

## 자동차 조립공장 근로자의 누적외상성질환 자각증상 호소율과 관련 위험요인

김창선<sup>1)</sup> · 김광중<sup>‡</sup> · 최재욱 · 윤수중

고려대학교 의과대학 예방의학교실 및 환경의학연구소, 현대자동차 산업보건센터<sup>1)</sup>

### The Prevalence Subjective Symptom of Cumulative Trauma Disorders and Related Risk Factors among Workers in Automobile Assembly Plant

Chang-Sun Kim<sup>1)</sup> · Kwang-Jong Kim<sup>‡</sup> · Jae-wook Choi · Soo-Jong Yoon

Department of Preventive Medicine and Institute for occupational and Environmental Health, College of Medicine, Korea university  
Hyundai Dai Motors, LTD, Health Center<sup>1)</sup>

**Background :** It goes without saying that cumulative trauma disorders is spreading to various types of occupation in many advanced countries including America, and it forms considerable rate of total occupational disorders already, and as the result of it, the seriousness of worker health problem and economic loss owing to production loss, recuperation expense, etc. are on the increasing trend through whole society. In case of Korea, the related measures as well as accurate fact-finding survey data on cumulative trauma disorders aren't prepared in detail, so it implies forward problem would be serious.

**Purpose :** The purpose of this study is to draw the risk factor of cumulative trauma disorders in production factory, to forecast the rate of occurrence of cumulative trauma disorders on the basis of subjective symptoms, and to present forward realistic and effective prevention measures by showing the risk of cumulative trauma disorders, objecting the production factory of a domestic riding automobile

assembly shop, by estimating in the aspect of human-engineering through the analysis of risk factor being a cause of cumulative trauma disorders.

**Methods :** For this study, I investigated work type and on-duty hours, breathing time, and subjective symptoms of cumulative trauma disorders through questionnaire, objecting the workers in press, car body, coating, and outfit factory.

**Results :** As a result of research, 81.2% of workers were in the physical burden due to present working, and the highest prevalence by part of body is an waist. The higher a rule score, The higher the number of workers complained for working intensity, and the higher age work duration, tool used time, the higher prevalence of subjective symptoms by part of body. The number of workers complained subjective symptom for treatment is the highest in drugstore

**Key Words :** Cumulative trauma disorders(CTD), Automobile assembly plant, Subjective symptoms

## I. 서 론

누적외상성질환(Cumulative Trauma Disorders, CTD's)은 외부 스트레스에 의해서

(Trauma), 오랜 시간을 두고 발생하는 (Cumulative), 육체적 질환들(Disorders)의 집합을 일컫는 말이다. 증상으로는 각 부위에 만성적인 통증, 저림, 마비증상 등

이 수반되며 최악의 경우에는 그 부위를 영구히 못쓰게 되는 경우도 종종 발생한다. 이 질환들은 손가락, 손목, 팔, 어깨 등에서 주로 발생하며 대부분의 경우에 노화에 따른 자연 발생적 질환이라기 보다는 직업특성(작업관련)과 매우 밀접한 관계를 가지고 있다고 알려져 있다. 이러한 직업특성과의 깊은 관련성 때문에 1960년

접수일 : 2001년 4월 7일, 채택일 : 2001년 5월 7일

‡ 교신처 : 김광중(서울 성북구 안암동 5가 126-1, 고려대학교 의과대학 예방의학교실

Tel : 02-920-6169, E-mail : KKJO@korea.ac.kr)

에 누적외상성질환은 국제노동기구(ILO)에 의해서 직업병으로 규정되었으며, 1980년대에 이르러서는 미국이나 유럽의 소위 선진복지국가들에서 주요 산업재해문제중의 하나로 사회문제화 되기 시작했다.

일반적인 누적외상성 장애의 특징은 작업 자세, 노동 강도, 작업시 요구되는 힘, 휴식, 작업환경, 손과 팔 부위에 작용하는 진동 등이 원인이 되어 특정한 신체 부위에 자극을 줌으로써 목, 어깨, 팔꿈치, 손목, 손가락, 허리, 다리(무릎)등 주로 관절 부위를 중심으로 근육과 혈관, 신경 등에 손상을 일으켜 건강 장애를 초래하는 것이다. 근래에 누적외상성장애의 발생빈도는 날로 높아가고 그에 따르는 경제적 손실은 날로 증가해가는 추세에 있다.

미국의 경우 민간기업을 대상으로 집계된 직업병 통계자료(OSHA 200 Logs)에 의하면 1981년도에 누적외상성 장애 건수(件數)가 23,000건이었던 것이 1995년도에는 308,000건으로 15년 만에 약 13배 이상 증가하였으며, 1995년 이후 전체 직업병의 발생율이 감소함에도 불구하고 여전히 64%이상을 차지하는 등 산업재해 및 산업보건 분야에서 가장 중요한 관심의 대상으로 대두되고 있다. 이러한 누적외상성 장애의 60%이상이 제조업에서 발생되고 있으며, 최근 4년간 누적외상성 장애와 관련된 업종 중에서 자동차 생산 및 관련 부품업이 16.1%를 차지하였고 육(肉)가공업이 11.9%를 차지하여 두 업종에서 누적외상성 장애와 관련된 환자가 가장 많이 발생하고 있는 것으로 나타났다(BLS, 1997). 또한 누적외상성 장애와 관련된 보상 청구 금액이 모든 근로자 보상 청구 건수의 약 3%를 차지하고 있으며, 보상비용은 3.5%를 차지하고 있으나 여기에 기타 간접 손실 비용까지 포함한다면 천문학적인 비용이 소요된다고 할 수 있다(박희석 등, 1999).

최근 들어 누적외상성 장애의 심각성이 사회 전반에 걸쳐 문제화되고 있는 이유는 공정 자동화로 인한 단순 반복작업의 증가와 근로자의 인식 변화 및 생활양식의 변화 때문이며(최재욱 등, 1996), 이에

대한 조사와 연구가 활발히 진행 중이다.

이처럼 누적외상성 장애는 선진국에서 이미 커다란 사회 문제가 되고 있듯이 향후 국내에서도 관련 환자 발생이 급증하는 등 사회 문제화 될 것이 예견되고 있지만 아직 누적외상성 장애에 대한 관련 연구 및 전체적인 실태 조사 자료가 저조한 실정이다. 우리나라에서는 1989년에 박정일 등에 의해 290명의 전화 교환원을 대상으로 자각 증상을 토대로 하여 작업 자세 평가, 이학적 검사 등에 의한 단면 조사 방식으로 시도된 것이 누적외상성 장애에 대한 최초의 연구였으며, 이후 약 20여 편의 연구 결과가 보고된 바 있으나 대부분이 VDT근로자를 대상으로 한 것이었으며 제조업을 대상으로 한 누적외상성 장애 연구 사례는 저조한 실정이다. 그러나 제조업의 경우 누적외상성 장애를 유발시킬 수 있는 업종과 공정이 매우 다양하고 근로자 수 또한 가장 많은 업종임에도 불구하고 이에 대한 실태보고는 매우 작아 향후 많은 연구와 조사가 절실히 필요한 실정이다. 뒤늦은 감은 있지만 노동부에서도 영상표시 단말기(VDT) 취급 근로자 관리지침(1997)과 단순 반복작업 근로자 관리지침(1998)을 고시하여 문제의 심각성을 인지(認知)하고 있다.

본 연구의 대상인 자동차 산업은 미국의 사례와 마찬가지로 노동집약적인 작업의 특수성을 감안할 경우 근로자의 자력(自力)을 필요로 하는 작업 강도 및 다양한 공구 사용, 짧은 작업시간(Unit Per Hour, UPH), 컨베이어 시스템(Conveyor System)에 의한 연속 작업과 빠른 작업 속도, 주야 교대 작업으로 인한 피로의 누적 등으로 인하여 누적외상성 장애의 위험 요인이 어느 업종보다 높을 것으로 판단된다. 또한 근로자의 근속 연수가 길수록 누적외상성 장애 위험 요인과 자각 증상 호소율과의 상관성이 높을 것으로 예상되므로 이에 대한 조사의 필요성이 절실하다.

이에 본 연구의 목적은 국내 모 자동차 조립공장의 의장(assembly)부서에 근무하는 남성 근로자를 대상으로 누적외상성 장애의 원인이 되는 위험 요인에 의한 근

로자의 누적외상성 장애에 대한 자각증상 호소율과의 관련성을 분석함으로써 향후 누적외상성 장애 대책 수립을 위한 예방 대책의 기초 자료를 제공하고자 하였다.

## II. 연구 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

본 조사는 1999년 12월 13일부터 2000년 2월 21일까지 국내 모 자동차 제조업체의 전 의장(assembly)부서의 3개조 근무반 중 1개조 근무반에 근무하는 남성 근로자 223명을 대상으로 선정하였으며 본 조사 실시전에 사전 인터뷰를 통하여 고혈압, 신경통, 류마티스 관절염, 급성외상 등의 과거 병력이 있는자 16명을 제외하고 총 대상자 207명을 본 조사 대상자로 설정하였다.

### 2. 조사 방법 및 내용

조사에 사용된 설문지는 한국산업안전공단에서 작성한 설문지를 연구 대상 업체의 작업 실정에 맞게 재구성하였으며 성별과 나이, 근속 연수, 작업 공정, 작업 내용 등의 개인의 인적특성과 취급하는 공구의 종류 및 무게, 사용 시간 및 빈도 등을 조사하였고 목, 어깨, 팔과 팔꿈치, 손과 손목, 허리, 다리 등의 신체 부위별 자각 증상을 표시토록 하였다. 반복적인 동작이란 손가락은 1분당 200회 이상, 손목과 팔꿈치는 1분당 10회 이상, 그리고 어깨와 목, 허리, 무릎 등은 1분당 3회 이상 반복되는 동작을 기준으로 하였으며, 지속적인 작업이란 전체 작업 시간 중 위험요인에 2시간 이상 지속적으로 노출되는 것을 기준으로 하였다. 조사 대상자에 대한 인간 공학적 작업 자세 평가를 위해 현장에서 근로자의 작업 자세를 관찰하여 기록할 수 있는 조사 내용 중 작업 부담감은 약간 불편한 정도이나 작업에 열중할 때는 못 느끼는 경우는 약한 통증으로, 작업 중 통증이 있으나 귀가 후 휴식을 취하면 괜찮은 경우는 중간 통증, 작업 중 통

증이 비교적 심하고 귀가 후에도 통증이 계속되는 경우는 심한 통증, 통증 때문에 작업은 물론 일상생활을 하기가 어렵다고 호소하는 경우는 매우 심한 통증으로 구분하였다.

### 3. 자료 처리

수집된 자료에 대한 통계분석은 윈도우용 SPSS 버전 10.0 프로그램을 이용하였다. 누적외상성 장애의 자각 증상 호소율과 위험 요인의 관계를 비교 분석하기 위하여  $\chi^2$ -test를 검증하였다.

## III. 연구 결과

### 1. 조사 대상자의 일반적 특성

의장(assembly)부서에 근무하는 남성 근로자 207명중 31~35세 군이 125명(60.4%)으로 가장 높았으며 근속 연수는 5~9년 군이 127명(61.4%)으로 가장 높았다. 공구의 무게가 2kg미만인 사용자군은 121명(58.5%)으로 가장 높았다. 일일 작업 시간(8시간)중 5시간 이상 공구를 사용한 근로자는 184명(88.9%)으로 공구 사용 자수는 202명(97.6%)으로 거의 대부분을 차지하였다(Table 1).

Table 1. General characteristics of survey subjects

General characteristics	No. of workers(%)
Age(years)*	
≤30	32(15.5)
31-35	125(60.4)
36≤	50(24.1)
Work duration (years)*	
1-4	53(25.6)
5-9	127(61.4)
10≤	27(13.0)
Tools weight(kg)*	
<2	121(58.5)
2-3	54(26.1)
4≤	32(15.4)
Tool use time(hours)*	
<1	7(3.4)
1-4	16(7.7)
5≤	184(88.9)
Tool use*	
Used	202(97.6)
Not Used	5(2.4)

\* : p<0.05 by  $\chi^2$ -test

Table 2. Distribution of workers complained for working intensity by general characteristics unit : %

General characteristics	No symptom	Endurable	Hard	Very hard	Total	p-value
Age(years)						
≤30	-(0.0)	5(15.6)	15(46.9)	12(37.5)	32(100.0)	0.331
31-35	2(1.6)	18(14.4)	59(47.2)	46(36.8)	125(100.0)	
36≤	1(2.0)	13(26.0)	22(44.0)	14(28.0)	50(100.0)	
Work duration (years)						
1-4	-(0.0)	7(13.2)	25(47.2)	21(39.6)	53(100.0)	0.384
5-9	2(1.6)	25(19.7)	56(44.1)	44(34.6)	127(100.0)	
10≤	1(3.7)	4(14.8)	15(55.6)	7(25.9)	27(100.0)	
Tools weight (kg)						
<2	1(0.8)	28(23.1)	51(42.2)	41(33.9)	121(100.0)	0.015*
2-3	2(3.7)	7(13.0)	23(42.6)	22(40.7)	54(100.0)	
4≤	-(0.0)	2(6.2)	22(68.8)	8(25.0)	32(100.0)	
Tool use time (hours)						
<1	-(0.0)	5(71.4)	2(28.6)	-(0.0)	7(100.0)	0.000*
1-4	-(0.0)	6(37.4)	5(31.3)	5(31.3)	16(100.0)	
5≤	3(1.6)	25(13.6)	89(48.4)	67(36.4)	184(100.0)	

\* : p<0.05 by  $\chi^2$ -test

No symptom : not difficult

Endurable : can be endured

Hard : difficult

Very hard : very difficult

### 2. 대상근로자의 인적 특성에 따른 작업 부담감

조사 대상자 207명중 인적특성에 따른 작업 부담감 정도의 호소율은 Table 2와 같다. 총대상자중 '힘들다'가 96명(46.4%), 연령별 작업부담감 호소율은 31-35세군, 30세 미만군에서 '힘들다'가 각각 47.2, 46.9%로 가장 높은 호소율을 보였다. 근

속 연수에서는 10년 이상군에서 55.6%가 '힘들다'고 가장 높게 호소하였다. 4kg이상의 공구를 사용한 근로자군에서 '힘들다'가 68.8%이었고 공구 사용 시간이 5시간 이상인 근로자군에서 48.4%가 '힘들다', 36.4%는 '매우 힘들다'고 높게 호소하였다.

### 3. 작업위험도 점수별 작업 부담감 정도

작업위험도별 작업부담감을 호소한 근로자 분포에서 5-6점군의 '매우 힘들다'가 55명(61.8%)으로 가장 높았으며 다음은 3-4점군의 '매우 힘들다'가 46명(49.5%), 작업 위험도 7점 이상군에서는 '힘들다'가 13명(61.9%)으로 가장 높은 호소율을 보였다.

전체 대상자중 작업위험도 5점이상군에서 작업이 '힘들다'고 호소한 근로자수는 97명(46.9%)이었다(Table 3).

### 4. 대상자의 인적 특성별 신체 부위별 자각증상 호소율

조사대상자 207명중 허리의 자각 증상을 호소한 근로자수는 152명(73.4%)으로

Table 3. Distribution of workers complained for working intensity by RULA score unit : %

RULA score†	No Symptom	Endurable	Hard	Very hard	Total
1~2	-(0.0)	2(50.0)	2(50.0)	-(0.0)	4(100.0)
3~4	-(0.0)	9(9.7)	38(40.9)	46(49.5)	93(100.0)
5~6	-(0.0)	13(14.6)	21(23.6)	55(61.8)	89(100.0)
7≤	-(0.0)	-(0.0)	13(61.9)	8(38.1)	21(100.0)

†: 1~2: Posture score ≤ 2 and muscle contraction and force score = 0, Posture is Acceptable  
 3~4: Posture score > 2 or repetitive motion static muscle contraction or significant force, Further investigation is need and change may berequied  
 5~6: Posture score ≥ 3 and repetitive motion, static muscle contraction and significant force, Investigate further and changes are required soon  
 7: Posture score ≥ 5 and repetitive motion, static muscle contraction and significant force, Investigate and changes are required immediately

가장 높았으며 다음은 목부위가 137명 (66.2%), 어깨부위가 135명(65.2%)순이었으며 팔부위는 88명(42.5%)으로 가장 낮게 호소 하였다.

대상자의 인적 특성별 신체부위의 자각 증상 호소율에서 허리 부위의 자각 증상 호소율은 30세 미만군, 31-35세군, 36세 이상군에서 각각 75.0, 75.0, 68.0%로 가장 높았으며, 근속년수별 각 신체부위의 자각증상 호소율은 5-9년군, 10년 이상군, 5년미만군에서 허리의 자각증상 호소율이 각각 74.8, 74.1, 69.8%로 가장 높았다. 사용공구중량별 각 신체부위의 자각증상 호소율은 2-3kg군, 4kg군, 2kg미만군에서 허리의 자각증상 호소율이 83.3, 72.8, 71.4%로 가장 높았다. 공구 사용시간별 각 신체

부위별 자각증상 호소율은 1-4시간군, 5시간이상 사용군, 1시간 미만군에서 허리의 자각증상 호소율은 각각 81.3, 72.8, 71.4%로 가장 높았다.(Table4).

Table 5. Number of workers with treated experience among subjective workers by part of body unit : %

Symptom site	Hospital	Drugstore	Rest, Industrial disaster	Work change	No treated
Neck	38(16.0)	76(19.1)	-(0.0)	3(18.8)	20(24.1)
Shoulder	43(18.1)	81(20.4)	-(0.0)	3(18.8)	8(9.7)
Arm, Elbow	28(11.8)	38(9.5)	2(10.5)	2(12.5)	19(22.9)
Hand, Wrist	42(17.7)	53(13.3)	-(0.0)	2(12.5)	27(32.5)
Waist	50(21.1)	86(21.6)	12(63.2)	4(25.0)	-(0.0)
Legs	36(15.2)	64(16.1)	5(26.3)	2(12.5)	9(10.8)
Total	237(100.0)	398(100.0)	19(100.0)	16(100.0)	83(100.0)

Table 4. Distribution of workers complained subjective symptoms of each part of body by general characteristics unit : %

General characteristics		Symptom site						
		No. of workers	Neck	Shoulder	Arm, Elbow	Hand, Wrist	Waist	Legs
Age (years)	≤30	32	20(62.5)	19(59.4)	11(34.4)	24(75.0)	24(75.0)	15(46.9)
	31-35	125	87(69.6)	86(68.8)	59(47.2)	76(60.8)	94(75.2)	71(56.8)
	36≤	50	30(60.0)	30(60.0)	18(36.0)	24(48.0)	34(68.0)	30(60.0)
Work duration (years)	1-4	63	34(64.2)	29(54.7)	15(28.3)	36(67.9)	37(69.8)	26(49.1)
	5-9	127	85(66.9)	87(68.5)	62(48.8)	73(57.5)	95(74.8)	74(58.3)
	10≤	27	18(66.7)	19(70.4)	11(40.7)	15(55.6)	20(74.1)	16(59.3)
Tools weight (kg)	<2	121	74(61.2)	75(62.0)	44(36.4)	64(52.9)	82(67.8)	66(54.5)
	2-3	54	38(70.4)	36(66.7)	28(51.9)	35(64.8)	45(83.3)	32(59.3)
	4≤	32	25(78.1)	24(75.0)	16(50.0)	25(78.1)	25(78.1)	18(56.3)
Tool use time* (hours)	<1	7	4(57.1)	5(71.4)	2(28.6)	5(71.4)	5(71.4)	4(57.1)
	1-4	16	13(81.3)	12(75.0)	9(56.3)	9(56.3)	13(81.3)	11(68.8)
	5≤	184	120(65.2)	118(64.1)	77(41.8)	110(59.8)	134(72.8)	101(54.9)

## 5. 신체 부위별 치료 및 요양 경험에 있는 근로자 분포

조사 대상자 중 각 신체 부위의 자각 증상이 있어 치료 및 요양 경험이 있는 근로자 분포는 Table 5와 같다. 허리부위에 자각증상이 있는 근로자가 병원을 찾는 근로자 중 50명(21.1%)으로 가장 높았으며 약국을 찾은 근로자 중 허리부위에 자각 증상을 느끼는 근로자 수가 86명(21.6%)으로 역시 가장 많았고 다음은 어깨부위증상 호소자수는 81명(21.4%)순이었다. 산재 요양을 받는자 중 허리부위의 자각증상 호소자수는 12명(63.2%)로 가장 많았고 치료나 요양을 받지 않는 근로자 중 손과 손목부위의 자각 증상 호소자수는 27명(32.5%)으로 가장 많았다.

## IV. 고 찰

미국의 경우 1982년부터 1994년 사이 어깨 상단의 누적외상성 질환자 수가 급격히 증가했는데 이것은 통계적 자료를 확보하기 시작한 가장 최근의 자료에서 모든 직업성 질환의 64%이상을 차지하는 것이었다. 최근의 국민건강 조사 결과 162만 명의 근로자(조사 대상자의 1.47%)가 손목 부위의 수근관터널 증후군을 호소했는데 이것은 반복적이고 힘을 필요로 하는 수작업 중에서 가장 심한 질환의 하나이다. 직업 기인성 누적외상성질환과 관련이 있는 인간공학적 유해성은 작업자의 근 골격계 시스템에 상해 또는 질환을 주



는 작업장 환경요인과 육체적인 자극(stress)으로 인한 것이다. 누적외상성질환의 위험요인으로는 고도의 반복 작업, 무리한 힘을 가하는 경우, 불안정한 작업 자세, 불충분한 휴식을 들 수 있으며, 기타 요인으로서 피로, 작업시간, 조직체계, 진동, 한랭 및 개인적 요인을 들 수 있다(PutzAnderson, 1998). 또한 근로자의 부주의한 실수나 일시적인 사고에 그 원인이 있기보다는 불안정한 작업 자세와 불합리한 작업 방법, 고도의 작업 강도, 중량물 취급 등의 요인에 만성적으로 노출되어 누적됨으로써 일어난다. 최근에는 사회심리학적인 요인과 진동 공구의 사용 역시 위험요인으로서 주목되고 있다(Radwin et al, 1990; FransonHall et al, 1996; 최재욱 등 1997).

최근까지의 연구 조사는 근로자의 자각증상을 기준으로 유병율과 자각증상 호소율을 평가하는데 그치고 있다. 따라서 본 연구는 누적외상성질환의 원인이 되는 위험요인을 연령, 근속 연수, 공구의 무게, 공구 사용 시간 등에 초점을 두고 평가하였으며 이들 위험요인과 자각증상 호소율간의 관련성을 분석하였다. 그 결과 연령, 근속연수, 공구사용 시간등이 높을수록 작업부담의 호소율은 높은 경향을 보였다.

자각증상의 기준은 미국의 국립산업안전보건연구원(National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH)의 근골격계 감시기준(surveillance criteria)에 의해 적어도 1주일 이상 또는 과거 1년간 한달에 한번 이상 지속되는 목, 어깨, 팔꿈치, 손목 등 상지의 관절 부위에서 통증, 뻣뻣함, 화끈거림, 무감각 또는 저림 등의 증상이 하나 이상 존재하는 경우(Hales, 1994)로 하였다.

미국의 디트로이트 자동차 엔진 조립 작업자들을 대상으로 연구된 자료(Punnett, 1998)에 의하면 허리 부위의 자각증상 호소율이 84.0%로 가장 높았고 손 25.5%, 팔 8.9%로 나타났으며, Leopajarvi 등(1979)이 자동차 조립 부서 작업자들을 대상으로 실시한 연구에서의 호소율은 손 부위가 55.9%, 목 부위가 37.0%로 나타났

다. 국내 전자 제품 조립 작업 근로자를 대상으로 실시한 김양옥 등(1994)의 조사 결과는 자각증상 유병률을 43.8%로 보고하였으며, 최재욱 등(1996, 1997)이 전자 제품 조립 작업자 98명을 대상으로 실시한 근골격계 자각증상 호소율에 대한 연구 결과 어깨 56.1%, 목 부위가 51.2%, 손 부위 31.3%, 팔 부위가 23.5%로 나타났으며 자동차 제조업 근로자 314명을 대상으로 근골격계 질환 자각증상 설문과 RULA method를 이용한 작업 평가 결과, 허리 41.4%, 목 32.8%, 손 29.3%, 어깨 26.4%, 팔 10.5%의 자각증상을 호소하였으며, 한가지 이상의 증상을 보이는 경우도 62.4%에 이르렀다. 본 연구 결과에서 신체 부위별 자각증상 호소율에 있어서 허리 부위가 73.4%, 목 부위 66.2%, 어깨 부위 65.2%, 손 또는 손목 59.9%, 다리 부위 56.0%, 팔 또는 팔꿈치 42.5%순이었으며 이는 여러 연구자의 결과와 유사한 경향을 나타냈다. 일반적인 제조업보다 자동차 제조업에서 누적외상성질환 관련 자각증상 호소율이 높은 이유는 컨베이어 시스템(conveyorsystem)에 의한 연속 작업, 차체의 위치 및 높이에 따른 작업 자세의 수시 변경, 이동 작업 및 취급 공구의 다양성 등을 들 수 있으며 다른 제조업의 경우 작업자가 자신의 위치 및 자세를 임의로 조절할 수 있음은 물론 작업 속도 및 한정된 공구의 사용 등으로 인하여 자각증상 호소율이 자동차 제조업보다 비교적 낮다(Reeve & Psatula, 1997).

전통적인 인간공학 분석 기술은 시간을 필요로 하는 직접 관찰 또는 사진, 비디오 촬영을 통한 평가 방법이었다. 그러나 사용하기 쉬운 '인간공학적 유해성 판정 체크리스트'법이 개발되었다. 이 기법을 활용함으로써 잠재적인 유해성과 인간공학적인 평가를 빠르게 할 수 있다. 본 조사에서 작업 자세와 관련된 위험도 평가를 위해 사용한 RULA(McAtamney & Corlett) method는 영국의 노팅햄대학(Univ. of Nottingham)에서 1993년에 어깨, 팔목, 손목, 목 등의 상지에 초점을 맞추어 작업 자세로 인한 작업 부하를 평가하기 위해 개발된 기법으로서 미국에서 물리치료사, 산

업위생 공학자, 안전 공학자 120여명을 대상으로 실시한 각각의 작업환경 분석 결과 유의한 상관성( $p<0.01$ )을 보여 이미 신뢰도와 타당도의 검증이 입증된 바 있다. RULA는 분석자가 관찰을 통해 작업 자세를 분석할 수 있도록 고안된 것으로서, 작업자세 분류 체계에 부하 수준을 정의하고 이를 근거로 작업 부하를 분석하는 방법을 이용하고 있어서 접근 방식이 합리적이라 할 수 있다. 본 결과에서 작업 위험도 평가에 의한 작업 부담감의 호소율은 RULA 점수가 높을수록 작업 부담감의 호소율은 높은 경향을 보였다.

박희석 등(1997)에 의하면 우리나라 10인 이상의 제조 업체만을 대상으로 할 경우 누적외상성 질환자가 연간 25,000여명 이상으로 추정되며, 이로 인한 경제적 손실 비용 또한 막대할 것으로 예상된다. 1,500여명의 근로자가 근무하고 있는 국내 자동차 조립 공장의 연간 경제적 손실 비용이 100억원 가까이 추정되고 있어(이윤근 등, 1998) 문제의 심각성을 제시해주고 있다. 우리나라의 누적외상성질환에 대한 발생 정도 및 문제점 등에 대한 기초 자료가 불충분한 이유로는 누적외상성질환을 근로자 스스로 개인적 질병이나 비 직업성 질환으로 간주하는 경향이 사회 전반에 걸쳐 내재되어 있음은 물론, 관리 측면에서 가압적으로 작업에 수반되는 어쩔 수 없는 요인으로 치부되어 왔기 때문이기도 하다. 이러한 이유로 인하여 직업의 종류를 불문하고 여러 가지 작업 수행 과정에서 나타나는 증상에 대해 근로자들의 호소는 있었으나, 이에 대한 명확한 질환이나 원인조차 제대로 파악·분류되지 못했기 때문에 누적외상성질환과 관련된 역학 조사 자료가 충분하지 못한 것은 물론, 뒤늦게 문제의 심각성을 인식할 수밖에 없었던 것이다. 이러한 점으로 미루어 향후 국내에서도 단순·반복작업 근로자들의 누적외상성질환으로 인한 건강 장애 및 노동력 상실 그리고 증가하는 경제적 비용이 커다란 사회 문제로 대두될 것이므로 이에 대한 관심과 연구 조사는 물론, 중·장기적 예방 대책 마련이 시급히 필요하다

본 성적에서 신체부위에 따른 자각증상이 있으면서도 간단히 개인 질환으로 생각하여 약국을 찾은 근로자가 대부분임을 알 수 있다. 본 조사는 위험 정도를 예측할 수 있는 연령, 근속 연수, 공구의 무게, 공구사용 시간 등의 기본적인 위험요인과 자각 증상 호소율간의 관련성을 분석한 결과 연령, 근속연수, 공구사용 시간이 높을수록 자각증상 호소율은 높은 경향이 있음을 알 수 있었다.

여러 연구 조사에 의하면 자각증상에 대한 평가는 통증의 기간, 빈도, 강도, 시점으로 평가하고 있으나 본 설문지는 신체 각 부위별로 평소에 불편하거나 아픈 정도를 척도로 표시하게 함으로써 시점을 포함하지 못한 한계성이 있었다. 국내의 근골격계질환 전문가회의에서 검토 후 개발되어 사용되고 있는 설문지(권호장 등, 1996; 최재욱, 1996)등이 있으나 누적외상성 질환에 대한 좀더 정확한 설문지 제작이 절실히 필요하다 하겠다. 또한 조사의 한계성으로 인하여 자각증상 결과를 의학 적 진단자료를 통해 객관화할 수 없었으므로 조사 대상자의 주관에 의한 설문 조사 자료만을 토대로 자각증상을 평가하였다. 누적외상성 질환의 진단은 병리학적 개념이 아닌 작업환경과 작업 부담감에 초점을 둔 원인론적 개념에 기초해야 한다는 것이 많은 연구 결과(Boose 등, 1985)에서 지적되고 있어 이에 대한 보다 정밀한 향후 연구가 필요하다.

## V. 결 론

본 연구는 국내 모 자동차 조립 공장의 의장(assembly)부서에 근무하는 남성 근로자 207명을 대상으로 누적외상성질환의 위험요인과 신체 부위별 자각증상 호소율과의 관련성을 분석하고자 자각증상 설문지와 RULA method를 이용하여 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 조사 대상자의 31~35세 군이 125명 (60.4%), 근속 연수 5~9년 군이 127명 (61.4%)으로 가장 높았고 공구를 사용한

근로자는 202명(97.6%), 공구의 무게 2kg 미만을 사용한 근로자는 121명(58.5%), 일일 작업 시간(8시간)중 5시간 이상 공구를 사용한 근로자는 184명(88.9%)으로 가장 높았다.

2. 연령별 작업 부담감을 호소한 근로자에서 '매우 힘들다'의 호소율은 31~35세 군에서 22.2%, 근속 연수 5~9년 군에서 21.3%, 2kg미만의 공구 사용 근로자 군에서 19.8%, 공구 사용 5시간 이상군 작업위험도 점수별에서 32.4%이었다.

3. 작업부담감 정도에서 작업 위험도 평가 5~6점 군은 26.6%가 '매우 힘들다'고 호소하였다.

4. 신체 부위별 치료 및 요양 경험에 있는 근로자 중 약국을 선호한 근로자의 백분율은 각 신체 부위별에서 40%이상으로 가장 높았고 다음은 병원을 선호한 근로자는 각각 30.0%이상이었다.

이상의 결과에서 대상 근로자의 대부분이 현재의 작업에 대해 육체적인 부담감을 호소하였고, 자각증상 호소율은 허리 부위가 가장 높았으며 작업 위험도 평가가 높은 군에서 작업 부담감 호소율은 높은 경향이 있었고 연령, 근속연수, 공구사용시간 등이 높을수록 각 신체부위의 자각증상 호소율은 높은 경향이 있었으며 자각증상을 호소한 근로자는 치료를 위해 대부분 약국을 선호하였다.

## REFERENCES

김양욱, 박 중, 류소연. 전자렌지 조립근로자에서 발생한 경견완증후군의 조사 연구(I)-설문증상을 중심으로-. 대한산업의학회지 1995; 7(2): 306-319  
 공업진흥청. 국민 표준체위 조사보고서, 한국표준과학연구소; 1992  
 근로복지공단. 경견완질환 업무상 직업병 인정현황(국회 노동환경위 제출 자료); 1997  
 김양욱, 박 중. 직업성 경견완증후군의 관련요인 및 그 예방 대책에 대한 연구.

조선대학교 예방의학교실; 1994  
 노동부. 단순반복작업 근로자 관리지침. 노동부고시 제98-15; 1998  
 노동부. 산업재해보상보험법 시행규칙; 1995  
 노동부. 업무상재해인정기준; 1994  
 노동부. 영상표시단말기(VDT) 취급 근로자 작업관리 지침, 노동부고시 제 97-8, 1997  
 박동현, 한상환. 범용 위험도 평가서를 이용한 조선업체작업에서의 누적외상성 질환에 대한 인간공학적 분석. 한국산업위생학회지 1998; 8(1): 24-35  
 박동현. Cumulative Trauma Disorder - Their recognition and ergonomic intervention :대한산업의학회지 1995; 7(1): 169-185  
 박재홍. 작업관리. 형설출판사; 1987. (396-397쪽.)  
 박정일, 조경환, 이승한. 여성 국제 전화 교환원들에 있어서의 경견완장해, 자각적 증상. 대한 산업의학회지. 1989; 1(2): 141-150  
 이순요. 미래지향적 인간공학. 박영사; 1992. (313쪽.)  
 이윤근, 임상혁, 탁상우, 차주희, 양정인. 현대정공(주) 작업자의 누적외상성 질환에 관한 연구. 노동환경건강연구소; 2000  
 이윤근, 임상혁. 의료보험 심사 업무의 근로자세(Work Postures)특성과 누적외상성 질환(CTDs) 발생에 관한 연구. 한국산업위생학회지 1998; 8(1): 36-49  
 이윤근. 경견완장해 대책을 위한 노동자의 참여와 관리방안, 컴퓨터 근로자의 경견완 장해. 구로의원 산업보건연구실; 1995. (34-65쪽.)  
 임상혁, 이윤근. 서울신탁은행 근무자들의 VDT증후군에 관한 조사연구 보고서. 구로의원 산업보건연구실; 1994  
 임상혁, 이윤근. 한국통신공사 전화교환원들의 경견완장해 실태에 관한 조사연구 보고서. 구로의원 산업보건연구실; 1995

- 정해관, 최병순, 김지용, 유선희, 임현술, 김용민, 어경윤, 권용욱. 전화번호안 내원의 누적외상성 질환. 대한산업의학회지 1997; 9(1): 140-155
- 최재욱, 엄용태, 송동빈, 박종태, 장성훈. 반복작업 근로자들에서의 경건완질 환에 관한 연구. 대한산업의학회지 1996; 8(2):301~319
- American National Standards Institute. Control of work related cumulative trauma disorders, Part 1, Upper extremities (working draft). ANSI N-365; 1996
- Ayoub MA. and Wittels NE. Cumulative Trauma Disorders. International reviews of ergonomics 1989; 2:217-272
- Eira VJ. Neck and upper limb disorders among slaughterhouse workers. An epidemiologic and clinical study. Scan J Work Environ Health 1983; 9: 283-290
- Fredric G, Richard L, Pillip J, Loudrigan. Upper extremity musculoskeletal disorders of occupational origin. Annu Rev Publ Health 1991; 12:543-566
- Hagberg M. Electronmyographic signs of shoulder muscular fatigue in two elevated arm position. Am J Phy Med 1981; 60(3): 111-121
- Hales TR, Bertsche PK. Management of upper extremity cumulative trauma disorders. AAOHN J 1997; 40(3): 118-128
- Kilbom A. Repetitive work of the upper extremity, Part 1, Guidelines for the practitioner. Int J Industrial Ergonomics 1994; 14:51-57
- Koemer KHE. Cumulative trauma disorders; Their recognition and ergonomics measures to avoid them. Applied Ergonomics 1989; 20: 274-280
- Leopajarvi T, Kuorinka J, Virolainen M, Hornberg M. Prevalence of tenosynovitis and other injuries of the upper extremities in repetitive work. Scand J Work Environmental Health 1979; 5(Supp13): 48-55
- Occhipinti E, Colombini D, Frigo C, Pedotti A. Sitting posture: analysis of lumbar stresses with upper limbs supported. Ergonomics 1985; 28:1333-1346
- Occupational Safety and Health Administration: OSHA Draft Ergonomic Standard. 1996
- Punnett L, Robbins JM, Wegman DH et al. Soft tissue disorders in the upper limbs of female garment workers. Scand J Work Environmental Health 1985; 11: 417-425
- Punnett L. Ergonomic stressors and upper extremity disorders in vehicle manufacturing; cross sectional exposure-response trend. Occupational Environmental Medicine 1998; 55: 414-420
- Putz-Anderson V. Cumulative trauma disorders: A manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs, NIOSH (Taylor & Francis); 1988
- Reeve GR, Psatula ST. The incidence of ergonomic disorders among workers at a U.S automobile manufacture. erg-oweb; 1998
- Silverstein BA, Fine LJ, Armstrong TJ. Occupational factors and carpal tunnel syndrome. Am J Ind Med 1987; 11: 343-358
- U.S Department of Health and Human Services : Cumulative Trauma Disorders in the Workplace. DHHS (NIOSH) Publication no. 95-119. Cincinnati, OH; 1995
- Webster BS, Snook SH. The cost of compensable upper extremity cumulative trauma disorders. J Occupational Medicine 1994; 36: 713-717