작업관련성 근골격계질환의 발생 관련요인에 관한 연구

연세대학교 보건대학원

산업보건학과

이 영 석

작업관련성 근골격계질환의 발생 관련요인에 관한 연구

지도 노 재 훈 교수

이 논문을 보건학석사 학위논문으로 제출함

2001년 6월 일

연세대학교 보건대학원
산업보건학과
이 영 석

이영석의 보건학석사 학위논문을 인준함

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

연세대학교 보건대학원

2001년 6월 일

감사의 글

산업보건의 학문적 기초와 자세를 심어주시고 본 논문의 시작부터 끝까지 세심한 지도를 주신 노재훈 교수님, 바쁘신 중에도 논문의 심사와 아낌없는 조언을 주신 차봉석 교수님, 정호근 원장님께 진심으로 감사드립니다.

논문의 진행방향과 질환발생부위 분류에 도움을 주시고 내용을 다듬어 주신 김규상 연구원님, 마지막까지 좋은 논문이 될 수 있도록 내용을 꼼꼼히 챙겨주신 김대성 연구원님, 장은희 차장님, 이관형 연구원님께 진심으로 감사드립니다.

대학원 공부할 수 있도록 배려해 주신 유기호 국장님, 변임근 부장님, 산업보건지원국 직원들께 진심으로 감사드리며, 대학원을 무사히 마칠 수 있도록 용기를 주고 힘이 되어 주었던 동기들과 부족한 아들을 한결같은 사랑으로 덮어주시고 이해해주시는 부모님께 진심으로 감사드립니다.

항상 남편의 건강을 챙겨주는 사랑하는 아내와 학업 중 제대로 돌봐주지 못한 도용, 아빠의 따뜻한 품을 느끼고 있는 진용에게 미안함을 전하며, 부족하나마 작은 결실을 맺을 수 있도록 도와주신 모든 분들에게 감사드립니다.

2001. 6월

이 영 석 올림

차 례

표 차 례

그 림 차 례

국 문 요 약

본 연구는 업무상질병자중 작업관련성 근골격계질환자(이하 질환자)의 일반적 특성을 파악하고, 질환자의 발생부위별 관련요인을 파악하기 위하여 2000년도 질환자로 인정된 807명을 연구대상으로 산업재해 요양신청서 자료에 의한 기록조사를 실시하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

1. 연구대상 질환자 807명중 남자가 630명(78.1%), 여자가 177명(21.9%)이었으며, 연령은 30 39세가 282명(34.9%)으로 가장 많았으며, 평균연령은 38.6세이었다. 근속기간은 1 5년 미만이 229명(28.4%)으로 가장 많았으며, 평균 근속기간은 6.6년이었다. 직종은 노무직이 364명(45.1%)으로 가장 많았다. 사업장 규모는 상시 근로자가 50인 미만이 304명(37.7%)으로 가장 많았으며, 업종은 제조업이 525명(65.0%)으로 가장 많았다.

2. 연구대상 질환자 807명중 허리부위질환자가 434명(53.8%)으로 가장 많았으며, 목/어깨부위질환자 182명(22.6%), 팔/손목/손부위질환자 168명(20.8%), 하지부위질환자가 23명(2.8%)이었다.

3. 질환자 807명의 근로손실일은 181일 364일이 266명(33.0%), 91일 180일이 207명(25.6%), 29일 90일이 191명(23.7%)이었으며, 평균 근로손실일은 168.2일이었다. 질환자의 발생부위별 평균 근로손실일은 허리부위질환이 163.9일, 목/어깨부위질환 167.4일, 팔/손목/손부위질환 179.0일, 하지부위질환이 174.9일이었다.

4. 연구대상 질환자 807명중 부적절한 작업자세요인이 있는 자가 718명(89.0%), 반복작업요인 514명(63.7%), 무리한 힘 요인 428명(53.0%), 진동요인 53명(6.6%), 신체접촉요인이 9명(1.1%)이었다. 질환자의 발생부위별 관련요인으로 허리부위 질환자는 부적절한 작업자세요인이 363명(83.6%), 무리한 힘 요인 301명(69.4%), 반복작업요인이 196명(45.2%)이었으며, 목/어깨부위 질환자는 부적절한 작업자세요인이 179명(98.4%), 반복작업요인 152명(83.5%), 무리한 힘 요인이 50명(27.5%)이었다. 팔/손목/손부위 질환자는 부적절한 작업자세요인이 167명(99.4%), 반복작업요인 152명(90.5%), 무리한 힘 요인이 73명(43.5%)이었으며, 하지부위 질환자는 반복작업요인이 14명(60.9%), 부적절한 작업자세요인이 9명(39.1%)이었다.

본 연구결과, 질환자의 질환발생 관련요인은 부적절한 작업자세요인이 가장 많았지만, 반복작업요인과 무리한 힘 요인 등의 복합적인 요인에 의해 질환이 발생되는 것을 알 수 있었다.

따라서 사업장에서는 이에 대한 관리대책으로 근로자에게 올바른 작업자세 유지 및 질환발생 관련요인을 주지시키는 안전보건교육이 선행되어야 할 것이며, 산업재해 예방기관에서는 본 연구결과를 작업관련성 근골격계 질환을 예방하는 기초자료로 활용할 수 있을 것이다.

핵심되는 말: 작업관련성 근골격계질환, 관련요인, 평균근로손실일

Ⅰ. 서 론

최근 산업사회의 급속한 작업환경변화로 단순반복작업이 증가하고 있으며, 이로 인한 작업관련성 근골격계질환자(이하 질환자) 증가하고 있는 추세이다. “근골격계질환”은 단순반복작업으로 인하여 기계적 스트레스가 신체에 누적되어 목·어깨·팔·팔꿈치·손목·손등의 신경·건·근육 및 그 주변조직에 나타나는 질환을 말하며, 여기서 “단순반복작업”이란 오랜 시간동안 반복되거나 지속되는 동작 또는 자세로 근골격계질환과 관련이 있는 작업형태를 말한다(노동부고시2000-72호). 업무상질병에 속하는 작업관련성 근골격계질환은 산업재해보상보험법의 “업무상질병 또는 업무상 질병으로 인한 사망에 대한 업무상 재해인정기준”에 의한 “요통”과 “신체에 과도한 부담을 주는 작업으로 인한 질병”으로 분류되며(산업재해보상보험법 시행규칙 제39조의 ①항 별표1), 1996년부터 산업재해통계로 분류되기 시작하였다.

노동부 산업재해분석에 의하면 우리나라의 작업관련성 근골격계질환은 1996년도 506명이었던 것이 국제통화기금(International Monetary Fund)지원기간인 1998년도에는 124명으로 줄었으나, 2000년도 815명으로 2년동안 만인율 비가 약 5.4배 증가하였다. 산업재해 중에서 작업관련성 근골격계질환이 차지하는 비율은 1998년도 0.24%이었던 것이 2000년도 1.18%로 높아졌으며, 업무상질병중에서 작업관련성 근골격계질환이 차지하는 비율은 1998년도 6.7%이었던 것이 2000년도 32.2%로 증가하였다(노동부, 1997-2000).

미국의 노동통계청(Bureau of Labor Statistics, BLS, 2000)의 조사에 의하면, 1999년도 근골격계질환이 582,340건으로 전체 산업재해에 34.2%를 차지하며, 누적외상성질환(Cumulative Trauma Disorders, CTDs)이 1999년도 246,700건으로 전체 직업병의 66%나 차지하고 있는 것으로 보아 우리나라에서도 앞으로 작업관련성 근골격계질환이 증가할 가능성이 높은 것으로 예측된다. 또한, 1997년도 미국 노동통계청 조사에 의하면, 전체 산업재해 보상비용의 31%(500억불)가 근골격계질환자에게 지급된 것이며, 지불건수에서도 약 33%를 차지하며, 근로손실일은 626,000일로 나타났다.

국내에서는 CTDs에 대한 정확한 실태가 파악되지 않고 있으나 최근들어 CTDs에 대한 관심이 증가하면서 작업자의 건강장해조사와 위험요인 평가에 대한 연구들(이윤근과 임상혁, 1998; 이윤근 등, 2001)이 보고되고 있으며, 미국에서는 이에 대한 관심을 갖고 미국표준협회(American National Standards Institute, ANSI)와 미국산업안전보건청(Occupational Safety and Health Adminstration, OSHA)에서 구체적인 작업관리지침 HFS 100 (ANSI, 1988), ANSI Z-365 (ANSI, 1996), Ergonomics Program(OSHA, 1999)을 마련하여 예방관리에 힘쓰고 있다.

우리나라에서 작업관련성 근골격계질환의 위험요인은 반복적인 동작, 부적절한 작업자세, 무리한 힘의 사용, 날카로운 면과의 신체접촉, 진동 및 온도 등 근골격계질환의 발생 위험성이 있는 요인 등을 말하고 있으며(노동부고시2000-72호), 위험요인에 대한 구체적인 기준은 설정되어 있지 않다. 작업관련성 근골격계질환의 발생 주요 신체부위는 목·어깨·팔·팔꿈치·손목·손등으로 분류된다(노동부고시2000-72호). 건강장해의 평가 대상(신체부위)은 과거에는 주로 상지만을 대상으로 한 연구(Armstrong 등,

1982; Moore와 Garg, 1995)에서 최근에는 허리와 하지부위 등 모든 관절 부위로 평가대상을 확대하는 경향이 있다(McAtemney와 Corleet, 1993; OSHA, 1995; ANSI, 1996; 이윤근 등, 2001).

근골격계질환 위험요인은 OSHA의 인간공학 프로그램 기준(Ergonomic program standard)의 기본 감시도구로 사용하고 있으며(OSHA, 2000), 여기서 제시한 감시도구는 근골격계질환 신체부위를 목/어깨부위, 팔/손목/손부위, 허리부위, 하지(무릎/발목/다리)부위로 분류한 후, 근골격계질환 위험요인을 반복작업, 무리한 힘, 부적절한 작업자세, 신체접촉, 진동작업 등으로 구분하여 근골격계질환과 관련성 있는 작업에 대하여 예방을 위한 감시도구로 활용하고 있다.

사업장에서는 이러한 작업관련성 근골격계질환의 발생 관련요인을 사전에 발견하여 관리할 수 있다면 그 질환을 예방하고 발생율도 상당히 줄일 수 있을 것이다. 따라서 산업재해 예방기관 및 사업장 등에서 필요로 하는 질환자의 일반적 특성 등을 파악하여 예방하는 기초자료로 활용하고자 본 연구를 실시하였으며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 작업관련성 근골격계질환자의 일반적 특성을 파악한다.

둘째, 작업관련성 근골격계질환의 발생부위별 관련요인을 파악한다.

Ⅱ. 연구 방법

1. 연구대상

연구대상은 우리나라에서 2000년 1월 1일부터 2000년 12월 31일까지 업무상질병으로 인정된 자중 작업관련성 근골격계질환자로 인정된 815명을 조사대상으로 하였는데, 이중 산업재해보상보험 요양신청서의 상병명별로 분류한 결과 조사분석자료가 불충분한 8명을 제외한 807명을 최종 연구대상으로 하였다.

2. 연구방법

질환자의 일반적 특성, 사업장 규모와 업종, 질환자의 관련요인, 질환자의 발생부위 등을 파악하기 위해 산업재해보상보험법 시행령 제29조의 별지 제25호 서식의 산업재해보상보험 요양신청서를 활용하여 2001년 2월말부터 5월초까지 두 달간 기록조사를 실시하였으며, 산업재해보상보험 요양신청서 자료에서 미흡하였던 재해발생 원인 및 위험요인, 소견서의 상병명, 질환자의 특성 등에 관한 필요한 조사내용은 해당 사업장에 유선으로 파악하여 자료를 수집하였다. 질환자의 근로손실일은 근로복지공단에서 산업재해로 인정한 요양일수 자료를 활용하였다.

수집된 자료는 SPSS 10.0 통계 프로그램을 이용하여 질환자의 일반적인 특성 및 질환의 발생부위별 관련요인에 대하여 빈도분석을 실시하였다.

3. 연구의 틀

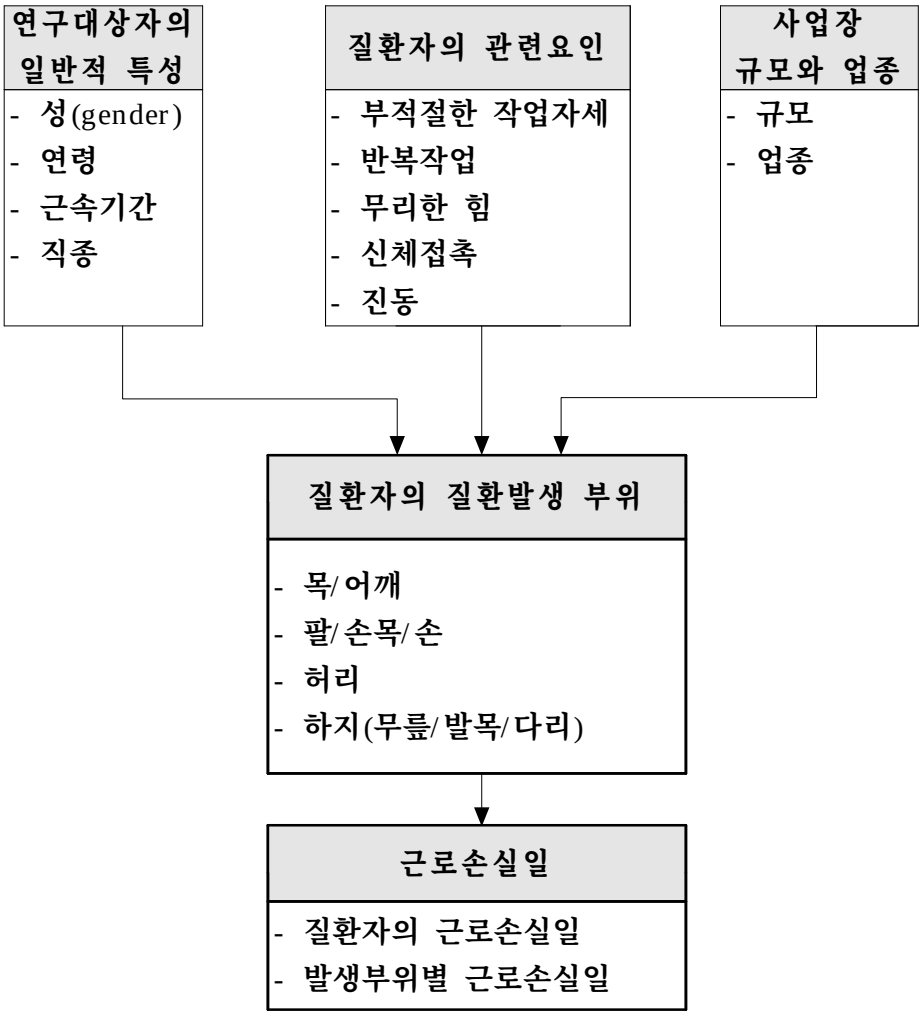

그림 1. 작업관련성 근골격계질환의 모형

4. 조사내용

조사내용은 질환자의 일반적 특성, 사업장 규모와 업종, 관련요인, 질환 발생 부위, 근로손실일 등으로 크게 다섯 가지로 조사하였으며, 세부 조사 내용은 다음과 같다.

가. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자의 조사내용은 성, 연령, 근속기간, 직종을 조사하였으며, 직종은 한국표준직업분류(통계청고시 92-1호)에 의한 대분류 중 직무특성을 고려하여 관리/전문직, 사무/서비스직, 생산직, 운전직, 노무직 등 다섯 가지 직종으로 재분류하였다.

나. 질환자의 사업장 규모와 업종

사업장의 규모는 상시 근로자를 기준으로 조사하였으며, 업종은 한국표준산업분류(통계청고시 2000-1호)에 의한 대분류 중 근로자 육체적인 활동과 업무특성을 고려하여 제조업, 광업/건설업, 운수창고 및 통신업, 금융보험업, 전기가스 및 상수도업/농업/임업/어업/기타산업 등 다섯 가지 업종으로 재분류하였다.

다. 질환자의 관련요인

질환자의 관련요인 조사내용은 OSHA 인간공학 프로그램 기준의 기본 감시도구에서 정한 것으로(OSHA, 2000), 반복작업요인(같은 동작 반복, 키보드 및 마우스 작업), 부적절한 작업자세요인(뻗치는 자세, 쪼그려 앉은 자세, 비트는 자세), 무리한 힘 요인(들기 작업, 밀기/당기기 작업, 손가락 집기(Pinch)/잡기(Grip)작업), 신체접촉요인, 진동(국소진동)요인의 다섯 가지 질환자의 관련요인에 반복작업의 운전 및 선 자세의 반복작업과 진동요인의 전신진동을 추가로 조사항목에 포함하여 중복 조사하였으며, 질환발생시 취급대상물의 무게를 별도로 분류하여 조사하였다.

라. 질환자의 질환발생 부위

질환자의 질환발생 부위 조사내용은 산업재해보상보험 요양신청서 자료의 상병명에 의한 발생부위로 OSHA의 인간공학 프로그램 기준의 기본 감시도구(OSHA, 2000)와 동일하게 허리부위, 목/어깨부위, 팔/손목/손부위, 하지(무릎/발목/다리)부위 등으로 분류하였으며, 상병명이 2개 이상인 경우에는 질환발생경위 및 증상 호소내용 등을 고려하여 한가지로 분류하였다.

마. 질환자의 근로손실일

근로손실일의 조사내용은 질환자의 근로손실일수로 근로복지공단에서 산업재해로 인정한 요양일수를 조사하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 작업관련성 근골격계질환자의 일반적 특성

가. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상 807명중 남자가 630명(78.1%), 여자가 177명(21.9%)이었다. 연령은 30 39세가 282명(34.9%)으로 가장 많았고, 40 49세가 264명(32.7%), 29세 이하가 154명(19.1%)이었으며, 평균연령은 38.6세이었다.

근속기간은 1 5년 미만이 229명(28.4%)으로 가장 많았고, 10년 이상이 218명(27.0%), 5 10년 미만이 183명(22.7%), 1년 미만이 177명(21.9%)이었으며, 평균 근속기간은 6.6년이었다. 직종은 노무직이 364명(45.1%)으로 가장 많았으며, 생산직 326명(40.4%), 사무/서비스직이 69명(8.5%)이었다(표 1).

표 1. 연구대상자의 일반적 특성

특성		질환자수(%) (n=807)
성		
	남자	630(78.1)
	여자	177(21.9)
연령		
	29세 이하	154(19.1)
	30 39세	282(34.9)
	40 49세	264(32.7)
	50세 이상	107(13.3)
		38.6±9.3*
근속기간		
	1년 미만	177(21.9)
	1 5년 미만	229(28.4)
	5 10년 미만	183(22.7)
	10년 이상	218(27.0)
		6.6±6.0*
직종		
	관리/전문직	16(2.0)
	사무/서비스직	69(8.5)
	생산직	326(40.4)
	운전직	32(4.0)
	노무직	364(45.1)

*, 평균±표준편차

나. 질환자의 사업장 규모와 업종

사업장의 규모는 상시 근로자가 50인 미만이 304명(37.7%)으로 가장 많았으며, 1,000인 이상 267명(33.1%), 50 299인이 157명(19.4%)이었다.

업종은 제조업이 525명(65.0%)으로 가장 많았으며, 전기가스 및 상수도업/농업/임업/어업/기타산업(전기가스 및 상수도업 4명, 농업 2명, 임업 1명, 기타산업 137명) 144명(17.8%), 운수·창고 및 통신업 70명(8.7%), 건설업/광업(건설업 34명, 광업 6명) 40명(5.0%), 금융보험업이 28명(3.5%)이었다(표 2).

표 2. 질환자의 사업장 규모와 업종

특성	질환자수(%) (n=807)
규모	
50인 미만	304(37.7)
50 299인	157(19.4)
300 999인	79(9.8)
1,000인 이상	267(33.1)
업종	
제조업	525(65.0)
건설업/광업	40(5.0)
운수,창고 및 통신업	70(8.7)
금융보험업	28(3.5)
전기가스및상수도업/농업/임업/어업/기타산업	144(17.8)

다. 질환자의 관련요인 및 취급무게

질환자의 관련요인은 부적절한 작업자세요인, 반복작업요인, 무리한 힘 요인, 신체접촉요인, 진동요인으로 중복조사 하였으며, 질환발생 당시 취급 대상물의 무게를 별도로 분류하였으며, 결과는 다음과 같다.

1) 질환자의 관련요인

질환자의 관련요인은 연구대상 807명중 부적절한 작업자세요인이 있는 자가 718명(89.0%)으로 가장 많았으며, 반복작업요인 514명(63.7%), 무리한 힘 요인 428명(53.0%), 진동요인 53명(6.6%), 신체접촉요인 9명(1.1%)이었다.

부적절한 작업자세 요인이 있는 자 718명 중 비트는 자세(하루에 2시간 이상 허리, 목 또는 손목을 굽히거나 비트는 작업)가 626명(87.2%)으로 가장 많았으며, 반복작업 요인이 있는 자 514명중에서 같은 동작 반복(하루에 연속적으로 2시간이상 동안 몇 초간 같은 동작을 반복하거나 신체의 영향을 주는 동작을 분당 2회 이상 반복하는 작업)이 430명(83.6%)으로 가장 많았다.

무리한 힘의 요인이 있는 자 428명중에서 들기 작업(한번에 34㎏ 이상, 하루에 24.9㎏ 이상을 10회 이상, 하루에 11.3㎏ 이상을 무릎아래, 어깨 위나 팔 길이 범위에서 25회 이상 드는 작업)이 352명(82.2%)으로 가장 많았으며, 진동요인이 있는 자 53명중에서 전신진동작업이 31명(58.5%)으로 국소진동에 비하여 높았다(표 3).

표 3. 질환자의 관련요인

관련요인(중복조사)	질환자수 (%) (n=807)
Ⅰ. 부적절한 작업자세	718(89.0)*
Ⅰ-1. 뻗치는 자세(하루 총 2시간 이상 머리 위로 손을 올리거나, 어깨 위로 팔꿈치를 올리는 작업)	55(7.7)
Ⅰ-2. 쪼그려 앉은 자세(하루 2시간이상 무릎을 굽히거나 쪼그리고 작업)	37(5.1)
Ⅰ-3. 비트는 자세(하루2시간이상 허리, 목, 손목을 굽히거나 비트는 작업)	626(87.2)
Ⅱ. 반복작업	514(63.7)*
Ⅱ-1. 같은 동작반복(하루 연속2시간이상 몇 초간 같은 동작을 반복하거나 신체의 영향을 주는 동작을 분당 2회 이상 반복하는 작업)	430(83.6)
Ⅱ-2. 키보드 및 마우스 작업(하루 4시간이상 정적작업)	39(7.6)
Ⅱ-3. 운전 및 선 자세의 반복작업(하루 4시간이상 정적작업)	45(8.8)
Ⅲ. 무리한 힘	428(53.0)*
Ⅲ-1. 들기작업(한번에 34kg이상, 하루 24.9kg이상을 10회이상, 하루11.3kg 이상을 무릎아래, 어깨 위, 팔길이 범위에서 25회이상 드는 작업)	352(82.2)
Ⅲ-2. 밀기/당기기 작업(하루 2시간이상 초기에 9kg이상의 힘을 사용)	43(10.1)
Ⅲ-3. 집기/잡기 작업(하루 2시간이상 한 손으로 지지되지 않는 물건을 1kg이상 집는 힘 또는 4.5kg이상 잡는 힘)	33(7.7)
Ⅳ. 진동	53(6.6)*
Ⅳ-1. 국소진동(높은 수준의 진동공구($10m/sec^2$)를 하루 30분 이상 사용, 중간 수준의 진동공구($2.5m/sec^2$)를 하루 2시간 이상 사용)	22(41.5)
Ⅳ-2. 전신진동(버스, 지게차 운전 등 하루 4시간이상 전신진동 노출작업)	31(58.5)
Ⅴ. 신체접촉	9(1.1)*
신체접촉(하루 2시간이상 손, 무릎을 시간당 10회 이상 해머처럼 사용)	

*, 연구대상 807명의 %

2) 질환발생시 취급대상물의 무게

질환발생 당시 취급대상물의 무게는 연구대상 807명중 5kg미만 취급자는 235명(29.1%)으로 가장 많았으며, 25kg이상과 15 25kg미만에서 각각 171명(21.2%), 미취급자가 139명(17.2%), 5 15kg미만 취급자는 91명(11.3%)이었다(표 4).

표 4. 질환발생시 취급대상물의 무게

무게 범위	질환자수(%) (n=807)
미취급	139(17.2)
5kg미만	235(29.1)
5 15kg미만	91(11.3)
15 25kg미만	171(21.2)
25kg이상	171(21.2)

마. 질환자의 질환발생 부위

질환자의 질환발생 부위로 상병명이 2개 이상인 경우에는 질환 발생경위 및 증상 호소내용 등을 고려하여 한가지로 분류한 결과, 연구대상 807명중 허리부위 질환자가 434명(53.8%)으로 가장 많았으며, 목/어깨부위 질환자 182명(22.6%), 팔/손목/손부위 질환자 168명(20.8%), 하지(무릎/발목/다리)부위 질환자가 23명(2.8%)이었다(표 5).

표 5. 질환자의 질환발생 부위

발생부위*	질환자수(%) (n=807)
허리	434(53.8)
목/어깨	182(22.6)
팔/손목/손	168(20.8)
하지(무릎/발목/다리)	23(2.8)

*, 발생부위는 상병명에 의한 분류로 서로 중복된 32건 (2개 부위 중복 29건, 3개 부위 중복 3건)의 4.0%는 고려하지 않음.

라. 질환자의 근로손실일

질환자 807명의 근로손실일(요양기간)은 181일 364일에서 266명(33.0%)으로 가장 많았으며, 91일 180일이 207명(25.6%), 29일 90일이 191명(23.7%)이었으며, 평균 근로손실일은 168.2일이었다(표 6).

표 6. 질환자의 근로손실일

근로손실일	질환자수(%) (n=807)
28일 이하	81(10.0)
29 90일	191(23.7)
91 180일	207(25.6)
181 364일	266(33.0)
365일 이상	62(7.7)
	168.2±128.0*

*,평균±표준편차

2. 작업관련성 근골격계질환의 발생부위별 관련요인

가. 질환자의 발생부위별 일반적 특성

허리부위 질환자 434명중 남자가 370명(85.3%), 여자가 64명(14.7%)이었다. 연령은 30 39세가 154명(35.5%), 40 49세가 117명(27.0%), 29세 이하가 106명(24.4%)이었으며, 평균연령은 37.6세이었다. 근속기간은 1 5년 미만이 135명(31.1%), 1년 미만이 108명(24.9%), 10년 이상이 97명(22.4%)이었으며, 평균 근속기간은 5.8년이었다.

목/어깨부위 질환자 182명중 남자가 135명(74.2%), 여자가 47명(25.8%)이었다. 연령은 40 49세에서 76명(41.7%)으로 가장 많았고, 30 39세가 64명(35.2%), 29세 이하가 26명(14.3%)이었으며, 평균 연령은 39.2세이었다. 근속기간은 10년 이상에서 70명(38.5%)으로 가장 많았고, 1 5년 미만이 45명(24.7%), 5 10년 미만이 44명(24.2%)이었으며, 평균 근속기간은 8.5년이었다.

팔/손목/손부위 질환자 168명중 남자가 105명(62.5%), 여자가 63명(37.5%)이었다. 연령은 40 49세가 64명(38.1%), 30 39세가 50명(29.8%), 50세 이상이 33명(19.6%)이었으며, 평균연령은 40.9세이었다. 직종은 생산직이 79명(47.0%), 노무직 77명(45.8%), 사무/서비스직이 11명(6.6%)이었다.

하지부위 질환자 23명중 연령은 30 39세가 14명(60.9%), 40 49세 7명(30.5%), 50세 이상과 29세 이하에서 각각 1명(4.3%)이었으며, 평균연령은 38.1세이었다(표 7).

표 7. 질환자의 발생부위별 일반적 특성

발생부위	성(%)		연 령(%)					근속기간(%)				
	남자 (n=630)	여자 (n=177)	29세이하 (n=154)	30 39세 (n=282)	40 49세 (n=264)	50세이상 (n=107)	평균* (표준편차)	1년미만 (n=177)	1 5년미만 (n=229)	5 10년미만 (n=183)	10년이상 (n=218)	평균** (표준편차)
허리 (n=434)	370 (85.3)	64 (14.7)	106 (24.4)	154 (35.5)	117 (27.0)	57 (13.1)	37.6 (9.6)	108 (24.9)	135 (31.1)	94 (21.6)	97 (22.4)	5.8 (5.6)
목/어깨 (n=182)	135 (74.2)	47 (25.8)	26 (14.3)	64 (35.2)	76 (41.7)	16 (8.8)	39.2 (8.4)	23 (12.6)	45 (24.7)	44 (24.2)	70 (38.5)	8.5 (6.4)
팔/손목/손 (n=168)	105 (62.5)	63 (37.5)	21 (12.5)	50 (29.8)	64 (38.1)	33 (19.6)	40.9 (9.1)	41 (24.4)	40 (23.8)	39 (23.2)	48 (28.6)	6.8 (6.2)
하지 (n=23)	20 (87.0)	3 (13.0)	1 (4.3)	14 (60.9)	7 (30.5)	1 (4.3)	38.1 (8.0)	5 (21.7)	9 (39.1)	6 (26.1)	3 (13.1)	5.8 (5.5)

*,세; **,년

표 7. 질환자의 발생부위별 일반적 특성(계속)

발생부위	직 종(%)				
	관리/전문직 (n=16)	사무/서비스직 (n=69)	생산직 (n=326)	운전직 (n=32)	노무직 (n=364)
허리 (n=434)	11(2.5)	36(8.3)	183(42.2)	22(5.1)	182(41.9)
목/어깨 (n=182)	3(1.6)	20(11.0)	60(33.0)	9(4.9)	90(49.5)
팔/손목/손 (n=168)	1(0.6)	11(6.6)	79(47.0)	-	77(45.8)
하지 (n=23)	1(4.3)	2(8.7)	4(17.4)	1(4.3)	15(65.3)

나. 질환자의 발생부위별 사업장 규모와 업종

허리부위 질환자 434명중 규모는 50인 미만이 176명(40.6%), 1,000인 이상 122명(28.1%), 50 299인 97명(22.3%), 300 999인이 39명(9.0%)이었다. 업종은 제조업이 260명(59.9%), 기타산업 78명(18.0%), 운수창고 및 통신업이 59명(13.6%)이었다.

목/어깨부위 질환자 182명중 규모는 1,000인 이상이 79명(43.4%), 50인 미만 46명(25.3%), 50 299인이 32명(17.6%)이었다. 업종은 제조업이 128명(70.3%), 기타산업 27명(14.8%), 금융보험업이 13명(7.1%)이었다.

팔/손목/손부위 질환자 168명중 규모는 50인 미만이 75명(44.7%), 1,000인 이상 60명(35.7%), 50 299인이 20명(11.9%)이었다. 업종은 제조업이 125명(74.4%), 기타산업 33명(19.6%), 금융보험업이 6명(3.6%)이었다.

하지부위 질환자 23명중 규모는 50 299인이 8명(34.8%) 50인 미만 7명(30.4%), 1,000인 이상이 6명(26.1%)이었다. 업종은 제조업이 12명(52.2%), 기타산업 6명(26.1%), 금융보험업이 3명(13.0%)이었다(표 8).

표 8. 질환자의 발생부위별 사업장 규모와 업종

발생부위	사업장 규모(%)				사업장 업종(%)				
	50인 미만 (n=304)	50 299인 (n=157)	300 999인 (n=79)	1000인 이상 (n=267)	제조업 (n=525)	건설업/광업 (n=40)	운수창고통신 (n=70)	금융보험업 (n=28)	기타산업* (n=144)
허리 (n=434)	176 (40.6)	97 (22.3)	39 (9.0)	122 (28.1)	260 (59.9)	31 (7.1)	59 (13.6)	6 (1.4)	78 (18.0)
목/어깨 (n=182)	46 (25.3)	32 (17.6)	25 (13.7)	79 (43.4)	128 (70.3)	7 (3.9)	7 (3.9)	13 (7.1)	27 (14.8)
팔/손목/손 (n=168)	75 (44.7)	20 (11.9)	13 (7.7)	60 (35.7)	125 (74.4)	2 (1.2)	2 (1.2)	6 (3.6)	33 (19.6)
하지 (n=23)	7 (30.4)	8 (34.8)	2 (8.7)	6 (26.1)	12 (52.2)	-	2 (8.7)	3 (13.0)	6 (26.1)

*, 기타산업은 전기가스 및 상수도업/농업/임업/어업/기타산업 임.

다. 질환자의 발생부위별 관련요인

허리부위 질환자 434명중 부적절한 작업자세 요인이 있는 자는 363명(83.6%), 무리한 힘 요인 301명(69.4%), 반복작업요인이 196명(45.2%)이었다. 부적절한 작업자세 요인이 있는 자 363명중 비트는 자세요인 319명(87.9%), 쪼그려 앉은 자세요인이 30명(8.3%)이었으며, 무리한 힘 요인이 있는 자 301명중 들기작업 요인 268명(87.9%), 밀기/당기기 작업요인이 37명(12.1%)이었다. 반복작업요인이 있는 자 196명중 같은 동작 반복요인 157명(80.1%), 운전 및 선 자세의 반복작업요인이 33명(16.8%)이었으며, 진동요인이 있는 자 33명중 전신진동 요인이 30명(90.9%)이었다.

목/어깨부위 질환자 182명중 부적절한 작업자세 요인이 있는 자는 179명(98.4%), 반복작업요인 152명(83.5%), 무리한 힘 요인이 50명(27.5%)이었다. 부적절한 작업자세 요인이 있는 자 179명중 비트는 자세요인 156명(87.1%)으로 가장 많았고, 반복작업요인 있는 자 152명중 같은 동작 반복요인이 120명(78.9%)으로 가장 많았다.

팔/손목/손부위 질환자 168명중 부적절한 작업자세요인이 있는 자는 167명(99.4%), 반복작업요인 152명(90.5%), 무리한 힘 요인이 73명(43.5%)이었다. 부적절한 작업자세요인이 있는 자 167명중 비트는 자세요인 148명(88.6%), 뻗치는 자세요인이 19명(11.4%)이었으며, 반복작업이 있는 자 152명중 같은 동작 반복요인이 142명(93.3%)으로 가장 많았다. 무리한 힘 요인이 있는 자 73명중 들기 작업요인 38명(52.1%), 잡기/집기 작업요인 32명(43.8%)이었으며, 진동요인이 있는 자 13명은 모두 국소진동 요인이었다.

하지부위 질환자 23명중 반복작업요인이 있는 자는 14명(60.9%), 부적절한 작업자세요인 9명(39.1%), 무리한 힘 요인 4명(17.4%), 신체접촉요인이 2명(8.7%)이었다. 반복작업요인이 있는 자 14명중 같은 동작 반복요인 11명(78.6%)으로 가장 많았으며, 부적절한 작업자세요인이 있는 자 9명중 쪼그려 앉은 자세요인이 6명(66.7%)으로 가장 많았다(표 9).

표 9. 질환자의 발생부위별 관련요인

발생부위	Ⅰ부적절한 작업자세(n=718)				Ⅱ반복작업 (n=514)				Ⅲ무리한 힘 (n=428)				Ⅳ진동 (n=53)			Ⅴ신체접촉 (n=9)
	Ⅰ-1	Ⅰ-2	Ⅰ-3	소계	Ⅱ-1	Ⅱ-2	Ⅱ-3	소계	Ⅲ-1	Ⅲ-2	Ⅲ-3	소계	Ⅳ-1	Ⅳ-2	소계	신체접촉
허리 (n=434)	14 (3.8)	30 (8.3)	319 (87.9)	363 (83.6)[a]	157 (80.1)	6 (3.1)	33 (16.8)	196 (45.2)[a]	268 (87.9)	37 (12.1)	-	301 (69.4)[a]	3 (9.1)	30 (90.9)	33 (7.6)[a]	
목/어깨 (n=182)	22 (12.3)	1 (0.6)	156 (87.1)	179 (98.4)[b]	120 (78.9)	22 (14.5)	10 (6.6)	152 (83.5)[b]	42 (84.0)	7 (14.0)	1 (2.0)	50 (27.5)[b]	6 (85.7)	1 (14.3)	7 (3.8)[b]	2 (3.0)[b]
팔/손목/손 (n=168)	19 (11.4)	-	148 (88.6)	167 (99.4)[c]	142 (93.3)	10 (6.7)	-	152 (90.5)[c]	38 (52.1)	3 (4.1)	32 (43.8)	73 (43.5)[c]	13 (100.0)	-	13 (7.7)[c]	5 (3.0)[c]
하지 (n=23)	6 (66.7)	-	3 (33.3)	9 (39.1)[d]	11 (78.6)	1 (7.1)	2 (14.3)	14 (60.9)[d]	4 (100.0)	-	-	4 (17.4)[d]	-	-	-	2 (8.7)[d]

Ⅰ-1, 뻗치는 자세; Ⅰ-2, 쪼그려 앉은 자세; Ⅰ-3, 비트는 자세; Ⅱ-1, 같은동작 반복; Ⅱ-2, 키보드 및 마우스작업, Ⅱ-3, 운전 및 선 자세의 반복; Ⅲ-1, 들기작업; Ⅲ-2, 밀기/당기기작업; Ⅲ-3, 집기/잡기작업; Ⅳ-1, 국소진동; Ⅳ-2, 전신진동이며, 세부내용은 표 3과 동일함.
a,허리부위질환자 434명의 %; b,목/어깨부위질환자 182명의 %; c,팔/손목/손부위질환자 168명의 %; d,하지부위질환자 23명의 %

라. 질환자의 발생부위별 취급대상물의 무게

질환발생 당시 질환자의 발생부위별 취급대상물의 무게로 허리부위 질환자 434명중 25kg이상 취급자가 146명(33.7%), 15 25kg미만 취급자가 129명(29.7%), 미취급자가 69명(15.9%)이었으며, 목/어깨부위 질환자 182명중 5kg미만 취급자가 89명(48.9%), 미취급자가 42명(23.1%), 15 25kg미만 취급자가 25명(13.7%)이었다.

팔/손목/손부위 질환자 168명중 5kg미만 취급자가 78명(46.4%), 5 15kg미만 취급자가 49명(29.2%), 미취급자가 17명(10.1%)이었으며, 하지부위 질환자 23명중 미취급자가 11명(47.8%), 5kg미만 취급자가 8명(34.8%)이었다(표 10).

표 10. 질환자의 발생부위별 취급대상물의 무게

발생부위	취급대상물의 무게 (%)				
	미취급 (n=139)	5kg미만 (n=235)	5 15kg미만 (n=91)	15 25kg미만 (n=171)	25kg이상 (n=171)
허리 (n=434)	69(15.9)	60(13.8)	30(6.9)	129(29.7)	146(33.7)
목/어깨 (n=182)	42(23.1)	89(48.9)	12(6.6)	25(13.7)	14(7.7)
팔/손목/손 (n=168)	17(10.1)	78(46.4)	49(29.2)	15(8.9)	9(5.4)
하지 (n=23)	11(47.8)	8(34.8)	-	2(8.7)	2(8.7)

마. 질환자의 발생부위별 근로손실일

질환자의 발생부위별 평균 근로손실일은 팔/손목/손부위 질환자가 179.0일로 가장 많았으며, 하지부위 질환자 174.9일, 목/어깨부위 질환자 167.4일, 허리부위 질환자가 163.9일이었다.

허리부위 질환자 434명의 근로손실일은 181 364일이 163명(37.6%), 91 180일이 104명(24.0%), 29 90일이 86명(19.8%)이었으며, 목/어깨부위 질환자 182명의 근로손실일은 181일 364일이 58명(31.9%), 91 180일이 52명(28.6%), 29 90일이 44명(24.2%)이었다.

팔/손목/손부위 질환자 168명의 근로손실일은 29 90일이 54명(32.1%), 91 180일이 45명(26.8%), 181 364일이 38명(22.6%)이었으며, 하지부위 질환자 23명의 근로손실일은 29 90일과 181 364일이 각각 7명(30.4%), 181 364일이 6명(26.1%)이었다(표 11).

표 11. 질환자의 발생부위별 근로손실일

질환부위	질환자의 근로손실일(%)					
	28일 이하 (n=81)	29 90일 (n=191)	91 180일 (n=207)	181 364일 (n=266)	365일 이상 (n=62)	평균±표준편차
허리 (n=434)	51(11.7)	86(19.8)	104(24.0)	163(37.6)	30(6.9)	163.9±118.4
목/어깨 (n=182)	11(3.0)	44(24.2)	52(28.6)	58(31.9)	17(9.3)	167.4±119.5
팔/손목/손 (n=168)	18(10.7)	54(32.1)	45(26.8)	38(22.6)	13(7.8)	179.0±158.5
하지 (n=23)	1(4.4)	7(30.4)	6(26.1)	7(30.4)	2(8.7)	174.9±119.3

Ⅳ. 고 찰

우리나라에서는 작업관련성 근골격계질환의 예방을 위하여 단순반복작업 근로자의 작업관리지침(노동부고시 제2000-72호) 및 영상표시단말기(VDT) 취급근로자의 작업관리지침(노동부 고시 제2000-71호)과 직업성요통 예방을 위한 작업관리지침이 기술상 지침(한국산업안전공단, 1998)으로 제정되어 관리되고 있으나, 작업관련성 근골격계질환의 위험요인에 관한 구체적인 기준의 마련과 위험요인에 노출되고 있는 근로자 모집단이 조사되어 있지 않기 때문에 산업재해 예방기관 및 사업장에서 예방관리 하는데 어려움이 있을 것으로 예상된다.

작업관련성 근골격계질환자의 일반적 특성을 알기 위하여 우리나라의 2000년도 산업재해현황(노동부, 2001) 자료의 전체 산업재해와의 본 연구결과의 내용별 구성비를 비교한 결과는 다음과 같다.

산업재해는 남자가 86.9%, 여자가 13.1%이며, 본 연구결과에서는 남자가 78.1%, 여자가 21.9%로 작업관련성 근골격계질환은 여자가 많았다. 산업재해의 연령은 29세 이하가 19.0%, 30 39세 27.5%, 40 49세 28.4%, 50세 이상이 25.1%이며, 본 연구결과에서는 30 39세가 34.9%, 40 49세 32.7%, 50세 이상이 13.3%로 작업관련성 근골격계질환은 30대와 40대 연령에서 전체 산업재해보다 다소 많았으며, 50세 이상 연령에서는 적었다. 산업재해의 근속기간은 1년 미만이 59.7%, 1 5년 미만 23.5%, 5 10년 미만 8.8%, 10년 이상이 8.0%이며, 본 연구결과에서는 1년 미만이 21.9%, 1 5년 미만 28.4%, 5 10년 미만 22.7%, 10년 이상이 27.0%로 작업관련성 근골격계질

환은 근속기간이 긴 재해자가 많았다.

산업재해의 사업장 규모는 상시 근로자가 50인 미만이 64.4%, 50 299인 22.7%, 300 999인 6.6%, 1,000인 이상이 6.3%이며, 본 연구결과에서는 상시 근로자가 50인 미만이 37.7%, 50 299인 19.4%, 300 999인 9.8%, 1,000인 이상이 33.1%로 작업관련성 근골격계질환은 1,000인 이상 규모에서 많았다. 산업재해의 업종은 제조업이 48.3% 기타산업 22.6%, 운수·창고 및 통신업 8.1%, 건설업/광업 20.9%, 금융보험업이 0.1%이며, 본 연구결과에서는 제조업이 65.0%, 기타산업 17.8%, 운수·창고 및 통신업이 8.7%, 건설업/광업 5.0%, 금융보험업이 3.5%로 작업관련성 근골격계질환은 제조업과 금융보험업에서 산업재해보다 많았다.

질환자 발생부위는 본 연구결과에서 허리부위 질환자가 53.8%, 목/어깨부위 질환자 22.6%, 팔/손목/손부위 질환자 20.8%, 하지부위 질환자가 2.8%이었다. 기존연구에서 증상호소 부위(중복조사)는 허리부위가 36.2%, 목/어깨부위 29.5%, 팔/손목/손부위 17.4%, 하지부위 7.4%로 조사되었으며(양성환 등, 2001), 또한 자동차 제조공정 조립작업 대상으로 실시한 연구에서 증상호소 부위가 허리부위에서 42.2%, 목/어깨부위 79.7%, 팔/손목/손부위 76.1%, 하지부위가 31.4%로(이윤근, 2001), 본 연구 결과는 기존 연구보다 허리부위질환이 높았다. 또한, 기존연구에서 요통은 30대 연령에서 41.6%로 가장 많았으며, 평균연령이 36세 이었는데(이관형, 1996), 본 연구결과에서도 허리부위질환자가 30대에서 35.5%로 가장 많았으며, 평균연령이 37.6세로 기존 연구와 거의 같았다.

미국산업안전보건연구소(National Institute for Occupational Safety and Health)에서는 1997년까지 진행된 역학논문의 기준을 정한 다음 질을 평가

한 후 연구결과를 종합하여 발표한 근골격계질환의 위험요인과 신체부위와의 인과관계에 있어서 각 신체부위별로 관련성을 보면 팔/손목/손은 반복작업, 무리한 힘, 부적절한 작업자세 등이 복합적으로 더 크게 영향을 미치나, 목/어깨부위는 부적절한 작업자세, 허리부위는 들기/힘든 육체작업, 전신진동이 더 큰 영향을 주는 위험요인이었다(NIOSH, 1997). 본 연구에서 질환자 807명의 질환발생 관련요인은 부적절한 작업자세요인이 있는 자가 718명(89.0%), 반복작업요인 514명(63.7%), 무리한 힘 요인 428명(53.0%), 진동요인 53명(6.6%), 신체접촉요인이 9명(1.1%)으로 부적절한 작업자세요인이 가장 많았지만, 반복작업요인과 무리한 힘 요인 등의 복합적인 요인에 의해 근골격계질환이 발생되는 것을 알 수 있었다. 질환자의 발생부위별 관련요인의 관련성은 허리부위 질환자가 반복작업요인(운전 및 선 자세의 반복작업), 부적절한 작업자세요인(쪼그려 앉은 자세), 무리한 힘 요인(들기 작업, 밀기/당기기 작업), 진동작업요인(전신진동)에서 다른 부위질환보다 더 영향이 있었으며, 목/어깨부위 질환자는 반복작업요인(같은 동작의 반복작업, 키보드 및 마우스작업), 부적절한 작업자세요인(뻗치는 자세, 비트는 자세)에서 다른 부위질환보다 더 영향이 있었다. 팔/손목/손부위 질환자는 반복작업요인(같은 동작 반복작업), 부적절한 작업자세요인(뻗치는 자세, 비트는 자세), 무리한 힘 요인(집기/잡기작업), 신체접촉요인, 진동요인(국소진동작업)에서 다른 부위질환보다 더 영향이 있었으며, 하지부위 질환자는 부적절한 작업자세요인(쪼그려 앉은 자세), 신체접촉요인에서 다른 부위 질환보다 더 영향이 있었다.

질환자의 질환발생 당시 취급대상물의 무게는 허리부위 질환자가 15kg이상이 275명(63.3%)으로 취급대상물의 무게가 무거울수록 높았으며, 목/어깨부위

질환자와 하지부위 질환자는 취급대상물이 없거나 취급대상물의 무게가 5kg미만에서 각각 131명(72.0%), 19명(82.6%)으로 대부분을 차지하였다. 팔/손목/손부위 질환자는 15kg미만에서 127명(75.6%)이었다.

2000년도 전체 산업재해의 근로손실일(요양일수) 구성비는 28일 이하가 14.7%, 29일 90일이 30.5%, 91일 180일이 26.3%, 181일 이상이 28.5%이며, 본 연구결과는 근로손실일이 28일 이하가 10.0% 29일 90일이 23.7%, 91일 180일이 25.6%, 181일 이상이 40.7%로 작업관련성 근골격계질환자는 181일 이상에서 근로손실일이 높음을 보여주고 있다.

본 연구의 제한점은 질환자의 기록조사로 작업관련성 근골격계질환의 발생요인의 작업환경, 사회적, 정신적 측면은 고려되지 않았으며, 작업관련성 근골격계질환의 발생의 일반적 특성이 될 수 있는 안전보건교육실태와 사업장의 예방관리 실태는 알 수가 없었다. 또한 질환자의 작업 복귀율, 발생부위별 산업재해손실비용도 알 수가 없었다. 국내에서는 근골격계질환 위험요인에 관한 인간공학 기준이 없기 때문에 본 연구에서는 OSHA 인간공학 프로그램 기준의 기본 감시도구에서 정한 분류로 우리나라 작업형태별 위험요인과는 차이가 있을 수 있다.

앞으로, 우리나라 실정에 맞은 작업관련성 근골격계질환의 위험요인에 관한 작업형태별 인간공학적 위험요인의 기준을 마련하여 예방사업 및 작업관련성 근골격계질환으로 인한 업무상재해인정기준의 기초자료로 활용하는 것이 필요하며, 인간공학적 위험요인 기준에 따른 작업관련성 근골격계질환의 위험요인에 노출되고 있는 근로자의 모집단을 파악한 후, 업종별, 작업형태별, 직종별 작업관련성 근골격계질환 예방을 위한 작업관리지침서와 감시체계를 구축하여 예방관리를 하는 것이 필요할 것이다.

Ⅴ. 결 론

본 연구는 업무상질병자중 작업관련성 근골격계질환자(이하 “질환자”)의 일반적 특성을 파악하고, 질환자의 발생부위별 관련요인 등을 파악하기 위하여 2000년도 질환자로 인정된 807명을 연구대상으로 산업재해 요양신청서 자료에 의한 기록조사를 실시하였다.

연구대상 질환자 807명중 남자가 630명(78.1%), 여자가 177명(21.9%)이었으며, 평균연령은 38.6세이었다. 평균 근속기간은 6.6년이었으며, 노무직종에서 364명(45.1%)으로 가장 많았다. 상시 근로자 50인 미만의 사업장에서 304명(37.7%)이었으며, 제조업종에서 525명(65.0%)으로 가장 많았다.

질환자의 평균 근로손실일은 168.2일이었으며, 허리부위질환자가 434명(53.8%)으로 가장 많았다.

질환자 807명중 질환발생 관련요인으로 부적절한 작업자세요인이 있는 자가 718명(89.0%), 반복작업요인 514명(63.7%), 무리한 힘 요인 428명(53.0%), 진동요인 53명(6.6%), 신체접촉요인이 9명(1.1%)이었다.

연구결과, 질환자의 질환발생 관련요인은 부적절한 작업자세요인이 가장 많았지만, 반복작업요인과 무리한 힘 요인 등의 복합적인 요인에 의해 근골격계질환이 발생되는 것을 알 수 있었다.

따라서 사업장에서는 이에 대한 관리대책으로 근로자에게 올바른 작업자세 유지 및 재해발생 관련요인을 주지시키는 안전보건교육이 선행되어야 할 것이며, 산업재해 예방기관에서는 본 연구결과를 작업관련성 근골격계질환을 예방하는 기초자료로 활용할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

노동부. 단순반복작업 근로자의 작업관리지침(노동부고시 제2000-72호), 2000

노동부. 영상표시단말기(VDT) 취급근로자의 작업관리지침(노동부고시 제2000-71호), 2000

노동부. 2000년도 산업재해현황, 2001

노동부. 산업재해분석, 1997-2000

양성환, 김대성. 작업관련 근골격계질환의 인간공학적 실태조사 및 분석(연구원2001-05-26). 한국산업안전공단 산업보건연구원 2001; 1-84

이관형, 박정선, 이경용, 김성진, 박종수. 작업관련 근골격계질환에 관한 조사연구(연구자료 96-3-20). 한국산업안전공단 산업보건연구원, 1996; 1-78

이윤근, 곽현석, 김현욱, 윤명환, 이인석. 자동차 조립작업에서의 누적외상성질환에 대한 인간공학적 평가. 한국산업위생학회 추계학술대회 발표집, 1998

이윤근, 김현욱, 임상혁, 박희석. 누적외상성질환 위험요인의 정량적 평가 및 관리를 위한 점검표 개발. 한국산업위생학회지 2001; 11(1):56-67

통계청. 한국표준산업분류(통계청고시 제92-13호), 2001

통계청. 한국표준직업분류(통계청고시 제2000-1호), 2001

한국산업안전공단. 근골격계질환 예방을 위한 OSHA Ergonomics Program (기술자료 2000-36-409), 2000

한국산업안전공단. 직업성요통 예방을 위한 작업관리지침(KOSHA CDDE H-5-1998), 1998

American National Standards Institute. Control of work-related cumulative trauma disorders, Part 1, Upper extremities(working draft), ANSI Z-365, 1996

American National Standards Institute/Human Factors Society. American national standard for human factors engineering of visual display terminal workstations(ANSI/HFS 100-1988). Santa Morica, CA.: Human Factors Society, 1988

American National Standards Institute. Control of work-related cumulative trauma disorders, Part 1, Upper extremities(working draft): National Safety Council 1996; 4.1-A.17.

Armstrong TJ, Foulke JA, Joseph BS, Goldstein SA. Investigation of cumulative trauma disorders in a poultry processing plant. Am Ind Hyg Assoc J 1982; 43:103-115

McAtamney L, Corlett EN. RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Apply Ergo 1993; 24(2):91-99

Moore JS, Garg A. The strain index: A proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders. Am Ind Hyg Assoc J 1995; 56(5):443-458

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Musculoskeletal disorders and workplace factors -A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal

disorders of the neck, upper extremity, and low back. 2nd edition. Center for Disease Control and Prevention, 1997

Occupational Safety and Health Adminstration. Federal register Vol 64, No. 220, Ergonomics Program OSHA 2000; 68846-68870

Occupational Safety and Health Adminstration. Nonfatal occupational illnesses by category of illness, private industry: U.S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, 2000

부록 1. 연도별 산업재해 및 작업관련성 근골격계질환 발생현황(노동부, 1996-2000)

구분	'96년	'97년	'98년	'99년	'00년
근로자수	8,156,894	8,236,641	7,582,479	7,441,160	9,485,557
산업재해발생건수 (백분율)[a]	71,548 (0.88)	66,770 (0.81)	51,514 (0.68)	55,405 (0.74)	68,976 (0.73)
업무상질병건수 (만인율)[b]	1,529 (1.87)	2,119 (2.57)	1,838 (2.42)	2,258 (3.03)	2,528 (2.67)
근골격계질환발생 건수(만인율)[c]	506 (0.62)	221 (0.27)	124 (0.16)	344 (0.46)	815 (0.86)
산업재해중 근골격계질환 비율(백분율)[d]	0.71	0.33	0.24	0.62	1.18
업무상 질병중 근골격계질환 비율(백분율)[e]	33.1	10.4	6.7	15.2	32.2

a, 산업재해 발생율(백분율) : (년간산업재해발생건수/년간평균근로자수) x 100
b, 업무상질병 발생율(만인율) : (년간업무상질병발생건수/년간평균근로자수) x 10,000
c, 근골격계질환 발생율(만인율) : (년간근골격계질환 발생건수/년간평균근로자수) x 10,000
d, 산업재해 중 근골격계질환 비율(백분율) : (년간근골격계질환발생건수/년간산업재해발생건수) x 100
e, 업무상질병 중 근골격계질환 비율(백분율) : (년간근골격계질환발생건수/년간업무상질병건수) x 100

부록 2. 미국산업안전보건청 인간공학 프로그램 기준(Ergonomic standard program)의 기본 감시도구(Basic Screening Tool, OSHA, 2000)

위험요인	수행작업	근골격계질환 관련 신체부위			
		목, 어깨	손, 손목, 팔	등, 몸통, 엉덩이	다리, 무릎, 발목
반복성	(1) 같은 동작 반복 하루 작업 중 연속적으로 2시간 이상 동안 몇 초간 같은 동작을 반복하거나 신체에 영향을 주는 동작을 분당 2회 이상 반복 사용	○	○	○	○
	(2) 키보드 및 마우스 작업 하루 작업 중 총 4시간 이상 동안 정적으로 사용	○	○		
힘/하중	(3) 들기작업(Lifting) 가. 한번에 34kg 이상 나. 하루에 24.9kg 이상을 10회 이상 다. 하루에 11.3kg 이상을 무릎아래, 어깨 위나 팔길이 범위에서 25회 이상	○	○	○	○
	(4) 밀기와 당기기 작업 하루에 2시간 이상 초기에 9kg 이상의 힘을 사용 (예를 들면, 이것은 타일바닥에서 29.4kg의 박스를 미는 것이나 18.1kg 강아지사료 다섯포대를 실은 쇼핑카트를 미는 것과 같다.)	○	○	○	○
	(5) 손가락 집기(Pinch) 작업 하루에 총 2시간 이상을 한손으로 1kg 이상의 지지되지 않은 물건을 집거나 같은 정도의 집는 힘을 사용 (예를들면, 작은 바인더클립의 열린상태를 유지하는 것)		○		
	(6) 잡기(Grip) 작업 하루에 총 2시간 이상을 한손으로 4.5kg 이상의 지지되지 않은 물건을 잡거나 같은 정도의 잡는 힘을 사용 (예를 들면, 한손으로 알미늄 소다 캔의 옆면을 찌그러뜨리는 것)		○		

위험요소	수행작업	근골격계질환 관련 신체부위			
		목 어깨	손 손목 팔	등 몸통 엉덩이	다리 무릎 발목
부적절한 작업자세	(7) 뻗치는 자세 하루에 총 2시간 이상 머리 위로 손을 올리거나, 어깨 위로 팔꿈치을 올리는 작업을 반복하는 것	○	○	○	
	(8) 쪼그려 앉은 자세 하루에 총 2시간 이상 무릎을 굽히거나 쪼그리고 앉음			○	○
	(9) 비트는 작업 하루에 총 2시간이상 등, 목 또는 손목을 굽히거나 비트는 작업(그림참조)	○	○	○	
접촉스트레스	(10) 접촉 하루에 총 2시간이상 동안 손이나 무릎을 시간당 10회 이상 해머처럼 사용		○		○
진동	(11) 높은 수준의 진동 공구 사용(10m/sec^2) 하루에 총 30분 이상을 높은 수준의 진동 공구(체인톱, 잭 해머, 타격기구, 리베팅 또는 치핑해머 등)를 사용	○	○	○	
	(12) 중간 수준의 진동 공구 사용(2.5m/sec^2) 하루에 총 2시간 이상을 중간 수준의 진동 공구(지그톱, 그라인다 혹은 연마기 등)를 사용	○	○		

[별지 제25호서식]
※ 굵은선 안은 신청인이 기입하지 않습니다. (앞 면)

민 원 서 류	산업재해보상보험
처리기한 : . . .	**요 양 신 청 서**

①산재보험성립번호		②사업개시번호		③신청구분	□ 최초 □ 전원 □ 재요양

피재근로자(신청인)	④성 명		⑤ 주민등록번호		⑥학력	
	⑦주 소	□□□-□□□			☎	
	⑧직 종	□□□	⑨채용년월일	. . .	⑩재해발생일시	년 월 일 시

⑪재해원인 및 발생상황 (* 전원·재요양을 받고자 할 때에는 그 사유를 기재하기 바랍니다.)

일 시 (언 제) 장 소 (어디서) 행 위 자 (누 가) 행위내용 (무엇을) 경 위 (어떻게) 이 유 (왜)	(별지사용 가능)

⑫재해발생 형태 (해당번호에 ○표)	01 떨어짐(추락) 02 미끄러짐·넘어짐(전도) 03 부딪침(충돌) 04 날아오는 물체에 맞음(낙하·비래) 05 무너짐·내려앉음(붕괴·도괴) 06 감김·끼임(협착) 07 감전 08 화재·폭발·파열 09 고온·저온물체 접촉 10 유해화학물질접촉 11업무상질병(직업병) 12 교통사고 13 무리한 동작 14 기타

목 격 자	⑬성 명		⑭주민등록번호		⑮신청인과의관계	
전 원 신 청 시	⑯병·의원명칭		⑰소재지		☎	

본 재해와 동일한 사유로 민법 기타 법령의 규정에 의하여 수령한 보상 또는 배상내역(산업재해보상보험법 제48조)	⑱수령일자	⑲수령금액	⑳보상 또는 배상내역(수령근거)
	첨부서류	1. 합의서 2. 판결문 3. 영수증 4. 기타	

위에 기재한 사실이 틀림없음을 확인합니다. 년 월 일 사업의 명칭 ☎ 소 재 지 사 업 주 (서명 또는 날인)	위와 같이 신청합니다. 년 월 일 신 청 인 : (서명 또는 날인) (☎)

근로복지공단 지역본부(지사)장 귀하

요양결정사항	입 원	년 월 일 ~ 년 월 일	( )일간
	통 원	년 월 일 ~ 년 월 일	( )일간
	재가요양	년 월 일 ~ 년 월 일	( )일간

불인정 또는 요양기간 변경이유	

위와 같이 결정합니다.
년 월 일

접수	접수일자	. . .	처리	선 람		결재	담 당	차 장	부 장	본부(지사)장
	접수번호			조회필						
	처리기간	7일		입력필						

구비서류	없음. 다만, 재해경위 등 사실확인을 위하여 관계인의 진술 또는 서류가 필요할 수 있습니다.

(210mm×297mm, 신문용지 54g/㎡)

소 견 서 〔 □ 최초 · □ 전원 · □ 재요양 〕

㉑성 명		㉒주민등록번호	
㉓상 병 부 위	1. 두부 2. 상지부 3. 체간부 4. 수족부 5. 하지부		
㉔상 병 명 및 분 류 번 호	1.(□□□ □) 2.(□□□ □) 3.(□□□ □)	4.(□□□ □) 5.(□□□ □) 6.(□□□ □)	
㉕재 해 발 생 일 시	년 월 일 시	㉖기존질병 및 장해상태	
㉗□초진 □재진 일시	년 월 일	㉘통원기간중 취업가능 여부 및 시기	

㉙치료예상기간	입 원	년 월 일 ~ 년 월 일	( )일간
	통 원	년 월 일 ~ 년 월 일	( )일간
	재가요양	년 월 일 ~ 년 월 일	( )일간

㉚담당의사의 진료소견 (별지사용 가능)

□초진 □재진시 상태	
처치 또는 처방내용	
향후 장해유무	
입원이 필요한 이유	
기 타 (전원·재요양 필요성)	

위에 기재한 사실이 틀림없음을 확인합니다.

년 월 일

의료기관 지정번호

명 칭 ☎

소 재 지

의료기관장 (인)

담당의사의 면허번호 제 호 성명 (서명 또는 날인)

자문의소견	
	년 월 일 자문의 (서명 또는 날인)

※ 이 신청서는 아래와 같이 처리됩니다.

청 구 인	처리기관 : 근로복지공단 지역본부 · 지사(보상부)
신청서 작성 → 송 부 → 접 수 → 확 인 → 결 재 → 결정통지서 작성 → 통 지	

기재요령

1. 본 신청서는 최초요양, 전원요양, 재요양신청시 구분 기재하여 신청합니다.
2. ②항 사업개시번호는 동종사업일괄적용사업장의 최초요양 신청시 기재합니다.
3. ㉗항은 초진 또는 재진으로 구분 기재합니다.
4. ⑯, ⑰항은 전원신청시 희망 병 · 의원의 명칭과 소재지를 기재합니다.

유의(참고)사항

1. 재해경위 등 주요사항을 사실과 달리 기재하여 보험급여를 지급받은 경우에는 법 제53조 규정에 의거 배액 징수 등 불이익 처분을 받게 됩니다.
2. 재요양신청서는 신청인의 치료종결당시 의료기관을 관할하는 공단의 지역본부(지사)에 제출하시기 바랍니다.
3. 요양신청서는 3부를 작성하여 공단의 관할지역본부(지사), 의료기관, 소속사업장에 각 1부씩 제출합니다.

부록 4. 근골격계질환 발생과 물리적 작업요인과의 인과관계(NIOSH, 1997)

신체부위	위험요인	연관성이 매우깊음	연관성 있음	불충분한 연관성
목과 어깨				
	반복작업		∨	
	힘		∨	
	작업자세	∨		
	진동			∨
어깨				
	작업자세		∨	
	힘			∨
	반복작업		∨	
	진동			∨
팔꿈치				
	반복작업			∨
	힘		∨	
	작업자세			∨
	복합적 요인	∨		
손(CTS)				
	반복작업		∨	
	힘		∨	
	작업자세			∨
	진동		∨	
	복합적 요인	∨		
손과손목(건초염)				
	반복작업		∨	
	힘		∨	
	작업자세		∨	
	복합적 요인	∨		
손과손목(진동장해)				
	진동	∨		
허리				
	힘든 육체작업	∨		
	부적절한자세		∨	
	힘든육체작업		∨	
	전신진동	∨		
	정적작업자세			∨

Abstract

Study on Risk Factors of Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSDs)

Yeoung Seok Lee

Department of Occupational Health

Graduate School of Health Science and Management

Yonsei University

(Directed by Professor Jaehoon Roh, M.D., Ph.D.)

This study is to identify general characteristics of and risk factors by injured body parts of the patients having work-related musculoskeletal disorders(hereinafter referred to as "WMSDs Patients"), for which the record survey has been carried out on the basis of the data on the applications for recuperation due to workers' accidents for the subject of 807 persons determined as the WMSDs Patients in 2000.

The results of this study are as described below.

1. Out of total 807 WMSDs Patients, there were 630 male WMSDs Patients(78.1%) and 177 female WMSDs Patients(21.9%). 34.9% of the subjects were in the range of 30 to 39 years(282 WMSDs Patients), and the average age was 38.6 years. For the period of employment,

there were 229 WMSDs Patients of 28.4% who were engaged in the concerned job for 1-5 years, and the average employment period was 6.6 years. For the job type, the laborers were 364 accounting for 45.1%. For the size of business, the size having less 50 permanent employees was at the first rank, being 304 WMSDs Patients of 37.7%, and for the industry type, the manufacturing was 65.0% of 525 WMSDs Patients, being the first.

2. Among 807 subjects, the back disorder was at the top, of 434 persons(53.8%), neck/shoulder disorder was of 182 persons(22.6%), arm/wrist/hand disorder of 168 persons(20.8%), and leg/knee/ankle disorder of 23 persons(2.8%).

3. For the lost workdays, 181-364 day loss was of 266 persons (33.0%), 91-180 day loss was of 207 persons(25.6%), 29-90 day loss was of 191 persons(23.7%), and the average lost workdays were 168.2. For the lost workdays by injured parts, it was 163.9 days for the back disorder, 167.4 days for neck/shoulder disorder, 179.0 days for arm/wrist/hand disorder, and 174.9 days for leg/knee/ankle disorder.

4. Among 807 subjects, there were awkward posture of 718 persons (89.0%), repetition of 514 persons(63.7%), exertion force of 428 persons (53.0%), vibration of 53 persons(6.6%) and physical contact of 9 persons (1.1%). To review the risk factors of injury by parts of the body, the

risk factors of back disorder were awkward posture of 363 persons (83.6%), exertion force of 301 persons(69.4%), and repetition of 196 persons(45.2%); the ones of neck/shoulder disorder were awkward posture of 179 persons(98.4%), repetition of 152 persons(83.5%) and exertion force for 50 persons(27.5%); the ones of arm/wrist/hand disorder were awkward posture of 167 persons(99.4%), repetition of 152 persons(90.5%), and exertion force of 73 persons(43.5%); and the ones of leg/knee/ankle disorder were repetition of 14 persons(60.9%) and awkward posture of 9 persons(39.1%).

To conclude, risk factor of WMSDs was awkward posture, being at the first rank, but it was found that the WMSDs are due to combined risk factors of repetition, exertion force, etc.

Therefore, It is necessary at the workplace to extend the safety and health training to have the workers keep right posture and recognize the risk factors of WMSDs as the measure to control the WMSDs-occurring factors, and the results of this study may be used by the Occupational Health Service Organization as the basic information to prevent work-related musculoskeletal disorders.

Key words : work-related musculoskeletal disorders(WMSDs), risk factor, average lost workdays