

의료보험 심사 업무의 작업자세(Work Postures) 특성과 누적외상성질환(CTDs) 발생에 관한 연구

구로의원 산업보건연구실, 산재의료관리원 중앙병원 건강관리센터*

이 윤 근 · 임 상 혁*

— Abstract —

Relationships between Work Postures and Upper Extremity Cumulative Trauma Disorders in Medical Insurance Bill Reviewers

Yun Geun Lee, Shang Hyuk Yim*

*Research Room for Industrial Health, Koro Clinic
Center of Health Management, Jungang General Hospital**

The purpose of this study is to investigate the relationship between the work postures and upper extremity cumulative trauma disorders(CTDs) in female medical insurance bill reviewers(n=448). This study included diagnosis for CTDs, anthropometry and job analysis (workstations and posture). The characteristics of subject were 33.6 years of average age and 8.7 years of average work duration. The results were as follows.

Ergonomic conditions of workstation were unsuitable compared with anthropometry result. The height of work surface(79.5 cm) and chair(43.0 cm) were high, work space was small, and legs space under the table was limited.

Work postures were awkward compared with recommended neutral postures. Neck flexion(21.0-36.0°), elbow elevation, shoulder abduction (46.0-47.0°), wrist radial and ulnar deviation, forearm supination and pronation, and wrist repeated motion(12.7-21.5 freq./min) were analyzed as hazardous risk factors by job analysis.

The prevalence of CTDs was 32.8 % by medical diagnosis. The prevalence rate of CTDs in hazardous work posture group was significantly greater than safe work posture group both neck-shoulder (relative prevalence = 5.2, $p<0.001$) and wrist-hand (relative prevalence = 2.5, $p<0.05$).

Key Words : Cumulative trauma disorders(CTDs), Job analysis, Work postures,
Medical insurance bill reviewers

I. 서 론

최근 들어 우리 나라에서도 영상표시단말기(VDT : Video Display Terminal)를 직업적으로 다루는 사람들이 많아지게 되고 또한 자동차, 금속, 전자 등 제조업을 중심으로 한 작업 형태가 단순 반복작업으로 세분화되면서 이로 인한 건강장해로 누적외상성질환(Cumulative trauma disorders, CTDs) 문제가 새로운 직업병으로 대두되고 있다.

이와 같은 누적외상성질환은 장시간에 걸친 반복 동작에 의하여 근육이나 관절, 혈관, 신경 등에 미세한 손상이 발생하고, 이것이 누적되어 목, 어깨, 팔, 손목 및 손가락 등에 만성적인 동통과 감각 이상으로 발전되는 대표적인 직업성질환으로 알려져 있으며(Raffle 등, 1994), 우리 나라에서는 산업재해보상보험법 시행규칙 제39조 업무상재해 인정기준(노동부, 1995)에 '경견완증후군'이란 이름으로 현재 직업병으로서의 치료와 보상이 이루어지고 있다.

아직 우리 나라는 이 질환에 대한 정확한 통계와 조사가 이루어지지 않아 전체적인 현황을 알 수 없지만 은행 창구 작업자를 대상으로 실시된 연구에 의하면(이윤근과 임상혁, 1994) 조사 대상자의 10% 정도가 반복적인 컴퓨터 단말기 작업으로 인한 누적외상성질환을 앓고 있을 가능성이 있는 것으로 조사되었으며, 전화안내 작업자를 대상으로 한 연구결과(임상혁과 이윤근, 1995)에 의하면 조사 대상자(3,220명)의 32.2%가 누적외상성질환의 자각 증상을 호소하고 있는 것으로 나타나 집단적 직업병 발생에 대한 심각성이 지적된 바 있다.

선진국에서는 이러한 누적외상성질환이 많은 직종으로 더욱 확산되고 있어 이미 직업병의 상위를 차지하고 있고 이로 인해 작업자의 건강 문제와 더불어 장기 결근에 의한 생산 손실과 요양비 지출로 인한 재정 문제 등이 점차 심화되고 있다. 미국 노동성 통계를 보면 누적외상성질환의 발생 빈도가 급속히 증가하여 1995년 한해 동안 308,200 건이나 발생하였고 전체 직업병 빈도의 62.3%를 차지하였으며(OSHA, 1997), 1993년에는 미국 전체를 통해서 지불된 보상비 총액이 74억불(\$로 추정되어 수십만 명의 환자 발생과 이에 대한 천문학적인 경제 비용이 커다란 사회 문제가 되고 있다(CTDNews,

1995). 따라서 미국을 비롯한 일부 선진국에서는 이에 대한 관심을 갖고 환자 관리는 물론 작업자들의 작업조건 및 각종 인체공학적인 관리기준 등을 포함한 구체적인 지침들이(ANSI Z-365, 1996 ; OSHA Draft, 1996) 마련되어 작업 현장에서 많이 활용되고 있다.

그러나 국내에서는 아직 이 문제에 대한 연구가 미비하여 전체 현황 및 문제점들을 파악하는 데 많은 한계가 있으며, 특히 사업주, 정부, 근로자 등의 관심이 많지 않아 전체 산업재해 예방정책에 많은 손실을 초래할 위험마저 있는 게 사실이다. 최근 들어 누적외상성질환의 의학적인 진단 문제(송동빈 등, 1997)와 위험요인 평가 및 개선을 위한 인간공학적 연구(박희석 등, 1997)들이 조금씩 진행되고 있고 정부에서는 '영상표시단말기(VDT)취급 근로자 작업관리 지침'(노동부, 1997)과 '단순반복작업 근로자의 작업관리지침'(노동부, 1988)을 제정하여 VDT 작업자들은 물론이고 제조업체의 단순반복작업자들의 누적외상성질환 예방을 위해 노력하고 있다.

반복 작업에 의한 누적외상성질환의 발병 요인으로서는 주로 연령·신체조건·작업습관·과거병력 등의 작업자 요인, 작업자세·작업빈도·작업에 드는 힘·휴식시간 등의 작업요인, 작업대 조건·작업에 사용되는 공구·기타 작업공간 등의 작업장 요인과 그리고 진동 및 저온 등의 환경요인 등이 지적되고 있다(OSHA, 1996 ; 박희석 등, 1997). 따라서 이 질환에 대한 예방 관리를 위해서는 질병 발생이 위험요인에 대한 인간공학적인 평가가 필수적이라 할 수 있으나 지금까지 국내에서의 연구 내용들은 대부분이 의학적인 진단 방법 및 기준 개발에 치우쳐 있어 앞으로 산업위생 분야에서의 이 부분에 대한 많은 관심과 연구들이 필요한 실정이다.

본 연구는 병원으로부터 청구된 진료비 명세서를 자주 넘기면서 손목 등 주로 상지를 반복 사용하여 수작업으로 진료비의 부당청구 여부를 심사하는 작업자들을 대상으로 이러한 단순반복 작업으로 인해 예상되는 누적외상성질환에 대한 건강진단과 그 질환의 위험요인을 찾아내기 위한 인간공학적인 작업분석(Job analysis)을 실시하였으며, 세부적인 연구 목적은 다음과 같다.

첫째, 의료보험 심사업무 작업자들의 누적외상성질환 유병 실태를 파악하고, 둘째, 의료보험 심사업

무의 작업자세에 대한 위험요인을 밝혀 내고 이러한 요인들이 누적외상성질환 발생에 어떤 영향을 미치는지를 파악하여 궁극적으로는 의료보험 심사업무 및 기타 유사 작업의 누적외상성질환 관리와 작업환경 개선에 필요한 자료를 제공하는 데 있다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 1997년 5월 28일부터 1997년 7월 4일까지 의료보험 심사업무를 담당하고 있는 00기관의 서울 본부 및 지방 7개 지부의 작업자를 대상으로 누적외상성질환과 관련된 건강진단과 건강장해의 위험 요인을 평가하기 위하여 작업자세를 중심으로 한 인간공학적인 작업분석을 실시하였다.

조사 대상자는 모두 여성 작업자들로 의료보험 심사업무를 하고 있는 600여명의 작업자 전원을 대상으로 하였으며, 이들에게 583부의 설문지를 배포하여 511부를 수거(설문지 수거율 : 87.7 %)하였고 이중 448명을 최종 연구대상으로 하였다. 작업 내용별로는 의료보험 진료비 명세서를 넘기면서 부당 청구 여부를 심사하는 1차심사(226명), 1차심사에서 체크된 부분을 계산기로 합산하고 필요한 내용을 기록하는 검산작업(71명), 출력된 자료를 명세서와 대조해 가면서 여러 부분을 수정하는 교정작업(29명), 병원에서 이의 신청된 자료를 정밀 심사하는 2차심사 작업(36명), 그리고 접수, 일반행정, 민원, 전산개발 등 명세서의 청구 내용 심사와 직접 관련이 없는 기타 작업(86명) 등 총 5개 영역이었다.

2. 연구방법

1) 누적외상성질환 자각증상 조사

설문조사는 누적외상성질환의 자각증상 및 개인별 특성(작업조건, 과거병력, 생활습관 등)을 파악하고 검진 대상자를 선정하기 위하여 시행하였다. 본 연구에 이용된 설문지는 NIOSH에서 정의한(Zenz, 1994; Hales 등, 1994) 목, 어깨, 팔 및 팔꿈치, 손목 및 손가락 등의 4가지 신체 부위에 대해 누적외상성질환 증상의 빈도(Frequency), 지속 기간(Duration), 통증의 강도(Severity) 및 치료경력 그리고 작업조건 및 취미생활 등 개인적

인 특성을 묻는 항목으로 구성되었다. 통증의 강도에 대한 내용은 위 4가지 신체 부위에 대해 통증 없음(전혀 안 아프다), 약한 통증(약간 불편한 정도이나 작업에 열중할 때는 못 느낀다), 중간 정도 통증(작업 중 통증이 있으나 귀가 후 휴식을 취하면 괜찮다), 심한 통증(작업 중 통증이 비교적 심하고 귀가 후에도 통증이 계속된다), 그리고 매우 심한 통증(통증 때문에 작업은 물론 일상생활을 하기가 어렵다) 등 총 5가지 척도로 구분하여 표시하도록 하였다.

설문지는 자기기입식으로 작성토록 한 후 이학적 검사를 실시하는 의사가 보지 않도록 하여 진찰시 설문지에 조사된 자각증상에 의한 편견을 갖지 않도록 하였다.

2) 건강진단

수거된 설문지 중 누적외상성질환의 유사 질병 병력자 등과 같이 분석에 적절치 않은 63명을 제외한 448명을 대상으로 누적외상성질환에 대한 자각증상을 분석하였으며, 그 결과 NIOSH에서 정의한 통증의 빈도 및 지속 기간을 만족하고 통증의 강도 중 '심한 통증' 이상으로 호소한 190명을 최종 건강진단 대상자로 선정하여 이중 183명을 검진하였다.

검진 대상자 전원을 대상으로 이학적 검사(Physical examination)와 류마치스 등 비 직업적인 근 골격계질환을 감별 진단하기 위한 혈액검사를 실시하였다(표 1).

누적외상성질환의 이상 증상과 유소견자 판정기준은 Hales 등(1992, 1994)의 연구에서 이용한 질환의 종류와 각 질병별 이학적소견에 대한 진단기준을 참고로 하여 통증의 정도를 통증 없음(1등급), 약한 통증(2등급), 중증도 통증(3등급), 심한 통증(4등급), 가장 심한 통증(5등급) 등 총 5가지 척도로 나누어 재활의학 및 정형외과 전문의와 협의하여 3등급(중증도 통증)이상인 경우를 양성으로 판정하였다.

누적외상성질환의 직업관련성 유무에 대한 판단은 수개월 이상의 반복작업에 대한 작업 경력이 인정되고, 작업 내용이 자각 증상과의 관련성을 입증할 수 있는 위험요인을 가지고 있고, 상지에서 반복작업으로 인하여 발생할 수 있는 구체적인 진단명이 확인되고 또한 이러한 이상 증상과 소견이 퇴행성질환,

선천적 해부학적 질환 및 기타 비 직업적 요인에 의한 것이 아닌 경우에 한해서 각각의 질병에 대한 직업관련성 유무를 판정하였고 구체적인 기준은 “표 2”와 같다.

3) 작업분석(Job Analysis)

조사 대상자 및 이들이 일하고 있는 작업공간을 대상으로 누적외상성질환의 위험요인을 평가하기 위하여 인체계측(Anthropometry), 작업대(Workstations) 측정, 작업자세(Work posture) 측정을 실시하였다(표 1).

작업자의 인체계측은 현재 사용하고 있는 각종 작업대의 인간공학적인 적절성 여부를 판단하고 작업 자세와 관련된 문제 요인을 파악하는 데 참고하기 위하여 건강진단에 참여한 183명 전원에 대해 키, 앉은 키 등 총 10개 항목을 측정하였다. 측정 방법은 표준화된 고정된 자세(과학기술처, 1991)를 취하게 한 후 정적치수(Static dimension)를 측정하였다.

책상 및 의자, 기타 작업공간에 대한 작업대 측정은 인체계측을 통해 확인된 작업자들의 평균체위와 비교하여 현재 사용되고 있는 작업공간 및 작업자세

Table 1. Contents of medical diagnosis and job analysis for cumulative trauma disorders

Medical diagnosis	1) Symptoms survey by questionnaire (Likert scale) *2) Physical examinations (Hales et al., 1992, 1994) : Tendon, nerve, muscle, and joint related disorders at neck, shoulder, elbow, wrist, and finger 3) Clinical laboratory test : ESR, CRP, UA, rheumatoid factor, and uric acid 4) Range of motion : Neck, shoulder, elbow, wrist, and finger
Anthropometry	Height, sitting height, hip breadth(sitting), elbow rest height(sitting), popliteal height(sitting), buttock to popliteal length(sitting), eye height(sitting), forearm length, wrist circumference, and wrist diameter.
Work postures	1) Neck-shoulder posture : Neck flexion, elbow elevation, and shoulder abduction 2) Wrist-hand posture : Radial and ulnar deviation, supination and pronation, and frequency of repeated motion
Workstations	1) Dimension of table and chair : Height, width, depth, backrest angle, and armrest height 2) Space for legs(height, width and depth) 3) Contact stress(sharp edge of work surface)

* After performing each physical examination, the discomfort was quantified with Likert Scale: 1 = no pain, 2 = mild pain, 3 = moderate pain, 4 = severe pain, and 5 = the worst pain ever experienced. Test were considered significant if the discomfort score was ≥ 3 .

Table 2. Criteria for work-related cases of cumulative trauma disorders (Hales et al., 1994)

Pain, aching, stiffness, burning, tingling, or numbness
Symptoms occurred within the past year
No previous accidents or trauma within the past year
Symptoms began after employment with the company
Symptoms occurred on the current job
Symptoms lasted for more than 1 week, or occurred at least once a month
Positive physical finding of the symptomatic joint area

의 인간공학적 적절성 여부를 평가하는 데 참고하기 위하여 각 작업 내용별로 총 12명의 작업 영역을 무작위로 선정하여 책상 및 의자의 높이 등 총 12가지 항목을 측정하였다.

작업자세에 대한 측정은 누적외상성질환의 원인이 되고 있는 위험요인을 평가하기 위하여 미국국립표준과학연구소(ANSI)에서 발표한 'ANSI Z-365' (ANSI, 1996)의 내용과 미국 OSHA에서 발표한 'Draft Ergonomics Standard' (OSHA, 1996)를 참고하여 작업장 예비조사를 통해 실제 작업과정에서 확인할 수 있었던 목-어깨의 통증과 관련된 작업자세(Neck-shoulder posture)로 3개 항목, 그리고 손목-손 부위의 통증과 관련된 작업자세로(Wrist-hand posture) 3개 항목을 선정하여 이를 조사 대상자들의 위험요인 특성으로 분석에 이용하였다.

측정 방법은 Video 및 사진기를 이용하여 작업의 3 cycle 이상을 촬영하였고 사진 촬영 각도에 따른 오차를 최소화하기 위하여 작업자를 중심으로 정 중앙, 정 후면, 직 좌면, 직 우면 등 4개 각도에서 촬영한 후 이를 정밀 분석하였으며, 분석 대상자는 총 28명이었다.

측정 결과 작업자세의 인간공학적인 부적합성 여부는 ANSI(1996) 및 OSHA(1996)에서 사용하고 있는 위험성 분류(Hazard classification) 기준을 참고하여 목의 굴절(Flexion)각도, 어깨의 외전(Abduction)각도, 손목의 반복동작 회수 등은 일정한 정량적 기준을 근거로 위험성 여부를 판정하였으며, 팔꿈치의 들림작업(Elevation)은 작업면과의 이탈 여부를 기준으로 그리고 손목의 편향(Deviation)과 상완의 비틀림동작(Supination & pronation)은 작업중 동작발생의 유무만을 기준으로 위험요인 유무를 판정하였다(표 3). 이와 같은 작업대

측정 및 작업분석에는 좌고계, 신장계, 줄자, T자, 빔 콤파스, 비디오 및 일반 카메라, 디지털 각도계(Digital goniometer), 초시계(Stop watch) 등을 이용하였다.

4) 분석방법

작업자들의 누적외상성질환에 대한 위험요인 특성과 질환 발생과 어떤 관계가 있는지를 알아보기 위하여 작업분석을 통해 평가된 작업자세 특성을 독립변수로, 그리고 건강진단 결과를 종속변수로 하여 작업자세 특성에 따른 유병율(Prevalence)의 차이와 유병비(Relative prevalence)를 비교 평가하였다.

자료 처리는 SPSS 통계 프로그램을 이용하여 각 각의 변수들에 대한 χ^2 -test 및 t-test를 시행하였다.

III. 연구결과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

조사 대상자 448명에 대한 일반적 특성을 분석한 결과는 "표 4"와 같다.

평균 연령은 33.6세로 대부분(79.5%)이 기혼자였으며, 현 직장에서의 평균 근무 경력은 8.7년이였다. 조사 대상자의 대부분(75.9%)이 전문대 이상을 졸업하였고 또한 간호대학을 졸업한 후 병원에서 상당 기간 동안 근무하였던 과거 직장 경력을 가지고 있었다.

작업 내용별로는 주로 병원에서 청구된 진료비 명세서를 손으로 넘기면서 부당 청구 여부를 1차적으로 심사하는 1차 심사업무가 226명(50.4%)으로 가장 많았으며, 명세서 심사업무와 직접적인 관련이 없는 기타 작업자가 86명(19.2%)이었는데 주로 서무행정, 민원, 명세서 접수, 전산개발 업무 등이었다.

Table 3. Summary of the risk factors, corresponding joints related to pain, and hazard classification

Risk factors	Corresponding joints	Hazard classification	
	related to pain	Hazardous	Safe
Neck flexion	Neck-shoulder	$\geq 20^\circ$	$< 20^\circ$
Elbow elevation	Neck-shoulder	Present	Absent
Shoulder abduction	Neck-shoulder	$\geq 45^\circ$	$< 45^\circ$
Wrist radial & ulnar deviation	Wrist-hand	Partial	Neutral
Forearm supination & pronation	Wrist-hand	Partial	Neutral
Wrist-hand repeated motion(frequency)	Wrist-hand	$\geq 10/\text{min}$	$< 10/\text{min}$

2. 위험요인 평가 결과

1) 인체계측(Anthropometry) 결과

누적외상성질환 건강검진 대상자로 선정된 183명 전원의 여성 작업자를 대상으로 정해진 표준자세(과학기술처, 1991)를 취하게 한 후 정적치수(Static dimension)를 측정하였으며, 그 결과는 "표 5"와 같았다.

앉은 상태에서의 오금 높이는 현재 사용 중인 의자 높이에 대한 적절성을 평가하기 위해 평소 작업 상황을 고려하여 작업 중에 신는 신발을 신은 상태에서 측정하였다.

측정 결과 20대 여성을 대상으로 한 국민표준체위(공업진흥청, 1992)의 평균값과 비교해 볼 때 앉은 오금 높이를 제외하고는 별다른 차이가 없었다. 이와 같은 측정 결과는 사용자의 특성에 맞게 조절 가능한 사무 기기를 설계하는 데 유용하게 쓰일 수 있을 것으로 생각되며, 특히 현재 사용하고 있는 책상 높이와 의자 높이, 좌면의 길이 및 폭, 팔 받침대 높이 등의 적절성 여부를 평가하는 데 기준이 될 수 있을 것이다.

2) 작업대(Workstations) 측정 결과

전산교정의 일부 작업자를 제외하고는 대부분이 초기에 관공서의 공무원으로 보급된 철제 책상을 사용하고 있었다.

책상 제원(Dimension)은(표 6) 평균 높이가 74.5 cm, 가로 길이가 105.0 cm, 세로 길이가

75.5 cm였으며, 책상 가장자리(주로 손목이 닿는 부분)에는 금속 재질의 띠(높이 2.5 mm)가 돌출되어 있었다. 또한 책상 밑은 다리를 뻗을 수 있는 공간이 무척 제한되어 있었으며 그나마 대부분이 서류 등을 쌓아 둔 상태였다.

의자는 높이 조절이 가능하도록 되어 있으나 대부분 조절 기능이 망가져 있거나 조절이 어렵게 되어 있었으며, 의자 등받이는 좌면에 고정되어 있어 탄력이 거의 없었고 각도는 평균 100°였다.

작업대 측정 결과 작업자 평균 체위에 비해 상당히 높은 작업대와 제한된 작업공간에서 심사 업무를 하고 있었으며, 이러한 결과는 결국 부적합한 작업 자세와 밀접한 관련이 있을 것으로 보인다.

Table 5. Results of anthropometry (n=183, unit : cm)

Percentile	Contents		
	5th	50th	95th
Height	150.2	159.0	166.0
Sitting height	82.1	85.5	89.9
Eye height, sitting	71.1	75.0	79.2
Elbow-rest height, sitting	24.0	26.1	30.2
Popliteal height, sitting	36.6	40.0	43.0
Buttock to popliteal length, sitting	39.9	45.0	48.4
Hip breadth, sitting	32.4	35.2	38.9

Table 4. General characteristics of study subjects

General characteristics		Mean ± S.D., No.(%)
Total number		448(100.0 %)
Mean age		33.6 ± 4.2 yrs.
No. of married		356 (79.5 %)
Work duration at current job		8.7 ± 4.4 yrs.
Education	High school	102 (24.1 %)
	College	340 (75.9 %)
Job category	1st Review	226 (50.4 %)
	Data checking	71 (8.0 %)
	Data correcting	29 (6.5 %)
	2nd Review	36 (8.0 %)
	Others	86 (19.2 %)

1) Others : General affairs, computer programing, bill receiving, and civil affairs

Table 6. Results of measuring workstation (unit : cm)

Items	Mean(n=12)	S.D.
Table ¹⁾ (h × w × d)	74.5 × 105.0 × 75.5	0.5 × 0.3 × 0.3
Height of work surface	79.5	5.2
Chair (h × w × d)	43.5 × 45.0 × 41.0	5.3 × 0.2 × 0.3
Angle of back-rest	100°	2.5°
Height of arm-rest	20.1	1.5
Space for legs under the table(h × w × d)	61.5 × 52.5 × 28.7	0.3 × 0.2 × 0.2

¹⁾ h × w × d : height × width × depth

3) 작업자세(Work posture) 평가 결과

Video 및 사진 촬영 결과를 토대로 작업자들의 작업자세를 분석한 결과는 "표 7"과 같다.

목-어깨 부위의 통증과 관련된 작업자세(Neck-shoulder posture)의 부적합성 여부를 평가하기 위하여 측정된 목의 굴절(Neck flexion)각도는 전산 교정 작업자가 평균 36°로 가장 컸으며, 검산작업, 1차심사, 2차심사 순으로 모두 위험성 여부의 판단 기준인 20°를(OSHA, 1996) 초과하였고, 기타 작업자는 16°로 중립에 가까운 작업자세로 나타났다. 작업 중 팔꿈치가 들리는 경우(Elbow elevation)는 기타 작업을 제외한 1차심사, 검산, 전산교정, 2차심사 작업과 같이 주로 명세서 및 서류를 싸놓고 일하는 업무에서 관찰되었으며, 어깨의 외전(Shoulder abduction)각도는 전산교정 및 검산작

업에서만 45°를 초과하였다.

손목-손 부위의 통증과 관련된 부적합한 작업자세(Wrist-hand posture)를 평가한 결과 1차 심사, 전산교정 및 검산작업에서 손목의 편향자세(Radial and ulnar deviation)와 팔의 비틀자세(Supination and pronation)가 관찰되었으며, 2차심사 및 기타 작업에서는 이러한 작업자세가 일부 관찰되었으나 그 빈도가 매우 적어 위험성이 없는 중립적인 자세로 판단하였다. 손목의 반복적인 동작은 검산작업이 분당 21.5회, 전산교정 작업이 분당 20.3회, 1차심사 작업이 분당 12.7회로 위험성 판단기준인 1분당 10회 이상(Kilbom, 1996)을 초과한 것으로 나타나 비교적 명세서를 자주 넘기면서 손목을 반복 사용하고 있었으며, 2차심사 및 기타 작업에서는 손목을 반복 사용하는 회수가

Table 7. Results of measuring work posture according to job category (Mean±S.D.)

Work posture	Job category				
	A(n=5)	B(n=5)	C(n=5)	D(n=5)	E(n=8)
Neck-shoulder posture					
Neck flexion	27±6°	32±8°	36±8°	21±7°	16±5°
Elbow elevation	Present	Present	Present	Present	Absent
Shoulder abduction	38±8°	47±9°	46±10°	31±8°	15±6°
Wrist-hand posture					
Wrist radial & ulnar deviation	Non-neutral	Non-neutral	Non-neutral	Neutral	Neutral
Forearm supination & pronation	Non-neutral	Non-neutral	Non-neutral	Neutral	Neutral
Freq. of wrist repeated motion(Freq./min.)	12.7±4.8	21.5±9.5	20.3±9.3	2.4±0.9	1.2±0.3

¹A : 1st Review, B : Data checking, C : Data correcting, D : 2nd Review

E : Others(General affairs, computer programing, bill receiving, and civil affairs)

Table 8. Hazard classification of work posture according to job category

Work posture	Job category				
	A	B	C	D	E
¹ Neck-shoulder posture	⁴ H	H	H	H	S
² Wrist-hand posture	H	H	H	S	S

¹Neck-shoulder posture : Neck flexion, elbow elevation, and shoulder abduction

²Wrist-hand posture : Wrist radial and ulnar deviation, forearm supination and pronation, and freq. of wrist repeated motion

³A : 1st Review, B : Data checking, C : Data correcting, D : 2nd Review

E : Others(General affairs, computer programing, bill receiving, and civil affairs)

⁴H : Hazardous, S : Safe

매우 적어 손목 및 손에 대한 위험 요인이 극히 적은 것으로 나타났다. 특히, 기타 작업에서 문서 입력 및 전산 개발 작업자의 경우 근무시간 중 키보드를 통한 실제적인 입력작업시간은 평균 1시간 30분으로 보통 VDT 작업자를 선별하는 기준인 1일 4시간 미만(Heyer 등, 1990)이어서 VDT 작업으로 인한 위험요인의 가능성은 극히 적은 것으로 판단하였다.

이러한 작업자세에 대한 평가 결과(표 7)를 "표 3"의 위험성 분류 기준에 근거하여 작업 종류별로 신체부위에 따른 작업자세의 위험성 여부를 평가한 결과는 "표 8"과 같다.

주로 목-어깨 부위의 위험요인으로 지적되고 있는 목의 굴절(Neck flexion)각도 및 팔꿈치의 들림 자세(Elbow elevation)에 대해서는 1차심사, 검산, 전산교정, 2차심사 작업 모두에서 위험요인이 있는 것으로 평가되었으며, 어깨의 외전(Shoulder abduction)자세에 대해서는 전산교정 및 검산작업에서만 위험요인이 있는 것으로 평가되었다. 따라서 목-어깨 부위에 대한 3가지의 위험요인 중 2개 이상의 위험요인에서 위험성이 있는 것으로 평가된 1차심사, 검산, 전산교정, 2차심사 작업을 목-어깨 부위의 통증과 관련되어 위험성이 있는 작업군(Hazardous group)으로, 그리고 이 3가지 위험요인에 대해 모두 안전한 것으로 평가된 기타 작업에 대해서는 위험성이 없는 작업군(Safe group)으로 판정하여 분석에 이용하였다.

손목-손 부위의 위험요인으로 알려져 있는 손목의 편향 자세(Radial and ulnar deviation), 팔의 비틀림자세(Supination and pronation), 손목의 반복동작 회수(Frequency)에 대한 평가 결과 1차심사, 검산, 전산교정 작업이 주로 명세서를 자주 넘기면서 동시에 이러한 위험요인이 발생하는 것으로 나타나 이를 위험성이 있는 작업군으로, 그리고 2차심사 및 기타 작업에 대해서는 위험성이 없는 작업군으로 판정하여 분석에 이용하였다.

3. 누적외상성질환 건강진단 결과

자각 증상에 대한 설문조사를 통해 선정된 183명의 검진 결과는 "표 9"와 같았다.

의학적 치료를 받아야 할 정도의 누적외상성질환자(D category)는 47명(10.5 %)이었으며, 누적외상성질환의 증상은 가지고 있으나 규칙적인 휴식과 운동, 작업량의 경감 등 개인적인 관리를 통해 질병으로의 발전을 예방할 수 있는 요주의자(C category)는 총 87명(19.4 %)이었고, 근전도검사를 등의 추가 정밀검진을 받아야 할 사람(R category)은 총 13명(2.9 %)이었으며 나머지 301명(67.2 %)은 정상(A category)이었다.

검진 결과를 작업 내용별로 보면 검산작업자의 경우 조사 대상자 71명 중 37명(52.1 %)이 양성으로 판정되어 가장 높은 유병율을 보였으며, 다음으로는 전산교정, 2차심사, 1차심사 순으로 나타났고 기타 작업자가 가장 낮은(7.0 %) 유병율을 보였다.

Table 9. Results of diagnosis for cumulative trauma disorders by job category No.(%)

Job Category	Positive				Negative	
	Total	¹ D category	C category	R category	Sub total	A category
1st Review	226(100.0)	29(12.8)	42(18.6)	6(2.7)	77(34.1)	149(65.9)
Data checking	71(100.0)	12(16.9)	21(29.6)	4(5.6)	37(52.1)	34(47.9)
Data correcting	29(100.0)	3(10.3)	8(27.6)	1(3.4)	12(41.4)	17(58.6)
2nd Review	36(100.0)	2(5.6)	11(30.6)	2(5.6)	15(41.7)	21(58.3)
² Others	86(100.0)	1(1.2)	5(5.8)	0(0.0)	6(7.0)	80(93.0)
Total	448(100.0)	47(10.5)	87(19.4)	13(2.9)	147(32.8)	301(67.2)

¹D category means disease category needed further medical treatment.

C category means disease category needed no medical treatment.

R category means recheck needed further evaluation.

A category means normal.

²Others : General affairs, computer programing, bill receiving, and Civil affairs

신체 부위별 누적외상성질환 양성자 수를 보면(표 11, 12) 목-어깨 부위가 모두 137명(30.6 %)으로 손목-손 부위의 46명(10.3 %)에 비해 약 3배 정도 높은 것으로 나타났다.

기타 주관절 및 팔과 관련된 양성자가 총 4명(0.9 %)이었으나 그 숫자가 적어 분석에서는 제외하였다.

4. 누적외상성질환과 작업자세 특성과의 관계

누적외상성질환과 작업자세와 관련된 위험요인 특성과의 관계를 분석하기 앞서 조사 대상자의 연령, 근무 년수, 학력, 결혼 여부 등과 같은 일반적인 특성이 누적외상성질환과 어떤 관계가 있는지를 먼저 분석하였다. 그 결과 조사 대상자의 연령, 근무 년수, 교육 정도, 결혼 여부 등과 같은 개인적인 특성에 따른 누적외상성질환의 통계적인 유의한 차이는 없어($p > 0.05$) 별다른 영향을 미치지 않은 것으로 분석되었다(표 10).

먼저 각각의 작업 내용별로 목-어깨 부위 및 손목-손 부위의 작업자세와 관련된 총 6가지의 위험요인에 대한 평가 결과(표 7)를 “표 3”에 나와 있는 위험

성 여부의 판단 기준에 의해 작업자세의 부적합 유무를 판단하였다(표 8). 그 결과 1차심사, 검산, 전산 교정, 2차 심사 작업은 목-어깨 부위의 작업자세와 관련되어 위험성이 있는 작업군으로(Hazardous group), 그리고 접수, 민원, 일반행정, 전산개발 등의 기타 작업은 위험성이 없는 작업군(Safe group)으로 분류되었다. 손목-손 부위와 관련된 작업자세에서는 1차심사, 검산, 전산교정 작업이 위험성이 있는 작업군으로, 그리고 2차심사와 접수, 민원, 일반행정, 전산개발 등의 기타 작업자들은 위험성이 없는 작업군으로 평가되었다(표 8).

이러한 결과를 토대로 작업자세의 위험요인 특성과 누적외상성질환과의 관계를 분석한 결과 목-어깨 부위와 관련된 작업자세에 대해 위험성이 있는 작업군의 동일 부위 누적외상성질환 유병율이 36.2 %로 위험성이 없는 작업군(7.0 %)에 비해 상대적으로 5.2 배 큰 것으로 분석되었다(표 11, $p < 0.001$). 또한 손목-손 부위와 관련된 작업자세에 대해 위험성이 있는 작업군의 동일 부위 누적외상성질환 유병율이 12.3 %로 위험성이 없는 작업군(4.9 %)에 비해 상대적으로 2.5배 큰 것으로 나타났다(표 12, $p < 0.05$).

Table 10. Various variables by result of diagnosis for cumulative trauma disorders No.(%)

General characteristics		Total	Positive	Negative	P-value
No. of workers		448(100.0)	147(32.8)	301(67.2)	
Mean age(yrs.)		33.6±4.2	33.6±4.1	33.5±4.3	0.940
Work duration(yrs.)		8.7±4.4	8.9±4.5	8.6±4.4	0.434
Education	High school	102(100.0)	40(39.2)	62(60.8)	0.080
	College	340(100.0)	102(30.0)	238(70.0)	
Marriage	Single	92(100.0)	28(30.4)	64(69.7)	0.195
	Married	356(100.0)	119(33.4)	237(66.6)	

Table 11. Prevalence of cumulative trauma disorders by hazard classification in neck-shoulder

Hazard classification	No. of workers	No. of positive in neck-shoulder disorders	Prevalence rate	Relative prevalence	P-value
¹ Hazardous group	362	131	36.2 %	5.2	0.000
² Safe group	86	6	7.0 %		
Total	448	137	30.6 %		

¹Hazardous group : 1st Review, data checking, data correcting, and 2nd review

²Safe group : General affairs, computer programing, bill receiving, and civil affairs

Table 12. Prevalence of cumulative trauma disorders by hazard classification in wrist-hand

Hazard classification	No. of workers	No. of positive in wrist-hand disorders	Prevalence rate	Relative prevalence	P-value
¹⁾ Hazardous group	326	40	12.3 %	2.5	0.020
²⁾ Safe group	122	6	4.9 %		
Total	448	46	10.3 %		

¹⁾Hazardous group : 1st Review, data checking, and data correcting

²⁾Safe group : 2nd Review, general affairs, computer programing, bill receiving, and civil affairs

IV. 고 찰

본 연구는 의료보험 심사업무의 누적외상성질환 발생과 위험요인 특성과의 관계를 연구하기 위하여 누적외상성질환과 관련된 건강진단과 위험요인 특성을 파악하기 위한 작업분석(Job analysis)을 실시하였다.

누적외상성질환(CTDs)이란 주로 목, 어깨, 팔 등 상지에 나타나며, 초기에는 가벼운 통증, 저림, 열열함 등의 증상으로 시작하나 계속 진행되면 운동마비, 근육 위축 등으로까지 발전하는 것으로 알려져 있다(송동빈 등, 1997).

미국에서는 이러한 상지의 누적외상성질환 문제로 인해 지출되는 경제적 비용이 천문학적인 숫자로 커다란 사회문제가 되고 있는 데 미국 전체로 볼 때 모든 근로자 보상 비용의 약 3.5 %를 차지하고 있는 것으로 알려져 있으며(CTDNews, 1995), 이러한 문제가 2000년대에는 미국 전체 산재 보상 비용의 50 % 이상을 차지할 것으로 전망하고 있다(Ayob과 Wittles, 1989).

미국의 'OSHA 200 Logs'에 의해 집계된 직업병 통계(사기업 대상)를 보면 1981년도에 누적외상성질환(CTDs) 건수가 23,000건이었던 것이 15년 후인 1995년도에는 약 13.4배 증가한 308,200건으로 전체 직업병 건수에서 62.3 %를 차지할 정도로 급속히 증가하여 산업보건의 주요 문제 중의 하나로 자리잡고 있으며, 더욱 더 심각한 것은 이들 환자의 60% 이상을 제조업 근로자가 차지하고 있다는 것이다(OSHA, 1997).

이러한 누적외상성질환의 국내 실태에 관한 정확한 자료는 없으나 1986년 모 방송국에 근무하는 타 자수가 국내 최초로 공식적인 업무상 질병으로 인정

된 이래(이윤근, 1995), 여성 국제전화교환 작업자(박정일 등, 1989), 모 국가 연구원의 문서입력 작업자(통신개발연구원 노동조합, 1989), 신문사의 전산제작부 입력 작업자(이윤근, 1995), 레이온 공장 포장 작업자(이원진 등, 1992), 시중은행 창구 작업자(임상혁 등, 1997), 전자업체 조립 작업자(김양옥 등, 1995), 전화번호안내 작업자(임상혁과 이윤근, 1996), 자동차 부품조립 작업자(최재욱 등, 1996), 선박제조 작업자(송동빈 등 1997) 등 몇몇 한정된 작업자를 대상으로 한 자각증상 조사와 의학적인 검진을 통한 사례보고 중심의 연구들이 진행되어 왔고 1996년 말 현재까지 총 455명이 정부로부터 직업병으로 인정되는 등(근로복지공단, 1997) 점차 환자 발생이 증가하고 있는 추세다.

누적외상성질환의 발병 원인 중 가장 중요한 것은 신체 부위에 가해지는 외부의 물리적 스트레스(Physical stress)라 할 수 있다. 물론 작업자들의 인공학적 특성과 사회 심리적 특성들이(송동빈 등, 1997) 하나의 발병 요인으로 지적되고 있지만, 고유한 작업 특성과 관계되는 반복작업(Repetition), 무리한 힘의 사용(Forceful exertions), 부적합한 작업자세(Awkward postures), 진동(Vibration), 저온(Low temperature), 날카로운 면과의 접촉(Sharp edge) 등이 가장 중요한 위험요인으로 지적되고 있다(OSHA, 1996 ; ANSI, 1996).

따라서 누적외상성질환의 예방을 위해서는 인간공학적인 작업분석(Job analysis)이 필수적이라 할 수 있으며, 본 연구에서는 이 부분에 연구 초점을 맞추어 의료보험 심사업무와 관련된 인간공학적 위험요인을 분석해 보고 이러한 요인들이 누적외상성질환 발생에 어떤 영향을 미치는지를 알아보기 위하여 작업자들을 대상으로 건강진단과 인체계측, 작업대 측정, 작업자세 측정을 실시하였으며, 실제 작

업 과정에서 관찰되지 않은 저온, 진동, 무리한 힘의 사용 등과 관련된 위험요인들은 평가 내용에서 제외하였다.

인체계측은 작업자의 신체적 특성을 파악하고 이를 통해 적절한 작업대 조건을 설계하는 데 많이 이용되고 있다. 측정 방법은 측정시 동작의 유무에 따라 정적치수(Static dimension)와 동적치수(Dynamic dimension)로 나눌 수 있는 데(권영국, 1996) 정적치수는 정해진 표준 자세를 취한 후 움직이지 않는 상태에서 측정한 것으로 측정이 용이하여 결과를 쉽게 얻을 수 있다는 장점이 있으나 피측정자에 따라 차이가 있을 수 있다는 단점이 있다(박희석 등, 1997). 반면 동적치수는 움직이는 몸의 자세로부터 측정한 것으로 신체적 기능을 수행할 때는 실제 각 신체 부위가 독립적으로 움직이는 게 아니라 조화를 이루면서 움직이기 때문에 실제 설계에 필요한 가장 근접한 측정치를 얻을 수 있다는 장점이 있다(박희석 등, 1997).

본 연구에서는 인체계측의 목적이 팔과 다리 등의 신체 부위가 움직이는 동작 범위를 평가하는 목적이 아니고 현재 사용하고 있는 작업대 조건에 대한 평가와 향후 작업대 설계에 필요한 정보를 제공하는 데 있고 또한 접근 방법의 용이성 등을 고려하여 정적치수를 측정하였다. 그 결과 오금 높이를 제외하고는(표 5) 1992년에 이루어진 동일 연령대의 국민 표준체위(공업진흥청, 1992)와 별다른 차이가 없었다. 이러한 측정 결과는 현재 사용하고 있는 책상 및 의자 높이, 의자 좌면의 길이 및 폭, 팔 받침대의 높이 등을 평가하고 향후 작업대를 설계하는 데 활용될 수 있으며, 부적합한 작업자세의 원인을 평가하는 데 중요한 자료로 이용될 수 있을 것이다.

작업대(Work stations)의 각종 조건은 작업자세와 밀접한 관련이 있기 때문에 작업자의 신체조건에 맞는 작업대를 사용하는 것은 매우 중요하다.

책상의 적합한 높이를 간접적으로 평가해볼 수 있는 것은 팔꿈치의 높이보다 작업면이 지나치게 높아서는 안되고 어느 정도 수평을 이룬 상태가 가장 적당한 작업대 높이라고 알려져 있다(Grandjean, 1987). 또한 작업대의 공간이 너무 협소하여 손목을 지지할 수 있는 공간이 없을 경우에는 보통 15-30%의 더 많은 압력이 손목에 가해지게 되므로(Occhipinti 등, 1985) 작업대 위에 손목을 지지할

수 있는 충분한 공간을 확보해 주어야 한다.

작업대 밑의 다리를 움직일 수 있는 공간 또한 중요한 데 만약 작업대 밑의 공간이 충분히 확보되지 않으면 작업자가 뒤로 물러선 상태에서 의자에 앉아야 하기 때문에 허리가 작업대 쪽으로 굽어짐에 따라 팔, 어깨, 허리 등에 부담이 가중되게 되어 작업대 모서리에서 60 cm 이상의 다리를 위한 공간이 확보되어야만 이로 인한 불편을 줄일 수 있다고 한다(Grandjean, 1987).

의자의 경우는 앞으로 굽힌 자세나 뒤로 젖힌 자세도 수용할 수 있도록 좌면이 안정적이어야 하며, 등받이는 원하는 경사로 조절될 수 있어야 하고 좌면과 등받이가 이루는 각도는 90° 이상으로 증가함에 따라 요추에 걸리는 압력이 감소된다는 연구결과(Anderson과 Ortengren, 1974)도 있다. 따라서 보통 의자의 등받이는 105°내외의 각도로 요추지지대(Lumbar region, L3-4, L4-5)가 있는 등받이를 갖추는 게 일반적인 선택 조건이다(권영국, 1996).

이와 같은 작업대 조건이 만족되지 않을 때 작업자가 부적합한 작업 자세를 취하게 되는 원인이 되는 데 본 연구에서의 측정 결과(표 6)를 보면 책상 및 작업면 높이가 지나치게 높고(약 10 cm 정도) 작업 공간이 협소하며, 책상 가장자리가 손목을 압박할 수 있는 형태로 돌출 되어 있고 또한 책상 밑 다리를 위한 공간이 제한되어 있어 결국 이러한 부적합한 조건들이 작업자들의 부적합한 작업자세에 상당한 영향을 미쳤을 것으로 판단된다.

단순반복 작업자들의 작업자세에 대한 평가는 누적외상성질환의 예방 대책을 수립하는 데 매우 중요한 과정 중의 하나이다. 누적외상성질환의 발생과 관련하여 지적하고 있는 부적합한 작업자세로는(OSHA, 1996) 주로 손목-손 부위의 자세(Wrist-hand posture)와 관련되어 손목의 굴절(Flexion)과 신전(Extension), 손목의 편향(Radial and ulnar deviation)동작을 그리고 팔꿈치-상완(Forearm-elbow posture)부위와 관련하여 팔꿈치의 비틀(Pronation and supination)자세와 굴절(Flexion)을 들고 있으나 이러한 동작은 손목의 비틀 작업과 동시에 발생하는 경우가 대부분이므로 손목-손 부위의 통증과 관련이 있다고 알려져 있다. 또한 목-어깨 부위(Neck-shoulder posture)와 관

련된 부적합한 작업자세로는 목의 굴절과 신전 (Flexion and extension), 목의 측면 기울임 (Lateral bending), 그리고 어깨의 지나친 외전 (Abduction)과 팔을 앞뒤로 뻗는 자세 (Flexion and hyperextension) 등이 이 부위의 통증과 관련이 있다고 하였다 (OSHA, 1996).

본 연구에서는 이와 같은 작업자세 요인 중 작업 수행 과정에서 관찰할 수 있었던 목-어깨 부위와 관련된 3가지 작업자세와 손목-손 부위와 관련된 2가지 작업자세와 손목의 반복사용을 추가하여 총 6가지 위험요인을 평가 항목으로 선정하여 작업자세의 부적합성 여부를 조사하였다 (표 7). 그 결과 (표 8) 목-어깨 부위의 작업자세와 관련되어서는 1차심사, 검산, 전산교정, 2차심사 작업 등 주로 명세서를 직접 심사하는 작업에서 위험요인이 있는 것으로 평가되었으며, 손목-손 부위의 작업자세와 관련해서는 1차심사, 검산, 전산교정과 같이 주로 명세서를 자주 넘기는 작업에서 위험요인이 있는 것으로 평가되었다. 이러한 결과는 명세서를 자주 넘기거나 계산기 사용 및 글씨 쓰는 일과 같이 손목이나 손가락의 반복 사용을 제외한 나머지 대부분의 위험요인들은 작업대에 대한 인간공학적 평가 결과 (표 6)를 참고할 때 부적절한 작업대 사용과 협소한 공간이 원인인 것으로 분석되어 이러한 부적절한 작업자세를 개선하기 위해서는 근본적으로 적절한 높이의 책상과 충분한 작업 공간의 확보가 이루어져야 할 것으로 보인다.

지금까지 분석된 작업 내용별 작업자세 특성과 누적외상성질환 발생 특성과의 관계를 분석하기 위하여 건강진단을 실시하였는데 그 결과 전체 조사대상자의 32.8 %가 누적외상성질환 양성자로 나타났으며, 신체 부위별로 보면 목-어깨 부위가 30.6 %, 손목-손 부위가 10.3 %로 나타나 Hales 등 (1994)이 전화회사의 컴퓨터 전화안내 작업자들을 대상으로 조사한 유병율 22.0 %와 은행창구 작업자의 증상호소율 10 % (이윤근, 1994), 송동빈 등 (1997)이 조선업체를 대상으로 조사한 유소견율 29.0 %에 비해 약간 높은 것으로 나타났으나 연구자들에 따라 진단 및 판정기준에 약간씩 차이가 있어 이를 직접 비교하는 데는 별다른 의미가 없을 것으로 보인다.

이러한 건강진단 결과를 작업자세 특성별로 비교해 보면 (표 11, 12) 목-어깨 부위와 관련된 작업자

세에서 위험요인이 있는 것으로 분석된 작업군의 유병율은 36.2 %로 위험성이 없는 작업군의 7.0 %에 비해 상대적으로 5.2배 정도 위험도가 큰 것으로 나타났다 ($p < 0.001$), 손목-손 부위에서는 위험군의 유병율이 12.3 %로 위험성이 없는 작업군 (4.9 %)에 비해 상대적으로 2.5배 정도 위험성이 큰 것으로 나타났다 ($p < 0.05$).

지금까지의 연구 결과를 종합해 보면 의료보험 심사사무를 하고 있는 작업자들의 경우 누적외상성질환에 대한 건강진단 결과 상당수가 (32.8 %)가 양성으로 판정되어 일반 사무직에서의 단순반복작업자의 누적외상성질환 문제도 VDT 작업자들 못지 않게 심각하다는 것을 알 수 있었다. 또한 건강장해의 원인이 되고 있는 위험요인을 분석한 결과 위험요인이 있는 작업군의 경우 위험요인이 없는 작업군에 비해 신체 부위별로 각각 5.2배와 2.5배로 유병율이 높은 것으로 나타났다. 따라서 앞으로 의료보험 심사작업에서의 누적외상성질환을 예방하기 위해서는 위험요인으로 지적된 문제점들에 대한 인간공학적인 개선과 함께 근본적으로는 명세서를 자주 넘기면서 발생하는 손목의 과도한 부담을 덜어주기 위해 현재 개발 과정에 있는 컴퓨터를 이용한 전산심사 제도가 하루 빨리 보급되어야 할 것으로 보인다.

끝으로 본 연구의 몇 가지 제한점을 밝혀두고자 한다.

첫째, 건강진단 대상자를 선별하기 위하여 실시된 설문조사의 경우 아직 정확도 및 타당도 등에 대해 검증된 표준화된 설문지가 없어 본 조사에서 선별된 건강검진 대상자의 정확도에 다소 문제가 있을 수 있다.

둘째, 작업자세 측정에 있어 측정자 및 측정 방법에 따라 오차가 생기는 것으로 알려져 있는데 이러한 측정 오차를 검증하지 못한 점 등이 본 연구의 제한점으로 지적될 수 있다. 그러나 정적인 자세의 경우 측정오차에 큰 차이가 없는 것으로 알려져 있어 (Daniel 등, 1997) 그 오차 범위는 그리 크지 않을 것으로 판단된다.

V. 결론 및 요약

1997년 5월 28일부터 1997년 7월 4일까지 의료보험 심사사무를 하고 있는 448명의 여성 작업자들

을 대상으로 누적외상질환에 대한 건강진단과 이 질환의 위험요인으로 지적되고 있는 작업자세에 대한 인간공학적 평가 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 조사대상자 448명에 대한 일반적 특성을 분석한 결과 평균 연령은 33.6세, 평균 직장경력 8.7년으로 대부분이 기혼자(79.5 %)였고 전문대졸 이상이 75.9 %로 비교적 고학력 자였다.

2. 총 183명에 대한 여성 작업자의 인체계측 결과 동일 연령대를 대상으로 한 국민표준체위와 별다른 차이가 없었으며, 이와 같은 측정 결과를 기준으로 할 때 책상 및 의자가 작업자 신체에 비해 지나치게 높고 손목지지 공간이 없는 등 장소가 협소하고 책상 밑의 다리를 위한 공간이 매우 제한되어 있어 부적절한 것으로 평가되었으며, 결국 이러한 조건들이 작업자들로 하여금 부적합한 작업자세를 취하게 하는 원인이 되고 있는 것으로 나타났다.

3. 작업자세와 관련된 위험요인을 평가한 결과 목-어깨 부위(Neck-shoulder)와 관련되어서는 목의 굴절(Neck flexion), 팔꿈치의 들리는 자세(Elbow elevation), 어깨의 외전(Shoulder abduction) 등의 작업자세가, 그리고 손목-손 부위(Wrist-hand)와 관련되어서는 손목의 편향(Radial and ulnar deviation), 팔 및 손목의 비틀림자세(Supination and pronation), 손목의 지나친 반복사용(Repeated motion) 등이 위험요인으로 분석되었다.

4. 건강진단 결과 누적외상성질환 유병율은 32.8 %로 나타났으며, 신체 부위별로는 목-어깨 부위가 30.6 %로 손목-손 부위(10.3 %)에 비해 약 3배 정도 높게 나타났다.

5. 건강진단 결과를 작업자세 특성과 비교한 결과 목-어깨 부위와 관련된 작업자세에서 위험요인이 있는 것으로 분석된 작업군의 유병율은 36.2 %로 위험성이 없는 작업군의 7.0 %에 비해 상대적으로 5.2배 정도 높게 나타났으며($p < 0.001$), 손목-손 부위에서는 작업자세 위험군의 유병율이 12.3 %로 위험성이 없는 작업군(4.9 %)에 비해 상대적으로 2.5배 정도 높게 나타났다($p < 0.05$).

이상의 결과로 보아 의료보험 심사업무 작업자들의 누적외상성질환 문제도 다른 단순반복작업자 못지 않게 심각함을 알 수 있었으며, 작업분석을 실시

한 결과 작업자세와 관련된 위험요인과 누적외상성 질환 발생과 밀접한 관련이 있는 것으로 분석되어 결국 이 질환을 예방하기 위해서는 작업환경에 대한 인간공학적인 배려가 있어야 할 것으로 보인다.

REFERENCES

- 공업진흥청 : 국민 표준체위 조사 보고서, 한국표준과학연구원, 1992
- 과학기술처 : VDT Workstation의 인간공학적 설계 및 평가기술에 관한 연구(제1차년도) SRI-91-69-IR, 1991
- 권영국 : 산업인간공학, 형설출판사, 1996, 96-110, 235-244
- 근로복지공단 : 경전완장에 업무상 직업병 인정현황(국회 노동환경위 제출 자료), 1997
- 김양옥과 박종 : 직업성 경전완증후군의 관련 요인 및 그 예방 대책에 관한 연구, 1994년도 직업병 예방을 위한 연구 용역 사업 보고서, 노동부, 1994
- 노동부 : 산업재해보상보험법 시행규칙, 1995
- 노동부 : 영상표시단말기(VDT) 취급 근로자 작업관리 지침, 노동부고시 제97-8, 1997
- 노동부 : 단순반복작업 근로자의 작업관리 지침, 노동부고시 제98-15, 1998
- 박희석, 이윤근, 임상혁 : 여성 국제 전화 교환원들에 있어서의 경전완 장애 I, 자각적 증상. 대한산업의학회지 1989; 1(2): 141-150
- 박희석, 이윤근, 임상혁 : 단순반복작업에 관한 인간공학적 인 연구-제조업에서 발생하는 누적외상성질환의 인간공학적 원인 파악 및 예방대책 개발, 직업병 예방을 위한 연구용역 보고서, 1997
- 송동빈, 김대성, 문종국, 박동현, 박종태, 백남중, 이명학, 장기언, 한상환 : 누적외상성질환의 발생실태와 발생 특성 파악 및 의학적 평가방법 개발, 직업병 예방을 위한 연구용역 보고서, 1997
- 이원진, 이은일, 차철환 : 모 사업장 포장 부서 근로자들에게서 발생한 수근터널증후군에 대한 조사연구. 대한예방의학회지 1992; 25(1): 26-33
- 이윤근 : 경전완장애 대책을 위한 노동자의 참여와 관리방안, 컴퓨터 작업자의 경전완장애-실태조사 결과와 올바른 대책-, 구로의원 산업보건연구실, 1995: 34-47
- 이윤근, 임상혁 : 서울신탁은행 근무자들의 VDT증후군에 관한 조사연구 보고서, 구로의원 산업보건연구실, 1994
- 임상혁, 이윤근 : 한국통신공사 전화교환원들의 경전완장애 실태에 관한 조사연구보고서, 구로의원 산업보건연구실, 1995
- 임상혁, 이윤근, 조정진, 손정일, 송재철 : 은행 창구작업자(VDT작업자)의 경전완장애 자각증상 호소율과 관

- 려요인에 관한 연구. 대한산업의학회지 1997; 9(1) : 85-98
 최재욱, 염용태, 송동빈, 박종태, 장성훈: 반복작업근로자들에서의 경건완장애에 관한 연구. 대한산업의학회지 1996; 8(2): 301-319
 통신개발연구원 노동조합: VDT증후군 백서, 1991; 16-34
 American National Standards Institute: Control of work-related cumulative trauma disorders, Part 1, Upper extremities(working draft), ANSI N-365, 1996
 Andersson B.J.G. and Ortengren: Lumber disc pressure and myoelectric back muscle activity during sitting. I studies on a office chair. Scandinavian J. of Rehabilitation Medicine 1974; 3: 104-114
 Ayoub MA. and Wittels NE.: Cumulative Trauma Disorders. International reviews of ergonomics 1989; 2: 217-272
 CTDNews, 1995: 4(6), 1994: June
 Daniel J.O., Michele M., Fredric G., Wendy J. and Susan C. : Measurement variability in upper extremity posture among VDT users. Applied Ergonomics 1997; 28(2): 139-143
 Grandjean E.: Design of VDT workstations, Handbook of human factors, 1987.
 Hales TR. and Bertsche PK. : Management of upper extremity cumulative trauma disorders. AAOHN J. 1992; 40(3): 118-128
 Hales TR, Sauter SL, Peterson MR, Fine LJ, Putz-Anderson V, Schlefier LR, Ochs TT and Bernard BP.: Musculoskeletal disorders among visual display terminal users in a telecommunication company. Ergonomic 1994; 37(10): 1603-1621
 Heyer N., Checkoway H., Daniell W., Horstman S. and Camp J.: Self reported musculoskeletal symptoms among office video display terminal operators. Occupational Epidemiology 1990; 255-258
 Kilbom A. : Repetitive work of the upper extremity, Part 1, Guidelines for the practitioner. Int. J. Industrial Ergonomics 1994; 14:51-57
 Occhipinti E., Colombini D., Frigo C. and Pedotti A.: Sitting posture-analysis of lumber stresses with upper limbs supported. Ergonomics 1985; 28: 1333-1346
 Occupational Safety and Health Administration: OSHA Draft Ergonomic Standard, 1996
 Occupational Safety and Health Administration: Nonfatal occupational illnesses by category of illness, private industry(92-95), U.S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, March 1997
 Raffle P.A.B., Adams P.H., Baxitot P.J. and Lee W.R.: Hunter's diseases of Occupations, 8th Ed., Edward Arnold, 1994 ; 515-529
 Zenz C: Occupational Medicine, 3rd ed. Mosby, St. Louis, 1994: 48-63