의 무게는 DASH의 모든 구성요소와 전체점

수, 부재 및 자재의 무게는 심리적 영향과 스포츠/예술활동 관련 제한을 제외한 DASH 구성요소와 전체점수에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 장비·치공구의 무게와 부·자재의 무게가 무거울수록 DASH 점수가 유의하게 높게 나타났다(Table 4).

조사 대상 근로자의 현재 작업에서 주요 인간공학적 위험작업의 노출 여부에 대한 자가평가(중복 가능)에서는 장시간 서서 하는 작업과 중량물을 들어 올리는 작업을 제외하고는 DASH의 구성요소와 전체점수에 있어서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. DASH 구성요소별로 구체적인 기능상의 동작수행능력의 제한은 이와 같은 위험요인을 가진 작업의 유무에 따라 통계적으로 유의한 점수 차이를 보여주고, DASH 구성요소 및 전체점수에서 주요 위험요인을 가진 작업에서 유의하게 높게 나타났다(Table 4).

### 4) 상지 증상 분류에 따른 동작수행능력

조사 대상 근로자에 대한 증상 설문조사에 의한 상지 증상자 여부에 따라 DASH의 구성요소별 각 문항에 대한 척도상의 점수로 환산하여 각 문항별 평균점수로 평가하였을 때, 상지 증상자에서 통계적으로 유의하게 높은 점수를 보였다(Table 5).

상지 증상자(MSD I과 MSD II) 여부에 따라 DASH의 구성요소별 점수 및 전체점수는 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 즉 근골격계 증상자가 동작수행능력 구성요소별 점수가 더 높아 여러 활동상의 제한을 받고 있음을 알 수 있다. DASH의 점수 분포 특성을 보면, MSD I에서 상지 증상(통증, 저린감, 근력약화, 뻣뻣함) 30.6, 수면 장애 27.1, 일/작업관련의 어려움 20.4, 일상활동의 제한 19.6, 심리적 영향 18.9, 사회활동의 제한 14.6, 스포츠/예술활동의 제한 12.7, 구체적인 동작수행능력의 어려움 8.7의 순이었다. MSD II의 경우에는 상지 증상 40.8, 수면 장애 38.0, 일/작업관련의 어려움 31.7, 일상활동의 제한 29.5, 심리적 영향 29.5, 사회활동의 제한 23.7, 스포츠/예술활동의 제한 22.2, 구체적인 동작수행능력의 어려움 12.6으로 MSD I보다 점수가 높아 MSD II의 활동 제한의 영향이 훨씬 큼을 알 수 있었다(Table 6).

## 3. 동작수행능력에 영향을 미치는 요인 - 다중 회귀분석 결과

DASH 전체점수를 종속변수로 한 모형 I은 조사 대상 근로자의 사회인구학적 변수(성, 나이, 근무기간, 결혼, 여가/취미활동, 과거 질병력 및 사고력)를 독립변수로 하여 회귀모형에 투입하였다. 분석 결과 DASH 전체 점수

**Table 2.** DASH component scores by general characteristics of subjects

Variables	N(%)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Total <sup>†</sup>	mean (SD)
Gender											
Male	1,514(81.7)	3.6( 7.4)*	4.9(12.9)*	6.5(14.0)*	10.4(14.7)*	8.2(17.7)*	5.7(15.5)*	6.9(12.3)*	5.8(13.8)	5.1( 7.8)*	
Female	339(18.3)	7.6(11.1)	7.5(14.1)	11.3(17.1)	20.1(19.8)	14.8(22.3)	11.8(21.1)	12.8(16.8)	5.9(13.7)	10.3(11.7)	
Age (years)											
<30	652(35.4)	3.9( 8.0)*	5.0(13.7)*	6.4(13.9)*	10.9(16.5)*	7.1(16.1)*	5.6(16.0)	7.6(13.4)	4.9(12.7)	5.5( 8.7)*	
30-39	517(28.0)	3.4( 6.7)	4.5(10.9)	6.3(12.8)	10.3(13.0)	7.0(15.9)	4.3(12.4)	7.4(12.2)	6.2(13.0)	4.7( 6.6)	
40-49	471(25.5)	5.0( 9.0)	5.9(13.0)	8.0(15.6)	14.8(17.7)	13.3(22.0)	8.6(18.5)	8.4(13.1)	5.9(13.7)	7.3( 9.6)	
≥ 50	204(11.0)	6.8(11.1)	8.1(16.7)	11.9(18.8)	15.6(18.3)	14.4(23.6)	13.1(23.1)	10.2(16.9)	7.6(18.6)	8.9(12.0)	
Work duration (years)											
< 5	963(52.4)	3.6( 7.8)*	4.9(12.8)*	6.5(14.2)*	11.2(15.9)*	7.5(16.7)*	5.2(15.0)	7.4(12.8)	4.7(11.7)	5.3( 8.3)*	
5-9	370(20.1)	4.6( 7.6)	4.6(11.7)	7.3(14.2)	12.2(15.2)	10.3(20.0)	6.7(17.0)	7.7(12.4)	6.8(15.6)	6.0( 8.0)	
10-14	221(12.0)	4.9( 9.7)	6.3(13.4)	8.1(14.3)	13.5(17.4)	13.2(21.5)	10.4(19.8)	9.4(15.6)	6.4(14.8)	7.1(10.7)	
15-19	149( 8.1)	5.9( 8.5)	7.2(16.3)	10.1(17.8)	15.4(17.6)	11.9(21.9)	8.5(18.8)	10.4(16.3)	7.1(17.5)	7.9( 9.1)	
≥ 20	134( 7.3)	6.9(11.2)	8.3(15.3)	10.5(16.7)	14.0(17.0)	12.0(19.7)	11.4(20.2)	9.0(13.6)	8.9(16.4)	8.2(10.7)	
Marital status											
Single	697(37.9)	4.0( 8.0)	5.2(13.8)	6.9(14.6)	11.3(16.5)	7.6(16.7)*	5.9(16.1)	8.0(13.7)	5.2(12.5)	5.6( 8.6)	
Married	1,144(62.1)	4.6( 8.5)	5.5(12.8)	7.7(14.8)	12.7(16.0)	10.5(19.9)	7.3(17.3)	7.9(13.3)	6.2(14.5)	6.3( 9.0)	
Hobby											
Yes	982(53.5)	3.9( 7.4)*	4.7(12.4)*	6.4(13.6)*	10.3(14.5)*	7.2(16.3)*	5.2(14.7)*	7.0(11.9)*	5.3(12.6)	5.3( 7.6)*	
No	855(46.5)	4.7( 9.1)	6.0(13.9)	8.2(15.6)	13.8(17.4)	11.3(20.6)	8.1(18.4)	8.9(14.7)	6.4(15.0)	6.7( 9.8)	
Daily housework (hours)											
None	836(45.6)	3.8( 7.7)	5.0(12.8)	6.7(14.3)	10.7(14.9)	9.1(18.7)	6.2(15.8)	7.4(12.8)	5.0(13.0)	5.2( 8.0)	
< 1	607(33.1)	3.6( 6.4)	5.1(13.3)	6.7(14.0)	10.6(15.4)	6.8(16.0)	5.8(15.7)	7.6(13.4)	6.5(14.6)	5.2( 7.5)	
1-2	263(14.3)	6.2(10.2)	7.1(14.1)	9.3(15.4)	16.2(17.0)	12.7(20.4)	8.8(19.1)	10.2(14.6)	5.8(10.7)	8.3( 9.9)	
≥ 2	127( 6.9)	7.6(14.0)	6.2(12.2)	10.1(17.4)	20.0(20.6)	17.0(24.4)	10.8(21.8)	9.4(14.9)	7.2(20.3)	10.4(14.1)	
Musculoskeletal related personal disease											
No	1,701(94.4)	4.1( 8.2)*	5.0(12.8)*	6.8(14.0)*	11.8(15.9)*	8.8(18.1)*	6.3(16.1)*	7.7(13.4)*	5.6(13.7)*	5.8( 8.6)*	
Yes	101( 5.6)	7.1(10.0)	10.3(15.7)	15.0(20.4)	15.5(19.3)	15.4(24.7)	12.0(22.9)	12.4(15.3)	10.0(16.4)	9.2(10.9)	
Musculoskeletal related accident											
No	1,151(63.4)	4.0( 8.7)	4.7(12.7)*	6.6(14.1)*	11.2(15.8)*	8.6(18.4)	6.2(16.3)	7.3(12.9)*	4.7(12.8)*	5.6( 8.9)*	
Yes	665(36.6)	4.7( 7.8)	6.5(13.8)	8.3(15.4)	13.6(16.6)	10.4(19.0)	7.6(17.4)	9.2(14.4)	7.7(15.3)	6.7( 8.6)	
Total		4.3( 8.3)	5.4(13.2)	7.4(14.7)	12.1(16.2)	9.4(18.8)	6.8(16.8)	8.0(13.4)	5.8(13.8)	6.0( 8.8)	

I: Physical functional activities, II: Social activity, III: Work or other regular daily activities, IV: Upper limb symptoms, V: Difficulty sleeping, VI: Psychological activities, VII: Work ability (optional module), VIII: Sports/performing arts ability (optional module)

\*: p < .05, t-test or one-way ANOVA, <sup>†</sup> DASH disability/symptom score = [(sum of n response except optional module)/n - 1] × 25

Table 3. DASH component scores by job characteristics

Job characteristics	N(%)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Total†	
Job satisfaction	Definitely yes	2.0( 4.1)*	2.2( 8.8)*	3.0( 9.7)*	5.8(10.4)*	3.3(11.3)*	1.9( 8.6)*	2.4( 7.2)*	3.7(10.5)*	2.8( 4.8)*	
	Probably yes	3.0( 4.9)	3.5( 9.9)	4.9(11.4)	9.4(13.6)	6.2(14.9)	3.4(10.6)	4.9( 9.7)	3.9(10.6)	4.2( 5.8)	
	Not sure	4.5( 8.7)	5.7(14.0)	8.0(15.6)	12.8(16.0)	10.0(19.1)	7.0(16.9)	8.3(13.1)	6.3(13.5)	6.3( 8.9)	
	Probably not	6.0(10.7)	7.3(12.6)	10.4(14.8)	17.3(19.7)	14.7(21.1)	10.7(19.8)	14.3(16.4)	7.0(12.5)	8.4(10.9)	
Job demand	Definitely not	53( 3.3)	11.2(15.6)	18.0(19.6)	26.9(27.8)	22.5(28.7)	24.0(32.3)	25.1(22.6)	22.1(28.6)	15.3(16.8)	
	Not at all	69( 4.4)	1.3( 3.6)*	1.1( 5.3)*	4.1( 9.3)*	2.3( 9.5)*	0.4( 3.1)*	1.2( 4.0)*	1.8( 5.2)*	1.5( 2.9)*	
	Mildly	511(32.3)	3.0( 5.9)	3.1( 9.1)	4.9(11.0)	8.2(12.0)	5.9(14.6)	3.0( 9.9)	4.3( 8.6)	3.5(10.8)	4.0( 6.1)
	Moderately	449(28.4)	4.1( 7.8)	4.4(12.1)	6.7(14.2)	10.6(15.2)	8.2(17.4)	5.7(14.5)	6.8(12.2)	5.7(13.1)	5.5( 8.3)
Job control	Very	466(29.5)	5.0( 8.1)	7.5(14.9)	10.0(16.9)	17.1(17.7)	12.7(21.1)	9.7(19.8)	12.2(15.3)	8.3(14.7)	7.8( 8.9)
	Extremely	87( 5.5)	9.6(14.4)	14.0(21.2)	15.1(18.7)	24.4(24.9)	22.0(26.0)	19.3(28.8)	20.7(21.1)	15.9(22.6)	13.0(15.3)
	Low	463(33.9)	5.4(10.1)*	7.0(15.0)*	9.9(16.7)*	16.4(19.1)*	12.4(21.0)*	8.9(20.3)*	11.9(16.4)*	8.4(15.5)*	7.8(11.0)*
	Medium	589(43.2)	4.0( 6.6)	4.9(12.2)	6.7(13.7)	10.9(14.8)	8.3(17.3)	6.1(14.9)	7.6(12.5)	5.2(12.5)	5.4( 7.1)
High	313(22.9)	2.8( 5.2)	3.3( 9.4)	5.3(11.8)	9.1(12.4)	6.0(14.5)	3.3(11.3)	4.8( 9.8)	4.8(12.9)	4.2( 5.8)	

I: Physical functional activities, II: Social activity, III: Work or other regular daily activities, IV: Upper limb symptoms, V: Difficulty sleeping, VI: Psychological activities, VII: Work ability(optional module), VIII: Sports/performing arts ability(optional module)

\*: p < .05, one-way ANOVA, †: DASH disability/symptom score = [(sum of n response except optional module)/n - 1] × 25

와 성, 근무기간, 결혼상태, 가사활동, 과거 질병력 및 사고력이 유의한 관련성이 있었다. 즉 여성일수록, 근무기간이 길수록, 과거 질병력 및 사고력이 있는 근로자일수록 높은 DASH 점수를 보였다. 모형 II에서는 직무관련 사회심리적 요인(직무 만족도, 직무 요구도, 직무 자율성) 변수를 투입하였다. 분석결과 직무 만족도, 직무 요구도 및 직무 자율성이 DASH 전체점수와 유의한 관련성이 있음이 발견되었다. 직무 만족도가 낮을수록, 직무 요구도가 높을수록, 직무 자율성이 낮을수록 DASH 전체점수는 높았다. 모형 II에 투입된 변수들로 DASH 점수를 16.4% 설명할 수 있었으며, 모형 I에서의 설명력보다 7.8%의 설명력이 증가되었다. 모형 III에서는 인간공학적인 위험요인인 취급 치공구와 자재의 무게에 대한 정량적 평가와 불완전한 작업자세, 작업의 반복성, 힘(중량물 취급), 정적자세, 진동 등의 5가지 자가평가 변수를 투입하여 DASH 전체점수의 설명력의 변화를 파악하였다. 분석결과 사용하는 취급하는 치공구와 자재의 무게가 무거울수록 높은 DASH 점수를 보였고, 설명력은 앞의 모형보다 3.2% 증가하였다. 상지증상 현증 관련 변수를 투입한 모형 IV에서는 설명력이 35.3%로 모형 III보다 15.7% 증가하여 유의하게 영향을 미치고 있음을 알 수 있었다(Table 7).

### 고 찰

DASH는 삶의 질과 건강상태의 측정의 개념적 문헌 고찰, 전문가의 토론 및 1990년대 이후의 기존의 양적 평가도구에 대한 개념의 재고를 통해 미국 정형외과학회(American Academy of Orthopaedic Surgeons, AAOS)의 상지협력연구단(Upper Extremity Collaborative Group)에서 상지에 영향을 미치는 근골격계 건강상태와 손상의 여러 다양한 기능상의 영향력을 측정하기 위해 개발되었다<sup>22)</sup>.

DASH는 여러 집단 또는 개인에서 상지 근골격계질환의 영향을 비교하여 구분하고, 치료 개입의 효과나 또는 시간의 경과에 따른 변화를 평가하기 위한 목적으로 사용되고 있다. 그러나 DASH는 근골격계 증상자와 상지 근골격계 질환자 중심의 적용을 넘어 일반 인구집단, 산업체의 근로자와 또 근골격계 질환 이외의 타 질환 인구집단에도 널리 활용되고 있다. 상지의 화상환자의 회복을 평가하는 장애 측정도구로서 QuickDASH 도구 활용사례를 들 수 있다<sup>23)</sup>.

이 도구는 개발단계에서 그 신뢰도와 타당도가 입증되었으며 적용성에 있어서의 물리치료, 입원전-후, 수술전-후의 평가도구로서 활용되고 있다. 또한 여러 나라에서 각국 언어로 번역되어 문화적 차이를 넘어 정량적인 척도

**Table 4.** DASH component scores by work ergonomic risk factors

Ergonomic risk	N(%)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Total†	mean (SD)
Neck bend/twisting	- 1,467(83.8)	4.1( 8.1)	5.1(12.9)	6.9(14.4)*	11.1(15.4)*	8.7(18.3)*	6.0(15.8)*	7.2(12.6)*	5.9(13.7)	5.7( 8.5)*	
	+ 284(15.3)	5.1( 9.7)	6.7(14.6)	10.3(17.0)	16.9(18.8)	13.3(21.2)	10.2(20.5)	11.6(15.7)	7.0(14.4)	7.6(10.5)	
Vibrating tool/equip use	- 1,608(91.8)	4.2( 8.3)	5.1(12.8)*	7.3(14.8)	11.7(16.0)*	9.3(18.9)	6.5(16.4)*	7.6(12.9)*	5.6(13.0)*	5.8( 8.8)*	
	+ 144( 8.2)	5.1( 8.9)	8.3(16.3)	9.5(15.7)	16.7(17.3)	11.1(18.8)	9.6(19.5)	12.5(17.2)	11.6(20.2)	7.6( 9.4)	
Back bend/twisting	- 1,140(65.0)	4.0( 7.7)	4.2(11.3)*	6.6(14.1)*	10.6(15.4)*	8.6(18.3)*	5.5(15.2)*	7.0(12.6)*	5.6(13.6)	5.3( 8.2)*	
	+ 614(35.0)	4.9( 9.4)	7.5(15.7)	9.1(16.1)	14.6(17.1)	11.1(19.8)	9.0(18.9)	9.6(14.3)	6.8(14.1)	7.0( 9.8)	
Extended reaching	- 1,317(75.0)	4.1( 8.2)	4.5(11.6)*	6.6(13.8)*	11.0(15.0)*	7.9(17.1)*	5.8(15.3)*	7.0(12.2)*	5.5(12.9)*	5.6( 8.4)*	
	+ 438(25.0)	4.8( 8.7)	7.9(16.7)	10.0(17.5)	15.3(18.7)	13.9(22.8)	9.3(20.1)	10.6(15.9)	7.8(16.0)	7.2( 9.9)	
Reach above shoulder	- 1,614(92.1)	4.2( 8.3)	5.1(12.7)*	7.0(14.2)*	11.6(15.6)*	8.9(18.3)*	6.3(16.1)*	7.5(12.8)*	5.6(13.3)*	5.8( 8.7)*	
	+ 138( 7.9)	5.5( 8.7)	9.1(16.9)	12.4(20.7)	16.9(20.7)	15.7(23.8)	10.9(22.4)	13.0(17.3)	11.1(17.4)	8.2(10.1)	
Repeating same motion elbow or hand	- 799(45.5)	3.8( 7.9)*	4.6(11.9)*	5.9(13.5)*	8.6(14.1)*	7.1(17.2)*	5.3(14.7)*	5.9(11.6)*	5.5(13.5)	4.8( 8.0)*	
	+ 956(54.4)	4.7( 8.7)	6.0(14.0)	8.7(15.8)	14.8(17.1)	11.4(19.9)	7.8(18.1)	9.6(14.3)	6.5(14.1)	6.9( 9.4)	
Leaning/flexion of body	- 1,501(85.7)	4.0( 8.2)*	4.8(12.2)*	6.8(13.8)*	11.3(15.6)*	8.9(18.5)*	5.9(15.8)*	7.3(12.6)*	5.3(13.2)*	5.6( 8.5)*	
	+ 251(14.3)	5.8( 9.3)	8.7(17.7)	11.8(19.5)	16.1(18.7)	12.9(20.7)	11.3(20.7)	11.8(16.1)	10.3(16.2)	8.3(10.5)	
Kneeling/squatting	- 1,589(90.7)	4.1( 8.1)*	4.9(12.1)*	7.0(14.2)*	11.6(15.9)*	9.0(18.4)*	6.2(16.0)*	7.5(12.9)*	5.6(13.4)*	5.7( 8.5)*	
	+ 161( 9.3)	6.1(10.3)	9.5(19.4)	11.5(18.5)	15.6(17.2)	13.2(22.3)	10.6(21.0)	11.4(15.0)	10.4(17.0)	8.2(10.6)	
Prolonged standing	- 819(46.7)	4.8( 9.2)*	5.1(12.5)	7.7(15.0)	12.1(16.7)	9.6(19.0)	7.2(16.8)	7.8(13.2)	6.1(13.3)	6.3( 9.5)	
	+ 936(53.3)	3.9( 7.6)	5.6(13.6)	7.3(14.8)	12.0(15.7)	9.3(18.8)	6.3(16.6)	8.1(13.4)	6.0(14.2)	5.7( 8.3)	
Prolonged sitting	- 1,522(86.8)	4.0( 8.0)*	5.3(13.0)	7.0(14.4)*	11.2(15.4)*	8.8(18.3)*	6.1(16.1)*	7.1(12.5)*	5.9(13.6)	5.5( 8.4)*	
	+ 232(13.2)	6.4(10.4)	5.8(13.9)	10.6(17.6)	17.8(19.8)	13.6(22.0)	10.4(19.7)	13.2(16.9)	7.8(15.4)	8.9(10.9)	
Heavy lifting	- 1,222(69.7)	4.2( 8.3)	5.0(12.9)	7.1(14.4)	11.6(15.8)	8.9(18.6)	6.5(16.2)	7.4(13.1)*	5.9(13.7)	5.8( 8.7)	
	+ 532(30.3)	4.4( 8.6)	6.2(13.7)	8.4(15.7)	13.0(17.0)	10.7(19.4)	7.2(17.7)	9.2(13.7)	6.5(14.1)	6.3( 9.1)	
Pushing/pulling	- 1,451(82.7)	4.0( 8.0)*	4.7(11.8)*	6.9(14.0)*	11.2(15.2)*	8.8(18.3)*	6.4(16.1)	7.2(12.5)*	5.8(13.8)	5.5( 8.2)*	
	+ 303(17.3)	5.5( 9.8)	8.7(17.8)	10.3(18.3)	15.8(19.6)	12.5(21.2)	8.0(19.2)	11.2(16.3)	7.1(13.8)	7.9(11.1)	
Tool/equipment weight (kg)	0-2 683(60.6)	3.5( 6.2)*	4.1(10.6)*	5.7(12.8)*	11.3(15.2)*	7.7(16.9)*	5.0(14.2)*	6.5(11.6)*	4.8(11.8)*	5.2( 7.2)*	
	3-4 203(18.0)	4.3( 7.4)	6.7(15.3)	8.8(15.9)	13.1(16.6)	11.3(20.4)	7.7(17.1)	8.9(14.0)	5.0(11.8)	6.4( 8.7)	
	5-9 123(10.9)	6.0(11.2)	7.7(15.1)	10.0(15.7)	14.7(18.1)	11.2(18.5)	9.7(20.0)	12.3(16.6)	8.9(19.4)	7.7(11.2)	
	≥10 118(10.5)	5.4(11.0)	10.1(18.6)	11.3(20.2)	16.8(20.8)	14.5(23.5)	12.3(25.4)	11.9(16.5)	10.2(18.1)	8.1(11.3)	
Lifting objects weight (kg)	0-4 470(39.7)	3.9( 7.2)*	3.9(10.5)*	5.8(13.2)*	12.0(15.4)*	7.0(15.2)*	5.7(14.2)	6.6(12.1)*	4.9(12.4)	5.6( 7.9)*	
	5-9 306(25.9)	3.5( 5.5)	4.5(11.0)	7.3(13.9)	10.2(13.4)	7.7(16.9)	5.2(15.0)	7.6(11.7)	6.0(14.2)	4.9( 6.4)	
	10-24 294(24.9)	5.3(11.1)	7.5(14.7)	9.4(16.3)	14.0(19.2)	12.2(21.0)	7.8(18.2)	11.0(16.3)	8.5(16.2)	7.3(11.5)	
	≥25 113( 9.6)	4.0( 6.5)	8.3(17.8)	8.6(17.9)	16.5(20.0)	11.1(22.8)	9.1(22.1)	9.7(14.0)	7.5(15.3)	6.6( 8.4)	

I: Physical functional activities, II: Social activity, III: Work or other regular daily activities, IV: Upper limb symptoms, V: Difficulty sleeping, VI: Psychological activities, VII: Work ability(optional module), VIII: Sports/performing arts ability(optional module)

\*: p < .05, t-test or one-way ANOVA, †: DASH disability/symptom score = [(sum of n response except optional module)/n - 1] × 25

Table 5. DASH item average rating by work-related upper limb symptoms

Item	MSD I		MSD II	
	– (N=1,499)	+ (N=354)	– (N=1,732)	+ (N=121)
Physical functional activities				
Open jar	1.10(0.39)	1.35(0.70)*	1.12(0.41)	1.58(0.94)*
Writing	1.07(0.38)	1.14(0.47)*	1.07(0.39)	1.24(0.58)*
Turn key	1.04(0.31)	1.09(0.39)*	1.04(0.30)	1.16(0.56)*
Prepare meal	1.07(0.37)	1.16(0.49)*	1.08(0.38)	1.26(0.62)*
Open heavy door	1.19(0.49)	1.46(0.70)*	1.21(0.51)	1.64(0.80)*
Reach shelf above head	1.23(0.56)	1.57(0.81)*	1.26(0.59)	1.83(0.87)*
Heavy household chores	1.23(0.55)	1.57(0.82)*	1.26(0.58)	1.81(0.93)*
Gardening/yardwork	1.16(0.54)	1.30(0.70)*	1.17(0.56)	1.37(0.78)*
Make bed	1.04(0.31)	1.11(0.38)*	1.05(0.31)	1.19(0.48)*
Carry shopping bag	1.09(0.38)	1.27(0.60)*	1.10(0.41)	1.39(0.71)*
Carry heavy object	1.37(0.68)	1.94(0.94)*	1.43(0.73)	2.22(1.02)*
Change lightbulb	1.24(0.59)	1.64(0.90)*	1.28(0.63)	1.93(1.06)*
Wash/blow-dry hair	1.08(0.38)	1.22(0.54)*	1.09(0.40)	1.33(0.62)*
Wash back	1.14(0.48)	1.36(0.72)*	1.16(0.52)	1.45(0.75)*
Put on pullover sweater	1.06(0.33)	1.17(0.46)*	1.07(0.34)	1.26(0.60)*
Use a knife	1.06(0.35)	1.14(0.46)*	1.06(0.35)	1.21(0.54)*
Recreation: little effort	1.10(0.45)	1.21(0.62)*	1.11(0.47)	1.30(0.71)*
Recreation: force	1.24(0.58)	1.73(0.89)*	1.28(0.62)	2.04(0.99)*
Recreation: free arm	1.19(0.56)	1.59(0.85)*	1.22(0.59)	1.88(1.03)*
Manage transportation	1.08(0.38)	1.22(0.57)*	1.09(0.39)	1.38(0.75)*
Sexual activities	1.09(0.42)	1.21(0.62)*	1.10(0.43)	1.35(0.83)*
Social activities	1.13(0.40)	1.58(0.78)*	1.16(0.45)	1.95(0.90)*
Work or other regular daily activities	1.17(0.44)	1.78(0.82)*	1.23(0.51)	2.18(0.87)*
Upper limb symptoms	1.40(0.61)	2.46(0.87)*	1.52(0.68)	2.91(0.97)*
Pain severity	1.34(0.59)	2.37(0.94)*	1.45(0.69)	2.76(1.00)*
Pain with specific activity	1.33(0.60)	2.13(0.98)*	1.41(0.66)	2.55(1.17)*
Tingling	1.27(0.54)	2.12(0.95)*	1.35(0.65)	2.54(1.09)*
Weakness	1.31(0.58)	2.13(0.98)*	1.39(0.65)	2.51(1.15)*
Stiffness	1.20(0.54)	2.09(1.04)*	1.29(0.65)	2.52(1.06)*
Less capable	1.15(0.49)	1.76(1.01)*	1.21(0.58)	2.18(1.08)*
Difficulty in using usual technique for work	1.19(0.46)	1.65(0.76)*	1.23(0.50)	2.01(0.86)*
Difficulty in doing usual work because of upper limb pain	1.22(0.48)	1.96(0.81)*	1.29(0.53)	2.42(0.85)*
Difficulty in doing work as well as you would like	1.19(0.45)	1.81(0.83)*	1.24(0.50)	2.27(0.88)*
Difficulty in spending usual amount of time doing work	1.22(0.49)	1.85(0.85)*	1.27(0.53)	2.34(0.91)*
Difficulty in using usual technique for playing instrument or sports	1.17(0.50)	1.46(0.80)*	1.19(0.52)	1.81(0.91)*
Difficulty in playing musical instrument or sport because of upper limb pain	1.17(0.50)	1.52(0.82)*	1.19(0.53)	1.93(0.91)*
Difficulty in playing musical instrument or sport as well as you would like	1.18(0.52)	1.50(0.84)*	1.19(0.55)	1.92(0.92)*
Difficulty in spending usual amount of time practising or playing instrument or sport	1.18(0.51)	1.53(0.86)*	1.20(0.56)	1.90(0.92)*
Sports/performing arts ability (optional)				
Difficulty in using usual technique for playing instrument or sports				
Difficulty in playing musical instrument or sport because of upper limb pain				
Difficulty in playing musical instrument or sport as well as you would like				
Difficulty in spending usual amount of time practising or playing instrument or sport				

MSD I : those who experienced more than 'moderate' upper limb muscular pain or discomfort more than once per month or for longer than a week over the previous year  
 MSD II : those who experienced more than 'severe' upper limb muscular pain or discomfort more than once per month or for longer than a week over the previous year. \*, p < .05, t-test

의 객관적인 평가도구로서 높은 신뢰도와 타당도가 보고되고 있다.

DASH 개발 초기단계에 조사-재조사(test-retest) 신뢰도는 다양한 상지질환자에서 내상관계수(intraclass correlation coefficient, ICC)가 0.96<sup>5)</sup>, 팔꿈치 질환자에서도 0.92<sup>4)</sup>로 아주 높았다. 또 다른 신뢰도 지표인 내

적 일관성(internal consistency)을 보는 Cronbach's alpha 계수도 0.96으로 아주 높았다<sup>24)</sup>. DASH의 타당도는 상지장애(upper-limb impairment)와 관련한 장애(disability)를 평가함으로써, 즉 상지기능과 증상의 다른 평가도구와 높은 상관성을 보이고, 상지 질환의 중증도에 따라 유의하게 차이를 보임으로서 확인할 수 있다<sup>5)</sup>. 그리

**Table 6.** DASH component scores by work-related upper limb symptoms mean(SD)

	MSD I		p-value	MSD II		p-value
	-	+		-	+	
Physical functional activities	3.3( 7.2)	8.7(11.0)	0.000	3.8( 7.6)	12.6(13.6)	0.000
Social activities	3.2(10.0)	14.6(19.4)	0.000	4.1(11.2)	23.7(22.5)	0.000
Work or other regular daily activities	4.4(11.0)	19.6(20.4)	0.000	5.8(12.7)	29.5(21.8)	0.000
Upper limb symptoms	7.8(11.7)	30.6(19.3)	0.000	10.2(13.6)	40.8(22.2)	0.000
Difficulty sleeping	5.1(13.5)	27.1(26.0)	0.000	7.3(16.3)	38.0(26.4)	0.000
Psychological activities	3.8(12.3)	18.9(25.3)	0.000	5.2(14.5)	29.5(27.1)	0.000
Work ability	5.0( 9.8)	20.4(18.4)	0.000	6.3(11.0)	31.7(19.8)	0.000
Sports/performing arts ability	4.3(11.5)	12.7(19.9)	0.000	4.8(12.4)	22.2(21.7)	0.000
DASH disability/symptom score	4.2( 6.9)	13.9(11.5)	0.000	5.1( 7.6)	19.5(13.3)	0.000

MSD I: those who experienced more than 'moderate' upper limb muscular pain or discomfort more than once per month or for longer than a week over the previous year

MSD II: those who experienced more than 'severe' upper limb muscular pain or discomfort more than once per month or for longer than a week over the previous year

DASH disability/symptom score = [(sum of n response except optional module)/n - 1] × 25

**Table 7.** Hierarchical multiple regression of related factors on upper limb disability (DASH disability/symptom score)

Variables	Model I		Model II		Model III		Model IV	
	B	T	B	T	B	T	B	T
Gender(0:Male, 1:Female)	4.51	7.06*	4.34	6.17*	4.90	5.37*	3.42	4.15*
Age(years)	0.02	0.61	0.07	1.64	0.06	1.27	0.05	1.17
Work duration(years)	0.17	4.02*	0.16	3.30*	0.19	3.47*	0.17	3.34*
Marital status(0:unmarried, 1:married)	-1.05	-1.86	-1.33	-2.24*	-1.02	-1.47	-0.93	-1.50
Hobby(0:yes, 1:no)	0.37	0.79	0.39	0.80	-0.08	-0.13	0.02	0.04
House work(0:no, 1:yes)	2.61	4.41*	2.59	4.04*	2.25	2.93*	2.39	3.47*
Musculoskeletal related personal disease(0:no, 1:yes)	2.24	2.26*	2.36	2.14*	2.83	2.36*	2.14	1.98*
Musculoskeletal related accident(0:no, 1:yes)	1.56	3.47*	1.37	2.88*	1.46	2.61*	1.00	1.99*
Job satisfaction(0:high 1:low)			3.09	4.09*	3.61	3.96*	2.35	2.86*
Job demand(0:low, 1:high)			2.69	5.10*	1.63	2.56*	0.97	1.70
Job control(0:high, 1:low)			1.77	3.58*	2.25	3.83*	1.73	3.28*
Akward postures(0:no, 1:yes)					0.77	1.37	0.00	0.00
Repetition(0:no, 1:yes)					0.68	1.20	0.03	0.06
Force(manual material handling)(0:no, 1:yes)					0.21	0.36	0.02	0.05
Static postures(0:no, 1:yes)					1.29	1.42	1.30	1.60
Vibration(0:no, 1:yes)					1.58	1.66	1.07	1.25
Tool/equipment weight(0:0-3kg, 1:≥3kg)					1.83	3.15*	1.50	2.87*
Lifting objects weight(0:0-10kg, 1:≥10kg)					1.29	2.07*	1.03	1.85
Musculoskeletal symptoms(0:no, 1:yes)							9.21	13.76*
Constant	2.55		-0.45		-2.21		-1.93	
F	19.77*		22.21*		11.76*		23.80*	
adj R <sup>2</sup>	0.088		0.164		0.196		0.353	

\*: p < .05

**Table 8.** Comparisons of DASH scores in the various population mean(SD)

Country	Population/Cases	DASH D/S score	Disability score	Upper limb symptoms score	Optional work score	Optional sport/performing arts score	Reference
Korea	Normal	4.2( 6.9)	3.3( 7.2)	7.8(11.7)	5.0( 9.8)	4.3(11.5)	Kim, et al,(this study)
	MSD I	13.9(11.5)	8.7(11.0)	30.6(19.3)	20.4(18.4)	12.7(19.9)	
	MSD II	19.5(13.3)	12.6(13.6)	40.8(22.2)	31.7(19.8)	22.2(21.7)	
USA	General population	10.1(14.7)			8.8(18.4)	9.8(22.7)	Hunsaker, et al, 2002 <sup>34)</sup>
	UEMSD*	44.0(18.0)			46.0(27.0)	58.0(32.0)	Fan, et al, 2008 <sup>2)</sup>
	Neck and UEMSD clinical cases	23.0( 1.1)			16.2( 1.3)		
Canada	Symptom only	14.3( 1.0)			9.4( 1.1)		
	de Quervain's disease	50.5(21.7)			28.9( 7.2)		Fournier, et al, 2006 <sup>35)</sup>
Turkey	Workers with MS complaints	27.3( 6.4)					Kitis, et al, 2009 <sup>3)</sup>
France	UEMSD <sup>†</sup>	43.4(20.1)					Fayad, et al, 2008 <sup>36)</sup>
Hongkong	UEMSD <sup>†</sup>	41.4(17.4)					Lee, et al, 2004 <sup>18)</sup>
	Traumatic hand injury	45(21)			63(28)	75(24)	Wong, et al, 2007 <sup>10)</sup>
Germany	Employed adult	13(15)	12(15)	16(20)	13(20)	13(22)	Jester, et al, 2005 <sup>27)</sup>
	Kienbock's disease	51.4	48.6	61.0			Sauerbier, et al, 2000 <sup>37)</sup>

DASH disability/symptom score = [(sum of n response except optional module)/n - 1] × 25

MSDI: those who experienced more than 'moderate' pain or discomfort more than once per month or for longer than a week over the previous year

MSD II: those who experienced more than 'severe' pain or discomfort more than once per month or for longer than a week over the previous year

UEMSD : upper extremity musculoskeletal disorder

\*: Rotator cuff tendinitis, Subacromial Impingement syndrome, Epicondylitis, Carpal tunnel syndrome, Entrapment of ulnar nerve

†: Tendinitis, Fractures of the humeral head, Frozen shoulder, Omarthrosis, Dislocation, Prosthesis

‡: Frozen shoulder, Tennis elbow, DeQuervain's disease, Tenosynovitis, Trigger fingers, etc.

고 반응도(responsiveness)는 어떠한 현상의 변화를 정확히 측정하는 능력으로 치료 전-후의 변화로 상지의 문제, 기능 또는 통증이 더 좋아졌는지를 DASH 점수로 보여준다<sup>7)</sup>. 본 연구에서도 설문지 내의 문항을 이용한 신뢰도 검사인 Cronbach-alpha 검사에서 0.93, DASH 전체 점수로서 정상인과 상지 근골격계 증상 호소자를 얼마나 잘 판별할 수 있는지를 보여주는 확률이 MSD I은 79.4%(fair), MSD II는 85.6%(good)로 좋은 결과를 보여 한국 제조업 근로자들에게 DASH의 적용 가능성이 큰 것을 알 수 있었다.

근골격계 증상이 심할수록 동작 수행능력, 즉 일상생활에서 상지를 사용하는데 상지의 통증, 저린감, 뻣뻣함으로 인한 기능장애가 생긴다<sup>2,3)</sup>. 우리나라에서 업종별 또는 직업군과 위험작업에 의한 작업관련성 근골격계 증상과 질환의 유병률, 그리고 여러 신체 부위의 통증에 대한 근골격계 증상/질환 조사 연구가 1989년부터 많이 진행되었다<sup>25)</sup>. 그러나 이와 같은 근골격계 증상/질환이 동작수행능력, 사회활동과 일상활동의 제한, 수면장애 및 심리적 영향, 그리고 일/작업과 스포츠/예술활동에 미치는 영향에 대해서는 어떠한 장애를 얼마만큼 주는지에 대해서는 많은 연구가 이루어지지 않았고, 또 이러한 기능장애와 제반 활동에 영향을 미치는 사회인구학적 요인과 작업 및 인간공학적인 위험요인에 대해서는 전혀 연구가 수행된 바 없다. 본 연구가 DASH라는 설문지를 한국의 일부 제조업 근로자들에게 적용하여 DASH 항목과 각 구성 부문별로 점수를 살펴보고, 근골격계 증상 여부와 정도에 따른 내부 집단 및 외국의 정상/증상자/상지 근골격계 질환자와 비교하고, 또 동작수행능력에 영향을 미치는 요인을 분석한 첫 연구이다.

이 연구에서 전체 DASH 전체점수와 DASH 구성요소별 점수를 비교한 결과, 상지증상, 수면장애, 일/작업관련 제한, 일상활동 제한, 심리적 영향이 DASH 전체점수에 비해 높은 반면에 구체적인 동작수행능력 제한, 사회활동 제한, 스포츠 예술활동 관련 제한은 보다 낮게 나타났다. 이는 동일한 5점 척도로도 80-90% 이상이 동작수행능력에서 전혀 어려움이 없으나 증상(통증, 저린감, 근력약화, 뻣뻣함)에 있어서는 30% 이상이 약간 느낌 이상을 호소하고, 20% 이상에서 수면, 일/작업관련에 약간 제한이 있음을 의미한다. 이는 세부적인 기능상의 동작수행능력 장애보다는 증상과 증상으로 인한 일/작업관련 영향이 더 크고 선행되는 것으로 파악될 수 있다.

DASH 구성요소별 점수를 조사 대상자의 사회인구학적 요인(성, 나이, 근무기간, 결혼, 여가/취미활동, 과거 질병력 및 사고력), 직무관련 사회심리적 요인(만족도, 작업강도 및 작업의 자율성), 인간공학적인 위험요인(불완전한 작업자세, 작업의 반복성, 힘(중량물 취급), 정적자

세, 진동)으로 나누어 살펴본 결과 근로자의 이와 같은 사회인구학적 개인적 요인, 사회심리적 요인 및 인간공학적인 위험 요인 등이 관련이 있었다. 즉, 남성보다 여성, 연령이 증가할수록, 근무기간은 길수록, 결혼 여부는 기혼자에서, 여가/취미활동은 여가/취미활동을 하지 않을수록, 평균 가사노동시간은 길수록, 과거 질병력 및 사고력은 과거력을 가질수록, 직무 만족도가 불만족스러울수록, 직무 요구도는 높을수록, 직무 자율성은 조절이 불가능할수록, 장비·치공구의 무게와 부·자재의 무게가 무거울수록, 그리고 장시간 서서 하는 작업과 중량물을 들어 올리는 작업을 제외한 인간공학적인 위험 노출에 따라 DASH의 구성요소와 전체점수에 있어서 통계적으로 유의한 높은 점수를 보였다. 장시간 서서 하는 작업과 중량물을 들어 올리는 작업은 DASH 점수가 상지(팔, 어깨, 손)의 장애/증상 점수만큼 인간공학적인 위험에서 유의한 차이를 보이지 않은 것으로 판단된다. DASH 점수의 차이로 나타나는 이와 같은 위험요인은 일반적인 근골격계 증상과 질환에 영향을 미치는 요인과 거의 유사하다. 이는 작업관련 근골격계 증상 발생에 영향을 미치는 위험요인이 곧 그대로, 특히 상지의 근골격계 증상이 동작수행능력, 수면장애, 심리적 영향 및 일상/사회활동을 포함한 기능장애와 활동 제한을 일으키기 때문이다. 실제 장애의 과정은 인체의 기관과 신체부위의 병리적 과정(pathology and impairment)에서 개인적/사회적 수준의 심리적/정서적/행동학적/전반적인 생의 만족 등 삶의 질 측면의 기능 제한(functional limitation)과 장애(disability/handicap)까지 영향을 미치기 때문이다<sup>26)</sup>. Jester 등(2005)의 근로자를 대상으로 DASH를 이용한 상지 기능장애 평가에서 직업유형별로는 사무직보다 생산직, 성별로는 남성보다 여성, 연령에서는 연령이 증가할수록 DASH 전체점수와 구성요소별 점수가 통계적으로 유의하게 나타나고 있다<sup>27)</sup>. 그리고 상지 근골격계 질환자에 대한 DASH 점수가 질환자의 발생시점의 나이<sup>28)</sup>, 건강과 질병의 상태<sup>29)</sup>, 증상의 정도<sup>2)</sup>, 질병 유형<sup>30)</sup>, 질병 부위<sup>2)</sup>, 동일 질병의 근원<sup>31)</sup>, 치료방법<sup>22)</sup>, 치료 후의 추적관찰기간<sup>8)</sup>, 치료만족도<sup>32)</sup> 등에 따라 DASH 점수가 유의하게 차이가 나며, 치료 이후의 점수 변화량에 있어서도 유의한 차이를 보이고 있었다. 또, Feuerstein 등(2004)은 DASH를 이용하여 근로자 중 작업관련 상지 증상자에 대한 직무스트레스 관리 및 인간공학적인 개입에 따른 추적조사에서 증상과 기능제한 점수의 유의한 감소를 보고하고 있다<sup>33)</sup>. 이와 같이 개인의 사회인구학적 요인과 직업/작업 요인 및 사회심리적 요인이 질병의 제반 특성과 더불어 기능장애의 정도에 영향을 미치는 것으로 평가된다.

이는 본 연구의 DASH 전체점수를 종속변수로 한 위계적 모형에 사회인구학적 요인, 직무관련 사회심리적 요

인 및 인간공학적 위험요인을 변수로 한 다중 회귀분석 결과에서도 유의성과 영향 및 정도를 확인할 수 있었다. 이러한 요인 중 근골격계 증상이 동작수행능력에 가장 크게 영향을 미침을 알 수 있었다.

상지증상 여부와 정도에 따라 DASH의 구성요소별 각 문항에 대한 척도상의 점수로 환산하여 각 문항별 평균점수로 평가하였을 때 통계적으로 유의하게 차이를 보였으며, DASH 각 부문별 환산점수에서도 차이를 보였다. 작업관련 근골격계 질환 역학 연구나 우리의 일반적인 근골격계 증상 조사표를 이용한 근골격계 증상/질환 정의에 따른 호소율/유병율을 이 지표와 DASH 결과와 비교를 통해 고찰해 보면, 전반적으로 높은 유병율을 보이고 있다. 그러나 높은 DASH 상지 증상점수와 수면장애 점수를 보이는 반면에 신체의 동작수행능력 점수는 그리 높지 않았다. 외국의 DASH 연구 결과와 비교해서도 마찬가지이다. 이는 본 연구의 근골격계 증상 설문조사에서 조작적 정의에 따른 정상 근로자, 상지 증상자(MSD I과 II)의 DASH 점수를 기존의 일반인구집단, 근골격계증상자 및 상지 근골격계 질환자 대상으로 DASH를 적용한 외국의 연구 조사 결과를 비교한 결과를 보면 그 차이를 알 수 있다. 기존 DASH 연구에서 부분적으로 DASH 구성요소별로 점수를 제시한 경우도 있지만 장애와 증상 점수를 분리하지 않고, 전체 DASH 장애/증상 점수만을 제시하고 선택사항인 일/작업관련 또는 스포츠/예술활동 관련 점수를 부분적으로 제시한 경우가 대부분이었다.

이 연구에서 MSD II는 지난 1주 동안 어깨, 팔/팔꿈치, 손/손가락/손목 중 어느 한 부위라도 증상을 호소한 경우로서 통증 기간이 1주일 이상이거나 통증의 빈도가 1달에 1번 이상이면서 심한 통증 이상을 호소한 자로 작업 중 통증이 비교적 심하고 귀가 후에도 통증이 계속된 경우를 말한다. 따라서 관리나 치료를 요하는 자로 평가된다. 실제 증상 점수는 다른 상지 질환자의 점수와 비교하여 아주 높거나 낮지 않음을 알 수 있다. 그러나 일/작업관련 점수에서는 비록 큰 차이를 보이지 않지만 스포츠/예술활동 관련 활동에서는 차이가 크며, 구체적인 기능상의 동작수행능력(기능점수)과 비교할 때는 매우 큰 점수 차이를 보이고 있음을 알 수 있다. 다만 이 연구의 조사 대상집단의 정상인 또는 미국의 일반인구집단과 독일의 근로자의 연구 결과와 비교할 때 상지증상 및 일/작업관련 활동 제한에서 높은 점수를 보인 점은 확인된다. 골관절염, 수근관증후군, 회전근개염, 류마티스관절염, 외상과염 등 상지 질환자로 진단된 자의 DASH 점수는 각 질환별로 평균이 30~40점, 전체 상지질환의 평균은 40점을 초과하고, 하위 25%값도 대부분 20-30의 범위값을 보이고 있었다(Table 8)<sup>2,3,7,10,18,27,34,35,36,37</sup>. 따라서 근로자 집단을 조사할 때 설문조사만으로 근골격계질환을 정의하는

데 따른 문제와 더불어 인간공학적 위험 노출에 따른 근골격계 증상에 영향을 미쳐 일반인구집단과는 다른 임상학적인 경과를 보이는 근로자의 특성에 기인하는 것으로 판단되어 이에 대한 추가 연구가 필요하다고 할 수 있다.

이 연구의 의의는 첫째로, 동작수행능력의 제한에 영향을 미치는 요인(개인적 특성, 작업환경 및 인간공학적 위험요인 등)을 규명하였으며, 동작수행능력에 대한 여러 위험요인의 역학적 의의는 충분하다고 볼 수 있었다. 그리고 근골격계 증상이 동작수행능력의 신체적 기능 제한 뿐 아니라 수면장애, 일상활동과 사회활동 및 스포츠/예술 활동의 제한에 가장 큰 영향을 미쳐 근골격계 증상의 조기관리가 중요함을 알 수 있었다. 둘째로, 근골격계 증상자(MSD I과 II)의 운동기능 및 생활상에 미치는 영향을 살펴보고, 그에 따른 차이를 정상자, 근골격계 통증자 및 주요 상지 질환자와 비교함으로써 그 차이점을 고찰하였다. 근골격계 증상자는 여타의 직업병처럼 곧 기능장애를 갖거나 병태생리적인 병변을 갖는 질환자로 정의하기 힘들음을 알 수 있다.

다만, 연구대상자가 일부 제조업에 국한되어 여러 제조업을 살펴보지 못하였으며, 또 광업, 농축산업, 건설운수업 등 1, 3차 산업을 전혀 포함하지 않았고, 그리고 생산직종 근로자만을 대상으로 하여 그 결과를 해석하는데 일반화하기 어려운 점이 있을 수 있다. 또, 조사 대상자 각 개인별로 자기기입식의 인간공학적 평가만이 수행되어 신체부위의 인간공학적 위험에 따른 동작수행능력의 제한의 관련성을 정량적으로 살펴보지 못하여 향후 이에 대한 추가 연구가 필요하다.

이 연구 결과를 가지고 결론적으로 다음과 같은 제언을 할 수 있다. 첫째로, 근골격계 증상 발현과 동작수행능력에 영향을 미치는 요인과 관련하여 개인적 요인, 작업환경 및 인간공학적 요인 등이 복합적으로 영향을 미침을 알 수 있어 근골격계 질환의 예방을 위한 종합적인 관리(의학적 관리, 작업관리 및 작업환경관리-인간공학적 개선)가 필요하다. 둘째로, 근골격계 증상 관리를 위한 적절한 기준 마련과 증상자의 의의와 관련하여 조기(의학적)관리를 할 수 있는 시스템을 마련하여야 할 것이다. 실제 MSD II로 정의된 자는 관리나 치료를 요하는 자로서 상지 증상과 일/작업 관련 영향은 있지만(외국의) 상지 질환자와 비교하여 구체적인 기능상의 동작수행능력의 제한(장애)은 거의 없거나 낮아, 업무상 질병으로서의 작업관련성 근골격계 질환으로 요양을 요하지 않지만 장애를 예방하기 위한 요양 전단계로서 근골격계 증상에 대한 근무중 치료 및 적절한 작업관리를 시행하여야 할 것이다. 셋째로, 근골격계 증상과 근골격계 질환을 어떻게 정의하고 규정할 것인가의 문제는 주·객관적인 기준(즉, 자각증상으로서의 근골격계 증상, 진찰(운동기능검사 포

함)과 임상검사(방사선 검사 등 영상검사, 근/신경전도 등 신경생리학적 검사 등)상 객관적인 양성 소견을 나타내는 근골격계 질환)만이 아니라 업무상 질병으로서의 근골격계 (증상)질환의 진단, 치료 및 보상 등의 문제가 개입되며, 이는 통상적으로 증상과 기능장애를 동반하는 여타의 직업병과는 다른 특성이 가로 놓여 있기 때문이다. 넷째로, 우리나라에서도 사업장 근로자를 대상으로 특히 근골격계 증상자 또는 질환자를 대상으로 DASH를 작업관리, 의학적 치료, 재할 등의 평가에도 적용할 수 있을 것이다.

## 요 약

**목적:** 상지 근골격계 증상은 근로자의 작업과 일상 사회생활의 활동에 영향을 끼쳐 제약을 가져오게 된다. 이 연구는 표준화된 측정도구를 이용하여 중소기업 제조업체 근로자들의 근골격계 증상과 동작수행능력의 제한 수준을 파악하고, 개인의 사회인구학적 특성과 직무관련 사회심리적 요인 및 인간공학적 위험요인, 그리고 근골격계 증상이 동작수행능력의 제한에 어떠한 영향을 미치는지 분석하고자 하였다.

**방법:** 이 연구조사는 16개 중소기업 제조업체 1,853명의 생산직 근로자를 대상으로 근골격계 증상, 동작수행능력의 제한, 작업환경상의 인간공학적 위험에 대한 자가평가를 수행하였다. 근골격계 증상과 동작수행능력의 제한 등의 조사는 표준화된 측정도구(KOSHA Code H-30-2003의 근골격계 증상조사표와 DASH)를 활용하였으며, 인간공학적 위험에 대한 평가는 근골격계 부담작업의 범위와 관련한 정성적인 자기기입식 조사(인간공학적 작업환경조사표)를 수행하여 분석 평가하였다.

**결과:** 조사결과는 다음과 같다. 1) 여성, 고연령, 장기간의 근무기간, 기혼자, 여가/취미활동을 하지 않을수록, 긴 평균 가사노동시간, 과거 질병력 및 사고력이 있는 근로자에서 DASH 점수가 유의하게 높게 나타났다. 2) 직무 만족도가 낮을수록, 직무 요구도가 높을수록, 직무 자율성이 낮을수록 DASH 점수가 유의하게 높게 나타났다. 3) 주요 인간공학적 위험요인을 가진 작업에서 DASH 구성요소 및 전체점수가 유의하게 높게 나타났다. 4) 작업관련성 근골격계 질환자에서 유의하게 높은 DASH 점수를 보였으며, 부문별 DASH 점수를 보면 상지의 증상, 수면활동장애, 일/작업관련의 어려움, 일상활동의 제한, 사회활동의 제한, 구체적인 동작 수행 능력의 어려움 등의 순으로 높은 점수 분포를 보였다. 5) DASH 전체 점수를 종속변수로 한 인구사회학적 변수, 직무 관련 사회심리적 요인, 인간공학적 위험요인과 상지 근골격계 증상 관련 변수를 각각 투입한 모형에서 설명력

이 증가하였으며, 전체 설명력은 35.3%로 유의하게 영향을 미치고 있음을 알 수 있었다.

**결론:** 이 연구 결과를 통해 제조업 사업장 근로자의 상지 동작수행능력은 개인의 사회인구학적 특성과 직무관련 사회심리적 요인 및 인간공학적 위험요인과 관련이 있어 이에 대한 예방대책을 마련할 필요가 있다. 증상의 여부에 따른 동작수행능력, 사회활동과 일상활동의 제한, 상지의 증상, 수면활동장애 등과 일/작업관련 및 스포츠/예술활동 관련에 미치는 영향의 역학적 의미는 있지만 근골격계 질환의 진단을 통해 그 연관성과 정확성은 더 규명되어야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- 1) National Institute for Occupational Safety and Health(NIOSH). Musculoskeletal Disorders(MSDs) and Workplace Factors: A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back (2nd printing). Cincinnati: U.S. Department of Health and Human Services(DHHS), 1997.
- 2) Fan ZJ, Smith CK, Silverstein BA. Assessing validity of the quick DASH and SF-12 as surveillance tools among workers with neck or upper extremity musculoskeletal disorders. *J Hand Ther* 2008;21:354-65.
- 3) Kitis A, Celik E, Aslan UB, Zencir M. DASH questionnaire for the analysis of musculoskeletal symptoms in industry workers: a validity and reliability study. *Appl Ergon* 2009;40:251-5.
- 4) Turchin DC, Beaton DE, Richards RR. Validity of observer-based aggregate scoring systems as descriptors of elbow pain, function, and disability. *J Bone Joint Surg* 1998;80A(2):154-62.
- 5) Beaton DE, Katz JN, Fossel AH, Wright JG, Tarasuk V, Bombardier C. Measuring the whole or the parts? Validity, reliability and responsiveness of the disabilities of the arm, shoulder and hand outcome measure in different regions of the upper extremity. *J Hand Ther* 2001;14(2):128-46.
- 6) Beaton DE, Cole DC, Manno M, Bombardier C, Hogg-Johnson S, Shannon HS. Describing the burden of upper-extremity musculoskeletal disorders in newspaper workers: What differences do case definitions make? *J Occup Rehabil* 2000;10(1):39-53.
- 7) Beaton DE, Davis AM, Hudak P, McConnel S. The DASH (disability of the arm, shoulder and hand) outcome measure: What do we know about it now? *Br J Hand Ther* 2001;6(4):109-18.
- 8) Fayad F, Lefevre-Colau M-M, Mace Y, Gautheron V, Fermanian J, Roren A, Roby-Brami A, Revel M,

- Poiraudeau S. Responsiveness of the French version of the disability of the arm, shoulder and hand questionnaire (F-DASH) in patients with orthopaedic and medical shoulder disorders. *Joint Bone Spine* 2008;75:579-84.
- 9) Lucado AM, Li Z, Russell GB, Papadonikolakis A, Ruch DS. Changes in impairment and function after static progressive splinting for stiffness after distal radius fracture. *J Hand Ther* 2008;21:319-25.
  - 10) Wong YP, Fung KK, Chu ML, Chan KY. The use of disabilities of the arm, shoulder, and hand questionnaire in rehabilitation after acute traumatic hand injuries. *J Hand Ther* 2007;20:49-56.
  - 11) McDermid JC, Drosdowech D, Faber K. Responsiveness of self-report scales in patients recovering from rotator cuff surgery. *J Shoulder Elbow Surg* 2006;15(4):407-14.
  - 12) Atroshi I, Gummesson C, Andersson B, Dahlgren E, Johansson A. The disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) outcome questionnaire. Reliability and validity of the Swedish version evaluated in 176 patients. *Acta Orthop Scand* 2000;71(6):613-8.
  - 13) Rosales RS, Delgado EB, Diez de la Lastra-Bosch I. Evaluation of the Spanish version of the DASH and carpal tunnel syndrome health-related quality-of-life instruments: cross-cultural adaptation process and reliability. *J Hand Surg(American)* 2002;27(2):334-43.
  - 14) Durand M-J, Vachon B, Loisel P. The cross-cultural adaptation of the DASH questionnaire in Canadian French. *J Hand Ther* 2005;18:34-9.
  - 15) Fayad F, Lefevre-Colau M-M, Gautheron V, Mace Y, Fermanian J, Mayoux-Benhamou A, Roren A, Rannou F, Roby-Brami A, Revel M, Poiraudeau S. Reliability, validity and responsiveness of the French version of the questionnaire quick disability of the arm, shoulder and hand in shoulder disorders. *Man Ther* 2009; 14(2):206-12.
  - 16) Germann G, Harth A, Wind G, Demir E. Standardisation and validation of the German version 2.0 of the Disability of Arm, Shoulder, Hand (DASH) questionnaire. *Unfallchirurg* 2003;106(1):13-9. (German)
  - 17) Themistocleous GS, Goudelis G, Kyrou I, Chloros GD, Krokos A, Galanos A, Gerostathopoulos NE, Soucacos PN. Translation into Greek, cross-cultural adaptation and validation of the disabilities of the arm, shoulder, and hand questionnaire (DASH). *J Hand Ther* 2006;19:350-7.
  - 18) Lee WC, Lau SY, Chung MH, Li PS, Lo SK. Evaluation of the Chinese version of the disability of the arm, shoulder and hand (DASH-HKPWH): Cross-cultural adaptation process, internal consistency and reliability study. *J Hand Ther* 2004;17:417-23.
  - 19) Imaeda T, Toh S, Wada T, Uchiyama S, Okinaga S, Kusunose K, Sawaizumi T. Validation of the Japanese society for surgery of the hand version of the quick disability of the arm, shoulder, and hand (QuickDASH-JSSH) questionnaire. *J Orthopaedic Sci* 2006;11(3):248-53.
  - 20) Lee JY, Lim JY, Oh JH, Ko YM. Cross-cultural adaptation and clinical evaluation of a Korean version of the disabilities of arm, shoulder, and hand outcome questionnaire (K-DASH). *J Shoulder Elbow Surg* 2008;17(4):570-4.
  - 21) Occupational Safety & Health Administration. Ergonomics. Analysis tool. Basic screening tool. Available:[http://www.osha.gov/SLTC/ergonomics/analysis\\_tools.html](http://www.osha.gov/SLTC/ergonomics/analysis_tools.html) [cited 8 April 2005].
  - 22) Solway S, Beaton DE, McConnell S, Bombardier C. The DASH Outcome Measure User's Manual, Second Edition. Toronto: Institute for Work & Health, 2002.
  - 23) Wu A, Edgar DW, Wood FM. The QuickDASH is an appropriate tool for measuring the quality of recovery after upper limb burn injury. *Burns* 2007;33:843-9.
  - 24) Upper Extremity Collaborative Group. Measuring disability and symptoms of the upper limb: A validation study of the DASH questionnaire. *Arthritis Rheum* 1996;39(9(Supplement)):S112.
  - 25) Park CY, Cho KH, Lee SH. Cervicobrachial disorders of female international telephone operators. I. subjective symptoms. *Kor J Occup Med* 1989;1(2):141-50. (Korean)
  - 26) Jette AM. Physical disablement concepts for physical therapy research and practice. *Physical Therapy* 1994;74(5):380-6.
  - 27) Jester A, Harth A, Germann G. Measuring levels of upper-extremity disability in employed adults using the DASH questionnaire. *J Hand Surg Am* 2005;30(5):1074.e1-1074.e10.
  - 28) Vordemvenne T, Langer M, Ochman S, Raschke M, Schult M. Long-term results after primary microsurgical repair of ulnar and median nerve injuries: a comparison of common score systems. *Clin Neurol Neurosurg* 2007;109:263-71.
  - 29) Themistocleous GS, Goudelis G, Kyrou I, Chloros GD, Krokos A, Galanos A, Gerostathopoulos NE, Soucacos PN. Translation into Greek, cross-cultural adaptation and validation of the disabilities of the arm, shoulder, and hand questionnaire (DASH). *J Hand Ther* 2006;19(3):350-7.
  - 30) Atroshi I, Gummesson C, Andersson B, Dahlgren E, Johansson A. The disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) outcome questionnaire. *Acta Orthop Scand* 2000;71(6):613-8.
  - 31) Cordobes-Gual J, Lozano-Vilardell P, Torreguitart-Mirada N, Lara-Hernandez R, Riera-Vazquez R, Julia-Montoya J. Prospective study of the functional recovery after surgery for thoracic outlet syndrome. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2008;35:79-83.
  - 32) MacDermid JC, Drosdowech D, Faber K. Responsiveness of self-report scales in patients recovering from rotator

- cuff surgery. *J Shoulder Elbow Surg* 2006;15(4):407-14.
- 33) Feuerstein M, Nicholas RA, Huang GD, Dimberg L, Ali D, Rogers H. Job stress management and ergonomic intervention for work-related upper extremity symptoms. *Appl Ergon* 2004;35:565-74.
- 34) Hunsaker FG, Cioffi DA, Amadio PC, Wright JC, Caughlin B. The American Academy of Orthopaedic Surgeons' Outcomes Instruments - Normative values from the general population. *J Bone Joint Surg* 2002;84-A(2):208-15.
- 35) Fournier K, Bourbonnais D, Bravo G, Arsenault J, Harris P, Gravel D. Reliability and validity of pinch and thumb strength measurements in de Quervain's disease. *J Hand Ther* 2006;19:2-11.
- 36) Fayad F, Lefevre-Colau M-M, Mace Y, Fermanian J, Mayoux-Benhamou A, Roren A, Rannou F, Roby-Brami A, Gautheron V, Revel M, Poiraudou S. Validation of the French version of the disability of the arm, shoulder and hand questionnaire (F-DASH). *Joint Bone Spine* 2008;75:195-200.
- 37) Sauerbier M, Kluge S, Bickert B, Germann G. Subjective and objective outcomes after total wrist arthrodesis in patients with radiocarpal arthrosis or Kienbock's disease. *Chir Main* 2000;19:223-31.