

일부 소규모 시계조립 사업장의 상지 누적외상성장애의 유병률

한양대학교의료원 산업의학과, 한양대학교의료원 재활의학과¹⁾, 한양대학교 의과대학 예방의학교실²⁾

장은철 · 김현주 · 권영준 · 박시복¹⁾ · 이수진 · 송재철²⁾

— Abstract —

The Prevalence of Cumulative Trauma Disorders of Upper Extremities Among Watch Assembly Workers in some Small-scaled Industry

Eun-Chul Jang, Hyun-Ju Kim, Young-Jun Kwon,
Si-Bog Park¹⁾, Soo-Jin Lee, Jae-Cheol Song²⁾

Department of Occupational and Environmental Medicine, Hanyang University Hospital
Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Hanyang University Hospital¹⁾
Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Hanyang University²⁾

Objectives : The prevalence of cumulative trauma disorders of upper extremities among watch assembly workers in small-scaled industry was studied.

Methods : In 83 workers at five watch assembly factories, symptoms and psychosocial questionnaire, ergonomic interview, physical examination were conducted.

Results : Prevalence of self-reported symptoms was 54.2% and neck 34.9%, wrist/hand 31.3%, shoulder 30.1%, elbow/arm 18.0% by anatomical site. Prevalence of cumulative trauma disorders was 45.8%. Most common disease was myofascial pain syndrome(31.3%). The other diseases were De Quervain disease(9.6%), tenosynovitis/tendinitis at wrist/hand(9.6%), bicipital tendinitis(6.0%), lat. epicondylitis(4.8%), med. epicondylitis(2.4%), and cervical disc disease(2.4%). As result of ergonomic interview, repetitiveness was 79(98.8%). There were no differences in the prevalence of self-reported symptoms and cumulative trauma disorders for age, sex, marital status, duration of work in the study. The significant factors of cumulative trauma disorders were occupational task and psychosocial stress in the study. The prevalence of cumulative trauma disorders in high strain group was higher(68.4%) than other three groups. The prevalence of self-reported symptoms and cumulative trauma disorders in assembly task was higher(70.0%, 64.0%) than other two tasks.

Conclusions : Prevalence of self-reported symptoms was 54.2%, prevalence of cumulative trauma disorders was 45.8% in watch assembly workers. In this study, factor related to self-reported symptoms was occupational task and factors related to cumulative trauma disorders were occupational task and psychosocial stress. This results suggest that differences of ergonomics and environment in occupational task cause differences of prevalence of self-reported symptoms and cumulative trauma disorders.

Key Words : Repetitive motion, Cumulative trauma disorders, Prevalence of self-reported symptoms and cumulative trauma disorders.

〈접수일 : 2000년 9월 8일, 채택일 : 2000년 11월 18일〉

교신저자 : 이 수 진(Tel : 02-2290-9292) E-mail : sjlee@email.hanyang.ac.kr

서 론

단순 반복작업에 의한 상지 누적외상성장애는 1980년대 서구에서 사회적 문제로 대두되면서 미국의 경우 1990년대 10대 직업성 질환 중 하나로 보고되었다(Zenz, 1994). 반복작업에 의한 건강 장애는 이미 1713년 Ramazzini에 의해 ‘필경사의 병’으로 알려지기 시작하였지만, 기계 문명의 발달과 근로자 수가 증가한 최근에서야 주목받았다. 누적외상성장애는 신체의 반복적인 사용 또는 동작에 기인하거나 악화되는 근육, 인대, 신경 및 혈관의 지속적인 손상을 일컫는 말로서 오스트레일리아에서는 반복작업 손상(repetitive strain injuries, RSIs), 미국에서는 누적외상성장애(cumulative trauma disorders, CTD)라는 명칭으로 불려져 왔으며, 이외에도 다양한 동의어가 사용되고 있다(Hales 등, 1994; Zenz, 1994). 국내에서는 누적외상성장애, VDT 증후군 등의 용어로 사용되고 있으나 노동부의 업무상 재해 인정 기준에서는 ‘경견완 증후군’으로 규정하고 있다(노동부, 1994).

미국의 경우 직업과 관련한 누적외상성장애가 1980년 전체 직업병의 18%에서 1991년 61%로 급격한 증가를 보였으며, 연간 1억 1,400만 달러(건당 평균 5,000달러)의 의료 보상비와 약 500억 일에 달하는 노동 손실시간으로 증대한 경제적, 사회적 문제가 되고 있다. 전문화, 분업화에 따른 작업환경의 전반적인 변화-단순 반복성 작업의 증가, 빠른 작업 속도, 생산성 증대 요구가 직접적으로 근로자의 노동 부하를 증가시켜 누적외상성장애의 발병 위험성을 높이는 것으로 알려져 있다(Bammer, 1987). 최근 반복적인 저 강도의 작업에 기인하는 누적외상성장애가 여러 작업장에서 보고되어 있다(Ohlsson 등, 1989; Veiersted와 Westgaard, 1993; 송동빈 등, 1997).

국내에서는 1980년대 후반부터 전화 교환원(박정일 등, 1989; 조경환 등, 1989; 차봉석 등, 1996), VDT 작업자(문재동 등, 1991; 손정일 등, 1995; 박계열 등, 1997), 은행창구 직원(임상혁 등, 1997) 등의 사무직과, 포장 부서 근로자(이원진 등, 1992), 전자렌지 조립작업자(김양욱 등, 1995; 박종 등, 1995), 전자부품 조립작업자(최재욱 등, 1996) 등과 같은 생산직 근로자를 대상으로 누적외

상성장애 연구가 진행되었다. 국내의 선행 연구들은 사무직 근로자들을 대상으로 한 상지 누적외상성장애의 자각증상 유병률, 상지 누적외상성장애의 유병률 및 이와 관련된 위험 요인에 대한 분석이 대부분이었고, 최근에 반복작업을 하는 일부 제조업 근로자들에 대한 연구가 진행되었지만, 아직까지도 외국에 비해 연구 대상자의 직종이 제한되어 있고, 이들 대부분이 중/대규모의 사업장에 국한되어 있다.

시계조립 작업은 여러 단계의 수작업으로 구성되어 있는 저 강도의 반복작업으로 대부분이 부품별 조립을 하는 소규모 사업장에서 이루어지고 있다. 이들 사업장은 불규칙한 잔업과 연장 근무 등의 열악한 작업 조건을 갖고 있으나 산업보건 영역에서는 접근이 어려운 소규모 사업장이라는 특성으로 국내의 연구는 거의 없는 실정이다.

이 연구는 시계조립 사업장 근로자들을 대상으로 설문조사를 통한 상지 누적외상성장애의 자각증상 유병률과 증상, 징후 및 이학적 검사 결과를 종합하여 진단한 누적외상성장애의 유병률을 파악하여 이를 산업보건 관리의 기초 자료로 활용하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구대상

연구기간은 1999년 7~8월이었으며, 연구대상 사업장은 시계 문자판 조립 4개 업체, 완성 조립 1개 업체였다. 연구대상자는 총 94명의 생산직 근로자들 중에 설문 조사와 이학적 검사를 모두 시행한 83명(88.3%)이었다.

2. 연구 방법

1) 설문조사

설문 내용은 성, 연령, 결혼유무, 교육수준 등의 일반적인 문항과 과거 질병력, 현 직장 근무년수, 현 업무 종사기간, 작업부서 등의 직업과 관련된 문항, 가사노동 등의 작업 외적인 문항, Karasek(1979)의 직무 만족도를 이용한 사회 심리학적인 문항 및 근골격계 자각증상과 관련된 문항으로 구성하였다. 자각증상과 관련된 설문 내용은 NIOSH(1993)에서 개발한 것을 번역하여 사용하였다. 설문지는 연구대상자 전원에게 이학적 검사 실시 1주일 전에 배부하여 개인이 직접 작성하게 하였으며 이학적 검사 시

항목별로 누락되거나 기재가 부실한 부분에 대해 질문을 통하여 보충하였다.

2) 이학적 검사

선행 연구(Vikari-Juntura, 1983; NIOSH, 1993; Hales 등, 1994; Ohlsson 등, 1994; 최재욱 등, 1996)들을 검토하여 누적외상성장애에 해당되는 질환들을 분류하였으며, 각 질환별로 증상, 징후, 이학적 검사 조건을 종합하여 증례를 정의함으로써 진단 기준에 대한 표준화를 기하였다(Table 1). 이학적 검사는 의사 1인이 사업장에서 연구대상자 전원에 대해 실시하였다. 검사 시 피검자가 느끼는 동통의 정도는 Likert 5점 척도를 이용하여 평가하였다.

3) 인간 공학적 위험 요인으로서 작업형태 조사

각 사업장의 일일 평균 근무시간은 8시간이며, 작업 및 연장근무는 한 달에 1~2주, 일일 3~4시간이었다. 철야 작업도 부서별로 차이가 있지만, 한 달에 3~4일 정도였다. 이들 사업장의 경우 12~3월, 8~10월이 가장 바쁜 시기이지만, 비정기적인 수출 물량 생산 시에는 차이가 없었다.

문자판 조립 사업장은 가공, 도금, 완성 부서로 세분되고, 완성 조립 사업장은 문자판 조립 완성 부서의 작업 외에 태엽 부착, 문양 완성, 포장, 검사 등 다양하게 세분되어 있다. 이러한 부서간의 다양한 작업들에 대한 작업 형태의 조사가 현실적으로 어려워 이 연구에서는 인간 공학적 평가를 개인별 접근이 쉬운 점검표(checklist)로 조사하였다. 이 점검표는 Keyserling 등(1993)이 선별 도구의 목적으로 개발하여, 비전문가들도 쉽게 사용할 수 있는 설문 형식의 평가 방법으로 반복성, 국소 기계적 스트레스, 힘이 필요한 수작업, 부적절한 상지 자세, 손도구의 사용 등의 5개 항목 총 20문항으로 구성되어 있다.

4) 판정 기준 및 개인별 판정

자각증상 양성자는 NIOSH 기준인 (1) 상지 4개의 관절(목, 어깨, 팔/팔꿈치, 손/손목)부위에 적어도 1개 이상의 증상(통증, 쑤심, 뻣뻣함, 저림, 감각마비, 화끈거림)이 있어야 하고, (2) 증상은 1주일 이상 지속되거나 혹은 1년 동안 1개월에 적어도 1회 이상 증상이 있어야 하고, (3) 과거에 사고(외상 등)의 경험이 없어야 하며, (4) 현 작업에서 증상이 시

작되어야 함을 만족하는 경우로 정의하였다.

상지 누적외상성장애 질환자는 (1) 증례정의의 기준에 해당되어야 하고, (2) 검사 시 동통이 있을 경우는 Likert 5점 척도에서 3이상(중간정도의 동통)일 경우로 정의하였다. 현 유병 상태의 작업 관련성 여부를 파악하기 위해, 작업 경력이 6개월 미만인 경우, 외상에 의한 경우, 현 작업 시작 시점보다 앞서 발생한 경우와 지난 1주일간 증상이 없었던 경우는 질환자에서 제외하였다.

5) 자료 처리 및 통계적 분석

단변량 분석으로 성, 연령, 결혼유무, 교육수준, 현 업무 종사기간, 작업 부서, 사회심리적 요인, 인간공학적 요인 등에 따른 자각증상 유병률과 상지 누적외상성장애 유병률의 차이를 보기 위해 χ^2 -test와 exact test-Fisher's exact test를 포함하여 시행하였고 단변량 분석에서 통계학적으로 유의하게 나온 변수들과 지금까지 누적외상성장애의 위험 인자로 알려진 변수들을 독립변수로 하고, 자각증상과 상지 누적외상성장애 유병 상태를 종속변수로 한 다중 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 통계처리는 SAS 6.12를 이용하였으며, 유의수준은 5%이었다(Table 1).

결 과

1. 대상자들의 일반적 특성과 직업력

대상자 중 남자가 43명(51.8%), 여자가 40명(48.2%)이었고, 40세 미만이 63명(75.9%)이었다. 미혼이 44명(53.0%)로 많았고, 대상자 중 80% 이상이 고졸 이상의 학력이었다. 현 업무 종사기간은 1~4년이 39명(47.6%)으로 가장 많았고, 5년 이상인 대상자는 24명(29.3%)이었다. 부서별로는 완성부가 50명(60.2%)으로 가장 많았고, 도금부 18명(21.7%), 가공부 15명(18.1%)이었다(Table 2).

2. 작업형태

작업형태는 Kerselying 등(1993)이 개발한 점검표에 따라 개인 면담법으로 조사하였다. 연구대상자 83명 중 80명(96.4%)에 대해 조사하였다. 작업 시 주로 사용하는 손은 오른손이 44명(55.0%)이었고, 양손 30명(37.5%), 왼손 6명(7.5%) 순이었다(Table 3).

다음은 각 항목별로 중복 응답을 허용하여 조사한 결과이다(Table 3).

1) 반복성
30초 이하의 반복작업 주기는 57명(71.3 %), 작

업 주기 1/2 이상의 반복작업은 77명(96.3 %)으로 대부분이 반복작업을 하고 있었다.

2) 기계적 국소 스트레스
작업 중 딱딱한 면이나 기계와 접촉하는 부위가

Table 1. Case definitions in the study

Disease	Symptoms	Case definition	
		Sign	Special test
Cervical disc disease	pain radiating from the neck to the upper extremity	limited neck movement	radiating pain by Spurling test
Thoracic outlet syndrome	pain radiating to the upper extremity in the distribution of the ulnar nerve	-	Adison test(+) Costoclavicular syndrome test(+)
Bicipital tendinitis	shoulder pain	local tenderness over the tendons	Speed test(+)
Lateral epicondylitis	elbow pain	palpable tenderness of the lateral epicondyle	Tennis elbow test (+)
Medial epicondylitis	elbow pain	palpable tenderness of the medial epicondyle	Golfer's elbow test(+)
De Quervain's syndrome	wrist pain	local swelling, redness, or heat palpable tenderness of the tendon	Finkestein test(+)
Peritendinitis/ Tenosynovitis	wrist pain	local swelling, redness, or heat palpable tenderness of the tendon(s)	-
Ulnar nerve entrapment at elbow	pain and paresthesia or numbness in the distribution of the ulnar nerve	-	Tinel's sign(+) at cubital tunnel
Ulnar nerve entrapment at wrist	pain and paresthesia or numbness in the distribution of the ulnar nerve	-	Tinel's sign(+) at Guyon's canal
Carpal tunnel syndrome	paresthesia in the distribution of the median nerve	decrease sensibility in the distribution of median nerve	Tinel's sign(+) at carpal tunnel Phalen's sign(+)
Myofascial pain syndrome	regional pain complaint	taut band & tender spot(+) reproduction of clinical pain by pressure on the tender spot	-

Table 2. General characteristics and occupational history of the subjects(N=83)

Contents		No. of workers(%)
Sex		
	male	43(51.8)
	female	40(48.2)
Age(years)		
	< 40	63(75.9)
	40 ≥	20(24.1)
Marital status		
	single	44(53.0)
	married	39(47.0)
Education		
	middle school	13(15.6)
	high school	60(72.3)
	college and above	7(8.4)
	unknown	3(3.6)
Duration of work (years)		
	< 1	19(23.2)
	1~4	39(47.6)
	5 ≤	24(29.3)
Occupational task		
	processing	15(18.1)
	coating	18(21.7)
	assembly	50(60.2)

전완 및 팔꿈치인 대상자는 40명(50.0 %)이었고, 손바닥을 두드리는 도구처럼 사용하는 작업은 5명(6.3 %)이었다.

3) 힘이 드는 수작업

4.5 kg이상 되는 물체를 밀거나 당기는 운반작업은 16명(20.0 %)이었고, 미끄러운 물체나 도구의 사용은 57명(71.3 %)으로 가공부와 완성부는 작업 특성상 편셋을 양손 혹은 한 손으로 사용하고 있었다. 엄지나 손가락을 밀거나 누르는 도구처럼 사용하는 작업형태는 76명(95.0 %)로 대부분 부품을 조립할 때 손가락을 많이 사용하고 있었다. 작업 중 11명(13.8 %)이 장갑을 착용하고 있었다.

4) 부적절한 상지 자세

작업 시 꼬집는 자세(pinch grip)는 66명(82.6 %)이며, 손목의 과도한 좌우 치우침은 18명(22.6 %)이었다. 작업대가 상대적으로 높아 팔꿈치의 위치가 명치 부위보다 높은 작업 자세는 29명(36.3 %)이었다.

5) 손도구의 사용

진동을 일으키는 도구를 사용하는 대상자는 14명(17.5 %)으로 대부분이 수초에서 수분 정도의 짧은 시간동안 작업을 하였고, 도구 양쪽의 균형이 맞지 않아 사용할 때 불편한 경우는 14명(17.5 %)이었다.

6) 작업 형태에 따른 고위험군과 저위험군

Keyserling 등(1993)은 점검표의 항목 각각에 가중치를 주어 종합 점수와 평균을 구하고, 작업형태에 따른 직종간의 비교를 시행하였는데, 이 연구에서는 동일한 직종에서 평균을 기준으로 하여 고위험군과 저위험군으로 구분하였다. 평균은 9.10(± 5.30)이었으며 10 이상일 경우를 고위험군, 10 미만일 경우를 저위험군으로 구분하였을 때 고위험군은 31명(38.8 %)이었고, 저위험군은 49명(61.2 %)이었다(Table 3)(Table 6).

3. 사회심리적 요인으로서 직무 만족도

정신 사회적 스트레스에 대한 인지도는 Job

Table 3. Ergonomic risk factor with upper extremity cumulative trauma disorders in subjects(N=80)

Ergonomic risk factor	No. of workers(%)
Dominant hand	
Left hand	6(7.5)
Right hand	44(55.0)
Both	30(37.5)
Repetitiveness	79(98.8)
Cycle time less than 30s	57(71.3)
Repeated motions within subcycle	77(96.3)
Mechanical contact stress	
Contact stress on objects or workplate	
Back or side of fingers	5(6.3)
Palm or base of hand	2(2.5)
Forearm or elbow	40(50.0)
Armfrit	1(1.3)
Palm used as striking tool	5(6.3)
Forceful manual exertion	
Handling of objects greater than 4.5 kg	16(20.0)
Use of smooth/slippery part or tool	57(71.3)
Use of fingers or thumb as pressing tool	76(95.0)
Use of gloves which hinder gripping	11(13.8)
Use of hand tool or part greater than 2.7 kg	4(5.0)
Awkward posture	
Pinch grip	66(82.6)
Wrist deviation	18(22.6)
Forearm twisting or rotating	22(27.6)
Reach down or behind trunk(torso)	2(2.5)
Elbow above mid -torso	29(36.3)
Hand tool usage	
Vibration transmitted to hand	14(17.5)
Cold sensation on hand/wrist	4(5.0)
Unbalanced tool	14(17.5)
Tool which Jerk hand	5(6.3)

Table 4. Four strain groups categorized by Job Strain Model in subjects(N=83)

Group	No. of Workers(%)
Passive group	17(20.5)
Low strain group	30(36.1)
High strain group	20(24.1)
Active group	16(19.3)

Strain Model(Karasek, 1979)에서 사용되었던 변수들을 이용하여 조사하였다(권호장 등, 1996; 주영수 등, 1998). 문항은 업무 재량도(decision latitude) 6문항, 업무 요구도(job demand) 5문항, 사

회적 지지도(social support) 5문항의 총 16문항으로 구성되어 있으나 이 연구에서는 사회적 지지도 문항을 제외하였다. 업무 재량도와 업무 요구도는 각 문항의 점수를 더하여 각각의 평균값(16.3±2.7, 12.5±1.6)을 기준으로 하여 높은 군과 낮은 군을 구분하였다. 업무 재량도는 낮고, 업무 요구도는 높은 군은 근무 긴장도가 높은 군(high strain group), 반대의 경우는 근무긴장도가 낮은 군(low strain group)으로 구분하였고, 업무 요구도와 업무 재량도 모두가 높은 군은 능동적인 군(active group), 모두 낮은 군은 수동적인 군(passive group)으로 분류하였다(Table 4). 근무긴장도가 낮은 군은 30명(36.1%), 능동적

Table 5. Prevalence of self-reported symptoms in upper extremities by anatomical site(N=83)

Site	No. of Workers	Prevalence(%)
Neck	29	34.9
Shoulder	25	30.1
Elbow/arm	15	18.0
Wrist/hand	26	31.3
One or more sites	45	54.2

Table 6. Self-reported symptoms prevalence of demographic and individual factors(N=83)

	Total No. of Workers	No. of symptomatic Workers	Prevalence(%)	P-value
Company				0.167 *
A	21	9	42.9	
B	11	5	45.5	
C	20	9	45.0	
D	7	4	57.1	
E	24	18	75.0	
Sex				0.144 †
male	43	20	46.5	
female	40	25	62.5	
Age(years)				0.104 †
< 40	63	31	49.2	
40 ≥	20	14	70.0	
Marital status				0.949 †
single	44	23	52.3	
married	39	21	56.4	
Education				0.069 †
middle school below	13	4	30.8	
high school above	67	39	58.2	
Duration of work(years)			0.314 †	
1 <	19	9	47.4	
1~4	39	19	48.7	
5 ≤	24	16	66.7	
Occupational task				0.000 †
coating	18	3	16.7	
processing	15	7	46.7	
assembly	50	35	70.0	
Job strain				0.324 †
passive group	17	9	52.9	
low strain group	30	13	43.3	
high strain group	20	14	70.0	
active group	16	9	56.3	
Ergonomics				0.068 †
low risk group	49	23	46.9	
high risk group	31	21	67.7	

*exact test, † χ^2 test

Table 7. Prevalence of cumulative trauma disorders diagnosed by case definition(N=83)

Diseases	No. of Workers	Prevalence(%)
Cervical disc disease	2	2.4
Thoracic outlet syndrome	1	1.2
Myofascial pain syndrome	26	31.3
Paracervicalis	9	10.8
Upper trapezius	12	14.5
Supraspinatus	9	10.8
Infraspinatus	14	16.9
Rhomboideus	17	20.5
Bicipital tendinitis	5	6.0
Lateral epicondylitis	4	4.8
Medial epicondylitis	2	2.4
Ulnar neuropathy		
at cubital tunnel	1	1.2
at Guyon's canal	4	4.8
Carpal tunnel syndrome	5	6.0
De Quervain' syndrome	8	9.6
Tenosynovitis/tendinitis of wrist/hand	8	9.6
One or more diseases	38	45.8

집단은 16명(19.3 %), 수동적 집단은 17명(20.5 %), 근무 긴장도가 높은 군은 20명(24.1 %)이었다 (Table 4).

4. 자각증상 유병률

목 부위는 29명(34.9 %), 손/손목 부위 26명(31.3 %), 어깨부위 25명(30.1 %), 팔/팔꿈치부위 15명(18.0 %), 하나 이상의 부위는 45명(54.2 %)으로 조사되어 이 연구의 자각증상 유병률은 54.2 %였고, 부위별로는 목, 손/손목, 어깨, 팔/팔꿈치 순이었다(Table 5).

자각증상 유병률과 상지 누적외상성장애의 관련 요인에 대한 비교는 Table 6과 같다. 사업장별 비교에서 E사업장은 완성 조립 사업장으로 다른 문자판 조립 사업장에 비해 자각증상 유병률이 높았으나 통계학적으로 유의하지 않았다(p=0.167). 여자가 25명(62.5 %)으로 남자 20명(46.5 %)보다 높았으나 유의하지 않았다(p=0.144). 연령은 40세 이상 14명(70.0 %)이 40세 미만 31명(49.2 %)보다 높았고(p=0.104), 기혼은 21명(56.4 %)으로 미혼 23명(52.3 %)보다 높았으나(p=0.949) 통계학적으로 유의하지 않았다. 고등학교 이상이 39명(58.2 %)으로 고

등학교 미만 4명(30.8 %)보다 높았고(p=0.069), 근무 경력이 5년 이상이 16명(66.7 %)으로 1년 미만 9명(47.4 %), 1년에서 4년 사이의 19명(48.7 %)보다 자각 증상 유병률이 높았으나(p=0.314) 통계학적으로 유의하지 않았다. 작업 부서별 자각증상 유병률은 완성부 35명(70.0 %), 가공부 7명(46.7 %), 도금부 3명(16.7 %)으로 유의한 차이를 보였다(p<0.001). 직무 만족도에서 근무긴장도가 높은 군이 14명(70.0 %), 작업형태로 분류한 고위험군은 21명(67.7 %)으로 높은 유병률을 보였으나 유의한 차이는 아니었다(p=0.324, p=0.068)(Table 6).

5. 상지 누적외상성장애 유병률

증상과 징후, 이학적 검사 결과를 종합하여 진단한 상지 누적외상성장애 질환자는 Table 7과 같다. 각 질환별로는 경부 및 견갑부 주위근의 근막동통증후군이 26명(31.3 %)으로 가장 많았고, 손/손목 부위의 건염 및 건활막염이 8명(9.6 %), De Quervain씨 병이 8명(9.6 %), 상완의 이두건염과 수근관 증후군은 5명(6.0 %), 외상과염과 Guyon's canal에서의 척골신경병증이 4명(4.8 %), 내상과염과 경추 디스크 질환이 2명(2.4 %), 흉곽 출구 증후군과 cubital

Table 8. Cumulative trauma disorders prevalence of demographic and individual factors(N=83)

	Total No. of Workers	No. of CTDs Workers	Prevalence(%)	P-value
Company				0.018 *
A	21	6	28.6	
B	11	4	36.4	
C	20	10	50.0	
D	7	1	14.3	
E	24	17	70.8	
Sex				0.039 †
male	43	15	34.9	
female	40	23	57.5	
Age				0.143 †
< 40	63	26	41.3	
40 ≥	20	12	60.0	
Marital status				0.663 †
single	44	19	43.2	
married	39	19	48.7	
Education				0.260 †
middle school below	13	4	30.8	
high school above	67	32	42.7	
Duration of work(years)			0.766 †	
1 <	19	9	47.4	
1~4	39	16	41.0	
5 ≤	24	12	50.0	
Occupational task				0.000 †
coating	18	2	11.1	
processing	15	4	26.7	
assembly	50	32	64.0	
Job strain				0.053 †
passive group	17	5	29.4	
low strain group	30	11	36.7	
high strain group	20	14	70.0	
active group	16	8	50.0	
Ergonomics				0.558 †
low risk group	49	22	44.9	
high risk group	31	16	51.6	

*exact test, † χ^2 test

tunnel에서의 척골신경병증이 각각, 1명(1.2 %)이었다. 하나 이상의 질환을 갖고 있는 질환자는 38명(45.8 %)이었다(Table 7).

상지 누적외상성장애 유병률과 관련 요인들에 대한 비교는 Table 8과 같다. 사업장별 유병률은 14.3~70.8 %로서 유의한 차이를 보이고 있었다(p=0.018). D사업장의 경우 자각증상 유병자는 4명(57.1 %)으로 다른 사업장과 통계학적으로 유의한 차

이가 없었으나(Table 6), 질환자의 경우는 1명(14.3 %)으로 가장 낮았다. 그러나 총 근로자수가 7명에 불과하여 다른 사업장과 비교하기가 어려웠다. E사업장은 완성조립만을 하는 사업장으로 자각 증상 유병률이 다른 사업장에 비해 높았고(Table 6), 상지 누적외상성장애 유병률도 70.8 %로 가장 높았다. 성별 유병률은 여자와 남자에서 각각, 23명(57.5 %), 15명(34.9 %)으로 통계학적으로 여자에서 유의하게 높았다

Table 9. Adjusted odds ratio for self-reported symptoms by multiple logistic regression

Variables	Parameter estimates	OR	95 % CI	P-value
Sex				
male		1.00		
female	-0.5307	0.59	0.14~2.55	0.4780
Age				
< 40		1.00		
≥40	1.0508	2.86	0.60~13.59	0.1863
Marital status				
single		1.00		
married	-0.4557	0.63	0.16~2.45	0.5083
Duration of work(years)				
1 <		1.00		
1~4	-0.3404	0.71	0.16~3.13	0.6527
5 ≤	0.0152	1.02	0.20~5.15	0.9853
Occupational task				
coating		1.00		
processing	2.0178	7.52	1.10~51.36	0.0395
assembly	2.5224	12.46	1.82~85.13	0.0101
Job strain				
low strain group		1.00		
passive group	0.2812	1.32	0.28~6.17	0.7201
active group	0.1373	1.15	0.21~6.40	0.8756
high strain group	0.8812	2.41	0.48~12.99	0.3047
Ergonomics				
low risk group		1.00		
high risk group	0.4065	1.50	0.40~5.60	0.5450

*variables included in multiple logistic regression model : age, sex, marital status, duration of work, occupational task, job strain, ergonomics

(p=0.039). 연령은 40세 이상이 12명(60.0 %)으로 40세 미만 26명(41.3 %)보다 높았고(p=0.143), 기혼자가 19명(48.7 %)으로 미혼자 19명(43.2 %)보다 높았으나(p=0.663), 각각 통계학적으로 유의하지 않았다. 학력은 고등학교 이상 32명(42.7 %)이 고등학교 미만 4명(30.8 %)보다 높았고(p=0.260), 현 업무 중 사기간이 5년 이상 12명(50.0 %), 1년 미만 9명(47.4 %), 1년에서 4년 사이의 16명(41.0 %)순으로 높았으나(p=0.766), 각각 통계학적으로 유의하지 않았다. 작업부서별 유병률은 완성부가 32명(64.0 %)으로 가공부 4명(26.7 %), 도금부 2명(11.1 %)보다 유의하게 높았다(p<0.001). 근무긴장도가 높은 군이 14명(70.0 %)으로 능동적인 군 8명(50.0 %), 근무긴장도가 낮은 군 11명(36.7 %), 수동적인 군 5명(29.4 %)

보다 높았고(p=0.053), 작업형태에 의한 고위험군은 16명(51.6 %)으로 저위험군 22명(44.9 %)보다 높았으나(p=0.558), 각각 통계학적으로 유의하지 않았다 (Table 8).

6. 상지 누적외상성장애의 관련요인에 대한 분석

단변량 분석에서 통계적으로 의미가 있었던 변수들과 선행 연구를 통해 위험 요인으로 알려진 변수 -연령, 성별, 근무년수, 결혼 유무, 작업형태, 직무 만족도-들을 독립변수로 하고, 상지 누적외상성장애의 자각증상과 상지 누적외상성장애 질환 유무를 종속변수로 하여 다중 로지스틱 회귀분석을 시행하였다 (Table 9, 10).

상지 누적외상성장애의 자각증상은 단변량 분석에

Table 10. Adjusted odds ratio for cumulative trauma disorders by multiple logistic regression

Variables	Parameter estimates	OR	95 % CI	P-value
Sex				
male		1.00		
female	-0.5916	0.55	0.12~2.54	0.4470
Age				
< 40		1.00		
≥40	0.2115	1.24	0.25~6.05	0.7943
Marital status				
single		1.00		
married	-0.1386	0.87	0.21~3.58	0.8476
Duration of work(years)				
1 <		1.00		
1~4	-0.5572	0.57	0.12~2.71	0.4818
5 ≤	-0.4896	0.61	0.11~3.33	0.5710
Occupational task				
coating		1.00		
processing	1.1738	3.23	0.42~24.76	0.2584
assembly	3.1774	23.98	3.04~189.27	0.0026
Job strain				
passive group		1.00		
low strain group	1.5260	4.60	0.75~28.18	0.0990
high strain group	2.1050	8.21	1.28~52.62	0.0264
active group	1.7246	5.61	0.92~34.06	0.0609
Ergonomics				
low risk group		1.00		
high risk group	-0.7186	0.49	0.13 - 1.85	0.2912

*variables included in multiple logistic regression model : age, sex, marital status, duration of work, occupational task, job strain, ergonomics

서 작업부서가 통계학적인 의미가 있었고(Table 6), 다른 변수들은 의미가 없었다. 작업부서와 위험 요인으로 알려진 변수들을 포함한 다중 로지스틱 회귀 분석을 시행한 결과 작업부서가 통계학적으로 의미가 있는 변수로 나타났고(Table 9), 작업 부서 중 유병률이 낮은 도금부를 기준으로 하였을 때 가공부 7.52(1.10-51.36), 완성부 12.46(1.82-85.13)의 비교비(OR)를 보였다.

상지 누적외상성장애의 경우 단변량 분석에서 통계학적으로 의미가 있었던 변수는 성별과 작업부서였고(Table 10), 이들 변수와 연령, 현 업무 종사 기간, 결혼 유무, 직무 만족도, 작업형태 등의 변수를 독립 변수로 하여 다중 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과 다른 변수들은 통계학적으로 유의하지 않았고 작업부

서 중 완성부와 직무 만족도에서 근무 긴장도가 높은 군이 의미가 있게 나타났다(p=0.0026, p=0.0264). 완성부의 경우 유병률이 가장 낮은 도금부와의 비교비(OR)가 23.98(3.04-189.27)이었고, 수동적인 군에 대한 근무 긴장도가 높은 군의 비교비(OR)는 8.21(1.28-52.62)이었다.

이 연구에서 조사된 작업부서간의 비교는 Table 11과 같다. 완성부는 여자가 34명(68.0%), 40세 이상이 18명(36.0%)으로 다른 두 부서보다 많았다(p=0.001, p=0.007). 직무 만족도에서 근무 긴장도가 높은 군이 완성부의 경우 18명(36.0%)으로 도금부 2명(11.1%), 가공부 0명(0.0%)보다 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(p=0.029). 작업형태로 구분한 고위험군은 완성부와 가공부가 각각, 23명(46.9%),

Table 11. Demographic and individual characteristics in occupational task(N=83)

	Coating	Processing	Assembly	P-value
Sex				0.001 *
male	15(83.3)	12(80.0)	16(32.0)	
female	3(16.7)	3(20.0)	34(68.0)	
Age				0.007 †
< 40	17(94.4)	14(93.3)	32(64.0)	
40 ≥	1(5.6)	1(6.7)	18(36.0)	
Job strain				0.029 †
passive group	3(16.7)	4(26.7)	10(20.0)	
low strain group	10(55.6)	6(40.0)	14(28.0)	
high strain group	2(11.1)	0(0.0)	18(36.0)	
active group	3(16.7)	5(33.3)	8(16.0)	
No. of workers	18(100.0)	15(100.0)	50(100.0)	
Ergonomics				0.012 †
low risk group	15(93.8)	8(53.3)	26(53.1)	
high risk group	1(6.3)	7(46.7)	23(46.9)	
No. of workers	16(100.0)	15(100.0)	49(100.0)	

*χ²test, † exact test

7명(47.7 %)으로 도금부 1명(6.3 %)보다 의미있는 차이를 보였다(p=0.012). 결혼 유무, 교육수준, 현 업무 종사기간 등의 부서 간 차이는 없었다(Table 11).

고 찰

시계조립 사업장은 부품별로 진행되는 반복 조립 작업으로 이루어져 있고 단일 사업장에서 전체 공정을 갖춘 경우가 드물기 때문에 대부분이 소규모 단위로 존재한다. 국내에는 약 130개 사업체가 경인지역을 중심으로 조합을 형성하고 있으나 조합에 가입하지 않은 사업체도 상당수 존재하여 정확한 인원이나 규모는 파악하기 어렵다(월간 시계, 1999). 이들 사업장의 작업은 단기적인 주문량에 크게 좌우되며 잔업 및 연장 근무가 빈번한 특징을 가지고 있고, 소규모 사업장의 특성상 누적외상성장애를 포함한 전반적인 산업보건 관리가 미흡한 실정이다. 이 연구가 진행된 7~8월 초순은 시계조립 사업장들의 작업량과 근무 일수가 상대적으로 적은 시기에 해당되는데, 누적외상성장애의 일반적인 특성이 간헐적으로 발현되고 작업부하와의 밀접한 연관이 있다는 것을 고려한다면 이 연구에서 조사된 상지 누적외상성장애의 유병률이 과소 평가되었을 가능성이 있을 것

으로 생각된다.

이 연구에서 조사된 시계조립 사업장의 상지 누적외상성장애 자각증상 유병률은 자체 대조군이 없어 국내 선행 연구들과 비교하였다. 여성 국제전화교환원(290명)을 대상으로 한 연구에서는 부위별 자각증상 유병률이 목 38.6 %, 어깨 65.2 %, 팔/팔꿈치 50.0 %, 손/손목 34.5 %였고(박정일 등, 1989), 여성 단말기 작업자(295명)에서는 목 61.2 %, 어깨 65.3 %, 손목 49.0 %, 손가락 18.4 %였고(손정일 등, 1995), 전자부품 조립작업자(98명)에서는 목 51.2 %, 어깨 56.1 %, 팔/팔꿈치 23.5 %, 손/손목 31.3 %였고(최재욱 등, 1996), 전자레인지 조립작업자(313명)의 43.8 %가 자각증상을 호소하였다(김양욱 등, 1995).

이 연구에서 자각증상 유병률은 54.2 %였고 부위별 유병률은 목 34.9 %, 손/손목 31.3 %, 어깨 30.1 %, 팔/팔꿈치 18.0 % 순으로, 전자레인지 조립작업자(김양욱 등, 1995)와 비교하였을 때 자각증상 유병률은 높았으나, 부위별 유병률은 전화교환원, 여성 단말기작업자, 전자부품 조립작업자보다 낮은 경향을 보였다. 자각증상 유병률은 판정기준에 따라 큰 차이를 보일 수 있다. 즉, 현재 증상이 있어도 이 연구에서 사용된 NIOSH 기준에 따르면, 해당 증상이 1주일 이상 지속되거나 1년동안 적어도 1개월에 1회

이상 있을 때만 인정하게 된다. 손정일 등(1995)의 연구를 제외한 다른 연구에서는 판정 기준에 대한 기술이 없어 유병률을 직접 비교하기 어려웠다.

증례정의에 의해 판정된 상지 누적외상성장애의 유병률은 45.8 %였다. 대부분의 기존 연구들이 자각증상을 중심으로 조사되었고 해부학적 위치에 근거한 구체적 진단명과 각 질환별 유병률이 거의 제시되지 않았지만, 최근 이를 제시하고 있는 생산직 근로자(98명)에서의 연구(최재욱 등, 1996)와 비교하였을 때, 가장 유병률이 높았던 긴장성 경부증후군과 이 연구의 근막동통증후군의 유병률이 각각, 35.7 %, 31.3 %로 비슷한 수준이었고, 이외의 질환에서도 큰 차이가 없었다. 그러나 손/손목 부위에서 De Quervain씨 병과 수부/완관절부 건염 및 건활막염은 각각, 9.6 %로 최재욱 등(1997)의 0.2 %, 0.0 %보다 높았는데 이는 두 직종의 작업 공정의 차이에 기인한 것으로 생각되는데, 자료를 제시하지 않았지만 인간 공학적 평가 도구인 점검표상에서 꼬집는 자세, 손목의 과도한 치우침, 엄지나 손가락을 밀거나 누르는 도구처럼 사용하는 등의 작업동작이 자각 증상과 상지 누적외상성장애의 유병률과 유의한 통계적 결과를 보여 이들 동작과 관련성이 있을 것으로 생각된다.

근막동통증후군은 현재까지 합의된 명확한 진단 기준이 없는 질환 중의 하나인데 이 연구에서는 해당부위의 통증, taut band, spot point 및 유발 압통점의 유무로 진단 기준을 내렸다. 검사 당시 근막동통증후군 소견을 보인 근로자는 66명(76 %)였지만, 증례정의에 부합되는 질환자는 26명(32.8 %)이었다. 진화번호 안내원을 대상으로 한 연구(정해관 등, 1997)에서 대상자의 90 %가 근막동통증후군 소견을 보였으며, 78.1 %가 소견악화 시 요양을 필요로 하는 질환자로 조사되어 이 연구 결과와 큰 차이를 보였다. 이러한 차이는 해당 신체 부위의 과잉 사용과 같은 직업 관련성 요인들의 차이 뿐 아니라 당뇨병 같은 일반 질환의 유무와 스트레스 정도(정한영과 권희규, 1992)가 고려되어야 하며, 상기한 바와 같이 이 질환의 진단 기준의 차이에 기인하는 바 클 것으로 생각된다.

두번째로 높은 유병률을 보인 De Quervain병은 30~50대 여성, 특히 임신 말기나 수유기 여성에서 호발하며, 가사 노동과의 관련성이 있다고 알려져

있다(정형외과학, 1996). 이 연구에서 질환자 중 임신부나 수유부는 없었고, 손빨래 수행 여부, 집에서 돌보아야 할 2세 이하의 아기나 거동이 불편한 노인의 유무 등으로 조사된 가사 노동의 정도에서 다른 대상자보다 특별히 과도한 가사노동을 하지 않는 것으로 나타났다.

이 연구에서 수근관 증후군과 척골신경병증의 유병률은 각각, 6.0 %, 6.0 %였다. 1980년대까지는 이들 질환의 진단은 질병력과 이학적 검사 및 Tinel 및 Phalen 검사와 같은 유발검사만으로 시행되었으나 최근에는 신경전도속도와 같은 전기생리학적 검사를 gold standard로 인정되고 있다(Katz와 Stirrat, 1990; Koris 등, 1990). 따라서 이 연구에서 전기생리학적 검사를 실시하지 못한 점은 제한점으로 지적될 수 있을 것이다.

선행 연구들에서 상지 누적외상성장애의 자각증상과 상지 누적외상성장애에 대한 관련요인들이 보고되고 있다(Armstrong과 Silverstein, 1987; 이원진 등, 1992; 최재욱 등, 1996). 남자보다는 여자가, 연령증가에 따라, 작업년수가 길수록 누적외상성장애의 자각증상과 질환 유병률이 높다고 보고하였으며, 사회심리적 요인 및 인간공학적 요인과의 관련성을 밝히는 연구들이 진행되고 있다(권호장 등, 1996; 차봉석 등, 1996; 최재욱 등, 1996; Nordin 등, 1997). 이 연구에서 실시한 다중 로지스틱 회귀분석에서 성별, 연령, 작업년수, 인간공학적 요인-작업형태-등은 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않아 선행 연구와는 상이한 결과를 보였다. 성별의 경우 여자에서 상지 누적외상성장애의 유병률이 높았으나($p=0.039$), 다른 변수들을 보정하여 보았을 때 통계학적으로 의미가 없었다.

이 연구에서 인간 공학적 평가는 Keyserling 등(1993)이 고안한 점검표를 사용하였는데, 전문가에 의해 실시된 정밀 평가와 비교한 결과에서 위양성률이 높은 경향이 있으나 민감도가 49~88 %로 높아 선별도구로서 유용성이 있다고 하였다. 그러나 점검표로 조사한 종합 점수를 기준으로 고위험군과 저위험군을 비교한 결과, 자각증상 유병률과 누적외상성장애의 유병률에 차이가 없었다. 따라서 인간공학적 인 요인을 평가하기 위한 선별도구로서의 유용성에 의문이 제기된다. 다만, 이 점검표가 직종간 비교를 위해 개발되었으나 이 연구에서는 동일 작업자들을

대상으로 하였다는 점이 고려되어야 할 것이다.

사회심리적 요인 평가에 사용된 Job Strain Model(Karasek, 1979)은 국내의 여러 연구(권호장 등, 1996; 주영수 등, 1998)에서 이미 사용된 바 있으며, 이 모델 역시 여러 직종간 비교를 위해 고안되었다. 그러나 이 연구에서는 동일 직종의 근로자들을 대상으로 했기 때문에 직종에 따른 사회심리적 요인의 차이를 반영하기보다는 유사한 직장 환경에서 개인이 인지하는 심리적인 반응의 정도로 나타난다고 생각된다. 또 단면연구로 진행되어 이들간의 선행관계를 제시할 수 없는 제한점이 있다. 이 연구에서 상지 누적외상성장애와의 단변량 분석시 통계학적으로 유의하지 않았지만, 다중 로지스틱 회귀분석시 근무긴장도가 높은 군이 상지 누적외상성장애와 유의한 결과를 보였고($p=0.0264$), 유병률이 가장 낮은 수동적인 군의 비교비(OR)는 8.21(1.28-52.62)이었다. 권호장 등의 연구(1996)에서는 근무긴장도가 높은 군과 상지 누적외상성장애와의 유의한 관련성을 보고하였고, 주영수 등(1998)의 연구에서도 근무긴장도가 높은 군이 낮은 군에 비해 상대위험도가 2.44로 유의하게 높은 결과를 보여 누적외상성장애 위험군에 대한 사회심리적 스트레스 관리가 필요하다고 생각된다.

이 연구에서 작업부서는 상지 누적외상성장애의 자각증상($p<0.001$), 상지 누적외상성장애($p<0.001$)와 통계학적으로 의미가 있었다. 작업부서 중 완성부는 다른 두 부서보다 높은 자각증상 유병률과 상지 누적외상성장애의 유병률을 보였다(Table 6, Table 8). 완성부는 다른 두 부서와 성별, 연령, 직무 만족도에서 유의한 차이를 보였는데(Table 11), 특히 근무긴장도가 높은 군으로 조사된 20명 중 18명이 완성부에서 근무하고 있었다. 일반적으로 이런 요인들은 누적외상성장애의 위험인자로 알려져 있어 완성부의 높은 유병 상태를 일부 해석해줄 수 있으나, 이 변수들을 보정한 후에도 작업부서에 따른 유병률의 차이가 나타나고 있는 점을 고려할 때, 작업부서별 공정과 환경의 차이로도 설명할 수 있을 것이다. 추후 연구를 통해 작업부서별 차이에 대한 명확한 조사가 필요하다고 생각된다.

이 연구의 제한점은 첫째, 대조군의 부재로 인해 유병률에 대한 비교가 용이하지 않았고, 둘째, 연구대상자의 수가 적어 위험인자들과의 관련성 분석에서

제약이 있었으며, 셋째, 연구대상 사업장이 일부로 제한되어 선택편견이 존재할 수 있으며, 넷째, 단면연구로 인해 인과상의 선행관계를 설명할 수 없었다.

그러나 이 연구는 소규모 시계조립 사업장 근로자들의 상지 누적외상성장애에 대한 실태를 파악하고, 보건관리에 필요한 기초자료를 제시함으로써 추후 시계조립 사업장에 적합한 상지 누적외상성장애의 관리대책을 연구, 개발하는 계기를 마련하였다고 생각된다.

요 약

목 적 : 단순 반복작업을 하는 시계조립 사업장 근로자를 대상으로 상지 누적외상성장애의 자각증상 유병률과 상지 누적외상성장애 유병률을 파악하고자 하였다.

방 법 : 인구학적 특성, 상지의 자각증상, 사회심리적 요인은 자가 설문지법으로, 인간공학적 특성은 점검표를 이용한 면담법으로 조사하였다. 상지의 자각증상 조사와 사회심리적 요인은 각각, NIOSH (1993) 설문지와 Karasek(1979)의 Job strain model을 번역하여 조사하였다. 상지 누적외상성장애 판정은 의사가 작업 현장에서 직접 환자 면담과 이학적 검사를 수행한 후, 연구에서 규정한 증례정의에 의해 수행하였다. 수집된 자료는 χ^2 test와 exact test로 단변량 분석을 하였고, 이중 의미있는 변수와 위험 인자로 알려진 변수들로 다중 로지스틱 회귀분석을 시행하였다.

결 과 : 대상자들의 자각증상 유병률은 54.2 %였고, 부위별로는 목 34.9 %, 손/손목 31.3 %, 어깨 30.1 %, 팔/팔꿈치 18.0 %순이었다. 상지 누적외상성장애의 유병률은 45.8 %였고, 근막동통증후군이 26명으로 가장 많았고, De Quervain씨 병 8명, 수부/전완부의 건염 및 건활막염 8명, 수근관 증후군 5명, 이두건염 5명, 척골 신경병증 5명, 내상과염 4명, 외상과염 2명, 경추 디스크 질환 2명, 흉곽 출구 증후군 1명순으로 나타났다. 단변량 분석시 자각증상 유병률은 작업부서 중 완성부에서, 상지 누적외상성장애 유병률은 여자와 완성부에서 통계학적으로 유의하게 높았다. 다중 로지스틱 회귀분석 결과 완성부와 근무긴장도가 높은 군이 상지 누적외상성장애와 통계학적으로 유의한 결과를 보였다.

결론 : 이 연구에서 상지 누적외상성장애 유병률은 45.8 %으로서 저강도의 단순 반복작업을 하는 시계조립 사업장 근로자에서도 누적외상성장애의 위험이 있는 것으로 생각된다. 또한, 사회심리적 요인과 작업부서별 공정 및 환경이 유병률에 영향을 미치는 주요 요인으로 생각되며, 향후 이들에 관한 다양한 연구가 진행되어야 할 것이다. 산업보건 현장에서는 시계조립 사업장과 같이 저 강도의 단순 반복작업을 위주로 하는 사업장에 대한 지속적인 관심과 각 사업장별 위험요인을 파악하여 적절한 예방 및 관리 대책을 세워야 할 것이다.

참고문헌

가천의과대학 산업의학 연구소. 특수 건강 진단 항목 주기 선정 및 대상자 선정기준과 산업의학적 평가 기준 마련을 위한 연구 -근골격계 질환을 중심으로- 산업보건연구원, 1998.

권호장, 하미나, 윤덕로, 조수현, 강대희 등. VDT작업자에서 업무로 인한 정신 사회적 스트레스에 대한 인지가 근골격계에 미치는 영향. 대한산업의학회지 1996;8(3): 570-577.

김양욱, 박종, 류소연. 전자렌지 조립작업자에서 발생한 경건완증후군의 조사 연구(I) -설문 증상을 중심으로- 대한산업의학회지 1995;7(2):306-319.

노동부. 업무상재해인정기준, 1994.

대한정형외과학회. 정형외과학. 서울: 최신의학사, 1996

문재동, 이민철, 김병우. VDT증후군 자각증상에 영향을 미치는 인자들에 관한 연구. 예방의학지 1991;24(3): 373-389.

박계열, 백기주, 이종근, 이연수, 노재훈. VDT작업자의 자각증상에 영향을 미치는 요인. 대한산업 의학회지 1997;9(1):156-169.

박정일, 조경환, 이승환. 여성 국제 전화 교환원들에 있어서의 경건완장애, I 자각적 증상. 대한산업 의학회지 1989;1(2):141-150.

박종, 김양욱, 류소연, 하상호, 박병권. 전자렌즈 조립작업자에서 발생한 경건완증후군의 조사 연구(II) -진찰 및 검사소견을 중심으로-대한산업의학회지 1995;7(2):320-331.

손정일, 이수진, 송재철, 박항배. 일부 VDT사용 근로자의 자각증상과 심리증상과의 관련성 연구. 예방의학지 1995;28(2):433-449.

송동빈, 김재섭, 문종국, 박동현, 박종태 등. 누적외상성 질환의 발생실태와 발생 특성 파악 및 의학적 평가 개발. 산업보건연구원, 1997.

송재철, 이원영, 권영준, 기모란, 이수진 등. VDT작업 여성 근로자의 근골격계 자각증상과 다면적 인성검사(MMPI)의 임상척도들과의 연관성. 대한산업의학회지 1998;10(4):599-609.

월간시계 편집부. 월간시계. 서울 : 월간시계, 1999.

이원진, 이은일, 차철환. 모 사업장 포장부서 근로자들에서 발생한 수근터널증후군에 대한 조사 연구. 대한예방의학지 1992;25(1):26-33.

임상혁, 이윤근, 조정진, 손정일, 송재철. 은행창구 작업자(VDT 작업자)의 경건완장애 자각 증상 호소율과 관련요인에 관한 연구. 대한산업의학회지 1997;9(1):85-98.

정한영, 권희규. Diagnosis and Treatment of Myofascial Pain Syndrome. 가정의학지 1992; 13(8):661-670.

정해관, 최병순, 김지용, 유선희, 임현술 등. 전화번호 안내원의 누적외상성장애. 대한산업의학회지 1997;9(1): 140-155.

조경환, 박정일, 이승환. 여성 국제 전화 교환원들에 있어서의 경건완 장애, II. 이학적 검사. 대한 산업의학회지 1989;1(2):151-158.

주영수, 권호장, 김돈규, 김재용, 백남중 등 VDT 작업별 정신사회적 스트레스와 근골격계 장애에 관한 연구. 대한산업의학회지 1998;10(4):463-475.

차봉석, 고상백, 장세진, 박창식. VDT취급근로자의 신체적 자각증상과 정신사회적 안녕상태의 관련성. 대한산업 의학회지 1996;8(3):403-413.

최재욱, 염용태, 송동빈, 박종태, 장성훈 등. 반복 작업 근로자들에서의 경건완 장애에 관한 연구. 대한산업의학회지 1996;8(2):301-309.

Armstrong TJ, Silverstein BA. Upper-extremity pain in the workplace -role of usage in causality. In Clinical Concepts in Regional Musculoskeletal Illness. New York : Grune & Stratton, 1987.

Armstrong TJ. Ergonomics and cumulative trauma disorder of the arm and wrist. St. Louis. : The C.V. Mosby Co, 1990.

Bammer G. How technologic change can increase the risk of repetitive motion injuries. Semin Occup Med 1987;2:25.

Bergqvist U, Wolgast E, Nilson B, Voss M. Musculoskeletal disorders among visual display terminal workers : individual, ergonomic, and work organizational factors. Ergonomics 1995;36(7):807-831.

Hales TR, Sauter SL, Peterson MR, Fine LJ, Putz-Anderson. Musculoskeletal disorders among visual display terminal users in a telecommunication company. Ergonomic 1994;37(10):1603-1621.

Karasek RA. Job demands, job decision latitude and mental strain: Implication for job design.

- Am Sci Q 1979;24:285-308.
- Kasdan ML. Occupational hand and upper extremity injuries and diseases. St. Louis : Hanley and Belfus Inc., 1991.
- Katz JN, Larson MG, Sabra A. The carpal tunnel syndrome : Diagnostic utility of the history and physical examination findings. *Ann Int Med* 1990;112(5):321-327.
- Katz JN, Stirrat CR. A self administered hand diagram for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Occup Med.* 1993:768-775.
- Keyserling WM, Stetson DS, Silverstein BA, Brouwer ML. Checklist for evaluating ergonomic risk factors associated with upper extremity cumulative trauma disorders. *Ergonomics* 1997;36(7):807-831.
- Koris M, Golerman RH, Duncan K. Carpal tunnel syndrome: Evaluation of a quantitative provocative diagnostic test. *Clin Orthop* 1990;251:157-161.
- Lemasters GK, Atterbury MR, Booth-Jones AD, Bhattacharya A, Ollila-Glenn N et al. Prevalence of work related musculoskeletal disorders in active union carpenters. *Occup Environ Med* 1998;55:421-427.
- NIOSH. Health Hazard Evaluation Report 89-250-2046, NIOSH 1990.
- NIOSH. Health Hazard Evaluation Report 90-013-2277, NIOSH 1993.
- Nordin M, Andersson G, Pope M. *Musculoskeletal Disorders in the Workplace : Principles and Practice.* St. Louis : Mosby-Year Book, Inc., 1997.
- Ohlsson K, Attewell RG, Skerfving S. Self-reported symptoms in the neck and upper limb of femal assembly workers. *Scand J Work Environ Health* 1989;15:75-80.
- Ohlsson K, Attewell RG, Johnson B, Ahlm A, Skerfving S. An assessment of neck and upper extremity disorders by questionnaire and clinical examination. *Ergonomic* 1994;37(5):891-897.
- Ohlsson K, Attewell RG, Palsson B. Repetitive industrial work and neck and upper limb disorders in females. *American Journal of Industrial Medicine* 1995;27:731-747.
- Veiersted KB, Westgaard RH. Development of trapezius myalgia among female workers performing light manual work. *Scand J Work Environ Health* 1993;19:277-83.
- Vikari-Juntura E. Neck and upper limb disorders among slaughterhouse workers, An epidemiologic and clinical study. *Scand J Work Environ Health* 1983;9:283-290.
- Zenz C, Dikerson OB, Horvath EP. *Occupational Medicine.* St. Louis : Mosby, 1994.